

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 12823-2 : 2020

Xuất bản lần 1

**GIÀN DI ĐỘNG TRÊN BIỂN
PHẦN 2: THÂN VÀ TRANG THIẾT BỊ**

Mobile Offshore Units - Part 2: Hull and Equipment

HÀ NỘI - 2020

Lời nói đầu

TCVN 12823-2 : 2020 thay thế TCVN 5310 : 2016, TCVN 5311 : 2016, TCVN 5312 : 2016 và TCVN 5313 : 2016.

TCVN 12823-2 : 2020 do Cục Đăng kiểm Việt Nam biên soạn, Bộ Giao thông vận tải đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ Tiêu chuẩn *TCVN Giàn di động trên biển* gồm năm phần:

- TCVN 12823-1 : 2020, *Phần 1: Phân cấp*
- TCVN 12823-2 : 2020, *Phần 2: Thân và trang thiết bị*
- TCVN 12823-3 : 2020, *Phần 3: Máy và hệ thống*
- TCVN 12823-4 : 2020, *Phần 4: An toàn và phòng chống cháy*
- TCVN 12823-5 : 2020, *Phần 5: Vật liệu và hàn*

MỤC LỤC

1.	Phạm vi áp dụng	7
2.	Tài liệu viện dẫn	7
3.	Thuật ngữ và định nghĩa	7
4.	Hồ sơ kỹ thuật trình thẩm định	10
5.	Các tải trọng môi trường	12
6.	Lựa chọn vật liệu	18
6.1	.Vật liệu.....	18
6.2	Cấp thép sử dụng cho thân giàn.....	19
6.3	Lựa chọn cấp thép	20
7.	Kết cấu thân giàn và bố trí	25
7.1	Phân tích kết cấu.....	25
7.2	Các kết cấu thông thường.....	30
7.3	Giàn khoan tự nâng.....	41
7.4	Giàn khoan có cột ổn định.....	53
7.5	Các giàn khoan mặt nước.....	62
7.6	Thiết kế hàn.....	67
8.	Phân khoang và ổn định	74
8.1	Mạn khô.....	74
8.2	Thử nghiêng	74
8.3	Ổn định và tính kín nước/kín thời tiết.....	75
9.	Hệ thống neo và định vị	86
9.1	Hệ thống neo và trang thiết bị.....	86
	Phụ lục A	100
	Phụ lục B	127
	Phụ lục C	137
	Phụ lục D	149
	Phụ lục E	155

Giàn di động trên biển - Phần 2: Thân và trang thiết bị

Mobile Offshore Units - Hull and Equipment

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này áp dụng cho phần thân và các trang thiết bị lắp đặt trên các giàn di động trên biển, theo định nghĩa ở 3.1 của TCVN12823-1 : 2020, tự hành và không tự hành, cùng với các yêu cầu tương ứng nêu trong TCVN 6259 : 2003. Cho phép áp dụng các yêu cầu trong các tiêu chuẩn, tài liệu kỹ thuật tương đương khác nếu được chấp nhận.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng Tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung và hợp nhất (nếu có).

TCVN 12823-1 : 2020, *Giàn di động trên biển - Phần 1: Phân cấp*;

TCVN 12823-3 : 2020, *Giàn di động trên biển - Phần 3: Máy và hệ thống*;

TCVN 12823-4 : 2020, *Giàn di động trên biển - Phần 4: An toàn và phòng chống cháy*;

TCVN 12823-5 : 2020, *Giàn di động trên biển - Phần 5: Vật liệu và hàn*;

Bộ Tiêu chuẩn TCVN 6259 : 2003¹, *Quy phạm phân cấp và đóng tàu biển vỏ thép*.

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Đối với tiêu chuẩn này, các thuật ngữ được giải thích như dưới đây trừ khi có các quy định khác.

3.1 Giàn: Là một phương tiện hay kết cấu di động được thiết kế hoạt động ở trạng thái nổi hay tựa trên đáy biển.

3.2 Giàn khoan: Là một giàn có khả năng hoạt động khoan phục vụ thăm dò hoặc khai thác nguồn tài nguyên dưới đáy biển.

3.3 Giàn khoan tự nâng: Là giàn khoan có các chân có thể chuyển động được và có khả năng nâng thân giàn lên khỏi mặt nước và hạ thân giàn xuống biển.

Thân giàn có đủ lực nổi để vận chuyển đến vị trí mong muốn. Khi đứng tại vị trí, thân giàn

¹Với lưu ý rằng TCVN 6259 : 2003 đã được sử dụng để biên soạn QCVN 21 : 2010/BGTVT, Quy phạm phân cấp và đóng tàu biển vỏ thép với nội dung được bổ sung sửa đổi thường xuyên, khi sử dụng các viện dẫn tới TCVN 6259 : 2003 cần cập nhật các nội dung tương ứng trong QCVN 21 : 2010/BGTVT (phiên bản mới nhất bao gồm cả bản bổ sung, sửa đổi và hợp nhất).

TCVN 12823-2 : 2020

được nâng lên đến cao độ được xác định trước ở phía trên bề mặt biển trên các chân giàn và được đỡ bởi đáy biển.

Các chân của giàn này có thể được thiết kế cắm trực tiếp xuống đáy biển, có thể được gắn với phần mở rộng (enlarged sections) hoặc đế (footings) hoặc có thể gắn vào đế chống lún.

3.4 Giàn khoan có cột ổn định: Là giàn khoan có boong chính được liên kết với thân ngầm hoặc đế dưới nước bằng các cột hoặc kết cấu cai son.

Giàn phụ thuộc vào sức nổi của cột và cai son để nổi và ổn định trong tất cả các trạng thái khai thác của giàn. Các thân ngầm hoặc chân bên dưới được bố trí ở phía dưới của cột để cung cấp sức nổi bổ sung hay để cung cấp đủ diện tích để đỡ giàn trên đáy biển.

3.5 Giàn khoan bán chìm: Một giàn có cột ổn định được thiết kế cho hoạt động khoan, hoặc nổi hoặc tựa trên đáy biển.

3.6 Giàn khoan tựa trên đáy biển: Một giàn có cột ổn định được thiết kế cho hoạt động khoan chỉ khi tựa trên đáy biển.

3.7 Giàn khoan mặt nước: Một giàn khoan có thân chiếm nước có kết cấu thân đơn hoặc nhiều thân được thiết kế cho hoạt động khoan trong trạng thái nổi.

3.8 Giàn khoan dạng tàu: Là giàn khoan mặt nước có máy đẩy.

3.9 Giàn khoan dạng sà lan: Là giàn khoan mặt nước không có máy đẩy.

3.10 Mớn nước: Mớn nước là khoảng cách đo theo phương thẳng đứng từ đường đáy giàn đến đường nước mạn khô được ấn định.

3.11 Chiều sâu nước: Chiều sâu nước là khoảng cách thẳng đứng từ đáy biển đến mực nước danh nghĩa cộng thêm thủy triều do bão và thủy triều thiên văn.

3.12 Đường cơ sở đáy giàn: Đường cơ sở đáy giàn là đường theo phương ngang đi qua bề mặt phía trên của tôn đáy, tôn đáy của thân ngầm hay tôn đáy của cai son.

3.13 Boong vách: Boong vách trong trường hợp là giàn mặt nước hoặc giàn tự nâng là boong cao nhất mà vách được làm kín nước hữu hiệu tới đó.

3.14 Boong mạn khô: Boong mạn khô trong trường hợp là giàn mặt nước hoặc giàn tự nâng thông thường là boong liên tục cao nhất mà có các phương tiện đóng cố định tất cả các lỗ hở.

3.15 Trọng lượng giàn không: Trọng lượng giàn không là trọng lượng chiếm nước của giàn đã hoàn thiện với tất cả máy móc, trang thiết bị bao gồm cả dầm cố định, chất lỏng và phụ tùng dự trữ của máy móc và đường ống để làm việc nhưng không bao gồm chất lỏng dự trữ, các thành phần của tải trọng thay đổi, dự trữ hay thuyền viên.

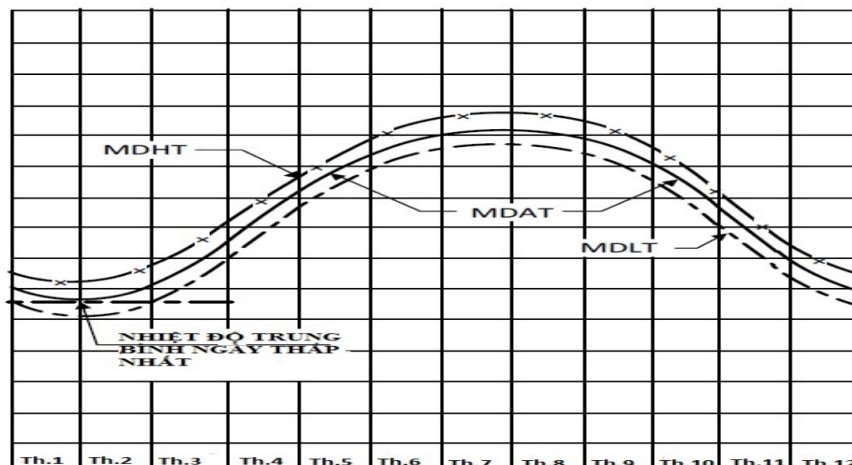
3.16 Tổng tải trọng nâng: Tải trọng nâng tổng cộng của giàn tự nâng là sự kết hợp của:

- Trọng lượng giàn không, nhưng không bao gồm trọng lượng của chân và chân đế;
- Tất cả thiết bị trên giàn và thiết bị khoan và ống kèm theo;
- Chất lỏng thay đổi;
- Vật rắn thay đổi; và
- Các tải trọng khoan kết hợp.

3.17 Nhiệt độ làm việc: Nhiệt độ làm việc của giàn là nhiệt độ tối thiểu của thép ở tất cả các chế độ khai thác và được lấy là nhiệt độ không khí trung bình ngày thấp nhất theo số liệu khí tượng, ở vùng hoạt động định trước. Nếu không có số liệu nhiệt độ trung bình ngày thấp nhất thì dùng nhiệt độ trung bình tháng thấp nhất.

- Thấp nhất: Thấp nhất của nhiệt độ trung bình ngày thấp nhất trong suốt một năm;
- Trung bình: Trung bình thống kê của các giá trị trung bình ngày trong giai đoạn quan sát (ít nhất 20 năm);
- Trung bình ngày: Nhiệt độ không khí trung bình trong một ngày đêm.

Đối với hoạt động giới hạn theo mùa, giá trị thấp nhất trong giai đoạn hoạt động được sử dụng.



Hình 1 - Các khái niệm về nhiệt độ được sử dụng phổ biến

MDHT: Nhiệt độ cao hàng ngày trung bình.

MDAT: Nhiệt độ trung bình hàng ngày trung bình.

MDLT: Nhiệt độ thấp hàng ngày trung bình.

3.18 Vận tốc gió: Vận tốc gió hay tốc độ gió là vận tốc gió trung bình một phút ở cao độ 15,3 m ở trên mực nước tĩnh.

3.19 Vào nước: Vào nước có nghĩa là bất kỳ việc ngập vào bên trong của bất kỳ phần nào của kết cấu nổi của giàn thông qua lỗ khoét mà không thể được đóng kín nước, kín thời tiết, nếu thích hợp, để thỏa mãn tiêu chí ổn định nguyên vẹn và ổn định tai nạn, hay được yêu cầu để mở vì mục đích khai thác.

4 Hồ sơ kỹ thuật trình thẩm định

4.1 Các bản vẽ và tài liệu dưới đây phải được trình nộp để thẩm định, nếu áp dụng:

- i) Bố trí chung;
- ii) Bản vẽ mặt cắt ngang, mặt cắt dọc;
- iii) Bản vẽ bố trí phân chia các không gian kín nước;
- iv) Sơ đồ chỉ ra phạm vi mà tính toán vện kín nước và kín thời tiết được duy trì, bao gồm vị trí, loại, bố trí của các thiết bị đóng kín nước và kín thời tiết;
- v) Bảng tóm tắt sự phân phối các trọng lượng cố định, thay đổi, đối với mỗi trạng thái xem xét;
- vi) Loại, vị trí, số lượng dầm cố định;
- vii) Tải trọng boong;
- viii) Mặt cắt ngang chỉ rõ kích thước;
- ix) Mặt cắt dọc chỉ rõ kích thước;
- x) Các boong;
- xi) Bản vẽ sơ đồ chống cháy bằng kết cấu cho các boong và vách;
- xii) Bản vẽ hay sổ tay chỉ ra chi tiết liên quan đến đồ gỗ của cấu tạo tất cả các boong, vách và thiết bị đo;
- xiii) Sơ đồ thông gió chỉ ra tất cả các đường ống thông gió theo phương đứng và phương ngang và liệt kê tất cả các vật liệu, kích cỡ và kiểu;
- xiv) Chi tiết của sự xuyên qua các vách và boong để chứa kênh thông gió, ống, điện...;
- xv) Sơ đồ thoát hiểm;
- xvi) Boong trực thăng với các đặc tính trực thăng;
- xvii) Khung sườn;
- xviii) Tôn vò;
- xix) Vách kín nước và các boong/sàn kín nước;
- xx) Kết cấu vách kín nước và boong/sàn kín nước;
- xxi) Các vách và boong kết với vị trí của đỉnh chảy tràn và ống thông hơi;
- xxii) Các cột chống và các sổng;
- xxiii) Các thanh chéo và các thanh giằng;
- xxiv) Chân giàn;
- xxv) Kết cấu ở chỗ nâng hạ chân hay các bố trí nâng hạ khác;

- xxvi) Kết cấu đỡ tháp khoan;
- xxvii) Các cột ổn định và các cột trung gian;
- xxviii) Thân giàn, pôn tông, chân, chân đế, tấm đệm;
- xxix) Thượng tầng và lầu;
- xxx) Bố trí và chi tiết của cửa kín nước và hầm kín nước;
- xxxi) Đế cho thiết bị neo, thiết bị công nghiệp..., nếu có liên kết với kết cấu thân giàn, thượng tầng, lầu;
- xxxii) Chi tiết và quy trình hàn;
- xxxiii) Đường hình dáng;
- xxxiv) Đường cong mô-men nghiêng do gió và các dữ liệu tương đương;
- xxxv) Bảng dung tích khoang kết;
- xxxvi) Bố trí kiểm soát ăn mòn;
- xxxvii) Phương pháp và vị trí thử không phá hủy;
- xxxviii) Kế hoạch thực hiện kiểm tra dưới nước thay thế cho kiểm tra trên đà;
- xxxix) Mô tả điều kiện môi trường đối với mỗi chế độ khai thác bao gồm cả nhiệt độ khai thác của giàn và nhiệt độ nước biển mong đợi tối thiểu;
- xl) Các khu vực kết cấu tới hạn được chỉ ra trong các phân tích kết cấu;

4.2 Các tính toán dưới đây phải được trình nộp:

- i) Tính toán phân tích kết cấu bao gồm cả phân tích mỏi;
- ii) Tính toán lực và mô-men tổng hợp từ gió, sóng, dòng chảy, neo và các tải trọng môi trường khác;
- iii) Tính toán ảnh hưởng của băng lên ổn định và tải trọng kết cấu.
- iv) Tính toán diện tích hứng gió của các thành phần kết cấu hở;
- v) Tính toán ổn định nguyên vẹn và ổn định tai nạn;
- vi) Tính toán các tải trọng hoạt động đáng kể từ tháp khoan, thiết bị căng ống đứng, và các tải trọng đáng kể tương tự khác;
- vii) Các tính toán chứng minh đủ kết cấu để truyền lực giữa chân và thân thông qua cơ cấu nâng hạ hay hệ thống tự nâng khác;
- viii) Đánh giá độ ổn định của giàn để chống lật khi giàn tựa trên đáy biển;

Các tính toán trình thẩm định phải được trích dẫn phù hợp.

Các kết quả từ các cuộc thử mô hình hay các tính toán phản ứng động lực học có thể được trình thẩm định như là một sự thay thế hoặc chứng minh cho các tính toán được yêu cầu.

5 Các tải trọng môi trường

5.1 Các tiêu chuẩn tải trọng

5.1.1 Các chế độ khai thác của giàn phải được nghiên cứu, khảo sát sử dụng các tải biết trước bao gồm các tải trọng do lực trọng trường gây ra và tải trọng chức năng cùng với các tải trọng môi trường liên quan do ảnh hưởng của sóng, gió, dòng chảy, và nếu thấy cần thiết bởi chủ giàn và nhà thiết kế, ảnh hưởng của động đất, khả năng đỡ của đáy biển, nhiệt độ môi trường xung quanh, hà bám, băng... Nếu áp dụng, các tải trọng chỉ ra ở đây phải được gắn với tất cả các loại của giàn khoan di động. Chủ giàn phải chỉ ra các điều kiện môi trường mà thiết kế của giàn được thẩm định. Các điều kiện môi trường thiết kế phải được ghi lại trong sổ tay vận hành của giàn.

5.1.2 Tải trọng gió

5.1.2.1 Vận tốc gió tối thiểu đối với vùng hoạt động ngoài khơi không giới hạn đối với tất cả điều kiện dịch chuyển và khoan bình thường là không được nhỏ hơn 36 m/s. Tất cả các giàn hoạt động ở vùng ngoài khơi không hạn chế phải có khả năng chịu được điều kiện bão gió khắc nghiệt với vận tốc gió tối thiểu là 51,5 m/s được giả định. Để thỏa mãn với điều kiện bão gió khắc nghiệt, tất cả các giàn phải chỉ ra được sự phù hợp với những yêu cầu này ở tất cả thời gian hoặc có khả năng thay đổi chế độ hoạt động. Các bước được thực hiện để tuân thủ tiêu chuẩn 51,5 m/s từ tiêu chuẩn 36 m/s là trách nhiệm của chủ giàn. Các giàn mà do hoạt động khai thác dự định là hạn chế, không được thiết kế để thỏa mãn các tiêu chuẩn trên, có thể được xem xét phân cấp hạn chế hoạt động khai thác. Đối với bất kỳ phân cấp giới hạn nào, vận tốc gió tối thiểu không được lấy nhỏ hơn 25,7 m/s.

5.1.2.2 Trong việc tính toán áp suất gió, P, công thức dưới đây phải được sử dụng và chiều cao theo phương thẳng đứng phải được phân chia xấp xỉ theo các giá trị được liệt kê trong Bảng 2.

$$P = fV_k^2 C_h C_s \quad (\text{N/m}^2)$$

Trong đó:

$$F = 0,611 (0,0623; 0,00338)$$

V_k - Vận tốc gió (m/s);

C_h - Hệ số chiều cao lấy theo Bảng 2;

C_s - Hệ số hình dáng lấy theo Bảng 1.

Hình dạng hay tổ hợp các hình dạng không rơi vào các hạng mục được chỉ ra trong Bảng dưới đây sẽ phụ thuộc vào việc xem xét đặc biệt.

Bảng 1 - Hệ số hình dáng

Kết cấu và hình dạng kết cấu	C_s
Kết cấu hình cầu	0,4
Kết cấu hình trụ	0,5
Thân	1,0
Lầu	1,0
Cơ cấu độc lập (Cần cầu, dầm...)	1,5
Các phần tử dưới boong có dạng mặt trơn nhẵn	1,0
Các phần tử dưới boong có dạng dầm, xà...	1,3
Tháp (từng mặt)	1,25

Chiều cao h (m) là khoảng cách thẳng đứng từ bề mặt nước thiết kế đến tâm của diện tích A , định nghĩa tại 5.1.2.3.

Bảng 2 - Hệ số chiều cao

Chiều cao (m)	C_h
0 - 15,3	1,00
15,3 - 30,5	1,10
30,5 - 46,0	1,20
46,0 - 61,0	1,30
61,0 - 76,0	1,37
76,0 - 91,5	1,43
91,5 - 106,5	1,48
106,5 - 122,0	1,52
122,0 - 137,0	1,56
137,0 - 152,5	1,60
152,5 - 167,5	1,63
167,5 - 183,0	1,67
183,0 - 198,0	1,70
198,0 - 213,5	1,72
213,5 - 228,5	1,75
228,5 - 244,0	1,77
244,0 - 259,0	1,79
, 259,0	1,80

TCVN 12823-2 : 2020

5.1.2.3 Tải trọng gió, F , phải được tính theo công thức dưới đây đối với mỗi diện tích theo phương thẳng đứng và giá trị tổng hợp lực và điểm đặt lực phải được xác định.

$$F = P.A$$

Trong đó:

F - Lực (N);

P - Áp lực gió, N/m^2 ;

A - Diện tích hứng gió, m^2 , của tất cả các cơ cấu lộ thiên chiếu lên mặt vuông góc với hướng gió thổi tới theo tư thế thẳng góc hoặc theo tư thế nghiêng.

Để xác định lực do gió gây ra, phải tuân thủ các yêu cầu dưới đây:

- Đối với giàn có cột ổn định, diện tích hứng gió phải được tính bao gồm cả các cột;
- Các diện tích lộ ra do nghiêng, chẳng hạn như diện tích dưới boong, phải bao gồm sử dụng các hệ số hình dạng thích hợp;
- Diện tích hứng gió theo khối của một cụm kết cấu lầu có thể được sử dụng thay vì tính toán mỗi diện tích riêng rẽ. Hệ số hình dáng có thể giả định là 1,1;
- Các lầu biệt lập, các hình dạng kết cấu, cần cầu,... phải được tính riêng sử dụng các hệ số hình dạng thích hợp ở Bảng 1;
- Kết cấu khung giàn hở thường được sử dụng cho tháp khoan, cần, cột, có thể lấy bằng 30% diện tích vuông góc với phương gió thổi cả theo hướng từ phía trước và phía sau khi coi chúng là một khối và không phải dạng khung giàn hở, có nghĩa là bằng 60% diện tích vuông góc với phương gió thổi từ một phía. Hệ số hình dạng được lấy theo Bảng 1.

5.1.3 Tải trọng sóng

Tiêu chuẩn sóng được chỉ ra bởi chủ giàn có thể được mô tả bởi dạng phổ năng lượng sóng hay sóng tiền định có dạng, kích thước và chu kỳ thích hợp với chiều sâu của vùng nước mà giàn hoạt động. Sóng phải được xem là đến từ bất kỳ hướng nào đối với giàn. Việc xem xét phải được đưa ra đối với sóng có chiều cao nhỏ hơn chiều cao lớn nhất ở đó, do chu kỳ dao động của nó, các ảnh hưởng lên các thành phần kết cấu khác nhau có thể lớn hơn.

5.1.3.1 Xác định các tải trọng sóng

Việc xác định các tải trọng sóng để sử dụng trong thiết kế kết cấu là phải dựa trên các tính toán có thể chấp nhận được, các cuộc thử mô hình hay đo đạc với kích thước thực. Đối với các kết cấu bao gồm các phần tử mảnh mà không làm thay đổi đáng kể trường sóng tới, có thể được sử dụng các công thức bán thực nghiệm như công thức Morison. Khi tính toán tải trọng sóng lên các dạng kết cấu mà làm thay đổi đáng kể trường sóng tới, phải sử dụng các phương pháp nhiễu xạ, phương pháp này kể đến cả lực sóng tới (lực Froude-Krylov) và các lực gây ra bởi nhiễu xạ sóng và sóng bức xạ.

Nhìn chung, công thức Morison có thể sử dụng cho các kết cấu bao gồm các phần tử mảnh mà các đường kính (hay đường kính quy đổi cho cùng các diện tích mặt cắt ngang giống nhau song song với dòng chảy) nhỏ hơn 20% chiều dài sóng đang được xem xét và là nhỏ so với

khoảng cách giữa các thành phần kết cấu mà chịu tải trọng sóng (VD: giàn tự nâng trong điều kiện nâng và hầu hết các giàn có cột ổn định).

Đối với mỗi tổ hợp chiều cao sóng, chu kỳ sóng, và chiều sâu mực nước đang được xem xét, một dải các vị trí đỉnh sóng so với kết cấu phải được điều tra khảo sát để đảm bảo sự xác định chính xác của lực sóng lớn nhất lên kết cấu.

5.1.3.2 Công thức Morison

- a) Lực thủy động học tác động vuông góc lên trục của thành phần kết cấu hình trụ, như được đưa ra bởi công thức Morison, được diễn giải như là tổng của các véc tơ lực được chỉ ra trong công thức sau:

$$F_w = F_D + F_I$$

Trong đó:

- F_w - Véc tơ thủy động học theo chiều dài giàn dọc theo thành phần kết cấu, tác động vuông góc lên trục của thành phần kết cấu;
- F_D - Véc tơ lực cản theo chiều dài giàn;
- F_I - Véc tơ lực quán tính theo chiều dài giàn.

- b) Véc tơ lực cản theo chiều dài giàn đối với thành phần kết cấu cứng không chuyển động được đưa ra bởi công thức:

$$F_D = (C/2)DC_D u_n |u_n| \text{ (kN/m)}$$

Trong đó:

- C = 1,025
- D - Chiều rộng hình chiếu, m, của thành phần kết cấu theo hướng của thành phần vận tốc vuông góc với dòng chảy (trong trường hợp của hình trụ tròn, D có nghĩa là đường kính);
- C_D - Hệ số lực cản;
- u_n - Thành phần của véc tơ vận tốc, vuông góc với trục của thành phần kết cấu, m/s;
- $|u_n|$ - Giá trị tuyệt đối của u_n , m/s.

- c) Véc tơ lực quán tính theo chiều dài giàn đối với thành phần kết cấu cứng không chuyển động được đưa ra bởi công thức:

$$F_I = C(\pi D^2/4)C_M a_n \text{ (kN/m)}$$

Trong đó:

- C_M - Hệ số quán tính dựa trên khối lượng chất lỏng thể chõ theo chiều dài giàn;
- a_n - Thành phần véc tơ gia tốc chất lỏng vuông góc với trục của thành phần kết cấu, m/s².

- d) Đối với các kết cấu mà thể hiện các dao động thân cứng đáng kể do tác động của sóng, thì dạng công thức Morison sửa đổi được đưa ra dưới đây có thể được sử dụng để xác định lực thủy động học.

$$F_w = F_D + F_I = (C/2)DC_D(u_n - u_n')|u_n - u_n'| + C(\pi D^2/4)a_n + C(\pi D^2/4)C_m(a_n - a_n')$$

Trong đó:

u_n' - Thành phần véc tơ vận tốc của thành phần kết cấu vuông góc với trục của thành phần kết cấu, m/s²;

C_m - Hệ số khối lượng nước kèm ($C_m = C_M - 1$);

a_n' - Thành phần véc tơ gia tốc chất lỏng vuông góc với trục của thành phần kết cấu, m/s².

- e) Đối với các hình dạng kết cấu không phải hình trụ tròn số hạng $\pi D^2/4$ ở công thức trên phải được thay thế bằng diện tích mặt cắt ngang thực tế của hình dạng kết cấu;
- f) Các giá trị u_n , a_n được sử dụng trong công thức Morison phải được xác định sử dụng lý thuyết sóng tương ứng với chiều cao sóng, chu kỳ sóng và độ sâu đang xét. Các hệ số cản và hệ số quán tính thay đổi một cách đáng kể với hình dạng mặt cắt. Số Reynold, số Keulegan-Carpenter và nhám bề mặt phải dựa trên dữ liệu tin cậy lấy từ tài liệu, thử mô hình hay thử mô hình với kích thước thực. Đối với thành phần kết cấu dạng hình trụ tròn ở đó, số Reynold lớn hơn $1 \times 10^6 C_D$, C_M có thể lấy tương ứng là 0,62 và 1,8, miễn là hà bám phải được ngăn ngừa hoặc được loại bỏ theo định kỳ.

5.1.4 Tải trọng dòng chảy

5.1.4.1 Dòng chảy kết hợp với sóng

Khi xác định tải trọng do xảy ra đồng thời cả sóng và dòng chảy sử dụng công thức Morison, vận tốc dòng chảy là phải được cộng véc tơ với vận tốc phần tử sóng trước khi lực tổng cộng được tính toán. Khi phương pháp nhiễu xạ được sử dụng để tính toán lực sóng, lực cản do dòng chảy phải được tính theo 5.1.4.2 và được cộng véc tơ với lực sóng được tính toán.

Vận tốc dòng chảy phải được bao gồm các thành phần do dòng thủy triều, dòng dâng do bão và dòng do gió. Sự phân bố vận tốc dòng chảy theo phương thẳng đứng trong nước tĩnh và sự thay đổi của nó khi có sóng, như được thể hiện ở Hình 2, được khuyến nghị áp dụng.

Trong đó:

$$V_c = V_t + V_s + V_w [(h - z)/h], \text{ đối với } z \leq h$$

$$V_c = V_t + V_s \text{ đối với } z > h$$

V_c - Vận tốc dòng chảy, m/s;

V_t - Thành phần vận tốc dòng thủy triều theo hướng gió, m/s;

V_s - Thành phần dòng dâng do bão, m;

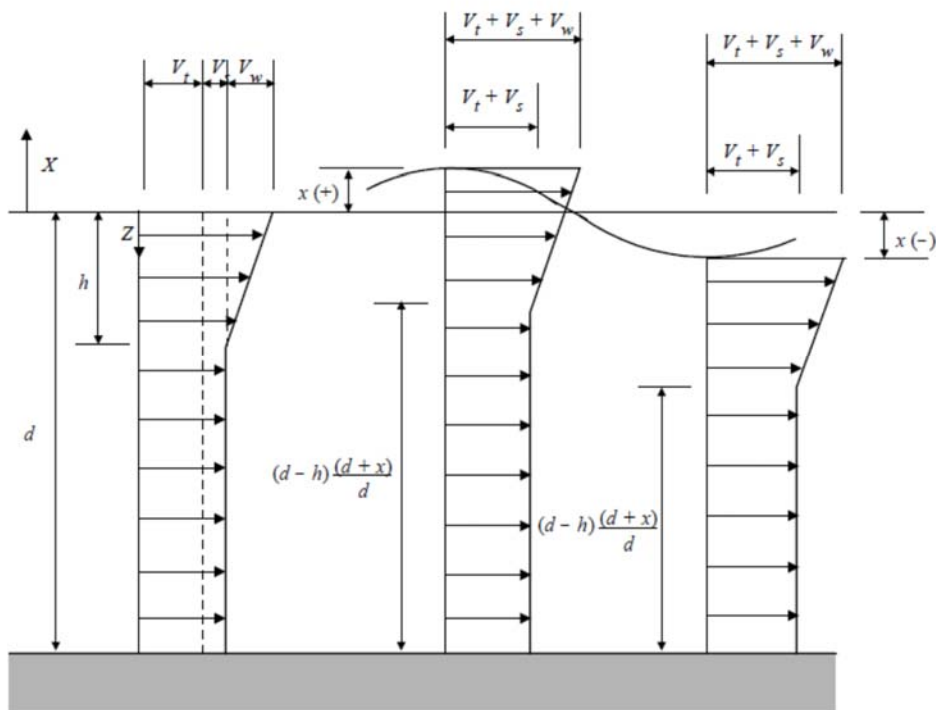
V_w - Vận tốc dòng gây ra do gió, m/s;

H - Chiều sâu quy chiếu đối với dòng gây ra bởi gió, m (khi thiếu các dữ liệu khác, h có thể lấy là 5 m);

z - Khoảng cách dưới mực nước tĩnh đang xét, m;

d - Chiều sâu nước tĩnh, m.

Khi có sóng, prôfin vận tốc dòng chảy phải được sửa đổi, như được thể hiện ở Hình 2, khi đó vận tốc dòng chảy ở bề mặt tự do tức thời là một hằng số.



Hình 2 - Prôfin vận tốc dòng chảy

5.1.4.2 Lực cản

Khi tính toán lực cản lên các phần chìm dưới nước của kết cấu do một mình dòng chảy, công thức dưới đây phải được sử dụng:

$$f_D = C/2 D C_D u_c |u_c|$$

Trong đó:

f_D - Véc tơ lực cản dòng chảy theo chiều dài giàn dọc theo thành phần kết cấu, tốc động vuông góc lên trục của thành phần kết cấu, kN/m;

u_c - Thành phần véc tơ vận tốc dòng chảy, V_c , vuông góc với trục của thành phần kết cấu;

C , D , C_D như được xác định tại 5.1.3.2.

Tất cả các giá trị ở trên phải được lấy trong một hệ đơn vị thống nhất, C_D là không thứ nguyên. Các hệ số cản trong dòng ổn định thay đổi một cách đáng kể với hình dạng mặt cắt, số Reynold và độ nhám bề mặt và phải được dựa trên dữ liệu tin cậy lấy được từ tài liệu, thử mô hình hoặc thử với kích thước thật.

5.1.5 Tải trọng do tách xoáy

Phải xem xét đến khả năng rung các thành phần kết cấu do tách xoáy.

5.1.6 Trọng lực và các tải trọng chức năng

Các tải trọng do lực trọng trường là các khối lượng sắt thép, thiết bị, trọng lượng thay đổi rắn

và lỏng, và các hoạt tải và phải được tính đến trong thiết kế sức bền kết cấu và ổn định kết cấu. Các ảnh hưởng tải trọng do khai thác như khoan (tải trọng bàn khoan/móc và tải trọng thiết bị căng), kiểm tra và bảo dưỡng giếng cũng phải được tính đến.

5.1.6.1 Kết hợp trọng lực và tải trọng chức năng cho thiết kế

Đối với tất cả chế độ khai thác, sự kết hợp của trọng lực và tải chức năng phải được chỉ ra bởi chủ giàn hay nhà thiết kế như theo hoạt động khai thác được thiết kế. Tuy nhiên, các giá trị lớn nhất (hoặc nhỏ nhất) của các sự kết hợp mà sinh ra các ảnh hưởng tải trọng không mong muốn nhất đối với sức bền và ổn định của giàn phải được sử dụng để thiết kế.

5.1.6.2 Tải trọng boong

Sơ đồ tải trọng phải được chuẩn bị cho mỗi thiết kế. Sơ đồ này phải chỉ ra các tải trọng tập trung và tải trọng phân bố đều lớn nhất được xem xét đối với tất cả khu vực của mỗi chế độ hoạt động. Khi chuẩn bị sơ đồ này, các tải trọng dưới đây phải được xem xét như là nhỏ nhất.

- Khu vực sinh hoạt của thuyền viên (lối đi, khu vực giao thông chung...): 4510 N/m² hay áp suất với chiều cao cột áp 0,64 m;
- Khu vực làm việc: 9020 N/m² hay áp suất với chiều cao cột áp 1,28 m;
- Khu vực chứa hàng: 13000 N/m² hay áp suất với chiều cao cột áp 1,84 m.

6 Lựa chọn vật liệu

6.1 Vật liệu

6.1.1 Mục này đưa ra các yêu cầu về vật liệu sử dụng cho việc chế tạo giàn khoan di động. Các vật liệu kết cấu phải phù hợp với các điều kiện khai thác dự định.

- a) Các thép không phải cấp của tổ chức giám sát mà theo các tiêu chuẩn kỹ thuật được công nhận khác, có thể được xem xét sử dụng cho kết cấu thân giàn hoặc các kết cấu khác, phụ thuộc vào việc thử và chứng nhận theo 6.2.4;

LƯU Ý: Yêu cầu về thông số cản đối với thép tấm và các chi tiết mang cấp của tổ chức giám sát không thay đổi khi chiều dày tăng.

- b) Các nút kết cấu đúc được sử dụng như là kết cấu chính hay đặc biệt;

Các nút kết cấu đúc được sử dụng trong các kết cấu chính hay đặc biệt phải được sản xuất tại cơ sở được tổ chức giám sát chứng nhận và có sự chứng kiến thử của giám sát viên.

- c) Các bộ phận thanh răng chân giàn và thanh răng hãm được sử dụng như là kết cấu chính của chân giàn tự nâng;

Các bộ phận hàn của các bộ phận thanh răng chân giàn và thanh răng hãm được sử dụng như là kết cấu chính trong các thành phần kết cấu chân loại thanh giằng phải được sản xuất tại cơ sở được tổ chức giám sát chứng nhận và có sự chứng kiến thử của giám sát viên.

- d) Ống thép không hàn và ống thép hàn được sử dụng như là kết cấu chính của chân giàn tự nâng và chân giàn có cột ổn định;

Ống thép không hàn và ống thép hàn được sử dụng như là kết cấu chính của thành phần

kết cấu ống phải được sản xuất tại cơ sở được chứng nhận và có sự chứng kiến thử của giám sát viên;

Ống thép không hàn và ống thép hàn được sử dụng như là kết cấu phụ của chân giàn tự nâng;

Ống thép không hàn và ống thép hàn được sử dụng như là kết cấu phụ của chân giàn tự nâng không cần phải được sản xuất tại cơ sở được chứng nhận và có sự chứng kiến thử của giám sát viên. Các báo cáo thử vật liệu (MTR) ứng với mỗi thành phần kết cấu phải sẵn có để giám sát viên kiểm tra trước khi chế tạo.

6.1.2 Đặc điểm

Các vật liệu được sử dụng phải đưa ra các đặc tính có thể hàn có thể tạo hình thỏa mãn. Đối với các vật liệu không phải là các vật liệu được chỉ ra ở TCVN 12823-5, thì các chứng cứ về việc thỏa mãn đặc tính có thể hàn và đặc tính có thể tạo hình phải được trình thẩm định.

6.1.3 Độ dai

Vật liệu phải có bằng chứng về độ dai va đập mà thỏa mãn cho việc áp dụng dự định, với bằng chứng là kinh nghiệm khai thác thỏa mãn trước đây hay các cuộc thử độ dai va đập thích hợp.

6.1.4 Vật liệu không phải là thép

Khi vật liệu không phải thép được sử dụng như là một vật liệu kết cấu, thì tài liệu phải chỉ ra đặc tính cơ học, độ dai, mỏi, và đặc tính ăn mòn của vật liệu dự định. Nếu các vật liệu này được sử dụng với thép thì phải tính đến ảnh hưởng điện hóa (galvanic).

6.1.5 Nhiệt độ khai thác

Giàn khoan dự định cho các khu vực không hạn chế phải có nhiệt độ khai thác bằng hoặc dưới 0°C. Khi nhiệt độ khai thác của giàn khoan là trên 0°C, thì giàn khoan phải có dấu hiệu "Restricted service".

6.2 Cấp thép sử dụng cho thân giàn

6.2.1 Thép thường và thép có độ bền cao

TCVN 12823-5 đưa ra các đặc tính hóa học và đặc tính cơ học và thông số về xử lý nhiệt đối với các cấp thép chế tạo thân giàn có độ bền bình thường và cao hơn khác nhau.

6.2.2 Thép tôi và thép ram

Tham khảo Phụ lục A.3 khi xem xét việc lựa chọn vật liệu cho các giàn tự nâng và giàn có cột ổn định.

6.2.3 Các yêu cầu bổ sung

Trong các trường hợp nếu các tải trọng chính do hoặc các ứng suất khai thác hoặc các ứng suất dư do hàn được đặt vuông góc với chiều dày của tấm tôn, việc sử dụng tôn tấm đặc biệt với đặc tính chiều dày tổng cộng được gia tăng (theo hướng z) có thể được yêu cầu.

6.2.4 Các cấp thép khác

TCVN 12823-2 : 2020

Vật liệu, các mẫu thử và các quy trình thử cơ học mà có các đặc tính khác so với các mô tả ở đây có thể được thẩm định theo ứng dụng.

Sự xem xét thích đáng được đưa ra đối với các thông số vật liệu được đề xuất, nhà sản xuất thép, quy trình sản xuất, các thực tiễn được thiết lập ở quốc gia ở đó vật liệu được sản xuất và mục đích vật liệu dự định sử dụng.

LƯU Ý: Các yêu cầu về thông số cần đối với tôn tấm của một vài tiêu chuẩn được công nhận áp dụng rộng rãi, cho phép các đặc tính giảm với chiều dày được gia tăng, và điều này được tính đến ở giai đoạn thiết kế.

Các thép không phải cấp của tổ chức giám sát phải được thử va đập Charpy theo 6.3.3.

6.3 Lựa chọn cấp thép

Đối với việc phân cấp giàn tự nâng, giàn có cột ổn định, và giàn khoan mặt nước, khi lựa chọn vật liệu việc tính đến nhiệt độ khai thác của giàn và các hạng mục thành phần kết cấu là cần thiết. Các thành phần khác nhau của giàn tự nâng, giàn có cột ổn định, và giàn khoan mặt nước được tập hợp lại thành nhóm theo các loại ứng dụng vật liệu của chúng. Các thành phần kết cấu nằm trong các loại này được mô tả, nhìn chung, trong 7.3.1.1, 7.4.2 và 7.5.2.

6.3.1 Phân loại kết cấu

Các thành phần kết cấu được phân nhóm vào các loại dưới đây phụ thuộc vào tính quan trọng của áp dụng.

6.3.1.1 Kết cấu đặc biệt (mang tính quan trọng nhất)

Việc hư hỏng của các thành phần kết cấu đặc biệt có thể gây ra hư hỏng kết cấu rất lớn tới giàn với rủi ro cao về thiệt hại về người và ô nhiễm môi trường. Các thành phần kết cấu thuộc loại đặc biệt là rất quan trọng đối với sự tồn tại của giàn.

6.3.1.2 Kết cấu chính

Việc hư hỏng của các thành phần kết cấu chính có thể gây ra hư hỏng kết cấu đáng kể tới giàn với rủi ro vừa phải về thiệt hại về người và ô nhiễm môi trường. Các thành phần kết cấu chính là tương đối quan trọng đối với sự tồn tại của giàn.

6.3.1.3 Kết cấu phụ

Việc hư hỏng của các thành phần kết cấu phụ có thể gây ra hư hỏng kết cấu nhỏ tới giàn và rủi ro thấp đối với thiệt hại về người và ô nhiễm môi trường. Các thành phần kết cấu phụ có mức độ quan trọng ít nhất đối với sự tồn tại của giàn.

6.3.2 Tiêu chuẩn lựa chọn đối với thép mang cấp của tổ chức giám sát

Bảng 3 đưa ra tiêu chuẩn lựa chọn đối với mỗi loại thành phần kết cấu đối với thép kết cấu thân vỏ có độ bền bình thường và độ bền cao mang cấp của tổ chức giám sát được sử dụng trong giàn khoan tự nâng và giàn khoan có cột ổn định mà có thể hoạt động khai thác ở nhiệt độ -30°C. Các yêu cầu đối với việc lựa chọn các cấp thép của tổ chức giám sát về làm nguội và tôi được đưa ra ở phụ lục A3. Nhiệt độ khai thác là nhiệt độ tối thiểu của thép. Nếu nhiệt độ của thép ở khu vực cụ thể của thép được chỉ ra là lớn hơn nhiệt độ khai thác của giàn, thì

nhệt độ ẩm hơn có thể được áp dụng. Nếu nhiệt độ của thép là 0°C (32°F) hay ẩm hơn, thì yêu cầu của vật liệu mà được biểu thị là 0°C (32°F) nhìn chung là có thể áp dụng. Thêm vào đó, nếu vật liệu đang được xem xét là ở gần, hay ở dưới đường nước thấp nhất, thì việc lựa chọn vật liệu có thể được dựa trên yêu cầu của vật liệu được biểu thị là 0°C (32°F).

Các yêu cầu này áp dụng cho các giàn mà bị giới hạn vùng hoạt động nếu gia cường đi bằng không được yêu cầu.

Nếu có nhu cầu sử dụng thép mà không phải là thép ở Bảng 3 và Bảng A.7 phụ lục A3 hay chiều dày cao hơn giá trị lớn nhất được chỉ ra ở Bảng 3, thì chúng phải được xem xét đặc biệt.

Bảng 3 - Yêu cầu CVN

Độ bền chảy dẻo tối thiểu ⁽²⁾			Năng lượng hấp thụ (Joules) CVN theo phương dọc (kgf-m, ft-lbf) ở vị trí 2 mm chiều dày dưới bề mặt mm ^(1, 4)				
N/mm ²	kgf/mm ²	ksi	t ≤ 50	50 < t ≤ 70	70 < t ≤ 100	100 < t ≤ 150 ⁽²⁾	150 < t ≤ 200 ⁽²⁾
235	24	34	27 (2,8; 20)	35 (3,6; 26)	42 (4,3; 31)	48 (4,9; 35)	54 (5,5; 40)
275	28	40	27 (2,8; 20)	35 (3,6; 26)	42 (4,3; 31)	48 (4,9; 35)	54 (5,5; 40)
355	36	51	35 (3,6; 26)	42 (4,3; 31)	48 (4,9; 35)	54 (5,5; 40)	60 (6,1; 44)
420	43	61	42 (4,3; 31)	48 (4,9; 35)	54 (5,5; 40)	60 (6,1; 44)	66 (6,7; 49)

LƯU Ý:

- 1) Đối với chiều dày trên 40 mm thử Charpy phải được lấy ở vị trí ¼ t.
- 2) Đối với tôn tấm có chiều dày trên 100 mm, ngoài lưu ý 1 thử Charpy ở giữa chiều dày t phải được thực hiện để đạt được ít nhất 2/3 giá trị Joule yêu cầu được chỉ ra ở bảng trên đối với các mẫu dưới bề mặt. Một cách khác thử mẫu chiều dày t có thể được thực hiện ở 10°C ở trên nhiệt độ thử CVN đã được chỉ ra để đạt cùng giá trị Charpy đã chỉ ra đối với các mẫu thử dưới bề mặt. Thử mẫu Charpy giữa chiều dày t có thể không yêu cầu ở các trường hợp mà nó vừa được thiết lập bởi thử hàng hóa lần đầu và kiểm soát việc chế tạo sản xuất thỏa mãn, mà ở đó các giá trị Charpy ở giữa chiều dày là đủ và chất lượng bên trong được đảm bảo, và các tài liệu hỗ trợ cần thiết được trình thẩm định để xem xét. Tuy nhiên trong những trường hợp này, nếu thấy cần thiết, một mẫu thử Charpy giữa chiều dày t ngẫu nhiên có thể được yêu cầu.
- 3) Đối với các giá trị sức bền chảy dẻo trung gian, các giá trị CVN được dựa theo giá trị bền chảy dẻo Mpa/10 tới 50 mm và sau đó được gia số bởi cùng tỷ lệ với việc gia tăng chiều dày.
- 4) Đối với chiều dày trên 200 mm, nhìn chung tiêu chuẩn CVN là giống nhau đối với chiều dày từ 150 mm tới 200 mm áp dụng ở ¼ t và ½ t, xem lưu ý 2. Tuy nhiên, tính quan trọng và chi tiết thành phần phải được đánh giá và các tiêu chuẩn thay thế có thể được chấp nhận hoặc yêu cầu.
- 5) Thép đối với cơ cấu phụ được chế tạo theo tiêu chuẩn được công nhận, phải được thẩm tra hay thử để thỏa mãn yêu cầu, và có thể được sử dụng ở cấp A mà không cần phải thử CVN bổ sung với điều kiện là:
 - Nhiệt độ khai thác là -10°C hay cao hơn;
 - Chiều dày lớn nhất đối với thép tấm là 12.5 mm, và 19 mm đối với các bộ phận;
 - Kết cấu không cấu thành nên tính nguyên vẹn kín nước thân vỏ hay tính nguyên vẹn kết cấu chân.

6.3.3 Tiêu chuẩn cho các thép khác

6.3.3.1 Thông tin hỗ trợ thích hợp hay dữ liệu thử phải chỉ ra rằng độ dai của thép phải tương xứng với ứng dụng thép của kết cấu giàn. Nếu không có dữ liệu hỗ trợ, các cuộc thử được

TCVN 12823-2 : 2020

yêu cầu để chứng minh rằng các thép sẽ thỏa mãn các yêu cầu thử va đập Charpy (CVN) dưới đây.

Đối với thép có độ bền chảy nằm trong khoảng từ 235 N/mm² tới 420 N/mm² phải đáp ứng các yêu cầu của CVN như sau.

6.3.3.2 Nhiệt độ CVN

Các yêu cầu CVN phải đạt được khi được thử ở các nhiệt độ sau:

- Kết cấu phụ: Nhiệt độ khai thác;
- Kết cấu chính: 10°C dưới nhiệt độ khai thác;
- Kết cấu đặc biệt: 30°C dưới nhiệt độ khai thác.

6.3.3.3 Thép có độ bền cực cao

Thép nằm trong phạm vi độ bền chảy dẻo từ 460 đến 690 N/mm² phải thỏa mãn các yêu cầu CVN dưới đây ở các nhiệt độ thử dưới đây:

Bảng 4 -Yêu cầu CVN đối với thép có độ bền cao

Độ bền chảy dẻo tối thiểu ^(3, 5)			Năng lượng hấp thụ (Joules) CVN theo phương dọc (kgf-m, ft-lbf) ở vị trí 2 mm chiều dày dưới bề mặt mm ^(1, 4)	
N/mm ²	kg/mm ²	ksi	t ≤ 100	100 < t ≤ 200 ⁽²⁾
460	47	67	46 (4,7; 34)	46 (4,7; 34)
500	51	73	50 (5,1; 37)	50 (5,1; 37)
550	56	80	55 (5,6; 41)	55 (5,6; 41)
620	63	90	62 (6,3; 46)	62 (6,3; 46)
690	70	100	69 (7,0; 51)	69 (7,0; 51)

LƯU Ý:

- 1) Đối với chiều dày trên 40 mm thử Charpy phải được lấy ở vị trí ¼ t.
- 2) Đối với tôn tấm có chiều dày trên 100 mm, ngoài lưu ý 1 thử Charpy ở giữa chiều dày t phải được thực hiện để đạt được ít nhất 2/3 giá trị Joule yêu cầu được chỉ ra ở bảng trên đối với các mẫu dưới bề mặt. Một cách khác thử mẫu chiều dày t có thể được thực hiện ở 10°C ở trên nhiệt độ thử CVN đã được chỉ ra để đạt cùng giá trị Charpy đã chỉ ra đối với các mẫu thử dưới bề mặt. Thử mẫu Charpy giữa chiều dày t có thể không yêu cầu ở các trường hợp mà nó vừa được thiết lập bởi thử hàng hóa lần đầu và kiểm soát việc chế tạo sản xuất thỏa mãn, mà ở đó các giá trị Charpy ở giữa chiều dày là đủ và chất lượng bên trong được đảm bảo, và các tài liệu hỗ trợ cần thiết được trình thẩm định để xem xét. Tuy nhiên trong những trường hợp này, nếu hấy cần thiết, một mẫu thử Charpy giữa chiều dày t ngẫu nhiên có thể được yêu cầu.
- 3) Đối với các giá trị sức bền chảy dẻo trung gian, các giá trị CVN được dựa theo giá trị bền chảy dẻo Mpa/10.
- 4) Đối với chiều dày trên 200 mm, nhìn chung tiêu chuẩn CVN là giống nhau đối với chiều dày từ 100 mm tới 200 mm áp dụng ở ¼ t và ½ t, xem lưu ý 2. Tuy nhiên, tính quan trọng và chi tiết thành phần phải được đánh giá và các tiêu chuẩn thay thế có thể được chấp nhận hoặc yêu cầu.
- 5) Đối với thép kết cấu có độ bền chảy dẻo tối thiểu lớn hơn 690 MPa, các chi tiết phải được trình thẩm định và xem xét đặc biệt.

Bảng 5 - Kết cấu (theo 6.3.1, 6.3.2 và 6.3.3) và nhiệt độ thử

Nhiệt độ khai thác	Kết cấu phụ	Kết cấu chính	Kết cấu đặc biệt
0°C	-10°C	-20°C	-30°C
-10°C	-20°C	-30°C	-40°C
-20°C	-30°C	-40°C	-50°C
-30°C	-40°C	-50°C	-60°C
-40°C	-50°C	-60°C	-70°C
-50°C	-60°C	-70°C	-80°C
LƯU Ý: Đối với các nhiệt độ khai thác thấp hơn -40°C có thể xem xét các yêu cầu thử thay thế phụ thuộc vào việc tham khảo ý kiến nhà máy thép.			

6.3.3.4 Các yêu cầu thay thế

Đối với các yêu cầu ở 6.3.3.1 và 6.3.3.3, thép có thể áp dụng các yêu cầu sau:

- Đối với các mẫu thử ngang, 2/3 giá trị năng lượng;
- Đối với các mẫu thử dọc, độ giãn bên không được nhỏ hơn 0,5 mm. Đối với các mẫu thử ngang, độ giãn bên không được nhỏ hơn 0,38 mm;
- Nhiệt độ không dễ uốn (Nil-ductility temperature), như được xác định bởi thử rơi trọng vật, phải là 5°C dưới nhiệt độ được chỉ ra ở 6.3.3.2;
- Tuân thủ theo Bảng A.7 đối với thép nguội và thép tôi mang cấp của tổ chức giám sát.

6.3.3.5 Các yêu cầu bổ sung

Có thể có yêu cầu về độ dai va đập cụ thể mà có thể cao hơn yêu cầu tối thiểu theo Tiêu chuẩn này. Trong trường hợp này, thì phải có các yêu cầu bổ sung để thiết lập tiêu chuẩn thử được yêu cầu.

Bảng 6 - Các yêu cầu lựa chọn vật liệu đối với thép mang cấp của tổ chức giám sát có độ bền thường và độ bền cao hơn

Nhiệt độ khai thác °C (°F)																		
Mã	Các kết cấu phụ						Các kết cấu chính						Các kết cấu đặc biệt					
	0	-10	-20	-30	-40*	-50*	0	-10	-20	-30	-40*	-50*	0	-10	-20	-30	-40*	-50*
	(32)	(14)	(-4)	(-22)	(-40)*	(-58)*	(32)	(14)	(-4)	(-22)	(-40)*	(-58)*	(32)	(14)	(-4)	(-22)	(-40)*	(-58)*
A	100	19	12,5				19	12,5										
	(4,00)	(0,75)	(0,50)				(0,75)	(0,50)										
B	100	25	19	12,5			25	19	12,5				16					
	(4,00)	(1,00)	(0,75)	(0,50)			(1,00)	(0,75)	(0,50)				(0,63)					
D	100	35	35	22,5	12,5		35	35	22,5	12,5			22,5	16				
	(4,00)	(1,375)	(1,375)	(0,89)	(0,50)		(1,375)	(1,375)	(0,89)	(0,50)			(0,89)	(0,63)				
DN	100	100	100	27,5	22,5	16	100	100	27,5	22,5	16		27,5	22,5	16			
	(4,00)	(4,00)	(4,00)	(1,08)	(0,89)	(0,63)	(4,00)	(4,00)	(1,08)	(0,89)	(0,63)		(1,08)	(0,89)	(0,63)			
E	100	100	100	100	100	27,5	100	100	100	100	27,5	16	100	100	27,5	16	12,5	
	(4,00)	(4,00)	(4,00)	(4,00)	(4,00)	(1,08)	(4,00)	(4,00)	(4,00)	(4,00)	(1,08)	(0,63)	(4,00)	(4,00)	(1,08)	(0,63)	(0,50)	
AH	100	25	19	12,5			19	19	12,5				19					
	(4,00)	(1,00)	(0,75)	(0,50)			(0,75)	(0,75)	(0,50)				(0,75)					
DH	100	100	100	19	12,5		100	100	19	12,5			19	16				
	(4,00)	(4,00)	(4,00)	(0,75)	(0,50)		(4,00)	(4,00)	(0,75)	(0,50)			(0,75)	(0,63)				
DHN	100	100	100	27,5	22,5	16	100	100	27,5	22,5	16		27,5	22,5	16			
	(4,00)	(4,00)	(4,00)	(1,08)	(0,89)	(0,63)	(4,00)	(4,00)	(1,08)	(0,89)	(0,63)		(1,08)	(0,89)	(0,63)			
EH	100	100	100	100	100	27,5	100	100	100	100	27,5	16	100	100	27,5	16	12,5	
	(4,00)	(4,00)	(4,00)	(4,00)	(4,00)	(1,08)	(4,00)	(4,00)	(4,00)	(4,00)	(1,08)	(0,63)	(4,00)	(4,00)	(1,08)	(0,63)	(0,50)	
FH	100	100	100	100			100	100	100	100	100		100	100	100	100	27,5	
	(4,00)	(4,00)	(4,00)	(4,00)	(4,00)	(4,00)	(4,00)	(4,00)	(4,00)	(4,00)	(4,00)	(1,08)	(4,00)	(4,00)	(4,00)	(4,00)	(1,08)	(0,63)

LƯU Ý:

Các đề xuất thử/ lựa chọn vật liệu phải được trình thẩm định để xem xét, nếu:

- 1) Thép có chiều dày cao hơn giá trị lớn nhất chỉ ra ở bảng được lựa chọn.
- 2) Nhiệt độ khai thác thiết kế là thấp hơn -50 °C.
- 3) Các số trong bảng là giá trị chiều dày lớn nhất (mm).
- 4) Ô trống là thể hiện không có ứng dụng.

7 Kết cấu thân giàn và bố trí

7.1 Phân tích kết cấu

7.1.1 Phân tích kết cấu

7.1.1.1 Phân tích kết cấu chính

Kết cấu chính của giàn phải được phân tích sử dụng các điều kiện tải trọng được quy định dưới đây và các ứng suất kết quả phải được xác định. Để xác định được các trường hợp tới hạn, các điều kiện đại diện của tất cả các chế độ hoạt động của giàn phải được xem xét. Các tính toán cho các trường hợp tới hạn phải được trình thẩm định để xem xét. Các phân tích phải được thực hiện sử dụng các phương pháp tính toán được công nhận và phải được dẫn chứng và chứng minh đầy đủ bằng tài liệu.

Đối với mỗi trường hợp tải trọng được xem xét, các ứng suất dưới đây phải được xác định, và không được vượt quá các ứng suất cho phép được đưa ra ở 7.1.2.

