

Chương 6

HỆ THỐNG CẤP VÀ THÁO NƯỚC CỦA ÂU TÀU

1. Hệ thống cấp nước của âu

6.1. Hệ thống cấp nước dùng để làm đầy hoặc tháo cạn buồng âu, được chia như sau:

-Theo phương pháp cấp nước vào buồng âu và tháo nước khỏi buồng âu:

a) Hệ thống cấp nước tập trung: Việc cấp nước vào buồng âu hoặc tháo nước khỏi buồng âu được tiến hành tại vị trí nào đó trên chiều dài âu, nói riêng là ở phạm vi đầu âu. Trong trường hợp này hệ thống cấp nước gọi là hệ thống cấp nước đầu âu.

b) Hệ thống cấp nước phân bố:

+ Kiểu “đơn giản”, trong đó việc cấp nước vào buồng âu được tiến hành qua các lỗ tháo từ các hành lang dẫn nước dọc chính đặt dưới đáy âu hoặc trong tường buồng âu.

+ Kiểu “phức tạp”, trong đó nước được đưa vào các hành lang qua buồng tiêu năng trung gian hoặc từ các hành lang dọc chính vào hệ thống hành lang ngang phụ và từ đó qua các lỗ xả vào buồng âu (tháo nước từ buồng âu ra được thực hiện theo thứ tự ngược lại).

- Theo phương pháp lấy nước từ thượng lưu để làm đầy buồng âu và tháo nước xuống hạ lưu để làm cạn buồng âu:

c) Hệ thống cấp nước bằng cách lấy nước trực tiếp từ kênh dẫn và xả nước trực tiếp vào kênh dẫn.

d) Hệ thống cấp nước bằng cách lấy nước từ thượng lưu và xả xuống hạ lưu nhờ hệ thống ống dẫn với các cửa lấy nước và xả nước nằm ngoài kênh dẫn (“hệ thống bên sườn”);

Ngoài các kiểu hệ thống cấp tháo nước cơ bản nói trên còn có thể sử dụng các kiểu hỗn hợp.

6.2. Hệ thống cấp tháo nước của âu cần phải thoả mãn các yêu cầu sau đây:

a) Thời hạn làm đầy và tháo cạn buồng âu phải đáp ứng yêu cầu đã đề ra đối với khả năng thông tàu đã cho của âu;

b) Việc làm đầy và tháo cạn buồng âu cần được tiến hành trong điều kiện tàu, bè và các đoàn tàu đậu bình thường trong buồng âu, cũng như điều kiện tàu đậu và đi lại bình thường trên các kênh dẫn;

c) Khi làm đầy và tháo cạn buồng âu nhiều lần trong những điều kiện khai thác lâu dài, tác dụng của dòng chảy không được làm các phần tử của âu bị hư hỏng;

d) Kết cấu các phần tử của hệ thống cấp nước phải đảm bảo sao cho có thể kiểm tra và sửa chữa được.

6.3. Điều kiện đậu của các tàu trong buồng âu được đặc trưng bằng:

Chương 6: Hệ thống cấp và tháo nước của Âu tàu

- a) Các lực thủy động mà tàu phải chịu dưới tác dụng của dòng nước không ổn định khi làm đầy và tháo cạn buồng âu, cũng như sự thay đổi của các lực đó theo thời gian;
- b) Tốc độ cục bộ lớn nhất ở bên cạnh thành tàu;
- c) Tốc độ chuyển dịch thẳng đứng của tàu trong buồng âu.

Điều kiện đầu và đi lại của tàu chờ qua âu trong kênh dẫn khi làm đầy và tháo cạn buồng âu được đặc trưng bằng:

- a) Các lực thủy động mà tàu phải chịu dưới tác dụng của dòng không ổn định chảy xuống kênh dẫn hạ lưu khi tháo cạn buồng âu và chảy từ kênh dẫn thượng lưu vào buồng âu khi làm đầy nó, cũng như sự thay đổi của lực đó theo thời gian;
- b) Các tốc độ cục bộ lớn nhất của mặt nước, các tốc độ dòng chảy trong vùng tàu đợi qua âu và các dao động mực nước trong kênh phát sinh khi làm đầy và tháo cạn buồng âu cũng như kết quả của đợt thông tàu trước.

