

TCVN

TIÊU CHUẨN VIỆT NAM

TCVN 6809:2001

QUI PHẠM PHÂN CẤP VÀ CHẾ TẠO PHAO NEO

Rules for the classification and construction of single point moorings

HÀ NỘI - 2001

Lời nói đầu

TCVN 6809:2001 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn TCVN/TC 8 Đóng tàu và công trình biển và Cục Đăng kiểm Việt Nam biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường ban hành.

Mục lục

	Trang
1 Phạm vi áp dụng	5
2 Tiêu chuẩn trích dẫn	5
3 Định nghĩa và giải thích	6
3.1 Chân neo	6
3.2 Kết cấu nổi	6
3.3 Hàng	6
3.4 Dây, xích buộc	6
3.5 Ống dẫn	6
3.6 Ống nổi	6
3.7 Ống chìm dưới phao	6
3.8 Ổ đỡ chính	6
3.9 Khớp sản phẩm	6
3.10 Ống đứng mềm	7
3.11 Phao neo (SPM)	7
3.12 Phao neo cố định	7
3.13 Phao neo nổi	7
3.14 Vòng xoay	7
3.15 Cụm van (PLEM)	7
3.16 Vùng quay trở	7
4 Phân cấp	7
4.1 Trao cấp	7
4.2 Ký hiệu cấp của SPM	8
4.3 Duy trì cấp SPM	9
4.4 Giấy đề nghị kiểm tra	9
4.5 Giấy chứng nhận	9
4.6 Hồ sơ kiểm tra	10
4.7 Rút cấp hoặc xoá đăng ký	11

TCVN 6809 : 2001

4.8	Phân cấp lại hoặc đăng ký lại.....	11
5	Giám sát kỹ thuật	12
5.1	Hồ sơ thiết kế kỹ thuật trình duyệt.....	12
5.2	Thử trong quá trình chế tạo	15
5.3	Kiểm tra SPM đang khai thác.....	18
6	Vật liệu	24
6.1	Qui định chung.....	24
6.2	Kết cấu.....	24
6.3	Hệ thống neo.....	25
6.4	Hệ thống chuyển hàng hoặc sản phẩm	25
7	Hàn và chế tạo.....	25
7.1	Qui định chung.....	25
7.2	Chuẩn bị hàn.....	26
7.3	Hàn chế tạo.....	28
7.4	Hàn giáp mép	30
7.5	Thay thế	31
7.6	Hàn ống.....	31
7.7	Qui trình hàn.....	32
7.8	Thiết kế hàn	32
8	Thiết kế hệ thống neo	38
8.1	Vùng làm việc và điều kiện môi trường.....	38
8.2	Tải trọng thiết kế	44
8.3	Kết cấu và ổn định	48
8.4	Buộc và neo	56
9	Thiết bị và hệ thống	58
9.1	Hệ thống chuyển hàng hoặc sản phẩm	58
9.2	Hệ thống phụ trợ và thiết bị	63
9.3	Vùng nguy hiểm và trang thiết bị điện	64
9.4	Quy tắc an toàn	65

Qui phạm phân cấp và chế tạo phao neo

Rules for the classification and construction of single point moorings

1 Phạm vi áp dụng

1.1 Tiêu chuẩn này quy định những yêu cầu bắt buộc về giám sát kỹ thuật và phân cấp đối với các phao neo (sau đây gọi tắt là SPM-single point moorings) không có người ở, trong thiết kế, chế tạo và sửa chữa hoàn chỉnh để buộc tàu, tàu chứa dầu và các loại phương tiện nổi khác (sau đây gọi tắt là tàu), hoạt động trong vùng biển Việt Nam.

1.2 Các hoạt động giám sát kỹ thuật và phân cấp các SPM do Đăng kiểm Việt Nam (sau đây gọi tắt là Đăng kiểm) thực hiện.

1.3 Đối với các thiết kế SPM có tính năng mới về tính nổi, kết cấu, bố trí buộc tàu, máy, thiết bị, bố trí sinh hoạt cố định... mà tiêu chuẩn này chưa đề cập tới sẽ được Đăng kiểm xem xét riêng trong từng trường hợp cụ thể.

1.4 Đối với những phần không được đề cập đầy đủ trong tiêu chuẩn này hoặc các tiêu chuẩn của Việt Nam có liên quan, có thể áp dụng các tiêu chuẩn/ qui phạm của nước ngoài nếu được Đăng kiểm chấp thuận.

1.5 Những SPM được thiết kế hoặc chế tạo theo những tiêu chuẩn khác sẽ được Đăng kiểm phân cấp, nếu có mức độ an toàn tương đương với các yêu cầu của tiêu chuẩn này. Trong những trường hợp như vậy phải thông báo cho Đăng kiểm ngay từ giai đoạn thiết kế ban đầu để có cơ sở chấp nhận thiết kế.

1.6 Đối với SPM là một phần của tàu chứa dầu không đòi hỏi phân cấp riêng theo tiêu chuẩn này, thì được phân cấp theo yêu cầu đối với các hệ thống neo của TCVN 6474: 1999.

2 Tiêu chuẩn trích dẫn

TCVN 6474: 1999 Qui phạm phân cấp và giám sát kỹ thuật tàu chứa dầu.

TCVN 5309: 1991 + TCVN 5319: 1991 Qui phạm phân cấp và chế tạo dàn khoan biển.

3 Định nghĩa và giải thích

3.1 Chân neo (Anchor leg)

Chân neo là bộ phận dùng để nối thân SPM với đáy biển tại điểm neo và là bộ phận chính để giữ cho hệ thống tại vị trí đặt SPM.

3.2 Kết cấu nổi (Buoyancy Element)

Kết cấu nổi là kết cấu dùng để đỡ trọng lượng thiết bị neo buộc hoặc ống đứng và nó được thiết kế chịu được sự chênh lệch áp lực bên trong và áp lực bên ngoài từ phần chìm.

3.3 Hàng (Cargo)

Hàng là chất lỏng bất kỳ được chuyển từ cụm van (PLEM- pipe line end manifold) đến tàu đang neo buộc như dầu thô, sản phẩm dầu mỏ, khí đốt, năc ín và dầu nhiên liệu nặng.

3.4 Dây xích buộc (Hawser)

Dây xích buộc là dây xích nối kết cấu SPM với tàu.

3.5 Ống dẫn (Hose)

Ống dẫn là ống dùng để chuyển hàng từ nơi cung cấp đến nơi tiếp nhận có khả năng dịch chuyển tương đối và chịu biến dạng lớn. Thông thường, đường ống dẫn được tạo thành từ các đoạn ống và lắp ghép với nhau bằng các mặt bích hoặc có thể là một ống dài.

3.6 Ống nổi (Hose, Floating)

Ống nổi là ống dẫn dùng để chuyển hàng từ SPM đến tàu. Khi một đầu ống không nối với tàu, thì đầu còn lại của nó vẫn được nối với SPM và nổi trên mặt nước biển.

3.7 Ống chìm dưới phao (Hose, Underbuoy)

Ống chìm dưới phao là ống dẫn từ SPM đến cụm van (PLEM) dùng để chuyển hàng.

3.8 Ổ đỡ chính (Main Bearing)

Ổ đỡ chính dùng để chịu tải trọng buộc, dây, xích buộc và đảm bảo cho tàu đang buộc quay hoặc xoay theo chiều giro quanh kết cấu buộc.

3.9 Khớp sản phẩm (Product Swivel)

Khớp sản phẩm là cơ cấu đảm bảo cho hàng hoặc sản phẩm đi qua mà không bị rò rỉ đáng kể ở áp suất thiết kế khi kết cấu chính xoay một cách tự do đối với kết cấu cố định.

3.10 Ống đứng mềm (Riser,Flexible)

Ống đứng mềm là ống dùng để chuyển hàng từ nơi cung cấp đến nơi tiếp nhận có hoặc không có khả năng dịch chuyển tương đối và chịu biến dạng lớn. Ống đứng mềm thường là một ống dài liên tục, dùng ở nơi nước sâu và được chế tạo phù hợp để dùng trong điều kiện chìm hoàn toàn.

3.11 Phao neo (SPM - Single Point Mooring)

SPM là hệ thống cho phép tàu xoay theo chiều gió, khi tàu được buộc vào nó. Kết cấu cố định hay phao nổi của SPM được neo vào đáy biển bằng hệ thống kết cấu cứng hoặc khớp nối hoặc neo nhiều phía. Ví dụ: hệ thống kiểu này là phao neo CALM (Catenary Anchored Leg Mooring) , phao neo SALM (single Anchor Leg Mooring) và neo tháp (tower mooring) .

3.12 Phao neo cố định (SPM, Fixed)

Neo tháp (tower mooring) và phao neo SALM có hệ thống đế trọng lực (cố định hoặc chốt) được xem như là SPM cố định.

3.13 Phao neo nổi (SPM, Floating)

Phao neo CALM là ví dụ của phao neo nổi.

3.14 Vòng xoay (Swing Circle)

Vòng xoay là vùng tàu buộc vào SPM xoay quanh điểm buộc.

3.15 Cụm van (PLEM - Pipe Line End Manifold)

Cụm van (PLEM) là một cụm các van và các bộ phận hoặc các thiết bị có chức năng tương đương dùng để nối các hệ thống sản xuất với đường ống chuyển hàng tới hoặc từ bờ, hệ thống xuất hàng hoặc với một hệ thống khác .

3.16 Vùng quay trở (Maneuvering Area)

Vùng quay trở là vùng để tàu thao tác khi cập và rời SPM.

4 Phân cấp

4.1 Trao cấp

Các SPM sau khi đã được thiết kế, chế tạo và kiểm tra hoàn toàn phù hợp với tiêu chuẩn này sẽ được Đăng kiểm trao cấp và được ghi vào sổ đăng ký công trình biển.

4.2 Ký hiệu cấp của SPM

4.2.1 Ký hiệu cấp cơ bản của SPM do Đăng kiểm phân cấp

Ký hiệu cấp cơ bản của SPM được ký hiệu như sau:

***VRSPM, _VRSPM, hoặc(*)VRSPM**

trong đó:

VR SPM Biểu thị SPM do Đăng kiểm phân cấp.

***** Biểu thị SPM được thiết kế, chế tạo mới dưới sự giám sát của Đăng kiểm.

_ Biểu thị SPM được thiết kế, chế tạo mới dưới sự giám sát của tổ chức phân cấp khác được Đăng kiểm uỷ quyền và/ hoặc công nhận.

(*) Biểu thị SPM được thiết kế, chế tạo mới không có giám sát hoặc dưới sự giám sát của tổ chức phân cấp khác không được Đăng kiểm công nhận.

4.2.2 Dấu hiệu bổ sung

Ký hiệu cấp cơ bản của SPM có thể được bổ sung thêm các dấu hiệu sau đây:

4.2.2.1 Dấu hiệu về kiểu của SPM

Dấu hiệu về kiểu là ghi chú về kiểu dáng của SPM.

Ví dụ: SPM kiểu CALM.

4.2.2.2 Dấu hiệu về vùng là ghi chú vị trí địa lý mà SPM được lắp đặt.

Ví dụ: Mỏ Rông

4.2.2.3 Dấu hiệu về giới hạn hoạt động là ghi chú về những chỉ tiêu thiết kế bị giới hạn.

Ví dụ: Giới hạn về trạng thái biển và vận tốc gió cho phép tàu buộc vào SPM.

4.2.2.4 Dấu hiệu về dữ liệu của SPM như kinh độ, vĩ độ vị trí neo buộc, chiều dài toàn bộ và lượng chiếm nước của tàu tính chọn khi thiết kế để buộc, chiều sâu vùng nước, lực căng lớn nhất trên dây và loại hàng vận chuyển.

4.2.3 Đăng ký

Tất cả các mục: ký hiệu cấp SPM, dấu hiệu bổ sung, tên gọi SPM, chủ SPM, kích thước chính và thiết bị sẽ được Đăng kiểm đưa vào sổ đăng ký công trình biển sau khi SPM đã được Đăng kiểm trao cấp chính thức.

4.3 Duy trì cấp SPM

4.3.1 Kiểm tra chu kỳ

SPM đã được Đăng kiểm trao cấp và đăng ký phải được Đăng kiểm viên kiểm tra chu kỳ hoặc kiểm tra bất thường nhằm xác nhận lại cấp đã trao.

4.3.2 Kiểm tra khi thay đổi hoặc hoán cải

Trong trường hợp nếu SPM hoặc thiết bị được thay đổi hoặc hoán cải có ảnh hưởng đến nội dung kiểm tra qui định ở 4.1, thì SPM hoặc thiết bị đó phải được đăng kiểm viên kiểm tra theo nội dung do Đăng kiểm qui định trong từng trường hợp cụ thể.

4.4 Giấy đề nghị kiểm tra

4.4.1 Kiểm tra lần đầu

Việc phân cấp và đăng ký sẽ được Đăng kiểm thực hiện sau khi nhận được giấy đề nghị của chủ SPM hoặc nhà máy chế tạo.

4.4.2 Kiểm tra chu kỳ

Việc kiểm tra chu kỳ để phục hồi cấp hoặc xác nhận lại cấp sẽ được Đăng kiểm thực hiện sau khi nhận được giấy đề nghị của chủ SPM, người phụ trách SPM hoặc đại diện của chủ SPM.

4.5 Giấy chứng nhận

4.5.1 Giấy chứng nhận cấp SPM và giấy chứng nhận cấp SPM tạm thời.

4.5.1.1 Nếu SPM được Đăng kiểm kiểm tra thoả mãn các yêu cầu của tiêu chuẩn này sẽ được Đăng kiểm cấp giấy chứng nhận cấp SPM và đăng ký vào sổ đăng ký công trình biển của Đăng kiểm theo qui định ở 4.1. Trong thời gian chờ Đăng kiểm xem xét để cấp giấy chứng nhận SPM chính thức, Đăng kiểm sẽ cấp cho SPM giấy chứng nhận cấp SPM tạm thời.

4.5.1.2 Đăng kiểm sẽ gia hạn giấy chứng nhận cấp SPM chính thức sau khi SPM được đăng kiểm viên kiểm tra định kỳ và xác nhận rằng SPM đã thoả mãn các qui định của tiêu chuẩn này.

4.5.1.3 Đăng kiểm sẽ xác nhận vào giấy chứng nhận cấp SPM sau khi Đăng kiểm viên kiểm tra hàng năm và xác nhận rằng SPM thoả mãn các qui định của tiêu chuẩn này.

4.5.2 Hiệu lực của giấy chứng nhận cấp SPM và giấy chứng nhận cấp SPM tạm thời.

4.5.2.1 Giấy chứng nhận cấp có hiệu lực trong thời hạn 5 năm tính từ ngày hoàn thành kiểm tra phân

TCVN 6809 : 2001

cấp hay kiểm tra định kỳ. Giấy chứng nhận cấp được gia hạn tối đa 5 tháng tính từ ngày kết thúc kiểm tra định kỳ, nếu kết quả kiểm tra đạt yêu cầu (việc gia hạn mang ý nghĩa thay cho việc cấp giấy chứng nhận cấp tạm thời). Giấy chứng nhận cấp được gia hạn này sẽ mất hiệu lực sau khi SPM nhận được giấy chứng nhận cấp chính thức.

4.5.2.2 Giấy chứng nhận cấp tạm thời chỉ có hiệu lực với thời hạn tối đa là 5 tháng tính từ ngày cấp giấy chứng nhận đó.

Giấy chứng nhận cấp chính thức và giấy chứng nhận cấp tạm thời sẽ mất hiệu lực khi SPM bị treo cấp hoặc xoá cấp.

4.5.3 Lưu trữ, cấp lại và trả lại giấy chứng nhận

4.5.3.1 Chủ SPM hoặc người phụ trách SPM có trách nhiệm lưu trữ giấy chứng nhận cấp hoặc giấy chứng nhận cấp tạm thời và trình cho Đảng kiểm khi có yêu cầu.

4.5.3.2 Chủ SPM hoặc người phụ trách SPM phải có trách nhiệm yêu cầu Đảng kiểm cấp lại ngay giấy chứng nhận cấp và giấy chứng nhận cấp tạm thời khi bị mất, bị rách nát hoặc nội dung ghi trong giấy chứng nhận bị thay đổi.

4.5.3.3 Chủ SPM hoặc người phụ trách SPM phải trả lại ngay cho Đảng kiểm giấy chứng nhận cấp tạm thời sau khi SPM đã được cấp giấy chứng nhận cấp chính thức hoặc khi giấy chứng nhận tạm thời đó đã hết hạn theo qui định ở 4.5.2 và phải trả lại giấy chứng nhận cấp cũ khi giấy chứng nhận cấp đã được cấp lại hoặc làm lại theo 4.5.3.2 nêu trên, trừ trường hợp giấy chứng nhận đó bị mất.

4.5.3.4 Chủ SPM hoặc người phụ trách SPM phải trả lại ngay cho Đảng kiểm giấy chứng nhận cấp hoặc giấy chứng nhận cấp tạm thời khi SPM đã bị rút cấp theo qui định ở 4.7.1.

4.5.3.5 Chủ SPM hoặc người phụ trách SPM phải trả lại ngay cho Đảng kiểm giấy chứng nhận cấp hoặc giấy chứng nhận cấp tạm thời khi đã bị mất và tìm lại được, sau khi giấy chứng nhận đã được cấp lại theo 4.5.3.2 ở trên.

4.6 Hồ sơ kiểm tra

4.6.1 Cấp hồ sơ kiểm tra

Đảng kiểm sẽ cấp hồ sơ kiểm tra cho SPM sau khi đã hoàn thành kiểm tra theo đúng yêu cầu của tiêu chuẩn này.

4.6.2 Lưu trữ hồ sơ kiểm tra

4.6.2.1 Tất cả các hồ sơ kiểm tra do Đăng kiểm cấp cho SPM phải được lưu trữ và bảo quản tại chỗ. Các hồ sơ này phải được trình cho Đăng kiểm xem xét khi có yêu cầu.

4.7 Rút cấp hoặc xoá đăng ký

4.7.1 Cơ sở để rút cấp hoặc xoá đăng ký

4.7.1.1 Đăng kiểm sẽ rút cấp hoặc xoá đăng ký và thông báo việc rút cấp hoặc xoá đăng ký của SPM cho chủ SPM khi:

- (1) Chủ SPM yêu cầu;
- (2) Đăng kiểm viên xác nhận rằng SPM không còn được tiếp tục sử dụng nữa vì SPM đã bị giải bản hoặc chìm....;
- (3) Đăng kiểm viên báo cáo rằng SPM không còn phù hợp với các yêu cầu của tiêu chuẩn qua kết quả kiểm tra qui định ở 4.3.1 và Đăng kiểm chấp nhận báo cáo đó;
- (4) SPM không được đưa vào kiểm tra theo qui định ở 4.3;
- (5) Chủ SPM không trả lệ phí kiểm tra.

4.7.2 Bảo lưu của Đăng kiểm

Trong trường hợp (4) hoặc (5) ở 4.7.1.1 trên, Đăng kiểm có thể rút cấp SPM trong một thời gian nhất định.

4.8 Phân cấp lại hoặc đăng ký lại

4.8.1 Phân cấp lại

Chủ SPM có thể xin phân cấp lại SPM đã bị rút cấp. Cấp của SPM này sẽ được Đăng kiểm quyết định sau khi kiểm tra trạng thái kỹ thuật hiện tại và xem xét những đặc điểm của SPM vào lúc SPM bị rút cấp.

4.8.2 Đăng ký lại

Sau khi được phân cấp lại, nếu chủ SPM yêu cầu, SPM có thể được Đăng kiểm đăng ký lại vào sổ đăng ký công trình biển của Đăng kiểm.

5 Giám sát kỹ thuật

5.1 Hồ sơ thiết kế kỹ thuật trình duyệt

5.1.1 Bản vẽ

Trước khi chế tạo mới, hoán cải hoặc trang bị lại chủ SPM hoặc cơ quan đại diện của họ phải trình cho Đăng kiểm duyệt hồ sơ thiết kế kỹ thuật với khối lượng được qui định sau đây:

- Bố trí chung;
- Bố trí các khoang kín nước, gồm vị trí, kiểu và bố trí nắp kín nước và kín thời tiết;
- Bản vẽ kết cấu tôn vỏ, sườn, vách, boong, sàn, chi tiết gia cường, mối nối;
- Chi tiết cửa kín nước, nắp kín nước;
- Quy trình hàn và thông số kỹ thuật hàn;
- Hệ thống chống ăn mòn;
- Kiểu, vị trí và số lượng của vật dẫn cố định, nếu có;
- Bố trí hệ thống hút khô, đo sâu, thông gió;
- Vùng nguy hiểm;
- Sơ đồ đi dây hệ thống điện;
- Bố trí thiết bị phòng chống cháy;
- Bố trí neo buộc;
- Cụm chi tiết hệ thống neo buộc gồm chân neo, chi tiết đi kèm, dây, xích buộc và đường đặc tính sức căng và độ võng của dây, xích buộc;
- Bệ của các cụm chi tiết buộc, thiết bị công nghiệp...có chỉ rõ mối liên kết với kết cấu vỏ;
- Hệ thống neo có nêu rõ kích cỡ neo, khả năng chịu bám, kích thước cọc...
- Cụm van (PLEM);
- Ổ đỡ chính của SPM;
- Khớp sản phẩm gồm cơ cấu dẫn động, ổ xoay, chi tiết khớp nối điện;
- Hệ thống ống có kèm bản kê vật liệu;
- Số liệu thiết kế của thiết bị, ống và chi tiết liên quan gồm áp suất và nhiệt độ tối thiểu, tối đa;
- Hệ thống ống phụ trợ có kèm bản kê vật liệu;

- Ống nổi và ống chìm dưới phao/ ống đứng mềm;
- Hệ thống đo/ kiểm soát;
- Thiết bị hàng hải;
- Phương pháp và vị trí thử không phá huỷ (NDT);
- Dấu hiệu kiểm tra phần chìm của SPM dưới nước thay cho lên đà;
- Kế hoạch thử và kiểm tra các bộ phận chịu tải chính hoặc bộ phận chịu áp suất như khớp sản phẩm, khớp nối điện, ổ đỡ;
- Các quy trình thử.