- a) Các ứng suất gây ra chỉ do tải trọng tĩnh, nếu các tải trọng tĩnh bao gồm các tải trọng lực hoạt động và trọng lực của giàn, với giàn ở trạng thái nổi hoặc tựa trên đáy biển ở trạng thái nước tĩnh;
- b) Các ứng suất do tải trọng tổ hợp gây ra, nếu các tải trọng tĩnh tác dụng ở a) được kết hợp với các tải trọng môi trường liên quan bao gồm các lực nghiêng và lực gia tốc.

7.1.1.2 Xem xét các ứng suất cục bộ

Các ứng suất cục bộ phải được kết hợp với các ứng suất chính, nếu áp dụng, để xác định mức độ ứng suất tổng.

7.1.1.3 Kết hợp các thành phần ứng suất

Các kích thước phải được xác định trên cơ sở của một phương pháp được trình bày trong một tiêu chuẩn được công nhận mà kết hợp các thành phần ứng suất riêng rẽ tác dụng lên các thành phần kết cấu khác nhau của giàn.

7.1.1.4 Xem xét việc mất ổn định kết cấu

Khả năng mất ổn định của các thành phần kết cấu phải được xem xét.

7.1.1.5 Xác định các ứng suất uốn

a. Khu vực bản cánh hiệu dụng

Mô-đun chống uốn mặt cắt yêu cầu của các thành phần kết cấu như s ống, cơ cấu khỏe,... các khung đỡ và các nẹp gia cường phải đạt được trên cơ sở chiều rộng hiệu dụng của tấm tôn theo các chỉ tiêu sau. Mặt cắt là phải bao gồm các thành phần kết cấu cùng với chiều rộng hiệu dụng của tấm tôn không vượt quá một nửa tổng khoảng cách hai bên của thành phần kết cấu hay 33% nhịp không được đỡ l , lấy giá trị nào nhỏ hơn. Đối với s ống và cơ cấu khỏe dọc miệng hầm, chiều rộng hiệu dụng của tôn không vượt quá $\frac{1}{2}$ khoảng cách cơ cấu hay 16,5% nhịp không được đỡ l , lấy giá trị nhỏ hơn. Mô-đun chống uốn mặt cắt yêu cầu của các khung sườn và các cơ cấu gia cường được giả định là được tạo ra bởi nẹp gia cường và giá trị lớn nhất của một khoảng cách khung sườn của tấm tôn mà cơ cấu đó gia cường.

b) Tải trọng dọc trục lệch tâm

Nếu thích hợp, các độ võng đàn hồi phải được xét đến khi xác định các ảnh hưởng của độ lệch tâm của tải trọng dọc trục, và các mômen uốn gây ra do tải lệch tâm phải được thêm vào các mômen uốn được tính toán cho các loại tải trọng khác.

7.1.1.6 Xác định các ứng suất cắt

Khi tính toán các ứng suất cắt ở trong các thành phần kết cấu, chỉ diện tích cắt hiệu dụng của bản thành của thành phần kết cấu phải được xem xét là hiệu dụng. Về khía cạnh này, chiều cao tổng cộng của thành phần kết cấu có thể được sử dụng như là chiều cao của bản thành.

7.1.1.7 Tập trung ứng suất

Ảnh hưởng của các vết khía, sự gia tăng ứng suất và sự tập trung ứng suất cục bộ phải được xem xét khi xét đến các bộ phận chịu tải. Nếu sự tập trung ứng suất được xem xét là lớn ở các bộ phận nhất định, thì các mức độ ứng suất có thể được chấp nhận sẽ phụ thuộc vào việc xem xét đặc biệt.

7.1.1.8 Phân tích và chi tiết của các mối nối kết cấu

Trừ khi mối nối của các thành phần kết cấu được chi tiết một cách cụ thể như các mối nối bản lề, việc xem xét thích hợp phải được đưa ra đối với phân tích kết cấu tới phạm vi ràng buộc ở các mối nối đó. Các mối nối kết cấu phải được chi tiết theo một cách thức vì là để đảm bảo sự chuyển tiếp đầy đủ của các ứng suất giữa các thành phần kết cấu được liên kết, và để giảm các sự tập trung ứng suất. Các chi tiết dưới đây phải được xem xét, nếu thích hợp:

- a) Trượt các tấm bản thành, liên tục qua mối nối, để chuyển các tải trọng nén và tải trọng kéo giữa các thành phần bằng cách trượt trong tấm bản thành;
- b) Mở rộng mối nối hoặc chuyển tiếp mối nối, để hạ thấp mức độ ứng suất hoặc để giảm sự tập trung ứng suất hoặc cả hai;
- c) Vật liệu mối nối dày hơn, thép bền cao, hoặc cả hai, phù hợp với khả năng có thể hàn được tốt, để giảm ảnh hưởng của các mức độ ứng suất cao;
- d) Các mã hoặc các thành phần kết cấu chuyển tiếp phụ khác, có khoét lỗ và các chi tiết liên kết đầu mút phù hợp để giảm thiểu sự tập trung ứng suất cao;

Các mối nối quan trọng mà phụ thuộc vào sự truyền các ứng suất kéo qua chiều dày của tôn của một thành phần kết cấu có thể gây ra tách lớp và phải được tránh bất cứ khi nào có thể. Nếu không thể tránh được, vật liệu tấm với các đặc tính truyền ứng suất qua chiều dày có thể được yêu cầu với các quy trình kiểm tra thích hợp.

7.1.1.9 Phân tích mối

Khả năng hư hỏng do mối do tải trọng chu kỳ là phải được xem xét trong thiết kế của kết cấu chính của các giàn tự nâng, giàn có cột ổn định và giàn mặt nước.

Loại và phạm vi của phân tích mối sẽ phụ thuộc vào các chế độ khai thác dự định và khu vực hoạt động phải được xem xét trong thiết kế giàn. Một phổ tải trọng thích hợp, phù hợp với các lý thuyết được chấp nhận, phải được sử dụng trong phân tích mối.

Tuổi thọ mỗi tính toán của kết cấu sẽ phải tối thiểu bằng tuổi thọ thiết kế của giàn, nhưng không ít hơn 20 năm.

7.1.1.10 Phân tích chất dẻo

Các phương pháp phân tích chất dẻo phải được xem xét đặc biệt.

7.1.2 Các ứng suất cho phép

7.1.2.1 Các kích thước của các thành phần kết cấu hiệu dụng của khung sườn chính của giàn, được phân tích theo 6.1.1, phải được xác định trên cơ sở của các ứng suất cho phép được chỉ ra ở đây cho các giàn tự nâng và các giàn khoan có cột ổn định.

7.1.2.2 Các ứng suất riêng rẽ

Các thành phần ứng suất riêng rẽ và, nếu áp dụng, các sự kết hợp trực tiếp của các ứng suất này là không được vượt quá ứng suất cho phép F , mà được tính theo công thức sau:

$$F = F_y / F.S.$$

Trong đó:

F_y - Ứng suất chảy dẻo của vật liệu, như được xác định trong TCVN 12823-5;

$F.S.$ - Hệ số an toàn.

Đối với các tải trọng tĩnh, như được định nghĩa tại 7.1.1.1.a

$F.S. = 1,67$ đối với ứng suất trục hay ứng suất uốn;

$F.S. = 2,50$ đối với ứng suất cắt.

Đối với các tải trọng kết hợp, như được định nghĩa tại 7.1.1.1.b

$F.S. = 1,25$ đối với ứng suất trục hay ứng suất uốn;

$F.S. = 1,88$ đối với ứng suất cắt.

7.1.2.3 Xem xét về mất ổn định kết cấu

Nếu việc mất ổn định của thành phần kết cấu là do ứng suất nén hay ứng suất cắt, hoặc cả hai, ứng suất nén hay ứng suất cắt phải không được vượt quá ứng suất cho phép tương ứng, F , được tính theo công thức sau:

$$F = F_{cr} / F.S.$$

Trong đó:

F_{cr} - Ứng suất nén tới hạn hay ứng suất cắt tới hạn của thành phần kết cấu thích hợp với kích thước và hình dạng của kết cấu, các điều kiện biên, dạng tải trọng, vật liệu,...

$F.S.$ - Hệ số an toàn;

$F.S. = 1,67$ đối với các tải trọng tĩnh, như được định nghĩa tại 7.1.1.1.a;

$F.S. = 1,250$ đối với các tải trọng kết hợp, như được định nghĩa tại 7.1.1.1.b.

7.1.2.4 Các thành phần kết cấu chịu tải trọng trục kết hợp và uốn

TCVN 12823-2 : 2020

a) Nếu các thành phần kết cấu chịu nén dọc trục kết hợp với nén do uốn, thì các ứng suất được tính toán phải tuân thủ các yêu cầu sau:

$$f_a/F_a + f_b/F_b \leq 1,0 \text{ nếu } f_a/F_a \leq 0,15.$$

$$(f_a/F_a) + \frac{C_m f_b}{(1-f_a/F_e)F_b} \leq 1,0 \text{ nếu } f_a/F_a > 0,15.$$

Và thêm vào đó, ở các nút của kết cấu:

$$1,67 (f_a/F_a) + (f_b/F_b) \leq 1,0 \text{ đối với các tải trọng tĩnh, như được định nghĩa tại 7.1.1.1.a.}$$

$$1,25 (f_a/F_y) + (f_b/F_b) \leq 1,0 \text{ đối với các tải trọng kết hợp, như được định nghĩa tại 7.1.1.1.b.}$$

b) Nếu các thành phần kết cấu chịu nén trục kết hợp với kéo do uốn, thì các ứng suất được tính toán phải tuân thủ các yêu cầu sau:

$$f_a + f_b \leq F_y/1,67 \text{ đối với các tải trọng tĩnh, như được định nghĩa tại 7.1.1.1.a.}$$

$$f_a + f_b \leq F_y/1,25 \text{ đối với các tải trọng kết hợp, như được định nghĩa tại 7.1.1.1.b.}$$

Tuy nhiên, ứng suất nén do uốn tính toán, f_b , được lấy một mình sẽ không vượt quá F_b .

Trong đó:

f_a - Ứng suất kéo hay nén trục được tính toán;

f_b - Ứng suất kéo hay nén trục do uốn được tính toán;

F_a - Ứng suất nén trục cho phép, là giá trị nhỏ nhất trong các giá trị sau:

i) Ứng suất chảy dẻo chia cho hệ số an toàn đối với ứng suất trục được chỉ ra ở 7.1.2.2;

ii) Ứng suất mất ổn định tổng thể chia cho hệ số an toàn được chỉ ra ở 7.1.2.5.a;

iii) Ứng suất mất ổn định cục bộ chia cho hệ số an toàn đối với ứng suất trục được chỉ ra ở 7.1.2.5.b.

F_b - Ứng suất nén trục cho phép do uốn, được xác định bằng cách chia ứng suất chảy dẻo hay ứng suất mất ổn định cục bộ, lấy giá trị nhỏ hơn, cho hệ số an toàn được chỉ ra ở 7.1.2.2;

$$F_e' = 5,15E / (Kl/r)^2$$

F_e' - Ứng suất mất ổn định Euler, có thể được gia tăng thêm 1/3 đối với các tải trọng kết hợp, như được xác định ở 7.1.1.1.a;

E - Mô-đun đàn hồi;

l - Chiều dài cột không được đỡ;

K - Hệ số chiều dài hiệu dụng mà có tính đến các điều kiện đỡ ở các đầu của chiều dài l . Đối với các trường hợp có thể có độ võng bên của các gối đỡ, K không được xem nhỏ hơn 1,0;

R - Bán kính xoay;

C_m - Là một hệ số như sau:

i) Đối với kết cấu chịu nén trong các khung mà chịu sự tịnh tiến chung (có nghĩa là một bên), $C_m = 0,85$;

- ii) Đối với các kết cấu chịu nén mà bị ràng buộc trong các khung được giằng chống lại sự tịnh tiến chung và không chịu tải trọng ngang giữa các kết cấu đỡ của chúng, trong mặt phẳng uốn, $C_m = 0,6 - 0,4(M_1/M_2)$. Tuy nhiên không nhỏ hơn 0,4 nếu M_1/M_2 là tỷ số của mô-men nhỏ hơn so với mô-men lớn hơn ở các đầu của phần đó của thành phần không được gia cường trong mặt phẳng uốn đang được xem xét. M_1/M_2 dương khi thành phần kết cấu uốn theo hai phía và âm khi thành phần kết cấu uốn theo một phía.

Đối với các kết cấu chịu nén trong các khung được giằng chống lại sự tịnh tiến chung trong mặt phẳng tải trọng và chịu tải trọng ngang giữa các kết cấu đỡ của chúng, giá trị C_m có thể được xác định bằng phân tích tỷ lệ. Tuy nhiên, thay vì các phân tích này, các giá trị sau đây có thể được sử dụng:

- Đối với các thành phần kết cấu mà các đầu của nó bị ràng buộc $C_m = 0,85$;
- Đối với các thành phần kết cấu mà các đầu của nó không bị ràng buộc $C_m = 1$.

7.1.2.5 Các ứng suất mất ổn định cột

a) Mất ổn định tổng thể

Đối với các thành phần kết cấu chịu nén mà chịu mất ổn định cột tổng thể, ứng suất mất ổn định tới hạn phải được tính từ các công thức sau:

$$F_{cr} = F_y - (F_y^2/4\pi^2 E) (K \ell / r)^2 \text{ trong trường hợp } K\ell/r < \sqrt{\left(\frac{2\pi^2 E}{F_y}\right)}$$

$$F_{cr} = \pi^2 E (K\ell/r)^2 \text{ trong trường hợp } K\ell/r > \sqrt{\left(\frac{2\pi^2 E}{F_y}\right)}$$

Trong đó:

F_{cr} - Ứng suất mất ổn định tổng thể tới hạn;

F_y - Như được định nghĩa ở 7.1.2.2;

E, K, ℓ được định nghĩa ở 7.1.2.4.b.

Hệ số an toàn đối với mất ổn định cột tổng thể được xác định như sau:

- Đối với tải trọng tĩnh, như được định nghĩa ở 7.1.1.1.a.

$$F.S. = 1,67 \left[1 + 0,15 \frac{K \ell / r}{\sqrt{2\pi^2 E / F_y}} \right] \text{ trong trường hợp } K\ell/r < \sqrt{\left(\frac{2\pi^2 E}{F_y}\right)}$$

$$F.S. = 1,92 \text{ trong trường hợp } K\ell/r > \sqrt{\left(\frac{2\pi^2 E}{F_y}\right)}$$

- Đối với tải trọng kết hợp, như được định nghĩa ở 7.1.1.1.b.

$$F.S. = 1,25 \left[1 + 0,15 \frac{K \ell / r}{\sqrt{2\pi^2 E / F_y}} \right] \text{ trong trường hợp } K\ell/r < \sqrt{\left(\frac{2\pi^2 E}{F_y}\right)}$$

$$F.S. = 1,44 \text{ trong trường hợp } Kl/r > \sqrt{\left(\frac{2\pi^2 E}{F_y}\right)}$$

b) Mất ổn định cục bộ

Các thành phần kết cấu mà chịu nén dọc trục hay chịu nén do uốn phải được kiểm tra mất ổn định cục bộ, nếu thích hợp, cùng với mất ổn định tổng thể, như được chỉ ra ở 7.1.2.5.a;

Trong các trường hợp vỏ không được gia cường hay vỏ hình trụ được gia cường bởi các nẹp hình tròn, mất ổn định cục bộ phải được kiểm tra nếu tỷ lệ của vỏ tuân theo mối liên hệ sau:

$$D/t > E/9F_y$$

Trong đó:

D - Đường kính trung bình của tôn vỏ hình trụ;

t - Chiều dày của tôn vỏ hình trụ (cùng đơn vị với D);

E và F_y được định nghĩa ở 7.1.2.5.a.

7.1.3 Tiêu chuẩn ứng suất tương đương đối với các kết cấu tấm

Đối với các kết cấu tấm, các thành phần kết cấu có thể được thiết kế theo tiêu chuẩn ứng suất tương đương Von Mises, nếu ứng suất tương đương σ_{eqv} được xác định như sau, không vượt quá giá trị $F_y/F.S.$

$$\sigma_{eqv} = \sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2 - \sigma_x \sigma_y + 3\tau_{xy}^2}$$

Trong đó:

σ_x - Ứng suất phẳng được tính toán theo phương x;

σ_y - Ứng suất phẳng được tính toán theo phương y;

τ_{xy} - Ứng suất cắt phẳng được tính toán;

F_y - Như được định nghĩa ở 7.1.2.2;

F.S. = 1,43 đối với tải trọng tĩnh như được định nghĩa ở 7.1.1.1.a;

F.S. = 1,67 đối với tải trọng tổng hợp như được định nghĩa ở 7.1.1.1.b.

CHÚ THÍCH:

Hệ số an toàn sẽ được xem xét đặc biệt nếu các thành phần ứng suất đại diện cho các ứng suất bề mặt là do các áp suất bên.

Độ bền ổn định của kết cấu tấm phải được thiết kế theo các tiêu chuẩn được công nhận.

7.2 Các kết cấu thông thường**7.2.1 Vật liệu**

Ngoại trừ những quy định được chỉ rõ, Tiêu chuẩn này áp dụng cho các giàn khoan được đóng bằng thép, được chế tạo và có các đặc tính như được chỉ ra ở TCVN 12823-5. Nếu việc chế tạo giàn mà sử dụng thép hay vật liệu khác có đặc tính khác so với các đặc tính vật liệu

được chỉ ra ở TCVN 12823-5, việc sử dụng vật liệu này và các kích thước tương ứng sẽ được xem xét một cách đặc biệt.

7.2.2 Quy cách kết cấu

Kích thước của các thành phần kết cấu chính của giàn phải được xác định phù hợp với Tiêu chuẩn này. Kích thước của các thành phần kết cấu mà chỉ phụ thuộc vào các tải trọng cục bộ, và không được xem là các thành phần hiệu quả của khung kết cấu chính của giàn, phải tuân thủ theo các yêu cầu áp dụng của TCVN 6259 : 2003.

7.2.3 Bảo vệ kết cấu thép

7.2.3.1 Trừ khi được phê duyệt khác, tất cả các kết cấu thép phải được sơn phủ thích hợp.

7.2.3.2 Các kết hay các không gian gia tải khác với mục đích để chứa nước dằn phải có một lớp phủ cứng chống ăn mòn trên tất cả bề mặt bên trong. Nếu do kiểu giàn mà nước dằn được giữ lại lâu trên giàn, thì có thể xem xét đến việc sử dụng chất gây ức chế ăn mòn hay các a-nốt hi sinh.

7.2.3.3 Các a-nốt mà sử dụng một hệ thống kiểm soát và bảo vệ chống ăn mòn và sơn phủ phù hợp với các tiêu chuẩn công nghiệp được công nhận, chẳng hạn như là API và NACE phải được trang bị cho các kết cấu thân mà bị ướt. Hiệu quả của hệ thống kiểm soát và bảo vệ chống ăn mòn là phải chịu được trong tuổi thọ thiết kế của giàn. Việc sử dụng hệ thống bảo vệ catốt bằng dòng điện cảm ứng (ICCP) có thể được xem xét như là một sự thay thế cho các a-nốt. Ở trong vùng mực nước thay đổi, giới hạn ăn mòn phải được thêm vào chiều dày tôn vỏ ngoài.

7.2.3.4 Trong các trường hợp nếu các kích thước được dựa theo 7.1.1 và 7.1.2 và các phương pháp kiểm soát ăn mòn không được trang bị, thì các kích thước phải được gia tăng một cách phù hợp.

7.2.4 Sân bay trực thăng

Các quy định về sân bay trực thăng áp dụng theo các quy định của CAP 437.

7.2.5 Kết cấu đỡ tháp khoan

7.2.5.1 Kết cấu đỡ phía dưới

- a) Kết cấu phía dưới đỡ tháp khoan, sàn khoan và thiết bị hỗ trợ phải được phân tích, như yêu cầu ở 6.1.1. Các ứng suất không được vượt quá các giá trị cho phép ở 7.1.2;
- b) Các tải trọng riêng lẻ

Các tải trọng riêng lẻ được xem xét là các tải trọng khai thác được chỉ ra bởi chủ giàn hay nhà thiết kế và sẽ bao gồm, nhưng không giới hạn tới các tải trọng dưới đây, nếu áp dụng:

- i) Tải trọng tĩnh (trọng lượng thép, thiết bị cố định);
- ii) Hoạt tải (con người, thiết bị có thể di chuyển, vật liệu);
- iii) Tải trọng do băng, tuyết;
- iv) Tải trọng móc (hook load), tải trọng tác dụng lên móc trong quá trình thu hồi ống khoan (setback load), bàn khoan, tải trọng thiết bị căng ống đứng.

TCVN 12823-2 : 2020

c) Các tổ hợp tải trọng

Các tải trọng môi trường do gió, bao gồm tải trọng gió trong điều kiện bão khắc nghiệt, phải được kết hợp với các tải trọng riêng lẻ được chỉ ra để phản ánh các yêu cầu khai thác áp dụng đối với các phạm vi của các điều kiện được tiên liệu trước. Các tải trọng do các chuyển động của giàn phải được xem xét đối với tất cả các điều kiện nổi.

7.2.5.2 Bố trí đỡ kết cấu phía dưới

Các kết cấu đỡ phía dưới các cantilever¹ và các dầm trượt² có thể di chuyển được phía được phân tích như yêu cầu ở 7.1.1. Các ứng suất không được vượt quá các giá trị cho phép ở 7.1.2. Các tải trọng tác dụng lên kết cấu thân phải bao gồm các phản lực lớn nhất từ sàn cantilever hay dầm trượt.

CHÚ THÍCH:

- 1) Các kết cấu cantilever có thể di chuyển được là các kết cấu kéo dài ra ngoài kết cấu thân trong quá trình khoan.
- 2) Các kết cấu dầm trượt có thể di chuyển là các kết cấu được đỡ hoàn toàn bởi kết cấu thân trong quá trình khoan.

7.2.6 Vách kín nước và sàn kín nước

7.2.6.1 Các vách kín nước và các sàn kín nước phải phù hợp với phần này. Trong tất cả các trường hợp, các bản vẽ trình thẩm định phải chỉ rõ ràng vị trí và phạm vi của các vách kín nước và các sàn kín nước.

Đối với các giàn mặt nước, và các giàn tự nâng, các vách kín nước và các sàn kín nước phải tuân thủ các yêu cầu áp dụng TCVN 6259-2A : 2003 chương 11.

Đối với các giàn có cột ổn định, kích thước của các vách kín nước và sàn kín nước phải được chỉ ra trên các bản vẽ thích hợp và phải thỏa mãn yêu cầu của ổn định tai nạn.

7.2.6.2 Tôn

Chiều dày tôn của các vách kín nước và các sàn kín nước phải không nhỏ hơn giá trị tính được từ công thức dưới đây:

$$t = sk\sqrt{(qh)} / 290 + 1,5 \text{ mm}$$

Nhưng không nhỏ hơn 6 mm hay $s/200 + 2,5$ mm, lấy giá trị lớn hơn, trong đó:

t - Chiều dày, mm;

s - Khoảng cách giữa các nẹp, mm;

$k = (3,075 \sqrt{\alpha} - 2,077) / (\alpha + 0,272)$ đối với $1 \leq \alpha \leq 2$;

$k = 1,0$ đối với $\alpha \geq 2$;

α - Tỷ lệ tương quan của tấm (cạnh dài/cạnh ngắn);

$q = 235/Y$ (24/Y, 34,000/Y)

Y - Giới hạn chảy vật liệu N/mm^2 (kgf/mm^2 , psi), hay 72% độ bền kéo đứt của vật liệu, lấy giá trị nhỏ hơn.

h - Khoảng cách, m, đo từ mép dưới của tôn đến boong vách tại vị trí chính giữa vách, đồng thời xem 6.2.6.1 đối với các giàn có cột ổn định.

7.2.6.3 Nẹp và xà

Mô-đun chống uốn, SM, của mỗi nẹp vách hay xà trên trên các sàn kín nước, cùng với tôn mà các cơ cấu này gia cường, không nhỏ hơn giá trị tính được từ các công thức sau:

$$SM = fchs\ell^2 \text{ (cm}^3\text{)}$$

Trong đó:

$$F = 7,8$$

c - Đối với các giàn có chiều dài 61 m hoặc lớn hơn;

c = 0,56 đối với các nẹp với các đầu được liên kết;

c = 0,60 đối với các nẹp với các đầu không được liên kết;

h - Khoảng cách, m, từ điểm giữa của ℓ đến boong vách tại vị trí chính giữa vách, nếu khoảng cách nhỏ hơn 6,1 m, h được lấy là $0,8h + 1,22$. Đồng thời xem 7.2.6.1 và 7.4.5 đối với các giàn có cột ổn định;

s - Khoảng cách giữa các nẹp, mm;

ℓ - Chiều dài của nẹp, m, ở đó các mã được lắp đặt với độ dốc xấp xỉ 450 và chiều dày được đưa ra ở Bảng 7, chiều dài ℓ có thể được đo tới một điểm ở trên mã bằng 25% chiều dài của mã.

Đối với các giàn có chiều dài nhỏ hơn 45 m, các giá trị ở trên đối với c có thể là 0,46 và 0,58 tương ứng, và h có thể lấy như là khoảng cách đo bằng m từ điểm giữa của ℓ tới đỉnh của boong vách ở giữa. Đối với giàn có chiều dài từ 45 m đến 61 m, có thể sử dụng phương pháp nội suy để xác định giá trị c.

Bảng 7 - Chiều dày và rộng bản cánh của mã và chân mã

mm			
Chiều cao cạnh dài hơn	Chiều dày		Chiều rộng bản cánh
	Mép trơn	Bè mép	
150	6,5		
175	7,0		
200	7,0	6,5	30
225	7,5	6,5	30
250	8,0	6,5	30
275	8,0	7,0	35

300	8,5	7,0	35
325	9,0	7,0	40
350	9,0	7,5	40
375	9,5	7,5	45
400	10,0	7,5	45
425	10,0	8,0	45
450	10,5	8,0	50
475	11,0	8,0	50
500	11,0	8,5	55
525	11,5	8,5	55
550	12,0	8,5	55
600	12,5	9,0	60
650	13,0	9,5	65
700	14,0	9,5	70
750	14,5	10,0	75
800		10,5	80
850		10,5	85
900		11,0	90
950		11,5	90
1000		11,5	95
1050		12,0	100
1100		12,5	105
1150		12,5	110
1200		13,0	110

Chiều dày của mã phải được tăng cường trong các trường hợp nếu chiều cao mỗi hàn nhỏ hơn 2/3 chiều cao của chân mã.

7.2.6.4 Vách sóng

a) Tôn

Chiều dày tôn vách là theo yêu cầu tại 7.2.6.2, với các sửa đổi sau. Khoảng cách được sử dụng là giá trị lớn hơn của các kích thước a và c như được chỉ ra ở Hình 3 góc φ phải bằng 45° hoặc lớn hơn.

b) Nẹp

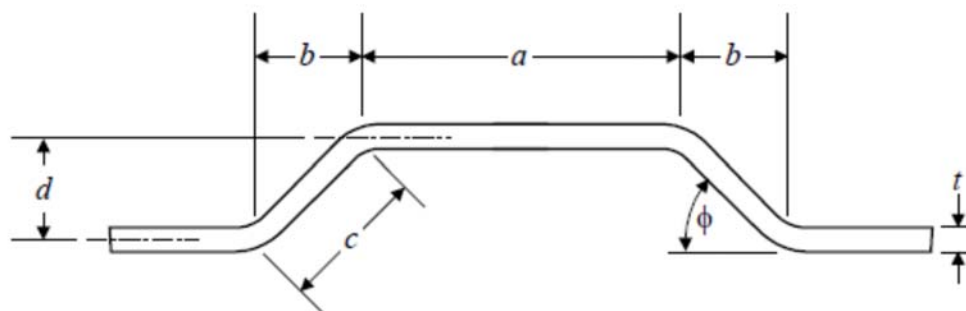
Mô-đun chống uốn của một nẹp gấp, như là một nẹp, phải được lấy như theo yêu cầu ở 7.2.6.3 sử dụng hệ số $c = 0,56$. Các mô-đun chống uốn, SM , có thể được tính theo công thức sau đây, trong đó a , t và d được chỉ ra ở Hình 3 (đơn vị theo cm).

$$SM = td^2/6 + adt/2$$

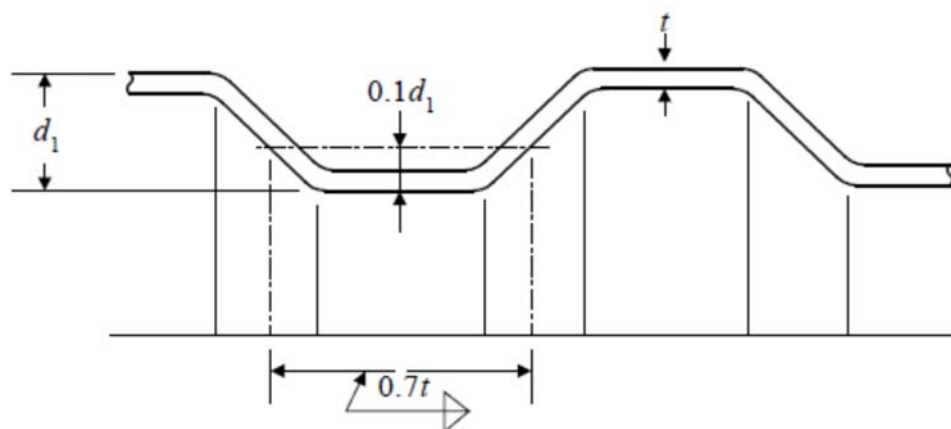
Công thức trên chỉ áp dụng đối với vách sóng có các nẹp gấp giống hệt nhau ở cả hai phía. Đối với các kiểu bố trí khác, mô-đun chống uốn mặt cắt sẽ được xem xét đặc biệt. Khoảng cách của các nẹp gia cường đối với công thức trên phải được lấy là $(a + b)$ như được chỉ ra ở Hình 3.

c. Liên kết nút

Các bố trí kết cấu và kích thước của mối hàn ở các đầu của các nẹp gấp phải được thiết kế để gia tăng độ bền yêu cầu của các nẹp lượn sóng. Các mối nối trong phạm vi 10% chiều sâu của nẹp gấp từ bề mặt ngoài của nẹp gấp, d_1 , phải có mối hàn liên tục kép có kích thước chân mối hàn góc không nhỏ hơn 0,7 lần chiều dày của tôn vách hay các mối hàn xuyên thấu có sức bền tương đương. Xem 7.6.2 và Hình 4.



Hình 3 - Vách sóng



Hình 4 - Liên kết đầu nút vách sóng

7.2.6.5 Sóng và cơ cấu khỏe

a. Yêu cầu về sức bền

Sóng và cơ cấu khỏe mà đỡ các thành phần kết cấu khung trên các vách và sàn kín nước

phải tuân thủ theo các yêu cầu được đưa ra ở trong đoạn này. Ngoài ra, các sóng và cơ cấu khỏe phải thỏa mãn yêu cầu 7.3.1 hoặc 7.4.4, nếu áp dụng. Các mô-đun chống uốn, SM, của mỗi sóng và cơ cấu khỏe là không nhỏ hơn giá trị được tính theo công thức sau:

$$SM = fhs\ell^2(\text{cm}^3)$$

Trong đó:

$$f = 4,7$$

- h - Khoảng cách, m, từ điểm giữa của diện tích được đỡ tới boong vách đo ở tâm, nếu khoảng cách đó là nhỏ hơn 6,1 m, giá trị h được lấy bằng 0,8h cộng 1,22 (Xem 7.2.6.1 và 7.4.5 đối với các giàn có cột ổn định);
- s - Tổng của nửa các chiều dài, m, (mỗi phía của sóng và cơ cấu khỏe), của các nẹp gia cường hay các xà được đỡ;
- ℓ - Chiều dài, m, giữa các gối đỡ, nếu các mã được lắp ở vỏ, boong hay kết cấu đỡ vách, và các mã phải tuân thủ theo Bảng 8 và có độ dốc xấp xỉ 45°, chiều dài ℓ có thể được đo tới một điểm ở trên mã cách chân mã một khoảng cách bằng 25% chiều dài mã.

b) Tỷ lệ

Sóng và cơ cấu khỏe phải có chiều cao không nhỏ hơn ℓ/12. Chiều dày là không nhỏ hơn 1% (chiều cao + 3), nhưng không cần vượt quá 11 mm. Nhìn chung, chiều cao của sóng hay cơ cấu khỏe không nhỏ hơn hai lần chiều cao lỗ khoét.

c) Mã chống vện

Các sóng và cơ cấu khỏe phải được đỡ bởi các mã chống vện có khoảng cách giữa các mã chống vện khoảng 3m và ở vị trí gần sự thay đổi của mặt cắt. Phải có các mã chống vện phải đỡ tôn mặt nếu chiều rộng của tôn mặt không được đỡ vượt quá 200 mm.

7.2.6.6 Lỗ khoét

Nếu các nẹp được cắt ở chỗ cửa kín nước, các lỗ khoét phải được dựng khung và gia cường mã để đảm bảo sức bền đầy đủ của vách không tính đến độ bền của khung cửa đang xem xét.

7.2.7 Vách ngăn kết và sàn kết

7.2.7.1 Bố trí của tất cả các kết, cùng với chức năng dự kiến và chiều cao của ống thông hơi và ống chảy tràn, phải được chỉ ra rõ ràng trên các bản vẽ được trình thẩm định. Các vách bao kết và các sàn phải có kích thước phù hợp với yêu cầu của mục này, nếu chúng vượt quá các yêu cầu ở 7.2.6 đối với các vách và sàn kín nước. Tuy nhiên, các vách và các sàn phân chia kín giữa các kết, cái mà phải chịu áp suất cân bằng từ cả hai phía ở mọi thời điểm, có thể có các kích thước dựa trên 7.2.6. Trong các trường hợp này, các kết phải được trang bị các phương tiện thích hợp để đảm bảo rằng các vách phân chia chịu áp suất bằng nhau từ cả hai phía ở mọi thời điểm.

7.2.7.2 Khi trọng lượng riêng của chất lỏng trong két lớn hơn 1,05, cột áp, h, được chỉ ra phía dưới, phải được gia tăng với hệ số bằng tỷ lệ của trọng lượng riêng chất lỏng so với 1,0.

7.2.7.3 Các vách két và các sàn ở giàn mặt nước phải thỏa mãn các yêu cầu của TCVN 6259 : 2003. Xem 6.4.5 đối với giàn có cột ổn định.

7.2.7.4 Tôn

Tôn phải có chiều dày được tính theo các công thức dưới đây:

$$t = sk\sqrt{(qh)} / 254 + 2,5 \text{ (mm)}$$

Nhưng không nhỏ hơn 6,5 mm hay $s/150$ cộng 2.5 mm, lấy giá trị lớn hơn.

Trong đó:

t - Chiều dày, mm;

s - Khoảng cách giữa các nẹp;

$k = (3,075\sqrt{\alpha} - 2,077) / (\alpha + 0,272)$ đối với $1 \leq \alpha \leq 2$.

$k = 1,0$ đối với $\alpha > 2$.

α - Tỷ số các cạnh của tấm (cạnh dài hơn/cạnh ngắn hơn);

$q = 235/Y$ (24/Y, 34,000/Y)

Y - Giới hạn chảy dẻo của vật liệu, N/mm² (kgf/mm², psi), hay 72% giới hạn bền kéo, lấy giá trị nhỏ hơn;

h - Giá trị lớn nhất của các khoảng cách sau, m, từ mép dưới của tôn tới:

- i) Điểm ở vị trí 2/3 khoảng cách từ đỉnh két tới đỉnh của điểm chảy tràn;
- ii) Điểm ở vị trí 0,91 m trên đỉnh của đỉnh két;
- iii) Điểm ở vị trí đường tải trọng;
- iv) Điểm ở vị trí 2/3 của khoảng cách tới boong mạn khô.

7.2.7.5 Nẹp và xà

Mô-đun chống uốn, SM, của mỗi nẹp vách hay xà trên trên các sàn kín nước, cùng với tôn mà các cơ cấu này gia cường, không nhỏ hơn giá trị tính được từ các công thức sau:

$$SM = fchs\ell^2 \text{ cm}^3$$

Trong đó:

f = 7,8

c = 0,9 đối với các nẹp có các liên kết với boong và sàn ở các đầu mút hay có các liên kết này ở một đầu còn đầu kia được đỡ bởi các s ống;

c = 1,0 đối với các nẹp được đỡ hai đầu bởi các s ống;

h - Giá trị lớn nhất của các khoảng cách, m, từ điểm giữa của ℓ tới cùng các điểm mà giá trị h đối với các tấm được đo tới;

TCVN 12823-2 : 2020

- s - Khoảng cách giữa các nẹp, m;
- l - Chiều dài, m, giữa các gối đỡ ở đó các mã được lắp đặt ở mạn, boong, hay gối đỡ vách, và các mã tuân theo Bảng 7 với độ dốc xấp xỉ 45°, chiều dài l có thể được đo tới một điểm ở trên mã bằng 25% chiều dài của mã tính từ chân mã.

7.2.7.6 Vách sóng

Nếu các vách sóng được sử dụng như là các vách bao kết sâu, kích thước có thể được tính toán theo 6.2.6.4. Chiều dày t và các giá trị của h được tính theo 7.2.7.4 và 7.2.7.5, tương ứng và $c = 0,9$.

7.2.7.7 Sóng và cơ cấu khỏe

a) Yêu cầu về sức bền

Sóng và cơ cấu khỏe mà đỡ các thành phần kết cấu khung trên các vách và sàn phải tuân thủ theo các yêu cầu được đưa ra ở trong đoạn này. Ngoài ra, các sóng và cơ cấu khỏe phải thỏa mãn yêu cầu 7.3.1 hoặc 7.4.4, nếu áp dụng. Các mô-đun chống uốn, SM, của mỗi sóng và cơ cấu khỏe là không nhỏ hơn giá trị được tính theo công thức sau:

$$SM = fchs l^2 (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

$$f = 4,74$$

$$c = 1,5$$

- h - Giá trị lớn nhất của các khoảng cách, m, từ điểm giữa của s trong trường hợp các sóng hoặc từ điểm giữa của l trong trường hợp các cơ cấu khỏe tới cùng các điểm mà giá trị h đối với các tấm được đo tới;
- s - Tổng của nửa các chiều dài, m, (mỗi phía của sóng và cơ cấu khỏe), của các nẹp gia cường hay các xà được đỡ;
- l - Chiều dài, m, giữa các gối đỡ ở đó các mã được lắp đặt ở mạn, boong, hay gối đỡ vách, và các mã tuân theo Bảng 7 với độ dốc xấp xỉ 45°, chiều dài l có thể được đo tới một điểm ở trên mã bằng 25% chiều dài của mã tính từ chân mã.

Nếu các thanh chống hữu hiệu được lắp đặt, thì các sóng hay các cơ cấu khỏe ở mỗi mạn của kết, khoảng cách của các thanh chống là không lớn hơn 4 lần chiều cao của sóng hay cơ cấu khỏe, mô-đun chống uốn, SM, đối với mỗi sóng hay cơ cấu khỏe có thể bằng 1/2 giá trị được tính theo công thức trên.

b) Tỷ lệ

Sóng và cơ cấu khỏe phải có chiều cao không nhỏ hơn 0,125 l nếu không có thanh chống nào được lắp đặt và 0,833 l nếu các thanh chống được lắp đặt. Chiều dày là không nhỏ hơn 1%(chiều cao+ 3), nhưng không cần vượt quá 11 mm. Nhìn chung, chiều cao của sóng hay cơ cấu khỏe không nhỏ hơn 2 lần chiều cao lỗ khoét.

c) Mã chống vặn

Các sóng và cơ cấu khỏe phải được đỡ bởi các mã chống vặn có khoảng cách giữa các

mã chống vắn khoảng 3m và ở vị trí gần sự thay đổi của mặt cắt. Phải có các mã chống vắn đỡ tôn mặt nếu chiều rộng của tôn mặt không được đỡ vượt quá 200 mm.

7.2.7.8 Thoát nước và thoát khí

Các lỗ thoát nước và các lỗ thoát khí phải được cắt ở tất cả các phần của kết cấu như yêu cầu để đảm bảo việc chảy tự do và thoát khí tới các ống thông hơi. Phải bố trí hữu hiệu để thông hơi cho các đỉnh kết.

7.2.8 Kết cấu phụ

7.2.8.1 Các kết cấu mà không tham gia trực tiếp vào độ bền chung của giàn, có nghĩa là, việc thiếu hay hư hỏng của nó không ảnh hưởng đến tính nguyên vẹn kết cấu của giàn, được xem là các kết cấu phụ.

7.2.8.2 Các kết cấu phụ, là các thành phần cần thiết của hệ thống an toàn trong Quy phạm này, hay được thiết kế để đỡ các tải trọng nặng, phải thỏa đáng về bản chất và độ lớn của các tải trọng tác dụng ở tất cả các chế độ khai thác. Kết cấu lấy nước biển vào, kết cấu đỡ càn đốt, sàn cất giữ xuồng cứu sinh, trụ cầu, máng đỡ ống được xem là các kết cấu thuộc hạng mục này. Trừ khi được lưu ý, các ứng suất cho phép được chỉ ra ở 7.1.2 phải được sử dụng như là các giới hạn ứng suất, ngoại trừ đối với các phần kết cấu mà chức năng chính của nó là hấp thụ năng lượng trong quá trình móp méo, trong trường hợp đó, tính đủ mềm phải được chứng minh.

7.2.8.3 Sàn xuồng cứu sinh

Sức bền của sàn xuồng cứu sinh đỡ cho các thiết bị cứu sinh phải được thiết kế để thỏa mãn các yêu cầu sau:

- i) Sự kết hợp bất lợi nhất của độ nghiêng và độ chúi có thể xảy ra đối với việc hạ xuồng cứu sinh với tải trọng làm việc an toàn (tổng khối lượng của xuồng, hành khách, và nhu yếu phẩm dự trữ) với các ứng suất cho phép bằng ứng suất kéo lớn nhất chia cho hệ số 4,5;
- ii) Chuyển động tới hạn ở mớn nước di chuyển với các ứng suất cho phép bằng ứng suất chảy nhỏ nhất của vật liệu chia cho 1,25. Đối với các giàn tự nâng chuyển động xấu nhất có thể lấy là lác ngang hay lác dọc có độ lớn 15° và có chu kỳ dao động là 10 giây mà không cần phải tính toán chuyển động.

7.2.8.4 Đế cầu và trụ cầu

Trụ cầu phải được thiết kế theo tiêu chuẩn được công nhận.

Ngoài ra, trụ cầu phải được thiết kế để chịu được tải trọng gây ra do chuyển động trong điều kiện bão khắc nghiệt, điều kiện hoạt động bình thường và điều kiện di chuyển sử dụng các giá trị ứng suất cho phép được đưa ra ở 7.1.2, xét đến các giới hạn khai thác của cầu.

Các kết cấu thân đỡ trụ cầu đồng thời phải được thiết kế để chịu được cùng tải trọng tác dụng như trụ cầu sử dụng các giá trị ứng suất cho phép được đưa ra ở 7.1.2.

7.2.8.5 Kết cấu đỡ ống

Các kết cấu đỡ ống bao gồm cả các gia cường cho phần thân phải được thiết kế để đủ chịu

TCVN 12823-2 : 2020

được tải trọng của các ống khoan hay các ống đứng tác động lên gia cường cho kết cấu đỡ trong điều kiện bão khắc nghiệt, điều kiện hoạt động bình thường và điều kiện di chuyển sử dụng các giá trị ứng suất cho phép được đưa ra ở 7.1.2. Phải xem xét đến giàn ở tình trạng bị hư hỏng, khi đó các kết cấu đỡ ống phải chịu được các hiệu ứng tải trọng gây ra do giàn bị nghiêng và chúi với các ứng suất cho phép được đưa ra ở 6.1.2 cùng với hệ số an toàn là 1,0.

7.2.9 Các vật liệu có độ bền cao hơn

7.2.9.1 Nhìn chung, việc áp dụng vật liệu có độ bền cao hơn cho nẹp, xà, sống và các cơ cấu khỏe là phải thỏa mãn các yêu cầu của mục này, nhưng có thể được sửa đổi nếu được cho phép bởi các quy định dưới đây. Các tính toán phải được trình thẩm định để chứng tỏ đủ để chống lại sự mất ổn định kết cấu.

7.2.9.2 Vách và sàn kín nước, vách và sàn kết

Mỗi nẹp, xà, sống và cơ cấu khỏe làm bằng vật liệu có độ bền cao hơn, cùng với tôn có độ bền cao mà các kết cấu đó liên kết với, phải tuân thủ các yêu cầu có trước phù hợp của mục này và phải có mô-đun chống uốn mặt cắt SM_{hts} không nhỏ hơn giá trị tính được từ công thức dưới đây:

$$SM_{hts} = SM (Q)$$

Trong đó:

SM - Mô-đun chống uốn mặt cắt yêu cầu đối với vật liệu có độ bền bình thường như được xác định ở 7.2.6.3, 7.2.6.5, 7.2.7.5, và 7.2.7.7, tương ứng;

Q - Xem Bảng 8 dưới đây.

Bảng 8 - Các giá trị của Q

Giới hạn chảy của vật liệu, N/mm ²	Q
235	1,0
265	0,93
315	0,78
340	0,74
355	0,72
390	0,68

LƯU Ý:

- 1) Các giá trị trung gian sẽ được xác định bằng phép nội suy tuyến tính.
- 2) Các hệ số Q đối với thép có độ bền cao hơn hay thấp hơn các giá trị được chỉ ra ở trên sẽ được xem xét một cách đặc biệt.

Tiêu chuẩn trên đồng thời được áp dụng đối với mô-đun chống uốn mặt cắt yêu cầu đối với các vách kết và vách kín nước lượn sóng của vật liệu có độ bền cao hơn, như được xác định ở 7.2.6.4.b và 7.2.7.6 tương ứng.

7.3 Giàn khoan tự nâng

7.3.1 Các yêu cầu chung đối với phân loại kết cấu và quy cách

7.3.1.1 Các thành phần kết cấu dưới đây của giàn tự nâng được phân nhóm theo các loại ứng dụng vật liệu của chúng, chẳng hạn như là kết cấu đặc biệt, chính và phụ (Hình 5).

a) Kết cấu đặc biệt

- i) Chỗ giao cắt giữa các cột thẳng đứng với kết cấu đế;
- ii) Các chỗ giao cắt của kết cấu chân dạng khung giàn mà kết hợp các cấu tạo mới, bao gồm việc sử dụng các nút làm bằng thép đúc và/hoặc các kết cấu làm bằng thép đúc khác.

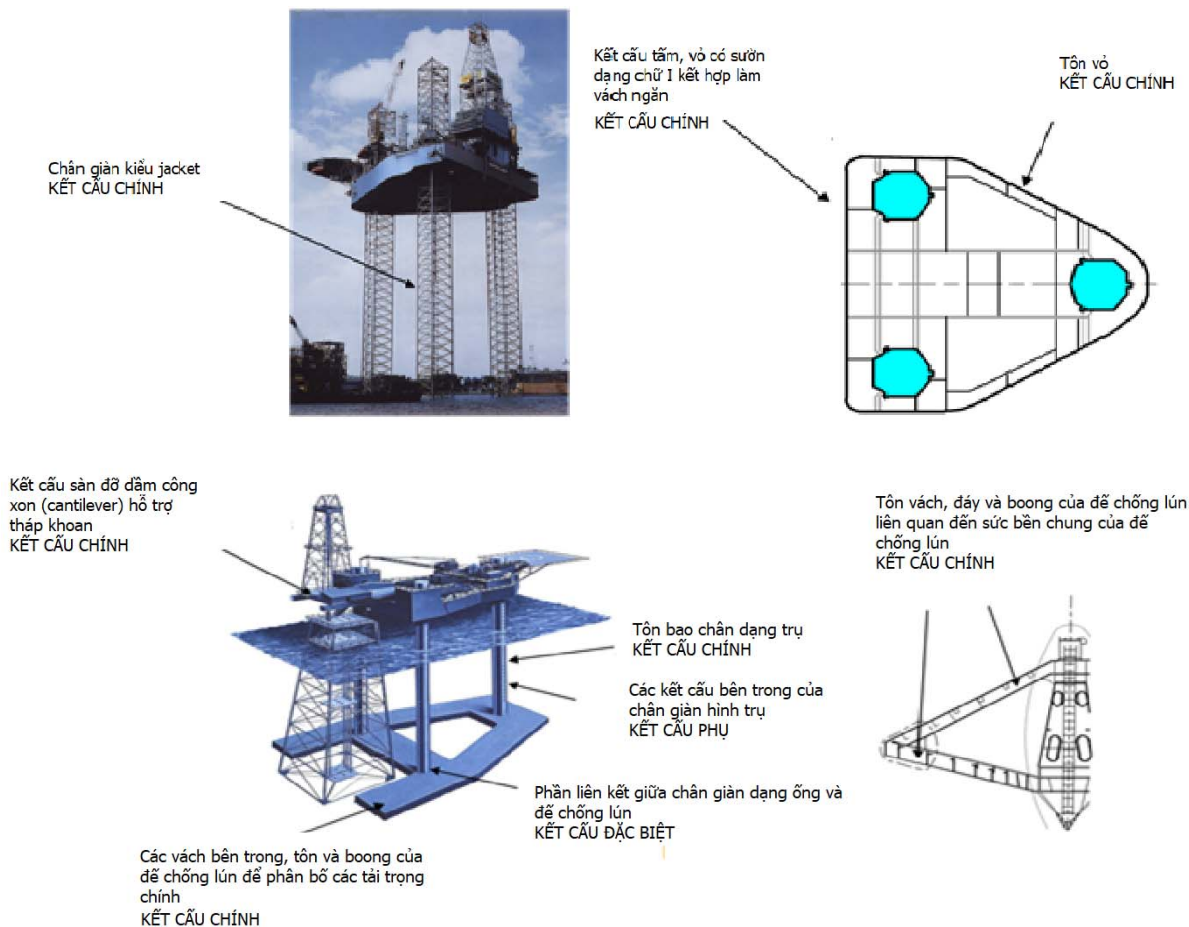
b) Kết cấu chính

- i) Tôn ngoài của chân hình trụ;
- ii) Các thành phần kết cấu chính của chân dạng khung giàn, chẳng hạn như các thanh răng và phần chân cứng, các ống thép hàn và không hàn được sử dụng như là các thanh ngang, thanh chéo mặt và các tấm đệm;
- iii) Các tổ hợp của tôn vách, boong, mạn, đáy trong phạm vi của thân trên, mà hình thành lên kết cấu đỡ chính dạng “hộp” hay “chữ I”;
- iv) Kết cấu đỡ khung giá nâng và kết cấu chân phía dưới đáy mà nhận tải trọng chuyển ban đầu từ chân;
- v) Các vách bên trong, vỏ và boong của tấm chống lún hay kết cấu đỡ để chống lún mà phân bố các tải trọng chính, đều hoặc tập trung (có thể tham khảo tới nhiệt độ 0°C ở Bảng 3 và Bảng A.4 đối với các ứng dụng này);
- vi) Các khung cố định trong khi nâng hạ chân hay các hệ thống tự nâng khác;
- vii) Các kết cấu cantilever có thể di chuyển được đỡ tháp khoan;
- viii) Trụ cầu và các kết cấu đỡ.

c) Kết cấu phụ

- i) Các khung bên trong của các chân hình trụ.
- ii) Các thành phần kết cấu của chân dạng khung giàn, chẳng hạn như là các ống thép không hàn và ống thép hàn được sử dụng như là các thanh giằng bên trong.
- iii) Các tổ hợp của tôn vách, boong, mạn, đáy trong phạm vi của thân trên, mà không hình thành lên kết cấu đỡ chính dạng “hộp” hay “chữ I”, và các thành phần kết cấu bên trong được liên kết với các tấm tôn này;
- iv) Các vách bên trong, vỏ và boong của tấm chống lún (bottom mat) hay kết cấu đỡ để chống lún mà không phân bố các tải trọng chính;
- v) Các khung nổi hay thanh giằng khi nâng hạ chân hay các hệ thống tự nâng khác;
- vi) Các kết cấu phụ hay các kết cấu đế dầm có thể di chuyển được đỡ cho tháp khoan, ngoại trừ nếu kết cấu được xem là ứng dụng chính;

- vii) Sàn xuống cứu sinh;
- viii) Kết cấu đỡ ống;
- ix) Kết cấu đỡ cần đuốc.



Hình 5 - Sự phân chia kết cấu điển hình đối với giàn tự nâng

7.3.1.2 Quy cách kết cấu

Quy cách kết cấu của các thành phần kết cấu chính của giàn phải được xác định theo các yêu cầu của các mục 6.1 và 6.2. Nếu áp dụng, và ngoại trừ như được phác thảo phía dưới, các kích thước đồng thời phải thỏa mãn các yêu cầu của TCVN 6259-2A : 2003 và TCVN 6259-8A : 2003. Các yêu cầu về mô-đun chống uốn mặt cắt đối với các thành phần kết cấu khung, nhìn chung, có thể được xác định từ các công thức ở 7.4.4, ở đó các giá trị c, h, s và l như được chỉ ra ở Hình 6.

7.3.2 Các chế độ nâng giàn

7.3.2.1 Trong tất cả các chế độ nâng, giàn phải có đủ tải trọng dương do trọng lực gây ra để chống hiện tượng lật giàn và có đủ khoảng tĩnh không để ngăn cho sóng không tác động lên thân giàn. Mỗi chân phải được gia tải trước đủ tới phản lực lớn nhất theo phương thẳng đứng có thể đoán trước ở để chống lún. Các yêu cầu ở 7.3.2.2, 7.3.2.3 và 7.3.2.4 phải được tuân thủ đối với một giàn ở các chế độ nâng.

7.3.2.2 An toàn chống lật

- a) Các giàn mà phải tựa trên đáy biển phải có đủ tải trọng dương do trọng lực gây ra trên các chân đỡ hay tấm chống lún để chống được mô-men lật do các tải trọng môi trường kết hợp gây ra từ bất kỳ hướng nào với việc có tính đến độ võng ngang của chân;
- b) An toàn chống lật phải được đánh giá sử dụng hướng và tổ hợp tải trọng của môi trường, trọng lực, tải thay đổi và tải chức năng bất lợi nhất ở cả hai điều kiện khoan bình thường và điều kiện bão khắc nghiệt;
- c) Giàn với các chân riêng rẽ phải có mô-men hồi phục được tính đối với trục bất lợi nhất đi qua tâm của một hay nhiều chân và phải có hệ số an toàn tối thiểu 1,1 đối với các điều kiện được xác định dưới đây;
- d) Các giàn có tấm chống lún phải có mô-men hồi phục được tính đối với mép ứng suất cao nhất của tấm chống lún và phải có hệ số an toàn tối thiểu là 1,3 đối với các điều kiện được xác định dưới đây:
 - i) Điều kiện tải trọng danh nghĩa đối với tính toán an toàn chống lật - điều kiện khoan bình thường: Các giàn được giả định có các tải trọng thay đổi thiết kế nhỏ nhất và cantilever ở vị trí bất lợi nhất với tải trọng khoan thiết kế kèm theo;
 - ii) Điều kiện tải trọng danh nghĩa đối với tính toán an toàn chống lật - điều kiện bão khắc nghiệt: Các giàn được giả định có các tải trọng thay đổi thiết kế nhỏ nhất và cantilever ở vị trí thiết kế.

7.3.2.3 Khoảng tĩnh không

- a) Khoảng tĩnh không là hoặc 1,2 m hoặc 10% giá trị kết hợp của thủy triều bão, thủy triều;
- b) Thiên văn và chiều cao của đỉnh sóng lớn nhất trên mực nước trung bình thấp, lấy giá trị nhỏ hơn, giữa mép dưới của giàn ở vị trí đã được nâng và đỉnh của sóng phải được duy trì. Cao trình đỉnh sóng này phải được đo ở trên mực kết hợp giữa cả thủy triều bão và thủy triều thiên văn.

7.3.2.4 Gia tải trước**a) Đặc tính**

Các giàn mà không có tấm chống lún phải có khả năng được gia tải trước đến mức phản lực tác động lên mỗi chân giàn theo phương thẳng đứng là ít nhất phải bằng với phản lực tác động lên chân theo phương thẳng đứng lớn nhất do các tải trọng chức năng và tải trọng do lực trọng trường lớn nhất cộng với tải trọng gây lật của điều kiện bão khắc nghiệt.

b) Sức bền chân

Tất cả các chân phải có đủ sức bền để chịu được điều kiện gia tải trước được mô tả ở 7.3.2.4.a. Hệ số an toàn đối với các tải trọng kết hợp được đưa ra ở 7.1.2.2 phải được sử dụng khi xét đến phương diện kết cấu của điều kiện gia tải.

c) Các phản ứng động lực học gây ra do sóng

Phải xem xét đến khả năng dao động kết cấu gây ra bởi các tác động của sóng trong trường hợp giàn tự nâng ở điều kiện nâng. Các phản ứng động lực học gây ra bởi các tác động của sóng hay sóng tác động cùng với dòng chảy phải được xem xét nếu cả hai điều kiện sau được thỏa mãn.

- i) Chu kỳ dao động tự nhiên, $T_n(s)$, của giàn ở trạng thái tĩnh tiến tổng thể (hoặc là lắc boong theo phương ngang) trong phạm vi 0,9 đến 1,1 của chu kỳ sóng, $T(s)$;
- ii) Hệ số khuếch đại động lực học (DAF), được tính theo cách mô tả dưới đây là lớn hơn 1,1.

