

Số: 1247/QĐ - CHHVN

Hà Nội, ngày 15 tháng 12 năm 2014

QUYẾT ĐỊNH

Về việc công bố Tiêu chuẩn cơ sở

CỤC TRƯỞNG CỤC HÀNG HẢI VIỆT NAM

Căn cứ Quyết định số 26/2009/QĐ - TTg ngày, 20/02/2009 của Thủ tướng Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Cục Hàng hải Việt Nam trực thuộc Bộ Giao thông vận tải;

Căn cứ Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật;

Căn cứ Nghị định số 127/2007/NĐ - CP, ngày 01/8/2007 của Chính phủ về việc quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật;

Căn cứ Thông tư số 21/2007/TT - BKHCN, ngày 28/9/2007 của Bộ Khoa học và Công nghệ về việc hướng dẫn về xây dựng và áp dụng tiêu chuẩn;

Căn cứ Thông tư số 29/2011/TT - BKHCN, ngày 15/11/2011 của Bộ Khoa học và Công nghệ về việc sửa đổi, bổ sung một số quy định của Thông tư 21/2007/TT-BKHCN, ngày 28/9/2007 của Bộ trưởng Bộ Khoa học và Công nghệ hướng dẫn về xây dựng và áp dụng tiêu chuẩn;

Căn cứ Văn bản số 14090/BGTVT-KHCN ngày 06/11/2014 của Bộ GTVT về việc hoàn thiện và công bố tiêu chuẩn cơ sở “Cảng du thuyền – Yêu cầu thiết kế”;

Theo đề nghị của Trưởng phòng Khoa học - Công nghệ và Môi trường,

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Công bố Tiêu chuẩn cơ sở sau

- Tên Tiêu chuẩn cơ sở: “Cảng du thuyền - Yêu cầu thiết kế”;
- Ban hành kèm theo Quyết định này Tiêu chuẩn cơ sở “Cảng du thuyền - Yêu cầu thiết kế”;
- Ký hiệu: TCCS 05: 2014/CHHVN.



Điều 2.

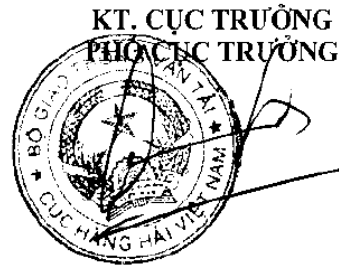
- Quyết định này có hiệu lực thi hành kể từ ngày ký ban hành và có hiệu lực trong vòng 03 năm;

- Trong quá trình áp dụng Tiêu chuẩn nêu trên, nếu có vấn đề vướng mắc, các cơ quan, tổ chức, cá nhân kịp thời phản ánh về Cục Hàng hải Việt Nam để nghiên cứu sửa đổi, bổ sung.

Điều 3. Chánh Văn phòng, Chánh Thanh tra Cục hàng hải Việt Nam, các Trưởng phòng, Thủ trưởng các đơn vị trực thuộc Cục Hàng hải Việt Nam, các tổ chức và cá nhân có liên quan chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này./.

Nơi nhận:

- Như Điều 3;
- Cục trưởng (để b/c);
- Các Phó Cục trưởng;
- Vụ KHCN - Bộ GTVT (để b/c);
- Các Cảng vụ hàng hải;
- Tạp chí hàng hải Việt Nam (để đăng Website);
- Lưu: VT, Phòng KHCNMT (02b).



Đỗ Đức Tiến

15/11/2014

BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI
CỤC HÀNG HẢI VIỆT NAM

TCCS 05: 2014/CHHVN

Xuất bản lần 1

TIÊU CHUẨN CƠ SỞ
CẢNG DU THUYỀN – YÊU CẦU THIẾT KẾ
Marina Berthing Facilities - Specifications for design

HÀ NỘI - 2014

MỤC LỤC

1. Phạm vi áp dụng.....	1
2. Tài liệu viện dẫn.....	1
3. Thuật ngữ và định nghĩa.....	1
4. Ký hiệu và thuật ngữ viết tắt.....	11
5. Khu nước của cảng.....	12
6. Cầu tàu.....	17
7. Cọc định vị.....	33
8. Công trình phụ trợ.....	36
9. Các kết cấu dọc bờ.....	39
10. Các khu vực bãi.....	41
Phụ lục A: Tính toán ổn định theo phương pháp chiều cao tâm nghiêng.....	49
Phụ lục B: Các kích thước cơ bản của tàu thiết kế.....	52
Tài liệu tham khảo.....	55

10/1/2014

TIÊU CHUẨN CƠ SỞ

Lời nói đầu

Tiêu chuẩn cơ sở Cảng du thuyền - Yêu cầu thiết kế, ký hiệu
TCCS 05: 2014/CHHVN do Bộ Giao thông Vận tải thẩm định
và đề nghị, Cục Hàng hải Việt Nam ban hành.

TIÊU CHUẨN CƠ SỞ

Cảng du thuyền - Yêu cầu thiết kế

Marina Berthing Facilities - Specifications for design

1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này áp dụng để thiết kế mới hoặc cải tạo các cảng du thuyền cho các tàu có chiều dài dưới 50m.

Khi thiết kế các cảng du thuyền cho tàu cao tốc loại nhỏ, cảng thể thao - du lịch có thể tham khảo một số qui định thích hợp trong tiêu chuẩn này.

2. Tài liệu viện dẫn

- 2.1. TCVN 4116-85, Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép thủy công - Tiêu chuẩn thiết kế.
- 2.2. TCVN 2737-95, Tải trọng và tác động.
- 2.3. TCVN 2622-95, Phòng, chữa cháy cho nhà và công trình - Yêu cầu thiết kế.
- 2.4. TCVN 4530:2011, Cửa hàng xăng dầu-Yêu cầu thiết kế.
- 2.5. TCVN 5574-2012, Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế.
- 2.6. TCVN 9346-2012, Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Yêu cầu bảo vệ chống ăn mòn trong môi trường biển.
- 2.7. 22TCN 207-92, Công trình bến cảng biển - Tiêu chuẩn thiết kế.
- 2.8. 22TCN 219-94, Công trình bến cảng sông - Tiêu chuẩn thiết kế.
- 2.9. 22TCN 222-95, Tải trọng và tác động (do sóng và do tàu) lên công trình thủy - Tiêu chuẩn thiết kế.
- 2.10. 22TCN 108-82, Tiêu chuẩn xích neo dùng cho tàu thủy.
- 2.11. QT 115QB/KT4, Qui trình thiết kế kênh biển.

3. Thuật ngữ và định nghĩa

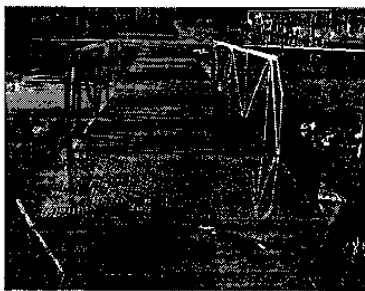
Trong tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau:

3.1. Bãi trang trí (*Hardstand*)

Bãi trang trí là khoảng đất đủ rộng ngoài trời được lát sỏi hoặc đá, cho phép đặt các tàu lên trên đó để tiến hành các hoạt động duy tu, bảo dưỡng hoặc sửa chữa.

3.2. Bàn chuyển tiếp (*transition plate*)

Bàn chuyển tiếp là một bản nghiêng được nối bản lề với đầu trên của cầu dẫn di động, tạo sự chuyển tiếp trơn tru giữa cầu dẫn di động và bờ (Hình 1).



Hình 1 - Bàn chuyển tiếp nối cầu dẫn di động với bờ

3.3. Bàn nối (*toe plate*)

TIÊU CHUẨN CƠ SỞ

Bàn nổi là một bản nghiêng được nối bản lề với đầu dưới của một cầu dẫn di động, tạo sự chuyển tiếp trơn thuận giữa cầu dẫn di động có độ dốc thay đổi và mặt sàn của cầu tàu nổi (Hình 2).



Hình 2 - Bàn nổi giữa cầu dẫn di động với sàn cầu tàu nổi

3.4. Bàn giằng liên kết (waler)

Bàn giằng liên kết là bộ phận kết cấu gia cường dọc các cạnh của một hệ cầu tàu để liên kết chúng với nhau, đảm bảo sự ổn định và bảo vệ các phao nổi cũng như các công trình phụ trợ (Hình 3).



Hình 3 - Bàn giằng liên kết kếp của cầu cặp tàu

3.5. Bến (berth)

Bến là một diện tích khu nước được phân bổ phục vụ cho việc neo đậu của tàu thuyền, được định hình bởi các kết cấu cầu tàu cố định hoặc nổi và cho phép hành khách có thể đi bộ để tiếp cận tàu.

3.6. Bến che chắn (covered berth)

Bến được che phủ bởi một hệ thống mái che để bảo vệ các tàu neo đậu khỏi ảnh hưởng của thời tiết, mưa nắng (Hình 4)

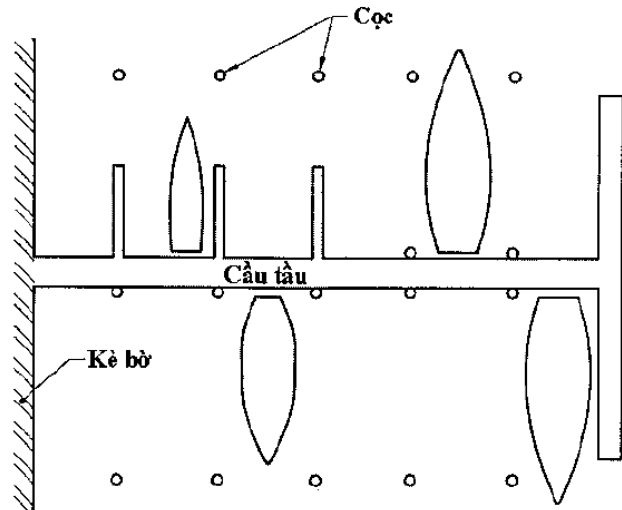


Hình 4 - Các tàu neo đậu được che chắn

TIÊU CHUẨN CƠ SỞ

3.7. Bến cố định (fixed berth)

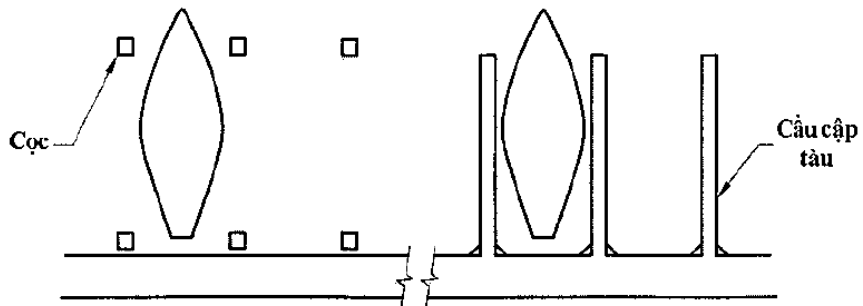
Bến bao gồm các cầu đi bộ (dẫn bản trên nền cọc) và các cọc neo (Hình 5).



Hình 5 - Bến cố định

3.8. Bến đơn (single berth)

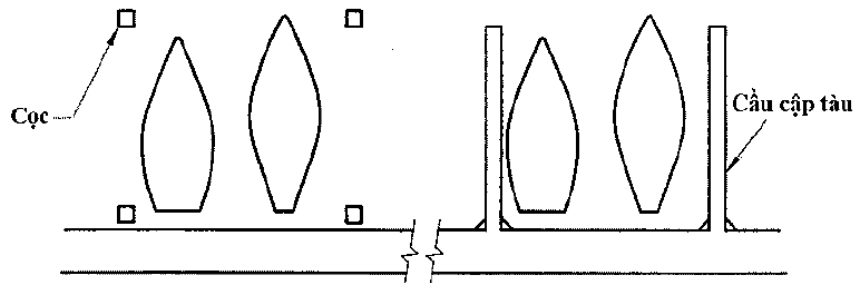
Bến đơn là bến chỉ cho phép một tàu neo đậu giữa các cầu cập tàu nổi hoặc các cọc neo (Hình 6).



Hình 6 - Bến đơn

3.9. Bến kép (Double berth)

Bến kép là bến cho hai tàu neo đậu giữa các cầu cập tàu hoặc cọc neo (Hình 7).

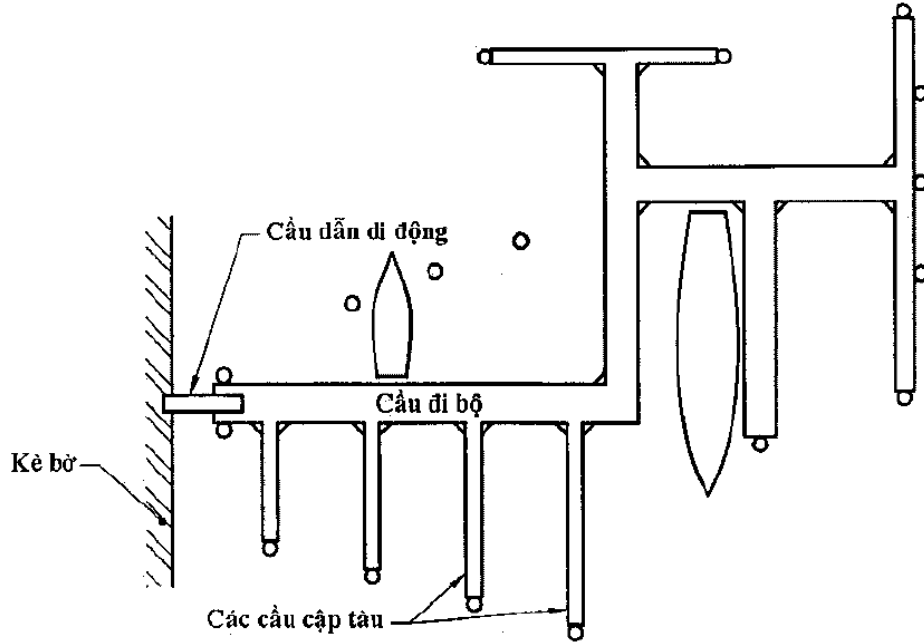


Hình 7 - Bến kép

3.10. Bến nổi (floating berth)

TIÊU CHUẨN CƠ SỞ

Bến nổi bao gồm các cầu đi bộ bằng các phao tự nổi và không được hỗ trợ bởi bất kỳ kết cấu nào. Các cầu đi bộ nổi này có thể được cố định bằng các cọc định vị, xích neo hoặc dây cáp, cho phép dao động tự do theo phương thẳng đứng. Các tàu được neo buộc vào các cầu cập tàu nổi trong bến đơn hoặc bến kép (Hình 8).



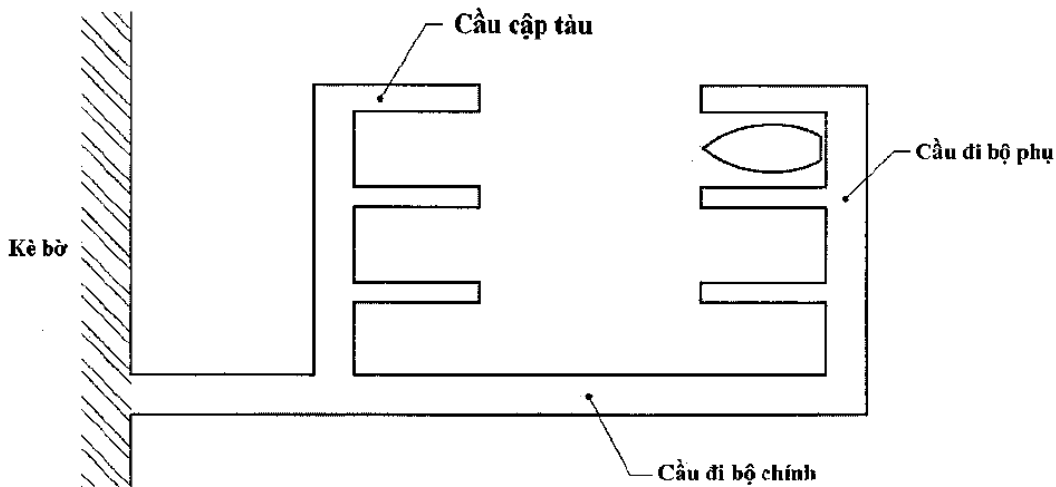
Hình 8 - Các bến nổi

3.11. Cảng du thuyền (Marina)

Cảng du thuyền bao gồm một nhóm các phao nổi, cầu tàu, bến nhô hay các kết cấu tương tự được thiết kế để cung cấp khả năng neo cập cho các tàu với mục đích giải trí, du lịch và có thể bao gồm các công trình phụ trợ như đường dốc kéo tàu, các công trình phục vụ duy tu, sửa chữa tàu thuyền cũng như cung cấp nhiên liệu, lương thực, nước sạch...

3.12. Cầu cập tàu (Finger hoặc Fingerfloat)

Cầu cập tàu là một kết cấu nổi hoặc cố định liên kết với cầu đi bộ, cho phép tàu có thể neo buộc và hành khách có thể lên hoặc xuống tàu đã được neo buộc đó (Hình 9).



TIÊU CHUẨN CƠ SỞ

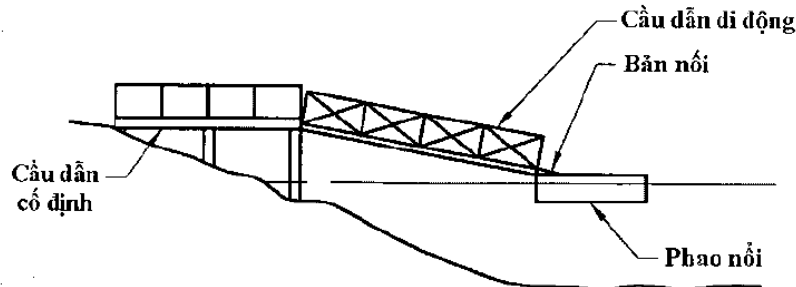
Hình 9 - Các cầu đi bộ

3.13. Cầu dẫn cố định (Pier)

Cầu dẫn cố định là một kết cấu dầm bàn trên nền cọc mà cho phép hành khách đi lại tiếp cận các cầu dẫn di động và các cầu tàu nổi từ trên bờ (Hình 10).

3.14. Cầu dẫn di động (Gangway hoặc gangplank)

Cầu dẫn di động là một kết cấu nghiêng và dao động theo mực nước mà cho phép hành khách có thể đi lại giữa một cầu dẫn cố định hoặc bờ và một kết cấu nổi (phao nổi) (Hình 10).



Hình 10 - Các loại cầu dẫn

3.15. Cầu tàu tiếp nhiên liệu (Fuel dock)

Cầu tàu tiếp nhiên liệu là một công trình được thiết kế để tiếp nhiên liệu cho các tàu hoặc một hiện tích trên một cầu tàu đủ rộng hoặc một kết cấu tương tự mà được sử dụng phục vụ tiếp nhiên liệu cho các tàu.

3.16. Cầu đi bộ (Walkway)

3.18.1. Cầu đi bộ phụ (Secondary walkway)

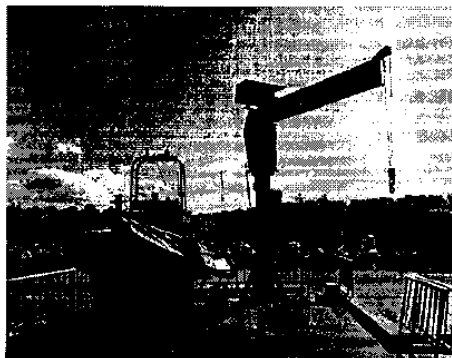
Cầu đi bộ phụ là một kết cấu nổi mà các cầu cập tàu được gắn vào để xác định các bến riêng biệt và cung cấp lối đi cho hành khách giữa các bến và các cầu đi bộ chính (Hình 9).

3.18.2. Cầu đi bộ chính (Primary walkway)

Cầu đi bộ chính là một kết cấu nổi cung cấp lối đi cho hành khách giữa hai hay nhiều cầu tàu đi bộ phụ với bờ và có thể phục vụ như một sàn phẳng với hệ thống chiếu sáng, các trạm tiếp nhiên liệu, trạm bơm hút nước thải, các trạm nâng và các tuyến phụ trợ (Hình 9).

3.17. Cản trục phụ (Jib-boom crane)

Cản trục phụ là thiết bị cơ khí được lắp đặt cố định trên bến và phục vụ việc nâng một con tàu ra khỏi mặt nước hoặc hạ xuống nước (Hình 11).

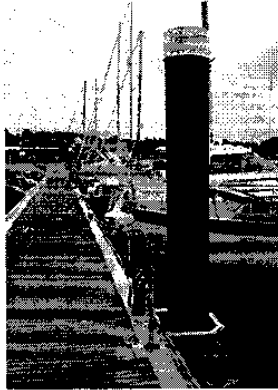


TIÊU CHUẨN CƠ SỞ

Hình 11 - Cản trục phụ

3.18. Cọc định vị (*Guide pile*)

Cọc định vị là cọc có chức năng giữ các cầu tàu nổi dao động lên hoặc xuống theo mực nước mà không cho phép dịch chuyển theo phương ngang (Hình 12).



Hình 12 - Cọc định vị của cầu tàu nổi

3.19. Cọc neo (*Mooring pile*)

Cọc neo được đặt tại lối vào của một bến kếp, cho phép các tàu neo buộc được an toàn (Hình 13).



Hình 13 - Cọc neo trong bến cầu tàu kếp

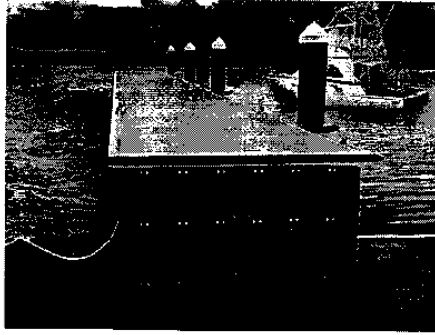
3.20. Du thuyền (*Recreational boat hoặc Yacht*)

Du thuyền là tàu hoặc một cấu trúc nổi di động khác chuyên dùng phục vụ mục đích giải trí, du lịch.

3.21. Đê chắn sóng nổi (*Attenuators*)

Đê chắn sóng nổi là một kết cấu nổi có chức năng giảm chiều cao sóng trong bể cảng, đảm bảo các tàu neo đậu an toàn (Hình 14).

