BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI

BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI	**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM** **Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**
Số: 24/2013/TT-BGTVT	*Hà Nội, ngày 27 tháng 8 năm 2013*

THÔNG TƯ
Ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chế tạo, kiểm tra chứng nhận thiết bị áp lực trong giao thông vận tải

Căn cứ Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật ngày 29 tháng 6 năm 2006;

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

Căn cứ Nghị định số 107/2012/NĐ-CP ngày 20 tháng 12 năm 2012 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Giao thông vận tải;

Theo đề nghị của Cục trưởng Cục Đăng kiểm Việt Nam và Vụ trưởng Vụ Khoa học - Công nghệ;

Bộ trưởng Bộ Giao thông vận tải ban hành Thông tư ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chế tạo, kiểm tra chứng nhận thiết bị áp lực trong giao thông vận tải.

Điều 1. Ban hành kèm theo Thông tư này Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chế tạo, kiểm tra chứng nhận thiết bị áp lực trong giao thông vận tải.

Mã số đăng ký: QCVN 67:2013/BGTVT.

Điều 2. Thông tư này có hiệu lực thi hành kể từ ngày 01 tháng 12 năm 2013.

Điều 3. Chánh Văn phòng, Chánh Thanh tra, Vụ trưởng các Vụ, Cục trưởng Cục Đăng kiểm Việt Nam, Thủ trưởng các cơ quan, đơn vị thuộc Bộ Giao thông vận tải, các tổ chức và cá nhân có liên quan chịu trách nhiệm thi hành Thông tư này./.

BỘ TRƯỞNG

Đinh La Thăng

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
QCVN 67:2013/BGTVT

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ CHẾ TẠO, KIỂM TRA CHỨNG NHẬN THIẾT BỊ ÁP LỰC TRONG GIAO THÔNG VẬN TẢI

National Technical Regulation on Construction, Survey and Certification of Pressure Equipments of Transport

Lời nói đầu

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chế tạo, kiểm tra chứng nhận thiết bị áp lực trong giao thông vận tải QCVN 67:2013/BGTVT do Cục Đăng kiểm Việt Nam chủ trì biên soạn, Bộ Khoa học và Công nghệ thẩm định, Bộ trưởng Bộ Giao thông vận tải ban hành theo Thông tư số 24/2013/TT-BGTVT ngày 27 tháng 8 năm 2013.

Mục lục

I. QUY ĐỊNH CHUNG
1. Phạm vi điều chỉnh
2. Đối tượng áp dụng
3. Giải thích từ ngữ
II. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT
Chương 1. QUY ĐỊNH CHUNG
1. Quy định về thiết kế áp lực
2. Quy định về chế tạo thiết bị áp lực
3. Quy định về vật liệu chế tạo thiết bị áp lực
4. Quy định chung về hàn và kiểm tra không phá hủy (NDT)
Chương 2. CÁC THIẾT BỊ ÁP LỰC VÀ BỘ PHẬN CHI TIẾT
1. Thân hình trụ và thân hình cầu chịu áp lực trong và tải trọng kết hợp
2. Đáy côn và đoạn côn chịu áp suất trong
3. Đáy côn và đoạn côn chịu áp suất ngoài
4. Đáy cong chịu áp suất trong
5. Các đáy cong chịu áp suất ngoài
6. Các kết cấu chung
7. Các kết cấu bên trong
8. Phương pháp gắn kết chung
9. Cửa kiểm tra
Chương 3. CÁC LOẠI BÌNH HAI VỎ
1. Yêu cầu chung
2. Các loại bình hai vỏ
3. Thiết kế các thân vỏ và đáy vỏ.

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ CHẾ TẠO, KIỂM TRA CHỨNG NHẬN THIẾT BỊ ÁP LỰC TRONG GIAO THÔNG VẬN TẢI

National Technical Regulation on Construction, Survey and Certification of Pressure Equipments of Transport

I. QUY ĐỊNH CHUNG

1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn này quy định về các yêu cầu an toàn kỹ thuật liên quan đến thiết kế, chế tạo, sửa chữa, hoán cải, nhập khẩu, khai thác sử dụng, các yêu cầu về quản lý, kiểm tra, chứng nhận an toàn kỹ thuật và môi trường đối với các thiết bị áp lực (sau đây gọi là thiết bị) trong giao thông vận tải.

