

TCVN X14015-1:202x

Xuất bản lần 1

Tên theo đăng ký:

**BỂ THÉP HÀN HÌNH TRỤ ĐÁY PHẪNG ĐẶT TRÊN MẶT ĐẤT,
CHẾ TẠO TẠI CÔNG TRƯỜNG, DÙNG ĐỂ CHỨA CHẤT LỎNG
Ở NHIỆT ĐỘ MÔI TRƯỜNG VÀ CAO HƠN
- YÊU CẦU THIẾT KẾ VÀ CHẾ TẠO
PHẦN 1: YÊU CẦU THIẾT KẾ**

Tên đề nghị chính xác hóa:

**BỂ THÉP HÀN HÌNH TRỤ ĐỨNG ĐÁY PHẪNG ĐẶT TRÊN MẶT ĐẤT,
CHẾ TẠO TẠI CÔNG TRƯỜNG, DÙNG ĐỂ CHỨA CHẤT LỎNG
Ở NHIỆT ĐỘ MÔI TRƯỜNG VÀ CAO HƠN -
PHẦN 1: YÊU CẦU THIẾT KẾ**

**Site built, vertical, cylindrical, flat-bottomed, above ground, welded, steel
tanks for the storage of liquids at ambient temperature and above
Part 1: Requirements for design**

Mục lục

Trang

Lời nói đầu.....	7
1 Phạm vi áp dụng.....	9
2 Tài liệu viện dẫn.....	10
3 Thuật ngữ, định nghĩa, ký hiệu và chữ viết tắt	13
3.1 Thuật ngữ và định nghĩa.....	13
3.2 Ký hiệu 19	
3.3 Chữ viết tắt.....	21
4 Thông tin và yêu cầu phải được lập thành hồ sơ	21
4.1 Thông tin do bên mua quy định	21
4.2 Thông tin được thỏa thuận giữa bên mua và nhà chế tạo bể	21
4.3 Thông tin do nhà sản xuất thép cung cấp	21
4.4 Thông tin được thỏa thuận giữa nhà sản xuất thép và nhà chế tạo bể	21
4.5 Thông tin được thỏa thuận giữa bên mua và nhà cung cấp thành/vỏ bể	21
4.6 Thông tin được thỏa thuận giữa nhà chế tạo bể và nhà cung cấp nắp bể	21
4.7 Thông tin do nhà cung cấp nắp	22
5 Các yêu cầu.....	23
5.1 Áp suất thiết kế.....	23
5.2 Nhiệt độ thiết kế của kim loại.....	24
5.3 Khối lượng riêng thiết kế	24
5.4 Giới hạn chảy	24
6 Vật liệu 25	
6.1 Thép các bon và các bon măng gan.....	25
6.2 Thép không gỉ.....	35
7 Tải trọng thiết kế	39
7.1 Các tải trọng.....	39
7.2 Giá trị của tải trọng	39
7.3 Các tổ hợp tải trọng.....	41
8 Đáy bể 42	
8.1 Yêu cầu chung	42
8.2 Vật liệu 42	
8.3 Thiết kế	45
8.4 Chế tạo.....	45
9 Thiết kế thành	48
9.1 Ứng suất thiết kế và ứng suất thử nghiệm.....	48
9.2 Tải trọng từ sản phẩm được chứa.....	50
9.3 Tải trọng gió và tải trọng chân không.....	52

9.4	Bố trí tấm thành	56
9.5	Các mối nối thành	56
10	Thiết kế mái cố định	57
10.1	Các tải trọng	57
10.2	Loại mái	57
10.3	Tấm mái có kết cấu đỡ	57
10.4	Tấm mái không có kết cấu đỡ (mái màng)	58
10.5	Diện tích chịu nén tại điểm giao nhau của thành và mái.....	59
10.6	Yêu cầu đối với thông hơi	61
10.7	Phao che.....	62
11	Thiết kế mái nổi.....	63
12	Neo bể.....	63
12.1	Quy định chung.....	63
12.2	Cố định các neo	63
12.3	Bu lông neo hoặc dải neo	63
12.4	Độ bền chịu nâng khi thử nghiệm.....	64
13	Vật lắp đặt	64
13.1	Đầu nối thành O/D 80 mm trở lên	64
13.2	Đầu nối thành nhỏ hơn O/D 80 mm	72
13.3	Đầu nối trên mái.....	73
13.4	Mối nối đệm chắc chắn	75
13.5	Tải trọng của đầu nối	75
13.6	Cửa làm sạch đáy kiểu bằng và rón thu nước.....	75
13.7	Các chi tiết hàn đầu nối.....	76
13.8	Khoan lỗ mặt bích	77
13.9	Xử lý nhiệt mối hàn đầu nối.....	77
13.10	Hệ thống gia nhiệt và/hoặc làm lạnh	77
13.11	Cầu thang và lối đi	80
13.12	Lan can.....	80
13.13	Thang.....	81
13.14	Tiếp đất.....	81
13.15	Gắn cố định.....	81
13.16	Gắn tạm thời.....	81
14	Cách nhiệt	81
Phụ lục A	(quy định) Thông tin và yêu cầu được lập thành hồ sơ.....	82
Phụ lục B	(tham khảo) Các xem xét về vận hành và an toàn đối với bể chứa và kho chứa	86
Phụ lục C	(quy định) Các yêu cầu đối với phao che	88
Phụ lục D	(quy định) Các yêu cầu đối với mái nổi	104
Phụ lục E	(quy định) Các yêu cầu đối với vành đệm kín cho mái nổi.....	113
Phụ lục F	(quy định) Lựa chọn tấm thép các bon và các bon măng gan để thay thế thông số kỹ thuật trong 6.1	118

Phụ lục G (tham khảo) Khuyến nghị về điều khoản chịu động đất cho bể chứa.....	123
Phụ lục H (tham khảo) Khuyến nghị đối với các loại khác của đáy bể (đáy đôi, đáy nâng cao, v.v)	131
Phụ lục I (tham khảo) Khuyến nghị đối với móng bể	135
Phụ lục J (tham khảo) Ví dụ tính toán các vành cứng (dầm gió)	141
Phụ lục K (quy định) Nguyên tắc thiết kế đối với bể có liên kết mái và thành để bung	146
Phụ lục L (quy định) Yêu cầu đối với hệ thống thông hơi	151
Phụ lục M (tham khảo) Neo bể.....	162
Phụ lục N (tham khảo) Chi tiết hàn để liên kết vật lắp đặt	164
Phụ lục O (tham khảo) Cửa làm sạch đáy kiểu bằng và rón thu nước	168
Phụ lục P (tham khảo) Hệ thống gia nhiệt và/hoặc làm lạnh	176
Phụ lục Q (tham khảo) Khuyến nghị cho thiết kế và áp dụng cách nhiệt.....	179
Phụ lục R (tham khảo) Sự phù hợp của một số mác thép được thiết lập theo EN và TCVN	194
Thư mục tài liệu tham khảo.....	197

Lời nói đầu

TCVN X14015-1:202x được xây dựng trên cơ sở tham khảo BS EN 14015:2004.

TCVN X14015-1:202x do Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội biên soạn, Bộ Xây dựng đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ TCVN X14015:202x bao gồm các phần sau:

- Phần 1: Yêu cầu thiết kế.
- Phần 2: Yêu cầu chế tạo.
- Phần 3: Yêu cầu thử nghiệm.

Bể thép hàn hình trụ đứng đáy phẳng đặt trên mặt đất, chế tạo tại công trường, dùng để chứa chất lỏng ở nhiệt độ môi trường và cao hơn

Phần 1: Yêu cầu thiết kế

Site built, vertical, cylindrical, flat-bottomed, above ground, welded, steel tanks for the storage of liquids at ambient temperature and above

Part 1: Requirements for design

1 Phạm vi áp dụng

1.1 Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu đối với vật liệu, thiết kế cho bể thép, hàn, hình trụ đứng, đáy phẳng, đặt trên mặt đất để chứa các chất lỏng ở nhiệt độ môi trường và cao hơn, và các thỏa thuận kỹ thuật cần đạt được (xem Phụ lục A). Tiêu chuẩn này không áp dụng cho các bể chứa sản phẩm được làm lạnh để duy trì sản phẩm dạng lỏng ở áp suất khí quyển (xem bộ TCVN 8615:2010). Tiêu chuẩn này liên quan đến tính toàn vẹn về cấu trúc của kết cấu bể cơ sở và không đưa ra các yêu cầu về việc xem xét thiết kế công nghệ, vấn đề vận hành, an toàn và các hạng mục chữa cháy, kiểm tra, bảo trì hoặc sửa chữa tại chỗ. Các khía cạnh này được đề cập chi tiết trong các Tiêu chuẩn thiết kế khác (xem Phụ lục B).

1.2 Tiêu chuẩn này áp dụng cho bể đỉnh kín, có và không có phao bên trong (xem Phụ lục C) và bể đỉnh hở, có và không có mái nổi (xem Phụ lục D và Phụ lục E). Không áp dụng cho loại bồn chứa khí kiểu mái nâng.

1.3 Tiêu chuẩn này áp dụng cho các bể chứa có các đặc điểm sau:

a) áp suất thiết kế nhỏ hơn 500 mbar và áp suất âm bên trong thiết kế không thấp hơn 20 mbar (xem 5.1 về giới hạn áp suất);

CHÚ THÍCH: Tất cả các áp suất được tính bằng mbar trừ phi có quy định khác.

b) nhiệt độ thiết kế của kim loại không thấp hơn - 40 °C và không cao hơn + 300 °C (xem 5.2.2);

c) mức chất lỏng thiết kế tối đa không cao hơn đỉnh của thành hình trụ.

1.4 Các giới hạn áp dụng của tiêu chuẩn này không vượt ra ngoài các vị trí sau:

– bề mặt của mặt bích đầu tiên trong liên kết mặt bích dùng bu lông;

– mối nối ren đầu tiên ở ống hoặc mối nối bên ngoài của thành bể, mái bể hoặc đáy bể;

– mối nối vòng đầu tiên trong ống không có mối nối mặt bích.

1.5 Tiêu chuẩn này áp dụng cho các bể sử dụng vật liệu thép có cường độ thiết kế tối đa không lớn hơn 260 MPa.

1.6 Ngoài các yêu cầu quy định, tiêu chuẩn này cũng yêu cầu các thông tin chi tiết trong Phụ lục A phải được lập thành hồ sơ. Để phù hợp với hồ sơ này, cả các yêu cầu quy định và các yêu cầu cần thiết được nêu trong Điều 4 phải được thỏa mãn.

2 Tài liệu viện dẫn

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

TCVN 3223:2000, *Que hàn điện dùng cho thép cacbon thấp và thép hợp kim thấp – Ký hiệu, kích thước và yêu cầu kỹ thuật chung*

TCVN 7387-1:2004 (ISO 14122-1:2001), *An toàn máy – Phương tiện thông dụng để tiếp cận máy – Phần 1: Lựa chọn phương tiện cố định để tiếp cận giữa hai mức*

TCVN 7387-2:2007 (ISO 14122-2:2001), *An toàn máy – Các phương tiện thông dụng để tiếp cận máy – Phần 2: Sàn thao tác và lối đi*

TCVN 7387-3:2011 (ISO 14122-3:2011), *An toàn máy – Phương tiện thông dụng để tiếp cận máy – Phần 3: Cầu thang, ghế thang và lan can*

TCVN 7387-4:2011 (ISO 14122-4:2004), *An toàn máy – Phương tiện thông dụng để tiếp cận máy – Phần 4: Thang cố định*

TCVN 9985 (ISO 9328) (tất cả các phần), *Sản phẩm thép dạng phẳng chịu áp lực – Điều kiện kỹ thuật khi cung cấp*

TCVN 9986 (ISO 630) (tất cả các phần), *Thép kết cấu*

TCVN 11227 (ISO 10799) (tất cả các phần), *Thép kết cấu hàn, mặt cắt rộng tạo hình nguội từ thép không hợp kim và thép hạt mịn*

TCVN 11228 (ISO 12633) (tất cả các phần), *Thép kết cấu rộng được gia công nóng hoàn thiện từ thép không hợp kim và thép hạt mịn*

EN 754:2016 (tất cả các phần), *Aluminium and aluminium alloys – Cold drawn rod/bar and tube (Nhôm và hợp kim nhôm – Que/Thanh, ống và dây kéo nguội)*

EN 755:2016 (tất cả các phần), *Aluminium and aluminium alloys – Extruded rod/bar, tube and profiles (Nhôm và hợp kim nhôm – Que/Thanh, ống và sản phẩm định hình ép đùn)*

EN 1092-1:2001, *Flanges and their joints – Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, PN designated – Part 1: Steel flanges (Mặt bích và đầu nối – Các phụ tùng, mặt bích tròn cho ống, van, ống nối, ký hiệu PN – Phần 1: Các mặt bích bằng thép)*

EN 1759-1:2004, *Flanges and their joint – Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, Class designated – Part 1: Steel flanges, NPS 1/2 to 24 (Mặt bích và đầu nối – Mặt bích tròn cho ống, van, ống nối và các phụ tùng, loại ký hiệu – Phần 1: Các mặt bích bằng thép, NPS 1/2 đến 24)*

EN 1991-1-3:2003, *Eurocode 1: Actions on structures – Part 1-3: General actions – Snow loads (Eurocode 1: Tác động lên kết cấu – Phần 1-3: Các tác động chung – Tải trọng tuyết)*

- EN 10025-2:2019 (tất cả các phần), *Hot rolled products of structural steels – Part 2: Technical delivery conditions for non-alloy structural steels* (Sản phẩm cán nóng của thép kết cấu – Phần 2: Điều kiện kỹ thuật khi cung cấp đối với thép kết cấu không hợp kim)
- EN 10025-3:2019, *Hot rolled products of structural steels – Part 3: Technical delivery conditions for normalized/normalized rolled weldable fine grain structural steels* (Sản phẩm cán nóng của thép kết cấu – Phần 3: Điều kiện kỹ thuật khi cung cấp đối với thép kết cấu hạt mịn thường hóa/cán thường hóa hàn được)
- EN 10025-4:2019, *Hot rolled products of structural steels – Part 4: Technical delivery conditions for thermomechanical rolled weldable fine grain structural steels* (Sản phẩm cán nóng của thép kết cấu – Phần 4: Điều kiện kỹ thuật khi cung cấp đối với thép kết cấu hạt mịn cán cơ nhiệt hàn được)
- EN 10028-2:2017, *Flat products made of steels for pressure purposes – Part 2: Non-alloy and alloy steels with specified elevated temperature properties* (Sản phẩm cán phẳng làm bằng thép cho mục đích chịu áp lực – Phần 2: Thép hợp kim và không hợp kim có tính chất chịu nhiệt độ cao được quy định)
- EN 10028-3:2017, *Flat products made of steels for pressure purposes – Part 3: Weldable fine grain steels, normalized* (Sản phẩm cán phẳng làm bằng thép chịu lực – Phần 3: Thép hạt mịn có thể hàn, thường hóa)
- EN 10029:2010, *Hot-rolled steel plates 3 mm thick or above. Tolerances on dimensions and shape* (Thép tấm cán nóng dày 3 mm trở lên. Dung sai về kích thước, hình dáng và khối lượng)
- EN 10088-1:2014, *Stainless steels – Part 1: List of stainless steels* (Thép không gỉ. Phần 1: Danh sách thép không gỉ)
- EN 10088-2:2014, *Stainless steels – Part 2: Technical delivery conditions for sheet/plate and strip of corrosion resisting steels for general purposes* (Sản phẩm cán phẳng làm bằng thép chịu lực – Phần 2: Các điều kiện kỹ thuật khi cung cấp đối với tấm mỏng/tấm và dải thép chống ăn mòn dùng cho mục đích chung)
- EN 10088-3:2014, *Stainless steels – Part 3: Technical delivery conditions for semi-finished products, bars, rods, wire, sections and bright products of corrosion resisting steels for general purposes* (Thép không gỉ – Phần 3: Các điều kiện kỹ thuật khi cung cấp đối với các bán thành phẩm, thanh, que, dây và thép hình thông dụng)
- EN 10204:2004, *Metallic products – Types of inspection documents* (Các sản phẩm kim loại – Các loại tài liệu kiểm tra)
- EN 10210-1:2006, *Hot finished structural hollow sections of non-alloy and fine grain steels – Part 1: Technical delivery requirements* (Thép hình kết cấu hàn rỗng tạo hình nguội từ thép không hợp kim và thép hạt mịn. Phần 1. Các điều kiện kỹ thuật khi cung cấp)
- EN 10216-1:2013, *Seamless steel tubes for pressure purposes – Technical delivery conditions – Part 1: Non-alloy steel tubes with specified room temperature properties* (Ống thép không hàn chịu áp lực – Part 1: Các điều kiện kỹ thuật khi cung cấp – Phần 1: Ống thép không hợp kim với các đặc tính tại nhiệt độ phòng)

TCVN X14015-1:202x

EN 10216-2:2013, *Seamless steel tubes for pressure purposes – Technical delivery conditions – Part 2: Non– alloy and alloy steel tubes with specified elevated temperature properties* (Ống thép không hàn chịu áp lực – Các điều kiện kỹ thuật khi cung cấp – Phần 2: Ống thép hợp kim và không hợp kim với các đặc tính ở nhiệt độ cao)

EN 10216-3:2013, *Seamless steel tubes for pressure purposes – Technical delivery conditions – Part 3: Alloy fine grain steel tubes* (Ống thép không hàn chịu áp lực – Các điều kiện kỹ thuật khi cung cấp – Phần 3: Ống thép hợp kim hạt mịn)

EN 10216-5:2013, *Seamless steel tubes for pressure purposes – Technical delivery conditions – Part 5: Stainless steel tubes* (Ống thép không hàn chịu áp lực – Các điều kiện kỹ thuật khi cung cấp – Phần 5: Ống thép không gỉ)

EN 10217-1:2021, *Welded steel tubes for pressure purposes – Technical delivery conditions – Part 1: Non– alloy steel tubes with specified room temperature properties* (Ống thép hàn chịu áp lực – Các điều kiện kỹ thuật khi cung cấp – Phần 1: Ống thép không hợp kim với các đặc tính ở nhiệt độ phòng)

EN 10217-2:2021, *Welded steel tubes for pressure purposes – Technical delivery conditions – Part 2: Electric welded non–alloy and alloy steel tubes with specified elevated temperature properties* (Ống thép hàn chịu áp lực – Các điều kiện kỹ thuật khi cung cấp – Phần 2: Ống thép hàn điện hợp kim và không hợp kim với các đặc tính ở nhiệt độ cao)

EN 10217-3:2021, *Welded steel tubes for pressure purposes – Technical delivery conditions – Part 3: Alloy fine grain steel tubes* (Ống thép hàn chịu áp lực – Các điều kiện kỹ thuật khi cung cấp – Phần 3: Các ống thép hợp kim hạt mịn)

EN 10217-5:2021, *Welded steel tubes for pressure purposes – Technical delivery conditions – Part 5: Submerged arc welded non–alloy and alloy steel tubes with specified elevated temperature properties* (Ống thép hàn chịu áp lực – Các điều kiện kỹ thuật khi cung cấp – Phần 5: Ống thép hợp kim và không hợp kim hàn hồ quang chìm với các đặc tính ở nhiệt độ cao)

EN 10217-7:2021, *Welded steel tubes for pressure purposes – Technical delivery conditions – Part 7: Stainless steel tubes* (Ống thép hàn chịu áp lực – Các điều kiện kỹ thuật khi cung cấp – Phần 7: Ống thép không gỉ)

EN 10222:2017 (tất cả các phần), *Steel forgings for pressure purposes* (Thép rèn bằng thép áp lực)

EN 10250:2022 (tất cả các phần), *Open steel die forgings for general engineering purposes* (Thép rèn sôi làm khuôn dập cho mục đích kỹ thuật chung)

ISO 3581:2012, *Welding consumables – Covered electrodes for manual metal arc welding of stainless and heat–resisting steels – Classification* (Vật tư tiêu hao hàn. Điện cực được phủ để hàn hồ quang bằng tay thép không gỉ và thép chịu nhiệt. Phân loại)

3 Thuật ngữ, định nghĩa, ký hiệu và chữ viết tắt

3.1 Thuật ngữ và định nghĩa

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

3.1.1

Áp suất thiết kế (design pressure)

Áp suất lớn nhất cho phép trong không gian bên trên chất lỏng chứa

[TCVN 8615-1:2010, 3.8]

3.1.2

Áp suất âm bên trong thiết kế (design internal negative pressure)

Áp suất âm lớn nhất cho phép trong không gian bên trên chất lỏng chứa

[TCVN 8615-1:2010, 3.9]

3.1.3

Áp suất cài đặt (set pressure)

Mức áp suất mà tại đó thiết bị xả áp sẽ hoạt động

CHÚ THÍCH: Thuật ngữ “Áp suất cài đặt” còn gọi là “Áp suất đặt”

[TCVN 8615-1:2010, 3.36]

3.1.4

Chân không cài đặt (set vacuum)

Áp suất âm bên trong mà tại đó van chân không sẽ hoạt động

3.1.5

Áp suất thử (test pressure)

Áp suất trong không gian phía trên chất lỏng trong khi thử nghiệm

[TCVN 8615-1:2010, 3.40]

3.1.6

Nhiệt độ thiết kế cao nhất của kim loại (maximum design metal temperature)

Nhiệt độ sử dụng để xác định ứng suất cho phép lớn nhất đối với vật liệu

3.1.7

Nhiệt độ thiết kế thấp nhất của kim loại (minimum design metal temperature)

Nhiệt độ sử dụng để xác định các yêu cầu độ dai của vật liệu

3.1.8

Nhiệt độ môi trường trung bình của ngày thấp nhất – LODMAT (lowest one day mean ambient temperature)

TCVN X14015-1:202x

Nhiệt độ trung bình thấp nhất được ghi lại dựa trên bất kỳ khoảng thời gian 24 giờ nào của ngày

CHÚ THÍCH: Nhiệt độ trung bình bằng một nửa giá trị tổng của nhiệt độ cao nhất và thấp nhất.

[TCVN 8615-1:2010, 3.19]

3.1.9

Bên mua/Chủ đầu tư (purchaser)

Công ty đưa ra yêu cầu cho nhà thầu về thiết kế, chế tạo và thử nghiệm bể chứa

[TCVN 8615-1:2010, 3.27]

3.1.10

Người thiết kế (designer)

Cá nhân hoặc tổ chức thực hiện thiết kế kỹ thuật của bể

CHÚ THÍCH: Một doanh nghiệp riêng biệt có thể thực hiện hai hoặc nhiều chức năng này.

[TCVN 8366:2010, 1.6.5]

3.1.11

Nhà thầu (contractor)

Công ty đưa ra đề nghị và nhận được sự đồng ý của chủ đầu tư về việc thiết kế, thi công, thử nghiệm và nghiệm thu bể chứa

CHÚ THÍCH: Một tổ chức riêng biệt có thể thực hiện hai hoặc nhiều chức năng này.

[TCVN 8615-1:2010, 3.7]

3.1.12

Nhà chế tạo (manufacturer)

Tổ chức thực hiện việc chế tạo tại xưởng

CHÚ THÍCH: Một tổ chức riêng biệt có thể thực hiện hai hoặc nhiều chức năng này.

3.1.13

Nhà lắp dựng (erector)

Tổ chức lắp dựng thực hiện việc xây dựng tại công trường

CHÚ THÍCH: Một tổ chức có thể thực hiện hai hoặc nhiều chức năng này.

3.1.14

Người kiểm tra (inspector)

Cá nhân hoặc tổ chức thực hiện việc kiểm tra bể thay mặt cho chủ đầu tư

3.1.15

Nhà sản xuất vật liệu hàn (welding consumables manufacturer)

Nhà sản xuất cụ thể vật liệu hàn

CHÚ THÍCH: Một tổ chức độc lập có thể thực hiện hai hoặc nhiều chức năng này.

3.1.16**Nhà cung cấp** (supplier)

Công ty chế tạo và cung cấp các cụm lắp ráp

3.1.17**Phụ gia oxy hóa** (oxygenates)

Hợp chất chứa oxy có thể được thêm vào nhiên liệu dùng cho vận chuyển để nâng cao hiệu suất

CHÚ THÍCH: Các hợp chất thường được sử dụng nhất là metanol, etanol, metyl ete butyl bậc ba (MTBE) và rượu butyl bậc ba (TBA).

[TCVN 10219:2013, 3.1.2]

3.1.18**Tĩnh điện** (static electricity)

Hình thành sự khác biệt về điện thế hoặc điện tích, thông qua ma sát của các vật liệu khác nhau hoặc chất, ví dụ, dòng chảy sản phẩm qua đường ống

3.1.19**Động đất cơ sở vận hành** (operating basis earthquake – OBE)

Động đất mà bề chịu được, không có bất kỳ hư hại gì

CHÚ THÍCH: Biến cố này có thể không gây tổn hại nào cho tính toàn vẹn của việc vận hành và sự an toàn chung được đảm bảo. Thuật ngữ “*Động đất cơ sở vận hành*” còn gọi là “*Địa chấn cơ sở vận hành*”

[TCVN 8615-1:2010, 3.25]

3.1.20**Động đất tắt an toàn** (safe shutdown earthquake – SSE)

Động đất làm hư hại bề nhưng không gây sập đổ hoặc gây hậu quả nghiêm trọng

CHÚ THÍCH: Thuật ngữ “*Động đất tắt an toàn*” còn gọi là “*Địa chấn tắt an toàn*”

[TCVN 8615-1:2010, 3.33]

3.1.21**Mái nổi** (floating roof)

Kết cấu kim loại nổi trên bề mặt chất lỏng bên trong thành bể hở phía trên và tiếp xúc hoàn toàn với bề mặt này

[TCVN 5307:2009, 3.16]

3.1.22**Phao che** (floating cover)

Kết cấu nổi trên bề mặt chất lỏng bên trong bể có mái cố định, chủ yếu để giảm tổn thất hơi

CHÚ THÍCH: Thuật ngữ “*Phao che*” còn được gọi là “*Nắp nổi*”.

[TCVN 11156-1:2015, 3.15]

3.1.23

Phao che loại tiếp xúc (contact type floating cover)

Nắp được nổi khi tiếp xúc trực tiếp với chất lỏng mà không có khoảng trống giữa mặt dưới của nắp và bề mặt chất lỏng

3.1.24

Phao che loại không tiếp xúc (non-contact type floating cover)

Nắp được đỡ bằng các khoang nổi hoặc phao trên bề mặt chất lỏng làm cho phao che được nâng lên trên bề mặt chất lỏng, do đó tạo ra khoảng trống giữa mặt dưới của phao che và bề mặt chất lỏng

3.1.25

Nắp (cover)

Kết cấu chịu tải trọng chính mà có thêm đệm làm kín chu vi

3.1.26

Đệm làm kín chu vi (peripheral (rim) seal)

Đệm làm kín miệng gắn xung quanh má nổi hoặc phao che loại tiếp xúc với thành bể và bịt kín khe hở hình khuyên

[TCVN 9736:2013, 3.61]

3.1.27

Phao che kiểu váy (cover skirt)

Kết cấu nhẹ được lắp vào phần chu vi của phao che nhô ra phía trên và chìm một phần trong chất lỏng chứa nhằm mục đích ngăn hơi thoát ra từ mặt dưới của phao che loại không tiếp xúc

3.1.28

Thiết bị hút nổi (floating suction devices)

Thiết bị cơ khí, đôi khi có khớp nổi, được lắp đặt trong một số bể, mà nổi trên bề mặt chất lỏng và chỉ cho phép rút sản phẩm từ điểm này

CHÚ THÍCH: Thường được sử dụng cho các bể chứa nhiên liệu hàng không.

3.1.29

Van xả khí (bleeder vent)

Thiết bị được kết hợp trong một phao che để cho phép thoát khí từ dưới phao che trong quá trình nạp đầy bể và cho phép không khí đi qua phao che khi xả sản phẩm mà phao che đứng yên trên các chân đỡ của nó

3.1.30

Sức nổi (buoyancy)

Khả năng của một kết cấu nổi trên chất lỏng

3.1.31

Bộ tản dòng vào (inlet diffuser)

Bộ phận nhằm mục đích nối và kéo dài đường ống đầu vào trong bể và phân tán sản phẩm đầu vào

3.1.32**Chiều cao vận hành chất lỏng tối đa trong bể có phao che (maximum liquid operating height in tank with floating cover)**

Chiều cao sản phẩm được thiết lập trong một bể chứa sau khi lắp đặt phao che và trước khi cho phép đi vào vận hành

3.1.33**Sự tích tụ (accumulation)**

Chênh lệch áp suất giữa áp suất cài đặt của van và áp suất của bể mà tại đó đạt tốc độ dòng chảy yêu cầu hoặc giữa chân không cài đặt của van và áp suất âm bên trong bể mà tại đó đạt tốc độ dòng chảy yêu cầu

3.1.34**Thông hơi do bay hơi (evaporation venting)**

Dòng khí hoặc hơi thoát ra ngoài do sự bay hơi của sản phẩm lỏng

3.1.35**Thông hơi áp suất bình thường (normal pressure venting)**

Luồng không khí ra ngoài trong điều kiện vận hành bình thường (bơm sản phẩm vào bể và tỏa nhiệt)

3.1.36**Thông hơi chân không bình thường (normal vacuum venting)**

Luồng khí vào trong điều kiện vận hành bình thường (bơm sản phẩm ra khỏi bể và hấp thụ nhiệt)

3.1.37**Thông hơi khẩn cấp (emergency venting)**

Thông hơi trong trường hợp cháy, hoặc thông hơi trong trường hợp thiết bị bể có sự cố

[TCVN 5307:2009, 3.22]

3.1.38**Thở ra do nhiệt (thermal outbreathing)**

Khả năng thông hơi áp suất bị ảnh hưởng bởi sự gia nhiệt khí quyển của bể

3.1.39**Hít vào do nhiệt (thermal inbreathing)**

Khả năng thông hơi chân không bị ảnh hưởng bởi sự hạ nhiệt khí quyển của bể

3.1.40**Thông hơi tự nhiên (free vents)**

TCVN X14015-1:202x

Lỗ thông hơi mở

3.1.41

Van áp suất/chân không (pressure/vacuum valves)

Van (van thở) được sử dụng để giảm áp suất dư hoặc áp suất âm bên trong bể

[TCVN 5307:2009, 3.21]

3.1.42

Hệ thống thông hơi có khả năng ngăn tia lửa (venting system with flame arresting capability)

Lỗ thông hơi tự do hoặc van áp suất và/hoặc van chân không kết hợp với bộ chống cháy hoặc kết hợp với các bộ phận ngăn tia lửa

3.1.43

Van thông hơi khẩn cấp (emergency venting valves)

Van xả áp suất hoặc chân không để thông hơi khẩn cấp

3.1.44

Van ra ống (pipe away valves)

Van áp suất hoặc van chân không được kết nối với ống thông hơi

3.1.45

Ống thông hơi (vent pipes)

Đầu nối với van ra ống

3.2 Ký hiệu

Trong tiêu chuẩn này sử dụng các ký hiệu sau (xem Bảng 1):

Bảng 1 – Ký hiệu

Ký hiệu	Mô tả	Đơn vị
c	Lượng ăn mòn cho phép	mm
D	Đường kính của bể	m
d	Đường kính của lỗ	mm
d_h	Đường kính của lỗ trên mái	mm
d_i	Đường kính trong của đầu nối	mm
d_n	Đường kính ngoài của đầu nối	mm
d_o	Đường kính ngoài của tấm ốp gia cường lỗ người chui	mm
d_f	Đường kính ngoài của đệm gia cường	mm
e	Chiều dày danh định của tấm	mm
e_a	Chiều dày danh định của tấm vành biên	mm
e_b	Chiều dày tấm đáy	mm
e_{br}	Chiều dày tấm tăng cường đáy (cửa làm sạch kiểu bằng)	mm
e_c	Chiều dày tấm tối thiểu tính toán bao gồm lượng ăn mòn cho phép	mm
e_f	Chiều dày mặt bích	mm
e_i	Chiều dày tấm chèn	mm
e_n	Chiều dày đầu nối	mm
e_p	Chiều dày tấm mái	mm
e_r	Chiều dày tấm gia cường	mm
e_s	Chiều dày tấm thành/vỏ bất kỳ	mm
e_t	Chiều dày tấm thành đối với điều kiện thử nghiệm	mm
e_1	Chiều dày tầng tôn thành/vỏ đầu tiên	mm
F	Hệ số quá tải	—
H	Chiều cao chất lỏng thiết kế	m
H_c	Chiều cao từ tầng tôn thành/vỏ dưới đến cao độ chất lỏng thiết kế	m
h_n	Chiều cao của đầu nối	mm
L_r	Chiều dài hiệu dụng của mái	mm

Bảng 1 – Ký hiệu (kết thúc)

Ký hiệu	Mô tả	Đơn vị
L_s	Chiều dài hiệu dụng của thành/vỏ	mm
L_a	Chiều rộng của tấm vành biên giữa mép trong của tấm đáy và mặt trong của thành	mm
L_d	Khoảng cách từ mặt ngoài của tấm thành/vỏ đến mép ngoài của tấm đáy hoặc tấm vành biên	mm
L_w	Phần chồng lên nhau của tấm đáy lên tấm vành biên	mm
p	Áp suất thiết kế	mbar
p_i	Áp suất bên trong trừ đi áp suất do mái gây ra	mbar
p_t	Áp suất thử	mbar
R	Bán kính của bể	m
R_1	Bán kính cong của mái	m
r_i	Bán kính trong của đầu nối	mm
r_m	Bán kính trung bình của đầu nối	mm
r_0	Đường kính ngoài của đầu nối	mm
S	Ứng suất thiết kế cho phép	MPa
S_c	Ứng suất nén cho phép	MPa
S_t	Ứng suất thử nghiệm cho phép	MPa
t	Tổng dung sai chiều dày	mm
T_{DM}	Nhiệt độ thiết kế của kim loại	°C
V	Tốc độ gió thiết kế	m/s
W	Khối lượng riêng của sản phẩm dự trữ	kg/l
W_t	Khối lượng riêng của môi trường thử	kg/l
Z	Mô đun chống uốn	cm ³

3.3 Chữ viết tắt

Trong tiêu chuẩn này sử dụng các chữ viết tắt sau (xem Bảng 2):

Bảng 2 – Chữ viết tắt

Ký hiệu	Mô tả
HAZ	Vùng ảnh hưởng nhiệt (heat affected zone)
LODMAT	Nhiệt độ trung bình thấp nhất của ngày (lowest one day mean ambient temperature)
PCD	Đường kính vòng tròn qua tâm các bu lông (pitch circle diameter)
PWHT	Xử lý nhiệt mối hàn (post-weld heat treatment)
DPI	Kiểm tra thẩm thấu khô (dye penetrant inspection)
MPI	Kiểm tra hạt từ (magnetic particle inspection)

CHÚ THÍCH: NDE (kiểm tra không phá hủy) sử dụng để mô tả các phép đo có tính định lượng nhiều hơn.

4 Thông tin và yêu cầu phải được lập thành hồ sơ

4.1 Thông tin do bên mua quy định

Thông tin do bên mua quy định, phù hợp với A.1, phải được lập thành hồ sơ đầy đủ.

4.2 Thông tin được thỏa thuận giữa bên mua và nhà chế tạo bể

Thông tin được thỏa thuận giữa bên mua và nhà chế tạo bể, phù hợp với A.2, phải được lập thành hồ sơ đầy đủ.

4.3 Thông tin do nhà sản xuất thép cung cấp

Thông tin do nhà sản xuất thép cung cấp, phù hợp với A.3, phải được lập thành hồ sơ đầy đủ.

4.4 Thông tin được thỏa thuận giữa nhà sản xuất thép và nhà chế tạo bể

Thông tin được thỏa thuận giữa nhà sản xuất thép và nhà chế tạo bể, theo A.4, phải được lập thành hồ sơ đầy đủ.

4.5 Thông tin được thỏa thuận giữa bên mua và nhà cung cấp thành/vỏ bể

Thông tin được thỏa thuận giữa bên mua và nhà cung cấp thành/vỏ bể, theo A.5, phải được lập thành hồ sơ đầy đủ.

4.6 Thông tin được thỏa thuận giữa nhà chế tạo bể và nhà cung cấp nắp bể

TCVN X14015-1:202x

Thông tin được thỏa thuận giữa nhà chế tạo bể và nhà cung cấp nắp bể, theo A.6, phải được lập thành hồ sơ đầy đủ.

4.7 Thông tin do nhà cung cấp nắp

Thông tin do nhà cung cấp nắp, phù hợp với A.7, phải được lập thành hồ sơ đầy đủ.

5 Các yêu cầu

5.1 Áp suất thiết kế

Áp suất thiết kế và áp suất âm bên trong thiết kế phải nằm trong giới hạn quy định ở Bảng 3 đối với loại bể cụ thể được quy định (xem 10.6.4.1, 10.6.4.2 và A.1).

Áp suất cài đặt của thiết bị giảm áp cộng với sự tích tụ để đạt được lưu lượng yêu cầu không được vượt quá áp suất thiết kế.

Chân không cài đặt của thiết bị giảm áp cộng với sự tích tụ để đạt được lưu lượng yêu cầu không được vượt quá áp suất âm bên trong thiết kế.

Bảng 3 – Giới hạn áp suất thiết kế cho bể

Loại bể	Áp suất thiết kế p , mbar (g)	Áp suất âm bên trong thiết kế p_v , mbar (g)
Bể đỉnh hở hoặc bể mái nổi ^a	0	5
Bể đỉnh kín		
i) bể không áp suất ^b	≤ 10	≤ 5
ii) bể áp suất thấp ^{b, c}	≤ 25	≤ 8,5
iii) bể áp suất cao ^{b, c}	≤ 60	≤ 8,5
iv) bể áp suất rất cao ^{b, c, d, e}	≤ 500	≤ 20
<p>Các yêu cầu của tiêu chuẩn này đối với tấm mái và gia cường đầu nổi trên mái có thể không đầy đủ đối với một số tổ hợp giữa đường kính bể và áp suất thiết kế. Các yêu cầu bổ sung cần thiết liên quan đến các khía cạnh này phải được thỏa thuận (xem A.2).</p> <p>^a Áp suất âm bên trong thiết kế chỉ cần thiết cho các tính toán độ ổn định của thành bể (xem 9.3).</p> <p>^b Các áp suất thiết kế quy định là áp suất làm phát sinh các điều kiện tải trọng nêu trong 7.2. và sẽ được sử dụng để tính toán chiều dày thành (xem 9.2), độ ổn định của thành (xem 9.3), chiều dày mái (xem 10.4), diện tích chịu nén của thành/mái (xem 10.5), lựa chọn và định cỡ lỗ thông hơi (xem 10.6), neo bể (xem Điều 12), lựa chọn loại mái và thiết kế chi tiết của mái.</p> <p>^c Các yêu cầu của 9.3 đối với độ ổn định của thành, không áp dụng cho áp suất âm bên trong thiết kế > 5,0 mbar. Phương pháp thiết kế và dung sai chế tạo, đối với áp suất âm bên trong thiết kế > 5,0 mbar phải tuân theo thỏa thuận (xem A.2).</p> <p>^d Áp suất thiết kế thực tế và áp suất âm bên trong thiết kế thực tế được quy định trong phạm vi được trích dẫn (xem A.1).</p> <p>^e Các xem xét thực tế sẽ giới hạn đường kính tối đa của bể có thể được thiết kế cho các bể áp suất rất cao. Đường kính giới hạn phụ thuộc vào áp suất thiết kế thực tế và áp suất âm bên trong thiết kế được chọn khi sử dụng cho tính toán thiết kế được xác định ở CHÚ THÍCH 2) ở trên.</p>		

5.2 Nhiệt độ thiết kế của kim loại

5.2.1 Nhiệt độ thiết kế cao nhất của kim loại

Nhiệt độ thiết kế cao nhất của kim loại không được vượt quá 300 °C.

5.2.2 Nhiệt độ thiết kế thấp nhất của kim loại

Nhiệt độ thiết kế thấp nhất của kim loại phải là nhiệt độ thấp nhất của chất chứa bên trong hoặc nhiệt độ nêu trong Bảng 4, chọn giá trị nào thấp hơn. Nếu nhiệt độ môi trường thấp hơn - 40 °C thì nhiệt độ thiết kế thấp nhất của kim loại phải là - 40 °C.

Bảng 4 – Nhiệt độ thiết kế thấp nhất của kim loại dựa trên LODMAT

Nhiệt độ môi trường trung bình của ngày thấp nhất (LODMAT), T_1 °C	Nhiệt độ thiết kế thấp nhất của kim loại	
	Dữ liệu 10 năm °C	Dữ liệu 30 năm °C
$- 10 \leq \text{LODMAT}$	$T_1 + 5$	$T_1 + 10$
$- 25 \leq \text{LODMAT} \leq - 10$	T_1	$T_1 + 5$
$\text{LODMAT} \leq - 25$	$T_1 - 5$	T_1

Nhiệt độ thiết kế thấp nhất của kim loại cho bể không được tính đến ảnh hưởng tích cực của việc gia nhiệt hoặc cách nhiệt đối với nhiệt độ thiết kế của kim loại lớn hơn hoặc bằng 0 °C.

Đối với nhiệt độ thiết kế thấp nhất của kim loại dưới 0 °C, thì ảnh hưởng tích cực của cách nhiệt hoặc gia nhiệt phải được thỏa thuận, nhưng nhiệt độ thiết kế của kim loại không được lớn hơn 0 °C.

5.3 Khối lượng riêng thiết kế

Khối lượng riêng thiết kế phải là khối lượng riêng tối đa quy định của chất chứa.

CHÚ THÍCH: Khi có yêu cầu tính linh hoạt về vận hành đối với các sản phẩm khác nhau trong một bể hoặc trong một nhóm bể thì khối lượng riêng thiết kế phải là khối lượng riêng dự kiến tối đa của sản phẩm.

5.4 Giới hạn chảy

Giới hạn chảy của vật liệu phải là giá trị tối thiểu quy định của:

- giới hạn chảy ở nhiệt độ phòng hoặc giới hạn dẻo quy ước (0,2 %) đối với thép các bon và thép các bon măng gan;
- nhiệt độ cao (> 100 °C) là giới hạn dẻo quy ước (0,2 %) đối với thép các bon và thép các bon măng gan;
- nhiệt độ phòng là giới hạn dẻo quy ước (1,0 %) đối với thép không gỉ;
- nhiệt độ cao (> 50 °C) là giới hạn dẻo quy ước (1,0 %) đối với thép không gỉ.

6 Vật liệu

6.1 Thép các bon và các bon măng gan

6.1.1 Thép tấm

6.1.1.1 Tất cả các tấm thép các bon và các bon măng gan được sử dụng để chế tạo bể phù hợp với tiêu chuẩn này phải đáp ứng các yêu cầu tối thiểu được ghi trong Bảng 5 đến Bảng 7 kết hợp với Bảng 9 và Hình 1, trừ khi có thỏa thuận khác (xem A.2). Khi sử dụng mác thép khác với mác thép nêu trong Bảng 5 đến Bảng 7 thì mác thép đó phải thỏa mãn các yêu cầu của Phụ lục F.

6.1.1.2 Đối với nhiệt độ thiết kế của kim loại vượt quá 100 °C, thép có giá trị giới hạn chảy ở nhiệt độ cao phải phù hợp với Bảng 8.

Các mác thép khác mà có giá trị giới hạn chảy ở nhiệt độ cao không được quy định trong tiêu chuẩn vật liệu cũng có thể được sử dụng, với điều kiện giá trị thực tế của mỗi vật liệu đúc được sử dụng phải được nhà chế tạo thép chứng nhận (xem A.3) phù hợp với EN 10025:2004.

Kết quả thử nghiệm phải được báo cáo trong một hồ sơ kiểm tra phù hợp với EN 10204:2004, Chứng chỉ kiểm tra 3.1B.

6.1.1.3 Khi nhiệt độ thiết kế lớn nhất của kim loại vượt quá 250 °C, phải sử dụng các loại thép được minh chứng là không bị ảnh hưởng bởi quá trình lão hóa. Phương pháp minh chứng phải được thỏa thuận (xem A.4).

CHÚ THÍCH: Sự phù hợp của một số mác thép tấm được thiết lập theo EN 10025-2, EN 10025-3, EN 10025-4, EN 10028-2, EN 10028-3 và theo TCVN 9986-2, TCVN 9986-3, TCVN 11227-1, TCVN 9985-2, TCVN 9985-3 cho ở Bảng R1 đến Bảng R4 trong Phụ lục R.

Bảng 5 – Các sản phẩm cán nóng với giới hạn chảy ≤ 275 MPa

Tiêu chuẩn	Ký hiệu mác thép	Tùy chọn	Loại thép trên Hình 1	Chiều dày tối đa ^a mm
EN 10025-2	S235JR	1, 12	Loại I	12
	S235J0	1, 5,12	Loại II	30
	S235J2	1, 5,12	Loại III	40
	S235J2	1, 5,12	Loại III	40
	S275JR	1, 12	Loại I	12
	S275J0	1, 5,12	Loại II	30
	S275J2	1, 5,12	Loại III	40
	S275J2	1, 5,12	Loại III	40
<p>Tùy chọn 1: Yêu cầu nêu rõ quá trình sản xuất thép.</p> <p>Tùy chọn 5: Từ phân tích số liệu đương lượng các bon không lớn hơn 0,42 % đối với các tấm dày trên 20 mm.</p> <p>Tùy chọn 12: Hồ sơ kiểm tra phải phù hợp với EN 10204:2004, Chứng chỉ kiểm tra 3.1, ngoại trừ các tấm có chiều dày danh định (ví dụ: mái, đáy, các tấm thành có chiều dày danh định), trong đó hồ sơ phải phù hợp với EN 10204:2004, Báo cáo thử nghiệm 2.2.</p>				
Tiêu chuẩn	Ký hiệu mác thép	Tùy chọn	Loại thép trên Hình 1	Chiều dày tối đa ^a mm
EN 10025-3	S275N	1, 2, 19a	Loại IV	40
	S275NL	1, 2, 19a	Loại IV	40
EN 10025-4	S275M	1, 2, 19a	Loại IV	40
	S275ML	1, 2, 19a	Loại IV	40
<p>Tùy chọn 1: Yêu cầu nêu rõ quá trình sản xuất thép.</p> <p>Tùy chọn 2: Từ phân tích số liệu đương lượng các bon không lớn hơn 0,42 % đối với các tấm dày trên 20 mm.</p> <p>Tùy chọn 19a: Thử nghiệm va đập Charpy được thực hiện trên các tấm có chiều dày dày trên 20 mm.</p>				
^a Chiều dày lớn nhất phải nhỏ hơn chiều dày quy định trong bảng này và chiều dày nhận được từ Hình 1.				

Bảng 6 – Các sản phẩm cán nóng với giới hạn chảy > 275 MPa và ≤ 355 MPa

Tiêu chuẩn	Ký hiệu mác thép	Tùy chọn	Loại thép trên Hình 1	Chiều dày tối đa^a mm
EN 10025-2	S355JR	1, 6, 12	Loại V	10
	S355J0	1, 6, 12	Loại VI	15
	S355J2	1, 5, 6, 12, 20	Loại VII	40
	S355J2	1, 5, 6, 12, 20	Loại VII	40
	S355K2	1, 5, 6, 12, 20	Loại VIII	40
	S355K2	1, 5, 6, 12, 20	Loại VIII	40
<p>Tùy chọn 1: Yêu cầu nêu rõ quá trình sản xuất thép.</p> <p>Tùy chọn 5: Từ phân tích số liệu đương lượng các bon không lớn hơn 0,42 % đối với các tấm dày trên 20 mm.</p> <p>Tùy chọn 6: Yêu cầu ghi rõ hàm lượng Cr, C, Mo, Nb, Ni, Ti và V.</p> <p>Tùy chọn 12: Hồ sơ kiểm tra phải phù hợp với EN 10204:2004, Chứng chỉ kiểm tra 3.1B, ngoại trừ các tấm có chiều dày danh định (ví dụ: mái, đáy, các tấm thành có chiều dày danh định) trong đó hồ sơ phải phù hợp với EN 10204:2004, Báo cáo thử nghiệm 2.2.</p> <p>Tùy chọn 20: Thử nghiệm va đập Charpy được thực hiện trên các tấm có chiều dày trên 20 mm.</p>				
Tiêu chuẩn	Ký hiệu mác thép	Tùy chọn	Loại thép trên Hình 1	Chiều dày tối đa^a mm
EN 10025-3	S355N	1, 2, 19a	Loại VIII	40
	S355NL	1, 2, 19a	Loại IX	40
EN 10025-4	S355M	1, 2, 19a	Loại VIII	40
	S355ML	1, 2, 19a	Loại IX	40
<p>Tùy chọn 1: Yêu cầu nêu rõ quá trình sản xuất thép.</p> <p>Tùy chọn 2: Từ phân tích số liệu đương lượng các bon không lớn hơn 0,42 % đối với các tấm dày trên 20 mm.</p> <p>Tùy chọn 19a: Thử nghiệm va đập Charpy được thực hiện trên các tấm có chiều dày trên 20 mm.</p>				
^a Chiều dày lớn nhất phải nhỏ hơn chiều dày quy định trong bảng này và chiều dày nhận được từ Hình 1.				

Bảng 7 – Các sản phẩm cán nóng với giới hạn chảy > 355 MPa

Tiêu chuẩn	Ký hiệu mác thép	Tùy chọn	Loại thép trên Hình 1	Chiều dày tối đa ^a mm
EN 10025-3	S420N	1, 2, 19a	Loại X	40
	S420NL	1, 2, 19a	Loại XI	40
EN 10025-4	S420M	1, 19a	Loại X	40
	S420ML	1, 2, 19a	Loại XI	40
<p>Tùy chọn 1: Yêu cầu nêu rõ quá trình sản xuất thép.</p> <p>Tùy chọn 2: Từ phân tích số liệu đương lượng các bon không lớn hơn 0,42 % đối với các tấm dày lớn hơn 20 mm.</p> <p>Tùy chọn 19a: Thử nghiệm va đập Charpy được thực hiện trên các tấm có chiều dày lớn hơn 20 mm.</p>				
^a Chiều dày lớn nhất phải nhỏ hơn chiều dày quy định trong bảng này và chiều dày nhận được từ Hình 1.				

Bảng 8 – Các sản phẩm cán nóng để sử dụng ở nhiệt độ cao (> 100 °C)

Tiêu chuẩn	Ký hiệu mác thép	Loại thép trên Hình 1	Chiều dày tối đa ^a mm
EN 10028-2	P235GH	Loại II A	30
	P265GH	Loại II A	30
	P295GH	Loại VI A	40
	P355GH	Loại VI A	40
EN 10028-3	P275NH	Loại IV	40
	P275NL2	Loại IV	40
	P355NH	Loại VIII	40
	P355NL2	Loại IX	40
CHÚ THÍCH: Từ phân tích số liệu đương lượng các bon không lớn hơn 0,42 % đối với các tấm dày lớn hơn 20 mm.			
^a Chiều dày lớn nhất phải nhỏ hơn chiều dày quy định trong bảng này và chiều dày nhận được từ Hình 1.			

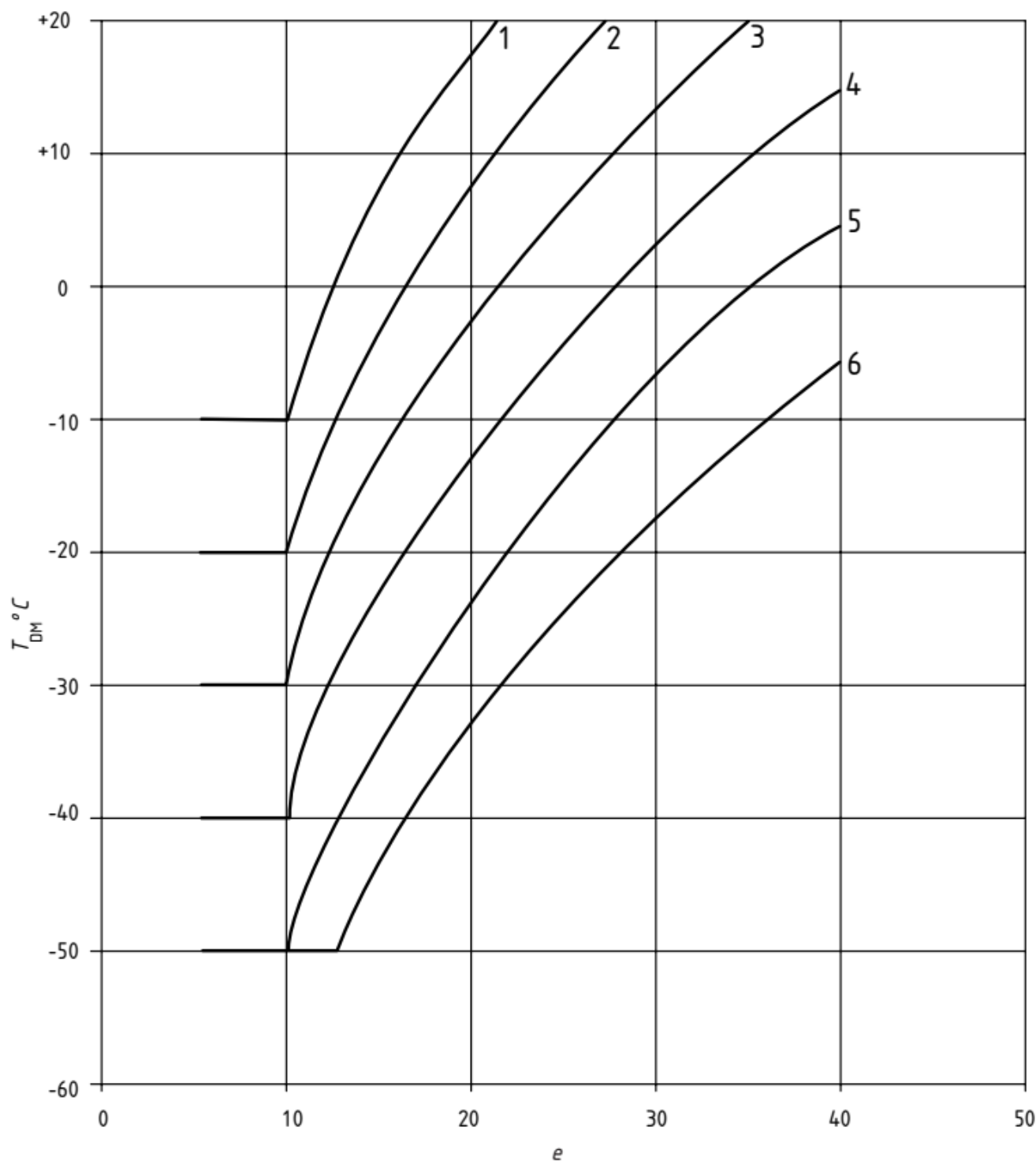
Bảng 9 – Năng lượng va đập Charpy của mẫu có rãnh chữ V đối với các loại thép

Loại thép	Năng lượng va đập Charpy của mẫu có rãnh chữ V
I	27 J ở + 20 °C
II	27 J ở 0 °C
II A	27 J ở - 10 °C
III	27 J ở - 20 °C
IV	27 J ở - 30 °C
V	40 J ở + 30 °C ^a
VI	40 J ở +10 °C ^b
VI A	40 J ở + 0 °C
VII	40 J ở - 10 °C ^c
VIII	40 J ở - 20 °C
IX	40 J ở - 30 °C
X	55 J ở + 20 °C
XI	55 J ở + 0 °C

CHÚ THÍCH 1: Yêu cầu về năng lượng va đập là các giá trị theo chiều dọc của:
 27 J đối với các thép mác S235 và S275;
 40 J đối với thép mác S355;
 55 J đối với các loại thép mác cao hơn S355.

CHÚ THÍCH 2: Đối với các điều kiện khí hậu ở châu Âu, không cần sử dụng thép có độ dẻo dai cao hơn chỉ dẫn ở dòng 6. Tuy nhiên, thay vì bỏ đi mác S275ML, v.v. chúng được đưa vào vì đáp ứng các yêu cầu của loại IV.

^a ngoại suy từ 27 J ở + 20 °C.
^b ngoại suy từ 27 J ở 0 °C.
^c ngoại suy từ 27 J ở - 20 °C.



CHÚ DẪN:

T_{DM}	Nhiệt độ thiết kế của kim loại	e	Chiều dày danh định
1	Loại thép I, V và X (thử va đập ở + 20 °C)	4	Loại thép IIA và VII (thử va đập ở - 10 °C)
2	Loại thép VI (thử va đập ở + 10 °C)	5	Loại thép III và VIII (thử va đập ở - 20 °C)
3	Loại thép II, VIA và XI (thử va đập ở 0 °C)	6	Loại thép IV và IX (thử va đập ở - 30 °C)

Hình 1 – Nhiệt độ thấp nhất cho các loại thép được sử dụng

6.1.2 Thép hình

6.1.2.1 Tất cả các cấu kiện thép kết cấu các bon và các bon măng gan được sử dụng trong chế tạo bề phù hợp với tiêu chuẩn này phải đáp ứng với các Bảng 5 đến Bảng 7 hoặc Bảng 10.

Bảng 10 – Sản phẩm thép kết cấu

Tiêu chuẩn	Ký hiệu mác thép	Loại thép
EN 10210-1 và EN 10210-2	S235JRH	Loại I
	S275JOH	Loại II
	S275J2H	Loại III
	S275NH	Loại IV
	S275NLH	Loại IV
	S355JOH	Loại VI
	S355J2H	Loại VII
	S355NH	Loại VIII
	S355NLH	Loại IX

6.1.2.2 Thép kết cấu phải có hồ sơ kiểm tra phù hợp với EN 10204:2004, Phiếu kết quả thử nghiệm 2.2, ngoại trừ đối với thép S275 NH/NLH và S355 NH/NLH phải có Chứng chỉ kiểm tra 3.1.B.

6.1.2.3 Các tấm gia cường và bản mã, v.v. được làm từ thép phù hợp với 6.1.1.

CHÚ THÍCH: Sự phù hợp của một số mác thép hình được thiết lập theo EN 10210-1, EN 10210-2 và theo TCVN 11228-1 cho ở Bảng R5 trong Phụ lục R.

6.1.3 Thép rèn

6.1.3.1 Thép phải được chế tạo từ các sản phẩm thép bằng phương pháp rèn khuôn hở hoặc cán vòng phù hợp với EN 10250:2022 và EN 10222:2017.

6.1.3.2 Đặc tính cơ học của thép rèn cũng phải phù hợp với 6.1.6 và 6.1.7.

6.1.3.3 Các mặt bích dùng cho đầu nối trong thành bề phải được đánh dấu bằng cách dập hoặc sơn không tẩy xóa được.

Việc ghi nhãn phải bao gồm các thông tin sau:

- tên hoặc nhãn hiệu của nhà chế tạo;
- kích thước và áp suất danh định;
- mác thép;
- số định danh;

– tem kiểm tra của nhà chế tạo.

6.1.3.4 Hồ sơ kiểm tra phù hợp với EN 10204:2004, Chứng chỉ kiểm tra 3.1B phải được cung cấp cùng các mặt bích sử dụng trong các đầu nối gắn với vật liệu yêu cầu hồ sơ kiểm tra phù hợp với EN 10204:2004, Chứng chỉ kiểm tra 3.1B. Điều này phải bao gồm tên của nhà sản xuất vật liệu ban đầu và các đặc tính cơ học của vật rèn đã hoàn thành.

Hồ sơ kiểm tra theo EN 10204:2004, Báo cáo thử nghiệm 2.2 phải được cung cấp cùng với các mặt bích khác.

CHÚ THÍCH: Mặt bích cho đầu nối mái, lỗ người chui và cửa vệ sinh có thể được cắt từ các tấm. Chất lượng của mặt bích cắt phải được nhà chế tạo mặt bích đảm bảo bằng cách sử dụng tấm có đặc tính ngang được quy định phù hợp với Z15 của EN 10164:2018, hoặc bằng cách kiểm tra siêu âm để đảm bảo không có lớp phủ.

6.1.4 Ống

6.1.4.1 Ống sử dụng cho thân đầu nối phải là ống liền mạch hoặc ống hàn dọc phù hợp với các phần của EN 10216:2013 hoặc EN 10217:2021.

6.1.4.2 Các đặc tính cơ học của ống cũng phải phù hợp với 6.1.6 và 6.1.7.

6.1.4.3 Các ống dùng cho nối ống với thành phải được ghi nhãn phù hợp với các phần của EN 10216:2013 hoặc EN 10217:2021.

6.1.4.4 Hồ sơ kiểm tra phù hợp với EN 10204:2004, Chứng chỉ kiểm tra 3.1B phải được cung cấp cùng với các ống được sử dụng trong đầu nối gắn với vật liệu yêu cầu hồ sơ kiểm tra phù hợp với EN 10204:2004, Chứng chỉ kiểm tra 3.1B. Điều này phải bao gồm tên của nhà sản xuất vật liệu ban đầu và các đặc tính cơ học của ống đã hoàn thiện.

Hồ sơ kiểm tra EN 10204:2004, Phiếu kết quả thử nghiệm 2.2 phải được cung cấp cùng với ống khác.

6.1.4.5 Các ống dùng cho chế tạo cuộn dây gia nhiệt phải phù hợp với Tiêu chuẩn vật liệu TCVN 7915:2009 (ISO 4126:2006), và nếu cần, phải phù hợp với EN 13480:2017.

6.1.5 Vật liệu hàn

Vật liệu hàn phải phù hợp với TCVN 3223:2000, và được sử dụng trong các quy trình chấp thuận theo Điều 7 trong TCVN X14015-2:202x. Phải cung cấp hồ sơ kiểm tra thích hợp.

Chấp thuận quy trình thử phải thể hiện rằng giới hạn chảy và giới hạn bền kéo của mối hàn vượt quá độ bền của vật liệu cơ bản được nối.

Mối hàn cũng phải tương thích về mặt hóa học với vật liệu được nối và sản phẩm chứa.

6.1.6 Yêu cầu về thử va đập kiểu con lắc Charpy rãnh chữ V của thép các bon và các bon mangan.

6.1.6.1 Yêu cầu chung

Khi quy định trong điều khoản liên quan của tiêu chuẩn này, thử va đập kiểu con lắc Charpy rãnh chữ V cần thực hiện phù hợp với TCVN 312-1:2007 (ISO 148-1:2006). Giá trị năng lượng va đập phải phù hợp với các yêu cầu về đặc điểm kỹ thuật vật liệu liên quan hoặc các kim loại hàn phù hợp với 6.1.6.3.

Các giá trị thử va đập kiểu con lắc Charpy rãnh chữ V quy định đối với tấm, thép rèn, ống và kim loại hàn được xác định từ ba mẫu thử, giá trị được lấy phải là giá trị trung bình của ba kết quả. Giá trị riêng

lẻ của một mẫu thử không được nhỏ hơn 70 % giá trị trung bình tối thiểu quy định. Khi vật liệu dày dưới 10 mm, thì phải sử dụng các mẫu thử 10 mm × 5 mm và phải thể hiện 50 % các giá trị quy định cho các mẫu thử có kích thước đầy đủ.

6.1.6.2 Tắm

Nhiệt độ thử và đập yêu cầu và mức năng lượng va đập đối với các tấm thành, tấm vành biên đáy và vùng nén của mái phải phù hợp với các yêu cầu của đặc tính kỹ thuật vật liệu quy định trong 6.1.1. Đối với các tấm thành và tấm vành biên đáy được mua theo đặc tính kỹ thuật thay thế, thì nhiệt độ thử và đập và mức năng lượng va đập phải phù hợp với các yêu cầu của Phụ lục F.

Không cần thử và đập đối với các tấm đáy không phải là tấm vành biên.

Không yêu cầu thử và đập đối với các tấm vành biên đáy khi các tấm thành được gắn vào chúng không bắt buộc phải thử và đập.

Không yêu cầu thử và đập đối với các tấm thành, hoặc vật liệu gắn với các tấm thành, dày dưới 6 mm, cũng như khi nhiệt độ thiết kế thấp nhất của kim loại và chiều dày nằm trong giới hạn nêu trong Bảng 11.

CHÚ THÍCH: Các tấm mái thường không yêu cầu thử và đập, nhưng có thể được yêu cầu đối với mái cho bề áp suất rất cao, nơi chiều dày tấm vượt quá 6 mm (xem Hình 1).

Bảng 11 – Điều kiện miễn thử và đập

Nhiệt độ thiết kế thấp nhất của kim loại °C	Chiều dày mm
≥ + 10	≤ 20
≥ 0	≤ 13
≥ - 10	≤ 10
< - 10	≤ 6

6.1.6.3 Kim loại hàn

6.1.6.3.1 Kim loại hàn dùng cho thép các bon và thép các bon măng gan phải được thử và đập khi các vật liệu mà chúng liên kết có yêu cầu phải thử và đập ở 0 °C hoặc thấp hơn. Không yêu cầu thử và đập đối với kim loại mối hàn khi vật liệu tấm được miễn thử và đập theo 6.1.6.2. Khi yêu cầu thử và đập, các mẫu kim loại hàn phải được lấy ra khỏi các tấm thử nghiệm quy trình hàn theo yêu cầu của Điều 7 trong TCVN X14015-2:202x và phải đáp ứng các yêu cầu của 6.1.6.3.2 hoặc 6.1.6.3.3 khi thích hợp.

6.1.6.3.2 Các mối hàn thành đứng phải được thử và đập ở nhiệt độ thử nghiệm cần thiết đối với vật liệu tấm và không được nhỏ hơn giá trị yêu cầu đối với vật liệu tấm dày hơn. Khi các mối nối được thực hiện giữa các vật liệu có chiều dày khác nhau hoặc mác khác nhau thì yêu cầu va đập đối với kim loại hàn cần phải nghiêm ngặt hơn trong hai yêu cầu đó.

6.1.6.3.3 Các mối hàn thành ngang phải được thử va đập ở nhiệt độ thử của vật liệu tấm dày hơn được nối hoặc ở $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$, tùy theo điều kiện nào ít nghiêm ngặt hơn và không được nhỏ hơn 27 J.

6.1.7 Vật lắp đặt

6.1.7.1 Trừ phi có thỏa thuận khác (xem A.2), các tấm gia cường, tấm chèn, thân đầu nối và mặt bích phải cùng chung loại vật liệu với các tấm thành mà chúng được hàn. Chúng cũng phải phù hợp với các yêu cầu về năng lượng va đập của 6.1.6. Chiều dày cho phép e , để sử dụng trong Hình 1 phải được lấy làm chiều dày danh định của bộ phận ngoại trừ các điều sau:

a) Mặt bích cổ nối hàn

Chiều dày danh định được lấy bằng chiều dày tại mối hàn hoặc 25 % chiều dày mặt bích, chọn giá trị nào lớn hơn.

b) Mặt bích có rãnh trượt hoặc trượt

Chiều dày danh định được lấy như là chiều dày danh định của nhánh e_n , mà mặt bích được hàn hoặc 25 % chiều dày mặt bích, chọn giá trị nào lớn hơn.

6.1.7.2 Các tấm đệm bằng thép ferritic có chiều dày vượt quá 40 mm phải yêu cầu giá trị năng lượng va đập Charpy rãnh chữ V $\geq 27\text{ J}$ ở $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$, bất kể nhiệt độ thiết kế của kim loại.