5.1.2 Bản đồ vùng hoạt động

Để chứng minh rằng việc xem xét hàng hải đã được thực hiện khi xác định vị trí đặt phao neo, phải trình nộp một bản đồ vùng neo buộc theo qui định ở 8.1, trong đó cần chỉ rõ vị trí phao neo, khả năng rủi ro về hàng hải và các thiết bị hàng hải đã và sẽ có, địa hình đáy biển, vùng quay trở và vòng xoay.

5.1.3 Báo cáo điều kiện vùng làm việc

Để đảm bảo rằng điều kiện tại vị trí đặt phao neo đã được xem xét cẩn thận và đưa vào trong tiêu chuẩn thiết kế, phải trình duyệt báo cáo về những vấn đề sau đây theo yêu cầu của 8.1:

- a) Điều kiện môi trường về gió, sóng, dòng chảy, dao động mực nước, thủy triều, tầm nhìn, nhiệt độ.
- b) Chiều sâu nước tại vị trí đặt phao neo và vùng quay trở, điều kiện đất nền và mức độ nguy hiểm dưới mặt nước.

5.1.4 Thử mô hình

Nếu tiến hành thử mô hình để xác định tải trọng thiết kế hoặc để chứng minh rằng tải trọng thiết kế được chọn phù hợp với kết quả thử mô hình, thì phải trình báo cáo cho Đăng kiểm trong đó phải ghi rõ tải trọng thiết kế, các tính toán, miêu tả thiết bị và qui trình thử cùng với bản tóm tắt kết quả thử. Người thiết kế cần trao đổi với Đăng kiểm về những vấn đề liên quan đến thử mô hình, quy trình, phương pháp và phân tích dữ liệu để đảm bảo cho việc thử mô hình này được phù hợp.

5.1.5 Tính toán

Các bản tính toán sau đây phải được trình duyệt:

- a) Bản tính toán kết cấu theo 8.3;
- b) Bản tính toán ổn định theo 8.3;

TCVN 6809 : 2001

- c) Bản tính toán buộc và neo theo 8.4;
- d) Bản tính toán hệ thống ống theo 9.1 và 9.2;
- e) Bản tính toán các bộ phận chịu áp lực và các thành phần chịu tải theo phần 9;
- f) Bản tính toán tĩnh và động khớp sản phẩm theo 9.1.4.1.

5.1.6 Những bản vẽ bổ sung

Khi phân cấp theo quy phạm khác có thể phải trình cho Đăng kiểm các bản vẽ và tính toán bổ sung khác.

5.1.7 Trình nộp

Chủ SPM hoặc cơ quan thiết kế phải trình ba bộ hồ sơ kỹ thuật cho Đăng kiểm xét duyệt, trong đó một bộ lưu tại Đăng kiểm trung ương, một bộ chuyển cho đơn vị Đăng kiểm giám sát thi công và một bộ chuyển cho cơ quan thiết kế. Tuy nhiên, số bộ hồ sơ thiết kế kỹ thuật trình duyệt có thể tăng lên tùy theo yêu cầu thực tế của khách hàng và yêu cầu giám sát thi công của Đăng kiểm.

5.1.8 Sổ số liệu và bảo dưỡng

Đối với mỗi SPM phải trình cho Đăng kiểm một bộ tài liệu trong đó ghi các hướng dẫn vận hành và bảo dưỡng SPM, tiêu chuẩn thiết kế SPM, thông tin về vùng neo buộc và các bộ phận của SPM.

5.1.8.1 Nội dung sổ số liệu và bảo dưỡng

Sổ số liệu và bảo dưỡng gồm các thông tin sau:

- a) Bản đồ vùng hoạt động như đã ghi tại 5.1.2;
- b) Đặc tính kỹ thuật của tàu được thiết kế để buộc vào SPM bao gồm lượng chiếm nước, chiều dài, chiều chìm và khoảng cách từ mũi tàu đến cụm van;
- c) Tiêu chuẩn môi trường thiết kế với kích thước tàu khác nhau bao gồm gió, sóng, dòng chảy và thủy triều trong điều kiện khai thác;
- d) Tiêu chuẩn vận chuyển hàng bao gồm loại hàng, áp suất làm việc, nhiệt độ, vận tốc tối đa, thời gian đóng van tối thiểu kể cả cụm van trên tàu;
- e) Bản vẽ bố trí chung các bộ phận SPM và các chi tiết cần thiết cho quá trình khai thác hoặc bảo dưỡng bao gồm các chi tiết lối vào cụm chi tiết đó;
- f) Mô tả thiết bị hàng hải và đặc tính an toàn;
- g) Qui trình buộc tàu vào SPM và tháo tàu ra khỏi SPM;
- h) Qui trình tháo ống nối ra khỏi cụm van và nối ống nối vào cụm van đặt trên tàu;

i) Lịch bảo dưỡng và quy trình bảo dưỡng SPM bao gồm danh mục kiểm tra các hạng mục trong đợt kiểm tra chu kỳ. Các qui trình điều chỉnh sức căng chân neo, tháo và nối lại ống dẫn, kiểm tra ống đúng mềm, điều chỉnh các kết nối và thay thế đệm kín khớp hàng, nếu được áp dụng phải được đưa vào sổ số liệu và bảo dưỡng.

j) Thử áp suất hệ thống chuyển hàng

Sổ số liệu và bảo dưỡng trình Đăng kiểm duyệt không những phải đảm bảo đầy đủ các nội dung nêu trên, mà còn phải đảm bảo những nội dung đó thống nhất với sổ liệu về thiết kế và các hạn chế ghi trong cấp của SPM. Đăng kiểm không chịu trách nhiệm về vận hành SPM.

5.2 Thử trong quá trình chế tạo

5.2.1 Thử kết và vách

5.2.1.1 Qui định chung

Sau khi lắp ráp xong các nắp, cửa kín nước và các đoạn ống xuyên qua vách bao gồm cả các mối nối ống phải tiến hành thử kín nước các khoang, kết và vách theo yêu cầu nêu tại bảng 5.2.1. Kiểm tra tiếp cận kết hợp với thử không phá hủy có thể được chấp nhận như là phương pháp thử thay thế thử bằng vòi rồng đối với một số vùng nhất định.

5.2.1.2 Thử kết

Qui trình thử kết phải trình cho Đăng kiểm duyệt. Bảng 5.2.1 nêu các phương pháp thử thường dùng.

Chỉ cần thử khí hoặc kết hợp thử khí và thủy lực như trong bảng 5.2.1 theo qui trình đã duyệt, nếu đăng kiểm viên không yêu cầu thêm. Khi thử bằng khí tất cả đường hàn bao quanh, các mối nối lắp ráp và đoạn ống nối xuyên qua vách cần được kiểm tra theo qui trình thử đã được duyệt với dung môi chỉ thị rò rỉ tương ứng trước khi sơn. Chênh lệch áp lực khí khi thử bình thường là 0,14 kG/cm². Cần phải trang bị các phương tiện phòng ngừa vượt quá áp lực của kết khi thử. Thử độ rò rỉ bằng cách quan sát sự giảm áp lực khí không thể thay thế phương pháp thử thủy lực hoặc phương pháp thử khí / xà phòng.

Khi thử kết phải có sự chứng kiến của đăng kiểm viên. Đăng kiểm viên có thể yêu cầu thử bổ sung hoặc thử theo phương pháp khác, nếu thấy cần thiết.

Bảng 5.2.1 – Yêu cầu thử kín lần đầu kết và vách

Hạng mục	Phương pháp thử
Kết	Thử khí hoặc thủy lực
Vách kín nước, sàn và biên	Thử khí hoặc thủy lực
Khoang khô	Thử khí hoặc thủy lực
Hầm xích	Đổ đầy nước

Bảng 5.2.1 – Yêu cầu thử kín lần đầu kết và vách (kết thúc)

Hạng mục	Phương pháp thử
Ống cho dây buộc	Thử bằng vòi rồng
Thiết bị đóng kín nước	Thử bằng vòi rồng
Kết chứa dầu	Thử khí hoặc thủy lực
Biên khoang trống kín nước	Thử khí hoặc thủy lực

Chú thích – “Thử bằng vòi rồng” trong bảng này và 5.2.1.4 là thử các biên ngoài bằng dòng nước từ ống.

5.2.1.3 Thử thủy lực

Thiết kế và cấu hình kết không thông thường và kết hoặc kết cấu được thiết kế để chịu tải trọng thủy lực từ phía bên ngoài phải được thử thủy lực, trừ khi có phương pháp thử khác được qui định. Thử thủy lực có thể được tiến hành trước hoặc sau khi hạ thủy phao. Nếu các mối hàn và đoạn ống nối xuyên qua vách được kiểm tra thỏa mãn với yêu cầu của tiêu chuẩn, thì có thể cho phép sơn trước khi thử thủy lực.

5.2.1.4 Thử bằng vòi rồng

Thử bằng vòi rồng được tiến hành đồng thời với việc kiểm tra ở cả 2 phía mỗi nối với áp suất thử không nhỏ hơn 2.1 kg/cm^2 .

5.2.2 Thử độ bền kết

Để chứng minh kết cấu đảm bảo khả năng chịu lực, cần phải yêu cầu thử thủy lực kết cấu kết hoặc phao đại diện khi duyệt thiết kế. Nói chung, cần phải thử ít nhất một kết đối với thiết kế mới hoặc thiết kế phao có dạng không bình thường.

5.2.3 Thử hệ thống neo buộc

Các chân neo phải được kiểm tra cùng với các chi tiết đi kèm và thiết bị an toàn dùng cho nối phao. Trước khi thử cần phải khẳng định rằng các bộ phận, đầu nối và các thiết bị an toàn được lắp đặt đúng qui định.

Chân neo bao gồm xích neo, đầu nối như ma ní, mắt xích nối và các chi tiết khác phải được thử thỏa mãn các yêu cầu của tiêu chuẩn được công nhận.

Mỗi chân neo phải được thử kéo theo qui trình được duyệt với sự có mặt của đảng kiểm viên phù hợp với 8.4.3.

Việc buộc tàu với SPM bằng các dây, xích buộc hoặc kết cấu cứng (càng và thanh ngang) phải được kiểm tra. Các dây, xích buộc phải được kiểm tra xác minh về kích thước, vật liệu, đặc tính và kiểu theo thiết kế đã được duyệt. Các bộ phận phải được nối chắc chắn và an toàn. Thử không phá huỷ kết cấu cứng nối tàu với SPM phải được tiến hành với sự chứng kiến của đăng kiểm viên.

Neo tháp được thiết kế như kết cấu cố định thường làm bằng ống có thể được dùng để thay cho kết cấu phao và dây buộc. Việc thử các chi tiết này phải được tiến hành thoả mãn các yêu cầu của tiêu chuẩn được công nhận.

Cọc và neo - cọc hoặc đế trọng lực dùng cho hệ thống neo của SPM phải được thử NDT theo các yêu cầu của tiêu chuẩn được công nhận.

Giám sát chế tạo và thử neo theo yêu cầu của tiêu chuẩn được công nhận.

5.2.4 Hệ thống chuyển hàng

Sau khi lắp ráp toàn bộ hệ thống chuyển hàng gồm ống dẫn/ống đứng mềm, khớp, van phải thử thuỷ lực với áp suất thiết kế theo yêu cầu của 5.2.6 và bảng 5.2.4.

Bảng 5.2.4 – Yêu cầu giám sát và thử trong quá trình chế tạo

Hạng mục	A	B	C	D
Kết cấu phao, kết cấu nổi và kết cấu khác	x	x	x	
Cọc / neo	x	x	x	
Khớp hàng / sản phẩm	x	x	x	
Khớp thuỷ lực	x	x	x	
Khớp điện			x	
Cơ cấu truyền động khớp			x	
Ổ đỡ chính SPM	x	x	x	
Ống đứng mềm, ống chìm dưới phao	x	x	x	
Ống nổi	x	x	x	
Mối nối ống giãn nở				x
Xích neo			x	
Dây, xích buộc				x
Bích nối, phụ tùng và van tiêu chuẩn				x
Thiết bị đo / kiểm tra điện				x
Thiết bị hàng hải				x

TCVN 6809 : 2001

Chú thích

A – Có mặt của đăng kiểm viên tại nơi cung cấp để kiểm tra vật liệu phù hợp với thiết kế/đặc tính kỹ thuật và hồ sơ, xem xét các thông số hàn, qui trình hàn, đặc tính kỹ thuật thử NDT, trình độ thợ hàn và nhân viên thử NDT

B – Có mặt của đăng kiểm viên tại nơi cung cấp trong các giai đoạn quan trọng của quá trình sản xuất như lắp ráp, cân chỉnh và thử NDT

C – Có mặt của đăng kiểm viên tại nơi cung cấp để chứng kiến và ghi nhận kết quả thử.

D – Cho phép kiểm tra và thử tại xưởng vắng mặt đăng kiểm viên. Các hạng mục này có thể nghiệm thu trên cơ sở người bán hoặc người sản xuất cấp đủ tài liệu đã chứng nhận rằng chi tiết đó được thiết kế và chế tạo thử phù hợp với các tiêu chuẩn được công nhận.

Các yêu cầu thử bổ sung được cho trong các phần của qui phạm này.

5.2.5 Hệ thống kiểm soát và an toàn

Tất cả thiết bị kiểm soát và an toàn phải được kiểm tra và xác nhận tính phù hợp với mục đích sử dụng, xem bảng 5.2.4.

5.2.6 Ống dẫn / ống đứng mềm

Thử ống dẫn/ống đứng mềm xem 9.1.3 của tiêu chuẩn này.

5.2.7 Thử áp lực thùng nổi

Thùng nổi được nén cân bằng với áp suất bên ngoài được thử với áp suất bằng 1,5 lần áp suất làm việc lớn nhất.

5.3 Kiểm tra SPM đang khai thác

5.3.1 Kiểm tra hàng năm

Các đợt kiểm tra hàng năm phải được tiến hành trong khoảng thời gian ba tháng trước hoặc sau ngày ấn định kiểm tra hàng năm trong đợt kiểm tra phân cấp hoặc đợt kiểm tra định kỳ trước đó.

5.3.2 Kiểm tra định kỳ

a) Thời hạn kiểm tra

Kiểm tra định kỳ phải được thực hiện trong khoảng thời gian 5 năm. Kiểm tra định kỳ lần thứ nhất phải được thực hiện trong khoảng thời gian 5 năm, tính từ ngày kết thúc chế tạo SPM hoặc tính từ ngày kiểm tra định kỳ để phân cấp và sau đó cứ 5 năm một lần, tính từ ngày kết thúc đợt kiểm tra định kỳ lần trước

b) Bắt đầu kiểm tra định kỳ

Kiểm tra định kỳ có thể bắt đầu vào đợt kiểm tra hàng năm lần thứ tư sau đợt kiểm tra phân cấp hoặc sau đợt kiểm tra định kỳ lần trước và được kéo dài trong cả năm để kết thúc vào ngày kiểm tra hàng năm lần thứ năm. Để chuẩn bị cho đợt kiểm tra định kỳ, tùy theo điều kiện thực tế, trong đợt kiểm tra hàng năm lần thứ tư phải tiến hành đo chiều dày tôn.

c) Kiểm tra định kỳ trước hạn

Kiểm tra định kỳ có thể được tiến hành trước thời hạn nhưng không được sớm hơn 12 tháng, trừ khi có thỏa thuận trước với Đăng kiểm.

d) Kết thúc kiểm tra định kỳ

Nếu đợt kiểm tra định kỳ mà khối lượng kiểm tra không được kết thúc toàn bộ vào cùng một lúc thì ngày kết thúc đợt kiểm tra định kỳ sẽ là ngày mà tại đó các yêu cầu kiểm tra về cơ bản đã thỏa mãn.

5.3.3 Kiểm tra liên tục

a) Theo yêu cầu của chủ SPM và sau khi được Đăng kiểm chấp thuận thì có thể thực hiện hệ thống kiểm tra liên tục, trong đó mọi yêu cầu của đợt kiểm tra định kỳ được tiến hành lần lượt để hoàn thành tất cả các yêu cầu của đợt kiểm tra định kỳ trong vòng 5 năm và khoảng thời gian kiểm tra kế tiếp của từng phần hoặc từng hạng mục không được vượt quá 5 năm.

b) Nếu phát hiện có khuyết tật trong đợt kiểm tra này thì phải mở thêm để kiểm tra các chi tiết hoặc hạng mục khác nếu đăng kiểm viên thấy cần thiết và các khuyết tật này phải được sửa chữa thỏa mãn yêu cầu của đăng kiểm viên.

c) Nếu như một số chi tiết máy được mở ra và kiểm tra như là việc bảo dưỡng hàng ngày không có mặt đăng kiểm viên, thì trong những điều kiện nhất định và theo yêu cầu của chủ SPM, Đăng kiểm sẽ xem xét và có thể hoãn mở các chi tiết này với điều kiện phải thực hiện đợt kiểm tra xác nhận tiếp theo khi có mặt đăng kiểm viên.

5.3.4 Ngừng hoạt động và khôi phục hoạt động trở lại

a) Khi ngừng hoạt động hoặc rời SPM khỏi vị trí làm việc, chủ SPM phải thông báo cho Đăng kiểm biết và ghi chú vào hồ sơ; tất cả các loại kiểm tra trong giai đoạn ngừng hoạt động có thể hoãn lại cho đến khi SPM được đưa vào sử dụng trở lại. Thủ tục ngừng hoạt động và kế hoạch bảo dưỡng phải được trình Đăng kiểm xem xét và kiểm tra xác nhận.

b) Trong trường hợp SPM phải ngừng hoạt động trong thời gian dài (ví dụ 6 tháng hoặc hơn), thì những yêu cầu đối với việc kiểm tra để phục hồi hoạt động phải được xem xét riêng. Phải lưu ý tới tình trạng kiểm tra vào lúc bắt đầu của giai đoạn ngừng hoạt động, thời gian ngừng hoạt động và điều kiện mà SPM được bảo dưỡng trong giai đoạn đó.

TCVN 6809 : 2001

c) Nếu công việc chuẩn bị và qui trình ngừng hoạt động của SPM được trình cho Đăng kiểm kiểm tra, xét duyệt và được thẩm định lại hàng năm, thì có thể giảm số lần kiểm tra trong thời gian ngừng hoạt động hoặc thay đổi yêu cầu của đợt kiểm tra phục hồi hoạt động.

d) Để đưa SPM trở lại hoạt động phải tiến hành kiểm tra phục hồi hoạt động không phụ thuộc Đăng kiểm đã được thông báo trước rằng SPM đã ngừng hoạt động hay chưa.

5.3.5 Kiểm tra chưa hoàn thành

Khi một đợt kiểm tra chưa hoàn thành, thì đăng kiểm viên phải báo cáo ngay những phần việc đã làm và những phần việc đang được thực hiện để cho chủ SPM và Đăng kiểm biết.

5.3.6 Tai nạn và sửa chữa

Nếu SPM bị tai nạn mà sự hư hỏng kết cấu, hệ thống máy, các trang thiết bị, hệ thống neo buộc hoặc ống dẫn/ống đứng mền làm ảnh hưởng hoặc có nguy cơ làm ảnh hưởng đến cấp của SPM, thì chủ SPM hoặc đại diện của chủ SPM phải đề nghị Đăng kiểm kiểm tra giám định tình trạng kỹ thuật của SPM. Tất cả các công việc sửa chữa để SPM tiếp tục giữ cấp phải được đăng kiểm viên kiểm tra và xác nhận thoả mãn yêu cầu của qui phạm.

5.3.7 Hoán cải

Khi tiến hành công việc hoán cải phần vỏ, máy hoặc trang thiết bị của SPM đã phân cấp mà làm ảnh hưởng hoặc có thể ảnh hưởng tới cấp của SPM, thì thiết kế hoán cải phải được trình Đăng kiểm xét duyệt trước khi công việc được tiến hành. Công việc hoán cải phải được đăng kiểm viên kiểm tra và xác nhận thoả mãn yêu cầu của thiết kế được duyệt.

5.3.8 Hàn và thay thế vật liệu

a) Thép thường và thép có độ bền cao

Việc hàn hoặc gia công chế tạo đối với thép kết cấu phải tuân theo các quy định phần 7 của tiêu chuẩn này.

b) Vật liệu đặc biệt

Việc hàn hoặc gia công chế tạo đối với loại thép khác hoặc thép tương đương với chúng phải tuân theo quy trình được duyệt (xem phần 7 của tiêu chuẩn này).

c) Thay thế và sửa đổi

Chỉ cho phép thay thế thép được chế tạo ban đầu bằng loại thép khác, sửa đổi hình dạng kết cấu ban đầu hoặc thay đổi từ mối nối bằng đinh tán sang hàn khi đã được Đăng kiểm chấp thuận.

5.3.9 Kiểm tra trên đà hoặc tương đương

Phần chìm của SPM và các bộ phận buộc đi kèm phải được kiểm tra trong khoảng thời gian không vượt quá 5 năm và phải phù hợp với thời hạn kiểm tra định kỳ.