T_n có thể được xác định từ công thức sau áp dụng đối với một chân:

$$T_n = 2\pi \sqrt{M_e/K_e}$$

Trong đó:

M_e - Khối lượng hữu hiệu liên quan một chân. Điều này phải được xem xét: khối lượng tương ứng với tải trọng được nâng tổng cộng chia cho số chân; khối lượng của một chân phía trên vị trí kẹp hữu hiệu của nó; và một nửa khối lượng của một chân phía dưới vị trí kẹp hữu hiệu, không bao gồm đế chống lún, nhưng bao gồm khối lượng nước kèm bị thay thế bởi chân;

K_e - Tính cứng chống uốn hữu hiệu của một chân để chống lại sự chuyển dịch theo phương ngang ở cao trình mà thân được nâng lên. Việc xác định độ cứng chống uốn của chân phải xem xét đến: chân như được ghim chặt ít nhất 3 m phía dưới đáy biển, độ cứng của thân - chân, và ảnh hưởng của sự chuyển dịch khung theo phương ngang lên chân với tải trọng nén lớn nhất do khối lượng được đỡ và các ảnh hưởng tải trọng môi trường khác tác động với sóng và dòng được xem xét.

Hệ số khuếch đại động lực học, DAF được xác định từ công thức sau:

$$DAF = \left(\left\{ 1 - \left(\frac{T_n}{T} \right)^2 \right\}^2 + \left\{ 2c \left(\frac{T_n}{T} \right) \right\}^2 \right)^{-0,5}$$

Trong đó:

c – Hệ số đặc trưng chống rung động (được lấy không lớn hơn 7%);

T_n và T như được định nghĩa phía trên.

7.3.3 Chân

7.3.3.1 Chân ở trạng thái nâng

a) Loại chân

Chân có thể là loại có kết cấu vỏ hoặc loại dạng khung giàn. Chân loại có kết cấu thân vỏ có thể được xem như là hoặc vỏ được gia cường hoặc vỏ không được gia cường. Chân có thể là các chân riêng biệt hoặc có thể được gắn với một tấm chống lún đáy.

b) Kích thước chân

Các chân phải được thiết kế đủ để chống lại các tải trọng nâng tổng cộng được dự đoán trước và các tải trọng môi trường đối với tất cả các chế độ nâng khai thác. Kích thước chân phải được xác định phù hợp với phương pháp phân tích được chấp nhận. Các tính toán phải được trình thẩm định.

Khi tính toán các ứng suất ở các chân, mô-men lật lớn nhất hay lực cắt cơ sở lên giàn, sử dụng kết hợp ở điều kiện bất lợi nhất của các tải trọng thay đổi áp dụng cùng với các tải trọng phải được xem xét. Các lực và mô-men do võng khung ngang của chân và phản ứng động lực học gây ra do sóng như được mô tả ở 7.3.2.4.c phải được tính đến.

c) Sự tương tác giữa chân và đất

Các chân mà không có tấm chống lún, có thể đâm sâu xuống đáy biển, phải được xem xét chốt cố định ở ít nhất 3 m dưới đáy biển. Tuy nhiên, khi xem xét một điều kiện tải trọng mà bao gồm cả phản ứng động lực học của giàn, có thể tin vào độ cứng được bổ sung cung cấp bởi sự tương tác giữa chân giàn và đất theo 7.3.3.1.d dưới đây. Nhưng nếu sử dụng độ cứng chân giàn - đất được bổ sung để bù lại các ảnh hưởng của phản ứng động lực học, thì yêu cầu rằng điều kiện sóng giới hạn hay sóng kết hợp dòng chảy mà thỏa mãn tiêu chuẩn không có độ cứng được bổ sung phải được thiết lập.

d) Các điều kiện đáy biển

Như được cho phép ở 7.3.3.1.c, để xem xét độ cứng bổ sung được cung cấp bởi sự tương tác giữa chân giàn và đất, độ cứng chống xoắn từ sự tương tác là được giới hạn tới một giá trị lớn nhất dựa trên các công thức dưới đây. Chủ giàn có thể lựa chọn các giá trị riêng rẽ của độ cứng chống xoắn từ 0 (đại diện cho điều kiện được kẹp) tới giá trị lớn nhất như là cơ sở của các điều kiện mà được xem xét trong phân cấp giàn và được liệt kê trong sổ tay vận hành.

LƯU Ý: Độ nhạy của sức bền giàn và phản ứng động lực học được kiểm tra kỹ sử dụng một dải các giá trị cho độ cứng của chân giàn - đất là được đề xuất.

Phạm vi lớn nhất theo đó độ cứng chống xoắn này có thể được áp dụng cho hệ thống

$K_{rs, \text{maximum}}$ được xác định bởi các công thức sau:

$$K_{rs, \text{maximum}} = \frac{EI/L}{C_{\min}}$$

$$C_{\min} = \frac{1,5-J}{J+F}$$

$$J = 1 + \frac{7,8 I}{A_S L^2}$$

$$F = \frac{12IFg}{AY^2}$$

Trong đó:

- I - Mô-men quán tính chân tương đương, m⁴;
- A - Diện tích chiếu theo phương dọc trục của chân tương đương, m²;
- A_S - Diện tích trượt của chân tương đương, m²;

- L - Chiều dài chân, m, được lấy như là tổng khoảng cách từ mép dưới của thân tới đáy biển cộng với độ xuyên sâu đáy biển (tối thiểu 3 m). Chiều dài chân tối thiểu được sử dụng để xác định các giá trị của K_{rs} , maximum là $L_{min} = 4,35 (I/A_s)^{0,5}$. Đối với các chân có chiều dài nhỏ hơn L_{min} phải được thiết lập ở giá trị có được khi chiều dài chân là L_{min} ;
- E - Mô-đun đàn hồi của vật liệu chân là 200 GPa (4,176 Kip/ft² × 106 Kip/ft²) đối với thép;
- F_g - Thông số để phản ánh số lượng chân;
 $F_g = 1,125$ đối với giàn 3 chân;
 $F_g = 1,0$ đối với giàn 4 chân;
- Y - Đối với giàn 3 chân, là khoảng cách, m, giữa đường tâm của 1 chân và một đường nối tâm của 2 chân khác;
- Y - Đối với giàn 4 chân, là khoảng cách, m, giữa các tâm của hàng chân hứng gió và các tâm của hàng chân khuất gió, theo hướng đang được xét.

$K_{rs, maximum}$ có đơn vị là N-m/rad.

7.3.3.2 Các chân ở trạng thái di chuyển

a) Các chân ở trạng thái di chuyển mở

Sức bền chân phải được phát triển để chịu được mô-men uốn gây ra bởi lắc ngang hoặc lắc dọc có góc nghiêng 6° ở chu kỳ tự nhiên của giàn cộng với 120% mô-men do trọng lực gây ra ở góc nghiêng đó của chân. Việc xem xét đặc biệt, dựa trên các dữ liệu trình thẩm định, phải được đưa ra đối với các góc nghiêng nhỏ hơn 6° khi sự chia tách giữa đáy của thân giàn với đỉnh của tấm chống lún hay đỉnh dưới của đế chống lún vượt quá 15% giá trị chia tách lớn nhất. Sự thỏa mãn về kết cấu của các chân phải được kiểm tra kỹ lưỡng đối với bất kỳ vị trí thẳng đứng có thể dự đoán trước đối với thân giàn trong suốt quá trình di chuyển mở.

b) Các chân trong trạng thái di chuyển ở điều kiện bão cực trị

Các chân phải chịu được gia tốc và các mô-men uốn gây ra do trọng lực nguyên nhân từ các chuyển động trong các trạng thái giàn di chuyển do điều kiện môi trường được dự đoán trước là khắc nghiệt nhất, cùng với các mô-men gây ra do gió tương ứng với vận tốc không nhỏ hơn 51,5 m/s. Các chuyển động có thể được xác định bằng các tính toán được chấp nhận hay các phương pháp thử mô hình. Nói một cách khác, chân phải chịu được mô-men uốn gây ra bởi lắc ngang hoặc lắc dọc có góc nghiêng 15° ở chu kỳ 10s cộng với 120% mô-men do trọng lực gây ra ở góc nghiêng đó của chân. Sự thỏa mãn về kết cấu của các chân phải được kiểm tra kỹ lưỡng đối với bất kỳ vị trí thẳng đứng có thể dự đoán trước đối với thân giàn trong suốt quá trình di chuyển mở. Đối với các trạng thái di chuyển trong điều kiện bão khắc nghiệt, việc gia cường chân hoặc bỏ đi một số đoạn chân là cần thiết.

7.3.4 Kết cấu liên kết giữa thân giàn với chân

a) Khung nâng sàn và hệ thống các thanh giằng đỡ liên quan phải có đủ sức bền để chuyển

một cách hợp thức các tải trọng giữa các chân và thân giàn sử dụng các ứng suất cho phép được chỉ ra ở 6.1;

- b) Không trường hợp nào, các tải trọng tác động lên cơ cấu giữ của hệ thống nâng hạ hoặc hệ thống cố định vượt quá khả năng giữ được đưa ra bởi nhà sản xuất thiết bị ở tất cả các trạng thái khai thác;
- c) Với mục đích cung cấp các hướng dẫn tải trọng trong sổ tay vận hành, việc mất ma sát mà trực tiếp liên quan tới các kết cấu liên kết chân với thân giàn phải được xem xét khi xác định các tải trọng tác dụng lên hệ thống nâng hạ trong suốt quá trình hoạt động nâng. Các giá trị đối với việc mất ma sát, chẳng hạn như các giá trị ở cơ cấu dẫn hướng chân và ở thanh răng và mắt bánh răng phải được cung cấp bởi nhà thiết kế liên quan. Như là một lựa chọn khác, đối với các hệ thống thanh giằng và bánh răng, sự cho phép ma sát tổng cộng nhỏ nhất đối với các cơ cấu liên kết chân với thân giàn có thể được lấy không nhỏ hơn 8% giá trị mô-men xoắn có trên trục bánh răng leo lên.

7.3.5 Kết cấu thân

Thân giàn phải được xem như là một kết cấu hoàn chỉnh có đủ độ bền chịu được tất cả ứng suất gây ra khi ở vị trí nâng và được đỡ bởi các chân. Đặc biệt chú ý đến tải trọng nâng tổng cộng lớn nhất trong trạng thái hoạt động bình thường. Tải trọng nâng tổng cộng bao gồm cả các tải trọng do lực trọng trường và các tải chức năng phải được phân bố theo mỗi phân bố của tải trọng và điểm tác dụng. Các kích thước của thân giàn phải được xác định phù hợp với phân bố tải trọng này, nhưng kích thước không được nhỏ hơn các giá trị kích thước yêu cầu nêu tại 7.3.1.2.

7.3.6 Đế chống lún và tấm chống lún

7.3.6.1 Đế chống lún

- a) Kết cấu của đế chống lún phải được thiết kế đối với các tải trọng tác dụng lên đế ở cả trạng thái nổi và trạng thái nâng. Ở trạng thái nổi, kết cấu phải có khả năng chịu được áp suất thủy tĩnh, tính đến cả việc liệu có hay không đế chống lún được thông tự do với biển khi nó bị ngập trong nước. Ở trạng thái nâng, kết cấu phải có khả năng chịu được các tải trọng tác động lên nó do chân, và có khả năng truyền các tải trọng này một cách hiệu quả xuống đế phía dưới nó. Các tải trọng này bao gồm trọng lực của chân và thân giàn, các tải trọng thay đổi và tải chức năng, tải trọng môi trường do sóng, gió, dòng chảy tác động lên thân và chân, và các ảnh hưởng của bất kỳ trạng thái gia tải trước áp dụng. Cần lưu ý rằng các liên kết của chân và đế chống lún điển hình cho một đường tải chính, và chúng phải được thiết kế một cách cẩn thận để tránh được sự tập trung ứng suất. Sự quan trọng được xem là tương đương để xem xét rằng một giàn khoan tự nâng có thể định vị ở nhiều loại điều kiện đáy biển, bao gồm cả trường hợp đáy biển bằng đá và không thể đâm xuyên, đáy biển bằng đất mềm với khả năng đâm xuyên sâu, đáy cát cứng dễ bị xói, địa tầng nghiêng dẫn đến diện tích tiếp xúc lệch tâm và vì thế sinh ra tải trọng lệch tâm tác dụng lên đế chống lún;
- b) Các điều kiện tải trọng khi giàn ở trạng thái nổi

Để đáp ứng được các điều kiện tải trọng khi giàn ở trạng thái nổi, kích thước của đế chống lún phải được thiết kế sử dụng các yêu cầu của kết cấu với các cột áp thiết kế thích hợp, h. Các giá trị sau đây của h phải được sử dụng trong các công thức được đưa ra ở 7.2.7.4 và 7.2.7.5.

i) Đối với các đế chống lún được thông tự do với biển

Tôn - h lấy bằng khoảng cách từ mép dưới của tấm tới điểm thông tự do hay 50 ft, lấy giá trị nào lớn hơn;

Nẹp - h lấy bằng khoảng cách từ điểm giữa của l tới cùng các điểm mà h đối với tôn tấm được đo tới (xem ở trên);

Sống - h lấy bằng khoảng cách từ điểm giữa của l tới cùng các điểm mà h đối với tôn tấm được đo tới (xem ở trên).

ii) Đối với các đế chống lún không được thông tự do với biển

Tôn - lấy bằng khoảng cách từ mép dưới của tấm tới mực nước lớn nhất, kể đến cả thủy triều thiên văn và thủy triều bão;

Nẹp - lấy bằng khoảng cách từ điểm giữa của l tới cùng các điểm mà h đối với tôn tấm được đo tới (xem ở trên);

Sống - lấy bằng khoảng cách từ điểm giữa của l tới cùng các điểm mà h đối với tôn tấm được đo tới (xem ở trên).

c) Các điều kiện tải trọng khi giàn ở trạng thái được nâng

Để đáp ứng được các điều kiện tải trọng khi giàn ở trạng thái nâng, kích thước của tôn tấm, nẹp gia cường và sống của đế chống lún phải đủ để chịu được tải trọng bằng với giá trị gia tải trước lớn nhất, được phân bố đều khắp 50% diện tích đáy;

Ngoài ra, các đế chống lún, bao gồm cả các liên kết giữa chân và đế chống lún đồng thời phải đủ để truyền các tải trọng và mô-men từ chân tới đế như sau:

i) Trạng thái gia tải trước

Đế chống lún và các liên kết giữa chân và đế chống lún phải được thiết kế ứng với tải trọng bằng giá trị gia tải trước yêu cầu lớn nhất, được phân bố đồng tâm khắp phạm vi diện tích đỡ, từ độ đâm xuyên thiết kế tối thiểu đến và bao gồm sự đóng ngập hoàn toàn.

ii) Trạng thái khai thác bình thường và trạng thái bão cực trị

Kết cấu đỡ cố định bằng chốt: Đế chống lún và các liên kết chân với đế chống lún phải được thiết kế ứng với phản lực theo phương thẳng đứng lớn nhất và phản lực theo phương ngang kèm theo cùng với 35% mô-men tính toán lớn nhất ở cơ cấu dẫn hướng phía dưới (để giải thích cho các ảnh hưởng lệch tâm của các trạng thái đáy không đều và có thể có xói mòn) tác động theo hướng bất lợi nhất. Mô-men uốn kết cấu dẫn hướng phía dưới lớn nhất phải được tính toán với điều kiện kết thúc bằng chốt định vị.

Kết cấu đỡ được cố định một phần: Đế chống lún và các liên kết giữa chân với đế chống lún phải được thiết kế ứng với các tải trọng sau:

- Phản lực theo phương thẳng đứng lớn nhất, cùng với phản lực theo phương ngang kèm theo và mô-men cố định chân đế và đất, tác động theo hướng bất lợi nhất;
- Mô-men cố định chân đế và đất lớn nhất cùng với các phản lực ngang và đứng kèm theo, tác động theo hướng bất lợi nhất.

LƯU Ý:

- 1) Nếu đế chống lún không được thông tự do với biển, các ảnh hưởng của áp suất thủy tĩnh phải được bao gồm khi kiểm tra độ bền của đế chống lún ở các trạng thái gia tải trước, hoạt động bình thường, bão khắc nghiệt, và đáy không đều.
- 2) Các yêu cầu trên là dành cho việc thiết kế đế chống lún và các liên kết giữa chân và đế chống lún. Xem 6.1, đối với các yêu cầu về tải trọng và ứng suất cho phép đối với việc phân tích kết cấu tổng thể giàn tự nâng, và 6.3.3.1.d, đối với việc giả định các điều kiện đáy biển được sử dụng để phân tích kết cấu. Các ứng suất không được vượt quá các giá trị được cho phép quy định tại 6.1.2.

7.3.7 Tấm chống lún

Các khoang của tấm chống lún phải phù hợp với các yêu cầu ở 7.3.1. Đặc biệt chú ý đến các liên kết, khung và các thanh giằng của tấm chống lún sao cho các tải trọng được truyền một cách đúng cách giữa chân và đế (xem 7.2.7.8 đối với thoát nước và thoát khí). Tôn bao của các kết mà không thông tự do với biển sẽ không được nhỏ hơn chiều dày mà sẽ yêu cầu đối với các kết, sử dụng cột áp tới mực nước cao nhất, tính đến cả thủy triều thiên văn và thủy triều bão. Tấm chống lún phải được kiểm tra một cách tỉ mỉ khi tựa lên trên đáy biển với 20% diện tích đỡ đáy bị xói đi. Xem 7.4.5.5.d. Nếu có các tấm quây, thì phải xem xét đến tính hiệu quả của chúng trong việc ngăn ngừa mất đỡ đáy do hiện tượng đất bị xói đi.

7.3.8 Lầu boong

7.3.8.1 Các lầu boong ở trên boong chính phải có đủ sức bền đối với kích cỡ và vị trí của nó. Khi giàn khoan ở trạng thái nâng, các lầu boong phải chịu ảnh hưởng của tải trọng gây ra bởi gió, trọng lượng thép và các hoạt tải. Tuy nhiên, khi giàn ở trạng thái di chuyển, các lầu boong phải chịu ảnh hưởng của tải trọng gây ra bởi sóng cùng với các tải trọng ở trạng thái nâng. Các ảnh hưởng của tải trọng gây ra bởi sóng bao gồm chuyển động gây ra bởi ảnh hưởng của quán tính và trọng lực do hiện tượng nghiêng tĩnh của giàn.

7.3.8.2 Các lầu boong phải được thiết kế để đủ chống lại các ảnh hưởng tải trọng theo các yêu cầu dưới đây. Từ các quy định từ 7.3.8.4 tới 7.3.8.8 cung cấp các yêu cầu đối với các kích thước cơ bản của lầu boong tương ứng với vị trí của chúng trên boong và các chức năng của chúng. Quy định 7.3.8.9 đưa ra các yêu cầu đối với sức bền tổng thể của lầu boong ở trạng thái di chuyển.

7.3.8.3 Các lầu boong, mà mục đích để bảo vệ các lỗ khoét dẫn tới không gian dưới boong chính, đồng thời phải được thiết kế kín nước. Đối với các lầu boong mà nhô ra phía mũi của giàn thì khả năng tác động của sóng vỗ trong quá trình di chuyển phải được xem xét.

TCVN 12823-2 : 2020

7.3.8.4 Cột áp thiết kế

Cột áp thiết kế đối với tôn vách mạn và tôn vách mút và các nẹp gia cường của các lầu boong trên các boong mạn khô phải được tính theo các công thức sau:

$$h = ch_b$$

Trong đó:

h - Cột áp thiết kế, m;

$h_b = 0,133 L - 3,0$ m ($L \leq 100$ m) nhưng không nhỏ hơn 2,8 m;

$c = 1,0$ đối với các vách trước (xem 7.3.8.7);

$c = 0,6$ đối với các vách sau (xem 7.3.8.7);

L - Chiều dài của giàn, m;

Cột áp thiết kế đối với tôn vách mạn và tôn vách mút và các nẹp gia cường của các lầu boong trên boong mà ở phía trên boong mạn khô phải được tính theo các công thức sau:

$$h = ch_b k \text{ nhưng } h \text{ không được nhỏ hơn giá trị } h_m$$

Trong đó:

h - Cột áp thiết kế, m.

$h_b = 0,16L_1 - 4,0$ (m) ($L \leq 100$ m)

Đối với vách trước không được bảo vệ ở tầng thứ 2:

$c = 0,5$ nếu $fbd \leq 0,02L_1$ (m)

$c = 0,14$ nếu $fbd \geq 0,02L_1 + 0,01L_2 + 1,05$ (m)

$h_m = 1,4$ (m)

Đối với vách sau tầng thứ 2:

$c = 0,3$ nếu $fbd \leq 0,02L_1$ (m)

$c = 0,14$ nếu $fbd \geq 0,02L_1 + 0,01L_2 + 1,05$ (m)

$h_m = 1,4$ (m)

Đối với vách mạn tầng thứ 2, xem 7.3.8.7.

Đối với tất cả các vách khác:

$c = 0,14$

$h_m = 1,4$ (m)

Các giá trị trung gian của fbd , c và h_m có thể xác định bằng phép nội suy tuyến tính.

L_1 - Chiều dài của giàn như được định nghĩa ở TCVN 6259-8A : 2003;

L_2 - Chiều dài của giàn như được định nghĩa ở TCVN 6259-8A : 2003, nhưng không được lấy nhỏ hơn 75 m;

fbd - Giá trị mạn khô tối thiểu, m;

$k = 0,3 + 0,7b_1/B$ nhưng k không được lấy nhỏ hơn 0,5.

b_1 - Chiều rộng của thượng tầng hay lầu boong, m, ở vị trí được xét. Khoảng cách giữa đường tâm giàn tới vách lầu boong, ở vị trí được xét, được lấy là $b_1/2$.

B - Chiều rộng của giàn ở vị trí được xét, m, như định nghĩa tại TCVN 6259-8A : 2003.

7.3.8.5 Tôn

Chiều dày tôn không nhỏ hơn giá trị được tính theo công thức sau:

$$t = 3s \sqrt{h}(\text{mm})$$

Trong mọi trường hợp, chiều dày tôn không nhỏ hơn $(5,0 + 0,01L)\text{mm}$.

Trong đó:

- s - Khoảng cách giữa các nẹp gia cường, m;
- h - Cột áp thiết kế, như được định nghĩa ở 7.3.8.4.

7.3.8.6 Nẹp gia cường

Mỗi nẹp gia cường cùng với tôn mà nó liên kết phải có mô-đun chống uốn, SM, không nhỏ hơn giá trị được tính theo công thức sau:

$$SM = 3,5 sh\ell^2(\text{cm}^3)$$

Trong đó:

- s - Khoảng cách giữa các nẹp gia cường;
- h - Cột áp thiết kế như định nghĩa ở 7.3.8.4;
- ℓ - Chiều cao nội boong, m.

7.3.8.7 Mạn lầu boong

Vách mạn của lầu boong nhìn chung có kích thước dựa trên các yêu cầu đối với vách sau của lầu boong. Nếu vách mạn gắn với mạn của giàn, thì chúng phải tuân theo các yêu cầu của vách trước của lầu không được bảo vệ phía trước.

7.3.8.8 Liên kết đầu mút

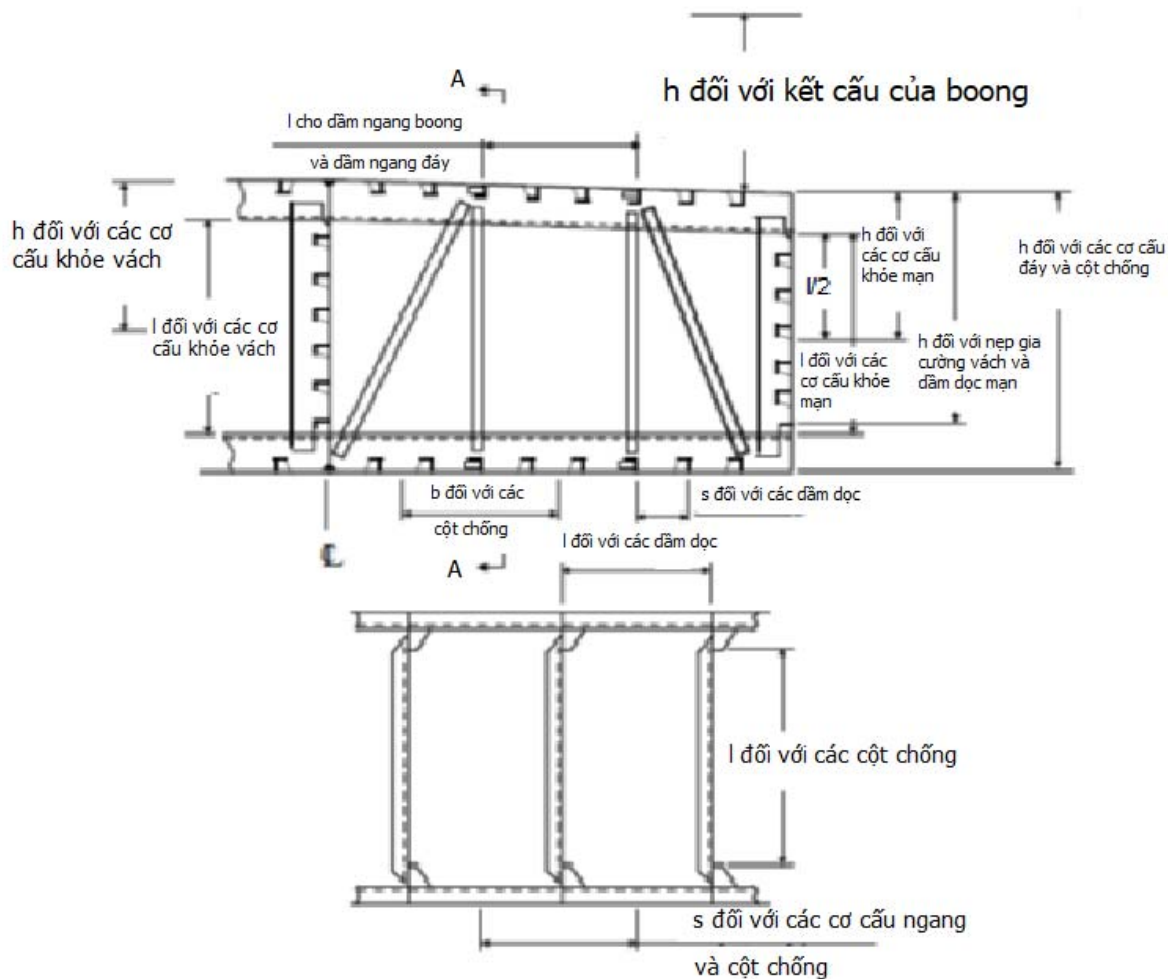
Hai đầu của các cơ cấu khỏe của các nẹp gia cường vách của tầng thấp nhất phải được liên kết một cách hữu hiệu.

7.3.8.9 Chống vắn ngang

Các vách lừng, các cơ cấu khỏe có bản thành cao,... phải được lắp ở các mạn và các đầu mút của các lầu boong lớn để cung cấp sự chống lại sự vắn ngang gây ra bởi ảnh hưởng của tổ hợp tải trọng bất lợi quy định tại 7.3.8.1 đến 7.3.8.3. Các tính toán sử dụng phương pháp phần tử hữu hạn (FEM) để chứng minh đủ độ bền về ổn định kết cấu và độ bền chảy dẻo vật liệu có thể được yêu cầu trình thẩm định để xem xét.

7.3.8.10 Các kết cấu đỡ tháp khoan

Các kết cấu đỡ tháp khoan phải tuân thủ 7.2.5.



**Hình 6 - Kết cấu thân điển hình
(Mặt cắt A-A)**

(*) không được nhỏ hơn $L/50 \text{ mm} + 0,762 \text{ m}$, lớn nhất là 2,9 m, trong đó L là chiều dài của giàn.

LƯU Ý: Mặt cắt ngang điển hình (khung dọc) được thể hiện như dưới đây:

Dầm ngang đáy (hay sống) $c = 1,5$.

Dầm dọc đáy (hay các khung sườn) $c = 1,34$.

Cơ cấu khòe mạn (hay sống) $c = 1,5$.

Dầm dọc mạn (hay các khung sườn) $c = 1,0$.

Dầm ngang boong (hay sống) $c = 1,0$.

Dầm dọc boong (hay các khung sườn) $c = 0,6$.

Cơ cấu khòe vách (hay sống) $c = 1,0$.

Nẹp gia cường vách $c = 0,7$.

Các cột chống: $W = fbhs(kN)$

Trong đó:

$$f = 10,5$$

b , h và s đo bằng m

Ở các kết, các kích thước đồng thời phải thỏa mãn các yêu cầu 7.2.7.

7.4 Giàn khoan có cột ổn định

7.4.1 Các xem xét đặc biệt đối với các ứng suất

Trên các giàn khoan có cột ổn định, các ứng suất cao nhất ở một số thành phần kết cấu có thể cùng với các điều kiện môi trường ít khắc nghiệt hơn các giá trị lớn nhất được chỉ ra bởi chủ giàn. Nếu xem xét thấy cần thiết, các ứng suất này và khả năng xảy ra của chúng được gia tăng phải được tính đến hoặc cái này hoặc cái kia hoặc cả hai yếu tố sau:

- i) Sự giảm thích hợp của các mức độ ứng suất cho phép được đưa ra ở 7.1.2 đối với các tải trọng kết hợp, như được định nghĩa ở 7.1.1.1.b;
- ii) Kiểm tra chi tiết các đặc tính mỗi để đánh giá khả năng của các ứng suất cao cùng với khả năng xảy ra.

Đặc biệt chú ý đến các chi tiết kết cấu ở các khu vực quan trọng, chẳng hạn như các thanh xiên, các mối nối...

7.4.2 Ảnh hưởng của lực neo lên kết cấu cục bộ

7.4.3 Phân loại kết cấu

Các thành phần kết cấu của một giàn có cột ổn định phân nhóm theo các loại ứng dụng vật liệu của chúng, chẳng hạn như là đặc biệt, chính và phụ (xem hình 7).

7.4.3.1 Kết cấu đặc biệt (quan trọng nhất)

- i) Kết cấu vỏ ngoài ở các chỗ giao cắt của các cột thẳng đứng, boong, và các thân dưới;
- ii) Các phần của tôn boong, các bản cánh nặng và các vách trong phạm vi thân trên hay sàn mà hình thành lên kết cấu đỡ chính dạng “hộp” hay “chữ I” và nhận các tải trọng tập trung chính;
- iii) Giao cắt của các thanh xiên;
- iv) Các mã ngoài, các phần của vách, các sàn và các khung mà nhận các tải trọng tập trung ở các giao cắt của các thành phần kết cấu chính;
- v) Các kết cấu liên tục sử dụng ở các chỗ kết nối của các cột đứng, các boong sàn trên, và các thân trên và thân dưới mà tạo ra sự liên kết và chuyển tải thích hợp.

7.4.3.2 Kết cấu chính (mức độ quan trọng trung bình)

- i) Kết cấu vỏ ngoài của các cột thẳng đứng, các thân dưới và thân trên, các thanh xiên và thanh ngang (đối với các tôn vỏ dưới, có thể tham khảo tới giá trị nhiệt độ 0° C của Bảng 6 và Bảng A.7);
- ii) Tôn boong, các bản cánh nặng và các vách trong phạm vi thân trên hay sàn mà hình

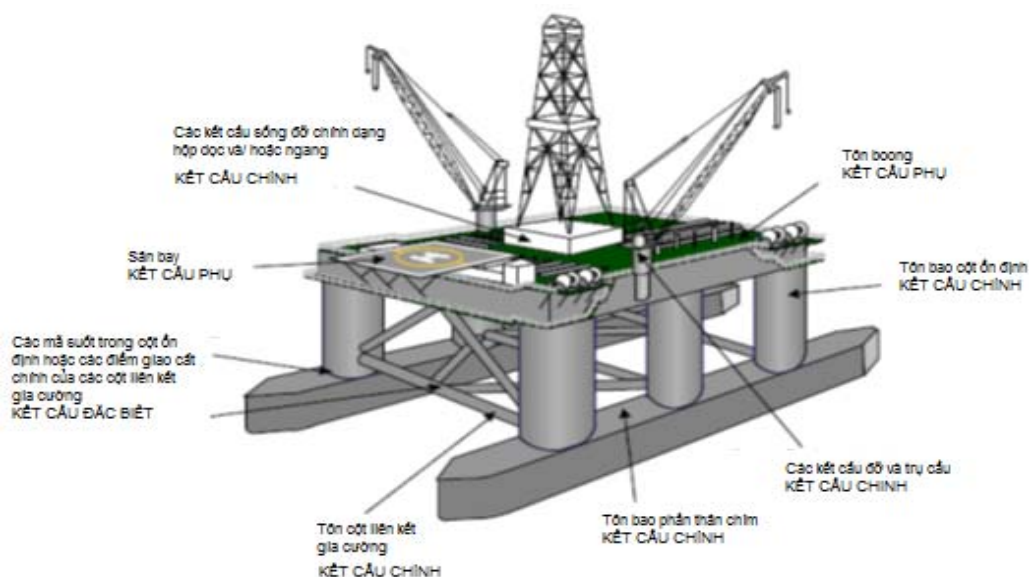
TCVN 12823-2 : 2020

thành lên kết cấu đỡ chính dạng “hộp” hay “chữ I” hay sàn khoan và không nhận các tải trọng tập trung chính;

- iii) Các vách, sàn hay boong, khung sườn, và các ống thép hàn hay không hàn mà cung cấp sự gia cường cục bộ hay sự liên tục kết cấu ở các chỗ giao cắt, ngoại trừ nếu kết cấu được xem là kết cấu đặc biệt;
- iv) Trụ cầu và kết cấu đỡ;
- v) Đế chân vịt;
- vi) Đế con lăn dẫn hướng.

7.4.3.3 Kết cấu phụ

- i) Kết cấu bên trong, bao gồm các sống vách và các ống ở trong các cột thẳng đứng, các boong, các thân dưới, và các thanh ngang và thanh xiên;
- ii) Các boong sàn phía trên hay các boong của thân trên, ngoại trừ nếu kết cấu được xem là kết cấu đặc biệt hay ứng dụng chính;
- iii) Các cột thẳng đứng có tỷ lệ chiều dài so với đường kính nhỏ, ngoại trừ các chỗ giao cắt;
- iv) Sàn xuống cứu sinh;
- v) Kết cấu đỡ ống;
- vi) Kết cấu đỡ cần đuốc.



Hình 7 - Sự phân chia kết cấu điển hình đối với giàn khoan có cột ổn định

7.4.4 Kết cấu phía trên

7.4.4.1 Kết cấu phía trên là kết cấu ở trên đỉnh của các cột để tạo ra không gian cho các hoạt động khoan và khu vực sinh hoạt cho thuyền viên. Kết cấu phía trên đồng thời liên kết tất cả các cột, các thanh chống gia cường, thân dưới cùng với nhau để tạo nên một sức bền tổng thể của một giàn khoan có cột ổn định. Kết cấu phía trên có thể ở dạng thân sà lan hay boong đơn.

7.4.4.2 Kích thước của kết cấu phía trên không được nhỏ hơn các giá trị được yêu cầu bởi các quy định sau cùng với các tải trọng được chỉ ra trên sơ đồ tải trọng boong. Các giá trị tải trọng này sẽ không được nhỏ hơn các giá trị tối thiểu được chỉ ra ở 5.1.6. Ngoài ra, bất kỳ phần nào của kết cấu phía trên được xem xét là thành phần kết cấu hữu hiệu của khung kết cấu tổng thể của giàn, kích thước kết cấu phải đủ để chịu được các kết cấu cục bộ thực tế cộng với bất kỳ các tải trọng bổ sung nào được thêm vào do hoạt động của khung sườn, trong phạm vi các giới hạn ứng suất của 7.1.2.

7.4.4.3 Tôn boong

- a) Chiều dày của tôn boong hay tôn sàn là không được nhỏ hơn giá trị được yêu cầu cho mục đích sức bền tổng thể của giàn, và tải trọng cục bộ;
- b) Các boong khu vực cất giữ hàng hóa

Chiều dày tôn boong khu vực cất giữ hàng hóa là phải đủ cho công việc dự kiến và không được nhỏ hơn giá trị đạt được từ công thức sau:

$$t = (K \sqrt{hS_b} + a) \text{ mm nhưng không nhỏ hơn } 5,0 \text{ mm}$$

Trong đó:

$$K = 0,0039$$

S_b - Khoảng cách giữa các xà boong;

$$a = 1,5 \text{ mm};$$

h - Chiều cao nội boong, m. Khi một tải trọng thiết kế được chỉ ra, h phải được lấy là p/n , nếu p là giá trị tải trọng thiết kế đã được chỉ ra, kN/m^2 , và n được lấy là 7,05.

- c) Boong ở các kết

Ở các kết, chiều dày tôn boong không được lấy nhỏ hơn giá trị được yêu cầu ở 7.2.7.4.

- d) Yêu cầu đối với xe nâng

Quy định này được đưa ra để áp dụng cho việc sử dụng xe nâng, và sau tất cả các điều chỉnh khác phải được thực hiện, các chiều dày của các boong làm bằng thép tấm có thể được xác định như được chỉ ra ở TCVN 6259 - 2A : 2003, chương 32.

7.4.4.4 Xà

Mỗi xà, cùng với tôn tấm mà nó gia cường, phải có giá trị mô-đun chống uốn, SM , không nhỏ hơn giá trị đạt được từ công thức sau:

$$SM = fchs^2(\text{cm}^3)$$

Trong đó:

$$f = 7,8$$

$c = 0,6$ đối với các xà không đi qua các kết;

$c = 1,00$ đối với các xà ở các kết;

h - Chiều cao, m, tương đương với tải trọng thiết kế;

TCVN 12823-2 : 2020

s - Khoảng cách giữa các xà, m;

ℓ - Chiều dài, m, từ mép bên trong của mã đỉnh sườn tới đường gân nhất của kết cấu đỡ sống, hay giữa các kết cấu đỡ sống, lấy giá trị nào lớn hơn.

7.4.4.5 Sống

a) Các yêu cầu về sức bền

Mỗi sống boong hay sống sàn phải có giá trị mô-đun chống uốn, SM, không nhỏ hơn giá trị đạt được từ công thức sau:

$$SM = fchb\ell^2 \text{ (cm}^3\text{)}$$

Trong đó:

$$f = 4,74$$

c = 1,0 đối với các sống không đi qua các kết;

c = 1,5 đối với các sống ở các kết;

h - Chiều cao, m, như được yêu cầu ở 7.4.4.4;

b - Chiều rộng trung bình của khu vực boong được đỡ;

ℓ - Chiều dài, m, của khu vực boong được đỡ giữa cột chống và vách; nếu các mã được lắp đặt ở vách, và các mã phù hợp với Bảng 8 và có độ dốc xấp xỉ 45°, chiều dài ℓ có thể được đo tới một điểm ở trên mã xấp xỉ 25% của chiều dài mã.

b) Các tỷ lệ

Các sống trên vách và boong không đi qua kết phải có chiều cao không nhỏ hơn 0,0583 ℓ và, nhìn chung, chiều cao của các sống không đi qua kết là không được nhỏ hơn hai lần chiều cao lỗ khoét của xà và nẹp. Các sống trong các kết phải có chiều cao không nhỏ hơn 0,125ℓ và, nhìn chung, chiều cao của các sống trong các kết là không được nhỏ hơn 2,5 lần chiều cao lỗ khoét. Chiều dày là không được nhỏ hơn 1% (chiều cao +3) mm, nhưng không vượt quá 11 mm, với điều kiện là phải duy trì đủ diện tích cắt nếu cần thiết.

7.4.4.6 Cột và cột chống

a) Tải trọng cho phép

Tải trọng cho phép, W_a , lên một cột, cột chống, thanh chống phải được tính từ công thức sau. Trong tất cả các trường hợp, bằng hoặc lớn hơn tải trọng tính toán, W.

$$W_a = (m - n \ell/r)A \text{ (kN)}$$

Trong đó:

ℓ - Nhịp không được đỡ của cột hay cột chống, m;

r - Bán kính xoắn ốc nhỏ nhất;

A - Diện tích của cột hay cột chống, cm²;

m = 12,09 đối với thép thường;

- $m = 16,11$ đối với thép có độ bền cao HT32;
- $m = 18,12$ đối với thép có độ bền cao HT36;
- $n = 4,44$ đối với thép thường;
- $n = 7,47$ đối với thép có độ bền cao HT32;
- $n = 9,00$ đối với thép có độ bền cao HT36.

b) Chiều dài

Chiều dài, l , sử dụng trong công thức phải được đo từ đỉnh boong hay kết cấu khác mà thanh chống được liên kết với tới mép dưới của xà hay sống được đỡ.

c) Tải trọng tính toán

$$W = fbhs \text{ (KN)}$$

Trong đó:

$$f = 7,04$$

b - Chiều rộng trung bình của khu vực được đỡ, m;

h - Chiều cao phía trên khu vực được đỡ, như định nghĩa ở 7.4.4.4;

s - Chiều dài khu vực được đỡ bởi cột chống, m.

d) Cột chống dưới đỉnh kết

Các cột chống dưới đỉnh kết phải không nhỏ hơn giá trị yêu cầu ở trên 7.4.4.5.c. Chúng phải có tiết diện mặt cắt đặc và không nhỏ hơn $cW \text{ cm}^2$, trong đó W và c được tính từ công thức sau:

$$W = fbhs \text{ (KN)}$$

Trong đó:

$$f = 10,5$$

b - Chiều rộng của khu vực ở đỉnh kết được đỡ bởi cột chống, m;

h - Chiều cao, như yêu cầu ở 7.4.4.4, đối với các xà ở đỉnh kết, m;

s - Chiều dài khu vực đỉnh kết được đỡ bởi cột chống;

$c = 0,1035$ đối với thép thường;

$c = 0,0776$ đối với thép có độ bền cao HT32;

$c = 0,069$ đối với thép có độ bền cao HT36.

7.4.4.7 Kết cấu phía trên không nổi không chịu tác động của tải trọng sóng

Nếu có thể chỉ ra rằng kết cấu phía trên không chịu tác động của tải trọng sóng, như yêu cầu ở bất kỳ chế độ khai thác phải kín nước, cũng không trong phạm vi nguyên vẹn kín nước, các kích thước có thể được xác định không xét đến tính kín nước và cũng không ảnh hưởng của tải trọng sóng.

7.4.4.8 Kết cấu phía trên nổi

Nếu kết cấu phía trên được thiết kế nổi ở bất kỳ chế độ khai thác, hay thỏa mãn yêu cầu ổn định, sẽ phải chịu sự xem xét đặc biệt. Kết cấu phía trên phải được thiết kế phù hợp với các yêu cầu đối với vách kín nước hay sàn kín nước ở 7.2.6 sử dụng đường nước tại nạn cuối cùng.

7.4.4.9 Kết cấu phía trên chịu tải trọng sóng

Trừ khi khoảng cách của kết cấu so với sóng là đủ để đảm bảo cho tất cả chế độ khai thác nổi, ảnh hưởng của tác động sóng phải được tính đến trong việc xác định kết cấu phía trên.

7.4.5 Cột, thân dưới và chân

7.4.5.1 Các cột ổn định chính, thân dưới hay chân có thể được xem là kết cấu vỏ có gia cường bằng khung sườn hoặc không có gia cường bằng khung sườn. Các nẹp gia cường dạng khung tròn, các vách hay các kết cấu gia cường thích hợp khác mà được bố trí phải đủ để duy trì hình dạng và độ cứng dưới tất cả các tải trọng được biết trước cùng với các phương pháp phân tích vỏ được thiết lập.

7.4.5.2 Kích thước của kết cấu vỏ có khung gia cường

Nếu các thành phần cột, thân dưới hay chân liên kết với tôn được gia cường, các kích thước tối thiểu của tôn, khung sườn, sóng... cho vỏ và các vách, sàn biên phía trong có thể được xác định phù hợp với các yêu cầu cho các kết, như được đưa ra ở 7.2.7, kết hợp với các yêu cầu sau:

- i) Không gian kết: Nếu không gian bên trong là một kết, cột áp, h, phải được lấy tới một điểm ở 2/3 của khoảng cách từ đỉnh của kết tới đỉnh của ống chảy tràn, hay tới điểm 0,91 m ở phía trên đỉnh kết, lấy giá trị nào lớn hơn. Đối với các kết dự định để chứa các công chất có trọng lượng riêng vượt quá 1,05, cột áp phải được tăng một cách thích hợp phù hợp với 7.2.7.1;
- ii) Không gian trống: Nếu không gian bên trong là một không gian trống, cột áp phải được lấy đến mức nước cho phép lớn nhất của giàn ở điều kiện hoạt động;
- iii) Các khu vực chịu ngập sóng: Đối với tất cả các khu vực chịu ngập sóng, cột áp nhỏ nhất được lấy là 6,1 m;
- iv) Kích thước tối thiểu: Nhìn chung, các kích thước biên là không nhỏ hơn các giá trị yêu cầu ở 6.2.6, kết hợp với cột áp có chiều cao tới đường nước tại nạn lớn nhất.

7.4.5.3 Kích thước của kết cấu vỏ không có khung gia cường

Nếu các cột, thân dưới hay chân không liên kết với các thành phần kết cấu khung gia cường, các kích thước tối thiểu của tôn vỏ và nẹp gia cường dạng khung tròn phải được xác định trên cơ sở các phương pháp phân tích vỏ được thiết lập sử dụng các cột áp được đưa ra ở 7.4.5.2 và các hệ số an toàn thích hợp với phương pháp được sử dụng. Các vách và các sàn bao phía trong phải được xem xét trên cơ sở của kết cấu vỏ có khung gia cường, như được đưa ra ở 7.4.5.2.

7.4.5.4 Kích thước của các kết cấu sàn

Kích thước của các kết cấu sàn mà không yêu cầu kín nước phải được xác định theo các yêu cầu áp dụng của 7.4.4.

7.4.5.5 Các yêu cầu kết cấu bổ sung

a) Yêu cầu đối với tải trọng sóng và dòng chảy

Kích thước của cột, thân dưới và chân như được xác định ở trên, là các yêu cầu tối thiểu đối với các tải trọng thủy tĩnh. Nếu các tải trọng của sóng và dòng chảy được thêm vào, các kích thước của kết cấu cục bộ của kết cấu vỏ phải được gia tăng nếu cần thiết, để thỏa mãn các yêu cầu về sức bền ở 7.1.2.

b) Yêu cầu đối với hoạt động của khung sườn

Nếu cột, thân dưới hay chân được xem xét là một thành phần kết cấu hiệu quả của khung sườn tổng thể của giàn, các kích thước phải đủ để thỏa mãn yêu cầu của 7.4.5, cộng với bất kỳ ứng suất bổ sung được thêm vào do ảnh hưởng của khung sườn, trong phạm vi các giới hạn ứng suất của 7.1.2.

c) Xem xét đối với các tải trọng cục bộ

Xem xét đặc biệt phải đưa ra đối với các chi tiết kết cấu, gia cường... ở các khu vực chịu ứng suất cục bộ cao, hay đối với các tải trọng mà có thể gây ra sự móp méo kết cấu vỏ, chẳng hạn như là:

- i) Các tải trọng tác dụng lên đáy, nếu có;
- ii) Các kết được điền đầy một phần;
- iii) Độ bền cục bộ chống lại hư hỏng bên ngoài;
- iv) Tác động của sóng.

d) Xem xét hiện tượng xói nền đáy

Đối với các giàn có dự định dựa trên đáy biển, các ảnh hưởng của hiện tượng xói nền đáy và khả năng mất đỡ đáy phải được xem xét, như sau:

- i) Đối với kết cấu đỡ đáy loại tấm chống lún, 20% của diện tích đỡ đáy phải được xem xét là không được đỡ;
- ii) Nếu có các tấm đế và chân riêng biệt, bất kỳ một kết cấu đỡ kiểu này phải được xem là không được đỡ trên 50% diện tích đỡ đáy của nó;
- iii) Các kiểu khác sẽ được xem xét một cách đặc biệt.

Nếu các tấm chống xói được thiết kế, phải xem xét tới tính hiệu quả của nó trong việc chống lại hiện tượng mất khả năng đỡ đáy do xói.

7.4.5.6 Các thanh giằng

a) Các ứng suất sinh ra ở các thanh giằng do tất cả các tải trọng đã được xác định phải được tính toán theo các yêu cầu dưới đây cùng với các yêu cầu liên quan của mục 7.1;

b) Các điều kiện tải trọng

Các thanh giằng phải có khả năng truyền tải trọng và làm cho kết cấu tổng thể trở nên hiệu quả chống lại các tải trọng môi trường, và khi giàn được đỡ bởi đáy biển, chống lại khả năng các tải trọng tác dụng lên đáy không đều. Mặc dù trước hết được xem như là các thanh giằng của kết cấu tổng thể dưới tác dụng của tải trọng được chỉ rõ, thanh giằng

TCVN 12823-2 : 2020

đồng thời phải được kiểm tra đối với ứng suất uốn cục bộ thêm vào do lực nổi, sóng và dòng chảy, nếu áp dụng.

c) Ảnh hưởng của tác động sóng

Nếu liên quan, phải xem xét tới các ứng suất cục bộ do tác động của sóng gây ra.

d) Gia cường của các thanh giằng dạng ống

Nếu các thanh giằng có mặt cắt dạng ống, các khung sườn hình tròn có thể được yêu cầu để đảm bảo độ cứng và hình dạng.

e) Thanh giằng kín nước

Nếu các thanh giằng kín nước, chúng phải được thiết kế phù hợp để chống lại sự móp méo do áp suất thủy tĩnh bên ngoài. Các thanh giằng dưới nước thông thường được làm kín nước và có một hệ thống phát hiện rò rỉ để làm cho nó có khả năng phát hiện được những vết nứt do mỏi ở giai đoạn sớm.

7.4.5.7 Các lỗ khoét ở cột

Cửa lấy sáng hay các lỗ khoét tương tự khác không được bố trí ở các cột.

7.4.6 Lầu boong

7.4.6.1 Các lầu boong mà không phải là một phần tích hợp của kết cấu boong phía trên là phải có đủ độ bền đối với kích cỡ, chức năng và vị trí với sự xem xét đúng mức được đưa ra đối với các điều kiện môi trường mà giàn có thể chịu tác động. Phải xem xét đặc biệt đối với các lầu boong mà làm việc như là đế đối với máy móc hay thiết bị thiết yếu.

7.4.6.2 Nhìn chung, các lầu boong phải chịu ảnh hưởng tải trọng của các lực gió, các lực quán tính gây ra do chuyển động, các hoạt tải, tĩnh tải và độ nghiêng của giàn. Do vậy, các lầu boong phải được thiết kế đủ để chống lại ảnh hưởng của các tải trọng này sử dụng các ứng suất cho phép đối với các tải trọng kết hợp được xác định ở 7.1.2.2.

7.4.6.3 Các vách lửng, bản thành cao, mã và các kết cấu đỡ thích hợp dưới boong chính phải được bố trí ở các mạn và các đầu mút của lầu boong phải chịu các độ võng khác nhau của kết cấu thân tổng thể để cung cấp trở lực đối với sự kết hợp bất lợi nhất của các ảnh hưởng tải trọng ở trên. Các tính toán để chứng minh sự đủ độ bền chảy dẻo và độ bền ổn định kết cấu của lầu boong và kết cấu đỡ boong chính phía dưới có thể được yêu cầu để trình thẩm định xem xét.

7.4.6.4 Phụ thuộc vào các kết cấu phía trên, các yêu cầu sau phải được xem xét khi thiết kế các lầu boong.

a) Các lầu boong ở trên kết cấu phía trên không chịu tác động của tải trọng sóng

Các lầu boong được lắp đặt ở trên một kết cấu phía trên không nổi không chịu tác động của tải trọng sóng phải được thiết kế để chịu được các ảnh hưởng tải trọng được đề cập ở 7.4.6.1 phía trên.

b) Các lầu boong ở trên kết cấu phía trên chịu tác động của tải trọng sóng

Các lầu boong được lắp đặt ở trên một kết cấu phía trên mà chịu tác động của tải trọng

sóng (7.4.4.9) phải tính đến khả năng của tải trọng va đập do sóng các ảnh hưởng tải trọng được đề cập ở 7.4.6.1 phía trên.

c. Các lều boong trên các kết cấu phía trên nổi

Các lều boong được lắp đặt trên một kết cấu phía trên nổi (7.4.4.8) sẽ phải xét đến các yêu cầu ổn định. Nếu các lều boong được yêu cầu phải nổi, chúng phải được thiết kế với các biên kín nước phù hợp với 7.2.6 sử dụng đường nước tại nạn cuối cùng với các ảnh hưởng tải trọng đề cập trong 7.4.6.4.a hay 7.4.6.4.b ở trên.

7.4.6.5 Các kết cấu ở kết cấu phía trên

Các kết cấu ở kết cấu phía trên phải có kết cấu thỏa mãn các yêu cầu đối với kết cấu nêu tại 7.2.7.

7.4.7 Khoảng tĩnh không

7.4.7.1 Các chế độ khai thác nổi

Trừ khi kết cấu phía trên và lều boong được thiết kế thỏa mãn đối với tải trọng va đập sóng, khoảng cách hợp lý giữa các kết cấu boong và các đỉnh sóng phải được đảm bảo đối với tất cả chế độ khai thác nổi, tính đến chuyển động được dự đoán của giàn so với bề mặt biển. Các tính toán, các kết quả thử mô hình phải được trình thẩm định để xem xét.

7.4.7.2 Các chế độ khai thác tựa trên đáy biển

Đối với các chế độ khai thác tựa trên đáy biển, các khoảng cách phải được phù hợp với các yêu cầu được chỉ ra ở 7.3.2.3 đối với các giàn tự nâng.

7.4.8 Độ dư kết cấu

7.4.8.1 Hư hỏng giả định

Khi đánh giá độ dư kết cấu đối với các giàn có cột ổn định, kết cấu giàn phải có khả năng chịu được việc mất kết cấu thanh giằng mảnh mà không gây ra hư hỏng kết cấu tổng thể giàn.

7.4.8.2 Phân tích

Các phân tích độ dư kết cấu sẽ được dựa trên các yêu cầu áp dụng 7.1.1, 7.1.2, ngoại trừ:

- i) Các ứng suất tính toán trong kết cấu còn lại sau khi mất kết cấu thanh giằng mảnh phải tuân theo 7.1.1, và 7.1.2, kết hợp với hệ số an toàn 1,0. Tiêu chuẩn này có thể bị vượt quá đối với các khu vực cục bộ, với điều kiện là sự phân bố lại của các lực do chảy dềo và mất ổn định phải được xem xét;
- ii) Khi xét đến các hệ số môi trường, các tải trọng áp dụng không được nhỏ hơn 80% các tải trọng liên quan đến điều kiện bão khắc nghiệt.

7.4.8.3 Kết cấu phía trên

Bố trí kết cấu của kết cấu phía trên phải được xem xét đến tính nguyên vẹn kết cấu của giàn sau hư hỏng của bất kỳ thành phần liên quan của bất kỳ thành phần kết cấu chính nào. Nếu xét thấy cần thiết, một đợt phân tích kết cấu có thể được yêu cầu với các điều kiện tải trọng và tiêu chuẩn sức bền như ở 7.4.8.2.

7.4.9 Các kết cấu đỡ tháp khoan

Các kết cấu đỡ tháp khoan phải tuân thủ 7.2.5.

7.4.10 Các vật liệu có độ bền cao

- a) Nhìn chung, việc áp dụng thép có độ bền cao cho các xà và các sống phải thỏa mãn các yêu cầu của mục này, nhưng có thể được sửa đổi nếu được cho phép như ở dưới đây. Các tính toán phải được trình thẩm định để chứng minh đủ để chống lại mất ổn định kết cấu.
- b) Kết cấu thân phía trên

Mỗi xà và sống được làm bằng vật liệu có độ bền cao, cùng với tôn có độ bền cao mà các kết cấu này gia cường, phải tuân thủ theo các yêu cầu của các đoạn thay thế thích hợp của mục này và nó phải có mô-đun chống uốn SM_{hts} không nhỏ hơn giá trị được tính từ công thức dưới đây:

$$SM_{hts} = SM (Q)$$

Trong đó:

SM - Mô-đun chống uốn mặt cắt yêu cầu đối với vật liệu thường như được xác định ở 7.4.4.4 và 7.4.4.5, tương ứng;

Q - Xem Bảng 9 bên dưới.

Bảng 9 - Các giá trị Q ứng với độ bền của thép

Giới hạn chảy dẻo của vật liệu, N/mm ²	Q
235	1,0
265	0,93
315	0,78
340	0,74
355	0,72
390	0,68

LƯU Ý:

- 1) Các giá trị trung gian được xác định bằng phép nội suy tuyến tính.
- 2) Hệ số Q đối với thép có giới hạn chảy dẻo cao hơn hoặc thấp hơn các giá trị thể hiện ở bảng trên sẽ được xem xét một cách đặc biệt.