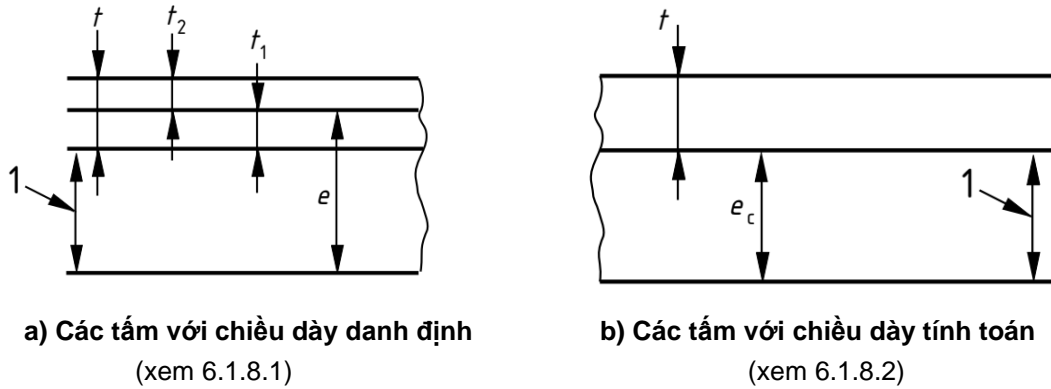
6.1.7.3 Các tấm gia cường và tấm chèn phải có giới hạn chảy quy định tối thiểu lớn hơn hoặc bằng 90 % giới hạn chảy quy định tối thiểu đối với các tấm thành mà chúng được hàn. Thân đầu nối cũng phải phù hợp với các yêu cầu này khi thân đầu nối được sử dụng trong tính toán gia cường.

6.1.7.4 Vật liệu gắn cố định phải có cùng giá trị năng lượng va đập Charpy rãnh chữ V như các tấm thành mà chúng được hàn vào.

6.1.8 Dung sai chiều dày

6.1.8.1 Chiều dày đo được tại điểm bất kỳ trên 25 mm cách mép của bất kỳ chiều dày danh định nào của đáy, thành, mác hoặc tấm vành biên (e) không được nhỏ hơn chiều dày quy định được giảm một nửa tổng dung sai chiều dày cho phép theo EN 10029:2010, Bảng 1: loại D (xem Hình 2 a)).

6.1.8.2 Chiều dày đo được tại điểm bất kỳ trên 25 mm cách mép của các tấm thành và tấm mác có chiều dày đã được tính toán không được nhỏ hơn chiều dày tối thiểu được tính toán (e_c), ví dụ EN 10029:2010, Bảng 1: loại C, tức là chỉ cho phép dung sai dương (xem Hình 2 b)).

**CHÚ DẪN:**

- e là chiều dày danh định (các tấm đáy, vành biên, thành và mái bể)
- e_c là chiều dày tấm tối thiểu được tính toán, bao gồm bất kỳ lượng ăn mòn cho phép
- t là tổng chiều dày sai lệch cho phép
- t_1 là trừ đi một nửa tổng chiều dày dung sai cho phép
- t_2 là cộng với một nửa tổng dung sai chiều dày cho phép
- 1 là chiều dày tối thiểu cho phép

Hình 2 – Dung sai chiều dày tấm**6.2 Thép không gỉ****6.2.1 Yêu cầu chung****6.2.1.1 Lựa chọn vật liệu**

Tất cả các tấm thép không gỉ và các bộ phận kết cấu được sử dụng để chế tạo bể phù hợp với tiêu chuẩn này phải đáp ứng với các yêu cầu tối thiểu nêu trong EN 10088-1:2014 và EN 10088-2:2014.

Thép không gỉ Martensitic không được sử dụng.

Thép không gỉ Ferritic phải được giới hạn ở chiều dày tối đa là 10 mm.

Thép không gỉ Austenit và Austenit – ferit phải được lựa chọn từ Bảng 12.

6.2.1.2 Đặc tính hóa học

Các mác thép không gỉ quy định (xem A.1) phải phù hợp với sản phẩm chứa và phải phù hợp với EN 10088-2:2014 hoặc EN 10088-3:2014, Bảng 7, Bảng 10 và Bảng 11.

6.2.1.3 Đặc tính cơ học

Các đặc tính cơ học tối thiểu được quy định phải phù hợp với các đặc tính cơ học quy định trong phần phù hợp của EN 10088:2014. Đối với các bể được thiết kế để vận hành ở nhiệt độ cao, các giá trị yêu cầu của giới hạn chảy phải được xác định bằng phép nội suy các giá trị quy định trong EN 10088-2:2014 hoặc EN 10088-3:2014, Bảng 10 và Bảng 15.

Bảng 12 – Thép không gỉ để chế tạo bể

Ký hiệu của thép	
Mác	Số
Thép Austenitic	
X2CrNi18-9	1.4307
X2CrNi19-11	1.4306
X2CrNiN18-10	1.4311
X5CrNi18-10	1.4301
X6CrNiTi18-10	1.4541
X6CrNiNb18-10	1.4550
X1CrNi25-21	1.4335
X2CrNiMo17-12-2	1.4404
X2CrNiMoN17-11-2	1.4406
X5CrNiMo17-12-2	1.4401
X1CrNiMoN25-22-2	1.4466
X6CrNiMoTi 17-12-2	1.4571
X6CrNiMoNb17-12-2	1.4580
X2CrNiMo17-12-3	1.4432
X2CrNiMoN 17-13-3	1.4429
X2CrNiMo17-13-3	1,4436
X2CrNiMo18-14-3	1.4435
X2CrNiMoN 18-12-4	1.4434
X2CrNiMoN18-15-4	1.4438
X2CrNiMoN 17-13-5	1.4439
X1NiCrMoCu31-27-4	1.4563
X1NiCrMoCu25-20-5	1.4539
X1CrNiMoCuN25-25-5	1,4537
X1 CrNiMoCuN20-18-7	1.4547
X1CrNiMoCuN25-20-7	1.4529

Bảng 12 – Thép không gỉ để chế tạo bể (kết thúc)

Ký hiệu của thép	
Mác	Số
Thép Austenitic–ferritic	
X2CrNiN23-4	1.4362
X2CrNiMoN22-5-3	1.4462
X2CrNiMoCuN25-6-3	1.4507
X2CrNiMoN25-7-4	1.4410
X2CrNiMoCuWN25-7-4	1.4501
Thép không gỉ được lựa chọn phù hợp với EN 10088-1:2014.	

6.2.1.4 Hoàn thiện bề mặt

Tùy thuộc vào sản phẩm được chứa, tất cả thông tin cho phép nhà sản xuất đặt hàng vật liệu, có tính đến thông tin nêu trong EN 10088-2:2014 hoặc EN 10088-3:2014, Bảng 6 phải được quy định (xem A.1).

6.2.2 Vật liệu tấm

Các vật liệu phải được đánh dấu theo yêu cầu của nhà chế tạo bể (xem A.4) có tham chiếu đến EN 10088-2:2014, Bảng 20.

Hồ sơ kiểm tra theo EN 10204:2004, Cert 3.1B phải được áp dụng cho tất cả các vật liệu dạng tấm.

6.2.3 Thép hình

Trừ phi có quy định khác, hồ sơ kiểm tra phù hợp với EN 10204:2004, Báo cáo thử nghiệm 2.2 phải được áp dụng cho kết cấu bằng thép không gỉ.

6.2.4 Thép rèn

6.2.4.1 Thép rèn phải được sản xuất từ các sản phẩm thép không gỉ bằng phương pháp rèn khuôn hở hoặc cán vòng phù hợp với EN 10222-4:2017 và EN 10250-4:2022.

6.2.4.2 Các đặc tính cơ học của thép rèn phải tương đương với các đặc tính được sử dụng trong thiết kế bể.

6.2.4.3 Các mặt bích được dùng cho đầu nối thành phải được đánh dấu bằng cách dập hoặc sơn không tẩy xóa được.

Việc ghi nhãn phải bao gồm các thông tin sau:

- tên hoặc nhãn hiệu của nhà chế tạo;

TCVN X14015-1:202x

- kích thước và áp suất danh định;
- mác thép;
- số định danh;
- tem kiểm tra của nhà chế tạo.

6.2.4.4 Mặt bích phải được cung cấp cùng với hồ sơ kiểm tra phù hợp với EN 10204:2004, Cert 3.1B, bao gồm tên của nhà sản xuất vật liệu ban đầu và các đặc tính cơ học của mặt bích hoàn thiện.

CHÚ THÍCH: Các mặt bích của đầu nối mái, lỗ người chui và cửa vệ sinh có thể được cắt từ tấm.

6.2.5 Ống

6.2.5.1 Ống sử dụng cho đầu nối phải là ống liền mạch bằng thép không gỉ hoặc ống hàn dọc phù hợp với EN 10216-5:2013 hoặc EN 10217-7:2021.

6.2.5.2 Các đặc tính cơ học của ống phải tương đương với các đặc tính được sử dụng trong thiết kế bể.

6.2.5.3 Ống của đường ống dẫn nối với thành phải được đánh dấu bằng cách dập hoặc sơn không tẩy xóa được.

Việc ghi nhãn phải bao gồm các thông tin sau:

- tên hoặc nhãn hiệu của nhà chế tạo;
- mác thép;
- số định danh;
- tem kiểm tra của nhà chế tạo.

6.2.5.4 Các ống phải được cung cấp cùng với hồ sơ kiểm tra phù hợp với EN 10204:2004 Cert 3.1B, bao gồm tên của nhà sản xuất vật liệu ban đầu.

6.2.5.5 Các ống dùng cho chế tạo giàn gia nhiệt phải phù hợp với EN 10216-5:2013 hoặc EN 10217-7:2021 và nếu cần thiết phải được thiết kế và chế tạo theo EN 13480:2017.

6.2.6 Vật liệu hàn

Vật liệu hàn phải phù hợp với ISO 3581:2012, phải cung cấp hồ sơ kiểm tra thích hợp và được sử dụng trong các quy trình chấp nhận theo Điều 7 trong TCVN X14015-2:202x.

Chấp nhận quy trình thử phải minh chứng rằng giới hạn chảy và giới hạn bền kéo của mối hàn vượt quá độ bền của vật liệu cơ bản được nối.

Mối hàn phải tương thích về mặt hóa học với vật liệu được nối và sản phẩm chứa.

7 Tải trọng thiết kế

7.1 Các tải trọng

Thiết kế phải tính đến các tải trọng được liệt kê dưới đây và được quy định trong 7.2.1 đến 7.2.14.

- a) Tải trọng do chất lỏng gây ra khi vận hành và thử nghiệm;
- b) Tải trọng do áp suất bên trong khi vận hành và thử nghiệm;
- c) Tải trọng do nhiệt độ;
- d) Tải trọng thường xuyên;
- e) Tải trọng lớp cách nhiệt;
- f) Tải trọng tạm thời;
- g) Tải trọng tạm thời tập trung;
- h) Tải trọng tuyết (nếu có);
- i) Tải trọng do mưa;
- j) Tải trọng gió;
- k) Tải trọng động đất;
- l) Tải trọng do đường ống và phụ kiện được liên kết vào;
- m) Tải trọng do lún móng;
- n) Tải trọng đặc biệt.

7.2 Giá trị của tải trọng

7.2.1 Tải trọng do chất lỏng gây ra

Trong quá trình vận hành, tải trọng do chất chứa bên trong phải là trọng lượng thiết kế của sản phẩm được chứa từ mức chất lỏng thiết kế tối đa đến rỗng.

Trong quá trình thử nghiệm, tải trọng do chất chứa bên trong phải là trọng lượng của môi trường thử nghiệm từ mức chất lỏng thử nghiệm tối đa đến rỗng.

7.2.2 Tải trọng do áp suất bên trong

Trong quá trình vận hành, tải trọng do áp suất bên trong phải là tải trọng do áp suất thiết kế quy định và áp suất âm bên trong thiết kế.

Trong quá trình thử nghiệm, tải trọng do áp suất bên trong phải là tải trọng do áp suất thử nghiệm quy định và áp suất âm bên trong thử nghiệm.

7.2.3 Tải trọng do nhiệt độ

Khi sản phẩm chứa phải được giữ ở nhiệt độ cao, các tải trọng do nhiệt sinh ra phải được tính đến.

CHÚ THÍCH: Đối với các bể được thiết kế để vận hành ở 100 °C hoặc thấp hơn, có thể bỏ qua tải trọng do ảnh hưởng của nhiệt độ.

7.2.4 Tải trọng thường xuyên

Tải trọng do trọng lượng của tất cả các bộ phận cấu thành bể và các bộ phận được gắn cố định với bể.

7.2.5 Tải trọng lớp cách nhiệt

Tải trọng do trọng lượng bản thân của lớp cách nhiệt.

7.2.6 Tải trọng tạm thời

Tải trọng tạm thời phân bố phải được lấy từ TCVN X1991-1-1 và phải tuân theo thỏa thuận (xem A.2).

7.2.7 Tải trọng tạm thời tập trung

Tải trọng tạm thời tập trung phải tuân theo thỏa thuận (xem A.2).

7.2.8 Tải trọng tuyết

Tải trọng phải được lấy theo EN 1991-1-3.

7.2.9 Tải trọng do mưa

Tải trọng tác dụng lên mái nổi phải phù hợp với D.3.2.

7.2.10 Tải trọng gió

Vận tốc gió giật 3 s được sử dụng trong thiết kế không được nhỏ hơn 45 m/s. Khi vận tốc gió giật dự kiến vượt quá 45 m/s, cần sử dụng số liệu gió dùng trong thiết kế theo tài liệu [8] (xem A.2).

CHÚ THÍCH: Cần xem xét cẩn thận các bể đỉnh hở không có bất kỳ dạng mái nào, vì tác động của gió có thể tạo ra sự chuyển động mạnh của các chất bên trong dẫn đến tràn và quá tải lên bể. Nếu không thể định lượng được các tải trọng này, thì nên làm mái che trừ phi kinh nghiệm trước đó với các điều kiện tương tự cho thấy thỏa mãn.

7.2.11 Tải trọng động đất

Bể phải được thiết kế để chịu tải trọng động đất thu được từ số liệu động đất khu vực. Gia tốc theo phương đứng và phương ngang được sử dụng trong thiết kế phải được quy định (xem A.1).

CHÚ THÍCH 1: Các quy định về thiết kế chịu động đất phải phù hợp với Phụ lục G.

CHÚ THÍCH 2: Đối với OBE, các tính toán phải dựa trên tải trọng động đất có xác suất vượt quá 10 % trong suốt thời gian tồn tại của bể.

CHÚ THÍCH 3: Đối với SSE, các tính toán phải dựa trên tải trọng động đất có xác suất vượt quá 1 % trong suốt thời gian tồn tại của bể.

7.2.12 Tải trọng do đường ống và phụ kiện được liên kết vào

Tải trọng do đường ống, van và các bộ phận khác gắn với bể và tải trọng do lún của các bộ phận đỡ độc lập so với móng bể phải được đưa vào thiết kế. Đường ống phải được thiết kế để giảm thiểu tải trọng tác dụng lên bể.

7.2.13 Tải trọng do lún móng

Các tải trọng do lún móng sử dụng trong thiết kế phải tuân theo thỏa thuận (xem A.2) và chỉ được yêu cầu xem xét khi có thể xảy ra hiện tượng lún không đều trong suốt thời gian tồn tại của bể (xem I.3.4).

7.2.14 Tải trọng đặc biệt

Tải trọng đặc biệt được sử dụng trong thiết kế phải tuân theo thỏa thuận (xem A.2) và có thể bao gồm các tải trọng từ các sự kiện như nổ bên ngoài, cháy, v.v.

7.3 Các tổ hợp tải trọng

Bê phải được thiết kế cho tổ hợp nguy hiểm nhất của các tải trọng quy định trong 7.2, ngoại trừ trường hợp sau đây không được coi là tác động đồng thời:

- a) tải trọng gió thiết kế và tải trọng động đất;
- b) tải trọng thử nghiệm và tải trọng gió thiết kế;
- c) tải trọng thử nghiệm và tải trọng động đất;
- d) tải trọng tạm thời và tải trọng tuyết.

8 Đáy bễ

8.1 Yêu cầu chung

Các bễ phải được thiết kế với một đáy, trừ phi bên mua có quy định khác (xem A.1).

CHÚ THÍCH 1: Đối với các loại đáy khác, xem Phụ lục H.

CHÚ THÍCH 2: Mặt bằng đáy điển hình được nêu trong Hình 3.

CHÚ THÍCH 3: Đáy bễ phải có độ dốc thiết kế không lớn hơn 1:100 trừ phi có quy định khác (xem A.1). Đối với đáy bễ có độ dốc lớn hơn 1:100, thiết kế và móng phải tuân theo thỏa thuận (xem A.2). Cần xem xét các điều kiện vận hành, mức độ lún dự kiến và loại móng sử dụng.

Giả định cho các mục đích thiết kế, đáy bễ được đỡ hoàn toàn bởi móng bễ.

CHÚ THÍCH 4: Móng bễ và các lớp đệm điển hình phải phù hợp với Phụ lục I.

8.2 Vật liệu

8.2.1 Vật liệu làm đáy bễ phải phù hợp với 6.1 hoặc 6.2 tương ứng.

8.2.2 Trong trường hợp yêu cầu thử va đập Charpy rãnh chữ V của tầng tôn thành dưới cùng, vật liệu tấm vành biên cũng phải được thử va đập và phải đạt được cùng mức năng lượng tối thiểu (được hiệu chỉnh cho kích thước mẫu dưới tiêu chuẩn nếu cần) ở cùng một nhiệt độ thử va đập như tầng tôn thành dưới cùng mà nó được gắn vào (xem 6.1.6.2).

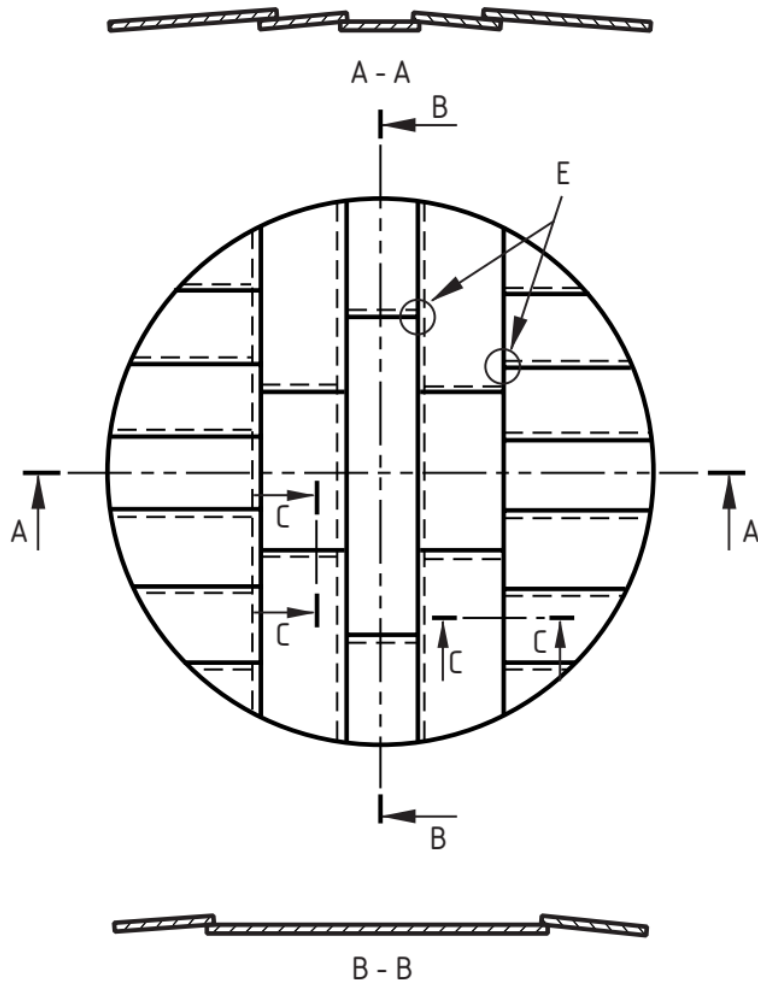
8.2.3 Chiều dày danh định quy định của cả tấm đáy hình chữ nhật và tấm cạnh không được nhỏ hơn chiều dày quy định trong Bảng 13, không bao gồm lượng ăn mòn cho phép. Ngoài ra, chiều dày tấm đáy trong điều kiện bị ăn mòn phải đủ để chống lại lực nâng do áp suất âm bên trong thiết kế.

CHÚ THÍCH: Cho phép sử dụng mức chất lỏng dư tối thiểu được đảm bảo để hỗ trợ chống lại sự nâng nếu điều này được thỏa thuận (xem A.2).

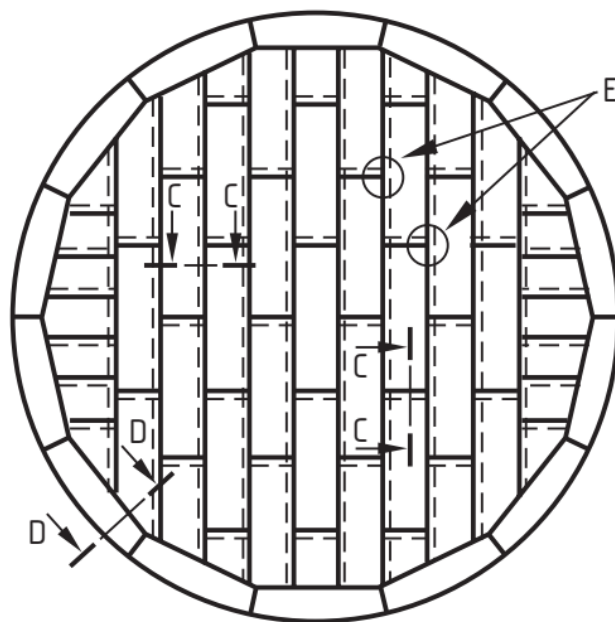
Bảng 13 – Chiều dày danh định nhỏ nhất của các tấm đáy

Vật liệu	Các tấm đáy	Các tấm đáy được
	được hàn chồng	hàn đối đầu
	mm	mm
Thép các bon và thép các bon măng gan	6	5
Thép không rỉ	5	3

8.2.4 Tấm vành biên phải có cùng giới hạn chảy tối thiểu được quy định như tầng tôn thành dưới cùng mà nó được gắn vào.

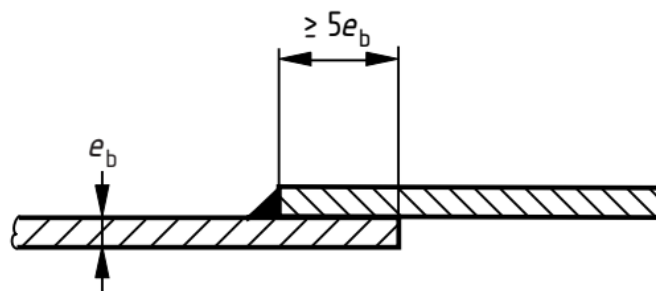


a) Với các tấm đáy tại chu vi

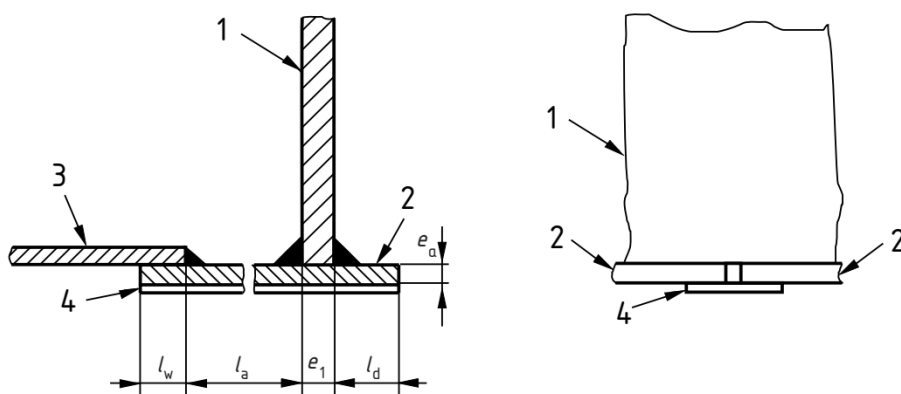


b) Với các tấm vành biên tại chu vi

Hình 3 – Mặt bằng đáy bể điển hình (tiếp theo)



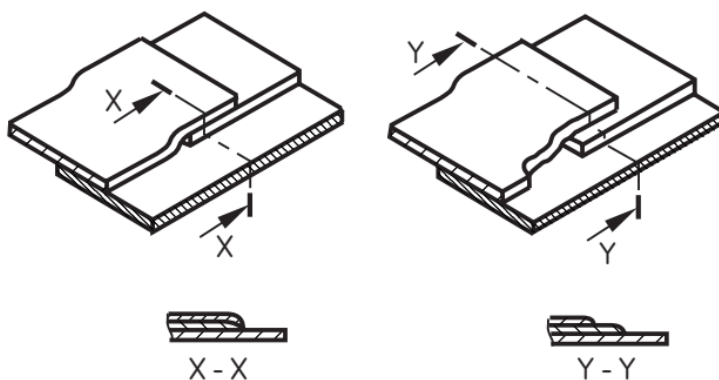
c) Mặt cắt C – C, tấm đáy chồng lên nhau



CHÚ DẪN:

- 1 Tấm thành 2 Tấm vành biên 3 Tấm đáy 4 Dải lót

d) Mặt cắt D – D, các tấm vành biên



e) Hướng nhìn E, nút cắt điển hình trong tấm đáy nơi có ba chiều dày trùng nhau

Hình 3 – Mặt bằng đáy bể điển hình (kết thúc)

8.3 Thiết kế

8.3.1 Đáy các bể có đường kính lớn hơn 12,5 m, phải có một vòng các tấm vành biên (xem Hình 3 b)), có chiều dày danh định tối thiểu e_a , không bao gồm lượng ăn mòn cho phép:

a) không nhỏ hơn giá trị cho bởi công thức sau:

$$e_a = 3,0 + \frac{e_1}{3} \quad (1)$$

trong đó:

e_1 là chiều dày tầng tôn thành đầu tiên không bao gồm lượng ăn mòn cho phép, tính bằng mm; hoặc;

b) không nhỏ hơn 6 mm;

tùy theo giá trị nào lớn hơn.

CHÚ THÍCH: Đáy bể có đường kính đến và bằng 12,5 m có thể được cấu tạo không có vòng các tấm vành biên (xem Hình 3 a)).

8.3.2 Đáy các bể được trang bị phao che hoặc mái nổi phải được gia cường ở khu vực có chân đỡ đặt trên đáy (xem C.3.3.2 và D.3.13).

8.3.3 Chiều rộng tối thiểu L_a như trong Hình 3 d) phải là:

a) cho bởi công thức sau:

$$L_a > \frac{240}{\sqrt{H}} e_a, \quad (2)$$

trong đó:

e_a là chiều dày tấm vành biên, mm;

H là chiều cao chất lỏng thiết kế tối đa, m;

b) 500 mm.

tùy theo giá trị nào lớn hơn.

Khoảng cách L_d từ mặt ngoài của tấm thành đến mép ngoài của các tấm đáy hoặc các tấm vành biên không được nhỏ hơn 50 mm và không được lớn hơn 100 mm (xem Hình 3 d)).

8.3.4 Khoảng cách tối thiểu giữa các mối nối thẳng đứng trong tầng tôn thành thấp nhất và các mối nối đối đầu hình khuyên phải bằng mười lần chiều dày tầng tôn thành thấp nhất.

8.4 Chế tạo

8.4.1 Tất cả các tấm đáy phải được hàn chồng trừ phi hàn đối đầu được bên mua hoặc người thiết kế quy định (xem A.1).

Tất cả các mối nối ở các tấm đáy được hàn chồng, chỉ được hàn ở mặt trên bằng mối hàn góc liên tục và với đoạn chồng tối thiểu gấp năm lần chiều dày tấm (xem Hình 3 c)).

Các tấm đáy phải được chùng lên các tấm vành biên nơi chúng được sử dụng, chỉ được hàn ở mặt trên bằng mối hàn góc liên tục và phải có chiều dài mối nối tối thiểu $L_w = 60$ mm (xem Hình 3 d)). Tại phần cuối của các mối nối chữ thập trong các tấm đáy được hàn chùng, nơi có ba chiều dày, tấm trên phải được dập xuống và hàn như nêu trong chi tiết X–X hoặc Y–Y trong Hình 3 e), cắt bớt tấm trên nếu tấm trên chùng lên tấm trung gian.

8.4.2 Trong trường hợp hàn đối đầu được quy định đối với các mối hàn tấm đáy và các mối hàn tấm đáy với tấm vành biên thì phải sử dụng các dải lót (cố định hoặc tạm thời). Khi sử dụng dải lót cố định thì phải xem xét ảnh hưởng của chuyển động nhiệt và loại móng, nếu có.

8.4.3 Đối với các bể không có tấm vành biên, các đầu của mối hàn chùng trong các tấm đáy phía dưới tầng tôn thành thấp nhất phải được hàn ngang bằng với bề mặt ở khoảng cách tối thiểu là 150 mm như nêu trong Hình 4.

8.4.4 Đối với bể có các tấm vành biên, các đường hàn xuyên tâm nối các đầu của tấm vành biên phải được hàn đối đầu thấu hoàn toàn.

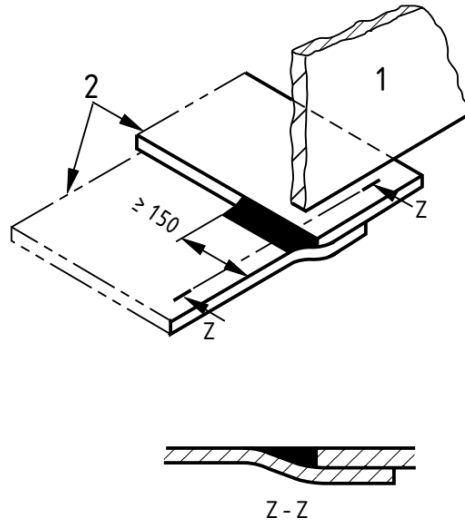
CHÚ THÍCH: Có thể chấp nhận dải lót có dạng như trong Hình 5.

8.4.5 Việc liên kết mép dưới của tầng tôn thành thấp nhất và các tấm đáy hoặc tấm vành biên phải là các mối hàn góc liên tục trên cả hai mặt của tấm thành.

Chiều cao đường hàn tối thiểu của mỗi mối hàn góc phải bằng chiều dày tấm cạnh hoặc tấm vành biên (xem Hình 3 d)), ngoại trừ chiều cao đường hàn quy định không được vượt quá 9,5 mm và khi chiều dày tấm thành nhỏ hơn chiều dày tấm đáy hoặc tấm vành biên, chiều cao đường hàn quy định không được vượt quá giá trị thích hợp nêu trong Bảng 14.

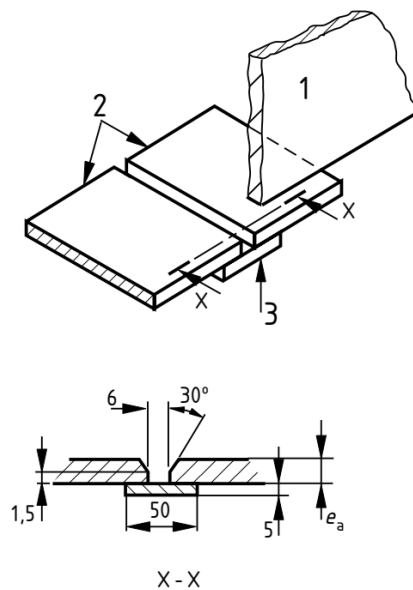
Bảng 14 – Chiều cao đường hàn góc khi chiều dày tấm thành nhỏ hơn chiều dày tấm đáy hoặc tấm vành biên

Chiều dày tấm thành mm	Chiều cao đường hàn góc mm
< 5	3,0
5	4,5
> 5	6,0

**CHÚ DẪN:**

- 1 Tấm thành
- 2 Tấm đáy ở phần biên

Hình 4 – Mối nối các tấm đáy điển hình dưới các tấm thành bể không có tấm vành biên

**CHÚ DẪN:**

- 1 Tấm thành
- 2 Các tấm vành biên
- 3 Dải lót

Hình 5 – Mối nối các tấm đáy điển hình dưới các tấm thành bể có tấm vành biên

9 Thiết kế thành

9.1 Ứng suất thiết kế và ứng suất thử nghiệm

9.1.1 Ứng suất được sử dụng trong tính toán đối với các bể có nhiệt độ thiết kế tối đa của kim loại nhỏ hơn hoặc bằng 100 °C phải là giá trị thích hợp từ a) và b).

a) Ứng suất thiết kế lớn nhất cho phép trong các tấm thành phải bằng hai phần ba giới hạn chảy của vật liệu có ứng suất thiết kế tối đa là 260 MPa;

b) Ứng suất thử nghiệm lớn nhất cho phép trong các tấm thành phải bằng 75 % giới hạn chảy của vật liệu có ứng suất thiết kế tối đa là 260 MPa.

9.1.2 Khi nhiệt độ thiết kế tối đa của kim loại thép các bon và thép các bon măng gan lớn hơn 100 °C, ứng suất thiết kế phải bằng hai phần ba giới hạn chảy quy ước (với độ dẫn dài không tỷ lệ 0,2 %) của thép ở nhiệt độ thiết kế tối đa của kim loại.

9.1.3 Khi khối lượng riêng thiết kế tối đa của chất lỏng chứa trong đó, *W* nhỏ hơn hoặc bằng 1,0 kg/l, thành bể sẽ phải chịu ứng suất trong quá trình thử thủy tĩnh đến mức chất lỏng thiết kế tối đa là bằng hoặc lớn hơn ứng suất trong quá trình vận hành, và điều này phải được cho phép.

Khi khối lượng riêng thiết kế lớn nhất của chất lỏng chứa trong đó, *W* vượt quá 1,0 kg/l, thì thành bể không được chịu quá ứng suất trong quá trình thử thủy tĩnh đến mức chất lỏng thiết kế tối đa.

Trong trường hợp này, phải lựa chọn một trong các phương án sau đây theo thỏa thuận (xem A.2):

a) Xây dựng mở rộng thành tạm thời để cho phép tăng mức nước thử thủy tĩnh lên trên mức chất lỏng thiết kế tối đa.

CHÚ THÍCH: Khuyến nghị phần mở rộng tạm thời này đủ để tạo ra quá tải ít nhất là 10 %.

b) Lần làm đầy chất lỏng đầu tiên có khối lượng riêng thiết kế lớn nhất phải được thực hiện dưới sự giám sát cẩn thận, tương tự như áp dụng đối với thử thủy tĩnh và phải tuân theo các yêu cầu của 5.13 trong TCVN X14015-3:202x. Trong trường hợp bể được làm bằng thép các bon và thép các bon măng gan, phải xem xét sử dụng các vật liệu có mức độ dẻo dai cao hơn, nghĩa là sử dụng loại thép cao hơn một hoặc hai cấp so với yêu cầu khác (xem Bảng 15).

Bảng 15 – Thép có mức độ dẻo dai cao hơn

Thép yêu cầu như trong 6.1	Cao hơn một cấp đối với ứng suất thử nghiệm từ 100 % và 85 % ứng suất thiết kế	Cao hơn hai cấp đối với ứng suất thử nghiệm dưới 85 % ứng suất thiết kế
Loại I	Loại II	Loại III
Loại II	Loại III	Loại IV
Loại III	Loại IV	Thép đặc biệt
Loại IV	Thép đặc biệt	Thép đặc biệt

Bảng 15 – Thép có mức độ dẻo dai cao hơn (kết thúc)

Thép yêu cầu như trong 6.1	Cao hơn một cấp đối với ứng suất thử nghiệm từ 100 % và 85 % ứng suất thiết kế	Cao hơn hai cấp đối với ứng suất thử nghiệm dưới 85 % ứng suất thiết kế
Loại V	Loại VI	Loại VII
Loại VI	Loại VII	Loại VIII
Loại VII	Loại VIII	Loại IX
Loại VIII	Loại IX	Thép đặc biệt

9.1.4 Khi tính toán chiều dày cần thiết của tấm, hệ số hiệu quả của mối nối phải được lấy bằng 1,0.

9.1.5 Chiều dày quy định của các tấm thành không được nhỏ hơn chiều dày danh định quy định trong Bảng 16.

Bảng 16 – Chiều dày danh định tấm thành quy định tối thiểu

Đường kính bề D, m	Chiều dày danh định tấm thành quy định tối thiểu e mm	
	Thép các bon và các bon măng gan	Thép không rỉ
$D < 4$	5	2
$4 \leq D < 10$	5	3
$10 \leq D < 15$	5	4
$15 \leq D < 30$	6	5
$30 \leq D < 45$	8	6
$45 \leq D < 60$	8	–
$60 \leq D < 90$	10	–
$90 \leq D$	12	–

Đối với bể bằng thép không gỉ có đường kính từ 45 m trở lên, chiều dày thành tối thiểu phải tuân theo thỏa thuận (xem A.2).

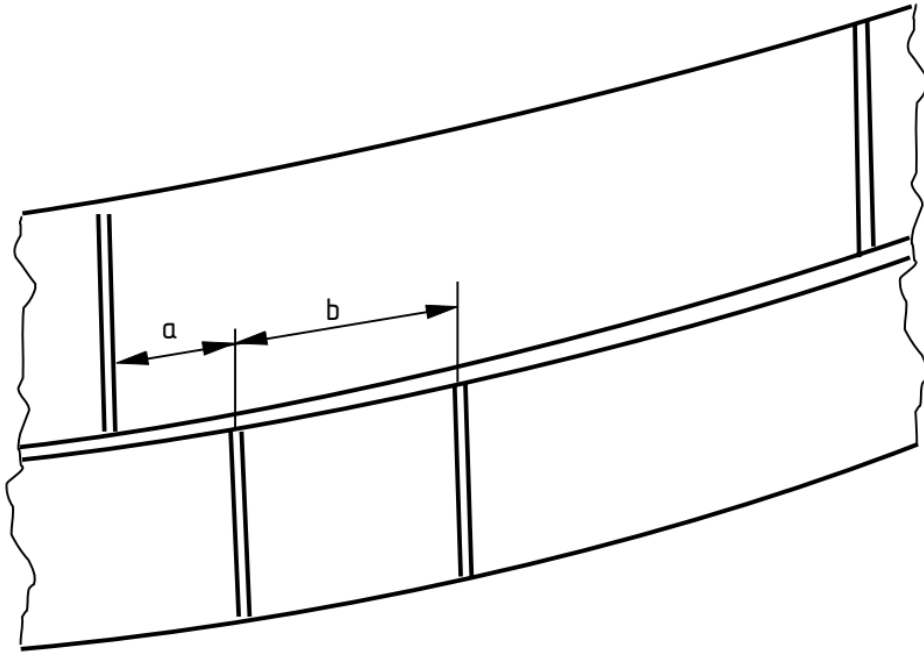
CHÚ THÍCH 1: Các yêu cầu về chiều dày quy định này là cần thiết cho mục đích xây dựng và do đó có thể bao gồm cả lượng ăn mòn cho phép, miễn là thành được tính toán chứng tỏ là an toàn trong điều kiện bị ăn mòn theo 9.2.

CHÚ THÍCH 2: Đối với bể đường kính lớn có chiều cao thấp, tầng tôn thành thấp nhất có thể khá mỏng, do đó cần kiểm tra độ ổn định có tính đến tải trọng thẳng đứng và độ lún không đều của móng.

9.1.6 Trong mọi trường hợp, chiều dày quy định của thành hoặc tấm gia cường không được lớn hơn 40 mm.

9.1.7 Không được cấu tạo tầng tôn dưới có chiều dày nhỏ hơn chiều dày tầng tôn trên, bất kể vật liệu xây dựng, ngoại trừ đối với diện tích chịu nén trên cùng.

9.1.8 Kích thước của tấm thành đo theo chu vi tối thiểu phải là 1 m (xem Hình 6).



CHÚ DẪN:

- a Khoảng cách tối thiểu giữa các mối nối thẳng đứng trong các tầng tôn thành liền kề (xem 9.4)
- b Kích thước tối thiểu của tấm thành đo theo chu vi

Hình 6 – Bố trí tấm thành

9.2 Tải trọng từ sản phẩm được chứa

9.2.1 Chiều dày thành bể phải được tính toán trên cơ sở bề đầy đến đỉnh của thành. Khi chiều cao của thành bao gồm tấm chắn gió với các lỗ thoát tràn và/hoặc khoảng không tự do chống động đất, thì chiều cao tối đa của sản phẩm cho mục đích tính toán phải là chiều cao tràn hoặc chiều cao trừ đi chiều cao của khoảng không tự do chống động đất. Việc tính toán phải dựa trên khối lượng riêng thiết kế của sản phẩm chứa và khối lượng riêng thiết kế của môi trường thử nghiệm.

9.2.2 Chiều dày tối thiểu yêu cầu của các tấm thành phải là giá trị trong 9.1.5 hoặc các giá trị được tính theo công thức sau, chọn giá trị nào lớn nhất:

$$e_c = \frac{D}{20S} [98W(H_c - 0,3) + p] + c \tag{3}$$

$$e_t = \frac{D}{20S_t} [98W_t(H_c - 0,3) + p_t], \tag{4}$$

trong đó:

- c là lượng ăn mòn cho phép, mm;
- D là đường kính bể, m;
- e_c là chiều dày thành yêu cầu cho các điều kiện thiết kế, mm;
- e_t là chiều dày thành yêu cầu cho các điều kiện thử nghiệm, mm;
- H_c là khoảng cách từ đáy của tầng tôn đang xét đến chiều cao được xác định theo 9.2.1, m;
- p là áp suất thiết kế (có thể bỏ qua đối với bể có áp suất thiết kế nhỏ hơn hoặc bằng 10 mbar), mbar;
- p_t là áp suất thử nghiệm (và bằng 1,1 lần áp suất thiết kế đối với áp suất thiết kế lớn hơn 10 mbar), mbar;
- S là ứng suất thiết kế cho phép (xem 9.1.1.1), MPa;
- S_t là ứng suất thử nghiệm cho phép (xem 9.1.1.2), MPa;
- W là khối lượng riêng thiết kế tối đa của chất lỏng chứa trong điều kiện bảo quản, kg/l;
- W_t là khối lượng riêng thiết kế tối đa của môi trường thử nghiệm, kg/l.

CHÚ THÍCH: Xem 6.1.8 để giải thích về dung sai chiều dày.

9.2.3 Ứng suất vòng trong mỗi tầng tôn được tính ở độ cao 0,3 m so với phía trên đường trọng tâm của mỗi nối ngang được đề cập.

Khi các tầng tôn trên và dưới liền kề được làm từ vật liệu có giới hạn chảy tối thiểu được quy định khác nhau và độ bền kéo giới hạn tối thiểu được quy định khác nhau và khi:

$$\frac{H_U - 0,3}{S_U} \geq \frac{H_L - 0,3}{S_L} \quad (5)$$

trong đó:

- H_L là khoảng cách từ đáy của tầng tôn dưới đến chiều cao được xác định theo 9.2.1, m;
- H_U là khoảng cách từ đáy của tầng tôn trên đến chiều cao được xác định theo 9.2.1, m;
- S_L là ứng suất thiết kế cho phép của tầng tôn dưới, MPa;
- S_U là ứng suất thiết kế cho phép của tầng tôn trên, MPa.

Chiều dày tầng tôn trên được tính theo công thức sửa đổi:

$$e_c = \frac{D}{20S} (98WH_c + p) + c \quad (6a)$$

$$e_t = \frac{D}{20S_t} (98W_t H_c + p_t) \quad (6b)$$

9.3 Tải trọng gió và tải trọng chân không

9.3.1 Vành cứng

9.3.1.1 Các bể đỉnh hồ phải được lắp một vành cứng chính để duy trì độ tròn khi bể chịu tải trọng gió. Vành cứng chính phải được đặt tại đỉnh hoặc gần đỉnh của tầng tôn trên cùng, và tốt nhất ở bên ngoài thành bể.

9.3.1.2 Các bể có mái cố định, kết cấu mái được coi là đủ cứng ở đỉnh của thành, và do đó không cần thiết phải có vành cứng chính.

9.3.1.3 Trong một số trường hợp nhất định, đối với cả bể đỉnh hồ và bể có mái cố định được thiết kế theo tiêu chuẩn này, yêu cầu phải có các vành cứng phụ để duy trì độ tròn trên toàn bộ chiều cao của thành bể trong điều kiện tải trọng gió hoặc chân không (xem 9.3.3).

9.3.1.4 Cho đến nay, vành cứng chính được thiết kế để ổn định toàn bộ chiều cao bể, các vành cứng phụ không cần thiết phải chịu tải trọng gió bên ngoài lên tấm thành, nhưng phải ngăn ngừa sự mất ổn định cục bộ của thành bể.

9.3.1.5 Các vành cứng phải bao gồm:

- a) các tiết diện kết cấu hoặc tiết diện tấm cán;
- b) tiết diện tổ hợp hàn;
- c) tổ hợp các tiết diện như thế được liên kết bằng hàn.

Chu vi ngoài của các vành cứng được làm tròn hoặc đa giác.

9.3.1.6 Kích thước tối thiểu của thanh thép góc đơn hoặc hoặc vành cứng tổ hợp phải là 60 mm × 60 mm × 5 mm. Chiều dày danh định tối thiểu của các tấm cán làm vành cứng hoặc tiết diện tổ hợp phải là 5 mm khi chiều rộng của nó không vượt quá 600 mm và phải là 6 mm nếu chiều rộng lớn hơn 600 mm.

9.3.1.7 Vành cứng hoặc các bộ phận của chúng được sử dụng thường xuyên làm lối đi bộ, phải có chiều rộng không nhỏ hơn 600 mm tính từ vành đỡ nhô ra trên đỉnh của thành bể, nằm phía dưới cách 1 m so với đỉnh vành góc trên cùng của thành bể, và phải được trang bị tay vịn ở phía không được bảo vệ và ở cuối đoạn được sử dụng làm lối đi bộ.

9.3.1.8 Khi một lỗ mở của cầu thang được lắp đặt xuyên qua vành cứng chính, chúng phải có tỷ lệ thích hợp để đảm bảo mô đun chống uốn tại bất kỳ đoạn nào xuyên qua lỗ mở phù hợp với 9.3.2.1.

Thành tiếp giáp với lỗ mở như vậy phải được gia cường bằng thanh hoặc thép góc đặt nằm ngang. Các cạnh khác của lỗ mở phải được gia cường bằng thép góc hoặc thanh đặt đứng hoặc tấm. Diện tích mặt cắt ngang của gia cường góc ít nhất phải tương đương với diện tích mặt cắt ngang của phần thành được đưa vào tính toán mô đun chống uốn của vành cứng (xem 9.3.2.2). Các sườn cứng này, hoặc các cấu kiện bổ sung, phải được định vị và thiết kế để tạo ra một dải mép thích hợp xung quanh lỗ mở. Các cấu kiện cứng phải kéo dài ra ngoài phần cuối của lỗ mở một khoảng bằng hoặc lớn hơn chiều cao tối thiểu của tiết diện vành cứng hình chữ nhật. Các cấu kiện cứng cuối phải được nối với các cấu kiện cứng bên và phải được nối với chúng theo thiết kế để phát huy hết độ bền của chúng (xem Hình 7).

9.3.1.9 Phải bố trí các phụ kiện đỡ cho tất cả các vành cứng chính khi kích thước của cánh nằm ngang hoặc bụng vượt quá 16 lần chiều dày cánh hoặc bụng. Các phụ kiện đỡ như vậy phải được đặt cách nhau theo yêu cầu đối với tải trọng tĩnh và tải trọng động thẳng đứng có thể đặt trên vành cứng. Tuy nhiên, khoảng cách không được vượt quá 24 lần chiều rộng của bản cánh chịu nén bên ngoài.

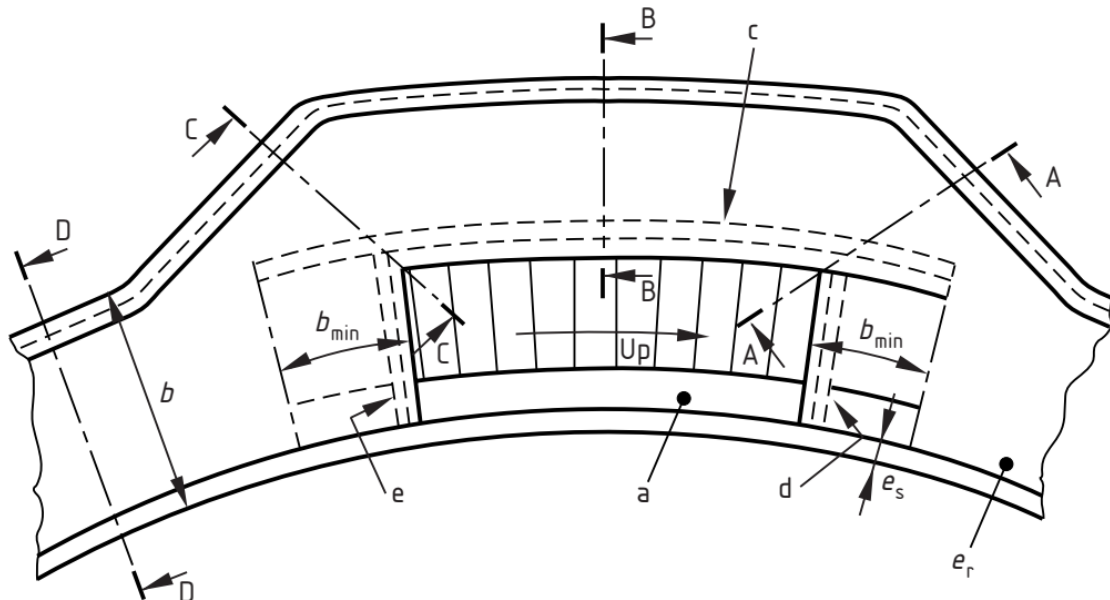
9.3.1.10 Các vành cứng có khả năng giữ chất lỏng, phải có các lỗ thoát nước thích hợp.

9.3.1.11 Các vành cứng được liên kết vào thành bể bằng mối hàn góc liên tục ở mép trên.

Phải quy định các mối hàn mặt dưới liên tục hoặc gián đoạn (xem A.1).

Phải sử dụng các mối hàn liên tục cho tất cả các mối nối mà vị trí của chúng có thể bị ăn mòn do hơi ẩm xâm nhập vào.

Các mối nối từ đầu đến cuối trong các tiết diện vành (xem 6.7.6 trong TCVN X14015-2:202x) phải là mối hàn đối đầu thấu hoàn toàn.



CHÚ THÍCH 1: Diện tích mặt cắt ngang của a, c, d và e phải bằng $32e_s^2$. Tiết diện của hình được ký hiệu "a" có thể là một thanh hoặc thép góc có cánh rộng nằm ngang. Các tiết diện khác có thể là thanh hoặc thép góc có cánh rộng là thẳng đứng.

CHÚ THÍCH 2: Các thanh c, d và e có thể được đặt trên đỉnh của bụng dầm, với điều kiện chúng không tạo ra nguy cơ gây vấp ngã.

CHÚ THÍCH 3: Mô đun chống uốn của các mặt cắt A-A, B-B, C-C và D-D phải phù hợp với 9.3.2.1.

CHÚ THÍCH 4: Cầu thang có thể liên tục xuyên qua vành cứng hoặc có thể lệch để tạo chiếu nghỉ.

CHÚ THÍCH 5: Xem 9.3.1.8 về các yêu cầu đối với tám đỡ chân.

Hình 7 – Lỗ mở thang đi qua vành cứng

9.3.2 Thiết kế vành cứng chính (dầm gió)

9.3.2.1 Mô đun chống uốn tối thiểu yêu cầu Z, cm^3 , của vành cứng chính (xem chi tiết trong Hình J.1 d) và e)) phải được xác định theo phương trình:

$$Z = 0,058D^2H_f \frac{V_w^2}{45^2} \quad (7)$$

trong đó:

- D là đường kính của bể (bể có đường kính lớn hơn 60 m, khi xác định mô đun chống uốn thì coi bể có kích thước $D = 60$ m), tính bằng mét;
- H_f là chiều cao của thành bể, bao gồm bất kỳ khoảng không tự do nào phía trên chiều cao chất lỏng làm đầy tối đa (xem 9.2.1), tính bằng mét;
- V_w là vận tốc gió giật, quy định trong 7.2.10, tính bằng m/s.

9.3.2.2 Mô đun chống uốn của vành cứng chính phải được tính toán dựa trên dạng hình học của các bộ phận cấu thành. Phần lớn nhất của thành bể trong điều kiện bị ăn mòn có thể được đưa vào tính toán phải có khoảng cách bằng 16 chiều dày tấm bên dưới và, nếu có thể, bên trên vành thành dính kèm.

9.3.2.3 Khi vành cứng chính nằm dưới đỉnh của thành lớn hơn 600 mm, bể phải được bố trí một vành thép góc đỉnh phù hợp với chi tiết trong Hình J.1 a) hoặc b).

Kích thước tối thiểu của vành thép góc đỉnh phải là:

- 60 mm × 60 mm × 5 mm khi chiều dày tầng tôn thành trên cùng không lớn hơn 5 mm;
- 80 mm × 80 mm × 6 mm khi chiều dày tầng tôn trên cùng của thành lớn hơn hoặc bằng 6 mm.

9.3.2.4 Khi các vành thép góc đỉnh được sử dụng làm dầm gió chính và được gắn vào mép trên của vành thành bằng hàn đối đầu, phần lớn nhất của thành bể được đưa vào tính toán mô đun chống uốn phải bằng 16 lần chiều dày tấm trừ đi chiều dài cánh thẳng đứng của thép góc.

9.3.3 Thiết kế vành cứng phụ (dầm gió)

9.3.3.1 Kích thước các thép góc của các vành cứng phụ không liên quan đến tải trọng thiết kế, nhưng phải được xác định theo đường kính của bể, phù hợp với các giá trị nêu trong Bảng 17.

Việc định hướng và cố định các vành phụ như vậy được thể hiện trong chi tiết c) của Hình J.1.

Bảng 17 – Kích thước tối thiểu của các thép góc

Đường kính bể D m	Kích thước tối thiểu của thép góc mm×mm×mm
$D \leq 20$	100×65×8
$20 < D \leq 36$	120×80×10
$36 < D \leq 48$	150×90×10
$48 < D$	200×100×12

CHÚ THÍCH: Các kích thước khác có thể được sử dụng với điều kiện chúng có mô đun chống uốn tương đương.

9.3.3.2 Các chỗ nối giữa các bộ phận liền kề của các vành cứng phụ phải phát huy hết độ bền của tiết diện tại điểm giao nhau.

Các mối hàn đối đầu được ưu tiên và phải có độ thấu hoàn toàn.

Cho dù các tiết diện liền kề có được hàn đối đầu hay không, thì việc hàn của mối nối đó phải sao cho chỉ tạo ra sự nóng chảy giữa các tiết diện liền kề và không tạo ra sự nóng chảy với bề mặt tấm thành. Phải có các lỗ thoát (bán kính khoảng 20 mm) dùng cho mục đích thoát nước.

9.3.3.3 Vị trí theo phương thẳng đứng của các vành cứng phụ phải được tính toán, trước tiên xác định chiều cao của thành hoàn chỉnh có độ ổn định tương đương, có cùng đường kính và cùng chiều dày với tầng tôn trên cùng của tấm thành. Việc tính toán thành bể tương đương này kết hợp với yêu cầu tiêu chí thiết kế về gió và chân không sẽ xác định số lượng vành phụ cần thiết. Các vành này phải được đặt ở tầng tôn trên cùng, hoặc ở một tầng tôn có chiều dày tương tự, nhưng nếu vị trí không nằm trên các tầng tôn đó, thì vị trí thực tế phải được xác định bằng cách chuyển đổi chiều cao tầng tôn thành tương đương về giá trị thực của chúng.

CHÚ THÍCH: Tính toán đầy đủ được minh họa bằng các ví dụ nêu trong Phụ lục J.

Vành cứng phụ không được đặt trong phạm vi 150 mm tính từ đường hàn tầng tôn bể theo chu vi.

9.3.3.4 Vận tốc gió được sử dụng trong các tính toán phải theo quy định trong 7.2.10.

9.3.3.5 Áp suất âm bên trong hoặc chân không (p_v) được sử dụng để thiết kế các vành cứng phụ phải như sau:

a) Bể đỉnh hở: 5 mbar, không phụ thuộc vào tốc độ gió thiết kế;

b) Bể mái có định: áp suất âm bên trong thiết kế (xem Bảng 3).

9.3.3.6 Công thức sử dụng trong thiết kế các vành cứng phụ cho các bể có áp suất âm bên trong thiết kế không quá 5,0 mbar phải như sau:

$$H_e = h \left(\frac{e_{min}}{e} \right)^{\frac{5}{2}} \quad (8)$$

$$H_E = \sum H_e \quad (9)$$

$$K = \frac{95000}{3,563V_w^2 + 580p_v} \quad (10)$$

$$H_p = K \left(\frac{e_{min}^5}{D^3} \right)^{\frac{1}{2}} \quad (11)$$

trong đó:

D là đường kính bể, m;

e_{min} là chiều dày tầng tôn trên cùng (tình trạng bị ăn mòn nếu có), mm;

e là chiều dày của từng tầng tôn (tình trạng bị ăn mòn nếu có), mm;

h là chiều cao của từng tầng tôn bên dưới bất kỳ vành cứng chính nào, m;

H_e là chiều cao tương đương về độ ổn định của mỗi tầng tôn với e_{min} , m;

H_E là chiều cao tổng thể tương đương về độ ổn định của thành với e_{min} , m;

TCVN X14015-1:202x

H_p là khoảng cách tối đa cho phép giữa các vành cứng phụ trên thành với chiều dày tối thiểu, m;

K là hệ số;

p_v là áp suất âm bên trong thiết kế, mbar (xem Bảng 3);

V_w là vận tốc gió giật, quy định theo 7.2.10, m/s.

CHÚ THÍCH: Các ví dụ về tính toán sử dụng các công thức này được nêu trong J.4 và J.5.

9.3.3.7 Đối với bề vận hành ở nhiệt độ cao (lớn hơn 100 °C), H_p phải được nhân với tỷ số giữa mô đun đàn hồi của thép ở nhiệt độ cao với mô đun đàn hồi của thép ở nhiệt độ môi trường.

9.3.3.8 Đối với các bề có áp suất âm bên trong thiết kế vượt quá 5,0 mbar, phương pháp thiết kế chấp nhận phải được thỏa thuận (xem A.2).

9.3.3.9 Khi tổ hợp của tải trọng tuyết và áp suất âm bên trong, hoặc tải trọng tạm thời và áp suất âm bên trong vượt quá 1,2 kN/m², làm tăng tải trọng dọc trục, thành phải được kiểm tra về độ ổn định. Phương pháp thiết kế và tổ hợp tải trọng phải tuân theo thỏa thuận (xem A.2).

9.4 Bố trí tấm thành

Bề phải được thiết kế cho tất cả các tầng tôn theo phương thẳng đứng. Khoảng cách tối thiểu giữa các mối nối thẳng đứng trong các tầng tôn liền kề (xem Hình 6, CHÚ DẪN a)) phải là:

100 mm cho tấm thành dày không nhỏ hơn 5 mm;

300 mm cho tấm thành dày lớn hơn hoặc bằng 5 mm.

9.5 Các mối nối thành

Tất cả các đường nối dọc và ngang phải là liên kết đối đầu phù hợp với Điều 7 và Điều 8 trong TCVN X14015-2:202x.

10 Thiết kế mái cố định

10.1 Các tải trọng

Các mái phải được thiết kế để chịu tải trọng quy định trong 7.2 bao gồm cả hiệu ứng gió hút.

10.2 Loại mái

10.2.1 Quy định một trong hai loại mái sau:

- a) mái nón tự đỡ hoặc mái cầu có hoặc không có kết cấu mái;
- b) mái có cột đỡ.

CHÚ THÍCH: Khi dự kiến độ lún đáng kể của móng, cần đưa ra các giải pháp thiết kế đặc biệt cho các mái có cột đỡ.

10.2.2 Độ dốc mái của mái nón tự đỡ phải là 1:5 trừ phi có quy định khác (xem A.1).

Khi sử dụng mái cầu, bán kính cong phải nằm trong khoảng từ 0,8 đến 1,5 lần đường kính của bề trừ phi có quy định khác (xem A.1).

Độ dốc mái cho mái được đỡ bằng cột phải là 1:16 trừ phi có quy định khác (xem A.1).

10.3 Tấm mái có kết cấu đỡ

10.3.1 Kết cấu đỡ mái cho mái nón, mái cầu hoặc mái có cột đỡ phải được thiết kế phù hợp với TCVN X1993-1-1. Khoảng cách của các cấu kiện đỡ tấm mái đối với mái nón phải sao cho khoảng cách giữa chúng không vượt quá 2,0 m, trong đó một cạnh tấm được đỡ bởi vành thép góc ở trên cùng của bề. Khi không có gối đỡ này, nhịp không được vượt quá 1,7 m. Đối với mái cầu, khoảng cách này được phép tăng lên 3,25 m, phù hợp với TCVN X1993-4-2.

10.3.2 Các tấm mái phải được hàn góc liên tục vào vành góc trên cùng của bề. Khi yêu cầu mái dễ bung, tấm mái không được gắn vào kết cấu đỡ mái bên trong.

Các mối nối dễ bung của mái vào thành phải phù hợp với Phụ lục K.

10.3.3 Chiều dày quy định của tất cả các tấm mái không được nhỏ hơn giá trị sau, không bao gồm bất kỳ lượng ăn mòn cho phép nào.

- 5 mm đối với thép các bon và các bon mangan,
- 3 mm đối với thép không gỉ.

10.3.4 Vật liệu sử dụng để chế tạo các cấu kiện kết cấu mái phải có chiều dày quy định không nhỏ hơn:

- 5 mm đối với thép các bon và các bon mangan,
- 3 mm đối với thép không gỉ.

CHÚ THÍCH: Điều này không áp dụng cho bụng của dầm cán và tiết diện chữ C hoặc các kết cấu có các điều khoản đặc biệt chống ăn mòn được thực hiện.

10.3.5 Các tấm phải được chồng lên nhau và hàn góc liên tục ở phía ngoài với chiều dài tối thiểu là 25 mm trừ phi có quy định khác (xem 8.6 trong TCVN X14015-2:202x và A.1).

TCVN X14015-1:202x

CHÚ THÍCH: Các tấm phải được chồng lên nhau sao cho mép dưới của tấm trên cùng nằm dưới mép trên của tấm dưới để giảm thiểu khả năng ngưng tụ hơi nước xâm nhập vào mối nối chồng. Tùy thuộc vào chất chứa trong bể, đôi khi có thể phải hàn chồng đôi hoặc hàn đối đầu.

10.3.6 Hệ số hiệu quả của mối nối J phải là:

- 1,00 đối với mối hàn đối đầu;
- 0,35 đối với liên kết chồng với mối hàn góc trên một mặt;
- 0,50 đối với liên kết chồng với mối hàn góc trên cả hai mặt.

Việc tăng hiệu quả mối nối đối với tấm mái hàn chồng phải được phép theo thỏa thuận (xem A.2) với điều kiện là điều này có thể được minh chứng bằng các quy trình thử đặc biệt mô phỏng cấu hình thực tế được sử dụng tại công trường.

Ứng suất thiết kế cho phép cần lấy bằng 2/3 ứng suất chảy của vật liệu tấm.

10.3.7 Tất cả các khung mái phải có giằng trong mặt phẳng của bề mặt mái, phù hợp với các điều sau đây.

a) Hệ giằng chéo trong mặt phẳng của bề mặt mái phải được bố trí trong ít nhất hai nhịp, tức là giữa hai cặp xà liên kề, trên tất cả các mái có đường kính lớn hơn 15 m. Các bộ phận có giằng phải được bố trí cách đều nhau xung quanh chu vi bể;

b) Hệ giằng vòng đứng bổ sung, chỉ ở các giàn mái, phải được bố trí trong một mặt phẳng gần như thẳng đứng giữa các giàn như sau:

- 1) mái có đường kính lớn hơn 15 m, và bao gồm đường kính 25 m: một vòng giằng;
- 2) mái có đường kính lớn hơn 25 m: hai vòng giằng.

10.4 Tấm mái không có kết cấu đỡ (mái màng)

10.4.1 Tất cả các mái màng phải dùng mối hàn đối đầu hoặc cấu tạo chồng dùng mối hàn góc hai mặt.

10.4.2 Mái màng phải được thiết kế để chịu được áp suất thiết kế bên trong và chống mất ổn định do tải trọng bên ngoài.

Để chịu áp suất:

– đối với mái cầu:
$$e_p = \frac{pR_1}{20SJ} \quad (12)$$

– đối với mái nón:
$$e_p = \frac{pR_1}{10SJ} \quad (13)$$

Để chống mất ổn định:

$$e_p = 40R_1 \sqrt{\frac{10p_e}{E}} \quad (14)$$

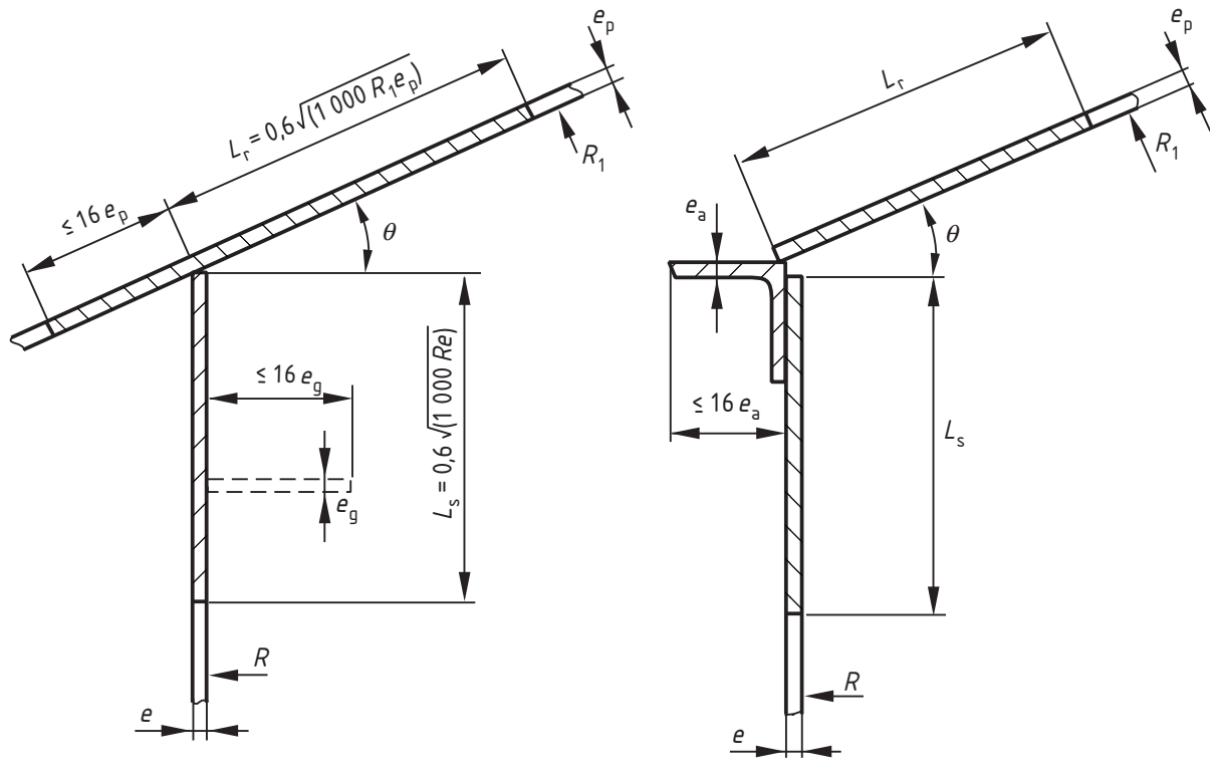
trong đó:

- e_p là chiều dày tấm mái không bao gồm bất kỳ lượng ăn mòn cho phép nào, mm;
- E là mô đun đàn hồi, MPa;

- J là hệ số hiệu quả của mối nối, như quy định trong 10.3.6;
- ρ là áp suất thiết kế (xem Bảng 3), mbar;
- ρ_e là tổng các tải trọng bên ngoài, trọng lượng bản thân của các tấm, áp suất âm bên trong thiết kế nếu có, kN/m²;
- R_1 là bán kính cong của mái, m (đối với mái nón: $R_1 = R / \sin\theta$) (xem Hình 8);
- S là ứng suất thiết kế cho phép (xem 10.3.6), MPa.