Các phần được kiểm tra bao gồm toàn bộ mặt ngoài của SPM. Trước khi kiểm tra, tất cả các chi tiết neo buộc đi kèm và các lỗ thông biển phải được làm sạch. Chân neo bao gồm cả chi tiết nối phải được kiểm tra trên toàn bộ chiều dài kể từ điểm hỏ thấp nhất ở dưới đáy biển đến điểm nối với SPM.

5.3.10 Nội dung kiểm tra hàng năm

Trong mỗi đợt kiểm tra hàng năm vào giữa các đợt kiểm tra định kỳ, phải kiểm tra trạng thái chung của SPM theo thực tế cho phép để đánh giá trạng thái kỹ thuật của SPM. Đối với hệ thống neo cố định như hệ thống neo tháp, việc kiểm tra phải được tiến hành theo tiêu chuẩn được công nhận. Đối với hệ thống SPM nổi, những hạng mục sau đây phải được kiểm tra, đánh giá và báo cáo:

5.3.10.1 Nắp bảo vệ miệng khoang và các lỗ khoét khác

- a) Miệng khoang, lỗ người chui và cửa húp lỗ
- b) Thành miệng khoang bao gồm liên kết với boong, nẹp và mã
- c) Nắp miệng khoang bằng thép đóng mở bằng cơ khí bao gồm tôn nắp, nẹp, mối nối giao nhau, mã nối, đệm, nêm và kẹp. Nắp miệng khoang bằng thép lộ thiên phải được kiểm tra tính nguyên vẹn của kết cấu và khả năng kín thời tiết. Nếu kiểm tra phát hiện thấy nắp hầm bị ăn mòn nhiều, thì phải tiến hành đo chiều dày và thay mới nếu thấy cần thiết. Phải kiểm tra sự hoạt động và vận hành phù hợp của nắp miệng khoang và thiết bị an toàn.
- d) Ống thông gió, thông hơi cùng với lưới chắn lửa, lỗ xả của SPM
- e) Vách kín nước, các đoạn ống xuyên qua vách và hoạt động của các cửa trên các vách đó.

5.3.10.2 Các khu vực khác.

- a) Phương tiện bảo vệ cho người: lan can, dây cứu và miệng quấy cầu thang.
- b) Kiểm tra tài liệu hướng dẫn xếp tải và số liệu về ổn định.
- c) Kiểm tra để xác nhận không có sự thay thế nào đối với SPM làm ảnh hưởng đến cấp của nó.
- d) Thiết bị buộc và neo bao gồm kiểm tra sức căng của xích neo.
- e) Đảm bảo rằng thiết bị điện trong vùng nguy hiểm đều được bảo dưỡng đúng qui định.
- f) Đường ống dẫn sản phẩm, khớp sản phẩm và đệm kín.
- g) Đảm bảo rằng không có nguồn cháy tiềm ẩn ở bên trong hay gần khu vực chứa hàng và cầu thang vào khu vực đó phải ở trong tình trạng tốt.
- h) Thiết bị chuyển hàng và thiết bị đường ống bao gồm các giá đỡ, đệm kín, thiết bị điều khiển từ xa và thiết bị đóng.
- i) Hệ thống bơm hút khô.

- j) Hệ thống thông gió bao gồm đường ống, tấm chắn và lưới chắn.
- k) Kiểm tra sự hoạt động của đồng hồ đo áp suất ở đường ống xả hàng và hệ thống đo hiển thị mức hàng.
- l) Kết cấu thân hoặc phao SPM, đặc biệt là khu vực dễ bị ăn mòn như các khoang dẫn bằng nước biển, nếu có thể vào được. Khi thấy cần thiết có thể yêu cầu đo chiều dày kết cấu.
- m) Đèn và thiết bị hàng hải cùng các thiết bị liên quan, nếu có sử dụng.

5.3.11 Nội dung kiểm tra định kỳ

Kiểm tra định kỳ thân hoặc phao SPM phải thoả mãn các yêu cầu kiểm tra hàng năm, kiểm tra trên đà và những yêu cầu bổ sung liệt kê dưới đây nếu thấy cần áp dụng. Tất cả các bộ phận phải được kiểm tra, đánh giá và báo cáo.

5.3.11.1 Kết cấu

a) Kết cấu phao hoặc SPM bao gồm các thanh giằng, vách kín nước và boong, các kết, khoang đệm, khoang trống, hầm xích, khoang máy và tất cả các khoang khác phải được kiểm tra cả bên trong và bên ngoài để phát hiện hư hỏng, nứt hoặc ăn mòn lớn. Yêu cầu đo chiều dày tôn và cơ cấu ở những khu vực bị ăn mòn hoặc nghi ngờ.

Những khu vực nghi ngờ có thể phải yêu cầu thử kín, thử không phá huỷ hoặc đo chiều dày kết cấu. Các kết và các khoang khác thường xuyên đóng kín có chứa bột hoặc các chất chống ăn mòn và các kết sử dụng để chứa dầu bôi trơn, dầu nhiên liệu nhẹ, dầu diesel và những sản phẩm không ăn mòn khác có thể được miễn trừ với điều kiện là qua kết quả kiểm tra, đăng kiểm viên thấy trạng thái kỹ thuật của chúng thoả mãn. Nhưng việc đo chiều dày bên ngoài có thể được yêu cầu để kiểm tra mức độ ăn mòn.

b) Các cụm chi tiết neo buộc bao gồm móc hầm xích, tai móc xích và các bộ phận liên quan phải được kiểm tra.

c) Các bệ và gối đỡ, mã và nẹp của thiết bị chuyển hàng gắn với thân hoặc boong SPM phải được kiểm tra.

d) Các bộ phận của SPM nằm dưới nước và các bộ phận đăng kiểm viên không tiếp cận được có thể cho phép tiến hành kiểm tra dưới nước bằng thợ lặn có đủ năng lực với sự có mặt của đăng kiểm viên. Việc kiểm tra dưới nước bằng thiết bị lặn điều khiển từ xa thay thợ lặn có thể được xem xét riêng. Kiểm tra dưới nước phải được tiến hành phù hợp với qui trình được duyệt có sử dụng thiết bị nghe nhìn hai chiều.

e) Trong mỗi lần kiểm tra định kỳ, việc đo chiều dày phải được tiến hành ở những nơi có chứng cứ hoặc nghi ngờ. Trong đợt kiểm tra định kỳ lần thứ hai và những lần kiểm tra định kỳ tiếp theo, phải yêu cầu đo chiều dày đại diện. Phải đặc biệt chú ý tới phần vỏ SPM và kết cấu liên quan tại vùng giáp gang trong các kết dẫn và các khoang chứa nước không thường xuyên

- f) Khi yêu cầu kiểm tra các mối nối dưới nước, phải tiến hành làm sạch những mối nối đó và đảm bảo độ trong của nước đủ để quan sát bằng mắt, quay video và kiểm tra không phá huỷ theo đúng yêu cầu. Khi làm sạch bề mặt phải tránh làm hư hại lớp sơn bảo vệ.
- g) Tất cả các lỗ thông biển cùng với khoá và van được nối vào đó phải được kiểm tra bên trong và bên ngoài khi đưa SPM lên đà hay trong khi kiểm tra dưới nước thay cho kiểm tra lên đà và các vít bắt chặt vào tôn vỏ phải thay mới khi đăng kiểm viên thấy cần thiết.
- h) Đối với neo tháp phải tuân thủ các yêu cầu của tiêu chuẩn được công nhận.

5.3.11.2 Các bộ phận của hệ thống neo

- a) Hệ thống neo hoàn chỉnh bao gồm neo, xích, móc hãm xích, móc nối dây, thiết bị an toàn và cọc nếu sử dụng phải được kiểm tra. Phải lập kế hoạch kiểm tra đối với tất cả các bộ phận dưới nước; đối với các khu vực thợ lặn không thể tiếp cận được phải sử dụng thiết bị lặn để kiểm tra. Tất cả xích và phụ tùng phải được kiểm tra để phát hiện hư hỏng và mức độ ăn mòn, đặc biệt phải chú ý kiểm tra kỹ các bộ phận neo và các cụm chân neo.
- b) Trong đợt kiểm tra định kỳ lần thứ tư (20 năm tuổi), yêu cầu đưa một phần đoạn của hệ thống neo lên khỏi mặt nước để kiểm tra.
- c) Các bộ phận của hệ thống buộc dùng để buộc vào tàu phải được kiểm tra kỹ lưỡng với điều kiện thiết bị này được gắn với SPM đã được phân cấp.

Đăng kiểm viên có thể yêu cầu kiểm tra không phá huỷ những mối nối cứng chịu lực lớn. Các dây buộc mềm phải được kiểm tra độ mòn và đứt các sợi nhỏ. Yêu cầu phải thay thế những chi tiết có hao mòn lớn.

5.3.11.3 Ống dẫn hàng và ống đứng mềm

a) Ống dẫn hàng

Trong các đợt kiểm tra định kỳ các ống dẫn hàng đã sử dụng 5 năm trở lên phải được tháo rời và thử ở áp suất làm việc. Trong trường hợp các ống dẫn hàng được phục hồi hoặc thay thế mới trong khoảng thời gian giữa hai lần kiểm tra định kỳ, thì trong đợt kiểm tra định kỳ có thể hoãn tháo rời và thử áp suất cho đến khi ống dẫn hàng sử dụng được 5 năm.

Trong đợt kiểm tra định kỳ hoặc sau 5 năm sử dụng như đã nêu ở trên phải tiến hành thử chân không các ống dẫn hàng.

b) Ống đứng mềm

Hồ sơ kiểm tra ống đứng mềm của SPM bao gồm các qui trình sau phải trình duyệt:

- 1) Kiểm tra dưới nước đối với các ống đứng bao gồm cả các phao đỡ hình cung.

TCVN 6809 : 2001

- 2) Kiểm tra các khu vực chịu lực lớn tại vị trí các bích nối, các kẹp đỡ hình cung và đáy khu vực ống cong.
- 3) Kiểm tra độ mòn và vết rách của ống tách (spreader bar), nếu có sử dụng ống tách để tách rời ống đứng.
- 4) Thử thủy lực ống đứng mềm ở áp suất làm việc và đặc biệt chú ý phần đầu ống phía trên.

5.3.11.4 Thiết bị an toàn

Thiết bị an toàn liên quan đến cáp SPM phải được kiểm tra và thử theo yêu cầu của Đăng kiểm trên cơ sở những qui định ở mục 9.4 của tiêu chuẩn này.

5.3.11.5 Khớp nối và thiết bị chuyển hàng

Các bộ phận của khớp nối, các bộ đỡ, các đệm kin và các phụ tùng đường ống đi kèm phải được kiểm tra phía ngoài. Các bộ phận dùng để vận chuyển các chất ăn mòn hoặc mài mòn phải được mở ra kiểm tra bên trong. Có thể phải đo chiều dày đối với đường ống chuyển hàng và thiết bị đi kèm để hở ngoài trời. Để hoàn thành việc kiểm tra, khớp nối phải được thử thủy lực ở áp suất thiết kế và khả năng kín của khớp nối phải được xác định qua đợt kiểm tra.

5.3.11.6 Thiết bị điện

Các thiết bị điện phải đảm bảo khả năng hoạt động và các mạch điện phải được kiểm tra phát hiện hư hỏng hay sự xuống cấp. Độ cách điện của các mạch điện phải được đo giữa các dây dẫn và giữa dây dẫn với tiếp đất, và so sánh giá trị này với giá trị đo lần trước. Bất cứ sự giảm đáng kể hoặc đột ngột nào của độ cách điện phải được khảo sát thêm, và phải được phục hồi lại bình thường hoặc xem xét lại các trạng thái đã phát hiện.

6 Vật liệu

6.1 Qui định chung

Tiêu chuẩn này dùng cho SPM được chế tạo từ vật liệu sản xuất và thử theo yêu cầu của TCVN 5317-91. Nếu dùng vật liệu khác thì kích thước tương ứng của các chi tiết, bộ phận SPM chế tạo từ vật liệu đó sẽ được Đăng kiểm xem xét riêng.

6.2 Kết cấu

Thông thường, phần lớn SPM được chế tạo từ thép đóng tàu thường. Các chi tiết chịu tải trọng giới hạn khi buộc như cụm nối dây, xích buộc, tai nối phải xem như kết cấu chính. Vật liệu dùng làm kết cấu phao SPM phải phù hợp với TCVN 5317-91. Vật liệu dùng làm kết cấu neo tháp phải phù hợp với tiêu chuẩn được công nhận.

Việc sử dụng vật liệu có đặc tính khác cho SPM phải được Đăng kiểm xem xét riêng.

6.3 Hệ thống neo

Vật liệu dùng làm neo, chân neo, các phụ kiện đi kèm phải thoả mãn tiêu chuẩn được công nhận.

Nếu dùng vật liệu tổng hợp thì đặc tính vật liệu phải được trình Đăng kiểm để xem xét.

6.4 Hệ thống chuyển hàng hoặc sản phẩm

Vật liệu dùng làm hệ thống chuyển hàng hoặc sản phẩm phải phù hợp với đặc tính vật liệu đã được chấp thuận cho thiết kế cụ thể. Đặc tính vật liệu phải phù hợp với tiêu chuẩn đã công nhận với độ bền kéo, độ bền chảy và tính dẻo ở nhiệt độ thiết kế. Đăng kiểm viên không nhất thiết phải có mặt khi thử vật liệu. Nói chung, vật liệu có thể được chấp nhận trên cơ sở xem xét chứng chỉ của cơ sở sản xuất.

Vật liệu dùng cho hệ thống chuyển hàng hoặc sản phẩm tiếp xúc với sunfua hydro cần phải chọn dựa vào thành phần hoá học, chế độ nhiệt luyện và độ cứng để chống nứt do sunfua hydro gây ra. Chọn vật liệu cũng phải tính đến khả năng chống nứt do clo gây ra, nếu clo có trong hàng hoặc sản phẩm. Xem 9.1.3.4 để có những yêu cầu bổ sung đối với ống dẫn/ống đứng mềm dưới phao và ống nổi.

7 Hàn và chế tạo

7.1 Qui định chung

7.1.1 Hàn

Hàn thân SPM hoặc kết cấu phao của hệ thống phao neo phải phù hợp với các yêu cầu ở chương này. Đối với những phần không được đề cập đầy đủ trong chương này có thể áp dụng TCVN 5318-91. Khi hàn nên đánh dấu cố định phía ngoài vỏ SPM hoặc thân phao vị trí các vách. Trong mọi trường hợp quy trình hàn và vật liệu hàn cần đảm bảo sao cho mối hàn có độ bền và độ dai như vật liệu nền.

Hàn ống và chi tiết giằng trong neo tháp phải phù hợp với yêu cầu của tiêu chuẩn được công nhận.

7.1.2 Bản vẽ và đặc tính kỹ thuật

Bản vẽ trình duyệt phải chỉ rõ mức độ hàn những bộ phận kết cấu chính. Quá trình hàn, kim loại đắp và thiết kế kết cấu mối nối cần được trình bày trên bản vẽ chi tiết hoặc trên bảng hàn riêng, trong đó phân biệt rõ hàn tay và hàn tự động. Người chế tạo phải chuẩn bị quy trình cho việc lắp ráp và hàn những chi tiết kết cấu quan trọng.

7.1.3 Tay nghề thợ hàn và giám sát

Chỉ có những thợ hàn đã qua đào tạo và được cấp giấy chứng chỉ phù hợp với công việc mới được tham gia chế tạo SPM. Số lượng và trình độ các giám sát viên hàn của nhà chế tạo cũng phải thoả mãn các yêu cầu của Đăng kiểm. Việc kiểm tra mối hàn nêu tại 7.3.9 phải được thực hiện thoả mãn yêu cầu của Đăng kiểm.

7.1.4 Quy trình hàn

a) Qui định chung

Quy trình hàn tất cả các mối nối cần phải lập trước khi chế tạo có lưu ý đến quá trình hàn, loại que hàn, chuẩn bị mép hàn, kỹ thuật hàn và tư thế hàn.

Chi tiết của quy trình hàn và trình tự hàn có thể được yêu cầu trình để xem xét phụ thuộc vào ứng dụng cụ thể.

b) Độ dai va đập của kim loại hàn thép đóng tàu phải phù hợp với qui định của tiêu chuẩn được công nhận.

c) Độ dai va đập của kim loại hàn thép khác ít nhất phải tương đương với độ dai va đập với vết cắt chữ V của kim loại nền theo chiều ngang (2/3 độ dai va đập yêu cầu của kim loại nền theo chiều dọc).

7.2 Chuẩn bị hàn

7.2.1 Chuẩn bị mép và gá lắp

Mép các chi tiết hàn phải gia công chính xác, đều và các chi tiết hàn này phải gá theo đúng qui cách mối nối đã được duyệt. Các biện pháp để sửa chữa những chỗ gá lắp không chính xác phải được Đăng kiểm chấp nhận. Đăng kiểm viên có thể chấp nhận quy trình hàn dùng để đắp mép hàn với điều kiện mối hàn đắp không vượt quá một nửa chiều dày của chi tiết hoặc 12,5 mm, lấy giá trị nhỏ hơn. Tùy vào từng trường hợp cụ thể, có thể chấp nhận mép hàn được đắp vượt quá giá trị trên một lượng bằng chiều dày chi tiết, nếu đăng kiểm viên được thông báo trước khi các chi tiết này được hàn. Nếu các tấm có chiều dày khác nhau và độ chênh lệch trên 3 mm, thì phải vát mép khi hàn với nhau. Mối hàn giáp mép tại đáy, boong tính toán và các mối khác có thể chịu ứng suất cao, chiều dài vát mép không nhỏ hơn 3 lần độ chênh lệch chiều dày. Có thể vát tấm dày hơn hoặc hàn đắp cho chỗ chuyển tiếp này.

7.2.2 Định vị

Phải có đồ gá để giữ các chi tiết hàn nằm ở vị trí chuẩn xác và ngay ngắn khi hàn. Nói chung, kẹp hoặc các đồ gá khác dùng cho việc này phải được bố trí để cho phép giãn nở và co khi hàn. Việc tháo gỡ các đồ gá này cần được thực hiện phù hợp với yêu cầu của đăng kiểm viên.

7.2.3 Làm sạch

Các bề mặt cần hàn phải được làm sạch, tránh ẩm ướt, dầu mỡ, xỉ hoặc sơn. Các lớp phủ ban đầu, hoặc lớp phủ tương đương có thể vẫn được dùng, nhưng phải đảm bảo rằng dùng nó không gây ra ảnh hưởng xấu đến chất lượng mối hàn. Xỉ hàn và vẩy hàn phải được làm sạch khỏi đường hàn cho mỗi lớp hàn, mép hàn trước khi hàn lớp mới. Mối hàn được làm sạch bằng thổi khí hồ quang có thể phải bổ sung bằng mài hoặc sửa bavia và quét bằng chổi sắt trước khi hàn, nhằm làm giảm thiểu khả năng

tăng cacbon trên bề mặt vát. Việc làm sạch đóng vai trò rất quan trọng khi hàn thép độ bền cao, đặc biệt là thép tôi và thép ram.

7.2.4 Hàn đính (Tack Welds)

Vật liệu hàn các mối hàn đính phải có chất lượng tốt như vật liệu hàn các mối hàn chính. Bố trí các mối hàn đính phải được bố trí không để ảnh hưởng tới mối hàn chính. Không cần phải tẩy mối hàn đính đi, nếu qua kiểm tra không thấy vết nứt hoặc khuyết tật khác. Có thể đốt nóng sơ bộ khi hàn đính đối với kết cấu có độ cứng lớn. Phải xem xét đến việc đốt nóng sơ bộ khi hàn đính thép độ bền cao, đặc biệt đối với những vật liệu đã qua tôi và ram.

7.2.5 Hàn có tấm đệm tạm thời ở hai đầu mối hàn (Run-on and Run-off Tabs)

Khi sử dụng hàn có tấm đệm tạm thời ở hai đầu mối hàn phải thiết kế để giảm thiểu tập trung ứng suất và nứt tại kim loại cơ bản và kim loại hàn.

7.2.6 Hàn cấy (Stud Welding)

Hàn cấy các chốt, các móc hoặc các chi tiết tương tự lên thép có độ bền bình thường và thép có độ bền cao hoặc tương đương có thể được đăng kiểm viên chấp nhận phù hợp với yêu cầu của tiêu chuẩn được công nhận. Hàn cấy vào thép tôi và thép ram phải được xét duyệt riêng. Hàn cấy thử có thể được đăng kiểm viên yêu cầu để đảm bảo rằng vật liệu cơ bản ở vùng mối hàn không bị nứt và cứng quá mức. Việc sử dụng hàn cấy để nối kết cấu phải được xét duyệt riêng và có thể yêu cầu thử riêng từng qui trình cho mỗi ứng dụng.

7.2.7 Tạo hình

Không được tạo hình thép giữa nhiệt độ giới hạn cao nhất và thấp nhất; nên tránh việc tạo hình thép ở phạm vi nhiệt độ giữa 205°C và 425°C. Nếu nhiệt độ tạo hình vượt quá 650°C đối với thép cán các loại, hoặc thép thường hoá, hoặc không thấp hơn 29°C so với nhiệt độ ram đối với thép tôi và thép ram, thì việc thử cơ tính phải được thực hiện để đảm bảo rằng nhiệt độ này không gây ảnh hưởng xấu đến cơ tính của thép.