Quy chuẩn này không áp dụng đối với chai LPG, các nồi đun nước nóng dùng cho mục đích sinh hoạt.

2. Đối tượng áp dụng

Quy chuẩn này áp dụng đối với các cơ quan, tổ chức, cá nhân có liên quan đến quản lý, kiểm tra, nhập khẩu, thiết kế, sản xuất, hoán cải, thử nghiệm và khai thác sử dụng các thiết bị áp lực sử dụng trong giao thông vận tải, công trình biển trên phạm vi cả nước.

3. Giải thích từ ngữ

Trong Quy chuẩn này, các từ ngữ dưới đây được hiểu như sau:

3.1. Thiết bị áp lực (sau đây ký hiệu là TBAL) là các bình, bồn, bể, xi téc ô tô, chai, thùng dùng để chứa, chuyên chở khí hóa lỏng, các chất lỏng hay chất rắn dạng bột chịu áp lực hoặc không có áp suất nhưng khi tháo ra dùng khí có áp suất cao hơn 0,7 bar; hệ thống khí nén hoặc khí hóa lỏng; hệ thống lạnh, hệ thống điều chế và nạp khí. Nó bao gồm cả các bộ phận, các van, áp kế, và các thiết bị khác ghép nối với nhau từ điểm đầu tiên nối với hệ thống ống.

3.2. Áp suất làm việc cho phép là áp suất lớn nhất mà thiết bị được phép làm việc lâu dài.

3.3. Áp suất thiết kế là áp suất do người thiết kế quy định làm cơ sở tính sức bền các bộ phận của thiết bị chịu áp lực. Áp suất này chưa kể đến áp suất thủy tĩnh tại điểm tính toán.

3.4. Áp suất làm việc lớn nhất là áp suất cao nhất mà bộ phận được xem xét của thiết bị chịu áp lực phải chịu trong điều kiện vận hành bình thường. Áp suất này được xác định bởi các yêu cầu kỹ thuật của công nghệ sử dụng.

3.5. Ứng suất thiết kế là ứng suất cho phép lớn nhất sử dụng trong các công thức tính toán chiều dày tối thiểu hoặc kích thước của các bộ phận chịu áp lực.

3.6. Nhiệt độ làm việc nhỏ nhất là nhiệt độ nhỏ nhất của kim loại mà bộ phận được xem xét của thiết bị áp lực phải chịu trong điều kiện làm việc bình thường. Nhiệt độ này được xác định bởi các yêu cầu kỹ thuật của công nghệ sử dụng hay nhiệt độ thấp nhất được chỉ định bởi người đặt hàng.

3.7. Nhiệt độ thiết kế là nhiệt độ kim loại tại áp suất tính toán tương ứng được sử dụng để lựa chọn ứng suất thiết kế cho bộ phận của thiết bị áp lực được xem xét.

3.8. Nhiệt độ thiết kế nhỏ nhất của vật liệu là nhiệt độ nhỏ nhất đặc trưng của vật liệu. Nhiệt độ này được sử dụng trong thiết kế để lựa chọn vật liệu có độ dai va đập đủ để tránh nứt gãy, và là nhiệt độ tại đó vật liệu có thể được sử dụng với độ bền thiết kế đầy đủ.

3.9. Nhiệt độ làm việc lớn nhất là nhiệt độ lớn nhất của kim loại mà bộ phận được xem xét của thiết bị áp lực phải chịu trong điều kiện làm việc bình thường. Nhiệt độ này được xác định bởi các yêu cầu kỹ thuật của công nghệ sử dụng.

3.10. Chiều dày thực là chiều dày thực của vật liệu sử dụng trong một bộ phận của thiết bị áp lực có thể được lấy theo chiều dày định mức, trừ đi dung sai chế tạo được áp dụng.

3.11. Chiều dày tính toán nhỏ nhất là chiều dày nhỏ nhất được xác định từ tính toán theo các công thức để chịu tải trước khi thêm vào phần bổ sung do ăn mòn hoặc các hệ số bổ sung khác.