7.5 Các giàn khoan mặt nước

7.5.1 Mục này áp dụng cho các giàn khoan mặt nước như được định nghĩa ở 7.4.4.4.

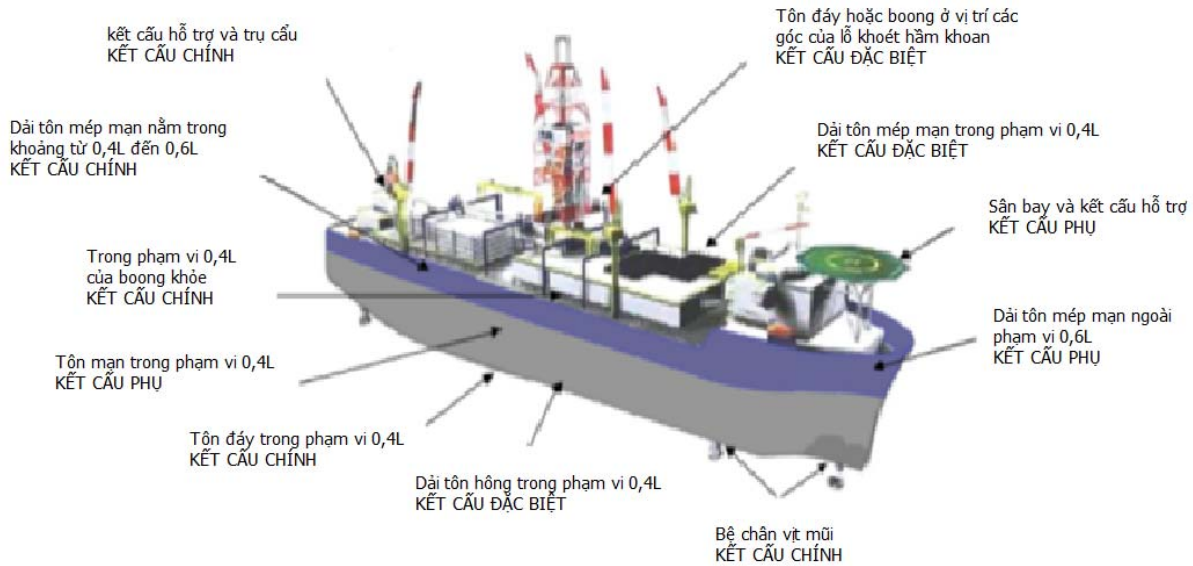
7.5.2 Phân loại kết cấu

Cấp thép sử dụng cho giàn khoan mặt nước phải tuân thủ theo TCVN 6259 : 2003. Một lựa chọn khác, có thể áp dụng quy định ở 6.3 đối với việc lựa chọn cấp vật liệu.

7.5.2.1 Giàn khoan dạng tàu

Trên một giàn khoan dạng tàu, các kết cấu đặc biệt, chính và phụ tương ứng với các kết cấu cấp III, cấp II, cấp I tương ứng như được xác định ở TCVN 6259 : 2003. Các kết cấu dưới đây sẽ được xem xét như là các kết cấu đặc biệt, chính và phụ. Đối với một phân loại thép một cách đầy đủ, tham khảo TCVN 6259 : 2003.

- a) Các kết cấu đặc biệt (tương ứng với kết cấu cấp III)
 - i) Dài tôn mép mạn ở boong chịu lực trong phạm vi 0,4 L giữa giàn;
 - ii) Tôn sống boong ở boong chịu lực trong phạm vi 0,4 L giữa giàn;
 - iii) Dài tôn boong ở vách dọc trong phạm vi 0,4 L giữa giàn;
 - iv) Tôn đáy hay tôn boong ở vị trí các góc của lỗ khoét hàm khoan;
 - v) Dài tôn hông trong phạm vi 0,4 L giữa giàn.
- b) Các kết cấu chính (tương ứng với kết cấu cấp II)
 - i) Tôn đáy bao gồm cả tôn ki trong phạm vi 0,4 L giữa giàn;
 - ii) Tôn boong chịu lực trong phạm vi 0,4 L giữa giàn, ngoại trừ nếu kết cấu được xem là kết cấu sử dụng vật liệu đặc biệt;
 - iii) Các thành phần kết cấu dọc liên tục ở phía trên boong chịu lực trong phạm vi 0,4 L giữa giàn;
 - iv) Dài tôn cao nhất ở vách dọc trong phạm vi 0,4 L giữa giàn;
 - v) Dài tôn mép mạn ở boong chịu lực bên ngoài phạm vi 0,4 L giữa giàn nhưng trong phạm vi 0,6 L giữa giàn;
 - vi) Dài tôn sống boong ở boong chịu lực bên ngoài phạm vi 0,4 L giữa giàn nhưng trong phạm vi 0,6 L giữa giàn;
 - vii) Dài tôn boong ở vách dọc bên ngoài phạm vi 0,4 L giữa giàn nhưng trong phạm vi 0,6 L giữa giàn;
 - viii) Tôn đáy trong ở vị trí các góc của lỗ khoét hàm khoan.
- c) Các kết cấu phụ
 - i) Các dải tôn vách dọc trong phạm vi 0,4 L giữa giàn, ngoại trừ nếu kết cấu được xem là kết cấu có ứng dụng đặc biệt;
 - ii) Tôn boong tiếp xúc với không khí trong phạm vi 0,4 L giữa giàn, ngoại trừ nếu kết cấu được xem là kết cấu có ứng dụng chính hay đặc biệt;
 - iii) Tôn mạn trong phạm vi 0,4 L giữa giàn;
 - iv) Dài tôn mép mạn ở boong chịu lực bên ngoài phạm vi 0,6 L giữa giàn;
 - v) Tôn sống boong ở boong mạn khô bên ngoài phạm vi 0,6 L giữa giàn;
 - vi) Dài tôn boong ở vị trí vách dọc bên ngoài phạm vi 0,6 L giữa giàn;
 - vii) Dài tôn hông bên ngoài phạm vi 0,6 L giữa giàn.



Hình 8-Sự phân chia kết cấu đặc trưng đối với giàn khoan mặt nước

7.5.2.2 Giàn khoan dạng sà lan

Trên giàn khoan loại sà lan, các kết cấu có ứng dụng đặc biệt là tương đương với các kết cấu cấp V cấp IV như được định nghĩa ở TCVN 6259-8A : 2003, các kết cấu có ứng dụng chính là tương đương với các kết cấu cấp III, các kết cấu có ứng dụng phụ là tương đương với các kết cấu cấp II và cấp I. Các kết cấu dưới đây sẽ được xem xét như là các kết cấu sử dụng vật liệu đặc biệt, chính và phụ. Đối với một phân loại thép một cách đầy đủ, tham khảo TCVN 6259-8A : 2003.

- a) Các kết cấu đặc biệt (tương ứng với kết cấu cấp IV và cấp V)
 - i) Dài tôn hông trong phạm vi 0,4 L giữa giàn;
 - ii) Dài tôn mép mạn ở boong chịu lực trong phạm vi 0,4 L giữa giàn;
 - iii) Tôn sóng boong ở boong chịu lực trong phạm vi 0,4 L giữa giàn;
 - iv) Dài tôn boong chịu lực ở vách dọc trong phạm vi 0,4 L giữa giàn;
 - v) Tôn đáy hay tôn boong ở vị trí các góc của lỗ khoét hàm khoan.
- b) Các kết cấu chính (tương ứng với kết cấu cấp III)
 - i) Tôn đáy bao gồm cả tôn ki trong phạm vi 0,4 L giữa giàn;
 - ii) Tôn boong chịu lực trong phạm vi 0,4 L giữa giàn;
 - iii) Dài tôn boong trên cùng của kết đỉnh mạn trong phạm vi 0,4 L giữa giàn;
 - iv) Các thành phần kết cấu dọc liên tục ở phía trên boong chịu lực trong phạm vi 0,4 L giữa giàn;
 - v) Dài tôn mép mạn ở boong chịu lực bên ngoài phạm vi 0,4 L giữa giàn nhưng trong phạm vi 0,6 L giữa giàn;

- vi) Dài tôn sống boong ở boong chịu lực bên ngoài phạm vi 0,4 L giữa giàn;
 - vii) Dài tôn boong ở trên đỉnh kết ở vị trí vách dọc bên ngoài phạm vi 0,4 L giữa giàn nhưng trong phạm vi 0,6 L giữa giàn;
 - viii) Tôn đáy trong ở vị trí các góc của lỗ khoét hầm khoan.
- c) Các kết cấu phụ (tương đương với kết cấu cấp I và II)
- i) Tôn mạn trong phạm vi và bên ngoài phạm vi 0,4 L giữa giàn;
 - ii) Tôn boong chịu lực trong phạm vi của các hầm tiếp xúc với không khí, nhìn chung, trong phạm vi và bên ngoài phạm vi 0,4 L giữa giàn;
 - iii) Dài tôn thấp nhất trong giàn dạng sà lan đáy đơn trong phạm vi và bên ngoài phạm vi 0,4 L giữa giàn;
 - iv) Dài tôn đáy bao gồm tôn ki bên ngoài phạm vi 0,4 L giữa giàn;
 - v) Tôn boong chịu lực bên ngoài phạm vi 0,4 L giữa giàn;
 - vi) Dài tôn cao nhất của kết đỉnh mạn bên ngoài phạm vi 0,4 L giữa giàn;
 - vii) Các thành phần kết cấu dọc liên tục ở phía trên boong chịu lực bên ngoài phạm vi 0,4 L giữa giàn;
 - viii) Các thành phần kết cấu tham gia bền không thuộc các loại nêu trên và các kết cấu cục bộ.

7.5.2.3 Các kết cấu giao diện với thân kho chứa.

Các kết cấu dưới đây sẽ được xem như là kết cấu chính và kết cấu phụ (xem Hình 8). Các cấp vật liệu được tham chiếu tới 6.3.

- a) Các kết cấu chính
 - i) Các đế của mô-đun thượng tầng;
 - ii) Trụ cầu và kết cấu đỡ;
 - iii) Đế thiết bị đẩy;
 - iv) Kết cấu đỡ cần đốt.
- b) Các kết cấu phụ
 - i) Sàn buồng cứu sinh;
 - ii) Kết cấu đỡ ống.

7.5.3 Thiết kế kết cấu

7.5.3.1 Kích thước thân và kết cấu đỡ cục bộ

- a) Kết cấu của giàn khoan mặt nước phải được xem xét trong phạm vi phân cấp bao gồm kết cấu thân, thượng tầng và lầu boong, boong trực thăng, các kết cấu cục bộ mà đỡ tháp khoan và thiết bị liên quan đến khoan khác và các kết cấu cục bộ mà đỡ các thiết bị liên quan đến an toàn được yêu cầu, chẳng hạn như là sàn xuống cứu sinh;

b. Thiết kế của kết cấu phải xét đến hai trạng thái tải trọng chung:

- i) Trạng thái di chuyển: Là trạng thái giàn di chuyển trên biển nếu thiết bị khoan và thiết bị khác có hình dạng và được chằng buộc thích hợp để di chuyển;
- ii) Trạng thái ở vị trí khai thác: Nếu giàn ở vị trí khai thác nơi mà thiết bị khoan và thiết bị liên quan được định hình để phục vụ khai thác, và chịu các điều kiện môi trường. Các điều kiện môi trường phải bao gồm điều kiện khoan bình thường và điều kiện bão khắc nghiệt. Nếu cần thiết để thay đổi hình dạng, việc cất giữ hay kết cấu đỡ thiết bị trong công tác chuẩn bị cho các điều kiện môi trường khắc nghiệt, các quy trình yêu cầu và tính khả thi để thực hiện các công việc này phải được phản ánh một cách thích hợp trong sổ tay khai thác của giàn.

c) Giàn phải được thiết kế cho điều kiện hoạt động không hạn chế, trừ khi dấu hiệu phân cấp “Không hạn chế” được yêu cầu.

7.5.3.2 Sức bền thanh dầm tương đương

- a) Sức bền dọc phải được dựa trên TCVN 6259-2A : 2003 (ngoại trừ quy định về “lực cắt và mô-men uốn đối với các kết dầm trong trạng thái dầm” và “lực cắt và mô-men uốn đối với các kết dầm trong trạng thái chỡ hàng”) cho giàn dạng tàu có chức năng khoan hay TCVN 6259-8A: 2003 cho các giàn khoan loại sà lan. Mô-men uốn thanh dầm tương đương tổng cộng M_t phải được xem như là tổng đại số lớn nhất của mô-men uốn lớn nhất trên nước tĩnh (M_{sw}) đối với trạng thái giàn ở vị trí khai thác (trạng thái khoan hay trạng thái bão gió khắc nghiệt) hay trạng thái di chuyển kết hợp với mô-men uốn gây ra do sóng tương ứng (M_w) đối với trạng thái di chuyển và trạng thái ở vị trí khai thác. Thay vì các lực cắt và các mô-men uốn thẳng đứng của thanh dầm tương đương gây ra do sóng được tính toán trực tiếp đối với trạng thái khai thác, thì có thể sử dụng phương pháp hệ số khắc nghiệt môi trường (ESF). Ngoài các yêu cầu về sức bền dọc nêu trên đối với giàn khoan mặt nước, kết cấu thân đồng thời phải được xác nhận phù hợp với các yêu cầu về ứng suất cực đại của độ bền dọc;
- b) Phân tích mỗi của kết cấu thân của các giàn khoan kiểu xà lan phải thỏa mãn các yêu cầu của 7.1.1.9.

7.5.3.3 Các tải trọng thiết kế đối với các kết cấu cục bộ

Đối với các giàn dạng tàu có chức năng khoan, các tải trọng thiết kế dưới đây đối với các kết cấu cục bộ phải được áp dụng. Các tải trọng thiết kế đối với các kết cấu cục bộ ở giàn khoan kiểu sà lan phải thỏa mãn các yêu cầu áp dụng của TCVN 6259-8A : 2003.

7.5.3.4 Thượng tầng, lầu và sân bay trực thăng

a) Thượng tầng và lầu

Thiết kế của thượng tầng và lầu phải tuân thủ các yêu cầu của TCVN 6259-2A : 2003 tương ứng. Bố trí kết cấu của boong thượng tầng mũi phải được thỏa mãn, không kể tốc độ.

b) Sân bay trực thăng

Thiết kế kết cấu của sàn sân bay trực thăng phải tuân thủ các yêu cầu của CAP 437.

c) Kết cấu khác

Kết cấu phụ, chẳng hạn như là sàn xuống cứu sinh, trụ cầu và kết cấu đỡ ống,... phải tuân thủ các yêu cầu ở 6.2.8.1. Tiêu chuẩn thiết kế đối với kết cấu thân khác nếu không được đề cập trong Tiêu chuẩn này hay các tiêu chuẩn tham chiếu phải tuân thủ theo các tiêu chuẩn được công nhận.

7.5.4 Phương pháp tải trọng động lực học

- a) Nếu được yêu cầu, phương pháp tải trọng động lực học có thể được áp dụng để đánh giá sự thỏa mãn của kết cấu giàn khoan mặt nước. Việc áp dụng phương pháp tải trọng động lực học là tùy chọn;
- b) Các thành phần tải trọng động lực học được xem xét trong đánh giá kết cấu thân phải bao gồm các tải trọng áp suất thủy động học bên ngoài, các tải trọng thủy động học bên trong (các chất lỏng được chứa trên giàn, dẫn, các thiết bị chính,...) và các tải trọng quán tính của kết cấu thân. Độ lớn của các thành phần tải trọng và các tổ hợp của chúng phải được xác định từ các tính toán phản ứng chuyển động giàn thích hợp đối với các trạng thái tải trọng mà tương ứng với các ứng suất gây ra do động lực học lớn nhất ở giàn khoan. Sự thỏa mãn của kết cấu thân đối với tất cả tổ hợp tải trọng động lực học ở trạng thái di chuyển sử dụng môi trường sóng của biển Bắc Đại Tây Dương với tuổi thọ hoạt động 20 năm phải được đánh giá sử dụng phương pháp phân tích phần tử hữu hạn được chấp nhận. Không trường hợp nào kích thước kết cấu nhỏ hơn các giá trị tính được từ các yêu cầu khác trong Tiêu chuẩn này.

7.5.5 Giếng khoan

- a) Sức bền dọc yêu cầu của giàn khoan phải được đảm bảo ở vị trí giếng khoan, và sự chuyển tiếp của các thành phần kết cấu mũi và đuôi phải được phát triển sao cho đảm bảo được tính liên tục của kết cấu dọc. Thêm vào đó, tôn của giếng phải được gia cường thích hợp để ngăn ngừa hư hỏng do các vật bên ngoài có thể kẹt trong giếng khi giàn hành hải. Kích thước của tôn giếng phải ít nhất tương đương với tôn vỏ mạn;
- b) Không gian trống quanh giếng khoan có thể không yêu cầu, với điều kiện các không gian kề giếng khoan không chứa dầu nhiên liệu hay chất lỏng nguy hiểm nào khác (ngoại trừ xả nguy hiểm) và có thể dễ dàng tiếp cận để kiểm tra (ngay lập tức sau đó được bơm ra ngoài, trong trường hợp kết).

7.5.6 Các hầm

- a) Khu vực boong ở chỗ hầm rộng phải được bù, nếu cần thiết, để đảm bảo độ bền của giàn;
- b) Các hầm nhỏ trên boong mũi hờ phải tuân thủ theo TCVN 6259-2A : 2003.

7.5.7 Ảnh hưởng của các lực neo lên các kết cấu cục bộ

Kết cấu ở chỗ con lăn dẫn hướng, tời,... các cấu phần của hệ thống neo, phải có khả năng chịu được các lực tương ứng với sức bền kéo đứt của dây neo.

7.6 Thiết kế hàn**7.6.1 Mỗi hàn góc**

7.6.1.1 Bản vẽ và thông số

Các kích thước thực của mối hàn góc phải được chỉ ra trên các bản vẽ chi tiết hay trên một kế hoạch hàn riêng biệt và được trình thẩm định để phê duyệt trong mỗi trường hợp riêng.

7.6.1.2 Mối nối chữ T

a) Kích thước của mối hàn góc

Các mối nối chữ T nhìn chung được tạo thành bằng các mối hàn góc liên tục hoặc không liên tục ở mỗi bên, như yêu cầu bởi Bảng 11. Kích cỡ chân, w , của các mối hàn góc được tính từ các công thức sau:

$$w = t_{pl} \times C \times s/l + 2,0 \text{ (mm)}$$

$w_{min} = 0.3 t_{pl}$ hay 4,5 mm (4,0 mm nếu áp dụng 7.6.1.5), lấy giá trị lớn hơn

Trong đó:

- l - Chiều dài thực tế của mối hàn góc, mm;
- s - Khoảng cách giữa các mối hàn góc, từ tâm mối hàn này đến tâm mối hàn kia, mm;
- $s/l = 1,0$ đối với mối hàn góc liên tục;
- t_{pl} - Chiều dày của thành phần kết cấu mỏng hơn được hàn, mm;
- C - Các hệ số hàn được đưa ra ở Bảng 10.

Trong việc lựa chọn kích thước chân mối hàn và khoảng cách mối hàn góc, kích thước chân mối hàn được lấy là giá trị nhỏ hơn của kích thước chân mối hàn thiết kế hay $0,7t_{pl} + 2,00$ (mm).

Trong việc xác định các kích thước mối hàn dựa trên các công thức ở trên, giá trị gần nhất của 0,5 mm hay 1/30s của 1 inch có thể được sử dụng.

Chiều cao của mối hàn góc, t , là không nhỏ hơn $0,7w$.

Kích thước của mối hàn đối với t_{pl} nhỏ hơn 6,5 mm sẽ phải được xem xét một cách đặc biệt.

b) Chiều dài và bố trí mối hàn góc

Nếu một mối hàn gián đoạn được cho phép bởi Bảng 10, chiều dài của mỗi mối hàn góc phải không được nhỏ hơn 75 mm đối với t_{pl} có chiều dày 7 mm hay không nhỏ hơn 65 mm đối với t_{pl} nhỏ hơn. Chiều dài không hàn phải không nhỏ hơn $32t_{pl}$.

c) Mối hàn gián đoạn ở chỗ giao nhau

Nếu các xà, nẹp, sườn,... được hàn gián đoạn và đi qua các sống ngang, sống dọc, kệ/giá được khoét rãnh, thì phải có các mối hàn gián đoạn cùng vị trí ở mỗi phía của mỗi chỗ giao cắt này và các xà, nẹp, sườn phải được liên kết một cách hữu hiệu với các sống ngang, sống dọc, kệ/giá.

d) Hàn các cơ cấu gia cường dọc với tôn tấm

Hàn các cơ cấu gia cường dọc với tôn tấm phải có hai mối hàn liên tục ở cùng vị trí ở các đầu mút và ở vị trí cơ cấu gia cường ngang có chiều dài mối hàn bằng chiều cao của cơ

cầu gia cường dọc. Đối với các xà dọc boong, một cặp mối hàn ở cùng vị trí được yêu cầu ở các xà ngang boong.

e) Các nẹp và các cơ cấu khỏe với nắp hàm

Các nẹp và các cơ cấu khỏe không gắn mã của nắp hàm phải được hàn liên tục với tôn tấm và với tấm mặt với một chiều dài ở các đầu bằng với chiều cao đầu mút cơ cấu.

7.6.1.3 Các liên kết đầu mút loại chữ T

Các liên kết đầu mút loại chữ T nơi các mối hàn góc phải có các mối hàn liên tục ở mỗi phía. Nhìn chung, kích cỡ chân mối hàn phải phù hợp với Bảng 10 đối với các liên kết đầu mút không sử dụng mã, nhưng trong các trường hợp đặc biệt nếu các thành phần kết cấu nặng được liên kết với tấm tương đối nhẹ, kích cỡ có thể được sửa đổi. Nếu chỉ là bản thành của sống, xà, nẹp gia cường được yêu cầu liên kết với tấm, các tấm mặt hay bản cánh được cắt bớt là được khuyến nghị.

7.6.1.4 Các đầu mút của các nẹp gia cường không được gắn mã

- a) Các nẹp gia cường không được gắn mã của vỏ, các vách kín nước, kín dầu và các vách trước của lầu phải có các đường hàn liên tục kép đối với 1/10 chiều dài của chúng ở mỗi đầu;
- b) Các nẹp gia cường không được gắn mã của các vách kết cấu, các mạn lầu boong và các vách sau không kín phải có một cặp của các mối hàn không liên tục ở cùng vị trí ở mỗi đầu.

7.6.1.5 Kích thước mối hàn được giảm

- a) Sự giảm kích thước mối hàn góc có thể được phê duyệt một cách đặc biệt bởi Giám sát viên phù hợp với hoặc 7.6.1.5.b hoặc 7.6.1.5.c, với các điều kiện của 7.6.1.2 được thỏa mãn;
- b) Các khe hở được kiểm soát

Nếu việc kiểm soát chất lượng cho phép sai số khe hở giữa các kết cấu được liên kết là 1 mm hoặc nhỏ hơn, một sự giảm kích thước chân mối hàn góc, w , đi 0,5 mm có thể được cho phép.

- c) Các mối hàn ngấu sâu

Nếu các đường hàn góc liên tục kép được sử dụng và việc kiểm soát chất lượng cho phép sai số khe hở giữa các kết cấu được liên kết là 1 mm hay nhỏ hơn, một sự giảm kích thước chân mối hàn góc, w , đi 1,5 mm có thể được cho phép, với điều kiện là độ ngấu của chân mối hàn ít nhất là 1,5 mm ở các kết cấu được liên kết.

7.6.1.6 Các mối hàn chồng

- a) Các mối hàn chồng nhìn chung phải có chiều rộng vùng gối lên nhau không nhỏ hơn hai lần chiều dày tấm mỏng hơn cộng 25 mm;
- b) Các liên kết đầu mút được gối lên nhau

Các liên kết đầu mút được gối lên nhau của các thành phần kết cấu mà được xem xét là hiệu quả trong sức bền tổng thể của giàn phải có các mối hàn góc liên tục ở cả hai mép, chiều rộng chân mối hàn, w , bằng chiều dày của kết cấu mỏng hơn của kết cấu được liên kết. Tất cả các liên kết đầu mút chồng lên nhau khác phải có các mối hàn liên tục ở mỗi

mép có kích thước chân mỗi hàn w sao cho tổng của cả hai là không nhỏ hơn 1,5 lần chiều dày của kết cấu mỏng hơn.

c) Các mối nối chồng lên nhau

Các mối nối chồng lên nhau phải có các đường hàn liên tục trên cả hai cạnh có kích thước như được yêu cầu bởi Bảng 10 đối với các biên của kết cấu hay các vách kín nước, ngoại trừ đối với các mối nối của các tấm có chiều dày 12,5 mm hay nhỏ hơn không nằm trong kết, một cạnh có thể có các mối hàn không liên tục theo Bảng 10 đối với các vách biên kín nước.

7.6.1.7 Các đường hàn khoét lỗ

Các đường hàn khoét lỗ có thể được phê duyệt đặc biệt đối với các áp dụng đặc biệt. Nếu được sử dụng trong thân kép hay các vị trí tương tự, các mối hàn này có thể được đặt cách nhau khoảng 305 mm giữa các tâm ở cả hai phía.

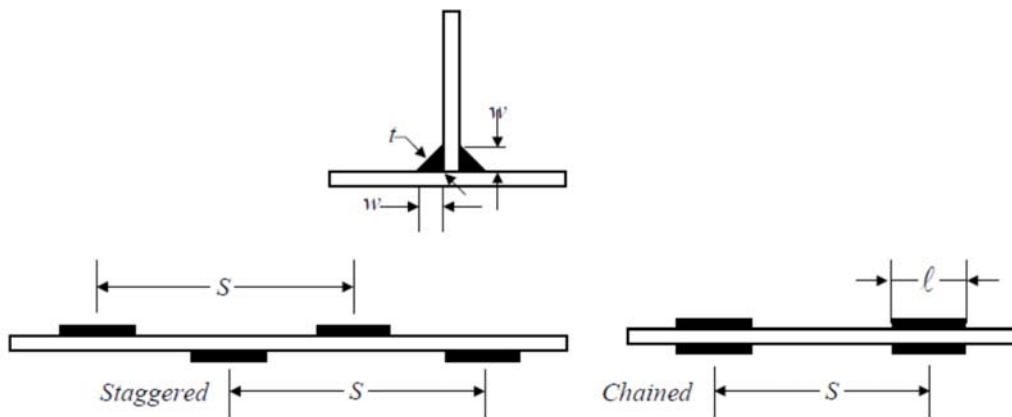
7.6.2 Các mối hàn chữ T hay mối hàn góc ngấu một phần hay ngấu hoàn toàn

Các biện pháp thực hiện để đạt được các mối hàn chữ T hay mối hàn góc ngấu một phần hay ngấu hoàn toàn, nếu được chỉ ra, phải được chấp nhận bởi Giám sát viên kiểm tra. Nhà thiết kế phải xem xét để làm giảm thiểu khả năng tách lớp của các mối nối này. Kiểm tra siêu âm tấm ở chỗ mối nối có thể được yêu cầu trước hay sau chế tạo để đảm bảo không có khả năng tách lớp.

7.6.3 Các phương pháp thay thế khác

Các yêu cầu đề cập ở trên là các yêu cầu tối thiểu được xem xét đối với hàn hồ quang điện cho các ứng dụng kết cấu, nhưng các bố trí thay thế và các chi tiết sẽ được xem xét để phê duyệt. Kích thước mối hàn góc có thể được xác định từ các phân tích kết cấu dựa trên các nguyên tắc thiết kế đúng đắn có cơ sở, với điều kiện là chúng phải thỏa mãn các yêu cầu về sức bền chung của Tiêu chuẩn.

Bảng 10 - Các hệ số hàn



w = kích thước chân mỗi hàn, mm

t = chiều cao mối hàn, mm

I. Các liên kết ngoại biên	Hệ số C
A. Các mối nối kín	
1. Boong chịu lực với tôn mép mạn	0,42 DC
2. Vách dọc chính với boong, đáy hay đáy trong	0,42 DC
3. Toàn bộ các mối nối kín khác (1997)	
a) Vách kín nước, $t_{pl} \leq 12.5$ (mm) nếu một phía không liên tục và phía kia là liên tục. Nếu liên tục kép	0,12 & 0,58 C 0,35 DC
b) Tất cả các mối nối khác	0,35 DC
B. Các mối nối không kín	
1. Các boong sàn	0,28 DC
2. Các vách chắn ở các kết cấu	0,20
3. Các vách không kín nước không phải B2	0,15
II. Các đà ngang đáy	
1. Với tôn vỏ	
a) Trong buồng máy	0,20 DC
b) Phần phẳng của đáy phía mũi	0,15
c) Ở các mút	0,15
d) Chỗ khác (xem lưu ý 3)	0,12
2. Với đáy trong	
a) Trong buồng máy	0,20 DC
b) Ở mút phía trước (gia cường mũi)	0,15
c) Chỗ khác (xem lưu ý 3)	0,12
3. Với sống chính hoặc sống phụ	
a) Ở vị trí máy	0,30 DC
b) Với hệ thống kết cấu dọc	0,30 DC
c) Với hệ thống kết cấu ngang	0,17
4. Với sống hông, mạn, vách dọc hay hông	0,35 DC
5. Mã đà ngang hở	
a) Với sống chính	0,15
b) Với sống hông	0,30 DC
III. Sống đáy	
1. Sống chính đáy	
a) Với đáy trong chỗ vị trí máy	0,30 DC

TCVN 12823-2 : 2020

b) Với đáy trong ngoài khu vực đặt máy, không kín	0,23
c) Với tôn vỏ, không kín	0,25 DC
2. Sóng phụ đáy	
a) Với các đà ngang đáy ở vị trí vách ngang	0,35 DC
b) Với tôn vỏ - phần đáy phẳng phía mũi	0,23
Các chỗ khác	
c) Với đáy trong - ở vị trí đặt máy	0,23
d) Các chỗ khác	0,15
IV. Sườn khôe, sóng mạn, sóng boong và xà ngang boong	
1. Với tôn tấm	
a) Trong các kết	0,20
b) Chỗ khác	0,15
2. Với các tấm mặt	
a) Diện tích mặt $\leq 64,5 \text{ cm}^2$	0,12
b) Diện tích mặt $> 64,5 \text{ cm}^2$	0,15
3. Liên kết đầu mút	
a) Không có mã (xem lưu ý 1)	0,55 DC
b) Có mã	0,40 DC
V. Sườn, xà và nẹp gia cường	
1. Với tôn vỏ	
a) Phần đáy phẳng phía mũi	0,25 DC
b) 0,125L phía mũi	0,15
c) Trong các không gian đầu mút	0,12
2. Với tôn tấm chỗ khác	
	0,12
3. Liên kết mút	
a) Không có mã (xem lưu ý 1)	0,45 DC
b) Có mã	0,35 DC
VI. Nắp hầm	
1. Các mối nối kín dầu	
	0,40 DC
2. Các mối nối kín nước	
a) Bên ngoài (1993)	0,40 C

b) Bên trong	0,15
3. Các nẹp và các bản thành với tôn tấm và bản cánh (xem lưu ý 2)	0,12
4. Các nẹp và các bản thành với tôn vỏ và các nẹp gia cường khác	
a) Không có mã (xem lưu ý 1)	0,45 DC
b) Có mã	0,35 DC
VII. Thành miệng hầm và thông gió	
1. Với boong	
a) Ở góc hầm	0,45 DC
b) Chỗ khác	0,25 DC
2. Mã gia cường thành miệng hầm	
a) Với boong	0,20 DC
b) Với thành miệng hầm	0,15 DC
VIII. Các bộ đỡ	
1. Máy chính và máy phụ chính	0,40 DC
2. Nồi hơi và máy phụ khác	0,35 DC
IX. Bánh lái - vách ngăn	
1. Với tôn bao	
a) Ở vị trí trục lái	0,45 DC
b) Chỗ khác	0,20
c) Các mối hàn khoét lỗ (kích thước được xác định từ chiều dày của tôn vỏ bánh lái)	0,45 DC
2.2. Với các vách ngăn	
a) Với các vách ngăn thẳng đứng ở vị trí trục bánh lái	0,45 DC
b) Chỗ khác	0,20
c) Với thép đúc ở đỉnh và đáy ở vị trí trục bánh lái	Toàn bộ các mối hàn ngẫu hoàn toàn
CÁC LƯU Ý:	
<ol style="list-style-type: none"> 1) Kích thước mối hàn phải được xác định từ chiều dày cơ cấu được liên kết. 2) Các bản thành và nẹp gia cường không gắn mã của nắp hầm phải được hàn liên tục với tôn tấm và với tấm mặt với một chiều dài ở các đầu mút bằng chiều cao của cơ cấu. 3) Với hệ thống kết cấu dọc, kích thước mối hàn phải được gia tăng để có một diện tích hàn tương đương với giá trị đạt được mà không khoét lỗ các cơ cấu dọc. 4) C: liên tục; DC: liên tục kép 	

8 Phân khoang và ổn định

8.1 Mạn khô

Tất cả các giàn di động ngoài khơi phải được đánh dấu mạn khô để quy định các chiều chìm tối đa khi giàn ở trạng thái nổi. Các dấu mạn khô này phải được đặt tại các vị trí có thể quan sát được trên kết cấu, thỏa mãn yêu cầu của tổ chức giám sát. Đối với giàn có cột ổn định, các dấu mạn khô này phải đảm bảo sao cho người phụ trách neo, hạ hoặc các hoạt động khác của giàn có thể quan sát được tại vị trí phù hợp.

Mạn khô được thiết lập theo các quy định của Công ước quốc tế về mạn khô. Tại những nơi ấn định mạn khô tối thiểu không thể tính toán được bằng các phương pháp thông thường quy định trong Công ước, thì phải được xác định trên cơ sở phù hợp với các yêu cầu về ổn định tai nạn hoặc ổn định nguyên vẹn khi hoạt động ở trạng thái nổi. Trong trường hợp nâng, hạ hoặc tựa trên đáy biển, yêu cầu về chiều chìm của giàn không được vượt quá mạn khô ấn định có thể được xem xét tạm thời không áp dụng cho giàn có đáy hỗ trợ.

Các yêu cầu của Công ước quốc tế về mạn khô liên quan đến tính kín thời tiết và kín nước của boong, thượng tầng, lầu, cửa, nắp khoang hàng, các lỗ khác, ống thông gió, thông khí, lỗ thoát nước, ống hút và ống xả v.v... phải được áp dụng cho toàn bộ các giàn ở trạng thái nổi (đối với giàn có cột ổn định xem 8.3.6.1).

8.2 Thử nghiêng

Chiếc giàn đầu tiên trong sê-ri sẽ được thử nghiêng, càng gần hoàn thành càng tốt, để xác định được trọng lượng giàn không và vị trí của trọng tâm (LCG, VCG và TCG). Quy trình thử nghiêng phải được trình thẩm định trước khi thực hiện. Thử nghiêng hoặc kiểm tra trọng lượng giàn không được thực hiện dưới sự chứng kiến của giám sát viên.

Đối với các giàn tiếp theo của cùng một sê-ri, được tổ chức giám sát xem là giống nhau về hình dáng thân giàn và bố trí, dữ liệu giàn không của chiếc giàn đầu tiên có thể được tổ chức giám sát chấp nhận để thay thế cho một cuộc thử nghiêng, miễn là sự khác nhau giữa lượng chiếm nước giàn không hoặc vị trí của trọng tâm giàn do sự thay đổi trọng lượng bởi những khác biệt nhỏ do máy, trang thiết bị v.v... được xác định bởi đợt kiểm tra trọng lượng giàn không, không vượt quá 1% so với lượng chiếm nước giàn không và các kích thước ngang chủ yếu đã được xác định của giàn đầu tiên trong sê-ri giàn.

Đặc biệt lưu ý đến kết quả tính toán các trọng lượng chi tiết và so sánh với giàn đầu tiên của sê-ri loại giàn có cột ổn định, giàn bán chìm, bởi vì, mặc dù được thiết kế giống nhau, chúng vẫn không đạt được sự tương đương cho phép về trọng lượng hoặc vị trí trọng tâm để đảm bảo không phải thực hiện thử nghiêng.

Kết quả của đợt thử nghiêng, hoặc kiểm tra giàn không và đợt thử nghiêng đã được điều chỉnh cho các thay đổi về trọng lượng, phải được thẩm tra. Kết quả của việc thử nghiêng và kiểm tra trọng lượng giàn không phải nêu rõ cho từng thành phần của giàn có khả năng di chuyển độc lập được (chân, thân, cantilever v.v...) và phải chỉ rõ vị trí của từng thành phần này. Kết quả thử nghiêng, hoặc kết quả của đợt kiểm tra giàn không cùng với các kết quả thử nghiêng của giàn đầu tiên trong sê-ri phải được ghi trong sổ tay vận hành.

8.3 Ổn định và tính kín nước/kín thời tiết

8.3.1 Tất cả các giàn phải có trị số chiều cao hướng tâm dương trong điều kiện nước cân bằng tĩnh tại tất cả các trạng thái nổi, bao gồm cả các vị trí tạm thời khi nâng hoặc hạ. Để xác định sự phù hợp đối với các yêu cầu ổn định được nêu ở đây, giả thiết rằng giàn nổi tự do và không bị neo. Tuy nhiên, các ảnh hưởng bởi hệ thống neo đậu hoặc bởi động cơ đẩy đối với hệ thống định vị động phải được xem xét.

8.3.2 Chiều cao hướng tâm được xác định cho mỗi trạng thái hoạt động và hướng dẫn về quy trình được ghi trong sổ tay vận hành để xác định và đáp ứng chiều cao hướng tâm dự kiến. Điều này có thể được thực hiện bằng cách bao gồm cả chiều cao hướng tâm tối thiểu trong tính toán của KG được chấp nhận.

8.3.3 Tốc độ gió được tham chiếu trong phần này được sử dụng để tính toán mô-men nghiêng cho việc tính toán ổn định nguyên vẹn và ổn định tai nạn. Các tốc độ gió này không đại diện cho giới hạn môi trường thực tế.

8.3.4 Ổn định

a) Tất cả các giàn phải thỏa mãn các yêu cầu về ổn định được nêu trong tài liệu này cho toàn bộ các trạng thái. Tuy nhiên, các giàn được thiết kế dần hoặc loại bỏ dần thông qua một khoảng chiều chìm hoặc vùng xác định chỉ cần tuân theo chiều chìm hướng tâm cụ thể khi dần hoặc loại bỏ dần thông qua các vùng xác định.

b) Ổn định nguyên vẹn (toàn bộ các giàn)

Tất cả các giàn phải đủ ổn định (ổn định phục hồi) để chống lại mô-men nghiêng do gió theo bất kỳ hướng nào theo phương ngang và tốc độ nêu dưới đây phù hợp với tiêu chuẩn ổn định nêu tại 8.3.5. Tốc độ gió tại các vùng không hạn chế cho trạng thái khoan và vận chuyển bình thường không nhỏ hơn 36 m/s. Ngoài ra, giàn phải có khả năng chịu được bão với tốc độ gió không nhỏ hơn 51,5 m/s. Trong tất cả các trường hợp, tốc độ gió phải được xác định. Giàn không được thiết kế để chống lại mô-men nghiêng nêu trên sẽ được xem xét để phân cấp giới hạn hoạt động phù hợp với mô-men nghiêng tương đương với vận tốc gió 25,8 m/s.

c) Ổn định tại nạn (tất cả các giàn)

Tất cả các giàn phải có đủ ổn định và tính nổi để chống lại được mô-men nghiêng tương đương với gió có tốc độ 25,8 m/s theo bất kỳ hướng nào do các nguyên nhân dưới đây, được áp dụng riêng cho từng loại giàn.

- i) Hư hỏng do đâm va: Ngập từ khoang phù hợp với các quy định hư hỏng được chấp nhận tại 8.3.5.4 cho loại giàn được xem xét dưới đây. Các hư hỏng này chỉ cần được áp dụng tại các chiều chìm tại các trạng thái vận chuyển hoặc khoan thông thường;
- ii) Ngập cách ly: Ngập tại bất kỳ khoang kín nước đơn nào sát biển;
- iii) Giàn tự nâng: Ngoài ra, đối với giàn tự nâng, ngập tại bất kỳ khoang kín nước đơn;
- iv) Giàn có cột ổn định: Ngoài ra, đối với giàn có cột ổn định, ngập tại bất kỳ khoang kín

TCVN 12823-2 : 2020

nước đơn nào nằm hoàn toàn hoặc một phần dưới chiều chìm phù hợp với bất kỳ trạng thái hoạt động ở điều kiện nổi, có thể là buồng bơm hoặc buồng bao gồm máy với một hệ thống làm mát bằng nước biển.

d) Ổn định tai nạn - điều kiện chung

Chỉ những không gian nêu tại 8.3.4.c sử dụng trong trạng thái nổi mới được xem xét. Trong 8.3.4.c(ii) và 8.3.4.c(iii) phía trên, đối với các khoang được thiết kế để chở một lượng nước dằn cụ thể và được quy định trong sổ tay vận hành, việc ngập nước tại các khoang này có thể được giới hạn bởi một phần khoang không chứa nước dằn.

Để tính toán, các khoang ngập nước được giả định ngập hoàn toàn tại đường nước tai nạn (nghĩa là chúng thông trực tiếp với nước biển).

Để tính toán ổn định tai nạn các hệ số ngập nước sau được xem xét:

-Kho: 0,95.

-Không gian buồng máy: 0,85.

- Khu vực sinh hoạt: 0,95.

- Két và khoang trống 0,95.

Các giá trị khác có thể được sử dụng nếu được tính toán thỏa đáng.

Việc bồi hoàn các tổn thất phát sinh, bằng cách bơm ra hoặc sử dụng các khoang dằn khác v.v..., không được coi là làm giảm các yêu cầu của 8.3.5.3.b, 8.3.5.3.c và 8.3.5.3.d.

e. Các biện pháp xử lý khoang trống

- i) Đối với mỗi khoang trống không có hệ thống hút khô hoặc hệ thống thoát nước phù hợp với 6.4.2.2 của TCVN 12823-3 nhưng được trang bị thiết bị đo sâu theo TCVN 12823-3, các tác động do ngập khoang trống tới trọng lượng giàn và tọa độ trọng tâm giàn được xác định tại tất cả các trạng thái nổi, bao gồm cả vị trí tạm thời khi dằn và xả dằn;
- ii) Đối với khoang trống không trang bị hệ thống phù hợp với 6.4.2.1 và 6.4.2.2 của TCVN 12823-3, giá trị KG lớn nhất cho phép của giàn tại từng chiều chìm, được xác định tại tiểu mục này, được giảm với trị số tương đương với mô-men đứng lớn nhất đối với đường cơ bản của khoang trống không phù hợp được phân chia bằng lượng chiếm nước của giàn tại chiều chìm đó;
- iii) Sổ tay vận hành phải bao gồm các thông tin và quy trình xử lý ngập nước đối với các khoang trống không có hệ thống thoát nước.

8.3.5 Thông số ổn định

8.3.5.1 Đường cong mô-men chống lật và mô-men nghiêng cùng với các tính toán phải có tại tất cả các chiều chìm hoạt động dự kiến, bao gồm cả trạng thái vận chuyển. Đường cong mô-men chống lật và mô-men nghiêng do gió phải gắn liền với trục chính. Có quan tâm đến ảnh hưởng mặt thoáng của két chứa chất lỏng.

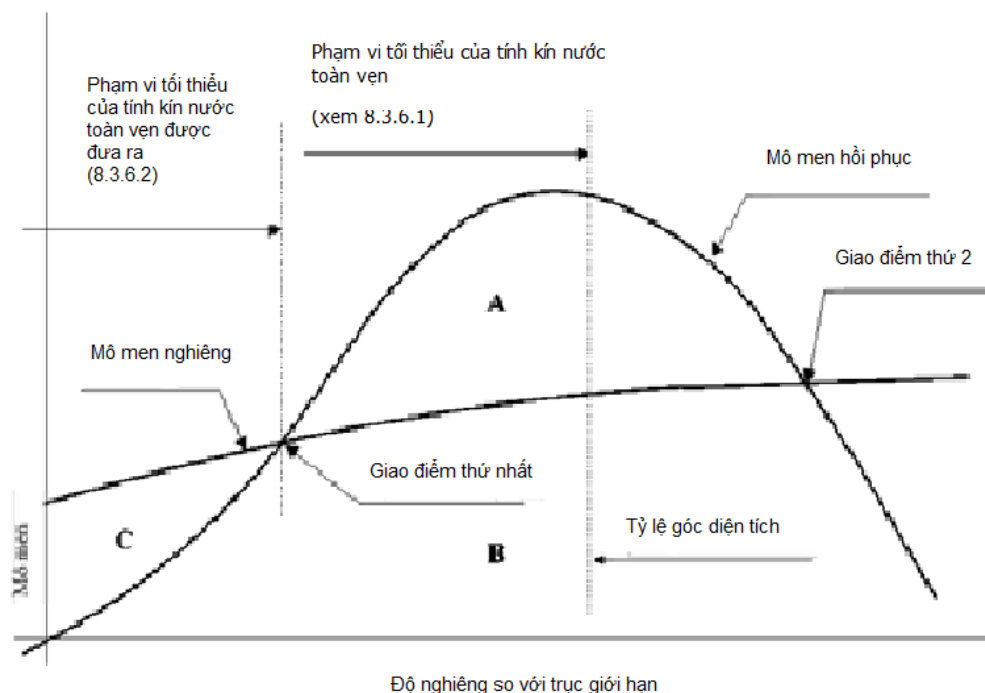
8.3.5.2 Các tính toán được thực hiện theo một phương pháp để xác định được tay đòn của lực nghiêng do gió được nêu tại 8.3.5.5. Đối với mục đích của các tính toán này, hình dáng của giàn phản ảnh tình trạng thực tế của giàn trong suốt quá trình khai thác ở trạng thái nổi, chẳng hạn như vị trí của tháp khoan hoặc các cụm skid, hoạt động của cần cẩu và vị trí của chân giàn tự nâng.

8.3.5.3 Mô-men chống lật (mô-men hồi phục)

a) Thông số ổn định nguyên vẹn

Đối với giàn có cột ổn định, phần năng lượng hồi phục (diện tích phía dưới đường cong mô-men hồi phục) tại hoặc trước góc giao nhau của điểm giao thứ hai giữa đường cong mô-men hồi phục và mô-men nghiêng hoặc góc vào nước, lấy giá trị nào nhỏ hơn, đạt tới trị số không nhỏ hơn 30% vượt quá diện tích phía dưới đường cong mô-men nghiêng tới cùng một góc hạn chế như được chỉ ra tại Hình 9.

Đối với tất cả các giàn, đường cong mô-men hồi phục phải có trị số dương trên toàn bộ dải góc từ trục thẳng đứng tới góc giao điểm thứ hai. Tài liệu chứng minh trực nghiêng được chọn là thông số quan trọng nhất đối với giàn phải được trình thẩm định.

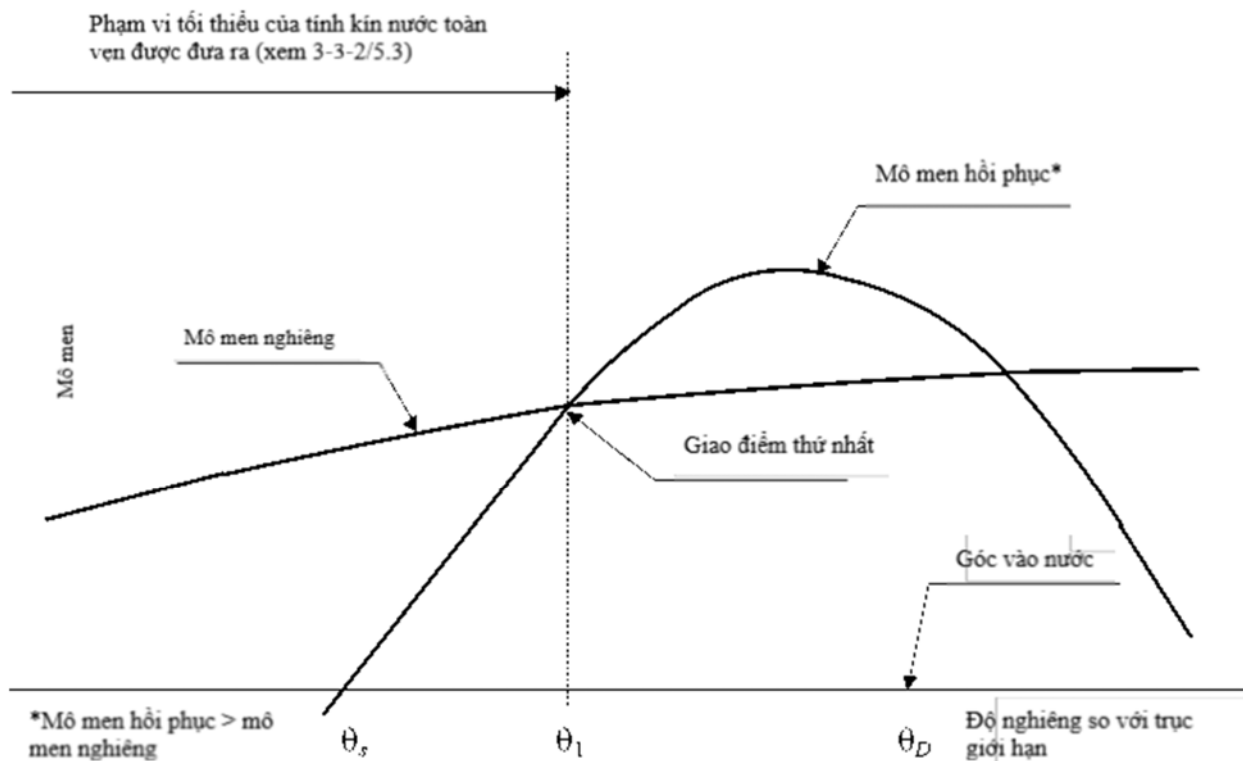


Diện tích $[A \pm B] > K \times$ diện tích $[B \pm C]$
 $K = 1,3$ đối với giàn có cột ổn định
 $K = 1,4$ đối với các loại giàn khác

Hình 9 - Đường cong ổn định nguyên vẹn

b) Thông số ổn định tai nạn

Đường nước ngập cân bằng, được giả định tai nạn như 8.3.4.c với một mô-men nghiêng tương đương với sức gió 25,8 m/s từ bất kỳ hướng nào (xem Hình 10), đều không được vượt quá giới hạn sự toàn vẹn kín nước đã được nêu tại biểu đồ được trình thẩm.



Hình 10 - Đường cong ổn định tai nạn (toàn bộ các giàn)

c) Thông số ổn định dự trữ - giàn tự nâng

Ngoài các yêu cầu được nêu trong 8.3.5.3.b, giàn tự nâng phải có đủ ổn định dự trữ để thỏa mãn các chỉ tiêu dưới đây với giả định một khoang ngập nước được như tại 8.3.4.c và với giả thiết không có tác dụng của gió:

$$RoS \geq 7^{\circ+} (1,55\theta_s)$$

RoS không được nhỏ hơn 10° .

Trong đó:

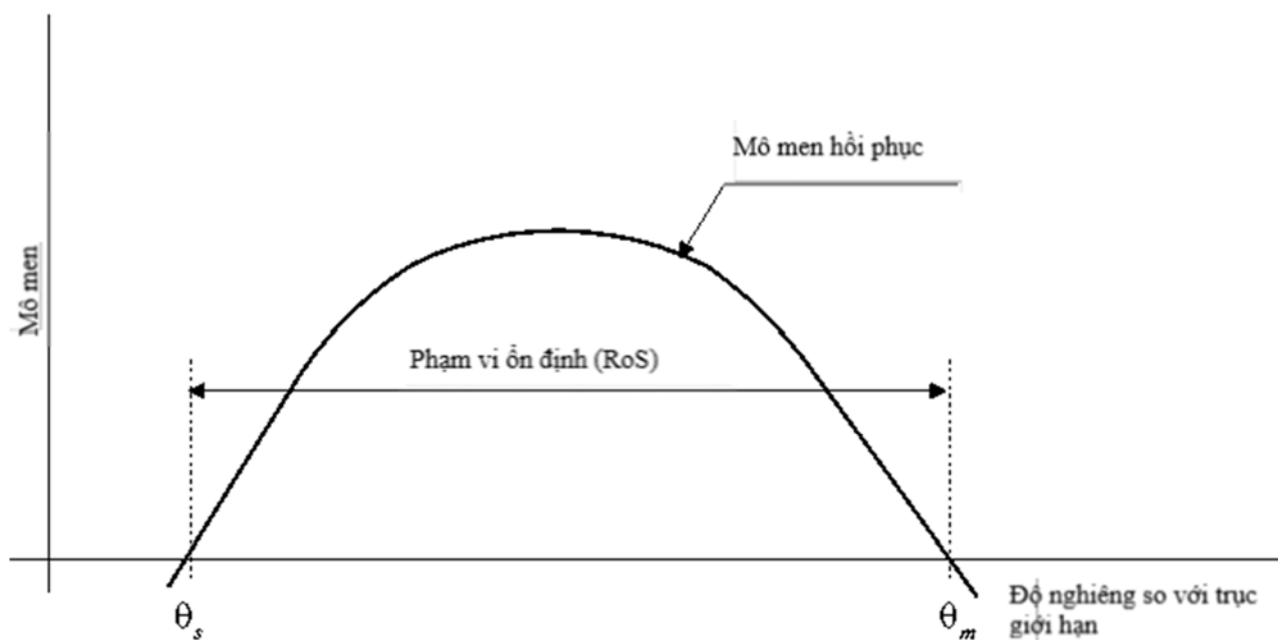
RoS - Biên độ ổn định ,theo độ;

$$RoS = \theta_m - \theta_s$$

θ_m - Góc nghiêng lớn nhất của ổn định dương, tính theo độ;

θ_s - Góc nghiêng tĩnh sau tai nạn, tính theo độ;

Biên độ ổn định được xác định không phụ thuộc vào góc vào nước(Xem Hình 11).



Hình 11 - Các yêu cầu ổn định tai nạn dư đối với giàn tự nâng

$$RoS > 7^\circ + 1,59\theta_s$$

RoS không được nhỏ hơn 10° .

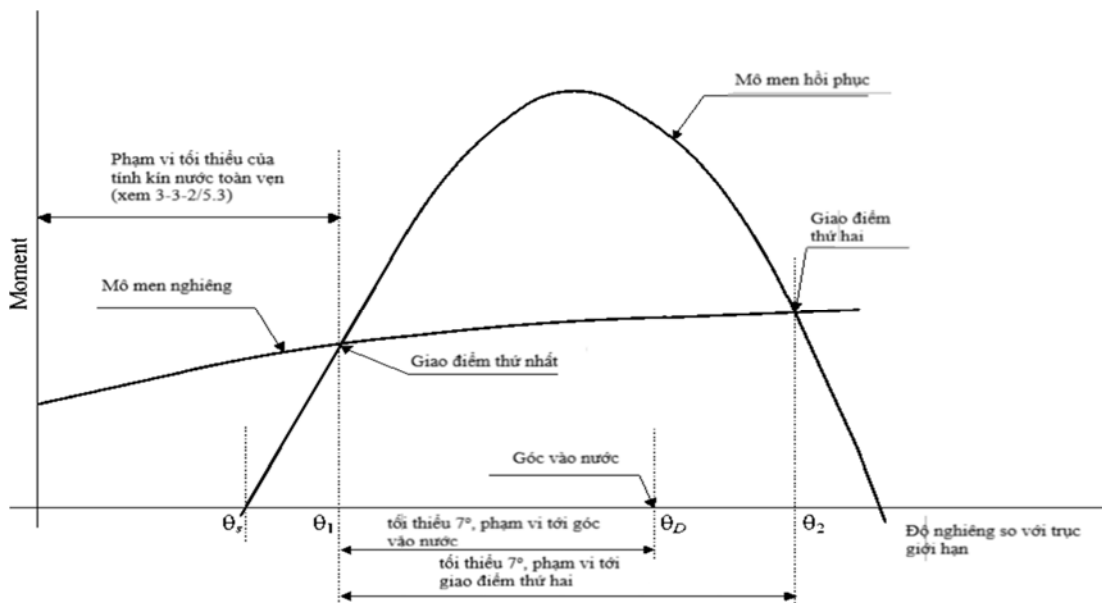
d) Thông số ổn định dự trữ - giàn có cột ổn định

Ngoài các yêu cầu được nêu ở 8.3.5.3.b, giàn có cột ổn định phải có đủ ổn định dự trữ để thỏa mãn các tiêu chí dưới đây:

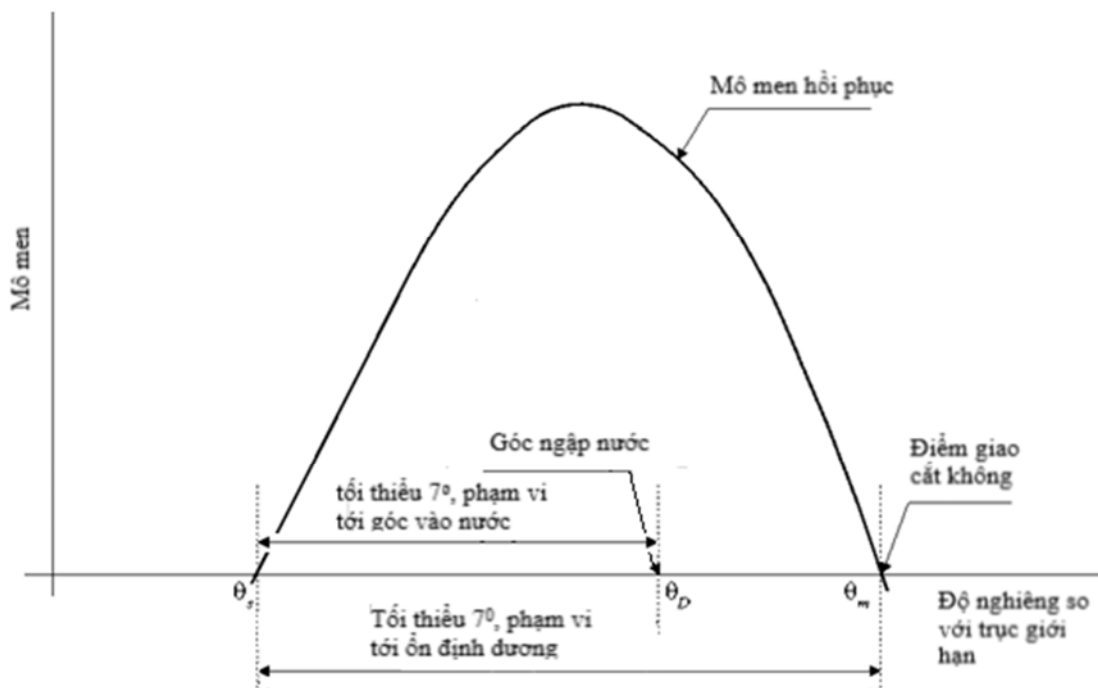
i) Với giả định tai nạn như 8.3.4.c(i)

- Đường cong mô-men hồi phục phải có phạm vi tới điểm chống ngập nước thứ nhất hoặc giao điểm thứ hai, tùy theo điều kiện nào tới trước, ít nhất là 7 độ so với điểm ngập nước thứ nhất với đường cong mô-men nghiêng ứng với sức gió 25,8 m/s;
- Trong phạm vi từ điểm giao cắt thứ nhất với đường cong mô-men nghiêng ứng với sức gió 25,8 m/s tới điểm giao cắt thứ hai của đường cong này hoặc tới điểm chống ngập nước thứ nhất, tùy vào cái nào tới trước, đường cong mô-men hồi phục phải đạt đến giá trị ít nhất bằng hai lần đường cong mô-men nghiêng, được đo tại cùng 1 góc;
- Tính kín thời tiết phải được thỏa mãn ít nhất là 4 m phía trên đường nước tai nạn cuối cùng theo phương vuông góc và theo đường lệch 7 độ về phía trên so với đường nước tai nạn cuối cùng với sức gió 50 knot (Xem Hình 14).

ii) Khi bất kỳ một khoang kín nước nào được quy định tại 8.3.4.c(ii) và 8.3.4.c(iv), đường cong mô-men phục hồi phải có phạm vi ổn định tối thiểu (không có gió) là 7 độ tới điểm ngập nước thứ nhất, hoặc tới góc của điểm giao cắt không, lấy giá trị nào đến trước (Xem Hình 12 và Hình 13).