Đối với các ứng dụng quan tâm tới độ gai và đập, khi thép được tạo hình ở nhiệt độ dưới 650°C có biến dạng* lớp ngoài vượt 3%, thì các dữ liệu trình duyệt phải chỉ rõ đặc tính và đập thoả mãn yêu cầu tối thiểu sau tạo hình. Sau khi biến dạng, mẫu thử và đập phải xử lý nhiệt tại nhiệt độ 229°C trong một giờ trước khi thử. Thép dùng làm mép mạn chắn sóng có thể tạo hình nguội với bán kính tối thiểu bằng 15 lần chiều dày tấm mà không cần giảm ứng suất hoặc biện pháp hỗ trợ khác.

* % độ biến dạng = $65 \times \text{chiều dày tấm} / \text{bán kính ngoài}$

7.3 Hàn chế tạo

7.3.1 Môi trường

Phải có các biện pháp phòng ngừa để đảm bảo rằng công việc hàn được thực hiện trong các điều kiện không bị ẩm ướt, gió và nhiệt độ thấp.

7.3.2 Trình tự hàn

Hàn sẽ được tiến hành đối xứng sao cho độ co ngót ở cả 2 phía của kết cấu tương đương nhau. Trong giai đoạn chế tạo chi tiết các đầu mút của dầm, nẹp sẽ được chữa lại không hàn với tấm ở khu vực giao nhau của tấm, dầm và nẹp. Các mối hàn nối này sẽ được thực hiện ở giai đoạn lắp ráp tổng đoạn. Không được hàn qua các mối nối chưa được hàn, trừ khi được Đăng kiểm chấp nhận.

7.3.3 Đốt nóng sơ bộ

Đốt nóng sơ bộ và kiểm tra nhiệt độ các lớp phải được xem xét khi hàn thép có độ bền cao, vật liệu dày hoặc kết cấu có độ cứng lớn. Khi hàn trong điều kiện độ ẩm cao hoặc nhiệt độ của thép dưới 0°C, thì vật liệu cơ bản phải được đốt nóng sơ bộ đến nhiệt độ ít nhất là 16°C hoặc nhiệt độ thích hợp cho phép. Kiểm tra nhiệt độ các lớp phải được xem xét kỹ khi hàn thép tôi và ram cường độ cao. Khi sử dụng phương pháp đốt nóng sơ bộ thì việc đốt nóng sơ bộ và kiểm tra nhiệt độ các lớp phải tuân theo qui trình hàn đã được duyệt và yêu cầu của Đăng kiểm. Trong tất cả các trường hợp, đốt nóng sơ bộ và kiểm tra nhiệt độ các lớp phải đảm bảo khô bề mặt và hạn chế tới mức tối đa vết nứt.

7.3.4 Que hàn hydro thấp

a) Hàn thép thường và thép có độ bền cao

Que hàn hydro thấp nên dùng để hàn thép có độ bền cao và cũng có thể dùng cho kết cấu thép thường có độ cứng lớn. Khi sử dụng que hàn hydro thấp phải có biện pháp phòng ngừa phù hợp đảm bảo que hàn, thuốc hàn và khí luôn sạch và khô.

b) Hàn thép tôi và ram

Que hàn hydro thấp có độ bền thích hợp hoặc quá trình hàn được dùng để hàn thép tôi và thép ram và tránh sử dụng que hàn có độ bền vượt quá qui định, trừ khi có qui định khác được chấp nhận. Khi hàn thép tôi và thép ram với thép khác, thì chọn vật liệu hàn dựa vào vật liệu cơ bản có độ bền thấp hơn và que hàn hydro thấp phải phù hợp với thép có độ bền cao. Trong mọi trường hợp, độ bền của vật liệu hàn không nhỏ hơn độ bền của chi tiết có độ bền thấp hơn, trừ khi có qui định khác. Xử lý và tẩy rửa vật liệu hàn khi sử dụng que hàn hydro thấp để hàn thép có độ bền cao phải thoả mãn với yêu cầu của tiêu chuẩn.

7.3.5 Dũi mặt sau (Back gouging)

Chân mối hàn hoặc mặt sau của nó phải được tẩy, mài, dũi đến lớp kim loại tốt bằng khí hồ quang hoặc bằng những phương pháp khác, trước khi tiến hành hàn những lớp tiếp theo đối với tất cả các mối hàn ngấu hoàn toàn. Nếu dũi bằng hồ quang thì phải đảm bảo lượng các bon tạo ra và cháy ở trong mối hàn hoặc vật liệu cơ bản là nhỏ nhất. Đối với thép tôi và thép ram không được áp dụng phương pháp dũi bằng lửa.

7.3.6 Gõ bằng búa

Không nên gõ bằng búa đối với mối hàn một lớp và lớp trên mặt hoặc lớp lót của mối hàn nhiều lớp. Gõ bằng búa nên được sử dụng để hiệu chỉnh sai lệch hoặc giảm ứng suất dư phải được thực hiện ngay sau khi hàn và làm sạch mỗi lớp hàn.

7.3.7 Nắn và làm co ngót bằng lửa

Nắn bằng nung nóng hoặc làm co ngót bằng lửa và những phương pháp khác để hiệu chỉnh sai lệch hoặc thiếu sót về tay nghề trong quá trình chế tạo những kết cấu chịu lực chính và những tấm chịu ứng suất cao chỉ được tiến hành khi có sự đồng ý của Đảng kiểm viên. Những phương pháp sửa chữa này phải dùng hạn chế ở mức tối thiểu đối với thép có độ bền cao, vì ứng suất cục bộ cao và khả năng làm thay đổi cơ tính của vật liệu cơ bản.

7.3.8 Bề mặt và chất lượng của mối hàn

a) Bề mặt mối hàn

Bề mặt mối hàn phải được kiểm tra bằng mắt thường và phải đảm bảo đều, giống nhau với lượng điểm nhấp nhô nhỏ nhất và gần như không có khuyết tật như cháy chân và chống mép. Không được mối hồ quang trên mối hàn và vật liệu cơ bản cạnh mối hàn.

b) Chất lượng của mối hàn

Mối hàn phải đảm bảo chất lượng, không có vết nứt trên toàn bộ tiết diện của mối hàn và phải ngấu vào vật liệu cơ bản thoả mãn các yêu cầu của Đảng kiểm viên trên cơ sở các điều 7.1.3, 7.1.4 và 7.3.9.

7.3.9 Kiểm tra mối hàn

Các mối hàn ở những khu vực quan trọng phải được kiểm tra bằng phương pháp không phá huỷ đã được phê duyệt như kiểm tra bằng tia X, kiểm tra bằng siêu âm, kiểm tra bằng hạt từ tính và kiểm tra bằng chất lỏng thẩm thấu. Tiêu chuẩn đánh giá kết quả kiểm tra bằng tia X và siêu âm có thể dùng như đối với tàu biển hoặc tiêu chuẩn tương đương đã được Đảng kiểm công nhận. Kiểm tra bằng tia X hoặc bằng siêu âm, hoặc cả hai được sử dụng khi đánh giá mặt cắt ngang của mối hàn. Kiểm tra bằng

TCVN 6809 : 2001

hạt từ tính hoặc bằng chất lỏng thẩm thấu hoặc bằng phương pháp khác được sử dụng khi kiểm tra mặt ngoài mối hàn hoặc kiểm tra các lớp hàn trung gian như là các lớp ở chân mối hàn hoặc kiểm tra mối hàn được dũa chân trước khi hàn lớp tiếp theo. Kiểm tra bề mặt của mối hàn chữ T hoặc mối hàn góc ở những vị trí quan trọng bằng phương pháp hạt từ tính hoặc bằng chất lỏng thẩm thấu phải được thực hiện thoả mãn với các yêu cầu của Đăng kiểm. Thép có độ bền cực cao (415-690 N/mm²) giới hạn chảy nhỏ nhất, có thể dễ bị tổn thương do những vết nứt tiềm ẩn. Khi hàn những loại thép này, thì việc kiểm tra không phá huỷ lần sau cùng có thể lùi lại một thời gian đủ để cho phép phát hiện những khuyết tật loại này. Hàn có tấm đệm tạm thời ở hai đầu mối hàn được dùng ở những nơi có thể thực hiện được và được phân vùng để kiểm tra. Khi một phương pháp kiểm tra (như kiểm tra bằng tia X hoặc bằng siêu âm) được chọn làm phương pháp kiểm tra không phá huỷ chính, thì tiêu chuẩn áp dụng của phương pháp đó sẽ đóng vai trò chủ đạo. Tuy nhiên, nếu việc kiểm tra bổ sung bằng bất kỳ phương pháp nào mà chỉ ra được khuyết tật ảnh hưởng đến tính nguyên vẹn kết cấu, thì phải tiến hành loại bỏ khuyết tật và sửa chữa khuyết tật đó theo yêu cầu của đăng kiểm viên.

7.3.10 Sửa chữa mối hàn

Những mối hàn có khuyết tật và những khuyết tật khác được phát hiện bằng mắt, bằng phương pháp kiểm tra không phá huỷ hoặc những chỗ rò rỉ phải được tẩy, dũa hết khuyết tật đến kim loại tốt của mối hàn và được hàn lại theo qui trình hàn sửa chữa phù hợp với vật liệu cơ bản. Những khuyết tật nhỏ bé mặt như vết xước, mối hàn tạm và vết mối hồ quang phải được loại bỏ bằng cách mài theo yêu cầu của đăng kiểm viên. Khi hàn sửa chữa thép có độ bền cao, thép thường có thiết diện dày hoặc kết cấu có độ cứng lớn phải đặc biệt chú ý tới việc sử dụng phương pháp đốt nóng sơ bộ, kiểm tra nhiệt độ các lớp và sử dụng que hàn hydro thấp. Vật liệu cơ chế độ dày lớn hơn 19 mm được coi là vật liệu dày. Trong mọi trường hợp, đốt nóng sơ bộ và kiểm tra nhiệt độ các lớp phải đảm bảo đủ làm khô bề mặt và khả năng gây ra rạn nứt ít nhất.

7.4 Hàn giáp mép

7.4.1 Hàn tay bằng que hàn có lớp bọc bảo vệ (Manual welding using covered electrodes)

Hàn tay bằng que hàn có lớp bọc bảo vệ có thể được sử dụng bình thường đối với mối hàn giáp mép những chi tiết có chiều dày không lớn hơn 6,5 mm, không cần vát mép. Đối với những chi tiết có chiều dày lớn hơn 6,5 mm phải chuẩn bị mép hàn, khe hở mối ghép và mép cùn của mối hàn cho phù hợp để hàn một phía hoặc hai phía. Để hàn từ hai phía, chân của mối hàn mặt thứ nhất phải được dũa sạch đến kim loại tốt bằng những phương pháp phù hợp trước khi hàn mặt sau. Hàn một mặt với phương pháp hàn thông thường phải sử dụng tấm lót (cố định hoặc tạm thời). Tấm lót phải được bố trí sao cho khoảng cách giữa nó và các chi tiết nối phù hợp với qui trình hàn đã lập; các tấm lót phải được hàn chắc chắn, ngấu hoàn toàn trước khi hàn chính thức, trừ phi có các qui định khác.

7.4.2 Hàn hồ quang dưới lớp trợ dung (Submerged-arc welding)

Hàn hồ quang dưới lớp trợ dung dùng để hàn giáp mép các kết cấu có chiều dày không lớn hơn 16 mm, không cần vát mép. Đối với những chi tiết có chiều dày lớn hơn 16 mm khi hàn hồ quang dưới lớp trợ dung phải chuẩn bị mép hàn, khe hở mối ghép và mép cùn của mối hàn cho phù hợp để hàn một phía hoặc hai phía. Nếu đảm bảo chắc chắn rằng mối hàn sẽ đạt được chất lượng tốt mà không cần phải dũa, thì không cần áp dụng điều 7.3.5. Hàn một mặt với phương pháp hàn thông thường phải sử dụng tấm lót (cố định hoặc tạm thời) và các chi tiết hàn phải được vát mép và bố trí phù hợp với qui trình hàn được lập.

7.4.3 Hàn hồ quang bằng que hàn có khí bảo vệ và dây hàn có chất gây chảy (Gas metal-arc and flux cored-arc welding)

Hàn hồ quang tự động và bán tự động bằng que hàn có khí bảo vệ và dây hàn có chất gây chảy và qui trình hàn có thể được áp dụng bình thường như qui định ở 7.4.1, trừ khi thiết kế những mối hàn đặc biệt có qui trình hàn khác.

Hàn hồ quang bằng dây hàn có chất gây chảy sử dụng kỹ thuật truyền hồ quang đoản mạch chỉ được dùng hạn chế khi chiều dày đến 6,5 mm, trừ khi có qui định khác.

7.4.4 Hàn điện xỉ và hàn điện xỉ (Electroslag and electrogas welding)

Sử dụng phương pháp hàn điện xỉ và hàn điện xỉ phải được xem xét riêng, phụ thuộc vào ứng dụng cụ thể, cơ tính của mối hàn và vùng ảnh hưởng nhiệt.

7.4.5 Phương pháp hàn đặc biệt

Phương pháp hàn đặc biệt sử dụng quá trình hàn cơ bản nêu ở 7.4.1 ÷ 7.4.4 của tiêu chuẩn này phải được xem xét riêng, phụ thuộc vào mức độ khác nhau so với phương pháp đã được chấp nhận. Phương pháp hàn đặc biệt này bao gồm hàn một phía, hàn khe hở hẹp, hàn hồ quang kiểu tăng đem có khí bảo vệ, hàn hồ quang hở và hàn điện xỉ có vôi đốt cháy. Hàn hồ quang có khí bảo vệ bằng điện cực vonfram phải được xem xét riêng phụ thuộc vào ứng dụng và hàn tay hay tự động.

7.5 Thay thế

Ở trên đã xem xét những yêu cầu tối thiểu đối với hàn hồ quang điện trong chế tạo vỏ; cách bố trí và chi tiết mối hàn sẽ phải cân nhắc khi xét duyệt những phương pháp hàn thay thế.

7.6 Hàn ống

Qui trình hàn và chi tiết hàn ống cùng các phụ tùng của nó phải phù hợp với yêu cầu của tiêu chuẩn hàn ống được công nhận.

7.7 Qui trình hàn

Những qui trình bắt buộc tuân thủ khi xét duyệt que hàn, qui trình hàn, đánh giá thợ hàn và tay nghề phải phù hợp với yêu cầu TCVN 5318-91.

Qui trình hàn phân tử ống kết cấu SPM dạng neo tháp phải phù hợp với yêu cầu của tiêu chuẩn được công nhận.

7.8 Thiết kế hàn

7.8.1 Mỗi hàn đắp

7.8.1.1 Quy định chung

a) Bản vẽ và đặc tính kỹ thuật

Kích thước của mỗi hàn đắp phải ghi rõ trên bản vẽ chi tiết hoặc vào bảng hàn và trình Đăng kiểm xét duyệt.

b) Sai lệch cho phép do trình độ tay nghề (Workmanship)

Mỗi hàn sau khi hàn phải được đăng kiểm viên chấp thuận. Khe hở giữa các chi tiết hàn phải đảm bảo ở mức nhỏ nhất. Nếu khe hở giữa các chi tiết hàn lớn hơn 2,0 mm, nhưng không lớn hơn 5,0 mm, thì kích thước chân mỗi hàn phải được tăng lên bằng khe hở. Nếu khe hở giữa các chi tiết hàn lớn hơn 5 mm, thì quy trình hàn sửa đổi phải được đăng kiểm duyệt.

c) Chú ý đặc biệt

Phải đặc biệt chú ý khi sử dụng que hàn có đốt nóng sơ bộ hoặc que hàn hydro thấp hoặc quá trình hàn hydro thấp để hàn tấm hoặc phân đoạn có trọng lượng lớn bằng mỗi hàn có kích thước nhỏ. Nếu phân đoạn có trọng lượng lớn được hàn với tấm tương đối nhẹ, thì kích thước mỗi hàn có thể thay đổi.

7.8.1.2 Mỗi hàn chữ T

a) Kích thước mỗi hàn.

Mỗi hàn chữ T nói chung được thực hiện liên tục hoặc gián đoạn ở cả hai phía như yêu cầu ở bảng 7.8.1. Chiều rộng chân mỗi hàn f (xem hình 7.8.1) được xác định theo công thức sau:

$$f = t_p \cdot C \cdot p/w + 2,00 \quad (\text{mm})$$

$t_{\min} = 0,3 \cdot t_p$ hoặc 4,5 mm. Nếu áp dụng điều 7.8.1.5 thì $t_{\min} = 4,0$ mm.

trong đó:

w - chiều dài thực tế của mỗi hàn, tính bằng mm

p - bước hàn là khoảng cách giữa tâm của các mỗi hàn gián đoạn, tính bằng mm

$p/w = 1,0$ đối với mối hàn liên tục

t_{pl} - chiều dày của chi tiết mỏng hơn, tính bằng mm.

C - hệ số hàn nêu trong bảng 7.8.1

Khi chọn chiều rộng chân mối hàn và bước hàn, thì chiều rộng chân mối hàn được nhận giá trị nhỏ hơn trong hai giá trị sau:

Kích thước chân mối hàn thiết kế hoặc $0,7 t_{pl} + 2,00$ mm.

Khi xác định chiều rộng chân mối hàn dựa trên công thức trên phải làm tròn số với độ chính xác đến 0,5 mm.

Chiều cao mối hàn không được nhỏ hơn 0,70 chiều rộng mối hàn. Đối với chiều rộng mối hàn mà t_{pl} nhỏ hơn 6,5 mm. thì xem 7.8.1.2 mục f.

b) Chiều dài và bố trí mối hàn

Nếu mối hàn gián đoạn thực hiện theo bảng 7.8.1, thì chiều dài của mỗi mối hàn không nhỏ hơn 75 mm đối với t_{pl} lớn hơn 7,0 mm, nhưng không nhỏ hơn 65 mm đối với t_{pl} mỏng hơn. Chiều dài đoạn không hàn không được lớn hơn $32 t_{pl}$.

c) Hàn gián đoạn ở chỗ giao nhau

Nếu xà, dầm, sườn được hàn gián đoạn và chui qua lỗ khoét ở sống dọc boong, sống mạn hoặc sống đáy, thì phải bố trí một cặp mối hàn gián đoạn ở mỗi phía của điểm giao nhau và xà, dầm, sườn phải được hàn chắc chắn vào sống dọc, sống mạn và sống đáy.

d) Hàn dầm dọc vào tôn tấm

Hàn dầm dọc vào tôn tấm tại đầu mút ở khu vực cơ cấu ngang phải là mối hàn liên tục hai phía với chiều dài bằng chiều cao của dầm dọc. Đối với dầm dọc boong, thì cặp mối hàn được yêu cầu thực hiện tại khu vực xà ngang.

e) Nẹp và cơ cấu khoét của nắp lỗ

Nẹp không có mã và cơ cấu khoét của nắp lỗ phải được hàn liên tục vào tôn tấm và tôn mặt ở đầu mút với chiều dài mối hàn bằng chiều cao của chi tiết.

f) Tấm mỏng

Đối với tôn tấm có chiều dày 6,5 mm hoặc nhỏ hơn, thì yêu cầu ở điều 7.8.1.2 mục a ở trên có thể thay đổi như sau:

$$f = t_{pl} C p/w + 2,00 \quad (\text{mm})$$

$$f_{\min} = 3,5 \text{ mm}$$

Khi áp dụng biểu thức trên đối với tấm có chiều dày lớn hơn 6,5 mm phải xem xét riêng, phụ thuộc vào vị trí và quy trình kiểm tra chất lượng.

7.8.1.3 Mối nối đầu mút kiểu chữ T

Mối nối đầu mút kiểu chữ T phải được hàn liên tục ở cả hai phía. Nói chung, chiều rộng mối hàn phải thoả mãn yêu cầu nêu ở bảng 7.8.1 đối với đầu mút không dùng mã nối. Nhưng trong trường hợp đặc biệt, nếu chi tiết có trọng lượng lớn được gắn với tấm tương đối nhẹ, thì kích thước đó có thể thay đổi. Nếu chỉ có thành sống dọc, xà và nẹp được yêu cầu nối với tấm, thì tấm mặt của chúng không được gắn vào tôn hoặc mép bệ phải cắt ngắn đi.

7.8.1.4 Đầu mút của nẹp không gắn mã

Nẹp không có gắn mã của tôn vỏ, vách kín nước và vách kín dầu phải hàn liên tục ở cả hai phía ở đầu mút với chiều dài bằng 1/10 chiều dài của nẹp. Nẹp không có gắn mã của vách không kín nước, mạn của lấu và vách phía sau phải có một cặp mối hàn gián đoạn ở mỗi đầu mút.

7.8.1.5 Giảm kích thước mối hàn

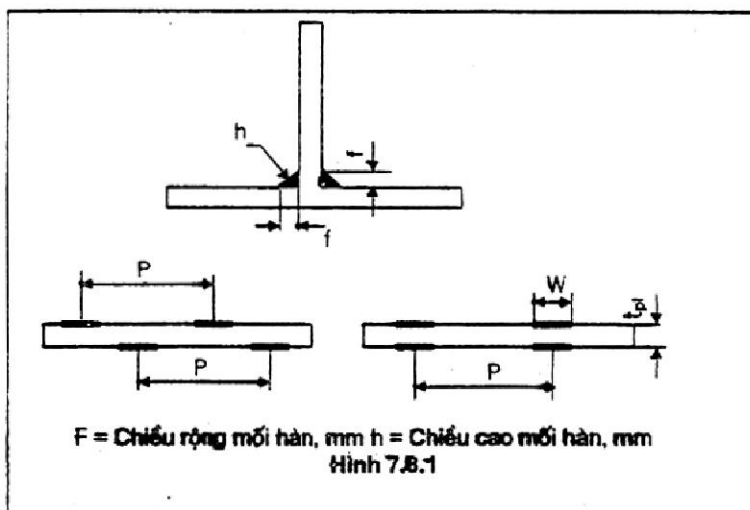
Việc giảm chiều rộng mối hàn có thể được Đồng kiểm chấp nhận theo điều 7.8.1.5 mục a hoặc 7.8.1.5 mục b nếu thoả mãn các yêu cầu ghi trong 7.8.1.2, trừ các đám dọc có chiều dày lớn hơn 25 mm.

a) Kiểm tra khe hở.