6.4. Các lực thủy động cho phép tác dụng lên thành tàu đợi trong buồng âu khi qua âu và trong thời gian đợi trong kênh dẫn cần phải được hạn chế bởi các trị số của thành phần lực dọc được tiêu chuẩn hoá trên cơ sở ứng lực cho phép của dây buộc tàu. Các trị số lực kể trên cần được xác định bằng tính toán và kiểm tra trên mô hình trong phòng thí nghiệm thủy lực.

6.5. Trị số của các thành phần thủy lực động dọc và ngang tác dụng lên chiếc tàu tính toán theo lượng nước bị choán chỗ trong quá trình qua âu và chờ đợi qua âu ở bên trên kênh dẫn được xác định bằng tính toán hoặc tìm trên cơ sở nghiên cứu thí nghiệm trong phòng và không được vượt qua trị số cho phép ghi trong bảng 4.

Đối với âu có hệ thống cấp nước kiểu đầu âu và được trang bị bằng các vòng (móc) di động thì trị số thủy lực động cho phép lấy theo bảng 4.

Đối với âu có hệ thống cấp nước kiểu phân bố thì trị số đó phải giảm đi 20% so với trị số ghi trong bảng 4.

Trong buồng âu và ở các bên không được thiết bị bằng các vòng (móc) di động thì trị số trong bảng 4 cần được nhân với hệ số $k=1/\cos b$ trong đó: b - góc của độ nghiêng trong mặt phẳng thẳng đứng của dây cáp buộc tàu vào các trụ buộc tàu ở bên khi mực nước thông tàu thấp nhất.

Bảng 4 - Các trị số cho phép của lực thủy động.

Lượng nước bị choán chỗ của tàu (T)	Các thành phần của lực thủy động (T)	
500	2	Bảng nửa thành phần dọc của lực thủy động
1000	3	
1500	3.4	
2000	3.8	
2500	4.1	
3000	4.3	
5000	5	
8000	6	
1000	6.5	
12000	6.9	

Chương 6: Hệ thống cấp và tháo nước của Âu tàu

6.6. Các trị số cho phép của lực thủy động không được vượt quá ở bất kỳ vị trí nào của tàu trong phạm vi các kích thước của buồng âu cũng như khi đi qua âu ở bến.

6.7. Các lực thủy động tác dụng lên tàu hoặc lên đoàn tàu liên kết cứng khi buộc tàu trong âu bằng tay xem như hoàn toàn truyền vào dây cáp buộc vào bến mặc dù có thể có nhiều dây buộc dây buộc tàu hoặc đoàn tàu ở trong âu. Khi buộc tàu hoặc đoàn tàu liên kết cứng ở trong âu có dùng thiết bị (tời, ...) để căng trước dây cáp, cho phép chia các lực thủy động cho hai dây cáp buộc có cùng một hướng, nhưng trị số lực tính toán phải lấy không nhỏ hơn 1,5 lần trị số lực truyền vào mỗi dây.

6.8. Đối với đoàn tàu mà trong đó mỗi một chiếc tàu có thể dịch chuyển một cách độc lập khi tàu ở trong âu và lúc làm đầy hoặc tháo cạn buồng âu thì trị số cho phép của thành phần lực thủy động theo hướng dọc được xác định một cách độc lập cho mỗi một tàu. Khi đó giả thiết rằng, trong giai đoạn qua âu, mỗi tàu trong đoàn tàu được buộc một cách độc lập.

