

Áp lực sóng khi trước công trình là chân sóng có thể không xét đến trong các trường hợp sau:

- đối với tường chắn không neo khi chiều cao sóng  $< 0,5m$ ;
- đối với các loại công trình bến khác khi chiều cao sóng  $< 1,0m$

**7.13.** Giá trị tiêu chuẩn của các tải trọng do tàu được xác định theo Tiêu chuẩn thiết kế Tải trọng và tác động (do sóng và do tàu) lên công trình thủy.

Để tính toán các công trình bến cảng sông phải xác định các tải trọng:

- a) do tàu và khi cập bến;
- b) do lực kéo của các dây neo.

Đối với công trình bến có mặt trước bến là mặt kín thì tải trọng và khi tàu cập bến được xác định theo các chỉ dẫn ở Phụ lục 11. Khi tính toán các công trình bến bằng cọc van thép thì được phép không xét đến tải trọng này.

**7.14.** Giá trị tiêu chuẩn của tải trọng đông đất được xác định theo Tiêu chuẩn thiết kế các công trình giao thông trong vùng có đông đất.

### **Tải trọng tính toán**

**7.15.** Tải trọng tính toán được xác định bằng cách nhân các giá trị tiêu chuẩn với các hệ số vượt tải.

Trong các tính toán theo nhóm I các trạng thái giới hạn thì các hệ số vượt tải được lấy theo Bảng 12.

Nếu việc kiểm tra khả năng chịu lực của công trình được tiến hành trên cơ sở các trị số đo đạc thực tế về tải trọng, về kích thước các đồng hàng hoá xếp trên bến và các giá trị tính toán về trọng lượng riêng của các hàng hoá đó v.v... thì các hệ số vượt tải phải lấy bằng 1.

Trong các tính toán theo nhóm II các trạng thái giới hạn, các hệ số vượt tải được lấy bằng 1.

**7.16.** Giá trị tính toán của áp lực hông của đất (chủ động, bị động) được xác định theo Phụ lục 9 khi dùng các đặc trưng tính toán của đất và trị số tính toán của các tải trọng.

Nếu ở khu vực bến sẽ tiến hành các công tác phá nổ hoặc các công việc có dùng đến các máy rung thì việc xét các tác động động học và tác động rung khi xác định trị số tính toán của áp lực hông của đất phải tiến hành theo phương pháp được nghiên cứu riêng cho từng trường hợp cụ thể.

Bảng 12

| Loại tải trọng                                     | Hệ số vượt tải |
|--|----------------|
| + Trọng lượng riêng của các cấu kiện công trình    | 1,05 (0,95)    |
| + Trọng lượng đất                                  | 1,10 (0,90)    |
| + Tải trọng do các phương tiện vận tải và bốc xếp  | 1,20           |
| - Tải trọng do hàng hoá xếp trên bến               |                |
| - hàng rời đổ đồng                                 | 1,30 (1)       |
| - các loại hàng khác                               |                |
| . ngoài phạm vi đường cần cầu của các bến hàng hoá | 1,30           |
| . các trường hợp khác                              | 1,20           |
| + Áp lực thấm (thủy tĩnh) của nước                 | 1,00           |
| + Tải trọng do sóng                                | 1,00           |
| + Tải trọng do tàu                                 | 1,20           |
| + Tải trọng do lực ứng suất trước                  | 1,00           |
| + Tải trọng động đất                               | 1,00           |

Ghi chú:

- 1) Các số ghi trong ngoặc dùng cho trường hợp việc giảm tải trọng sẽ bất lợi hơn cho sự chịu lực của công trình.
- 2) Nếu trọng lượng đất được tính theo trị số tính toán của trọng lượng riêng của đất thì hệ số vượt tải đối với trọng lượng đất không được đưa vào.
- 3) Để thuận tiện cho tính toán, hệ số vượt tải đối với đất và hàng rời đổ đồng được phép xét đến khi xác định trị số tính toán của trọng lượng riêng của chúng.

7.17. Khi xác định những nội lực tính toán xuất hiện trong quá trình nâng cầu, vận chuyển và lắp ráp các cấu kiện thì trọng lượng bản thân của các cấu kiện này phải nhân với hệ số động lực bằng 1,3; và trong trường hợp này hệ số vượt tải đối với trọng lượng riêng được lấy bằng 1. Khi có lý do thì hệ số động lực có thể tăng lên đến 1,5.

### Các tác động

7.18. Khi tính toán và thiết kế cấu tạo cho công trình bến phải xét đến các tác động chính sau đây:

- a) lún, co ngót và từ biến của đất và vật liệu;
- b) tác động mài mòn của tàu bè, các vật trôi v.v...;
- c) bào xói đất trước tường bến do dòng chảy, chấn vệt tàu v.v...;
- d) sự ăn mòn các cấu kiện công trình bến.

7.19. Độ lún của đất phải được xét đến khi chọn sơ đồ tính toán phù hợp với các chỉ dẫn về tính toán của từng loại công trình bến.

7.20. Co ngót và từ biến của bê tông được xét đến theo các qui định của TCVN 4116-85 "Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép thủy công. Tiêu chuẩn thiết kế".