Hình 12 - Các yêu cầu về ổn định tai nạn dư đối với giàn có cột ổn định (hư hỏng do va chạm)



Hình 13 - Các yêu cầu về ổn định tai nạn dư đối với giàn có cột ổn định (ngập nước)

8.3.5.4 Phạm vi hư hỏng trong đánh giá ổn định tai nạn

- a) Để đánh giá ổn định tai nạn của giàn di động, theo yêu cầu tại 8.3.4, phạm vi hư hỏng sau đây phải được giả định;
- b) Nếu phạm vi hư hỏng nhỏ hơn gây ra tình trạng xấu hơn, phạm vi hư hỏng đó phải được giả định;

- c) Toàn bộ hệ thống ống, hệ thống thông gió, hầm v.v... trong khu vực giả định tai nạn được xem như bị hư hỏng. Các thiết bị đóng kín phải được trang bị để ngăn ngừa việc ngập nước tới các khu vực còn nguyên vẹn khác. Xem 7.2.6 với các yêu cầu đặc biệt đối với vách kín nước và các sàn.
- d) Giàn tự nâng
- i) Đối với giàn tự nâng, phạm vi hư hỏng dưới đây được giả định xảy ra giữa các vách hiệu dụng
 - Chiều sâu xâm nhập theo phương ngang là 1,5 m;
 - Phạm vi hư hỏng theo phương thẳng đứng không có giới hạn theo hướng lên trên từ tôn bao dáy. Tại những nơi có đế chống lún, chiều sâu phạm vi hư hỏng giả định đồng thời cho cả đế chống lún và phần thân trên chỉ cần được xem xét khi mớn nước nhẹ tải nhất cho phép bất kỳ phần nào của đế chống lún chìm xuống trong khoảng 1,5 m chiều thẳng đứng so với đường nước, và sự chênh lệch kích thước theo đường nằm ngang giữa đế chống lún và phần thân trên tối thiểu là 1,5 m trong khu vực được xem xét.
 - ii) Các phần hõm và cạnh của lỗ khoan không phải là đối tượng xem xét tuân thủ, miễn là có các biện pháp ngăn chặn thuyền đi vào lỗ khoan khi giàn đang ở trạng thái nổi;
 - iii) Khoảng cách giữa các vách ngăn kín nước hiệu dụng hoặc khoảng cách giữa các đoạn nhảy bậc gần nhất của chúng nằm trong phạm vi giả định hư hỏng theo chiều sâu phương ngang không được nhỏ hơn 3 m. Tại những nơi có khoảng cách nhỏ hơn, phải bỏ một hoặc nhiều vách ngăn liền kề.
- e) Giàn có cột ổn định
- Đối với giàn có cột ổn định, các giả định dưới đây áp dụng cho các chiều chìm hoạt động thiết kế của giàn.
- i) Chỉ những cột ổn định nằm trong phạm vi của giàn là được giả định tai nạn với hư hỏng giới hạn tại các phần bên ngoài của cột ổn định;
 - ii) Hư hỏng được giả định xuất hiện trong phạm vi theo chiều thẳng đứng là 3 m tại bất kỳ vị trí nào nằm giữa 5 m phía trên và 3 m phía dưới mạn khô xem xét. Nếu trong khu vực này có sàn kín nước, nguy hiểm được giả định phải xuất hiện đồng thời tại các khoang phía trên và phía dưới sàn kín nước này;
 - iii) Một trong các chỉ tiêu dưới đây đối với phạm vi hư hỏng theo phương ngang phải được áp dụng dọc theo phạm vi của các cột ổn định theo đường nước. Tiêu chí tương đương đối với phạm vi hư hỏng theo phương ngang phải được áp dụng cho toàn bộ các cột ổn định lộ thiên. Các phạm vi này phải được mô tả trong sổ tay vận hành.
 - Không có bất kỳ vách dọc nào được giả định tai nạn, trừ khi khoảng cách giữa các vách dọc này nhỏ hơn $1/8$ đường kính cột tại mạn khô xem xét;
 - Hư hỏng tại bất cứ vị trí nào dọc theo phía trên đường nước trong phạm vi 3 m. Nếu có vách kín nước nằm trong phạm vi này, các vách kín nước phải được giả định tai nạn.

- iv) Tai nạn tại các cột ổn định được giả định ở chiều cao theo phương ngang là 1,5 m;
 - v) Phần thân dưới hoặc đế chân giàn được coi như hư hỏng khi hoạt động ở trạng thái không tải hoặc ở trạng thái di chuyển cùng với điều kiện được nêu ở i), ii) và iv) và liên quan đến hình dáng của giàn, theo cách tương tự được nêu tại iii) hoặc giữa các vách kín nước hiệu dụng. Khoảng cách giữa các vách kín nước hiệu dụng hoặc các phần nhẩy bậc gần nhất của nó nằm trong phạm vi giả định của chiều sâu theo phương ngang không được nhỏ hơn 3,0 m. Nếu khoảng cách nhỏ hơn thì có thể bỏ qua một hoặc nhiều vách ngăn liền kề. Nếu thiệt hại ở mức độ thấp hơn nhưng dẫn đến tình trạng cân bằng cuối cùng nghiêm trọng hơn, thì mức độ thấp hơn sẽ được giả định;
- f) Giàn mặt nước
- Đối với giàn mặt nước, các phạm vi hư hỏng dưới đây được giả định xảy ra giữa các vách ngăn kín nước hiệu dụng:
- i) Chiều sâu xâm nhập theo phương ngang là 1,5 m;
 - ii) Chiều cao phạm vi hư hỏng từ tôn đáy trở lên;
 - iii) Khoảng cách giữa các vách kín nước hiệu dụng hoặc các phần nhẩy bậc gần nhất của nó nằm trong phạm vi giả định của chiều sâu theo phương ngang không được nhỏ hơn 3,0 m. Nếu khoảng cách nhỏ hơn thì có thể bỏ qua một hoặc nhiều vách ngăn liền kề.

8.3.5.5 Mô-men nghiêng

Mô-men nghiêng đặc trưng cho toàn bộ các tải trọng môi trường được tối ưu hóa đối với giàn. Để tính toán, chúng được lấy theo các mô-men do gió đối với giàn với vận tốc được nêu tại 8.3.4, được tính toán phù hợp với mục 4 hoặc được phát triển từ các thử nghiệm ống gió khí động.

Mô-men nghiêng được tính toán tại các góc nghiêng khác nhau đối với mỗi trạng thái hoạt động. Việc tính toán được thực hiện có xét tới phạm vi ổn định của trục giới hạn. Cánh tay đòn của lực nghiêng được lấy theo phương thẳng đứng từ tâm của lực cản ngang hoặc, nếu có thể, tâm của áp lực thủy động của phần thân dưới nước tới tâm áp lực của phần diện tích hứng gió.

Đối với giàn định vị động, mô-men nghiêng được lấy bằng tổng một lực do gió gây ra lên đến lực đẩy tổng hợp của hệ thống đẩy tại mỗi hướng được phân tích với một cánh tay đòn bằng khoảng cách từ tâm của áp lực gió tới tâm của đĩa trục chân vịt và lực gió còn lại (nếu có) với một cánh tay đòn là khoảng cách từ tâm của áp lực gió tới tâm của lực cản ngang. Vì mục đích này, lực đẩy tổng hợp không cần thiết phải lớn hơn lực cản gió.

Đối với giàn tự nâng, mô-men nghiêng của giàn phải được xem xét cho bất kỳ vị trí chân nào cho trước tương ứng với thân giàn.

Trong tính toán mô-men nghiêng của giàn mặt nước không có sàn độc lập, đường cong có thể được giả định để biến thiên theo hàm cosin của góc nghiêng.

8.3.5.6 Thử nghiệm ống gió khí động

Mô-men nghiêng nhận được từ các cuộc thử nghiệm ống gió khí động trên một mô hình đại

diện của giàn có thể được xem xét thay thế cho phương pháp đưa ra ở đây. Do vậy việc xác định mô-men nghiêng bao gồm cả những ảnh hưởng nâng và kéo tại các góc nghiêng tương ứng. Việc thử bao gồm toàn bộ các chiều chìm, hướng gió và các góc nghiêng, tới mức tối đa có thể được. Chương trình thử này phải được trình thẩm định.

8.3.5.7 Tiêu chuẩn ổn định thay thế

a) Tiêu chuẩn ổn định thay thế có thể được xem xét chấp nhận, miễn là tiêu chí này cung cấp đầy đủ cho mô-men nghiêng để chống lại các hiệu ứng lật của các lực do môi trường và vận hành và đủ để ngăn ngừa việc ngập nước và lật trong điều kiện nguyên vẹn và hư hỏng;

b) Hướng dẫn

Các yêu cầu dưới đây sẽ được xem xét để xác định sự đầy đủ của các tiêu chí thay thế được đệ trình để xem xét:

- i) Các điều kiện môi trường đại diện cho gió (bao gồm cả gió giật) và sóng thực tế thích hợp với các loại hình hoạt động khác nhau;
- ii) Động lực học của giàn. Nếu phù hợp, việc phân tích sẽ bao gồm kết quả của các cuộc thử nghiệm ống gió khí động, các cuộc thử nghiệm mô hình bề tạo sóng và các giả lập phi tuyến. Bất kỳ phổ sóng và gió nào được sử dụng cũng bao gồm các dải tần số để đảm bảo rằng thu được các phản ứng chuyển động tới hạn;
- iii) Các khả năng ngập nước, có xét đến ảnh hưởng động lực học và profile sóng;
- iv) Khả năng dễ lật, có xét đến năng lượng hồi phục của giàn và ảnh hưởng động lực học lớn nhất;
- v) Giới hạn an toàn phù hợp với phương pháp luận để giải thích các nhân tố không xác định;
- vi) Các giả định về hư hỏng ít nhất phải tương đương với các yêu cầu trong tiêu chuẩn.

c) Tiêu chuẩn thay thế ổn định nguyên vẹn

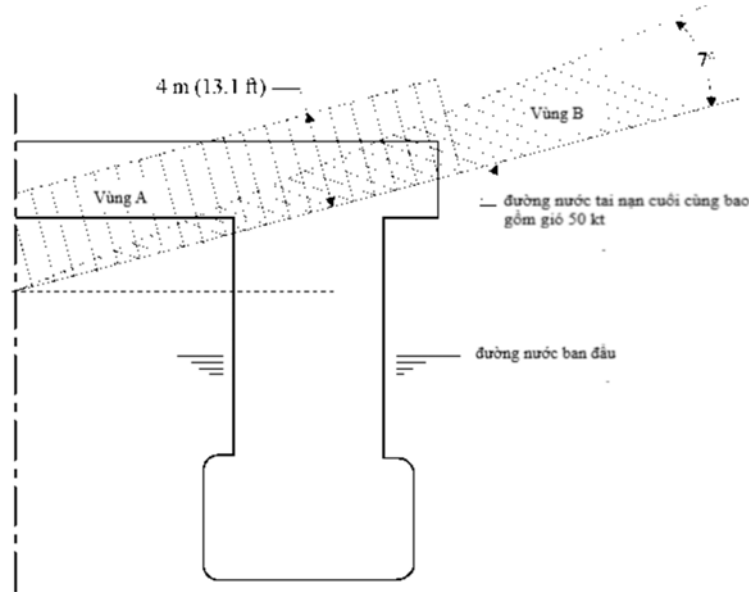
Tài liệu tham khảo cụ thể có thể được xem trong phụ lục C “Ứng dụng của động lực dựa trên tiêu chuẩn ổn định nguyên vẹn của giàn khoan di động dạng có cột ổn định”. Phụ lục này và các phụ lục liên quan đến từ phụ lục C.5 đến phụ lục C.7 đưa ra phương pháp xác định ổn định nguyên vẹn đầy đủ trong điều kiện bão lớn.

8.3.6 Tính kín nước/kín thời tiết

8.3.6.1 Tính kín thời tiết

Các thiết bị đóng kín được quy định trong các yêu cầu của mạn khô. Cần phải xem xét đặc biệt đối với các lỗ khoét phía boong trên của giàn có cột ổn định. Trong mọi trường hợp, các lỗ khoét bên ngoài có các mép dưới thấp hơn các mức mà tính kín thời tiết thỏa mãn, thể hiện bởi biểu đồ được trình thẩm định theo quy định phải có các thiết bị đóng kín thời tiết. Các biểu đồ tham chiếu có thể xác định các mức độ khác nhau của tính kín thời tiết đối với từng chế độ hoạt động ở trạng thái nổi. Các lỗ khoét được trang bị các thiết bị để đảm bảo tính kín thời tiết phải ngăn sự vào nước một cách hiệu quả do việc thường xuyên bị ngập nước phải tuân theo các tiêu chí về ổn định nguyên vẹn (xem 8.3.5.3.a).

Một bản vẽ, chỉ rõ việc bố trí (đóng hoặc mở) của toàn bộ các thiết bị đóng không tự động và vị trí của các tấm chắn kín nước và kín thời tiết, đối với từng tình trạng hoạt động ở trạng thái nổi phải được xem xét trước khi bàn giao giàn. Sau thỏa mãn, bản vẽ phải được đưa vào sổ tay vận hành.



Hình 14 - Các yêu cầu tối thiểu về tính kín thời tiết đối với giàn có cột ổn định

Vùng A - Vùng tối thiểu 4m của tính toàn vẹn thời tiết.

Vùng B - Tối thiểu 7° của phạm vi tính toàn vẹn thời tiết.

8.3.6.2 Tính kín nước

- a) Toàn bộ các lỗ khoét bên ngoài và bên trong có mép dưới thấp hơn các mức mà tính kín nước thỏa mãn, thể hiện bởi biểu đồ được trình thẩm định theo, phải được trang bị các thiết bị để đảm bảo tính kín nước.
- b) Các lỗ khoét bên trong được sử dụng để tiếp cận khi giàn ở trạng thái nổi.

Các lỗ khoét bên trong cùng với các thiết bị đi kèm đảm bảo tính kín nước, được sử dụng trong suốt quá trình giàn vận hành ở trạng thái nổi, phải tuân theo các yêu cầu dưới đây:

- i) Cửa và các miệng hầm hàng thông thường phải có khả năng điều khiển được từ xa từ vị trí trung tâm bởi con người, ví dụ như buồng lái hoặc buồng điều khiển kết dằn, cũng như có phải năng hoạt động từ cả hai phía của vách ngăn. Các thiết bị chỉ báo đóng/mở phải được trang bị trong buồng điều khiển. Ngoài ra, các cửa hoạt động điều khiển từ xa để đảm bảo tính kín nước của các lỗ khoét bên trong được sử dụng trong trạng thái nổi phải là các cửa trượt kín nước cùng với thiết bị cảnh báo âm thanh. Máy phát điện, hệ thống điều khiển cùng với các thiết bị chỉ báo phải hoạt động được ngay cả trong trường hợp máy phát điện chính bị hư hỏng. Cần chú ý đặc biệt để giảm thiểu các ảnh hưởng của việc hư hỏng hệ thống điều khiển. Mỗi cửa kín nước dạng trượt hoạt động bằng điện phải được trang bị một cơ cấu vận hành bằng tay độc lập. Nó phải có khả năng mở và đóng cửa bằng tay tại chính cửa đó từ hai phía;

- ii) Ngoài trừ các cửa đặt tại hoặc phía dưới chiều chìm đường nước chở hàng thấp nhất của giàn có cột ổn định và giàn mặt nước, các yêu cầu liên quan đến điều khiển từ xa theo 8.3.2.6.b(i) không phải bắt buộc, với điều kiện các cửa là loại đóng nhanh và phải có hệ thống chỉ báo (ví dụ như tín hiệu đèn) được trang bị để cảnh báo cho thuyền viên, cả ở khu vực đó và trạm điều khiển trung tâm có người điều khiển, cho dù các cửa được mở hay đóng chặt. Các miệng hầm hàng có tính kín nước phải có các chỉ báo tương tự. Ngoài ra, dấu hiệu phải được dán gần lỗ khoét để thể hiện rằng thiết bị làm kín được đóng chặt khi giàn ở trạng thái nổi và chỉ được mở trong quá trình sử dụng;
 - iii) Các thiết bị làm kín phải có độ bền, độ kín và phương pháp để bảo đảm khả năng kín nước dưới áp lực nước trong điều kiện xem xét.
- c) Các lỗ khoét bên trong đóng kín khi giàn nổi
- Các lỗ khoét bên trong cùng với trang thiết bị đảm bảo tính kín nước, luôn đóng khi giàn ở trạng thái nổi, phải tuân theo các yêu cầu dưới đây.
- i) Dấu hiệu chỉ ra rằng lỗ khoét đóng kín khi giàn ở trạng thái nổi trong suốt quá trình hoạt động bình thường phải được dán gần lỗ khoét;
 - ii) Việc đóng và mở của các thiết bị đóng kín được ghi chú trong sổ nhật ký của giàn;
 - iii) Lỗ người chui cùng với lắp chặt bằng bu lông không cần thiết phải tuân theo 8.3.6.2.c(i);
 - iv) Các thiết bị đóng kín phải có độ bền, độ kín và phương pháp để đảm bảo khả năng làm kín nước dưới áp lực của nước trong điều kiện xem xét.
- d) Các lỗ khoét bên ngoài sử dụng trong điều kiện giàn ở trạng thái nổi
- Các lỗ khoét bên ngoài được sử dụng trong điều kiện giàn vận hành ở trạng thái nổi phải tuân theo các yêu cầu sau đây:
- i) Các mép dưới của toàn bộ lỗ khoét, bao gồm ống thông hơi, thông gió, thông gió vào và ra (bao gồm cả các thiết bị đóng kín), miệng khoang không kín nước và cửa kín thời tiết, phải nằm phía trên các mức quy định để đảm bảo tính kín nước;
 - ii) Các lỗ khoét đóng kín khi ở trạng thái bình thường cùng với các thiết bị làm kín phải đảm bảo tính kín nước, cũng như các cửa mạn không mở, lỗ người chui và các miệng hầm nhỏ, có thể được đặt phía dưới các mức đảm bảo tính kín nước, ngoại trừ các ghi chú trong 7.4.5.7 đối với các đèn ra vào cảng hoặc cửa sổ bao gồm cả loại không mở. Các miệng hầm nhỏ thường được sử dụng cho thuyền viên tiếp cận. Các miệng hầm này có thể bị ngập nước trong trường hợp giàn bị tai nạn, phải được đóng kín bằng nắp kín nước loại đóng nhanh bằng thép hoặc bằng các vật liệu tương đương. Phải trang bị một hệ thống chỉ báo, ví dụ như chỉ báo bằng tín hiệu đèn cảnh báo cho thuyền viên, cả ở khu vực đó và trạm điều khiển trung tâm, bất kể miệng hầm hàng ở trạng thái đóng hay mở. Ngoài ra, dấu hiệu phải được dán gần lỗ khoét để thể hiện rằng thiết bị làm kín được đóng chặt khi giàn ở trạng thái nổi và chỉ được mở trong quá trình sử dụng. Những lỗ khoét này không phải là lối thoát hiểm

TCVN 12823-2 : 2020

sự cố;

iii) Trường hợp bị ngập nước ở hầm xích hoặc ở các không gian tạo lực nổi khác, các lỗ khoét tại các không gian này được xem xét coi là các điểm ngập nước.

e. Các lỗ khoét bên ngoài được đóng kín khi giàn ở trạng thái nổi

Các lỗ khoét bên ngoài cùng với các thiết bị kín nước, thường được đóng kín khi giàn ở trạng thái nổi, phải tuân theo các yêu cầu tại 8.3.6.2.c.

8.3.6.3 Sự thẩm thấu

Trường hợp các vách kín nước và các sàn cần thiết cho ổn định tai nạn, chúng phải đảm bảo tính kín nước hoàn toàn. Trường hợp các đường dây riêng biệt, các ống hoặc hệ thống đường ống phục vụ cho nhiều hơn một khoang hoặc nằm trong phạm vi tai nạn, phải bố trí thỏa mãn để loại trừ khả năng ngập toàn bộ hệ thống. Các yêu cầu đối với việc đóng kín nước xem tại TCVN 12823-3 mục 6.2.14.

8.3.7 Máy tính trên giàn sử dụng cho việc tính toán ổn định

Việc sử dụng các máy tính cho việc tính toán ổn định không yêu cầu trong phân cấp. Tuy nhiên, nếu các phần mềm ổn định được lắp đặt trên giàn vào hoặc sau ngày 1 tháng 7 năm 2005, nó phải bao gồm các yêu cầu về ổn định của giàn và được thẩm định phù hợp với các yêu cầu của phụ lục D, “Máy tính trên giàn cho việc tính toán ổn định”.

9 Hệ thống neo và định vị

9.1 Hệ thống neo và trang thiết bị

9.1.1 Ngoại trừ các quy định dưới đây, các ký hiệu TEMOOR, và POSMOOR không bắt buộc trong phân cấp.

9.1.2 Các giàn khoan tự hành phải có thiết bị neo tạm thời để neo đậu trong trường hợp giàn ở trạng thái di chuyển. Ký hiệu TEMOOR là một phần trong điều kiện phân cấp đối với giàn khoan tự hành, ngoại trừ những lưu ý trong 9.1.4.2 bên dưới.

9.1.3 Đối với các giàn khoan không tự hành, nếu có yêu cầu từ chủ giàn, ký hiệu TEMOOR có thể được đặt sau ký hiệu phân cấp.

9.1.4 Thiết bị neo tạm thời

9.1.4.1 Ký hiệu TEMOOR đứng sau ký hiệu phân cấp, do vậy ký hiệu này sẽ biểu thị rằng thiết bị neo tạm thời, để neo khi giàn ở trạng thái di chuyển, phải tuân theo các yêu cầu áp dụng trong 9.1.11 hoặc các yêu cầu tương đương với các giới hạn hoạt động được ghi chú trong phân cấp giàn đã được thẩm định đối với hoạt động cụ thể. Đối với giàn khoan có ký hiệu P, yêu cầu này có thể được đáp ứng nếu thiết bị neo được nhả ra trong trường hợp khẩn cấp khi giàn di chuyển.

9.1.4.2 Các yêu cầu thay thế

a) Đối với các giàn có cột ổn định tự hành được phân cấp với ký hiệu DPS-B hoặc DPS-C và

giàn tự nâng tự hành có trục chân vịt để duy trì trạng thái nổi khi hạ chân giàn, việc thay thế yêu cầu đối với Ecó thể được xem xét đặc biệt tùy theo các yêu cầu dưới đây:

- i) Ít nhất phải có một bộ neo và xích neo;
 - ii) Hệ thống neo phải dựa trên các thông số do chủ giàn cung cấp. Các thông số này phải được trình thẩm định;
 - iii) Việc chứng minh tính đầy đủ của hệ thống neo đậu đối với điều kiện môi trường phải được xem xét dựa trên tốc độ gió 25 m/s, tốc độ hiện tại 2,5 m/s và trong phạm vi từ 6 đến 10 (phạm vi là tỷ số giữa chiều dài của xích thả và độ sâu mực nước biển);
 - iv) Quy trình thả neo tạm thời và kích hoạt hệ thống DP khi động cơ bị hỏng trong suốt quá trình di chuyển phải có trong sổ tay vận hành;
 - v) Khi giàn được trang bị dây cáp thép, quy trình kiểm tra, bảo dưỡng và thay thế để chứng minh khả năng sử dụng và số lượng khi yêu cầu phải được trình thẩm định;
 - vi) Thiết bị neo, mỏ neo, xích hoặc cáp thép được chủ giàn chỉ định phải được thử phù hợp với các thông số kỹ thuật dưới sự chứng kiến của giám sát viên;
 - vii) Các yêu cầu áp dụng trong 9.1.8, 9.1.9 và 9.1.11 phải được tuân theo;
 - viii) Trong trường hợp khi giàn có hệ thống neo đơn mũi được neo trong một khoảng thời gian lớn hơn 21 ngày, các thiết bị neo bổ sung hoặc hỗ trợ từ bên ngoài, ví dụ như tàu kéo hỗ trợ phải được yêu cầu và được đưa vào sổ tay vận hành.
- b) Ngoài ra, đối với giàn có cột ổn định tự hành có dấu hiệu DPS-B hoặc DPS-C, thiết bị neo không bắt buộc nếu các điều sau thỏa mãn:
- i) Giàn được hỗ trợ bởi tàu kéo khi di chuyển gần hoặc trong cảng, bờ biển hoặc vùng nước đông tàu thuyền;
 - ii) Việc bố trí đặc biệt phải được thực hiện trong khi giàn được neo ở vùng nước nông.
- c) Các yêu cầu phía trên phải được đưa vào bằng việc sử dụng việc nghiên cứu đánh giá rủi ro và bất kỳ sự ngẫu nhiên hoặc giới hạn hoạt động nào được khuyến nghị (xuất hiện trong nghiên cứu) có trong sổ tay vận hành;
- d) Khi có sự yêu cầu từ chủ giàn và các yêu cầu trong phần này được thỏa mãn, dấu hiệu không được coi là bắt buộc trong dấu hiệu phân cấp của giàn.

9.1.5 Hệ thống neo định vị

Theo yêu cầu của chủ giàn, tổ chức giám sát sẽ chuẩn bị để chứng nhận khả năng neo đậu của giàn phù hợp với các yêu cầu được nêu trong phụ lục E. Giàn được chứng nhận neo định vị sẽ có dấu hiệu POSMOOR sau dấu hiệu phân cấp.

9.1.6 Thiết bị neo và thả

Trọng lượng cho mỗi neo của hệ thống neo mũi, trong Bảng 12, có khối lượng bằng nhau. Khối lượng của mỗi neo riêng biệt có thể thay đổi 7%, miễn là tổng khối lượng của toàn bộ neo không nhỏ hơn yêu cầu đối với neo có khối lượng bằng nhau. Tổng chiều dài của xích neo trên giàn được nêu trong Bảng 11, được phân chia hợp lý giữa hai neo mũi.

Dây cáp được thiết kế là một phần của thiết bị không được sử dụng như là xích khi giàn đang

TCVN 12823-2 : 2020

vận hành. Các đầu cuối trên giàn của dây cáp của neo mũi phải được buộc chặt bằng các phương pháp hiệu quả.

Hai neo mũi và dây cáp của chúng phải được kết nối và định vị, sẵn sàng sử dụng trong điều kiện di chuyển. Nếu có 3 mỏ neo trong Bảng 11, neo thứ ba được coi như một neo mũi dự trữ và chỉ được liệt kê trong hướng dẫn; điều này không coi là một yêu cầu trong phân cấp.

Giàn với dấu hiệu DPS-B hoặc DPS-C có dự định hoạt động ở vùng nước sâu có thể được trang bị một neo đơn mũi lắp đặt trên giàn cùng với một nửa chiều dài của dây xích được nêu trong Bảng 11. Khi giàn với neo đơn mũi được neo trong khoảng thời gian dài hơn 21 ngày, cần phải có các biện pháp bổ sung cho việc neo hoặc hỗ trợ bên ngoài, ví dụ như tàu kéo và hướng dẫn về vấn đề này được đưa vào sổ tay vận hành.

Phải có các phương pháp để dừng mỗi dây cáp khi thả neo, và tời neo phải có khả năng kéo cáp.

Chiều dài của dây xích được yêu cầu trong Bảng 11 có thể được phân bố đều giữa hai neo mũi liên kết với nhau và phải sẵn sàng sử dụng. Nếu bố trí xích sao cho một neo có chiều dài lớn hơn để neo thì phải chứng minh rằng tời neo phải có đủ khả năng để kéo xích có chiều dài lớn hơn.

Phải bố trí phù hợp để đảm bảo việc giữ neo và cuộn cáp.

9.1.7 Kích thước và khối lượng thiết bị

a) Các yêu cầu quy định ở đây dành cho việc neo tạm thời của giàn trong cảng hoặc ở vùng trú. Phương trình “Số thiết bị” dựa trên tốc độ hiện tại 2,5 m/s, tốc độ gió 25 km/s và trong phạm vi từ 6 đến 10, phạm vi này là tỷ số giữa chiều dài xích thả và chiều sâu mực nước. Neo và xích neo phải tuân thủ theo Bảng 11 và số lượng, khối lượng và kích cỡ của chúng phải được điều chỉnh bởi số thiết bị (EN) nhận được từ phương trình dưới đây:

$$\text{Số thiết bị} = hk(\Delta/h)^{2/3} + m\sum qC_sC_hA_f + n\sum qC_sC_hA_p$$

Trong đó:

$$k = 1,0 (1,0; 1,012)$$

$$m = 2 (2; 0,186)$$

$$n = 0,1 (0,1; 0,00929)$$

h - Số thân hoặc pôn tông của giàn;

Δ - Lượng chiếm nước mẫu của giàn tính theo tấn (tấn dài), ngoại trừ các phần thêm vào, được lấy tại chiều chìm di chuyển;

$\sum qC_sC_hA_f$ - Tổng diện tích lộ thiên hứng gió lấy theo m² tại chiều chìm di chuyển;

q = 1,0 đối với thân, thượng tầng và lầu lái;

q = 0,3 đối với các khu vực hứng gió khác;

C_s - Hệ số hình dáng, theo Bảng 11;

C_h - Hệ số chiều cao, theo Bảng 12;

A_f - Phần diện tích hứng gió phía trước của mỗi phần tử hứng gió, lấy bằng m², bao

gồm các cột ổn định, thân trên, các cơ cấu boong, thượng tầng và lầu lái, các khung giàn, cần cầu lớn, kết cấu đỡ cần cầu và cầu phục vụ khoan cũng như phần thân giàn phía trên đường nước di chuyển, áp dụng tùy theo loại giàn. Việc chắn gió theo biện pháp chấp nhận có thể được xem xét;

$\sum qC_s C_n A_p$ - Tổng profile diện tích mặt hứng gió lấy bằng m^2 tại chiều chìm di chuyển;

A_p - Profile diện tích của mỗi phần tử hứng gió, lấy bằng m^2 , bao gồm các cột ổn định, thân trên, các cơ cấu boong, thượng tầng và lầu lái, các khung giàn, cần cầu lớn, kết cấu đỡ cần cầu và cầu phục vụ khoan cũng như phần thân giàn phía trên đường nước di chuyển, áp dụng tùy theo loại giàn. Việc chắn gió theo biện pháp chấp nhận có thể được xem xét.

- b) Trong tính toán diện tích hứng gió, các điều kiện dưới đây phải được xem xét:
- i) Các tầng của thượng tầng hoặc lầu lái có chiều rộng tại điểm bất kỳ không lớn hơn $0,25B$, với B là chiều rộng mẫu của giàn, có thể ngoại trừ, miễn là diện tích hứng gió ra của chúng nhỏ hơn $1/100$ so với tổng diện tích hứng gió của giàn;
 - ii) Các vách chắn phải có chiều cao lớn hơn $1,5$ m;
 - iii) Trong trường hợp giàn có cột ổn định, phải bao gồm phần diện tích hứng gió của toàn bộ cột ổn định (nghĩa là không có sự che chắn gió nào). Tuy nhiên, hệ số hình dáng $0,5$ có thể được sử dụng đối với các bề mặt hình trụ của cột;
 - iv) Khối diện tích hứng gió của toàn bộ lầu lái có thể được sử dụng thay thế cho việc tính toán từng khu vực. Trong trường hợp này, hệ số hình học được lấy $1,1$;
 - v) Các kết cấu phân lập lớn như cần cầu phải được tính toán độc lập bằng cách sử dụng hệ số hình học tương ứng trong Bảng 11;
 - vi) Các kết cấu phân lập nhỏ với diện tích hứng gió nhỏ hơn $1/100$ của toàn bộ diện tích hứng gió của giàn có thể loại bỏ.
- c) Các khung giàn làm việc thường được sử dụng tháp cầu, cần nâng và cột có thể được lấy xấp xỉ bằng 30% khối diện tích hứng gió của cả mặt trước và sau (có nghĩa là bằng 60% khối diện tích hứng gió của một mặt cho cả khung giàn). Hệ số hình dáng được lấy theo Bảng 12.

LƯU Ý: Diện tích hứng gió ở mặt lớn của khung giàn làm việc ngoài trời dưới tháp cầu đôi có thể được tính xấp xỉ bằng 25% diện tích khối hứng gió của cả mặt trước và sau. Trong tất cả các khung giàn tháp cầu ngoài trời, diện tích hứng gió trong các bậc cửa V có thể được lấy xấp xỉ bằng 20% khối diện tích hứng gió của cả mặt trước và sau.

- d) Ngoài ra, diện tích gió tác động có thể được tính toán bằng cách sử dụng kết quả của các cuộc thử nghiệm ống gió khí động hoặc phần mềm tính toán động lực học (CFD) với mô hình giàn đại diện, bao gồm toàn bộ các phần tử có thể góp phần vào sức cản do gió và phải chịu điều kiện gió tương đương với 25 m/s hoặc cao hơn. Tài liệu và việc tính toán chỉ ra diện tích gió tác động bằng phương pháp thay thế phải được đệ trình thẩm định.

LƯU Ý: Khi diện tích gió tác động thu được từ các kết quả thử gió hoặc phân tích CFD và phần trăm diện tích gió liên quan tới thân giàn, thượng tầng và lầu lái không thể ước tính được, giá trị không nhỏ

TCVN 12823-2 : 2020

hơn 75%(phía trước) và 50%profile của diện tích gió ảnh hưởng có thể được sử dụng trong công thức số thiết bị thay thế cho toàn bộ diện tích phía trước và toàn bộ diện tích profile tương ứng.

- e) Đối với giàn khoan di động có hệ thống neo tạm thời để chống lại gió theo hướng khác với hướng của mũi giàn, cần xem xét đặc biệt để điều chỉnh việc tính toán số thiết bị và neo và xích neo cần thiết cho các trường hợp neo cụ thể;
- f) Hình dáng hoặc tổ hợp hình dáng không nằm trong các loại được chỉ định dưới đây cần xem xét cụ thể.

Bảng 11 - Giá trị C_s

Hình cầu	0,4
Hình trụ (toàn bộ các kích thước)	0,5
Bề mặt phẳng	1,0
Thân giàn	1,0
Phần thân trên (giàn có cột ổn định)	1,0
Thượng tầng hoặc lầu lái	1,0
Kết cấu phân lập cỡ lớn (cần cầu lớn)	1,5
Khu vực dưới boong (bề mặt nhẵn)	1,0
Khu vực dưới boong (các xà và sống lộ thiên)	1,3
Cầu derrick với khung giàn lộ thiên (mỗi mặt)	1,25
Cáp thép (tổng bề mặt lộ thiên trong quá trình di chuyển)	1,2

9.1.8 Thử nghiệm

Các cuộc thử nghiệm tuân theo các yêu cầu TCVN 12823-5 đối với các dây xích và kích cỡ neo tương ứng.

9.1.9 Phân loại neo

Neo phải là loại neo có ngáng. Khối lượng phần đầu của neo có ngáng, bao gồm các chốt đầu và phụ tùng, không được nhỏ hơn 3 phần 5 tổng khối lượng của neo. Nếu được yêu cầu bởi chủ giàn, tổ chức giám sát sẽ xem xét việc sử dụng các loại neo đặc biệt và nếu chúng có khả năng bám tốt hơn, có thể giảm khối lượng tối đa là 25% từ khối lượng quy định trong bảng 12. Trong trường hợp này, dấu hiệu RM sẽ được ấn định.

9.1.10 Kết cấu đỡ tời và móc chặn cáp

9.1.10.1 Nếu được lắp đặt, móc chặn cáp riêng biệt và các thành phần của nó phải thỏa mãn để chịu lực. Việc bố trí và mô tả hóa móc chặn cáp phải được trình thẩm định.

9.1.10.2 Kết cấu hỗ trợ tời neo phải đáp ứng các yêu cầu trong 9.1.10.3. Trường hợp tời chằng buộc đi cùng tời neo, nó phải được coi là một phần của tời neo cho mục đích nói trên.

9.1.10.3 Kết cấu hỗ trợ

Tời neo được bắt vít xuống bê, để đáp ứng các trường hợp chịu tải và tiêu chí liên quan sau đây:

a) Các tải động

i) Tải trên kết cấu hỗ trợ tời neo. Các tải dưới đây được áp dụng theo hướng của xích

- Móc chặn cáp không gắn vào tời neo: 45% của B.S;
- Móc chặn cáp gắn vào tời neo: 80% của B.S;
- Không có móc chặn cáp: 80% của B.S;
- B.S: Độ bền kéo tối thiểu của xích, được nêu trong TCVN 12823-5.

ii) Tải trên kết cấu hỗ trợ và móc chặn cáp. Một tải trọng bằng 80% của B.S được áp theo hướng của xích;

iii) Ứng suất cho phép. Ứng suất trong các kết cấu hỗ trợ cho tời neo và móc chặn cáp không được vượt quá giới hạn chảy.

b. Tải trọng sóng

i) Áp lực: Các áp lực và khu vực liên quan sau đây phải được áp dụng (xem Hình 15)

- 200 kN/m² thông thường đối với đường tâm trục và cách xa đường vuông góc mũi, trên diện tích hứng gió theo hướng này;
- 150 kN/m² song song với đường tâm trục và hoạt động riêng biệt cả bên trong và bên ngoài trên bội số f của diện tích hứng gió theo hướng này.

Trong đó, f được xác định như sau:

$$f = 1 + B/H.$$

f không cần thiết lớn hơn 2,5;

B - chiều rộng của tời neo đo theo phương song song với đường tâm trục;

H - Chiều cao lớn nhất của tời neo.

ii) Lực: Lực do bu lông, giá kê và móc chặn để giữ tời neo với boong phải được tính toán. Tời neo được hỗ trợ bởi các nhóm N của bu lông, mỗi nhóm chứa 1 hoặc nhiều bu lông, xem Hình 15.

- Lực dọc: Tổng lực dọc R_f trong nhóm bu lông tương ứng i (hoặc trong bu lông), mang giá trị dương trong trạng thái căng, có thể được tính theo phương trình sau:

$$R_{xi} = P_x h_s x_i A_i / l_x$$

$$R_{yi} = P_y h_s y_i A_i / l_y$$

$$R_i = R_{xi} + R_{yi} - R_{si}$$

Trong đó:

P_x - Lực, kN tác dụng bình thường với đường tâm trục;

P_y - Lực, kN tác dụng song song với đường tâm trục, ở trong hoặc ngoài, tùy vào điều kiện nào cho lực lớn hơn trong nhóm bulông i;

TCVN 12823-2 : 2020

h_s - Chiều cao trục phía trên giá đỡ tời neo, cm;

x_i, y_i - Tọa độ x và y của nhóm bu lông I tính từ trọng tâm của toàn bộ nhóm bu lông N, mang giá trị dương theo hướng ngược lại với hướng của lực tác dụng, cm (inch);

A_i - Diện tích toàn bộ tiết diện ngang của toàn bộ các nhóm bu lông I, cm^2 ;

$I_x = A_i x_i^2$ đối với nhóm bu lông N;

$I_y = A_i y_i^2$ đối với nhóm bu lông N;

R_{si} - Phản lực tĩnh tạo nhóm bu lông thứ i, do trọng lượng của tời neo.

- Lực cắt: Tổng lực cắt F_{xi} , F_{yi} tác dụng cho nhóm bu lông thứ i tương ứng, của bu lông, và tổng hợp lực F_i có thể được tính theo sau:

$$F_{xi} = (P_x - \alpha gM)/N$$

$$F_{yi} = (P_y - \alpha gM)/N$$

$$F_i = (F_{xi}^2 + F_{yi}^2)^{0,5}$$

Trong đó:

α - Hệ số ma sát (0,5);

M - Khối lượng tời neo, tính theo tấn (tấn dài);

g - Gia tốc: 9,81 m/s^2 ;

N - Số lượng nhóm bu lông.

Lực căng/nén và lực dọc trục từ các phương trình phía trên cũng được xem xét trong thiết kế kết cấu hỗ trợ.

- iii) Ứng suất trong bu lông: Ứng suất trục kéo trong các bu lông riêng biệt trong mỗi nhóm bu lông i phải được tính toán. Các lực ngang F_{xi} và F_{yi} thông thường xuất hiện bởi các gối. Trường hợp bu lông lắp chặt được thiết kế để hỗ trợ các gối chèn trên theo một hoặc cả hai hướng, các ứng suất Von Mises tương đương trong các bu lông siết chặt riêng biệt phải được tính toán và so sánh với ứng suất do tải trọng thử gây ra. Trường hợp nhựa được kết hợp với các thiết bị siết chặt, cần phải được xem xét tính toán;

iv) Ứng suất cho phép

- Bu lông: Hệ số an toàn của sức bền bu lông không được nhỏ hơn 2,0;
- Kết cấu hỗ trợ: Các ứng suất trên các sườn boong và kết cấu thân hỗ trợ tời không được vượt quá giá trị sau:

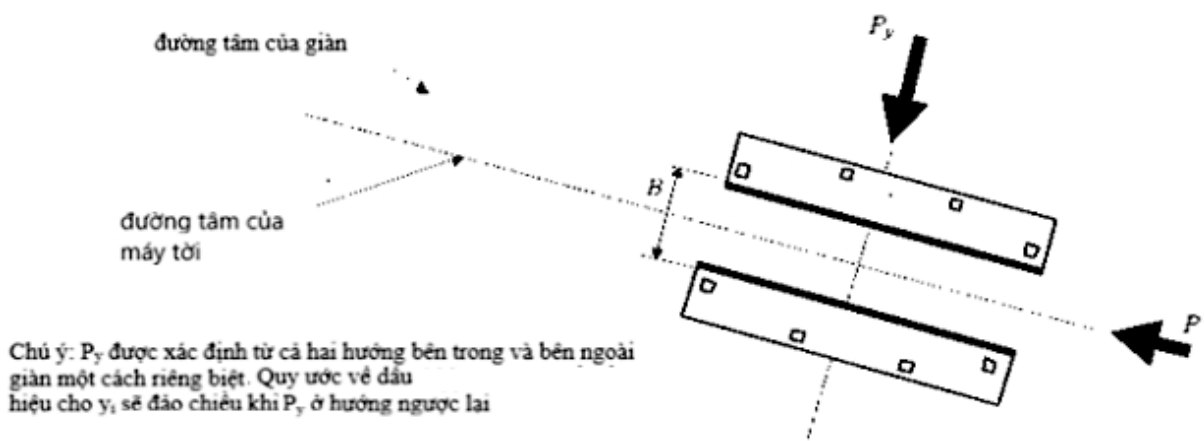
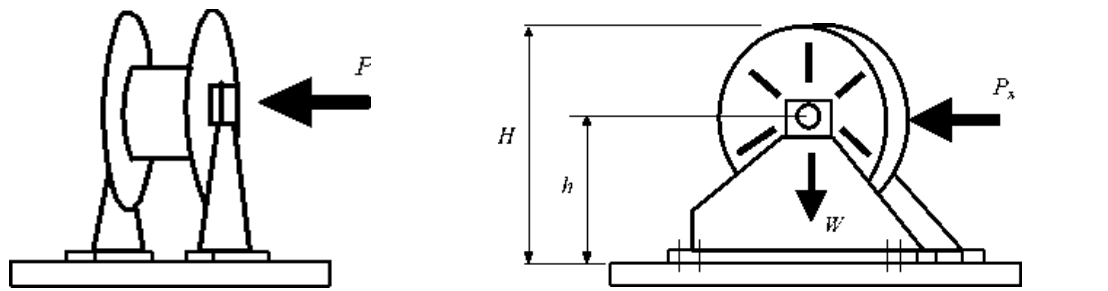
Ứng suất uốn: 85% của độ bền chảy vật liệu;

Ứng suất cắt: 60% của độ bền chảy vật liệu.

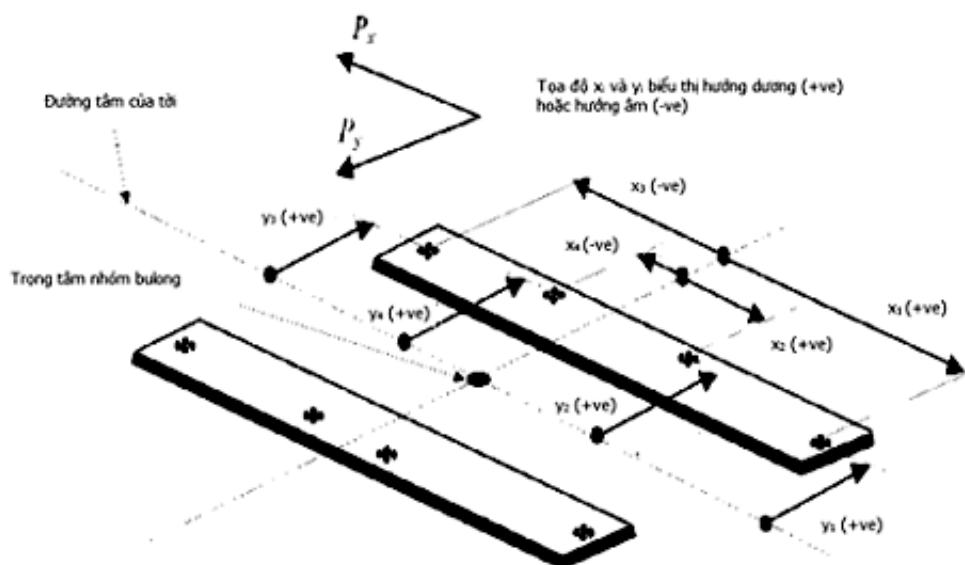
9.1.10.4 Chạy thử

Việc chạy thử tời neo phải thực hiện theo TCVN 6259 : 2003 - Phần 3, Chương 16.

Hướng phía trước



Hình 15 - Hướng của lực và trọng lượng



Hình 16 - Quy ước dấu

9.1.11 Ống luồn neo

Ống luồn neo phải thỏa mãn về kích thước và sức bền. Chúng phải có bích tròn và ít nhất có khả năng lưu thông, để giảm thiểu tối đa các tấm kẹp của dây. Chúng phải được đính chặt vào các tấm dày bằng các mối hàn liên tục, kích thước phải tuân theo 7.6 đối với loại và chiều dày tấm của mối hàn được chọn. Khi ở vị trí đó, chúng phải được thử kín nước bằng vòi rồng với áp lực nước không nhỏ hơn 2,06 bar. Neo không ngáng phải có ống luồn neo. Các neo được di chuyển và không di chuyển để giám sát viên xác nhận rằng không có nguy cơ nào gây ra việc kẹt neo trong ống luồn neo. Cần đảm bảo rằng có bộ dẫn cho xích từ tời neo tới ống luồn neo và tới ống dẫn xích.

Bảng 12 - Trang thiết bị cho giàn tự hành trên biển

Hệ SI, MKS

Ký tự trang thiết bị	Số trang thiết bị*	Neo mũi			Xích neo mũi có ngáng			
		Số	Khối lượng của neo, kg		Đường kính			
			Không ngáng	Lực bám cao (tối thiểu)	Chiều dài m	Thép có độ bền bình thường (cấp 1) mm	Thép có độ bền cao (cấp 2) mm	Thép có độ bền đặc biệt (cấp 3) mm
U11	320	3	1020	765	357,5	32	28	24
U12	360	3	1140	855	385	34	30	26
U13	400	3	1290	967,5	385	36	32	28
U14	450	3	1440	1080	412,5	38	34	30
U15	500	3	1590	1192,5	412,5	40	34	30
U16	550	3	1740	1305	440	42	36	32
U17	600	3	1920	1440	440	44	38	34
U18	660	3	2100	1575	440	46	40	36
U19	720	3	2280	1710	467,5	48	42	36
U20	780	3	2460	1845	467,5	50	44	38
U21	840	3	2640	1980	467,5	52	46	40
U22	910	3	2850	2137,5	495	54	48	42
U23	980	3	3060	2295	495	56	50	44
U24	1060	3	3300	2475	495	58	50	46
U25	1140	3	3540	2655	522,5	60	52	46
U26	1220	3	3780	2835	522,5	62	54	48
U27	1300	3	4050	3037,5	522,5	64	56	50
U28	1390	3	4320	3240	550	66	58	50

U29	1480	3	4590	3442,5	550	68	60	52
U30	1570	3	4890	3667,5	550	70	62	54
U31	1670	3	5250	3937,5	577,5	73	64	56
U32	1790	3	5610	4207,5	577,5	76	66	58
U33	1930	3	6000	4500	577,5	78	68	60
U34	2080	3	6450	4837,5	605	81	70	62
U35	2230	3	6900	5175	605	84	73	64
U36	2380	3	7350	5512,5	605	87	76	66
U37	2530	3	7800	5850	632,5	90	78	68
U38	2700	3	8300	6225	632,5	92	81	70
U39	2870	3	8700	6525	632,5	95	84	73
U40	3040	3	9300	6975	660	97	84	76
U41	3210	3	9900	7425	660	100	87	78
U42	3400	3	10500	7875	660	102	90	78
U43	3600	3	11100	8325	687,5	105	92	81
U44	3800	3	11700	8775	687,5	107	95	84
U45	4000	3	12300	9225	687,5	111	97	87
U46	4200	3	12900	9675	715	114	100	87
U47	4400	3	13500	10125	715	117	102	90
U48	4600	3	14100	10575	715	120	105	92
U49	4800	3	14700	11025	742,5	122	107	95
U50	5000	3	15400	11550	742,5	124	111	97
U51	5200	3	16100	12075	742,5	127	111	97
U52	5500	3	16900	12675	742,5	130	114	100
U53	5800	3	17800	13350	742,5	132	117	102
U54	6100	3	18800	14100	742,5	—	120	107
U55	6500	3	20000	15000	770	—	124	111
U56	6900	3	21500	16125	770	—	127	114
U57	7400	3	23000	17250	770	—	132	117
U58	7900	3	24500	18375	770	—	137	122
U59	8400	3	26000	19500	770	—	142	127

TCVN 12823-2 : 2020

U60	8900	3	27500	20625	770	—	147	132
U61	9400	3	29000	21750	770	—	152	132
U62	10000	3	31000	23250	770	—	—	137
U63	10700	3	33000	24750	770	—	—	142
U64	11500	3	35500	26625	770	—	—	147
U65	12400	3	38500	28875	770	—	—	152
U66	13400	3	42000	31500	770	—	—	157
U67	14600	3	46000	34500	770	—	—	162

LƯU Ý:

* Đối với các giá trị trung gian của số thiết bị, có thể sử dụng các thiết bị bổ sung về kích thước và khối lượng cho số thiết bị thấp hơn trong bảng.

1) Việc sử dụng xích với vật liệu cấp 3 có thể được chấp nhận, miễn là:

- a) Sức bền phá hủy đối với đường kính xích tuân theo hướng dẫn của tổ chức giám sát cho xích neo ngoài khơi;
- b) Chiều dài xích được tăng lên một cách phù hợp dựa trên phạm vi 10 (phạm vi là tỷ lệ giữa chiều dài thả neo và chiều sâu mực nước);
- c) Việc sử dụng xích với cấp vật liệu cao được cân nhắc trong việc phân tích neo và được ghi lại trong sổ tay vận hành của giàn;
- d) Đường hàn ngang vào xích với cấp R4, R4S và R5 không chấp nhận, trừ trường hợp đặc biệt được chấp nhận. Ngáng được hàn có thể chấp nhận với cấp xích R3 và R3S;
- e. Nhà chế tạo được chứng nhận để sản xuất các cấp xích phù hợp với chứng nhận của tổ chức giám sát cho xích neo ngoài khơi.

2. Nói chung, việc sử dụng dây cáp thép thay thế cho xích neo là không chấp nhận. Trường hợp giàn có hoặc nhiều hơn 4 vị trí neo, việc sử dụng cáp thép thay thế cho xích neo sẽ được xem xét riêng.

3. Neo thứ ba được sử dụng là neo mũi dự phòng và chỉ được ghi trong hướng dẫn; nó không phải là một phần trong yêu cầu phân cấp (Xem 9.1.6).

4. Đối với neo có độ bám cao (xem 9.1.9).

Bảng 13 - Trang thiết bị cho giàn tự hành trên biển

Hệ US

Ký tự trang thiết bị	Số trang thiết bị*	Neo mũi			Xích neo mũi có ngáng			
		Số	Khối lượng của neo, kg		Chiều dài (sải)	Đường kính		
			Không ngáng	Lực bám cao (tối thiểu)		Thép có độ bền bình thường (cấp 1) inch	Thép có độ bền cao (cấp 2) inch	Thép có độ bền đặc biệt (cấp 3) (inch)
U11	320	3	2250	1687,5	195	1 1/4	1 1/8	15/16
U12	360	3	2510	1882,5	210	1 5/16	1 3/16	1
U13	400	400	3	2840	2130	210	1 7/16	1 1/4
U14	450	3	3170	2377,5	225	1 1/2	1 5/16	1 3/16
U15	500	3	3500	2625	225	1 9/16	1 5/16	1 3/16
U16	550	3	3830	2872,5	240	1 5/8	1 7/16	1 1/4
U17	600	3	4230	3172,5	240	1 3/4	1 1/2	1 5/16
U18	660	3	4630	3472,5	240	1 13/16	1 9/16	1 7/16
U19	720	3	5020	3765	255	1 7/8	1 5/8	1 7/16
U20	780	3	5420	4065	255	2	1 3/4	1 1/2
U21	840	3	5820	4365	255	2 1/16	1 13/16	1 9/16
U22	910	3	6280	4710	270	2 1/8	1 7/8	1 5/8
U23	980	3	6740	5055	270	2 3/16	1 15/16	1 3/4
U24	1060	3	7270	5452,5	270	2 5/16	2	1 13/16
U25	1140	3	7800	5850	285	2 3/8	2 1/16	1 13/16
U26	1220	3	8330	6247,5	285	2 7/16	2 1/8	1 7/8
U27	1300	3	8930	6697,5	285	2 1/2	2 3/16	2
U28	1390	3	9520	7140	300	2 5/8	2 5/16	2
U29	1480	3	10120	7590	300	2 11/16	2 3/8	2 1/16
U30	1570	3	10800	8100	300	2 3/4	2 7/16	2 1/8
U31	1670	3	11600	8700	315	2 7/8	2 1/2	2 3/16
U32	1790	3	12400	9300	315	3	2 5/8	2 5/16
U33	1930	3	13200	9900	315	3 1/16	2 11/16	2 3/8
U34	2080	3	14200	10650	330	3 3/16	2 3/4	2 7/16
U35	2230	3	15200	11400	330	3 5/16	2 7/8	2 1/2

TCVN 12823-2 : 2020

U36	2380	3	16200	12150	330	3 7/16	3	2 5/8
U37	2530	3	17200	12900	345	3 9/16	3 1/16	2 11/16
U38	2700	3	18300	13725	345	3 5/8	3 3/16	23/4
U39	2870	3	19200	14400	345	3 3/4	3 5/16	2 7/8
U40	3040	3	20500	15375	360	3 7/8	3 5/16	3
U41	3210	3	21800	16350	360	3 15/16	3 7/16	3 1/16
U42	3400	3	23100	17325	360	4	3 9/16	3 1/16
U43	3600	3	24500	18375	375	4 1/8	3 5/8	3 3/16
U44	3800	3	25800	19350	375	4 1/4	3 3/4	3 5/16
U45	4000	3	27100	20325	375	4 3/8	3 7/8	3 7/16
U46	4200	3	28400	21300	390	4 1/2	3 15/16	3 7/16
U47	4400	3	29800	22350	390	4 5/8	4	3 9/16
U48	4600	3	31100	23325	390	4 3/4	4 1/8	3 5/8
U49	4800	3	32400	24300	405	4 3/4	4 1/4	3 3/4
U50	5000	3	33900	25425	405	4 7/8	4 3/8	3 7/8
U51	5200	3	35500	26625	405	5	4 3/8	3 7/8
U52	5500	3	37200	27900	405	5 1/8	4 1/2	3 15/16
U53	5800	3	39200	29400	405	5 1/8	4 5/8	4
U54	6100	3	41400	31050	405	—	4 3/4	4 1/4
U55	6500	3	44000	33000	420	—	4 7/8	4 3/8
U56	6900	3	47400	35550	420	—	5	4 1/2
U57	7400	3	50700	38025	420	—	5 1/8	4 5/8
U58	7900	3	54000	40500	420	—	5 3/8	4 3/8
U59	8400	3	57300	42975	420	—	5 5/8	5
U60	8900	3	60600	45450	420	—	5 3/4	5 1/8
U61	5200	3	63900	47925	420	—	6	5 1/8
U62	10000	3	68000	51000	420	—	—	5 3/8
U63	10700	3	72500	54375	420	—	—	5 5/8
U64	11500	3	78000	58500	420	—	—	5 3/4
U65	12400	3	85000	63750	420	—	—	6

U66	13400	3	92500	69375	420	—	—	6 ^{1/8}
U67	14600	3	101500	76125	420	—	—	6 ^{3/8}

LƯU Ý:

* Đối với các giá trị trung gian của số thiết bị, có thể sử dụng các thiết bị bổ sung về kích thước và khối lượng cho số thiết bị thấp hơn trong Bảng.