Nếu đảm bảo khe hở giữa các chi tiết hàn bằng và nhỏ hơn 1 mm, thì chiều rộng mối hàn có thể được phép giảm 0,5 mm.

b) Độ ngấu của mối hàn

Nếu áp dụng hàn tự động liên tục hai phía và đảm bảo khe hở giữa các chi tiết hàn bằng hoặc nhỏ hơn 1 mm, thì chiều rộng mối hàn có thể cho phép giảm 1,5 mm miễn là độ ngấu ở chân mối hàn ít nhất phải ăn sâu vào vật liệu cơ bản 1,5 mm.



7.8.1.6 Mối nối chồng mép (lapped joints)

Kích thước chồng mép của mối nối không nhỏ hơn hai lần chiều dày của tấm mỏng hơn cộng với 25 mm.

Mối nối đầu mút gối đầu (overlapped end connections)

Mối nối đầu mút gối đầu của các cơ cấu chịu lực chính phải là mối hàn liên tục hai phía với chiều rộng mối hàn tương đương với chiều dày của tấm có chiều dày mỏng hơn. Tất cả các mối nối đầu mút gối đầu của cơ cấu khác phải liên tục ở mỗi phía với tổng chiều rộng mối hàn ở hai phía không nhỏ hơn 1,5 lần chiều dày của tấm mỏng hơn.

Mối hàn gối đầu (overlapped seams)

Mối hàn gối đầu phải là mối hàn liên tục hai phía với kích thước lấy theo bảng 7.8.1 đối với vách bao của kết cấu hoặc vách kín nước, trừ mối hàn các tấm của kết cấu có chiều dày bằng hoặc nhỏ hơn 12,5 mm, thì một phía có thể là mối hàn gián đoạn lấy theo bảng 7.8.1 đối với vách bao kín nước.

Bảng 7.8.1 - Hệ số hàn C

TT	NỘI DUNG	HỆ SỐ HÀN C	QUI CÁCH HÀN	GHI CHÚ
I	Hàn chu vi			
A	Mối hàn kín nước			
1	Vách chính với boong, đáy hoặc đáy đôi	0,42	DC	
2	Tất cả các mối hàn kín nước khác			
A	Vách kín nước $t_{pl} \leq 12,5$ mm	0,59 0,12	C	1 phía Phía khác
b	Tất cả mối hàn khác	0,35	DC	
B	Mối hàn không kín nước			
1	Boong sàn	0,29	DC	
2	Vách ngăn của kết cấu	0,20		
3	Vách ngăn kín nước đối với điều B ₂	0,15		
II	Đà ngang đáy			
1	Với tôn vỏ	0,20	DC	

Bảng 7.8.1 - Hệ số hàn C (tiếp theo)

TT	NỘI DUNG	HỆ SỐ HÀN C	QUI CÁCH HÀN	GHI CHÚ
2	Với tôn đáy	0,20	DC	
3	Với sống đáy chính	0,30	DC	
4	Với tôn mạn và vách	0,35	DC	
5	Đà ngang hỡ			
a	Với sống đáy giữa	0,15		
b	Với tấm cạnh	0,30	DC	
III	Sống đáy dọc			
1	Sống giữa	0,25		
IV	Sườn khoẻ, sống mạn, sống boong và xà ngang khoẻ			
1	Với tôn tấm			
a	Trong các kết	0,20		
b	Chỗ khác	0,15		
2	Với tôn mặt			
a	Diện tích tấm mặt $\leq 64,5 \text{ cm}^2$	0,12		
b	Diện tích tấm mặt $> 64,5 \text{ cm}^2$	0,15		
3	Gắn đầu mút			
a	Không có mã nối (Xem chú thích 1)	0,55	DC	
b	Có mã nối	0,40	DC	
V	Sườn xà ngang và nẹp			
1	Với tôn vỏ	0,25 DC		
2	Với tôn khác	0,12		
3	Gắn đầu mút			
a	Không có mã nối (Xem chú thích 1)	0,45	DC	

Bảng 7.8.1 - Hệ số hàn C (kết thúc)

TT	NỘI DUNG	HỆ SỐ HÀN C	QUI CÁCH HÀN	GHI CHÚ
t	Có mã nổi	0,35	DC	
Vi	Nắp lỗ			
1	Mỗi hàn kín dầu	0,40	DC	
2	Mỗi hàn kín nước			
a	Phía ngoài	0,40	C	
b	Phía trong	0,15		
3	Nẹp và nẹp khoẻ với tấm và với tấm mặt (xem chú thích 2)	0,12		
4	Nẹp và nẹp khoẻ với tôn mạn hoặc nẹp khác			
a	Không có mã nổi (xem chú thích 1)	0,45	DC	
t	Có mã nổi	0,35	DC	
VII	Thành quây miệng lỗ và lỗ thông gió			
1	Với boong			
a	ở góc lỗ	0,45	DC	
b	Chỗ khác	0,25	DC	
2	Nẹp đứng			
a	Với tôn boong	0,20	DC	
b	Với thành quây miệng lỗ	0,15	DC	
VIII	Bệ máy			
1	Thiết bị chính và phụ	0,40	DC	

Chú thích

- 1) Kích thước mỗi hàn được xác định theo chiều dày chi tiết được hàn.
- 2) Những nẹp không gắn mã và nẹp khoẻ của nắp lỗ phải được hàn liên tục với tôn nắp lỗ và tôn mặt của chúng.
- 3) C - Hàn liên tục; DC - Hàn liên tục hai phía

7.8.1.7 Hàn lỗ hoặc hàn rãnh

Có thể cho phép hàn lỗ hoặc hàn rãnh đối với những trường hợp cụ thể. Nếu áp dụng đối với chi tiết chồng lên nhau hoặc tương tự, thì mối hàn có thể bố trí cách nhau khoảng 305 mm tính từ giữa các tâm về cả 2 hướng.

7.8.1.8 Mối hàn nối ống

Thiết kế hàn mối nối ở chỗ ống giao nhau ở kết cấu cố định của neo tháp phải thoả mãn với yêu cầu của tiêu chuẩn được công nhận.

7.8.2 Mối hàn góc hoặc chữ T ngẫu hoàn toàn hoặc một phần

Mối hàn ngẫu hoàn toàn hoặc một phần được yêu cầu ở những mối nối quan trọng. Những biện pháp đưa ra nhằm cho mối hàn góc hoặc chữ T ngẫu hoàn toàn hoặc một phần phải được sự đồng ý của đăng kiểm viên. Người thiết kế phải xem xét để giảm tới mức tối đa khả năng phân lớp ở trong những mối nối loại này.

7.8.3 Phương pháp hàn khác

Phần trên của tiêu chuẩn đã xem xét yêu cầu tối thiểu của phương pháp hàn điện hồ quang trong chế tạo phần vỏ, nhưng đối với những phương pháp hàn khác, thì công việc chuẩn bị hàn, chi tiết hàn phải được trình duyệt. Kích thước chiều rộng mối hàn được xác định từ tính toán kết cấu đảm bảo tiêu chuẩn bền chung của tiêu chuẩn.

8 Thiết kế hệ thống neo

8.1 Vùng làm việc và điều kiện môi trường

8.1.1 Qui định chung

Những qui định trong phần này nhằm xác lập phương pháp xác định vị trí của SPM, điều kiện môi trường ảnh hưởng đến hoạt động của SPM và cần xem xét khi lập tiêu chuẩn thiết kế, và điều kiện đất đáy biển ảnh hưởng đến việc neo SPM.

8.1.2 Vị trí neo buộc

8.1.2.1 Bản đồ vùng làm việc

Người thiết kế phải trình bản đồ vùng neo buộc SPM có chỉ rõ chiều sâu nước và các vật cản trong vòng xoay, vùng quay trở và luồng tiếp cận hoặc luồng hàng hải nếu có để Đăng kiểm xem xét. Bản đồ có thể lập dựa trên bản đồ khu vực do chính quyền công bố hoặc trên cơ sở khảo sát thủy đồ. Trường hợp dùng bản đồ khảo sát thủy đồ, báo cáo khảo sát phải được trình để Đăng kiểm xem xét, trong đó

cần nêu rõ phương pháp khảo sát, thiết bị dùng khảo sát, người thực hiện. Phải chỉ rõ trên bản đồ vị trí chính xác và chiều sâu nước của nơi neo buộc hoặc cụm van (PLEM) và mỗi vị trí đặt neo. Đường ống ngầm dưới biển, đường cáp và tất cả các đường ống khác phải chỉ rõ trên bản đồ. Nếu hệ thống neo liên quan tới các SPM khác trong vùng, hoặc với trạm bơm hoặc dàn điều khiển, thì các đặc điểm này cần chỉ rõ trên bản đồ. Các đặc điểm khác và vùng nước có khả năng gây rủi ro nang hải cần được chỉ rõ. Các thiết bị hàng hải hiện có và sắp lắp đặt như đèn, phao, dấu hiệu trên đất liền có liên quan tới việc đặt neo buộc cũng cần được chỉ rõ trên bản đồ.

8.1.2.2 Bản đồ đáy biển

Chiều sâu nước ghi trên bản đồ được lập dựa trên cơ sở bản đồ hàng hải khu vực. Bản đồ phải dựa trên số đo chiều sâu xác định được ở các vị trí cách nhau theo chiều ngang là 15 m hoặc nhỏ hơn và lớp cát qua đáy với khoảng cách theo chiều cao là 1,5 m; khi đáy biển không đồng nhất thì khoảng cách này cần rút ngắn. Nếu dùng máy quét định vị bằng thủy âm quét sườn (Sonar) hoặc máy quét dây (Wire drag) để khảo sát, thì khoảng cách đó có thể được tăng lên.

Cần nêu cụ thể độ sâu của các chướng ngại vật như xác tàu chìm, đá, cọc... Nơi có chướng ngại vật, ở độ sâu dưới độ sâu nước yêu cầu cần phải sử dụng máy quét định vị bằng thủy âm quét sườn hoặc máy quét dây để khảo sát và ở những nơi chiều sâu nước vượt quá nhiều so với chiều sâu nước cần thiết, thì phương pháp khảo sát có thể được thay đổi.

8.1.2.3 Vùng quay trở

Vùng quay trở phải được chỉ rõ trên bản đồ vùng làm việc. Vùng quay trở được định nghĩa là vùng mà tàu thao tác quay trở để cập và rời SPM. Hình dáng, kích thước vùng quay trở phải được lập trên cơ sở điều kiện tại hiện trường. Bán kính vùng quay trở ít nhất phải bằng ba lần chiều dài lớn nhất của tàu dùng khi thiết kế SPM.

Nếu có thể chứng minh được là môi trường tại vùng quay trở (gió, sóng, dòng chảy, thủy triều) ảnh hưởng thuận lợi cho việc buộc tàu và tàu luôn thao tác quay trở cập và rời SPM không gặp nguy hiểm, thì vùng quay trở có thể được thay đổi thích hợp. Ở những nơi tàu kéo luôn được dùng để hỗ trợ cho việc buộc tàu, thì vùng quay trở có thể thay đổi tương ứng. Ở những nơi việc buộc tàu phải tiến hành trong môi trường khắc nghiệt, cần tăng bán kính tối thiểu.

Vật cản cố định như dàn, phao khác hệ neo, không được bố trí nằm trong vùng quay trở. Đường ống dưới biển có thể đánh dấu bằng phao tại mép vùng quay trở và không nên đặt bất kỳ đường ống nào khác trong vùng quay trở SPM.

8.1.2.4 Vòng xoay

Vòng xoay như định nghĩa tại 3.14 phải được chỉ rõ và đánh dấu trên bản đồ. Bán kính vòng xoay là tổng của độ lệch ngang của SPM tính từ tâm trong điều kiện khai thác ở mức thủy triều thấp nhất, hình

TCVN 6809 : 2001

chiều ngang của chiều dài dây, xích buộc trong điều kiện dây buộc chịu tải khai thác, chiều dài toàn bộ của tàu lớn nhất dùng tính chọn cho SPM và một khoảng cách an toàn cho phép 30 m.

8.1.2.5 Chiều sâu nước

Độ sâu nước tại mọi vị trí trong vùng quay trở phải đủ để đảm bảo cho các tàu khi sử dụng SPM không bị chạm đáy biển hoặc chỗ nhô trong mọi trạng thái biển.

Khi chiều sâu nước của vùng quay trở không cho phép buộc tàu có kích thước lớn nhất theo điều kiện môi trường làm việc thiết kế, thì người thiết kế có thể chỉ rõ chiều chìm giới hạn đối với các cỡ tàu khác nhau hoạt động trong vùng đó.

Xác định chiều sâu nước dựa trên cơ sở tính toán, dữ liệu thử mô hình hoặc đo trên tàu thật, kinh nghiệm người thiết kế và các nguồn thông tin khác.

Người thiết kế phải chứng minh rõ ràng cho Đăng kiểm, khi xác định chiều sâu nước đã tính đến các ảnh hưởng sau:

- a) Kích thước tàu và các đặc trưng liên quan
- b) Chiều cao sóng, chu kỳ sóng, hướng sóng so với tàu
- c) Gió và thủy triều
- d) Chòng chành đứng, ngang, dọc, khoảng cách giữa đáy tàu với đáy biển
- e) Độ đồng nhất của nền hoặc chỗ lồi lõm đáy biển
- f) Mức độ chuẩn xác của dữ liệu khảo sát chiều sâu nước.

8.1.3 Dữ liệu về đất nền

8.1.3.1 Điều kiện đất nền

Tính chất chung của đất nền đáy biển và sự xuất hiện nền đá tại vùng quay trở phải được chỉ rõ trên bản đồ vùng hoạt động. Phải trình kết quả phân tích đất và mức độ nguy hiểm tại những nơi đất bị trượt, lở hoặc có các hiện tượng xấu.

8.1.3.2 Điều kiện nền đất dưới đáy biển

Số liệu về đất tại vùng lân cận vùng neo buộc phải được tính toán và trình Đăng kiểm xem xét.

Trong trường hợp neo có sử dụng đế cọc hoặc đế trọng lực phải khoan tại đế đến độ sâu của cọc hoặc đến độ sâu đủ để xác định tính chất đất.

Đối với hệ thống neo có sử dụng cọc neo, hoặc đế trọng lực/ neo cản (Drag anchors) phải khoan tại chỗ đặt neo đến độ sâu của cọc hoặc đến độ sâu đủ để xác định tính chất đất. Mặt khác, có thể sử dụng dữ liệu về đất ít nhất của hai lỗ khoan ở kề cận vùng đặt SPM để xác lập một cách đầy đủ mặt cắt đất tại vùng có cọc neo.

8.1.4 Điều kiện môi trường và dữ liệu dùng khi thiết kế

8.1.4.1 Điều kiện môi trường thiết kế

Khi thiết kế SPM phải xem xét các điều kiện môi trường sau đây:

a) Điều kiện làm việc

Điều kiện môi trường làm việc của SPM được xác định là trạng thái biển cực đại khi tàu vẫn được buộc vào SPM mà tải trọng và ứng suất không vượt quá giá trị cho phép nêu tại phần 8 và 9 trong tiêu chuẩn này. Các trị số về gió, sóng và dòng chảy kết hợp dùng cho thiết kế phải dựa trên dữ liệu của vùng hoạt động được công nhận.

b) Điều kiện bão

Điều kiện bão thiết kế SPM là điều kiện môi trường với gió mạnh nhất, sóng và dòng chảy lớn nhất dựa trên dữ liệu thu thập trong 100 năm. Khi có bão không cho phép buộc tàu vào SPM, trừ khi SPM được thiết kế đặc biệt cho điều kiện tải trọng trên. Các trị số về gió, sóng và dòng chảy kết hợp dùng cho thiết kế phải dựa trên dữ liệu của vùng hoạt động được công nhận.

8.1.4.2 Sóng

a) Sóng trong điều kiện làm việc: các đặc trưng sóng trong điều kiện làm việc nêu tại 8.1.4.1 phải được xác định. Đặc trưng sóng bao gồm chiều cao sóng đáng kể ($H_{1/3}$ - trung bình của 1/3 số sóng cao nhất), cùng phổ và chu kỳ phổ trung bình của sóng.

b) Sóng bão thiết kế

Đặc trưng sóng trong điều kiện bão được qui định tại 8.1.4.1 để thiết kế SPM và neo nó phải được xác định theo dữ liệu thu thập trong khoảng thời gian ít nhất là 100 năm. Các thông số để mô tả sóng bão bao gồm: chiều cao sóng đáng kể và chiều cao sóng cực đại (giá trị sóng cực đại là sóng có độ cao đỉnh sóng lớn nhất so với mực nước trung bình thấp nhất), thông số sóng vỡ, phổ sóng, chu kỳ phổ trung bình tương ứng với sóng cực đại, triều dâng đối với sóng cực đại. Khi các kết cấu đã được thiết kế với sóng có thời gian lặp lại nhỏ hơn qui định, thì phải ghi chú vào trong tài liệu thiết kế.

c) Thống kê sóng

Phải trình bản thống kê sóng tại vùng neo buộc. Bảng thống kê được lập dựa trên cơ sở phân tích dữ liệu sóng. Thống kê sóng suất hiện gồm bảng chỉ rõ phân bố tần suất chiều cao, chu kỳ, hướng sóng và bảng hoặc đồ thị chỉ ra chu kỳ sóng bão thiết kế.

Dữ liệu về sóng nên lấy từ thiết bị ghi đặt trong khu vực SPM trong khoảng thời gian đủ dài để đảm bảo độ tin cậy cho việc thống kê sóng. Nếu thiết bị ghi sóng đặt ở nơi có độ sâu hoặc biển hồ khác so với vùng đặt SPM, thì cần thực hiện việc tính chuyển dữ liệu về cho vùng neo SPM. Cũng có thể xác định dữ liệu về sóng dựa trên kết quả quan sát sóng trong thời gian đủ dài để đảm bảo độ tin

cây của kết quả thống kê tại trạm trên bờ hoặc từ tài liệu đã công bố. Khác biệt giữa bảo quan sát, chiều cao sóng cực đại so với bão dùng cho thiết kế cần được xem xét.

Thống kê sóng cực đại phải dựa trên cơ sở bảng ghi sóng trong thời gian đủ dài để đảm bảo độ tin cậy cho việc thống kê sóng.

8.1.4.3 Gió

a) Gió trong điều kiện làm việc

Đặc tính gió trong điều kiện làm việc nêu tại 8.1.4.1. Vận tốc gió xác định tại độ cao 10 m trên mặt nước biển trung bình trong 1 phút. Gió một giờ với phổ gió thích hợp có thể được dùng thay cho cách tính trên.

b) Gió bão

Đặc tính gió trong điều kiện bão dùng cho việc thiết kế SPM nêu tại 8.1.4.1, được xác định trên cơ sở dữ liệu gió trong khoảng thời gian không ít hơn 100 năm. Vận tốc gió tính tại độ cao 10 m trên mặt nước biển trung bình trong một phút. Có thể dùng gió một giờ với phổ gió thích hợp để tính toán.

c) Thống kê gió

Việc thống kê phải dựa trên số liệu về gió đã được phân tích và lập tại vùng hoạt động. Thống kê gió gồm: hoa gió hoặc bảng chỉ rõ phân bố tần suất về tốc độ, hướng gió và bảng hoặc đồ thị chỉ rõ chu kỳ xuất hiện gió cực đại và phần trăm thời gian vận tốc gió trong điều kiện khai thác có thể vượt quá trong thời gian một năm và trong tháng hoặc mùa xấu nhất.

Báo cáo về thống kê gió tại vùng hoạt động phải được trình Đăng kiểm xem xét. Thống kê gió phải thực hiện trên cơ sở dữ liệu về gió đã được phân tích và lập. Thống kê gồm: hoa gió hoặc bảng chỉ rõ phân bố tần suất về vận tốc, hướng gió và bảng hoặc đồ thị chỉ rõ chu kỳ xuất hiện gió cực đại và phần trăm thời gian vận tốc gió trong điều kiện khai thác có thể vượt quá trong thời gian một năm và trong tháng hoặc mùa xấu nhất.

Nếu có thể, thống kê cần dựa trên dữ liệu đo tại vùng lân cận SPM trong thời gian đủ dài để đảm bảo độ tin cậy cho việc thống kê gió. Nếu vùng đặt trạm thiết bị đo bị ảnh hưởng của bờ, đảo, hoặc vùng buộc tàu ở ngoài khơi xa, phải tính chuyển về cho vùng neo buộc và trình Đăng kiểm xem xét. Thống kê có thể dựa trên vận tốc gió xác định từ gradien áp lực theo bản đồ thời tiết trong thời gian đủ dài để đảm bảo độ tin cậy. Nếu không có bản đồ thời tiết, thống kê có thể dựa trên kết quả từ tài liệu đã công bố. Kết quả ghi ấy phải được xem xét và phân tích lại. Sự khác biệt của các quan sát so với bão cực đại và vận tốc gió cực đại cần được tính toán.