TIÊU CHUẨN CƠ SỞ



Hình 14 - Đê chắn sóng nổi

3.22. Độ dốc (*Slope*)

Độ dốc là sự thay đổi kích thước theo phương thẳng đứng so với sự thay đổi kích thước theo phương nằm ngang.

3.26.1. Độ dốc ngang (*Cross slope*)

Độ dốc mặt sàn của một cầu đi bộ nổi hoặc cầu cập tàu, được đo vuông góc với hướng chính của đường đi.

3.26.2. Độ dốc dọc (*Longitudinal slope*)

Độ dốc mặt sàn của một cầu đi bộ nổi hoặc cầu cập tàu, được đo song song với hướng chính của đường đi.

3.23. Đường dốc kéo tàu (*Boat launch ramp*)

Đường dốc kéo tàu là một bề mặt nghiêng trải bê tông được thiết kế và được xây dựng để phục vụ cho việc kéo các tàu lên khỏi hoặc xuống nước (Hình 15).



Hình 15 - Đường dốc kéo tàu

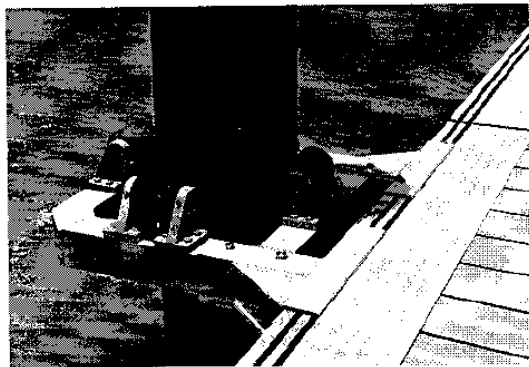
3.24. Đường thân (*Chine*)

Đường thân là đường thẳng giao giữa phần đáy và phần thành bên của vật nổi.

3.25. Gông cọc (*Pile yoke*)

Bộ phận gông cọc là một phần tử kết cấu nằm ngang liên kết hai hay nhiều cọc để đỡ các dầm chính và dầm phụ. Gông cọc thường được đặt trực tiếp ở đỉnh các cọc (Hình 16).

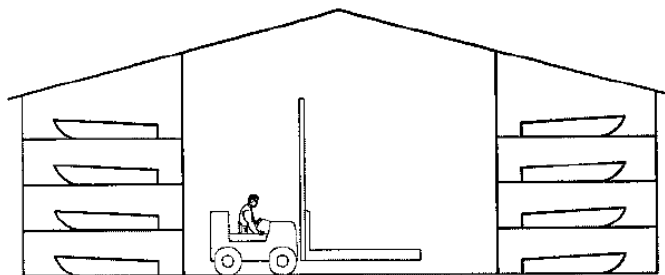
TIÊU CHUẨN CƠ SỞ



Hình 16 - Gông cọc

3.26. Nhà kho lưu giữ tàu (Dry storage)

Kho có mái che để lưu giữ các tàu có kích thước trung bình và nhỏ, thường là trên một hệ giá đa cấp (Hình 17). Các tàu được vận chuyển xuống nước hoặc lên bờ bằng xe nâng, cần trục hoặc các thiết bị khác.



Hình 17 - Nhà kho lưu giữ tàu

3.27. Lan can (Guard rail)

Lan can là hệ thống thanh giằng, trong đó có một thanh đỉnh, nằm dọc theo cạnh của một bề mặt đi bộ cao với mục đích giảm thiểu khả năng tai nạn do ngã từ bề mặt đi bộ xuống một cao độ thấp hơn, giống như barie an toàn.

3.28. Luồng tàu (Channel)

Luồng tàu là một lạch nhân tạo hoặc tự nhiên trên sông, vịnh, biển hay đại dương, không bị cản trở và được thiết kế cho tàu đi lại an toàn.

3.29. Luồng vào cảng (Entrance channel)

Luồng vào cảng là luồng từ phía ngoài vào một cảng du thuyền hoặc luồng từ cảng du thuyền nối với tuyến đường thủy chính (Ví dụ như sông, hồ) (Hình 18).

3.30. Luồng chính (Interior channel)

Luồng bên trong các bến du thuyền mà cho phép tàu di chuyển giữa luồng vào cảng và luồng phụ (Hình 18).

3.31. Luồng phụ (Fairway)

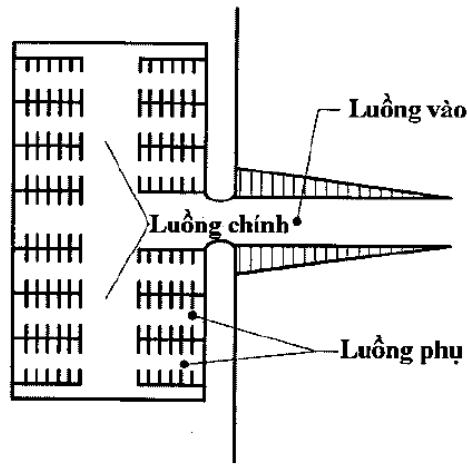
Luồng tàu nằm giữa các dãy bến cho phép tàu di chuyển giữa luồng chính và các bến riêng lẻ trong cảng du thuyền (Hình 18).

3.32. Mạn khô (Freeboard)

Mạn khô là khoảng cách thẳng đứng từ mực nước tĩnh lên đỉnh boong của vật nổi (phao, cầu tàu ...), được đo trong các điều kiện tải trọng khác nhau, nghĩa là trường hợp chỉ

TIÊU CHUẨN CƠ SỞ

có tĩnh tải, hoặc hoạt tải cộng với tĩnh tải, v.v...



Hình 18 - Các luồng tàu

3.33. Mỏ trụ (Abutment)

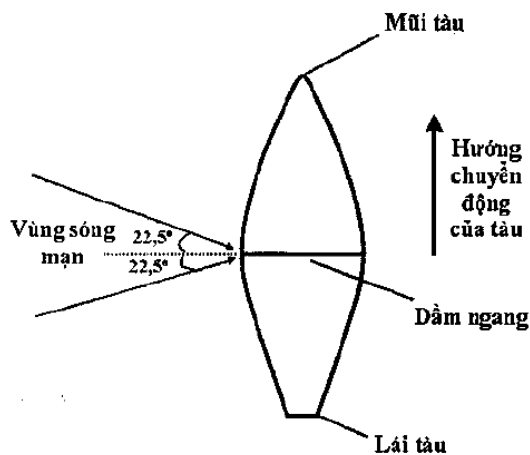
Mỏ trụ có kết cấu hình nêm cố định tại đỉnh của một đường dốc kéo tàu để gắn bộ phận cố định của sàn nổi nghiêng vào, cho phép người đi lại giữa bờ và các sàn nổi nghiêng.

3.34. Sàn phao nổi nghiêng (Boarding float)

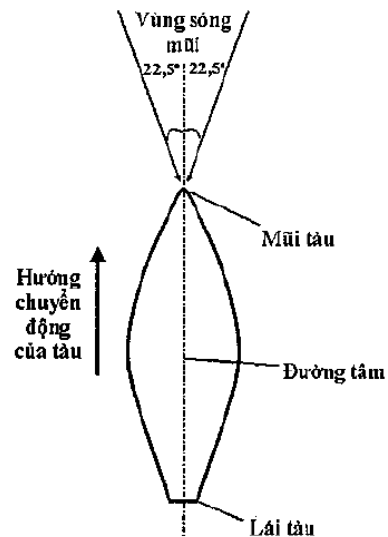
Sàn phao nổi nghiêng là loại kết cấu bản sàn, có thể nổi hoặc cố định, tĩnh tại hoặc dao động; được đặt trong, dọc hoặc gần một đường dốc kéo tàu. Sàn phao nổi nghiêng được thiết kế để tàu có thể neo đậu trong một thời gian ngắn và tạo điều kiện thuận lợi cho hành khách hoặc người lái tàu lên, xuống tàu.

3.35. Sóng mạn (Sea, beam)

Điều kiện biển với sóng đánh vào mạn tàu và hợp với dầm ngang tàu một góc nhỏ hơn hoặc bằng $22,5^\circ$ (Hình 19).



Hình 19. Điều kiện sóng mạn



Hình 20. Điều kiện sóng mũi

3.36. Sóng mũi (Sea, head)

Điều kiện biển với các sóng đánh vào mũi tàu, ngược với hướng chuyển động của tàu

TIÊU CHUẨN CƠ SỞ

và hợp với đường tâm một góc nhỏ hơn hoặc bằng $22,5^\circ$ (Hình 20).

3.37. Sóng xiên (*Sea, oblique*)

Các điều kiện biển mà không phải sóng mũi hay sóng mạn.

3.38. Tay vịn (*Handrail*)

Tay vịn là thanh đỡ trên cầu thang, đoạn đường nổi, đường đi bộ hoặc cầu tàu, cho phép khách bộ hành có thể nắm vào, dựa vào để hỗ trợ việc đi lại và đảm bảo an toàn.

3.39. Thanh nẹp (*Gangway cleat*)

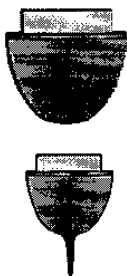
Một thanh nẹp phẳng hay một loạt các thanh được gắn với mặt sàn của cầu tàu hoặc cầu dẫn di động để cải thiện độ bám đường cho người đi bộ, đặc biệt là ở các cầu dẫn di động có độ dốc lớn.

3.40. Tàu đơn thân (*Monohull*)

Tàu đơn thân là một loại tàu chỉ có một thân (Hình 21).

3.41. Tàu đa thân (*Multihull*)

Tàu đa thân là một loại tàu có thể có hai hoặc nhiều thân riêng biệt được liên kết với nhau (Hình 22).



Hình 21 - Tàu đơn thân

Catamaran



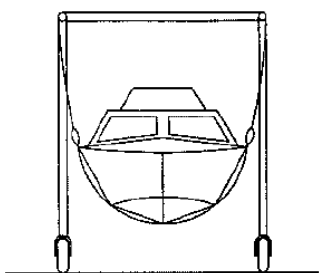
Trimaran



Hình 22 - Tàu đa thân

3.42. Xe nâng hạ tàu (*Straddle carrier*)

Xe nâng hạ tàu là một cần trục di động được thiết kế để nâng hạ các tàu theo phương thẳng đứng từ mặt nước và vận chuyển chúng đến các khu vực lưu trữ hoặc duy tu (Hình 23).

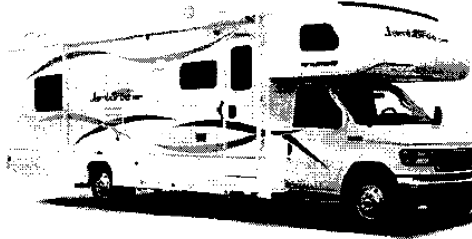


Hình 23 - Xe nâng hạ tàu

3.43. Xe nhà di động (*Recreational vehicle*)

Xe nhà di động là một chiếc xe ô tô được trang bị không gian sống như bếp, phòng tắm, giường ngủ và các tiện nghi khác, đảm bảo sinh hoạt bình thường cho một nhóm người (Hình 24).

TIÊU CHUẨN CƠ SỞ



Hình 24 - Xe nhà di động



Hình 25 - Rơ móc nhà di động

3.44. Rơ móc nhà di động (Recreational trailer)

Rơ móc nhà di động là phương tiện không tự hành, được trang bị không gian sống như bếp, phòng tắm, giường ngủ và các tiện nghi khác, đảm bảo sinh hoạt bình thường cho một nhóm người. Rơ móc nhà di động được di chuyển bởi các đầu kéo hoặc ô tô (Hình 25).

4. Ký hiệu và thuật ngữ viết tắt

A: Diện tích mặt bằng của các vật nổi tại mặt nước, m^2 ;

A_w : Diện tích chắn gió của cấu kiện, m^2 ;

B, B_1 , B_2 : Chiều rộng lớn nhất của các tàu tính toán hoặc của phao nổi, m;

B_y : Lực đẩy nổi;

b: Chiều rộng mặt bằng của vật nổi, m;

C_D : Hệ số cản dòng chảy;

C_W : Hệ số cản gió;

D: Lượng giãn nước, kN;

D_d : Tải trọng tĩnh (tĩnh tải) của các bộ phận cầu tàu;

d: Mớn nước của vật nổi, m;

d_{tr} : Mớn nước trung bình, m;

E: Động năng của tàu cập bến, kN.m;

E_n : Tải trọng động đất hoặc môi trường, miễn là sinh ra ảnh hưởng bất lợi nhất;

F: Lực đẩy nổi Boyancy;

F_w : Lực do gió, kN;

g: Gia tốc trọng trường, m/s^2 ;

H: Chiều cao sóng, m;

h: Độ sâu khu nước, m;

h_d : Mớn nước của phao nổi dưới tác dụng của tĩnh tải, m;

h_f : Chiều cao mạn khô, m;

h_g : Chiều cao từ đường sống đáy đến trọng tâm, m;

h_{mb} : Chiều cao của tâm nghiêng đối với tâm nổi, m;

h_{mc} : Chiều cao tâm nghiêng, m;

h_p : Chiều sâu của phao nổi, m;

h_t : Mớn nước của phao nổi dưới tác dụng của tải trọng động và tĩnh tải, m;

I: Mô men quán tính của diện tích phao nổi đối với trục đối xứng đang xét, m^4 ;

TIÊU CHUẨN CƠ SỞ

- L, L_1, L_2 : Chiều dài toàn bộ của các tàu tính toán, m;
 L_b : Chiều dài bến, m;
 L_p : Chiều dài của vật nổi, m;
 L_l : Tải trọng động (phân bố đều và tập trung), tải trọng do tàu, áp lực thủy tĩnh và các lực neo;
 L_s : Chiều dài của sóng, m;
 l : Chiều dài mặt bằng của vật nổi, m;
 M_H : Mô men nghiêng, kG.m;
 p : Áp lực do dòng chảy tác động lên kết cấu, kPa;
 q_z : Áp lực gió, kPa;
 V : Thể tích giãn nước, m^3 ;
 V_a : Vận tốc cập tàu, (m/s);
 V_d : Thể tích giãn nước dưới tác dụng của tính tải, m^3 ;
 V_w : Vận tốc gió thiết kế, m/s;
 V_1 : Thể tích giãn nước dưới tác dụng của tính tải và tải trọng động, m^3 ;
 v_{dc} : Vận tốc dòng chảy, m/s;
 W : Tổng trọng lượng, kg;
 W_b : Chiều rộng bến, m;
 W_d : Tổng trọng lượng tính của phao nổi, kg;
 W_1 : Tổng trọng lượng tính và động, kg;
 α : Góc cập tàu, độ;
 γ : Dung trọng riêng của nước, kg/m^3 ;
 β : Góc giữa đường vuông góc với trục dọc của vật nổi và hướng sóng chính;
 λ_1 : Hệ số biến đổi áp lực sóng (thông thường lấy giá trị 1,0);
 φ : Góc nghiêng của vật nổi.

5. Khu nước của cảng

5.1. Nguyên tắc bố trí khu nước

Khu nước của cảng du thuyền cần được bố trí sao cho tác động của dòng chảy, sóng, gió,... lên công trình là nhỏ nhất. Cần lựa chọn các khu vực kín gió, sóng nhỏ, bùn cát ít lắng đọng. Khi xây dựng ở vùng biển hở thì cần xem xét xây dựng các đê chắn sóng để che chắn.

Chiều sâu thiết kế và chiều rộng của các vùng nước khác nhau trong một cảng du thuyền phải xét đến các kích thước và chủng loại tàu thuyền dự kiến sẽ neo đậu trong các bến, tác động của sóng, dòng chảy, dao động của mực nước, mật độ đi lại của tàu thuyền theo mùa, tốc độ lắng đọng bùn cát và tần suất dự tính nạo vét để duy trì chiều sâu thiết kế tối thiểu.

5.2. Chiều rộng khu nước

5.2.1. Luồng vào cảng

Chiều rộng luồng vào cảng du thuyền phụ thuộc vào một số yếu tố, trong đó các yếu tố chính được liệt kê dưới đây:

- Việc tiếp xúc với gió, sóng và dòng chảy có thể làm giảm tính linh hoạt của tàu.
- Số lượng tàu trong cảng và cập khai thác.

TIÊU CHUẨN CƠ SỞ

(c) Loại tàu và kích thước của tàu.

(d) Phạm vi của các thiết bị hỗ trợ lái dất được cung cấp.

Chiều rộng tối thiểu của luồng vào cảng được lấy theo giá trị lớn nhất của:

(a) 23m;

(b) $(L + 2)$ (m);

(c) 5B (m).

Chiều rộng thích hợp của luồng vào cảng là 30m hoặc 6B (m); chọn giá trị nhỏ nhất. Với những bến cảng du thuyền chứa 200 đến 300 bến, luồng vào cảng phải có chiều rộng tối thiểu từ 30m đến 50m trong mọi điều kiện.

Việc mở rộng luồng có thể cần thiết ở những nơi mà luồng thay đổi hướng.

Để giảm thiểu sự ảnh hưởng của lan truyền sóng vào cảng du thuyền, có thể cho phép thu hẹp chiều rộng của luồng vào. Chiều rộng tối thiểu của mặt cắt hẹp này sẽ lấy giá trị lớn nhất giữa 15m và 3B (m).

5.2.2. Luồng chính và luồng phụ

Các luồng bên trong cảng du thuyền thường không bị ảnh hưởng nhiều bởi sóng, gió và dòng chảy tại khu vực như luồng vào cảng. Các luồng này phụ thuộc chủ yếu vào kích thước, số lượng và loại tàu, cũng như tần suất sử dụng của tàu. Tất cả các thuyền buồm không gắn động cơ hay các tàu đa thân sử dụng bến phải được xem xét khi xác định chiều rộng luồng chính và phụ. Ở một số khu vực, chiều rộng của luồng chính và luồng phụ có thể còn phụ thuộc vào các điều kiện khí hậu như các hướng gió chủ đạo.

Chiều rộng của luồng chính và luồng phụ có thể được xác định như dưới đây (xem Hình 26):

(a) Luồng chính:

(i) Chiều rộng tối thiểu 23 m hoặc 1,5L (m), chọn giá trị lớn hơn.

(ii) Chiều rộng thích hợp 30 m hoặc 1,75L (m), chọn giá trị lớn hơn.

(b) Luồng phụ

(i) Chiều rộng tối thiểu 1,5L (m).

(ii) Chiều rộng thích hợp 1,75L (m).

Ở những nơi có vận tốc dòng chảy vượt quá 0,05m/s, chiều rộng của luồng chính và phụ nên được tăng lên để xét đến ảnh hưởng của dòng chảy lên một tàu di chuyển dọc luồng và quay trở về bến.

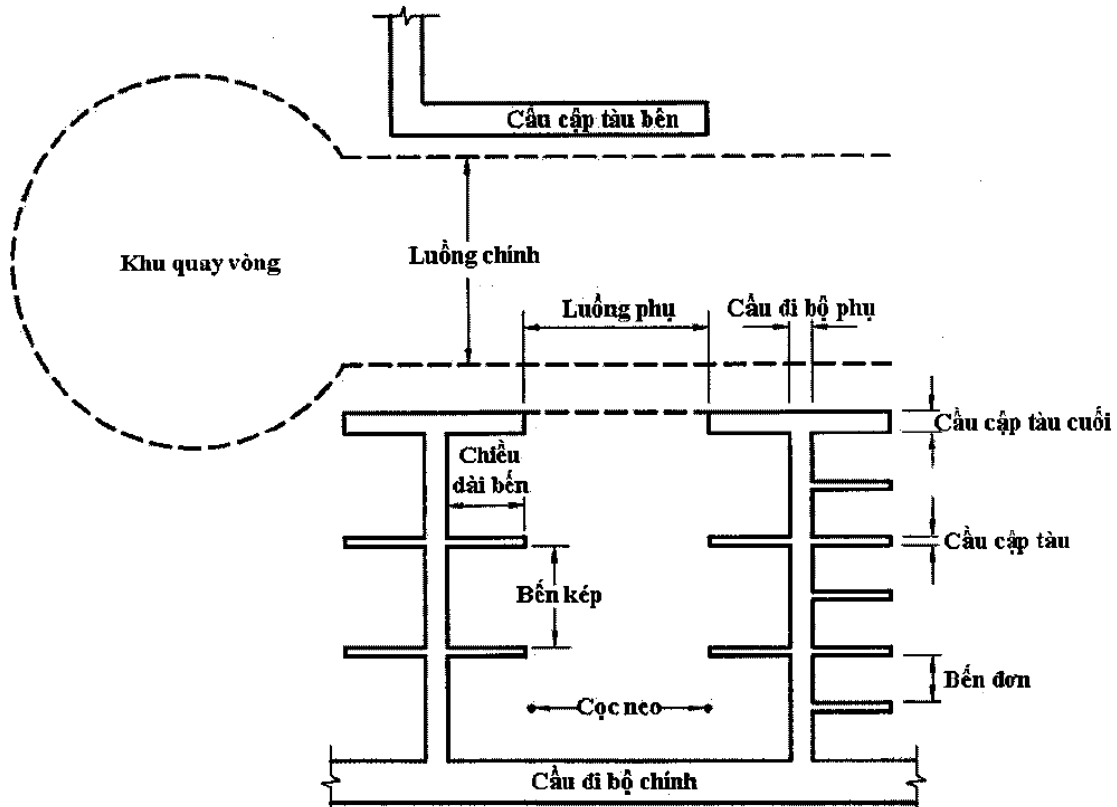
Ở những nơi có số lượng lớn các tàu đa thân sử dụng bến du thuyền, cần xem xét việc tăng chiều rộng luồng chính và luồng phụ.

Ở những nơi có cả các tàu thương mại và tàu đánh cá cùng sử dụng chung bến với tàu du lịch, điều quan trọng là phải đảm bảo cho các tàu này có đủ không gian để di chuyển dễ dàng. Trong trường hợp này, tàu đánh cá nên được bố trí neo đậu trong một phần riêng của cảng để tránh xung đột về lợi ích giữa các nhà khai thác du lịch, ngư dân và những người sử dụng tàu du lịch.