1. Việc sử dụng xích với vật liệu cấp 3 có thể được chấp nhận, miễn là:

- a) Sức bền phá hủy đối với đường kính xích tuân theo hướng dẫn của tổ chức giám sát cho xích neo ngoài khơi;
- b) Chiều dài xích được tăng lên một cách phù hợp dựa trên phạm vi 10 (phạm vi là tỷ lệ giữa chiều dài thả neo và chiều sâu mực nước);
- c) Việc sử dụng xích với cấp vật liệu cao được cân nhắc trong việc phân tích neo và được ghi lại trong sổ tay vận hành của giàn;
- d) Đường hàn ngang vào xích với cấp R4, R4S và R5 không chấp nhận, trừ trường hợp đặc biệt được chấp nhận. Ngang được hàn có thể chấp nhận với cấp xích R3 và R3S;
- e) Nhà chế tạo được chứng nhận để sản xuất các cấp xích phù hợp với hướng dẫn của tổ chức giám sát cho xích neo ngoài khơi.

2. Nói chung, việc sử dụng dây cáp thép thay thế cho xích neo là không chấp nhận. Trường hợp giàn có hoặc nhiều hơn 4 vị trí neo, việc sử dụng cáp thép thay thế cho xích neo sẽ được xem xét riêng.

3. Neo thứ ba được sử dụng là neo mũi dự phòng và chỉ được ghi trong hướng dẫn; nó không phải là một phần trong yêu cầu phân cấp. Xem 9.1.6.

4. Đối với neo có độ bám cao, xem 9.1.9.

Phụ lục A

(Quy định)

CÁC THUYẾT SÓNG NƯỚC VÀ LỰA CHỌN VẬT LIỆU ĐỐI VỚI THÉP CÓ ĐỘ BỀN CAO

A.1 Thuyết sóng nước nông

A.1.1 Phương pháp được trình bày là một trường hợp đơn giản hóa dựa trên một phép nội suy giữa lý thuyết sóng đơn và lý thuyết khí và một vài lý thuyết khác. Sự phân tích được dựa trên các kết cấu trụ đứng và vì thế có thể được sử dụng cho các giàn các cột kết cấu và ổn định hoặc, không có sai số lớn, sự phân tích được dựa trên các chân loại khung giàn không gian với các thành phần kết cấu không có dạng hình trụ. Phương pháp đồng thời giả định rằng kết cấu cần dài đến đáy biển. Trong trường hợp mà các chân hay các cột dừng đột ngột ở đáy, có thể được giả định rằng hoặc các lực vừa giảm nhiều ở điểm đó, và phần không có thực ở dưới được bỏ qua, hoặc một sự điều chỉnh có thể được thực hiện, tìm chiều cao sóng hiệu dụng ở khoảng cách đó phía dưới nước, và làm một tính toán khác cho phần tưởng tượng dưới kết cấu thực, và trừ đi giá trị ban đầu.

A.1.2 Công thức

$$F_{Dm} = 0,5C_D \rho D h_w^2 K_{Dm}$$

$$F_{im} = 0,5C_m \rho D^2 h_w K_{im}$$

$$L_w = (L_w/L_a)(L_a/L_o)KT^2$$

$$M_{Dm} = S_D F_{Dm}$$

$$M_{im} = S_i F_{im}$$

$$M_{Tm} = (F_m/F_{Dm})M_{Dm}$$

A.1.3 Thuật ngữ

C_D - Hệ số cản (sử dụng 0,71 cho các ví dụ dưới đây);

C_m - Hệ số quán tính hay hệ số khối lượng (sử dụng 2,00 cho các ví dụ dưới đây);

D - Đường kính cọc, (m);

F_{Dm} - Giá trị lớn nhất của tổng cộng lực cản theo phương ngang (xảy ra ở đỉnh sóng), (N);

F_{im} - Giá trị lớn nhất của tổng cộng lực quán tính theo phương ngang (xảy ra ở đỉnh sóng và ¼ chiều dài sóng), (N);

F_m - Giá trị lớn nhất của tổng hợp lực cản và lực quán tính, (N);

g - Gia tốc trọng trường;

h - Chiều sâu nước tĩnh, (m);

h_w - Chiều cao sóng, từ đỉnh tới bụng, (m);

$K = 1,56$ (m/s²);

K_{Dm} - Hệ số lực cản ở đỉnh sóng, (m/s²);

- K_{im} - Hệ số lực quán tính, (m/s^2);
- L_a - Chiều dài sóng lý thuyết quán tính cho chu kỳ T và chiều cao h, (m);
- L_o - Chiều dài sóng lý thuyết quán tính nước sâu = $1,56T^2$ m;
- L_w - Chiều dài sóng, bao gồm cả ảnh hưởng của chiều cao sóng hữu hạn, (m);
- M_{Dm} - Mô-men tác dụng lên cọc so với đáy do lực cản lớn nhất gây ra, (N-m);
- M_{im} - Mô-men tác dụng lên cọc so với đáy do lực quán tính lớn nhất gây ra, (N-m);
- S - Cánh tay đòn đối với F_m , (m);
- S_D - Cánh tay đòn đối với F_{Dm} , (m);
- S_i - Cánh tay đòn đối với F_{im} , (m);
- T - Chu kỳ sóng, (sec);
- W - Trọng lực đơn vị của nước biển, (N/m^3);
- β - Vị trí góc của mô-men lớn nhất phía trước của đỉnh sóng, (độ);
- ρ - Tỷ trọng khối lượng = W/g (kg/m^3);
- ζ_o - Cao độ đỉnh sóng trên mực nước tĩnh, (m).

A.1.4 Ví dụ

Các giá trị được đưa ra như sau:

Chiều cao sóng $h_w = 35$ (ft)

Chiều sâu nước tĩnh $h = 85$ (ft)

Chu kỳ sóng $T = 12$ (s)

Đường kính cọc $D = 8$ (ft)

Hệ số cản $C_D = 0,71$

Hệ số quán tính $C_m = 2,00$

A.1.5 Tính toán

$$h_w/T^2 = 35/144 = 0,243 \text{ ft/s}^2$$

$$h/T^2 = 85/144 = 0,590 \text{ ft/s}^2$$

$$h_w/h = 35/85 = 0,412$$

Từ Hình A.1, sử dụng các công thức 1 và 2, xác định $\zeta_o/h_w = 0,68$

Khi đó $\zeta_o = 0,68(h_w) = 0,68(35) = 23,8$ ft

Từ Hình A.2, sử dụng các công thức 2, xác định $L_a/L_o = 0,75$

Từ Hình A.3, sử dụng các công thức 1 và 2, xác định $L_w/L_a = 1,04$

Bởi vì $L_w = (L_w/L_a)(L_a/L_o)KT^2$

Khi đó $L_w = (1,04) \times (0,75) \times (5,12) \times (12)^2 = 575$ (ft)

TCVN 12823-2 : 2020

Từ Hình A.5, sử dụng các công thức 2 và 3, xác định $S_D/h = 0,91$

Khi đó $S_D = 0,91 \times h = 0,91 \times 85 = 77,4$ (feet)

Và bởi vì $M_{Dm} = F_{Dm} S_D$

Khi đó $M_{Dm} = 90200 \times 77,4 = 6980000$ (ft-lbf)

Từ Hình A.6, sử dụng các công thức 2, xác định $K_{im} = 19,5$ (feet/s²)

Bởi vì $F_{im} = 0,5 C_m \rho D^2 h_w K_{im}$

Khi đó $F_{im} = 0,5 \times (2,00) \times (1,993) \times (8)^2 \times (35) \times (19,5) = 87200$ (lbf)

Từ Hình A.7, sử dụng các công thức 2 và 3, xác định $S_i/h = 0,78$

Khi đó $S_i = 0,78(h) = 0,78 \times 85 = 66,3$ (ft)

Bởi vì $M_{im} = F_{im} S_i$

Khi đó $M_{im} = 87200 \times 66,3 = 5780000$ (ft-lbf)

Và $F_{im}/F_{Dm} = 87200/90200 = 0,967$

Từ Hình A.8, sử dụng $F_{im}/F_{Dm} = 0,967$, xác định $F_m/F_{Dm} = 1,37$

Khi đó $F_m = 1,37 F_{Dm} = 1,37 \times 90200 = 123500$ (lbf)

Và bởi vì $M_{Tm} = (F_m/F_{Dm}) M_{Dm}$

Khi đó $M_{Tm} = 1,37 M_{Dm} = 1,37 \times 6980000 = 9560000$ (ft-lbf)

Lực tổng cộng lớn nhất:

$F_m = 123500$ (lbf)

Mô-men tổng cộng lớn nhất:

$M_{Tm} = 9560000$ (ft-lbf)

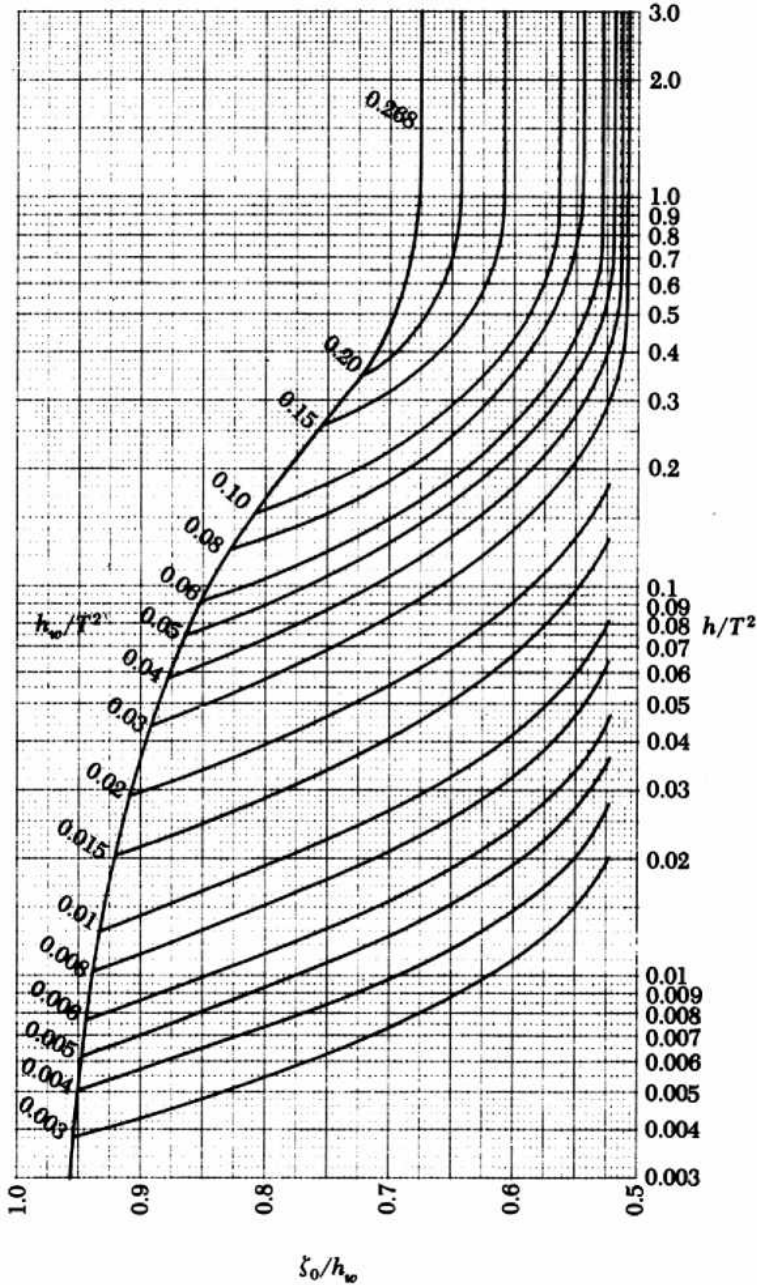
Bởi vì $S = M_{Tm}/F_m$

Khi đó $S = 9560000/123500 = 77,4$ (ft)

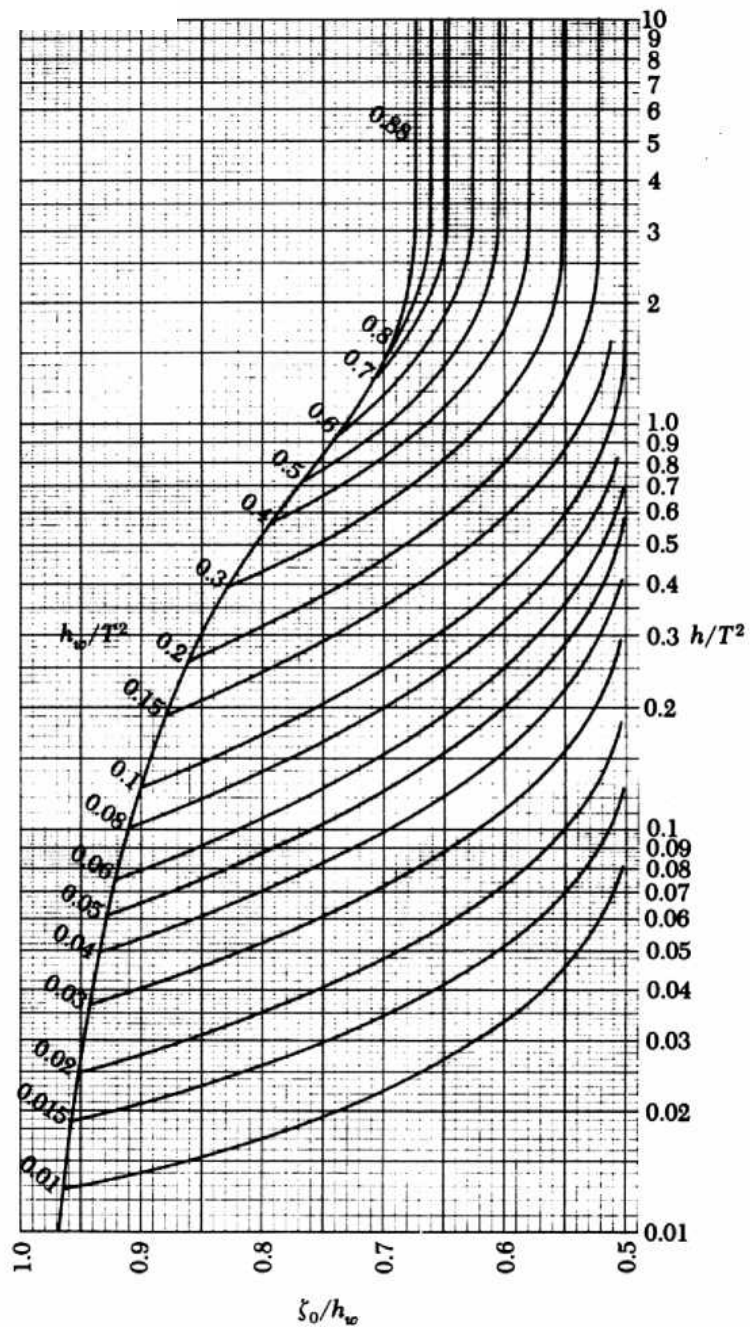
Từ Hình A.9, vị trí của mô-men lớn nhất phía trước của đỉnh sóng được xác định như sau:

$D^2 h/h_w^2 L_w = (8)^2 \times 85/(35)^2 \times 575 = 0,00772$

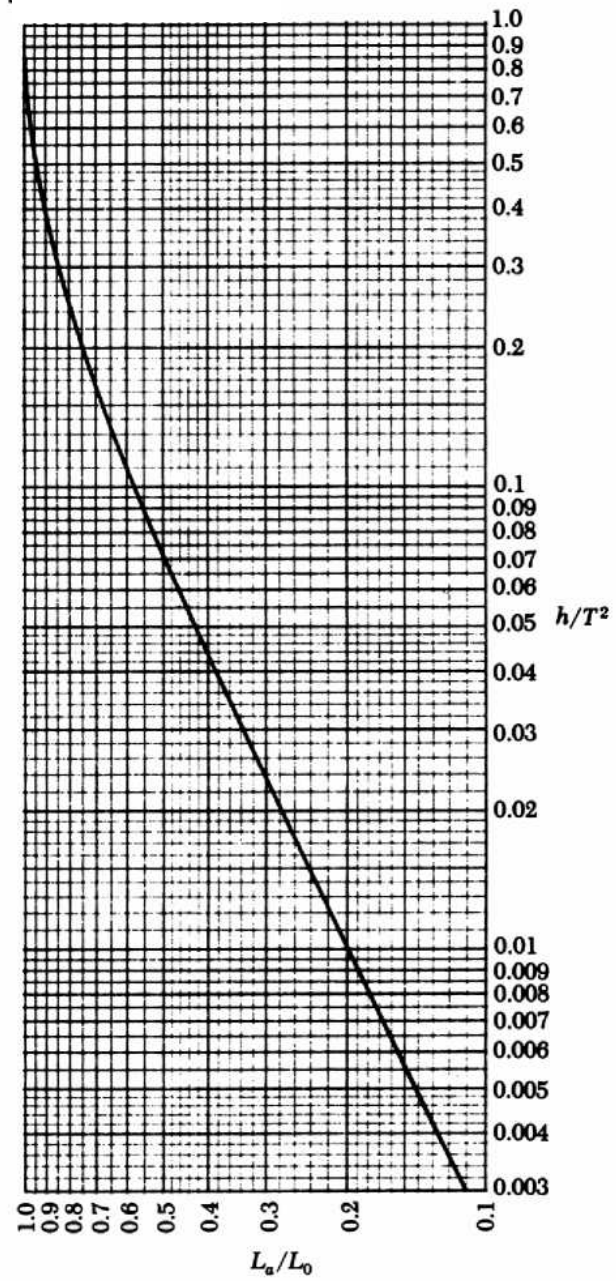
Khi đó $\beta = 13^\circ$



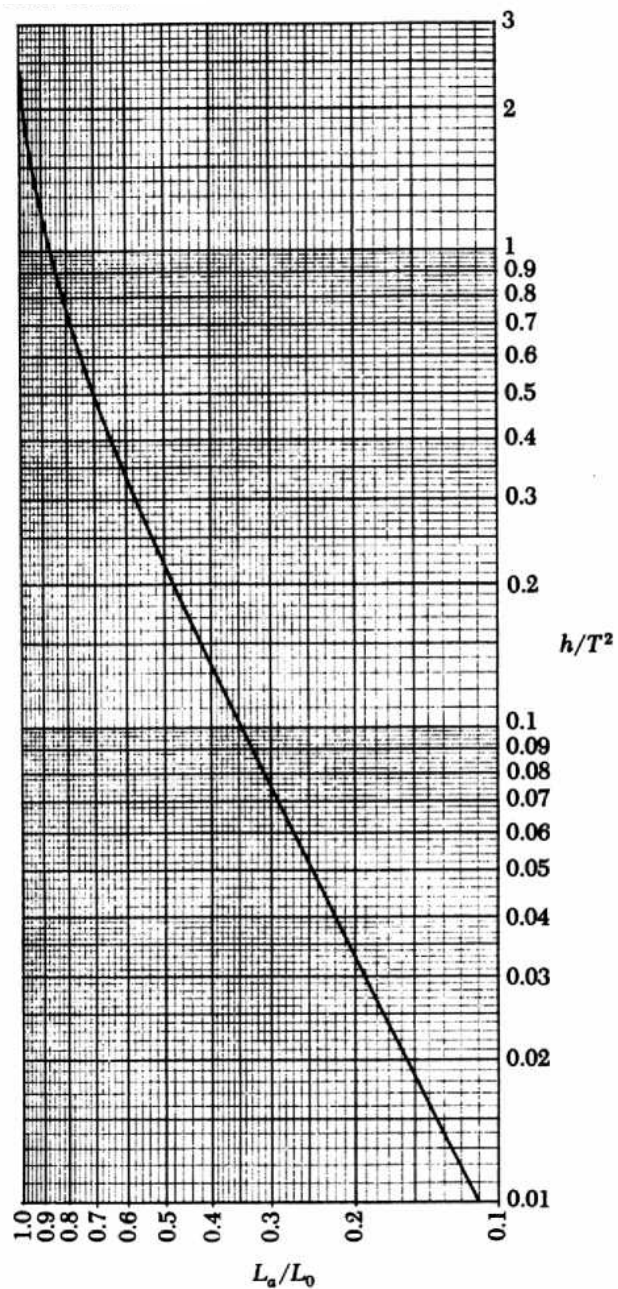
Hình A.1 - Tỷ lệ độ cao đỉnh sóng và chiều cao sóng (SI và các đơn vị hệ m)



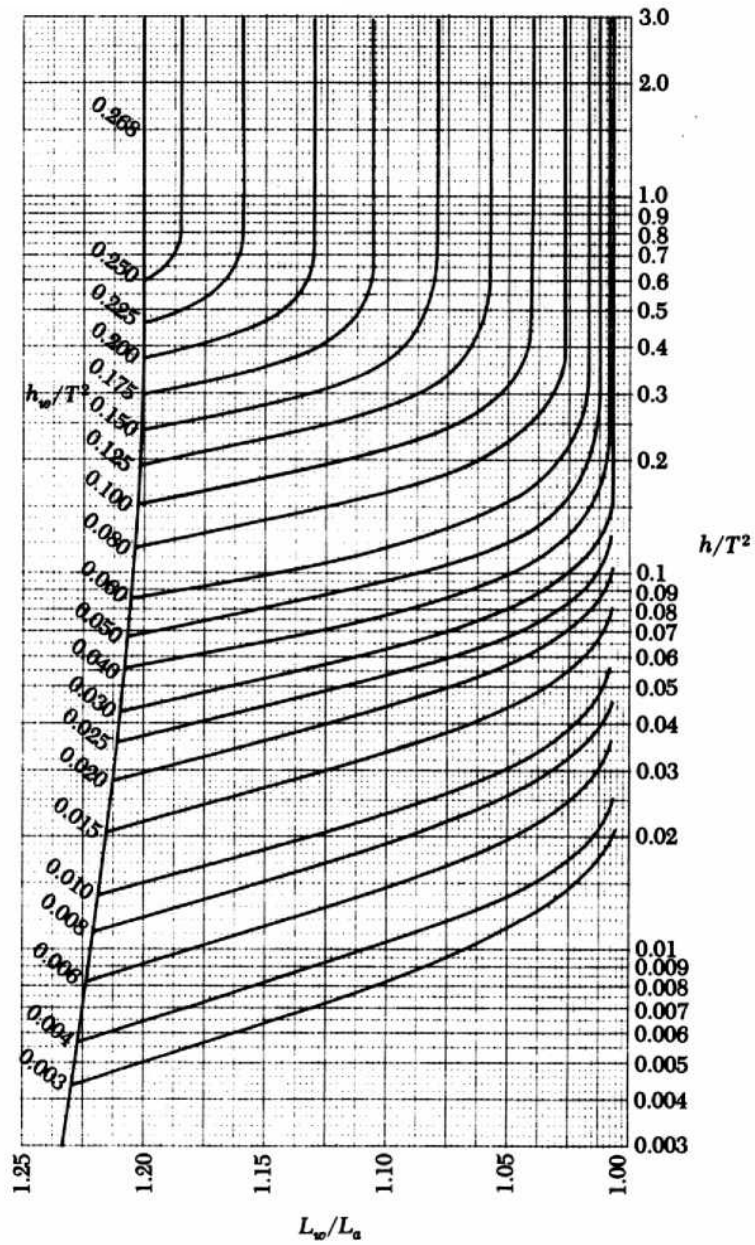
Hình A.1 - Tỷ lệ độ cao đỉnh sóng và chiều cao sóng
(Các đơn vị theo hệ U.S)



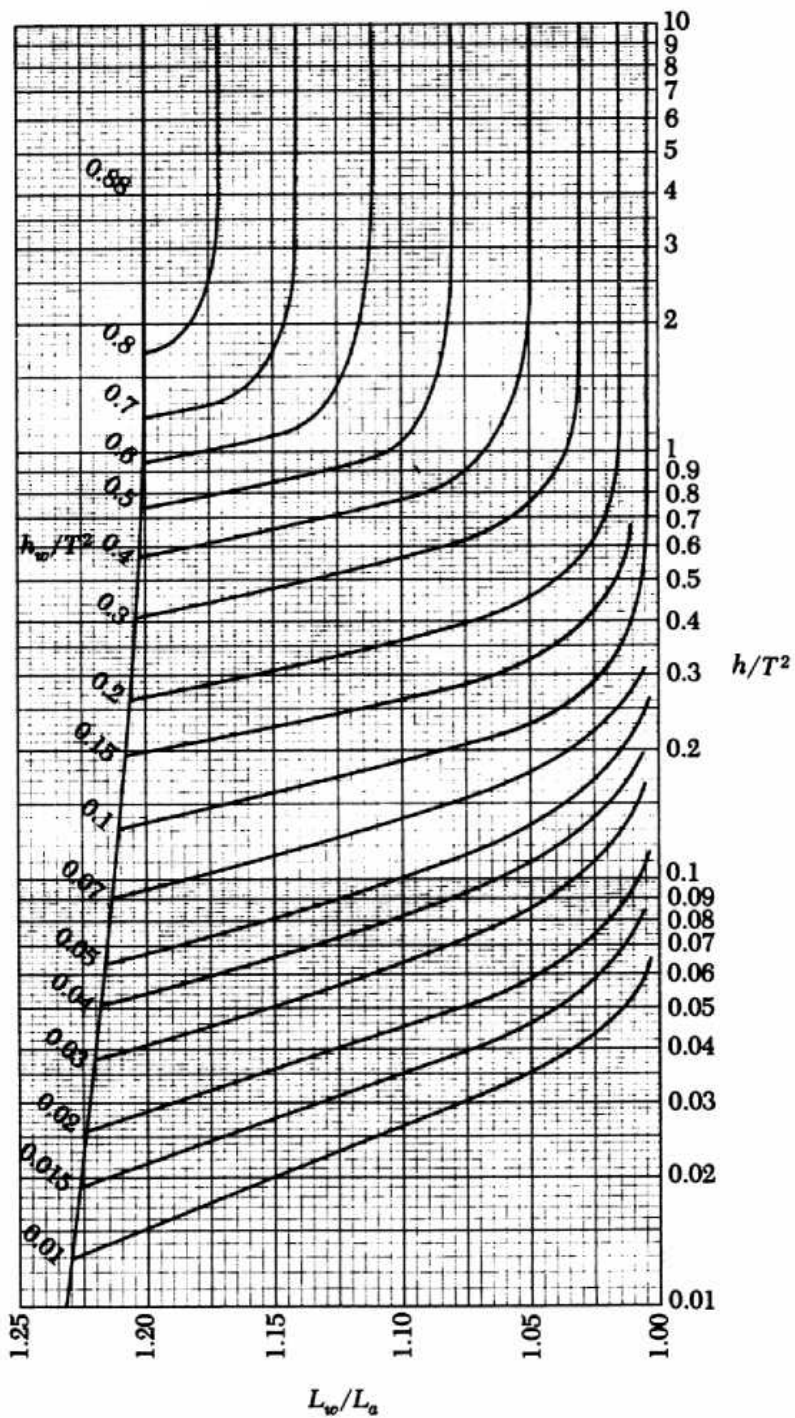
Hình A.2 -Chiều cao sóng tương đối
(SI và các đơn vị hệ m)



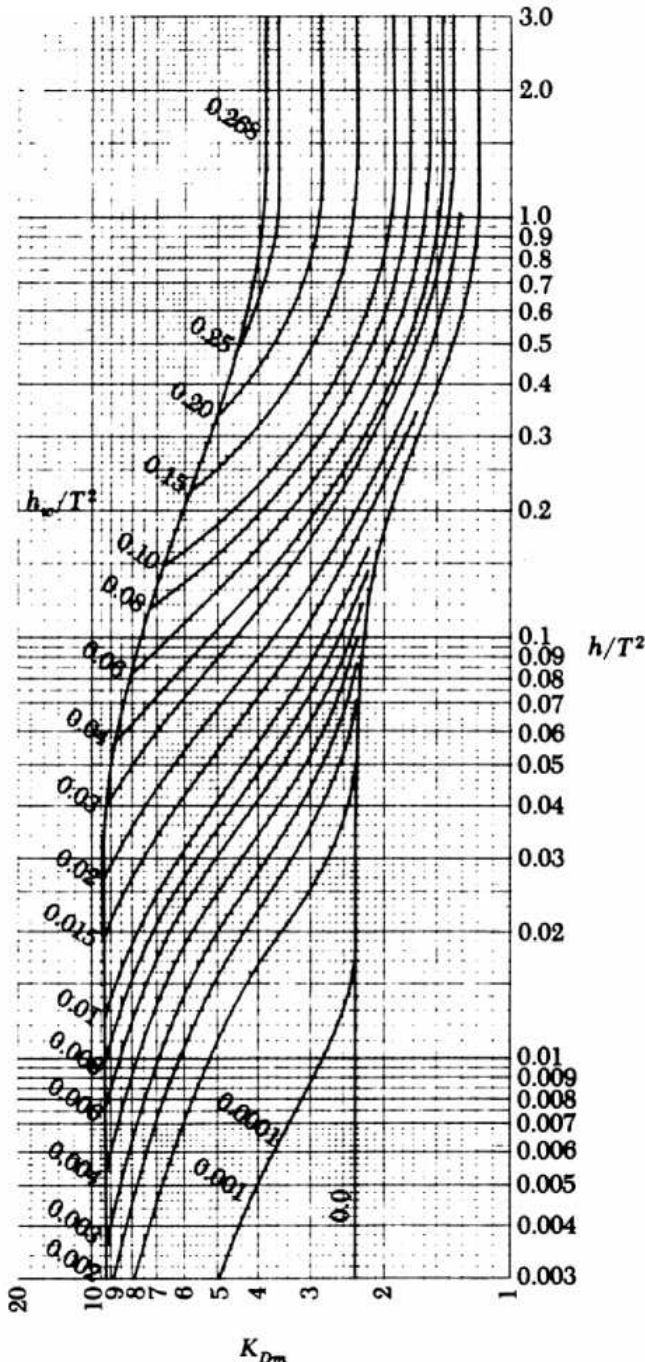
Hình A.2 - Chiều cao sóng tương đối
(Đơn vị theo hệ U.S)



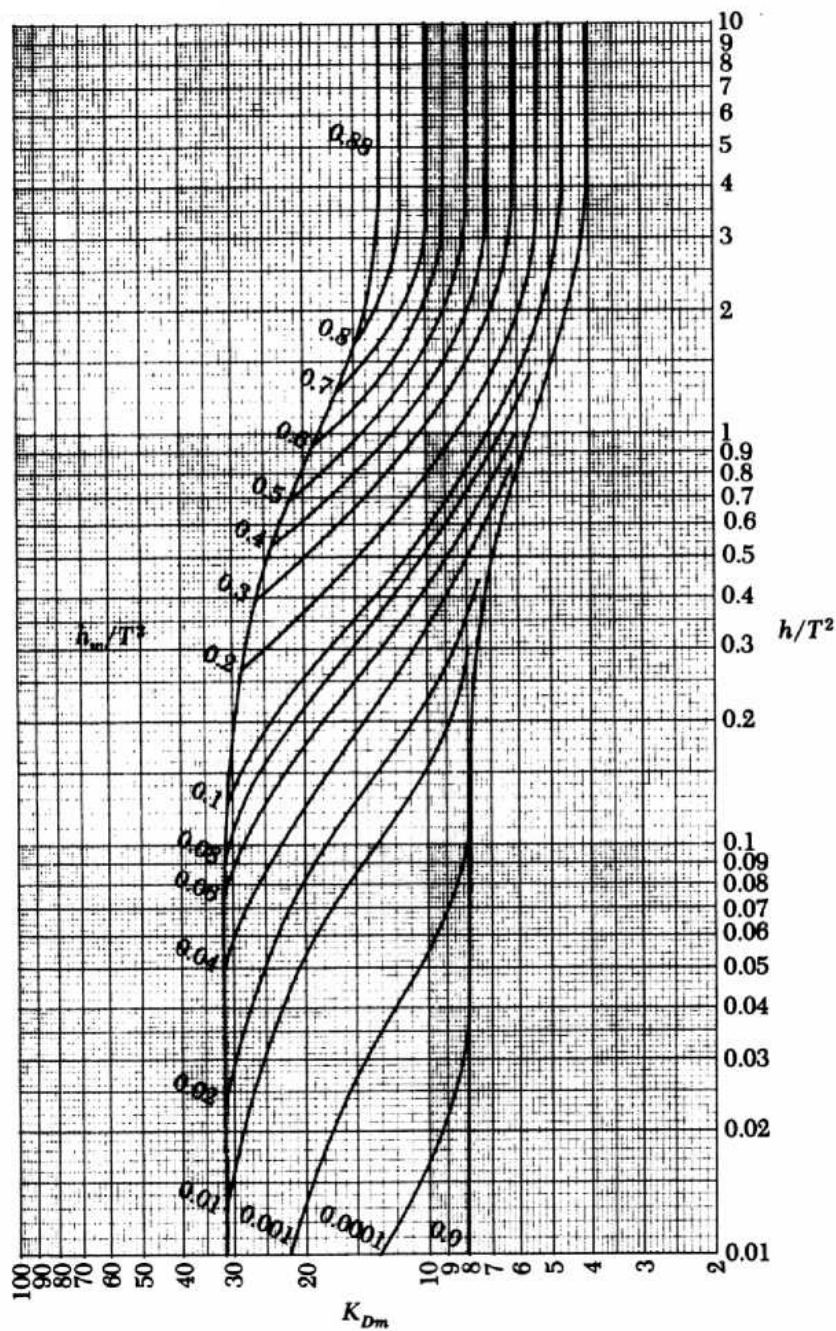
Hình A.3 - Hệ số hiệu chỉnh chiều dài sóng
(SI và các đơn vị hệ m)



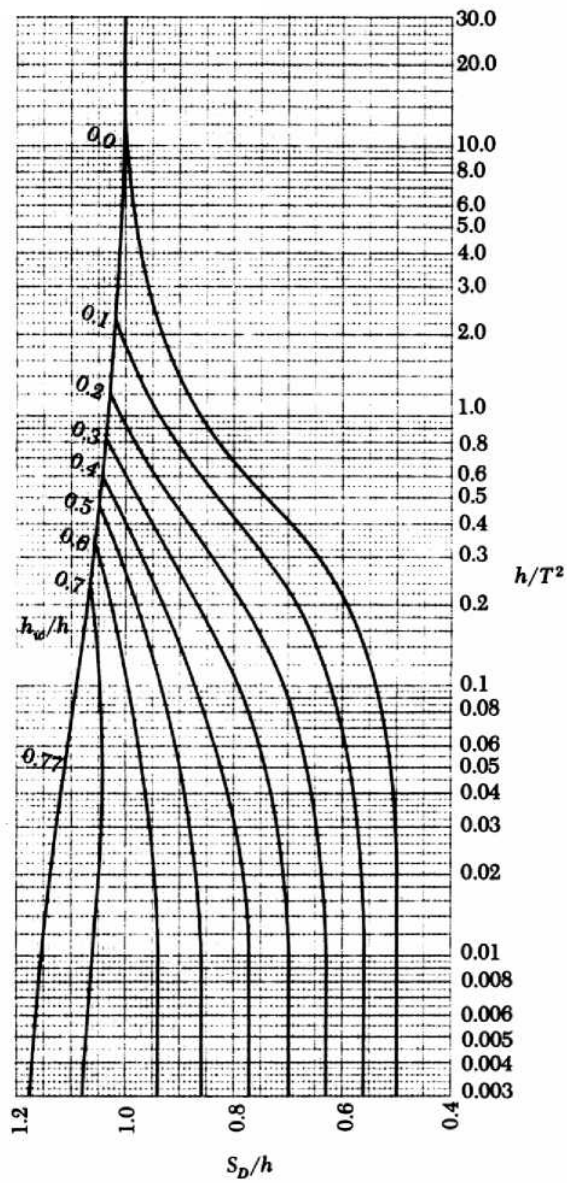
Hình A.3 - Hệ số hiệu chỉnh chiều dài sóng
(Các đơn vị theo hệ U.S)



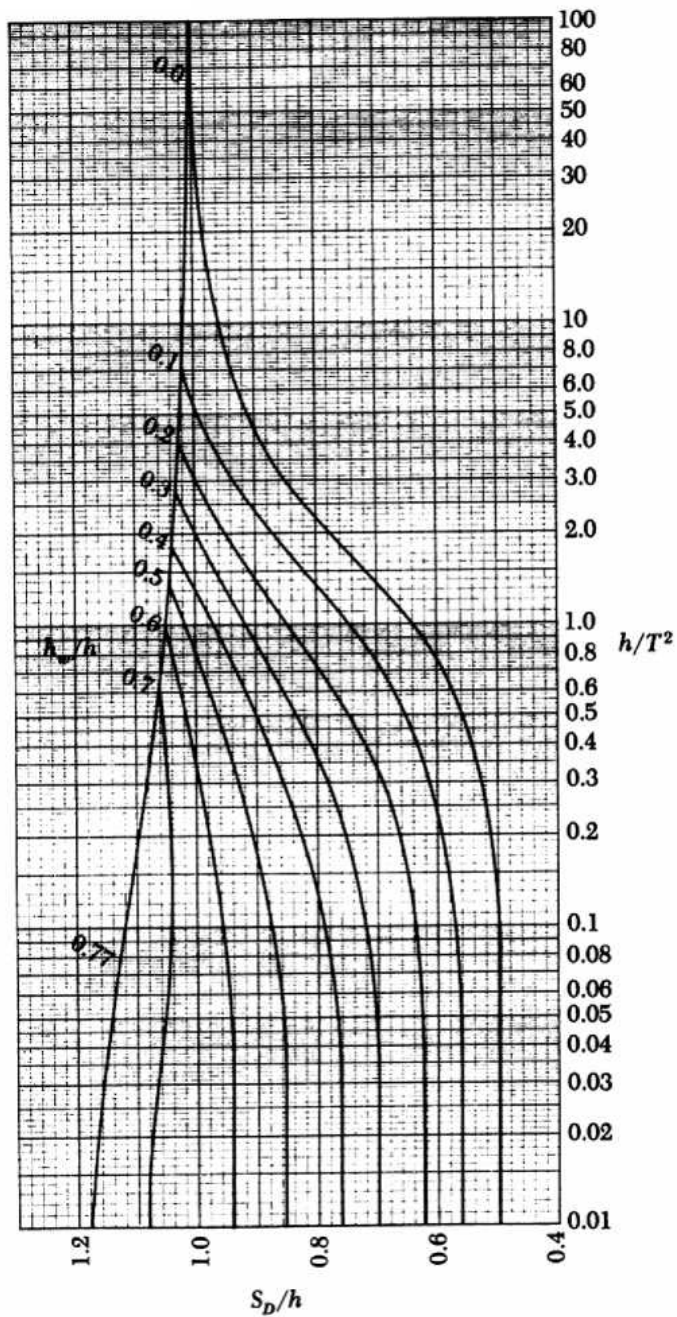
Hình A.4 - Hệ số lực cản (SI và các đơn vị hệ m)



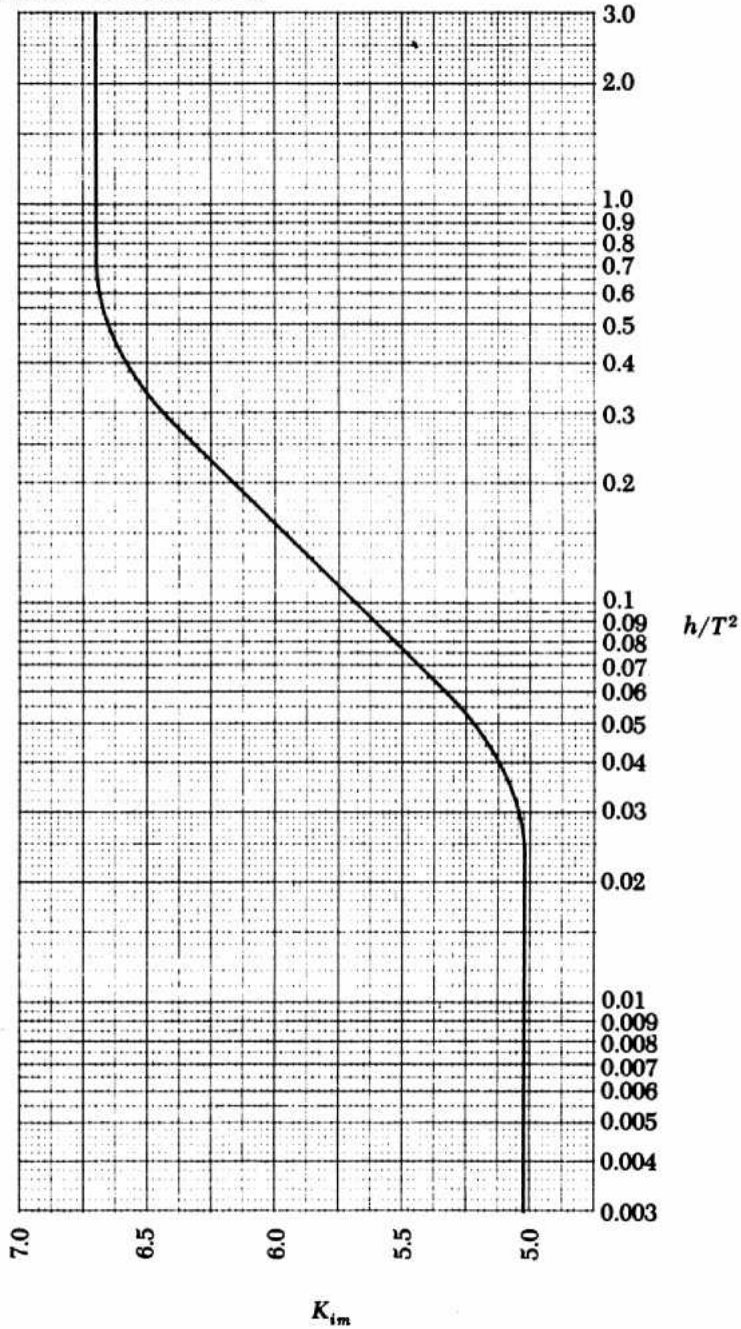
Hình A.4 - Hệ số lực cản
(Các đơn vị theo hệ U.S)



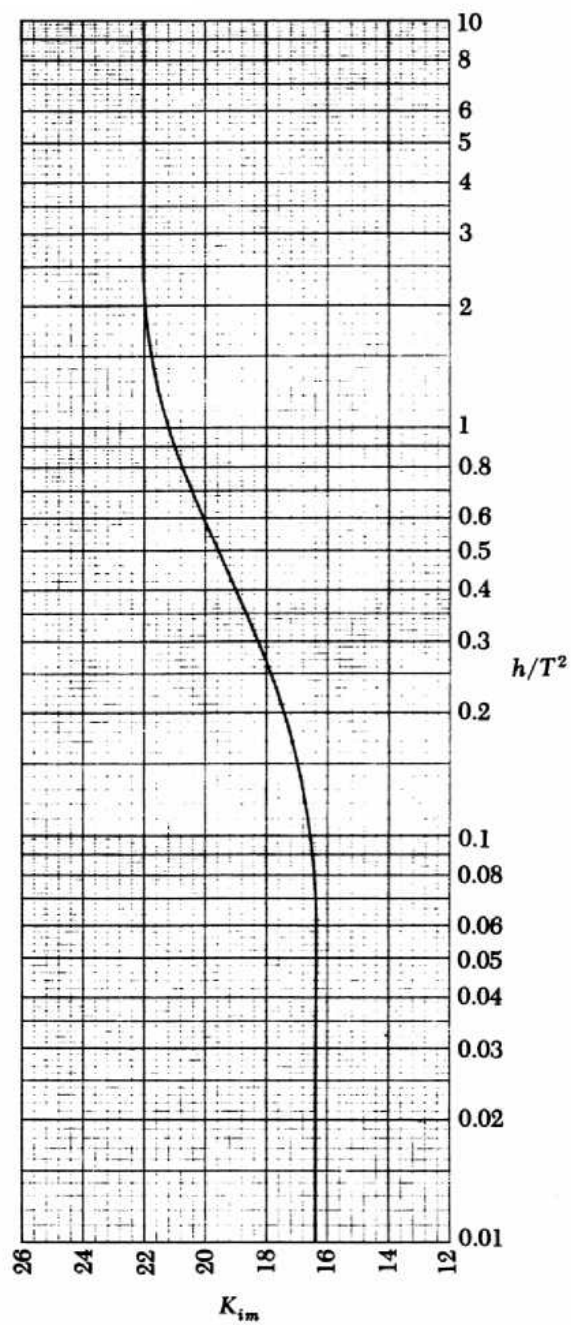
Hình A.5 - Tỷ lệ cánh tay đòn lực cản với chiều sâu nước tĩnh
(SI và các đơn vị hệ m)



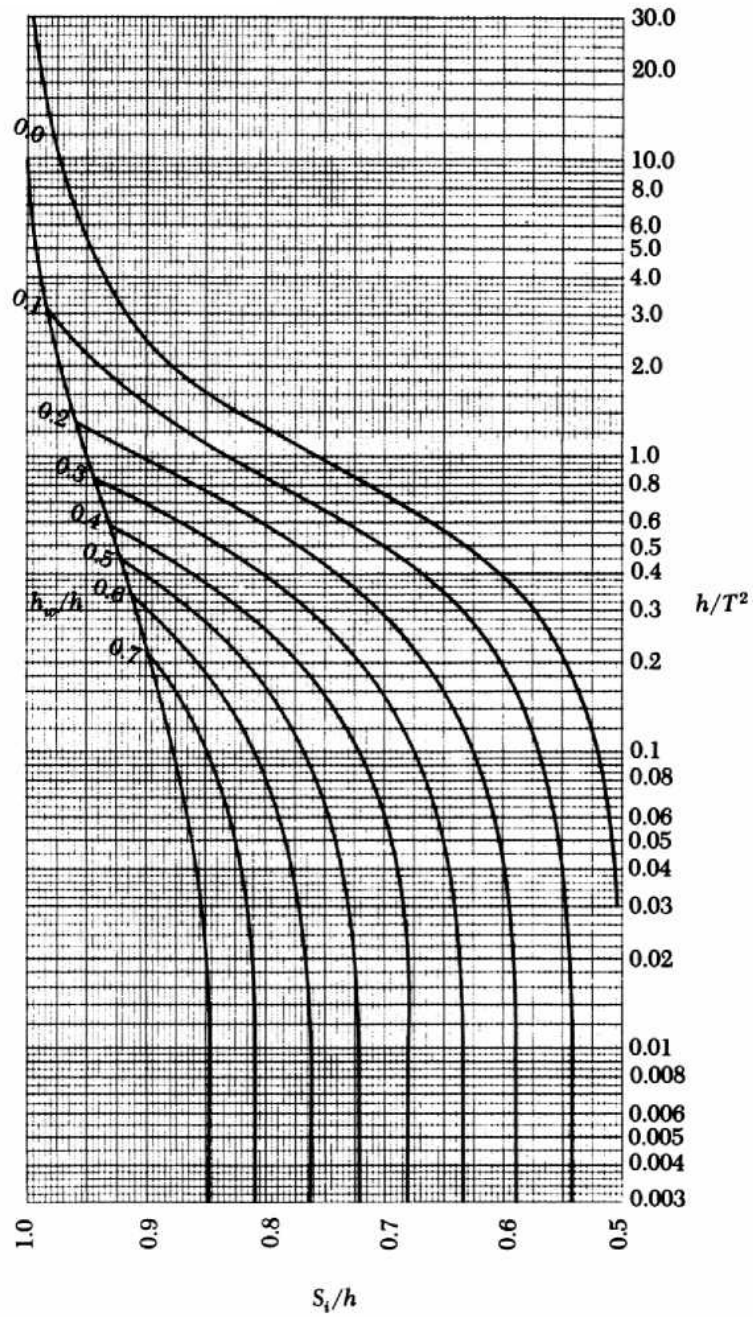
Hình A.5 - Tỷ lệ cánh tay đòn lực cản với chiều sâu nước tĩnh
(Các đơn vị theo hệ U.S)



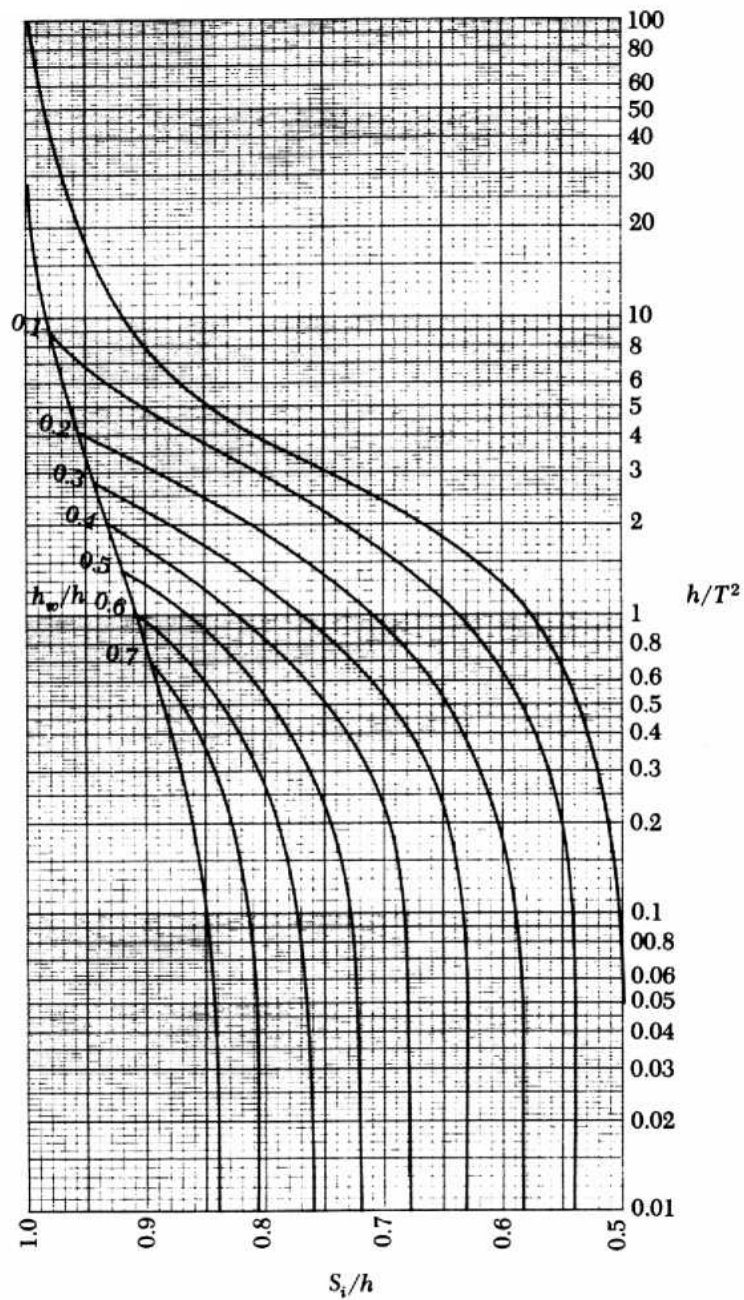
Hình A.6 - Hệ số lực quán tính
(SI và các đơn vị hệ m)



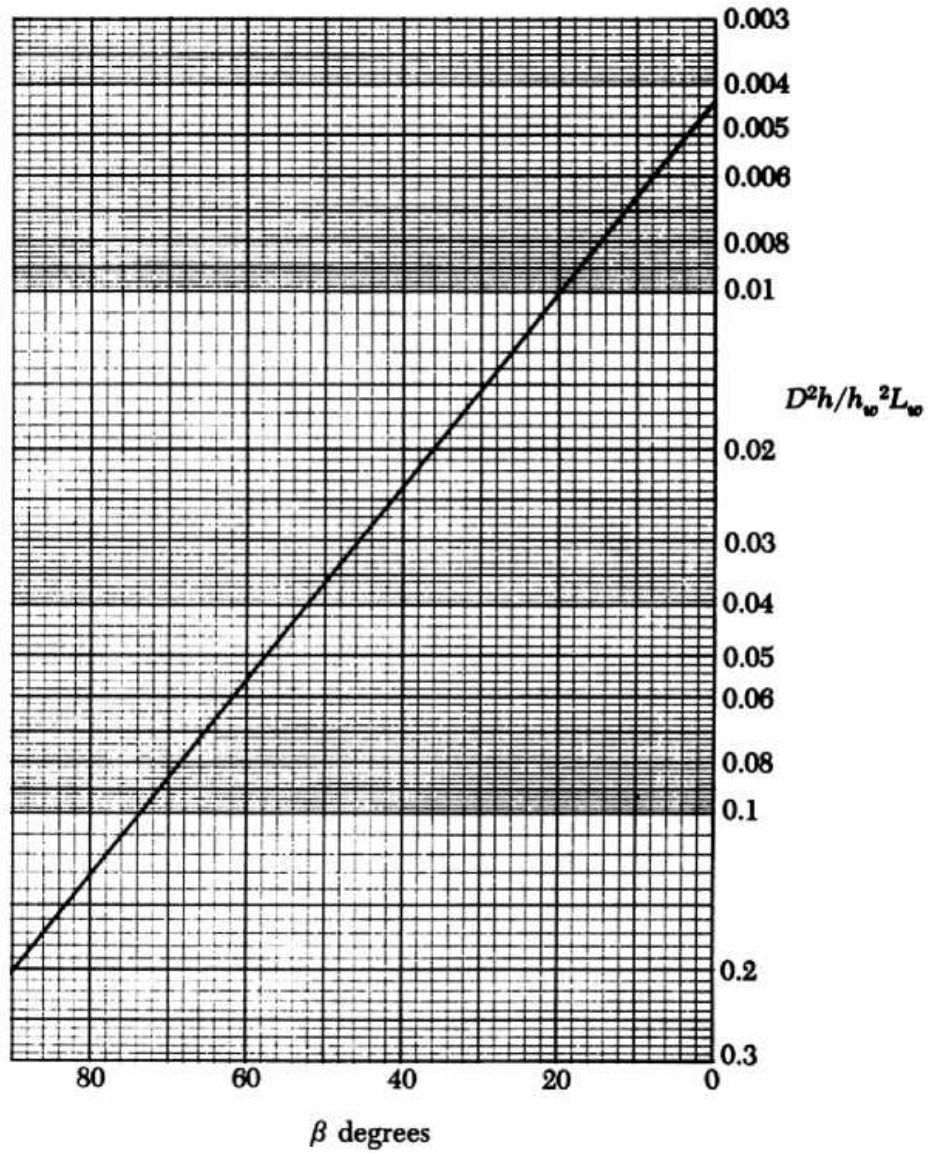
Hình A.6 - Hệ số lực quán tính
(Các đơn vị theo hệ U.S)



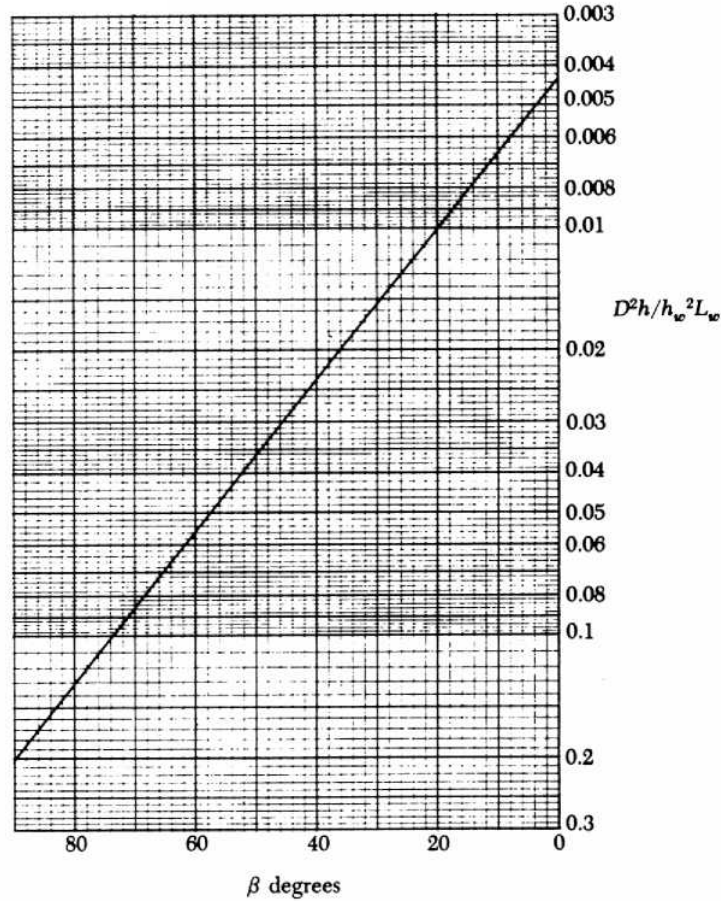
Hình A.7 - Tỷ lệ của cánh tay đòn lực quán tính so với chiều sâu nước tĩnh
(SI và các đơn vị hệ m)



Hình A.7 - Tỷ lệ của cánh tay đòn lực quán tính so với chiều sâu nước tĩnh
(Các đơn vị theo hệ U.S)



Hình A.8 - Vị trí góc mô-men lớn nhất
(SI và các đơn vị hệ m)



Hình A.8 - Vị trí góc mô-men lớn nhất
(Các đơn vị theo hệ U.S)

A.2 Thuyết sóng nước sâu

A.2.1 Phụ chương này là một sự phát triển của lý thuyết sóng hình sin cho sóng nước sâu và có thể được sử dụng để các lực cản và các lực quán tính tác dụng lên phần dưới nước của các giàn khoan mà có thể đang khai thác ở vùng nước sâu. Áp dụng của Phụ chương này là hạn chế đối với các sóng mà lý thuyết sóng tuyến tính có thể được sử dụng trên cơ sở của chiều sâu nước và đặc tính sóng (chiều cao sóng và chu kỳ sóng) như được xác định bởi API RP 2A hay các tiêu chuẩn được công nhận khác. Các phương pháp xác định lực thích hợp sẽ được xem xét, với điều kiện là các phương pháp này được tham chiếu và hỗ trợ bởi các tính toán.