8.1.4.4 Dòng chảy

a) Dòng chảy trong điều kiện làm việc

Đặc trưng dòng chảy trong điều kiện làm việc nêu tại 8.1.4.1. Dòng chảy trong điều kiện làm việc được định nghĩa là dòng chảy lớn nhất ứng với gió lớn nhất và sóng lớn nhất, khi tàu vẫn được buộc vào SPM. Vận tốc dòng chảy tại bề mặt và đáy biển phải được đưa vào tính toán. Nếu phân bố vận tốc dòng chảy không tuyến tính, vận tốc dòng chảy tại nhiều điểm trung gian theo chiều sâu phải được đưa vào tính toán.

b) Dòng chảy trong bão

Đặc trưng dòng chảy trong bão nêu tại 8.1.4.1. Vận tốc dòng chảy tại bề mặt và đáy biển phải đưa vào tính toán. Nếu phân bố vận tốc dòng chảy không tuyến tính, vận tốc dòng chảy tại nhiều điểm trung gian theo chiều sâu phải đưa vào tính toán.

8.1.4.5 Thủy triều giả (seiche)

Nếu vị trí neo buộc nằm ở bồn trũng (basin) hoặc vùng khác bị tác động của thủy triều giả, thì vị trí đó so với nút thủy triều phải được khảo sát. Thủy triều giả được xác định như là dao động của nước gây ra do sự sáo trộn của gió, sóng, áp lực khí quyển hoặc động đất trong thời gian dài. Vùng neo buộc nằm gần nút thủy triều giả có thể bị ảnh hưởng của dòng mà không dự báo được. Nếu vùng neo buộc nằm tại hoặc gần nút thủy triều giả, dòng chảy do thủy triều giả sẽ phản xạ thành dòng làm việc và dòng lớn nhất, và ảnh hưởng của chu kỳ dòng chảy đến phản ứng của tàu phải được xem xét.

8.1.4.6 Dữ liệu thủy triều

Dữ liệu thủy triều dựa trên thủy triều thiên văn và nước dâng do bão. Thủy triều cực đại và trung bình tại vùng neo buộc phải được xác lập. Phải trình đầy đủ số liệu để làm cơ sở lập dữ liệu thủy triều. Mức thủy triều có thể đọc từ bảng ghi thủy triều tại vùng lân cận hoặc các bảng thủy triều đã được công bố cho vùng lân cận. Nếu vị trí ghi nhận thủy triều xa vùng buộc tàu, thì việc tính chuyển cho vùng này phải được thực hiện.

Độ nước dâng cực đại do bão ở vùng neo buộc phải được xác lập, nếu neo buộc ở vùng bờ biển hoặc vị trí cửa sông. Phải trình đủ dữ liệu để tính giá trị nước dâng do bão.

Độ nước dâng cực đại do bão lấy từ bảng ghi thủy triều gần vị trí vùng neo buộc. Nếu vị trí thu thập số liệu thủy triều xa vùng neo buộc, việc tính chuyển cho vùng này phải được thực hiện. Phải trình duyệt tính toán nước dâng do bão trong điều kiện bão thiết kế (cực trị).

8.1.4.7 Số liệu về nhiệt độ

Số liệu về nhiệt độ tại vùng làm việc phải được trình duyệt.

8.2 Tải trọng thiết kế

8.2.1 Tải trọng thiết kế

Các điều kiện thiết kế được lập theo kích thước tàu và các điều kiện tải trọng khác nhau để xác định trạng thái tải trọng tối hạn trong điều kiện môi trường được nêu tại 8.1.4. Người thiết kế phải trình các bảng tính cho điều kiện thiết kế. Các tải trọng sau đây phải được xem xét khi thiết kế.

tải trọng tĩnh và lực nổi

tải trọng môi trường

tải trọng buộc

tải trọng môi

8.2.2 Tải trọng tĩnh và lực nổi

Tải trọng tĩnh là trọng lượng của kết cấu SPM cùng các bộ phận đi kèm và các thiết bị cố định trên kết cấu.

Lực nổi của SPM tác động từ dưới lên, phân bố của nó phụ thuộc vào phân bố phần chìm của kết cấu.

8.2.3 Tải trọng môi trường

Phải đưa vào thiết kế tải trọng môi trường do các yếu tố sau:

sóng

gió

dòng chảy

thủy triều và nước dâng do bão

sinh vật biển bám

hiệu ứng nhiệt độ không khí và nước biển

Các hiện tượng khác như sóng thần, trượt đất đáy biển, thủy triều giả, tỷ lệ không bình thường của không khí trong nước, độ ẩm không khí, độ mặn... có thể được xem xét riêng.

8.2.3.1 Tải trọng sóng

Tải trọng sóng lên kết cấu SPM và tàu phải được xác định bằng phương pháp thích hợp như lý thuyết dài, lý thuyết sóng nhiễu xạ, phương trình Morison.

Tải trọng sóng lên neo tháp phải được xác định phù hợp với yêu cầu của tiêu chuẩn được công nhận. Phản ứng của tàu với sóng gồm 3 loại, đó là chuyển động cấp một (tần số sóng), chuyển động tần số thấp hoặc biến thiên chậm và dạt đều (steady drift) phải được đưa vào tính toán khi thiết kế kết cấu SPM, gồm xích neo, neo, cọc...

8.2.3.2 Tải trọng gió

Với tàu đang buộc vào SPM, có thể tính tải trọng gió lên tàu bằng cách sử dụng các hệ số hình dạng nêu trong các tài liệu thích hợp. Với thiết bị trên tàu có hình dạng và bố trí không bình thường, tải trọng do gió tác động lên nó có thể tính như lực cản và nếu cần có thể bổ sung. Có thể phải thử trong ống khi động học cho một số thiết kế để xác định tải trọng gió.

Tải trọng gió lên kết cấu SPM và tàu được xem là không đổi đối với gió một phút. Người thiết kế cũng có thể dùng gió một giờ với phổ tương ứng trong khi thiết kế.

Tải trọng gió lên kết cấu SPM, các phần hứng gió và các bộ phận không bình thường trên tàu có thể tính như lực cản. Áp lực gió P_w lên bất kỳ mặt hứng gió nào được tính theo công thức:

$$P_w = 0,0623 \times C_e \times C_h \times v_w^2 \quad (\text{kG/m}^2)$$

trong đó

v_w - vận tốc gió, tính bằng m/s

C_e - hệ số hình dạng (không thứ nguyên)

C_h - hệ số chiều cao (không thứ nguyên)

C_h - ảnh hưởng của profil vận tốc gió v_w theo chiều cao, tính theo công thức:

$$C_h = (v_z/v_{ch})^2$$

trong đó v_z - vận tốc gió tại độ cao z trên đường nước được tính như sau:

$$v_z = v_{ch} \times (z/z_{ch})^{\beta}, \text{ tính bằng m/s}$$

v_z được lấy bằng vận tốc gió tham chiếu v_{ch} khi độ cao z nhỏ hơn độ cao tham chiếu z_{ch} .

v_{ch} - vận tốc gió tại độ cao tham chiếu $z_{ch} = 10$ m, tính bằng m/s

$\beta = 0,10$, thường dùng với gió trung bình một phút, giá trị khác phù hợp cho vùng hoạt động cần được tính đến.

Tải trọng gió tương ứng trên mặt hứng gió:

$$F_w = p_w \times A_w \quad (\text{kG})$$

trong đó

A_w - Hình chiếu mặt hứng gió trên mặt chuẩn vuông góc với hướng gió, tính bằng m^2 .

Lực gió tổng cộng bằng tổng các lực do gió tác dụng lên các mặt hứng gió. Có thể tham khảo hệ số hình dạng của các dạng kết cấu đặc trưng tại bảng 8.2.1. Hệ số chiều cao của profile vận tốc gió (ứng với giá trị $\beta = 0,10$) được trình bày tại bảng 8.2.2, cho mỗi khoảng thay đổi độ cao 16,5m.

Bảng 8.2.1 - Hệ số hình dạng C_s cho mặt hứng gió

Ổng trụ	0,5 - 1,0
Thân phao trên đường nước	1
Thượng tầng	1
Dạng kết cấu riêng biệt (cần cầu, xà ngang, góc)	1,5
Vùng dưới boong (nhấn)	1
Vùng dưới boong (xà và sống hứng gió)	1,3
Kết cấu thanh giằng (mỗi mặt)*	1,25
(*) 30% tổng hình chiếu diện tích các khối cho cả mặt trước và sau.	

Bảng 8.2.2 - Hệ số chiều cao C_h (dùng cho $\beta = 0,10$)

Chiều cao trên đường nước		C_h 1 phút
M	feet	
0,0 - 15,3	0 - 50	1,0
15,3 - 30,5	50 - 100	1,19
30,5 - 46,0	100 - 150	1,31
46,0 - 61,0	150 - 200	1,40
61,0 - 76,0	200 - 250	1,47
76,0 - 91,5	250 - 300	1,53
91,5 - 106,5	300 - 350	1,59

8.2.3.3 Tải trọng dòng chảy

Với tàu đang buộc vào SPM có thể tính tải trọng dòng chảy tác động lên tàu bằng cách sử dụng hệ số nhận được từ thử mô hình. Với các kết cấu chìm trong nước có hình dạng và bố trí không bình thường có thể phải thử mô hình để xác định lực dòng chảy.

Tải trọng dòng chảy lên phao chìm và/hoặc kết cấu, thân tàu đang buộc, dây neo, ống đứng hoặc vật chìm khác gắn liền với hệ thống phải tính với profil dòng chảy thích hợp. Cơ sở của profil dòng chảy phụ thuộc vào các điều kiện môi trường nêu trong 8.1.4.1

Tải trọng dòng chảy F_c tác động lên phần chìm của kết cấu SPM, xích neo, ống đứng mềm...sẽ được tính như lực cản theo chỉ dẫn sau đây:

$$F_c = 1/2 \rho \times C_D \times A_c \times U_c \times |U_c| \quad (T)$$

trong đó

ρ - mật độ nước bằng 1,025 T/ m³

C_D - hệ số cản (không thứ nguyên)

U_c - vận tốc dòng chảy, tính bằng m/s

A_c - diện tích chịu tác động dòng chảy, tính bằng m²

8.2.4 Tải trọng buộc

Tải trọng thiết kế của tai buộc, các chi tiết buộc tàu với SPM (dây, xích buộc hoặc kết cấu nối cứng như cằng, thanh ngang) có thể tính trên cơ sở thử mô hình của hệ thống, hoặc bằng phương pháp giải tích được kiểm tra bằng thử mô hình của hệ thống tương tự. Phải tính toán xác định tải trọng buộc cho tần số cao, thấp và động lực học dây. Giá trị cực trị với khả năng xuất hiện nhiều nhất tìm được bằng cách phân tích theo miền thời gian đối với bão thiết kế mô tả ở 8.1.4.2 kéo dài 3 giờ, nếu không có dữ liệu khác về thời gian kéo dài.

8.2.4.1 Tải trọng buộc làm việc

Tải trọng buộc ở chế độ làm việc là tải trọng tác động lên kết cấu SPM và nền khi có tàu buộc. Tải trọng phải được xác định trong điều kiện môi trường làm việc thiết kế như nêu tại 8.1. Tải trọng buộc tàu phải xác định cho dây, xích buộc, kết cấu nối cứng tàu với SPM nếu có sử dụng và tải trọng lên chân neo SPM

a) Tải trọng buộc tàu với SPM ở chế độ làm việc

Phải xác định tải trọng buộc tàu với SPM ở chế độ làm việc của hệ thống SPM. Tải trọng ở chế độ làm việc được định nghĩa là tải trọng lớn nhất tác dụng lên phần tử buộc (ví dụ, dây, xích buộc hoặc cằng, thanh ngang) dùng cho tàu kích thước lớn nhất trong điều kiện môi trường khi làm việc như nêu tại 8.1.4.1, trừ khi tàu đang buộc nhỏ hơn gây tải trọng lớn hơn do ảnh hưởng của gió, sóng, dòng chảy và thủy triều ở chế độ làm việc như nêu tại 8.1. Phải trình duyệt dữ liệu và tính toán tải trọng buộc tàu trong chế độ làm việc.

Tải trọng buộc trong chế độ làm việc có thể xác định bằng phương pháp thống kê từ kết quả thử mô hình và / hoặc giải tích. Phương pháp thử mô hình và phương pháp giải tích dùng để xác định tải trọng buộc phải phản ánh được ảnh hưởng của gió, sóng, dòng chảy và thủy triều lên tàu có hàng hoặc không hàng. Thử mô hình là mô hình hoá hệ thống buộc một cách hợp lý về các đặc trưng tải trọng, chuyển vị và kéo căng trước chân neo nếu có sử dụng.

b) Tải trọng chân neo ở chế độ làm việc.

Phải xác định tải trọng lên chân neo trong điều kiện làm việc cho một chân neo hoặc các chân neo khi có buộc tàu. Tải trọng chân neo được định nghĩa là tải trọng lớn nhất khi chân neo chịu tải lớn

TCVN 6809 : 2001

nhất với tàu kích thước lớn nhất dùng khi thiết kế SPM hoặc tàu kích thước bé hơn nếu tàu này gây tải trọng lớn. Với hệ thống neo có một số chân neo kích thước hoặc kết cấu khác nhau, tải trọng chân neo lúc làm việc cần được xác định riêng cho mỗi chân neo. Phải trình duyệt dữ liệu thử mô hình và/hoặc tính toán tải trọng chân neo trong chế độ làm việc.

8.2.4.2 Tải trọng bão thiết kế

Tải trọng bão như nêu trong 8.1.4.1 phải xác định cho kết cấu SPM, mỗi chân neo và nền móng. Phải trình duyệt dữ liệu thử mô hình và/hoặc tính toán tải trọng bão.

8.2.5 Tải trọng mỏi

Với hệ thống neo tháp phải thực hiện phân tích mỏi cho kết cấu theo tiêu chuẩn được Đăng kiểm công nhận.

8.3 Kết cấu và ổn định

8.3.1 Qui định chung

Nói chung một SPM có kết cấu dạng nổi hoặc cố định.

8.3.1.1 Kết cấu SPM nổi

Kết cấu SPM nổi gồm thân phao được giữ bằng một hoặc nhiều chân neo tại vị trí đã định để truyền lực buộc đến đáy biển, thiết bị và đường ống dùng để chuyển hàng hoặc sản phẩm và làm sàn để bố trí các điểm buộc dây.

8.3.1.2 Kết cấu SPM cố định

Kết cấu SPM cố định như phao neo SALM hay neo tháp thường được tựa lên đáy biển bằng các cọc hoặc đế trọng lực. Phao neo SALM thường được thiết kế như kết cấu phao, còn neo tháp được thiết kế gồm các bộ phận dạng ống. SPM kiểu này đỡ thiết bị và hệ ống dùng để chuyển hàng hoặc sản phẩm và tạo thành sàn để bố trí các điểm buộc dây hoặc nối cứng.

8.3.2 Chỉ tiêu thiết kế chung

8.3.2.1 Độ bền kết cấu

Chi tiết kết cấu và khung sườn phải có đủ kích thước và độ bền để chịu được tải trọng làm việc và tải trọng trong bão như đã xác định tại 8.2. Mỗi điểm buộc tàu với SPM phải thiết kế để chịu một phần tải trọng làm việc tổng cộng tương ứng của thiết bị buộc (dây, xích buộc hoặc thanh ngang). Mỗi điểm nối với neo hoặc móng cọc phải thiết kế để chịu được tải trọng lớn hơn trong tải trọng làm việc và tải trọng bão. Mức ứng suất do tải trọng xác định theo 8.2 gây ra phải nằm trong phạm vi yêu cầu tại 8.3.3 và 8.3.4.

8.3.2.2 Móng cọc

Với SPM sẽ neo vào cọc, phải thiết kế cọc theo các yêu cầu của tiêu chuẩn được công nhận.

8.3.2.3 Chống ăn mòn

Phụ thuộc vào kiểu và công dụng của kết cấu có thể xem xét mức độ giảm kích thước kết cấu có lớp sơn bảo vệ và có gàn hoặc không gàn anốt tự huỷ với kích thước được xác định theo các yêu cầu nêu tại 8.3.4.8, 8.3.4.9 và 8.3.4.10. Lượng giảm kích thước tối đa sẽ là 10% cho tôn vò, nhưng không quá 3 mm, và môđun chống uốn không giảm quá 10%. Trong trường hợp này, việc giải trình về giảm kích thước cùng các chi tiết về sơn bảo vệ, có gàn hoặc không gàn anốt tự huỷ và chương trình bảo dưỡng phải được trình duyệt. Các bản vẽ phải chỉ rõ kích thước kết cấu theo yêu cầu và theo phương án đề xuất. Nếu lượng giảm đề xuất được chấp nhận, thì phải ghi chú trong hồ sơ là việc giảm kích thước đã thực hiện.

Nếu kích thước kết cấu xác định theo 8.3.3 và 8.3.4, hoặc theo một phương pháp thiết kế khác với 8.3.4.7, thì phải áp dụng các điều sau:

- a) Nếu biện pháp chống ăn mòn có hiệu quả, thì không cần tăng kích thước kết cấu. Đặc điểm của lớp sơn, việc dùng anốt tự huỷ và chương trình bảo dưỡng phải trình Đăng kiểm xem xét.
- b) Nếu không có biện pháp chống ăn mòn hữu hiệu, kích thước kết cấu và chiều dày phải tăng lên tương ứng với giới hạn của độ ăn mòn dự tính cho vị trí đặt SPM và kiểu ăn mòn do môi trường gây ra đối với kết cấu. Việc tăng kích thước kết cấu phải trình cho Đăng kiểm xem xét.

8.3.3 Ứng suất

8.3.3.1 Tính toán kết cấu

Kết cấu chung của phao SPM phải được tính toán theo phương pháp thích hợp như tính toán khung dàn hoặc theo phương pháp phần tử hữu hạn để xác định ứng suất tổng cộng cho mỗi phần tử kết cấu dưới tác động của tải trọng. Tính toán trong các điều kiện tải trọng sau đây phải trình Đăng kiểm xem xét.

- a) Tải trọng buộc làm việc truyền từ điểm buộc dây, xích hoặc thanh ngang đến điểm nối với chân neo hoặc tới nền móng.
- b) Tải trọng neo lớn nhất tác dụng lên điểm nối với chân neo bao gồm cả tải trọng sóng và tải trọng thủy tĩnh cho trường hợp tính kết cấu nổi.
- c) Tải trọng lớn nhất do sóng, gió và dòng chảy tác dụng khi thiết kế kết cấu cố định.

8.3.3.2 Ứng suất uốn

- a) Qui định về ổn định cục bộ. Khi tính ứng suất uốn, diện tích mép kèm hữu hiệu phải tính đến lượng giảm theo lý thuyết mất ổn định cục bộ. Nẹp gia cường cục bộ phải có kích thước đủ để tránh mất ổn định cục bộ hoặc ứng suất cho phép phải được giảm theo tỉ lệ thích hợp.
- b) Tải trọng đặt lệch tâm

TCVN 6809 : 2001

Khi xét ứng suất uốn, phải kể tới biến dạng dẻo khi xác định ảnh hưởng tải trọng dọc trục đặt lệch tâm và mô men uốn do nó gây ra được cộng với mô men uốn tính cho các tải trọng khác.

8.3.3.3 Ứng suất do mất ổn định

Khả năng bị mất ổn định các phần tử kết cấu phải được xem xét theo 8.3.4.3. Với kết cấu SPM cố định, mất ổn định kết cấu dạng ống cũng phải được tính toán.

8.3.3.4 Ứng suất cắt

Khi tính ứng suất cắt tại các vách, thành của cơ cấu khoả, tấm mạn, thì chỉ xét ảnh hưởng diện tích của tấm thành. Chiều cao toàn bộ của cơ cấu có thể coi là chiều cao tấm thành.

8.3.4 Ứng suất cho phép

8.3.4.1 Qui định chung

Các chi tiết kết cấu của SPM phải được tính toán trong các điều kiện tải trọng nêu dưới đây và ứng suất tổng cộng của chúng cũng phải được xác định trong các điều kiện đó.

Với mỗi điều kiện tải trọng được xem xét, các ứng suất sau đây phải được xác định và không được vượt quá ứng suất cho phép nêu tại 8.3.4.2.

- a) Ứng suất do kết quả tác dụng tổng hợp của trọng lực, tải trọng môi trường và tải trọng buộc trong điều kiện làm việc như tại 8.1.4.1.
- b) Ứng suất do kết quả tác dụng tổng hợp trọng lực, tải trọng môi trường và tải trọng buộc trong điều kiện có bão như tại 8.1.4.1.

8.3.4.2 Ứng suất trong chi tiết

Từng thành phần ứng suất và ứng suất tổng cộng nếu phải tính không được vượt quá ứng suất cho phép F được tính theo công thức sau đây:

$$F = F_y / FS$$

F_y - giới hạn chảy của vật liệu

FS - hệ số an toàn

Với tải trọng làm việc thiết kế như định nghĩa tại điều 8.3.4.1 mục a

$FS = 1,67$ cho ứng suất dọc trục hoặc ứng suất uốn

$FS = 2,50$ cho ứng suất cắt

Với tải trọng bão thiết kế như định nghĩa tại điều 8.1.4.1 mục b

$FS = 1,25$ cho ứng suất dọc trục hoặc ứng suất uốn

$FS = 1,88$ cho ứng suất cắt.

8.3.4.3 Tính toán ổn định

Khi xét mất ổn định của một phần tử kết cấu do ứng suất nén hoặc cắt hoặc do cả hai, thì ứng suất nén hoặc cắt không được vượt quá ứng suất cho phép tương ứng F được tính theo công thức sau:

$$F = F_c / FS$$

F_c - ứng suất tới hạn gây mất ổn định do nén hoặc cắt tương ứng với hình dáng kết cấu, điều kiện biên, kiểu tải trọng, vật liệu...