5.2.3. Khu quay vòng

Trong cảng du thuyền, các khu quay vòng nên được cung cấp, cụ thể gần các bến nhiên liệu và các luồng cạn hoặc luồng phụ. Diện tích quay vòng, ra và vào các bến nên được lấy bằng 2,25L (m) (hạn chế nguy cơ va chạm giữa các tàu), m.

TIÊU CHUẨN CƠ SỞ



Hình 26 - Các khu nước của cảng du thuyền

5.3. Chiều sâu khu nước

Độ sâu thiết kế cho một bến du thuyền cụ thể phải được xác định dựa trên cao độ mực nước thấp thiết kế mà được thiết lập trên cơ sở mực nước thấp của khu vực hoặc các dữ liệu quan trắc đáng tin cậy trong một thời gian dài. Những thông tin này nên bao gồm các mức thủy triều thấp, độ sâu thấp nhất được ghi nhận, v.v...

5.3.1. Luồng vào cảng

Chiều sâu của luồng vào cảng nên xét đến các yếu tố sau đây:

- Mớn nước của các tàu sử dụng bến du thuyền.
- Điều kiện sóng phía ngoài bể cảng.
- Đặc tính của vật liệu đáy bến.
- Tốc độ bồi lắng có thể trong luồng vào.
- Việc mở rộng trong tương lai của bến du thuyền.
- Các vấn đề cần xem xét khi xây dựng.

Có thể kinh tế hơn nếu trong quá trình xây dựng cảng xét đến độ sâu dự trữ (đặc biệt khi các bến du thuyền được xây dựng trong điều kiện khô có đê quay). Điều đó sẽ góp phần làm giảm thiểu số lần nạo vét duy tu trong quá trình khai thác sau này.

Người thiết kế nên xác định mớn nước lớn nhất của tàu được neo đậu trong bến du thuyền. Trường hợp thông tin không có sẵn, mớn nước của tàu điển hình với chiều dài lên đến 50 m có thể tham khảo trong Phụ lục B.

Để thu được độ sâu nước thiết kế của luồng vào cảng, mớn nước cho các tàu thường xuyên ra vào cảng du thuyền được lấy tăng lên thêm một lượng:

TIÊU CHUẨN CƠ SỞ

- (i) Tối thiểu một nửa chiều cao sóng có nghĩa cho các chuyển động của tàu do sóng gió và sóng do tàu và
- (ii) Độ dự phòng cho phép thích hợp ở những nơi bùn cát bồi lắng tương đối lớn có thể xảy ra và một trong hai
- (iii) Một khoảng tối thiểu dưới sống tàu là 300 mm hoặc 10% của mớn nước tàu, lấy giá trị lớn hơn, nơi mà đáy của luồng được nạo vét bao gồm các vật liệu mềm, hoặc
- (iv) Một khoảng tối thiểu dưới sống tàu là 500 mm, nơi mà đáy của luồng được nạo vét bao gồm các vật liệu cứng như đất sét cứng, cát kết, sỏi, đá.

5.3.2. Luồng chính và luồng phụ

Việc xem xét tương tự nên được đưa ra cho chiều sâu nước trong các luồng nội bộ (chính và phụ) như đối với luồng vào cảng, ngoại trừ có độ dự phòng cho phép do sóng và tốc độ bồi lắng có thể nhỏ hơn. Bởi vì với các luồng vào cảng, tốt nhất là tất cả các tàu thuyền ở bên du thuyền có thể tiếp cận các luồng trong tất cả các chế độ của thủy triều. Tuy nhiên, trường hợp xét đến điều kiện kinh tế, chiều sâu nước có thể được giảm xuống, mức giảm này có thể lớn hơn đối với những nơi có thủy triều cao.

5.3.3. Vũng neo đậu

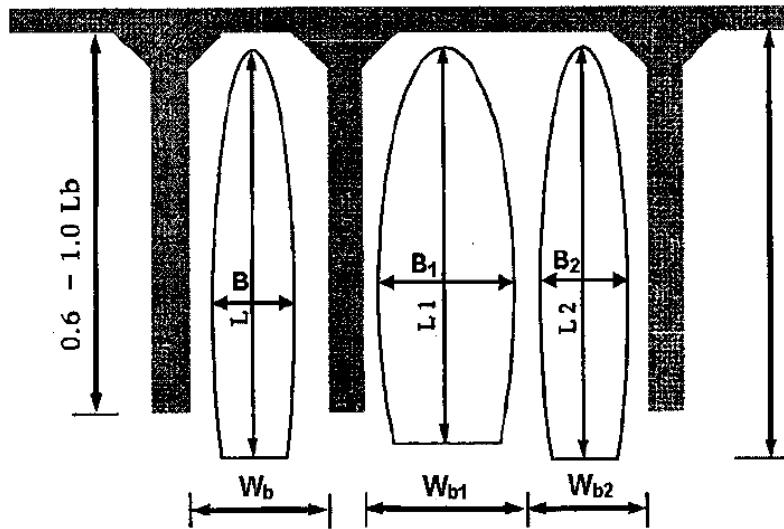
Chiều sâu vũng neo đậu trong cảng du thuyền phải đảm bảo điều kiện tàu có mớn nước lớn nhất có thể sử dụng bất kỳ bến nào, không được chạm đáy khi thủy triều xuống thấp. Để thỏa mãn điều kiện đó, độ sâu tối thiểu trong khu vực vũng neo đậu (tại mực nước thấp thiết kế) không nên nhỏ hơn mớn nước lớn nhất của tàu neo đậu cộng với một nửa chiều cao sóng dự đoán cộng với dung sai 0,3m hoặc 0,5m cho các điều kiện đáy biển (vật liệu mềm hoặc rắn) cộng với độ sâu dự trữ bồi lắng. Thường giá trị của tổng này tối thiểu bằng 2,5m tại thời kỳ mực nước thấp thiết kế.

Mớn nước của thuyền buồm thường lớn hơn các tàu gắn động cơ có cùng chiều dài. Nếu cảng du thuyền không có hạn chế về chiều cao của tàu thuyền vào các bến, chẳng hạn như một cây cầu, chiều sâu nước tối thiểu khuyến nghị được dựa trên các yêu cầu đảm bảo cho các thuyền buồm. Tuy nhiên, nơi có độ sâu không đủ cho các thuyền buồm, khuyến nghị cần có một biển báo hiệu độ sâu cho phép.

5.4. Kích thước bến

5.4.1. Chiều rộng và chiều dài bến

Dựa trên chiều rộng lớn nhất của các tàu một thân hiện đang được chế tạo, chiều rộng tối thiểu của bến (chiều rộng thông qua giữa các cầu cập tàu và các cọc neo) được thể hiện trong Hình 27. Chiều dài bến được lấy bằng chiều dài của tàu cộng với một khoảng an toàn.



Hình 27 - Kích thước bến tối thiểu cho các tàu một thân

Công thức tổng quát cho chiều rộng bến (W_b) và chiều dài bến (L_b):

(a) Bến kép: $W_b = B_1 + B_2 + 1,0$ m nếu chiều dài tàu lên đến 20 m hoặc

$W_b = B_1 + B_2 + 1,5$ m nếu chiều dài tàu lớn hơn 20 m.

(b) Bến đơn: $W_b = B + 1,0$ m nếu chiều dài tàu lên đến 20 m hoặc

$W_b = B + 1,5$ m nếu chiều dài tàu lớn hơn 20 m.

(c) Các tàu đa thân có thể sử dụng toàn bộ một bến kép hoặc các bến rộng hơn có thể được chấp nhận, mà cho phép riêng đối với các tàu đa thân. Chiều rộng của một tàu đa thân có thể lên đến $0,7L$. Các kích thước này có thể được tăng lên để cho phép lắp đặt các đệm và lớn hơn cho tàu đa thân.

(d) Chiều dài bến: $L_b = L + 2,0$ m

Với các bến nằm cạnh nhau trên một tuyến chạy dài, khoảng cách an toàn tối thiểu giữa các tàu nên từ $0,2L$ đến 3,0 m.

Ngoài ra, chiều rộng tối thiểu của bến du thuyền có thể tham khảo bảng 1.

5.4.2. Các cọc neo

Để cho việc neo cập tàu được dễ dàng và bảo vệ tàu khi neo đậu, các cọc neo nên được đặt tại vị trí cách cầu đi bộ phụ một khoảng bằng $0,9L_b$. Ngoài ra, ở những nơi mà sóng do gió hay sóng do tàu có chiều cao lớn hơn 300 mm cũng nên bố trí các cọc neo giữa các tàu trong một bến kép. Chiều rộng của bến kép được tăng lên bằng cách mở rộng khoảng cách giữa các cọc neo.

TIÊU CHUẨN CƠ SỞ

Bảng 1 - Các kích thước tối thiểu của chiều rộng bến cho các tàu một thân

Đơn vị tính bằng mét

Chiều dài tàu (L)	Chiều rộng tàu (B)	Chiều rộng của bến (b)	
		Bến đơn	Bến kép
8	3,4	4,4	7,8
9	3,7	4,7	8,4
10	4,0	5,0	9,0
11	4,3	5,3	9,6
12	4,4	5,4	9,8
13	4,6	5,6	10,2
14	4,8	5,8	10,6
15	5,0	6,0	11,0
16	5,2	6,2	11,4
17	5,3	6,3	11,6
18	5,4	6,4	11,8
19	5,5	6,5	12,0
20	5,7	6,7	12,4
21	5,8	7,3	13,1
22	5,9	7,4	13,3
23	6,0	7,5	13,5
24	6,3	7,8	14,1
25	6,5	8,0	14,5
30	7,5	9,0	16,5
35	8,7	10,2	19,0
40	10,0	11,5	21,5
45	10,0	11,5	21,5
50	10,0	11,5	21,5

6. Cầu tàu

6.1. Lựa chọn loại kết cấu cầu tàu

Kết cấu cảng du thuyền có hai loại chính được sử dụng là hệ thống kết cấu cầu tàu nổi và cầu tàu cố định. Việc lựa chọn hệ thống kết cấu cầu tàu cố định hay nổi cơ bản được xác định dựa trên sự dao động của mực nước tại khu vực dự định xây dựng. Cơ sở cho việc lựa chọn xuất phát từ yêu cầu cao trình sàn nổi hoặc cầu tàu cố định phải phù hợp gần nhất có thể với chiều cao mạn khô boong của các tàu thực tế mà sử dụng các cầu tàu này, điều đó sẽ tạo thuận lợi cho việc cập bến và giảm thiểu sự cần thiết điều chỉnh các dây neo.

6.1.1. Kết cấu cầu tàu cố định

Kết cấu cố định thường được lựa chọn áp dụng ở những nơi mà dao động mực nước thủy triều với các khu vực ven biển hay dao động mực nước mùa với hồ hay sông nhỏ hơn

TIÊU CHUẨN CƠ SỞ

0,91m. Việc thiết kế, tính toán kết cấu này có thể tham khảo các tiêu chuẩn 22TCN 219-94: Tiêu chuẩn thiết kế bến cảng sông và 22TCN 207-92: Tiêu chuẩn thiết kế bến cảng biển.

6.1.2. Kết cấu cầu tàu nổi

Kết cấu cầu tàu nổi thường được lựa chọn ở những khu vực mà dao động thủy triều hay dao động mực nước theo mùa lớn hơn 0,91m.

Các kết cấu cầu tàu nổi có thể được xây dựng từ rất nhiều các loại vật liệu, tương tự như kết cấu cầu tàu cố định. Ngoài ra, các vật liệu sợi thủy tinh và nhựa cũng đang được sử dụng. Kết cấu cầu tàu nổi cơ bản bao gồm các phao nổi, khung kết cấu, sàn và hệ thống neo. Trong một vài hệ riêng biệt, các phao nổi, khung và sàn được liên kết thành một khối.

Việc thiết kế, tính toán cho kết cấu cầu tàu nổi sẽ được đề cập cụ thể trong tiêu chuẩn này.

6.2. Tiêu chuẩn kích thước

6.2.1. Cầu cập tàu

6.2.1.1. Chiều rộng tối thiểu

Các cầu cập tàu có tần suất sử dụng thấp hơn so với các cầu đi bộ. Vì vậy, chiều rộng có thể được giảm xuống để cung cấp lối đi chỉ cho một người tại một thời điểm. Tuy nhiên, chiều rộng của cầu cập tàu phải đảm bảo an toàn cho việc lên tàu hoặc rời khỏi tàu. Chiều rộng tối thiểu của các cầu cập tàu được lấy theo bảng 2.

Chiều rộng tối thiểu của cầu cập tàu được coi là chiều rộng tĩnh biên. Các bích neo hoặc các vòng neo dọc theo mép trên của cầu cập tàu, đường ống và dây điện nối với tủ kỹ thuật không được đặt nằm trong khoảng chiều rộng tĩnh biên này. Ngoài ra, các ống và dây điện không cho phép đặt chạy ngang qua trên mặt sàn của một cầu cập tàu.

Chiều rộng tĩnh biên bao gồm chiều rộng của các bản giằng liên kết mà đặt dọc theo các cạnh của cầu cập tàu. Trong một số kết cấu cầu tàu, các bản giằng liên kết đơn hoặc kép có chiều rộng từ 8cm đến 18 cm thêm vào mỗi bên của một cầu cập tàu và có thể lên đến từ 15cm đến 36 cm. Chiều rộng bản giằng liên kết của cầu cập tàu phải được xem xét trong thiết kế chiều rộng tĩnh biên thực tế của một bến. Nếu bỏ qua hoặc lờ đi, có thể dẫn đến việc giảm chiều rộng tĩnh biên của bến này. Điều này thậm chí rất quan trọng đối với các bến đơn có các bản giằng liên kết được đặt trên cả hai bên thành của bến.

Bảng 2 - Chiều rộng cầu cập tàu tối thiểu

Được tính bằng mét

Chiều rộng tối thiểu	Khoảng chiều dài
0,8m	< 6m
0,9m	≥ 6m
1,2m	≥ 11m
1,5m	≥ 18m
1,8m	≥ 24m
2,4m	≥ 37m

6.2.1.2. Chiều dài tối đa

Chiều dài của các cầu cập tàu nên nằm trong khoảng từ $0,6L_b$ đến $1,0L_b$, tuy nhiên tối ưu nhất là $0,8L_b$. Cầu cập tàu ngắn hơn có thể chịu ảnh hưởng từ những dao động do tác động của sóng chu kỳ ngắn và có thể cũng yêu cầu cung cấp thêm các cọc neo độc lập.

TIÊU CHUẨN CƠ SỞ

Một cọc neo sẽ không được cung cấp tại phần cuối của một cầu cập tàu nổi, nếu chiều dài của cầu cập tàu nhỏ hơn 0,8L. Trường hợp một cọc neo được cung cấp, chiều dài cầu cập tàu có thể được giảm hoặc cầu cập tàu có thể không cần thiết.

6.2.2. Cầu đi bộ phụ

6.2.2.1. Chiều rộng tối thiểu

Chiều rộng cầu đi bộ phụ thuộc vào cấp công trình, chiều dài của cầu đi bộ và việc mở rộng các thiết bị phụ trợ mà được đặt trên đó. Cầu đi bộ phải đủ rộng để cho phép hai luồng giao thông bộ hành với các xe đẩy hành lý. Ngoài ra, cần xem xét đến nhu cầu các xe đẩy vượt nhau, đi ra hoặc đi vào trong các trường hợp khẩn cấp. Cầu đi bộ phụ có chiều rộng không nhỏ hơn 1,5 m. Chiều rộng tĩnh biên của các cầu đi bộ phụ dọc theo suốt chiều dài không nên nhỏ hơn chiều rộng thông qua của cầu dẫn di động.

Các cọc, các cột đèn chiếu sáng, các hộp điện thoại và hộp cửa hoả, v.v... dọc các mép không được nằm trong chiều rộng tĩnh biên này. Chiều rộng tối thiểu của cầu đi bộ phụ được lấy như trong bảng 3.

Bảng 3 - Chiều rộng tối thiểu của cầu đi bộ phụ

Được tính bằng mét

Chiều rộng tối thiểu	Khoảng dao động chiều dài
1,8	< 90
2,4	≥ 90

Việc giảm chiều rộng phải được hạn chế ở mức tối thiểu trên toàn bộ các cầu đi bộ phụ và không cho phép việc xâm phạm chiều rộng tĩnh biên bởi các bộ phận của các tàu neo đậu.

6.2.2.2. Chiều dài tối đa

Chiều dài thực tế tối đa của một cầu đi bộ phụ không nên vượt quá 210 m.

6.2.3. Cầu đi bộ chính

6.2.3.1. Chiều rộng tối thiểu

Chiều rộng tối thiểu của cầu đi bộ chính phải đảm bảo khi giao thông bộ hành tăng lên do việc kết nối tập trung của một hay nhiều cầu đi bộ phụ. Chiều rộng tối thiểu của các cầu đi bộ chính được lấy theo bảng 4.

Bảng 4 - Chiều rộng tối thiểu của các cầu đi bộ chính

Được tính bằng mét

Chiều rộng tối thiểu	Khoảng chiều dài	Tiêu chuẩn kiểm tra
1,8	≤ 90	Khi được nối với các cầu chính mà có các cầu dẫn di động riêng
2,4	> 90	Khi được nối với các cầu chính mà không có các cầu dẫn di động riêng
3,0	> 180	
3,6	> 240	

Khi chiều dài cầu đi bộ chính được tăng lên, thì chiều rộng cũng phải được tăng lên tương ứng và có xét đến:

TIÊU CHUẨN CƠ SỞ

- Mật độ giao thông bộ hành cao và các hoạt động khai thác;
- Việc vận chuyển các thiết bị, các dụng cụ, các nguồn cấp liệu;
- Các đường ống phụ trợ và các tử kỹ thuật lớn hơn;
- Các yêu cầu về chiếu sáng;
- Lối thoát hiểm cho việc cứu hộ.

6.2.3.2. Chiều dài tối đa

Chiều dài thực tế tối đa của cầu đi bộ chính là 300m và có xét đến các yếu tố sau:

- Khoảng cách đi lại giữa các bến, bãi đỗ xe và khu vệ sinh;
- Các nguồn cung cấp, vận chuyển dụng cụ, thiết bị đến tàu và từ tàu đi;
- Kích thước các đường ống cung cấp tăng lên do chiều dài cầu chính dài hơn;
- Nhiều đường ống phụ trợ, trọng lượng của thiết bị và ống nổi trên cầu tàu;
- Tổn thất điện áp tiềm năng trong hệ thống điện do dây điện phải chạy dài hơn.

6.3. Tải trọng

Các kết cấu nổi và cố định được thiết kế với các tải trọng:

- Tải trọng tĩnh (tĩnh tải).
- Tải trọng động (hoạt tải và tải trọng động tập trung).
- Tải trọng môi trường.
- Tải trọng động đất.
- Tải trọng neo và cập tàu.

Khi thiết kế bến du thuyền phải bao gồm cả việc đánh giá khả năng của kết cấu để có thể chịu được tất cả các loại tải trọng trên, khả năng nổi và độ ổn định của hệ nổi.

Các tải trọng do sóng, gió, bão và lũ ở trạng thái cường độ giới hạn nên được tính toán với chu kỳ lặp lại một lần trong 50 năm.

6.3.1. Tĩnh tải

Tĩnh tải của hệ thống cầu tàu nổi là một tổ hợp gồm trọng lượng bản thân của các khung, sàn, khớp nối, phao nổi và tất cả các thiết bị gắn cố định như đường ống, đường dây, máy bơm, trạm nhiên liệu, hệ thống thoát nước, cứu hỏa, chiếu sáng, tử kỹ thuật, v.v... Việc xác định tĩnh tải phải xét đến trọng lượng ước tính của các thiết bị được chứa trong tử kỹ thuật và cả trọng lượng của chất lỏng trong các đường ống và thiết bị liên quan. Nếu các bến được che phủ, tĩnh tải bao gồm cả trọng lượng của kết cấu che phủ.

Cần phải xem xét đến vị trí các thành phần tĩnh tải khác nhau để đảm bảo cao trình bề mặt sàn hợp lý và độ phẳng được duy trì trong suốt tuổi thọ khai thác của hệ cầu tàu. Nếu các tử kỹ thuật quá nặng hoặc đường ống nước có đường kính lớn chỉ nằm về một phía của một cầu tàu thì có thể làm thay đổi chiều cao mạn khô và độ dốc mặt sàn.

Độ dốc ngang dưới tác dụng của tĩnh tải sẽ không vượt quá 2% (1:50) trên các cầu tàu mà là một phần của một tuyến đường tiếp cận tàu thuyền.

Tải trọng bản thân của các tấm gỗ được sử dụng làm sàn của một hệ thống cầu tàu nổi nên được giả định không nhỏ hơn 560kg/m^3 khi không có số liệu cụ thể.

6.3.2. Hoạt tải phân bố đều

Các cầu tàu nổi cho du thuyền có chiều dài nhỏ hơn 25m sẽ được thiết kế để có thể chịu được một hoạt tải phân bố đều 3kN/m^2 . Giá trị 3kN/m^2 được khuyến nghị thông qua các thử nghiệm trong thời gian dài, cũng như dựa trên sự hợp lý trong ứng dụng của giá trị

TIÊU CHUẨN CƠ SỞ

này. Các cầu tàu nổi ở cảng du thuyền thoả mãn chiều cao mạn khô và độ dốc sàn dưới tác dụng của hoạt tải phân bố tối thiểu.

Trường hợp trong đó hoạt tải phân bố đều 3kN/m^2 thực sự là một vấn đề cần được xem xét giữa công tác thiết kế bến thực tế và công tác xây dựng trong các điều kiện hiện trường đặc biệt, cho phép giảm giá trị hoạt tải phân bố đều nếu có đủ luận chứng kinh tế kỹ thuật.

Hoạt tải phân bố đều 5kN/m^2 có thể cần thiết cho các mục đích thiết kế trong các vị trí cảng du thuyền có hệ thống cầu tàu nổi đang phải chịu mật độ lưu thông lớn, lặp đi lặp lại và thường xuyên của người đi bộ cũng như vận chuyển hàng hoá, vật liệu, vật tư, v.v... Các bến du thuyền có các sự kiện đặc biệt như các buổi triển lãm về tàu, lễ hội hoặc trong bến phà du lịch, các hành khách phải xếp hàng chờ tàu vận tải, phà, v.v..., có thể lấy hoạt tải phân bố đều đến 5kN/m^2 .