7.21. Tác động mài mòn của tàu bè, các vật trôi v.v... có thể không cần xét đến khi tính toán công trình, nhưng trong những trường hợp cần thiết phải tru định các biện pháp bảo vệ các cấu kiện khỏi các tác động mài mòn.

7.22. Sự bào xoi đất trước tường bên do dòng chảy, do hoạt động của chân vịt tàu có thể không cần xét đến khi tính toán công trình, nhưng phải trừ định việc đánh giá có đáy trước tường bên theo chỉ dẫn ở Điều 8.13.

7.23. Sự ăn mòn các cấu kiện công trình bên phải xem xét theo yêu cầu của các tiêu chuẩn chống ăn mòn cho kết cấu xây dựng nói ở Điều 5.15. Trong trường hợp đã sử dụng các biện pháp bảo vệ thích hợp và tin cậy thì có thể không cần xét đến ăn mòn đến trong tính toán kết cấu.

## 8. CÁC YÊU CẦU CHÍNH VỀ CẤU TẠO

8.1. Kết cấu công trình bên phải đảm bảo việc khai thác bình thường và độ tin cậy của công trình. Độ tin cậy của công trình được thể hiện ở các mặt: không làm đình trệ hoạt động, thuận tiện cho sửa chữa, đảm bảo tính nguyên vẹn và tuổi thọ.

8.2. Khi thiết kế các công trình bên bằng bê tông cốt thép lắp ghép phải xét đến các qui định về cấu tạo của TCVN 5574-94 "Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép. Tiêu chuẩn thiết kế", TCVN 4116-85 "Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép thủy công. Tiêu chuẩn thiết kế".

Các cấu kiện bê tông cốt thép ở mặt trước bến thường nên làm loại có ứng suất trước.

8.3. Đối với các công trình bên có dùng các kết cấu, chi tiết và nút liên kết bằng thép, khi thiết kế phải xét đến các qui định về cấu tạo của TCXD 44-70 "Kết cấu thép. Tiêu chuẩn thiết kế".

8.4. Hình dạng và kích thước tiết diện các cấu kiện bê tông cốt thép của công trình bên được qui định trên cơ sở so sánh kinh tế - kỹ thuật các phương án. Khi thực hiện điều này cần dựa vào các nguyên tắc sau:

a) để tạo ra tường mặt kín liên tục cho công trình bên thì tiết kiệm nhất là dùng tiết diện chữ T hoặc tiết diện có sườn cho các cấu kiện bê tông cốt thép ở mặt trước bên, với khoảng cách giữa các sườn bằng 1,5-2m;

b) cốt cứ tiết diện chữ nhật nên dùng để xây dựng các bến có chiều cao dưới 7,5m khi có đủ luận cứ về mặt kinh tế - kỹ thuật.

c) phải cố gắng dùng các tiết diện có kích thước lớn nhất trong phạm vi cho phép qui định bởi gabari của các phương tiện vận tải, điều kiện chế tạo và lắp dựng, sức nâng của các thiết bị nâng cầu;

d) giảm đến mức tối thiểu bề mặt của các cấu kiện chịu tác động xâm thực;

e) bề rộng sườn trong các cấu kiện tiết diện chữ T của mặt trước bến nên giảm đến mức tối thiểu có thể được theo điều kiện bố trí cốt thép trong sườn, còn độ bền và độ chống nứt của tiết diện được đảm bảo bằng cách thay đổi độ cao của sườn;

f) ở những chỗ đặt các chi tiết chờ để gắn thanh neo trong các sườn nên làm các đoạn mở rộng cục bộ để đảm bảo độ bền cho phần ngàm của chi tiết chờ;

g) bề dày các cấu kiện bê tông cốt thép của mặt trước bến phải lấy không nhỏ hơn:

- 10cm - khi không chịu tải trọng va và mài mòn;
- 15cm - khi chịu tải trọng va của tàu.

h) trong các cấu kiện phải đặt các vòng móc và các chi tiết chờ để dùng vào việc nối gầu và buộc chặt các cấu kiện trong quá trình chế tạo, vận chuyển và lắp dựng.

8.5. Trong các cấu kiện công trình bên phải đặt sẵn các chi tiết chờ và các chi tiết khác cần thiết cho việc liên kết một số cấu kiện của bến hoặc để dùng khi thực hiện các công tác xây lắp (chi tiết chờ để gắn các thiết bị dìm tàu, bulông để gắn búa rung, vòng móc để nâng cầu v.v...).

8.6. Lô khoét trong các cừ thép phải có dạng hình tròn hoặc elip. Các lô hình elip phải bố trí sao cho trục dài của lô nằm dọc theo chiều dài cừ.

8.7. Lô khoét trong các cừ thép dùng để gắn thanh neo và gắn dầm phân bố chỉ được làm trên các cọc cừ quay lưng về phía khu nước.

8.8. Nối để kéo dài cừ thép phải thực hiện bằng cách hàn thêm hai tấm ốp ở hai bên, tấm ốp phải làm có dạng hình thoi với các góc không hàn. Bề rộng tấm ốp phải gắn bằng bề rộng các cấu kiện nối. Các mối hàn phải dựng lại cách chỗ nối giữa hai đoạn cừ 25mm về mỗi phía.