6.9. Đối với đoàn tàu mà trong đó các tàu liên kết cứng với nhau và không có khả năng chuyển vị độc lập đáng kể trong thời gian làm đầy hoặc tháo cạn buồng âu, thì trị số cho phép của các thành phần lực thủy động khi buộc tàu bằng tay lấy theo bảng 6.5 đối với chiếc tàu có lượng nước bị choán chỗ lớn nhất nằm trong đoàn tàu tính toán (bởi vì việc trang bị dây cáp quy định đối với các tàu chứ không phải đối với đoàn tàu).

6.10. Lực trong dây cáp buộc tàu được xác định như thương số của lực thủy động dọc cho phép chia cho cosin của góc được tạo thành giữa đường hướng của dây cáp với trục âu vào lúc xuất hiện lực cho phép trong dây cáp. Khi có vòng (móc) di động thì trị số có thể có của góc đó phải lấy trong giới hạn tới 45° , còn khi không có vòng (móc) di động (thí dụ: ở bến trên kênh dẫn) thì cần xét góc β trong mặt phẳng thẳng đứng (xem điều 6.5). Ngoài ra cần phải tiến hành kiểm tra lực tương ứng với cường độ giới hạn của dây cáp được sử dụng.

6.11. Tốc độ cục bộ lớn nhất của dòng nước trong buồng âu và trên kênh dẫn, ngay bên thân tàu qua âu, được giới hạn bởi độ bền vỏ bọc thân tàu bằng thép hoặc gỗ đồng thời bởi độ chắc của các mối nối kín nước ở các vỏ bọc đó nếu nó bằng gỗ và không được lớn hơn 2m/s.

6.12. Tại các âu được trang bị bằng các vòng (móc) di động theo hướng trục thẳng đứng cùng với mực nước trong buồng âu và cùng với tàu thì tốc độ chuyển dịch thẳng đứng của tàu không cần hạn chế.

6-13. Tại các âu chỉ có thiết bị buộc tàu cố định thì tốc độ dịch chuyển thẳng đứng lớn nhất của tàu qua âu khi tháo cạn và làm đầy buồng âu được giới hạn bởi điều kiện buộc lại dây cáp vào cọc cáp trên tàu, và không được vượt quá 5cm/s.

6.14. Do điều kiện phải đảm bảo sự đi lại bình thường của tàu và điều kiện kéo các tàu không tự hành trên kênh dẫn, tốc độ trung bình trên mặt cắt ngang của dòng chảy trong kênh phải nhỏ hơn tốc độ chuyển động của tàu không tự hành được kéo trên kênh dẫn và không được vượt quá 0,8m/s-đối với đường thủy I-II và 1m/s - đối với đường thủy III,IV.

6.15. Ở các âu 2 tuyến (hoặc nhiều tuyến hơn nữa) việc làm đầy hoặc tháo cạn buồng âu của một tuyến theo sơ đồ vận hành thiết kế của các cửa van đường dẫn nước không được làm cản trở đến việc khai thác bình thường của tuyến khác.

6.16--Khi chọn hệ thống cấp nước của âu phải tính đến tất cả các yêu cầu đã nêu ở điều 6.3 và các điều kiện sau đây:

- Khi trị số $L_{k1}.H_k \leq 2000$ và $H_k/S_k \leq 3$ thì cần chọn hệ thống cấp tháo nước kiểu đầu âu, không cần có các luận chứng đặc biệt.

Chương 6: Hệ thống cấp và tháo nước của Âu tàu

- Khi các chỉ số nói trên lớn hơn thì việc quyết định hệ chọn thống cấp nước kiểu đầu âu hay kiểu phân bố cần được tiến hành trên cơ sở so sánh kinh tế - kỹ thuật.

Nếu có thể được thì nên tránh dùng kiểu cấp nước đầu âu không có hành lang (nếu trong tương lai số lượng tàu bè qua âu lớn hơn 20% khả năng tính toán của âu) vì các khe van và khe cửa đã bị tắc bần làm kẹt khi tháo nước tập trung.