Ngoài ra, các cầu tàu nổi được sử dụng cho các du thuyền lớn (có chiều dài lớn hơn 25m) sẽ được thiết kế để chịu được hoạt tải phân bố đều lên đến 5kN/m^2 .

Trong các bến cố định, các cầu cập tàu và cầu đi bộ cố định mà không giới hạn việc lưu thông sẽ được thiết kế để chịu một hoạt tải phân bố đều trên toàn bộ mặt sàn 5kN/m^2 .

6.3.3. Tải trọng động tập trung

Các cầu tàu nổi trong bến du thuyền phải thoả mãn tất cả các yêu cầu về chiều cao mạn khô và độ dốc sàn dưới một tải trọng tập trung tối thiểu là $1,8\text{kN}$, được đặt ở bất kỳ điểm nào trên sàn, nhưng không nằm trong khoảng 30cm tính từ tất cả các mép cầu tàu trở vào. Điểm đặt thực tế thường tại trọng tâm của một hàng các vật nặng mà có khả năng xuất hiện trên bề mặt cầu tàu hoặc được lắp đặt tạm thời trên một bến du thuyền. Tải trọng động tập trung điển hình có thể là một động cơ phía ngoài, các thùng tiếp liệu đặt lên bến du thuyền cho các tàu khác. Tải trọng động tập trung $1,8\text{kN}$ sẽ bao gồm phần lớn là các tải trọng tạm thời điển hình có khả năng xảy ra trên một cầu tàu du thuyền.

Trường hợp tải trọng động tập trung lớn hơn dự kiến được áp dụng, đặc biệt là dọc theo một tuyến đường tiếp cận, yêu cầu chú ý đối với chiều cao mạn khô và độ dốc ngang cho phép.

Trường hợp dọc trên một tuyến đường tiếp cận, tải trọng động tập trung tối thiểu $1,8\text{kN}$ và hoạt tải phân bố đều tối thiểu 3kN/m^2 phải được áp dụng đồng thời để bảo đảm rằng độ dốc ngang tối đa không được vượt quá.

Trong trường hợp bến cố định, các cầu cập tàu và cầu đi bộ cố định mà không giới hạn việc lưu thông sẽ được thiết kế để chịu một tải trọng động tập trung đến $4,5\text{kN}$.

6.3.4. Các tải trọng môi trường

Các tải trọng môi trường chính có thể xuất hiện trong cảng du thuyền:

- (a) Tải trọng sóng.
- (b) Tải trọng gió tác động lên kết cấu bến du thuyền và tác động lên tàu thuyền đang neo đậu tại bến du thuyền.
- (c) Tải trọng dòng chảy do dòng triều, dòng chảy sông và các cửa cống thoát nước mưa.

6.3.4.1. Tải trọng gió

a. Xác định khí hậu gió

Tải trọng gió trên các bề mặt thẳng đứng của cầu tàu và các tàu neo đậu, không nên nhỏ hơn $0,7\text{kN/m}^2$. Nếu dữ liệu gió được đo trong thời gian dài tại các địa điểm cụ thể, tải

TIÊU CHUẨN CƠ SỞ

trọng gió có giá trị lớn hơn có thể được xem xét.

Tải trọng gió tác dụng lên tàu và bến du thuyền được tính toán thiết kế thường dựa trên trạng thái gió ổn định hơn là các cơn gió giật mạnh. Do đó, dữ liệu cơ sở thích hợp để tính toán là vận tốc gió trung bình giờ thiết kế (V_z). Bên trong một bến du thuyền, thường lấy vận tốc gió từ độ cao 3m trở xuống.

CHÚ Ý: Đối với những địa hình có độ cao lên tới 10m, tốc độ gió trung bình theo giờ lấy bằng 0,6 lần tốc độ gió giật.

b. Thời gian gió giật thiết kế

Đối với thiết kế một cảng du thuyền, gió ở trạng thái ổn định trong thời gian 30 giây nên được khuyến nghị sử dụng.

c. Tải trọng gió lên một kết cấu hay tàu

Áp lực gió tác dụng lên một kết cấu hoặc tàu được tính toán theo công thức:

$$q_z = 0,0006.V_w^2 \quad (1)$$

Đối với bến cố định, tốc độ gió cực hạn nên được sử dụng, trong khi đó cho bến tạm thời, chẳng hạn như bến nhiên liệu, tốc độ gió nhỏ hơn có thể được sử dụng.

Lực gió tác dụng lên một kết cấu hoặc tàu được tính toán theo công thức:

$$F_w = C_w.A_w.q_z \quad (2)$$

Trong đó:

A_w , C_w : Lần lượt được xác định theo Bảng 5 và Bảng 6.

Bảng 5 - Diện tích chắn gió của tàu thiết kế

Chiều dài tàu m	Tàu có gắn động cơ		Thuyền buồm	
	Diện tích chắn gió, m ²		Diện tích chắn gió, m ²	
	Dọc	Ngang	Dọc	Ngang
8	5	16	4	11
10	7	22	5	15
12	11	29	6	20
15	18	45	9	28
18	22	64	11	40
20	24	76	12	44
25	30	95	15	60
30	45	120	35	92
35	54	167	36	122
40	78	213	40	182
45	85	264	50	210
50	90	285	60	249

Bảng 6 - Các hệ số cản điển hình

Tàu hoặc kết cấu	Hệ số cản (C_w)
Tàu	
- Gió thổi từ mũi đến lái	0,7 ÷ 0,9
- Gió thổi từ lái đến mũi	0,9 ÷ 1,1

TIÊU CHUẨN CƠ SỞ

- Gió thổi vào mạn tàu	0,9 ÷ 1,1
Cọc ống	1,2
Cấu kiện chữ nhật	2,0

6.3.4.2. Tải trọng dòng chảy

a. Khái quát

Ngoài các tải trọng do lực ma sát thủy lực tác dụng lên các kết cấu, người thiết kế còn phải xem xét các tải trọng dòng chảy tác động lên các vật trôi nổi. Trường hợp rất quan trọng trong các cửa sông có lưu vực bị ngập lụt, các tải trọng dòng chảy có thể tác động lên một vật nổi lớn như thân cây lớn hoặc một mảng cành cây trôi nổi va đập vào kết cấu.

Tải trọng dòng chảy được tính toán trên cơ sở dòng chảy lớn nhất, dòng chảy lũ, dòng chảy thủy triều. Việc xác định tải trọng dòng chảy còn phải xét đến sự đảo chiều của dòng chảy do sự thay đổi của thủy triều, các vùng xoáy ở sông hoặc khu vực nước phức tạp như cửa cống thoát nước.

b. Vận tốc dòng chảy

Vận tốc dòng chảy thiết kế phụ thuộc vào kết quả quan trắc hoặc tính toán tại khu vực xây dựng công trình. Trong hầu hết các trường hợp, một công trình hàng hải được xây dựng trong một cửa sông, rất ít khi xuất hiện vận tốc dòng chảy lũ thường có thể vượt quá 3 m/s và thậm chí còn nhỏ hơn. Do vậy, vận tốc dòng chảy thiết kế tối thiểu 1,0 m/s nên được sử dụng.

c. Tải trọng dòng chảy lên kết cấu

Với kết cấu chịu tác động của dòng chảy, áp lực được tính toán theo công thức:

$$p = \frac{1}{2} \gamma C_D v_{dc}^2 \quad (3)$$

Trong đó:

Với nước biển, $\gamma = 1026 \text{ kg/m}^3$;

Với nước ngọt, $\gamma = 1000 \text{ kg/m}^3$;

C_D : Được xác định theo bảng 7.

Bảng 7 - Hệ số lực cản của dòng chảy

Kết cấu	Hệ số lực cản dòng chảy, C_D
Cọc tròn trơn	0,70
Cọc tròn thô	1,40
Cọc vuông hoặc dầm với các góc sắc	2,2
Cọc vuông hoặc dầm với các góc được bo tròn	0,7 ÷ 1,0
Mảng cành cây trôi nổi	1,0
Dòng chảy dọc tàu	0,3
Dòng chảy ngang tàu:	
- Thân tàu	0,6
- Sóng tàu	1,2

d. Tải trọng vật trôi nổi lên kết cấu

Tải trọng của các vật trôi nổi trên tuyến đường thủy tác động lên các hệ thống bến du

TIÊU CHUẨN CƠ SỞ

thuyền có thể xảy ra trong điều kiện riêng biệt cụ thể. Dòng chảy lũ trên sông có thể vận chuyển một số lượng lớn các cây gỗ, cành, các đường ống và các vật trôi nổi lớn khác, chong chóng tác động lên bến du thuyền và các tàu neo đậu.

Tại các dòng chảy có thể hình thành một mảng cành cây trôi nổi, kết cấu phải được thiết kế chịu được tác động của một mảng có độ dày không nhỏ hơn 2 lần so với mực nước của phao hoặc 1,2 m với các kết cấu cố định.

Lực tác dụng do mảng cành cây trôi nổi được tính bằng tổng diện tích mảng theo hướng của dòng chảy nhân với áp lực mà được tính theo công thức (3). Trong trường hợp không có thiết kế chi tiết, kết cấu phải chịu tác động của mảng cành cây trôi nổi với một lực tối thiểu 10 kN/m. Điều này áp dụng cho cả các kết cấu cố định và nổi.

Tuy nhiên, vị trí và độ lớn của tải trọng vật trôi nổi thường rất khó để dự đoán chính xác và tính toán được. Người thiết kế cảng du thuyền nên thận trọng điều tra lịch sử của một tuyến đường thủy mà có cảng du thuyền đang được quy hoạch, phỏng vấn người dân và chủ sở hữu hiện tại của các cảng du thuyền gần đó, để dự đoán số lượng tải trọng có thể xảy ra. Dựa trên thông tin này, thiết kế cuối cùng của bến du thuyền trên sông có thể bao gồm một hệ thống cọc-dầm ở thượng lưu để làm lệch hướng các vật trôi nổi khiến chúng phải di chuyển vòng qua cảng du thuyền (Hình 28).



Hình 28 - Dầm chắn chống lại các vật trôi nổi ở thượng lưu

6.3.4.3. Tải trọng sóng

a. Độ yên lặng trong bến du thuyền

Khi thiết kế các bến du thuyền cho tàu nhỏ, rất cần thiết phải hạn chế chiều cao của sóng có thể tác động đến các bến du thuyền và tàu neo đậu trong bến du thuyền. Hạn chế này để đảm bảo các khu nước trang cảng du thuyền là một nơi trú ẩn an toàn cho việc neo đậu và bảo vệ các tàu.

Chiều cao sóng có thể được giới hạn một cách tự nhiên bằng cách đặt cảng du thuyền trong vùng nước được che chắn bởi địa hình.

Bảng 8 cung cấp tiêu chuẩn về chiều cao sóng giới hạn trong cảng cho tàu nhỏ. Trong trường hợp đỉnh sóng với tần suất xuất hiện 1 trong 50 năm lớn hơn 0,4 m, cần xem xét đến việc sử dụng cọc neo phụ ở những vị trí bến kép được xây dựng.

Bảng 8 - Tiêu chuẩn về sóng trong các bến cảng cho các tàu nhỏ

Hướng và chu kỳ đỉnh của sóng cảng thiết kế	Chiều cao sóng có nghĩa (H_s)	
	Sóng có tần suất vượt quá 1 lần trong 50 năm	Sóng có tần suất vượt quá một lần trong 1 năm
Sóng ngược nhỏ hơn 2 s	Không thể xảy ra	Chiều cao sóng nhỏ hơn 0,3m
Sóng ngược lớn hơn 2 s	Chiều cao sóng nhỏ hơn 0,6 m	Chiều cao sóng nhỏ hơn 0,3m

TIÊU CHUẨN CƠ SỞ

Sóng xiên lớn hơn 2s	Nhỏ hơn 0,4 m	Chiều cao sóng nhỏ hơn 0,3m
Sóng mạn nhỏ hơn 2 s	Không thể xảy ra	Chiều cao sóng nhỏ hơn 0,3m
Sóng mạn lớn hơn 2 s	Chiều cao sóng nhỏ hơn 0,25 m	Chiều cao sóng nhỏ hơn 0,15m

Nếu bến du thuyền được xây dựng trong vùng nước hở, chiều cao sóng quá lớn sẽ xảy ra khi có gió mạnh, do đó để chắn sóng nổi hoặc để chắn sóng cố định được xây dựng để giảm chiều cao sóng. Tương tự như vậy, ở những khu vực mà các lực phi môi trường như chuyển động của tàu sẽ làm chiều cao sóng hoặc dòng chảy vượt quá mức cho phép, các để chắn sóng ngầm có thể sẽ được yêu cầu để hạn chế những nhiễu loạn này.

b. Sóng thiết kế

Việc chọn lựa sóng thiết kế cho một kết cấu cụ thể yêu cầu phải xét đến các yếu tố sau:

- *Độ tin cậy của dữ liệu sóng:* Việc lựa chọn chiều cao sóng thiết kế nên bao gồm hệ số hiệu chỉnh đối với bất kỳ sự thiếu tin cậy về các đặc trưng sóng dự đoán (đặc biệt là sóng tại bến du thuyền không chắc chắn được "độ sâu giới hạn").
- *Khả năng chịu phá hoại:* Các phần tử kết cấu cần được xem xét có thể hoặc không thể chịu được sự phá hoại trong cơn bão thiết kế. Việc phá hoại giới hạn có thể được cho phép, ví dụ, sự phá hoại trên các bộ phận của để chắn sóng mà không có gây ra phá hoại liên tục đến các bộ phận khác của bến du thuyền hoặc tàu thuyền trong bến du thuyền hoặc những nơi mà những phá hoại này có thể dễ dàng được sửa chữa sau các cơn bão.
- *Dạng phá hoại:* Phương pháp phá hoại các phần tử kết cấu nên được xem xét. Ví dụ, phá hoại đột ngột do một cơn sóng đơn, hoặc phá hoại dần dần do một chuỗi các cơn sóng.

Khi mô tả chế độ sóng, các thuật ngữ chiều cao sóng có nghĩa (H_s) và chiều cao sóng thiết kế lớn nhất (H_{max}) được sử dụng. Trong việc phân tích các kết cấu bến du thuyền, H_{max} nên được sử dụng. Nếu dạng phá hoại do mỗi hoặc do tải trọng có tính chu kỳ, H_s sẽ được sử dụng.

Tường hợp tường thẳng đứng hay tường phân xạ gần với khu vực neo đậu tàu, chiều cao sóng có thể xem xét lấy lớn hơn chiều cao sóng tới.

c. Tải trọng sóng lên kết cấu

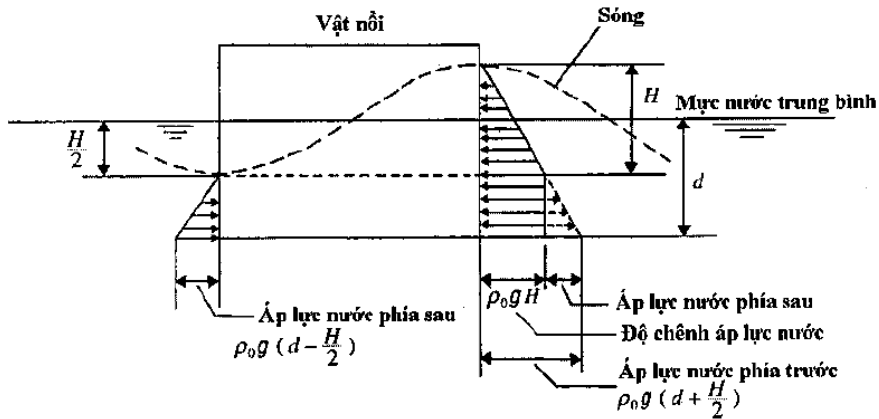
Tải trọng sóng lên các bộ phận điển hình của bến du thuyền, ví dụ như các cọc, cầu đi bộ nổi, các dầm, khung giàn, bao gồm cả các tàu neo đậu trong bến du thuyền, có thể được tính như một tổ hợp của lực cản nhớt, lực nâng (vận tốc tương đối) và các lực quán tính.

Các phương pháp tính toán đơn giản tải trọng sóng tác dụng lên bản thân cầu tàu nổi và các du thuyền bao gồm:

① Giả thiết rằng áp lực thủy tĩnh tác dụng lên vật nổi, áp lực sóng có thể tính toán theo công thức (4) bằng việc lấy chênh lệch giữa áp lực nước ở phía trước và phía sau của vách vật nổi theo hình 29.

$$P = \rho g H L_p d \quad (4)$$

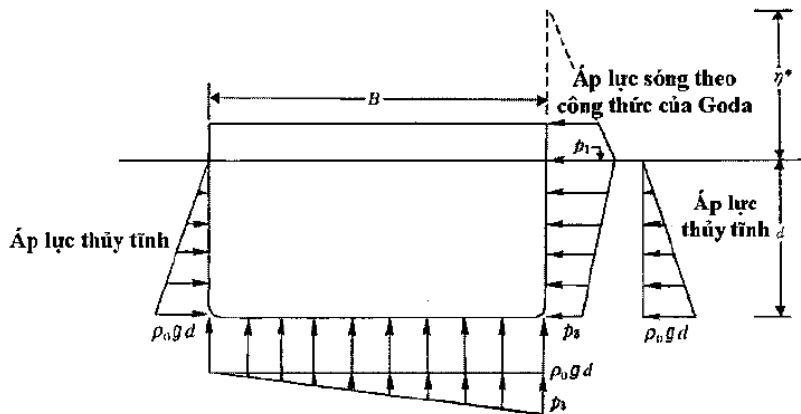
TIÊU CHUẨN CƠ SỞ



Hình 29 - Tính toán áp lực thủy tĩnh tác dụng lên vật nổi

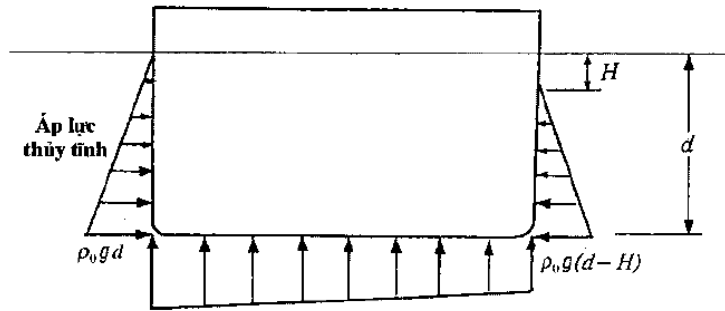
⊙ Khi lực quán tính lớn của vật nổi hoặc tác động của áp lực sóng vỡ được biết trước, tải trọng sóng có thể được tính theo công thức (5), bằng việc xét áp lực sóng tính theo công thức Goda là tải trọng ngang như hình 30. Hình 30 áp dụng cho tác động của đỉnh sóng và hình 31 áp dụng cho tác động của chân sóng. Lực nâng được tính theo biểu đồ phân bố tam giác bằng cách đặt áp lực p_3 ở đáy vách trước và bằng 0 ở đáy vách sau của vật nổi. Khi chiều rộng vật nổi B vượt quá $L_s/4$, lực nâng nên được phân bố theo chiều rộng $L_s/4$ với dạng biểu đồ tam giác.

$$\begin{aligned} \eta^* &= 0.75(1 + \cos\beta)\lambda_1 H \\ p_1 &= 0.5(1 + \cos\beta)\alpha_1 \lambda_1 \rho_0 g H \\ p_3 &= \alpha_3 p_1 \\ \alpha_1 &= \frac{1}{2} \left\{ \frac{4\pi/L}{\sinh(4h/L)} \right\}^2 \\ \alpha_3 &= 1 - \frac{d}{h} \left\{ \frac{1}{1 - \cosh(2h/L)} \right\} \end{aligned} \tag{5}$$



Hình 30 - Áp lực khi chịu tác dụng của đỉnh sóng

TIÊU CHUẨN CƠ SỞ



Hình 31 - Áp lực khi chịu tác dụng của chân sóng

d. Tác động của tải trọng sóng

Tải trọng sóng theo chu kỳ, với thành phần lực cân lệch pha với thành phần quán tính. Ngoài ra, cả hai tải trọng này thay đổi hướng trong suốt thời gian truyền sóng.

Trường hợp sóng có thể được truyền qua các bến du thuyền, tải trọng sóng phải được xem xét cho tất cả các bộ phận phải chịu những sóng truyền này, nghĩa là, không chỉ là bộ phận đầu tiên tiếp xúc với sóng tới.

Trong trường hợp không có phân tích và dữ liệu cụ thể hơn, tất cả các bộ phận của một bến du thuyền được thiết kế với một lực ngang tối thiểu là 2 kN/m cho tiêu chuẩn về sóng được đưa ra trong Bảng 8.

6.3.5. Tải trọng do va cập tàu

Các lực thủy triều, sóng, dòng chảy và gió tác động lên tàu tại thời điểm cập bến và tàu lại tác động lên bến. Lực va khi cập tàu bị ảnh hưởng bởi vận tốc cập tàu.

Để giảm năng lượng cập bến và lực truyền đến kết cấu, một hệ giảm chấn (các đệm va tàu, cọc va tàu và các thiết bị hấp thụ năng lượng khác) được đặt giữa tàu và kết cấu nổi để hấp thụ động năng của tàu chuyển động.

Độ lớn và vị trí của lực động truyền tới kết cấu nổi sẽ phụ thuộc vào loại kết cấu, loại tàu, vận tốc cập tàu, góc cập tàu và hệ giảm chấn được sử dụng.

Trọng lượng của tàu (lượng giãn nước) nên được tính toán bằng cách sử dụng công thức thực nghiệm:

$$D = 0,6L^2 \quad (6)$$

Trong đó:

D: Được tính bằng kN;

L: Được tính bằng m.

Động năng cập tàu sẽ được tính toán theo công thức:

$$E = \frac{D.V^2}{2g} \quad (7)$$

Trong đó:

$$V = V_a \sin \alpha ;$$

Lực va khi cập tàu bắt nguồn từ năng lượng tác động đến kết cấu và hệ thống giảm chấn do các tàu thiết kế va vào kết cấu với một vận tốc vuông góc không nhỏ hơn 0,3 m/s. Với du thuyền có chiều dài lớn hơn 25m, vận tốc cập tàu 0,2 m/s có thể được sử dụng và với bến phà nổi vận tốc vuông góc lớn hơn 0,3 m/s là thích hợp.