8.9. Các cấu kiện ở mặt công trình bên liên bờ phải neo trong phạm vi 1/3 chiều cao bên tùy thuộc vào cao trình mực nước thi công, còn các cọc cừ bê tông cốt thép tiết diện chữ nhật phải neo ở đỉnh cừ.

8.10. Khi thiết kế các công trình bên phải trừ định:

- các khe biến dạng (khe nhiệt và khe lún - nhiệt);
- các kết cấu thoát nước ngầm (khi cần hạ thấp mực nước ngầm sau công trình);
- lắp đặt dầm mũ để liên kết đầu các cấu kiện mặt trước bến vào với nhau;
- các thiết bị neo tàu;
- bảo vệ đất lấp lòng bến không bị trôi qua các khe nối;
- bảo vệ các bề mặt không bị va và mài mòn do tác động của tàu và các vật trôi;
- bảo vệ đáy trước công trình không bị xói vì dòng chảy và chân vịt tàu;
- bảo vệ các cấu kiện công trình không bị ăn mòn;
- các biện pháp đảm bảo thực hiện các qui tắc an toàn kỹ thuật khi làm công tác bậc xếp.

8.11. Kết cấu của khe biến dạng phải đảm bảo sự vị dịch tương đối giữa các phân đoạn bên cạnh nhau, tránh được hiện tượng các phân đoạn bên xô tựa vào nhau khi đất lún.

Khoảng cách giữa các khe biến dạng (chiều dài phân đoạn) được qui định trên cơ sở các điều kiện khí hậu và địa chất, các đặc điểm kết cấu của bến, trình tự thi công, nhưng trong mọi trường hợp không nên lấy quá 30m.

Đối với các kết cấu kiểu trọng lực thì khoảng cách giữa các khe biến dạng phải được qui định sao cho cấu tạo địa chất nền trên chiều dài một phân đoạn không thay đổi đáng kể.

8.12. Kết cấu của hệ thống thoát nước ngầm phải đảm bảo việc thoát nước bình thường quanh năm.

Khi làm hệ thống thoát nước ngầm kiểu kín trong các công trình cấp III phải bố trí các đường hào đi lại cùng với các giếng kiểm tra cách nhau trên 50m, đối với các công

trình cấp IV cho phép làm hệ thống thoát nước ngầm loại kín với các ống cống có thể thông dọn được qua các giếng kiểm tra.

8.13. Dầm mũ phải liên kết chắc chắn với các cấu kiện mặt trước của bến, phân bố tải trọng tập trung cho các cấu kiện đỡ. Tùy theo kết cấu bến, dầm mũ phải làm bằng bê tông cốt thép lắp ghép hoặc đổ tại chỗ, và cũng có thể làm bằng thép.

8.14. Thiết bị neo trên bến có thể là bích neo và móc neo. Theo chiều dài và chiều cao bến các bích neo và móc neo phải được bố trí theo yêu cầu công nghệ. Kích thước bích neo được lấy theo thiết kế điển hình tùy thuộc vào trị số lực neo và xét cả các yêu cầu về an toàn kỹ thuật. Trong các kết cấu bến tường cử các khối gắn bích neo thường phải được neo giữ.

8.15. Việc chống trôi lộn của đất đắp ra phía khu nước bao gồm: đảm bảo độ kín (không trôi lộn đất) của khe nối giữa các cấu kiện ở mặt trước bến, ngăn ngừa sự xói mòn của đất lấp qua lớp đệm bằng đá hoặc đá dăm.

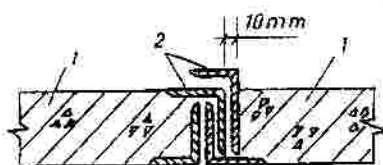
Độ kín (không trôi lộn đất) của khe nối giữa các cấu kiện ở mặt trước bến phải được đảm bảo trên suốt chiều cao bến và xuống đến một độ sâu  $\geq 1,5\text{m}$  kể từ đáy thiết kế.

Khi bến đặt ở nơi mà đáy có khả năng bị xói sâu trên 1m thì giới hạn dưới của kết cấu lên kín khe nối phải được xác định bằng tính toán.

Khe nối giữa các cấu kiện mặt trước bến được cấu tạo theo một số kiểu như sau:

- dùng các khoá liên kết bằng bê tông cốt thép hoặc thép;
- dùng màn chắn bằng các vật liệu đàn hồi;
- làm tầng lọc ngược;
- chèn kín bằng các loại nhựa đàn hồi và các biện pháp khác.

Trên Hình 4 là một kiểu kết cấu hợp lý nhất cho khe nối giữa các cọc cử bê tông cốt thép tiết diện chữ T; kết cấu này đảm bảo độ kín (không trôi lộn đất) của khe nối mà không phải làm lớp lọc ngược ở phía đất đắp.



**Hình 4.** Kết cấu khe nối kín (không trôi lộn đất)

1. Phần cánh của cọc cử;
2. Chi tiết đặt sẵn bằng thép góc.