6.17. Dùng hệ thống cấp nước kiểu phân bố, cũng như hệ thống kiểu bên sườn (xem điều 6.1) nói riêng, hoặc kiểu tổ hợp này hay kiểu tổ hợp khác, trong mỗi trường hợp đều phải đảm bảo khả năng vận chuyển tính toán của âu do giảm được thời gian thông âu mà chi phí bổ sung lại ít nhất.

6.18. Khi đặt âu trực tiếp bên cạnh đập tràn của cụm công trình đầu mối thì nên bố trí phối hợp công trình lấy nước và xả nước kiểu bên sườn vào một công trình.

6.19. Khi có kênh nối giữa các âu thì cho phép quy định trình tự làm việc của các âu, có xét đến chế độ sóng trong kênh và sự giao thoa của các sóng tháo nước vào trong kênh trong trường hợp: Nếu khi đó vẫn bảo đảm được khả năng vận chuyển cần thiết của đoạn đường thủy này. Chiều cao sóng lớn nhất cho phép vào lúc mở cửa âu không được vượt quá 20m.

6.20. Để tiết kiệm nước khi thông âu, khi có luận chứng thích đáng, cho phép sử dụng công trình đặc biệt để tiết kiệm nước, nếu việc đó không cản trở việc thực hiện các yêu cầu nêu ở điều 6.2

2. Thời gian làm đầy và tháo cạn buồng âu.

6.21. Trong tất cả các trường hợp, theo điều kiện đậu của tàu qua âu, nên mở van liên tục (đều đặn hay không đều đặn) chỉ cho phép mở van theo từng nấc (không liên tục) đối với các van chêm ở cửa âu trên tuyến đường thủy lợi III và IV.

6.22. Thời gian tính toán để làm đầy và tháo cạn buồng âu cùng với thời gian dùng để tiến hành các thao tác thông âu khác phải đảm bảo khả năng thông tàu tính toán của âu đồng thời phải thỏa mãn các điều kiện nêu trong điều 6.3.

Nếu làm đầy buồng âu trong thời gian đã định bằng cách mở cửa van đều đặn vẫn không đảm bảo được điều kiện đậu bình thường của các tàu qua âu, nên xét tới việc mở nhanh hoặc mở không đều các cửa van của hệ thống cấp nước, sử dụng các lỗ tháo nước có mặt cắt ngang dạng đặc biệt hoặc xét tới các biện pháp khác để đảm bảo tăng lưu lượng hợp lý nhất của hệ thống cấp nước theo thời gian.

Nên xét tới việc tháo cạn buồng âu bằng cách mở đều các van dẫn nước.

6.23. Thời gian mở cửa van tương đối a lấy bằng :

$$a=t_3/T$$

Trong đó: t_3 -thời gian mở van làm đầy buồng âu;

T - Thời gian làm đầy buồng âu.

Đối với hệ thống cấp nước tập trung, nên lấy a không lớn hơn 0,8, còn đối với hệ thống phân bố thì a không lớn hơn 0,5. Khi tháo cạn buồng âu nên lấy $a=0,6$.

6.24. Cho phép lấy thời gian tháo cạn buồng âu nhỏ hơn thời gian làm đầy, nếu điều đó cần thiết để tăng khả năng vận chuyển của âu nhưng phải đáp ứng các yêu cầu còn lại của điều 6.3. Trong trường hợp cần thiết nên xét đến khả năng thay đổi chế độ mở van để tăng khả năng thay đổi chế độ mở van để tăng nhanh quá trình tháo cạn và làm đầy buồng âu, thí dụ là khi không có tàu trong buồng âu.

Chương 6: Hệ thống cấp và tháo nước của Âu tàu

6.25. Khi có hệ thống cấp nước với hai hành lang (hoặc 3,4, ...hành lang) được đóng mở bằng cửa van, phải kiểm tra điều kiện đậu của tàu trong buồng âu và trong kênh dẫn khi một cửa van nào đó trong số các cửa van không làm việc trong các trường hợp như vậy cho phép thay đổi vị trí các tàu qua âu và đọt qua âu.