A.2.2 Công thức sóng bề mặt

$$Z = 0,5h_w \cos(kx - \omega t) \text{ nếu } d > \lambda/2$$

Trong đó:

Z - Tọa độ theo phương thẳng đứng của sóng mặt;

$$k = 2\pi/\lambda.$$

$$\omega = 2\pi/T.$$

λ - Chiều dài sóng, (m);

T - Chu kỳ sóng, (s);

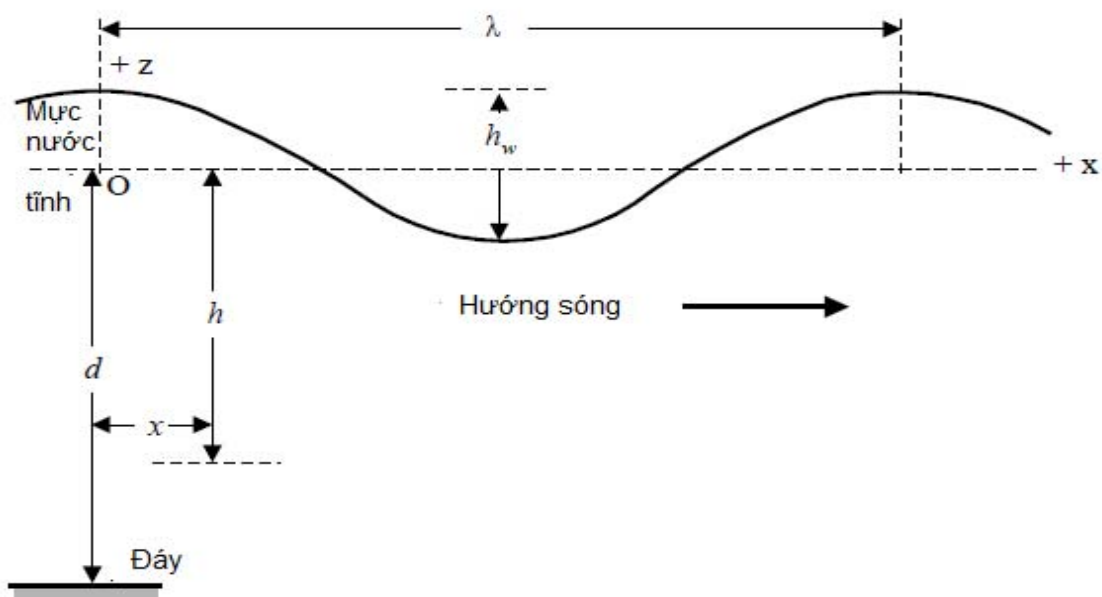
T - Thời gian, (s) ;

h_w - Chiều cao sóng, từ đỉnh tới bụng, (m) ;

h - Khoảng cách dưới bề mặt của điểm đang xét;

x - Khoảng cách từ gốc của điểm đang xét;

d - Chiều sâu từ mực nước tĩnh tới đáy.



Hình A.9 - Sóng bề mặt

A.2.3 Công thức tính vận tốc nước

Theo phương ngang: $V_x = 0,5\omega h_w e^{-kh} \cos(kx - \omega t)$.

Theo phương đứng: $V_z = 0,5\omega h_w e^{-kh} \sin(kx - \omega t)$.

A.2.4 Công thức tính gia tốc nước

Theo phương ngang $a_x = 0,5\omega^2 h_w e^{-kh} \sin(kx - \omega t)$.

Theo phương đứng $a_z = -0,5\omega^2 h_w e^{-kh} \cos(kx - \omega t)$.

A.2.5 Công thức tính áp suất động

$$P = 0,5\rho g h_w e^{-kh} \cos(kx - \omega t).$$

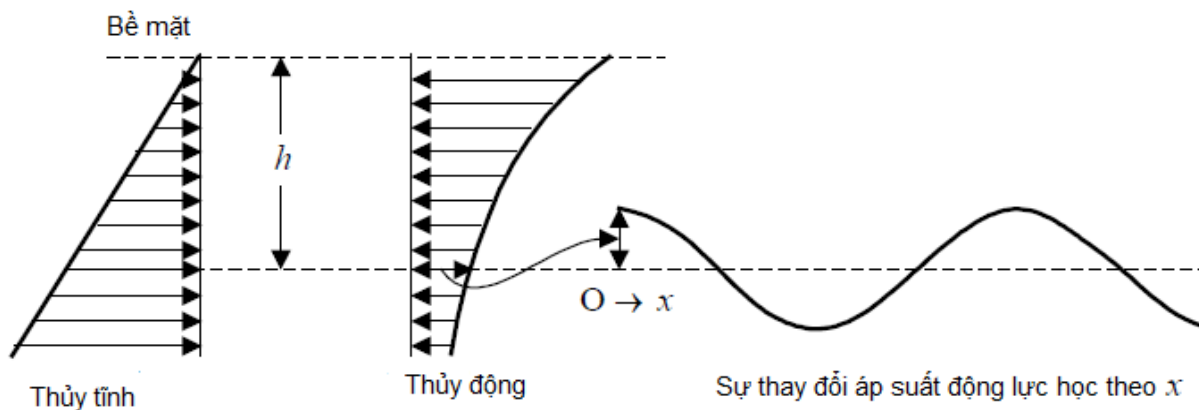
Trong đó:

g - Gia tốc trọng trường;

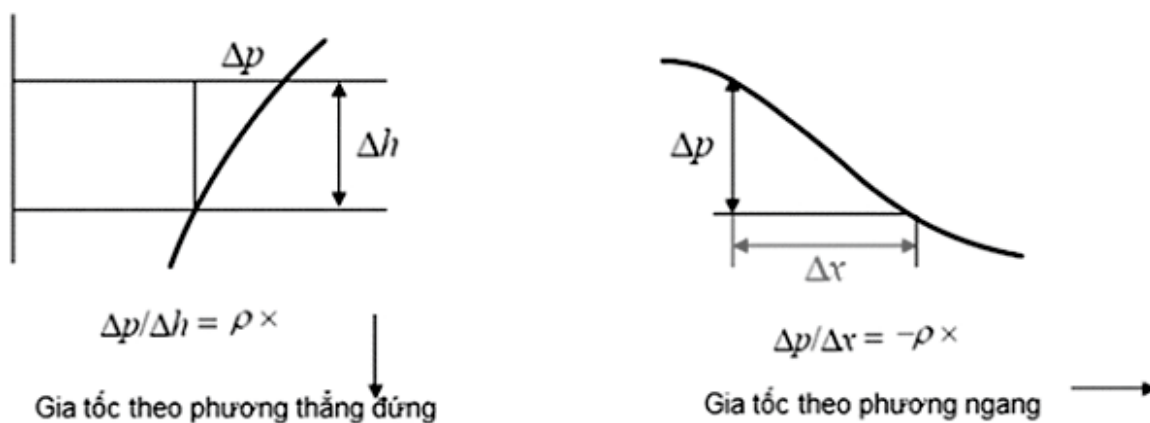
ρ - Tỷ trọng khối lượng nước;

$$\lambda = gT^2 / 2\pi.$$

- a) Áp suất tổng cộng ở bất kỳ điểm nào ở một khoảng cách, h , dưới bề mặt là áp suất tĩnh, ρgh , cộng với áp suất động lực sóng được đưa ra ở trên.



- b) Lưu ý rằng độ nghiêng của đồ thị áp suất động lực học là bằng gia tốc nước.



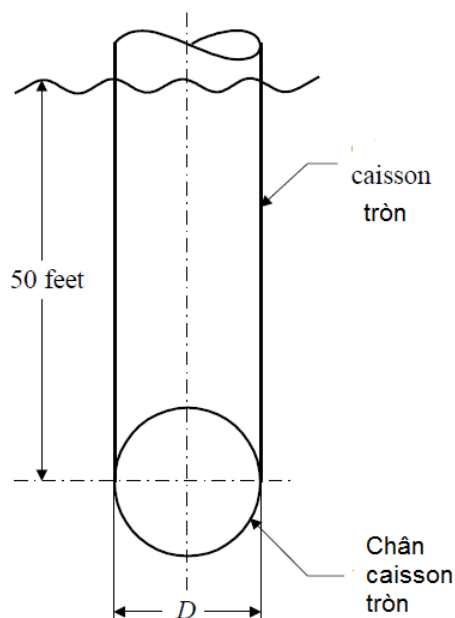
Vì vậy, đối với một vật thể hẹp, theo hướng của dòng chảy, các gia tốc có thể được sử dụng thay cho các sự khác nhau về áp suất để xác định các lực quán tính.

A.2.6 Ví dụ xác định lực quán tính ở vùng nước sâu

Chiều dài sóng $\lambda = 500$ ft.

Chiều cao sóng $h_w = 20$ ft.

$D = 24$ ft.



A.2.7 Cai son

Lấy hệ số khối lượng $C_m = 2,0$.

Khi đó khối lượng/chiều cao chân = $2 \times 24^2 \times \pi / 4 \times \rho = 905\rho = 1800$

Gia tốc theo phương ngang từ lý thuyết:

$$\ddot{a}_x = 0,5\omega^2 h_w e^{-kh} \sin(kx - \omega t)$$

$$\omega^2 = (2\pi/T)^2 = (2\pi g/\lambda) = 202/500 = 0,40$$

$$k = 2\pi/\lambda = 0,0125$$

Khi đó, lực tác dụng lên chân, ở một điểm, h, dưới bề mặt, có thể được xác định:

$$F_h = m\alpha_x = 1800[(0,4)(20)]0,5e^{-0,0125h} \sin(kx - \omega t) = 7200e^{-0,0125h} \sin(kx - \omega t)$$

Lực tổng cộng và tâm của nó có thể được xác định bằng cách tính toán vài giá trị đối với h giữa 0 và 50ft và sử dụng qui tắc Simpson. Hoặc bằng cách tích hợp như sau:

Lực tổng cộng tác dụng lên cai son:

$$F_c = 7200 \sin(kx - \omega t) \int_0^{50} e^{-0,0125h} dh = (7200/0,0125)[1 - e^{-0,625} \sin(kx - \omega t)]$$

$$F_c = 267500 \sin(kx - \omega t) \text{ (lbf)}$$

Mô-men của lực từ bề mặt

$$M_c = 7200 \sin(kx - \omega t) \int_0^{50} h e^{-0,0125h} dh = (7200/(0,0125)^2)[1 - 1,625e^{-0,625} \sin(kx - \omega t)]$$

$$M_c = 5980000 \sin(kx - \omega t) \text{ (ft-lbf)}$$

Chân cột - với cùng tỷ số khối lượng/chân như cai son, và h = 50 (feet)

Lực tác dụng theo chiều dài chân:

$$F_t = 7200 e^{(-0,0125 \times 50)} \sin(kx - \omega t) = 3850 \sin(kx - \omega t) \text{ (lbf/ft)}$$

A.2.8 Lực cản trong vùng nước sâu

Nếu thích hợp, các lực cản được tính toán theo một cách thức tương tự như lực quán tính, sử dụng các công thức vận tốc, và các hệ số cản của Tiêu chuẩn này.

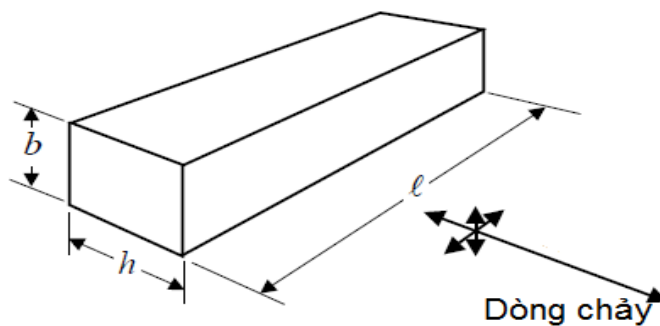
A.2.9 Các hệ số khối lượng được khuyến nghị

A.2.9.1 Các giá trị của C_m đối với hình 2 chiều kích thước được liệt kê như dưới đây.

Bảng A.1 - Các giá trị C_m

Trạng thái	Hình dạng	C_m
Chìm	Tròn	2,0 đối với đường kính 3,5 m hoặc lớn hơn
		1,5 đối với đường kính 2,5 m hoặc nhỏ hơn (thay đổi tuyến tính đối với các đường kính trung gian)
Chìm	Elip	$1,0 + b/h$
Chìm	Tám phẳng	1,0 (với diện tích hình trụ; $\pi b^2/4$)
Chìm	Hình chữ nhật	$1,0 + b/h$
Nổi	Hình chữ nhật	$1,0 + b/2h$ (thẳng đứng)
Nổi	Hình chữ nhật	$1,0 + b/2h$ (ngang)
Tựa đáy	Hình chữ nhật	$1,0 + 2b/h$ (ngang)

A.2.9.2 Hiệu chỉnh C_m đối với hình 3 chiều kích thước



Đối với tất cả các hình, nhân hệ số C_m với hệ số, k.

$$K = (l/b)^2 / [1 + (l/b)^2]$$

A.2.9.3 Áp dụng

Trạng thái chìm dưới nước:

Tổng khối lượng = (thể tích của vật thể) x K x C_m x ρ

ρ là tỷ trọng của nước;

h là kích thước song song với dòng chảy;

b là chiều rộng mặt cắt vuông góc với dòng chảy;

l là chiều dài của vật thể (vuông góc với dòng chảy);

b là mặt phẳng vuông góc với dòng chảy.

A.3 Lựa chọn vật liệu đối với thép tôi và ram có độ bền cao

A.3.1 Các yêu cầu cụ thể được mô tả trong Phụ lục này, cùng với các yêu cầu chung ở TCVN 12823-5: Vật liệu và hàn được áp dụng cho các thép tấm được tôi và ram có độ bền cao. Các sản phẩm thép có hình dạng không phải là thép tấm, chẳng hạn như các bộ phận và các ống phải chịu sự xem xét đặc biệt.

Đối với việc lựa chọn vật liệu, được nhóm vào 6 nhóm 43, 47, 51, 56, 63 và 70 dựa trên mức độ của độ bền chảy dẻo (xem Bảng A.2). Mỗi loại kết hợp với các chỉ báo chữ cái khác nhau: AQ, DQ, EQ và FQ theo nhiệt độ thử va đập có khía chữ V Charpy (xem Bảng A.3) để định rõ cấp thép. Ví dụ, cấp AQ 43 chỉ ra thép có độ bền chảy dẻo 420 N/mm² nhiệt độ thử được đưa ra là 0°C (32°F).

Bảng A.4 thể hiện hướng dẫn lựa chọn vật liệu đối với mỗi loại thép kết cấu được tôi và ram.

Bảng A.2 - Loại thép dựa trên độ bền chảy

Loại	43	47	51	56	63	70
Giới hạn chảy						
N/mm ²	420	460	500	550	620	690

Bảng A.3 -Tiền tố cấp thép dựa trên độ bền chảy

Cấp Suffix	AQ	DQ	EQ	FQ
Nhiệt độ thử				
°C	0	-20	-40	-60

A.3.2 Thành phần hóa học

Phân tích mẻ luyện - Thành phần hóa học phải được xác định bởi nhà sản xuất thép trên các mẫu từ mỗi mẻ nung và phải tuân theo yêu cầu áp dụng của cấp thép được liệt kê ở Bảng A.4. Thép phải được lắng hoàn toàn, và được sản xuất tới hạt mịn.

Các bon tương đương (C_{eq}) hay độ nhạy cảm nứt nguội (P_{cm}) đối với việc đánh giá khả năng có thể hàn, trừ khi mặt khác được chỉ ra bởi người mua, có thể được tính toán từ phân tích mẻ luyện theo các công thức sau:

$$P_{cm} = C + \frac{Si}{30} + \frac{Mn}{20} + \frac{Cu}{20} + \frac{Ni}{60} + \frac{Cr}{20} + \frac{Mo}{15} + \frac{V}{10} + 5B \%$$

$$C_{eq} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr+Mo+V}{5} + \frac{Ni+Cu}{15} \%$$

TCVN 12823-2 : 2020

Việc lựa chọn C_{eq} và P_{cm} cũng như giá trị lớn nhất của nó là một vấn đề phải được đồng ý giữa nhà chế tạo và nhà máy thép khi thép được đặt hàng.

A.3.3 Đặc tính cơ học

Đặc tính kéo và đặc tính va đập khía rãnh chữ V Charpy phải phù hợp với Bảng A.5. Một mẫu thử kéo và một bộ thử va đập phải được lấy từ mỗi mẫu vật liệu được xử lý nhiệt. Các mẫu thử va đập khía rãnh chữ V Charpy có thể được lấy từ trục dọc của chúng hoặc theo phương dọc hoặc theo phương ngang so với hướng cuộn cuối cùng ở lựa chọn của nhà chế tạo thép, trừ khi hướng cụ thể được chỉ ra.

A.3.4 Xử lý nhiệt

Các thép này phải được cung cấp ở tình trạng đã được tôi và làm nguội. Các quy trình dưới đây có thể được xem xét như là các sự thay thế cho qua trình tôi và làm nguội:

- 1) Quy trình kiểm soát cơ nhiệt;
- 2) Tôi và ram trực tiếp.

Bảng A.4 - Thành phần hóa học đối với các thép có độ bền cao được tôi và ram

Cấp thép	Hàm lượng lớn nhất của các nguyên tố %*					
	C	Si	Mn	P	S	N
AQ43 tới AQ70	0,21	0,55	1,70	0,035	0,035	0,02
DQ43 tới DQ70	0,20	0,55	1,70	0,030	0,030	0,02
EQ43 tới EQ70	0,20	0,55	1,70	0,030	0,030	0,02
FQ43 tới FQ70	0,18	0,55	1,60	0,025	0,025	0,02

(*) Các nguyên tố được sử dụng để pha trộn và xử lý hạt mịn phải được liệt kê chi tiết trong các thông số được phê duyệt. Các nguyên tố sau phải được báo cáo cho mỗi mẻ đúc hay mẻ luyện: Ni, Cr, Mo, Nb, V, Zr, Cu và B.

Bảng A.5 - Các yêu cầu về đặc tính cơ khí đối với các thép có độ bền cao được tôi và ram

Cấp thép	Các đặc tính cơ học ⁽¹⁾			Thử va đập ⁽³⁾	
	Giới hạn chảy dẻo N/mm ²	Giới hạn bền kéo N/mm ²	Độ giãn dài % ^(5,6) trong $5,65\sqrt{A}$ ⁽⁴⁾	Nhiệt độ thử °C	Năng lượng hấp thụ trung bình J
AQ43	420	530/680	18	0	41 ⁽²⁾ L hoặc 27 ⁽¹⁾ T
DQ43				-20	
EQ43				-40	
FQ43				-60	

AQ47	460	570/720	17	0	46 L hoặc 31 T
DQ47				-20	
EQ47				-40	
FQ47				-60	
AQ51	500	610/770	16	0	50 L hoặc 33 T
DQ51				-20	
EQ51				-40	
FQ51				-60	
AQ56	550	670/835	16	0	55 L hoặc 37 T
DQ56				-20	
EQ56				-40	
FQ56				-60	
AQ63	620	720/890	15	0	62 L hoặc 41T
DQ63				-20	
EQ63				-40	
FQ63				-60	
AQ70	690	770/940	14	0	69 L hoặc 46T
DQ70				-20	
EQ70				-40	
FQ70				-60	

LƯU Ý:

- (1) Ngang.
- (2) Dọc.
- (3) Thử va đập khía rãnh chữ V Charpy không yêu cầu trong việc sản xuất cấp thép AQ, với điều kiện là dữ liệu hỗ trợ chỉ ra sự tuân thủ với bảng này phải được lấy từ quá trình thử chứng nhận.
- (4) A bằng diện tích mặt cắt ngang của mẫu thử.
- (5) Độ giãn dài đối với mẫu thử thay thế B ở TCVN 12823-5: Vật liệu và hàn phải phù hợp với Bảng A.6.
- (6) Các độ giãn dài được chỉ ra là cho các mẫu được lấy theo phương ngang đối với hướng cuộn. Nếu các mẫu theo phương dọc được phê duyệt đặc biệt, các giá trị về độ giãn dài nhỏ nhất phải là 2% cao hơn các giá trị được thể hiện ở Bảng A.5 và Bảng A.6.

Bảng A.6 - Các yêu cầu về độ giãn dài cho mẫu thử B thay thế

Cấp thép	Chiều dày, mm						
	≤ 10	>10 ≤ 15	>15 ≤ 20	>20 ≤ 25	>25 ≤ 40	>40 ≤ 50	>50 ≤ 70
AQ43 tới FQ43	11	13	14	15	16	17	18
AQ47 tới FQ47	11	12	13	14	15	16	17
AQ51 tới FQ51	10	11	12	13	14	15	16
AQ56 tới FQ56	10	11	12	13	14	15	16
AQ63 tới FQ63	9	11	12	12	13	14	15
AQ70 tới FQ70	9	10	11	11	12	13	14

Bảng A.7 - Lựa chọn vật liệu cho các cấp thép tôi và ram

Nhiệt độ làm việc, °C	Kết cấu phụ *	Kết cấu chính	Kết cấu đặc biệt
0	AQ43 tới AQ70	DQ43 tới DQ70	EQ43 tới EQ70
-10	EQ43 tới EQ70	EQ43 tới EQ70	EQ43 tới EQ70
-20	EQ43 tới EQ70	EQ43 tới EQ70	EQ43 tới EQ70
-30	EQ43 tới EQ70	EQ43 tới EQ70	EQ43 tới EQ70
-40	FQ43 tới FQ70	FQ43 tới FQ70	FQ43 tới FQ70
-50	FQ43 tới FQ70	FQ43 tới FQ70	—

*Đối với kết cấu phụ, tiêu chuẩn về độ dai có thể được giảm nhẹ.

Phụ lục B

(Quy định)

GIA CƯỜNG ĐI BĂNG CHO GIÀN KHOAN DI ĐỘNG, PHÂN TÍCH PHẢN ỨNG CỦA GIÀN KHOAN CÓ CỘT ỔN ĐỊNH VÀ CÁC ỨNG SUẤT CHO PHÉP ĐỐI VỚI KHU VỰC CÓ ỨNG SUẤT CAO CỤC BỘ**B.1 Gia cường đi băng cho giàn khoan di động****B.1.1 Áp dụng****B.1.1.1 Giàn khoan có cột ổn định**

Các yêu cầu từ B.1.2 tới B.1.8 của Phụ lục này là áp dụng cho các giàn khoan có cột ổn định đi băng.

B.1.1.2 Các giàn kiểu khác

a) Giàn mặt nước

Gia cường đi băng đối với các giàn mặt nước phải phù hợp với bất kỳ cấp đi băng trong trường hợp được quy định trong TCVN 6259: 2003 đối với các giàn không tự hành.

b) Giàn tự nâng

Các giàn tự nâng sẽ được áp dụng như các giàn mặt nước không tự hành.

B.1.1.3 Giàn thiết kế kiểu mới

Cấp gia cường đi băng và các yêu cầu đối với các giàn thiết kế kiểu mới sẽ được xem xét một cách đặc biệt.

B.1.2 Lựa chọn cấp gia cường đi băng

Trách nhiệm của chủ giàn phải lựa chọn cấp gia cường đi băng phù hợp nhất đối với hoạt động dự định. Các điều kiện băng đối với di chuyển của một giàn được đưa ra ở Bảng B.1 và Bảng B.2 để hướng dẫn việc lựa chọn cấp gia cường đi băng.

Bảng B.1 - Hướng dẫn lựa chọn cấp gia cường đi băng cho giàn có cột ổn định

Cấp đi băng	Di chuyển tự hành trong băng phủ năm thứ nhất bị phá vỡ dưới các điều kiện như được xác định ở bảng B.2	
	Không có thiết bị phá băng	Có thiết bị phá băng
A0	Băng dày	Băng rất dày
B0	Băng trung bình	Băng dày
C0	Băng mỏng	Băng trung bình
D0	Băng rất mỏng	Băng mỏng

**Bảng B.2 - Định nghĩa trạng thái băng của băng phủ năm thứ nhất
theo mức độ tập trung và chiều dày**

Chiều dày của tầng băng nổi, m	Mức độ tập trung của băng bị phá		
	Lớn hơn 6/10	6/10 hoặc nhỏ hơn và nhiều hơn 3/10	3/10 hoặc nhỏ hơn
1,0 và lớn hơn	Cực kỳ khắc nghiệt	Rất khắc nghiệt	Khắc nghiệt
Từ 0,6 tới 1,0	Rất khắc nghiệt	Khắc nghiệt	Trung bình
Từ 0,3 tới 0,6	Khắc nghiệt	Trung bình	Nhẹ
Nhỏ hơn 0,3	Trung bình	Nhẹ	Rất nhẹ

CÁC LƯU Ý:

- Các tỷ lệ của diện tích băng trung bình này trong một khu vực được đưa ra ở "Các thuật ngữ băng biển của tổ chức khí tượng học thế giới" Phụ lục B.7 và đưa ra tỷ lệ diện tích bao phủ bởi các tầng băng nổi tới tổng cộng diện tích bề mặt biển trong phạm vi một khu vực địa lý nào đó.
- Các mức độ nghiêm trọng của các trạng thái băng được phân loại với giả định rằng băng bao phủ trên đường di chuyển của giàn bị vỡ do quy trình môi trường tự nhiên hay bởi tàu phá băng. Việc phá băng bằng tàu là không khuyến khích.

B.1.3 Đường nước băng

Đường nước thiết kế đối với việc hành hải trong băng được định nghĩa là đường nước băng. Đường nước băng sâu nhất và nhẹ tải nhất phải được chỉ rõ trên bản vẽ và được định nghĩa như là đường nước băng trên cùng và dưới cùng, tương ứng.

B.1.4 Khoảng cách

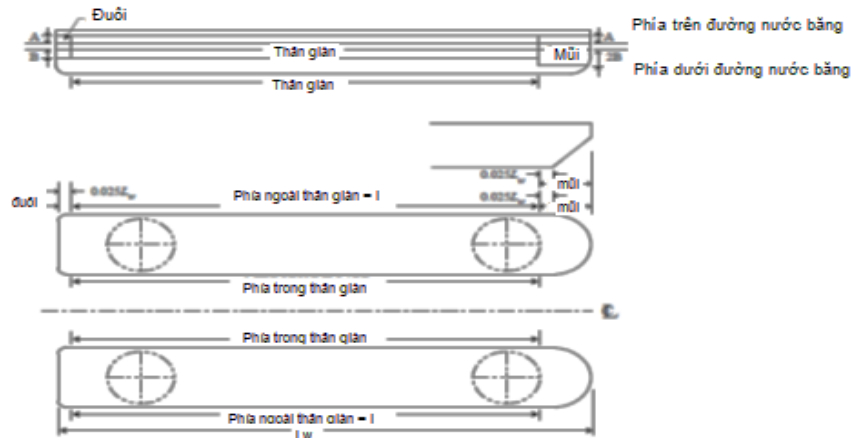
Khoảng cách giữa mép dưới của thanh giằng ngang thấp nhất và đường nước băng cao nhất là không nhỏ hơn các giá trị sau:

- 1,83 m đối với cấp đi băng A0;
- 1,52 m đối với các cấp đi băng B0, C0 và D0.

B.1.5 Đai chống băng

Đai chống băng được phân chia trong các khu vực mũi, thân giữa và khu vực đuôi. Đối với các giàn với hai hay nhiều thân, khu vực thân giữa được phân chia thành khu vực thân giữa bên ngoài và khu vực thân giữa bên trong. Đối với các giàn có cấp đi băng D0, chỉ khu vực mũi là được gia cường đi băng.

Đối với loại sà lan, thân dạng hình trụ hoặc tương tự, khu vực đai chống băng mũi phải được kéo dài về phía mũi từ mặt cắt $0,025L_w$ phía đuôi của hoặc điểm nơi mà cào băng giao với đáy hoặc nơi đường nước băng dưới cùng đạt đến chiều rộng lớn nhất của nó, lấy giá trị nào xa hơn về phía đuôi (xem Hình B.1 -Đai chống băng). Khu vực đai chống băng phía đuôi phải được kéo dài $0,025L_w$ về phía mũi của điểm phía đuôi sau cùng của đường nước băng dưới cùng. Khu vực thân giữa của đai chống băng được kéo dài trong phạm vi khu vực đai chống băng mũi và khu vực đai chống băng đuôi.



Hình B.1 - Đai chống băng

B.1.6 Các tải trọng băng thiết kế

B.1.6.1 Áp suất băng thiết kế

Áp suất băng thiết kế trên một khu vực cụ thể của đai băng phải không nhỏ hơn giá trị đặt được từ công thức sau:

$$P = K_1 K_2 K_3 D^{0,2} (\text{Mpa})$$

Trong đó:

D - Lượng chiếm nước của giàn ở đường nước trên cùng, tấn;

K_1 - Như được đưa ra ở Bảng B.3;

K_2 - 1,2 đối với khu vực mũi và như được đưa ra ở Bảng B.3 đối với khu vực thân giữa và đuôi;

$$K_3 = 1,0 - 0,4 \sin^2 \beta.$$

B - Góc loe của kết cấu đai chống băng ở vị trí đang được xem xét, đo giữa phương đứng và vỏ, độ.

Bảng B.3 - Các hệ số áp suất băng

Cấp đi băng	K1	K2		
	SI (metric, USC)	Thân giữa hay khu vực thân giữa bên ngoài	Khu vực thân giữa bên trong	Khu vực đuôi
A0	0,193 (1,97; 28)	0,45	0,23	0,35
B0	0,165 (1,68; 24)	0,38	0,19	0,22
C0	0,145 (1,48; 21)	0,24	0,16	0,11
D0	0,130 (1,33; 19)	—	—	—

B.1.6.2 Tải trọng băng thiết kế

Đối với giàn có cấp đi băng **A0** với hai hay nhiều thân, lực tổng cộng thiết kế do nén của giàn bởi môi trường băng phải không nhỏ hơn giá trị đạt được từ công thức sau:

$$F = Kl \text{ (kN)}$$

Trong đó:

l- Chiều dài của khu vực thân giữa bên ngoài của đai chống băng;

$$K = 610.$$

B.1.7 Đánh giá kết cấu

B.1.7.1 Đánh giá tổng thể

Giàn phải có đủ sức bền để chống lại lực nén của môi trường băng, F, được định nghĩa ở B.1.6.2 với các hệ số an toàn đối với các tải trọng kết hợp được đưa ra ở 7.1.2.2 của tiêu chuẩn này.

Lực ngang tổng cộng, F, phải được áp dụng như là tải trọng đường phân bố vuông góc với đường nước ở mặt phẳng của đường nước quan trọng nhất trong phạm vi phần giữa của khu vực thân giữa, kéo dài $0,25L_w$ về phía mũi và $0,25L_w$ về phía đuôi từ tâm của L_w .

B.1.7.2 Các kích thước cục bộ

Phạm vi của áp suất băng thiết kế theo phương thẳng đứng dưới đây, b, phải được sử dụng khi xác định các kích thước đai chống băng cục bộ.

b = 0,52 m đối với gia cường đi băng cấp **A0**.

b = 0,45 m đối với gia cường đi băng cấp **B0**.

b = 0,40 m đối với gia cường đi băng cấp **C0**.

b = 0,37 m đối với gia cường đi băng cấp **D0**.

Các kết cấu đặc biệt, cả trong phạm vi và ngoài phạm vi đai chống băng, mà chịu tải trọng băng sẽ phải được xem xét một cách đặc biệt.

B.2 Phân tích phản ứng - lựa chọn sóng thiết kế cho phân tích kết cấu của giàn khoan có cột ổn định (giàn bán chìm hai thân)

B.2.1 Tổng quan

Quy định 4.1.3 yêu cầu rằng “Phải xem xét đối với các sóng nhỏ hơn chiều cao lớn nhất nếu, do chu kỳ của chúng, các tác động lên các thành phần kết cấu khác nhau có thể lớn hơn”. Đối với một giàn bán chìm hai thân, các con sóng lớn với các chu kỳ dài là không phải là nhất thiết quan trọng đối với thiết kế các thành phần kết cấu chính. Chỉ các con sóng có các chu kỳ và hướng quan trọng (như được đặc trưng ở B.2.2) mà sinh ra các tải trọng thủy động học đáng kể là quan trọng đối với thiết kế của các thành phần kết cấu chính.

Ngoài ra, các phân bố tải trọng sóng lên các phần thân chìm của một MODU là được yêu cầu trong phân tích phản ứng kết cấu tổng thể. Cả phương pháp sóng ngẫu nhiên và phương

pháp sóng điều hòa được sử dụng trong phân tích phản ứng. Phương pháp ngẫu nhiên luôn luôn theo một quy trình vùng tần số thông qua một phân tích phổ. Trong phương pháp ngẫu nhiên, thông tin phân bố thiết yếu lên ứng suất và tải trọng đồng thời là bị mất. Ngược lại, phương pháp sóng điều hòa giữ lại luồng tải trọng và ứng suất, do vậy phương pháp này là hữu ích hơn trong đánh giá thiết kế kết cấu.

Đối với mỗi trường hợp được mô tả, phân tích phản ứng xác định chu kỳ sóng quan trọng mà sinh ra các tải trọng thủy động học lớn nhất. Sau đó tìm ra một chiều cao sóng điều hòa tương đương mà sẽ sinh ra các tải trọng thủy động học có cùng độ lớn như được tính toán trong phân tích phản ứng. Chiều cao và chu kỳ sóng được tìm ra, được ghi chú là “sóng thiết kế”, phải được sử dụng cho thiết kế sức bền tổng thể của một giàn bán chìm hai thân.

Phân tích phản ứng có thể được thực hiện sử dụng phương pháp ngẫu nhiên hay phương pháp tiền định, phụ thuộc vào thông tin sóng sẵn có. Phụ lục này bao gồm chi tiết của phân tích phản ứng sử dụng hai phương pháp này.

Đối với việc phân cấp MODU, tổ chức giám sát yêu cầu chủ giàn lựa chọn môi trường sóng mà giàn bán chìm sẽ được thiết kế theo đó.

B.2.2 Các đặc tính tải trọng thủy động học tổng thể

B.2.2.1 Các tải trọng thủy động học sau đây nhìn chung ảnh hưởng đến sức bền tổng thể của giàn bán chìm hai thân:

- a) Lực tách giữa các pôn-tông;
- b) Mô-men gây lắc xoắn theo phương chéo so với phương dọc và phương ngang;
- c) Lực cắt dọc giữa các pôn-tông;
- d. Các lực quán tính gây ra bởi gia tốc theo phương ngang và phương dọc của khối boong; và
- e. Mô-men uốn trên sóng theo phương đứng tác dụng lên pôn-tông.

B.2.2.2 Lực tách giữa các pôn-tông

Một con sóng với bước sóng bằng khoảng hai lần chiều rộng bên ngoài giữa các pôn-tông gây ra lực tách lớn nhất giữa các pôn-tông, mà có ảnh hưởng then chốt đối với các mối nối hay các kết cấu sau đây:

- a) Thanh giằng theo phương ngang;
- b) Các kết cấu boong chính nếu không có các thanh giằng;
- c) Các liên kết cột với thân trên nếu không có các thanh giằng;

B.2.2.3 Mô-men gây lắc xoắn theo phương chéo so với phương dọc và phương ngang

Một con sóng theo phương chéo (30° đến 60° so với mũi) với bước sóng bằng khoảng cách theo phương chéo giữa các đầu mút pôn-tông sẽ gây ra các mô-men gây lắc xoắn theo phương chéo lớn nhất, mà có ảnh hưởng then chốt đối với các vị trí hay các kết cấu sau đây:

- 1) Các thanh giằng chéo so với phương ngang và phương đứng; hoặc
- 2) Kết cấu boong chính mà không có thanh giằng.

Bởi vì các lực tách xảy ra đồng thời với các mô-men xoắn, chỉ sử dụng mô-men xoắn để xác định các hướng sóng mang tính then chốt đối với việc thiết kế các cơ cấu này có thể không đủ. Các lực tách sẽ không đóng góp vào mô-men xoắn nhưng nó bao gồm các ứng suất bổ sung vào các ứng suất gây ra do mô-men xoắn. Do vậy, hơn một hướng xoắn phải được xem xét để đạt được ảnh hưởng ứng suất kết hợp then chốt nhất của hai loại tải trọng này đối với thiết kế.

B.2.2.4 Lực cắt dọc giữa các pôn-tông

Một con sóng theo phương chéo (30° đến 60° so với mũi) với bước sóng khoảng bằng $1\frac{1}{2}$ khoảng cách theo phương chéo giữa các đầu mút pôn-tông sẽ gây ra lực cắt dọc thiết kế lớn nhất giữa các pôn-tông. Trong trạng thái tải trọng này, các lực dọc tác dụng lên hai pôn-tông và cột là lớn nhất và tác động theo các hướng đối diện. Do vậy, các thanh giằng ngang sẽ phải chịu mô-men uốn lớn nhất.

Bởi vì các lực tách xảy ra đồng thời với các lực cắt dọc, chỉ sử dụng lực cắt dọc để xác định các hướng sóng mang tính then chốt đối với việc thiết kế các cơ cấu này có thể không đủ. Với cùng lý do như chỉ ra ở B.2.2.3, hơn một hướng xoắn phải được xem xét để đạt được ảnh hưởng ứng suất kết hợp then chốt nhất của hai loại tải trọng này đối với thiết kế.

B.2.2.5 Các gia tốc theo phương dọc và phương ngang của khối boong

Các hướng sóng then chốt là hướng sóng mặt và hướng sóng ngang, tương ứng, gây ra các gia tốc theo phương dọc và phương ngang của khối boong. Các phản ứng này là luôn luôn lớn hơn ở các mớn nước nhỏ hơn của giàn, và vì thế có thể ảnh hưởng đến điều kiện di chuyển hạn chế. Các gia tốc của khối boong sẽ sinh ra các lực cắt với mô-men uốn tương ứng ở các cột liên kết với boong và pôn-tông nếu không có các thanh giằng giữa các cột hay cột và boong. Với các thanh giằng chéo, các phản ứng này sẽ được phát triển như là các lực trực ở các thanh chéo và ở các cột, cũng như các mô-men uốn ở các cột. Sự phân bố của các tải trọng này là phụ thuộc vào đặc tính độ cứng của các thành phần kết cấu này.

B.2.2.6 Mô-men uốn trên sóng theo phương đứng tác dụng lên pôn-tông

Sóng mặt (0° từ mũi) với chiều dài bước sóng bằng chiều dài pôn-tông sẽ bao gồm các mô-men uốn theo phương thẳng đứng thiết kế lớn nhất tác dụng lên pôn-tông ở 2 vị trí sau:

- a) Đỉnh sóng ở giữa pôn-tông;
- b) Bụng sóng ở giữa pôn-tông.

B.2.3 Lựa chọn sóng thiết kế bằng phương pháp ngẫu nhiên

B.2.3.1 Phương pháp ngẫu nhiên được sử dụng khi môi trường sóng được mô tả trong dạng phổ (các sóng không điều hòa). Phương pháp này sẽ tìm ra chu kỳ và biên độ sóng thiết kế điều hòa dựa trên các phản ứng lớn nhất của các đặc tính tải trọng khác nhau được mô tả ở trên. Trong phương pháp này, chỉ các trạng thái biển có độ dốc sóng cực đại do sự lựa chọn của chủ giàn phải được xem xét đối với một dải các chu kỳ sóng không điều hòa. Độ dốc sóng không đều được định nghĩa ở thuật ngữ chiều cao sóng đáng kể H_s và chu kỳ sóng ngang zero-up trung bình, như được mô tả ở B.2.3.3 phía dưới.

B.2.3.2 Phương pháp phân tích

Phương pháp lấy chu kỳ sóng và biên độ của sóng thiết kế điều hòa then chốt để phân tích kết cấu được mô tả trong các bước dưới đây:

- a) Xác định bước sóng và hướng sóng then chốt, L_C (hay chu kỳ sóng gần then chốt, T_C) dựa trên dạng hình học thân của giàn bán chìm và các đặc tính tải trọng thủy động học tổng thể của nó như được mô tả ở B.2.2.

Mối liên hệ giữa chiều dài sóng then chốt L_C và chu kỳ sóng then chốt T_C là:

$$L_C = \frac{g}{2\pi} T_C^2$$

Gia tốc trọng trường $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.

- b) Tính toán Toán tử biên độ phản ứng (RAOs) đối với mỗi tải trọng được đặc trưng ở B.2.2 và cho dải các chu kỳ sóng điều hòa từ 3 s tới 25 s. Khoảng cách giữa các chu kỳ sóng nhỏ (từ 0,2 s đến 0,5 s) quanh T_C phải được xem xét để lấy được đỉnh then chốt RAO_C . Ở đỉnh then chốt RAO_C , chu kỳ sóng then chốt chính xác hơn T_C , có thể được xác định. Đối với các chu kỳ sóng cách xa so với chu kỳ sóng then chốt T_C , các khoảng cách chu kỳ sóng lớn hơn (từ 1s đến 2s) có thể được sử dụng;
- c) Trong quy trình lấy giá trị RAO đối với mỗi chu kỳ sóng điều hòa, các phần thực và phần tưởng tượng phải được tính riêng biệt ở hai trường hợp thời gian. Phần thực (R) là tương ứng với trường hợp thời gian khi đỉnh sóng ở vị trí giữa giàn. Với độ trễ pha 90° , phần tưởng tượng (I) là tương ứng với trường hợp thời gian khi sóng ngang zero là ở vị trí giữa giàn. Tổng cộng độ lớn tải trọng thủy động học ở bất kỳ trường hợp thời gian nào (t) ở một sóng điều hòa với tần số sóng ω đo bằng radian trên s có thể được diễn giải bằng tổ hợp của các phần thực và phần tưởng tượng.

$$\text{Load}(t) = R \cos(\omega t) + I \sin(\omega t), \text{ và}$$

$$\text{RAO}(\omega) = \sqrt{R^2 + I^2}$$

- d) Tính toán chiều cao sóng đáng kể thiết kế dựa trên độ dốc sóng được lựa chọn bởi chủ giàn sử dụng công thức được mô tả ở B.2.3.3 cho các chu kỳ sóng ngang zero-up trung bình (T_Z) từ 3 s đến 18 s với khoảng cách là 1 s;
- e) Lấy các phổ năng lượng sóng đối với mỗi trạng thái biển không điều hòa được thể hiện ở B.2.3.2 (d) như là một hàm của chiều cao sóng đáng kể (H_S) và chu kỳ sóng ngang zero-up trung bình. Phổ sóng Pierson-Moskovitz (P-M), JONSWAP hay bất kỳ loại khác nào của phổ năng lượng sóng thích hợp với khu vực địa lý đang xét có thể được sử dụng;
- f) Kết hợp $\text{RAO}(\omega)$ được bình phương từ các giá trị được lấy từ B.2.3.2.c với các mật độ phổ năng lượng sóng, $S_W(\omega)$, được lấy từ B.2.3.2.e để tính phổ phản ứng, $S_R(\omega)$, như là một hàm của các tần số đo bằng rad/s đối với mỗi tình trạng biển không đều ở B.2.3.2.d;
- g) Dự đoán phản ứng lớn nhất, R_{\max} , đối với mỗi trạng thái biển không điều hòa ở B.2.3.2.d như sau:

$$R_{\max} = \sqrt{m_0} * \sqrt{2 * [\ln(N)]}$$

Trong đó:

m_0 - Diện tích của phổ phản ứng được định nghĩa phía dưới với $n = 0$.

\ln - Hàm lô ga tự nhiên;

N - Số chu kỳ phản ứng = D/T_a .

D - Khoảng thời gian bão, luôn giả định là 3 h;

T_a - chu kỳ sóng ngang zero-up phản ứng trung bình, s.

$$T_a = 2\pi * \sqrt{m_0/m_2}$$

$$m_n = \int_0^\infty \omega^n S_R(\omega) d\omega$$

$$S_R(\omega) = [RAO(\omega)]^2 S_w(\omega)$$

h) Lựa chọn phản ứng lớn nhất, R_{max} , trong số các tình trạng biển không đều được xét;

i) Tính biên độ sóng điều hòa thiết kế, A_D , như sau:

$$A_D = (R_{max}/RAO_C)LF$$

Trong đó:

RAO_C - Toán tử biên độ phản ứng đỉnh ở chu kỳ sóng then chốt (T_C);

LF - Hệ số tải trọng trong dải từ 1,1 đến 1,3 và được hiệu chỉnh đối với các khu vực địa lý khác nhau.

Cuối cùng, biên độ sóng điều hòa được lựa chọn (A_D) và chu kỳ sóng then chốt (T_C) sẽ được sử dụng trong đánh giá thiết kế kết cấu.

B.2.3.3 Độ dốc sóng không điều hòa

Độ dốc biển không đều S_s được định nghĩa như sau:

$$S_s = \frac{2\pi H_s}{g T_z^2}$$

Trong đó:

G - Gia tốc trọng trường = 9,81 m/s².

H_s - Chiều cao sóng đáng kể, m;

T_z - Chu kỳ sóng ngang zero up.

B.2.4 Lựa chọn sóng thiết kế bằng phương pháp xác định

B.2.4.1 Phương pháp này sẽ tìm ra chiều cao sóng điều hòa thiết kế dựa trên độ dốc sóng điều hòa lớn nhất, mà được lựa chọn bởi chủ giàn, như mô tả ở B.2.4.3.

B.2.4.2 Phương pháp phân tích

Phương pháp lấy chu kỳ sóng và chiều cao của sóng thiết kế điều hòa then chốt cho mỗi tải trọng thủy động học được mô tả dưới đây:

- a) Xác định bước sóng và hướng sóng then chốt (hay chu kỳ sóng gần then chốt) dựa trên dạng hình học thân của giàn bán chìm và các đặc tính tải trọng thủy động học tổng thể của nó như được mô tả ở B.2.2;
- b) Tính toán các toán tử biên độ phản ứng (RAOs), như được mô tả ở B.2.3.2.b và B.2.3.2.c;
- c) Sử dụng công thức được mô tả ở B.2.4.3 và môi trường sóng thiết kế được lựa chọn bởi chủ giàn (độ dốc sóng điều hòa và chiều cao sóng thiết kế lớn nhất) để tính toán “các chiều cao sóng điều hòa giới hạn” cho các chu kỳ sóng từ 3 s đến 15 s;
- d) Tính toán tải trọng phản ứng bằng cách nhân RAO với “các chiều cao sóng điều hòa giới hạn” ở mỗi chu kỳ sóng;
- e) Chiều cao sóng tương ứng và chu kỳ sóng ở tải trọng phản ứng lớn nhất được tính toán ở B.2.4.2.d cho tất cả với “các chiều cao sóng điều hòa giới hạn” là “sóng thiết kế”, mà sẽ được sử dụng trong đánh giá thiết kế kết cấu.

B.2.4.3 Độ dốc sóng điều hòa

Độ dốc sóng điều hòa, S , được định nghĩa như sau:

$$S = \frac{2\pi H}{g T^2}$$

Trong đó:

g - Gia tốc trọng trường;

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2;$$

H - Chiều cao sóng điều hòa;

T - Chu kỳ sóng điều hòa.

B.3 Hướng dẫn đối với các ứng suất cho phép đối với các khu vực có ứng suất cao cục bộ

B.3.1 Các kết cấu tấm

Các ảnh hưởng của các vết khía, các gia tăng ứng suất và các tập trung ứng suất phải được xét đến đối với các kết cấu tấm. Khi các tập trung ứng suất được xét là có cường độ cao ở các cơ cấu nhất định, mức độ ứng suất có thể được chấp nhận sẽ phải được xem xét đặc biệt. Đối với các phân tích phần tử hữu hạn chi tiết cục bộ (khu vực chịu ứng suất cao cục bộ, kích cỡ phần tử 50 mm × 50 mm. Trong mọi trường hợp, kích thước phần tử tấm không nhỏ hơn chiều dày tấm). Ứng suất tương đương Von Mises cho phép dưới đây có thể được sử dụng trong các điều kiện này, với điều kiện là tiêu chuẩn mỗi như được chỉ ra ở 7.1.1.9 được thỏa mãn đối với các chi tiết cục bộ:

Đối với các tải trọng tĩnh, như được định nghĩa ở 7.1.1.1.a:

$$\sigma_{\text{eqv}} < 0,97S_m F_y$$

Đối với các tải trọng kết hợp như được định nghĩa ở 6.1.1.1.b:

$$\sigma_{\text{eqv}} < 1,25S_m F_y$$

TCVN 12823-2 : 2020

Trong đó:

σ_{eqv} - Như được định nghĩa ở 7.1.3;

F_y - Như được định nghĩa ở 7.1.2.2;

$S_m = 1.0$ đối với thép thường;

$S_m = 0,95$ đối với cấp thép HT 32;

$S_m = 0,908$ đối với cấp thép HT 36;

$S_m = 0,875$ đối với cấp thép HT 40;

$S_m = 0,85$ đối với cấp thép QT 43;

$S_m = 0,826$ đối với cấp thép QT 47;

$S_m = 0,825$ đối với cấp thép QT 51.

Đối với các kích cỡ phần tử không phải là 50 mm × 50 mm và đối với các vật liệu không phải như trên, ứng suất tương đương Von Mises cho phép σ_{eqv} sẽ được xem xét một cách đặc biệt.

Phụ lục C

(Quy định)

ỨNG DỤNG CỦA ĐỘNG LỰC DỰA TRÊN TIÊU CHUẨN ỔN ĐỊNH NGUYÊN VẸN CỦA GIÀN KHOAN DI ĐỘNG CÓ CỘT ỔN ĐỊNH

C.1 Giới thiệu chung

Phụ lục này được xây dựng dựa trên các kết quả nghiên cứu của Dự án công nghiệp chung ABC đối với ổn định của giàn khoan di động, giai đoạn, tháng 8 năm 1989 và được xuất bản lần đầu tiên vào năm 1990 theo dạng ấn phẩm có tiêu đề riêng biệt.

Tiêu chuẩn thay thế ổn định nguyên vẹn đối với giàn có cột ổn định, đưa ra các giới hạn an toàn tương đương trong điều kiện bão cực đại ở trạng thái hoạt động đối với cấp giàn không hạn chế khu vực. Ưu điểm khác của tiêu chí này là đạt được giới hạn an toàn hợp lý hơn chống lại sự lật và ngập nước khi các đặc tính đặc trưng chuyển động động lực học hợp nhất với tiêu chuẩn ổn định.

Tiêu chuẩn ổn định dựa trên đặc trưng động lực học bao gồm công thức thực nghiệm để các chuyển động tương đương được sử dụng trong các định dạng của tiêu chí. Các công thức thực nghiệm xấp xỉ dựa trên các phản ứng chuyển động được dự đoán đối với một ma trận đơn vị của giàn bán chìm và các trạng thái chịu tải bao gồm hầu hết các thiết kế giàn bán chìm hiện có. Để tiêu chí này trải qua sự kiểm soát liên tục cần phải phân tích trực tiếp đối với các phản ứng chuyển động động lực học. Vì điều này, các Phụ lục cũng phải có các mô tả nội dung và quy trình chung để thực hiện các phân tích trên được chấp nhận. Các thủ tục này được áp dụng để khuyến khích sự phát triển trong công nghệ và cải tiến các kỹ thuật phân tích để dự đoán chính xác hơn các phản ứng chuyển động và tìm ra được phạm vi ổn định của giàn có cột ổn định.

C.2 Giải thích và ký hiệu

- A - Hệ số hồi phục;
- A_W - Diện tích mặt hứng gió theo phương thẳng đứng: phần diện tích nhô ra, hình dáng và hệ số chiều cao, $m^2(ft^2)$;
- A_{WP} - Diện tích mức nước do cột và các thanh giằng, (m^2);
- BM - Khoảng cách tính theo phương thẳng đứng từ tâm nổi tới tâm nghiêng;
- C - Hệ số tương quan: θ_{DYN} với tham số, (m^{-1});
- d_M - Chiều chìm ban đầu ở mô hình bão cực đại;
- DFD_0 - Khoảng cách ngập nước ban đầu tới d_M , (m);
- FBD_0 - Mạn khô ban đầu từ đỉnh của bong thời tiết lộ thiên tới d_M , (m);
- GM - Cao độ tâm nghiêng;
- I_{WP} - Mô-men quán tính tại các mực nước, (in^4);

TCVN 12823-2 : 2020

- k - Hệ số tương quan: giai đoạn phản ứng thứ nhất và thứ hai;
- KB - Chiều cao tâm nổi phía trên đường cơ sở, (m);
- L_{CCC} - Khoảng cách theo phương dọc giữa tâm các cột ổn định, (m);
- L_{PTN} - Chiều dài lớn nhất của pôn-tôn, (m);
- N - Tốc độ gió, (knots);
- Or - Góc định hướng biểu thị trục nghiêng;
- QSD_1 - Sự giảm DFD_0 do gió tĩnh, (m);
- RDFD - Giảm khoảng cách ngập nước do RMT, (m);
- RER - Hệ số diện tích năng lượng dự trữ;
- RMW - Chuyển động tương đối do sóng, (m);
- S_{PTN} - Khoảng cách theo phương ngang của các đường tâm pôn-tôn, (m);
- θ_1^N - Góc giao điểm thứ nhất của đường cong mô-men hồi phục do gió, (độ);
- θ_2^N - Góc giao điểm thứ nhất của đường cong mô-men hồi phục do gió, (độ);
- θ_{DYN} - Góc nghiêng động do gió và sóng, (độ);
- Θ_{max} - Góc nghiêng động lớn nhất, (độ);
- V_{COL} - Thể tích của cột ổn định và các thanh giằng đứng, (m^3);
- VCG - Cao độ trọng tâm đo phía trên đường cơ sở, (m).;
- VCP - Cao độ tâm áp lực gió phía trên d_M , (m);
- V_{PTN} - Thể tích cột ổn định và các thanh giằng ngang, (m^3);
- V_{SUR} - Thể tích lượng chiếm nước tại d_M , (m^3);
- V_{TOT} - Tổng thể tích kín tới DFD_0 , (m^3);
- X - Hệ số tương quan: RMW so với các tham số.

C.3 Tổng quan

C.3.1 Tiêu chuẩn ổn định ở đây áp dụng cho giàn có hình dạng hai phao nổi có cột ổn định. Tiêu chí đưa ra các phương pháp xác định VCG nguyên vẹn cho phép lớn nhất như là một phương pháp thay thế cho các yêu cầu phân cấp ở vùng hoạt động không hạn chế quy định trong 8.2.2.3.d.

C.3.2 Điều kiện phù hợp

Các giàn dự định được phân cấp theo tiêu chí ổn định nguyên vẹn ban đầu thay thế phải tuân theo đồng thời cả tiêu chuẩn lật và tiêu chuẩn ngập nước. Việc tuân thủ các tiêu chí này không thực hiện để giảm bớt sự cần thiết phải tuân thủ theo các yêu cầu ổn định, các yêu cầu về ổn định nguyên vẹn đối với giàn hoạt động ở điều kiện di chuyển hay khoan trong 8.2.1.4.b và các yêu cầu về ổn định tai nạn trong 8.2.1.4.c. Các yêu cầu về khoảng sóng vẫn được áp

dụng.

C.3.3 Tiêu chí dựa trên tác động của động lực học

Tiêu chuẩn ổn định đưa ra phương pháp xác định giá trị GM tối thiểu dựa trên đặc tính thủy tĩnh và các phản ứng động lực học trong môi trường bão cực đại. Các tiêu chí đánh giá độc lập sự lật và ngập nước, có xét đến điều kiện môi trường khắc nghiệt và các thông số đặc trưng chuyển động học tương ứng. Các đặc trưng chuyển động học lấy xấp xỉ theo thực nghiệm phải được cung cấp, cũng như một bộ các phương pháp chấp nhận cho việc thực hiện chuyển động động lực học. Việc áp dụng các thực nghiệm được sử dụng theo một khuôn mẫu bao gồm một số giới hạn.