FS - hệ số an toàn

FS = 1,67 cho tải trọng làm việc thiết kế như định nghĩa tại 8.3.4.2

FS = 1,25 cho tải trọng bảo thiết kế như định nghĩa tại 8.3.4.2.

8.3.4.4 Chi tiết kết cấu chịu tác động kết hợp của lực dọc trục và uốn

a) Chi tiết chịu tác động kết hợp nén dọc trục và nén do uốn, ứng suất tính toán phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

Khi $f_a/F_a \leq 0,15$ thì $(f_a/F_a) + (f_b/F_b) \leq 1,0$

Khi $f_a/F_a > 0,15$ thì $f_a/F_a + [C_m f_b / (1 - f_a/F'_a)] F_b \leq 1,0$

và điều kiện bổ sung tại các đầu của phần tử:

1,67 $(f_a/F_a) + (f_b/F_b) \leq 1,0$ cho tải trọng làm việc thiết kế như định nghĩa tại 8.3.4.2

1,25 $(f_a/F_a) + (f_b/F_b) \leq 1,0$ cho tải trọng bảo thiết kế như định nghĩa tại 8.3.4.2

b) Khi các chi tiết kết cấu chịu kéo dọc trục cùng với kéo do uốn, ứng suất tính toán phải thỏa mãn yêu cầu sau:

$f_a + f_b \leq F_y/1,67$ cho tải trọng làm việc thiết kế như định nghĩa tại 8.3.4.2

$f_a + f_b \leq F_y/1,25$ cho tải trọng bảo thiết kế như định nghĩa tại 8.3.4.2

Trong mọi trường hợp, ứng suất nén do uốn f_b tính riêng không vượt quá F_b .

trong đó

f_a - ứng suất phát sinh do nén hoặc kéo dọc trục

f_b - ứng suất nén hoặc kéo tính toán do uốn

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

- ứng suất chảy chia cho hệ số an toàn đối với ứng suất dọc trục nêu tại 8.3.4.2
- ứng suất do mất ổn định chung chia cho hệ số an toàn nêu tại điều 8.3.4.5 mục a
- ứng suất do mất ổn định cục bộ chia cho hệ số an toàn đối với ứng suất dọc trục nêu tại điều 8.3.4.5 mục b.

F_b - ứng suất nén giới hạn do uốn, xác định bằng cách lấy giá trị nhỏ hơn trong các ứng suất chảy hoặc ứng suất do mất ổn định cục bộ chia cho hệ số an toàn nêu tại 8.3.4.2.

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

F'_a - ứng suất dle có thể tăng thêm 1/3 cho tải trọng tổng cộng nêu tại 8.3.4.2.

E = môđun đàn hồi

l = chiều dài không tựa của cột

K = hệ số chiều dài hữu hiệu có tính đến điều kiện gối tại hai đầu của chiều dài. Trong trường hợp có chuyển vị ngang đầu cột, hệ số K không được lấy nhỏ hơn 1,0.

r - bán kính quán tính

C_m - hệ số được xác định như sau:

- Với các chi tiết chịu nén của khung có chuyển vị của nút $C_m = 0,95$
- Với các chi tiết chịu nén của khung có nút bị ngàm và không chịu tải trọng ngang trong mặt phẳng bị uốn.

$$C_m = 0,6 - 0,4 (M_1/M_2)$$

nhưng không nhỏ hơn 0,4, trong đó M_1/M_2 là tỉ số của mô men nhỏ nhất và mô men lớn nhất tại các đầu mút của đoạn chi tiết không có giằng trong mặt chịu uốn đang xét. Tỉ số M_1/M_2 dương khi chi tiết bị uốn võng lên và âm khi bị uốn võng xuống.

- Với các chi tiết chịu nén của khung có gối bị ngàm không có dịch chuyển trong mặt phẳng chịu tải và chịu tải trọng ngang giữa các gối, giá trị C_m có thể xác định bằng phép tính hợp lý. Mặc dầu vậy, các giá trị sau đây có thể dùng thay cho giá trị tính toán.

Chi tiết với các đầu mút bị ngàm

$$C_m = 0,95$$

Chi tiết với đầu mút không bị ngàm

$$C_m = 1,0$$

8.3.4.5 Ứng suất do mất ổn định cột

- a) Mất ổn định chung. Với các chi tiết chịu nén bị mất ổn định chung, thì ứng suất giới hạn được tính theo công thức sau:

$$F_{cr} = F_y - (F_y^2 / 4\pi^2 E) (Kl/r)^2 \quad \text{với } Kl/r < (2\pi^2 E/F_y)^{1/2}$$

$$F_{cr} = \pi^2 E / (Kl/r)^2 \quad \text{với } Kl/r \geq (2\pi^2 E/F_y)^{1/2}$$

F_{cr} - ứng suất do mất ổn định chung

F_y - như định nghĩa tại 8.3.4.2

E, K, l, r - như định nghĩa tại điều 8.3.4.4 mục b

Hệ số an toàn cho mất ổn định chung được xác định như sau:

Với tải trọng do trọng lực và buộc như 8.3.4.2

$$FS = 1,67 [1 + 0,15Kl/r / (2\pi^2 E/F_y)^{1/2}] \quad \text{với } Kl/r < (2\pi^2 E/F_y)^{1/2}$$

$$FS = 1,92 \quad \text{với } Kl/r \geq (2\pi^2 E/F_y)^{1/2}$$

Với tải trọng tổng cộng như nêu tại 8.3.4.2

$$FS = 1,25(1 + 0,15Kl/r / (2\pi^2 E/F_y)^{1/2}) \quad \text{với } Kl/r < (2\pi^2 E/F_y)^{1/2}$$

$$FS = 1,44 \quad \text{với } Kl/r \geq (2\pi^2 E/F_y)^{1/2}$$

- b) Mất ổn định cục bộ

Các chi tiết chịu nén dọc trục hoặc nén do uốn phải được xem xét ổn định cục bộ theo phương pháp thích hợp bổ sung vào mất ổn định chung nêu tại 8.3.4.5a

Nếu vỏ trụ không có nếp dọc hoặc nếp theo chu vi, thì phải tiến hành tính toán đánh giá mất ổn định cục bộ, khi tỉ lệ kích thước của vỏ trụ nằm trong phạm vi sau:

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

D - đường kính trung bình của vỏ trụ

t - chiều dày vỏ trụ

E và F_y như định nghĩa tại 8.3.4.5a

8.3.4.6 Tiêu chuẩn ứng suất tương đương cho kết cấu dạng tấm

Với kết cấu dạng tấm chọn trên cơ sở của tiêu chuẩn ứng suất tương đương và tính theo tải trọng nêu trong 8.1.4.1; hệ số an toàn sẽ xem xét riêng.

8.3.4.7 Thiết kế kết cấu

Vỏ và khung sườn kết cấu nổi phải thiết kế phù hợp với yêu cầu tại 8.3.3 và 8.3.4. Ngoài ra, kích thước tấm, nẹp gia cường và xà ngang còn phải thoả mãn thêm các yêu cầu tại 8.3.4.8, 8.3.4.9 và 8.3.4.10. Vỏ và sườn của SPM có thể thiết kế dựa trên cơ sở phân tích có hệ thống có tính đến cả áp lực tĩnh và động do môi trường biển và áp lực của chất lỏng chứa bên trong kết và khoang.

8.3.4.8 Tấm

a) Tấm vỏ và vách kín nước. Chiều dày tôn vỏ được tính theo công thức sau:

$$t = (sk(qh)^{1/2} / 254) + 2,5 \text{ mm}$$

nhưng không nhỏ hơn 6,5 mm hoặc $s/150 + 2,5 \text{ mm}$, lấy giá trị lớn hơn.

t = chiều dày, tính bằng mm

s = khoảng sườn, tính bằng mm

$$k = (3,075\alpha - 2,077) (\alpha + 0,272) \text{ khi } (1 \leq \alpha \leq 2)$$

$$k = 1 \text{ khi } (\alpha > 2)$$

α = tỉ lệ các cạnh của tấm (chiều dài/chiều rộng)

$q = 24/Y$, tính bằng kG/mm^2

Y = giới hạn chảy (kG/mm^2) hoặc 72% của độ bền kéo, chọn giá trị nhỏ hơn.

h = khoảng cách lớn nhất (m) từ mép dưới của tấm đến đỉnh sóng cao nhất cho trường hợp tính toán bất lợi nhất hoặc $h=1,0 \text{ m}$, lấy giá trị lớn hơn.

b) Tấm các kết

Nếu khoảng không bên trong là kết, thì chiều cao cột áp thiết kế h trong công thức nêu tại (a) phải tính từ mép thấp nhất của tấm đến điểm nằm tại 2/3 khoảng cách từ đỉnh kết đến đỉnh ống tràn hoặc 1,0 m, lấy giá trị lớn hơn. Nếu tỉ trọng chất lỏng vượt quá 1,05, thì chiều cao cột áp h trong mục này cần tăng lên 1,05 lần.

8.3.4.9 Nẹp và xà ngang

Môđun chống uốn mỗi nẹp vách hoặc xà ngang có mép kèm không được nhỏ hơn

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

trong đó:

$$f = 7,8$$

$c = 0,9$ cho nẹp có đầu ngàm chặt với boong hoặc sàn tại các đầu mút hoặc ngàm tại một đầu còn đầu kia gối lên sống dọc

$c = 1,0$ cho nẹp cả 2 đầu gối lên sống dọc

TCVN 6809 : 2001

h = khoảng cách thẳng đứng (m) từ giữa chiều dài l đến cùng chiều cao khi xác định chiều cao cột áp h như của tấm (xem điều 8.3.4.8 mục a).

s = khoảng cách giữa các nếp, tính bằng m

l = chiều dài giữa các gối đỡ, tính bằng m. Nơi nào dùng mã nối với tôn vồ, boong hoặc vách và mã nối thoả mãn như trong bảng 8.3.4 và có góc cắt vát xấp xỉ 45° , thì chiều dài l có thể tính đến điểm cách chân mã một khoảng bằng 25% chiều dài của mã.

Bảng 8.3.4 - Chiều dày của mã và kích thước mép bẻ của chúng, tính bằng mm

Chiều dài cạnh lớn	Chiều dày *		Chiều rộng mép bẻ
	Không có mép bẻ	Có mép bẻ	
150	6,5		
175	7,0		
200	7,0	6,5	30
225	7,5	6,5	30
250	9,0	6,5	30
275	9,0	7,0	35
300	9,5	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	9,0	45
450	10,5	9,0	50
475	11,0	9,0	50
500	11,0	9,5	55
525	11,5	9,5	55
550	12,0	9,5	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
900		10,5	90
950		10,5	95
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	110

* Chiều dày của mã được tăng lên tương ứng trong trường hợp chiều cao mối hàn nhỏ hơn 2/3 chiều dày mã.

8.3.4.10 Sống dọc và cơ cấu khoẻ**a) Yêu cầu độ bền**

Mỗi sống dọc hoặc cơ cấu khoẻ đỡ sườn, xà và nẹp phải có môđun chống uốn không được nhỏ hơn

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

$$f = 4.74$$

$$c = 1.5$$

h - khoảng cách thẳng đứng (m) tính từ trung điểm của S trong trường hợp sống dọc hoặc từ trung điểm của l trong trường hợp là cơ cấu khoẻ đến cùng chiều cao h như của tấm (xem 8.3.4.8a);

s - tổng của nửa chiều dài (m) về mỗi phía sống dọc mạn hoặc cơ cấu khoẻ của các nẹp hoặc các xà được đỡ;

l - chiều dài (m) giữa các gối đỡ. Nếu dùng mã nối với tôn vỏ, boong hoặc vách và thoả mãn yêu cầu trong bảng 8.3.1 và các góc cắt vát xấp xỉ 45° , thì chiều dài l có thể tính đến điểm cách đầu mút của mã là 25% chiều dài của nó.

Nếu thanh giằng chịu nén được bố trí để nối các sống dọc hoặc cơ cấu khoẻ tại mỗi phía của kết và đặt cách nhau không quá bốn lần chiều cao sống dọc hoặc cơ cấu khoẻ, môđun chống uốn của sống dọc hoặc cơ cấu khoẻ có thể bằng một nửa kết quả tính trên.

b) Tỷ lệ kích thước

Sống dọc và cơ cấu khoẻ phải có chiều cao không nhỏ hơn 0,125 chiều dài (l), khi không có nẹp gia cường và 0,0933 chiều dài (l) khi có nẹp gia cường. Chiều dày của sống dọc và cơ cấu khoẻ không được nhỏ hơn 1% chiều cao cộng thêm 3mm, nhưng không nên lớn hơn 11 mm. Nói chung, chiều cao của chúng không được nhỏ hơn 2,5 lần chiều cao của lỗ khoét.

c) Mã chống vặn

Mã chống vặn của sống dọc và cơ cấu khoẻ được bố trí cách nhau 3 m ở chỗ tiết diện thay đổi. Nếu chiều rộng của tấm mặt vượt quá 200 mm phải có mã chống vặn đỡ tấm mặt.

8.3.5 Ổn định

Thân SPM được chia ra nhiều khoang kín nước bằng các vách. Phải bố trí các lỗ người chui kín nước để đi đến tất cả các khoang kín chính có thể bị ngập nước.

8.3.5.1 Ổn định nguyên vẹn

Thân phao phải đảm bảo ổn định trong những trường hợp sau:

- Trên nước tĩnh, phao không buộc vào chân neo
- Trong thời gian lắp đặt
- Trong điều kiện làm việc với đầy đủ tất cả các chân neo được buộc vào phao và được kéo căng trước dưới tác dụng của tải buộc.
- Khi kéo, nếu phải kéo phao.

Người thiết kế phải kiểm tra các chỉ tiêu sau:

- 1) Chiều cao tâm nghiêng phải có giá trị dương đủ để đảm bảo ổn định ban đầu trên nước tĩnh, khi phao không buộc vào chân neo
- 2) Ổn định dự trữ đủ để chống lại momen lật do môi trường, tải trọng làm việc khi kéo, lấp đập hoặc khai thác. Đường nước ở mỗi trạng thái cân bằng phải nằm dưới điểm vào nước đầu tiên.
- 3) Các khoang cần phải bố trí để cho thân hoặc phao SPM không bị lật hoặc chìm do lực kéo của các chân neo khi căng trước và sức căng của ống dẫn/ống đứng mềm dưới phao trong điều kiện bão thiết kế.

8.3.5.2 Ổn định sự cố

Người thiết kế cần đảm bảo rằng phao phải có đủ lực nổi, khi một khoang mạn bị thủng. Đường nước khi một khoang bị thủng phải nằm dưới điểm vào nước thứ nhất trong điều kiện cân bằng sự cố.

8.3.6 Kết cấu phao neo cố định

Kết cấu phao neo cố định phải được tính toán ở dạng khung không gian, tính đến trọng lực, tải trọng chức năng, tải trọng môi trường và tải trọng buộc trong điều kiện làm việc và điều kiện cực trị. Với SPM có dạng SALM tính toán phải phù hợp với yêu cầu tại 8.3.3 và 8.3.4. Việc nối tàu với sàn phao neo cố định khác với qui định tại 8.4.5 phải được thiết kế đầy đủ. Phao neo cố định phải được thiết kế để chịu được điều kiện làm việc và bão như nêu tại 8.1.4.1. Kết cấu dạng phao phải đáp ứng yêu cầu tại 8.3.3 và 8.3.4, còn kết cấu neo tháp được thiết kế như kết cấu cố định có để trọng lực gồm các phần tử ống phải thỏa mãn tiêu chuẩn được công nhận.

8.3.7 Yêu cầu bổ sung về kết cấu

Cần thiết kế một hệ thống thích hợp để tránh hư hỏng hệ thống vận chuyển hàng do va chạm với tàu phục vụ.

8.3.8 Kết nối dùng cho ống dẫn/ ống đứng mềm

Kết nối dùng để tạo lực nổi đỡ ống dẫn và ống đứng mềm thuộc hệ thống SPM. Ứng suất màng mỏng trung bình tại áp lực thử phải nhỏ hơn 90% giới hạn chảy tối thiểu khi thử thủy lực và phải nhỏ hơn 80% giới hạn chảy khi thử bằng khí nén. Ứng suất kết hợp của ứng suất màng mỏng trung bình và ứng suất uốn ở áp lực làm việc thiết kế cần giới hạn ở mức đến 50% độ bền cực đại hoặc giới hạn chảy tối thiểu, lấy giá trị nào nhỏ hơn. Khi áp lực bên ngoài không cân bằng với áp lực bên trong, thì giá trị của ứng suất này cần phải được kiểm tra về ổn định tới hạn.

8.4 Buộc và neo

8.4.1 Qui định chung

Các tai buộc và các neo của SPM phải được thiết kế sao cho không làm hư hỏng ống dưới phao hoặc ống đứng mềm khi một dây neo bị đứt trong điều kiện môi trường thiết kế nêu tại 8.1.4.1.

8.4.2 Điểm neo

Các neo phải có đủ lực bám. Đối với hệ thống neo với neo cản (drag anchor), lực bám của mỗi neo cần xác định bằng cách sử dụng đặc tính của mẫu đất lấy từ đáy biển. Kiểu neo phải tính chọn phù hợp với các điều kiện của nền đáy và tải trọng thiết kế neo tối đa.

Hệ số an toàn về lực bám thiết kế của neo không được nhỏ hơn 2,0 trong điều kiện làm việc khi có tàu buộc vào SPM và không nhỏ hơn 1,5 trong điều kiện bão (không có tàu buộc). Nếu hệ số an toàn của chân neo nhỏ hơn, phải tính toán bổ sung cho trường hợp một dây bị đứt như đã nêu tại 8.4.3, hệ số an toàn lực bám của neo trong trường hợp dây đứt ở chế độ làm việc không nhỏ hơn 1,6.

Trường hợp hệ thống SPM dùng cọc neo, móng cọc phải thiết kế theo các tiêu chuẩn được công nhận. Biên bản đóng cọc hoặc bơm trám cọc được trình duyệt cho mỗi cọc. Phương pháp lắp đặt cọc và thiết bị dùng lắp cọc phải được nêu trong biên bản đóng cọc.

Với hệ thống neo dùng đế trọng lực phải tính toán khả năng chống trượt, nhổ và lật đế trọng lực. Phải đưa vào tính toán lực môi trường, trọng lực và tải trọng buộc. Ảnh hưởng của xói đế trọng lực phải được xem xét trong thiết kế.

Khi sử dụng hệ thống neo với neo cản (drag anchor), mỗi dây neo phải thử kéo đến 80% tải lớn nhất theo thiết kế và trong khoảng thời gian 30 phút với sự có mặt của đáng kiểm viên. Các tính toán hoặc dữ liệu từ thực tiễn có trước đó phải trình để hỗ trợ cho việc chọn hệ thống neo và số lượng điểm neo xem 8.1.3.2.

8.4.3 Chân neo

Các chi tiết chân neo phải được thiết kế với hệ số an toàn chống đứt như sau:

- điều kiện bão thiết kế không có tàu buộc vào	
các dây còn nguyên vẹn	2,5.
- điều kiện làm việc có tàu buộc vào	
các dây còn nguyên vẹn	3,0.

Hệ số an toàn nhỏ hơn 2,5 về độ bền đứt tối thiểu của các bộ phận chân neo sẽ được phép cho trong điều kiện khai thác, nếu việc tính toán buộc của hệ thống neo với một dây bất kỳ bị đứt có hệ số an toàn bằng 2,0 tính cho độ bền đứt tối thiểu bộ phận chân neo.

Kết cấu neo của hệ thống SPM cố định phải chọn theo 8.3.6.

8.4.4 Neo và xích

Các neo và xích phải thiết kế và chế tạo phù hợp tiêu chuẩn được công nhận.

8.4.5 Buộc tàu vào SPM

Các dây, xích buộc dùng để nối phải được thiết kế với các hệ số an toàn chống đứt của dây yếu nhất. Độ bền dây chèo hoặc dây, xích buộc phải xác định phù hợp yêu cầu của tiêu chuẩn đã được công nhận. Độ bền đứt của dây chèo hoặc dây, xích buộc được xác định bằng thử nghiệm. Độ bền đứt của dây, xích buộc phải là giá trị thấp nhất trong điều kiện ướt hoặc khô.

Với một con lăn FS = 1,67

Với nhiều con lăn FS = 2,50

Khi tàu được buộc vào SPM bằng dây, xích buộc chạy qua hai con lăn trở lên thì tải trọng dây, xích buộc cần tính như nó chỉ qua hai con lăn.

Dây, xích buộc phải được chế tạo phù hợp với tiêu chuẩn đã được công nhận.

Khi dùng kết cấu cứng để nối tàu với SPM, thì kết cấu này phải thoả mãn yêu cầu của tiêu chuẩn được công nhận.

8.4.6 Các bộ phận kết cấu

Nếu không có yêu cầu gì khác, thì các bộ phận kết cấu và bộ phận cơ khí (xích nối, ma ní...) dùng để truyền tải trọng buộc được thiết kế theo giá trị tải trọng lớn hơn trong 2 tải trọng sau:

- a) 2,50 lần tải trọng chân neo thiết kế lớn nhất (hoặc xích neo) trong điều kiện bão.
- b) 3,0 lần tải trọng chân neo thiết kế lớn nhất (hoặc xích neo) trong điều kiện làm việc.

9 Thiết bị và hệ thống

9.1 Hệ thống chuyển hàng hoặc sản phẩm

9.1.1 Qui định chung

Những quy định trong mục này áp dụng cho hệ thống chuyển hàng hoặc sản phẩm và các bộ phận kèm theo của SPM. Hệ thống chuyển hàng hoặc sản phẩm gồm các bộ phận từ cơ cấu nối với đường ống biển tại đáy biển đến bích nối đầu tiên trên tàu. Cùm van (PLEM) nếu có, phải thoả mãn các quy định của mục này.