6.26. Sau các cửa van không kín (1) không cho phép xuất hiện nước nhảy xa trong hành lang vào lúc mở cửa van. Cần đảm bảo yêu cầu đó bằng tính toán, và trong trường hợp cần thiết - bằng các tài liệu nghiên cứu trong phòng thí nghiệm.

6.27. Khi cửa van mở hoàn toàn phải loại trừ khả năng tăng tốc cục bộ, làm áp lực bị giảm, do đó xuất hiện hiện tượng khí thực.

6.28. Trong các hành lang dẫn nước, sau các cửa van kín (1) khi mở một phần cửa van, không cho phép xảy ra tình trạng giảm áp lực lớn hơn 0,5 atm để ngăn ngừa hiện tượng khí thực.

(1) xem phụ lục I (các thuật ngữ) điểm số 8.

6.29. Trong thiết kế cần phải xét đến các biện pháp đảm bảo chế độ làm việc không có khí thực của cửa van, hoặc bảo đảm ngăn ngừa sự phát sinh hiện tượng nước nhảy xa trong hành lang.

6.30. Đối với hệ thống cấp nước kiểu đầu âu cho phép xác định sơ đồ và thời gian mở cửa van đường dẫn nước, thời gian làm đầy và tháo cạn bằng tính toán ở tất cả các giai đoạn thiết kế, còn với hệ thống cấp tháo nước kiểu phân bố-chỉ tính ở giai đoạn thiết kế sơ bộ. Khi đó cho phép xác định bằng tính toán cả sự giảm áp lực lớn nhất sau cửa van trong giai đoạn thiết kế sơ bộ đối với công trình trên đường thủy loại I và II và trong giai đoạn bản vẽ thi công - trên đường thủy loại III và IV.

Cũng cho phép xác định bằng tính toán chiều dài đoạn làm êm dòng chảy của hệ thống cấp nước kiểu đầu âu.

6.31. Chế độ mở cửa van, các phần tử của hệ thống cấp nước kiểu phân bố và các điều kiện đậu của tàu đối với âu trên đường thủy loại I và II, trong giai đoạn bản vẽ thi công cần phải được kiểm tra bằng nghiên cứu trong phòng thí nghiệm.

6.32. Đối với âu có hệ thống cấp nước kiểu đầu âu trong giai đoạn bản vẽ thi công cần nghiên cứu trên mô hình các sơ đồ tiêu năng và kích thước các phần tử của hệ thống cấp nước, các kích thước lỗ tháo nước, các trị số áp lực lên các phần tử riêng biệt của hệ thống cấp nước, độ hoà khí của dòng chảy, v.v.. Khi cột nước trên đầu âu cao hơn 20m phải tiến hành kiểm tra trong phòng thí nghiệm sự giảm áp lực trên đoạn hành lang trong vùng cửa van, ở phạm vi đã nêu trong điều 6.28.

Cũng phải kiểm tra bằng thí nghiệm trong phòng trị số các lực thủy động, phát sinh trong buồng âu vào cuối thời gian tháo cạn, khi mà chiều sâu nước trong buồng âu nhỏ, cũng như sau khi đã tháo cạn hoặc làm đầy buồng âu, khi có sự truyền sóng từ kênh dẫn vào buồng âu và từ buồng âu vào kênh dẫn.

6.33. Khi buộc tàu trong âu bằng tay nên xác định bằng thí nghiệm trong phòng sự tăng ứng lực có thể xảy ra trong các liên kết buộc tàu (dây cáp, cọc buộc cáp...) phụ thuộc vào độ dịch chuyển tự do của tàu, phát sinh do những chỗ yếu của dây cáp. Khi đó cần phải xét đến độ cứng của các liên kết.