10.5 Diện tích chịu nén tại điểm giao nhau của thành và mái

10.5.1 Diện chịu nén là vùng tại nơi tiếp giáp của thành và mái mà được coi là vùng chịu được lực do áp suất thiết kế gây ra, và các kích thước lớn nhất tạo nên vùng nén, như vùng gạch chéo thể hiện trong Hình 8.



a) Không có vành thép góc

b) Có vành thép góc

CHÚ DẪN:

- e là chiều dày thành, mm;
- e_a là chiều dày của vành góc trên cùng (xem Bảng 18), mm;
- e_g là chiều dày của dầm ngang, mm;
- e_p là chiều dày của tấm mái tại vành chịu nén, mm;
- L_r là chiều dài mái hữu hiệu, mm;
- L_s là chiều dài thành hữu hiệu, mm;
- R là bán kính của thành bể, m;

R_1 là bán kính cong của mái, m (đối với mái nón $R_1 = R/\sin\theta$).

Hình 8 – Diện tích chịu nén điển hình ở điểm giao nhau của thành và mái

10.5.2 Diện tích chịu nén A , mm², không bao gồm bất kỳ lượng ăn mòn cho phép, không được nhỏ hơn diện tích được xác định theo công thức sau:

$$A = \frac{50\rho_c R^2}{S_c \operatorname{tg}\theta} \quad (15)$$

trong đó:

ρ_c là áp suất bên trong, và bằng áp suất thiết kế p (xem 5.1) trừ đi trọng lượng của các tấm mái, mbar;

R là bán kính của bể, m;

S_c là ứng suất nén cho phép (trừ phi có quy định khác), đối với tất cả các loại thép được lấy bằng 120 MPa;

θ là độ dốc của kinh tuyến mái tại chỗ liên kết giữa thành và mái, độ (xem Hình 8).

10.5.3 Nếu cần có dầm ngang để bổ sung diện tích mặt cắt ngang thì dầm này phải được đặt càng gần đường giao nhau càng tốt (xem Hình 8 a)).

Diện tích chịu nén bổ sung phải được thực hiện bằng cách làm dày mái hoặc tấm thành, bằng cách thêm một thanh hoặc cấu kiện kết cấu, hoặc bằng cách kết hợp các biện pháp trên. Vùng chịu nén bổ sung phải được bố trí sao cho trọng tâm của vùng nén nằm trong khoảng cách thẳng đứng bằng 1,5 lần chiều dày trung bình của hai cấu kiện giao nhau tại giao điểm trên hoặc dưới mặt phẳng ngang đi qua giao điểm.

10.5.4 Diện tích chịu nén phải được kiểm tra đối với lực kéo do tải trọng bên ngoài và/hoặc điều kiện áp suất âm thiết kế bên trong, và ứng suất thiết kế cho phép S , như được xác định trong 9.1.1, không được vượt quá cho phép.

10.5.5 Khi sử dụng mái có kết cấu đỡ, diện tích chịu nén phải được kiểm tra đối với lực kéo tác dụng từ kết cấu mái.

Cũng phải cẩn thận để tránh uốn cong quá mức trong vùng nén ở điểm liên kết xà với chu vi của thành.

10.5.6 Các bể có mái cố định phải có diện tích tối thiểu A như tính toán trong 10.5.2 và phải có vành góc trên cùng phù hợp với Bảng 18.

Bảng 18 – Kích thước tối thiểu của vành đỉnh bằng thép góc

Đường kính bể <i>D</i> m	Kích thước tối thiểu của vành đỡ bằng một thép góc mm×mm×mm
$D \leq 10$	60×60×6
$10 < D \leq 20$	60×60×8
$20 < D \leq 36$	80×80×10
$36 < D \leq 48$	100×100×12
$D > 48$	150×150×12

10.6 Yêu cầu đối với thông hơi**10.6.1 Yêu cầu chung**

Các yêu cầu chính xác đối với việc thông hơi của các bể có mái cố định được thiết kế theo tiêu chuẩn này phải phù hợp với 10.6.2 đến 10.6.4 hoặc theo quy định (xem A.1).

Hệ thống thông hơi phải phù hợp với Phụ lục L.

10.6.2 Phạm vi cung cấp thông hơi

Sử dụng hệ thống thông hơi phải đáp ứng những điều sau:

- thoát chân không bình thường;
- giảm áp suất bình thường;
- giảm áp suất khẩn cấp, trừ phi có quy định không cần áp dụng biện pháp này (xem A.1).

Khi cần giảm áp suất khẩn cấp thì phải được cung cấp bởi các lỗ thông hơi hoặc bằng mối nối dễ bung giữa mái và thành (xem Phụ lục K).

10.6.3 Dung lượng thông hơi

Số lượng và kích thước của lỗ thông hơi được cung cấp phải dựa trên dung lượng thông hơi thu được từ Phụ lục L và phải đủ để ngăn chặn bất kỳ sự tích tụ áp suất hoặc chân không nào vượt quá các giá trị quy định trong 10.6.4.

CHÚ THÍCH 1: Các lỗ thông hơi có thể được lắp với các tấm lưới chắn để ngăn chặn sự xâm nhập của vật chất lạ. Việc sử dụng lưới mịn không được khuyến khích vì nguy cơ tắc, đặc biệt là trong điều kiện mùa đông.

CHÚ THÍCH 2: Cần xem xét khả năng ăn mòn khi lựa chọn vật liệu làm lưới thép vì nó có thể ảnh hưởng xấu đến khả năng thông hơi.

10.6.4 Sự tích tụ áp suất và chân không

10.6.4.1 Áp suất cài đặt cộng với sự tích tụ cho phép van đạt được thông lượng cần thiết để giảm áp suất tiêu chuẩn không được vượt quá áp suất thiết kế (xem 5.1).

TCVN X14015-1:202x

10.6.4.2 Việc chọn chân không cài đặt cộng với sự tích tụ thực tế cho phép van đạt được thông lượng yêu cầu không được vượt quá áp suất âm bên trong thiết kế (xem 5.1).

10.7 Phao che

Khi được quy định (xem A.1), các bể phải có phao che (xem Phụ lục C).

11 Thiết kế mái nổi

Khi được quy định (xem A.1), các bể đỉnh hở cần sử dụng mái nổi được thiết kế theo Phụ lục D, và các đệm kín của mái nổi phù hợp với Phụ lục E

12 Neo bể

12.1 Quy định chung

Việc neo bể phải được thực hiện nếu một trong các điều kiện sau đây đối với thành và tấm đáy gắn với thành có thể có xu hướng nâng khỏi móng của nó:

- a) Nâng bể rỗng do áp suất thiết kế bên trong chống lại bởi trọng lượng hữu hiệu bị ăn mòn của mái, thành và các phụ kiện cố định;
- b) Sự nâng lên do áp suất thiết kế bên trong kết hợp với tải trọng gió chống lại bởi trọng lượng hữu hiệu bị ăn mòn của mái, thành và các phụ kiện cố định cộng với trọng lượng hữu hiệu của sản phẩm được bên mua coi luôn có trong bể (xem A.1);
- c) Nâng bể rỗng do tải trọng gió chống lại bởi trọng lượng hữu hiệu bị ăn mòn của mái, thành và các phụ kiện cố định;
- d) Nếu được yêu cầu ở Phụ lục G.

CHÚ THÍCH: Khi tính toán lực nâng do gió, tải trọng phải được tính toán dựa trên vận tốc gió tối thiểu là 45 m/s và hệ số hình dạng của thành bể là 0,7.

12.2 Cố định các neo

Phải đánh giá ảnh hưởng của mô men uốn tại mỗi nối neo với thành.

Neo không chỉ gắn vào tấm đáy mà chủ yếu gắn vào thành. Thiết kế phải phù hợp với các dịch chuyển của bể do sự thay đổi nhiệt độ và thay đổi áp suất thủy tĩnh, và giảm thiểu mọi ứng suất gây ra trong thành.

CHÚ THÍCH: Ví dụ về các thiết kế neo điển hình được nêu trong Phụ lục M.

12.3 Bu lông neo hoặc dải neo

12.3.1 Ứng suất kéo cho phép

Đối với các điều kiện thiết kế đã cho, ứng suất kéo cho phép trong bu lông hoặc dải neo không được vượt quá một nửa giới hạn chảy khi kéo tối thiểu quy định hoặc một phần ba cường độ chịu kéo tối thiểu quy định của vật liệu bu lông hoặc dải neo, tùy theo giá trị nào thấp hơn.

12.3.2 Diện tích tiết diện ngang

Mỗi bu lông hoặc dải neo phải có diện tích mặt cắt ngang tối thiểu là 500 mm² và nếu dự đoán có hiện tượng ăn mòn thì cần bổ sung lượng ăn mòn cho phép tối thiểu là 1 mm, tức là 2 mm cho đường kính bu lông neo hoặc 2 mm cho chiều dày dải neo.

CHÚ THÍCH 1: Diện tích mặt cắt ngang của bu lông có ren là diện tích ở chân ren.

TCVN X14015-1:202x

CHÚ THÍCH 2: Khuyến nghị các điểm neo được đặt cách nhau tối đa là 3 m và phải cách đều nhau xung quanh chu vi càng xa càng tốt.

CHÚ THÍCH 3: Khuyến nghị không tạo lực căng ban đầu lên bu lông hoặc dải neo, do đó chúng chỉ có hiệu quả nếu lực nâng thành bề tầng (xem thêm 6.3 trong TCVN X14015-2:202x).

CHÚ THÍCH 4: Cần thực hiện các bước trước khi bê đi vào sử dụng để đảm bảo rằng các bu lông hoặc dải neo không bị lỏng hoặc không hiệu quả sau một thời gian dài.

12.4 Độ bền chịu nâng khi thử nghiệm

Neo phải có khả năng chống lại lực nâng do tải trọng thử tác dụng lên bề.

Đối với điều kiện này, ứng suất trong bu lông neo hoặc dải neo không được vượt quá 85 % giới hạn chảy tối thiểu được quy định của vật liệu bu lông hoặc dải neo, có tính đến bất kỳ lực căng ban đầu nào trong bu lông hoặc dải neo do lực căng trước.

13 Vật lắp đặt

13.1 Đầu nối thành O/D 80 mm trở lên

13.1.1 Các đầu nối cố định không được có kích thước O/D 80 mm trở lên.

Trường hợp các đầu nối được sử dụng làm lỗ người chui, chúng phải có đường kính trong tối thiểu là 600 mm, trừ phi có thỏa thuận khác (xem A.2).

CHÚ THÍCH: Các chi tiết và kích thước điển hình của lỗ người chui ở thành bể mà áp suất (thiết kế hoặc thử nghiệm) không vượt quá 25 m cột nước được nêu trong Hình 9. Kích thước này bao gồm lượng ăn mòn danh định cho phép 3 mm.

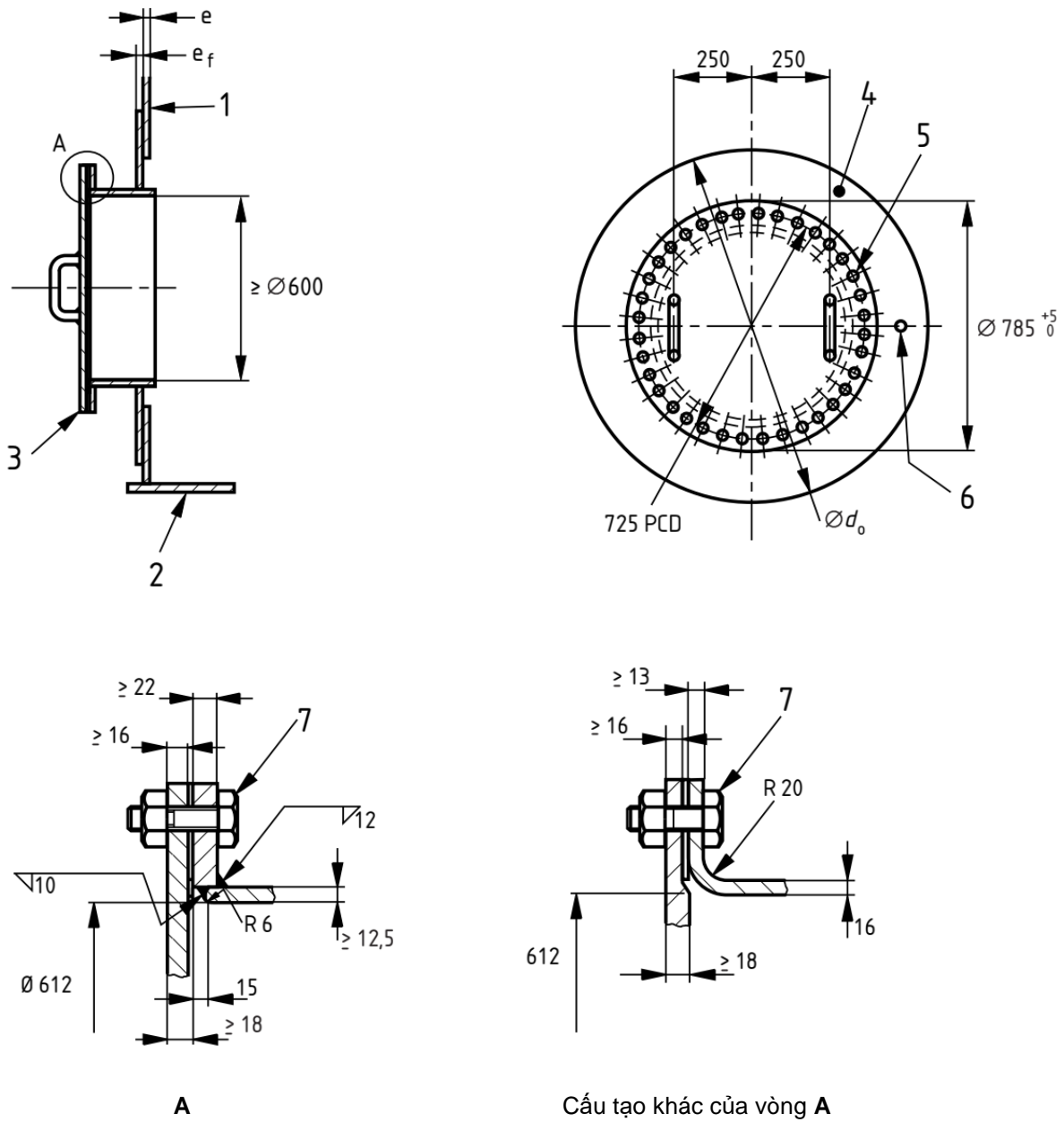
13.1.2 Chiều dày thân đầu nối tối thiểu không được nhỏ hơn chiều dày nêu trong Bảng 19.

Bảng 19 – Chiều dày thân đầu nối thành tối thiểu

Đường kính ngoài của đầu nối d_n mm	Chiều dày thân đầu nối thành tối thiểu e_n	
	Thép các bon và thép các bon mangan mm	Thép không rỉ mm
$80 \leq d_n \leq 100$	7,5	6,0
$100 < d_n \leq 150$	8,5	7,0
$150 < d_n \leq 200$	10,5	8,0
$d_n > 200$	12,5	9,0

Mặt bích phải phù hợp với EN 1759-1:2004 cấp 150 hoặc EN 1092-1:2001, PN 25.

13.1.3 Gia cường phải được thực hiện theo quy định trong 13.1.4 hoặc 13.1.5.



CHÚ DẪN:

- | | |
|---------------------------|---|
| 1 Thành bể | 5 36 lỗ Ø22 nm cho bu lông M20 |
| 2 Đáy bể | 6 Lỗ kiểm tra Ø6 mm trong tám gia cường |
| 3 Bề mặt nối đã qua xử lý | 7 Bu lông M20 |
| 4 Đệm gia cường | |

Đối với mỗi hàn góc, các kích thước liên quan đến chiều cao của mỗi hàn.

Hình 9 – Lỗ người chui điện hình ở thành

13.1.4 Diện tích mặt cắt ngang của việc thực hiện gia cường (phương pháp thay thế diện tích), được đo trong mặt phẳng thẳng đứng chứa trục của vật lắp đặt, không được nhỏ hơn:

$$0,75d.e_1 \tag{16}$$

trong đó:

- d là đường kính của lỗ khoét trong tấm thành bể, mm;
- e_1 là giá trị lớn hơn của e_c hoặc e_t rút ra từ 9.2.2 hoặc chiều dày danh định phù hợp với Bảng 16, mm.

CHÚ THÍCH: Việc gia cường có thể thực hiện bởi một hoặc bất kỳ sự kết hợp nào trong 3 phương pháp sau.

a) Việc bổ sung một tấm chèn thành dày (xem Hình 10 và Hình 11), hoặc một tấm gia cường hình tròn, giới hạn của phần gia cường sao cho:

$$1,5d < d_r < 2d \tag{17}$$

trong đó:

- d_r là đường kính hữu hiệu của tấm gia cường, mm.

Có thể sử dụng tấm gia cường không tròn với điều kiện tuân theo các yêu cầu tối thiểu này.

b) Việc cung cấp thân đầu nối hoặc thân lỗ người chui dày hơn. Phần thân có thể được coi là phần gia cường nằm trong chiều dày tấm thành và trong khoảng cách bằng bốn lần chiều dày phần thân so tính từ bề mặt tấm thành (xem Hình 12), trừ phi chiều dày phần thân giảm trong khoảng cách này, khi giới hạn là điểm bắt đầu giảm.

c) Việc cung cấp một tấm thành dày hơn yêu cầu bởi 9.2.2 tuân theo các giới hạn dưới quy định trong 9.1.5 và các giới hạn trên quy định trong Bảng 5 đến Bảng 8. Giới hạn vùng gia cường được mô tả trong a).

13.1.5 Để thay thế cho các phương pháp thay thế diện tích quy định trong 13.1.4, việc gia cường phải được thực hiện bằng cách sử dụng phần thân đầu nối dày nhô ra cả hai mặt của tấm thành như trên Hình 13.

Chiều dài tối thiểu L của đầu nối được sử dụng gia cường:

$$L \geq 1,17\sqrt{r_m e_n} \tag{18}$$

trong đó:

$$r_m = \frac{r_0 + r_1}{2} \tag{19}$$

Chiều dày thành đầu nối, phải được xác định bằng cách tham khảo Hình 14, sao cho hệ số ứng suất tập trung S_{cf} không vượt quá 2.

Hệ số thay thế y được tính theo công thức:

$$y = 1,56\sqrt{\frac{e_n^3}{r_m e_s^2}} + \frac{e_n}{2r_m} \tag{20}$$

trong đó:

e_s là chiều dày tấm thành, mm;

r_m là bán kính trung bình của đầu nối, mm;

e_n là chiều dày thân đầu nối, mm.

13.1.6 Chiều rộng của tấm có chứa vật lấp đặt và gia cường tấm ít nhất phải bằng chiều rộng toàn bộ của tầng tôn và chiều dài của tấm không được nhỏ hơn chiều rộng của tấm.

13.1.7 Một đường ống nối dài hoặc mặt bích được hàn vào bên trong hoặc bên ngoài của đầu nối và không tạo thành một phần của gia cường cần thiết, sẽ không được coi là một phần của cụm lắp ráp.

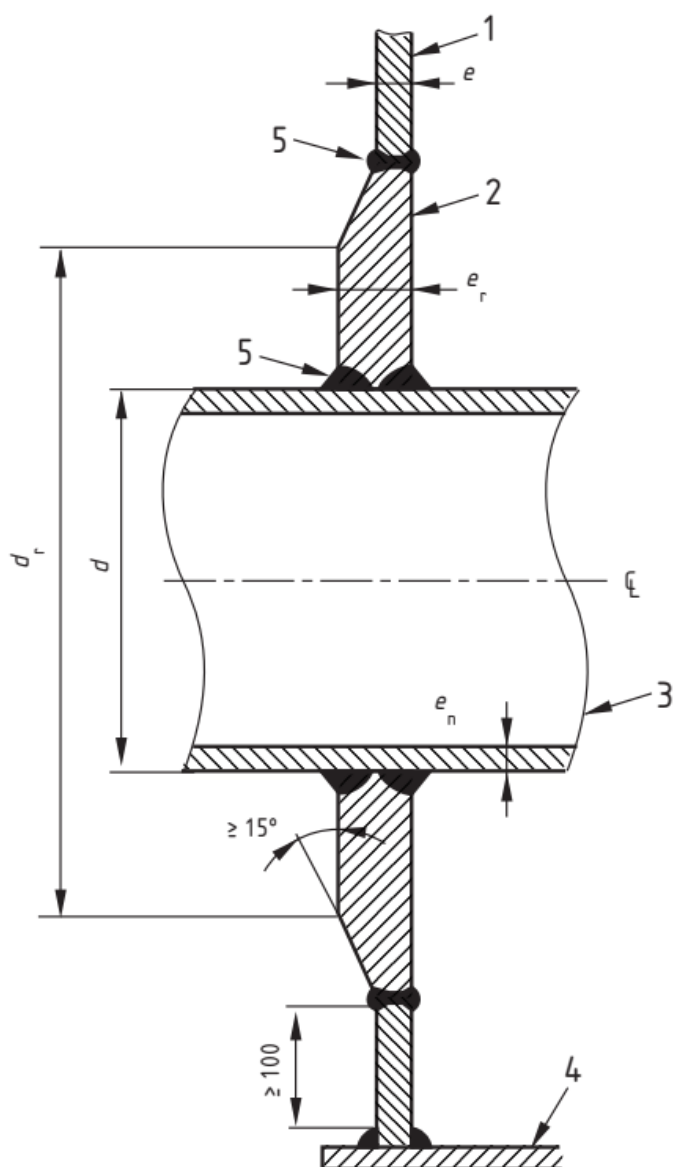
13.1.8 Các mối hàn tiếp theo trên thân đầu nối không được gần với bất kỳ mối hàn nào đã được xử lý nhiệt mối hàn, hơn:

$$2,5\sqrt{r_i e_n} \quad (21)$$

trong đó:

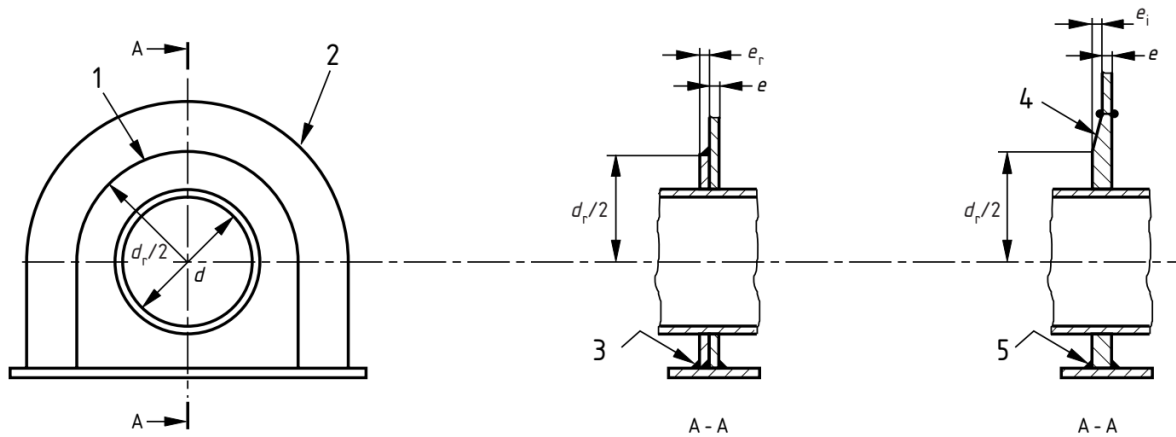
e_n là chiều dày thành đầu nối, mm;

r_i là bán kính trong của đầu nối, mm.

**CHÚ DẪN:**

- 1 Tấm thành
- 2 Tấm đệm
- 3 Đầu nối
- 4 Tấm đáy
- 5 Đề biết chi tiết về hàn xem 13.7

Hình 10 – Gia cường kiểu chèn thành (xem 13.1.4)



a) Mặt đứng

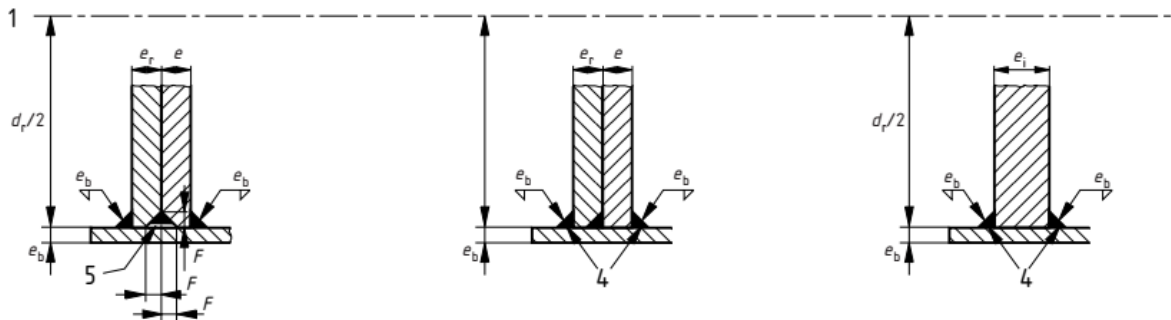
b) Tấm gia cường bên ngoài

c) Tấm gia cường bên trong

CHÚ DẪN:

- | | | | |
|---|---------------------------|---|-----------------|
| 1 | Tấm gia cường bên ngoài | 4 | Chuyển tiếp 1:4 |
| 2 | Tấm gia cường chèn vào | 5 | Xem chi tiết g) |
| 3 | Xem chi tiết d), e) và f) | | |

Hình 11 – Chi tiết gia cường đối với kiểu đầu nổi nằm gần đáy (tiếp theo)



d) Tấm gia cường bên ngoài

e) Tấm gia cường bên ngoài

f) Tấm gia cường chèn

Lắp ráp đầu nổi

Lắp ráp đầu nổi

Lắp ráp đầu nổi

PWHT tại nhà máy

PWHT không tại nhà máy

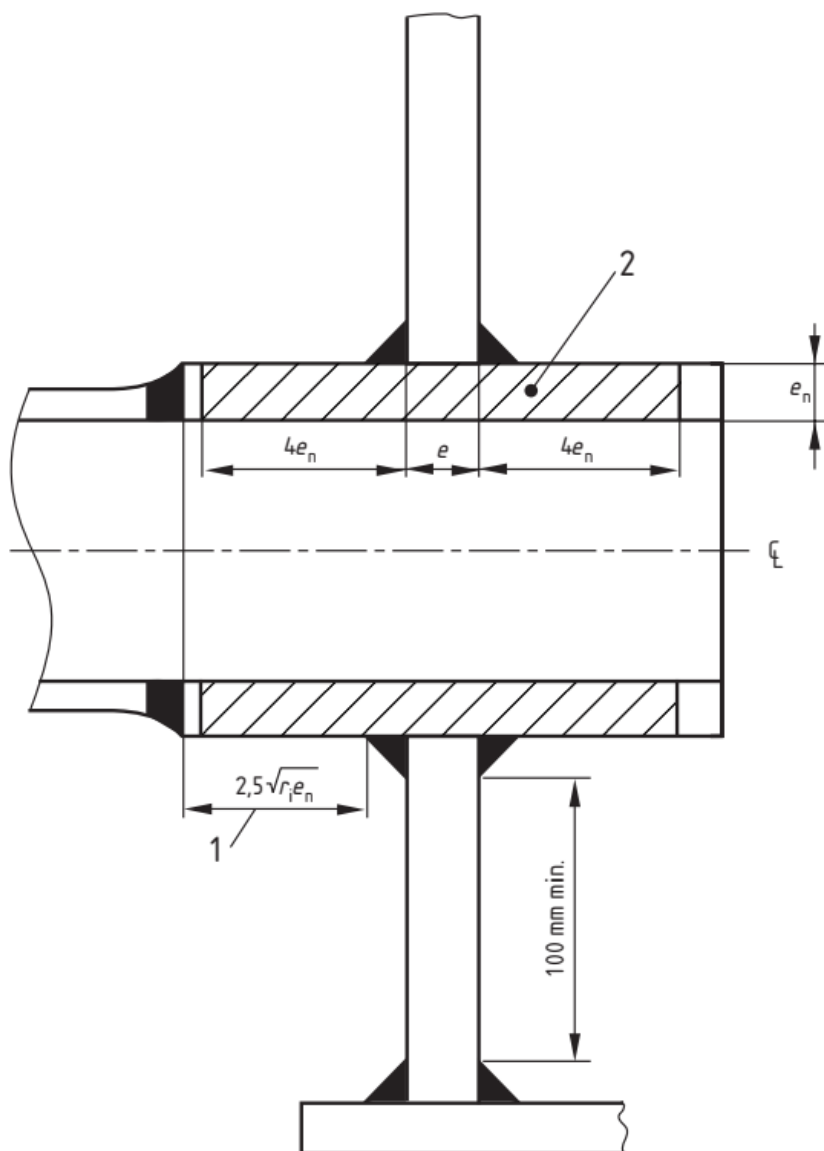
PWHT có hoặc không tại nhà máy

F là giá trị nhỏ hơn của $e_b/2$ và $e_r/2$.

CHÚ DẪN:

- | | | | |
|---|-------------------------------|---|--|
| 1 | Đầu nổi | 4 | Mối hàn thực hiện tại công trường |
| 2 | Chuyển tiếp 1:4 | 5 | Mối hàn thực hiện tại nhà máy, doa phẳng |
| 3 | Mối hàn thực hiện tại nhà máy | | |

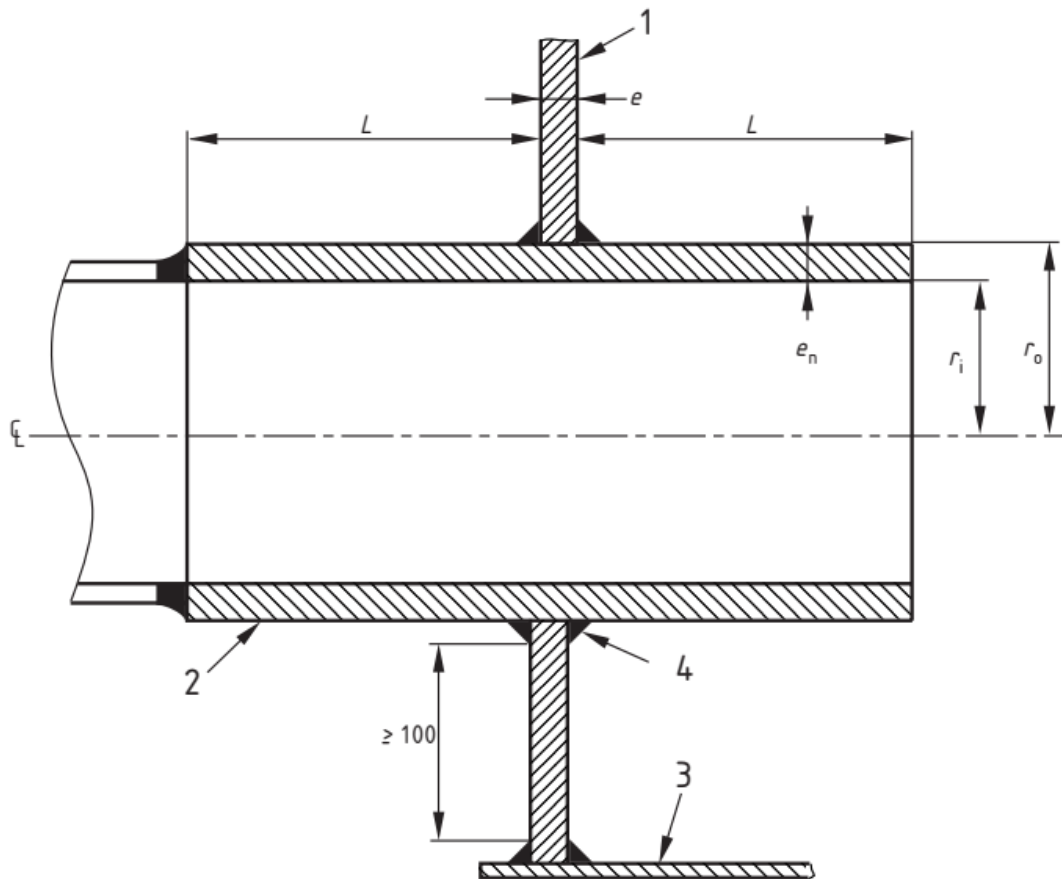
Hình 11 – Chi tiết gia cường đối với ống nhánh nằm gần đáy (kết thúc)



CHÚ DẪN:

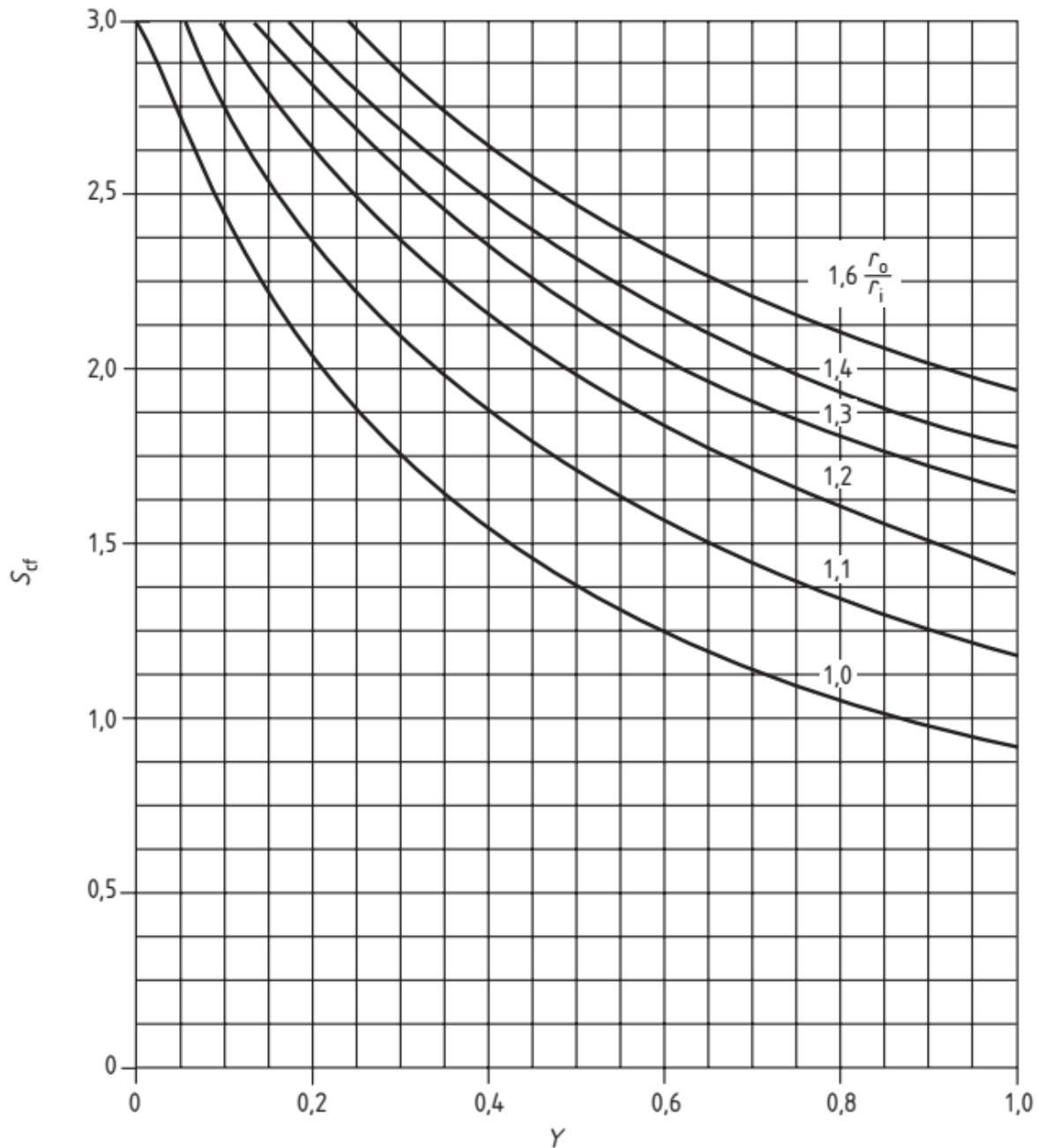
- 1 Tầm thành
- 2 Đầu nổi

Hình 12 – Ống dày hơn để gia cường thành

**CHÚ DẪN:**

- 1 Tấm thành
- 2 Đầu nối
- 3 Tấm đáy
- 4 Đối với chi tiết mối hàn, xem 13.7

Hình 13 – Thay thế đầu nối kiểu ống để gia cường (xem 13.1.5)



CHÚ DẪN:

S_{st} là hệ số tập trung ứng suất

Y là hệ số thay thế

CHÚ THÍCH: Tham khảo R.T. Rose, Độ bền gia cường vành cho lỗ người chui trong bể chứa hàn [21].

Hình 14 – Biểu đồ để xác định chiều dày gia cường đầu nối kiểu ống (xem 13.1.5)

13.2 Đầu nối thành nhỏ hơn O/D 80 mm

Không cần gia cường bổ sung đối với đầu nối nhỏ hơn O/D 80 mm, với điều kiện chiều dày của thành đầu nối không nhỏ hơn chiều dày nêu trong Bảng 20.

CHÚ THÍCH: Có thể sử dụng đầu nối cố định.

Bảng 20 – Chiều dày tối thiểu của thân đầu nối thành

Đường kính ngoài của đầu nối d_n , mm	Chiều dày tối thiểu của thân đầu nối thành, e_n	
	Thép các bon và các bon măng gan mm	Thép không gỉ mm
$d_n \leq 50$	5,0	3,5
$50 < d_n < 80$	5,5	5,0

13.3 Đầu nối trên mái

13.3.1 Các lỗ người chui trên mái phải có đường kính trong tối thiểu là 500 mm. Chúng phải thích hợp để gắn vào tấm mái bê bằng cách hàn. Các nắp lỗ người chui phải theo quy định (xem A.1) hoặc bằng nhiều bu lông, loại cố định hoặc có bản lề.

CHÚ THÍCH: Xem Bảng 21 và Hình 15 để biết chi tiết về các lỗ người chui được liên kết bu lông.

Các lỗ cứu hộ, nếu được yêu cầu, phải có đường kính trong tối thiểu là 600 mm.

Bảng 21 – Kích thước lỗ người chui

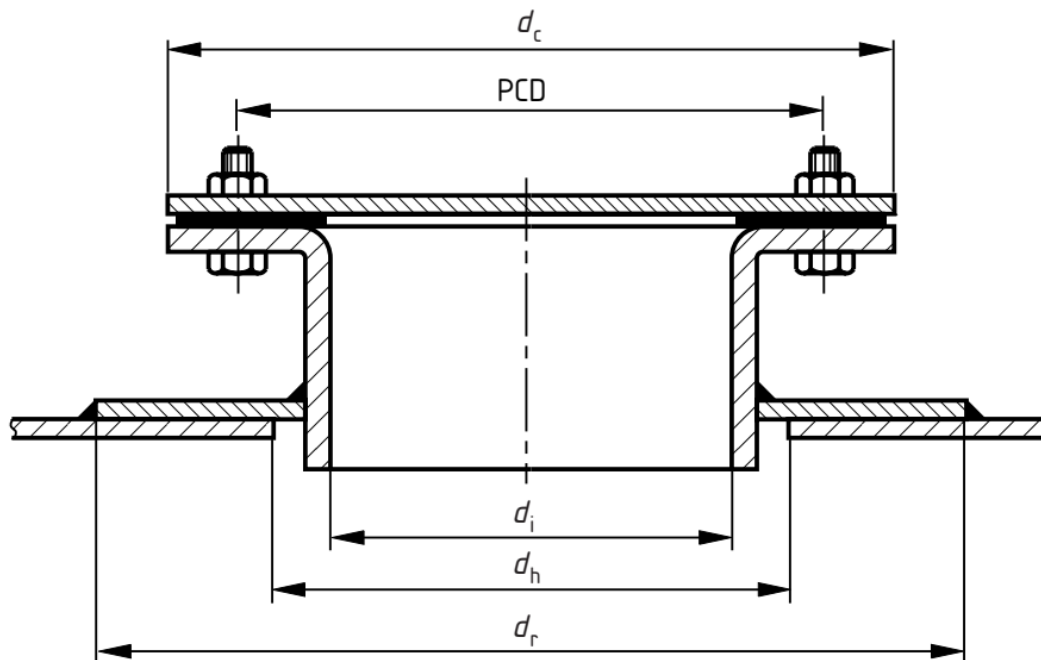
Kích thước tính bằng milimét

Dạng lỗ	Đường kính trong d_i	Đường kính tấm nắp d_c	Đường kính vòng tròn lỗ bu lông PCD	Số bu lông	Đường kính vòng đệm		Đường kính lỗ trong tấm mái d_h	Đường kính ngoài tấm gia cường d_r
					bên trong	bên ngoài		
Lỗ người chui	500	660	600	16	500	660	520	1060
Lỗ cứu hộ	600	760	700	20	600	760	625	1170

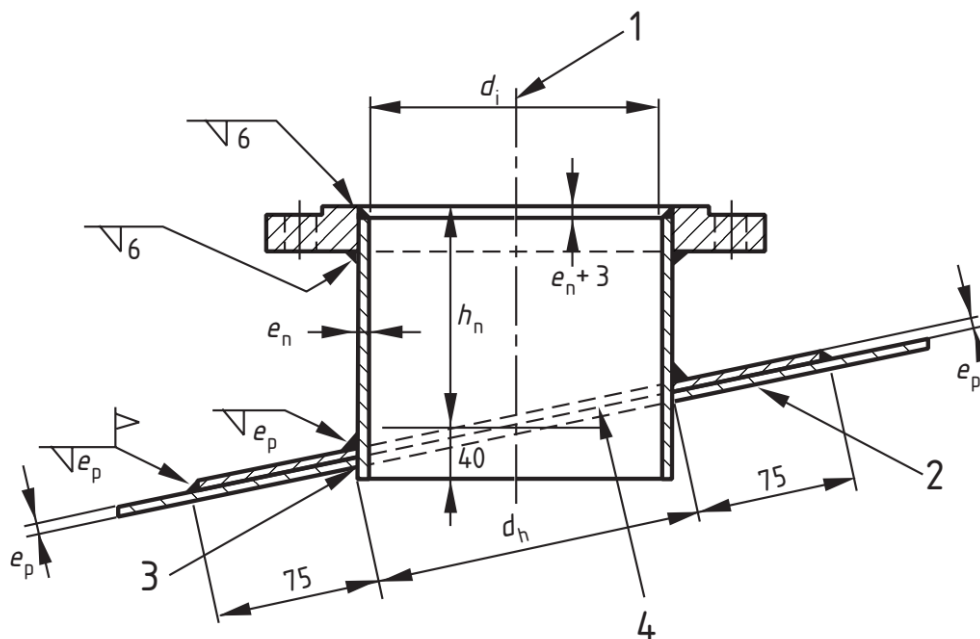
13.3.2 Mặt bích đầu nối dùng cho bề mái cố định có áp suất thiết kế nhỏ hơn hoặc bằng 60 mbar như đã nêu ở Hình 16 và Bảng 22. Có thể sử dụng các thiết kế và chi tiết khác và phải tuân theo thỏa thuận (xem A.2).

CHÚ THÍCH: Đối với đường kính đầu nối lớn hơn 80 mm, chiều dày đã bao gồm lượng ăn mòn cho phép 3 mm.

13.3.3 Đối với bề áp suất rất cao (áp suất lớn hơn 60 mbar), các đầu nối trên mái phải được thiết kế phù hợp với các yêu cầu của 13.1, các đầu nối và mặt bích phải được thiết kế để chịu được áp suất thiết kế.



Hình 15 – Lỗ người chui dùng bu lông



Kích thước tính bằng milimét

CHÚ DẪN:

- 1 Trục luôn thẳng đứng
- 2 Tấm mái
- 3 Phụ thuộc vào sản phẩm được chứa trong bể, có thể cần phải hàn kín
- 4 Khi sử dụng đầu nối trong mái cho mục đích thông gió, cổ có thể được cắt ngang với tấm gia cường hoặc đường mái

Các kích thước mối hàn góc liên quan đến chiều cao mối hàn.

Hình 16 – Đầu nối trên mái dùng mặt bích (xem Bảng 22)

Bảng 22 – Kích thước đầu nối trên mái

Kích thước tính bằng milimét

Đường kính danh định của đầu nối, mm	Đường kính ngoài của đầu nối d_n	Đường kính lỗ trên tấm mái d_h	Chiều cao đầu nối tối thiểu h_n	Chiều dày thành đầu nối tối thiểu, e_n	
				Thép các bon và các bon mangan	Thép không gỉ
25	34	40	150	3,4	2,7
50	60	66	150	3,9	2,7
80	89	95	150	5,5	3,0
100	114	120	150	6,0	3,0
150	168	174	150	7,1	3,4
200	219	230	150	8,2	3,7
250	273	284	200	9,3	4,0
300	324	336	200	9,5	4,5

CHÚ THÍCH 1: Mặt bích phải phù hợp với EN 1759-1:2004, cấp 150 hoặc EN 1092-1:2001, PN 25.

CHÚ THÍCH 2: Xem Hình 16.

13.4 Mối nối đệm chắc chắn

Các mối nối đệm chắc chắn để gắn các cửa sổ kiểm tra, dụng cụ, v.v., phải được hàn đối đầu hoặc hàn góc với thành hoặc mái bệ như chi tiết trong Hình N.3. Phải gia cường đầy đủ khi lỗ trên thành hoặc tấm mái có đường kính vượt quá 80 mm. Khi cần gia cường, phải phù hợp với 13.1.4 hoặc 13.1.5 và toàn bộ diện tích mặt cắt ngang của tấm đệm có thể được coi là gia cường.

13.5 Tải trọng của đầu nối

Các đầu nối phải được thiết kế để chịu được tải trọng từ đường ống và phụ kiện được liên kết (xem 7.2.12).

13.6 Cửa làm sạch đáy kiểu bằng và rốn thu nước

13.6.1 Yêu cầu chung

Do các dạng ứng suất phức tạp nên việc sử dụng cửa và rốn thu kiểu bằng phải được hạn chế ở mức tối thiểu. Thiết kế phải được thỏa thuận (xem A.2).

TCVN X14015-1:202x

CHÚ THÍCH: Ví dụ về thiết kế phù hợp được nêu trong Phụ lục O.

13.6.2 Cửa làm sạch đáy kiểu bằng

Khi đề xuất sử dụng cửa làm sạch kiểu bằng trong tầng tôn đáy của thành bể, lỗ mở thẳng đứng không được vượt quá 915 mm hoặc một nửa chiều rộng tấm thành, tùy theo giá trị nào nhỏ hơn. Cụm lắp ráp phải được chế tạo sẵn và xử lý nhiệt mỗi hàn theo 8.10 trong TCVN X14015-2:202X.

Các chi tiết điển hình được thể hiện trên các hình O.1, O.2, O.3 và O.4.

13.6.3 Các rón thu nước

13.6.3.1 Các rón thu nước phải được đỡ hoàn toàn bởi móng. Công tác đào móng cục bộ phù hợp phải được chuẩn bị theo bản vẽ thiết kế móng đã được phê duyệt.

13.6.3.2 Mỗi hàn góc tại mặt dưới của tấm cạnh ở đáy hoặc tấm vành biên phải được đặt ở vị trí bằng phẳng, tấm đáy được đảo ngược cho mục đích này trước khi định vị cuối cùng trên móng bể. Các chi tiết điển hình được thể hiện trên Hình O.5.

13.6.4 Kết hợp rón thu nước và làm sạch

Không được sử dụng kết hợp rón thu nước và làm sạch trong các bể có chiều dày tấm thành vượt quá 20 mm.

Các chi tiết điển hình được thể hiện trên Hình O.6.

13.7 Các chi tiết hàn đầu nối

13.7.1 Chỉ sử dụng mối hàn thấu một phần khi chiều dày thành không lớn hơn 12,5 mm và ứng suất thiết kế cho phép nhỏ hơn 185 MPa.

CHÚ THÍCH: Chi tiết hàn đầu nối được nêu trong Phụ lục N.

13.7.2 Các chân của mối hàn góc nối đầu nối hoặc tấm gia cường với thành, hoặc đường tâm của mối hàn đối đầu nối các tấm chèn với thành, không được gần hơn 100 mm so với đường tâm của bất kỳ mối nối đối đầu thành nào khác, chân của đường hàn góc nối thành với đáy, hoặc chân của mối hàn góc của các phụ kiện liền kề.

CHÚ THÍCH: Tấm gia cường hoặc tấm chèn có thể được kéo dài tới điểm nối thành và đáy với điều kiện tấm này giao với đáy ở góc 90° (xem Hình 11).

Theo thỏa thuận (xem A.2), khi tất cả các đầu nối không thể tránh cắt qua các mối hàn thành của các bể có đường kính nhỏ với chiều dày thành đến 10 mm, thì tiếp tuyến với đường cắt trên thành ở đường tâm của mối hàn đối đầu thành phải nghiêng một góc từ 45° đến 90° so với đường tâm (xem Hình 17). Mối hàn thành ở vết cắt phải chịu 100 % MPI hoặc DPI.

Bất kỳ mối hàn đối đầu thành nào nằm dưới tấm gia cường đều phải mài nhẵn và phải kiểm tra bằng bức xạ 100 %.

13.7.3 Kích thước của các mối hàn nối đối đầu xuyên qua thành phải như trong Hình N.1.

CHÚ THÍCH: Các kích thước mối hàn này không bắt buộc phải lớn hơn hai lần chiều dày thành của vật lắp đặt.

Khi chiều dày của thân đầu nối được chế tạo từ tấm cán thép các bon và các bon măng gan vượt quá 20 mm, thì phải sử dụng vật liệu có các đặc tính chiều dày được quy định hoặc phải phủ một lớp kim loại hàn tối thiểu 3 mm lên bề mặt của thân đầu nối, trước khi hàn đầu nối với thành (xem Hình 18).

13.7.4 Các mối nối đối đầu các tấm chèn với các tấm thành phải thấu hoàn toàn và nóng chảy hoàn toàn.

13.7.5 Chiều cao đường hàn của các mối hàn góc xung quanh chu vi của các tấm gia cường phải bằng 70 % chiều dày tấm gia cường hoặc 14 mm, tùy theo giá trị nào nhỏ hơn.

13.8 Khoan lỗ mặt bích

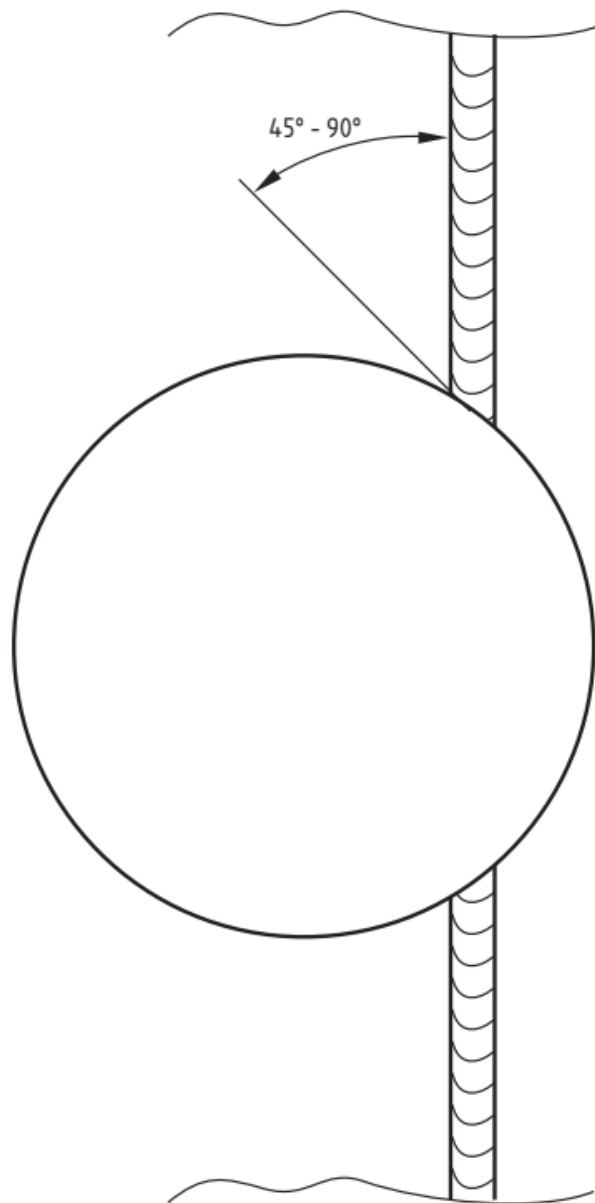
Trừ phi có quy định khác (xem A.1), mặt bích của tất cả các vật lắp đặt ngoài trừ các lỗ người chui trên thành và mái phải được tạo và khoan theo EN 1759-1:2004, cấp 150 hoặc EN 1092-1:2001, PN 25. Các hướng của các mặt bích giao phải được kiểm tra về tính tương thích.

13.9 Xử lý nhiệt mối hàn đầu nối

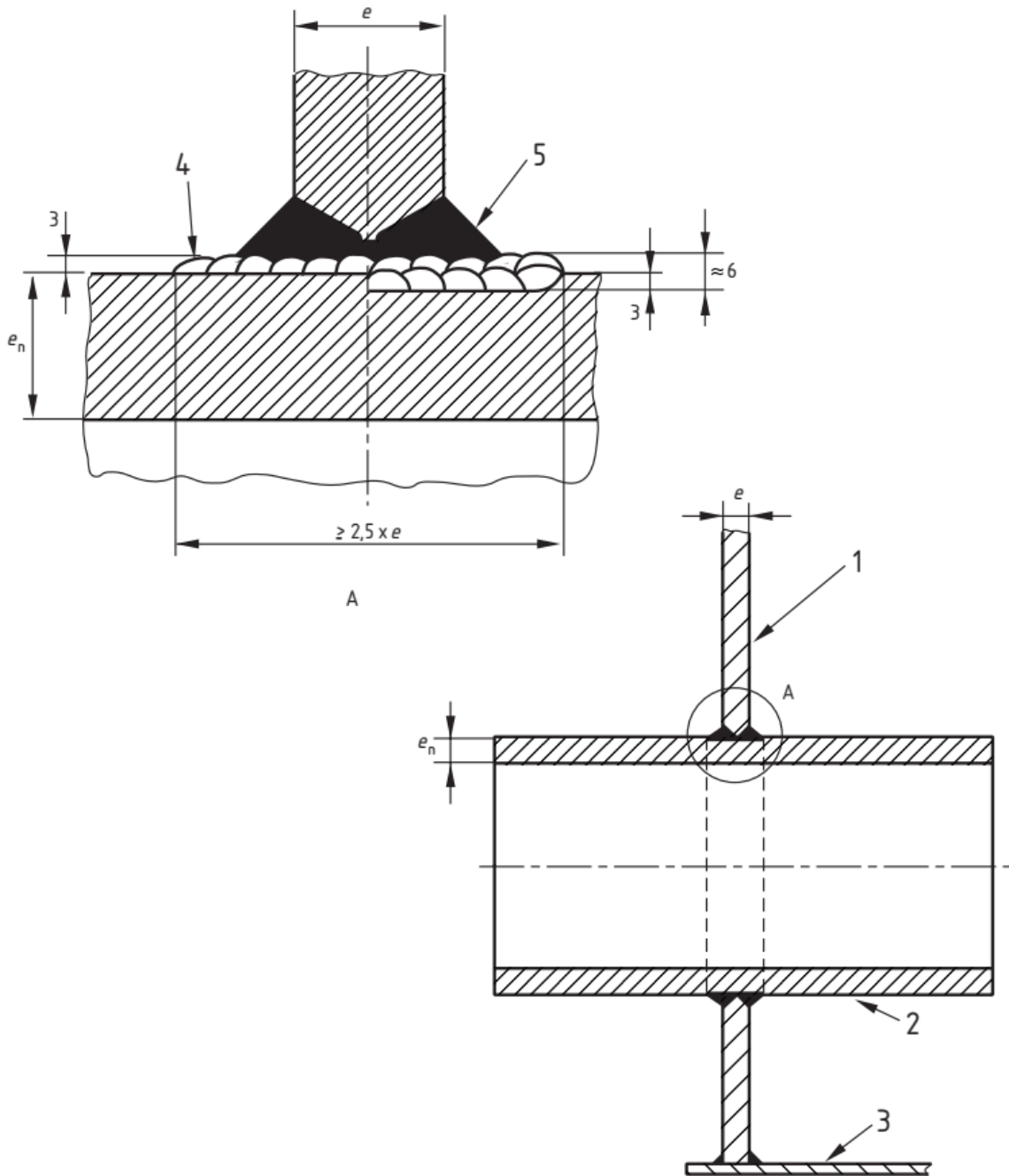
Nhà chế tạo phải thực hiện xử lý nhiệt mối hàn (PWHT) cho tất cả các đầu nối nêu trong Bảng 8, phù hợp với 8.10 trong TCVN X14015-2:202x, tùy theo chiều dày thành hoặc đường kính đầu nối.

13.10 Hệ thống gia nhiệt và/hoặc làm lạnh

Việc gia nhiệt hoặc làm lạnh sản phẩm phải được thực hiện bằng việc sử dụng chất lỏng truyền nhiệt trong thiết bị gia nhiệt hoặc làm lạnh (xem Phụ lục P) hoặc được gia nhiệt bằng phương tiện điện. Phương pháp phải tuân theo thỏa thuận (xem A.2).



Hình 17 – Lỗ mở cho đầu nối giao với đường hàn thành



CHÚ DẪN:

- 1 Tấm thành
- 2 Đầu nối
- 3 Tấm đáy
- 4 Kim loại nóng chảy
- 5 Đối với chi tiết mối hàn xem Phụ lục N

CHÚ THÍCH: Đối với đầu nối liên kết vào, một giải pháp thay thế là loại bỏ một lớp vật liệu đầu nối dày 3 mm hoặc thay thế ít nhất hai lớp kim loại mối hàn.

Hình 18 – Chi tiết của bề mặt hàn đắp cho đầu nối

13.11 Cầu thang và lối đi

13.11.1 Cầu thang và lối đi phải phù hợp với TCVN 7387:2004 (ISO 14122:2001), cùng với các yêu cầu cụ thể trong 13.11.2 đến 13.11.6, 13.12 và 13.13.

13.11.2 Cầu thang và lối đi phải được làm bằng kim loại và không gian đi bộ thông thủy tối thiểu phải là 600 mm.

CHÚ THÍCH 1: Góc của cầu thang so với mặt phẳng nằm ngang không được vượt quá 45°.

CHÚ THÍCH 2: Đối với cầu thang trên bề được cách nhiệt, xem Phụ lục Q.

13.11.3 Các mặt bậc thang phải thuộc loại không trượt.

CHÚ THÍCH 1: Độ cao bậc thường phải là 200 mm và mặt nhám phải có chiều rộng tối thiểu là 200 mm được đo ở điểm giữa của chiều dài mặt nhám. Độ cao bậc có thể được điều chỉnh trong phạm vi ± 5 mm để cho bậc thang ngang bằng với chiều nghiêng hoặc sàn thao tác.

CHÚ THÍCH 2: Cần chú ý đến các quy định có thể có của địa phương hoặc Quốc gia.

13.11.4 Cầu thang kiểu xoắn ốc có mặt bậc cầu thang được hàn trực tiếp với thành, hoặc bằng các tấm đệm cục bộ, chỉ được phép khi:

- a) giới hạn chảy quy định tối thiểu của vật liệu thành không vượt quá hoặc bằng 275 N/mm²; hoặc
- b) giới hạn chảy quy định tối thiểu của vật liệu thành vượt quá 275 MPa và chiều dày thành không vượt quá 12,5 mm.

Khi giới hạn chảy quy định tối thiểu của vật liệu thành vượt quá 275 MPa và chiều dày thành vượt quá 12,5 mm, thì cầu thang phải được đỡ độc lập hoặc gắn bằng các mối hàn liên tục định hướng theo chiều ngang (xem 13.15).

13.11.5 Cầu thang và lối đi phải có khả năng chịu tải trọng tạm thời phân bố tối thiểu là 2,4 kN/m², tải trọng tập trung 5 kN tại bất kỳ vị trí nào, cùng với tải trọng gió quy định cho thiết kế của thành.

CHÚ THÍCH: Khuyến nghị khi chiều cao đứng của cầu thang lớn hơn 6 m, cần có chiếu nghỉ trung gian hoặc chiếu nghỉ.

13.11.6 Các lối đi của bể kéo dài từ một phần của bể đến bất kỳ phần nào của bể liền kề, hoặc xuống mặt đất, hoặc bất kỳ kết cấu nào khác, phải được đỡ để cho phép chuyển động tương đối tự do của các kết cấu được nối bởi lối đi.

13.12 Lan can

13.12.1 Lan can cho mái bể, cầu thang và lối đi phải là thanh thép đặc hoặc thép hình và phải được thiết kế để bảo vệ người và ngăn các vật rơi xuống.

CHÚ THÍCH: Khuyến nghị rằng lan can phải có khả năng chịu tải trọng tập trung 1 kN tác dụng tại bất kỳ điểm nào và theo bất kỳ hướng nào.

13.12.2 Phải bố trí lan can ở cả hai bên lối đi và cầu thang ngoại trừ các cầu thang xoắn ốc khi khoảng cách giữa thành bể và dầm đỡ cầu thang phía trong nhỏ hơn hoặc bằng 200 mm thì không cần lan can bên trong. Tại lan can gãy khúc, bất kỳ khoảng trống nào giữa bể và chiếu nghỉ có chiều rộng vượt quá 150 mm phải có sàn.

13.12.3 Đối với các bể có đường kính lớn hơn 12,5 m, khi cần tiếp cận các phụ kiện ở mái hoặc gần tâm của mái, phải bố trí lan can và bậc thang.

13.12.4 Độ bền toàn phần của các cấu kiện phải được duy trì tại các mối nối.

13.13 Thang

Thang thép cố định phải có lồng an toàn và chiếu nghỉ trung gian.

CHÚ THÍCH: Cần chú ý đến các quy định liên quan của Việt Nam.

13.14 Tiếp đất

Tất cả các bề phải được liên kết với các đầu nối tiếp đất.

13.15 Gắn cố định

13.15.1 Các phụ kiện cố định được hàn vào thành bể dày hơn 12,5 mm phải được giữ ở mức tối thiểu và tốt nhất là được bố trí theo hướng nằm ngang.

CHÚ THÍCH: Nếu cần thiết phải thực hiện các mối hàn góc theo phương thẳng đứng, thì các mối hàn này phải được thực hiện cẩn thận đặc biệt, có quan tâm đúng mức đến tác động làm tăng ứng suất của chúng.

13.15.2 Các mối hàn gắn theo chiều đứng không được nằm trong phạm vi 150 mm của bất kỳ đường hàn đứng chính nào và các mối hàn gắn theo chiều ngang không được chạy dọc theo mép trên của bất kỳ đường hàn chính ngang nào.

Không cho phép hàn chốt neo và các phụ kiện tương tự vào các tấm có chiều dày vượt quá 13 mm.

13.16 Gắn tạm thời

Các yêu cầu về vị trí, hướng và quy trình cho quy định về các gắn tạm thời khác với vị trí của các phụ kiện lắp dựng tấm khóa tạm thời phải giống như là đối với các gắn cố định (xem 13.15).

14 Cách nhiệt

Các phụ kiện cố định gắn liền với các yêu cầu về cách nhiệt của bể chứa phải phù hợp với 13.15.

CHÚ THÍCH: Các bể được thiết kế phù hợp với tiêu chuẩn này có thể yêu cầu được cách nhiệt vì nhiều lý do khác nhau, ví dụ: duy trì nhiệt độ sản phẩm. Mặc dù thiết kế của cách nhiệt không được quy định trong tiêu chuẩn này nhưng cần xem xét đến các khuyến nghị của Phụ lục Q.

Phụ lục A
(quy định)

Thông tin và yêu cầu được lập thành hồ sơ

A.1 Thông tin do bên mua cung cấp

Thông tin sau đây do bên mua cung cấp phải được lập thành hồ sơ đầy đủ, khi áp dụng:

- áp suất thiết kế và áp suất âm bên trong thiết kế (xem 5.1 và Bảng 3);
- mác thép không gỉ (xem 6.2.1.2);
- các yêu cầu đối với bề mặt hoàn thiện của thép không gỉ (6.2.1.4);
- khi có yêu cầu, giá trị của tải trọng động đất bao gồm cả gia tốc đứng và ngang được sử dụng trong thiết kế (xem 7.2.11);
- không phải loại đáy đơn (xem 8.1.1);
- độ dốc của đáy (xem 8.1.1);
- đáy được hàn đối đầu nếu không hàn chồng (xem 8.4.1);
- các mối hàn phía dưới của các vành cứng là liên tục hoặc gián đoạn (xem 9.3.1.11);
- độ dốc mái của mái nón tự mang, bán kính cong của mái cầu và độ dốc mái của mái được đỡ bởi cột, nếu khác với quy định trong 10.2.2;
- mặt mái được hàn và kích thước của phần chồng (xem 10.3.5);
- các yêu cầu thông hơi (xem 10.6.1);
- không bao gồm giảm áp khẩn cấp (xem 10.6.2);
- điều khoản về phao che (xem 10.7);
- điều khoản về mái nổi và đệm kín mái nổi (xem 11);
- lượng sản phẩm luôn có trong bể (xem 12.1);
- nắp lỗ người chui mái (xem 13.3.1);
- khoan lỗ ở mặt bích (xem 13.8);
- chất lỏng được chứa, và bất kỳ các tính chất đặc biệt nào, trong các bể có phao che (xem C.3.2.1);
- tốc độ làm đầy và làm rỗng tối đa (xem C.3.3.3);
- nếu không yêu cầu có lưới (xem C.3.4.1);
- vị trí của bộ tản dòng vào (xem C.3.4.3);
- vị trí của mái nổi (xem D.3.1);
- thiết kế và loại mái nổi (xem D.3.4);
- các lỗ người chui trên mái bổ sung (xem D.3.6);

- thoát nước mái chính nếu không phải là ống mềm hoặc loại ống có khớp nối (xem D.3.8.1);
- mái hai lớp có được trang bị hệ thống thoát nước mái kiểu hở hay không (xem D.3.8.1);
- tốc độ nạp và rút chất lỏng tối đa và bất kỳ các yêu cầu thông hơi đặc biệt nào (xem D.3.11);
- các vị trí vận hành và làm sạch chân đỡ (xem D.3.13);
- thiết bị đo mức (xem D.3.14);
- nếu không yêu cầu thang treo (xem D.3.15);
- nếu yêu cầu lắp dựng thử và kiểm tra mái nổi (xem D.4);
- nếu yêu cầu các vành đệm kín mái nổi (xem E.1);
- nếu không yêu cầu các tấm chắn thời tiết (xem E.4);
- ngăn chặn bốc cháy trở lại của hệ thống thông hơi (xem L.2.6);
- tốc độ bay hơi (xem L.3.2.1 c));
- lưu lượng khí lớn nhất trong các điều kiện sự cố của khí bề mặt (xem L.4.3);
- lưu lượng dòng khẩn cấp đối với các nguyên nhân có thể khác (xem L.4.4);
- lưu lượng dòng chân không khẩn cấp (xem L.5);
- dải nhiệt độ vận hành (xem Q.2.4);
- quy trình, chất lượng và chấp nhận thử nghiệm đối với chất kết dính (xem Q.3.3.1);
- các yêu cầu về chiều dày cách nhiệt hoặc tổn thất nhiệt (xem Q.6.1).