TIÊU CHUẨN CƠ SỞ

Ảnh hưởng của tải trọng va cập bến cần được xem xét khi thủy triều lên và xuống. Ngoài ra, cũng cần tính đến khối lượng nước kèm theo.

6.3.6. Tải trọng động đất

Các kết cấu nổi không bị ảnh hưởng trực tiếp từ các sự kiện địa chấn. Tuy nhiên, các cầu dẫn và mỏ trụ cầu trên bờ, các công trình neo trong bờ và hệ thống neo được sử dụng như các cọc và dây xích sẽ trở thành đối tượng của các chuyển động đất nền và nên được khảo sát.

Khi thiết kế động đất thì gia tốc nền được lấy tương ứng với các vùng cụ thể tuân theo tiêu chuẩn hiện hành của Việt Nam.

6.3.7. Tổ hợp tải trọng

Các bộ phận của cầu tàu phải được thiết kế với độ an toàn cho phép và tương đối đồng nhất dưới các tổ hợp tải trọng khác nhau.

Vì tính tải hầu như không đổi trong suốt thời gian khai thác của kết cấu, tổ hợp tĩnh tải với một vài tải trọng khác tạo thành một tổ hợp cơ bản mà trong đó các hệ số an toàn có thể được áp dụng. Một vài tải trọng thiết kế có thời gian tác động tương đối ngắn nên khả năng xuất hiện đồng thời của chúng là rất nhỏ.

Người thiết kế phải xem xét cẩn thận tất cả các tổ hợp tải trọng trên cơ sở hợp lý trong việc tư vấn cho chủ đầu tư hay nhà thầu. Trong thiết kế các bộ phận cầu tàu và các bộ phận kết cấu của chúng, tất cả các tải trọng tiềm năng nên được tính đến. Các tổ hợp dưới đây và bất cứ tổ hợp nào mà sinh ra các ảnh hưởng bất lợi nhất trên cầu tàu, cầu dẫn, hệ thống neo hoặc tất cả các phần tử kết cấu liên quan, nên được lựa chọn:

- a) Dd
- b) Dd + By
- c) Dd + En
- d) Dd + By + Ll
- e) Dd + By + En
- f) Dd + By + Ll + En

Với các trạng thái cường độ giới hạn, người thiết kế phải tìm được các tổ hợp tải trọng và các hệ số tải trọng thích hợp cho mỗi trường hợp cụ thể. Trong trường hợp nhiều dữ liệu không chính xác, các tổ hợp tải trọng dưới đây được khuyến nghị:

(a) Với trường hợp phao được neo giữ bởi cọc:

- (i) Tải trọng gió (Xem chú ý 1) + 1,5 x tải trọng dòng chảy + 1,5 x tải trọng sóng.
- (ii) Các cọc được thiết kế với mực nước tại đỉnh triều thiên văn cao nhất (Xem chú ý 2).
- (iii) Trường hợp bão hoặc lũ có thể xuất hiện:
 $0,8 \times \text{Tải trọng gió (Xem chú ý 1)} + 1,25 \times \text{tải trọng dòng chảy} + 1,25 \times \text{tải trọng sóng}$ được tính tại mực nước cao nhất.

(b) Với trường hợp chỉ riêng bến du thuyền: Tải trọng gió (Xem chú ý 1) + 1,5 x tải trọng dòng chảy + 1,5 x tải trọng sóng + 1,5 x ảnh hưởng thẳng đứng của tác động sóng.

(c) Với trường hợp tác động của tàu thuyền:

- (i) $1,25 \times \text{tải trọng được tạo ra do tác động của tàu thuyền}$.
- (ii) Chỉ xét đến tác động của tàu thuyền mà không kể đến tải trọng của môi trường.

CHÚ Ý:

TIÊU CHUẨN CƠ SỞ

1. Tải trọng gió được tính dựa trên vận tốc gió tối đa.
2. Trong trường hợp chiều sâu nước trong một phần cụ thể nào đó của bến du thuyền dao động, các cọc phải được kiểm tra với mực nước triều thấp nhất.

6.4. Ổn định

6.4.1. Tổng quát

Tính ổn định là một yếu tố chủ đạo trong việc đảm bảo an toàn cho người đi bộ và phương tiện lên hoặc xuống các kết cấu nổi, nghĩa là, khả năng chịu được các lực hay các mô men lật và trở lại trạng thái bình thường sau khi loại bỏ những lực và mô men gây mất cân bằng.

Một kết cấu nổi được cho là ổn định nếu dưới tất cả các điều kiện của tải trọng, tâm nghiêng nằm phía trên cách trọng tâm một khoảng thích hợp. Ngoài ra, trạng thái ổn định đầy đủ được thỏa mãn nếu trong tất cả các điều kiện tải trọng, toàn bộ phần đỉnh của kết cấu nổi nằm hoàn toàn phía trên mặt nước và đường thân đối diện vẫn bị ngập.

Tính toán ổn định theo phương pháp tâm nghiêng được trình bày chi tiết trong Phụ lục A.

6.4.2. Tiêu chuẩn ổn định

6.4.2.1. Chiều cao mạn khô

Chiều cao tối thiểu của mạn khô đến đỉnh của một bộ phận nổi cơ bản dưới một tổ hợp tải trọng hay mô men nguy hiểm nhất phải luôn đảm bảo là 50 mm. Đường thân đối diện của vật nổi nên được duy trì ở trạng thái ngập nước dưới các điều kiện này.

Ngoài ra với các tổ hợp tải trọng khác được xác định như sau:

a. Chỉ có tĩnh tải:

Chiều cao mạn khô tối thiểu: 350 mm;

Chiều cao mạn khô tối đa: 600 mm.

b. Tĩnh tải + Hoạt tải phân bố đều:

Chiều cao mạn khô tối thiểu: 250mm.

c. Tĩnh tải + Tải trọng động tập trung:

Chiều cao mạn khô tối thiểu: 250mm.

6.4.2.2. Độ dốc lớn nhất

a. Chỉ có tĩnh tải hoặc tĩnh tải và hoạt tải phân bố đều:

Độ dốc ngang lớn nhất: 2%;

Độ dốc dọc lớn nhất: 1%.

b. Tĩnh tải + Tải trọng động tập trung:

Độ dốc ngang lớn nhất: 4%;

Độ dốc dọc lớn nhất: 2%.

c. Trên các tuyến đường truy cập, chỉ dưới tĩnh tải, tĩnh tải và hoạt tải phân bố đều, hoặc tĩnh tải + Tải trọng động tập trung:

Độ dốc ngang lớn nhất: 2%;

d. Hoạt tải phân bố đều và tải trọng động tập trung sẽ được áp dụng dọc các tuyến đường truy cập để đảm bảo rằng độ dốc ngang lớn nhất không được vượt quá. Độ dốc ngang lớn nhất cho phép trên một đường truy cập là 1:50 (2%). Yêu cầu này được áp dụng cho các cầu dẫn, cầu đi bộ phụ, cầu đi bộ chính, các cầu cập tàu, các bến nhiên liệu, các bến bơm hút nước thải và tất cả các kết cấu nổi khác mà là một bộ phận của một đường truy cập

TIÊU CHUẨN CƠ SỞ

trong một cảng du thuyền. Tất cả các bộ phận này liên kết với nhau để cung cấp một đường truy cập phục vụ cho tất cả các khu vực chức năng chính của bến du thuyền.

6.5. Các lưu ý về vật liệu

Trong các vật liệu lựa chọn cho một hệ cầu tàu, chú ý những điểm sau:

- Chịu ăn mòn
- Chịu va đập
- Cường độ của các vật liệu
- Chiều dài tối thiểu
- Chịu tia cực tím
- Giá thành
- Độ linh động
- Sự xuống cấp
- Sự phá hoại
- Tính sẵn có
- Hình dáng
- Đặc tính trước đây
- Cấu tạo bề mặt / sức chịu kéo
- Các yêu cầu tiêu chuẩn địa phương
- Trọng lượng
- Màu sắc
- Sự ăn mòn điện hoá
- Sự giãn nở nhiệt

6.6. Phao nổi

6.6.1. Các phao trong các hệ thống cảng du thuyền nổi là các bộ phận cung cấp khả năng nổi để chịu được tất cả các tải trọng có thể xảy ra trong thời gian khai thác của một cảng du thuyền. Tổ hợp tải trọng càng lớn, yêu cầu khả năng nổi của phao để duy trì yêu cầu chiều cao mạn khô, độ dốc ngang, v.v... càng lớn.

6.6.2. Các phao trong bến du thuyền thường được sản xuất từ bê tông, nhựa polyethylene, sợi thủy tinh, nhôm và thép. Việc lựa chọn vật liệu của phao phải xét những ảnh hưởng từ môi trường, bản chất của hệ thống khung cầu tàu, các đặc trưng nổi của phao, vật liệu sẵn có và chi phí. Các ảnh hưởng từ môi trường bao gồm: nước mặn, nước ngọt, các dòng chảy, sóng, thủy triều, lũ lụt, gió, bão, nhiệt độ cao, tiếp xúc với tia cực tím và hoạt động địa chấn tiềm ẩn.

6.6.3. Phao phải được lựa chọn và được thiết kế để tương thích với khung cầu tàu liên quan đến các chi tiết kẹp chặt, để sửa chữa hoặc thay thế nếu cần thiết, tính linh hoạt, độ cứng lớn và hiệu suất sử dụng cao.

6.6.4. Hầu hết các phao được sử dụng trong các cảng du thuyền bao gồm một lớp vỏ bên ngoài bằng nhựa, bê tông hoặc kim loại và phần rỗng bên trong (Hình 30). Phần rỗng bên trong của phao phải được nhồi đầy bằng bọt xốp mới mở rộng để đảm bảo việc nổi tiếp tục nếu vỏ bị rò rỉ. Bọt xốp có thể được làm từ polystyrene hoặc polyurethane, nhưng phải: (1) mở rộng và hình thành bên trong các vỏ phao; hoặc (2) sản xuất thành các khối nguyên lớn để bọt có thể lấp vừa khe bên trong các vỏ phao. Trong trường hợp các phao bằng bê tông, bê tông được đúc xung quanh một lõi xốp trước khi sản xuất. Trong trường hợp phao được làm từ polyethylene đúc quay và sợi thủy tinh, bọt xốp phải được mở rộng bên trong toàn bộ phao với số lượng xác định chính xác. Việc lấp đầy các vỏ phao từ các mảnh bọt vụn hoặc cũ là không được chấp nhận.

6.6.5. Các phao xốp rỗng sẽ không được chấp thuận để sử dụng trong các dự án cảng du thuyền. Phao được làm chuyên dụng với bọt polystyrene hoặc polyurethane, không có vỏ bảo vệ, có thể bị ảnh hưởng bởi các hiệu ứng hoà tan của hydrocarbon như xăng và dầu.

6.6.6. Những nơi mà phao polyethylene được sử dụng, những khuyến nghị theo hướng dẫn cụ thể sau được đưa ra:

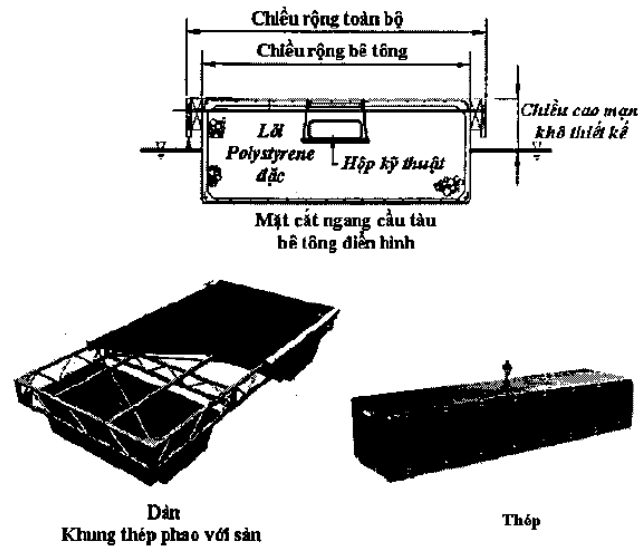
- Phương pháp chế tạo: Đúc quay

TIÊU CHUẨN CƠ SỞ

- Vật liệu: Polyethylene tuyến tính thấp
- Chiều dày danh định: 4 mm
- Màu sắc: Đen

6.6.7. Những nơi mà phao bê tông được sử dụng, các thành bên, đỉnh và đáy của phao đóng vai trò như vỏ phao kín và một khung kết cấu (Hình 32). Các phao này rất cứng, nặng và cung cấp hoàn hảo cho các cầu tàu ở trong những vùng nước tương đối yên tĩnh. Không nên sử dụng loại này đối với các cảng du thuyền trong các khu vực nước hồ, chịu các cơn sóng có chiều cao trên 0,3m đến 0,4m.

6.6.8. Các đặc trưng tải trọng của một phao được quyết định bởi các mặt cắt ngang thẳng đứng. Cả phao hình chữ nhật và hình tròn đều có thể được sử dụng cho việc nổi.



Hình 32 - Các loại cầu tàu nổi khác nhau

6.7. Sàn cầu tàu

6.7.1. Sàn cầu tàu có thể được gắn vào khung kết cấu hoặc có thể là một phần của một khung kết cấu như trong trường hợp các phao bê tông đúc nổi. Sàn cầu tàu được sử dụng trong các cảng du thuyền bao gồm các loại như gỗ đã được xử lý áp suất, các sản phẩm gỗ nhựa tái chế, ép đùn kim loại, sợi thủy tinh và bê tông.

6.7.2. Sàn trên một tuyến đường truy cập không nên có khe co giãn rộng hơn 13mm và những khe co giãn phải vuông góc với tuyến lưu thông đến mức tối đa có thể.

6.7.3. Sự thay đổi cao trình sàn có thể lên đến 6mm sẽ được cho phép theo phương thẳng đứng. Thay đổi cao độ trong khoảng giữa 6mm và tối đa 13mm sẽ được làm vát với một độ dốc không dốc hơn 1:2.

6.7.4. Trường hợp sự thay đổi ở mức độ lớn hơn 13mm không thể tránh khỏi, sàn cầu tàu sẽ được tăng cường đoạn đường nổi với độ dốc thoải không quá 1:12, với những chuyển tiếp trơn thuận tại đỉnh và đáy của đoạn đường nổi.

6.7.5. Sàn gỗ nên được lắp đặt theo chiều ngang, chạy qua chiều rộng của cầu tàu và không bao giờ được phép chạy dọc theo chiều dài của một cầu tàu. Điều này áp dụng đối với cầu chính, cầu phụ, các cầu cập tàu và cầu dẫn.

6.8. Bích neo và thanh giảm chấn

6.8.1. Bích neo

TIÊU CHUẨN CƠ SỞ

Việc neo buộc tàu vào cầu tàu thường sử dụng các bích neo được gắn với kết cấu. Do các nhà sản xuất bích neo không xác định cụ thể cường độ lực tối đa, nên kích thước của các bích neo và liên kết của chúng chủ yếu được lựa chọn theo kinh nghiệm.

6.8.1.1. Số lượng và vị trí

Tối thiểu 4 bích neo được bố trí cách đều nhau trên một bến cho các tàu có chiều dài lên tới 24m; các tàu lớn hơn sẽ yêu cầu bố trí thêm các bích neo, tối thiểu là 6 bích neo. Các bến kép phải có thêm một bích neo dự trữ cho mỗi bến trên cầu đi bộ. Các bích neo được bố trí dọc các mép của cầu tàu.

6.8.1.2. Liên kết bích neo

Các bích neo được gắn vào trong khung kết cấu của cầu tàu bằng tối thiểu hai bu lông. Các bản đệm được sử dụng để phân phối đều các lực kéo bích neo mà không gây ép vỡ bệ đỡ kết cấu. Các đầu để lắp bu lông vào được khoét lỗ nằm trong các bích neo để cho các dây neo không cọ xát trên chúng; lỗ khoét phải được lấp đầy để tránh hiện tượng đọng nước và gây han gỉ. Ngoài ra, các bích neo và bu lông được chế tạo bằng vật liệu thép không gỉ.

6.8.1.3. Lực căng của bích neo

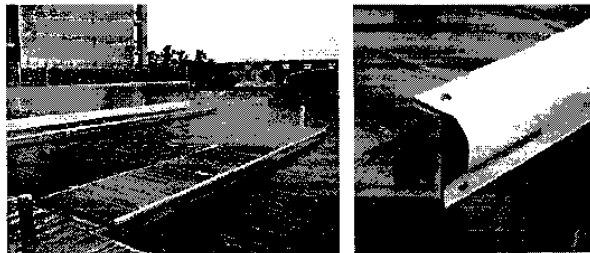
Sức chịu tải của các bích neo phụ thuộc vào kích thước của tàu và các điều kiện môi trường tại khu vực xây dựng. Nhìn chung, các bích neo phải có sức chịu kéo tối thiểu 3 tấn và được xác định kích thước dựa vào kích thước lớn nhất của tàu cập bến. Đặc biệt các thiết kế bích neo và liên kết cho các siêu du thuyền, sức chịu kéo tối thiểu của bích neo yêu cầu phải trên 10 tấn.

6.8.2. Các thanh giảm chấn

Các tàu và các cầu tàu hay bến phải được bảo vệ tránh các va chạm và cọ xát lẫn nhau. Các loại thanh giảm chấn khác nhau được lắp cố định với khung kết cấu của cầu tàu để giảm thiểu sự phá hoại thân tàu. Ngoài ra có thể dùng các đệm di động thường lắp đặt trên các tàu.

6.8.2.1. Các thanh giảm chấn ngang

Thanh giảm chấn ngang là một thanh gỗ-nhựa tái chế, chạy liên tục dọc theo chiều dài toàn bộ của cầu tàu (Hình 33). Phương pháp sử dụng dải giảm chấn vinyl liên tục được gắn với mép đỉnh của thanh giảm chấn có thể được sử dụng để bảo vệ thêm, chủ yếu là để giảm việc cọ xát thân tàu và giảm chấn.



Hình 33 - Thanh giảm chấn ngang trên mép cầu tàu

6.8.2.2. Các thanh giảm chấn thẳng đứng

Thanh giảm chấn thẳng đứng kéo dài xuống phía dưới sàn để tiếp xúc với gờ giảm chấn thấp nhất trên thân tàu ứng với mực nước thấp thiết kế. Mục đích của việc lắp đặt các thanh giảm chấn thẳng đứng là hạn chế hiện tượng các gờ giảm chấn của tàu bị vướng vào bộ phận nằm ngang tại bề mặt của cầu tàu (Hình 34). Đỉnh của thanh giảm chấn thẳng

TIÊU CHUẨN CƠ SỞ

đứng phải được kéo dài lên phía trên sàn đủ dài để tiếp xúc với gờ giảm chấn cao nhất của tàu ứng với mực nước cao thiết kế. Các thanh giảm chấn thẳng đứng thường được trang bị cho các cầu tàu cố định bởi vì những cầu tàu này thường có độ chênh giữa chiều cao mạn khô và gờ giảm chấn của thân tàu lớn hơn so với các cầu tàu nổi. Chiều cao mạn khô của cầu tàu nổi duy trì tương đối không đổi. Nếu các tàu cập bến không được trang bị các gờ giảm chấn trên thân, các thanh giảm chấn đứng không nên được sử dụng trên các cầu tàu nổi.



Hình 34 - Thanh giảm chấn thẳng đứng dọc các bên của cầu cập tàu

Các thanh giảm chấn thẳng đứng nên được đặt tại các điểm $1/3$ chiều dài trên các bên, bắt đầu từ đầu ngoài cùng. Các thanh giảm chấn ngang vẫn được sử dụng giữa các thanh thẳng đứng.

Các thanh thẳng đứng nên được gắn với khung kết cấu của cầu tàu. Tàu (do thân cong) sẽ tựa vào chỉ 2 thanh thẳng đứng. Do vậy, các tải trọng tàu tác dụng lên phần lớn lên hai thanh giảm chấn thẳng đứng tại cao trình của gờ giảm chấn ngang của tàu. Các thanh giảm chấn thẳng đứng có thể được trang bị với các dải giảm chấn vinyl được gắn trên bề mặt, tương tự như các thanh giảm chấn ngang.

7. Cọc định vị

7.1. Tổng quan

Các cọc định vị trong cảng du thuyền phải được lắp đặt tại những vị trí thích hợp và với số lượng đủ để duy trì một cách đáng tin cậy hệ thống cầu tàu nổi đúng vị trí dưới mọi tải trọng thiết kế, mọi điều kiện và hoàn cảnh. Các hiện tượng bất thường và không được dự đoán trước có thể xuất hiện mà nằm ngoài phạm vi thiết kế. Trong trường hợp như vậy, sự phá hoại có thể xảy ra. Tuy nhiên, để thiết kế và xây dựng một cảng du thuyền mà tính đến các hiện tượng bất thường tại một địa điểm nhất định có thể không khả thi về vấn đề tài chính và kinh tế.

Các tải trọng tác dụng đến các bến nổi, các cọc định vị và các tàu thuyền neo đậu tại các bến phải được xem xét tính đến. Các lực này hình thành do gió, sóng, dòng chảy, các tác động từ các tàu thuyền đang hoạt động, các vật trôi nổi, một phần tàu thuyền bị chìm và các sự kiện địa chấn. Một số các lực này có thể xảy ra đồng thời.

Cần lưu ý đặc biệt đến thiết kế kháng chấn ở các khu vực thường xuyên xảy ra động đất. Loại cọc, trọng lượng và chiều dài của cọc cũng như đặc tính cơ lý của đất nền ở đáy của một lưu vực cảng du thuyền có ý nghĩa rất quan trọng trong việc giải quyết các dao động địa chấn tại một cảng du thuyền.

7.2. Yêu cầu thiết kế

7.2.1. Các cọc định vị trong cảng du thuyền nên được đặt tại phần cuối của tất cả các cầu

TIÊU CHUẨN CƠ SỞ

cấp tàu và ngay sát các luồng tàu. Các cọc này có chức năng bảo vệ và chống lại việc phá hoại do va chạm đột ngột giữa các tàu neo đậu hoặc các tàu hoạt động trong luồng với các cầu tàu. Các vụ tai nạn có thể do các điều kiện gió, dòng chảy, các vấn đề giao thông hoặc lỗi của người điều khiển.