C.4 Tiêu chí dựa trên tác động của động lực học

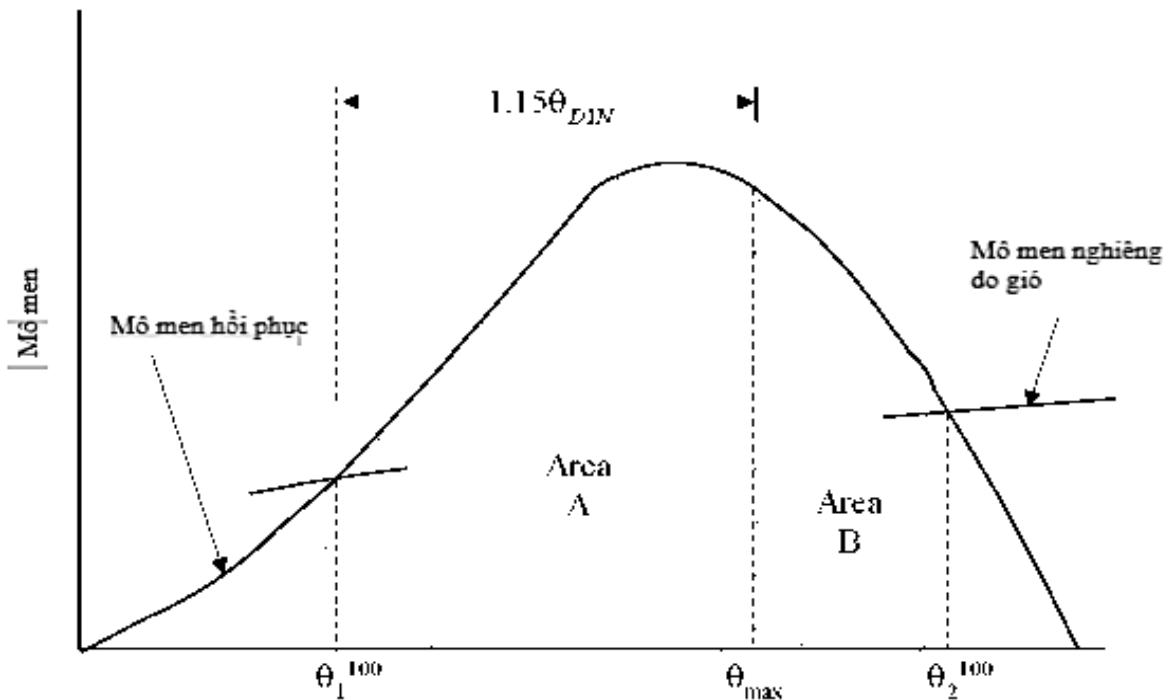
C.4.1 Tiêu chí

C.4.1.1 Lật

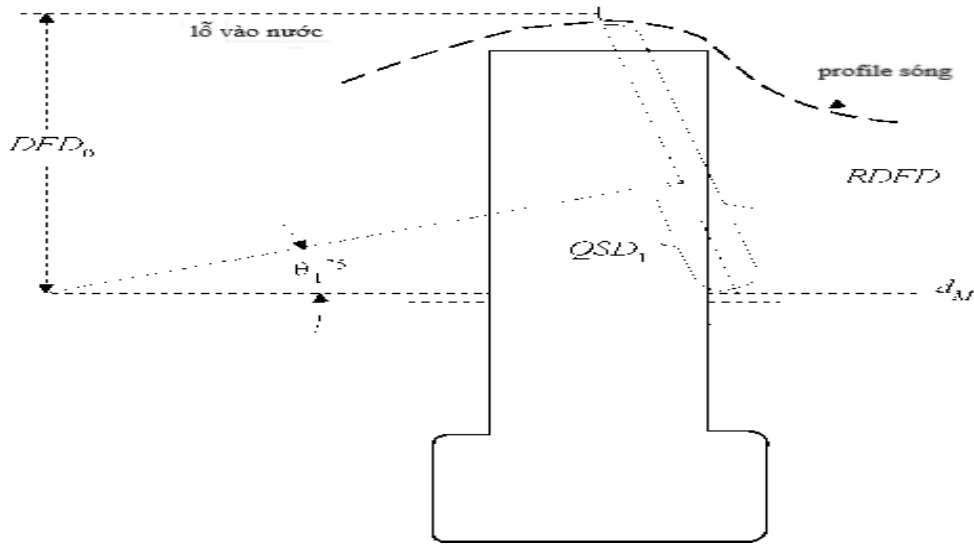
Đối với toàn bộ các góc định hướng, phần diện tích dưới đường cong mô-men hồi phục được đo giữa θ_{\max} và θ_2^{100} (diện tích B) không được nhỏ hơn 10% diện tích dưới đường cong tương tự được đo giữa θ_1^{100} và θ_{\max} , tham khảo Hình C.1.

C.4.1.2 Ngập nước

Đối với toàn bộ lỗ khoét ngập nước, việc giảm khoảng cách ngập nước, RDFD, không được lớn hơn khoảng cách ngập nước ban đầu, DFD₀.



Hình C.1 - Tiêu chuẩn lật



Hình C.2 - Tiêu chuẩn ngập nước

C.4.2 Điều kiện đánh giá

C.4.2.1 Tham số θ_{max} và RDFD có thể được xác định bằng cách lấy xấp xỉ theo thực nghiệm được đưa ra tại C.5.1 hoặc bằng cách tính toán trực tiếp nêu tại C.5.3. Phụ lục C.6 đưa ra các tính toán mẫu sử dụng cho việc lấy xấp xỉ theo thực nghiệm cho giàn bán chìm. Các trường hợp khác nhau được thực hiện đối với các giá trị GM khác nhau được xác định bằng cách ngoại suy giá trị GM tối thiểu tại góc định hướng giới hạn.

C.4.2.2 Các tác động bất lợi của hệ thống neo xích hoặc của các chân vịt đẩy đối với giàn định vị động phải được xem xét.

C.4.2.3 Lực và mô-men do gió được xác định bằng cách tính toán theo 5.1.2.2 hoặc dựa trên các cuộc thử nghiệm mô hình ống gió khí động. Vận tốc gió trung bình 100 knots và 75 knots được giả định tương ứng theo C.4.1.1 và C.4.1.2.

C.4.2.4 Các lỗ khoét ngập nước là các lỗ khoét có thể được yêu cầu luôn mở hoặc không trang bị, một cách tối thiểu, hệ thống đóng kín thời tiết tự động.

C.5 Xác định các phản ứng động lực học

C.5.1 Lấy xấp xỉ theo thực nghiệm

Các phương trình thực nghiệm được đưa ra trong C.5.1.1 và C.5.1.2 có thể được sử dụng gần giống với các phản ứng bao gồm θ_{max} và RDFD. Các phương trình áp dụng cho giàn có các tham số vận hành, tỷ lệ hình học và toàn bộ kích thước với phạm vi các tham số được nêu tại C.5.2.

C.5.1.1 Góc phản ứng động lực học tối đa θ_{max}

Tham số θ_{max} có thể được lấy xấp xỉ bằng cách sử dụng các công thức dưới đây:

$$\theta_{max} = \theta_1^{100} + 1,15 \theta_{DYN}$$

$$\theta_{DYN} @ \frac{(10,3 \cdot 17,80C)}{[1,0 \cdot GM / (1,46 \cdot 0,28BM)]} \text{ (hệ SI và MKS)}$$

Với:

$$C = L_{PTN}^{5/3} \cdot V_{CPWL} \cdot A_W \cdot V_{COL}^{1/3} \cdot V_{PTN} / (I_{WP}^{5/3} \cdot V_{TOT})$$

C.5.1.2 Việc giảm khoảng ngập nước , RDFD

RDFD được xác định theo công thức sau:

$$RDFD = 1,10 (kQSD_1 + RMW)$$

Với:

$$K = 0,55 + 0,08(A-4,0) + 0,056 (1,52 - GM) \text{ (Hệ SI và MKS)}$$

$$K = 0,55 + 0,08(A-4,0) + 0,017 (5,0 - GM) \text{ (Hệ US)}$$

$$A = (FBD_0/D_m)(S_{PTN}L_{CCC})/ A_{WP}$$

A không được lấy nhỏ hơn 4,0.

$$QSD_1 = DFD_0 - DFD_1$$

DFD₀ = khoảng ngập nước ban đầu.

DFD₁ = khoảng ngập nước tại θ_1^{75} .

$$RMW = 9,30 + 0,11(X-12,19) \text{ (Hệ SI và MKS)}$$

$$= 30,5 + 0,11(X- 40,0) \text{ (hệ US)}$$

$$X = d_M(V_{TOT}/ V_{PTN})(A_{WP}^2/ I_{WP})(L_{CCC}/ L_{PTN})$$

X không lấy nhỏ hơn 12,19 m hoặc 40,0 ft.

C.5.2 Các giới hạn áp dụng cho việc lấy xấp xỉ theo thực nghiệm

Việc lấy xấp xỉ theo thực nghiệm đối với θ_{max} và RDFD chỉ áp dụng đối với giàn 2 pôn-tông có cột ổn định có các thông số dưới đây:

C.5.2.1 Thông số hình học

Các phạm vi cho phép:

- 1) V_{PTN}/ V_{TOT} : 0,48 tới 0,58.
- 2) $A_{WP}/ (V_{COL})^{2/3}$: 0,72 tới 1,00.
- 3) $2I_{WP}/ V_{COL}L_{PTN}$: 0,40 tới 0,70.

Việc áp dụng đối với lấy xấp xỉ theo thực nghiệm đối với giàn có cột ổn định với tổng dự trữ tính nổi (V_{TOT}) nhỏ hơn $2,52 \text{ m}^3 \times 104 \text{ m}^3$ hoặc lớn hơn $5,04 \text{ m}^3 \times 104 \text{ m}^3$ cần phải được xem xét cẩn thận.

C.5.2.2 Các thông số hoạt động

Giá trị GM được lấy không nhỏ hơn 0 (dựa trên tiêu chí GM) và không lớn hơn 2,44 m, giới hạn bởi nền tảng dữ liệu được sử dụng để thu được các hệ số tương quan, k. Tiêu chuẩn áp

TCVN 12823-2 : 2020

dụng cho chiều chìm ở trạng thái bão cực đại được xây dựng dựa trên khoảng tĩnh không, dung tích của hệ thống dẫn, môi trường v.v...

C.5.3 Tính toán trực tiếp

Phụ lục C.7 đưa ra quy trình chung cho việc thực hiện phân tích chuyển động của phản ứng động lực học để xác định giá trị của θ_{max} và RDFD được nêu tương ứng trong C.5.1.1 và C.5.1.2.

C.6 Tính toán mẫu

C.6.1 Đánh giá tiêu chuẩn lật (hệ metric)

Dữ liệu đầu vào:

d_M	Chiều chìm = 16 m;
O_r	Góc định hướng = 0 Deg;
I_{WP}	Mô-men quán tính mặt nước tại chiều chìm $d_M = 322,711 \text{ m}^4$;
BM	Bán kính hướng tâm = 16,58 m ³ ;
$V_{CP_{WL}}$	Chiều cao tâm áp lực phía trên $d_M = 24,64 \text{ m}^3$;
A_W	Diện tích mặt hứng gió khi giàn không nghiêng = 2,188 m ³ ;
V_{TOT}	Dự trữ tính nổi toàn bộ tới đỉnh cột ổn định = 28,033 m ³ ;
V_{COL}	Dự trữ tính nổi toàn bộ của các cột ổn định = 12,4093 m ³ ;
V_{PTN}	Dự trữ tính nổi toàn bộ của pôn-tông = 15,624 m ³ ;
L_{PTN}	Chiều dài pôn-tông = 104,5 m.

Tính toán lặp lại:

	Trường hợp A1.1	Trường hợp A1.2	Trường hợp A1.3
GM: Cao độ tâm nghiêng	1,7 m	2,2 m	2,7 m

Các tham số:

C	$L_{PTN}^{5/3} V_{CP_{WL}} A_W V_{COL}^{1/3} V_{PTN}$ ($I_{WP}^{5/3} V_{TOT}$)		1,028 m ⁻¹	
θ_{DYN}	$(10,3 + 17,80C) / 1,0 + (GM / \{1,46 + 0,28BM\})$	22,37 deg	21,02 deg	19,83 deg
θ_1^{100}	Giao điểm thứ nhất do gió có độ mạnh trung bình 100 kt	16,48 deg	17,17 deg	43,88 deg
θ_2^{100}	Giao điểm thứ hai do gió có độ mạnh trung bình 100 kt	41,66 deg	42,75 deg	43,88 deg
Diện tích A	Diện tích hướng phải từ θ_1^{100} tới $[\theta_1^{100} + 1,15(\theta_{DYN})]$	1,409 m-r	1,459 m-r	1,466 m-r
Diện	Diện tích hướng phải từ	-0,055 m-r	0,054 m-r	0,213 m-r

tích B	$[\theta_1^{100} + 1,15(\theta_{DYN})]$ tới θ_2			
<i>Kết quả</i>				
RER	Diện tích B/ diện tích A	-0,039	0,037	0,145
<i>Nội suy</i>				
RER	Hệ số dự trữ = 0,01 @ GM	2,52 m	(VCG = 19,16 m)	

C.6.2 Đánh giá tiêu chí ngập nước

Dữ liệu đầu vào:

d_M - Chiều chìm = 16 m;

θ_r - Góc định hướng = 51 Deg;

DFD_0 - Khoảng ngập tới đường nước ban đầu = 19,72m;

FBD_0 - Khoảng cách từ d_M tới đỉnh của boong thời tiết lộ thiên = 19 m;

V_{TOT} - Tổng dự trữ tính nổi tới đỉnh cột ổn định = 28033,3 m³;

V_{PTN} - Tổng dung tích của các pôn-tông= 15624 m³;

A_{WP} - Diện tích mặt nước tại d_M = 454,33 m²;

L_{CCC} - Khoảng cách giữa các pôn-tông góc riêng biệt theo phương dọc = 66 m;

L_{PTN} - Chiều dài pôn-tông = 104,5 m;

S_{PTN} - Tâm của các pôn-tông theo phương ngang = 55,0 m;

I_{WP} - Mô-men quán tính mặt nước tại d_M = 324,276 m⁴.

Tính toán lặp lại:

	Trường hợp A1.1	Trường hợp A1.2	Trường hợp A1.3GM
Cao độ tâm nghiêng	1,5 m	2,0 m	2,44 m

Các tham số:

X	DM (VTOT/ VPTN)(AWP2/ IWP)(LCCC/ LPTN)		11,54 m	
RMW	9,30 + 0,11(X - 12,19)		9,30 m	
A	(FBD0 /dM)(SPTN* LCCC)/ AWP		9,49	
k	0,55+ 0,08(A - 4,0)+ 0.056(1,52 - GM)	0,990	0,962	0,938
θ_1^{75}	Giao điểm thứ nhất với sức gió 75 kt	11,13 deg	10,67 deg	10,24 deg
DFD_1	Khoảng ngập nước tại θ_1^{75}	9,72 m	10,23 m	10,70 m
QSD_1	$DFD_0 - DFD_1$	10,00 m	9,49 m	9,020 m
RDFD	SF(k*QSD1 + RMW); SF =1,1	21,12 m	20,27 m	19,54 m
<i>Kết quả</i>				
Giới hạn ngập = $DFD_0 - RDFD$		- 1,4 m	- 0,55 m	0,18 m
<i>Nội suy</i>				
Giới hạn ngập: 0,0 m @ GM		2,33 m	(VCG=19,43m)	

C.7 Phân tích trực tiếp đối với phản ứng chuyển động lực học

C.7.1 Tổng quan

Các hướng dẫn dưới đây giới thiệu các thực hiện và trình thẩm định việc tính toán trực tiếp cùng với việc trích xuất các dữ liệu để xem xét. Các hướng dẫn được xây dựng chủ yếu dựa trên các kỹ thuật phân tích được sử dụng để dự đoán các phản ứng chuyển động động lực học đối với ổn định giàn khoan di động. Các kỹ thuật thay thế sử dụng các trình độ công nghệ tiên tiến hoặc các phương pháp đơn giản hóa được chứng minh phù hợp cũng có thể được chấp nhận. Các đại diện kết quả phân tích sẽ được xác minh bằng các kết quả thử mô hình.

C.7.2 Phương pháp phân tích và nền tảng lý thuyết

Phương pháp phân tích miền thời gian phi tuyến tính có xét đến chuyển động 6 bậc tự do và các chuyển động liên quan có thể thực hiện để dự đoán θ_{max} và RDFD. Phân tích miền thời gian phi tuyến tính cho phép việc dự đoán đối với các chuyển động có biên độ lớn và ảnh hưởng của một vài giới hạn phi tuyến tính, bao gồm lực kéo trên bề mặt ướt do sóng, lực gió không tuần hoàn và lực neo. Các phương trình biến dạng trạng thái thân cứng của các chuyển động có thể được tính toán bằng hệ thống tích phân hóa được chấp nhận. Các lực do môi trường gây ra các phản ứng thay đổi từ từ có thể được xem xét trong việc phân tích.

Việc mô phỏng miền thời gian được thực hiện trong các khoảng thời gian tương đương với thời gian xảy ra tình trạng bão cực đại. Những cơn bão có ảnh hưởng lớn do gió, ví dụ như lốc xoáy sẽ tạo ra những điều kiện khắc nghiệt trong ít nhất 1 giờ trong khi các cơn bão có ảnh hưởng lớn do sóng, đặc trưng của hệ thống bão có áp suất thấp toàn phần, sẽ tạo ra các tình trạng khắc nghiệt trong ít nhất là chu kỳ 3 giờ. Dựa trên các ảnh hưởng của chiều cao sóng tại RDFD và vận tốc gió tại θ_{max} , RDFD và θ_{max} được xem xét tương ứng với lịch sử thời gian là 3 và một giờ. Nếu không khả thi, tối thiểu phải giả lập 30 phút. Phương pháp ngoại suy thống kê được chấp nhận, ví dụ như phương pháp phân phối Gamma hoặc phương pháp phân phối Rayleigh, sẽ được sử dụng để ngoại suy các kết quả từ 1 hoặc 3 giờ để tính các giá trị cực trị. Các kết quả từ quá trình phân tích sẽ được kiểm tra bằng các kết quả thử mô hình đối với các thiết kế giống hoặc tương tự.

Nếu có thể, các kỹ thuật tuyến tính đơn giản, ví dụ như phân tích miền tần số, có thể được sử dụng để lọc phổ môi trường để có được tải trọng kích thích tới hạn. Việc sử dụng các kỹ thuật để dự đoán phản ứng chuyển động động lực học không khuyến khích, trừ khi yêu cầu việc phòng ngừa và giới hạn an toàn thích hợp.

C.7.3 Điều kiện phân tích

C.7.3.1 Điều kiện môi trường

Sự xuất hiện của môi trường bão cực đại sẽ dựa trên xác suất xuất hiện cùng lúc của gió và sóng, cùng với cả gió và sóng trong cùng một dạng phổ. Hai đường cong phân phối bắt nguồn từ các dữ liệu sóng và gió đo được đồng thời trong lốc và các dữ liệu nổi đo được đồng thời tại các khu vực ngoài khơi trên toàn cầu được nêu tại Hình C.3. Biên độ tối thiểu chấp nhận được biểu thị trong các bộ I và bộ II trong chu kỳ lặp 100 năm (tương ứng với xác suất vượt quá giới hạn 0,01 mỗi năm) được sử dụng trong điều kiện khắc nghiệt. Các biên độ khác nhau

có thể được xem xét, miễn là các dữ liệu môi trường chính xác bổ sung được trình thẩm định.

C.7.3.2 Hướng

Việc phân tích cần xem xét các phản ứng của chuyển động và các tải trọng môi trường do dầm, khu vực nhà ở và, nếu có thể là các hướng dọc trong việc xác định hướng chính của việc lật và ngập nước.

C.7.3.3 Hệ số thủy động học

Giá trị của các hệ số thủy động học, ví dụ như hệ số cản (C_D) và khối lượng của các thành phần kết cấu sẽ được chọn dựa trên các đợt thử mô hình đại diện.

C.7.3.4 Bán kính chuyển động quay

Bán kính chuyển động quay do việc lắc dọc và lắc ngang sẽ được xác định dựa trên các trạng thái chịu tải đại diện để xem xét giá trị GM tối thiểu và sự phân bố tải trọng boong và nước dằn.

C.7.3.5 Bố trí neo

Các phản ứng chuyển động động lực học được sử dụng để đánh giá sự ngập nước và lật sẽ không bao gồm các tác động hồi phục của hệ thống neo. Tuy nhiên, nếu kỹ thuật phân tích yêu cầu một hệ thống neo được sử dụng để duy trì giàn trong một hệ tọa độ tương đối, các tác động hồi phục của hệ thống neo có thể bị phá vỡ bằng cách xếp chồng các phản ứng chính bậc 1 trong lượng chiếm nước của giàn ở trạng thái nổi tự do. Trong trường hợp này, ít nhất hai chiều chìm (chiều chìm thiết kế lớn nhất và chiều chìm trung gian) sẽ được sử dụng tại mỗi độ neo căng cao hay thấp một cách phù hợp.

C.7.4 Các tải trọng môi trường

C.7.4.1 Tải trọng gió

Các phản ứng chuyển động từ các tải trọng gió ổn định và không ổn định sẽ được khảo sát. Lực gió và tâm áp lực có thể được xác định bằng cách sử dụng phương pháp được mô tả trong 5.1.2.2 hoặc trong các cuộc thử nghiệm ống gió khí động, với tốc độ gió tối thiểu cho phép. Thành phần tải trọng do gió không ổn định của phổ năng lượng gió hỗn loạn được đo trên mặt nước cần có đủ năng lượng tại điểm cuối của tần số thấp của phổ, vì điều này cho thấy ảnh hưởng rõ ràng tới các phản ứng lắc ngang của giàn bán chìm. Phụ lục C.8 đưa ra một phương pháp tính toán phổ năng lượng gió hỗn loạn này. Một ma trận của các tham số, có khả năng đáp ứng phản ứng lắc ngang phụ thuộc vào thời gian và tốc độ gió dao động, với vị trí (chiều chìm và lắc ngang) phụ thuộc vào tâm áp lực và diện tích mặt hứng gió sẽ được sử dụng khi áp dụng tải trọng gió lớn nhất.

C.7.4.2 Tải trọng sóng

Một tập hợp phổ sóng sẽ được sử dụng để mô hình hóa sóng ngẫu nhiên. Khuyến nghị sử dụng phổ Ochi dạng sáu tham số hoặc JONSWAP được miêu tả trong Phụ lục C.8. Phổ sóng bao gồm việc bố trí toàn bộ các năng lượng để đáp ứng các phản ứng phụ thuộc tần số của giàn bán chìm. Tải trọng sóng phải được tính toán bằng các phương pháp chấp nhận. Thường sử dụng lý thuyết nhiễu xạ 2D hoặc 3D đối với các thành phần thẳng đứng, mặc dù phương trình

TCVN 12823-2 : 2020

Morison có thể được sử dụng cho toàn bộ các thành phần. Mô hình sóng ngẫu nhiên phải bao gồm tối thiểu 25 thành phần.

C.7.4.3 Hiệu ứng dòng chảy

Hiệu ứng dòng chảy có thể có lợi hoặc gây hại, tùy thuộc vào ứng dụng của chúng liên quan tới hướng của gió và sóng. Miễn là giới hạn của các hiệu ứng bất lợi phải được bao gồm trong việc xác định giá trị GM tối thiểu cho phép, các ảnh hưởng của lực kéo không cần phải xem xét trực tiếp.

C.7.5 Kết quả của quá trình phân tích và định dạng

Các thông tin dưới đây bao gồm từ việc phân tích được mô tả bên trên, phải được trình thẩm định.

- Các biểu đồ thời gian của phản ứng chuyển động học trong hệ tọa độ 6 bậc tự do và chuyển động liên quan đối với các điểm ngập nước được phân tích;
- Bảng thống kê các chuyển động được nêu trong C.7.5.a cho thấy các phản ứng tối đa, căn bậc hai trung bình và các phản ứng quan trọng;
- Bảng thống kê các góc động lực học của của việc lắc ngang, lắc dọc và theo phương nghiêng, phụ thuộc vào hướng được phân tích, phụ thuộc vào ảnh hưởng của gió áp dụng có tính cộng tuyến, gió giật và sóng. Các phản ứng chuyển động quay và chuyển động liên quan không tính tới tác động của neo thể hiện bởi θ_{\max} và RDFD tương ứng trong các tiêu chí được nêu trong C.4.1.

C.8 Điều kiện môi trường và sự hiển thị

C.8.1 Tổng quan

Các thông tin lý thuyết cần thiết đại diện cho các điều kiện môi trường có thể được phân loại theo hai cách dưới đây:

- Tốc độ gió cực hạn cùng với chiều cao sóng tương ứng; và
- Chiều cao sóng cực hạn với tốc độ gió tương ứng.

Tốc độ gió mạnh nhất của bất kỳ hệ thống bão nào xuất hiện gió lốc và bão lớn. Trong suốt giai đoạn hình thành gió lốc, chiều cao sóng tăng dần như tuyến tính với tốc độ của gió, do đó cho phép ngoại suy để xác định trạng thái biển cùng với tốc độ gió cực đại đã chọn. Mỗi quan hệ này được nêu trong Hình C.3. Chiều cao sóng cực đại thường xuất hiện với tình trạng biển trong hệ thống bão áp suất thấp được đặc trưng bởi các gió có tốc độ thấp hơn. Mỗi quan hệ gió/sóng này cũng được biểu thị trong Hình C.3.

C.8.2 Phổ gió trung bình

Hàm toán học sau đây dựa trên đường cong trung bình phù hợp với phổ gió hỗn loạn, có khuynh hướng hướng tới phổ được phát triển từ các phép đo trên biển, có thể được sử dụng để thể hiện đầy đủ năng lượng gió hỗn loạn.

$$S(\omega) = \begin{cases} 1,75 (U^*)^2(z/0,006\pi U_z)^2 \omega & \text{Đối với } 0 \leq \omega < 0,006\pi(U_z/z) \\ \frac{(U^*)^2 420 [(\omega/2\pi)(z/U_z)]^{0,7}}{\omega \{1 + [(\omega/2\pi)(z/U_z)]^{0,35}\}^{11,5}} & 0,006\pi(U_z/z) \leq \omega < 0,1 (2\pi U_z/z) \\ \frac{(U^*)^2 838 [(\omega/2\pi)(z/U_z)]}{\omega \{1 + [(\omega/2\pi)(z/U_z)]^{0,35}\}^{11,5}} & \omega \geq 0,1(2\pi U_z/z) \end{cases}$$

Trong đó:

- ω - Tần số, cps;
- z - Chiều cao trên mực nước biển, m;
- U_z - Tốc độ gió trung bình tại z , m/s;
- U^* - Vận tốc cắt, m/s.

C.8.3 Phổ sóng

Để phân tích đầy đủ về phân bố và số lượng năng lượng sóng thống kê, đặc trưng phổ sóng của các khu vực biển hạn chế và không giới hạn cần được xem xét.

C.8.3.1 Khu vực hạn chế

Các tuyến đường biển tạo ra năng lượng gió xảy ra ở các vùng hạn chế bởi hệ phổ JONSWAP được đưa ra đối với 5 thành phần phổ dưới đây:

$$S(\omega) @ \alpha (g^2 / \omega^5) e^{0,25(\omega_m/\omega)^4} \gamma e^{0(\omega/\omega_m)^2/(2\sigma^2\omega_m^2)}$$

Trong đó:

- $\gamma = 3$, đối với phổ JONSWAP trung bình;
- $\Sigma = 0,07$ khi $\omega < \omega_m$.
- $\Sigma = 0,09$ khi $\omega > \omega_m$.
- ω - Tần số, cps;
- ω_m - Tần số cách thức, cps;
- $A = 0,076 (gd/U^2)^{-0,22}$;
- d - Chiều dài sóng, theo hải lý;
- U - Tốc độ gió trung bình, knots;
- g - Gia tốc trọng lực, m/s².

Gió cực đại tương ứng với chu kỳ lặp xác định và khoảng cách chiều dài sóng tạo ra sự phân bố năng lượng sóng.

C.8.3.2 Khu vực không hạn chế

Sự phân bố năng lượng sóng tại một hệ thống vùng biển không hạn chế dựa trên họ phổ sóng 6 tham số Ochi gồm 11 thành phần. Họ phổ sóng này bao gồm 2 phần, trong đó mỗi phần bao

TCVN 12823-2 : 2020

gồm 3 tham số được xác định bằng số, sao cho sự khác biệt giữa phổ lý thuyết và phổ thực tế quan sát là tối thiểu. Chiều cao sóng ý nghĩa (H_s , tần số cách thức (ω_m) và tham số hình học (λ) để kiểm soát độ sắc nét của điểm phân bố cao nhất. Công thức phổ dưới đây được sử dụng để tạo ra phổ tần số thấp hơn và phổ tần số cao hơn.

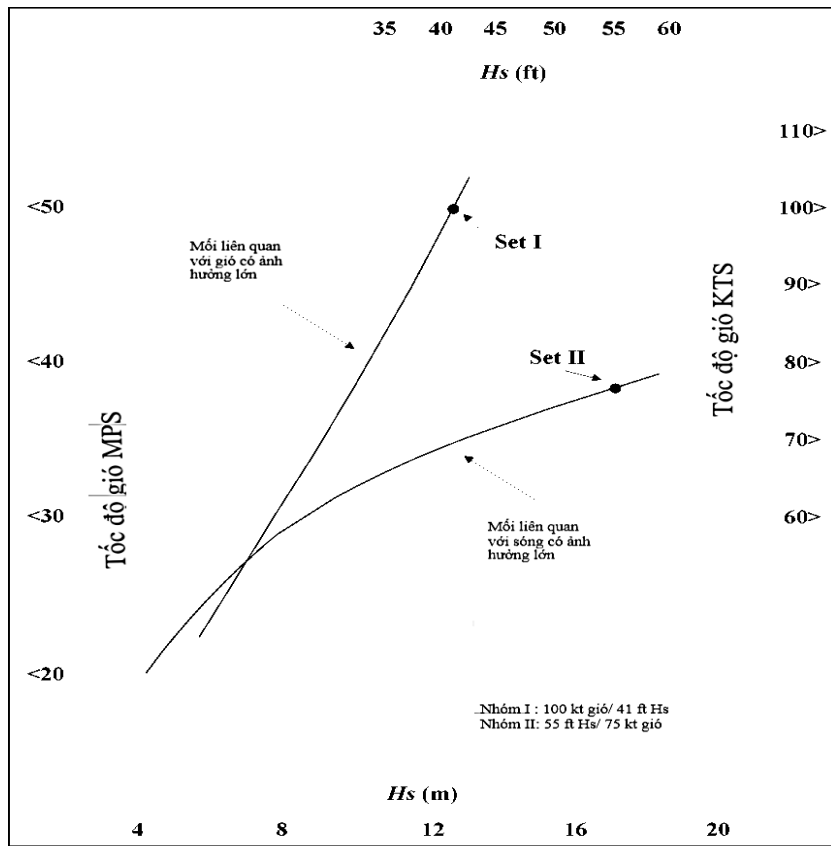
$$S(\omega) = \frac{0,25[(\lambda + 0,25)\omega_m^\lambda]^\lambda}{\Gamma(\lambda)} \times \frac{H_s^2 e^{-(\lambda+0,25)(\omega_m/\omega)^4}}{\omega^{(4\lambda+1)}}$$

Trong đó:

H_s - Chiều cao sóng ý nghĩa, m;

$\Gamma(\lambda)$ - Hệ số gamma.

Phổ hai thành phần sau đó được xếp chồng lên nhau để tạo thành một phổ đại diện 6 tham số.



Hình C.3 - Xác suất chung của việc xuất hiện chiều cao sóng và tốc độ gió

Phụ lục D

(Quy định)

MÁY TÍNH TRÊN GIÀN CHO VIỆC TÍNH TOÁN ỔN ĐỊNH

D.1 Tổng quan

D.1.1 Phạm vi áp dụng của phần mềm tính toán ổn định phải tuân theo các yêu cầu ổn định được thẩm định bởi chính quyền tàu treo cờ hoặc tổ chức giám sát thay mặt cho chính quyền tàu treo cờ. Phần mềm có ít nhất bao gồm toàn bộ các thông tin và việc thực hiện toàn bộ các tính toán hoặc kiểm tra nếu cần thiết để đảm bảo việc tuân thủ các yêu cầu về ổn định hiện hành.

Phần mềm ổn định được chấp nhận không được chấp thuận cho việc thay thế các thông báo ổn định được thẩm định, và được sử dụng như là một phụ bản bổ sung cho thông báo ổn định được thẩm định để tạo điều kiện cho việc tính toán ổn định.

D.1.2 Thiết kế

D.1.2.1 Các thông số đầu vào/đầu ra có thể dễ dàng so sánh với thông báo ổn định để tránh nhầm lẫn và diễn giải sai bởi người vận hành.

D.1.2.2 Sổ tay vận hành phải đi cùng với phần mềm ổn định.

D.1.2.3 Ngôn ngữ sử dụng trong thông báo ổn định cũng như sổ tay vận hành phải giống như ngôn ngữ được sử dụng trong thông báo ổn định của giàn được thẩm định. Ngôn ngữ chính là tiếng Anh.

D.1.2.4 Máy tính trên giàn để tính toán ổn định là một thiết bị đặc biệt của giàn và các kết quả tính toán chỉ được chấp nhận cho giàn đã được phê duyệt.

D.1.2.5 Trong trường hợp có sự thay đổi trong dữ liệu chính hoặc bố trí của giàn, phần mềm phải được sửa đổi và thẩm định.

D.2 Hệ thống tính toán

Phụ lục này bao gồm cả hệ thống bị động yêu cầu nhập dữ liệu thủ công hoặc hệ thống chủ động để tự động hóa nhập dữ liệu với các cảm ứng đọc và nhập thông số các kết, ..., miễn là hệ thống chủ động nằm ngoài tuyến trạng thái hoạt động. Tuy nhiên, hệ thống tích hợp để kiểm soát hoặc khởi tạo dựa trên các cảm biến dữ liệu cung cấp không nằm trong phạm vi của Phụ lục này.

D.3 Các loại phần mềm tính toán ổn định

Có hai loại tính toán ổn định được chấp thuận phụ thuộc vào yêu cầu ổn định của giàn bao gồm:

- Loại 1: Phần mềm tính toán ổn định nguyên vẹn và kiểm tra ổn định tai nạn trên cơ sở đường cong giới hạn hoặc điều kiện hoạt động đã được phê duyệt trước đó;
- Loại 2: Phần mềm tính toán ổn định nguyên vẹn và ổn định tai nạn bằng cách áp dụng trực tiếp các trường hợp tai nạn được lập trình sẵn cho từng trạng thái vận hành.

D.4 Yêu cầu về tính năng

D.4.1 Chương trình tính toán

Chương trình tính toán đưa ra các thông số liên quan với mỗi trạng thái hoạt động nhằm hỗ trợ thuyền trưởng trong quyết định của mình liệu giàn có chịu được tải trọng trong giới hạn được phê duyệt hay không. Các tham số dưới đây được đưa ra cho mỗi trạng thái hoạt động:

- Dữ liệu tải thay đổi;
- Dữ liệu giàn không, bao gồm trọng lượng và trọng tâm của các thành phần riêng biệt như chân, cantilever và thân giàn;
- Dầm;
- Chiều chìm tại dấu hiệu đường nước và các đường vuông góc;
- Thống kê lượng chiếm nước tại các trạng thái hoạt động, VCG, LCG và TCG;
- Góc vào nước và các lỗ khoét vào nước tương ứng hoặc các đường biên của việc kín nước và kín thời tiết;
- Tuân thủ các giới hạn về ổn định, giá trị và kết quả thu được (hoàn thành hoặc chưa hoàn thành).

D.4.2 Tính toán ổn định tai nạn trực tiếp

Nếu thực hiện tính toán ổn định tai nạn trực tiếp, các trường hợp hư hỏng liên quan thực hiện theo các quy định áp dụng phải được xác định trước để tự động kiểm tra tình trạng hoạt động đã cho.

D.4.3 Cảnh báo

Việc cảnh báo sẽ được đưa ra trên màn hình và trong bản in đối với bất kỳ giới hạn hoạt động nào không tuân thủ.

D.4.4 In dữ liệu

Dữ liệu được hiển thị trên màn hình và trong bản in theo một cách rõ ràng.

D.4.5 Ngày và giờ

Ngày và giờ của việc tính toán phải được hiển thị trên màn hình và trong bản in.

D.4.6 Thông tin chương trình

Với mỗi bản in phải bao gồm việc nhận dạng chương trình với số phiên bản.

D.4.7 Đơn vị

Đơn vị của phép tính phải được xác định rõ ràng và được sử dụng nhất quán trong tính toán hoạt động.

D.5 Sai số cho phép

Căn cứ vào loại phạm vi chương trình, sai số cho phép phải được xác định khác nhau, phù hợp với D.5.1 hoặc D.5.2. Nói chung, việc sai lệch từ các sai số sẽ không được chấp nhận trừ

khi có sự giải thích rõ ràng và được trình thẩm định và tương tự cũng được xác nhận rằng không ảnh hưởng tới an toàn của giàn.

Ví dụ về dữ liệu đầu vào được lập trình sẵn:

- Dữ liệu thủy tĩnh: Lượng chiếm nước, LCB, LCF, VCB, KMt và KM1 so với chiều chìm;
- Dữ liệu ổn định: FSC, giá trị GZ, KG, GM, giới hạn KG/GM, tiêu chí ổn định (ví dụ diện tích phần dưới đường cong GZ), tiêu chuẩn thời tiết;
- Dữ liệu khoang kết: Thể tích tính toán, LCG, VCG, TCG và FSM (ngang, dọc và lớn nhất) với mức dung lượng khoang kết.

Độ chính xác của kết quả chương trình tính toán phải nằm trong khoảng sai số cho phép được quy định trong D.5.1 hoặc D.5.2, của các kết quả sử dụng phần mềm độc lập hoặc thông báo ổn định được thẩm định với dữ liệu đầu vào giống nhau.

D.5.1 Chương trình tính toán của thông báo ổn định

Chương trình chỉ sử dụng dữ liệu được lập trình từ thông báo ổn định làm cơ sở cho việc tính toán ổn định phải có sai số là 0 cho việc in dữ liệu đầu vào.

Sai số dữ liệu đầu ra phải gần bằng 0. Tuy nhiên, các khác biệt nhỏ có liên quan đến tính toán làm tròn hoặc rút gọn dữ liệu đầu vào sẽ được chấp nhận. Ngoài ra các khác biệt liên quan đến việc sử dụng dữ liệu thủy tĩnh và dữ liệu ổn định cho việc chúi khác với thông báo ổn định có thể được chấp thuận sau khi xem xét.

D.5.2 Chương trình đánh giá ổn định độc lập

Chương trình sử dụng mô hình dạng thân tàu làm cơ sở tính toán ổn định phải có sai số đối với in dữ liệu của dữ liệu được tính toán cơ sở dựa trên dữ liệu từ thông báo ổn định hoặc dữ liệu thu được từ việc sử dụng các mô hình được thẩm định. Sai số cho phép tuân theo Bảng D.1.

Bảng D.1 - Sai số cho phép

Thông số thân giàn	Sai số cho phép 1
Lượng chiếm nước	2%
Tâm nổi theo phương dọc (LCB)	1% hoặc 50 cm, lấy giá trị nào thấp hơn
Cao độ tâm nổi (VCB)	1% hoặc 5 cm, lấy giá trị nào thấp hơn
Tâm nổi theo phương ngang (TCB)	0,5% của B hoặc 5 cm, lấy giá trị nào thấp hơn
Tâm lượng chiếm nước theo phương dọc (LCF)	1% hoặc 50 cm, lấy giá trị nào thấp hơn
Chiều cao tâm nghiêng theo phương ngang (KMt)	1% hoặc 5 cm, lấy giá trị nào thấp hơn
Chiều cao tâm nghiêng theo phương dọc (KMI)	1% hoặc 50 cm, lấy giá trị nào thấp hơn
Thành phần phụ thuộc	
Trọng tải	2%

Trọng tâm giàn theo phương dọc (LCG)	1% hoặc 50 cm, lấy giá trị nào thấp hơn
Cao độ trọng tâm (VCG)	1% hoặc 5 cm, lấy giá trị nào thấp hơn
Trọng tâm giàn theo phương ngang (TCG)	0,5% của B hoặc 5 cm, lấy giá trị nào thấp hơn
Mô men mặt thoáng (FSM)	2%
Sai số giữa phần mềm và tài liệu thông báo ổn định	2%
Độ chúi và ổn định	
Chiều chìm (mũi, lái, trung bình)	1% hoặc 5 cm, lấy giá trị nào thấp hơn
GMt và GMI	1% hoặc 5 cm, lấy giá trị nào thấp hơn
Giá trị GZ	5% hoặc 5 cm, lấy giá trị nào thấp hơn
Hiệu chỉnh mặt thoáng	2%
Góc ngập nước	2°
Góc cân bằng	1°
Khoảng cách tới các lỗ hở không có sự che chắn không hoặc đường giới hạn từ WL, nếu áp dụng	±5% hoặc 5 cm, lấy giá trị nào thấp hơn
Diện tích dưới đường cong cánh tay đòn hồi phục	5% hoặc 0.0012 mrad
LƯU Ý: Độ lệch tính theo % = [(giá trị cơ sở - giá trị đầu vào)/giá trị cơ sở] x 100.	

D.6 Quy trình thẩm định

D.6.1 Điều kiện thẩm định đối với phần mềm tính toán ổn định trên giàn

Phần mềm trên giàn dùng để tính toán ổn định phải được thẩm định bao gồm:

- Thẩm định theo loại, nếu có;
- Kiểm tra dữ liệu được sử dụng phải phù hợp với tình trạng thực tại của giàn;
- Kiểm tra và thẩm định điều kiện thử; và
- Kiểm tra tính phù hợp của phần mềm với từng loại giàn và các tính toán ổn định yêu cầu;
- Xác minh rằng phần mềm được cài đặt sao cho máy chủ bị hỏng không ảnh hưởng tới việc thực hiện tính toán ổn định (điều này được thể hiện trên giàn như lưu ý bên dưới).

Phải thẩm tra sự hoạt động của phần mềm tính toán ổn định của giàn bằng việc thử khi lắp đặt máy chủ và ít nhất một máy tính dự phòng. Một bản sao sổ tay vận hành và tình trạng thử đối với máy tính/phần mềm phải luôn có trên giàn.

D.6.2 Thẩm định chung (tùy chọn)

Sau khi nhận được đề nghị thẩm định cho chương trình tính toán, có thể cung cấp cho người đề nghị dữ liệu thử gồm hai bộ dữ liệu thiết kế hoặc nhiều hơn, mỗi bộ dữ liệu thiết kế phải

bao gồm dữ liệu thân giàn, khoang kết, đặc trưng tàu không và dữ liệu trọng tải toàn phần, đầy đủ chi tiết để xác định chính xác giàn và điều kiện hoạt động của giàn.

Dữ liệu thân giàn và khoang kết có thể được chấp nhận dưới dạng tọa độ bề mặt cho việc mô hình hóa thân giàn và đường bao khoang kết (ví dụ dạng bảng chia) hoặc dưới dạng dữ liệu bảng được tính toán trước (ví dụ như bảng thủy tĩnh, bảng dung tích) phụ thuộc vào mẫu dữ liệu mà phần mềm sử dụng và trình thẩm định. Ngoài ra, việc thẩm định chung có thể được thực hiện dựa trên ít nhất hai giàn thử nghiệm được chấp nhận giữa người đề nghị và bên thẩm định.

Nói chung, phần mềm được thử nghiệm cho hai loại giàn được yêu cầu thẩm định, với ít nhất một bộ dữ liệu thiết kế cho từng loại trong hai loại giàn. Khi chỉ yêu cầu phê duyệt cho một loại giàn, tối thiểu phải yêu cầu kiểm tra hai bộ dữ liệu cho các dạng thân giàn.

Đối với phần mềm tính toán dựa trên đầu vào của dữ liệu thân giàn, các bộ dữ liệu thiết kế phải được đưa ra cho 3 loại giàn mà phần mềm được thẩm định, hoặc tối thiểu 3 bộ dữ liệu cho các dạng thân giàn khác nhau nếu chỉ yêu cầu thẩm định cho một loại giàn. Các loại giàn đại diện là những loại yêu cầu các bộ dữ liệu thiết kế khác nhau do sự khác nhau về thân giàn, bố trí và tính chất của từng loại hàng.

Các bộ dữ liệu thử được sử dụng để chạy chương trình tính toán đối với việc thử giàn. Các kết quả nhận được, cùng với dữ liệu thủy tĩnh và dữ liệu đường cong Pantokaren được phát triển bởi chương trình, nếu phù hợp sẽ được trình thẩm định để đánh giá tính chính xác của chương trình. Bên thẩm định thực hiện các phép tính song song sử dụng các bộ dữ liệu giống nhau và so sánh các kết quả với kết quả của chương trình trình thẩm định.

D.6.3 Thẩm định cụ thể

Bên thẩm định sẽ kiểm tra độ chính xác các kết quả tính toán và dữ liệu của giàn thực tế được sử dụng bằng chương trình cho từng giàn cụ thể mà chương trình được cài đặt.

Sau khi nhận được đề nghị thẩm định dữ liệu, bên thẩm định và người đề nghị thống nhất tối thiểu là 4 điều kiện hoạt động, lấy từ thông báo ổn định của giàn, được sử dụng như điều kiện thử.

Bên thẩm định sẽ kiểm tra các dữ liệu dưới đây, phù hợp với các thỏa thuận và các đặc tính giàn không được thẩm định gần nhất của giàn phù hợp với kế hoạch và tài liệu hiện hành trong hồ sơ, có thể được kiểm tra thêm:

- Xác định chương trình tính toán bao gồm số phiên bản;
- Các kích thước chính, thông số thủy tĩnh và, nếu có thể, profile của giàn;
- Vị trí của đường vuông góc mũi và đường vuông góc lái, và nếu có thể, phương pháp tính toán để tìm được chiều chìm mũi và chiều chìm đuôi tại vị trí thực tế của dẩu mạn khô giàn;
- Trọng lượng giàn không và trọng tâm giàn nhận được từ đợt thử nghiêng gần nhất hoặc từ việc kiểm tra trọng lượng giàn không;
- Sơ đồ dòng, bảng chia hoặc các bản trình bày phù hợp khác của dữ liệu thân giàn nếu cần thiết cho bên thẩm định để mô hình hóa giàn;

TCVN 12823-2 : 2020

- Xác định các khoang kết bao gồm khoảng sườn, tâm các không gian, cùng với bảng dung tích, hiệu chỉnh bề mặt thoáng, nếu thích hợp;
- Khả năng phân phối cho mỗi trạng thái hoạt động.

Việc xác minh của bên thẩm định không phải là việc bỏ qua nghĩa vụ của chủ giàn và người đề nghị thẩm định để đảm bảo rằng thông tin được lập trình trong phần mềm máy tính trên giàn phù hợp với điều kiện hiện tại của giàn.

D.7 Sổ tay vận hành

Phải có sổ tay vận hành chứa các hướng dẫn và mô tả, nếu thích hợp, ít nhất là như sau:

- Lắp đặt;
- Các khóa chức năng;
- Hiển thị menu;
- Dữ liệu đầu vào và đầu ra;
- Phần cứng yêu cầu tối thiểu để chạy chương trình- Sử dụng các điều kiện hoạt động thử nghiệm;
- Danh mục cảnh báo.

Phụ lục E

(Quy định)

HỆ THỐNG NEO ĐỊNH VỊ

E.1 Hệ thống neo

E.1.1 Tổng quan

Các bản vẽ bố trí và chi tiết hóa hệ thống neo, bao gồm mỏ neo, ma ní, dây neo bao gồm xích, cáp thép hoặc dây thừng, cùng với các chi tiết của bộ dẫn dây, tời neo, tời chằng buộc và bất kỳ thành phần nào của hệ thống neo và bộ đỡ cùng với các thiết bị liên kết với giàn phải được trình thẩm định.

E.1.2 Thiết kế

E.1.2.1 Việc phân tích bố trí neo dự kiến sử dụng trong hoạt động của giàn phải được trình thẩm định. Các yêu cầu cần có bao gồm:

- Điều kiện môi trường thiết kế bao gồm sóng, gió, luồng, thủy triều và khoảng chiều sâu nước;
- Nhiệt độ nước và không khí;
- Diễn tả phương pháp luận việc phân tích.

E.1.2.2 Hệ thống neo phải được thiết kế để bất kỳ sự hư hỏng của một thành phần riêng lẻ cũng không phải là nguyên nhân gây ra tiến trình hư hỏng của các thiết bị neo còn lại.

E.1.2.3 Các thành phần của hệ thống neo được thiết kế sử dụng các hệ số an toàn phù hợp (FOS) và một phương pháp luận thiết kế phù hợp để xác định điều kiện chịu tải cực đại cho mỗi thành phần. Đặc biệt, cần xem xét đầy đủ số lượng góc tác động cùng với sự kết hợp giữa gió cực đại, luồng và sóng, thường là từ cùng một hướng, để xác định lực kéo lớn nhất tại mỗi neo.

E.1.2.4 Khi áp dụng phương pháp phân tích gần tĩnh, lực kéo trong mỗi dây neo phải được tính toán tại độ lệch lớn nhất đối với mỗi điều kiện thiết kế được quy định trong E.1.2.5, kết hợp với trạng thái ổn định và phản ứng động lực học dưới đây của giàn.

- Khoảng dịch chuyển trung bình tĩnh do tác động của gió, luồng và sóng tĩnh;
- Độ lệch lớn nhất do sóng/do lắc ngang của giàn do lực kích thích của sóng đầu tiên trong điều kiện bão biển trong khoảng thời gian 3 giờ. Giá trị đáng kể của độ lệch có thể được sử dụng để đánh giá trạng thái chuyển tiếp do hư hỏng của bất kỳ đường neo.

Các tác động do chuyển động của sóng thứ hai gây ra phải được tính đối với giàn khi độ lớn của các chuyển động này là đáng kể.

E.1.2.5 Các hệ số an toàn (FOS) phụ thuộc vào điều kiện thiết kế của hệ thống (nguyên vẹn, tai nạn hoặc chuyển tiếp) cũng như mức phân tích (phân tích gần tĩnh hoặc động). Hệ số an toàn gần tĩnh, được chỉ trong bảng dưới, tại độ lệch lớn nhất của giàn trong 1 khoảng định hướng phải thỏa mãn nếu phương pháp gần tĩnh trong E.1.2.4 được áp dụng. Mặt khác hệ số

an toàn tối thiểu theo phương pháp phân tích động trong bảng dưới đây phải thỏa mãn, bao gồm các ảnh hưởng của các đường động lực nếu chúng đáng kể.

Bảng E.1 - Các hệ số an toàn

Điều kiện thiết kế		Hệ số an toàn của đường neo	
		Gần tĩnh	Phân tích động
Hoạt động	Nguyên vẹn	2,70	2,25
	Hư hỏng	1,80	1,57
	Chuyển tiếp	1,40	1,22
Bảo cực đại	Nguyên vẹn	2,00	1,67
	Hư hỏng	1,43	1,25
	Chuyển tiếp	1,18	1,05

Trong đó:

$$FOS = PB/T_{max}$$

PB - Tải trọng phá hủy lớn nhất của thành phần yếu nhất của đường neo;

T_{max}- Lực kéo lớn nhất của đường neo được tính toán theo E.1.2.4 hoặc 5.1.3.2 của API RP 2SK đối với mỗi điều kiện thiết kế dưới đây.

- a) Trạng thái hoạt động nguyên vẹn T_{max} được xác định dưới điều kiện môi trường thiết kế ở trạng thái bảo cực đại cho hoạt động bình thường do chủ giàn hoặc nhà thiết kế quy định với toàn bộ các đường neo nguyên vẹn;
- b) Trạng thái hoạt động hư hỏng T_{max} dưới điều kiện môi trường hoạt động bên trên, nhưng giả định có sự hư hỏng bất ngờ của bất kỳ một đường neo nào, sau khi đạt tới trạng thái ổn định;
- c) Trạng thái hoạt động chuyển tiếp T_{max}, điều kiện môi trường hoạt động bên trên, do các chuyển động chuyển tiếp sinh ra bởi hư hỏng bất ngờ của bất kỳ một đường neo nào;
- d) Trạng thái nguyên vẹn trong bảo cực đại T_{max} được xác định dưới các điều kiện môi trường thiết kế bảo cực đại được quy định bởi chủ giàn hoặc người thiết kế với toàn bộ các đường neo còn nguyên vẹn;
- e) Trạng thái hư hỏng trong bảo cực đại T_{max} được xác định dưới các điều kiện môi trường thiết kế bảo cực đại bên trên, nhưng giả định có sự hư hỏng bất ngờ của bất kỳ một đường neo nào, sau khi đạt tới trạng thái ổn định;
- f) Trạng thái chuyển tiếp trong bảo cực đại T_{max} được xác định dưới các điều kiện môi trường thiết kế bảo cực đại bên trên, do các chuyển động chuyển tiếp sinh ra bởi hư hỏng bất ngờ của bất kỳ một đường neo nào.

E.1.2.6 Các đường neo có chiều dài phù hợp để tránh lực nâng trên neo (trừ trường hợp neo được thiết kế đặc biệt để chịu được các lực này) dưới điều kiện thiết kế được kể đến trong

E.1.2.7 Tuy nhiên, chỉ cần lực gió, lực sóng và luồng ở trạng thái tĩnh áp dụng trong việc đánh giá lực nâng trên neo trong điều kiện chuyển tiếp.

E.1.2.8 Nói chung, độ lệch do sóng/do lắc ngang của giàn do lực kích thích của sóng về khoảng dịch chuyển trung bình tĩnh nhận được bằng phương pháp thử mô hình. Các phương pháp phân tích có thể được chấp nhận, miễn là phương pháp được đề xuất dựa trên các phương pháp được xác thực bằng các thử nghiệm mô hình.

E.1.2.9 Các phương pháp phân tích khác có thể được chấp nhận, miễn là mức độ an toàn tương đương với các yêu cầu trong E.1.2.4 và E.1.2.5.

E.1.2.10 Cần xem xét đặc biệt việc bố trí hệ thống neo được sử dụng kết hợp với chân vịt mũi để duy trì giàn.

E.2 Trang thiết bị

E.2.1 Tời và máy tời

E.2.1.1 Thiết kế tời và máy tời phải có đủ khả năng phanh động để kiểm soát các tổ hợp tải trọng thông thường do neo, cáp neo và tàu thả neo khi thả neo ở tốc độ thiết kế cực đại. Bộ đỡ tời và máy tời cùng với kết cấu thân giàn liền kề phải được thiết kế để chịu được tải trọng cáp neo tại tời hoặc máy tời ít nhất bằng tải trọng phá hủy định mức của cáp neo.

E.2.1.2 Mỗi tời hoặc máy tời phải có 2 phanh độc lập hoạt động bằng điện và mỗi phanh phải có đủ khả năng để giữ một tải tĩnh trong cáp neo ít nhất bằng 50% sức bền phá hủy định mức của cáp neo. Một trong số các phanh có thể được thay thế bằng phanh hoạt động bằng tay.

E.2.1.3 Trường hợp mất điện trên tời hoặc máy tời, hệ thống phanh hoạt động chạy điện phải tự chạy và có khả năng giữ được 50% tổng công suất phanh tĩnh của máy tời.

E.2.2 Bộ dẫn hướng và puli

Bộ dẫn hướng và puli phải được thiết kế để ngăn sự uốn và mài mòn quá mức các cáp neo. Các thành phần liên kết với thân giàn hoặc kết cấu phải chịu được các ứng suất sinh ra khi một dây cáp neo chịu tải tới sức bền phá hủy định mức của nó.

E.3 Cáp neo

E.3.1 Cáp neo phải là loại tương thích với điều kiện thiết kế của hệ thống neo. Thiết kế chi tiết phải trình thẩm định.

E.3.2 Phải có biện pháp cho phép cáp neo được thả từ giàn sau khi mất nguồn điện chính.

E.3.3 Phải có biện pháp để đo lực kéo cáp neo và hiệu chuẩn các thiết bị đo lực kéo cáp lần đầu hoặc chu kỳ.

E.4 Neo

E.4.1 Kiểu và thiết kế mỏ neo phải được trình thẩm định, cùng với các tài liệu ước lượng lực bám của neo trong các loại đất khác nhau.

E.4.2 Việc bố trí cất giữ neo một cách phù hợp để ngăn chặn sự dịch chuyển của neo trong suốt quá trình di chuyển.

E.5 Kiểm soát chất lượng

E.5.1 Chi tiết về việc kiểm soát chất lượng quy trình sản xuất các thành phần riêng biệt của hệ thống neo phải được trình thẩm định. Các thành phần này phải được thiết kế, sản xuất và thử phù hợp với các tiêu chuẩn được công nhận trong một mức độ có thể và thực tế. Các thiết bị được thử nghiệm theo thực tế phải được dán tem và được cung cấp kèm theo các tài liệu ghi lại kết quả thử.

E.6 Trạm điều khiển

E.6.1 Phải có một trạm điều khiển do con người vận hành cùng với các phương pháp để chỉ ra lực kéo cáp neo và tốc độ cũng như hướng gió.

E.6.2 Phải có các biện pháp tin cậy để liên lạc giữa các vị trí quan trọng cho việc vận hành neo.

E.6.3 Mỗi tời hoặc máy tời phải có khả năng được kiểm soát từ một vị trí có tầm quan sát tốt cho việc vận hành. Phải có các biện pháp để tại các vị trí kiểm soát tời hoặc máy tời độc lập quan sát được lực kéo cáp neo, tải điện của tời hoặc máy tời và chỉ ra được số lượng neo thả.