9.1.1.1 Điều kiện áp dụng cho nối đường ống

Các điều kiện sau đây dùng cho việc nối cùm van (PLEM) hoặc nối ống ngầm với ống dẫn/ ống đứng mềm dưới phao.

- a) Phải neo vào đáy biển nhằm chống lại tải trọng do sóng, dòng chảy và lực do SPM và đường ống ngầm gây ra
- b) Phải có thiết bị ngắt để ngăn cách SPM với đường ống đặt dưới đáy biển.

9.1.2 Vật liệu

Vật liệu cho hệ thống chuyển hàng hoặc sản phẩm phải tuân theo các yêu cầu nêu tại 6.4.

9.1.3 Ống dẫn/ ống đứng mềm

9.1.3.1 Qui định chung

Chiều dài của ống/ ống đứng mềm, quy định về tính nổi, ống tách giữa các ống dẫn/ ống đứng mềm, kẹp phía ngoài (nếu yêu cầu) và góc nối với đầu đường ống và với SPM cần xác định trên cơ sở các tính toán sau đây:

- a) Dịch chuyển tối đa của kết cấu SPM trong điều kiện làm việc khi có tàu buộc vào và điều kiện không có tàu buộc vào
- b) Chuyển động của các thành phần của hệ thống
- c) Ngoại lực tác động lên hệ thống ống dẫn/ ống đứng mềm
- d) Trọng lượng riêng của sản phẩm trong hệ thống ống dẫn/ ống đứng mềm kể cả các loại sản phẩm khác đã dự định trước và nước biển.

9.1.3.2 Ống dẫn/ ống đứng mềm dưới phao

Hệ thống phải được thiết kế để tránh cọ xát ống dẫn/ ống đứng mềm vào thân SPM hoặc phao, chân neo và các ống dẫn/ ống đứng mềm khác (nếu có). Hệ thống được thiết kế để tránh mài mòn do va chạm vào đáy biển trong điều kiện có bão phải được xem xét riêng. Khi thiết kế phải tiến hành kiểm tra mức độ va chạm. Phải tiến hành gia cường ống dẫn/ ống đứng mềm trong vùng uốn cong lớn nhất. Quy trình lắp ráp, tháo dỡ (nếu có) và bảo dưỡng cần phải trình Đăng kiểm xem xét.

9.1.3.3 Ống nổi

Phải đặt thiết bị nâng ở đầu ống nổi. Phải trang bị đoạn ống đặc biệt ở đầu ống phía tàu để điều tiết độ uốn của ống tại mép mạn tàu. Phía đầu ống dẫn nối với tàu phải có mặt bích kín để ngăn nước biển lọt vào. Cần xem xét để trang bị khớp xoay, ống gia cường đặc biệt hoặc cả hai loại tại chỗ nối của ống nổi với các bộ phận của hệ thống SPM. Phải trang bị khớp cách ly với van ngắt trên mỗi đoạn ống nổi, đảm bảo chống được áp suất tăng đột ngột (surge) và quá tải dọc ống, và giảm thiểu mức độ ô nhiễm nếu áp suất vượt quá mức qui định hoặc tràn dầu từ tàu dầu.

9.1.3.4 Chế tạo

Tất cả các ống phải được thiết kế chế tạo phù hợp với tiêu chuẩn được công nhận và phải có sự giám sát của Đăng kiểm. Ống mẫu cũng phải được duyệt phù hợp với yêu cầu của tiêu chuẩn được công nhận.

Các khác biệt so với yêu cầu của tiêu chuẩn sẽ được xem xét cho từng trường hợp cụ thể và cần có giải trình đầy đủ về sự khác biệt ấy.

Vật liệu bulông và vòng đệm cũng như thiết kế của chúng phải đáp ứng tiêu chuẩn thiết kế được công nhận và phù hợp với mục đích sử dụng.

Ống đứng mềm, nếu dùng phải đáp ứng các yêu cầu của tiêu chuẩn được công nhận.

9.1.3.5 Áp suất thiết kế của hệ thống

Áp suất thiết kế là giá trị lớn hơn trong hai giá trị sau đây:

- a) Cột áp ngất ở cụm van trên tàu tại dòng 0, cộng với trọng lượng của chất lỏng chứa trong ống của SPM
- b) Cột áp do áp suất tăng đột ngột khi đóng van.

9.1.3.6 Thử

Mỗi đoạn ống phải được thử thủy lực và thử chân không phù hợp với yêu cầu của tiêu chuẩn được công nhận và khi thử phải có mặt đăng kiểm viên. Trong mọi trường hợp khi áp suất thiết kế của hệ thống quá $15,8 \text{ kG/cm}^2$ phải tiến hành thử thủy lực ở áp suất không nhỏ hơn áp suất thiết kế. Nếu dùng ống đứng mềm, thì ống phải được thử theo tiêu chuẩn được công nhận.

9.1.4 Khớp hàng hoặc sản phẩm cùng các hệ thống và thiết bị liên quan

9.1.4.1 Khớp hàng hoặc sản phẩm

a) Thiết kế

Khớp hàng hoặc sản phẩm phải làm bằng thép và được nối bằng bích hoặc hàn. Phải trình duyệt chi tiết của khớp nối ống cố định với ống xoay của SPM. Những chi tiết này phải bao gồm chi tiết các bộ phận cố định và xoay, chiều dài tấm, vị trí bố trí miệng ống, thiết kế đệm kín và ổ bi, và hàn.

Thiết kế khớp phải tính đến tổ hợp bất lợi nhất của tải trọng sẽ áp dụng và ít nhất các lực sau phải được xem xét.

- 1) Mô men quay khởi động cho mỗi khớp tại áp lực thiết kế lớn nhất
- 2) Trọng lượng khớp và các bộ phận kết cấu của nó
- 3) Tải trọng động do chuyển động của tàu
- 4) Tải trọng đường ống
- 5) Lực buộc
- 6) Tải trọng do áp suất
- 7) Tải trọng do nhiệt.

Các bộ phận chịu áp lực của khớp cần phải được thiết kế phù hợp với tiêu chuẩn được công nhận. Bộ phận kết cấu của khớp và máy móc vận hành phải thoả mãn 8.3 của tiêu chuẩn này hoặc tiêu chuẩn thiết kế kết cấu được công nhận khác.

b) Thử

Thử phải được thực hiện tại cơ sở sản xuất phù hợp với quy trình thử được duyệt với sự có mặt của đăng kiểm viên. Quy trình phải chỉ ra tiêu chuẩn rõ ràng có thể chấp nhận và qui định thử tối thiểu sau đây:

- 1) Áp suất thủy lực ít nhất bằng 1,5 lần áp suất thiết kế, thời gian thử ít nhất trong 2 giờ
- 2) Áp suất thủy lực tại áp suất thiết kế cho 2 vòng quay theo mỗi hướng ở tốc độ xấp xỉ mười phút một vòng
- 3) Áp suất thủy lực tại áp suất thiết kế cho bốn vòng quay. Vòng đầu theo chiều kim đồng hồ và vòng sau cùng ngược chiều kim đồng hồ. Mỗi lần quay là 30° với tốc độ xấp xỉ 30 giây trên 30° và 30 giây nghỉ giữa hai lần quay. Mô men quay khởi động và mô men quay cần được ghi lại với mỗi góc quay 30° . Nếu khớp chất lỏng xoay cùng khớp buộc, thì việc thử phải được thực hiện như một hệ thống kết hợp.

9.1.4.2 Hệ thống phát hiện rò rỉ, phục hồi rò rỉ và điều áp

Toàn bộ ống của hệ thống phục hồi rò rỉ và điều áp phải làm bằng thép hoặc tương đương và được thiết kế phù hợp với tiêu chuẩn được công nhận.

Đệm kín cách ly, chống vượt áp hoặc cân bằng áp suất sẽ được dùng giữa đệm kín dưới cùng và khớp cho sản phẩm khí hoặc chất lỏng có khí đi qua.

9.1.4.3 Ổ đỡ

a) Ổ buộc

Ổ chịu tải trọng dây, xích buộc trong điều kiện làm việc, tải trọng kết cấu quay và tải trọng buộc phải được thiết kế với hệ số an toàn không nhỏ hơn 2 đảm bảo không làm chảy mặt ổ.

Bulông dùng lắp ráp ổ phải thiết kế phù hợp với tiêu chuẩn được công nhận. Với các bulông chịu kéo lớn phải xét đến nứt do ăn mòn.

b) Ổ xoay

Ổ xoay không chịu tải trọng dây, xích buộc cần được thiết kế phù hợp với tiêu chuẩn được công nhận.

9.1.4.4 Chống ăn mòn

Mặt ngoài của khớp xoay phải phủ bằng chất chống ăn mòn phù hợp. Các chi tiết làm bằng vật liệu

TCVN 6809 : 2001

chống ăn mòn không cần dùng lớp phủ. Khả năng bị ăn mòn do CO_2 , O_2 , hoặc H_2S trong hàng hoặc sản phẩm phải được xem xét khi thiết kế khớp.

9.1.5 Hệ thống ống chuyển hàng hoặc sản phẩm

9.1.5.1 Đường ống

Toàn bộ hệ thống ống chuyển hàng hoặc sản phẩm trên SPM phải làm bằng thép và được nối bằng bích hoặc hàn. Hệ thống ống phải nối chắc chắn với SPM và neo để chống lại các lực phát sinh từ áp suất bên trong và dòng chảy trong hệ thống và tải trọng do hệ ống dẫn/ống đứng mềm tạo ra. Phải có chỗ cho ống co giãn. Ống được thử tại xưởng sau khi chế tạo với áp suất tối thiểu bằng 1,5 lần áp suất thiết kế với sự có mặt của đăng kiểm viên.

Hệ thống ống chuyển hàng hoặc sản phẩm được lắp đặt trên SPM phải thoả mãn tiêu chuẩn được công nhận.

9.1.5.2 Van

Van ngắt phải được đặt trên SPM cho mỗi đường ống chuyển hàng. Van được chế tạo bằng thép và có thể vận hành bằng tay và thử phù hợp với tiêu chuẩn được công nhận. Van phi tiêu chuẩn là các van không được cấp chứng chỉ theo tiêu chuẩn được công nhận. Việc sử dụng van phi tiêu chuẩn phải được xem xét riêng. Các bản vẽ của van loại này có chỉ rõ chi tiết kết cấu và vật liệu, áp suất định mức cũng như tính toán thiết kế hoặc kết quả thử bật nổ phải được trình để xem xét.

9.1.5.3 Bích và phụ kiện

Bích và phụ kiện phải được chế tạo và thử phù hợp với tiêu chuẩn được công nhận. Bích và phụ kiện phi tiêu chuẩn là bích và phụ kiện không được cấp chứng chỉ theo tiêu chuẩn được công nhận. Việc sử dụng bích và phụ kiện phi tiêu chuẩn được xem xét riêng và bản vẽ của các chi tiết kết cấu, vật liệu và tính toán hoặc thử nghiệm của chúng phải trình nộp để xem xét.

9.1.5.4 Mối nối giãn nở

Mối nối giãn nở phải có áp suất làm việc cho phép tối đa không lớn hơn một phần ba áp suất nổ thủy tĩnh của mối nối. Với mối nối giãn nở phi kim loại, bản vẽ mặt cắt ngang của mối nối có chỉ rõ kết cấu của mối nối gồm phụ tùng nối ghép và bảng kê vật liệu phải được trình nộp để xem xét. Với mối nối giãn nở kim loại, bản vẽ mặt cắt ngang của mối nối cùng bảng kê vật liệu phải trình nộp. Các tính toán khẳng định mối nối giãn nở đã thiết kế phù hợp với tiêu chuẩn được công nhận và phù hợp mục đích sử dụng cũng phải được trình nộp để xem xét.

9.1.5.5 Cụm van (PLEM)

Các yêu cầu của 9.1.5.1, 9.1.5.2 và 9.1.5.3 cũng được áp dụng cho đường ống, van, bích và phụ kiện tạo thành cụm van (PLEM).

9.1.5.6 Chống ăn mòn

Hệ thống ống chuyển hàng hoặc sản phẩm, van và phụ kiện cần phải được phủ phía ngoài bằng lớp chống ăn mòn. Không cần dùng lớp phủ này với các chi tiết làm bằng vật liệu chống ăn mòn. Khả năng bị ăn mòn do CO_2 , O_2 hoặc H_2S trong hàng hoặc sản phẩm phải được xem xét khi thiết kế hệ thống ống.

9.2 Hệ thống và thiết bị phụ trợ

9.2.1 Qui định chung

Các hệ thống phụ trợ như thuỷ lực, khí nén, dầu, dẫn, đo, kiểm tra lắp trên SPM phải thoả mãn các yêu cầu của tiêu chuẩn được công nhận, trừ các điều nêu tại mục này.

9.2.2 Bơm hút khô

Các SPM phải được trang bị các phương tiện bơm nước cạn và hút khô các két và khoang trống. Bơm tay được phép dùng trong hệ thống hút khô thay thế cho bơm hút khô cố định.

9.2.3 Đo độ sâu két

Phải trang bị các thiết bị đo độ sâu bằng tay cho các két và khoang trống.

9.2.4 Hệ thống thông hơi két

Tất cả két được đổ đầy hoặc hút khô bằng hệ thống bơm cố định và các khoang trống mà hệ thống ống áp lực đi qua phải bố trí các ống thông hơi.

Kết cấu két hoặc khoang trống phải có các lỗ khoét đảm bảo cho khí và hơi từ tất cả các nơi của két hoặc khoang trống tự do di chuyển đến ống thông hơi. Mỗi két hoặc khoang trống phải lắp đặt ít nhất một ống thông hơi nằm ở vị trí cao nhất của két. Ống thông hơi phải bố trí để tự đẩy khí trong điều kiện bình thường. Miệng lỗ thông hơi trên boong hở phải kết thúc bằng đoạn ống cong quay xuống. Phải trang bị các phương tiện cố định phù hợp để đóng ống thông hơi.

Đường kính trong của ống thông hơi không nhỏ hơn 51 mm, trừ trường hợp đặc biệt được duyệt riêng. Nếu các két được đổ đầy chất lỏng bằng bơm, thì tổng diện tích lỗ thông hơi của két ít nhất bằng 125% diện tích hữu hiệu của đường ống nước xả vào két. Ngoài các yêu cầu nêu trên, thì lưu lượng bơm và cột áp phải chọn phù hợp với kích thước lỗ thông hơi.

Ống thông hơi phải đưa lên chỗ thoát và cao hơn boong ít nhất là 760 mm, trừ trường hợp độ cao ấy cản trở công việc của SPM. Khi sử dụng ống thông hơi có chiều cao thấp hơn phải đảm bảo rằng các thiết bị đóng và các yếu tố khác phù hợp cho việc sử dụng ống thông hơi loại này.

9.2.5 Các bộ phận phụ trợ

Các bộ phận cơ khí phụ trợ như palăng, tời, thiết bị giúp nối nhanh, tháo nhanh phải được thiết kế phù hợp với tiêu chuẩn được công nhận.

9.3 Vùng nguy hiểm và trang thiết bị điện

9.3.1 Qui định chung

Trang bị điện trên SPM phải đáp ứng các yêu cầu của TCVN 5316-91 - Trang bị điện và các yêu cầu bổ sung hoặc sửa đổi trong mục này.

9.3.2 Vùng nguy hiểm

9.3.2.1 Định nghĩa

Những vùng nguy hiểm: vùng nguy hiểm là các khu vực có thể phát sinh hoả hoạn liên tục hoặc từng lúc. Vùng nguy hiểm được chia làm vùng 0, 1 và 2 và được định nghĩa như sau:

Vùng 0: vùng mà hỗn hợp hơi và khí dễ nổ xuất hiện liên tục hoặc xuất hiện trong thời gian dài.

Vùng 1: vùng mà hỗn hợp hơi và khí dễ nổ có khả năng xuất hiện trong điều kiện khai thác bình thường.

Vùng 2: vùng mà hỗn hợp hơi và khí dễ nổ chắc chắn không xuất hiện và nếu có chỉ tồn tại trong thời gian ngắn.

Không gian kín là không gian được giới hạn bằng các boong và vách, có thể có hoặc không có cửa ra vào, cửa sổ, hoặc các lỗ tương tự khác.

9.3.2.2 Phân vùng

Vùng trong vòng 3 m xung quanh khớp hàng hoặc sản phẩm ở vùng hở được coi là vùng 2.

Nếu khớp hàng và sản phẩm lắp ở trong khoảng không gian kín, thì không gian này được coi là vùng 1.

Bên trong các két, khớp hoặc ống chứa hydrocacbon được coi là vùng 0.

9.3.3 Dây cáp điện và kiểu thiết bị điện dùng trong vùng nguy hiểm

9.3.3.1 Thiết bị điện

Thiết bị điện và dây cáp điện sau đây được chấp nhận để lắp đặt trong các vùng nguy hiểm:

a) Vùng 0: chỉ có dây cáp điện hoặc thiết bị điện an toàn về bản chất có chứng nhận mới được dùng cho vùng 0.

b) Vùng 1: thiết bị điện và dây cáp điện dùng trong vùng 1 phải là:

1) Mạch điện hoặc thiết bị điện và dây cáp điện an toàn về bản chất có chứng nhận

- 2) Thiết bị điện phòng tia lửa có chứng nhận
 - 3) Thiết bị điện tăng độ an toàn có chứng nhận; mô tơ tăng độ an toàn phải tính đến bảo vệ chống quá tải
 - 4) Thiết bị điện kiểu kín điều áp (hệ thống điều chỉnh áp lực phải đáp ứng tiêu chuẩn công nghiệp được công nhận)
 - 5) Cáp gắn cố định vỏ bọc kim loại, hoặc lắp trong ống kim loại có bộ phận kín khí chống nổ. Ngoài lệ: dây cáp mềm, nếu cần có thể lắp song phải đảm bảo đó là loại chịu tải nặng.
- c) Vùng 2 : thiết bị điện và cáp dùng được trong vùng 2 là các thiết bị điện chấp nhận cho vùng 1 và thiết bị điện sau đây đảm bảo nhiệt độ làm việc không quá 315°C và đảm bảo các chốt, thiết bị đóng mở hoặc thiết bị tạo tia lửa được chấp nhận dùng cho vùng 1 gồm:
- 1) Mô tơ lồng sóc kín
 - 2) Thiết bị cấp sáng cố định, tránh hư hỏng cơ học
 - 3) Biến thế, solenoid hoặc cuộn trở kháng trong vỏ bọc kín thông dụng
 - 4) Cáp với áo bọc chống ẩm và chống hư hỏng cơ học

9.3.3.2 Lắp đặt dây cáp điện

Dây dẫn điện phải bố trí càng xa càng tốt những vùng thường có khí tụ lại. Không được đặt đầu nối cáp trong vùng nguy hiểm, trừ khi mạch điện an toàn về bản chất. Nếu cần nối dây cáp điện trong vùng nguy hiểm (như nối giữa cáp mềm với cáp không mềm), mối nối phải được đặt trong hộp nối được duyệt.

9.3.4 Khớp nối điện

Nếu phải bố trí trong vùng nguy hiểm, khớp nối điện phải được cấp chứng chỉ trên cơ sở thử độc lập trong phòng thí nghiệm phù hợp để lắp trong vùng theo như điều 9.3.2 của tiêu chuẩn.

Dòng định mức của khớp nối điện phải đủ để chịu được dòng toàn tải của nguồn cung cấp.

9.4 Quy tắc an toàn

9.4.1 Trang bị hàng hải

9.4.1.1 Đèn tiêu

Đèn tiêu phải được trang bị theo quy định của chính quyền hành chính. Nếu SPM nằm ngoài vùng nước chủ quyền của chính quyền hành chính hoặc nếu như chính quyền hành chính không có quy định thì ít nhất phải trang bị:

TCVN 6809 : 2001

Một đèn trắng góc nhìn 360°, tầm nhìn 5 hải lý với độ truyền khí quyển 0,95, nhấp nháy sáu lần trong 1 phút và làm việc ít nhất từ lúc mặt trời lặn đến lúc mặt trời mọc theo giờ địa phương. Vị trí ống dẫn nổi được đánh dấu bằng đèn nháy.

9.4.1.2 Tín hiệu sương mù

Việc trang bị tín hiệu sương mù bằng âm thanh sẽ được xem xét riêng trong từng trường hợp cụ thể.

9.4.1.3 Phản xạ rada

Việc trang bị phản xạ rada sẽ được xem xét riêng trong từng trường hợp cụ thể.

9.4.2 Thiết bị chống cháy

SPM phải được trang bị ít nhất một bình cứu hoả xách tay kiểu B-II. Nơi có khả năng xảy ra cháy do điện phải được trang bị một bình cứu hoả xách tay kiểu C- II. Có thể chỉ trang-bị một bình thích hợp dùng chung cho chữa cháy do dầu và do điện gây ra. Bình cứu hoả kiểu B - II có thể là loại 9,5 lít bọt, 6,7 kg CO₂ hoặc 4,5 kg hoá chất khô. Bình cứu hoả kiểu C - II có thể là loại 6,7 kg CO₂ hoặc 4,5 kg hoá chất khô.

9.4.3 Nhận dạng

Tên hoặc số hiệu phải được trao cho mỗi SPM phù hợp với yêu cầu của Đăng kiểm. Tên hoặc số hiệu phải ghi cố định trên kết cấu và vào sổ đăng ký công trình biển. Mạn khô SPM cần phải ghi cố định ít nhất tại 2 vị trí của SPM.