6.34. Đối với âu trên đường thủy loại III và IV mà hệ thống cấp nước của nó tương tự như các hệ thống đã được nghiên cứu trước đó trên mô hình các âu khác, cho phép dùng sơ đồ tiêu năng và các phần tử riêng biệt của hệ thống cấp trên cơ sở tính toán và tài liệu của các âu tương tự.

6.35. Lực thủy động phát sinh khi mở cửa âu, tác dụng lên tàu, không được vượt qua trị số cho phép theo bảng 4.

Chương 6: Hệ thống cấp và tháo nước của Âu tàu

Đối với âu nhiều buồng thì yêu cầu đó phải được đặt ra đối với các buồng nối trực tiếp với thượng lưu hoặc hạ lưu.

6.36. Lấy nước từ thượng lưu hoặc từ các buồng âu phải tiến hành thế nào để không khí không bị hút vào các hành lang dẫn nước qua các phễu xoay.

6.37. Đối với các âu trên kênh, khi lấy nước từ thượng lưu và xả nước xuống hạ lưu, hệ thống dẫn nước phải đáp ứng các yêu cầu điều kiện vận tải thủy, mà còn vì các điều kiện không cho phép xói lở đáy và mái kênh ngoài phạm vi gia cố đã thiết kế.

6.38. Trong trường hợp cấp nước vào âu qua hành lang phân bố ở đáy âu lấy nước theo một chiều, hợp với trục buồng âu một góc khá lớn làm phát sinh sự phân bố vận tốc không đều theo mặt cắt của hành lang và lực thủy động tác dụng thường xuyên trong âu, làm xô tàu về một phía tường âu, thì nên xét đến biện pháp đặc biệt để đảm bảo phân bố đều dòng nước và tốc độ theo mặt cắt hành lang và loại trừ khả năng xô đẩy tàu bè vào thành âu.

6.39. Vận tốc cho phép của dòng chảy đặt trong các hành lang đặt trong khối bê tông, cần phải giới hạn bởi các điều kiện không xói của mặt bê tông.

Trên các đoạn hành lang thẳng, tùy thuộc vào lượng bùn cát có trong nước và độ lớn của các hạt bùn cát mà cho phép lấy tốc độ của dòng chảy trong phạm vi 10-15 m/s.

Trong các vị trí mà ở đó tốc độ cục bộ vượt quá trị số nói trên, đồng thời có khả năng xuất hiện khí thực, phải xét đến các biện pháp ngăn ngừa sự phá hoại của bê tông.

6.40. Khuỷu cong của hành lang ở các vị trí chuyển tiếp từ buồng âu vào đầu âu và chuyển tiếp trong các đầu âu thượng lưu trung gian từ một mặt phẳng nằm ngang này sang mặt phẳng khác, nên làm theo đường cong có bán kính không nhỏ hơn 2B, trong đó B- chiều rộng lớn nhất của hành lang.

6.41. Ở gần các cửa van, cho phép giảm diện tích hành lang dẫn nước đến 0,75 diện tích bình thường.

Góc thu hẹp ở phần chuyển tiếp tới cửa van có thể lấy đến 30° , còn ở cửa sau phần van - đến 10° .

6.42. Diện tích cửa vào của hành lang dẫn nước cần phải tăng lên ít nhất là 1,5 lần so với mặt cắt bình thường, còn cửa ra - tăng lên ít nhất là 2 lần.

6.43. Khoảng cách lớn nhất của các lỗ tháo nước của hành lang dẫn đặt ở đáy âu trong trường hợp không có tường ngăn phải được xác định xuất phát từ điều kiện sao cho tải trọng thủy động tăng thêm V_{hmaxc}^2/g (trong đó V_{hmaxc} - tốc độ lớn nhất ở đáy tàu trong suốt thời gian làm đầy buồng âu, xác định theo phụ lục 5) không vượt quá 1,5 m.

6.44. Trong các hệ thống cấp tháo nước của âu với các hành lang đặt trong tường, thì mép trên của các lỗ tháo nước từ hành lang ra phải được bố trí cao hơn mặt phẳng ngang của đáy tàu có mớn nước lớn nhất.