3.12. Chiều dày cần thiết nhỏ nhất là chiều dày bằng chiều dày tính toán nhỏ nhất cộng với phần bổ sung thêm do ăn mòn.

3.13. Chiều dày danh nghĩa là chiều dày danh nghĩa của vật liệu được chọn trong các cấp chiều dày thương mại có sẵn (có áp dụng các dung sai chế tạo đã được quy định).

3.14. Đăng kiểm là Cục Đăng kiểm Việt Nam - Vietnam Register (VR).

3.15. Cơ sở chế tạo (sản xuất) là tổ chức, cá nhân sản xuất, lắp ráp, sửa chữa, hoán cải các thiết bị được Cục Đăng kiểm Việt Nam đánh giá, chứng nhận.

3.16. Cơ sở thiết kế là tổ chức, cá nhân hành nghề kinh doanh dịch vụ thiết kế thiết bị theo các quy định hiện hành.

3.17. Cơ sở thử nghiệm là các trạm thử, phòng thí nghiệm của tổ chức, cá nhân hoạt động trong lĩnh vực kiểm tra, bảo dưỡng, thử nghiệm vật liệu, hàn, thiết bị được chứng nhận hoặc chấp nhận theo Luật Chất lượng sản phẩm hàng hóa.

3.18. Chủ thiết bị là các tổ chức, cá nhân quản lý, khai thác sử dụng thiết bị áp lực.

3.19. Các bên có liên quan là người đặt hàng, người thiết kế, người chế tạo, cơ quan kiểm tra và thẩm định thiết kế, nhà cung cấp, người lắp đặt và chủ đầu tư.

3.20. Sản phẩm cùng kiểu là các thiết bị cùng nhãn hiệu, thiết kế và có cùng thông số kỹ thuật được sản xuất trên cùng một dây chuyền công nghệ.

II. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

Chương 1
QUY ĐỊNH CHUNG

1. Quy định về thiết kế thiết bị chịu áp lực

1.1. Quy định chung

1.1.1. Thiết kế các thiết bị áp lực phải tuân theo các yêu cầu của Phần II và được Đăng kiểm thẩm định, cấp giấy chứng nhận.

1.1.2. Người thiết kế phải chịu trách nhiệm về thiết kế của thiết bị áp lực đáp ứng các yêu cầu về thiết kế của quy chuẩn này.

1.1.3. Độ bền thiết kế được lựa chọn để đảm bảo rằng các bộ phận chính của các thiết bị chịu áp lực không bị rạn nứt do mỏi. Tuy nhiên khi có những điều kiện mỏi cực kỳ khắc nghiệt, cần phải có thêm dự phòng để tránh xảy ra rạn nứt do mỏi gây ra.

1.2. Các điều kiện thiết kế

1.2.1. Áp suất thiết kế và tính toán

1.2.1.1. Áp suất thiết kế của thiết bị áp lực

Áp suất thiết kế phải là áp suất được chỉ định bởi người đặt hàng, bởi các thông số áp dụng, hoặc được xác định theo quy chuẩn này.

Áp suất thiết kế phải không nhỏ hơn áp suất thấp nhất để thiết bị xả áp làm việc.

Khi sử dụng đĩa nổ, thì áp suất thiết kế của thiết bị áp lực phải cao hơn áp suất làm việc thông thường để có một khoảng cách đủ lớn giữa áp suất làm việc và áp suất nổ, nhằm tránh sự hư hỏng sớm của đĩa nổ.

1.2.1.2. Áp suất tính toán của một bộ phận của thiết bị áp lực

Bộ phận của thiết bị áp lực phải được thiết kế cho điều kiện khắc nghiệt nhất về áp suất và nhiệt độ làm việc, không bao gồm áp suất thử thủy lực hay trong quá trình vận hành thiết bị xả áp.

Thiết kế thiết bị áp lực cũng cần phải thích hợp với môi chất thử và tư thế đặt thiết bị áp lực trong quá trình thử thủy lực.

Để xác định áp suất tính toán của một bộ phận, phải tính thêm áp suất do cột áp thủy tĩnh của chất lỏng chứa trong thiết bị áp lực hay độ chênh áp do dòng chảy của chất lỏng.

Áp suất tính toán của bất kỳ phần nào sử dụng chiều dày thực tế trừ đi độ ăn mòn cho phép và điều chỉnh thêm độ chênh về cột áp thủy tĩnh, hay độ chênh áp, hay nhiệt độ, hay bất kỳ sự kết hợp nào của các nguyên nhân trên có thể xảy ra dưới điều kiện ít có lợi nhất phải tối thiểu bằng áp suất thiết kế của thiết bị áp lực.