7.2.2. Các cọc neo đôi khi được sử dụng trong bến kếp có chiều dài trên 11m. Các cọc này cũng có chức năng bảo đảm cho các luồng tàu bổ sung, hỗ trợ để giữ một chiếc tàu được đậu cách xa mép của các cầu tàu, do đó làm giảm trang bị trên cả tàu và các cầu tàu. Ngoài ra, các cọc neo có thể bảo vệ cho tàu được neo đậu ở một bên của một bến kếp khỏi một chiếc tàu khác đi vào hoặc ra phía bên kia.

Trường hợp kinh phí có hạn, bến kếp đôi khi được sử dụng với mục đích sẽ chuyển đổi chúng thành bến đơn tại một thời điểm trong tương lai khi kinh phí được đáp ứng. Như một biện pháp tạm thời, một cọc neo đôi khi được sử dụng ở giữa của một bến kếp, thay cho một cầu cấp tàu (Hình 35). Theo quy hoạch như vậy, chiều rộng yêu cầu của hai bến đơn cộng với chiều rộng của cầu cấp tàu tương lai phải được xác định trong quy hoạch bố trí cảng du thuyền. Nếu một cọc neo được sử dụng trong thời điểm hiện tại và một cầu cấp tàu trong tương lai sẽ được xây dựng, các cọc neo hoặc sẽ phải được loại bỏ, hoặc sử dụng như một cọc định vị của cầu cấp tàu tương lai, tùy thuộc vào chiều dài cầu cấp tàu.



Hình 35 - Cọc neo trong bến kếp

7.2.3. Cao độ cọc của các cọc định vị được cắt cách mặt trên sàn của một cầu tàu nổi tại mực nước cao thiết kế không nhỏ hơn 1,2m. Khoảng cách này không bao gồm chiều cao của mũ cọc. Điều này có nghĩa là khoảng cách từ đỉnh đầu cọc của một cọc định vị đến đường mặt nước sẽ không nhỏ hơn 1,2m cộng với chiều cao mạn khô của cầu tàu ở mực nước cao thiết kế. Các cao độ cắt đầu cọc này phải được xác định bằng cách sử dụng chiều cao mạn khô lớn nhất dưới tác dụng của tĩnh tải và thông thường dao động trong khoảng 2m trên mực nước cao thiết kế.

7.2.4. Các mũ cọc phải được lắp đặt trên đầu các cọc định vị. Mũ cọc thường được làm bằng sợi thủy tinh, nhựa tổng hợp hoặc các vật liệu nhựa chịu tia cực tím khác. Mũ cọc không khuyến khích việc thu hút các loài chim biển, có thể được sơn màu sắc để xác định luồng cụ thể. Ngoài ra, mũ cọc rất hữu ích để gắn các thiết bị hoạt động bến du thuyền khác nhau như biển báo (Hình 36), ký hiệu, ăng-ten, máy quay video, v.v...



Hình 36 - Mũ cọc định vị và các ký hiệu đánh dấu

TIÊU CHUẨN CƠ SỞ

7.3. Các loại vật liệu làm cọc

Cọc định vị và cọc neo được sử dụng trong cảng du thuyền thường được chế tạo từ bê tông cốt thép, thép, composite hoặc gỗ. Các cọc này được sử dụng chủ yếu để chịu tải trọng ngang từ các cầu tàu và các tàu neo đậu. Mặt cắt ngang của các cọc này có thể là hình tròn, hình vuông hoặc phần hình bát giác, tùy thuộc vào vật liệu và quy trình sản xuất. Các cọc chịu lực cho các công trình phụ trợ, cầu tàu cầu cá, v.v... không được đề cập trong tiêu chuẩn này.

7.3.1. Cọc bê tông cốt thép

Cọc bê tông cốt thép dự ứng lực được sử dụng phổ biến nhất trong các cọc của cảng du thuyền. Cọc thường có mặt cắt ngang dạng hình tròn, hình vuông và hình bát giác, độ dài lên tới 37m. Việc sử dụng thực tế của cọc bê tông cốt thép dài hơn thường được giới hạn bởi phương tiện vận chuyển cọc đến công trường, thiết bị cầu cọc và kích thước của các thiết bị đóng cọc có sẵn.

Các cọc bê tông cốt thép đúc sẵn không dự ứng lực có độ dài lên đến 15m. Loại cọc này thường được gia cường thép nhưng không khỏe và bền như cọc bê tông cốt thép dự ứng lực. Các cọc bê tông cốt thép không dự ứng lực không được khuyến khích sử dụng làm các cọc định vị trong cảng du thuyền.

7.3.2. Cọc thép

Cọc thép thường có mặt cắt ngang hình tròn với đường kính, độ dày, chiều dài khác nhau. Ống thép kết cấu có thể được sử dụng như cọc vuông có kích thước lên đến 30cm trong các trường hợp đặc biệt.

7.3.3. Cọc gỗ

Cọc gỗ có mặt cắt ngang hình tròn theo hình dạng tự nhiên của những cây gỗ mà chúng được tạo ra. Kích thước có thể lên đến 30m theo chiều dài với đường kính dao động từ 25cm đến 90cm. Các kích thước lớn hơn thường đắt và giá vận chuyển cao. Các cọc gỗ có chiều dài lớn thường rất hiếm khi thẳng. Do đó, dung sai cụ thể cho phép phải được xác định để cho các cọc gỗ làm việc tốt với các gông cọc tại các mực nước dao động khác nhau. Các vấn đề con lẩn xuất hiện trên các cọc gỗ tròn cũng tương tự như các cọc thép và cọc bê tông cốt thép dự ứng lực tròn.

Giải pháp xử lý áp suất là cần thiết để bảo vệ các cọc gỗ khỏi hiện tượng mục, xuống cấp và các sinh vật khác nhau trong nước. Cọc gỗ phải được xử lý bằng áp suất với một chất bảo quản được phê duyệt để sử dụng trong tuyến đường thủy địa phương. Cọc gỗ nếu không được xử lý thì sẽ không cho phép được sử dụng trong các cảng du thuyền.

Trường hợp sử dụng tàu lớn đổ bộ, các trạm nhiên liệu và các trạm bơm hút nước thải trong đường thủy thường bị ảnh hưởng bởi các dòng chảy, lũ lụt, các mảnh vụn trôi nổi và các tải trọng ngang khác, cọc gỗ linh hoạt có thể rất có lợi trong việc hấp thụ các va đập, giảm bớt thiệt hại có thể cho cả bến và các tàu neo đậu. Tuy nhiên, nếu vượt quá giới hạn, cọc gỗ sẽ nứt hay gãy.

7.3.4. Cọc nhựa tổng hợp

Cọc nhựa được sản xuất thương mại từ loại nhựa polyethylene mật độ cao được gia cường bằng các thanh thép, dây cáp hoặc ống dẫn gắn vào lõi của chúng để tăng cường độ và sức chịu tải chống cong vênh. Các cọc như vậy có khả năng chịu va đập do tàu thuyền, cột buồm thuyền, hoặc các thiết bị nổi trong thời tiết gió, bão như đối với cọc thép hoặc cọc bê tông cốt thép. Loại cọc này có bề mặt rất mịn, cho phép gông cọc dễ dàng tiếp xúc với ma sát rất nhỏ.

TIÊU CHUẨN CƠ SỞ

Các cọc nhựa phải được cấu lắp và đóng cẩn thận để ngăn ngừa nứt. Các cọc này rất linh hoạt và phải được bảo vệ tránh uốn lớn khi vận chuyển, cấu lắp và đóng. Cọc nhựa cũng được sử dụng cho các cọc giảm chấn trên cảng tàu thương mại lớn.

8. Công trình phụ trợ

8.1. Công trình phụ trợ trên bờ

8.1.1. Hệ thống các đường phụ trợ trên bờ nên được đặt ngầm là thích hợp với một cao độ hợp lý nhất có thể và khả thi về kinh phí đầu tư. Các đường phụ trợ này bao gồm đường nước sạch, nước cửa hoá, điện, điện thoại, truyền hình cáp, Internet, điện chiếu sáng, hệ thống an ninh, các thiết bị phụ vụ cho hệ thống định vị, thoát nước vệ sinh và thoát nước mặt. Kích thước, vị trí, thiết kế và xây dựng phải phù hợp với thực tế cũng như các quy định.

8.1.2. Các công trình phụ trợ trên bờ phải được xác định, thiết kế và lắp đặt phải phù hợp với mục đích sử dụng thực tế của các cơ sở cảng du thuyền sau khi việc xây dựng hoàn tất. Quy hoạch hệ thống phụ trợ cần đưa ra phương án hợp lý để duy tu, bảo dưỡng trong tương lai, sửa chữa, thay thế hoặc mở rộng hệ thống công trình phụ trợ mà không có sự gián đoạn lớn đến việc hoạt động bình thường của cảng du thuyền.

8.2. Hệ thống thiết bị phụ trợ trên các cầu tàu của bến du thuyền

8.2.1. Tất cả các đường phụ trợ trong các kết cấu cảng du thuyền nên được lắp đặt để đảm bảo an toàn công cộng lớn nhất cũng như việc bảo vệ khỏi các va chạm, mài mòn cơ học và phá hoại, bảo vệ khỏi các yếu tố môi trường như nhiệt, nước và các động vật gặm nhấm.

8.2.2. Kích thước và năng lực của hệ thống phụ trợ cần được xác định trên cơ sở nhu cầu sử dụng hiện tại và tương lai, dự kiến mức độ phát triển trong tương lai của dịch vụ và hợp lý hóa việc cung cấp cho hệ thống này nếu cần thiết.

8.2.3. Các đường phụ trợ tạm thời nên được đặt trên bề mặt sàn cầu tàu của bến cảng du thuyền. Các trạm cấp điện, các họng cấp nước và ổ cắm TV có thể sử dụng chỉ với các đường dây, điện và ống được kết nối giữa các hộp phụ trợ và các tàu neo đậu. Tuy nhiên, các công trình phụ trợ này chỉ được lắp đặt tạm thời và không nên được gắn vĩnh viễn với các bề mặt sàn.

8.2.4. Khuyến nghị rằng tất cả các đường phụ trợ trong một hệ thống cầu tàu nổi nằm phía trên và cách mặt nước không nhỏ hơn 15cm dưới tác dụng của tĩnh tải và không nhỏ hơn 5cm dưới tác dụng của tổ hợp tĩnh tải, hoạt tải phân bố đều và tải trọng động tập trung.

8.2.5. Trường hợp đường phụ trợ đi qua các bộ phận kết cấu trong một hệ thống cầu tàu nổi, các lỗ phải được tạo ra trước trong các bộ phận kết cấu với đường kính hợp lý. Điều đó sẽ hạn chế việc mài mòn sẽ xảy ra do dao động trên các đường phụ trợ.

8.3. Dịch vụ nước sạch trên các cầu tàu bến du thuyền

8.3.1. Mỗi đường ống nước sạch nên cung cấp nước cho tất cả các vòi nước ở áp suất không nhỏ hơn 240kPa trong khi 10% của các vòi nước luôn trong trạng thái sẵn sàng hoạt động. Mức độ dịch vụ này sẽ đáp ứng nhu cầu nước bình thường và giúp bảo vệ chống lại hiện tượng hạ áp lực nước bất thường trong những ngày cuối tuần và ngày nghỉ.

8.3.2. Tất cả các đường nước sạch trên bến du thuyền được trang bị ở cuối bờ với thiết bị ống xi phông thích hợp chống lại hiện tượng chảy ngược từ bồn chứa trên tàu vào bên trong các đường ống chính.

TIÊU CHUẨN CƠ SỞ

8.3.3. Mỗi cầu tàu phải được trang bị tối thiểu một (1) vòi nước tiêu chuẩn 20mm và một thiết bị chống hút để ngăn chặn hiện tượng chảy ngược vào các đường ống cung cấp nước.

8.3.4. Nước uống và hệ thống nước cứu hoả nên được cung cấp riêng biệt trên hệ thống bến cảng du thuyền. Nước uống và nước cứu hoả không nên được kết hợp đi chung một ống.

8.3.5. Trường hợp các vòi nước và các ống chỉ nằm về một phía của một cầu cập tàu, có thể bố trí một vòi nước từ một đường ống nước chạy ngang qua bề rộng của cầu cập tàu để cung cấp nước sạch cho một chiếc thuyền trong bến ở phía đối diện.

8.3.6. Các đường ống hoặc vòi nước vĩnh cửu hoặc tạm thời sẽ không được phép chạy ngang qua sàn của cầu đi bộ chính và phụ.

8.3.7. Trường hợp cầu cập tàu là một phần của một tuyến đường tiếp cận chính, các vòi và các đường ống phụ trợ không được phép chạy ngang qua cầu cập tàu này.

8.4. Hệ thống cứu hỏa trên bến du thuyền

8.4.1. Các cảng du thuyền phải được trang bị hệ thống cứu hỏa để ngăn chặn, kiểm soát và dập tắt đám cháy có thể xảy ra trên tàu thuyền, cầu tàu, các toà nhà, các trạm tiếp nhiên liệu và trung tâm dịch vụ khác trong cảng du thuyền. Các yêu cầu cứu hoả tại chỗ phải được tính đến trong tất cả các giai đoạn thiết kế bến du thuyền cho cả dự án xây mới và cải tạo.

8.4.2. Đường nước cứu hoả phải được dành riêng và không kết nối với các đường cung cấp nước sạch trên các cầu tàu nổi. Điều này bảo đảm tính làm việc độc lập của đường ống cứu hoả và tăng cường kiểm soát việc cung cấp nước trong trường hợp có hoả hoạn. Việc bố trí này cũng sẽ bảo vệ chống lại việc trộn lẫn các nguồn nước khác nhau do hiện tượng giảm áp lực hoặc chảy ngược.

8.4.3. Các đường nước cứu hoả phải được đặt dưới sàn của cảng du thuyền với cả hai hệ thống áp lực thấp và cao. Điều này sẽ bảo vệ các đường ống từ tác động, phá hoại, hoặc thiệt hại khác mà có thể dẫn đến phá huỷ các đường ống trong một đám cháy. Đặt các đường ống này dưới sàn cũng bảo vệ con người từ thương tích cá nhân tiềm năng trong trường hợp rò rỉ nước cao áp nghiêm trọng, hoặc các trường hợp hỏng hóc bất ngờ khác.

8.4.4. Tất cả các đường cứu hoả trong hệ thống cảng du thuyền phải được trang bị ở cuối bờ và có các thiết bị ngăn chặn dòng chảy ngược vào các đường ống chính.

8.4.5. Số lượng yêu cầu của tủ vòi cứu hoả trên mỗi đường ống cứu hoả sẽ được xác định trên cơ sở bố trí cảng du thuyền và các tiêu chuẩn cứu hoả quốc gia.

8.4.6. Trường hợp các hộp cứu hoả cao trên 70cm được đặt trên một tuyến đường tiếp cận, chúng phải có tay nắm chìm và ổ khoá và không nhô ra quá 10cm trên các đường đi bộ (Hình 37).



Hình 37 - Hộp cứu hỏa được lắp đặt bên hông cầu tàu

TIÊU CHUẨN CƠ SỞ

8.4.7. Các vòi nước chữa cháy đôi khi sử dụng nguồn nước được hút trực tiếp từ các lưu vực bến du thuyền và được bơm vào đường ống chính khi các nguồn nước cứu hoả đáng tin cậy không có sẵn. Ngoài ra, có thể sử dụng xe cứu hoả di động để nhanh chóng tiếp cận khu vực nào đó trên một bến du thuyền. Xe như vậy cần phải khép kín và được trang bị máy bơm động cơ xăng, độ dài ống đầy đủ, khoá bánh xe và hệ thống tạo bọt.

8.4.8. Trường hợp đường dây cứu hoả và đường ống đi qua các bộ phận kết cấu trong một hệ thống cầu tàu nổi, thì các ống và đường dây này phải luồn qua các lỗ có đường kính thích hợp mà đã được tạo ra trước trong các kết cấu.

8.4.9. Tối thiểu một thiết bị liên lạc với đội cứu hoả địa phương được lắp đặt trên các bến ở một cảng du thuyền. Trong trường hợp cảng du thuyền, gồm hai hoặc nhiều phần cầu tàu hoặc khu vực cảng du thuyền, ít nhất một thiết bị liên lạc phải được cung cấp trong mỗi phần hoặc khu vực cảng.

8.5. Hệ thống điện trên bến du thuyền

8.5.1. Các hệ thống điện của bến du thuyền phải cung cấp đầy đủ cho nhu cầu năng lượng cho đường dốc kéo tàu, chiếu sáng, trạm nhiên liệu, trạm bơm hút nước thải, các toà nhà, hỗ trợ lai dắt và bảo trì và sửa chữa.

8.5.2. Việc kiểm tra tính toàn vẹn của đường dây cũng phải được thực hiện ít nhất mỗi năm một lần trong tất cả các bến du thuyền.

8.5.3. Mỗi cầu tàu cần bố trí tối thiểu một ổ điện 220V (1) 16 amp, không phụ thuộc vào chiều dài của bến hay tàu chiếm chỗ. Thực tế bố trí cần dựa trên nhu cầu cung cấp điện năng của bến.

8.5.4. Việc sử dụng các đồng hồ đo các ổ điện ở bến du thuyền là rất khuyến khích. Việc lắp đặt và sử dụng đồng hồ trên bến du thuyền có thể giảm điện năng tiêu thụ một cách đáng kể.

8.5.5. Các ổ điện được thiết kế và sản xuất phải đảm bảo độ tin cậy trong các môi trường nước ngọt và môi trường muối. Các thiết bị điện chất lượng thấp hơn được sử dụng cho các toà nhà ở môi trường khô.

8.5.6. Các ổ điện thường được lắp đặt trong tủ kỹ thuật hoặc các trạm điện nằm dọc theo lề của lối đi và ở đầu các cầu cập tàu. Vòi cung cấp nước và ổ cắm điện không nên được đặt trong cùng một tủ kỹ thuật trong một cầu tàu.

8.6. Hệ thống thu gom nước thải và dầu thải

8.6.1. Công trình bơm hút nước thải phải cung cấp các bồn chứa rỗng để đáp ứng các yêu cầu của chứa đựng nước thải từ tàu. Các công trình bơm hút nước thải cho các tàu và du thuyền nhỏ điển hình bao gồm một trạm bơm trung tâm với một ống mềm mà có thể hút chân. Các đầu vòi bơm có thể được đặt theo từng khoảng nhất định trong cảng du thuyền để các tàu có thể sử dụng dịch vụ tại các bến của cảng hoặc được đặt trên một cầu tàu công cộng để cho các tàu có thể tiếp cận dịch vụ. Các công trình bơm hút nước thải thường có công suất 150l/phút. Ngoài ra, các cơ sở bơm hút phải trang bị một vòi nước xả để cho phép việc xịt rửa bồn chứa.

8.6.2. Nếu trạm bơm được đặt nằm gần một trạm tiếp nhiên liệu, khoảng cách giữa hai công trình này phải đủ để các tàu có thể sử dụng một trong hai dịch vụ mà không cản trở đến hoạt động khác.

8.6.3. Trạm bơm hút được kết nối với một hệ thống cống thoát nước trên bờ bằng lực đẩy của một máy bơm hút nước thải. Máy bơm hút nước thải phổ biến với công suất trên 3,5 l/phút.

TIÊU CHUẨN CƠ SỞ

8.6.4. Nước bẩn đáy tàu nếu chứa dầu máy sẽ được phân loại và khử lọc bằng hệ thống xử lý dầu trước khi thải ra cổng thoát nước.

8.7. Hệ thống cung cấp nhiên liệu

8.7.1. Các trạm cung cấp nhiên liệu thường được đặt trong các công trình neo đậu du thuyền và phải tuân theo các yêu cầu của tiêu chuẩn TCVN 4530:2011, "Cửa hàng xăng dầu-Yêu cầu thiết kế". Phải xác định các nhu cầu nhiên liệu (loại nhiên liệu, năng suất bơm rót và số lượng) cho các loại tàu sẽ neo đậu ở cảng.

8.7.2. Bến cung cấp nhiên liệu phải được tách biệt khỏi các bến neo đậu tàu và các công trình trên bờ bằng các khoảng cách yêu cầu phòng hoả. Các trạm tiếp nhiên liệu thường được đặt gần lối vào cảng trong một khu vực được bảo vệ trước các tác động của sóng và thường gần trạm bơm hút nước thải. Diện tích đất liền kề phải phù hợp với các bồn chứa nhiên liệu và cho phép các xe bồn chờ nhiên liệu, các thiết bị cứu hoả dễ dàng tiếp cận mà không làm gián đoạn các hoạt động khác của cảng du thuyền. Các thiết bị ngăn chặn và làm sạch tràn dầu cũng phải được cung cấp theo các yêu cầu của cơ quan môi trường.

9. Các kết cấu dọc bờ

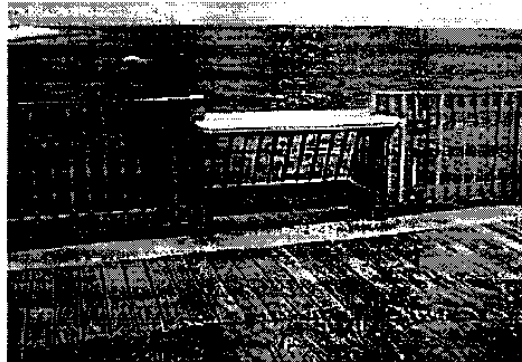
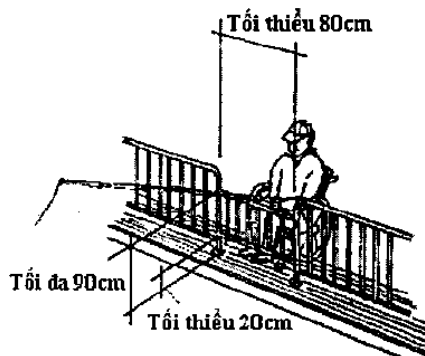
9.1. Cầu dẫn cố định

9.1.1. Cầu dẫn cố định được sử dụng chỉ cho người đi bộ tiếp cận các cầu dẫn di động và các cầu tàu nổi từ bờ nên được thiết kế để có thể chịu được một hoạt tải phân bố đều tối thiểu 3kN/m^2 . Điều này tương đương với tải trọng cần thiết cho các ga ra để xe, các khu vực chờ ngồi cố định và các văn phòng.