Trần hành lang trong tường buồng âu phải đặt thấp hơn mực nước thấp nhất trong buồng âu ít nhất là 0,3 m.

6.45. Hành lang của hệ thống cấp nước vào âu cần có kích thước đủ đảm bảo cho người vào kiểm tra và sửa chữa. Hình dạng và kích thước của các lỗ tháo nước cần phải đảm bảo khả năng kiểm tra, làm sạch và sửa chữa chúng. Chiều rộng và chiều cao của lỗ tháo nước không được nhỏ hơn khoảng cách giữa các thanh lưới chắn rác ở cửa lấy nước. Trong trường hợp cần thiết phải bố trí trong hành lang các lỗ để chui vào.

6.46. Chiều dài mặt bằng từ mặt hạ lưu của cửa âu đến mặt hạ lưu của tường nước đổ cần phải lấy nhỏ nhất, sao cho thoả mãn các yêu cầu về kết cấu. Mặt bằng này phải có độ dốc về phía buồng âu để thoát nước.

Để giảm chiều rộng tường nước đổ nên làm nó với dạng vòm hay đa giác ở mặt bằng trong cửa âu có hai cánh.

6.47. Ở các âu có hệ thống cấp nước kiểu đầu âu và có bố trí buồng tiêu năng trong tường nước đổ, nên làm các lỗ ở trần buồng tiêu năng và cho trần có độ dốc về phía buồng âu.

3. Tiêu năng và giảm dao động quán tính trong âu.

6.48. Khi thiết kế âu tàu có hệ thống cấp nước kiểu đầu âu, cần phải giảm đến tối thiểu chiều dài đoạn làm êm dòng chảy bằng cách dùng các thiết bị khác nhau để tiêu năng dòng nước đổ vào buồng âu và đảm bảo điều kiện tốc độ phân bố đều trên toàn bộ mặt cắt ướt của dòng chảy.

Thể tích buồng tiêu năng và chiều dài đoạn làm êm dòng chảy cho phép xác định bằng tính toán.

Đối với âu trên đường thủy loại I và II hình dạng các phần tử buồng tiêu năng và thể tích của nó được xác định lần cuối cùng theo các tài liệu nghiên cứu thí nghiệm trong phòng. Đối với âu trên đường thủy loại III và IV các kích thước buồng tiêu năng, hình dạng các phần tử của nó và chiều dài đoạn làm êm dòng chảy cho phép xác định bằng cách tính đổi tài liệu của các hệ thống cấp nước tương tự.

6.49. Cho phép dùng hệ thống cấp nước với sự phân nhỏ cột nước khi có luận chứng riêng vì thiếu các phương pháp tính toán thủy lực và mô hình hoá có thể tin cậy được đối với các hệ thống đó.

Trong trường hợp này khi thiết kế cần xét đến khả năng sau này sẽ hiệu chỉnh các phần tử riêng biệt của hệ thống cấp nước (kích thước lỗ tháo nước các phần tử của lưới chắn rác, v.v...) phù hợp với kết quả vận hành thử.

6.50. Khi tháo cạn buồng âu, để tránh cho thân tàu khời va vào đáy buồng âu và lúc độ giảm quán tính của mực nước lớn nhất, trị số giảm đó không được vượt quá 0,25. Khi chiều cao tăng hoặc giảm quán tính lớn, nên xét đến các biện pháp nhằm giảm các dao động quán tính, thí dụ như: sơ bộ đóng các cửa van của hệ thống dẫn nước với tốc độ lớn nhất có thể được.

Độ tăng hoặc giảm quán tính của mực nước trong buồng âu được xác định theo tính toán.

6.51. Ở các âu trên tuyến đường thủy loại I và II với hệ thống cấp nước kiểu phân bố cần đảm bảo cấp nước cho từng phần buồng âu theo chiều dài bằng các hành lang độc lập với sự phân bố lưu lượng, cố gắng sao cho đều đặn theo chiều dài và chiều ngang buồng âu.