A.2 Thông tin được thỏa thuận giữa bên mua và nhà chế tạo

Thông tin sau đây được thỏa thuận giữa bên mua và nhà chế tạo phải được lập thành hồ sơ:

- các yêu cầu bổ sung đối với tấm mái và gia cường đầu nổi (xem Bảng 3);
- phương pháp luận thiết kế và các dung sai chế tạo đối với áp suất âm bên trong thiết kế lớn hơn 8,5 mbar (xem Bảng 3);
- thép được sử dụng nếu không thuộc từ Bảng 5 đến Bảng 7 (xem 6.1.1.1);
- các vật liệu lắp đặt vào tấm thành, nếu khác (xem 6.1.7.1);
- tải trọng tạm thời (xem 7.2.6);
- tải trọng tạm thời tập trung (xem 7.2.7);
- giá trị của tải trọng gió nếu vận tốc gió giật 3 giây lớn hơn 45 m/s (xem 7.2.10);
- tải trọng dự kiến do lún (xem 7.2.13);
- tải trọng đặc biệt (xem 7.2.14);
- độ dốc đáy, nếu lớn hơn 1:100 (xem 8.1.1);
- mức chất lỏng dư đảm bảo để chống lại lực nâng (xem 8.2.3);

TCVN X14015-1:202x

- lựa chọn được sử dụng nếu khối lượng riêng lớn nhất của chất lỏng chứa vượt quá 1,0 kg/l (xem 9.1.3);
- chiều dày thành đối với các bể bằng thép không gỉ có đường kính lớn hơn 45 m (xem Bảng 16);
- phương pháp luận thiết kế đối với các tổ hợp tải trọng (xem 9.3.3.9);
- hiệu quả của mối nối nếu khác với các giá trị quy định (xem 10.3.6);
- kích thước tối thiểu của lỗ người chui (xem 13.1.1);
- chi tiết các đầu nối phi tiêu chuẩn (xem 13.3.2);
- các đầu nối xuyên qua các mối hàn thành (13.7.2);
- phương pháp gia nhiệt hoặc làm lạnh chất lỏng (xem 13.10);
- các loại mái nổi phi tiêu chuẩn (xem D.2);
- mái nổi phi tiêu chuẩn (xem D.3.1);
- yêu cầu cụ thể đối với mái nổi (xem D.3.2.4);
- các giá trị thay thế đối với tải trọng tạm thời khi đặt trên chân đỡ của nó (xem D.3.3 b));
- việc sử dụng các vật liệu thay thế (xem F.1);
- áp suất âm và thời gian được sử dụng (xem H.4);
- phương pháp đánh giá tính dễ bung (xem K.2);
- hệ số an toàn đối với các mái dễ bung (xem K.4);
- các chi tiết về neo bệ (xem M.1);
- hệ thống cách nhiệt hoàn chỉnh (xem Q.1);
- cơ sở đối với các tính toán tải trọng gió (xem Q.2.3).

A.3 Thông tin được nhà chế tạo thép cung cấp

Thông tin sau đây do nhà chế tạo thép cung cấp phải được lập thành hồ sơ đầy đủ:

- đối với nhiệt độ thiết kế của kim loại vượt quá 100 °C và đối với thép không phù hợp với Bảng 8, các giá trị giới hạn chảy của các thép do nhiệt độ nâng cao (xem 6.1.1.2).

A.4 Thông tin được thỏa thuận giữa nhà chế tạo thép và nhà chế tạo bệ

Các thông tin sau đây được thỏa thuận giữa nhà chế tạo thép và nhà chế tạo bệ phải được lập thành hồ sơ đầy đủ:

- phương pháp kiểm tra thép được chứng minh là không bị ảnh hưởng bởi lão hóa, khi nhiệt độ thiết kế cao nhất của kim loại vượt quá 250 °C (xem 6.1.1.3);
- ghi nhãn vật liệu (xem 6.2.2);
- phương pháp chứng minh đối với các ảnh hưởng của lão hóa (xem F.4.3).

A.5 Thông tin được thỏa thuận giữa bên mua và nhà cung cấp nắp

Thông tin sau đây được thỏa thuận giữa bên mua và nhà cung cấp nắp phải được lập thành hồ sơ đầy đủ:

- thiết bị đối với thử nghiệm điện trở (xem C.4.3.3);
- loại đệm kín, nếu khác với loại được quy định trong C.3.2.3 và Phụ lục E.

A.6 Thông tin được thỏa thuận giữa nhà chế tạo bể và nhà cung cấp nắp

Thông tin sau đây được thỏa thuận giữa nhà chế tạo bể và nhà cung cấp nắp được lập thành hồ sơ đầy đủ:

- quy định về khe hở thích hợp, các dung sai của bể, vị trí của các lối đi ở thành, lắp đặt hút nổi, các thông hơi trên mái cố định và bộ tản dòng vào (xem C.3.1.1).

A.7 Thông tin được cung cấp bởi nhà cung cấp nắp

Các thông tin sau đây cần được thỏa thuận giữa nhà chế tạo bể và nhà cung cấp nắp được lập thành hồ sơ:

- minh chứng rằng nắp và đệm kín sẽ phù hợp với các yêu cầu kiểm soát ô nhiễm được quy định (xem C.3.1.5);
- chỉ dẫn kỹ thuật của vật liệu hoàn thiện (xem C.3.2.1);
- các hướng dẫn vận hành (xem C.5).

Phụ lục B
(tham khảo)

Các xem xét về vận hành và an toàn đối với bể chứa và kho chứa

B.1 Quy định chung

Mục đích của Phụ lục này là cung cấp một số hướng dẫn sơ lược cho bên mua bể chứa về một số vấn đề rộng hơn cần được xem xét và chỉ ra một số tài liệu tham khảo có thể hỗ trợ trong việc bảo đảm các yêu cầu chi tiết.

CHÚ THÍCH: Cần chú ý đến các Luật/Quy định có thể có của Việt Nam.

B.2 Loại bể

B.2.1 Sản phẩm chứa

Loại và đặc tính của sản phẩm được chứa là tiêu chí quan trọng nhất trong việc lựa chọn loại bể để sử dụng – mái cố định hoặc mái nổi hoặc mái cố định có phao che. Đối với các chất lỏng hydrocacbon, các Tài liệu [22], [23] và NFPA 30 [20] sử dụng các hệ thống phân loại dựa trên nhiệt độ chớp cháy khi đóng cửa từng sản phẩm để xác định các yêu cầu thích hợp. Các hệ thống phân loại này khác nhau và điều quan trọng là phải xác định hệ thống nào áp dụng khi xem xét, ví dụ, sản phẩm Loại I hoặc Loại II.

CHÚ THÍCH: Cần chú ý đến các Luật/Quy định có thể có của Việt Nam.

B.2.2 Điều kiện khí hậu và địa chất

Tải trọng tuyết cao (có thể có) hoặc các điều kiện gió rất mạnh có thể ảnh hưởng đến việc lựa chọn thiết kế. Các điều kiện cực đoan có thể ngăn cản việc sử dụng các bể mái nổi và các bể mái cố định có hoặc không có phao che bên trong có thể là tất yếu.

Các điều kiện móng và các mức độ động đất hoạt động cũng là những yếu tố quan trọng trong việc lựa chọn loại và kích thước bể. Nói chung, các mái cố định được đỡ bằng cột có thể khó để thiết kế cho các vị trí có độ lún móng dự kiến đáng kể mặc dù có thể dự phòng khả năng chịu lún hạn chế. Các bể không có cột đỡ mái ít nhạy cảm hơn với độ lún móng đồng đều, nhưng độ lún không đều có thể dẫn đến các vấn đề đáng kể về biến dạng thành và có thể dẫn đến hỏng đáy bể.

Nứt do mỏi của các mái nổi một lớp kiểu phao đã xảy ra trong điều kiện gió nhất định và có thể phải sử dụng các mái cứng hoặc thậm chí phải sử dụng mái hai lớp.

B.3 Các xem xét về sức khỏe, an toàn và môi trường

B.3.1 Bảo quản

Nhiều sản phẩm được chứa trong các bể rất dễ bắt lửa, một số sản phẩm khác có thể ăn mòn hoặc nguy hiểm cho sức khỏe. Các sản phẩm như vậy có thể gây ra ô nhiễm mặt đất, nước ngầm, biển, các sông ngòi hoặc bầu khí quyển nếu chúng thoát ra ngoài. Có thể có mối đe dọa đối với sức khỏe của các nhân viên và cộng đồng nói chung, và nguy cơ cháy hoặc nổ nghiêm trọng. Cần phải xem xét mức

độ phòng ngừa trong thiết kế hệ thống tổng thể nhằm giảm thiểu nguy cơ rò rỉ như vậy và hạn chế sự lan của chúng nếu rò rỉ xảy ra.

Các yêu cầu về tường ngăn và khoảng cách cũng như thiết kế cơ sở để giải quyết những vấn đề này đã được đề cập trong một số quy tắc thực hành phù hợp với sản phẩm được chứa. Tài liệu [22] và NFPA 30 [20] được sử dụng rộng rãi để thiết lập khoảng cách các bể chứa dầu theo chu vi công trường; khoảng cách giữa các bể, số lượng bể có thể được bảo vệ bởi một đế đơn, v.v..

B.3.2 Phòng cháy

Trong khi các xem xét về thiết kế cơ sở và mặt bằng bố trí nhằm mục đích loại trừ nguy cơ cháy các bể chứa, việc cháy bể vẫn có thể xảy ra và việc lắp đặt hệ thống làm lạnh bằng nước hoặc các thiết bị hỗ trợ chữa cháy khác cần được xem xét trong thiết kế sơ bộ. Ở các bể mái nổi có nguy cơ xảy ra cháy vành, ví dụ: do sét đánh, và có thể lắp đặt hệ thống chữa cháy tự động sử dụng chất lỏng bay hơi hoặc bọt đặc biệt. Tuy nhiên, các chất lỏng như vậy thường độc hại và cần phải cẩn thận khi sử dụng chúng. Điều cần thiết là các chuyên gia về chữa cháy phải tham gia vào việc đánh giá các kỹ thuật được sử dụng để giải quyết những đám cháy như vậy. Thường sử dụng các vòi dập cháy và ống dẫn vòng quanh bể. Cần sẵn sàng có lối vào dầm gió, mà có thể sử dụng như một sàn tầng chữa cháy, với điều kiện kết hợp các lối thoát hiểm thích hợp. Nếu những đám cháy như vậy được chữa cháy từ mặt đất thì việc tiếp cận khu vực xung quanh bể một cách thích hợp là điều cần thiết, cho phép duy trì khoảng cách phù hợp với thiết bị chữa cháy được triển khai.

Việc bảo vệ các bể liền kề, mặt bằng công nghệ hoặc môi trường bên ngoài ở kịch bản cháy bể cũng cần được chú ý trong thiết kế sơ bộ vì điều này sẽ ảnh hưởng đến khoảng cách và và tường ngăn.

B.4 Gắn vào bể các phương tiện an toàn và chữa cháy

Việc thiết kế và chế tạo thiết bị an toàn hoặc các phương tiện cho việc chữa cháy do các tổ chức không phải là nhà thiết kế hoặc nhà chế tạo bể và được mua theo các hợp đồng riêng. Trường hợp thiết bị hoặc các phương tiện đó yêu cầu phải được gắn thường xuyên hoặc phương tiện cần được gắn hoặc được đỡ bởi chính bể thì các phụ kiện hoặc gối đỡ đó phải là các liên kết bu lông. Trong trường hợp cần thiết phải hàn trực tiếp vật gắn vào kết cấu bể thì việc này chỉ nên thực hiện trên các tấm đệm hoặc gối đỡ đã được lắp đặt sẵn, được nhà lắp dựng bể hàn vào kết cấu bể trước khi tiến hành thử thủy tĩnh bể. Việc thiết kế chi tiết, hàn và kiểm tra các tấm đệm hoặc gối đỡ lắp đặt sẵn phải tuân theo các yêu cầu phù hợp với tiêu chuẩn này.

Phụ lục C
(quy định)

Các yêu cầu đối với phao che

C.1 Yêu cầu chung

Phụ lục này quy định các yêu cầu tối thiểu đối với vật liệu, thiết kế, cấu tạo, thử nghiệm và vận hành phao che để sử dụng trong các bể chứa sản phẩm dễ bay hơi. Phụ lục cũng quy định về thiết kế các phụ kiện bể liên quan. Áp dụng cho các phao che được lắp cho các bể mới và các phao che lắp cho các bể hiện có.

Phụ lục này quy định các yêu cầu đối với một số loại nắp khác nhau, chi tiết của chúng được nêu dưới đây, có thể được chia thành hai thiết kế cơ bản, các phao che loại tiếp xúc hoàn toàn với bề mặt màng (thiết kế tiếp xúc hoàn toàn) và các phao che loại có khe giữa chất lỏng và màng (thiết kế không tiếp xúc).

Các phao che còn được gọi là nắp nổi, và không nên nhàm lẫn với các mái nổi bên ngoài (xem Phụ lục D).

Các phao che vận hành bên trong bể có mái cố định và được bảo vệ khỏi thời tiết.

Các phao che có thể được lắp đặt vì bất kỳ lý do nào sau đây:

- a) Để giảm lượng khí thải bay hơi, ví dụ: tổn thất do lỗ thở và nạp đầy và do đó gây ô nhiễm không khí;
- b) Để giảm sự xâm nhập của các chất gây ô nhiễm trong không khí, ví dụ: nước mưa, cát và các chất rắn khác vào sản phẩm;
- c) Để giảm thiểu phiền toái từ mùi hôi;
- d) Để giảm nguy cơ về bắt lửa tĩn liên quan đến chất lỏng tích điện cao;
- e) Để làm lớp cách nhiệt trong kho chứa dầu nhiên liệu thay thế cho việc làm lớp bọc mái.

CHÚ THÍCH 1: Các xem xét thiết kế đặc biệt liên quan đến ứng dụng này và chúng không được đề cập trong phụ lục này.

Phao che cũng được sử dụng trong các bể chứa các loại sản phẩm khác như hóa chất, nước khử khoáng, nước uống và nước thải. Một lần nữa áp dụng các yêu cầu đặc biệt không được đề cập trong phụ lục này và những người sử dụng nên tham khảo ý kiến của các nhà cung cấp trước khi tiến hành các lắp đặt như vậy.

CHÚ THÍCH 2: Các phao che thường không được lắp đặt trong các bể có đường kính nhỏ hơn 6 m bởi vì khó lắp các đệm làm kín chu vi một cách thỏa đáng trong các đường cong của thành bể kín, tức là các bể có tỷ lệ diện tích/chu vi nhỏ hơn 1,5. Không có giới hạn trên về đường kính bể đối với việc lắp đặt phao che. Phụ lục này quy định các yêu cầu đối với việc lắp đặt phao che trong các bể có đường kính từ 6 m trở lên.

CHÚ THÍCH 3: Nếu công việc liên quan đến việc sử dụng nhiệt để thực hiện trong bể hiện có thì phải thực hiện các biện pháp phòng ngừa để đảm bảo rằng bể không có khí.

C.2 Các loại phao che

Khoảng trống giữa chu vi của nắp và thành bể phải được lấp đầy bằng một đệm kín mềm gắn trên nắp, tạo sự đóng khít tốt với bề mặt thành bể.

CHÚ THÍCH: Hình C.1 mô tả một phao che điển hình được lắp đặt trong bể mái cố định.

Phao che phải là một trong các loại sau:

a) Loại 1 - Toàn bộ bằng kim loại nhẹ (thiết kế không tiếp xúc)

Loại này phải bao gồm một tấm kim loại mỏng, thường là hợp kim nhôm, được cố định trên khung lưới bằng cùng vật liệu. Phao che phải được đỡ bởi các khoang nổi hình ống.

CHÚ THÍCH: Khi các phao che nằm trên sản phẩm, sẽ tạo ra một không gian hơi giữa chất lỏng và mặt dưới của nắp.

b) Loại 2 - Tấm kẹp kim loại/bọt (thiết kế tiếp xúc hoàn toàn)

Loại này phải bao gồm các tấm vật liệu giãn nở (ví dụ polyurethane) như là lõi bằng kim loại mỏng, thường là tấm nhôm, được liên kết với mặt trên và mặt dưới. Các tấm này tạo thành mạng thanh bụng.

CHÚ THÍCH 1: Phao che khi tiếp xúc với sản phẩm, không có không gian hơi bên dưới nắp và không cần có thêm các khoang nổi.

CHÚ THÍCH 2: Mức độ hấp thụ giới hạn của sản phẩm vào các tấm có thể xảy ra tùy thuộc vào thiết kế nắp, các vật liệu được chọn và sản phẩm chứa và có thể dẫn đến sự tách lớp giữa bọt và tấm nắp.

c) Loại 3 - Tấm kẹp kim loại/tổ ong (thiết kế tiếp xúc hoàn toàn)

Loại này cũng tương tự như Loại 2, ngoại trừ các tấm phải bao gồm cấu trúc tổ ong bằng nhôm được kẹp giữa các lớp bằng tấm nhôm mỏng.

d) Loại 4 - Tấm GRP nhựa gia cường bằng thủy tinh lồng vào nhau (thiết kế tiếp xúc hoàn toàn)

Loại này bao gồm các tấm polyeste gia cường bằng sợi thủy tinh được phủ nhựa (hoặc tương tự), bọt bọt, được lồng vào nhau hoặc bắt bu lông với nhau để tạo thành nắp liên tục nổi trên bề mặt chất lỏng.

e) Loại 5 - Đĩa kim loại không được đỡ (thiết kế tiếp xúc hoàn toàn)

Loại này phải bao gồm một đĩa nổi ở giữa với một tấm vành ngoài mà nổi trên chất lỏng.

CHÚ THÍCH: Có thể được làm từ thép hoặc nhôm và thường được hàn lại.

f) Loại 6 - Đĩa kim loại được đỡ (thiết kế tiếp xúc hoàn toàn)

Loại này cũng tương tự như Loại 5 với việc bổ sung vành ngoài của phao hoặc khoang nổi ở chu vi và thường được hàn.

CHÚ THÍCH: Ví dụ về các loại khác nhau được đưa ra trong Hình C.2.

C.3 Yêu cầu về thiết kế và xây dựng

C.3.1 Thiết kế

C.3.1.1 Quy định chung

Nắp phải được thiết kế để tương thích với bể chứa được sử dụng, các sản phẩm có thể được chứa và tần suất làm đầy và làm rỗng.

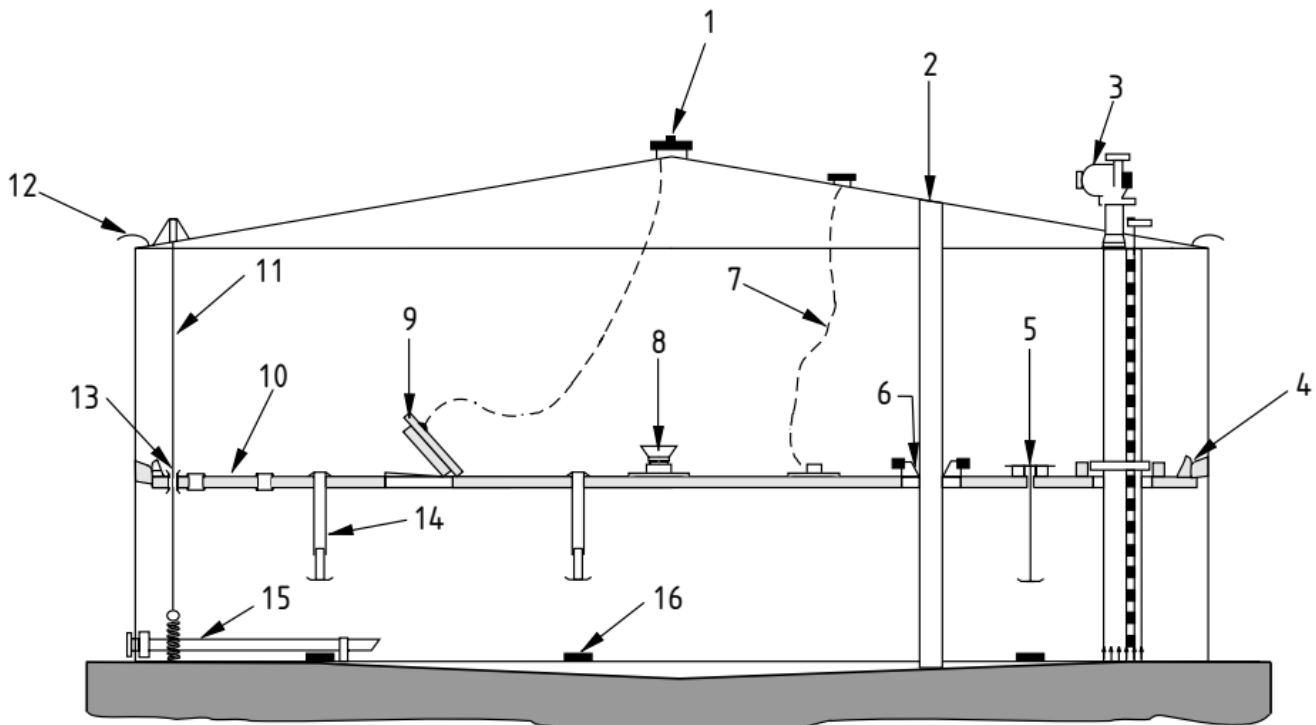
TCVN X14015-1:202x

Nắp phải được thiết kế và xây dựng để nổi theo chiều ngang và việc thiết kế phải đảm bảo rằng trong vận hành bình thường, sản phẩm được chứa không bị dịch chuyển lên trên bề mặt của nắp.

Chiều cao vận hành phải được thiết lập để đảm bảo rằng không một phần nào của phao che được phép tiếp xúc với mái bể hoặc kết cấu bên trong của nó hoặc cản trở thông hơi hoặc các khe tràn ở phần trên của hành trình của phao che.

Nắp phải được thiết kế để đỡ mà không bị biến dạng vĩnh viễn hoặc không bị hư hại với tải trọng ít nhất là 1 kN/m² hoặc 3 kN trên diện tích 3 m² ở bất kỳ đâu trên bề mặt của nó, khi nổi trên nước hoặc khi đặt trên các chân đỡ của nó.

Tải trọng lớn nhất mà nắp có thể chịu được phải nêu trong tính toán thiết kế như một hệ số an toàn đối với tải trọng 3 kN trên diện tích 3 m².



CHÚ DẪN:

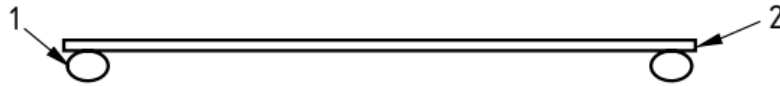
- | | | | | | |
|---|--------------------------|----|---------------------|----|-----------------------|
| 1 | Lỗ người chui có nắp đậy | 7 | Cáp chống tĩnh điện | 13 | Ống dẫn hướng |
| 2 | Trụ mái | 8 | Phểu chìm | 14 | Chân đỡ |
| 3 | Thước đo mức bể | 9 | Lỗ người chui | 15 | Ống nạp/khuếch tán |
| 4 | Đệm kín chu vi | 10 | Nắp | 16 | Lớp lót gia cường đáy |
| 5 | Van thở | 11 | Cáp chặn xoay | | |
| 6 | Đệm kín cột mái | 12 | Thông gió bể | | |

Hình C.1 – Ví dụ về lắp đặt phao che điển hình trong bể chứa với mái cố định

Các chi tiết sau đây phải tuân theo thỏa thuận (xem A.6):

- dự phòng đủ khe hở giữa vị trí đỉnh nắp và kết cấu mái, và bất kỳ khe tràn nào;
- các dung sai của bể liên quan đến độ lún dự kiến của móng, khe hở vành và loại đệm kín;

- c) vị trí của các lối đi ở thành và mọi phụ tùng bên trong;
- d) lắp đặt hút nổi nếu được quy định;
- e) lắp đặt các thông hơi mái cố định;
- f) lắp đặt bộ tản dòng vào.



CHÚ DẪN:

- 1 Khoang nổi
- 2 Tấm mỏng

a) Loại 1 – Toàn bộ bằng kim loại nhẹ



CHÚ DẪN:

- 1 – Polyurethane
- 2 – Tấm mỏng

b) Loại 2 – Tấm kẹp kim loại/bọt



CHÚ DẪN:

- 1 Cấu trúc tổ ong
- 2 Tấm mỏng

c) Loại 3 – Tấm kẹp kim loại/tổ ong



CHÚ DẪN:

- 1 Xốp bên trong
- 2 GRP bên ngoài

d) Loại 4 – GRP lồng vào nhau

Hình C.2 – Ví dụ các kiểu khác nhau của phao che



e) Loại 5 – Đĩa kim loại không được đỡ



CHÚ DẪN:

1 Khoảng nổi

f) Loại 6 – Đĩa kim loại được đỡ

Hình C.2 – Ví dụ các kiểu khác nhau của phao che (kết thúc)

C.3.1.2 Sức nổi

C.3.1.2.1 Tất cả các nắp kim loại trọng lượng nhẹ (Loại 1)

Phải đảm bảo sức nổi dư ra tối thiểu 100 %, tức là phải có đủ sức nổi đạt ít nhất 2,0 lần trọng lượng lắp đặt của nắp. Nắp phải có khả năng nổi trong chất lỏng có tỷ trọng tối thiểu là 0,7, ngay cả khi mất đi sức nổi tương đương 15 % tổng trọng lượng.

Phải nhúng sâu vào sản phẩm ít nhất 150 mm xung quanh vành của nắp và xung quanh tất cả các cột, và các lỗ hờ khác, ngoại trừ các van xả thông hơi.

Không được sử dụng nhôm và các hợp kim của chúng ở những nơi có nguy cơ sản phẩm chứa có tính kiềm, tức là nơi mà độ pH có thể vượt quá 8, trừ phi các bề mặt được bảo vệ đặc biệt.

Các ống nổi phải được kiểm tra rò rỉ trước khi lắp ráp cuối cùng bằng cách sử dụng không khí và nước xà phòng hoặc không khí dưới nước. Chúng phải được bịt kín vĩnh viễn sau khi thử nghiệm và thử nghiệm lại sau khi bịt kín.

C.3.1.2.2 Các tấm kẹp bằng kim loại/bọt, kim loại/tổ ong và phao che GRP (Loại 2, 3 và 4)

Phải đảm bảo tối thiểu 100 % sức nổi giới hạn quy định trong C.3.1.2.1.

Bất kỳ chất kết dính nào được sử dụng trong xây dựng phải chống lại hoàn toàn sự xâm nhập của hơi/chất lỏng. Các đặc tính của chất kết dính và độ bền cơ học của các mối nối sẽ không bị ảnh hưởng khi tiếp xúc với sản phẩm.

C.3.1.2.3 Nắp đĩa kim loại không được đỡ và được đỡ (Loại 5 và 6)

Phải đảm bảo tối thiểu 100 % sức nổi giới hạn quy định trong C.3.1.2.1 sử dụng cho các nắp đĩa được đỡ Loại 6.

Chế tạo và lắp dựng các nắp đĩa thép nhẹ phải phù hợp với các Điều 6 và các Điều 6 đến Điều 8 trong TCVN X14015-2:202x.

C.3.1.3 Khe hở lắp ráp

Nắp phải được thiết kế, cấu tạo và lắp đặt để có thể nâng lên và hạ xuống so với chiều cao vận hành thiết kế của nó mà không làm hỏng bản thân, bề hoặc bất kỳ phụ kiện nào.

CHÚ THÍCH: Mức vận hành tối đa có thể yêu cầu giảm trong các bể có giàn đỡ mái cố định.

Nắp không được cản trở hoặc va đập vào bất kỳ phụ kiện bể, máy khuấy, đường ống, nhiệt kế đo hoặc đầu nổi ở bất kỳ vị trí nào trong phạm vi vận hành thiết kế của nó.

C.3.1.4 Tính tương thích của vật liệu

Vật liệu của tất cả các bộ phận, kể cả chất kết dính nếu được sử dụng, phải phù hợp với sản phẩm được quy định.

CHÚ THÍCH 1: Cần xem xét việc sử dụng các vật liệu có đủ khả năng chống lại những điều sau đây:

- a) ăn mòn ôxít sắt – gây ra bởi các vảy của bể hoặc rỉ sét rơi xuống bề mặt nắp;
- b) ăn mòn điện phân – gây ra bởi độ ẩm bề mặt;
- c) ăn mòn nước muối – do nước muối cuốn vào sản phẩm;

CHÚ THÍCH 2: Cần đặc biệt xem xét thiết kế và ứng dụng khi có khả năng gặp phải sự tấn công của các vi sinh vật.

CHÚ THÍCH 3: Khi sử dụng các kim loại nhẹ hoặc các hợp kim của kim loại nhẹ, cần áp dụng các biện pháp phòng ngừa đặc biệt để tránh phản ứng nhiệt (tức là phản ứng tỏa nhiệt giữa oxit sắt và nhôm).

CHÚ THÍCH 4: Cần đặc biệt chú ý khi bảo quản nhiên liệu dùng để vận chuyển nhằm đảm bảo rằng tất cả các vật liệu được sử dụng đều tương thích với chất khử ô xy.

Bất kỳ thành phần phi kim loại nào cũng phải được lựa chọn và chế tạo để ngăn chặn sự hấp thụ quá mức của sản phẩm ở dạng lỏng hoặc hơi. Các nhà cung cấp tấm che phải đưa ra dữ liệu để chỉ ra rằng nếu xảy ra hiện tượng hấp thụ, chất lượng vật liệu và kết cấu và sức nổi của nắp vẫn không bị ảnh hưởng.

Tất cả các đường ghép và các mối nối khác trong phao che Loại 1, 5 và 6 được yêu cầu không để lọt chất lỏng hoặc hơi phải được thử nghiệm rò rỉ bằng phương pháp và tiêu chí chấp nhận đã được thỏa thuận giữa bên mua và nhà cung cấp nắp.

C.3.1.5 Giữ hơi nước

Phải cung cấp bằng chứng rằng nắp và hệ thống bịt kín của nó sẽ phù hợp với mọi yêu cầu kiểm soát ô nhiễm không khí quy định trong đơn đặt hàng (xem A.7).

C.3.1.6 Điện trở

Điện trở giữa thành bể và bất kỳ bộ phận nào của nắp không được lớn hơn 100 MΩ khi được đo bằng phương pháp đã được chấp nhận.

C.3.1.7 Phòng cháy

Việc thừa nhận loại phòng cháy phải được lựa chọn trên cơ sở loại nắp được lắp đặt trong bể và chất lỏng chứa trong bể.

C.3.2 Vật liệu xây dựng

C.3.2.1 Yêu cầu chung

Phải được quy định chất lỏng được chứa, chỉ ra bất kỳ đặc tính đặc biệt nào có thể ảnh hưởng đến vật liệu (xem A.1). Tất cả các vật liệu nắp phải tương thích với sản phẩm được chứa. Khi sử dụng các vật liệu khác nhau để làm nắp, thì khả năng bị ăn mòn do phản ứng catốt phải được xem xét.

TCVN X14015-1:202x

Thông số kỹ thuật đầy đủ của vật liệu cho nắp, đối với sự chấp nhận của người sử dụng cần được đảm bảo (xem A.7).

C.3.2.2 Tấm kim loại cho nắp

C.3.2.2.1 Thép

Thép phải phù hợp với các yêu cầu của EN 10025:2019.

C.3.2.2.2 Nhôm

Nhôm phải phù hợp với các yêu cầu của EN 485:2016, EN 754:2016 hoặc EN 755:2016.

C.3.2.2.3 Thép không gỉ

Thép không gỉ phải phù hợp với các yêu cầu của EN 10088:2014.

C.3.2.3 Đệm làm kín chu vi (vành)

Một trong ba loại đệm kín dưới đây, hoặc đệm kín theo Phụ lục E cần được sử dụng, trừ phi có thỏa thuận khác (xem A.5).

a) Đệm kín gạt nước (xem Hình C.3 a))

Đệm kín này được làm từ tấm nhựa, ví dụ: polyurethane, được liên kết bằng đinh tán hoặc bu lông vào nắp. Đệm kín sẽ đảo hướng khi nắp nâng lên và hạ xuống.

CHÚ THÍCH 1: Khi có yêu cầu nâng cao hiệu quả, hoặc sử dụng đệm kín gạt nước phía trên đệm kín khác hoặc có thể sử dụng đệm kín gạt nước kép.

Vị trí của đệm kín gạt nước và gắn chúng vào nắp phải sao cho đệm kín luôn ở trên bề mặt chất lỏng tại mọi thời điểm vận hành nắp.

b) Đệm kín hình ống (xem Hình C.3 b))

Đệm kín này làm từ polyurethane hoặc tấm nylon được tạo hình thành dạng tròn và được liên kết bu lông vào nắp.

CHÚ THÍCH 2: Thường không được lấp đầy bên trong.

c) Đệm kín chống rung (xem Hình C.3 c))

Đệm kín này phải bao gồm bột dẻo chứa trong một vỏ bọc kín bằng chất lỏng, ví dụ: bột polyurethane được phủ bởi nylon bọc urethane. Hình dạng phải là hình tròn, hình vuông hoặc hình ngũ giác.

CHÚ THÍCH 3: Thiết kế đệm kín này cung cấp một diện tích tiếp xúc lớn có thể có lợi khi mà bề bị biến dạng nhiều.

CHÚ THÍCH 4: Đối với các ứng dụng đặc biệt, có thể sử dụng các vật liệu đệm kín khác, ví dụ: nhựa PTFE (nhựa polytetrafluoroethylene) hoặc chất dẻo tấm các bon.

Đệm kín phải được làm bằng vật liệu chống lại sự hấp thụ và tương thích với sản phẩm chứa.

Vật liệu đệm kín (hoặc vỏ bọc bên ngoài) cần chứng minh được có khả năng chống mài mòn và độ bền trong mọi điều kiện vận hành.

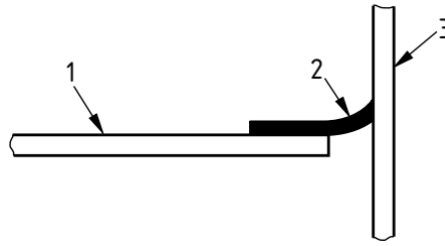
Đệm làm kín chu vi phải được thiết kế để đáp ứng cho mọi trường hợp không tròn trịa của bề có thể tồn tại và để sử dụng bít kín hiệu quả.

Khi lắp đặt, phải kiểm tra chiều rộng của khe hở giữa nắp và bề để đảm bảo rằng trong quá trình vận hành luôn tạo ra sự tiếp xúc tích cực giữa đệm kín và thành bề bất kể có bất thường (xem C.4).

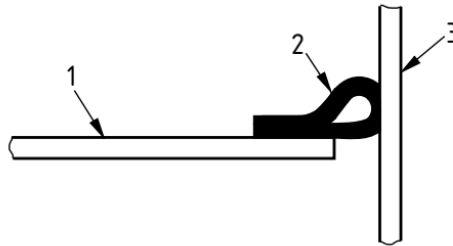
Việc lắp đặt đệm kín phải chắc chắn để đảm bảo đệm kín tiếp xúc tốt với thành bể và tránh rò rỉ hơi tại chỗ lắp đệm kín. Việc đệm kín liên tiếp phải được thực hiện tại tất cả các điểm trên thành bên trong bể đối với dịch chuyển đứng hoàn toàn của nắp. Vị trí lắp đệm kín phải được giữ càng thấp càng tốt trên bề mặt nắp để tối đa hóa khả năng chứa có thể của bể.

Các mối nối chu vi trên đệm kín hình ống và đệm bịt kín phải kín chặt lỏng. Khi các mối nối được thực hiện tại thời điểm lắp đặt, phải có độ chồng lên nhau ít nhất là 75 mm.

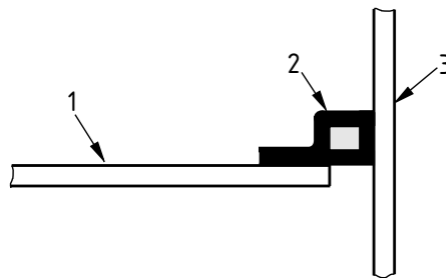
Thiết kế đệm kín và lắp ráp ban đầu phải đảm bảo chuyển động tự do của nắp trong toàn bộ phạm vi thiết kế của nó.



a) Đệm kín gạt nước



b) Đệm kín hình ống



c) Đệm bịt kín

CHÚ DẪN:

- 1 Phao che
- 2 Đệm kín
- 3 Thành bể

Hình C.3 – Ví dụ minh họa về các đệm kín (vành) chu vi

C.3.2.4 Mối nối

Cho phép sử dụng mối hàn đối đầu đơn không đắp đối với sức nổi và khối nổi khi một bên không thể tiếp cận được.

Mối hàn góc ở vật liệu có chiều dày dưới 5 mm phải có chiều dày ít nhất bằng với phần mỏng nhất của mối nối.

Có thể sử dụng các mối nối bằng bu lông, vít và đinh tán với điều kiện việc sử dụng chúng đã được người sử dụng chấp thuận.

Các mối nối giữa các cấu kiện phi kim loại (nhựa/GRP), bao gồm cả các mối nối kết dính, phải tương thích với vật liệu được nối, có tuổi thọ sử dụng chấp nhận được và có kích thước cũng như độ bền đủ để chịu các tải trọng thiết kế của nắp mà không bị hỏng hoặc rò rỉ. Quy trình nối, cùng với kết quả thử nghiệm minh chứng các tính năng trên phải được lập thành hồ sơ đầy đủ và có sẵn cho người sử dụng.

Tất cả các đường nối tiếp xúc trực tiếp với hơi hoặc chất lỏng của sản phẩm phải được hàn, bắt vít, vặn, tán, kẹp hoặc đệm kín, và việc kiểm tra độ kín hơi và chất lỏng bằng phương pháp đã được chấp nhận được người sử dụng chấp thuận. Bất kỳ hợp chất làm kín mối nối nào cũng phải tương thích với sản phẩm chứa và các vật liệu được nối.

C.3.2.5 Lượng ăn mòn dự phòng

Khi cần thiết, lượng ăn mòn dự phòng phải được tính vào chiều dày của vật liệu sử dụng để cấu tạo nắp.

C.3.3 Phụ kiện nắp

C.3.3.1 Lỗ người chui

Đối với các nắp có đường kính ≤ 15 m, phải bố trí ít nhất một lỗ người chui để tiếp cận và thông hơi khi nắp nằm trên các chân đỡ và bể rỗng. Lỗ người chui phải được thiết kế để mở từ phía dưới của nắp. Đối với các nắp có đường kính trên 15 m, phải bố sung các lỗ người chui đặt cách đều nhau để thông gió tốt nếu bên mua quy định.

Các lỗ người chui hình tròn cho phép nhân viên bảo trì tiếp cận tự do và phải có đường kính tối thiểu là 600 mm.

CHÚ THÍCH: Có thể lắp các lỗ người chui hình chữ nhật, với kích thước tối thiểu là 600 mm \times 400 mm.

C.3.3.2 Chân đỡ

Nắp phải được lắp các chân đỡ để đỡ nắp sau khi sản phẩm được lấy ra khỏi bể (xem Hình C.4.a)).

Chiều cao của nắp khi tựa vào chân của nó phải do người sử dụng quy định. Nắp không được chắn các lỗ người chui thành bể. Phải có chỉ định cho phép kiểm tra và làm việc dưới nắp. Khe hở thích hợp cũng phải được thực hiện để các phụ kiện như lối vào bên các bộ trộn, đường ống bên trong và đầu nối đầu vào và đầu ra có thể tách ra khỏi nắp khi nó đang đứng trên các chân đỡ trên đáy bể.

Trong quá trình lắp đặt nắp, các chân đỡ phải được điều chỉnh để phù hợp với bất kỳ sự không bằng phẳng nào trên sàn bể mà nắp được lắp đặt theo chiều ngang. Chiều cao của nắp phải được cố định, mặc dù có thể lắp thêm phương tiện để thay đổi chiều cao của các chân sau này.

Để phân phối các tải trọng gây ra bởi các chân đỡ lên đáy bể, phải áp dụng các biện pháp như lắp các tấm đệm thép. Các tấm đệm này phải được hàn liên tục với các tấm đáy.

Khi các tấm đệm chồng lên tấm đáy, dùng các mối hàn góc trong liên kết chồng, cần lắp đặt các tấm đệm được hàn hoàn toàn để bù cho sự chênh lệch về cao độ đáy.

Khi các chân đỡ dạng ống, chúng phải có một lỗ ở chân để cho mục đích thoát nước.

Các chân đỡ được cố định vào nắp được ưu tiên hơn so với những chân đỡ được lắp vào đáy bể. Các gối đỡ, vật gắn và đáy bể phải được thiết kế để chịu được trọng lượng của nắp (xem 8.3.4) cộng với

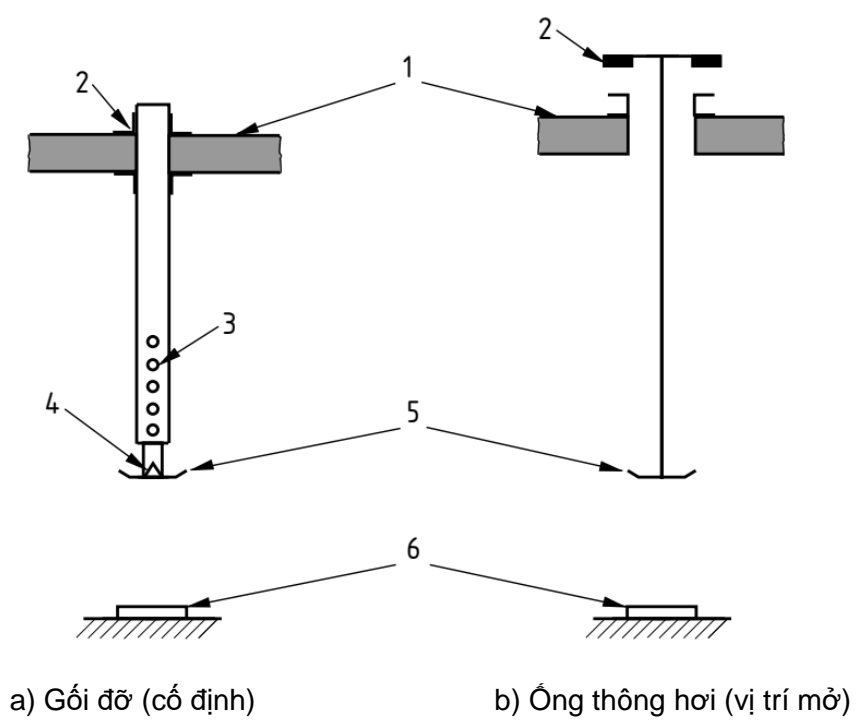
tải trọng phân bố đều là 1 kN/m². Cần đặc biệt chú ý đến việc gắn chân đỡ chắc chắn vào nắp nhằm ngăn ngừa các hư hỏng xảy ra tại điểm này khi vận hành.

C.3.3.3 Van xả khí

Thông hơi phải được bố trí ở nắp bể. Mục đích là để thoát khí từ dưới nắp trong quá trình làm đầy bể ban đầu và cho phép không khí và hơi đi qua nắp khi xả sản phẩm trong khi nắp đứng yên và đặt trên các chân đỡ của nó. Đối với tình huống thứ hai này, điều quan trọng nhất là đảm bảo rằng lỗ thông hơi phải mở hoàn toàn khi nắp hạ xuống đặt trên các chân của nó.

CHÚ THÍCH: Phương pháp hiệu quả để thực hiện việc này là thông hơi mở cơ học bằng cách bố trí chân riêng của chính nó (xem Hình C.4.b)). Ngoài ra, chúng có thể thiết kế cửa bẫy đơn giản.

Tốc độ làm đầy và làm rỗng tối đa phải được quy định (xem A.1) để có thể xác định đúng dung lượng thông hơi. Các tính toán phải xác nhận rằng diện tích lỗ thông hơi cho cả hai trường hợp là đủ cho chế độ làm việc dự kiến và không thể xảy ra hiện tượng quá áp thông hơi đối với nắp hoặc đệm kín của nó.



CHÚ DẪN:

- | | | |
|------------|-----------------|-----------------|
| 1 Phao che | 3 Lỗ điều chỉnh | 5 Chân bảo vệ |
| 2 Đệm kín | 4 Lỗ thoát nước | 6 Tấm gia cường |

Hình C.4 – Thiết kế điển hình của gối đỡ và ống thông hơi

C.3.3.4 Thoát nước

Mặc dù nắp được thiết kế để ngăn sản phẩm bị đẩy qua đệm làm kín chu vi và nắp (xem C.3.1), chất lỏng có thể tích tụ trên bề mặt trên của nắp do ngưng tụ, tràn hoặc các lý do khác. Phải bố trí đủ ống hoặc đường thoát nước để chất lỏng này nhanh chóng phân tán vào sản phẩm bên dưới nắp. Thiết kế các ống thoát nước phải ảnh hưởng ít nhất đến hiệu quả làm kín hơi của nắp.

Kiểu thiết kế lòng chảo 5 và 6 không thể thoát nước theo cách này. Các phương tiện lắp đặt cố định khác phải được xem xét trong giai đoạn thiết kế, hoặc phát triển một quy trình vận hành để loại bỏ chất lỏng tích tụ. Phải cẩn thận để đảm bảo rằng sự vi phạm của bất kỳ hệ thống thoát nước cố định nào cũng không ảnh hưởng đến sự nổi của các loại nắp này.

C.3.3.5 Sự hao tán tĩnh điện

Tất cả các nắp phải dẫn điện và đáp ứng các yêu cầu của C.3.1.6. Ngoài ra, cáp chống tĩnh điện nhiều sợi phải được lắp đặt giữa nắp và thành bể để tạo mạch điện (xem Hình C.1).

Phải đảm bảo tối thiểu hai cáp chống tĩnh điện cho các bể có đường kính nhỏ hơn hoặc bằng 20 m và tối thiểu bốn cáp cho các bể có đường kính lớn hơn.

CHÚ THÍCH: Cáp chống tĩnh điện phải có tiết diện tối thiểu là 3 mm².

Các cáp phải được gắn vào bề mặt trên của nắp và mái bể chứa, và phải được cố định chặt sao cho chúng không cản trở các thiết bị khác.

Không được có vật cản phía trên bề mặt nắp mà có thể cản trở các cáp chống tĩnh điện này trong quá trình di chuyển lên và xuống của nắp. Ngoài ra, phải sử dụng cuộn cáp có lò xo để giữ cho cáp luôn căng.

C.3.3.6 Chống xoay và định tâm

Phao che phải được ngăn cản xoay.

CHÚ THÍCH 1: Có thể sử dụng cực dẫn hướng hoặc cáp chống xoay thẳng đứng, không định tâm, xuyên qua nắp và được lắp giữa mái bể và sàn cho mục đích này.

CHÚ THÍCH 2: Cáp phải được chịu tải bằng lò xo để duy trì lực căng. Cần bố trí một ống dẫn hướng xuyên qua nắp có thiết kế và vật liệu tương thích.

CHÚ THÍCH 3: Trong các bể có đường kính lớn không có cột đỡ mái, có thể lắp đặt một số cáp chống xoay để tạo độ ổn định mong muốn cho nắp.

CHÚ THÍCH 4: Ngoài ra, các cột đỡ mái không ở trung tâm có thể được sử dụng cho mục đích này.

C.3.3.7 Thước đo bể và lấy mẫu

Trừ phi có quy định khác, thiết kế phải đảm bảo rằng thước đo bể không bị cản trở và vẫn vận hành hoàn toàn trong suốt hành trình của nắp. Ngoài ra, nắp được sử dụng để thích nghi hệ thống đo lường gắn vào, được thiết kế để phù hợp với các yêu cầu của bên mua.

Nắp phải có các điểm lấy mẫu phù hợp với đường lỗ đo mức chất lỏng trên mái bể, do đó cho phép mức chất lỏng bể bình thường và lấy mẫu ra mà không bị cản trở (xem Hình C.1).

CHÚ THÍCH: Các điểm lấy mẫu có thể được phủ bằng thiết bị thích hợp, ví dụ: chia tách tấm bịt giúp giảm thất thoát hơi nhưng vẫn cho phép tiến hành nhúng và lấy mẫu tại chỗ.

C.3.3.8 Chỗ xuyên qua nắp

TCVN X14015-1:202x

Khi các cột hoặc các phụ kiện khác xuyên qua nắp, các đệm kín phải được lắp để đảm bảo rò rỉ hơi tối thiểu trong tất cả các chuyển động ngang và dọc của nắp. Chúng phải vừa khít và được thiết kế để có độ lệch ngang cục bộ ± 125 mm. Đệm kín không được lắp lên thoát nước mái bên trong hoặc các van xả khí.

Chỗ xuyên qua để lấy mẫu và đo mức phải có hình chuông (hình côn) để tạo dẫn hướng cho ống lấy mẫu hoặc dụng cụ đo.

Ngoại trừ van xả khí, các chỗ xuyên qua các nắp kiểu không tiếp xúc bằng kim loại nhẹ (Kiểu 1) phải được lắp chụp kín chìm vào trong sản phẩm với chiều sâu ít nhất là 150 mm.

C.3.3.9 Mức cảnh báo

Trừ phi có quy định khác, cảnh báo mức cao phải được lắp để cảnh báo người vận hành tự động nếu chất lỏng tăng lên trên mức xác định trước.

C.3.3.10 Thiết bị hút nổi

Trong một số bể, đặc biệt là khi độ sạch của sản phẩm là quan trọng, ví dụ: nhiên liệu hàng không, nước khử khoáng, v.v, các thiết bị hút nổi là một phụ kiện tiêu chuẩn. Các nắp có thể được lắp đặt trong các bể như vậy nhưng phải được sửa đổi để phù hợp với các thiết bị hút nổi.

CHÚ THÍCH: Điều này có thể yêu cầu bổ sung của máng dẫn hướng vào mặt dưới của nắp. Việc lắp một máng như vậy có thể làm thay đổi sức nổi của nắp và có thể ảnh hưởng đến độ ổn định của nó.

Nhà cung cấp phải đảm bảo rằng khi lắp thiết bị hút nổi, sức nổi của nắp không bị giảm xuống dưới mức quy định trong C.3.1 và độ ổn định của nắp không bị suy giảm.

Các thiết bị hút nổi phải được bù cho lực nổi dư thừa trong quá trình thử nghiệm thủy tĩnh của hệ thống.

Phải chắc chắn rằng nắp được trang bị các máng hút nổi có thể nâng và hạ trong toàn bộ phạm vi vận hành của nó trong bể kết hợp với thiết bị hút nổi mà không xảy ra vấn đề cơ học.

C.3.4 Phụ kiện bể

C.3.4.1 Thông hơi mái

C.3.4.1.1 Quy định chung

Khi lắp phao che trong bể chứa một số sản phẩm, ví dụ: xăng, hơi có thể tích tụ phía trên nắp đến mức có thể xuất hiện bầu không khí dễ cháy. Để tránh điều này, phải lắp đặt các lỗ thông hơi mái được thiết kế theo C.3.4.1.2 hoặc C.3.4.1.3.

Không sử dụng các thông hơi tự do:

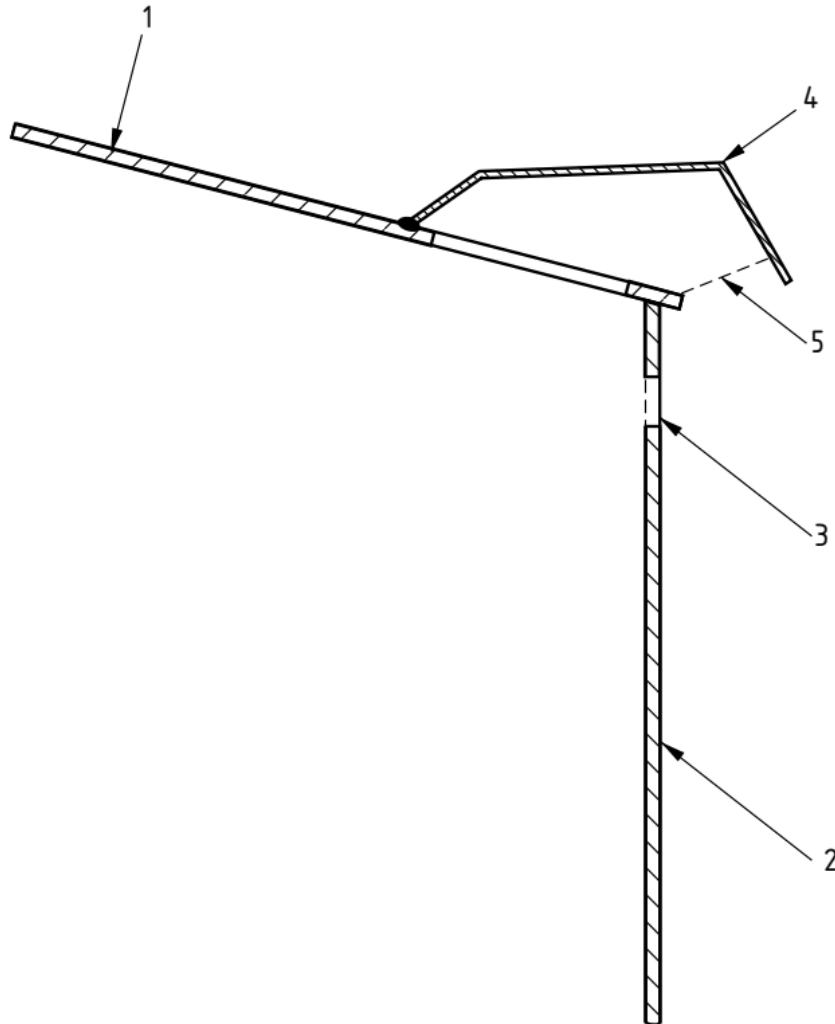
- a) khi không gian hơi được lọc sạch hoặc có khí trơ phủ kín;
- b) khi có khả năng xảy ra gió lớn có thể gây thất thoát hơi đáng kể với các lỗ thông hơi mở thông thường;
- c) nơi các thông hơi mở bị cấm theo quy định của địa phương;

Chiều cao vận hành của phao che sẽ không dẫn đến việc đệm kín cản trở các lỗ thông hơi.

CHÚ THÍCH: Trừ phi có quy định khác (xem A.1), tất cả các lỗ thông hơi phải có lưới phù hợp với 10.6.3, Chú thích 1 và CHÚ THÍCH 2.

C.3.4.1.2 Thông hơi tự do

Điều này cho phép thông hơi tự do cho không gian hơi và thiết kế điển hình được thể hiện trong Hình C.5. Phải lắp các thông hơi mở, một ở giữa bể và những chỗ khác ở ngoại vi của mái bể. Thông hơi giữa mái phải được bố trí càng gần điểm cao nhất của mái bể càng tốt. Nó phải có diện tích mở tối thiểu là 0,03 m².

**CHÚ DẪN:**

1	Mái bể	4	Thông hơi chu vi mái
2	Thành bể	5	Lưới bảo vệ
3	Khe tràn khẩn cấp có lưới		

Hình C.5 – Thiết kế điển hình của thông hơi mái

Các thông hơi chu vi mái phải là loại ống hứng (xem Hình C.5) và phải được bố trí càng gần mép bể càng tốt. Phải có ít nhất một lỗ thông hơi cho mỗi 10 m chu vi bể, nhưng trong mọi trường hợp không được có ít hơn bốn lỗ thông hơi cách đều nhau. Tổng diện tích mở hiệu dụng của các lỗ thông hơi này không được nhỏ hơn 0,06 m² trên mét đường kính bể.

CHÚ THÍCH: Đây là các kích thước tối thiểu và tùy thuộc vào tính dễ bay hơi của sản phẩm, bên mua có thể quy định diện tích lớn hơn kích thước này.

C.3.4.1.3 Thông hơi kiểm soát

Các thông hơi áp suất/chân không phải lắp ở các bể không có thông hơi tự do.

Các van xả áp suất và/hoặc chân không phù hợp phải được lắp đặt cho các bể có phủ khí trơ hoặc ở những nơi không được phép thải hơi sản phẩm vào khí quyển.

Các thông hơi áp suất/chân không phải phù hợp với Phụ lục L.

C.3.4.2 Khe tràn

Khi bố trí các khe tràn khẩn cấp trong bể, đệm làm kín chu vi không được che khuất các khe khi ở chiều cao vận hành bình thường tối đa của nắp.

C.3.4.3 Bộ tản dòng vào

Khi được quy định, (xem A.1) một bộ tản dòng vào phải được định vị để di chuyển điểm đầu vào gần với tâm bể và cách xa vành kín (vành) ngoại vi (xem Hình C.1).

C.3.4.4 Các lỗ người chui và lối vào kiểm tra

Ít nhất một lỗ người chui mái (xem 13.3.1) phải được bố trí ở mái cố định để tiếp cận với bên trong bể.

C.4 Lắp đặt

C.4.1 Kiểm tra bể

Trước khi lắp đặt phao che, nhà chế tạo nắp và nhà lắp dựng bể phải kiểm tra bên trong và bên ngoài của bể. Phải thực hiện tối thiểu các cuộc kiểm tra được liệt kê dưới đây:

- a) độ thẳng đứng của thành bể;
- b) độ tròn của thành bằng phương pháp thích hợp và phương pháp đã được chứng minh (kiểm tra được càng nhiều bể càng tốt);
- c) kích thước và vị trí của lỗ người chui thành bể;
- d) nếu một thiết bị hút nổi được lắp đặt;
- e) độ cao của phần thấp nhất của kết cấu mái, bao gồm cả khe hở của các khe tràn nếu được bố trí, để xác định chiều cao di chuyển cho phép của nắp che;
- f) khe hở tối thiểu giữa nắp và mọi phụ kiện bên trong trên toàn bộ phạm vi vận hành của nắp;
- g) kích thước, vị trí và độ thẳng đứng của bất kỳ cột đỡ mái nào;
- h) khả năng tiếp cận để chèn các bộ phận nắp;
- i) bất kỳ khu vực nào có độ nhám không thể chấp nhận được ở các mối hàn hoặc bề mặt tấm thành bể;
- j) chi tiết của các phụ kiện bên trong như các máy khuấy hoặc giàn gia nhiệt/làm lạnh (xem Phụ lục P).

C.4.2 Kiểm tra và lắp đặt nắp

Việc kiểm tra các bộ phận nắp được nhà cung cấp nắp thực hiện tại địa điểm lắp đặt để đảm bảo không có hư hỏng trong quá trình vận chuyển cũng như không bị hư hỏng trong quá trình chứa. Bất kỳ hạng mục nào bị hư hỏng sẽ được nhà cung cấp thiết bị sửa chữa trước khi lắp dựng để bên mua hài lòng.

Phương pháp lắp dựng nắp phải được nhà thầu hoặc nhà cung cấp nắp bề để trình để bên mua chấp thuận, nếu sự chấp thuận đó chưa được đưa ra bằng văn bản.

Nhà cung cấp nắp phải chịu trách nhiệm đảm bảo rằng tất cả các bộ phận của nắp thích hợp với bề mà không tạo ra các vấn đề về lắp ráp.

Nắp phải được lắp theo chiều ngang. Được thực hiện cẩn thận để giảm thiểu sự biến dạng hoặc giảm độ tròn do hàn hoặc các lý do khác. Khe hở giữa ngoại vi của nắp và thành bề phải đồng đều và phù hợp với các yêu cầu về kích thước quy định đối với đệm làm kín chu vi (xem C.3.2.3).

CHÚ THÍCH: Các tấm nắp kim loại nhẹ phải tránh không có gợn sóng quá mức.

Việc tiếp cận để kiểm tra/bảo trì tại chỗ phải thông qua các lỗ người chui của thành bề và nắp các lỗ người chui tiếp cận.

C.4.3 Thử nghiệm

C.4.3.1 Kiểm tra đáy bề sau khi lắp đặt phao che

Kiểm tra đáy bề bằng mắt thường sau khi thực hiện lắp đặt phao che.

C.4.3.2 Thử nghiệm nổi

Một thử nghiệm nổi trên toàn bộ di chuyển của nắp phải được thực hiện sau khi lắp đặt.

CHÚ THÍCH: Điều này có thể được thực hiện kết hợp với thử nghiệm thủy tĩnh (xem 5.13 trong TCVN X14015-3:202x).

Bề phải được làm đầy để kiểm tra nắp và các đệm kín có thể di chuyển tự do mà không bị dính, giữ hoặc cản trở trong phạm vi thiết kế của nắp và nhìn thấy nắp không bị rò rỉ. Tất cả các rò rỉ được phát hiện trong quá trình thử nghiệm như vậy phải được khắc phục để bên mua thỏa mãn.

Phải xem xét các tác động ăn mòn có thể xảy ra giữa vật liệu nắp, chất lỏng thử nghiệm nổi và thành bề.

C.4.3.3 Thử nghiệm điện trở

Phải thực hiện phép đo điện trở giữa bề và nắp theo C.3.1.6. Thiết bị được sử dụng để thử nghiệm phải tuân theo thỏa thuận (xem A.5).

C.5 Hồ sơ

Văn bản hướng dẫn vận hành và các giới hạn sử dụng phải được cung cấp bởi nhà cung cấp nắp (xem A.7).

Phụ lục D
(quy định)

Các yêu cầu đối với mái nổi

D.1 Yêu cầu chung

Mái nổi là một kết cấu được thiết kế để nổi trên bề mặt chất lỏng trong bể đĩnh hờ và phải tiếp xúc hoàn toàn với bề mặt này.

D.2 Các loại mái

Xem xét ba loại mái nổi sau đây:

- a) **mái nổi một lớp** bao gồm vách một lớp tiếp xúc với chất lỏng và một phao hình khuyên liên tục được ngăn cách bởi các tấm ngăn thành các ngăn kín chất lỏng;
- b) **mái nổi hai lớp** bao gồm lớp trên và lớp dưới. Toàn bộ lớp dưới phải tiếp xúc với bề mặt chất lỏng và được ngăn cách với lớp trên bằng các tấm vành và tấm ngăn tạo thành các phao kín chất lỏng;
- c) **mái nổi một lớp với khoang nổi trung tâm** bao gồm vách một lớp, tiếp xúc với chất lỏng, trên đó các lực đẩy nổi bổ sung đặt cục bộ và một phao hình khuyên liên tục được ngăn cách bằng phao hình khuyên liên tục ngăn bởi các tấm ngăn tạo thành phao kín chất lỏng.

CHÚ THÍCH: Các ví dụ điển hình được thể hiện trên Hình D.1.

Các yêu cầu đối với bất kỳ loại nào khác phải tuân theo thỏa thuận (xem A.2).



a) Một lớp sàn



b) Hai lớp sàn



c) Một lớp sàn với các khoang nổi trung tâm

Hình D.1 – Các ví dụ điển hình về mái nổi

D.3 Thiết kế

D.3.1 Quy định chung

Thiết kế của mái nổi phải tính đến các điểm sau:

- điều kiện khí hậu: nhiệt độ, lượng mưa, tuyết rơi (nếu có), gió, v.v ...;
- các kích thước bể;
- các dung sai của bể liên quan đến độ lún dự kiến của móng, khe hở vành và loại đệm kín;
- tính chất và đặc tính của chất lỏng chứa (khối lượng riêng, nhiệt độ, v.v.);
- vật liệu xây dựng;
- vận tốc làm đầy và làm rỗng, và tốc độ dòng tối đa;
- mức thấp nhất mà mái có thể hạ xuống;
- máy khuấy;
- thiết bị gia nhiệt;
- sử dụng các thiết bị đo và lấy mẫu và các thiết bị báo động;
- loại thang di động;
- cáp chống tĩnh điện.

Trừ phi có quy định khác (xem A.1), mái phải được thiết kế để duy trì việc nổi trong vận hành bình thường. Mái chỉ được đặt trên các chân đỡ của nó trong khi bảo trì và các vận hành kiểm tra.

Trừ phi có thỏa thuận khác (xem A.2), mái và các phụ kiện phải được thiết kế và xây dựng để cho phép chất lỏng chứa trong bể tràn ra ngoài mà kết cấu mái không bị hư hỏng gì và sau đó sẽ trở lại mức vận hành bình thường. Thỏa thuận này yêu cầu phải được áp dụng trong các điều kiện vận hành và thử thủy tĩnh.

Khi sử dụng tấm chắn gió hoặc phần mở rộng đỉnh của thành bể nhằm mục đích duy trì các đệm kín mái ở điểm di chuyển cao nhất, tràn và các lỗ thoát nước cần phải đảm bảo phần trên của thành bể cao hơn mức tương ứng với dung tích danh định của bể.

Chiều dày quy định của tất cả các tấm mái nổi không được nhỏ hơn 5 mm.

D.3.2 Sức nổi

D.3.2.1 Mái nổi một lớp

Thể tích phao tối thiểu phải đủ để giữ cho mái nổi trên chất lỏng có trọng lượng riêng quy định là 0,7, nếu:

- a) bất kỳ hai ngăn liền kề nào của phao và vách trung tâm bị thủng và thoát nước chính của mái được coi là không vận hành; hoặc
- b) nó mang tải trọng lớp nước mưa dày 250 mm, tính trên tổng diện tích mái tập trung vào vách trung tâm, tất cả các ngăn phao và vách trung tâm còn nguyên vẹn và thoát nước chính của mái được coi là không vận hành.

D.3.2.2 Mái nổi hai lớp

Thể tích phao tối thiểu phải đủ để giữ cho mái nổi trên chất lỏng có trọng lượng riêng quy định là 0,7, nếu:

- a) bất kỳ hai ngăn liền kề bị thủng và thoát nước chính được coi là không vận hành;
- b) nó mang tải trọng lớp nước mưa cao 250 mm có mặt trên tổng diện tích mái và thoát nước chính của mái được coi là không vận hành;
- c) để thay thế, có thể cho phép thiết kế mái để chịu tải trọng thấp hơn yêu cầu của b), với điều kiện phải lắp đặt hệ thống thoát nước khẩn cấp (xem D.3.9) để thoát nước mưa trực tiếp vào sản phẩm.

D.3.2.3. Mái nổi một lớp với các khoang nổi sàn trung tâm

Thể tích phao kết hợp tối thiểu (tức là tổng thể tích của phao hình khuyên và của các khoang nổi bổ sung) phải đủ để giữ cho mái nổi trên chất lỏng có trọng lượng riêng quy định là 0,7 nếu:

- a) vách bị thủng và
 - hai khoang nổi liền kề bị thủng;
 - hai ngăn liền kề của phao hình khuyên bị thủng;
 - một ngăn đơn của phao hình khuyên và một khoang nổi liền kề bị thủng

và thoát nước mái chính của mái được coi là không vận hành.

b) mang tải trọng lớp nước mưa cao 250 mm tính trên tổng diện tích mái và tập trung vào vách ngăn trung tâm, tất cả các ngăn phao hình khuyên và các khoang nổi trung tâm còn nguyên vẹn và thoát nước mái chính coi là không vận hành.

D.3.2.4 Điều kiện chịu tải thay thế

Nếu mái được thiết kế cho tỷ trọng cố định, một sản phẩm cụ thể hoặc một lượng mưa quy định khác với các yêu cầu của D.3.2.1 đến D.3.2.3 thì điều này phải được thỏa thuận cụ thể (xem A.2).

D.3.3 Thiết kế kết cấu

Mái phải được thiết kế để có kết cấu chắc chắn trong các điều kiện chịu tải sau đây:

- a) tất cả các điều kiện về sức nổi quy định trong D.3.2;
- b) khi mái nằm trên các chân đỡ của nó và chịu tải trọng tạm thời bằng 1,2 kN/m² hoặc một giá trị khác tùy theo thỏa thuận (xem A.2).

Tải trọng tạm thời không bao gồm tải trọng do nước mưa, nhưng có thể tăng lên để kể đến tải trọng cao hơn giá trị dự đoán được.

D.3.4 Độ ổn định của mái khi chịu tải trọng gió

Khi các bể được lắp đặt trong khu vực mà điều kiện gió có thể làm phát sinh mối trong các mối hàn sàn trung tâm của mái, thiết kế và kiểu mái được sử dụng phải theo quy định bởi bên mua (xem A.1) đối với bể có đường kính từ 50 m trở lên. Trong các trường hợp khác, không tính đến tải trọng mối do gió gây ra.

D.3.5 Lỗ người chui ở phao

Tất cả các phao và ngăn phải được trang bị lỗ người chui có nắp đậy kín nước. Các nắp lỗ người chui phải được thiết kế để trở lại vị trí đóng nếu chúng bị gió giật nâng lên và không bị kéo ra trong điều kiện gió thiết kế.

Mép trên của cổ lỗ người chui phải ở độ cao sao cho nước không thể lọt vào các ngăn trong các điều kiện quy định trong D.3.2.