9.1.2. Lan can bảo vệ phải được lắp đặt trên tất cả các cầu dẫn cố định mà có độ dốc hoặc chênh lệch độ cao lớn hơn 80cm.

Chiều cao của thanh thép đỉnh của các lan can bảo vệ không nhỏ hơn 1m, tính từ mặt sàn cầu dẫn cố định đã hoàn thành tới đỉnh của thanh sắt cao nhất.

Thường không được phép câu cá ở cầu dẫn cố định trong cảng du thuyền. Tuy nhiên, trên một bến du thuyền nơi đánh bắt cá có thể được cho phép, 25% của lan can phải có chiều cao tối đa 90cm cho người câu cá câu từ băng ghế, ghế hoặc xe lăn. (Hình 38)



Hình 38 - Kích thước lan can phục vụ việc câu cá trên các cầu tàu

9.1.3. Các ô thoáng chấn song trong lan can bảo vệ không cho phép một hình cầu đường kính 10cm lọt qua. Điều này có thể đảm bảo bằng cách sử dụng các thanh trung gian, các cọc hoặc các bộ phận trang trí.

9.1.4. Một tải trọng thiết kế theo phương ngang tối thiểu là 1kN/m^2 nên được áp dụng dọc

TIÊU CHUẨN CƠ SỞ

theo trục của thanh sắt trên đỉnh của tất cả các lan can.

9.2. Cầu dẫn di động

9.2.1. Từ quan điểm thoát hiểm khẩn cấp, khuyến nghị nên có tối thiểu hai cầu dẫn di động phục vụ một cảng du thuyền hoặc một bộ phận riêng của một cảng du thuyền mà không thể truy cập từ các phần bến du thuyền khác mà đã có một cầu dẫn di động.

9.2.2. Các tải trọng động phân bố đều trên cầu dẫn di động:

- Hoạt tải phân bố đều tối thiểu 5KN/m^2 sẽ được dùng để thiết kế kết cấu cầu dẫn di động.
- Hoạt tải phân bố đều tối thiểu 3KN/m^2 do cầu dẫn di động được truyền lên cầu tàu nổi.

9.2.3. Các tải trọng của một cầu dẫn di động tác dụng lên một hệ thống cầu tàu nổi bao gồm các phân thích hợp của cả tĩnh tải và hoạt tải của cầu dẫn di động.

9.2.4. Chiều rộng tối thiểu của một cầu dẫn di động trên một tuyến đường tiếp cận phụ thuộc vào số lượng bến trong cảng du thuyền và được lấy theo bảng 9. Điều này bao gồm chiều rộng tĩnh biên giữa hai tay vịn ở hai bên của một cầu dẫn di động. Bất cứ điều gì làm giảm chiều rộng tĩnh biên là không thực tế trong việc xem xét giao thông cầu dẫn di động điển hình và vận chuyển hàng hoá, vật tư, thiết bị.

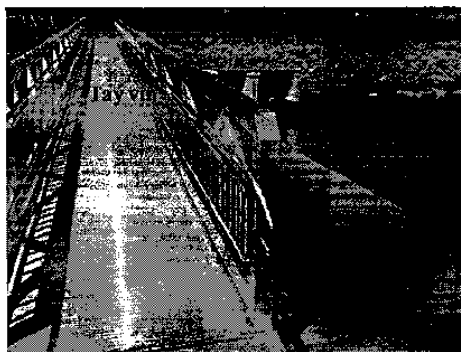
Bảng 9 - Chiều rộng tĩnh biên của cầu dẫn di động

Số lượng bến	Chiều rộng (m)
≤ 2	0,7
> 2 và ≤ 10	0,9
> 10 và ≤ 60	1,2
> 60 và ≤ 120	1,5
> 120	1,8

9.2.5. Lan can cầu dẫn di động

9.2.5.1. Các thanh lan can bảo vệ

Một hoạt tải phân bố đều 3KN/m dài tác dụng theo chiều ngang, dọc đường trọng tâm của thanh đỉnh lan can (Hình 39). Ngoài ra, hoạt tải tập trung 1kN áp dụng theo phương thẳng đứng tại bất kỳ điểm nào dọc theo chiều dài của lan can bảo vệ ngang, bao gồm thanh đỉnh và các thanh trung gian.



Hình 39 - Thanh đỉnh và tay vịn của cầu dẫn di động

Các chiều cao của lan can bảo vệ:

- Chiều cao tối thiểu 100cm;

TIÊU CHUẨN CƠ SỞ

- Chiều cao tối đa 120cm.

Được đo vuông góc từ sàn đến thanh lan can đỉnh.

Các ô thoáng chắn song trên lan can bảo vệ không cho một hình cầu đường kính 10cm lọt qua. Điều này có thể cũng được đảm bảo bằng cách sử dụng các thanh thép trung gian, các cột và / hoặc các bộ phận trang trí.

9.2.5.2. Tay vịn

Tay vịn phải được cung cấp trên cả hai bên của tất cả các cầu dẫn di động.

Chiều cao tay vịn được đo vuông góc với sàn cầu dẫn di động.

- Chiều cao tối thiểu: 80cm.

- Chiều cao tối đa:

90cm trên cầu tàu không vượt quá độ dốc $2 \frac{1}{2} : 1$;

100cm trên cầu tàu có độ dốc bằng không.

9.2.6. Các sàn cầu dẫn di động phải có một bề mặt không trơn ổn định để cung cấp sức bám bề mặt, đặc biệt là khi ẩm ướt và khi cầu dẫn di động được đặt tại các mái dốc lớn.

9.2.7. Việc sử dụng các thanh nẹp trên sàn cầu dẫn di động để cải thiện lực bám dính thường được tránh. Tuy nhiên, trong trường hợp cầu dẫn di động là các bậc thang được duy trì trong thời gian dài khai thác, các thanh nẹp có thể được coi là cần thiết để cải thiện độ bám bề mặt.

Các thanh nẹp cầu dẫn di động nên thoả mãn các yêu cầu sau:

- Được gắn vuông góc với trục dọc của cầu dẫn di động;
- Tâm của các thanh nẹp cách nhau từ 30 đến 40cm;
- Chiều rộng tối đa 2cm;
- Chiều cao tối đa 1cm;
- Nếu cao hơn 5mm, tất cả các cạnh phía trên 5mm phải được mài vát 45° .

9.2.8. Độ dốc tối đa của cầu dẫn di động cho một cảng du thuyền không được phép vượt quá 1:3,5. Với các phao cá nhân mà không cho phép sử dụng công cộng, độ dốc tối đa của cầu dẫn di động không được phép vượt quá 1:3.

Trong trường hợp cầu dẫn di động cho phép người tàn tật sử dụng, độ dốc tối đa của cầu dẫn di động không được vượt quá 1:8.

9.2.9. Các tấm bản chuyển tiếp và bản nổi thường đường gắn khớp với phía đỉnh hoặc chân cầu dẫn di động, cung cấp một sự chuyển tiếp trơn thuận giữa các bề mặt cầu dẫn di động với bờ hoặc cầu tàu nổi của một cảng du thuyền.

Độ dốc lớn nhất của bản nổi là 3:1 dưới bất kỳ điều kiện hoạt động hoặc mực nước nào. Điều này áp dụng cho tấm bản nổi cầu dẫn di động trên cả tuyến đường thủy ven biển và nội địa.

9.2.10. Các bản chuyển tiếp có độ dốc không vượt quá 1:12 trong mọi trường hợp.

10. Các khu vực bãi

10.1. Bãi đỗ xe

10.1.1. Các loại chỗ đỗ xe trong cảng du thuyền

- Chỗ đỗ xe ô tô con;
- Chỗ đỗ xe nhà di động;
- Chỗ đỗ rơ móc;

TIÊU CHUẨN CƠ SỞ

- Chỗ đỗ rơ móc nhà di động.

Các chỗ đỗ cho phép có thể sẽ được cung cấp cho tất cả các loại phương tiện trên mà được cung cấp trong một cảng du thuyền bao gồm cả các chỗ đỗ xe tải. Tuy nhiên, không phải tất cả các loại chỗ đỗ xe sẽ được cung cấp tại một cảng du thuyền cụ thể. Điều đó phụ thuộc vào nhu cầu sử dụng cũng như các loại phương tiện đi lại.

10.1.2. Số lượng tối thiểu của các chỗ đỗ xe ô tô

0,60 chỗ đỗ xe ô tô trên một bến du thuyền

2,00 chỗ đỗ xe ô tô trên một bến cầu cá thương mại

10.1.3. Vị trí của bãi đỗ xe được xem xét dựa trên các yếu tố sau:

- Khoảng cách từ các bến du thuyền và các dịch vụ khác của bến du thuyền;
- Chi phí khai thác, xây dựng và bảo trì;
- Sự thuận tiện chung cho người sử dụng.

Các cảng du thuyền thường có một số bãi đỗ xe xung quanh một vùng cảng.

10.1.4. Độ dốc tối thiểu

Độ dốc bãi đỗ xe không nên nhỏ hơn 2% để cung cấp thoát nước hiệu quả và tránh các vùng thấp đọng nước. Độ dốc của bãi đỗ xe có thể truy cập không quá 2% (01:50) theo bất kỳ hướng nào và cần phải càng phẳng càng tốt trong khi vẫn cung cấp thoát nước hợp lý.

10.1.5. Các kích thước chỗ đỗ xe tối thiểu được lấy theo bảng 10.

Bảng 10 - Khuyến nghị các kích thước đỗ xe tối thiểu

Đơn vị tính bằng mét

Loại chỗ đỗ xe	Chiều rộng	Chiều dài
Xe ô tô	2,8	6
Xe nhà di động	3,4	12
Rơ móc	3	12
Rơ móc nhà di động	3,4	17

10.2. Công trình vệ sinh

10.2.1. Các công trình vệ sinh tại các bến du thuyền và các cơ sở cảng giải trí nhìn chung bao gồm các phòng toilet, các bồn cầu, các bồn rửa mặt, gương, vòi hoa sen, đèn trong và ngoài, ghế nghỉ và đường đi bộ.

10.2.2. Các phòng vệ sinh có thể được sử dụng chung cho cả nam và nữ, hoặc các phòng vệ sinh nam và phòng vệ sinh nữ riêng biệt.

10.2.3. Các công trình vệ sinh phải tuân thủ với tất cả các yêu cầu về sức khỏe cộng đồng và yêu cầu an toàn của các cơ quan địa phương và nhà nước trong khu vực pháp lý mà các cơ sở đó được phép, xây dựng, vận hành, duy trì và quản lý.

10.2.4. Số lượng tối thiểu của nhà vệ sinh để được cung cấp tại một cảng du thuyền thường một (1) nhà vệ sinh hoặc bồn cầu và một (1) bồn rửa mặt cho mỗi giới tính trên 75 cầu tàu.

10.2.5. Nhà vệ sinh công cộng ở cảng du thuyền được thiết kế, xây dựng và duy trì để cung cấp các cơ sở vệ sinh phải sạch sẽ, đủ ánh sáng, an toàn và thuận tiện cho việc sử dụng công cộng.

10.2.6. Phòng vệ sinh ở cảng du thuyền nên được đặt gần các bến và các khu vực đậu xe,

TIÊU CHUẨN CƠ SỞ

tất cả đều phải được liên kết với nhau bởi các tuyến đường truy cập được cung cấp đi lại và truy cập vào tất cả các tính năng bến du thuyền, dịch vụ và các chức năng chính.

10.3. Công trình nâng hạ tàu

10.3.1. Tổng quan

Các hệ thống nâng hạ tàu thường được sử dụng trong cảng du thuyền bao gồm các loại sau:

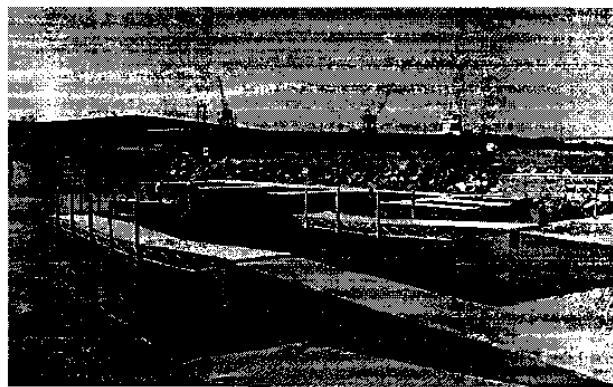
- (a) Đường dốc nâng hạ tàu.
- (b) Xe nâng hạ tàu.
- (c) Xe nâng hàng.
- (d) Cần trục phụ (cố định hay di động).
- (e) Sàn nâng tàu.
- (f) Triền tàu.

10.3.2. Lựa chọn hệ thống nâng hạ

Việc lựa chọn hệ thống nâng hạ tàu tối ưu cho một cảng du thuyền cụ thể phụ thuộc vào các điều kiện thực tế bao gồm:

- (a) Số lượng, kích thước, chủng loại và trọng lượng của tàu được nâng hạ.
- (b) Diện tích cho phép để sử dụng như một khu bãi trang trí cho việc bảo dưỡng và sửa chữa.
- (c) Chiều sâu khu nước gần bờ và tính khả thi của việc nạo vét.
- (d) Giá đầu tư ban đầu và chi phí khai thác của các hệ thống thay thế.

10.3.3. Công trình nâng hạ tàu phổ biến là đường dốc nâng hạ tàu. Một công trình đường dốc điển hình (Hình 40) bao gồm các đường dốc nâng hạ tàu, các sàn phao nổi nghiêng, các cọc, khu vực quay đầu phương tiện, bãi đậu xe, đường đi, nhà vệ sinh, lối đi bộ và chiếu sáng.



Hình 40 - Công trình nâng hạ tàu bên trong khu nước cảng du thuyền

10.3.4. Đường dốc nâng hạ tàu

10.3.4.1. Quy hoạch lựa chọn vị trí

Đường dốc nâng hạ tàu nên được đặt và bố trí theo các điều kiện sau:

- (a) Được che chắn trước những cơn sóng lớn hơn 0,2m.
- (b) Được đặt gần nhất tuyến đường thủy chính có thể.
- (c) Hướng tiếp cận từ trên bờ xuống cho phép các xe kéo xếp hàng mà không cản trở

TIÊU CHUẨN CƠ SỞ

đến các

hệ thống giao thông khác.

- (d) Hướng tiếp cận từ khu nước vào phải có đủ diện tích hữu hiệu để cho phép các tàu xếp hàng và ma nơ ở tốc độ thấp mà không làm cản trở lưu thông của các tàu khác trên các kênh và luồng.

10.3.4.2. Chiều rộng một làn nâng hạ tiêu chuẩn

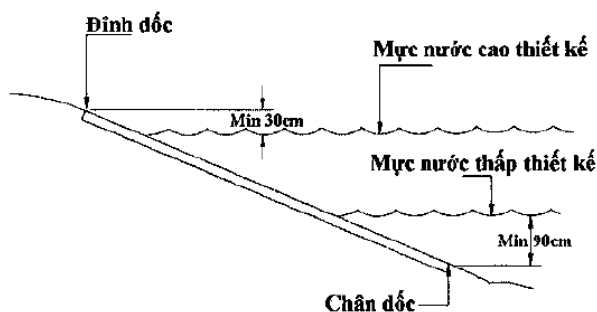
Chiều rộng một làn là 4,6m với các đường dốc nâng có hai làn trở lên.

Chiều rộng một làn là từ 4,9m đến 6m với các đường dốc có một làn đơn. Nhìn chung, các đường dốc một làn là không thực tế, đặc biệt nếu chúng dài quá 30m. Có thể rất khó khăn trong việc sử dụng bởi vì chúng rất hẹp, đặc biệt là cho các lái tàu ít kinh nghiệm. Tuy nhiên, trường hợp các đường dốc này có tần suất sử dụng thấp và đoạn mở rộng đường dốc nhiều làn ở mực nước rất thấp, các đường dốc một làn có thể thích hợp. Chiều rộng khuyến nghị là 6m, nhưng sẽ không nhỏ hơn 4,9m.

10.3.4.3. Số lượng các làn nâng hạ sẽ được quyết định bởi nhu cầu và các đặc điểm của khu vực. Một làn nâng hạ sẽ xử lý 50 lần nâng hạ trong một ngày tại một công trình được thiết kế và khai thác tốt.

10.3.4.4. Trên tất cả các đường dốc nâng hạ dài quá 60m và chiều rộng nhỏ hơn 18m (4 làn nâng hạ), một khu vực quay trở có đường kính tối thiểu 18m nên được cung cấp để giảm thiểu khoảng cách chạy lùi của hệ đầu kéo-rơ móc.

10.3.4.5. Đỉnh dốc nên được xây dựng tại một cao trình cao hơn mực nước cao thiết kế 30cm (Hình 41).



Hình 41 - Chi tiết đỉnh dốc và chân dốc

10.3.4.6. Chân dốc nên được xây dựng tại một cao trình không nhỏ hơn 90cm dưới mực nước thấp thiết kế.

Khuyến nghị rằng các dữ liệu mực nước trung bình trong 25 năm được sử dụng để thiết lập mực nước cao thiết kế và mực nước thấp thiết kế cho các đường nâng hạ được xây dựng trên các hồ, các sông và các khu nước khác phục thuộc vào các mực nước cực trị chu kỳ.

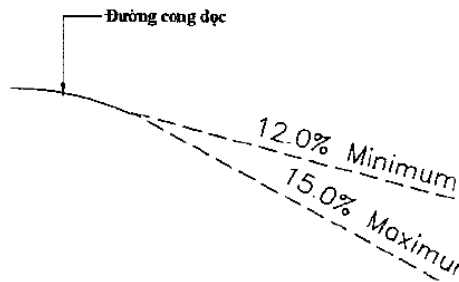
Nếu dữ liệu mực nước 25 năm không thể có, tối thiểu dữ liệu mực nước trung bình 10 năm phải được cung cấp sử dụng.

10.3.4.7. Độ dốc của đường nâng hạ

Độ dốc tối thiểu của đường nâng hạ: 12.0% (Hình 42)

Độ dốc tối đa của đường nâng hạ: 15.0% (Hình 42)

TIÊU CHUẨN CƠ SỞ



Hình 42 - Khoảng thay đổi độ dốc của đường nâng hạ

Độ dốc của đường nâng hạ cần phải đồng nhất trong suốt chiều dài của đường này bất kể nơi nào có thể.

Nếu cần thiết thay đổi độ dốc tại một số điểm, sự thay đổi phải được thực hiện từ độ dốc tương đối phẳng sang một độ dốc dốc hơn. Sự thay đổi theo hướng ngược lại từ dốc hơn sang các độ dốc phẳng hơn hình thành một hố nông và tạo ra khả năng chên vệt của tàu trên trục động cơ dài phía ngoài và đập với bề mặt của đường dốc nâng hạ và gây ra phá hoại đối với chân vịt, động cơ hoặc tàu. Nếu cần thiết phải thay đổi từ độ dốc dốc hơn đến độ dốc phẳng hơn, điều đó có thể được thực hiện từ từ với một đường cong dọc chuyển tiếp dài tối thiểu 9m.

Khi sử dụng đường dốc nâng hạ cần phải thông báo về độ dốc của đường nâng hạ và tất cả những thay đổi về độ dốc cho các chủ tàu hoặc lái tàu bằng cách bố trí một biểu báo hiệu tại đỉnh đường dốc và với các dấu mốc bằng bê tông tại những cao trình và vị trí thích hợp.

10.3.4.8. Để chuyển tiếp trơn thuận giữa đường dốc nâng hạ và cao trình mặt bãi phải bố trí một đường cong dọc tại đỉnh dốc. Đường cong dọc dài 4,5m đến 6m thường là thích hợp.

Đường cong dốc bằng bê tông asphalt thường được sử dụng nhiều hơn là bằng bê tông vì chi phí đầu tư ít và dễ dàng xây dựng.

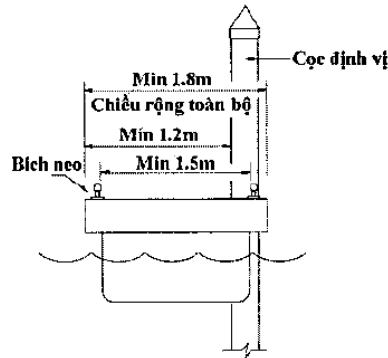
Cần bố trí một đường cong dọc tại đỉnh dốc để loại bỏ vấn đề cản trở rơ móc và đập và làm sứt mẻ bề mặt đường dốc nâng hạ tại điểm thay đổi độ dốc; cải thiện tầm nhìn của người lái xe và rơ móc trong khi lùi; làm cho đường dốc nâng hạ dễ dàng để sử dụng và thoải mái.

10.3.5. Sàn phao nổi nghiêng

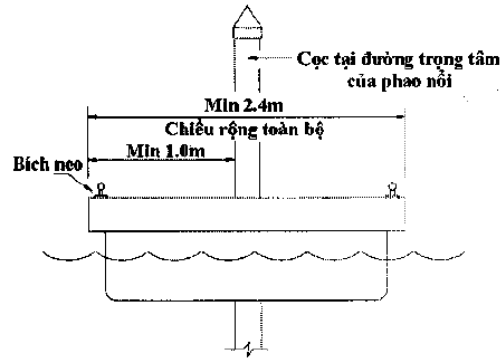
10.3.5.1. Các yêu cầu về chiều rộng

- Chiều rộng toàn bộ tối thiểu sẽ không nhỏ hơn 1,8m. Các phao có chiều rộng nhỏ hơn 1,8m có thể dẫn đến mất ổn định và quay tròn trong nước.
- Chiều rộng dịch chuyển tĩnh tối thiểu không nên nhỏ hơn 1,5m giữa các bích neo, vòng neo hay các vật neo khác được đặt dọc các cạnh của sàn phao và khoảng cách từ bất kỳ vật cứng được gắn nào đến mép biên của phao nổi cũng không nên lớn hơn 15cm.
- Trong những trường hợp mà các cọc định vị được đặt bên trong khung của phao sàn, nhưng nằm sang một phía, khoảng cách tối thiểu từ bề mặt cọc và cạnh đối diện của phao nên là rộng 1,2m (Hình 43).