Để giảm sự phân bố không đều của dòng chảy từ từng hành lang dẫn nước vào buồng âu nên dự kiến sao để có thể mở lần lượt và đều đặn các van của các hành lang dẫn nước.

Vì thời gian chênh lệch từ lúc mở van này đến lúc mở van khác không thể xác định chính xác bằng nghiên cứu thí nghiệm trong phòng nên hệ thống tự động phải được dự kiến làm sao có thể thực hiện việc điều chỉnh tương ứng và có thể xác định thời gian chênh lệch nói trên trong quá trình nghiên cứu tại ngay âu tàu trước khi đưa công trình vào khai thác bình thường.

4. Công trình điều chỉnh mực nước.

Chương 6: Hệ thống cấp và tháo nước của Âu tàu

6.52. Để điều chỉnh mực nước thượng, hạ lưu có dung tích nhỏ, trong trường hợp lưu lượng nước thông tàu trên bậc thang các âu tàu không đều đặn, nên bố trí các công trình điều chỉnh mực nước.

6.53. Công trình điều chỉnh mực nước cần được tính toán để tháo được lưu lượng nước đối với tổ hợp các mực nước thượng, hạ lưu kề nhau bất lợi nhất, và tháo được ít nhất là một lăng trụ nước tháo của một chu kì thông tàu (trên một tuyến âu).

6.54. Khi công trình điều chỉnh mức nước thượng, hạ lưu làm việc thì các điều kiện thuỷ lực ở vị trí lấy nước và tháo nước cần phải thoả mãn các yêu cầu trong các điều 6.5 và 6.14. Tháo nước qua công trình điều chỉnh không được làm ảnh hưởng xấu đến hệ thống cấp nước của âu.

Công trình điều chỉnh phải tự động không cho giảm mực nước thấp nhất hơn mực nước thông tàu thấp nhất.

Ở các âu nhiều khoang khi mực nước dao động ở thượng hoặc hạ lưu hoặc ở cả thượng và hạ lưu lớn, nếu có luận chứng kinh tế - kỹ thuật thì nên dự kiến cho tháo được các lượng nước thừa của năng trụ nước tháo. Để đạt mục đích đó nên dùng đập trên mặt ở buồng âu thứ hai và buồng âu cuối cùng. Mép trên của các lỗ lấy nước của các đập tràn phải đặt ở độ sâu từ ngưỡng tràn không nhỏ hơn mớn nước lớn nhất của tàu. Đập tràn được phép đặt ở một bên cũng như đặt ở hai bên tường của buồng âu, đối xứng với điểm giữa của chiều dài buồng âu. Cột nước trên ngưỡng tràn khi tháo lưu lượng lớn nhất lấy không lớn hơn 1m.

Kết cấu tràn của tường buồng phải có hình dạng và cao trình như thế nào để không tạo ra chân không và tràn không làm việc theo sơ đồ xi-phông.

6.55. Nhằm mục đích giảm thời gian thông âu, trong tính toán cho phép xét đến thời gian mở cửa buồng âu không chờ đến lúc ngừng hẳn việc xả nước qua đập tràn. Khi đó cửa âu và hệ thống máy đóng mở phải được thiết kế có kể đến chênh lệch mực nước giữa các buồng âu, còn lực thuỷ động phát sinh khi mở cửa không vượt quá trị số cho phép trong bảng 4. Trong trường hợp này nên dùng loại cửa cho phép mở khi có chênh lệch mực nước.

6.56. Độ vượt cao của đỉnh hàm của cửa van chính và van sửa chữa ở các hành lang dẫn nước cần được xác định có xét đến các hiện tượng quán tính khi phải dừng hoặc đóng cửa van trong quá trình thông âu, còn độ vượt cao của đỉnh hàm ở đầu âu thượng lưu phải xét đến cả sóng do gió gây ra ở kênh dẫn.