D.3.6 Lỗ người chui ở mái

Phải có ít nhất một lỗ người chui ở mái để tiếp cận bên trong bể và để thông gió khi bể rỗng. Mọi lỗ người chui ở mái bổ sung phải theo quy định (xem A.1). Các lỗ người chui ở mái phải có đường kính trong ít nhất là 600 mm và phải được đậy kín bằng nắp đậy và bắt bu lông.

D.3.7 Thiết bị định tâm và chống xoay

Thiết bị định tâm và chống xoay phải được lắp đặt để duy trì trung tâm mái trong bể và ngăn chặn sự xoay của nó.

Các thiết bị này phải được thiết kế để chịu được các lực ngang tác dụng lên chúng do thang mái, tải trọng tuyết không bằng nhau, tải trọng gió, v.v.

D.3.8 Thoát nước mái chính

D.3.8.1 Yêu cầu chung

Trừ phi có quy định khác (xem A.1), thoát nước mái chính phải là loại ống mềm hoặc ống có khớp nối. Chúng phải có khả năng vận hành trong mọi điều kiện làm việc trên mái. Không được phép sử dụng thoát nước xi phông cho các mái một lớp.

Tốc độ xả của hệ thống thoát nước mái chính phải được tính bằng hàm của lượng mưa lớn nhất quy định và với mái nổi ở mức thấp nhất.

Đường kính tối thiểu của thoát nước chính đối với tất cả các loại mái phải tương đương như sau:

- đường kính 75 mm đối với đường kính mái nhỏ hơn 30 m;
- đường kính 100 mm đối với đường kính mái từ 30 m đến 60 m;
- đường kính 150 mm đối với đường kính mái lớn hơn 60 m.

Ống thoát nước mềm hoặc ống thoát nước có khớp nối trên mái một tầng phải có van một chiều lắp gần đầu thoát nước trên mái để ngăn chặn bất kỳ sản phẩm nào chảy ngược lên mái, trong trường hợp ống mềm hoặc khớp nối bị rò rỉ.

Việc lắp đặt bất kỳ loại ống thoát nước nào cũng phải bao gồm việc lắp các phụ kiện vỏ cần thiết cho vận hành của chúng và nếu cần, phải thay thế chúng.

Khi được quy định, mái hai tầng phải được trang bị ống thoát nước mái loại hở (xem A.1).

D.3.8.2 Ống thoát nước mềm

Cần phải có các biện pháp phòng ngừa để tránh ống mềm bị gấp khúc hoặc bị kẹp dưới các chân đỡ của mái.

CHÚ THÍCH: Các ống thoát nước được khuyến nghị nên được thiết kế để cho phép thay thế chúng mà không cần thiết phải đi vào bể.

D.3.8.3 Ống thoát nước có khớp nối

Các khớp xoay của đường ống thoát nước có khớp nối phải được thiết kế để ngăn chặn bất kỳ sự rò rỉ nước nào vào sản phẩm hoặc của sản phẩm vào nước.

D.3.9 Thoát nước khẩn cấp

Do mức sản phẩm trong bể luôn cao hơn mực nước mưa trên sàn trung tâm, nên thoát nước khẩn cấp sẽ không được lắp đặt trên mái nổi một lớp.

Thoát nước khẩn cấp phải được lắp đặt ở điểm thấp nhất của sàn trên cùng của mái hai lớp để xả nước mưa trực tiếp vào sản phẩm (xem D.3.2.2). Loại thoát khẩn cấp này phải được thiết kế để ngăn sản phẩm chảy lên mái.

D.3.10 Các nút thoát nước

Để cho phép bất kỳ tích tụ nào của nước mưa trong dẫn tới bề khi mái nằm trên các chân đỡ của nó, một nút thoát nước phải được bố trí ở vùng lân cận của tâm mái. Thiết bị này phải có khả năng thoát lượng mưa quy định (xem D.3.1).

Trước khi mái đi vào vận hành, nút thoát nước này phải được đóng lại và thực hiện các biện pháp để ngăn chặn việc vô ý mở ra.

D.3.11 Thông hơi

Phải quy định tốc độ nạp và rút chất lỏng tối đa cũng như bất kỳ yêu cầu thông hơi đặc biệt nào (xem A.1).

Khi dự kiến có sự quá tải của sàn mái hoặc mối nối đệm kín của mái nổi, phải có dự phòng để lắp các lỗ thông hơi trên màng mái nổi và nếu cần, trong vòng đệm kín.

Các lỗ thông hơi hoặc van xả này phải cho phép thoát không khí và các khí bị mắc kẹt bên dưới mái và khe hở vành trong quá trình làm đầy ban đầu, và cho phép không khí đi vào trong quá trình rút sản phẩm khi mái nằm trên các chân đỡ của nó và tình huống phát sinh, sự khuếch tán của bất kỳ hơi nào có trong không gian vành trong quá trình vận hành.

Cơ cấu mở lỗ thông hơi phải có thể điều chỉnh để phù hợp với các cài đặt thẳng đứng khác nhau của chân đỡ mái.

D.3.12 Đệm kín

Các đệm kín cho mái nổi phải phù hợp với Phụ lục E.

D.3.13 Chân đỡ

Mái nổi phải được trang bị chân đỡ.

Chân đỡ và các bộ phận gắn của chúng phải được thiết kế để đỡ mái và bất kỳ tải trọng bổ sung nào như được nêu trong D.3.3 b).

CHÚ THÍCH: Các tải trọng này không tính đến bất kỳ tác động nào của sản phẩm chứa trong bể, cũng như các tác động có thể khi mái hạ xuống thường xuyên (xem D.3.1).

Thiết kế của các chân đỡ không cho phép sản phẩm chảy lên mái khi kết thúc tải trọng với khối lượng nước mưa tối đa, cũng như không cho phép phát thải hơi (nếu có) khi màng ngăn trung tâm của mái một lớp được nâng lên khỏi bề mặt chất lỏng bằng áp suất hơi.

Khi có vách ngăn hoặc tấm gia cường, tải trọng mái phải được truyền đến chân đỡ thông qua các tấm vách ngăn hoặc tấm gia cường này.

Để phân phối tải trọng gây ra ở các chân đỡ đặt lên đáy bể, cần có các biện pháp như lắp các đệm thép. Các tấm đệm này phải được hàn liên tục với các tấm đáy. Khi các tấm đệm (đế) chồng lên các đường hàn góc tấm đáy trong liên kết chùng, phải lắp đặt các tấm chèn được hàn đầy đủ để bù sự chênh lệch về cao độ đáy.

Khi chân đỡ là thanh rỗng, chúng phải có một lỗ ở chân để đối với mục đích thoát nước.

Khi yêu cầu các cao độ mái tĩnh khác nhau, các chân có thể phải điều chỉnh theo chiều đứng từ đỉnh của mái.

Cao độ vận hành và vị trí làm sạch của chân đỡ phải theo quy định (xem A.1).

Nhà chế tạo phải đảm bảo rằng không có phụ kiện nào (ví dụ: máy khuấy, đường ống bên trong, đầu nổi làm đầy) cản trở mái ở vị trí thấp.

D.3.14 Thiết bị đo mức

Mỗi mái phải được trang bị một lỗ đo mức kín hoặc thước đo với che kín phù hợp với thông số kỹ thuật của bên mua (xem A.1) hoặc theo tiêu chuẩn riêng của nhà chế tạo.

D.3.15 Thang lăn

Trừ phi có quy định khác (xem A.1), mái phải được trang bị thang lăn có các bậc tự cân bằng, tự động điều chỉnh theo bất kỳ vị trí hoặc bậc thang nào của mái và được trang bị ray bảo vệ ở cả hai bên, sao cho tiếp cận mái luôn luôn có thể.

Cường độ chịu tải tối thiểu của các bậc thang hoặc thanh ngang tạo thành bậc phải phù hợp với TCVN 7387:2004 (ISO 14122:2001).

Thang phải được thiết kế để di chuyển trên toàn bộ mái. Do đó, nó không được sử dụng cho các bể có tỷ lệ chiều cao/đường kính lớn hơn hoặc bằng 1,0.

Thang phải được thiết kế chịu cả tải trọng tập trung thẳng đứng tối thiểu là 5 kN (500 kg) với thang ở bất kỳ vị trí vận hành nào, kết hợp với tải trọng gió tối đa tác động lên thang từ bất kỳ hướng nào. Cần chú ý đến độ cứng xoắn của thang dài và tác động của gió dao động có thể khiến chúng bị trật bánh.

Đường ray mà thang di chuyển phải được bố trí ở độ cao vừa đủ so với sàn để tránh làm trật bánh do tuyết hoặc băng.

CHÚ THÍCH: Đối với thang dài, nặng, cần đặc biệt chú ý đến chiều rộng chịu tải của đường ray và lực cản của bánh xe.

D.3.16 Cáp nổi đất

Mái nổi cần được trang bị cáp nổi đất một cách có hệ thống. Phải cung cấp ít nhất hai cáp cho bể có đường kính nhỏ hơn hoặc bằng 20 m và phải cung cấp tối thiểu bốn cáp cho bể có đường kính lớn hơn.

CHÚ THÍCH: Cáp nổi đất phải có tiết diện tối thiểu là 50 mm².

D.3.17 Đê bọt

Một đê bọt hình tròn gồm các tấm cứng thẳng đứng được xây dựng trên các phao vòng ở khoảng cách 1,0 m từ thành bể để hỗ trợ việc ngăn chặn và phân phối bọt vào khoang đệm. Nó phải được thiết kế

TCVN X14015-1:202x

và cấu tạo sao cho đỉnh của đê bọt cao hơn thực tế 200 mm so với đỉnh của đệm. Bố trí các lỗ hở ở dưới cùng của đê bọt để cho phép thoát nước đến các đường ống thoát nước chính trên mái.

CHÚ THÍCH: Trong khu vực đầu (miệng, cửa) phun bọt, chiều cao thẳng đứng của đê bọt có thể được tăng lên để ngăn bọt tràn.

D.4 Việc chế tạo sẵn trong nhà máy

Dung sai của tất cả các bộ phận mái nổi chế tạo sẵn cần đảm bảo lắp ráp chính xác và kín.

Việc lắp dựng thử và kiểm tra tại xưởng phải được thực hiện nếu được quy định (xem A.1).

D.5 Ghi nhãn, bao gói, xếp dỡ và vận chuyển

D.5.1 Yêu cầu chung

Các yêu cầu của 5.11 và 5.12 trong TCVN X14015-2:202x phải được áp dụng.

D.5.2 Sửa chữa sau hư hỏng trong quá trình vận hành xếp dỡ

Các yêu cầu của Điều 6.5 trong TCVN X14015-2:202x phải được áp dụng.

D.6 Lắp đặt

Lắp ráp phải được thực hiện theo 6.1 trong TCVN X14015-2:202x.

CHÚ THÍCH: Do tính dễ bung và không ổn định, cần đặc biệt chú ý trong quá trình lắp ráp, lắp dựng và hàn mái nổi, có thể tiến hành trên đáy bể hoặc trên các giá đỡ tạm thời.

Kích thước cuối cùng của mái phải được điều chỉnh để phù hợp với các dung sai chế tạo thành bể (xem 6.7 trong TCVN X14015-2:202x) và các dung sai đệm kín theo quy định của nhà chế tạo (xem Phụ lục E).

D.7 Hàn

D.7.1 Yêu cầu chung

Việc hàn phải được thực hiện bởi các thợ hàn đã được chấp nhận phù hợp với các quy trình do nhà chế tạo mái nổi vạch ra.

Nhà lắp dựng phải đảm bảo rằng, bằng các phương pháp lắp ráp và trình tự hàn thích hợp, sự biến dạng và co ngót của mái nổi được giữ ở mức tối thiểu.

Các tấm mái phải được chồng lên nhau với đoạn chồng tối thiểu là 25 mm và việc hàn chỉ được thực hiện với đường hàn ở mặt trên, ngoại trừ trường hợp mái được sơn bên trong, khi cả hai mặt được hàn.

D.7.2 Chân đỡ

Các mối nối chồng trong vách trung tâm của mái một lớp trong phạm vi khu vực bán kính 200 mm của chân đỡ mái phải được hàn ở cả hai mặt.

D.7.3 Vách ngăn

Tất cả các tấm vách ngăn bên trong phải được hàn bằng mối hàn góc một phía ít nhất là theo mép dưới và mép thẳng đứng của chúng để có độ kín chất lỏng, và mép trên của các vách ngăn thay thế cũng phải được hàn bằng mối hàn góc một phía liên tục để có độ kín chất lỏng.

Các góc tấm vách ngăn được cắt bớt để hở mối hàn góc theo chiều dọc phải được hàn lấp đầy bằng mối hàn để có được độ kín chất lỏng.

D.8 Kiểm tra và thử nghiệm

D.8.1 Mối hàn

Tất cả các mối hàn ở mái nổi, lỗ mở và phao phải được kiểm tra bằng cách sử dụng thử nghiệm thấm thấu (xem 5.6 trong TCVN X14015-3:202x) hoặc kiểm tra bằng bọt xà phòng (xem 5.8 trong TCVN X14015-3:202x). Tất cả các khuyết tật phải được sửa chữa và phải kiểm tra lại mối hàn.

D.8.2 Phao

Các phao và sức nổi phải được kiểm tra áp suất nếu thiết kế chúng cho phép. Áp suất tối thiểu của đồng hồ đo 7 mbar (0,0007 MPa) phải được duy trì trong mỗi ngăn trong quá trình thử nghiệm. Nước xà phòng cùng loại được sử dụng để thử hộp chân không (xem 5.5 trong TCVN X14015-3:202x) phải được bôi lên tất cả các mối hàn.

Trong trường hợp thiết kế không cho phép thử áp suất không khí, tất cả các mối hàn phải được kiểm tra bằng thử nghiệm xuyên thấu (xem 5.6 trong TCVN X14015-3:202x).

D.8.3 Kiểm tra

Các kiểm tra sau đây phải được thực hiện bởi nhà chế tạo mái:

- a) định vị chính xác và hoàn thành việc hàn các tấm thép gia cường đáy;
- b) chiều cao và vị trí của chân, ở vị trí thấp, tương thích với các phụ kiện được lắp ở đáy và thành;
- c) khe hở giữa mép mái và thành bể phù hợp với D.3.1, D.3.12 và D.6. Việc kiểm tra này phải được thực hiện trong quá trình làm đầy nước vào bể và phải ở mức chất lỏng thấp nhất, chiều cao trung bình và mức tối đa. Kiểm tra tối thiểu tám điểm trên chu vi, với khoảng cách tối đa giữa các điểm liền kề là 10 m;
- d) vị trí của mối nối mềm hoặc cứng của ống thoát nước mái không gây trở ngại cho các phụ kiện hoặc chân mái khác;
- e) có lỗ thoát nước ra ngoài khi lắp đặt thiết bị ngăn bọt;
- f) thiết lập chiều cao chân, độ kín chống rò rỉ của phao và sàn, độ kín và sự tự do di chuyển của mái nổi khi mái nổi trên mặt nước;
- g) lắp đặt và kẹp chặt các thiết bị nổi đất.

D.8.4 Thoát nước

Nhà chế tạo mái nổi phải tiến hành thử nghiệm thủy tĩnh ống thoát nước sau khi lắp đặt, để đảm bảo độ kín của nó. Điều này sẽ được kiểm soát bởi người kiểm tra. Áp suất thử nghiệm phải do nhà chế tạo ống thoát quy định.

D.9 Tài liệu

Viết hướng dẫn vận hành và các giới hạn sử dụng phải do nhà chế tạo mái nổi cung cấp.

Phụ lục E (quy định)

Các yêu cầu đối với vành đệm kín cho mái nổi

E.1 Yêu cầu chung

Các bể được trang bị mái nổi cần phải lắp vành đệm kín để giảm thiểu sự thoát hơi. Khi được quy định (xem A.1), các vành đệm kín từ Phụ lục E có thể được sử dụng cho các phao che (xem C.3.2.3).

CHÚ THÍCH 1: Cần chú ý đến tài liệu [5].

E.2 Thiết kế

Khe hở giữa mái nổi và thành bể phải cho phép mái nổi trượt lên và xuống thành bể. Thiết kế đệm kín phải ngăn không cho hơi của sản phẩm chứa trong đó thoát ra ngoài. Vành đệm kín cũng phải ngăn chặn sự xâm nhập của nước mưa vào bể.

Việc làm kín phải tính đến đặc tính, đặc điểm và nhiệt độ của chất lỏng được chứa.

Các đệm kín phải được thiết kế để:

- chịu được ma sát với thành bể;
- chịu được các sản phẩm chứa trong bể;
- chịu được dung sai cấu tạo trong thành bể và mái nổi;
- chịu được các chuyển động ngang của mái nổi trong giới hạn;
- chịu được các biến dạng do sự thay đổi về điều kiện khí hậu;

Để đạt được độ kín tốt nhất có thể, bộ phận phía dưới của đệm kín phải ngậm vào chất lỏng được chứa, sát với thành bể.

CHÚ THÍCH: Các bộ phận làm kín bằng kim loại phủ hoàn toàn khoảng trống giữa mái nổi và thành bể, phải được trang bị các lỗ thông bọt để cho phép bọt chứa cháy xâm nhập trong điều kiện cháy.

Tất cả các bộ phận kim loại của đệm kín phải được nối đất và tất cả các bộ phận phi kim loại phải có đặc tính chống tĩnh điện. Các kim loại ít phát tia lửa và ít ăn mòn được ưu tiên sử dụng.

Không được sử dụng hợp kim magie, đồng và hợp kim đồng.

E.3 Các loại đệm kín

Các loại đệm kín phổ biến nhất được phân loại như sau:

a) Đệm kín chính độc lập:

- đệm kín cơ khí kiểu guốc;
- đệm kín lò xo lược kiểu vành;
- đệm kín đàn hồi chứa chất lỏng;

TCVN X14015-1:202x

– đệm kín đàn hồi chứa bọt.

b) Đệm kín phụ độc lập:

– đệm lò xo lược, đệm kín vành với vành cao su, đệm đàn hồi chứa bọt, hoặc đệm nỉ thấm nước;

– đệm kín tấm nén với vành cao su hoặc đệm đàn hồi chứa bọt.

c) Đệm kín gạt với cần gạt bằng cao su hoặc bọt.

d) Đệm kín chính/phụ tích hợp:

– các bộ phận làm việc của các đệm kín chính và phụ độc lập được tích hợp vào một kết cấu với một hoặc hai đệm kín được liên kết với mái nôi.

E.4 Các tấm chắn thời tiết

Phải lắp đặt các tấm chắn thời tiết chồng lên nhau để che và bảo vệ các bộ phận phi kim loại của đệm kín mái nôi khỏi ánh sáng mặt trời, thời tiết và các vật thể rơi, và đồng thời làm lệch hướng nước mưa lên mái nôi trừ phi có quy định khác (xem A.1).

E.5 Ứng dụng và chi tiết kỹ thuật của vành đệm kín

E.5.1 Đệm kín cơ khí kiểu guốc

Đệm kín cơ khí kiểu guốc phải được sử dụng độc lập hoặc kết hợp với một loại đệm kín phụ.

CHÚ THÍCH 1: Đệm kín cơ khí kiểu guốc có thể được sử dụng trong các bể chứa dầu thô, các sản phẩm hoặc chất lỏng có tính ăn mòn hóa học.

CHÚ THÍCH 2: Trong bể dầu thô, có thể áp dụng hệ thống gạt (cào) sáp hoạt động ở đầu dưới của guốc.

CHÚ THÍCH 3: Các guốc kim loại thường có chiều cao tương đương với mái nôi. Để có chiều cao thấp có thể được sử dụng kết hợp với các đệm kín phụ độc lập.

CHÚ THÍCH 4: Ví dụ điển hình được nêu trong Hình E.1 a).

Các guốc kim loại phải được nối đất thông qua mái nôi.

E.5.2 Đệm kín chính lò xo lược kiểu vành

Đệm kín chính lò xo lược phải được sử dụng kết hợp với các đệm kín phụ độc lập.

CHÚ THÍCH 1: Hiệu quả làm kín chỉ đạt được khi đệm kín được lắp với tấm chắn chìm.

CHÚ THÍCH 2: Ví dụ điển hình được nêu trong Hình E.1 b).

Chiều cao vận hành tối đa của mái nôi phải đảm bảo cho đệm kín vận hành an toàn.

E.5.3 Đệm kín chính chứa chất lỏng

Đệm kín chính chứa chất lỏng phải bao gồm một ống mềm chống mài mòn hình tròn, được làm đầy chất lỏng không đóng băng (nếu thích hợp), dầu hỏa hoặc chất lỏng được chứa.

Để mang lại hiệu quả làm kín tốt, phần dưới của đệm kín phải chìm vào trong chất lỏng được chứa.

CHÚ THÍCH 1: Các đệm kín chứa chất lỏng yêu cầu thành bể có độ tròn tốt và các đường hàn nhẵn.

CHÚ THÍCH 2: Chúng tạo ra lực định tâm nhỏ và cần kiểm soát thường xuyên chất lỏng nạp đầy.

CHÚ THÍCH 3: Đối với công việc ở nhiệt độ cao trong quá trình bảo trì bên trong bể rỗng, có thể phải xả chất lỏng nạp đầy ra khỏi đệm kín.

CHÚ THÍCH 4: Ví dụ điển hình được thể hiện trong Hình E.1 c).

E.5.4 Đệm kín chính chứa bọt

Đệm kín chính chứa bọt phải bao gồm một rèm đệm kín chống mài mòn, tạo thành một buồng tròn, với các phần tử bọt đàn hồi và các phần tử kẹp giữ cứng.

Để đạt được hiệu quả làm kín tốt, các phần tử kẹp giữ phải tiếp xúc liên tục đệm kín với chất lỏng được chứa.

CHÚ THÍCH 1: Khi mái nổi di chuyển và có lực ma sát mạnh giữa đệm kín và thành bể, không thể duy trì tiếp xúc liên tục giữa đệm kín và chất lỏng do sự dịch chuyển thẳng đứng của đệm kín.

CHÚ THÍCH 2: Đệm kín chứa bọt có lực định tâm mạnh và độ ma sát cao.

CHÚ THÍCH 3: Trong trường hợp rèm đệm kín bị hư hỏng, chất lỏng chứa có thể thấm vào các phần tử bọt.

CHÚ THÍCH 4: Đối với công việc hàn trong quá trình bảo trì bên trong bể rỗng, có thể phải tháo bộ phận bọt ra khỏi đệm kín.

CHÚ THÍCH 5: Ví dụ điển hình được nêu trong Hình E.1 d).

E.5.5 Đệm lò xo lực hoặc đệm kín vành phụ

Tùy thuộc vào không gian vành dự kiến tối đa, chiều cao lò xo tối thiểu phải được đảm bảo để vận hành tốt.

CHÚ THÍCH 1: Đệm lò xo lực hoặc đệm kín vành phụ thường có độ mềm dẻo và lực định tâm tốt.

CHÚ THÍCH 2: Chiều cao của vách bọt cần thiết và chiều cao nâng tối đa của mái nổi được xác định bởi điểm tiếp xúc lớn nhất giữa đệm kín vành phụ và thành bể.

E.5.6 Đệm kín phụ tấm nén

Tùy thuộc vào không gian vành dự kiến lớn nhất, chiều cao tấm nén tối thiểu phải được đảm bảo để vận hành tốt.

CHÚ THÍCH 1: Các tấm nén phải chứa các lỗ thông bọt cho phép bọt chữa cháy đi vào không gian vành.

CHÚ THÍCH 2: Các đệm kín phụ tấm nén có lực định tâm tốt và bảo vệ rèm đệm kín khỏi ánh sáng mặt trời và thời tiết.

CHÚ THÍCH 3: Chiều cao của tường bọt cần thiết và chiều cao nâng tối đa của mái nổi được xác định bởi điểm tiếp xúc lớn nhất giữa đệm kín phụ và thành bể.

E.5.7 Đệm kín gạt

Đệm kín gạt phải bao gồm một vòng tấm cao su liên tục hoặc một vành bọt polyurethane nửa cứng, được ép hình cánh cung vào thành bể.

CHÚ THÍCH: Các gạt cao su thường được tăng cường bằng cánh lò xo tích hợp hoặc bên ngoài.

E.5.8 Đệm kín chính/phụ tích hợp

Đối với các đệm kín chính/phụ tích hợp, một số bộ phận hiệu quả được tổ hợp thành một khối thống nhất. Phần chính của hệ thống đệm kín thường phải là đệm kín cơ khí kiểu guốc (xem E.5.1)

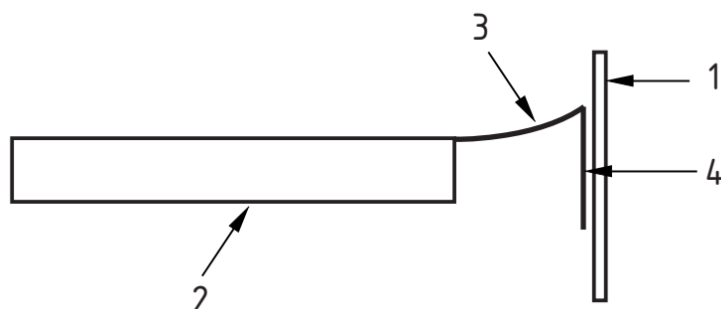
CHÚ THÍCH 1: Chiều cao vận hành phía trên vành mái nổi có thể ở mức thấp.

CHÚ THÍCH 2: Thẻ tích hơi trong không gian vành có thể được làm kín một cách hiệu quả bằng bộ phận kín chìm.

CHÚ THÍCH 3: Ví dụ điển hình được nêu trong Hình E.1 e).

E.6 Lắp đặt

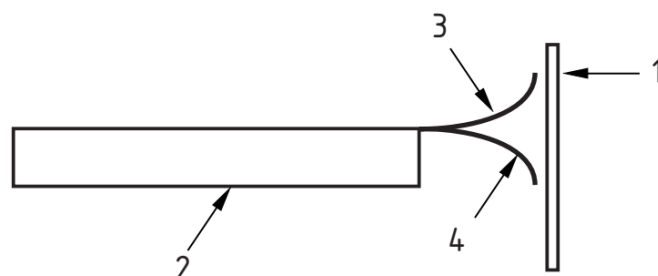
Việc lắp đặt đúng cách các đệm kín là rất quan trọng đối với chức năng và tuổi thọ sử dụng của chúng, và việc lắp đặt chỉ được thực hiện bởi những người có chuyên môn.



CHÚ DẪN:

- 1 Thành bể
- 2 Mái nổi
- 3 Màng đệm kín chính
- 4 Guốc

a) Đệm kín cơ khí kiểu guốc

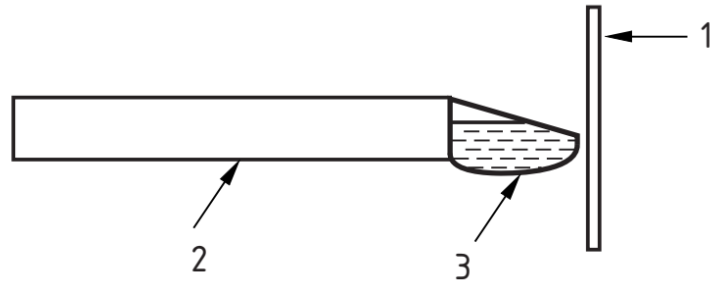


CHÚ DẪN:

- 1 Thành bể
- 2 Mái nổi
- 3 Đệm kín gạt hoặc đệm kín phụ
- 4 Đệm kín gạt

b) Đệm kín chính lò xo lực kiểu vành và đệm kín gạt

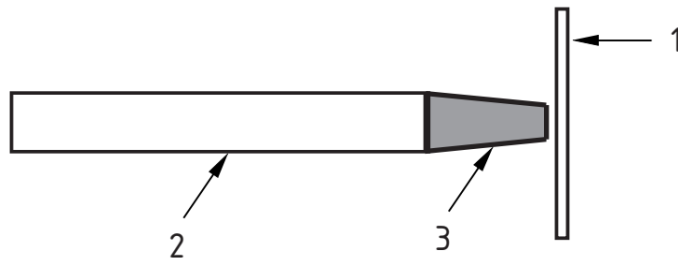
Hình E.1 – Các ví dụ về đệm kín cho mái nổi



CHÚ DẪN:

- 1 Thành bể
- 2 Mái nổi
- 3 Đệm kín chứa chất lỏng

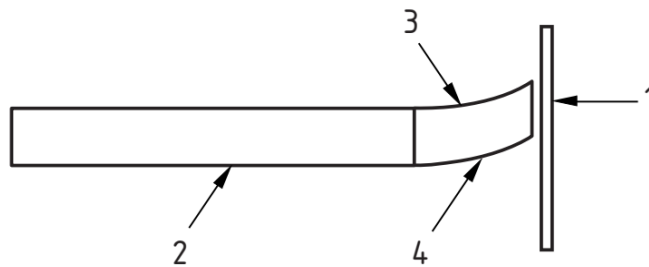
c) Đệm kín chính chứa chất lỏng



CHÚ DẪN:

- 1 Thành bể
- 2 Mái nổi
- 3 Đệm kín chứa bột

d) Đệm kín chính chứa bột



CHÚ DẪN:

- 1 Thành bể
- 2 Mái nổi
- 3 Đệm kín phụ tích hợp
- 4 Đệm kín chính tích hợp

e) Đệm kín chính/phụ tích hợp

Hình E.1 – Các ví dụ về đệm kín cho mái nổi (kết thúc)

Phụ lục F
(quy định)

**Lựa chọn tấm thép các bon và các bon măng gan để thay thế
thông số kỹ thuật trong 6.1**

F.1 Các tiêu chuẩn quốc gia thay thế

Tất cả các vật liệu thép tấm các bon và các bon măng gan sử dụng trong chế tạo bể tuân theo tiêu chuẩn này phải phù hợp với 6.1 trừ phi có thỏa thuận khác (xem A.2). Khi đã thỏa thuận như vậy, được phép lựa chọn các tấm thép các bon và thép các bon măng gan phù hợp với Tiêu chuẩn quốc gia được công nhận, với điều kiện chúng cũng đáp ứng các yêu cầu của phụ lục này. Nhà chế tạo bể chịu trách nhiệm lựa chọn vật liệu phù hợp với các yêu cầu này.

F.2 Yêu cầu chung

F.2.1 Các định nghĩa phải phù hợp với EN 10025:2004, Điều 3.

F.2.2 Cho phép các quy trình sản xuất thép chính bằng ôxy, hồ quang điện hoặc lò nung hồ.

Thép sôi không được phép sử dụng.

F.2.3 Dung sai, độ hoàn thiện bề mặt và sự liên tục bên trong phải theo quy định trong EN 10025:2004, Điều 5, 7.6 và 8.9 tương ứng.

F.2.4 Phương pháp thử, số lượng các mẫu, vị trí của các mẫu và việc lựa chọn, chuẩn bị các mẫu cho thử nghiệm cơ học phải phù hợp với EN 10025:2004, 8.6 và 8.7. Thử kéo phải theo hướng ngang với hướng cán và thử va đập song song với hướng cán.

F.2.5 Các tiêu chuẩn kiểm tra phải phù hợp với 6.1.1 của tiêu chuẩn này.

Việc ghi nhãn phải phù hợp với EN 10025:2004, 9.1.

F.3 Thành phần hóa học

F.3.1 Thành phần hóa học được đo bằng các phép phân tích mẫu thử phải phù hợp với Bảng F.1. Việc phân tích mẫu thử phải được báo cáo, cùng với các giá trị của tất cả các thành phần được quy định trong F.3.2 và bất kỳ sự bổ sung có chủ ý nào, ví dụ: nhôm, bo, niobi hoặc vanadi.

F.3.2 Lượng các bon đương lượng từ phép phân tích mẫu thử, không được vượt quá 0,42 % đối với các tấm dày hơn 20 mm, được tính theo công thức sau:

$$C + \frac{Mn}{6} + \frac{(Cr + Mo + V)}{5} + \frac{(Ni + Cu)}{15} \quad (F.1)$$

Bảng F.1 – Thành phần hóa học (Phân tích mẫu thử)

Giới hạn chảy MPa	Thành phần hóa học Trọng lượng % lớn nhất														Ghi chú		
	C	Mn	Si	P	S	Nb	V	AL	Cr	Ni	Mo	Cu	N	Cr+Ni Cu+Mo		Nb+V	CEV
≤ 275	0,21	1,5	-	0,040	0,040	0,06	0,1	0,07	0,25	0,30	0,20	0,35	0,01	0,8	0,10	0,42	1
> 275 đến 355	0,20	1,6	0,55	0,035	0,035	0,06	0,1	0,07	0,25	0,30	0,20	0,35	0,01	0,8	0,10	0,42	1
> 355	0,20	1,6	0,55	0,030	0,030	0,10	0,2			-	-	-	0,01	-	-	0,42	2
CHÚ THÍCH 1:	Hàm lượng nitơ có thể tăng lên tới đa 0,02 % nếu tỷ lệ AL/N > 2.																
CHÚ THÍCH 2:	Các hợp kim khác như Cr, Ni, Mo, Cu, nếu không có tình thêm vào sẽ được quy định từ > 275 đến 355, và nếu có tình thêm vào, mức độ sẽ được thỏa thuận về thép giữa nhà sản xuất thép và nhà chế tạo bệ.																

F.4 Đặc tính cơ học

F.4.1 Các đặc tính cơ học phải được xác định theo F.2.4 và phải đáp ứng các yêu cầu từ F.4.2 đến F.4.6.

F.4.2 Đối với nhiệt độ thiết kế của kim loại vượt quá 100 °C, thép có giá trị giới hạn chảy ở nhiệt độ cao phải phù hợp với giá trị tương đương trong Bảng 8.

Các loại thép khác mà giá trị giới hạn chảy ở nhiệt độ cao không được quy định trong tiêu chuẩn vật liệu cũng có thể được sử dụng, với điều kiện giá trị thực tế của mỗi đợt vật liệu được giao phải được nhà sản xuất thép xác nhận phù hợp với EN 10002-5.

Kết quả thử nghiệm phải được báo cáo trong một hồ sơ kiểm tra phù hợp với EN 10204:2004, Chứng chỉ kiểm tra 3.1B.

F.4.3 Khi nhiệt độ thiết kế cao nhất của kim loại vượt quá 250 °C, phải sử dụng các loại thép được chứng minh là không bị ảnh hưởng bởi lão hóa. Phương pháp minh chứng phải được thỏa thuận (xem A.4).

F.4.4 Đối với thép có giới hạn chảy tối thiểu quy định nhỏ hơn hoặc bằng 275 N/mm²:

- a) độ bền kéo tối thiểu quy định không được vượt quá 430 MPa;
- b) độ giãn dài trên chiều dài cỡ 80 mm không được nhỏ hơn 20 %;
- c) các thử nghiệm va đập Charpy rãnh chữ V, khi có yêu cầu, phải đáp ứng các yêu cầu của F.5.2.1.

F.4.5 Đối với thép có giới hạn chảy tối thiểu quy định lớn hơn 275 MPa và nhỏ hơn hoặc bằng 355 MPa:

- a) độ bền kéo tối thiểu quy định không được vượt quá 510 MPa;
- b) độ giãn dài trên chiều dài cỡ 80 mm không được nhỏ hơn 20 %;
- c) các thử nghiệm va đập Charpy rãnh chữ V, khi có yêu cầu, phải đáp ứng các yêu cầu của F.5.2.2.

F.4.6 Đối với các thép có giới hạn chảy tối thiểu quy định lớn hơn 355 MPa:

- a) độ bền kéo tối thiểu quy định không được vượt quá 600 MPa;
- b) độ giãn dài trên chiều dài cỡ 80 mm không được nhỏ hơn 19 %;
- c) các thử nghiệm va đập Charpy rãnh chữ V, khi có yêu cầu, phải đáp ứng các yêu cầu của F.5.2.3.

F.5 Thử va đập

F.5.1 Yêu cầu chung

Khi cần thiết để đáp ứng các yêu cầu của tiêu chuẩn này, thử va đập Charpy rãnh chữ V theo tiêu chuẩn TCVN 312-1:2007 (ISO 148-1:2006) phải được thực hiện theo tiêu chuẩn vật liệu thích hợp đối với tấm.

Các giá trị thử va đập Charpy rãnh chữ V quy định cho các tấm từ ba mẫu thử dựa trên ba mẫu thử dọc, giá trị được lấy phải là giá trị trung bình của ba kết quả. Giá trị đơn lẻ nhỏ nhất của chỉ một mẫu thử không được nhỏ hơn 70 % giá trị trung bình quy định. Khi yêu cầu các mẫu thử tiết diện thu nhỏ,

sử dụng các mẫu thử 10 mm × 5 mm và chúng phải bằng 50 % các giá trị quy định cho các mẫu thử có kích thước đầy đủ. Bất cứ chiều dày mặt cắt của tấm thử cho phép, thì phải sử dụng các mẫu thử 10 mm × 10 mm.

F.5.2 Đặc tính va đập

F.5.2.1 Vật liệu phải được thử va đập phù hợp với các yêu cầu quy định của tiêu chuẩn thép. Khi yêu cầu thử va đập, nhiệt độ thử va đập và mức năng lượng va đập phải tuân theo các Điều từ F.5.2.2 đến F.5.2.4, nếu thích hợp.

Không yêu cầu thử va đập đối với các tấm đáy không phải là các tấm vành biên, và các tấm mái.

Không yêu cầu thử va đập đối với các tấm vành biên ở đáy khi các tấm thành gắn vào chúng không bắt buộc phải thử va đập.

Không yêu cầu thử va đập đối với các tấm thành, hoặc vật liệu gắn với các tấm thành, khi nhiệt độ thiết kế thấp nhất của kim loại và chiều dày nằm trong giới hạn nêu trong Bảng F.2.

CHÚ THÍCH: Các tấm mái thường không yêu cầu thử va đập, nhưng có thể được yêu cầu đối với các mái dùng cho bề áp suất rất cao khi chiều dày tấm mái vượt quá 6 mm (xem Hình 1).

Bảng F.2 – Điều kiện miễn thử va đập

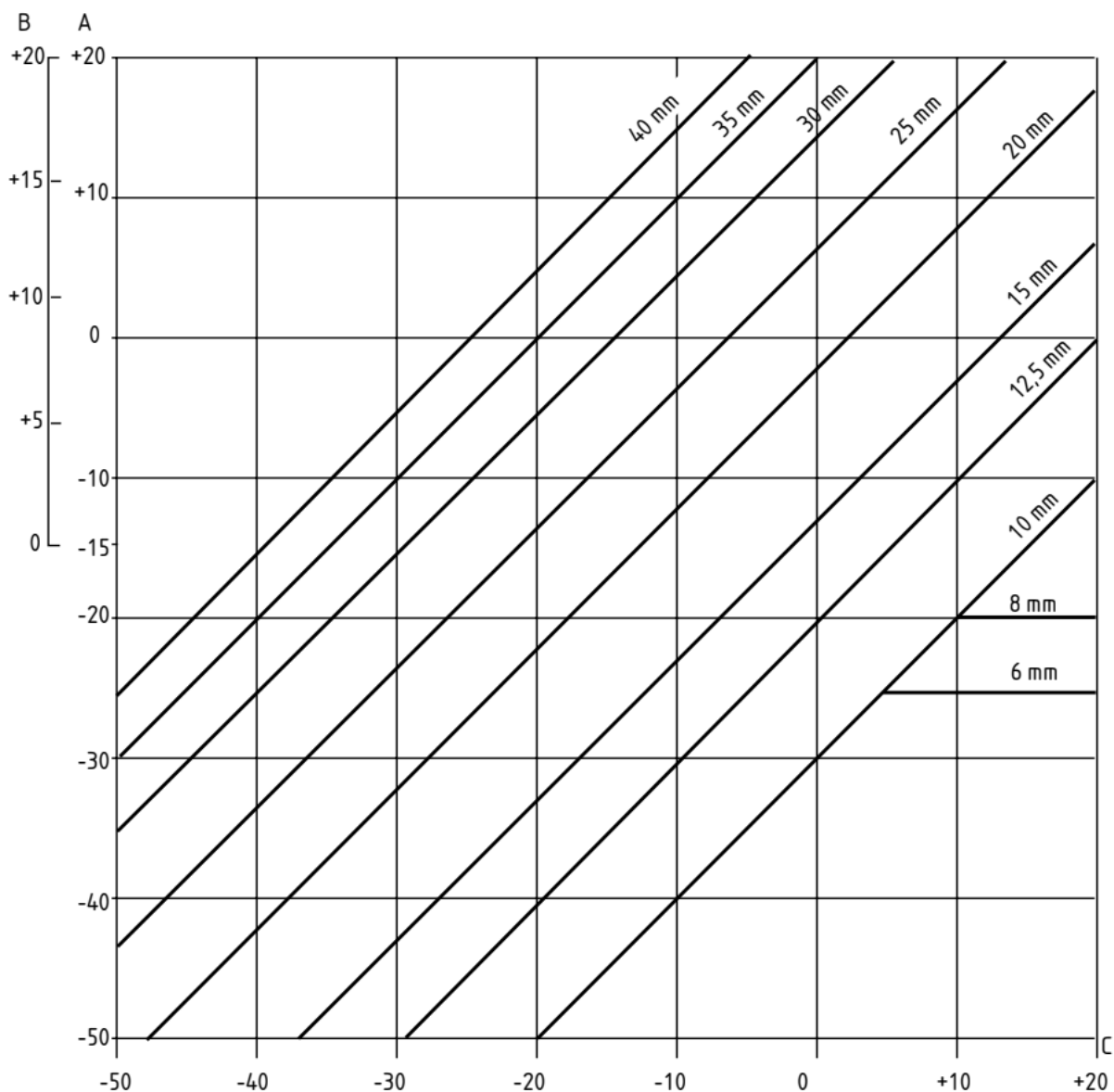
Nhiệt độ thiết kế thấp nhất của kim loại °C	Chiều dày mm
≥ 10	≤ 20
≥ 0	≤ 13
≥ - 10	≤ 10
< - 10	≤ 6

F.5.2.2 Khi được yêu cầu thử va đập, các thép có giới hạn chảy tối thiểu quy định nhỏ hơn hoặc bằng 275 MPa, không được nhỏ hơn 27 J ở + 20 °C hoặc ở nhiệt độ thử được nêu trong Hình F.1, chọn giá trị nào thấp hơn.

F.5.2.3 Khi được yêu cầu thử va đập, các thép có giới hạn chảy tối thiểu quy định lớn hơn 275 MPa và nhỏ hơn hoặc bằng 355 MPa, không được nhỏ hơn 40 J ở - 5 °C hoặc ở nhiệt độ thử được nêu trong Hình F.1, chọn giá trị nào thấp hơn.

CHÚ THÍCH: Việc chuyển đổi giá trị va đập quy định từ 27 J sang 40 J có thể được thực hiện trên cơ sở 1,3 J/°C. Phép ngoại suy như vậy được giới hạn trong phạm vi tối đa là ± 10 °C.

F.5.2.4 Khi được yêu cầu thử va đập, các thép có giới hạn chảy tối thiểu quy định lớn hơn 355 N/mm², phải không nhỏ hơn 55 J ở nhiệt độ - 15 °C hoặc ở nhiệt độ thử được nêu trong Hình F.1, chọn giá trị nào thấp hơn.



CHÚ DẪN:

- A Nhiệt độ thiết kế thấp nhất của kim loại, °C
- B Nhiệt độ nước thử nghiệm tối thiểu, °C
- C Nhiệt độ thử nghiệm va đập, °C

CHÚ THÍCH 1: Giá trị trung gian có thể được xác định bằng phép nội suy.

CHÚ THÍCH 2: Thang đo nhiệt độ A trên trục tọa độ được sử dụng để xác định các yêu cầu về nhiệt độ thử va đập Charpy rãnh chữ V tối thiểu đối với chiều dày và nhiệt độ thiết kế tối thiểu liên quan. Các yêu cầu xuất phát từ Thang đo A có tính đến sự cải thiện về độ an toàn có thể được dự đoán trước từ kết quả thử thủy tĩnh. Trong lần thử thủy tĩnh đầu tiên, mức độ an toàn chống phá hủy giòn có thể thấp hơn nhiều so với khi gia tải tiếp theo và cần xem xét việc sử dụng các yêu cầu thận trọng hơn của Thang đo B nếu điều này dẫn đến quy định các yêu cầu về nhiệt độ thử nghiệm va đập Charpy rãnh chữ V nghiêm ngặt hơn.

Hình F.1 – Yêu cầu tối thiểu thử va đập Charpy rãnh chữ V

Phụ lục G (tham khảo)

Khuyến nghị về điều khoản chịu động đất cho bể chứa

G.1 Quy định chung

Phụ lục này đưa ra các khuyến nghị đối với thiết kế chịu động đất của các bể chứa và dựa trên các yêu cầu của Phụ lục E trong [9]. Hệ số vùng được sử dụng trong [9] đã được sửa đổi thành hệ số lực ngang, được biểu thị bằng tỷ lệ giữa gia tốc chia cho trọng lực. Như vậy, tài liệu [9] cho phép áp dụng các tính toán này cho các vị trí địa lý của các quốc gia khác.

Thừa nhận rằng các quy trình khác, ví dụ như TCVN X1998-1-1, TCVN X1998-4 hoặc các yêu cầu bổ sung có thể bởi bên mua hoặc cơ quan quản lý ở địa phương trong các khu vực có động đất hoạt động mạnh. Trong trường hợp này, cần sử dụng thông tin chuyên ngành của địa phương theo thỏa thuận giữa bên mua, cơ quan quản lý ở địa phương và nhà chế tạo, có tính đến các yêu cầu ở địa phương, tính toàn vẹn cần thiết, điều kiện đất nền, v.v.

Cần xem xét thiết kế cho một trận động đất cơ sở vận hành (OBE), trong đó ứng suất cho phép không được vượt quá và động đất tất an toàn (SSE), trong đó cường độ cực hạn không được vượt quá, khi thiết lập các yêu cầu an toàn của công trường.

G.2 Tải trọng thiết kế

G.2.1 Mô men lật

Mô men lật do động đất tác động lên phía dưới thành bể được tính như sau:

$$M = \frac{G_1(T_t X_s + T_r H_L + T_1 X_1) + G_2 T_2 X_2}{102} \quad (G.1)$$

trong đó:

- G_1 là hệ số lực ngang, được biểu thị bằng hệ số gia tốc chia cho trọng lực (xem G.2.3.1);
- G_2 là hệ số lực ngang, được biểu thị bằng tỷ số gia tốc chia cho trọng lực và được xác định theo G.2.3.2;
- H_L là tổng chiều cao của thành bể, m;
- M là mô men lật tác dụng dọc theo đáy của thành bể, kN-m;
- T_1 là trọng lượng của khối lượng hiệu dụng của chất chứa trong bể, khối lượng này chuyển động theo thành bể và được xác định theo G.2.2.1, kg;
- T_2 là trọng lượng của khối lượng hiệu dụng của chất chứa trong bể, khối lượng này chuyển động trong dạng dao động đầu tiên và được xác định theo G.2.2.1, kg;
- T_r là tổng trọng lượng của mái bể (cố định hoặc nổi) cộng với phần tải trọng tuyết, nếu có, theo quy định bởi bên mua, kg;
- T_t là tổng trọng lượng của thành bể, kg;

X_1 là khoảng cách từ đáy thành bể đến trọng tâm của lực động đất ngang tác dụng T_1 , được xác định theo G.2.2.2, m;

X_2 là khoảng cách từ đáy thành bể đến trọng tâm của lực động đất ngang tác dụng T_2 , được xác định theo G.2.2.2, m;

X_s là khoảng cách từ đáy thành bể đến trọng tâm của thành, m.

G.2.2 Khối lượng hiệu dụng của chất chứa trong bể

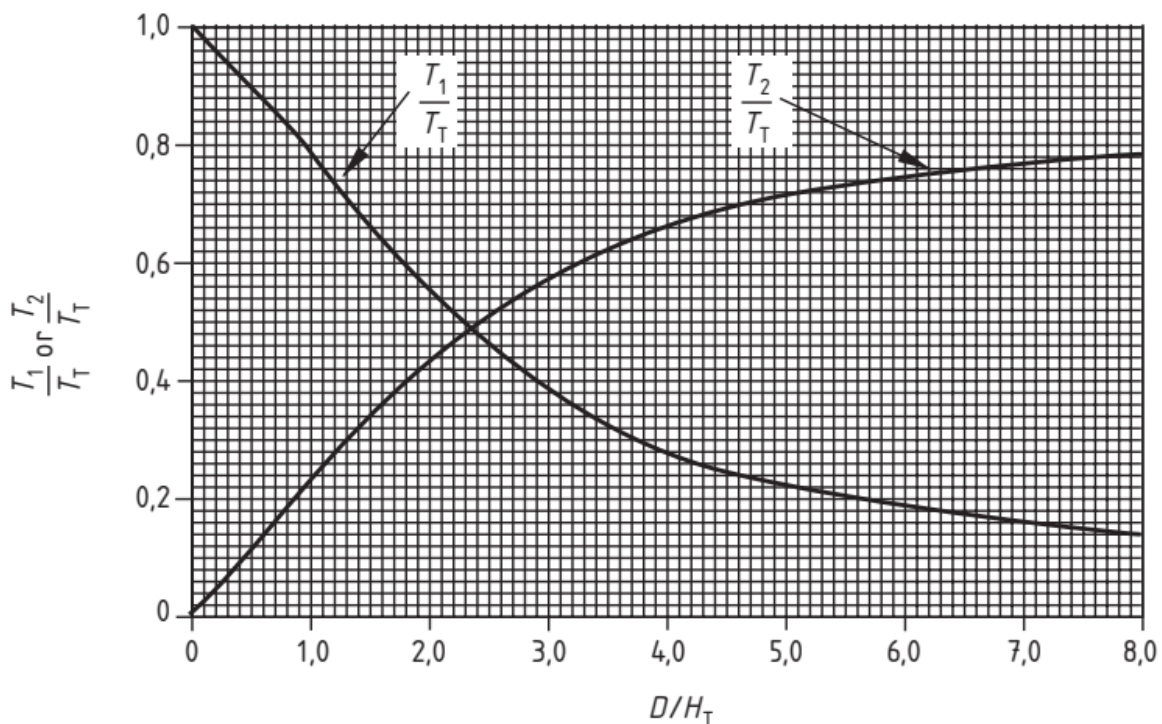
G.2.2.1 Khối lượng hiệu dụng T_1 và khối lượng hiệu dụng T_2 , (như nêu trong G.2.1), có thể được xác định bằng cách nhân T_T với các tỷ số T_1/T_T và T_2/T_T tương ứng, thu được từ Hình G.1 cho tỷ lệ D/H_T ,

trong đó:

D là đường kính của bể, m;

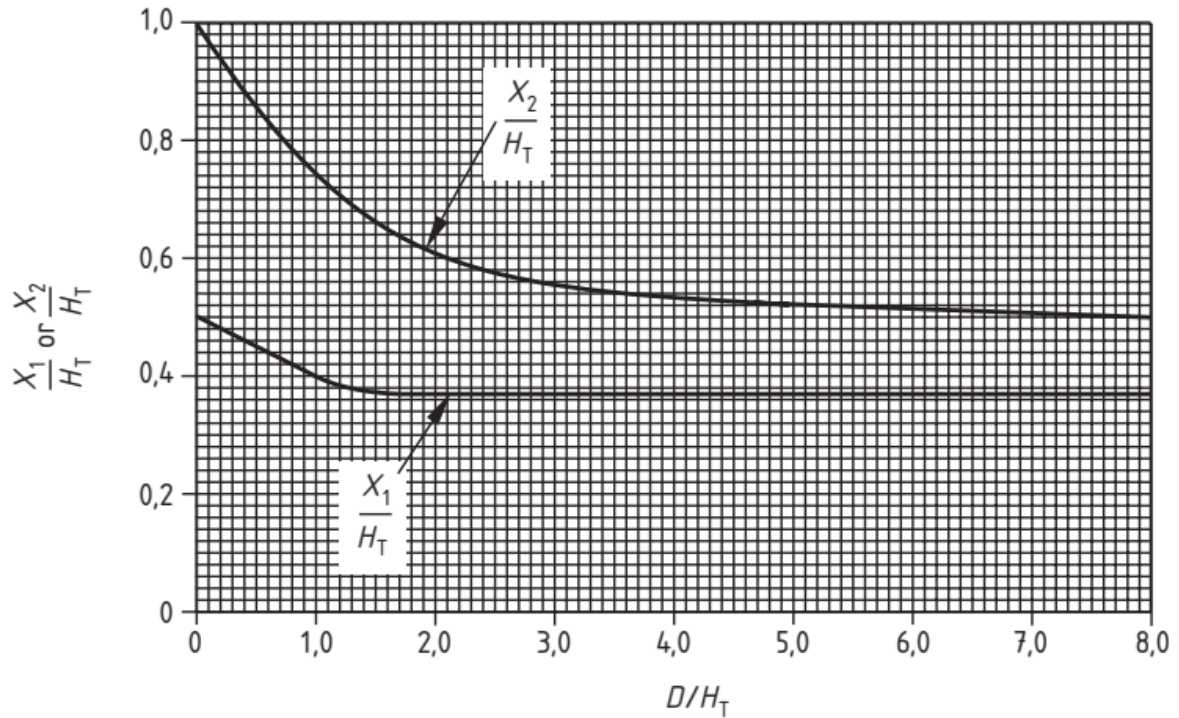
H_T là chiều cao làm đầy lớn nhất của bể, tính từ đáy của thành đến đỉnh của thép góc cong hoặc thiết bị tràn mà giới hạn chiều cao làm đầy, m;

T_T là tổng trọng lượng của chất chứa trong bể (dựa trên trọng lượng riêng, quy định ít nhất là 1,0), kg.



Hình G.1 – Đồ thị để xác định khối lượng hiệu dụng

G.2.2.2 Chiều cao từ đáy của thành bể đến trọng tâm của lực động đất ngang tác dụng T_1 , T_2 , X_1 và X_2 có thể được xác định bằng cách nhân H_T với các tỷ số X_1/H_T và X_2/H_T tương ứng, thu được từ Hình G.2 cho tỷ số D/H_T .



Hình G.2 – Đồ thị để xác định trọng tâm của lực động đất

G.2.2.3 Các đường cong trong Hình G.1 và Hình G.2 dựa trên việc sửa đổi các phương trình được trình bày trong [24].

G.2.3 Hệ số lực ngang

G.2.3.1 Hệ số lực ngang G_1 do bên mua quy định trên cơ sở bản ghi địa chấn có sẵn đối với vị trí bề mặt xuất và phải được đưa ra dưới dạng tỷ số giữa gia tốc chia cho trọng lực.

G.2.3.2 Hệ số lực ngang G_2 , được xác định như là một hàm của G_1 , của chu kỳ tự do của dạng dao động đầu tiên T_s , và các điều kiện đất nền tại vị trí bề (trừ phi được xác định khác bằng phương pháp nêu trong G.2.3.3) như sau:

a) khi $T_s \leq 4,5$:

$$G_2 = \frac{1,25G_1j}{T_s} \quad (\text{G.2})$$

b) khi $T_s > 4,5$:

$$G_2 = \frac{5,625G_1j}{T_s^2} \quad (\text{G.3})$$

trong đó:

j là hệ số khuếch đại tại vị trí xây dựng từ Bảng G.1;

T_s là chu kỳ tự do của dạng dao động đầu tiên, s.

T_s có thể được xác định từ biểu thức sau:

$$T_s = 1,8K_s\sqrt{D}$$

trong đó:

K_s là hệ số, phụ thuộc vào tỷ số D/H_T theo Hình G.3.

Bảng G.1 – Hệ số tính toán cho các loại nền đất

Hệ số khuếch đại tại vị trí xây dựng	Nền đất loại		
	A ¹⁾	B ²⁾	C ³⁾
j	1,0	1,2	1,5

1) Nền đất loại A, là một trong hai dạng như sau:

a) Đá có đặc tính bất kỳ, dạng đá phiến sét hoặc dạng kết tinh trong tự nhiên. Vật liệu như vậy có thể được đặc trưng bởi vận tốc sóng cắt lớn hơn 760 m/s

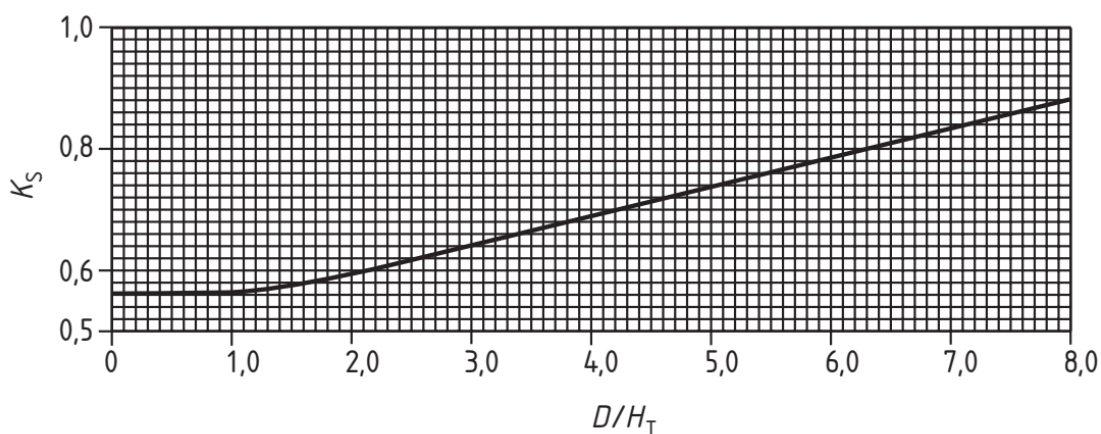
hoặc

b) Điều kiện đất cứng khi độ sâu của đất nhỏ hơn 60 m và các loại đất bên trên đá là lớp trầm tích ổn định của cát, sỏi hoặc đất sét cứng.

2) Nền đất loại B, là mặt cắt có điều kiện không kết dính sâu hoặc đất sét cứng, bao gồm các vị trí có độ sâu của đất vượt quá 60 m và các loại đất đá bên trên là trầm tích ổn định của cát, sỏi hoặc đất sét cứng.

3) Nền đất loại C là mặt cắt với đất sét và cát từ mềm đến cứng trung bình, được đặc trưng bởi 10 m trở lên của đất sét từ mềm đến cứng vừa, có hoặc không có các lớp cát xen kẽ hoặc các loại đất không dính kết khác.

CHÚ THÍCH: Ở những vị trí mà nền đất không được biết đầy đủ chi tiết để xác định hệ số khuếch đại hiện trường j , nên giả định nền đất loại C.



Hình G.3 – Đồ thị để xác định hệ số K_s

G.2.3.3 Để thay thế cho phương pháp được mô tả trong G.2.3.1 và G.2.3.2 và theo thỏa thuận giữa bên mua và nhà chế tạo, G_1 và G_2 có thể được xác định từ phổ phản ứng đã thiết lập đối với vị trí cụ thể của bể và cũng có thể tính đến các đặc tính động lực học của bể. Phổ đối với G_1 phải được thiết lập cho hệ số căn tới hạn 2 %. Phổ đối với G_2 phải tương ứng đối với phổ G_1 ngoại trừ được sửa đổi để có hệ số căn tới hạn 0,5 %.

CHÚ THÍCH: Trong mọi trường hợp, giá trị của G_1 và G_2 không được nhỏ hơn giá trị nhận được từ G.2.3.1 và G.2.3.2.

G.3 Khả năng chống lật

G.3.1 Chất chứa trong bể

Khả năng chống mô men lật ở đáy của thành bể có thể được bảo đảm bởi trọng lượng của thành bể và bởi neo của thành bể hoặc, đối với các bể không neo, trọng lượng của một phần chất chứa trong bể tiếp giáp với thành. Đối với các bể không neo, phần chất chứa bên trong có thể được sử dụng để chống lật, phụ thuộc vào chiều rộng của tấm đáy dưới thành nâng lên khỏi nền và có thể được xác định như sau:

$$W_L = 0,1t_{ba}\sqrt{R_{eb}W_sH_T}, \quad (G.4)$$

Giá trị W_L không được lớn hơn $0,2 W_sH_TD$.

trong đó:

- R_{eb} là giới hạn chảy tối thiểu được quy định cho các tấm đáy dưới thành, MPa;
- W_L là lực tối đa gây ra bởi các chất bên trong bể, có tác dụng chống mô men lật, kN trên mét dài chu vi thành;
- W_s là trọng lượng riêng lớn nhất của chất lỏng được chứa trong bể ở điều kiện bảo quản, không được nhỏ hơn 1,0 kg/l;
- t_{ba} là chiều dày các tấm đáy dưới thành, mm.

G.3.2 Chiều dày tấm đáy

Chiều dày tấm đáy dưới thành, t_{ba} , không được vượt quá chiều dày tầng tôn thành dưới cùng. Trong trường hợp tấm đáy dưới thành dày hơn phần còn lại của đáy, chiều rộng của tấm dày hơn dưới thành, tính bằng mét, đo theo hướng xuyên tâm vào trong tính từ thành, phải bằng hoặc lớn hơn:

$$0,1744 \frac{W_L}{W_sH_T} \quad (G.5)$$

CHÚ THÍCH: Chiều rộng của tấm vành biên hẹp hơn so với chiều rộng yêu cầu của biểu thức trên có thể được chấp nhận với điều kiện tải trọng W_L giảm được chấp nhận trong các tính toán nén thành bể của G.4.

G.4 Lực nén thành bể

G.4.1 Bể không neo

Lực nén dọc lớn nhất tại đáy của thành W_b , có thể được xác định như sau:

$$\text{a) khi } \frac{M}{D^2(W_L + W_t)} \leq 0,785 \quad (G.6)$$

$$W_b = W_t + \frac{1,273M}{D^2}$$

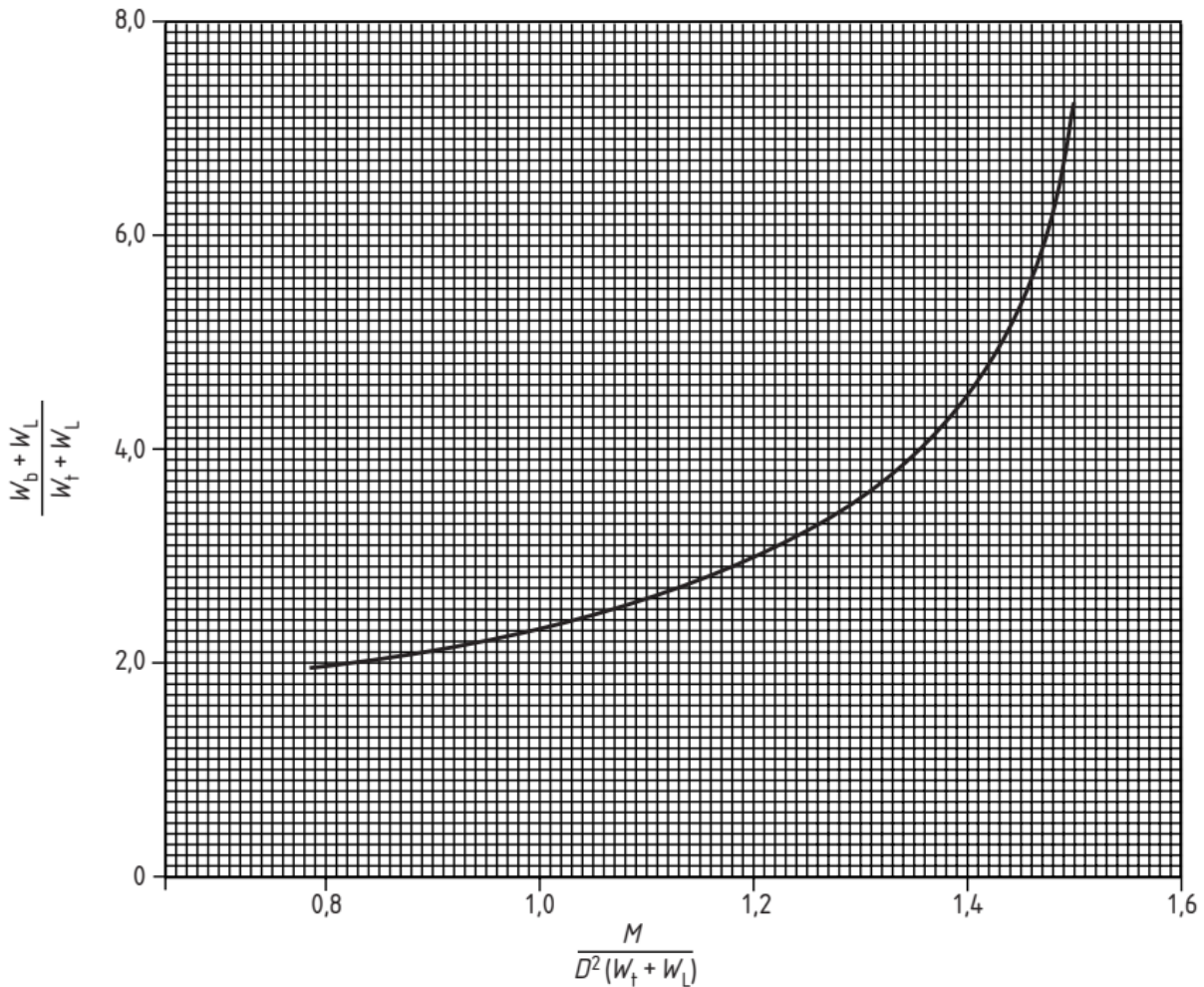
$$\text{b) khi } \frac{M}{D^2(W_L + W_t)} > 0,785 \text{ và } \leq 1,5, \quad (G.7)$$

W_b có thể được tính toán từ giá trị của tham số $\frac{W_b + W_L}{W_t + W_L}$ nêu trong Hình G.4.

trong đó:

W_b là lực nén lớn nhất ở thành theo phương dọc, kN trên mét dài chu vi thành;

W_t là lực lớn nhất tạo ra bởi thành bể và phần mái được đỡ bởi thành, kN trên mét dài chu vi thành.



Hình G.4 – Đồ thị để xác định lực nén W_b

c) khi $\frac{M}{D^2(W_L + W_t)} > 1,5$ hoặc $W_b/t_{bs} > F_a$ (khi được tính toán theo phương pháp được mô tả trong

G.4.3), bể chứa không ổn định về kết cấu. Trong trường hợp như vậy, cần phải làm cho bể ổn định bằng một trong các phương pháp sau:

i) Tăng chiều dày các tấm vành biên đáy dưới thành t_{ba} và do đó làm tăng W_L , với điều kiện không được vượt quá các giá trị giới hạn quy định trong G.3.1 và G.3.2;

ii) Tăng chiều dày thành bể t_{bs} ;

iii) Thay đổi tỷ lệ kích thước của bể, ví dụ tăng đường kính và giảm chiều cao;

iv) Neo bể phù hợp với G.5.

G.4.2 Bể có neo

Lực nén lớn nhất tại đáy của thành W_b , tính bằng kN trên mét chu vi thành, có thể xác định như sau:

$$W_b = W_t + \frac{1,273M}{D^2} \quad (G.8)$$

G.4.3 Nén thành lớn nhất cho phép

Ứng suất nén dọc lớn nhất trong thành W_b/t_{bs} , tính bằng MPa, không được vượt quá ứng suất lớn nhất cho phép F_a , tính bằng MPa, được xác định như sau:

$$\text{a) khi } \frac{W_s H_T D^2}{t_{bs}^2} \geq 44 \quad F_a = 83 \frac{t_{bs}}{D} \quad (G.9)$$

$$\text{b) khi } \frac{W_s H_T D^2}{t_{bs}^2} < 44 \quad F_a = 33 \frac{t_{bs}}{D} + 7,5 \sqrt{W_s H_T} \quad (G.10)$$

trong đó:

t_{bs} là chiều dày tầng tôn thành dưới cùng không kể dung sai ăn mòn, mm;

F_a là ứng suất nén dọc lớn nhất cho phép trong thành, MPa. Công thức đối với F_a trong tiêu mục a) và b) kể đến ảnh hưởng của áp suất bên trong do chất lỏng chứa.

Trong mọi trường hợp, giá trị của F_a không được vượt quá $0,5R_{es}$.