TIÊU CHUẨN CƠ SỞ



Hình 43 - Những yêu cầu về chiều rộng phao



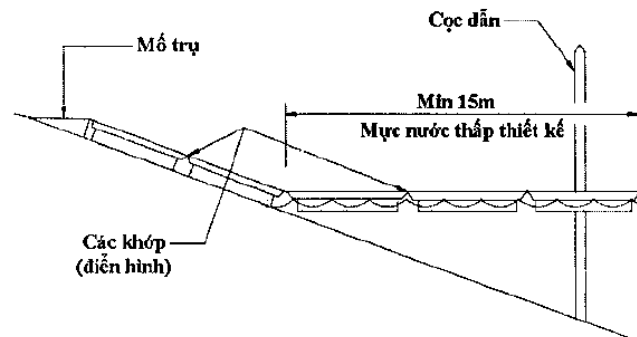
Hình 44 - Những yêu cầu về chiều rộng - Cọc trung tâm

d. Trong những trường hợp mà các cọc định vị được đặt dọc theo đường trọng tâm của phao nổi, chiều rộng toàn bộ tối thiểu là 2,4m và khoảng cách tính biên tối thiểu giữa bề mặt cọc và cạnh phao nên là 1,0m (Hình 44).

e. Việc đặt các thùng đựng rác, các tủ vòi cứu hoả, các biển báo và các chứng ngại vật khác trên phao sàn không được khuyến nghị bởi vì chúng sẽ làm giảm chiều rộng di chuyển tính biên, che khuất tầm nhìn và cản trở dây buộc tàu.

10.3.5.2. Các yêu cầu về chiều dài

a. Các phao sàn nên được bố trí từ mực nước thấp thiết kế đến chỗ tiếp giáp với đường dốc nâng hạ, khoảng cách này không nhỏ hơn 15m (Hình 45).

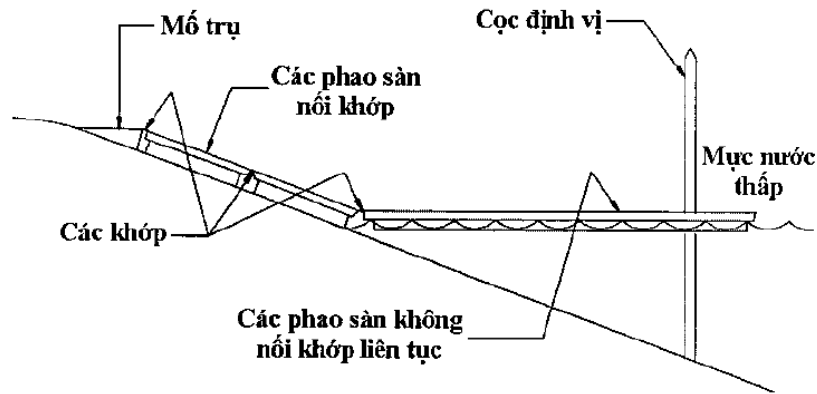


Hình 45 - Những yêu cầu về chiều dài của phao sàn

b. Trường hợp các phao sàn nổi khớp được lắp đặt, mỗi phân đoạn phao riêng biệt có chiều dài không nên lớn hơn 6m hoặc nhỏ hơn 4,8m, trong đó 6m được khuyến nghị là kích thước chuẩn.

c. Các phân đoạn phao riêng biệt mà sẽ luôn luôn nổi tại mực nước thấp không nên được nối khớp, mà phải được liên tục (Hình 46). Điều này sẽ giúp cho một hệ phao nổi ổn định hơn, các tải trọng động sẽ được dàn trải rộng đều ra hơn và giúp tránh hiện tượng đầu hoặc cuối của phao bị chúc xuống.

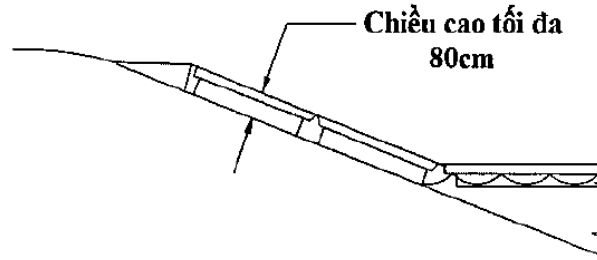
TIÊU CHUẨN CƠ SỞ



Hình 46 - Phao nổi không nối khớp liên tục

10.3.5.3. Các yêu cầu về chiều cao

a. Chiều cao toàn bộ tối đa của các phao sàn sẽ không vượt quá 80cm cho cả trường hợp các bộ phận phao nổi sẽ nằm trên phần phía trên bề mặt đường dốc nâng hạ trong suốt thời kỳ mực nước thấp và trường hợp các bộ phận phao đang nằm trên đường dốc được sử dụng cho người đi bộ đến các bộ phận nổi mà nằm trong nước (Hình 47).



Hình 47 - Chiều cao tối đa của phao nổi

b. Nếu cần thiết chiều cao vượt quá 80cm, tay vịn sẽ phải được bố trí. Tuy nhiên, các tay vịn này sẽ làm cho việc nâng hạ các tàu khó khăn hơn và thường xuyên gây cản trở đến việc dịch chuyển của người, tàu và các dây neo tàu. Do đó, cố gắng nên giữ chiều cao toàn bộ của phao nổi nhỏ hơn hoặc bằng 80cm.

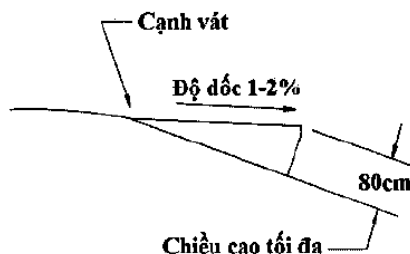
10.3.6. Mố trụ

10.3.6.1. Chiều rộng của một mố trụ bằng với chiều rộng toàn bộ của sàn phao nổi.

10.3.6.2. Đầu phía trên hoặc phía bờ của một mố trụ phải được cất vát mỏng trong vỉa hè, đường đi bộ hay các tuyến truy cập bộ hành khác để cung cấp một sự chuyển tiếp trơn từ và đến mố trụ.

10.3.6.3. Chiều cao lớn nhất của một mố trụ sẽ không vượt quá 80cm. Trong các trường hợp bất thường mà chiều cao phải vượt quá 80cm, tay vịn sẽ được cung cấp dọc các bên của mố trụ đảm bảo an toàn (Hình 48).

TIÊU CHUẨN CƠ SỞ



Hình 48 - Chi tiết mố trụ

10.3.6.4. Đầu thấp hơn hay phía nước của mố trụ được xây dựng vuông góc với đường dốc nâng hạ. Điều đó cung cấp sự liên kết rất tốt giữa mố trụ và đầu trên của bộ phận sàn phao nổi đầu tiên.

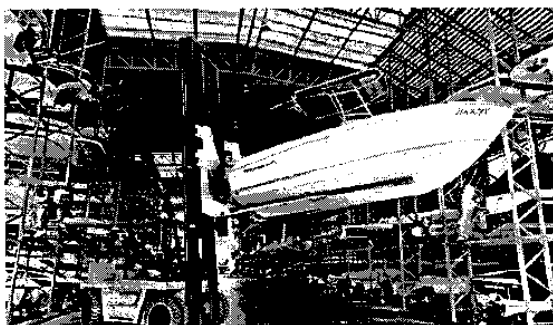
10.3.6.5. Các mố trụ thường được xây dựng bằng bê tông cốt thép. Bề mặt bê tông phải được làm rãnh bằng chổi tre thô vuông góc với hướng giao thông để cung cấp lực kéo thích hợp. Nếu các vật liệu xây dựng khác được sử dụng, sức kéo bề mặt không được nhỏ hơn mà được cung cấp bởi một mố trụ bê tông có bề mặt tạo rãnh thô.

10.3.6.6. Các mố trụ nên được đánh dốc xuống sàn cầu tàu tại độ dốc từ 1% đến 2% cho việc thoát nước. Điều này sẽ hạn chế hiệu ứng dốc gù tại khớp mố trụ khi các sàn nổi đang dựa trên bề mặt đường dốc nâng hạ trong suốt thời kỳ mực nước thấp. Nếu các vấn đề hiện trường đặc biệt yêu cầu sự cần thiết cho một dốc bên trên bề mặt mố trụ, độ dốc không được vượt quá 2%.

10.4. Kho kín lưu giữ tàu

10.4.1. Kích thước của kho kín thường được quyết định bởi loại tàu và kích thước cũng như chủng loại, công suất của hệ thống nâng hạ tàu.

10.4.2. Các tàu được chứa và lưu giữ trên các giá đa cấp (Hình 49). Các giá đa cấp được đặt trong một toà nhà, mà thường là kết cấu khung thép để bảo vệ tàu từ các tác động của thời tiết. Toà nhà phải được cung cấp các bình xịt chữa cháy cho việc phòng hoá.



Hình 49 - Kho kín chứa tàu

TIÊU CHUẨN CƠ SỞ

Phụ lục A

Tính toán ổn định theo phương pháp chiều cao tâm nghiêng

A1. Phạm vi

Phụ lục này trình bày phương pháp chiều cao tâm nghiêng để tính toán ổn định của các bển du thuyền. Phương pháp này chỉ áp dụng với góc nghiêng lên tới 15°.

A2. Thuật ngữ

Với những mục đích của Phụ lục này, các thuật ngữ dưới đây được áp dụng (xem Hình A1).

A2.1. Trọng tâm (G)

Tâm của khối lượng của các thành phần trong các trường hợp được xem xét, ví dụ, trọng tâm tính tải sẽ được quy về trọng tâm của khối lượng của tất cả các thành phần bao gồm vật nổi. Trọng tâm tải trọng động với các mục đích ổn định liên quan đến tất cả các tải trọng được áp dụng tạm thời.

A2.2. Lượng dân nước (D)

Khối lượng của thể tích chất lỏng bị chiếm chỗ bởi vật nổi.

A2.3. Tâm nổi (B)

Trọng tâm của thể tích chất lỏng bị chiếm chỗ bởi vật nổi.

CHÚ Ý: Tâm nổi của các vật nổi thẳng có thể xấp xỉ tại vị trí bằng 0,5 lần mớn nước trung bình.

A2.4. Mớn nước trung bình (d_{tb})

Giá trị trung bình cộng của mớn nước của vật nổi thẳng.

CHÚ Ý: Mớn nước trung bình của vật nổi thẳng đứng có thể được lấy như sau:

$$d_{tb} = \frac{W}{\gamma \cdot A} \quad A(1)$$

A2.5. Tâm nghiêng (M)

Điểm mà tại đó một đường thẳng đứng đi qua tâm nổi (B), đi qua trục thẳng đứng đối xứng của vật nổi.

A2.6. Thể tích giãn nước (V)

Thể tích chất lỏng bị chiếm chỗ.

A2.7. Chiều cao tâm nghiêng (GM)

Khoảng cách thẳng đứng giữa trọng tâm (G) và tâm nghiêng (M).

A2.8. Mô men quán tính của diện tích tiết diện (I)

Mô men quán tính của diện tích mặt phẳng của vật nổi tại đường mớn nước được đưa về trục đối xứng.

CHÚ Ý: Mô men quán tính của diện tích nổi với vật nổi chữ nhật có thể được lấy bằng:

$$I = \frac{1 \cdot b^3}{12} \quad A(2)$$

A2.9. Mô men nghiêng (M_H)

Tích số của tải trọng lệch tâm đối với trọng tâm của diện tích mặt nước và khoảng cách vuông góc từ điểm đó đến đường thẳng tác dụng của lực.

A2.10. Góc ổn định (φ)

TIÊU CHUẨN CƠ SỞ

Là góc nghiêng φ giới hạn để gây ra mô men phục hồi.

A3. Các bước tính toán

Ổn định cho các phao nổi bến du thuyền nên được tính toán như sau:

(a) Tính toán chiều cao của trọng tâm thẳng đứng của phao nổi bến du thuyền so với của đường sống, hay khoảng cách từ trọng tâm (G) đến đáy của vật nổi thẳng, dưới tác dụng của tĩnh tải (h_g) (xem Hình A1(a)), như sau:

(i) Chia phao nổi bến du thuyền thành nhiều phần tử và tính toán chiều cao của trọng tâm của mỗi phần tử so với đường sống.

(ii) Tính toán trọng lượng của mỗi phần tử.

(iii) Nhân trọng lượng của mỗi phần tử với chiều cao của trọng tâm của nó so với đường sống, để thu được mô men.

(iv) Tính toán tổng trọng lượng của phao nổi bến du thuyền bằng cách tính tổng các trọng lượng của mỗi phần tử riêng biệt.

(v) Sử dụng lý thuyết các mô men, tính toán chiều cao trọng tâm của phao nổi bến du thuyền so với đường sống (h_g), bằng cách chia tổng các mô men trong mục (iii) với tổng trọng lượng trong mục (iv).

(b) Tính toán thể tích giãn nước của phao nổi bến du thuyền dưới tác dụng của tĩnh tải, như sau:

$$V_d = \frac{W_d}{\gamma} \quad A(3)$$

Trong đó:

$\gamma = 1026 \text{ kg/m}^3$ với nước biển;

$\gamma = 1000 \text{ kg/m}^3$ với nước ngọt.

(c) Tính toán mớn nước của phao nổi bến du thuyền dưới tác dụng của tĩnh tải, như sau:

$$h_d = \frac{V_d}{A} \quad A(4)$$

Trong đó:

V_d : Được tính theo công thức A(3).

(d) Với tổ hợp tải trọng nguy hiểm nhất, được xác định trong Điều 6, tính toán trọng tâm mới của phao nổi. Điều này được tiến hành bằng cách xem xét tổ hợp tải trọng là một trọng lượng được đặt tại trọng tâm của diện tích mặt nước và một mô men nghiêng mà làm cho vật bị nghiêng một góc φ (xem Hình A1(b)).

(i) Tính toán chiều cao trọng tâm của phao nổi so với đường sống (h_g), bằng cách chia tổng các mô men mà được xác định từ Mục A3(a)(iii), cho tổng trọng lượng tịnh của phao nổi cộng với trọng lượng của các lực thu được từ Điều 6.

(ii) Tính toán thể tích giãn nước của phao nổi bến du thuyền khi đặt tải như sau:

$$V_1 = \frac{W_1}{\gamma} \quad A(5)$$

(iii) Tính toán mớn nước của bến du thuyền khi đặt tải, như sau:

$$h_1 = \frac{V_1}{A} \quad A(6)$$

TIÊU CHUẨN CƠ SỞ

Trong đó:

h_1 : Được tính từ đường sống đáy phao đến đường mực nước gia tải, m;

V_1 : Được tính theo công thức A(5), m³;

(e) Tính toán tâm nổi (xem Mục A2.4).

(f) Tính toán chiều cao của tâm nghiêng đối với tâm nổi, như sau:

$$h_{mb} = \frac{I}{V_1} \quad A(7)$$

(g) Tính toán chiều cao tâm nghiêng như sau:

$$h_{mc} = h_{mb} + \frac{h_1}{2} - h_g \quad \text{với } h_{mc} > 0 \quad A(8)$$

(h) Tính toán góc nghiêng như sau:

$$\tan \varphi = \frac{M_H}{W_1 h_{mc}} \quad A(9)$$

Trong đó:

φ : Đơn vị tính bằng radian;

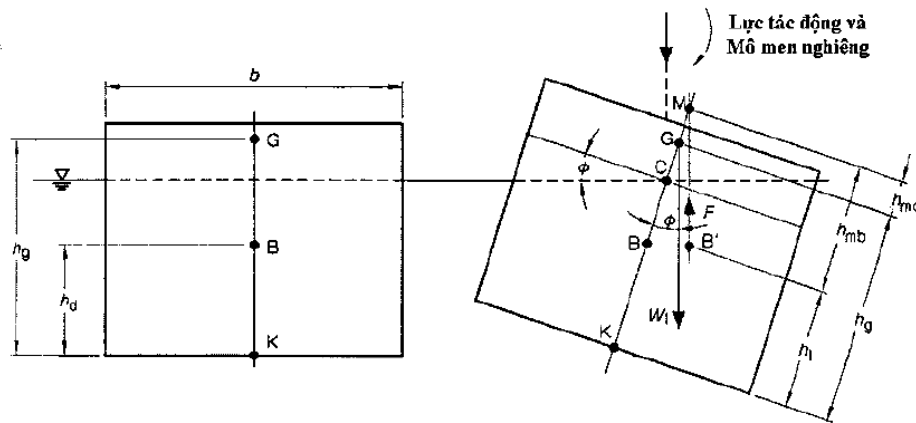
M : Được xác định theo Đoạn A3(d).

(i) Tính toán chiều cao mạn khô tối thiểu như sau:

$$h_r = h_p - (h_1 + 0.5b \cdot \tan \varphi) \quad A(10)$$

Trong đó: φ : Đơn vị tính bằng độ.

(j) Kiểm tra chiều cao mạn khô và đường thân tính toán theo Điều 6.4.2.



a) Phao nổi dưới tác dụng của tĩnh tải hoạt tải

b) Phao nổi dưới tác dụng của tĩnh tải và hoạt tải

Hình A1 - Ổn định của phao nổi bến du thuyền

Chú thích các ký hiệu:

G: Trọng tâm của phao nổi;

B: Tâm nổi của phao tại trạng thái tĩnh;

M: Tâm nghiêng;

B': Tâm nổi của phao bị dịch chuyển;

TIÊU CHUẨN CƠ SỞ

K: Sóng phao;

W_1 : Tổng trọng lượng tĩnh và động;

F: Lực đẩy nổi Boyancy;

C: Trọng tâm của diện tích mặt phẳng nước.

Phụ lục B

Các kích thước cơ bản của tàu thiết kế

Các kích thước cơ bản của tàu thiết kế nên được xác định một cách thích hợp có xét đến điều kiện hiện tại và xu hướng phát triển tương lai của các loại du thuyền trong khu vực xung quanh công trình bến du thuyền.

Các kích thước cơ bản của tàu thiết kế có thể tham khảo bảng B.1, B.2 và B.3 khi không có số liệu cụ thể về loại tàu thiết kế.

Bảng B.1 - Kích thước của một số thuyền buồm ở Việt Nam

Chiều dài toàn bộ (m)	Mớn nước (m)	Chiều rộng toàn bộ (m)
12,5	0,80	4,00
15	0,90	4,96
16	0,90	4,50
17	0,90	4,30
18	0,90	5,20
19	0,90	4,60
20	0,90	5,00
22	1,10	6,00
23	1,10	6,10
24	1,20	6,05
25	1,20	6,00
26	1,20	6,20
27	1,20	6,55
28	1,40	6,50
29	1,10	6,80
30	1,20	7,52
31	1,80	7,50
32	1,60	7,60
33	1,15	7,55
34	1,20	7,80
35	1,00	6,70
36	1,80	8,10
37	1,80	9,22
38	1,90	9,02
41	1,75	9,00

TIÊU CHUẨN CƠ SỞ

47	1,80	10,50
50	1,10	10,43

Bảng B.2 - Kích thước tiêu chuẩn của các du thuyền thông dụng (OCDI)

Loại tàu	Chiều dài (m)	Chiều rộng (m)	Mớn nước (m)	Khối lượng (kg)
Du thuyền	7,0	2,8	1,5	2300
	7,5	2,9	1,6	2600
	8,0	3,0	1,6	2900
	8,5	3,1	1,7	3200
	9,0	3,2	1,8	3600
	9,5	3,4	1,8	4100
	10,0	3,5	1,9	6700
	10,5	3,6	1,9	7200
	11,0	3,7	2,0	7800
	11,5	3,8	2,0	8400
	12,0	3,9	2,1	9100
	12,5	4,1	2,2	9800
	13,0	4,2	2,3	10700
	13,5	4,4	2,3	11500
	14,0	4,5	2,4	12500
	15,0	4,8	2,6	14800
16,0	5,1	2,8	17500	
Canô	6,0	2,6	0,6	1800
	7,0	2,8	0,7	2100
	8,0	3,0	0,7	2800
	9,0	3,6	1,1	7600
	10,0	3,8	1,1	8700
	11,0	4,0	1,1	10000
	12,0	4,1	1,1	11600
	13,0	4,3	1,1	13400
	14,0	4,7	1,1	15600
	15,0	4,9	1,2	18300
	16,0	4,9	1,2	21500
	17,0	5,1	1,2	25600
	18,0	5,4	1,2	29800

TIÊU CHUẨN CƠ SỞ

Bảng B.3 - Mớn nước của một số tàu điển hình (AS 3962-2001)

Chiều dài tàu (L), m	Mớn nước của tàu, m		
	Tàu gắn động cơ	Thuyền buồm	Nhà thuyền và tàu đa thân
8	0,9	1,5	1,2
10	1,0	1,8	1,2
12	1,0	2,0	1,2
15	1,2	2,5	1,2
20	1,5	2,9	1,2
25	1,8	3,0	
30	1,9	3,4	
35	2,1	3,8	
40	2,3	4,2	
45	2,6	4,2	
50	2,9	4,2	

TIÊU CHUẨN CƠ SỞ

Tài liệu tham khảo

1. AS 3962-2001, Hướng dẫn thiết kế cảng du thuyền (AS 3962-2001, Guidelines for design of marinas).
2. Các quy định và hướng dẫn thiết kế cảng du thuyền và cảng cho tàu nhỏ - Tiểu Vương Quốc Ả Rập Thống Nhất, 2007 (Marinas & small craft harbour: Regulations and design guidelines, 2007).
3. Hướng dẫn thiết kế và quy hoạch các công trình cảng du thuyền – Bang California, Mỹ, 2005 (Layout and design guidelines for Marina berthing facilities, California Department of boating and waterways, United State, 2005).
4. Sổ tay quy hoạch, thiết kế và xây dựng các công trình nâng hạ tàu nhỏ - Bang California, Mỹ, 1991 (Layout, design and construction handbook for small craft boat launching facilities, California Department of boating and waterways, United States of America, 1991)
5. Thiết kế các công trình bến cho tàu nhỏ, Bộ Quốc Phòng Mỹ, 2009 (Design: Small craft berthing facilities, Department of defense, United States of America, 2009).
6. Tiêu chuẩn kỹ thuật công trình cảng Nhật Bản – OCDI (Technical standards and commentaries for port and harbour facilities in Japan, OCDI, 2002).