CHÚ THÍCH: R_{es} là giới hạn chảy tối thiểu của vật liệu tầng tôn thành dưới, MPa.

G.4.4 Các tầng tôn thành trên

Nếu chiều dày tầng tôn thành dưới được tính toán để chống lại mô men lật do động đất lớn hơn chiều dày yêu cầu đối với áp suất thủy tĩnh, cả hai không bao gồm ăn mòn cho phép, thì trừ phi thực hiện một phân tích đặc biệt để xác định mô men lật do động đất và ứng suất tương ứng ở đáy của mỗi tầng tôn thành trên, chiều dày tính toán của mỗi tầng tôn thành trên đối với áp suất thủy tĩnh phải được tăng lên theo cùng một tỷ lệ.

G.5 Neo của bể

G.5.1 Yêu cầu neo tối thiểu

Khi neo được coi là cần thiết, neo phải được thiết kế để chịu một lực chống nhổ neo tối thiểu (tính bằng kN trên một mét chu vi thành) của:

$$\frac{1,273M}{D_2} - W_t \quad (G.11)$$

Độ bền của neo là bổ sung vào yêu cầu để chống lại bất kỳ áp suất thiết kế bên trong nào lên bề áp lực thấp và cao.

CHÚ THÍCH: Không xem tác động của động đất và gió là đồng thời.

G.5.2 Thiết kế neo

G.5.2.1 Nếu neo bể không được thiết kế phù hợp, thành bể có thể dễ bị rách. Cần cẩn thận để đảm bảo độ bền của các phụ kiện neo vào thành bể lớn hơn giới hạn chảy tối thiểu đã quy định của các neo, sao cho các neo bị chảy dẻo trước khi các phụ kiện bị hỏng. Kinh nghiệm cho thấy rằng, các neo bể được thiết kế phù hợp sẽ duy trì được độ bền dự trữ lớn hơn đối với quá tải do động đất so với các bể không neo.

Ngoài các yêu cầu từ 12.1 đến 12.6, cần tuân thủ các khuyến nghị nêu trong G.5.2.2 đến G.5.2.4.

G.5.2.2 Đối với các bể có đường kính nhỏ hơn 15 m, khoảng cách tối đa của các neo không được vượt quá 2 m.

G.5.2.3 Ứng suất kéo cho phép trong neo do các tải trọng nêu trong mục a) của 12.1 cùng với tải trọng động đất từ G.5.1 không được vượt quá 1,33 lần ứng suất nêu trong 12.3.

G.5.2.4 Việc gắn neo vào thành bể và việc chôn neo vào móng phải được thiết kế đối với tải trọng bằng giới hạn chảy quy định tối thiểu của vật liệu neo nhân với diện tích tiết diện ngang hoàn công tối thiểu của neo. Đối với việc gắn neo vào thành bể và chôn neo vào móng, ứng suất thiết kế không được vượt quá 1,33 lần ứng suất nêu trong 9.1.1.

G.6 Đường ống

Tính đàn hồi thích hợp phải được đảm bảo theo hướng thẳng đứng cho tất cả các đường ống gắn với thành hoặc đáy của bể. Ở các bể không neo chịu lực nâng từ đáy, đường ống nối với đáy phải được nâng tự do với đáy hoặc được đặt sao cho khoảng cách đo được từ thành đến mép đối với phần gia cường liên kết là chiều rộng của tấm đáy (như được tính toán bởi G.3.2) cộng với 0,3 m.

G.7 Chiều cao sóng lắc

Bên mua có thể quy định xem có phải có một khoảng không tự do để giảm thiểu hoặc ngăn chặn nước tràn, và hư hỏng mái và thành phía trên hay không.

Phụ lục H (tham khảo)

Khuyến nghị đối với các loại khác của đáy bể (đáy đôi, đáy nâng cao, v.v)

H.1 Đáy được đỡ không hoàn toàn

H.1.1 Đáy bể được đỡ không hoàn toàn bằng móng liên tục, có thể đặt trên các kết cấu đỡ được chế tạo từ kết cấu thép hình hoặc dầm bê tông cốt thép.

H.1.2 Vật liệu tấm đáy phải phù hợp với Điều 6.

H.1.3 Các tải trọng cần xem xét trong thiết kế là trọng lượng của sản phẩm, trọng lượng của các tấm đáy, áp suất bên trong thiết kế, trọng lượng của chất lỏng thử nghiệm và áp suất thử nghiệm.

H.1.4 Chiều dày tấm đáy phải lớn hơn e_b và e_{bt} và được quy định trong Bảng 13.

$$e_b = 7,3L \cdot \sqrt{\frac{98HW + p}{S}} + c \quad (\text{H.1})$$

$$e_{bt} = 7,3L \cdot \sqrt{\frac{98HW_t + p_t}{S_t}} + c \quad (\text{H.2})$$

trong đó:

- c là lượng ăn mòn cho phép, mm;
- e_b là chiều dày tấm đáy yêu cầu trong điều kiện thiết kế, mm;
- e_{bt} là chiều dày tấm đáy yêu cầu trong điều kiện thử nghiệm, mm;
- H là chiều cao chất lỏng sản phẩm hoặc chất lỏng thử nghiệm, m;
- L là khoảng cách giữa các đường trọng tâm của các gối đỡ, m;
- p là áp suất thiết kế, mbar;
- p_t là áp suất thử nghiệm, mbar;
- S là ứng suất thiết kế cho phép đối với vật liệu tấm đáy (xem 9.1.1), MPa;
- S_t là ứng suất thiết kế cho phép khi thử nghiệm (xem 9.1.1), MPa;
- W là trọng lượng riêng thiết kế tối đa của sản phẩm, kg/l;
- W_t là trọng lượng riêng thiết kế tối đa của chất lỏng thử nghiệm, kg/l.

H.1.5 Các mối nối giữa các tấm đáy phải được hàn đối đầu.

H.2 Đáy đôi

H.2.1 Quy định chung

TCVN X14015-1:202x

Mục đích của đáy đôi là trong trường hợp có rò rỉ ở đáy trên của thùng chứa sản phẩm thực tế, sẽ không có sản phẩm rò rỉ vào móng và đất phía dưới vì điều đó khó xảy ra khi cả hai đáy bắt đầu bị rò rỉ cùng một lúc.

Đáy đôi phải được thiết kế sao cho có thể kiểm tra cả hai đáy về độ kín đối với chất lỏng trong khi bể đang vận hành.

CHÚ THÍCH 1: Trong trường hợp phát hiện rò rỉ ở đáy các bể chứa chất lỏng dễ cháy, rất khó loại bỏ khí và/hoặc chất lỏng ra khỏi không gian trung gian và làm sạch nó, khiến cho việc sửa chữa mỗi hàn ở đáy trên trở nên khó khăn vì có nguy cơ cháy và/hoặc nổ.

CHÚ THÍCH 2: Không nên sử dụng kết cấu đáy đôi ở các khu vực có khí hậu rất lạnh.

CHÚ THÍCH 3: Bể được gia nhiệt có thể gây ra ứng suất nhiệt cao ở vùng đáy trừ phi cũng thực hiện các biện pháp để gia nhiệt đáy bên dưới.

Các thiết kế điển hình đối với đáy đôi cho bể chứa bằng thép được thể hiện trong Hình H.1 và H.2.

H.2.2 Thiết kế

Thiết kế cần được đánh giá để xác minh rằng hai đáy và thành không bị quá ứng suất.

Các phương pháp được sử dụng hiện nay để thiết kế đáy bể cũng như các mối nối giữa đáy và thành, không bao gồm việc thiết kế đáy đôi.

Do đó, khi đề xuất một hệ thống như vậy, điều cần thiết là phải đánh giá các ứng suất trong các vùng này.

Bể được gia nhiệt có thể gây ứng suất nhiệt cao ở khu vực đáy trừ phi thực hiện các bước gia nhiệt phần đáy bên dưới.

H.2.3 Phát hiện rò rỉ

Có một số phương pháp dùng để phát hiện rò rỉ. Phương pháp cần được lựa chọn trên cơ sở chất lỏng chứa trong bể, và thiết kế đáy đôi.

Các phương pháp kiểm soát phổ biến nhất sau đây:

- a) Tạo áp suất âm xấp xỉ 0,5 bar trong không gian giữa các đáy;
- b) Lắp đặt cáp để phát hiện rò rỉ hoặc đầu dò điểm;
- c) Kiểm soát quá áp suất, ví dụ bằng nitơ;

CHÚ THÍCH: Cần chú ý hạn chế áp suất để đáy không bị nâng lên.

- d) Xả Nitơ;
- e) Phát xạ âm thanh;
- f) Cảm biến điện tử.

H.3 Bể nâng cao hoặc được đỡ bởi dầm

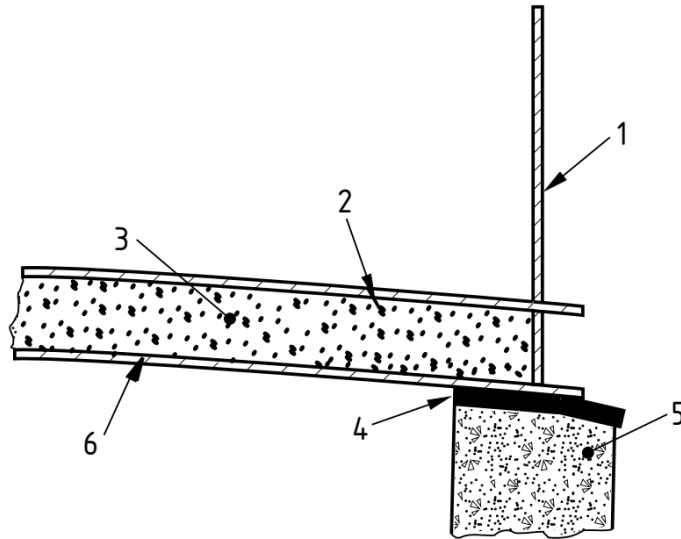
H.3.1 Các bể có mặt bằng nhỏ, đường kính lên đến khoảng 4 m có thể được lắp đặt trên kết cấu dầm, thường được lắp đặt trên cột bê tông, để có thể phát hiện rò rỉ bằng mắt thường.

H.3.2 Đáy bể được đỡ không hoàn toàn bằng móng liên tục phải phù hợp với H.1.

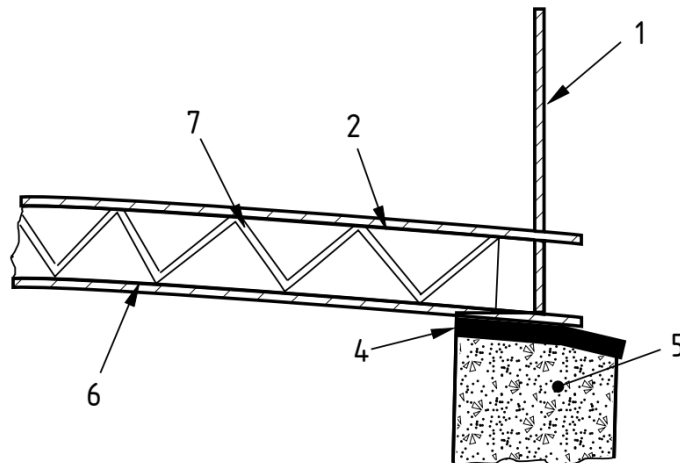
H.4 Thử rò rỉ

Đối với các bể được trang bị đáy đôi, phải tiến hành kiểm tra độ kín của bể trước khi sơn hoặc phủ.

Để tiến hành kiểm tra này, áp suất âm đến giá trị xấp xỉ 0,5 bar phải tuân theo thỏa thuận (xem A.2) và phải được đặt vào không gian giữa các đáy. Khoảng không gian trung gian giữa các đáy phải được làm sạch để loại bỏ độ ẩm. Sau khi đã đạt được áp suất âm yêu cầu, phải cách ly đáy và phải giữ áp suất âm thích hợp trong một khoảng thời gian đã thỏa thuận (xem A.2) và kiểm tra rò rỉ. Cần tính đến sự thay đổi của nhiệt độ.



a) Đáy đôi dùng lớp đệm rời

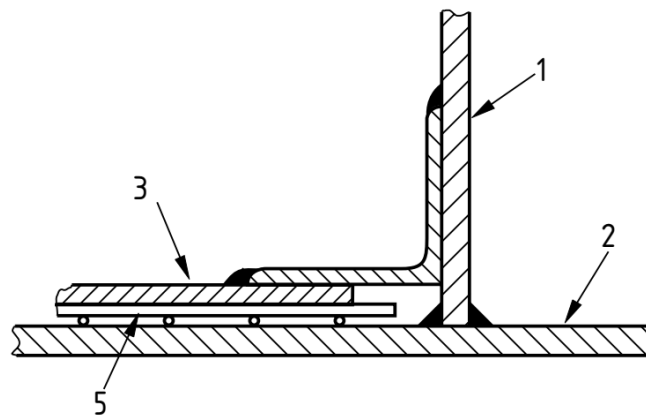


b) Đáy đôi được ngăn cách bằng kết cấu thép

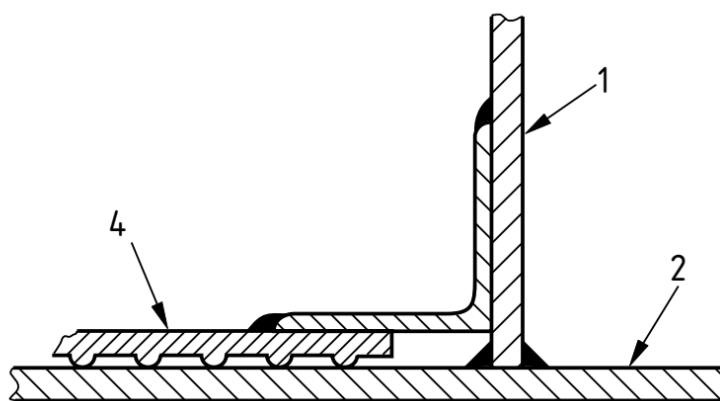
CHÚ DẪN:

- | | | | |
|------------|----------------|-------------|----------------|
| 1 Thành bể | 3 Cát, sỏi | 5 Vành móng | 7 Thép kết cấu |
| 2 Đáy trên | 4 Màng mềm dẻo | 6 Đáy dưới | |

Hình H.1 – Bố trí điển hình của bể đáy đôi



a) Đáy trên làm từ tấm phẳng

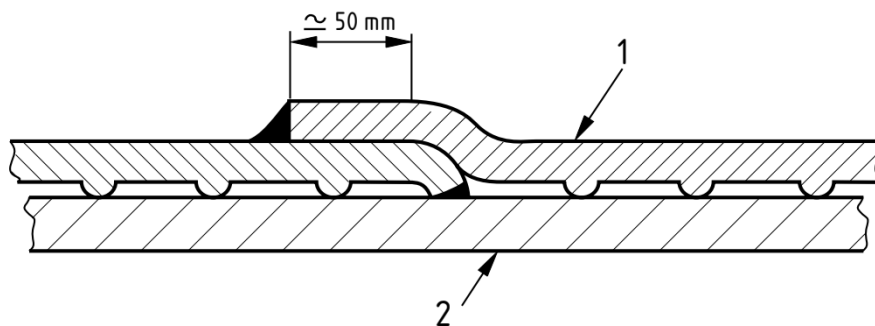


b) Đáy trên làm từ tấm khía

CHÚ DẪN:

- | | | |
|-----------------|-----------------------------|-------------|
| 1 Tấm thành | 3 Đáy trên làm từ tấm phẳng | 5 Lưới thép |
| 2 Tấm vành biên | 4 Đáy trên làm từ tấm khía | |

Hình H.2 – Thiết kế điển hình của đáy đôi và liên kết chúng với tấm thành



CHÚ DẪN:

- | | |
|------------|-----------------------------|
| 1 Tấm khía | 2 Tấm vành biên đáy/tấm đáy |
|------------|-----------------------------|

Hình H.3 – Nút phân tách giữa hai khu vực kiểm tra của tấm đáy khía (tương tự như tấm lưới và các tấm phẳng)

Phụ lục I (tham khảo)

Khuyến nghị đối với móng bê

I.1 Quy định chung

Các khuyến nghị sau đây nhằm thiết lập các nguyên tắc chung cho việc thiết kế và xây dựng các móng dưới bể chứa để đảm bảo rằng chúng sẽ chịu được tải trọng và không làm ảnh hưởng đến tính toàn vẹn của kết cấu bể. Các khuyến nghị được đưa ra như một hướng dẫn thực hành tốt, và chỉ ra một số biện pháp phòng ngừa cần được tuân thủ khi thiết kế và xây dựng các móng như vậy.

Do sự đa dạng của bề mặt và lớp dưới bề mặt đất, điều kiện khí hậu và thiết kế bể chứa nên không thể thiết lập trong phụ lục này dữ liệu thiết kế bao phủ tất cả các tình huống. Tải trọng đất cho phép và hệ thống móng cần được quyết định cho từng trường hợp riêng biệt.

Thiết kế móng đối với bể chứa là một trường hợp ngoại lệ vì những lý do sau:

- a) Các móng bê phải chịu các tải trọng tạm thời chiếm tỷ trọng lớn nhất trong tổng tải trọng;
- b) Chất chứa của hệ thống kho chứa đại diện cho nồng độ cao của chất lỏng có khả năng gây hại.

I.2 Khảo sát địa chất

I.2.1 Yêu cầu chung

Bất cứ khi nào có thể, các bể chứa phải được đặt ở khu vực có điều kiện đất nền đồng nhất và có các đặc tính tốt về khả năng chịu tải và độ lún.

Trước khi bắt đầu thiết kế và xây dựng móng, cần tiến hành khảo sát địa kỹ thuật kỹ lưỡng để xác định địa tầng và các tính chất vật lý của đất bên dưới khu vực.

Ngoài ra, cần xác định các điện trở suất, độ dẫn điện và đặc tính nhiệt của đất.

Thông tin hữu ích bổ sung có thể thu được từ việc xem xét các điều kiện dưới bề mặt và lịch sử của các kết cấu tương tự trong vùng lân cận.

I.2.2 Mục nước ngầm

Cần thu thập đầy đủ thông tin chi tiết, bao gồm sự thay đổi theo mùa với chiều sâu của mực nước ngầm, độ dốc của mực nước ngầm và các dòng nước ngầm có thể có đối với khu vực kho chứa được quy hoạch, cùng với dữ liệu về tính thấm của các lớp đất và khả năng nhạy cảm với trương nở của đất. Cần phải xem xét các thay đổi có thể có trong dữ liệu trên do hoạt động xây dựng gây ra.

I.2.3 Khảo sát động đất

Sự cần thiết của việc mở rộng khảo sát sẽ phụ thuộc vào việc đánh giá cường độ động đất tại địa điểm và khoảng thời gian lặp lại phù hợp với mức độ rủi ro được giả định trong thiết kế. Cần tham khảo Phụ lục G.

I.2.4 Các vị trí cần tránh

Sau đây là một số trong nhiều sự thay đổi về các điều kiện cần được xem xét đặc biệt liên quan đến thiết kế móng, và nên tránh chúng nếu các xem xét về kinh tế cho phép lựa chọn các khu vực thay thế:

- a) các vị trí mà một phần bề có thể nằm trên đá hoặc nền đất cứng và một phần trên đất đắp, hoặc khi độ sâu cần thiết có thể thay đổi; hoặc nền đất dưới một phần diện tích bề đã được gia cố trước;
- b) các vị trí trên đầm lầy hoặc nơi có các lớp vật liệu có khả năng chịu nén cao bên dưới bề mặt;
- c) các vị trí có nghi vấn về độ ổn định của mặt đất, ví dụ: tiếp giáp với các mạch nước sâu, hoạt động khai thác, hố đào hoặc sườn đồi dốc, địa hình cáctơ (karst) hoặc các vật liệu chứa thạch cao (gypsiferous) có thể bao gồm thấu kính yếu dễ bị thấm nước;
- d) các vị trí bề có thể tiếp xúc với nước lũ, dẫn đến có thể bị nâng lên, bị dịch chuyển hoặc bị xói mòn, hoặc ngược lại nơi mà mực nước ngầm hạ thấp sau đó có thể dẫn đến lún chênh lệch bổ sung;
- e) các vị trí gần với các đứt gãy hoạt động hoặc trên đất dễ bị hóa lỏng ở các khu vực chịu động đất.

I.3 Thiết kế móng

I.3.1 Yêu cầu chung

Móng phải được thiết kế để truyền tất cả các tải trọng đến địa tầng chịu tải trọng phù hợp, và có thể đáp ứng được độ lún dự kiến và tổng độ lún mà không bị ảnh hưởng.

I.3.2 Điều kiện tải trọng

Các giai đoạn khác nhau trong vòng đời của kết cấu cần được xem xét khi thiết kế các móng, tức là: xây dựng, thử nghiệm, chạy thử, bảo dưỡng và bảo trì. Các sự kiện ngoại lệ cũng cần được xem xét. Tải trọng sử dụng thông thường và tải trọng đặc biệt cần phải tính đến, được nêu trong Điều 7.

I.3.3 Tải trọng cho phép lên đất

Khả năng chịu tải cho phép phải được quyết định trên cơ sở khảo sát địa kỹ thuật, có xem xét độ chính xác của các dự đoán về khả năng chịu tải cực hạn và độ lún.

I.3.4 Độ lún

Người thiết kế móng phải xác định tổng độ lún lớn nhất dự đoán và độ lún lệch trong suốt thời gian sử dụng của công trình để có thể so sánh với độ lún cho phép.

Độ lún lệch cho phép là giới hạn thiết kế lớn nhất cho phép đối với biến dạng của bề sau khi đã cho phép đối với dung sai xây dựng. Chúng có thể bao gồm sự kết hợp của:

- a) độ nghiêng của bề;
- b) độ lún của sàn bề dọc theo đường hướng tâm từ ngoại vi đến tâm bề;
- c) độ lún xung quanh ngoại vi của bề.

Các xem xét ảnh hưởng đến giới hạn của độ lún cho phép bao gồm, nhưng không nhất thiết giới hạn ở:

- 1) kích thước và tỷ lệ các kích thước của bề và độ cứng của móng;

2) độ cứng của bề và các bộ phận của nó;

3) độ tin cậy của khảo sát;

4) khả năng xảy ra bất kỳ tác động tương tác nào với các bề hoặc công trình lân cận và các nền đất đắp liền kề.

Tính toán độ lún có độ chính xác hạn chế ngay cả khi khảo sát chi tiết và phân tích phức tạp. Do đó, móng bề cần được thiết kế sử dụng các giới hạn an toàn.

Khi dự đoán độ lún đáng kể, cần theo dõi độ lún thực tế theo các giai đoạn khác nhau trong toàn bộ vòng đời hoàn chỉnh của công trình, gồm: xây dựng, thử thủy tĩnh, chạy thử và vận hành. Tần suất quan trắc phải phù hợp với thời gian dự đoán và tốc độ thay đổi độ lún phụ thuộc tải trọng.

1.3.5 Xử lý nền đất và dùng cọc

Nếu tầng đất gốc đỡ móng là yếu và không đủ khả năng chịu tải của bề khi đầy thì có thể xem xét các phương pháp cải tạo sau đây.

- a) Loại bỏ và thay thế vật liệu không đạt yêu cầu bằng vật liệu được nén chặt thích hợp, không dễ bị đóng băng;
- b) Cải tạo các vật liệu mềm hoặc rời bằng rung hoặc đầm động;
- c) Gia tải trước bằng chất tải tạm thời;
- d) Tăng cường thoát nước tầng đất gốc, có hoặc không có gia tải trước;
- e) Ổn định bằng phương pháp phun hóa chất hoặc phun vữa;
- f) Dùng cọc.

1.3.6 Thoát nước

Các khu vực xung quanh bề chứa phải được thoát nước thích hợp cách xa bề để ngăn chặn đọng nước, kể cả nước chữa cháy chảy ra xung quanh móng, nếu có.

Các hệ thống kiểm soát cần đảm bảo việc ngăn sản phẩm gây ô nhiễm hệ thống thoát nước trong trường hợp bị rò rỉ.

1.3.7 Khả năng chống nâng

Yêu cầu có các neo để chống lại sự nâng lên của thành do tác động của áp suất hơi bên trong bề (và tải trọng gió hoặc động đất nếu có). Các neo được quy định trong Điều 12.

1.3.8 Màng ngăn hơi nước

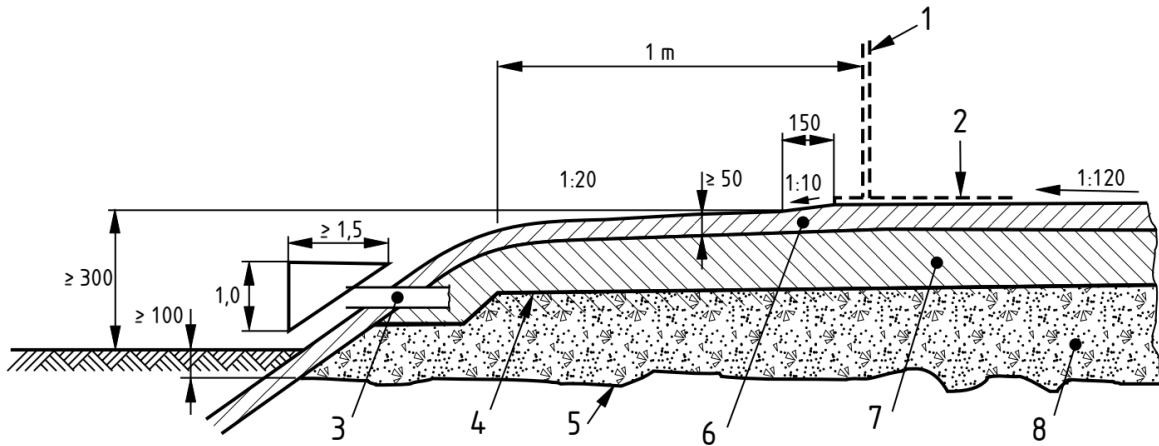
Khi sử dụng màng ngăn hơi nước, màng phải ở bên dưới và xung quanh vật liệu đỡ bề. Khi lựa chọn màng, cần xem xét đến nhiệt độ và ứng suất mà màng có thể phải chịu khi sử dụng và trong các điều kiện đặc biệt. Chỉ sử dụng những vật liệu đã được chứng minh là có khả năng giữ được tính không thấm trong những điều kiện này. Nếu màng có dạng một lớp được áp dụng cho tấm bê tông, hệ số co/giãn nở nhiệt của màng phải tương thích với hệ số co/giãn nở nhiệt của bê tông trong phạm vi nhiệt độ liên quan.

1.4 Các loại móng

I.4.1 Yêu cầu chung

Một trong bốn loại móng sau đây cần được sử dụng cho bể chứa:

- Móng đệm (xem Hình I.1)
- Móng dầm vòng bê tông (xem Hình I.2)
- Móng bè bê tông (xem Hình I.3)
- Móng bè tựa trên cọc.



CHÚ DẪN:

- | | | |
|------------------|--------------------|-------------------|
| 1 Thành bể | 4 Màng chống thấm | 7 Cát đầm chặt |
| 2 Đáy bể | 5 Vải địa kỹ thuật | 8 Đá dầm đầm chặt |
| 3 Ống thoát nước | 6 Tấm cát – bitum | |

Hình I.1 – Móng đệm bể điển hình

I.4.2 Móng đệm

Vật liệu trong móng dùng để nâng bể lên trên so với khu vực xung quanh và tạo vật liệu nền phù hợp cho bể.

Móng phải bao gồm một lớp phủ bề mặt bằng hỗn hợp bitum–cát có chiều dày tối thiểu là 50 mm.

Bề mặt trên cùng của đệm phải có lớp thoát nước tự do bằng vật liệu lọc thích hợp.

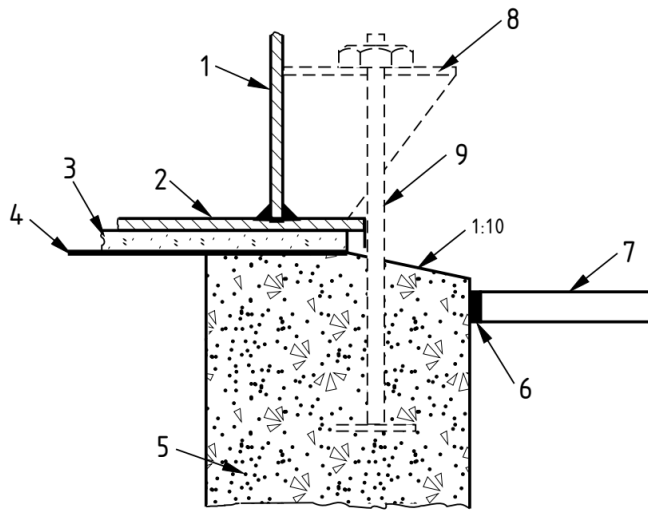
Vật liệu ngăn cách bằng vải địa kỹ thuật phải được đặt bên dưới lớp thoát nước tự do để ngăn chặn sự nhiễm bẩn của lớp thoát nước tự do từ vật liệu lấp đầy bên dưới.

Vật liệu đắp phải thay thế bất kỳ túi đất mềm hoặc vật liệu rời và được rải thành từng lớp. Sau khi đầm chặt từng lớp, nếu vẫn còn khoảng trống, phải được làm kín bằng lớp vật liệu dạng hạt đã được chấp nhận, như thế tất cả các khoảng trống bề mặt được đắp trước khi thi công thêm bất kỳ vật liệu đắp hoặc vật liệu dạng hạt nào.

Khi cần thiết, nên sử dụng vành biên bằng vật liệu hạt thô để đảm bảo phân phối tải trọng ở biên vào môi trường móng xung quanh.

Các ống thoát nước 75 mm phải được bố trí ở khoảng cách không quá 5 m xung quanh chu vi của lớp thoát nước tự do.

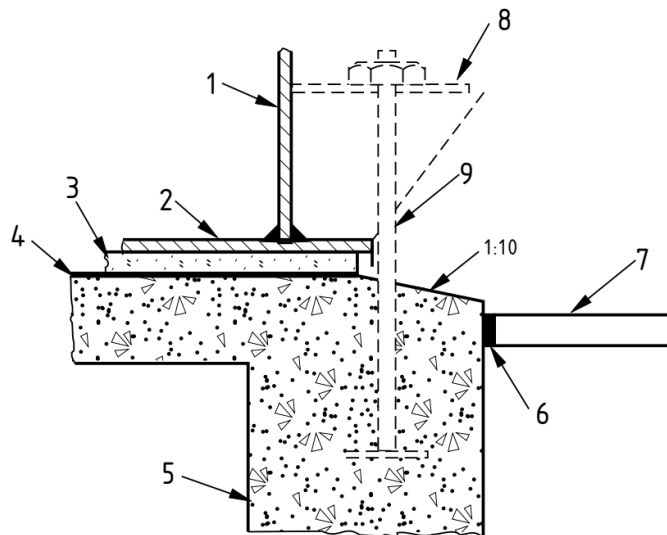
Tất cả các bề mặt hoàn thiện cần có độ dốc thích hợp để đảm bảo khu vực bề thoát nước tự nhiên.



CHÚ DẪN:

- | | | |
|-----------------------|-------------------|--------------------------------|
| 1 Thành bể | 4 Màng chống thấm | 7 Bề mặt tường chắn |
| 2 Đáy bể | 5 Móng vòng | 8 Gối đỡ (khi có yêu cầu) |
| 3 Cát/bitum dày 50 mm | 6 Đệm kín phụ | 9 Bu lông neo (khi có yêu cầu) |

Hình I.2 – Dầm móng vòng bê tông điển hình



CHÚ DẪN:

- | | | |
|-----------------------|-------------------|--------------------------------|
| 1 Thành bể | 4 Màng chống thấm | 7 Bề mặt tường chắn |
| 2 Đáy bể | 5 Móng bè | 8 Gối đỡ (khi có yêu cầu) |
| 3 Cát/bitum dày 50 mm | 6 Đệm kín phụ | 9 Bu lông neo (khi có yêu cầu) |

Hình I.3 – Móng bè bê tông điển hình

I.4.3 Móng dầm vòng

Trong trường hợp đất bề mặt và đất dưới bề mặt có đủ khả năng chịu các tải trọng tác dụng từ bể và chất chứa, thì có thể xem xét sử dụng móng đệm đất. Yêu cầu một dầm vòng bê tông để chống lại lực nâng của bể và tạo móng cho thành bể có tải trọng lớn. Dầm vòng phải được thiết kế để chịu được áp lực ngang từ đệm đất chứa trong đó bao gồm tất cả các tác động bề mặt từ bể và chất chứa bên trong. Nên sử dụng một số hình thức gối đỡ chuyển tiếp giữa bên trong của dầm vòng và đệm đất được nén chặt, để làm phẳng những thay đổi đột ngột về độ lún.

I.4.4 Móng bè

Khi lớp đất dưới bề mặt có các đặc tính thích hợp để chịu tất cả các tải trọng có thể có, thì nền đất đỡ bè bê tông cốt thép có thể phù hợp. Một bè hoặc tấm sàn như vậy thường được tăng chiều dày khi cần thiết dưới thành bể, tùy thuộc vào tải trọng thường xuyên (bê tông, thép, v.v.) và các tải trọng tạm thời (bao gồm cả tải trọng đặc biệt) được áp dụng.

Trong thiết kế tấm sàn, cần có biện pháp thích ứng với ảnh hưởng của độ lún lệch cục bộ, độ co ngót khô, từ biến và biến dạng nhiệt trong quá trình sử dụng hoặc trong các điều kiện không ổn định. Những điều kiện như vậy có thể liên quan đến:

- gia cường bổ sung;
- ứng suất trước;
- xây dựng tấm sàn từ nhiều khoang. Trong trường hợp này, các mối nối thi công phải có các màng ngăn phù hợp để ngăn chặn việc lọt qua của chất lỏng, khí hoặc hơi nước;
- sử dụng các kỹ thuật bảo dưỡng đặc biệt và/hoặc phụ gia bê tông.

I.4.5 Móng bè tựa trên cọc

I.4.5.1 Khi điều kiện đất nền không cho phép làm móng được đỡ bằng nền đất, thì tấm sàn có thể được đỡ trên các cọc.

Thiết kế tấm sàn cần phải tính đến các biến thiên tiềm ẩn về độ cứng của cọc. Tính toàn vẹn của các cọc phải được kiểm tra khi hoàn thành việc lắp đặt. Trừ phi thiết kế của hệ thống cọc có thể chứng minh tính toàn vẹn của từng cọc bằng các thí nghiệm hiện trường, cần xem xét thiết kế tấm sàn và hệ thống cọc để có thể phân bố lại tải trọng cho các cọc liền kề trong trường hợp có sự cố phá hoại cọc đơn lẻ.

I.4.5.2 Sự co ngót khô (co khi khô), từ biến và thay đổi nhiệt độ sẽ gây ra biến dạng ngang trong tấm sàn, lượng biến dạng giảm dần về phía tâm của tấm sàn. Các gradient nhiệt theo chiều dọc và các biến thiên của độ lún tổng thể cũng sẽ có xu hướng tạo ra các mô men trong tấm sàn và các cọc. Đối với những ảnh hưởng này, cần xem xét thực tế là vết nứt làm giảm độ cứng của tấm sàn. Cần xem xét cẩn thận mối nối giữa các gối đỡ cọc và tấm sàn để. Nếu các đặc tính của lớp đất phía dưới là phù hợp, các cọc có độ mảnh nhỏ, khoảng cách gần nhau có thể được liên kết cứng với tấm sàn để. Khi sử dụng cọc tạo hình tại chỗ có đường kính lớn, có thể sử dụng liên kết cứng cho các cọc gần tâm bể và tạo liên kết trượt cho cọc còn lại.

I.4.5.3 Điều cần thiết là phải chú ý đến các vấn đề có thể xảy ra đối với nền đất và/hoặc cọc, nếu chấp nhận sự dịch chuyển hệ thống cọc.

Phụ lục J (tham khảo)

Ví dụ tính toán các vành cứng (dầm gió)

J.1 Yêu cầu chung

Vành cứng (dầm gió) có thể được tạo hình từ các thép góc tiêu chuẩn phù hợp với TCVN 7571-1:2019, chữ C phù hợp với TCVN 7571-11:2019 và từ vật liệu tấm tạo hình tương đương với vật liệu của thành mà chúng được gắn vào.

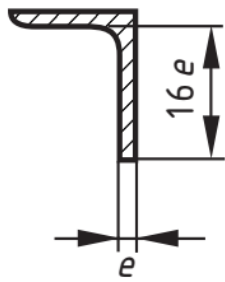
CHÚ THÍCH: Tham khảo thêm EN 10056-1:2017 và EN 10279:2020.

J.2 Mô đun chống uốn

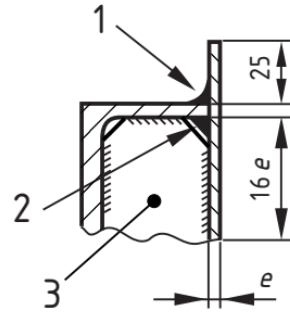
Khi tính toán mô đun chống uốn của dầm gió, có thể kể đến một phần thành có kích thước lớn nhất là 16e ở phía trên và dưới điểm gắn (Xem Hình J.1).

J.3 Các ví dụ về thiết kế vành cứng phụ (vành gió)

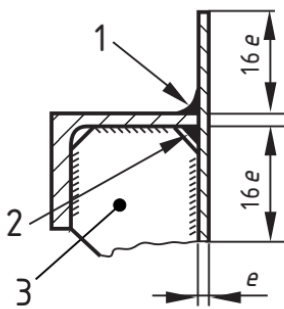
Hai ví dụ sau đây dùng để minh họa các yêu cầu của 9.3.3 được áp dụng cho quá trình thiết kế.



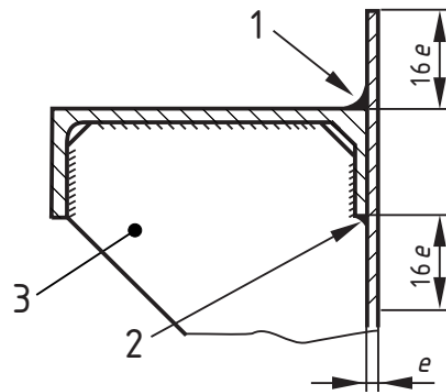
a) Vành đỉnh bằng thép góc



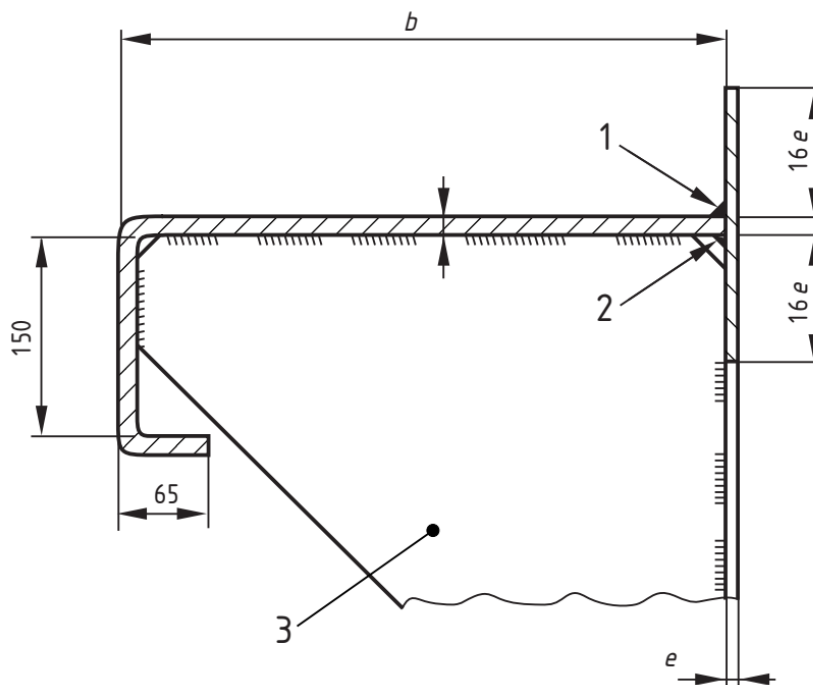
b) Vành đỉnh bằng thép góc



c) Thép góc chữ L



d) Thép góc chữ C



e) Tấm cán

CHÚ DẪN:

- 1 Đường hàn góc liên tục 2 Đường hàn gián đoạn 3 Công xôn

Hình J.1 – Mặt cắt ngang các vành cứng (dầm gió)

J.4 Ví dụ 1

Bể mái nổi, đường kính 95 m, cao 20 m, tám tầng tôn, mỗi tầng tôn 2,5 m, thành dày 12,0; 12,0; 14,2; 19,7; 24,7; 29,8; 34,9 và 39,9 mm được thiết kế cho tốc độ gió 60 m/s. Vành cứng thứ nhất nằm dưới mép trên của bể 1 m. Cần tính toán số lượng các vành cứng phụ, kích thước và chiều cao, vị trí của chúng.

Tầng tôn thành	h m	e mm	H_e m
8	1,5	12,0	1,5000
7	2,5	12,0	2,5000
6	2,5	14,2	1,6412
5	2,5	19,7	0,7240
4	2,5	24,7	0,4113
3	2,5	29,8	0,2572
2	2,5	34,9	0,1733
1	2,5	39,9	0,1240
			$H_E = 7,3310$ m

$$V_w = 60 \text{ m/s}, p_v = 5 \text{ mbar}, \text{ tức là } K = 6,040644. \quad (\text{J.1})$$

Suy ra:

$$H_p = 6,040644 \times \sqrt{\frac{12^5}{95^3}} = 3,254 \text{ m} \quad (\text{J.2})$$

Vì $2H_p < H_E < 3H_p$ yêu cầu hai vành cứng phụ.

Chiều cao tối ưu cố định chúng là $H_E/3$ hoặc tương ứng là $2H_E/3$, tức là 2,444 m và 4,888 m về phía dưới của vành cứng chính trên thành có chiều cao H_E tương đương.

Vành phía trên nằm ở tầng tôn thành có chiều dày tối thiểu và do đó không cần điều chỉnh vị trí.

Vành phía dưới không ở tầng tôn thành có chiều dày tối thiểu và do đó cần điều chỉnh, và vị trí của chúng phía dưới vành chính sẽ là:

$$\{4,888 - (1,5 + 2,5)\} \times \sqrt{\left(\frac{14,2}{12,0}\right)^5} + 4,0 = 5,353 \text{ m}. \quad (\text{J.3})$$

TCVN X14015-1:202x

Vành phụ do đó thấp hơn vành cứng chính 2,444 m và 5,353 m, và là thép góc 200 mm × 100 mm × 12 mm.

J.5 Ví dụ 2

Bể có mái cố định không áp lực, đường kính 48 m, cao 22,5 m và chín tầng tôn, mỗi tầng tôn 2,5 m với chiều dày thành 8,8; 10,6; 14,3; 17,9; 21,6; 25,3; 29,0 và 32,6 mm được thiết kế cho tốc độ gió 55 m/s. Cần phải tính toán số lượng các vành cứng phụ, kích thước và vị trí của chúng.

Tầng tôn thành	h m	e mm	H_e m
9	2,5	8,0	2,500
8	2,5	8,0	2,500
7	2,5	10,6	1,237
6	2,5	14,3	0,585
5	2,5	17,9	0,334
4	2,5	21,6	0,209
3	2,5	25,3	0,141
2	2,5	29,0	0,100
1	2,5	32,6	0,075
			$H_E = 7,681$ m

$$V_w = 55 \text{ m/s}, \rho_v = 5 \text{ mbar}, \text{ tức là } K = 6,945. \quad (\text{J.4})$$

Suy ra:

$$H_p = 6,945 \times \sqrt{\frac{8^5}{48^3}} = 3,780 \text{ m} \quad (\text{J.5})$$

Vì $2H_p < H_E < 3H_p$ yêu cầu hai vành cứng phụ.

Vị trí lý tưởng tại $H_E/3$ và $2H_E/3$, tức là 2,561 m và 5,122 m từ đỉnh bể.

Vành cứng phía trên ở tầng tôn thành có chiều dày tối thiểu, không cần điều chỉnh.

Vành cứng phía dưới không ở tầng tôn có chiều dày tối thiểu, cần điều chỉnh và vị trí từ đỉnh bể sẽ là:

$$(5,122 - 5,0) \times \sqrt{\left(\frac{10,6}{8,0}\right)^5} + 5,0 = 5,250 \text{ m}, \quad (\text{J.6})$$

Do đó, các vành phụ do đó cách đỉnh 2,561 m và 5,250 m, và thép góc 150 mm × 90 mm × 10 mm.

Vì vành cứng đỉnh nằm trong phạm vi 150 mm của đường nối ngang, nên phải được di chuyển. Cho dù việc di chuyển lên từ 211 mm đến 2,35 m hoặc xuống từ 89 mm đến 2,65 m so với đỉnh bể, ba vị trí bể vẫn ổn định so với các điều kiện thiết kế như các vị trí do di chuyển vành cứng phía trên lên hoặc xuống vẫn cho khoảng cách giữa các vành cứng nhỏ hơn H_p (= 3,78 m).

Phụ lục K
(quy định)

Nguyên tắc thiết kế đối với bể có liên kết mái và thành dễ bung

K.1 Yêu cầu chung

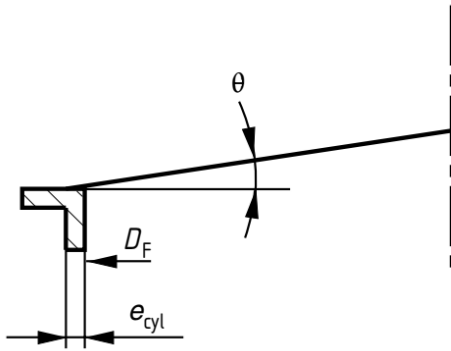
Các bể chứa có mái cố định không neo có:

- mái hình nón tự đỡ hoặc mái hình cầu không có kết cấu đỡ;
- mái hình nón có cột đỡ;

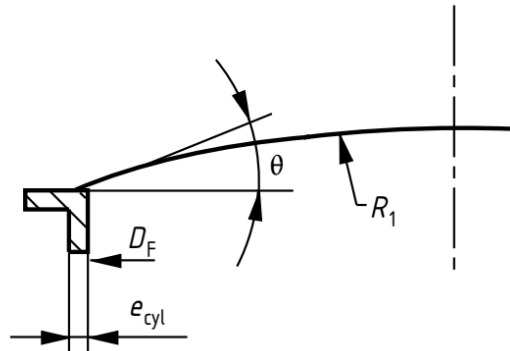
phải phù hợp với Bảng K.1 và các điều từ K.2 đến K.4.

Bảng K.1 – Đặc trưng của mái nón hoặc mái cầu

Kí hiệu quy ước	Mô tả	Giá trị
D_F	Đường kính trong của bể với liên kết mái và thành dễ bung	≥ 5000 mm
D_r	Đường kính hữu hiệu cho mục đích tính toán	Xem ghi chú
e_a	Chiều dày tấm vành biên (trong điều kiện ăn mòn)	≥ 5 mm
e_{cyl}	Chiều dày tầng tôn thành trên (trong điều kiện không ăn mòn)	≥ 5 mm
e_{cylb}	Chiều dày tầng tôn thành dưới (trong điều kiện ăn mòn)	≥ 5 mm
e_{ring}	Chiều dày vòng gia cường (trong điều kiện không ăn mòn)	≥ 5 mm
e_{root}	Chiều dày tấm mái (trong điều kiện không ăn mòn)	≥ 5 mm
R_1	Bán kính mái cầu (xem Hình K.2)	
$tg \theta$	Độ nghiêng mái nón (xem Hình K.1); hoặc Độ dốc tiếp tuyến với kinh tuyến tại điểm liên kết thành và mái đối với mái mái cầu (xem Hình K.2) khi $0,8D_r \leq R \leq 1,5D_F$	Từ 1/16 đến 1/5
CHÚ THÍCH: Đối với các bố trí nêu trên Hình K.3 a) và b), và Hình K.4 a) đến d), $D_r = D_F$.		



Hình K.1 – Mái nón



Hình K.2 – Mái cầu

K.2 Cấu tạo

Các tấm mái không được gắn vào kết cấu đỡ mái bên trong.

Cho phép một thép góc cong hàn với vành góc đỉnh và nhằm mục đích đỡ cách nhiệt hoặc các phụ kiện khác, nếu tiết diện của thép góc này nhỏ hơn hoặc bằng 15 % tiết diện của vành góc đỉnh.

Các yêu cầu được quy định trong K.4 phải áp dụng cho các bể có các tấm vành biên được hàn đối đầu. Đối với các bể không có tấm vành biên, chiều dài tối thiểu của mối hàn tấm đáy đã quy định trong 8.4.3 là 150 mm phải được tăng lên 500 mm với bể áp dụng mối nối mái và thành dễ bung.

Khi các nguyên tắc thiết kế này không được đáp ứng, phương pháp đánh giá tính dễ bung phải được thỏa thuận (xem A.2).

CHÚ THÍCH: Áp suất được tính toán sau đây chỉ được sử dụng để kiểm tra tính dễ bung của bể và không được sử dụng cho bất kỳ mục đích nào khác.

K.3 Vật liệu

Sử dụng thép các bon và các bon măng gan có cường độ tối đa cho phép ≤ 260 MPa cho tầng tôn thành trên, các vành cứng và mái.

Các đặc tính cơ học của các tấm tầng tôn dưới và các tấm vành biên hoặc tấm đáy phải bằng hoặc lớn hơn các đặc tính cơ học của các tấm tầng tôn trên và các tấm mái.

K.4 Nguyên tắc thiết kế

Chiều dài không gia cường L_{cyl} và L_{cylb} , tính bằng mét, của các tầng tôn trên và dưới phải đáp ứng các yêu cầu sau:

– đối với tầng tôn trên D_F

$$L_{cyl} \geq 2,5 \sqrt{\frac{D_F e_{cyl}}{2000}} \quad (K.1)$$

– đối với tầng tôn dưới D_F

$$L_{cylb} \geq 2,5 \sqrt{\frac{D_F e_{cylb}}{2000}} \quad (K.2)$$

Đối với mỗi nối mái – thành của các bể không có neo được coi là dễ bung, phải thực hiện các tính toán thiết kế sau đây:

a) áp suất thiết kế của sự cố mái p_r , mbar, được tính theo công thức sau:

1) đối với bố trí theo Hình K.3

$$p_r = \alpha_1 \left\{ \frac{\min(e_{ring}; e_{roof})}{D_r} \right\}^{\alpha_2} [\tan \theta]^{\alpha_3} \left\{ \frac{e_{cyl}}{D_F} \right\}^{\alpha_4} \quad (K.3)$$

2) đối với bố trí theo Hình K.4

$$p_r = \alpha_1 \left\{ \frac{\min(e_{cyl}; e_{roof})}{D_r} \right\}^{\alpha_2} [\tan \theta]^{\alpha_3} \left\{ \frac{e_{cyl}}{D_F} \right\}^{\alpha_4} \quad (K.4)$$

trong đó:

$$\alpha_1 = 2,175 \times 10^7;$$

$$\alpha_2 = 1,253;$$

$$\alpha_3 = 0,18;$$

$$\alpha_4 = 0,14.$$

b) áp suất thiết kế của sự cố đáy p_b , mbar, được tính theo công thức sau:

$$p_b = (\beta_0 + \beta_1 X + \beta_2 X^2) \varepsilon \quad (K.5)$$

$$\varepsilon = \min \left[\left\{ (242,64 X + 0,45) + 0,65 Y^{10} \right\}; 1 \right] \quad (K.6)$$

$$X = \frac{\min(e_{cylb}; e_a)}{D_F} \quad (K.7)$$

$$Y = \frac{\min(e_{cylb}; e_a)}{\max(e_{cylb}; e_a)} \quad (K.8)$$

$$\beta_0 = 37,40. \tag{K.9}$$

$$\beta_1 = 7,56 \times 10^5 \tag{K.10}$$

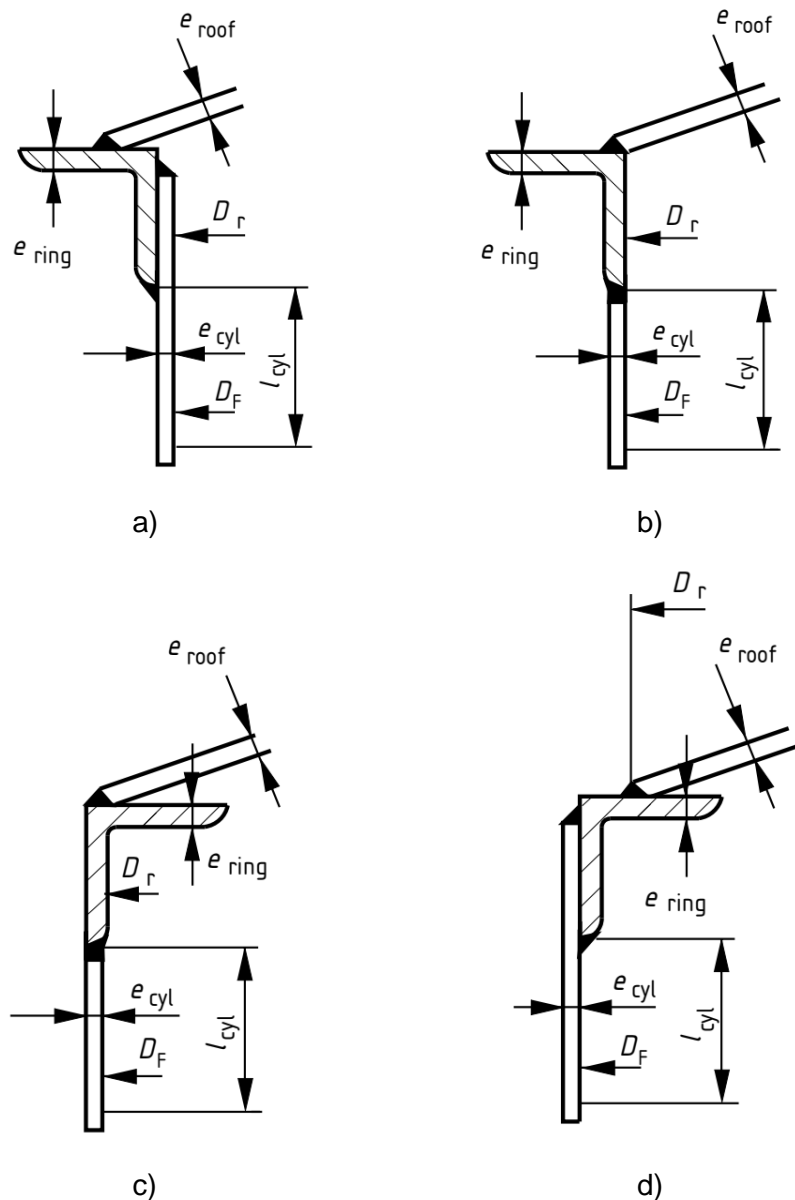
$$\beta_2 = 1,48 \times 10^8; \tag{K.11}$$

c) tại các áp suất thiết kế này, điều kiện sau phải được đáp ứng:

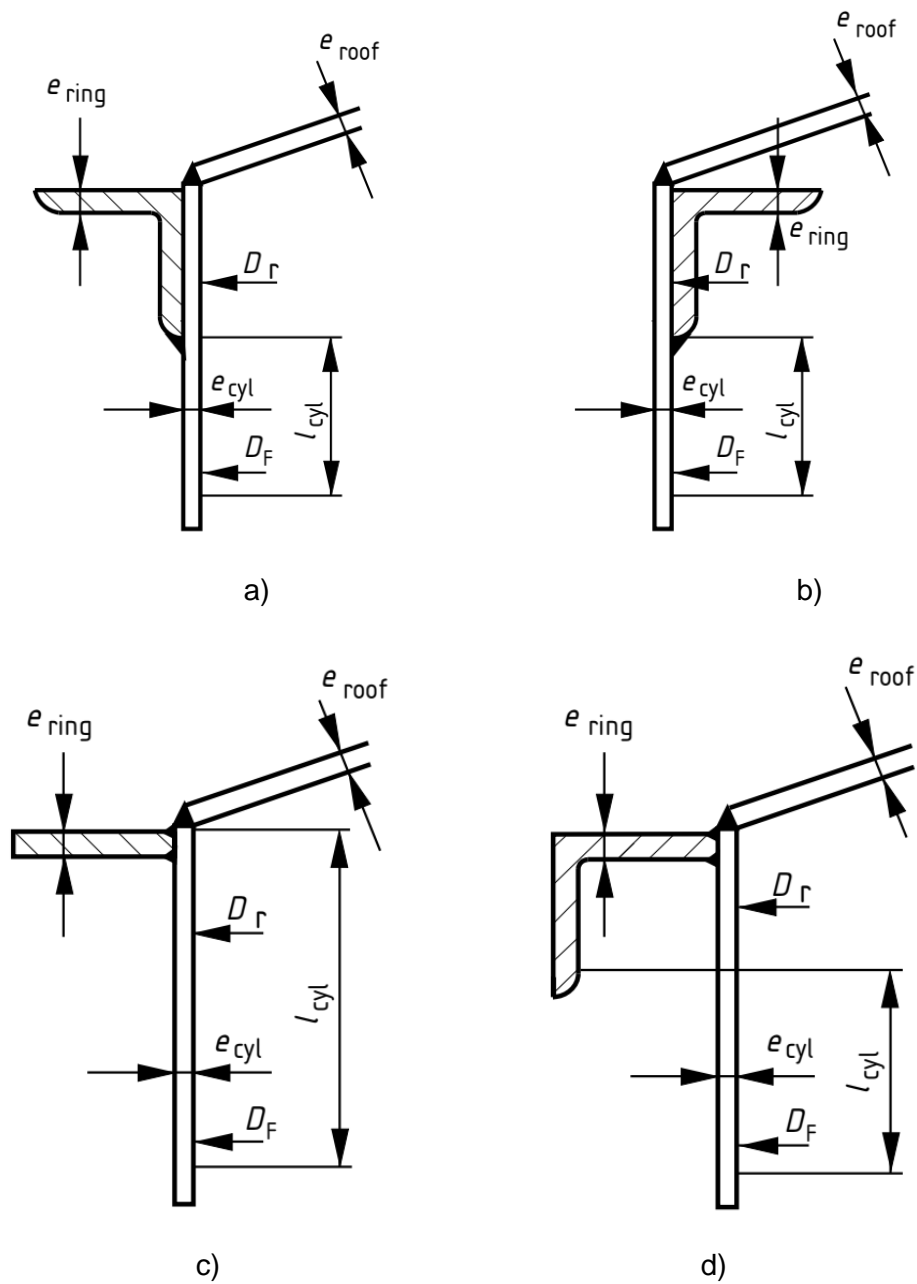
$$p_b \geq 2\gamma p_r, \tag{K.12}$$

trong đó: γ là hệ số an toàn đã thỏa thuận, $1 < \gamma \leq 1,5$ (xem A.2).

CHÚ THÍCH: Phải kiểm tra chiều dày và/hoặc chiều dài của các tấm vành biên để đảm bảo đáp ứng các yêu cầu 8.3.2 và 8.4.1, khi chiều dày tầng tôn dưới và/hoặc các tấm vành biên được tăng lên để đáp ứng các tiêu chí đối với mái dể bung.



Hình K.3 – Liên kết giữa mái và tầng tôn trên của thành:
mái được hàn vào vành



Hình K.4 – Liên kết giữa mái và tầng tôn trên của thành:
mái được hàn vào tầng tôn trên của thành

Phụ lục L (quy định)

Yêu cầu đối với hệ thống thông hơi

L.1 Yêu cầu chung

Phụ lục này đưa ra các yêu cầu cho áp suất thường, chân không thường và thông hơi khẩn cấp của các bể có mái cố định, có hoặc không có mái nổi bên trong được xây dựng để phù hợp với tiêu chuẩn này.

Điều khoản được thực hiện cho phép đánh giá các yêu cầu thông hơi phát sinh từ các nguồn sau đây:

- a) Các yêu cầu thông hơi áp suất thường do tỷ lệ nhập sản phẩm vào bể được quy định tối đa;
- b) Các yêu cầu thông hơi áp suất thường do nhiệt độ bề mặt bể dự kiến tăng tối đa;
- c) Các yêu cầu thông hơi chân không thường do tốc độ xuất sản phẩm từ bể được quy định tối đa;
- d) Các yêu cầu thông hơi chân không thường do nhiệt độ bề mặt bể dự kiến giảm tối đa;
- e) Các yêu cầu về thông hơi áp suất khẩn cấp do sự tiếp xúc của bể với ngọn lửa bên ngoài;
- f) Các điều kiện khẩn cấp khác (xem L.4.3, L.4.4 và L.5).

Trong các điều kiện vận hành bình thường, không thể tách hệ thống thông hơi khỏi bể và hệ thống thông hơi phải có kích thước phù hợp để ngăn chặn việc vượt quá áp suất thiết kế và áp suất âm bên trong thiết kế của bể đối với tất cả các điều kiện vận hành. Đối với kích thước của các hệ thống thông hơi, tốc độ dòng chảy tối đa của các bơm cũng như tốc độ dòng chảy lớn nhất có thể gây ra bởi ảnh hưởng nhiệt phải được tính đến trong tổng số các yêu cầu thông hơi.

CHÚ THÍCH: Đối với các ảnh hưởng khác có thể dẫn đến tăng tốc độ dòng, xem L.4 và L.5.

Các hệ thống thông hơi phải được bảo vệ chống lại sự xâm nhập của nước mưa, chất lạ, sự ngưng tụ, sự trùng hợp và thăng hoa của sản phẩm cũng như sự đóng băng của nước hoặc khí ngưng tụ của sản phẩm.

Các hệ thống phải có khả năng chống ăn mòn đối với các điều kiện vận hành dự kiến.

Nếu tốc độ dòng khí đầu ra cực cao do cháy ở bề mặt bên ngoài của bể hoặc do sự cố của thiết bị bể đặc biệt (ví dụ: hệ thống phủ bể), thì phải sử dụng các van xả khẩn cấp bổ sung hoặc bể phải đáp ứng các yêu cầu của Phụ lục K.

L.2 Các loại thông hơi và van

L.2.1 Yêu cầu chung

Các yêu cầu về dòng khí đầu ra và đầu vào đối với các lỗ thông hơi và van tự do phải được xác định theo L.3, L.4 và L.5.

L.2.2 Các thông hơi tự do cho dòng khí đầu ra và đầu vào

Các lỗ thông hơi tự do chỉ được sử dụng cho các bể không áp suất.

L.2.3 Van giảm áp suất và chân không

Các van giảm áp và chân không phải được sử dụng cho các bể áp suất thấp, bể áp suất cao và bể áp suất rất cao.

Quá áp (sự tích tụ) phải được xem xét đối với thiết kế các van giảm áp suất và chân không, tức là giá trị được chọn đối với áp suất cài đặt van hoặc chân không cài đặt không được vượt quá áp suất thiết kế của bể cũng như áp suất âm bên trong thiết kế ở dung lượng dòng yêu cầu.

L.2.4 Đường ống thông hơi

Khi thiết kế đường ống đến van giảm áp/chân không (van đi ống), ảnh hưởng của những yếu tố sau đây phải được xem xét đến áp suất cài đặt van, chân không cài đặt van và tốc độ dòng chảy:

- a) lực cản dòng chảy của đường ống, các uốn cong và thiết bị được lắp đặt;
- b) áp suất ngược hoặc chân không có thể có trong hệ thống.

L.2.5 Van thông hơi khẩn cấp

Các bể được nối với hệ thống đường ống (phần phễu thu, máy thu hồi hơi) hoặc các bể có các hệ thống phễu, phải được trang bị hệ thống thông hơi hoặc van thông hơi khẩn cấp để xử lý tất cả các yêu cầu thông hơi đối với dòng khí đầu ra của bể vào không khí và dòng khí đầu vào của bể từ không khí.

Các áp suất và chân không cài đặt của các van này phải được chuẩn bị để đảm bảo rằng các van này không giảm áp trong điều kiện vận hành bình thường, nghĩa là trong khi tốc độ dòng chảy đầy của các van giảm áp bình thường và van giảm chân không.

CHÚ THÍCH: Đối với kích thước của van khẩn cấp, có thể tính đến lưu lượng của van giảm áp bình thường và van giảm chân không.

L.2.6 Hệ thống thông hơi có khả năng ngăn tia lửa

Khi được quy định (xem A.1), các hệ thống thông hơi phải có khả năng ngăn chặn sự truyền ngọn lửa đến bể khi chứa các chất lỏng dễ cháy mà có thể dẫn đến nổ không khí trong bể.

CHÚ THÍCH: Cần chú ý đến các quy định có thể có của tài liệu kỹ thuật chuyên ngành.

L.3 Tính toán tốc độ dòng tối đa cho dòng khí đầu ra và đầu vào bình thường

L.3.1 Yêu cầu chung

Dòng khí đầu ra và đầu vào của các thông hơi và van phải là sự kết hợp giữa công suất máy bơm và các hiệu ứng nhiệt.

L.3.2 Công suất của máy bơm

L.3.2.1 Dòng khí đầu ra

Dòng khí đầu ra phải là:

- a) Công suất bơm đầy được quy định tối đa đối với bể bảo quản các sản phẩm chứa dưới 40 °C hoặc với áp suất hơi nhỏ hơn 50 mbar.

$$U_{op} = U_{pf}, \tag{L.1}$$

trong đó:

U_{op} là dòng khí đầu ra yêu cầu, m³/h;

U_{pf} là tốc độ làm đầy tối đa, m³/h;

b) Đối với các sản phẩm có tăng áp (ví dụ với mêtan), dung lượng thông hơi tối đa phải được tăng lên bằng cách nhân với hệ số 1,7 để điều chỉnh tốc độ bơm có tính đến khí sinh ra từ các sản phẩm có tăng áp trong quá trình nạp đầy.

$$U_{op} = 1,7 U_{pf} \quad (L.2)$$

c) Đối với các sản phẩm chứa trên 40 °C hoặc với áp suất hơi lớn hơn 50 mbar, dòng khí đầu ra phải được tăng lên theo tốc độ bay hơi được quy định (xem A.1).

L.3.2.2 Dòng khí đầu vào

Dòng khí đầu vào phải là công suất xả của bơm được quy định tối đa đối với bể.

$$U_{ip} = U_{pe}, \quad (L.3)$$

trong đó:

U_{ip} là dòng khí đầu vào yêu cầu, ở trạng thái không khí bình thường, m³/h;

U_{pe} là công suất tối đa của máy bơm xả, m³/h.

L.3.3 Nhiệt đầu ra và đầu vào

L.3.3.1 Yêu cầu chung

Cần xem xét nhiệt đầu ra và đầu vào do quá trình gia nhiệt hoặc làm lạnh khí quyển của các bề mặt bên ngoài của bể, bao gồm diện tích của thành và diện tích dự kiến của mái.

L.3.3.2 Nhiệt đầu ra

L.3.3.2.1 Bể không cách nhiệt

Tốc độ dòng lớn nhất có thể gây ra do gia nhiệt phải được tính toán theo công thức sau:

$$U_{OT} = 0,25V_T^{0,9}R_o \quad (L.4)$$

$$R_o = \left(1 - \frac{\Delta P_{ap}}{140}\right)^{1,6} \quad (L.5)$$

trong đó:

ΔP_{ap} là áp suất tích lũy, mbar thước đo.

CHÚ THÍCH 1: Nếu $\Delta P_{ap} < 5$ mbar hoặc nếu chưa biết: $R_o = 1$;

R_o là hệ số giảm đối với nhiệt đầu vào;

U_{OT} là nhiệt thoát ra – tốc độ dòng nhiệt tối đa trong quá trình sưởi ấm, ở trạng thái bình thường của không khí, m³/h;

V_T là thể tích chất chứa trong bể, m³.

CHÚ THÍCH 2: Hệ số 0,25 có giá trị đối với vùng từ 58° đến 42° vĩ độ Bắc. Phía Bắc vĩ độ 58° sử dụng hệ số 0,2, phía Nam vĩ độ 42° sử dụng hệ số 0,32.

L.3.3.2.2 Bể có cách nhiệt hoặc thùng chứa gia nhiệt cục bộ

Tốc độ dòng nhiệt để gia nhiệt giảm khi bể được cách nhiệt một phần hoặc hoàn toàn hoặc được lắp với thùng chứa (xem L.3.3.4 và L.3.3.5).

L.3.3.3 Nhiệt đầu vào

L.3.3.3.1 Bể không cách nhiệt

Tốc độ dòng lớn nhất có thể gây ra do quá trình hạ nhiệt phải được tính theo công thức sau:

$$U_{IT} = CV_T^{0.7} R_1 \tag{L.6}$$

$$R_1 = \left(1 - \frac{\Delta P_{av}}{140 + P_{vp}} \right)^{1.6} \tag{L.7}$$

trong đó:

C = 3 đối với hexan và các sản phẩm có cùng áp suất hơi và nhiệt độ bảo quản dưới 25 °C;

C = 5 đối với các sản phẩm có áp suất hơi cao hơn áp suất của hexan và/hoặc ở nhiệt độ bảo quản bằng hoặc trên 25 °C.

CHÚ THÍCH 1: Nếu chưa biết áp suất hơi, lấy C = 5.

CHÚ THÍCH 2: Hệ số C = 3 và C = 5 có giá trị đối với vùng từ 58° đến 42° vĩ độ Bắc. Phía Bắc vĩ độ 58°, các hệ số C = 2,5 hoặc, tương ứng C = 4. Phía Nam vĩ độ 42° lấy hệ số C = 4 hoặc tương ứng C = 6,5.

P_{vp} là áp suất hơi của chất lỏng ở nhiệt độ cao, tính bằng mbar.

CHÚ THÍCH 3: Nếu P_{vp} không xác định, lấy $R_1 = 1$.

ΔP_{av} là chân không tích lũy, so với áp suất âm bên trong thước đo, mbar;

R_1 là hệ số giảm đối với nhiệt đầu vào;

U_{IT} là tốc độ dòng nhiệt tối đa trong quá trình làm lạnh, ở trạng thái bình thường của không khí, m³/h;

V_T là thể tích bể, m³.

L.3.3.3.2 Bể có cách nhiệt hoặc thùng chứa gia nhiệt cục bộ

Tốc độ dòng nhiệt để làm lạnh giảm đi khi bể được cách nhiệt một phần hoặc hoàn toàn hoặc được lắp với bể (xem L.3.3.4 và L.3.3.5).

L.3.3.4 Hệ số giảm đối với bể có cách nhiệt

Tốc độ dòng nhiệt để gia nhiệt (đầu ra nhiệt) hoặc làm lạnh (đầu vào nhiệt) bị giảm bởi cách nhiệt và phụ thuộc vào chất lượng và chiều dày của cách nhiệt.

Hệ số giảm đối với cách nhiệt hoàn toàn R_{in} , phải được cho bởi:

$$R_{in} = \frac{1}{1 + \frac{hL_{in}}{\lambda_{in}}} \tag{L.8}$$

trong đó:

- h là hệ số truyền nhiệt, W/m^2K ;
 L_{in} là chiều dày của lớp cách nhiệt, m ;
 λ_{in} là hệ số dẫn nhiệt, W/mK .

CHÚ THÍCH: Đối với chiều dày cách nhiệt là $L_{in} = 0,1$ m, hệ số dẫn nhiệt của cách nhiệt $\lambda_{in} = 0,05$ W/mK . cũng như với giá trị của hệ số truyền nhiệt từ mặt trong $L = 4$ W/m^2K (những giá trị thường dùng trong thực tế) hệ số giảm là $R_{in} = 0,11$.

Đối với cách nhiệt từng phần, hệ số giảm R_{inp} được tính như sau:

$$R_{inp} = \frac{A_{inp}}{A} R_{in} + \left(1 - \frac{A_{inp}}{A}\right) \quad (L.9)$$

trong đó:

- A là tổng diện tích của bề mặt bể (thành và mái), m^2 ;
 A_{inp} là diện tích bề mặt cách nhiệt của thành, m^2 .

L.3.3.5 Hệ số giảm đối với các thùng chứa gia nhiệt cục bộ

Đối với các bể có thêm bể gom (thùng chứa gia nhiệt cục bộ) hệ số giảm R_c , phải được xác định bởi:

$$R_c = 0,25 + 0,75 \frac{A_c}{A} \quad (L.10)$$

trong đó:

- A_c là diện tích bề mặt bể, nằm bên ngoài thùng chứa gia nhiệt cục bộ (phần thành và mái), m^2 .

L.4 Tính toán tốc độ dòng tối đa đối với áp suất thông hơi khẩn cấp

L.4.1 Yêu cầu chung

Trong trường hợp có cháy bên ngoài, hoặc sự cố của các hệ thống khác (tức là của hệ thống phủ) có thể cần dung lượng đầu ra rất cao. Nếu các van giảm áp hiện có trong điều kiện vận hành bình thường không có khả năng xử lý dung lượng cao như vậy, thì phải trang bị hệ thống đầu ra khẩn cấp.

Hệ thống khẩn cấp phải có khả năng xử lý bất kỳ tổ hợp nào của các sự cố có thể xảy ra ngoài dòng khí cần thiết cho đám cháy.

L.4.2 Cháy

L.4.2.1 Yêu cầu chung

Bể có thể bị đốt nóng bởi ngọn lửa gần đó dẫn đến thể tích khí tăng đột ngột trong vài phút và sau nhiều giờ đến khi sản phẩm bốc hơi hoàn toàn (sản phẩm sôi).

Các van thông hơi khẩn cấp phải được lắp, trừ phi đáp ứng các yêu cầu của Phụ lục K.

Cỡ của các van khẩn cấp phụ thuộc vào áp suất vận hành bề tối đa cho phép cũng như tốc độ dòng được xác định theo L.4.2.2 hoặc L.4.2.3. Khi sản phẩm không thể sôi, phải tính đủ dung lượng của lỗ thông hơi khẩn cấp trên cơ sở tình trạng giãn nở khí (xem L.4.2.2).

TCVN X14015-1:202x

Khi sản phẩm có thể sôi, phải tính toán dung lượng của lỗ thông hơi khẩn cấp đối với sự bay hơi của sản phẩm (xem L.4.2.3).

CHÚ THÍCH: Có thể tính đến dung lượng của lỗ thông hơi giảm áp thông thường khi xác định cỡ lỗ thông hơi khẩn cấp.

L.4.2.2 Tốc độ dòng do nổ khí trong trường hợp cháy

Tốc độ dòng chảy được xác định bởi:

$$U_{FE} = 15V_T^{0.7} R_{inf}; \quad R_{inf} = \frac{1}{1 + \frac{h_f L_{in}}{\lambda_{in}}}; \quad h_f = \frac{40}{A_w^{0.18}}, \quad (L.11)$$

trong đó:

A_w là diện tích bề mặt của thành bể được đốt nóng bởi lửa, m²;

CHÚ THÍCH: Chỉ xem xét chiều cao lên đến 9 m so với đáy bể.

h_f là hệ số truyền nhiệt, W/m²·K;

L_{in} là chiều dày thành của lớp cách nhiệt, m;

R_{inf} là hệ số suy giảm cách nhiệt (nếu có) trong trường hợp cháy;

V_T là thể tích của bể, m³;

λ_{in} là độ dẫn nhiệt, W/m·K.

L.4.2.3 Tốc độ dòng do sản phẩm bay hơi (sản phẩm sôi)

Tốc độ dòng chảy được xác định bởi:

$$U_{FB} = 4 \cdot 10^4 A_w^{0.82} \frac{R_{inf}}{H_v} \sqrt{\frac{T}{M}} \quad (L.12)$$

trong đó:

A_w là diện tích bề mặt của thành bể được nung nóng bởi cháy, m² (xem L.4.2.2);

H_v là nhiệt hóa hơi, kJ/kg;

M là khối lượng phân tử của sản phẩm, kg/kmol;

R_{inf} là hệ số giảm đối với cách nhiệt (xem L.4.2.2);

T là nhiệt độ sôi, K;

U_{FB} là tốc độ dòng chảy do bay hơi, m³/h của không khí.

CHÚ THÍCH 1: Đối với hexan ($M = 86$ kg/kmol; $H_v = 335$ kJ/kg; $T = 342$ K) và các sản phẩm tương tự, $R_{inf} = 1$ phương trình được đơn giản hóa thành:

$$U_{FB} = 238 A_w^{0.82}$$

CHÚ THÍCH 2: Tốc độ dòng được tính toán cho sự bay hơi của sản phẩm (L.4.2.3) luôn bao gồm tốc độ dòng chảy yêu cầu đối với sự giãn nở khí (xem L.4.2.2).

L.4.3 Sự cố của hệ thống phủ khí trơ

Nếu hệ thống phủ khí trơ có sự cố, một lượng lớn khí có thể bị đưa vào bể và lượng khí dư thừa này phải được thoát ra khỏi bể bởi hệ thống thông hơi và thông hơi khẩn cấp của bể mà không vượt quá áp suất thiết kế của bể.

Phải quy định dòng khí lớn nhất có thể trong điều kiện sự cố (xem A.1).

L.4.4 Các nguyên nhân có thể khác

Phải quy định dung lượng dòng khẩn cấp cần thiết để cho phép các nguyên nhân khác có thể xảy ra (xem A.1).

Các nguyên nhân bao gồm:

- a) sự cố của các bộ điều chỉnh nhiệt của bể (nếu có);
- b) rò rỉ của hệ thống nhiệt của bể (nếu có);
- c) vượt quá công suất bơm tối đa cho phép do đấu nối sai trong hệ thống bơm;
- d) các phản ứng hóa học;
- f) làm sạch đường ống kém;
- f) vận chuyển sản phẩm bằng khí điều áp.

L.5 Thông hơi chân không khẩn cấp

Phải quy định dung lượng dòng chân không khẩn cấp cần thiết để cho phép các nguyên nhân sau đây có thể xảy ra (xem A.1):

- a) giảm lạnh đột ngột do chất lỏng lạnh được phun vào bể rỗng, nóng;
- b) sự cố của hệ thống phun nước;
- c) chất lỏng chảy quá nhiều ra khỏi bể.

L.6 Thử nghiệm các thiết bị thông hơi

L.6.1 Yêu cầu chung

L.6.1.1 Dung lượng dòng

Dung lượng dòng đối với áp suất/đầu ra và dung lượng dòng đối với chân không/đầu vào phải được thiết lập phù hợp với các phương pháp được mô tả trong L.6.3. Các phương pháp này phải áp dụng cho các thông hơi tự do cũng như các van áp suất và/hoặc chân không (các van cuối dòng và các van trong dòng).

L.6.1.2 Đường cong dung lượng dòng

Đường cong dung lượng dòng phải được đo cho từng loại thiết bị và cho mọi cỡ thông thường.

L.6.1.3 Thử nghiệm

Thử nghiệm được thực hiện với không khí ở nhiệt độ môi trường xung quanh, trừ phi có thỏa thuận khác giữa bên mua và nhà chế tạo thiết bị.

TCVN X14015-1:202x

Đường cong dung lượng dòng hoặc công thức phải đề cập đến không khí ở điều kiện bình thường (nhiệt độ 0 °C, áp suất 1,013 bar, tỷ trọng 1,29 kg/m³).

Kết quả thử nghiệm với các chất lỏng khác hoặc các điều kiện khác nhau phải được chuyển thành không khí ở điều kiện tiêu chuẩn.

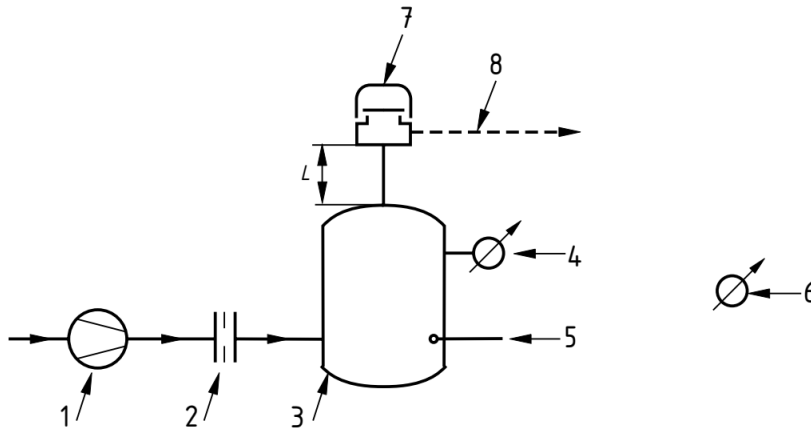
L.6.1.4 Vẽ đồ thị của đường cong dung lượng

Các đường cong dung lượng phải được vẽ đồ thị đối với quan hệ lưu lượng thể tích với áp suất bể hoặc chân không (đường cong tốc độ dòng chảy/áp suất, đường cong tốc độ dòng chảy/chân không).

Bắt đầu là áp suất tích lũy.

CHÚ THÍCH 1: Các đường cong dung lượng dòng chảy đề cập đến các thiết bị sạch, tức là không xem xét các chất bám vào thiết bị có thể làm giảm dung lượng.

CHÚ THÍCH 2: Khuyến nghị rằng các phương tiện, phương pháp, thủ tục và kết quả thử nghiệm phải được giám sát và xác nhận bởi một bên độc lập.



CHÚ DẪN:

- 1 Thiết bị dùng cho môi trường thử nghiệm (quạt gió hoặc thông gió)
- 2 Đồng hồ đã hiệu chuẩn để đo dòng chảy
- 3 Bể thử nghiệm
- 4 Thiết bị đo đã hiệu chuẩn để đo áp suất và chân không
- 5 Thiết bị đo nhiệt độ
- 6 Phong vũ biểu – thiết bị đo áp suất khí quyển
- 7 Thiết bị được thử nghiệm
- 8 Ống đầu ra, nếu được lắp đặt
- L Chiều dài của ống liên kết (ống thẳng)

Hình L.1 – Thiết bị thử nghiệm để đo tốc độ dòng chảy của hệ thống thông gió

L.6.2 Thiết bị thử nghiệm

L.6.2.1 Yêu cầu chung

Các thiết bị thử nghiệm được nêu trong Hình L.1, thích hợp cho các thiết bị thông hơi cuối dòng và cho các thiết bị trong dòng và phải bao gồm các điều kiện sau:

L.6.2.2 Cung cấp phương tiện thử nghiệm

Cung cấp thiết bị dùng cho môi trường thử nghiệm (ký hiệu 1) phải là quạt gió, quạt, v.v ...

L.6.2.3 Thiết bị đo lưu lượng dòng

Đồng hồ đo dòng (ký hiệu 2) phải được hiệu chuẩn hàng năm.

CHÚ THÍCH: Nên sử dụng đồng hồ đo lưu lượng khối lượng dòng để tránh chuyển đổi sang điều kiện tiêu chuẩn.

L.6.2.4 Bể thử nghiệm

Đối với bể thử nghiệm (ký hiệu 3), phải tính đến các yếu tố sau:

- a) Tốc độ dòng chảy trong bể phải $\leq 2,0$ m/s và bể thử nghiệm phải được xây dựng để ngăn chặn các tia phun tốc độ cao chạm vào thiết bị thông hơi;
- b) Các xung có thể được tạo ra bởi nguồn cung cấp môi trường thử nghiệm (ví dụ: quạt gió hoặc quạt) phải được giảm chấn để tránh sai số trong phép đo lưu lượng;
- c) Đầu nối vào môi trường thử nghiệm phải được đặt ở phần dưới của bể thử nghiệm;
- d) Để giảm thiểu ảnh hưởng của tổn thất vào, thiết bị thông hơi được thử nghiệm (ký hiệu 7) phải được lắp phía trên đỉnh của bể thử nghiệm;
- e) Thiết bị thông hơi phải được lắp trên một ống thẳng có cùng đường kính danh định với thiết bị thử nghiệm và chiều dài (L) bằng 1,5 lần đường kính, và phải được đặt thẳng đứng với đầu ống ngang bằng với mặt trong của bể thử nghiệm;
- f) Để thử các van trong dòng, đường ống (ký hiệu 8) phải được lắp vào đầu nối xả của thiết bị thử. Đường ống này phải có cùng đường kính với đầu nối xả của thiết bị thử;
- g) Đối với thử nghiệm van chân không, hướng dòng chảy phải được đảo ngược, tức là không khí được hút qua thiết bị thử vào bể thử.

L.6.2.5 Thiết bị đo áp suất/chân không

Thiết bị đo (ký hiệu 4) đối với áp suất và chân không phải được hiệu chuẩn hàng năm.

L.6.2.6 Thiết bị đo nhiệt độ

Thiết bị đo nhiệt độ (ký hiệu 5) đối với đo nhiệt độ của môi trường thử nghiệm, phải được hiệu chuẩn hàng năm.

L.6.2.7 Khí áp kế

Thiết bị đo áp suất khí quyển (ký hiệu 6).

CHÚ THÍCH: Khi sử dụng đồng hồ đo lưu lượng dòng cháy (ký hiệu 2), không cần thiết phải đo nhiệt độ của môi trường thử nghiệm và áp suất khí quyển.

L.6.3 Phương pháp**L.6.3.1 Yêu cầu chung**

Nếu các thiết bị áp suất và/hoặc chân không được kết hợp với bộ chống cháy, các thử nghiệm phải được thực hiện cùng với các thiết bị kết hợp đó.

L.6.3.2 Lỗ thông hơi tự do

TCVN X14015-1:202x

Bắt đầu với lưu lượng bằng không, áp suất hoặc chân không của bể phải được đo theo năm bước bằng nhau cho đến giá trị lớn nhất là 50 mbar.

L.6.3.3 Van áp suất và chân không

Các đường cong dung lượng dòng chảy phải được xác định cho áp suất cài đặt thấp nhất và cao nhất và/hoặc chân không cài đặt, cũng như cho ba cài đặt trung gian.

Việc đo áp suất bể hoặc chân không phải bắt đầu ở cài đặt của van điều chỉnh tương ứng (lưu lượng bằng không) và được tiếp tục theo các bước thích hợp cho đến khi giá trị lớn nhất hoặc vị trí mở hoàn toàn.

CHÚ THÍCH 1: Nên đo lưu lượng thể tích ở áp suất bể 1,1; 1,2; 1,5 và 2 lần áp suất cài đặt hoặc chân không đã điều chỉnh. Nếu không đạt được độ nâng hoàn toàn của đĩa van ở hai thời điểm cài đặt van đã điều chỉnh, thì cần có các điểm đo bổ sung cho đến khi đạt được vị trí mở hoàn toàn.

CHÚ THÍCH 2: Nếu một số điểm đo được xác định sau khi van đã đạt đến vị trí mở hoàn toàn thì các đường cong có thể được ngoại suy cho áp suất hoặc chân không cao hơn.

L.7 Hồ sơ của nhà chế tạo và ghi nhãn các thiết bị thông hơi

L.7.1 Hồ sơ

Nhà chế tạo hoặc nhà cung cấp thiết bị thông hơi phải cấp chứng chỉ ghi lại áp suất cài đặt, chân không cài đặt và tốc độ dòng chảy ở áp suất quá áp được chỉ định hoặc áp suất thiết kế của bể, và áp suất âm bên trong thiết kế của bể.

CHÚ THÍCH: Nên cung cấp biểu đồ tốc độ dòng chảy/tổn thất áp suất (đường cong lưu lượng dòng chảy) hoặc hệ số lưu lượng cho van giảm áp.

L.7.2 Ghi nhãn

L.7.2.1 Yêu cầu chung

Mỗi thiết bị thông hơi (các lỗ thông hơi tự do, van áp suất và/hoặc chân không) phải được ghi nhãn bằng tất cả các dữ liệu cần thiết. Việc ghi nhãn phải đọc được trong suốt thời gian tồn tại của bể. Ghi nhãn phải được đặt trên van hoặc trên đĩa, hoặc các tấm, được gắn chặt vào van.

Dữ liệu yêu cầu phải được dập, khắc, hoặc dập nổi hoặc đúc trên van hoặc bảng tên.

L.7.2.2 Lỗ thông hơi tự do

Việc ghi nhãn phải bao gồm tối thiểu những thông tin sau:

- a) tên hoặc nhãn hiệu nhận dạng của nhà chế tạo;
- b) kiểu dáng hoặc số kiểu của nhà chế tạo;
- c) số và năm của Tiêu chuẩn Việt Nam thích hợp;
- d) cỡ ống của đầu vào thiết bị;
- e) dung lượng danh định đối với áp suất thiết kế của bể và áp suất âm bên trong thiết kế của bể, tính bằng m³/h không khí ở điều kiện tiêu chuẩn.

L.7.2.3 Van giảm áp

Việc ghi nhãn phải bao gồm tối thiểu những thông tin sau:

- a) tên hoặc nhãn hiệu nhận dạng của nhà chế tạo;
- b) kiểu dáng hoặc số kiểu của nhà chế tạo;
- c) số hiệu Tiêu chuẩn;
- d) cỡ ống của đầu vào thiết bị;
- e) áp suất cài đặt, tính bằng mbar;
- f) lưu lượng danh định ở áp suất giảm lớn nhất (áp suất thiết kế của bể), tính bằng m³/h không khí ở điều kiện tiêu chuẩn.

L.7.2.4 Van xả chân không

Việc ghi nhãn phải bao gồm tối thiểu những thông tin sau:

- a) tên hoặc nhãn hiệu nhận dạng của nhà chế tạo;
- b) kiểu dáng hoặc số kiểu của nhà chế tạo;
- c) số hiệu Tiêu chuẩn thích hợp;
- d) cỡ ống của đầu vào thiết bị;
- e) chân không cài đặt, tính bằng mbar;
- f) lưu lượng danh định ở chân không giảm áp lớn nhất (áp suất âm bên trong thiết kế của bể), tính bằng m³/h không khí ở điều kiện tiêu chuẩn.

L.7.2.5 Van kết hợp giảm áp/chân không

Mỗi van kết hợp giảm áp/chân không phải được ghi nhãn theo cách như mô tả trong L.7.2.3 và L.7.2.4.

L.7.2.6 Các thiết bị thông hơi có bộ chống cháy

Đối với các thiết bị thông hơi kết hợp với bộ chống cháy hoặc với các bộ phận chống cháy tích hợp, phải ghi nhãn thêm theo yêu cầu trong ISO 16852:2016.

Phụ lục M
(tham khảo)

Neo bể

M.1 Quy định chung

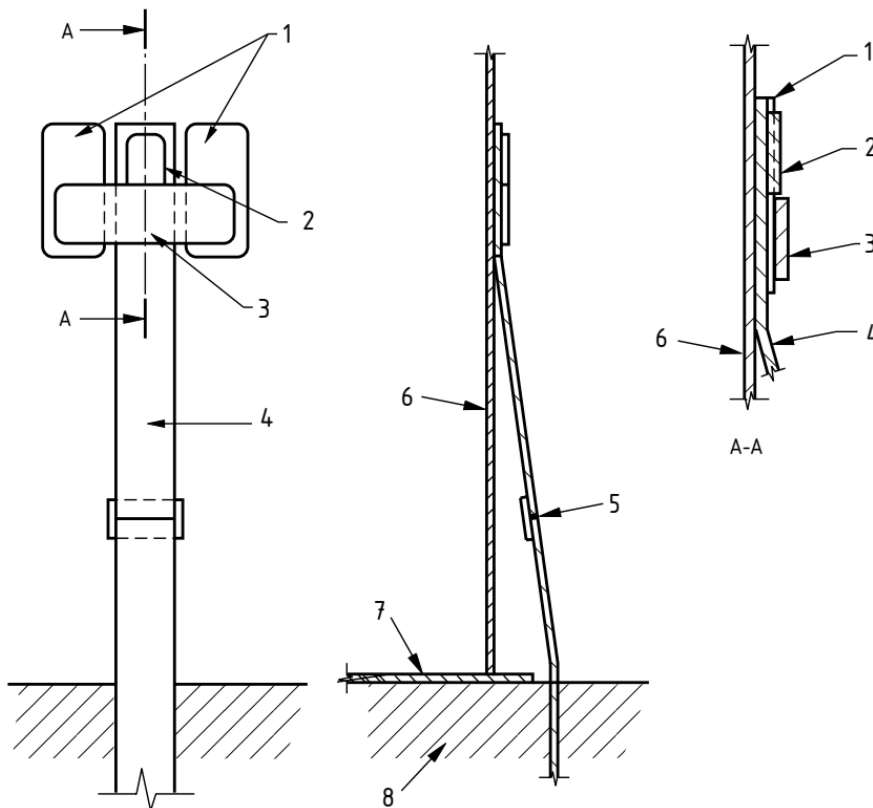
Các loại neo khác nhau phù hợp đối với việc xây dựng các bể chứa theo tiêu chuẩn này. Chi tiết thích hợp nhất cho một áp dụng cụ thể phải được đánh giá bởi nhà chế tạo và tùy thuộc vào thỏa thuận (xem A.2). Các ví dụ sau đây không nhằm loại trừ việc sử dụng các chi tiết thiết kế khác khi đã có thỏa thuận giữa bên mua và nhà thầu.

M.2 Dài neo

Bố trí điển hình đối với dài neo được thể hiện trong Hình M.1.

M.3 Bu lông neo với ghế neo đơn

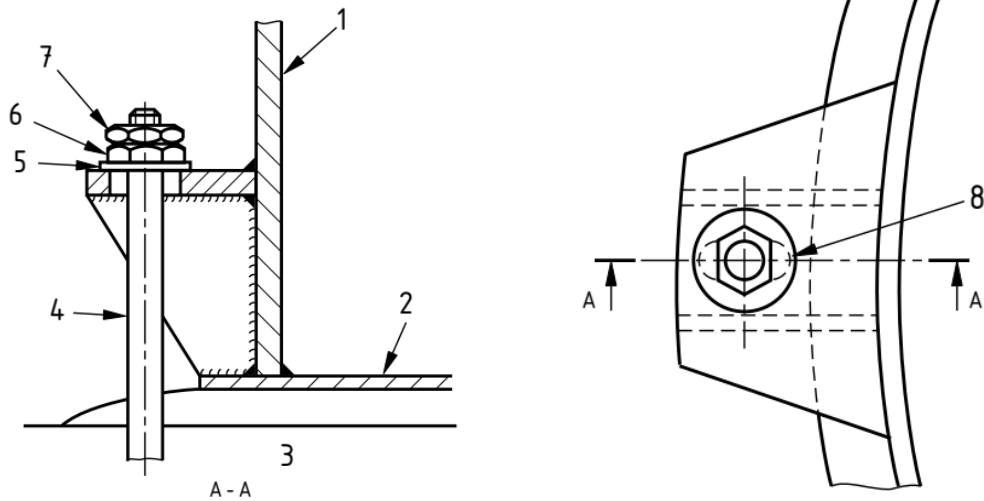
Bố trí điển hình đối với một bu lông neo bằng các ghế neo đơn được thể hiện trong Hình M.2.



CHÚ DẪN:

- | | | | |
|--------------------|-------------|-------------------|------------|
| 1 Đế đỡ trên thành | 3 Tấm ngang | 5 Mối hàn đối đầu | 7 Đáy bể |
| 2 Tấm định vị | 4 Dài neo | 6 Thành bể | 8 Nền móng |

Hình M.1 – Bố trí điển hình của dài neo



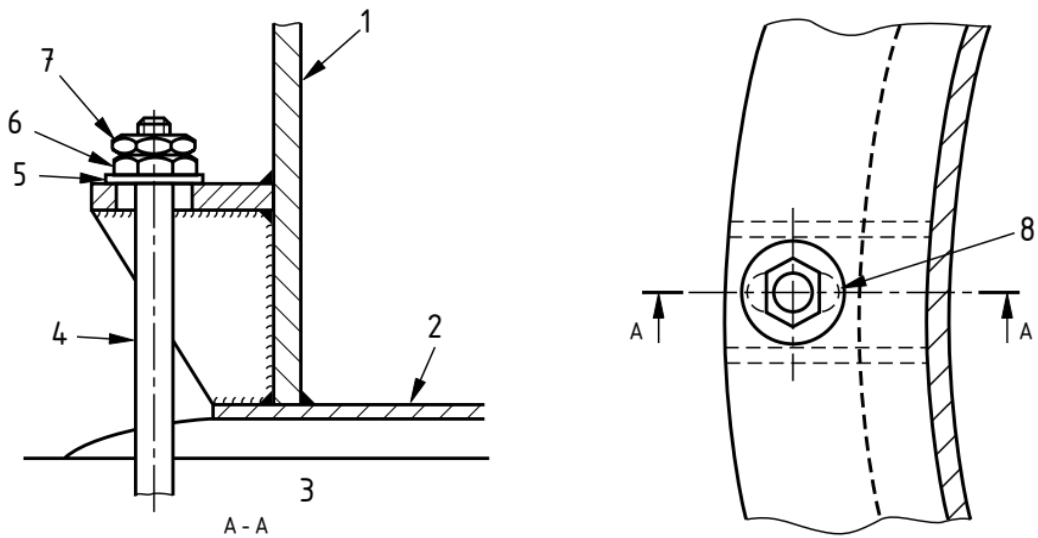
CHÚ DẪN:

- | | | | |
|------------|---------------|------------|---------------------------------|
| 1 Thành bể | 3 Nền móng | 5 Vòng đệm | 7 Đai ốc khóa |
| 2 Đáy bể | 4 Bu lông neo | 6 Đai ốc | 8 Lỗ có rãnh trên tấm vành biên |

Hình M.2 – Bố trí điển hình của bu lông giữ với ghế neo đơn

M.4 Bu lông neo với vành đỡ liên tục

Bố trí điển hình đối với bu lông giữ sử dụng vành liên tục được thể hiện trong Hình M.3.



CHÚ DẪN:

- | | | |
|------------|---------------|---------------------------------|
| 1 Thành bể | 4 Bu lông neo | 7 Đai ốc khóa |
| 2 Đáy bể | 5 Vòng đệm | 8 Lỗ có rãnh trên tấm vành biên |
| 3 Nền móng | 6 Đai ốc | |

Hình M.3 – Bố trí điển hình của bu lông neo với vành đỡ liên tục

Phụ lục N
(tham khảo)

Chi tiết hàn để liên kết vật lắp đặt

N.1 Vật lắp đặt xuyên qua

Các vật lắp đặt xuyên qua phải phù hợp với một trong số các ví dụ được trình bày trong Bảng N.1 và Hình N.1.

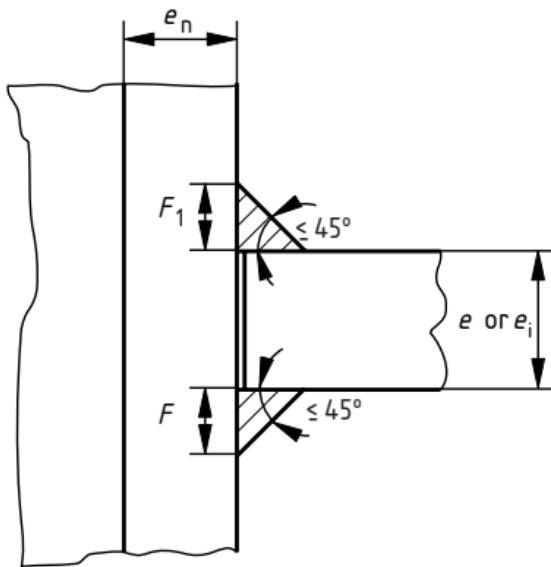
Bảng N.1 – Kích thước của các đường hàn cho các vật lắp đặt xuyên qua

Kích thước tính bằng milimét

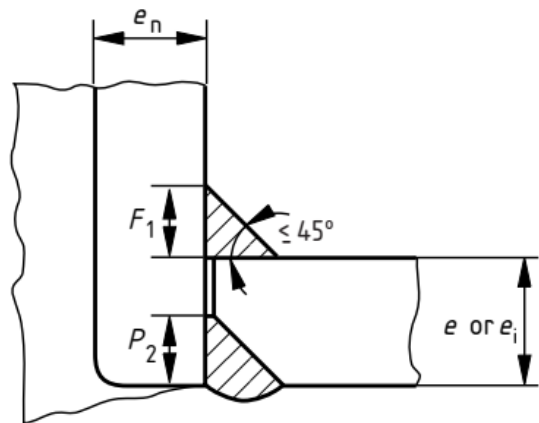
Hình	e hoặc e_1	e_n	e_r	F_1	F_2	P_1	P_2	P_3
a, 1)	≤ 20	$\leq 12,5$	–	nhỏ hơn e hoặc e_n	nhỏ hơn e hoặc e_n	–	–	–
a, 2)	≤ 20	$\leq 12,5$	–	nhỏ hơn e hoặc e_n	–	–	nhỏ hơn e hoặc e_n	–
b, 1)	≤ 20	–	–	nhỏ hơn $\frac{e}{2}$ hoặc $\frac{e_n}{2}$	nhỏ hơn $\frac{e}{2}$ hoặc $\frac{e_n}{2}$	$P_1 + P_2 \geq e - 3$		–
b, 2)	≤ 20	–	–	nhỏ hơn e hoặc e_n	–	$P_1 + P_2 \geq e - 3$		–
b, 1)	> 20 ≤ 40	$\leq 12,5$	–	≤ 13	≤ 13	$F_1 + P_1 \geq e_n$	$F_2 + P_2 \geq e_n$	–
b, 2)	> 20 ≤ 40	$\leq 12,5$	–	≤ 13	–	$F_1 + P_1 \geq e_n$	$\geq e_n$	–
b, 1)	> 20 ≤ 40	–	–	$\leq \frac{e}{4}$	$\leq \frac{e}{4}$	$P_1 + P_2 = e - 5$		–
b, 2)	> 20 ≤ 40	–	–	$\leq \frac{e}{4}$	–	$P_1 + P_2 = e - 5$		–

Bảng N.1 – Kích thước của các đường hàn cho các vật lắp đặt xuyên qua (kết thúc)

Hình	e hoặc e_1	e_n	e_r	F_1	F_2	P_1	P_2	P_3
c	–	–	–	nhỏ hơn e_n hoặc e_r	$\leq \frac{e_n}{3}$	$F_1 + P_1 \geq$ nhỏ hơn e_n hoặc e_r	e	–
d	–	–	–	$\leq \frac{e_n}{3}$	$\leq \frac{e_n}{3}$	e_r	$P_2 + P_3 \geq e - 3$	
e	–	–	–	≤ 6	≤ 6	$F_1 + P_1 \geq$ nhỏ hơn e_n hoặc e_r	$F_2 + P_2 \geq$ nhỏ hơn e_n hoặc e_r	$P_1 + P_3 \geq e_r - 3$
CHÚ THÍCH: F_1 và F_2 – nhỏ nhất 6 mm								

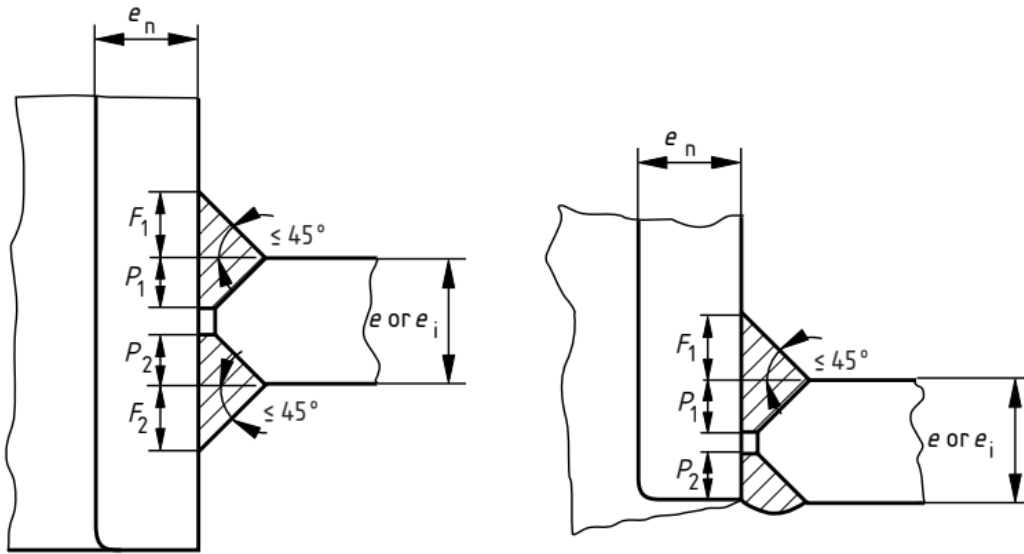


a, 1)



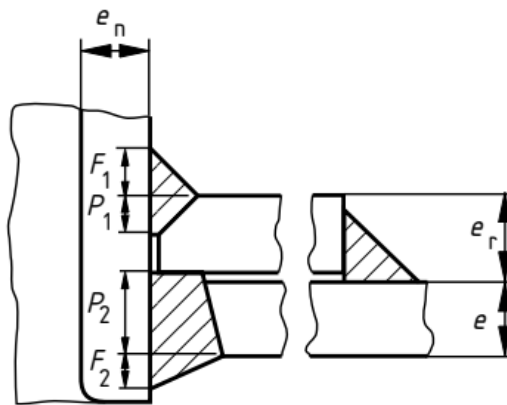
a, 2)

Hình N.1 – Các vật lắp đặt xuyên qua điển hình

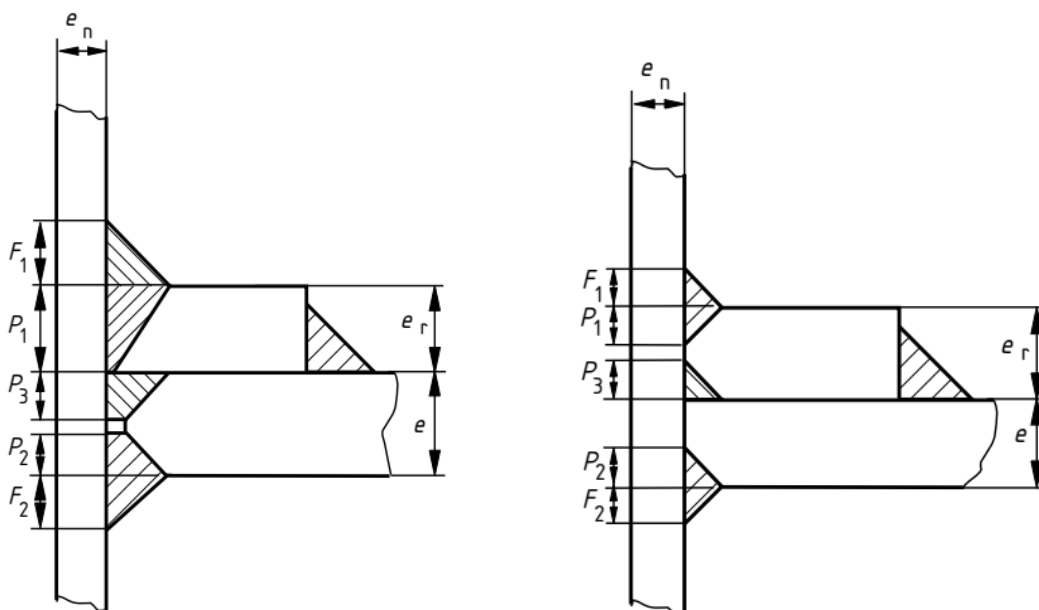


b, 1)

b, 2)



c)



d)

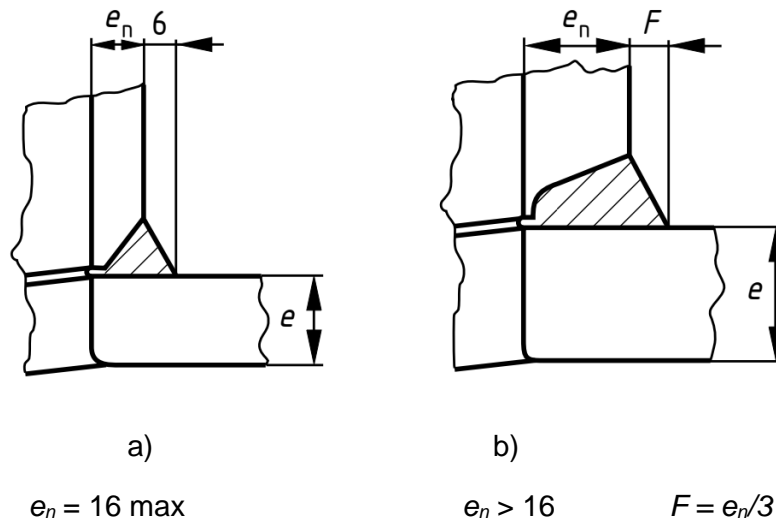
e)

Hình N.1 – Các vật lắp đặt xuyên qua điển hình (kết thúc)

N.2 Vật lấp đặt đặt lên

Khi thành đầu nối có đường kính ngoài < 80 mm, có thể sử dụng các vật lấp đặt đặt lên (xem Hình N.2).

Kích thước tính bằng milimét



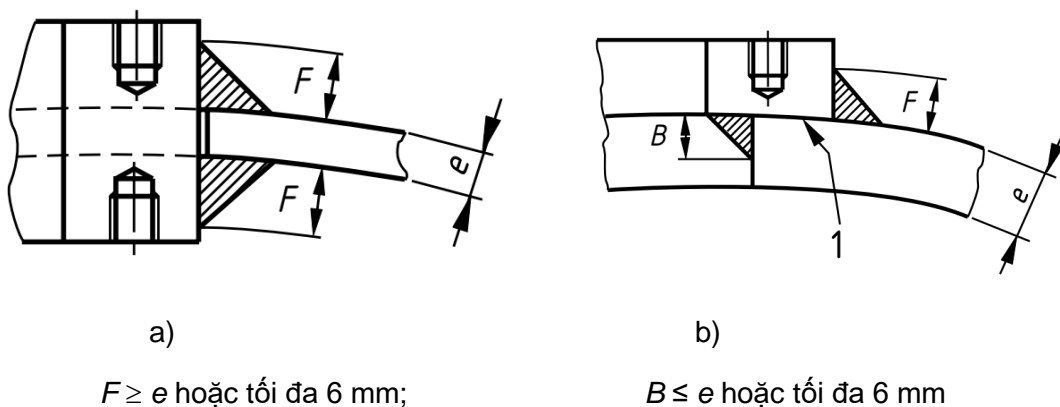
Hình N.2 – Các chi tiết hàn điển hình đối với các mối nối vật lấp đặt

Cần chú ý đến sự cần thiết của việc kiểm tra tấm thành đối với các lớp phủ xung quanh lỗ nhánh khi sử dụng các đầu nối đặt lên (xem 13.2).

Nếu quy trình hàn không đảm bảo thâm nhập góc đồng đều, các mối nối này phải được gọt đi hoặc đục bỏ và hàn lại. Mép thâm nhập bên trong của nút hàn từ một phía phải được mài nhẵn và bằng mặt với lỗ bên trong.

N.3 Các mối nối gắn đệm

Các chi tiết mối hàn điển hình cho các mối nối gắn đệm được thể hiện trong Hình N.3.



1 Vành phải vừa khít với thành hoặc tấm má

CHÚ THÍCH: Khe hở không được vượt quá 3 mm tại bất kỳ điểm nào.

Hình N.3 – Các chi tiết điển hình của mối nối gắn đệm

Phụ lục O
(tham khảo)

Cửa làm sạch đáy kiểu bằng và rón thu nước

O.1 Cửa làm sạch đáy kiểu bằng

O.1.1 Yêu cầu chung

Thiết kế điển hình của cửa làm sạch kiểu bằng để đáp ứng các yêu cầu của 13.6.2 dựa trên kinh nghiệm và đã được chứng minh là đạt yêu cầu.

O.1.2 Cửa làm sạch kiểu bằng có tấm chèn gia cường

O.1.2.1 Hình O.1 mô tả chi tiết hình tấm chèn gia cường điển hình cho lỗ 915 mm × 1230 mm, với các giới hạn sau:

- Giới hạn chảy của vật liệu làm tầng tôn dưới cùng ≤ 275 MPa;
- Chiều dày tầng tôn dưới cùng $e_1 \leq 18,5$ mm;
- Chiều dày tấm chèn (e_t) = $2e_1 + 3 \leq 40$ mm;
- Chiều dày tấm gia cường tấm đáy (e_{br}) = $7\sqrt{H+3}$;
- Chiều dày nắp và mặt bích (e_r) = $0,78 H + 11$.

trong đó:

H là chiều cao bể, m.

O.1.2.2 Hình O.2 mô tả chi tiết hình tấm chèn gia cường điển hình cho lỗ 300 mm × 1230 mm, với các giới hạn sau:

- Vật liệu tấm tầng tôn dưới cùng – tất cả vật liệu quy định trong Điều 6;
- Chiều dày tầng tôn dưới cùng $e_1 \leq 18,5$ mm;
- Chiều dày tấm chèn (e_t) = $2e_1 + 3 \leq 40$ mm;
- Chiều dày tấm gia cường tấm đáy (e_{br}) = $7\sqrt{H+3}$;
- Chiều dày nắp và mặt bích $e_r = 0,52 H + 6$.

trong đó:

H là chiều cao bể, m.

O.1.3 Cửa làm sạch kiểu bằng có tấm gia cường

O.1.3.1 Hình O.3 mô tả chi tiết hình tấm gia cường điển hình cho lỗ 915 mm × 1230 mm, với các giới hạn sau:

- Giới hạn chảy của vật liệu của tầng tôn dưới cùng ≤ 275 MPa;
- Chiều dày tầng tôn dưới cùng $e_1 \leq 37,0$ mm;
- Vật liệu của tấm gia cường giống như vật liệu của tầng tôn dưới cùng;
- Chiều dày tấm chèn (e_r) = $e_1 + 3 \leq 40$ mm;
- Chiều dày tấm gia cường tấm đáy (e_{br}) = $7\sqrt{H+3}$;
- Chiều dày nắp và mặt bích (e_f) = $0,78 H + 11$.

trong đó:

H là chiều cao bể, m.

O.1.3.2 Hình O.4 mô tả chi tiết hình tấm gia cường điển hình cho lỗ $300 \text{ mm} \times 1230 \text{ mm}$, với các giới hạn sau:

- Vật liệu tấm tầng tôn dưới cùng – tất cả vật liệu quy định trong Điều 6;
- Chiều dày tầng tôn dưới cùng $e_1 \leq 40$ mm;
- Vật liệu của tấm gia cường giống như vật liệu của tầng tôn dưới cùng;
- Chiều dày tấm gia cường (e_r) = $e_1 \leq 40$ mm;
- Chiều dày tấm gia cường tấm đáy (e_{br}) = $7\sqrt{H+3}$
- Chiều dày nắp và mặt bích $e_f = 0,52 H + 6$.

trong đó:

H là chiều cao bể, m.

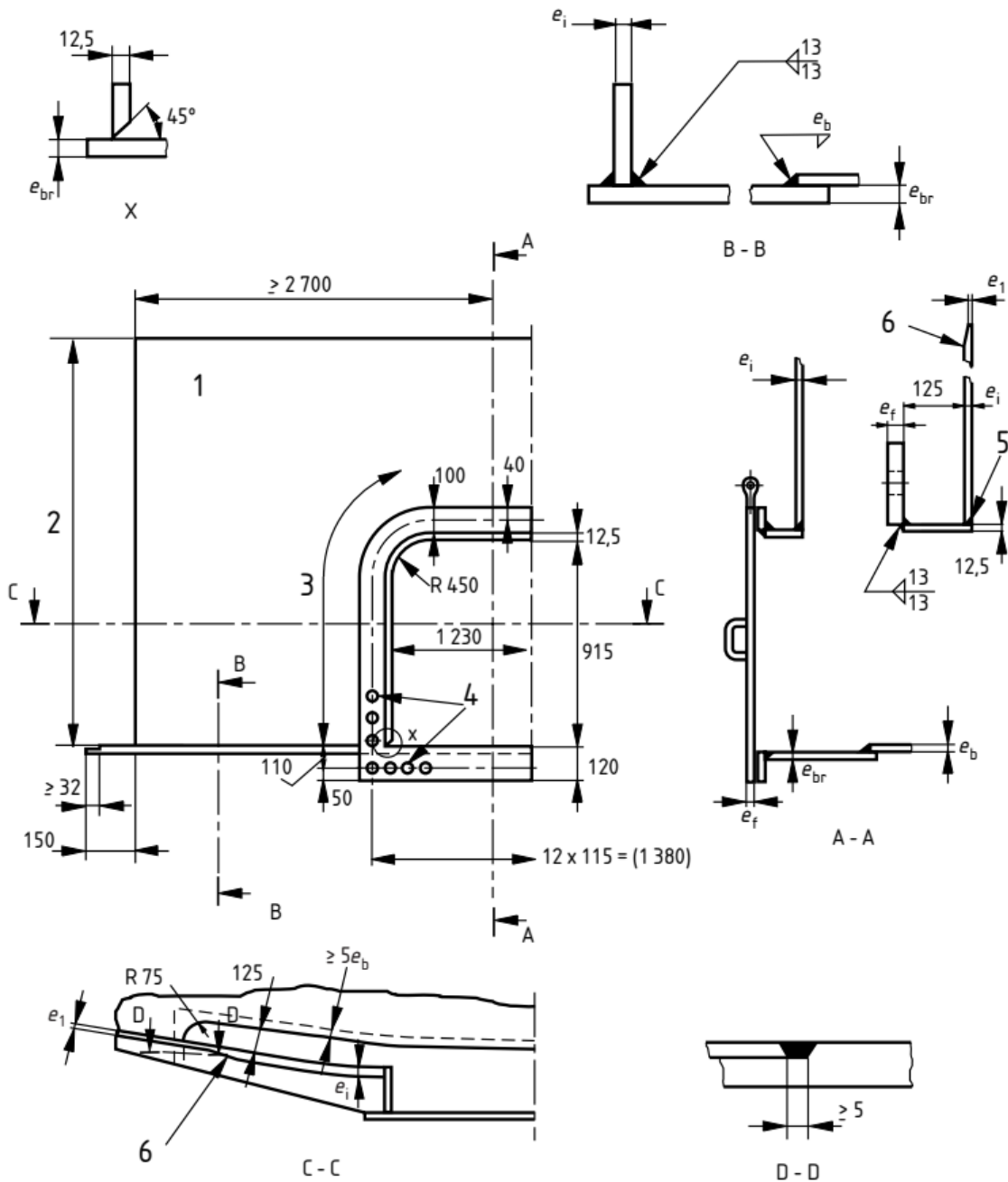
O.2 Rõn thu nước

Chi tiết thiết kế điển hình cho rõn thu nước quy định trong 13.6.3 và nêu trong Hình O.5.

O.3 Kết hợp rõn thu nước và làm sạch

Chi tiết thiết kế điển hình rõn thu nước kết hợp làm sạch quy định trong 13.6.4 và nêu trong Hình O.6.

Tất cả kích thước tính bằng millimet, trừ phi có quy định khác.



CHÚ DẪN:

e_1 là chiều dày tầng tôn thành dưới cùng

e_i là chiều dày tấm chèn

e_f là chiều dày nắp và mặt bích

e_{br} là chiều dày tấm gia cường đáy

e_b là chiều dày tấm đáy bể

1 Tấm chèn thành

4 46 lỗ $\Phi 28$ cho bu lông M24

2 Chiều rộng tấm

5 Chi tiết hàn (xem Hình 11 c)

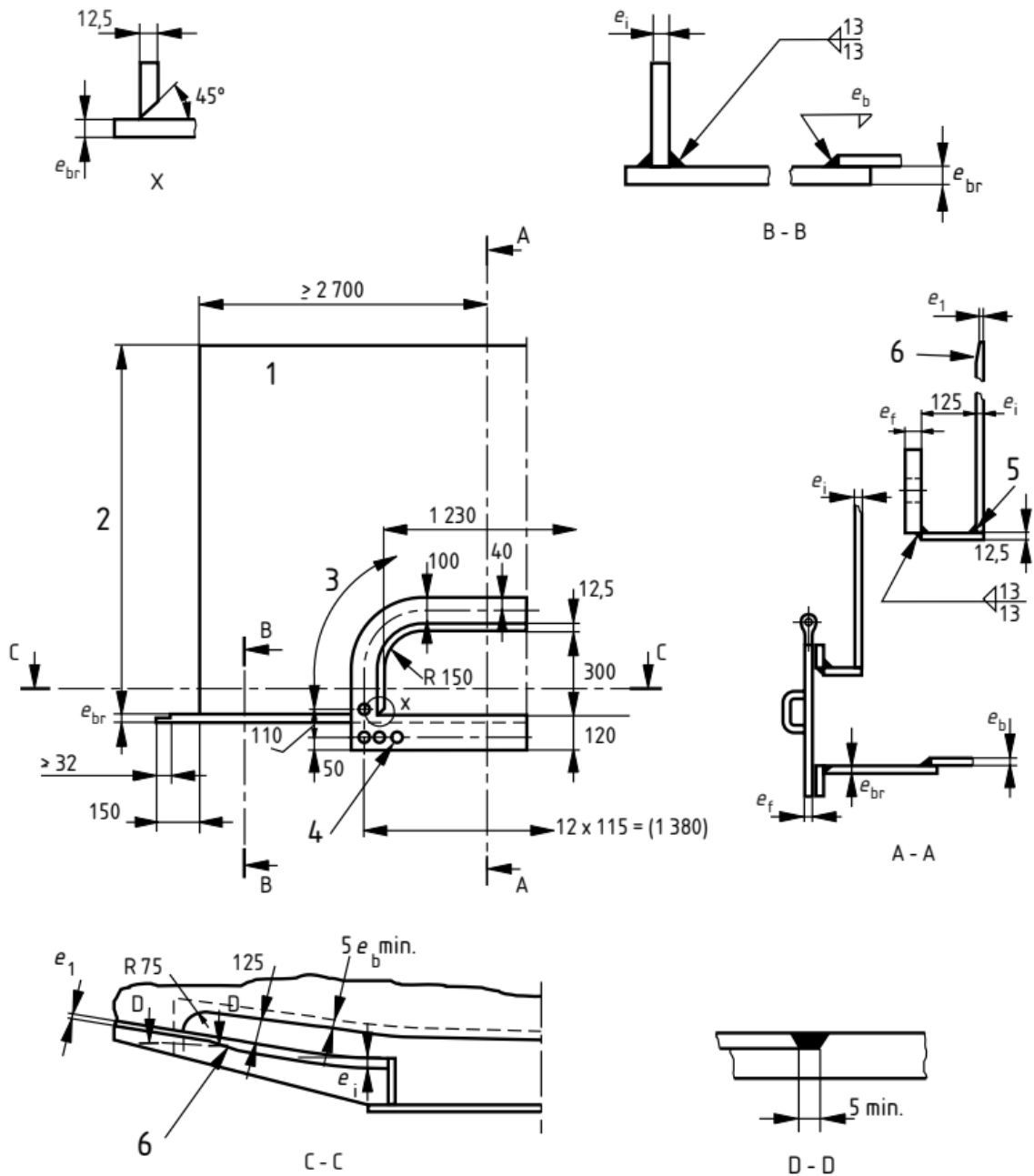
3 32 bước bằng nhau

6 Độ dốc gia công mép 1:5

Hình O.1 – Cửa làm sạch kiểu bằng điện hình có tấm chèn gia cường cho lỗ

915 mm x 1230 mm

Tất cả kích thước tính bằng millimet, trừ phi có quy định khác.



CHÚ DẪN:

e_1 là chiều dày tầng tôn thành dưới cùng

e_f là chiều dày nắp và mặt bích

e_b là chiều dày tấm đáy bể

1 Tấm chèn thành

2 Chiều rộng tấm

3 20 bước bằng nhau

e_i là chiều dày tấm chèn

e_{br} là chiều dày tấm gia cường đáy

4 34 lỗ $\Phi 28$ cho bu lông M24

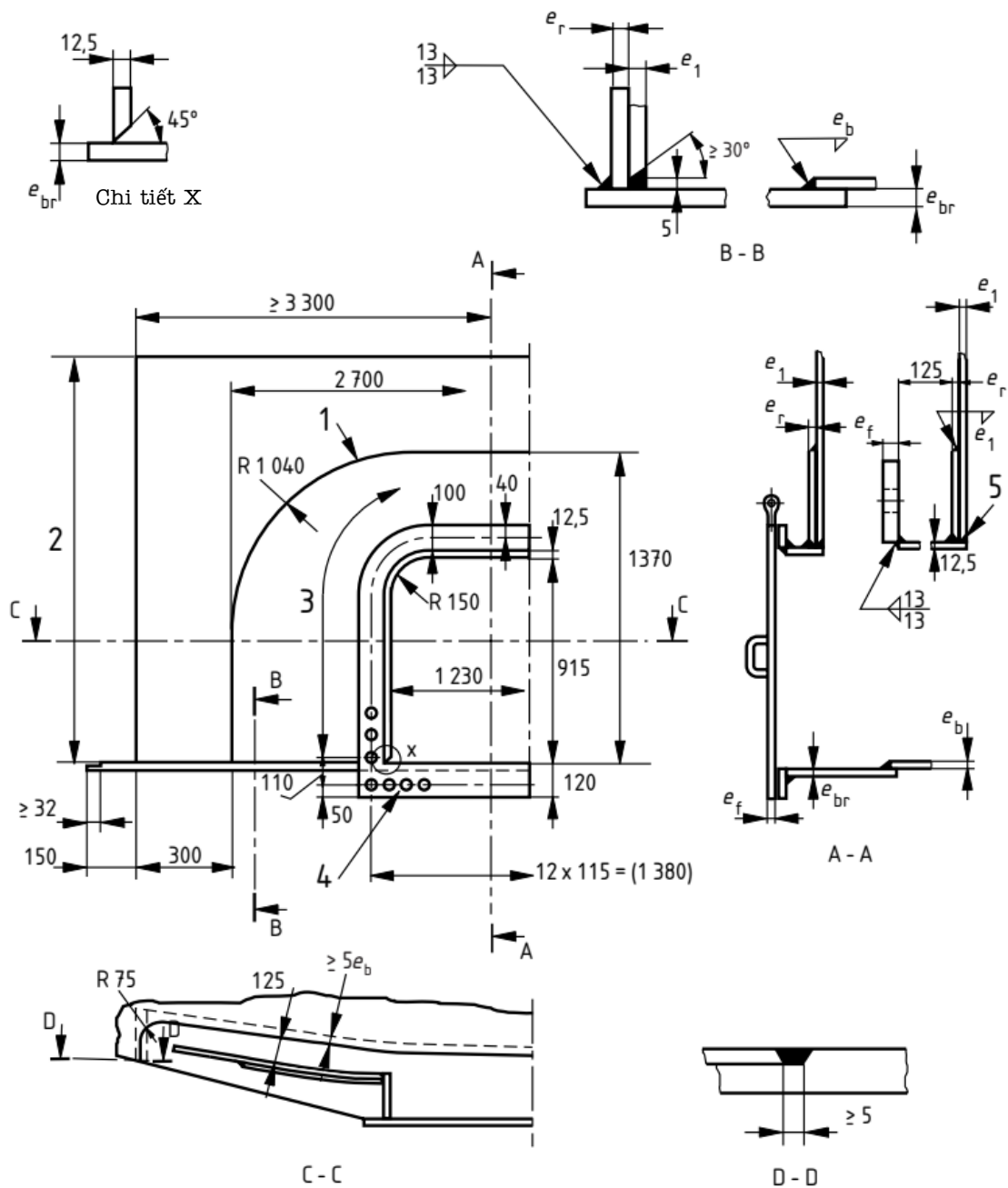
5 Chi tiết hàn (xem Hình 11 c))

6 Độ dốc gia công mép 1:5

Hình O.2 – Cửa làm sạch kiểu bằng điển hình có tấm chèn gia cường cho lỗ

300 mm x 1230 mm

Tất cả kích thước tính bằng millimet, trừ phi có quy định khác.



CHÚ DẪN:

e_1 là chiều dày tầng tôn thành dưới cùng

e_2 là chiều dày tấm chèn

e_3 là chiều dày nắp và mặt bích

e_{br} là chiều dày tấm gia cường đáy

e_b là chiều dày tấm đáy bể

1 Tấm gia cường

4 46 lỗ $\Phi 28$ cho bu lông M24

2 Chiều rộng tấm

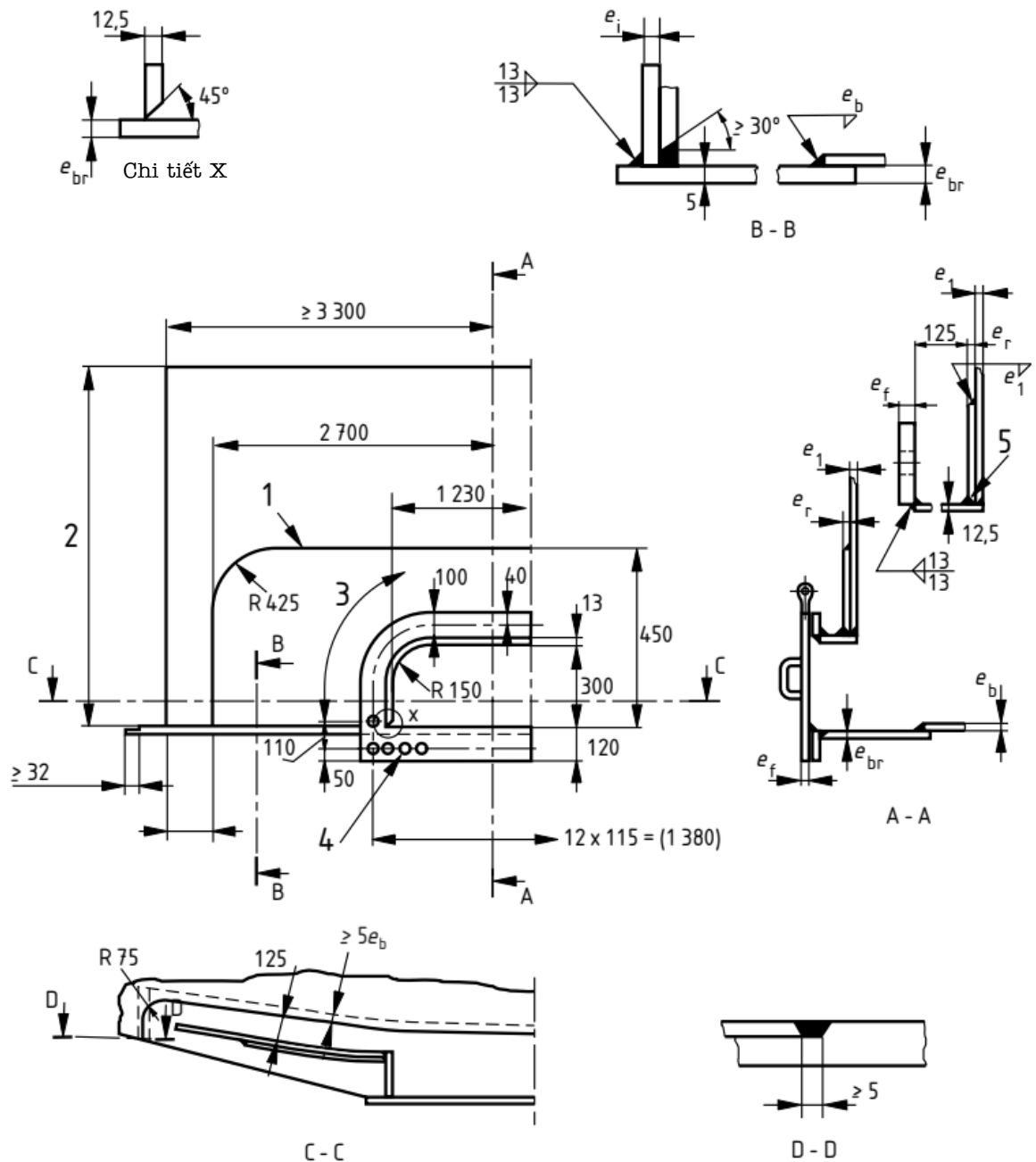
5 Chi tiết hàn (xem Hình 11 b)

3 32 bước bằng nhau

Hình O.3 – Cửa làm sạch kiểu bằng điện hình có tấm chèn gia cường cho lỗ

915 mm × 1230 mm

Tất cả kích thước tính bằng millimet, trừ phi có quy định khác.



CHÚ DẪN:

e_1 là chiều dày tầng tôn thành dưới cùng

e_1 là chiều dày tấm chèn

e_f là chiều dày nắp và mặt bích

e_{br} là chiều dày tấm gia cường đáy

e_b là chiều dày tấm đáy bể

1 Tấm gia cường

4 34 lỗ $\Phi 28$ cho bu lông M24

2 Chiều rộng tấm

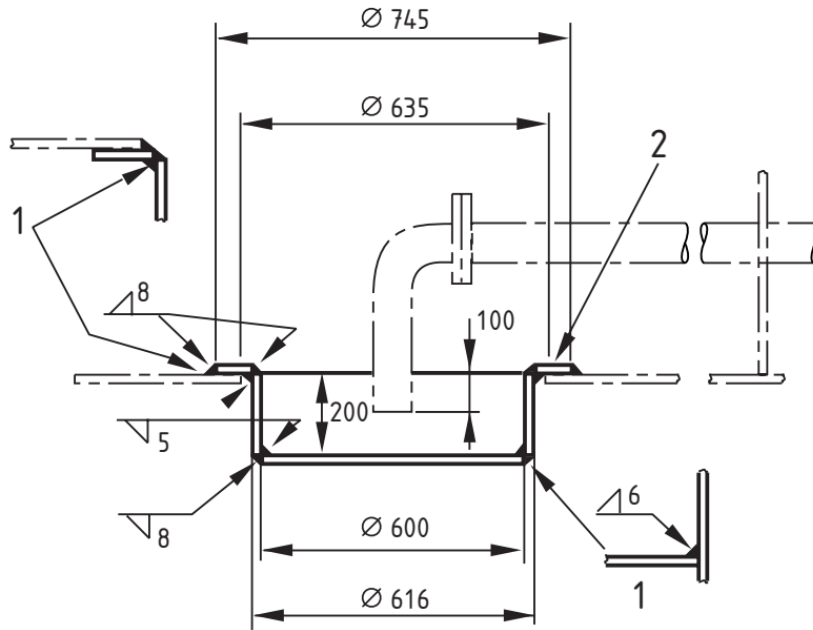
5 Chi tiết hàn (xem Hình 11 b))

3 20 bước bằng nhau

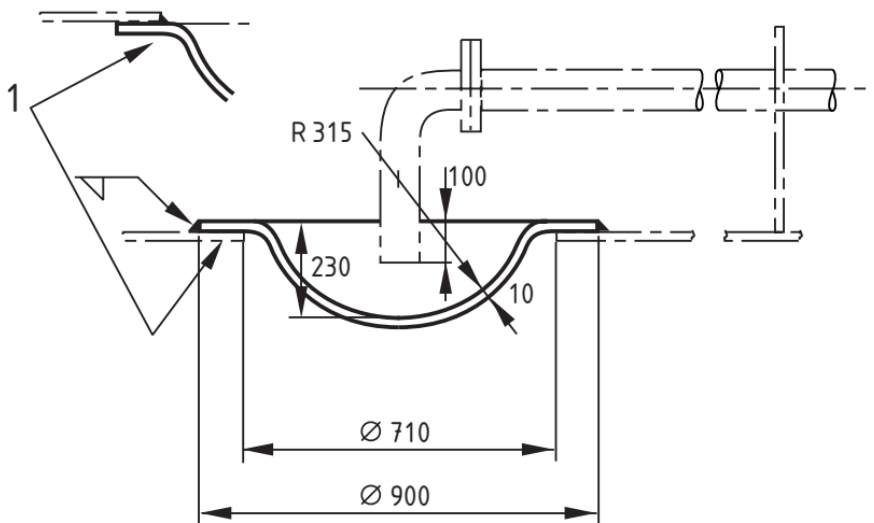
Hình O.4 – Cửa làm sạch kiểu bằng điện hình có tấm chèn gia cường cho lỗ

300 mm × 1230 mm

a)



b)

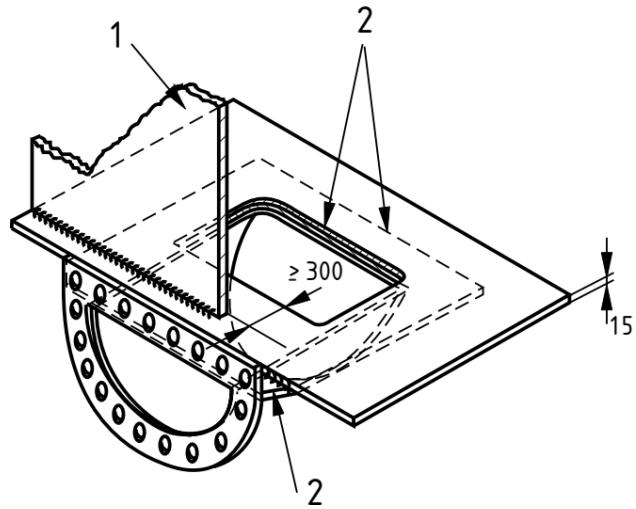


CHÚ DẪN:

- 1 Chi tiết thay thế
- 2 Thay thế, mặt bích có thể được dập nóng

Hình O.5 – Rõn thu nước điện hình

Kích thước tính bằng millimet.



CHÚ DẪN:

- 1 Tấm thành
- 2 Hàn công trường

Lưới có thể được lắp vào hồ như một biện pháp phòng ngừa an toàn.

Hình O.6 – Kết hợp điển hình của rôn thu nước và làm sạch bể

Phụ lục P
(tham khảo)

Hệ thống gia nhiệt và/hoặc làm lạnh

P.1 Yêu cầu chung

Việc gia nhiệt và/hoặc làm lạnh các sản phẩm chứa có thể đạt được nhờ dòng chảy của chất lỏng truyền nhiệt.

CHÚ THÍCH: Các phương tiện gia nhiệt bằng điện nằm ngoài phạm vi của Phụ lục này.

P.2 Chất lỏng truyền nhiệt

Các chất lỏng truyền nhiệt thường được sử dụng là:

- nước;
- nước gốc glycol;
- nước khử khoáng;
- hơi nước quá nhiệt;
- hơi bão hòa;
- dầu đặc chủng.

Việc lựa chọn chất lỏng được quyết định bởi các điều khoản an toàn; những yếu tố chính là:

- nguy cơ ô nhiễm từ sản phẩm dự trữ;
- nguy cơ xảy ra phản ứng tỏa nhiệt;
- nguy cơ cháy nổ.

P.3 Loại các thiết bị gia nhiệt hoặc làm lạnh

Các thiết bị gia nhiệt và làm lạnh có thể được sử dụng như sau:

Được lắp đặt ở đáy bể:

- các ống xoắn ruột gà nằm ngang;
- các thiết bị tiêu chuẩn ngang hoặc dọc được kết nối bằng các đầu;
- tấm hàn xây dựng (các loại bề mặt khác nhau).

Được lắp đặt ở thành bể:

- các ống xoắn ruột gà thẳng đứng lắp đặt bên trong hoặc bên ngoài bể;
- tấm xây dựng hàn (các loại bề mặt khác nhau).

Được lắp đặt ở mái bể:

- các tấm hoặc các tấm có hàn hoặc tấm rời;
- các ống xoắn ruột gà.

Được lắp đặt độc lập với bề:

- các bộ trao đổi nhiệt bên ngoài.

P.4 Lắp đặt

Chủng loại, thiết kế, kích thước và vị trí của thiết bị gia nhiệt hoặc làm lạnh phải được xác định bởi người có chuyên môn.

Các thiết bị tháo rời hoặc bán tháo rời thường được lắp đặt phía trên đáy của các bể. Tuy nhiên, chúng có thể được đặt dọc theo thành bể hoặc trên mái bể nhưng phải được lắp đặt cách tường và mái đủ khoảng cách để không tạo ra điểm nóng và do đó ứng suất giãn nở mà thành và các gối đỡ không thể đảm nhận được.

Trong trường hợp của một thiết bị gia nhiệt được đặt phía trên đáy bể, chiều cao tối thiểu phải là 80 mm, nhưng nó phải cao hơn trong trường hợp các sản phẩm có đóng cặn và cũng có thể phụ thuộc vào các chu kỳ làm sạch bể.

Việc sử dụng hàn bên trong hoặc bên ngoài các bề mặt nóng hoặc lạnh trở thành chủ đề của một nghiên cứu đặc biệt.

Mạch vòng gia nhiệt hoặc làm lạnh đối với sản phẩm chứa trong bể có thể được coi là thiết bị áp lực và phải được thiết kế, chế tạo, lắp đặt và thử nghiệm theo EN 13445:2021, EN 13480:2002 khi thích hợp. Cũng phải trải qua một thử nghiệm áp suất theo yêu cầu bởi các quy định liên quan với sản phẩm truyền nhiệt được chứa.

Các thiết bị ống tạo mạch vòng phải được chế tạo từ các ống thẳng, uốn cong hình U hoặc hình xoắn ốc, ống nhẵn hoặc có gờ. Chúng có thể:

- được chế tạo theo yêu cầu, hoặc các bộ phận được chế tạo tiêu chuẩn;
- được bố trí thành cuộn theo cấu trúc một lớp hoặc nhiều lớp tùy thuộc vào yêu cầu đầu ra nóng hoặc lạnh;
- được bố trí với một hoặc nhiều cửa đầu vào.

Các ống được sử dụng để chế tạo (các) mạch vòng phải được làm từ kim loại tương thích với các sản phẩm mà chúng tiếp xúc, và phải nhẵn hoặc có gờ tùy thuộc vào hệ số trao đổi và vào các yêu cầu làm sạch.

Tùy thuộc vào sản phẩm chứa và vì các lý do an toàn, sự xuất hiện của các gỉang có thể bị cấm trên các mạch vòng gia nhiệt.

Các gối đỡ đối với thiết bị gia nhiệt hoặc làm lạnh phải được thiết kế và bố trí sao cho không có ứng suất nào được tạo ra trên thành bởi hàn các gối đỡ vào các tấm mà bản thân chúng được hàn vào các tấm tường.

Các ống phải di chuyển tự do liên quan đến các gối đỡ, và khi có khả năng xảy ra các biến đổi nhiệt độ thường xuyên, nhà chế tạo phải cung cấp cụm lắp ráp chống mài mòn trên các ống.

TCVN X14015-1:202x

Việc cung cấp và hút chất lỏng truyền nhiệt có thể được thực hiện thông qua một hoặc nhiều đầu nối xuyên qua thành bể.

Các ống dẫn trong thành bể phải được thiết kế với các đầu nối bao gồm tấm gia cường vì thành bể thường được coi là điểm cố định.

Phụ lục Q (tham khảo)

Khuyến nghị cho thiết kế và áp dụng cách nhiệt

Q.1 Yêu cầu chung

Trong khi không nhằm quy định chi tiết đối với bản thân hệ thống cách nhiệt, nhưng phụ lục này nhằm cung cấp cơ sở chắc chắn để có thể xác định hệ thống cách nhiệt, và đặc biệt để tạo điều kiện thuận lợi cho việc tạo các gổ đỡ cơ khí thích hợp cho vật liệu cách nhiệt, các gổ đỡ này tạo thành một phần không thể thiếu của việc chế tạo bể. Các khuyến nghị dành cho các bể chứa vận hành ở nhiệt độ bằng hoặc cao hơn môi trường xung quanh và có kích thước sao cho dải cách nhiệt không tạo sự cố định đáng tin cậy và việc cố định trực tiếp vào bể là cần thiết.

Để có thể đưa ra sự lựa chọn chính xác về loại và phương pháp cung cấp các phụ kiện cách nhiệt, cần nhấn mạnh rằng, đối với các bể mới, cần phải xem xét sớm nhu cầu về cách nhiệt để có thể tích hợp các điều khoản cần thiết cho nó với chương trình thiết kế và lắp dựng bể. Việc xem xét này cũng nên bao gồm nhu cầu có thể có đối với cách nhiệt của mái bể.

Đối với các bể nhỏ, vấn đề gắn cách nhiệt một cách chắc chắn là không nghiêm trọng, nhưng đối với các bể có đường kính từ 10 m đến 15 m, các vấn đề do tải trọng gió, hiệu ứng chân không liên quan, giãn nở nhiệt khác nhau và giãn nở áp suất thủy lực trở nên đáng kể. Không khuyến nghị sử dụng dải dài hơn 12 m nếu không có sự quan tâm đặc biệt đến thiết kế dải.

Bất cứ khi nào có thể, hệ thống cách nhiệt phải được cố định bằng cách gắn trực tiếp vào bể. Điều này có thể đạt được bằng cách phun vật liệu cách nhiệt, bằng tạo bọt tại chỗ hoặc bằng gắn cơ khí vào bể. Mặc dù việc hàn các chốt hoặc các bộ phận thép vào các bể nhỏ có thể đạt yêu cầu, nhưng việc hàn trên các bể lớn có thể ảnh hưởng nghiêm trọng đến thiết kế và tính toàn vẹn của kết cấu, nhưng được phép khi coi là một phần của thiết kế bể. Việc sử dụng chất kết dính là một phương pháp thay thế khả thi để gắn chặt các vật gắn khi không cho phép hàn, nhưng phải chịu các giới hạn về nhiệt độ và chỉ nên thực hiện bởi các chuyên gia trong lĩnh vực này.

Cơ sở của tất cả các vật gắn được hàn vào là phải cung cấp một loạt các điểm bố trí theo chu vi của bể theo số lượng khoảng thẳng đứng, trên đó các bộ phận thẳng đứng và/hoặc nằm ngang có thể được liên kết. Kết cấu đỡ và các vật gắn được hàn vào phải được thiết kế sao cho truyền trở lại bể tất cả các tải trọng bản thân và tải trọng gió bổ sung dự kiến sẽ gây ra tại vị trí liên quan.

Các khía cạnh thiết kế không được đề cập trong phụ lục này phải phù hợp với các yêu cầu trong tiêu chuẩn này.

Những xem xét cơ bản cần thiết về các phương pháp được sử dụng để đạt được hệ thống cách nhiệt chấp nhận được nêu dưới đây. Các hệ thống cách nhiệt sau đây phù hợp với các bể lớn, bao gồm:

- sợi khoáng nhân tạo hoặc khối bọt được tạo hình sẵn với tấm ốp;
- tạo bọt tại chỗ phía sau tấm ốp;
- các tấm bọt/tấm phủ;

d) bột phun.

Đối với cách lắp đặt cụ thể, một hệ thống cách nhiệt hoàn chỉnh bao gồm cố định và bảo vệ khỏi thời tiết có thể phù hợp. Việc sử dụng hệ thống hoàn chỉnh phải được thỏa thuận (xem A.2). Cấu kiện của hệ thống cấu thành nên góï đỡ cơ khí mà tạo thành một phần của quá trình chế tạo bể chứa phải được xác định rõ ràng.

Trong phụ lục này, các tham chiếu riêng được đưa ra cho người thiết kế và nhà lắp dựng bể.

CHÚ THÍCH: Phụ lục này có thể được sử dụng cho lắp đặt cách nhiệt các bể hiện có.

Q.2 Xem xét về thiết kế

Q.2.1 Yêu cầu chung

Việc thiết kế hệ thống cách nhiệt, bao gồm vật liệu cách nhiệt, biện pháp gắn chúng vào bể và biện pháp bảo vệ chúng khỏi thời tiết, cần tính đến những điều sau:

- a) sản phẩm trong bể chứa ở các điều kiện vận hành;
- b) đặc điểm của chính bể chứa;
- c) các vật liệu cách nhiệt;
- d) hệ thống góï đỡ cơ khí liên kết với hệ thống cách nhiệt;
- e) biện pháp cho phép lớp cách nhiệt và hệ thống góï đỡ chịu được các điều kiện khí hậu.

Sử dụng hệ thống cách nhiệt phải được thỏa thuận giữa người thiết kế bể, nhà thầu cách nhiệt và bên mua.

Hệ thống cách nhiệt, bao gồm các góï đỡ và liên kết cơ khí, phải được thiết kế để chịu được các ứng suất cơ và nhiệt mà hệ thống có thể phải chịu, kết quả từ tất cả các yếu tố đã biết, bao gồm các yếu tố được liệt kê trong Q.2.2 đến Q.2.5. Các yếu tố này cần được giả định là tác động đồng thời.

Do các lực tương đối lớn liên quan đến việc bố trí các góï đỡ cơ học có thể mở rộng và có thể thường xuyên được gắn vào mặt ngoài của bể. Việc thiết kế vật gắn của hệ thống góï đỡ phải được người thiết kế bể xem xét kỹ lưỡng để đảm bảo sử dụng số lượng tối thiểu các vật gắn đi kèm.

Các cuộc thảo luận sơ bộ với nhà thầu cách nhiệt thường hữu ích trong việc xác định các hệ thống phù hợp và cách bố trí góï đỡ cần thiết có thể.

Q.2.2 Tải trọng thường xuyên

Tải trọng do trọng lượng của tất cả các phần của hệ thống cách nhiệt.

Q.2.3 Tải trọng gió

Trong thiết kế hệ thống cách nhiệt, cần tính đến ảnh hưởng của tải trọng gió (xem 7.2.10).

Cơ sở để thực hiện các tính toán tải trọng gió cần phải được thỏa thuận (xem A.2).

Q.2.4 Sự giãn nở nhiệt

Khả năng chuyển động nhiệt tương đối giữa bể và hệ thống cách nhiệt cần được tính đến trong thiết kế. Phải cung cấp dải nhiệt độ vận hành (xem A.1).

Q.2.5 Chuyển vị do áp suất thủy tĩnh

Áp suất của chất chứa trong bể gây ra hiện tượng phình nhẹ có thể làm tăng đường kính bể lên 0,1 %. Điều này có thể cần phải tính đến khi thiết kế hệ thống cách nhiệt và giá trị thực tế phải được cung cấp bởi người thiết kế bể.

Q.3 Bố trí gói đỡ cơ khí

Q.3.1 Yêu cầu chung

Các gói đỡ cơ khí có thể được chia thành các loại sau.

- a) *Gói đỡ cơ khí chính*, trong đó các bộ phận tạo thành một phần của hệ thống gói đỡ cơ khí và được gắn trực tiếp vào bề mặt bể;
- b) *Gói đỡ cơ khí phụ*, trong đó các bộ phận tạo thành một bộ phận của hệ thống gói đỡ cơ khí và không được gắn trực tiếp vào bể mà được cố định vào các bộ phận gói đỡ chính hoặc vào các bộ phận gói đỡ phụ khác.

Các gói đỡ cơ khí thích hợp cho hệ thống cách nhiệt phải được bảo đảm bởi một trong các biện pháp sau đây hoặc kết hợp chúng.

- 1) Các gói đỡ chính, được hàn vào bể, mà hệ thống cách nhiệt được gắn trực tiếp hoặc bằng các gói đỡ phụ.
- 2) Các gói đỡ chính được cố định vào bể bằng chất kết dính, mà hệ thống cách nhiệt được gắn vào.
- 3) Một kết cấu khung mà về căn bản là tự đỡ.

Hàn là phương pháp gắn được ưu tiên, nhưng có thể không phải lúc nào cũng thực hiện được. Trong mỗi trường hợp, hệ thống được chọn phải được sự thỏa thuận của tất cả các bên liên quan, các trách nhiệm trực tiếp sẽ như sau trừ phi có thỏa thuận khác.

- i) Trong các trường hợp 1) và 2), nhà thầu cách nhiệt phải thỏa thuận với người thiết kế bể về vị trí của các gói đỡ mà hệ thống cách nhiệt sẽ gắn vào, các tải trọng sẽ truyền lên bể, cơ sở mà các tính toán đã được thực hiện hoặc dữ liệu tham khảo khác được sử dụng. Nếu được yêu cầu, nhà thầu cách nhiệt phải cung cấp chi tiết các tính toán để cho người thiết kế bể chấp thuận.
- ii) Trong trường hợp 3) khi mà dự định xây dựng kết cấu hoặc khung bên ngoài, thì chúng phải được coi là một phần của hệ thống cách nhiệt do nhà thầu cách nhiệt cung cấp. Quy trình thiết kế và lắp dựng cần được thỏa thuận với người thiết kế bể.

Các kích thước của các gói đỡ cơ khí so với bề mặt mà vật liệu cách nhiệt được gắn vào phải được thỏa thuận về kích cỡ để phù hợp với chiều dày lớp cách nhiệt.

Q.3.2 Gói đỡ được gắn bằng hàn

Người thiết kế bể phải chịu trách nhiệm chấp thuận các vật liệu và quy trình hàn của các gói đỡ cơ khí chính mà tạo thành một phần của kết cấu bể. Nhà lắp dựng bể phải chịu trách nhiệm cố định các gói đỡ chính vào bề mặt bể. Việc hàn các gói đỡ chính vào bể phải được hoàn thành trước khi tiến hành thử nghiệm thủy tĩnh. Cần giảm thiểu số lượng phụ kiện gói đỡ cách nhiệt được hàn nhiều lớp với thép

có giới hạn chảy quy định lớn hơn hoặc bằng 275 MPa. Khoảng cách giữa các tâm của chúng không được nhỏ hơn 3 m. Tất cả các mối hàn phải được mài nhẵn và được kiểm tra hạt từ (xem 5.6 trong TCVN X14015-3:202x). Những gối đỡ này phải có một trong các hình thức sau.

- a) Miếng đệm (không nhỏ hơn 100 mm × 100 mm) có các góc được vẽ tròn tạo bán kính không nhỏ hơn 12 mm, được đặt cách nhau không gần hơn 150 mm so với bất kỳ mối hàn nào khác và chỉ được hàn dọc theo các cạnh ngang (xem Hình Q.1);
- b) Các thép góc hoặc tấm được hàn trên mép của bể có chiều dài theo chu vi không nhỏ hơn 100 mm với khoảng cách không gần hơn 150 mm so với bất kỳ mối hàn nào khác, chỉ được hàn dọc theo các cạnh ngang (xem Hình Q.2).

Các vật liệu sử dụng cho các gối đỡ chính phải được lựa chọn theo các yêu cầu của Điều 6 của tiêu chuẩn này. Trong các trường hợp a) và b), các gối đỡ phụ có thể được hàn hoặc gắn vào các tấm đệm, tấm hoặc tấm chèn. Trong trường hợp các thép góc đặt theo chu vi, các mối hàn không được gần hơn 150 mm so với các mối hàn ngang khác. Việc hàn phải được thực hiện bởi các thợ hàn đã được chấp thuận, các quy trình hàn và kiểm tra không phá hủy phải được thỏa thuận giữa người thiết kế bể và bên mua.

Các tấm được hàn trên mép hoặc các tấm đệm phải được đặt thành hàng ngang ở một độ cao thẳng đứng thích hợp, thường từ 2 m đến 3 m. Các thép góc đỡ ngang, cho dù chính hay phụ, phải có kích thước tối thiểu là 40 mm × 40 mm × 5 mm và có kích thước hướng tâm tương thích với hệ thống cách nhiệt (xem Q.8.1.3). Khoảng cách giữa các bộ phận liên kề không được quá ± 15 mm so với các kích thước đã quy định với khoảng cách giữa các bộ phận cao nhất và thấp nhất không được quá ± 25 mm so với các kích thước đã quy định. Cánh ngoài của cấu kiện phải hướng xuống dưới để thoát nước chảy trong quá trình xây dựng.

Q.3.3 Gối đỡ được gắn bằng chất kết dính

Q.3.3.1 Yêu cầu chung

Nếu sử dụng hệ thống chất kết dính, các vật liệu và quy trình phải đảm bảo chịu được các điều kiện làm việc của bể bao gồm cả các điều kiện cơ khí và nhiệt học. Bề mặt của bể ở xung quanh phần cố định và bề mặt tiếp xúc của bộ phận được cố định phải được phun bi và chất kết dính được áp dụng chỉ cho kim loại sạch, khô và theo đúng hướng dẫn của nhà chế tạo chất kết dính. Cần tính đến sự phù hợp của chế phẩm chất kết dính đối với các điều kiện môi trường xung quanh, đặc biệt là nhiệt độ tại thời điểm áp dụng. Quy trình thử, trình độ chuyên môn và chấp nhận các thử nghiệm phải được thực hiện theo quy định (xem A.1).

Q.3.3.2 Quy trình thử

Các thử nghiệm phải được thực hiện bằng cách sử dụng quy trình được đề xuất nhằm chứng minh cho sự hài lòng của bên mua rằng có khả năng cung cấp cường độ gấp 12 lần yêu cầu khi tính toán từ tải trọng gió và bất kỳ tải trọng nào khác nếu có (xem Q.2.2 đến Q.2.5). Các thử nghiệm như vậy phải bao gồm sự tiếp xúc không ít hơn 2 tháng ở nhiệt độ mà bề mặt của bể sẽ đạt tới khi sử dụng và với nhiệt độ thay đổi nếu thích hợp.

Q.3.3.3 Kiểm tra trình độ chuyên môn

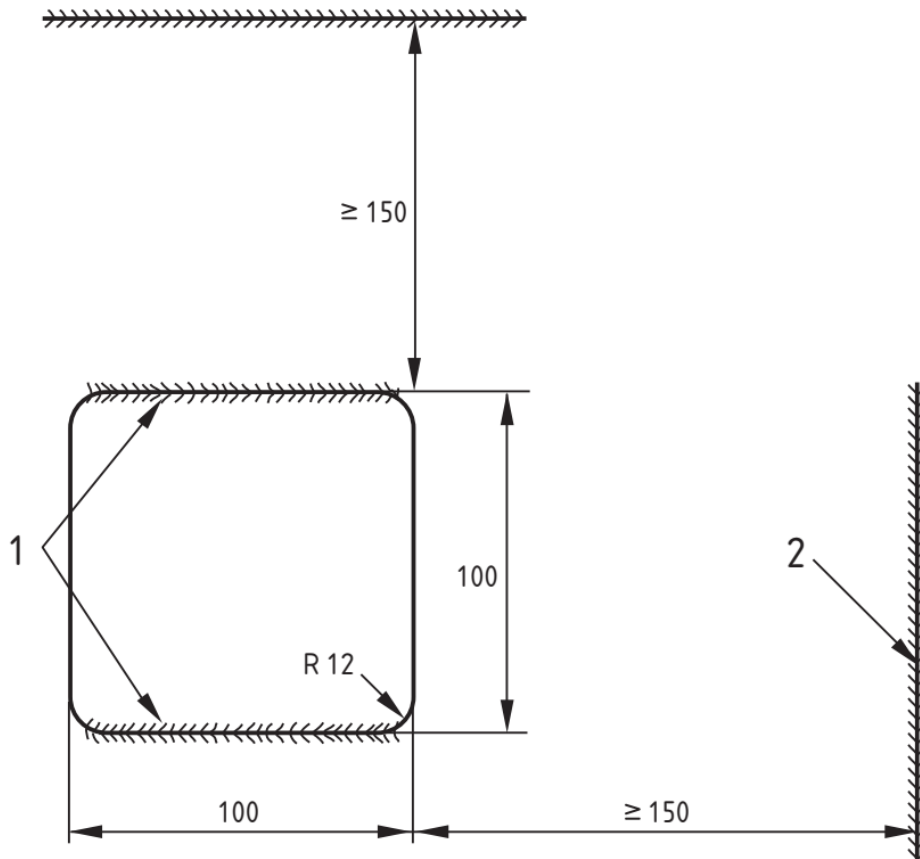
Chỉ nhân viên đã qua đào tạo mới được thực hiện việc chế tạo các mối nối kết dính, và mỗi cá nhân được tuyển dụng vào công việc này phải hoàn thành việc kiểm tra trình độ trong vòng một tháng kể từ khi bắt đầu chuẩn bị mối nối kết dính. Phải chuẩn bị sáu mối nối theo cách thức đã đề xuất đối với hợp đồng và với sự có mặt của những nhân viên như vậy có thể được thỏa thuận giữa bên mua và người thiết kế bể.

Khi kiểm tra theo quy trình đã thỏa thuận, độ bền của các mối nối này phải vượt quá 12 lần độ bền yêu cầu tối thiểu.

Q.3.3.4 Chấp nhận thử nghiệm

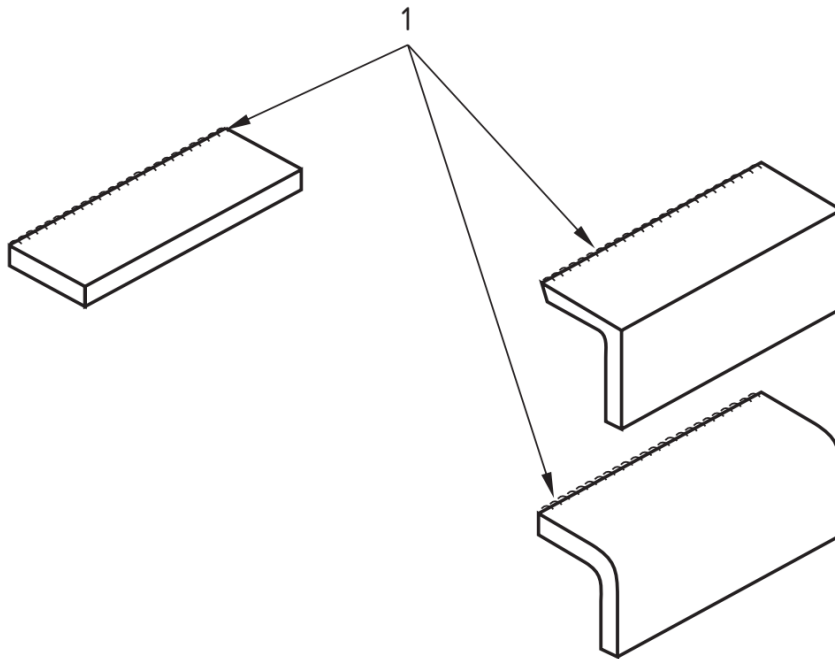
Cần lưu giữ hồ sơ để cho phép nhận dạng các gờ đỡ được gắn bằng chất kết dính từ mỗi lô riêng lẻ. Tải trọng thử phải được đặt bằng ba lần tải trọng tính toán. Nếu trên 5 % lô bị lỗi thì phải loại bỏ cả lô và thay thế.

Tất cả kích thước tính bằng millimet

**CHÚ DẪN:**

- 1 Đường hàn liên tục
- 2 Mối hàn thành bể

Hình Q.1 – Tấm kê của gờ đỡ



1 Đường hàn liên tục

Hình Q.2 – Tiết diện thép góc và tấm kê gối đỡ

Q.3.4 Khung kết cấu bên ngoài

Trong một số trường hợp nhất định, có thể sử dụng khung kết cấu được gắn với kết cấu bê ở trên cùng và dưới cùng. Khung đỡ có thể tiếp xúc với bê hoặc bên ngoài lớp cách nhiệt.

Q.3.5 Các cấu kiện đỡ phụ

Việc thiết kế các cấu kiện đỡ phụ và việc gắn chúng với gối đỡ chính phải do nhà thầu cách nhiệt chịu trách nhiệm, và phải được sự thỏa thuận của người thiết kế bê đối với thiết kế và cách thức gắn. Các lỗ được tạo ra trên bất kỳ cấu kiện đỡ được hàn vào bê phải được khoan, không được đục lỗ và nếu sử dụng vít tự khoan, chúng không được có đường kính lớn hơn 6 mm.

Q.3.6 Cách nhiệt mái

Việc xem xét sớm nhu cầu cần thiết đối với cách nhiệt mái là điều quan trọng. Yêu cầu kết cấu mái phải có độ cứng thích hợp để giảm thiểu độ võng cùng với độ dốc thích hợp cho phép bảo vệ lớp cách nhiệt thỏa đáng đối với mọi thời tiết.

Trong trường hợp các bê có thành được cách nhiệt và mái bê không được cách nhiệt, cần tiến hành tính toán nhằm kiểm tra ứng suất trong kết cấu đỡ mái gây ra bởi sự chênh lệch nhiệt độ của các tấm mái và kết cấu đỡ có chấp nhận được hay không, ví dụ khi mưa lạnh rơi trên các tấm mái.

Q.4 Thiết kế chi tiết

Q.4.1 Đầu nổi và lỗ người chui

Khi các đầu nổi và lỗ người chui là mặt bích, chúng phải cách thành bê một khoảng không nhỏ hơn chiều dày lớp cách nhiệt cộng với 1,5 lần chiều dài bu lông trừ phi có thỏa thuận khác (xem Hình Q.3).

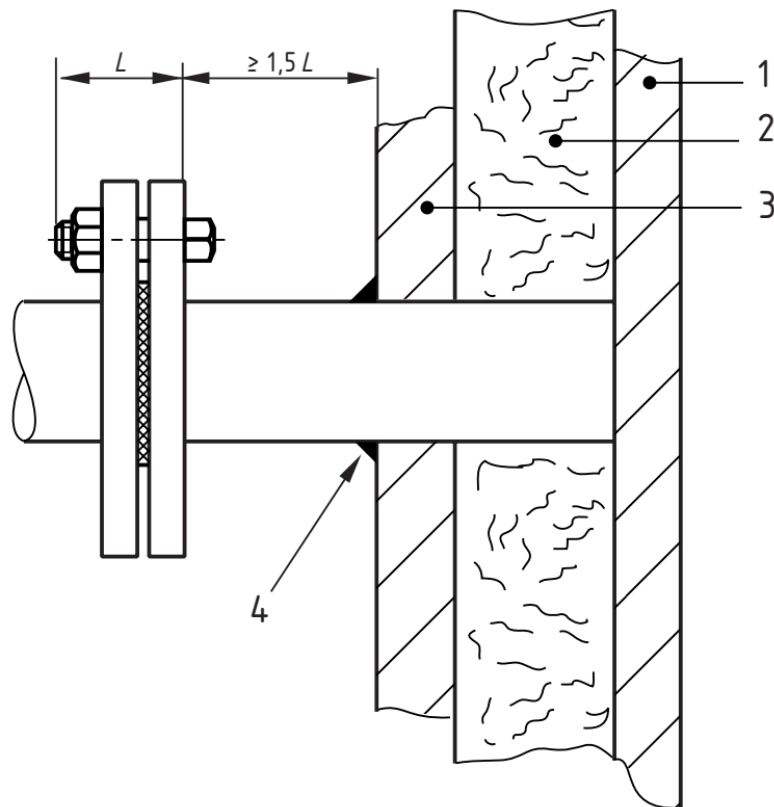
Nếu đầu nổi nhô ra khỏi bề một khoảng lớn hơn, thì nó phải được cách nhiệt (xem Q.6.1). Trường hợp các đầu nổi liền kề là sát nhau, chúng phải được dịch chuyển để đảm bảo khe hở tối thiểu 50 mm giữa các mặt bích cách nhiệt. Tất cả các mối nối đầu nổi và lỗ người chui, yêu cầu cách nhiệt phải được chỉ dẫn rõ ràng.

Q.4.2 Liên kết cầu thang

Các cầu thang có hai dầm cốt, dầm cốt phía trong phải được đặt cách bề một khoảng đủ để đảm bảo không nhỏ hơn 75 mm giữa nó và mặt ngoài của hệ thống cách nhiệt. Cầu thang có mặt bậc hàn trực tiếp với thành, không được lắp đặt vào bề có cách nhiệt.

Q.4.3 Gối đỡ gần các vành cứng (dầm gió)

Các gối đỡ nằm ngang không được lắp quá 300 mm ở phía dưới và 150 mm ở phía trên các vành cứng (dầm gió). Các sườn cứng trung gian cũng phải đặt trong lớp cách nhiệt của thành trừ phi các thép góc tăng cứng được hàn ở bên trong của thành bể.



CHÚ DẪN:

- | | | | |
|---|----------|---|-------------------------|
| 1 | Thành bể | 2 | Cách nhiệt |
| 3 | Vỏ bọc | 4 | Đệm kín không thấm nước |

Hình Q.3 – Mặt bích điển hình của đầu nổi hoặc lỗ người chui

Q.4.4 Độ nhô của mái

Nếu mái bê được thiết kế nhô ra ngoài thành bê thì phần nhô ra không được nhỏ hơn chiều dày của hệ thống cách nhiệt cộng thêm 50 mm. Nếu lớp bảo vệ thời tiết trên mái được đảm bảo như một phần của hệ thống cách nhiệt, thì lớp phủ tương tự phải nhô ra ngoài chiều dày của lớp cách nhiệt trên thành bê không nhỏ hơn 50 mm. Phần nhô ra của mái phải được phủ hoàn toàn lớp cách nhiệt. Chi tiết về điều này cần được thỏa thuận giữa người thiết kế và nhà thầu cách nhiệt.

Q.4.5 Vành cứng (dầm gió)

Trong một số trường hợp nhất định, có thể bố trí vị trí các vành cứng ở bên trong của thành bê (xem Q.6.3).

Q.4.6 Vành cứng ngoài thành (dầm gió) và cách nhiệt giữa đáy đến thành

Vành cứng ngoài thành (dầm gió) và cách nhiệt từ đáy đến thành thể hiện sự không liên tục trong thành bê và yêu cầu người thiết kế hệ thống cách nhiệt kết hợp với người thiết kế bê xem xét chi tiết hệ thống cách nhiệt để tránh những điều sau đây:

- a) biến thiên nhiệt độ không được chấp nhận trong vật liệu tấm bê do tiếp xúc một phần;
- b) ăn mòn do các khu vực đó hình thành ổ chứa các chất lỏng ăn mòn.

Cần xem xét đến việc bọc tất cả các cấu kiện kết cấu như vây bằng vật liệu cách nhiệt, đặc biệt nếu nhiệt độ bảo quản cao, nhưng mỗi trường hợp phải tính đến ưu điểm của nó.

Q.5 Bảo vệ chống ăn mòn

Sự có mặt của lớp cách nhiệt ngăn cản việc kiểm tra bề mặt bê và do đó cần phải sơn lót trước khi thi công lớp cách nhiệt. Thành bê và các vật gắn được hàn phải khô, không dính dầu mỡ và các hạt bám dính lỏng lẻo và được phủ một lớp sơn lót thích hợp, tất cả đều đạt theo thông số kỹ thuật do bên mua thỏa thuận. Nếu mái cần được cách nhiệt, nên sơn hai lớp lót. Nếu sử dụng sơn lót tại xưởng, cần chú ý xử lý tốt các khiếm khuyết của lớp sơn lót gây ra trong quá trình lắp dựng tại công trường.

Trong trường hợp phun hoặc tạo bọt tại chỗ, hệ thống sơn phải tương thích với hệ thống tạo bọt và không bị ảnh hưởng bởi bất kỳ phản ứng tạo bọt hoặc điều kiện sử dụng nào. Khi sử dụng cách nhiệt bằng bọt với các chế phẩm chống cháy, cần xem xét việc bảo vệ chống lại khả năng ăn mòn nhanh do halogen gây ra.

Q.6 Cách nhiệt

Q.6.1 Yêu cầu chung

Chiều dày cách nhiệt phải được quy định hoặc thiết kế để đáp ứng các yêu cầu về tổn thất nhiệt đã quy định (xem A.1). Trừ phi ứng suất sinh ra không thể chấp nhận được, lớp cách nhiệt phải kết thúc cách đáy bê khoảng 150 mm để tránh ăn mòn và cho phép kiểm tra ở đáy bê (xem Hình Q.4). Khi ứng suất không thể chấp nhận, có thể sử dụng các tấm thủy tinh tạo bọt bằng bitum hoặc chất kết dính thích hợp khác để cách nhiệt cho thành bê bên dưới gối đỡ nằm ngang thấp nhất.

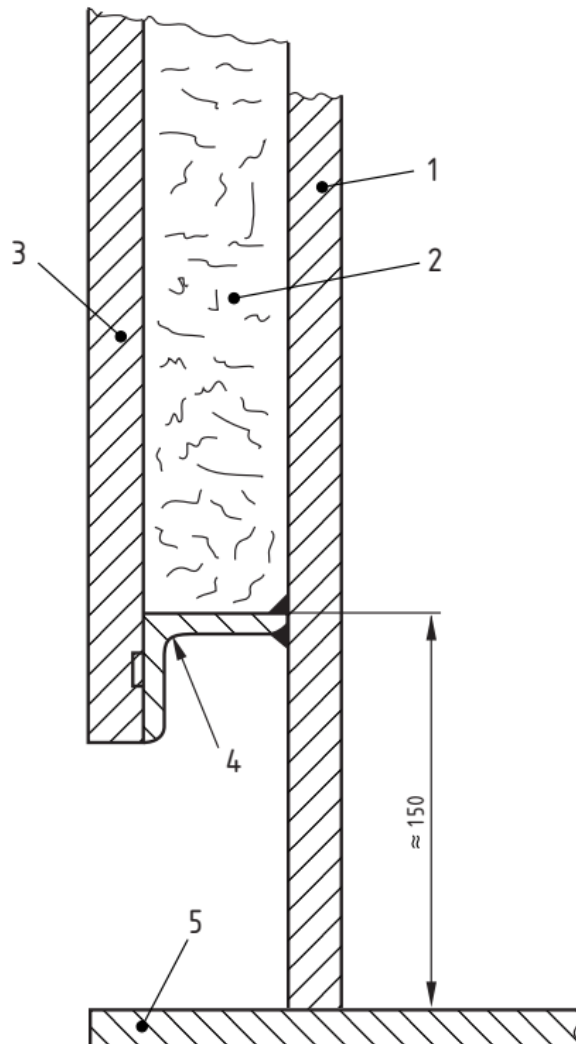
Cách nhiệt thành phải vừa khít dưới phần mái chồng lên nhau và được bịt kín để tránh xâm nhập của nước (xem Hình Q.5).

Cần đặc biệt chú ý khi tiến hành cách nhiệt mái để tránh ăn mòn (xem Q.4.4, Q.7.3 và Q.8.4).

Q.6.2 Các mối nối đầu nối và lỗ người chui

Trường hợp các mối nối nhô ra với khoảng cách bằng tổng chiều dày lớp cách nhiệt cộng với chiều sâu của tấm ốp định hình cộng với 1,5 lần chiều dài bu lông, thì chúng phải được cách nhiệt bằng lớp cách nhiệt chính của thành/mái (xem Hình Q.3). Trường hợp chúng nhô ra vượt quá những điều trên, chúng phải được cách nhiệt và hoàn thiện trước khi áp dụng cách nhiệt cho thành/mái bề (xem Hình Q.6).

Tất cả kích thước tính bằng millimét

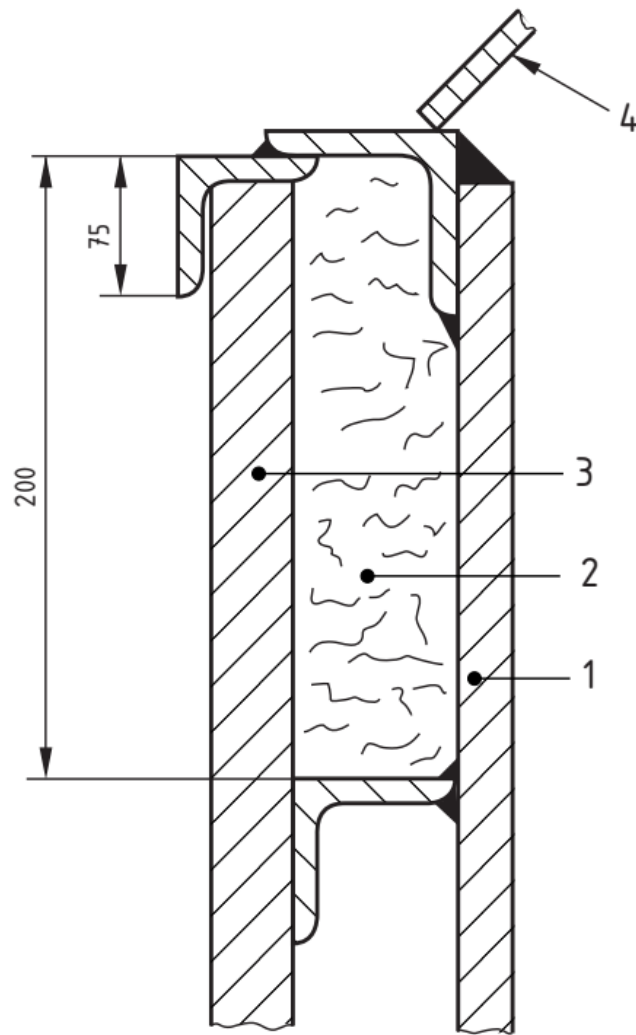


CHÚ DẪN:

- | | | | |
|---|------------|---|----------------------------|
| 1 | Thành bê | 4 | Phần tử cố định dưới |
| 2 | Cách nhiệt | 5 | Tấm đáy hoặc tấm vành biên |
| 3 | Vỏ bọc | | |

Hình Q.4 – Bố trí điển hình chỉ ra sự kết thúc của lớp cách nhiệt tiếp giáp với đáy bề

Tất cả kích thước tính bằng millimet

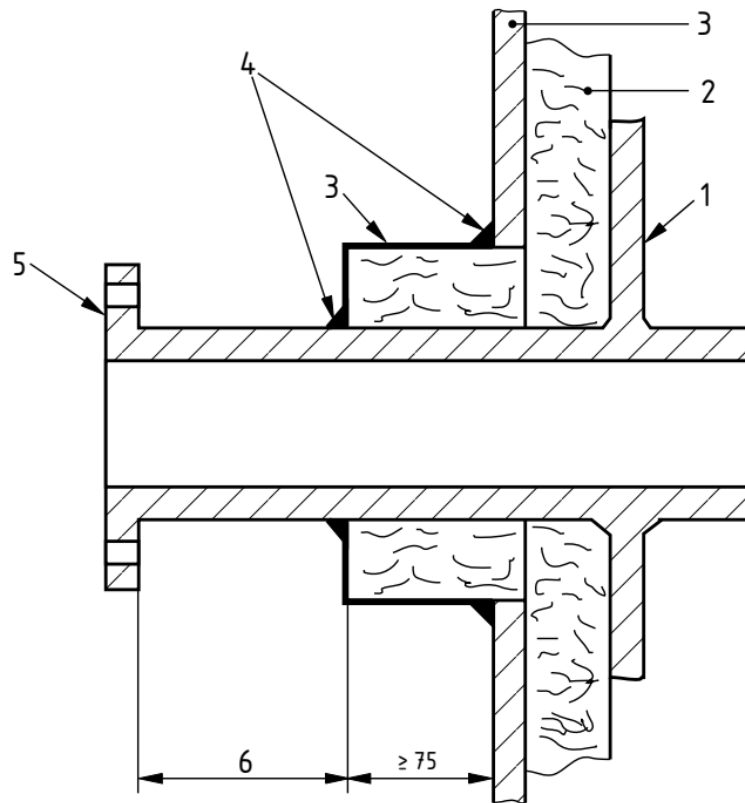


CHÚ DẪN:

- | | | | |
|---|------------|---|---------|
| 1 | Thành bể | 3 | Vỏ bọc |
| 2 | Cách nhiệt | 4 | Tấm mái |

Hình Q.5 – Bố trí điển hình của lớp cách nhiệt dưới mái che chõng lên lớp cách nhiệt gắn riêng vào thành bể

Tất cả kích thước tính bằng millimet

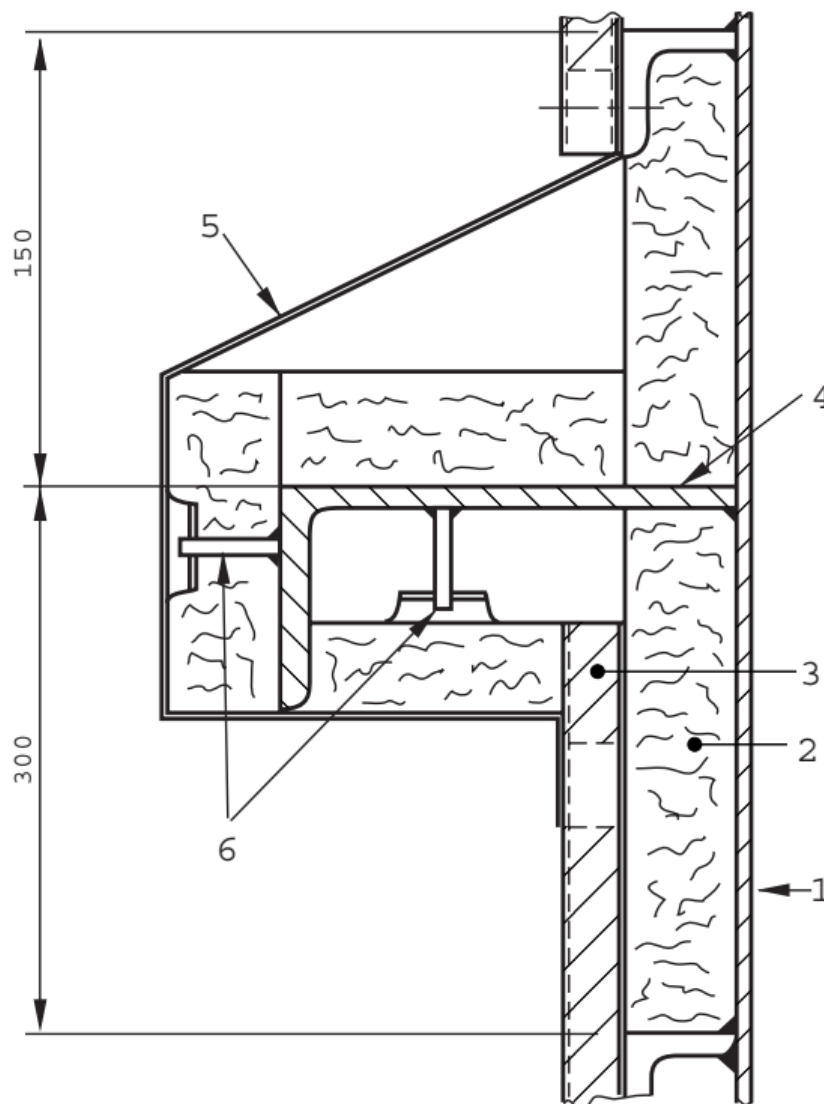
**CHÚ DẪN:**

- | | |
|--------------|---------------------------|
| 1 Thành bể | 4 Đệm kín không thấm nước |
| 2 Cách nhiệt | 5 Mặt bích đầu nổi |
| 3 Vỏ bọc | 6 > 1,5 chiều dài bu lông |

**Hình Q.6 – Mặt bích điển hình của đầu nổi hoặc lỗ người chui
với nhánh cách nhiệt bổ sung**

Q.6.3 Vành cứng (dầm gió)

Vành cứng (dầm gió) và các gối đỡ liên kết chúng phải được bọc bởi lớp cách nhiệt của thành để giảm thiểu sự chênh lệch nhiệt độ. Lớp cách nhiệt phải được gắn vào các vành cứng bằng tấm hoặc vòng đệm kim loại mở rộng và liên kết cố định bởi các vít thép các bon thấp $\varnothing 6$ mm có chiều dài bằng chiều dày lớp cách nhiệt trừ đi 6 mm. Hình Q.7 thể hiện cấu tạo điển hình cục bộ của một vành cứng.

**CHÚ DẪN:**

- | | | | |
|---|------------|---|---------------------|
| 1 | Thành bể | 4 | Vành cứng |
| 2 | Cách nhiệt | 5 | Mái che vành cứng |
| 3 | Vỏ bọc | 6 | Chốt bằng thép 6 mm |

Hình Q.7 – Cấu tạo điển hình của cách nhiệt cục bộ trên vành cứng (dầm gió)

Q.7 Tắm ốp**Q.7.1 Yêu cầu chung**

Tắm ốp là đặc trưng phổ biến đối với hầu hết các hệ thống cách nhiệt. Hiệu quả của cách nhiệt phụ thuộc đặc biệt vào việc áp dụng thận trọng trong thiết kế và lắp đặt tắm ốp. Cần lựa chọn loại và chất lượng của tắm ốp có lưu ý đến điều kiện môi trường ở cả hai phía.

Điều quan trọng là tất cả các tắm ốp phải được giữ sạch sẽ, không dính dầu mỡ, không bị ăn mòn và khô bề mặt bên trong trước khi lắp dựng và cho đến khi lắp đặt xong và tất cả các mối nối được bịt kín.

Q.7.2 Tấm ốp tường bên

Cần lưu ý nhằm ngăn chặn sự tiếp xúc trực tiếp giữa các gối đỡ cầu thang và tấm ốp. Các vết cắt trong tấm ốp cho các gối đỡ cầu thang phải được bịt kín vĩnh viễn bằng ma tít để ngăn nước xâm nhập. Chất bịt kín thường không được coi là cần thiết cho các mối nối dọc hoặc ngang trong tấm ốp.

Tấm ốp tường bên của bể phải là máng nhôm định hình hoặc tấm thép kết cấu mạ kẽm nhúng nóng được gắn vào các cấu kiện đỡ. Chiều sâu tối thiểu của máng là 25 mm. Tấm tôn có mặt cắt hình sin được chú ý đặc biệt vì cần tránh nước xâm nhập và đảm bảo cố định đầy đủ. Chiều dày danh định tối thiểu của tấm phải là:

- a) 1,0 mm đối với nhôm
- b) 0,7 mm đối với thép mạ kẽm nhúng nóng hoặc thép phủ nhựa.

Tấm nhôm phải đạt tiêu chuẩn EN 573-3:2019, cấp độ bền EN AW 3103, 3105 hoặc 5251.

Thép kết cấu mạ kẽm nhúng nóng phải theo EN 10326:2004.

Trong bất kỳ vành ngang nào, các tấm liền kề phải có đoạn chồng nhau tối thiểu bằng tấm định hình dạng máng và được cố định bằng chốt bán đầu chìm dạng bán cầu ở độ cao không lớn hơn 100 mm. Các chốt bán phải bằng vật liệu tương thích với tấm ốp và phải đảm bảo sự chồng khít lên nhau để có thể chịu gió hút thiết kế tối đa.

Mỗi vành ngang của tấm ốp phải chồng lên vành ngang dưới ít nhất 75 mm và được cố định bằng chốt bán đầu chìm dạng bán cầu cách mép của các tấm ốp không nhỏ hơn 25 mm.

Các tấm phải được cố định để đỡ các cấu kiện, bằng cách sử dụng liên kết được thiết kế để chịu tải trọng gió và dịch chuyển của bể do sự giãn nở nhiệt và áp suất thủy tĩnh.

Q.7.3 Lớp phủ mái

Tấm ốp kim loại cho mái bể phải trơn hoặc dập nổi và chiều dày danh định tối thiểu phải là:

- a) 1,0 mm đối với nhôm;
- b) 0,9 mm đối với thép mạ kẽm nhúng nóng hoặc thép phủ nhựa.

Tất cả các phần chồng lên nhau trong tấm ốp không được nhỏ hơn 100 mm và được bố trí sao cho nước có thể thoát ra ngoài. Tất cả các mối nối phải có một dải bịt kín liên tục, được bên mua chấp thuận và được cố định bằng chốt bán đầu chìm dạng bán cầu bằng vật liệu tương thích với tấm ốp. Chốt bán phải có khoảng cách tối đa là 75 mm.

Cần xem xét việc thoát nước mưa qua mép mái sao cho không ảnh hưởng đến tính toàn vẹn của hệ thống cách nhiệt.

Q.8 Bảo đảm vật liệu cách nhiệt

Q.8.1 Cách nhiệt dạng tấm hoặc khối với tấm phủ kim loại

Q.8.1.1 Sợi khoáng nhân tạo liên kết với tấm phủ kim loại

Lớp cách nhiệt phải bao gồm bông khoáng được đảm bảo với khối lượng thể tích không nhỏ hơn 48 kg/m³.

Vật liệu cách nhiệt phải được đỡ trên các cấu kiện đỡ nằm ngang và được giữ cố định bằng dây buộc mạ kẽm 1 mm (tối thiểu) đối với việc sử dụng với tấm ốp thép mạ kẽm và dây thép không gỉ 0,5 mm (tối thiểu) đối với việc sử dụng với tấm ốp nhôm hoặc tấm ốp thép phủ nhựa. Các tấm cách nhiệt phải được bắt chặt giữa các cấu kiện đỡ nằm ngang với tất cả các cạnh mép được ghép và các mối nối thẳng đứng được bù trừ với các mối nối ở các tầng tôn liền kề. Các dây buộc phải có khoảng cách không lớn hơn 450 mm với tối thiểu hai dây buộc trên mỗi tấm cách nhiệt.

Q.8.1.2 Cách nhiệt bằng tấm hoặc khối khác với tấm phủ kim loại

Các tấm polyurethane hoặc polyisocyanurat đã được hoàn thiện có thể được sử dụng ở các thành bề thay thế cho bông khoáng, phương pháp cố định tương tự như được mô tả đối với các tấm bông khoáng (xem Q.8.1.1) hoặc bằng chất kết dính phù hợp với nhiệt độ vận hành.

Đối với một số trường hợp nhất định, các khối bọt thủy tinh có thể được yêu cầu. Khi sử dụng vật liệu này, các khối phải được giữ cố định bằng các dải vật liệu tương thích có kích thước 20 mm × 0,8 mm ở các tâm không quá 450 mm. Các dải phải được cố định vào các thanh giằng đứng được lắp vào các cấu kiện đỡ nằm ngang ở các trọng tâm không quá 12 m. Ngoài ra, có thể sử dụng chất kết dính phù hợp với nhiệt độ vận hành.

Q.8.1.3 Gối đỡ ngang

Các gối đỡ ngang phải có chiều rộng xuyên tâm đủ để đỡ lớp cách nhiệt và được nhà thầu cách nhiệt chấp thuận.

Q.8.2 Bọt tại chỗ sau lớp phủ kim loại

Loại bọt cũng như các đặc tính vật lý và đặc tính nhiệt phải được thỏa thuận giữa nhà thầu cách nhiệt, nhà thầu bề và bên mua. Tấm ốp phải phù hợp với Q.7.2 hoặc Q.7.3. Tấm ốp có thể được đỡ theo khuyến nghị trong Q.7.2 hoặc có thể được đặt cách xa thành bề bởi việc sử dụng các khối bọt, được ốp vào mặt bên, có loại và kích thước như đã thỏa thuận và có chiều dày bằng chiều dày lớp cách nhiệt tối thiểu. Trong trường hợp thứ hai, cần phải có biện pháp để bảo vệ tấm ốp chống lại sự biến dạng và dịch chuyển do áp suất gây ra bởi hoạt động tạo bọt. Trong trường hợp thứ hai, cần quan tâm đúng mức đến việc gắn cách nhiệt vào thành bề và tấm ốp để đảm bảo đủ khả năng chống lại tải trọng gió. Cần có tấm che khe nối hoặc các phương tiện bảo vệ thời tiết khác ở các liên kết kim loại đối với các lối đi, v.v ... xuyên qua lớp cách nhiệt. Tất cả các liên kết đường ống phải được cách nhiệt trước khi lắp tấm ốp. Lớp cách nhiệt ở mép mái phải kết thúc như trong Hình Q.5.

Trình tự của quy trình ốp tấm và tạo bọt, phương pháp bơm bọt và kiểu tạo bọt phải được nhà thầu bề và bên mua chấp thuận.

Nhà thầu cách nhiệt cần định rõ giới hạn thời tiết và nhiệt độ bề mặt cần thiết để việc tạo bọt đạt yêu cầu.

Các biện pháp thực hiện và kiểm tra chất lượng bọt đạt yêu cầu phải được thỏa thuận giữa nhà thầu cách nhiệt, nhà thầu bê và bên mua.

Q.8.3 Bọt phun

Loại bọt cũng như đặc tính vật lý và đặc tính nhiệt phải được thỏa thuận giữa nhà thầu cách nhiệt, nhà thầu bê và bên mua.

Nhà thầu cách nhiệt phải định rõ giới hạn thời tiết và nhiệt độ bề mặt cần thiết để đáp ứng yêu cầu phun.

Chiều dày của bọt phun không được nhỏ hơn chiều dày thiết kế danh định. Tiêu chuẩn hoàn thiện của bọt phun phải được thỏa thuận giữa bên mua và nhà thầu cách nhiệt, và các mẫu bọt có bề ngoài đã thỏa thuận phải được chuẩn bị và lưu giữ để tham chiếu. Các biện pháp thực hiện và kiểm tra chất lượng bọt đạt yêu cầu phải được thỏa thuận giữa nhà thầu cách nhiệt, nhà thầu bê và bên mua.

Nếu cần phải có lớp hoàn thiện chịu thời tiết, tốt nhất nên phủ lớp này lên trên lớp bọt cách nhiệt bằng cách phun sau khi lớp bọt đã khô hoàn toàn. Lớp hoàn thiện chịu thời tiết nên được thi công thành hai lớp có màu khác nhau. Trong trường hợp cần thêm khả năng chống hư hỏng cơ học và/hoặc sự tấn công của chim, cần sử dụng chất gia cố đã thỏa thuận giữa hai lớp hoàn thiện. Lớp hoàn thiện chịu thời tiết cần có khả năng chống cháy lan trên bề mặt. Nhà thầu cách nhiệt cần thỏa thuận các biện pháp phù hợp đối với việc bảo vệ bọt ở mép trên của bề theo thời tiết.

Bề không được cách nhiệt trong khoảng cách xấp xỉ 150 mm tính từ đáy.

Q.8.4 Mái

Khi bông khoáng và tấm ốp kim loại tạo thành lớp cách nhiệt, hệ thống đỡ cơ khí phải phù hợp với Q.3.5 và Q.3.6 và không nhỏ hơn chiều dày của cách nhiệt và không lớn hơn chiều dày này cộng với 5 mm. Tấm ốp kim loại phải như mô tả trong Q.7.3 và được cố định vào hệ thống đỡ để chịu tải trọng gió và các dao động do gió gây ra. Chi tiết liên kết cần phải tương thích với tấm ốp.

Có thể phải gia cường bổ sung thêm hệ thống cách nhiệt khi có yêu cầu tiếp cận.

Có thể thuận tiện khi sử dụng cách nhiệt bằng bọt cho mái, được phun hoặc tạo bọt tại chỗ, ngay cả khi quy định bông khoáng hoặc hệ khác cho các thành bên của bề.

Q.9 Nguy cơ cháy

Các nguy cơ cháy có thể xảy ra trong quá trình xây dựng và vận hành khi sử dụng vật liệu cách nhiệt bằng bọt nhựa hữu cơ. Mặc dù một số vật liệu và chế phẩm có khả năng chống cháy cao hơn những vật liệu khác, nhưng chúng vẫn dễ cháy và không nhất thiết có thể làm giảm nguy cơ cháy.

Phụ lục R
(tham khảo)

Sự phù hợp của một số mác thép được thiết lập theo EN và TCVN

R.1 Thép cán nóng

Bảng R1 – Thép cán nóng có $f_y \leq 275$ MPa

Theo tiêu chuẩn châu Âu		Theo tiêu chuẩn Việt Nam	
Tiêu chuẩn	Mác thép	Tiêu chuẩn	Mác thép
EN 10025-2	S235JR	TCVN 9986-2	S235B
	S235J0		S235C
	S235J2		S235D
	S235J2		S235D
	S275JR		S275B
	S275J0		S275C
	S275J2		S275D
	S275J2		S275D
EN 10025-3	S275N	TCVN 9986-3	S275N
(EN 10113-2)	S275NL	TCVN 11227-1	S275NL
EN 10025-4	S275M	TCVN 9986-3	S275M
(EN 10113-3)	S275ML	TCVN 11227-1	S275ML
Ghi chú: EN 10113-2 và EN 10113-3 đã bị hủy bỏ, thay thế bằng EN 10025-3 và EN 10025-4.			

Bảng R 2 – Thép cán nóng có $275 \text{ MPa} < f_y \leq 355 \text{ MPa}$

Theo tiêu chuẩn châu Âu		Theo tiêu chuẩn Việt Nam	
Tiêu chuẩn	Mác thép	Tiêu chuẩn	Mác thép
EN 10025-2	S355JR	TCVN 9986-2	S355B
	S355J0		S355C
	S355J2G3		S355D
	S355J2G4		S355J2
	S355K2G3		S355K2
	S355K2G4		S355K2
EN 10025-3	S355N	TCVN 9986-3	S355N
(EN 10113-2)	S355NL	TCVN 11227-1	S355NL
EN 10025-4	S355M	TCVN 9986-3	S355M
(EN 10113-3)	S355ML	TCVN 11227-1	S355ML

Bảng R3 – Thép cán nóng có $f_y > 355 \text{ MPa}$

Theo tiêu chuẩn châu Âu		Theo tiêu chuẩn Việt Nam	
Tiêu chuẩn	Mác thép	Tiêu chuẩn	Mác thép
EN 10025-3	S420N	TCVN 9986-3	S420N
(EN 10113-2)	S420NL	TCVN 11227-1	S420NL
EN 10025-4	S420M	TCVN 9986-3	S420M
(EN 10113-3)	S420ML	TCVN 11227-1	S420ML

Bảng R4 – Thép cán nóng sử dụng ở nhiệt độ cao

Theo tiêu chuẩn châu Âu		Theo tiêu chuẩn Việt Nam	
Tiêu chuẩn	Mác thép	Tiêu chuẩn	Mác thép
EN 10028-2	P235GH	TCVN 9985-2	P235GH
	P265GH		P265GH
	P295GH		P295GH
	P355GH		P355GH
EN 10028-3	P275NH	TCVN 9985-3	P275NH
	P275NL2		P275NL2
	P355NH		P355NH
	P355NL2		P355NL2

R.2 Thép hình**Bảng R5 – Thép hình**

Theo tiêu chuẩn châu Âu		Theo tiêu chuẩn Việt Nam	
Tiêu chuẩn	Mác thép	Tiêu chuẩn	Mác thép
EN 10210-1 EN 10210-2	S235JRH	TCVN 11228-1	S235JRH
	S275JOH		S275JOH
	S275J2H		S275J2H
	S275NH		S275NH
	S275NLH		S275NLH
	S355JOH		S355JOH
	S355J2H		S355J2H
	S355NH		S355NH
S355NLH	S355NLH		

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] TCVN 8615:2010 (03 Phần), *Thiết kế, chế tạo tại công trình bể chứa bằng thép, hình trụ đứng, đáy phẳng dùng để chứa các loại khí hóa lỏng được làm lạnh ở nhiệt độ vận hành từ 0 °C đến – 165 °C*
- [2] TCVN 9386:2012, *Thiết kế công trình chịu động đất – Phần 1: Quy định chung, tác động động đất và quy định đối với kết cấu nhà – Phần 2: Nền móng, tường chắn và các vấn đề địa kỹ thuật*
- [3] TCVN X1991-1-1:202x, *Tác động lên kết cấu – Phần 1-1: Tác động chung – Khối lượng thể tích của vật liệu, trọng lượng bản thân và hoạt tải cho công trình*
- [4] TCVN X1991-4:202x, *Tác động lên kết cấu – Phần 4: Si lô và bể chứa*
- [5] TCVN X1993-1-1:202x, *Thiết kế kết cấu thép – Phần 1-1: Các quy định chung và quy định cho nhà*
- [6] TCVN X1993-4-2:202x, *Thiết kế kết cấu thép – Phần 4-2: Bể chứa*
- [7] TCVN X1998-4, *Thiết kế công trình chịu động đất – Phần 4: Quy định cụ thể cho kết cấu silô, bể chứa và đường ống*
- [8] QCVN 02:2022/BXD, *Số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng, Ban hành kèm theo Thông tư số 29/2009/TT-BXD, ngày 14/8/2009 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng*
- [9] API 650 *Welded Tanks for Oil Storage*, American Petroleum Institute, 200 Massachusetts Avenue, NW, Suite 1100, Washington, DC 20001, standards@api.or (Bể hàn chứa dầu)
- [10] API 653 *Tank Inspection, Repair, Alteration and Reconstruction*; American Petroleum Institute, Washington D.C (API 653; Viện Dầu khí Hoa Kỳ, Washington D.C. Mã chất lỏng dễ cháy và dễ cháy)
- [11] EN 573-3:2019, *Aluminium and aluminium alloys – Chemical composition and form of wrought products – Part 3: Chemical composition (Nhôm và hợp kim nhôm – Thành phần hóa học và dạng sản phẩm rèn – Phần 3: Thành phần hóa học)*
- [12] EN 10056-1:2017, *Structural steel equal and unequal leg angles – Part 1: Dimensions (Thép kết cấu thép góc cạnh đều và cạnh không đều – Phần 1: Kích thước)*
- [13] EN 10163:2004 (tất cả các phần), *Delivery requirements for surface condition of hot rolled steel plates, wide flats and sections (Yêu cầu giao hàng về tình trạng bề mặt của thép tấm cán nóng, tấm và mặt cắt rộng)*
- [14] EN 10164:2018, *Steel products with improved deformation properties perpendicular to the surface of the product – Technical delivery conditions (Các sản phẩm thép có đặc tính biến dạng được cải thiện vuông góc với bề mặt của sản phẩm – Điều kiện giao hàng kỹ thuật)*
- [15] EN 10279:2000, *Hot rolled steel channels – Tolerances on shape, dimensions and mass (Các thép C cán nóng – Dung sai về hình dạng, kích thước và khối lượng)*

- [16] EN 10326:2004, *Continuously hot-dip coated strip and sheet of structural steels – Technical delivery conditions* (Dải và tấm thép kết cấu được nhúng nóng liên tục – Điều kiện giao hàng kỹ thuật)
- [17] EN 13445:2021 (tất cả các phần), *Unfired pressure vessels ((tất cả các phần), Bình chịu áp lực chống cháy)*
- [18] EN 13480:2002, *Metallic industrial piping* (Đường ống công nghiệp bằng kim loại)
- [19] EN 1998-1-1, *Eurocode 8: Design provision for earthquake resistance of structures – Part 1-1: General rules – Seismic actions and general requirements for structures* (Thiết kế kết cấu chịu động đất – Phần 1-1: Các quy định chung – Các tác động động đất và các yêu cầu chung đối với kết cấu)
- [20] NFPA 30 *Flammable and Combustible Liquids Code*; 1993 Edition, National Fire Protection Association, Quincy MA, USA (NFPA 30; Phiên bản 1993, Hiệp hội Phòng cháy chữa cháy Quốc gia, Quincy MA, Hoa Kỳ)
- [21] "Strength of rim reinforcement for manholes in welded storage tanks" R. T. Rose. British Welding Journal, October 1961 ("Độ bền của gia cường vành cho các hố ga trong bể chứa hàn" R. T. Rose. Tạp chí hàn của Anh, tháng 10 năm 1961)
- [22] "Model Code of Safe Practice in the Petroleum Industry. Part 3: Refinery Safety Code"; 3rd Edition, October 1981, The institute of Petroleum, London ("Mô hình Quy tắc Thực hành An toàn trong Công nghiệp Dầu khí. Phần 3: Quy tắc An toàn Nhà máy Lọc dầu "; Phiên bản thứ 3, tháng 10 năm 1981, Viện Dầu mỏ, Luân Đôn)
- [23] "European Model Code of Safe Practice in the Storage & Handling of Petroleum Products. Part II Design, Layout & Construction"; 1986 Edition, European Petroleum Organization (European Technical Co-operation) 1980; The Institute of Petroleum, London ("Quy tắc Mẫu Châu Âu về Thực hành An toàn trong Lưu trữ & Xử lý Sản phẩm Dầu mỏ. Phần II Thiết kế, Bố trí & Xây dựng "; Tổ chức (Hợp tác Kỹ thuật Châu Âu) 1980; Viện Dầu khí, Luân Đôn)
- [24] ERDA Technical Information Document 7024 "Nuclear Reactors and Earthquakes" US Atomic Energy Commission August 1963 (Tài liệu Thông tin Kỹ thuật ERDA 7024 "Lò phản ứng hạt nhân và Động đất" Ủy ban Năng lượng Nguyên tử Hoa Kỳ tháng 8 năm 1963)
- [25] European Directive No. 94/63/EC of 20 December 1994 "The control of volatile organic compound (VOC) emissions resulting from the storage of petrol and its distribution from terminals to service stations" (Chỉ dẫn Châu Âu số 94/63 / EC ngày 20 tháng 12 năm 1994 "Việc kiểm soát phát thải hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (VOC) do dự trữ xăng dầu và phân phối xăng dầu từ các nhà ga đến các trạm dịch vụ "Phiên bản 1986, Dầu khí châu Âu)
-