1.2.1.3. Áp suất bên ngoài

Với các thiết bị áp lực hoặc bộ phận của thiết bị áp lực bị ảnh hưởng bởi điều kiện chân không hoặc áp suất ngoài hoặc sự chênh lệch áp suất của hai phía đối diện của phần được xem xét, áp suất tính toán cần phải là áp suất chênh lệch lớn nhất mà phần thiết bị áp lực phải chịu tại điều kiện khắc nghiệt nhất về nhiệt độ và độ chênh áp có xét đến tổn thất có thể về áp suất ở bất cứ phía nào của phần thiết bị áp lực được đánh giá. Trong các trường hợp liên quan, áp suất tính toán cần phải tính toán trọng lượng bản thân của phần thiết bị áp lực dựa trên chiều dày thực của tấm bao gồm cả dự phòng ăn mòn.

Với các thiết bị áp lực chỉ chịu độ chân không bên trong, áp suất thiết kế bên ngoài là giá trị nhỏ hơn trong hai giá trị: 101kPa hoặc giá trị cao hơn áp suất bên ngoài cao nhất có thể 25%. Khi áp suất thiết kế nhỏ hơn 101kPa, thiết bị áp lực phải được cung cấp cùng với thiết bị xả chân không theo một kiểu thích hợp đáng tin cậy.

Khi một trong các điều kiện sau sử dụng cho thiết bị áp lực chân không, áp suất tính toán có thể giảm đến hai phần ba áp suất thiết kế bên ngoài (bằng cách giảm hệ số an toàn danh nghĩa cho thân, đáy và các vòng gia cường từ 3 còn 2):

a) Sự uốn dọc của thiết bị áp lực không gây ảnh hưởng đến sự an toàn;

b) Thiết bị áp lực tạo thành dạng vỏ chân không cho một thiết bị áp lực khác và uốn dọc của vỏ ngoài không dẫn đến sự hư hỏng của thiết bị áp lực bên trong hay cơ cấu đỡ;

c) Thiết bị áp lực không có đỡ đường đi hay sàn thao tác cao hơn cốt nền 2m;

d) Thiết bị áp lực là kiểu một vỏ và không chứa chất gây hại và không cao quá 5m;

e) Các điểm đỡ và tai móc cáp được thiết kế và bố trí để tránh uốn dọc;

f) Kiểm tra độ tròn và hình dạng của thiết bị áp lực.

Phải tính dự phòng đối với các điều kiện chân không có thể phát sinh trong một số trường hợp thông thường với áp suất trong, ví dụ các bình chứa hơi nước và các loại hơi ngưng ở nhiệt độ môi trường thấp.

1.2.2. Nhiệt độ thiết kế và nhiệt độ làm việc

1.2.2.1. Nhiệt độ thiết kế cho các thiết bị áp lực (trừ thiết bị áp lực làm bằng kim loại nhiều lớp)

Nhiệt độ thiết kế với các thiết bị áp lực kín (trừ các thiết bị áp lực làm bằng kim loại nhiều lớp) phải được lấy như nhiệt độ kim loại, và cùng với áp suất tính toán, nhiệt độ đó đưa đến chiều dày lớn nhất của bộ phận được xem xét. Nhiệt độ đó không được lấy nhỏ hơn nhiệt độ kim loại đạt đến tại chiều dày trung bình thiết bị áp lực của thành khi bộ phận này ở áp suất tính toán.

Nhiệt độ kim loại tại thành của thiết bị áp lực được lấy bằng nhiệt độ của môi chất chứa bên trong, trừ trường hợp khi tính toán, thử nghiệm cho phép sử dụng nhiệt độ khác.

Đối với thiết kế chống gãy giòn, nhiệt độ làm việc nhỏ nhất phải được sử dụng làm cơ sở.

Phải tính dự phòng thích hợp cho các tổn thất có thể của phần chịu lửa hoặc bảo ôn.

Bảng 1. Nhiệt độ thiết kế cho phần bị gia nhiệt

Loại gia nhiệt	**Nhiệt độ thiết kế của phần được gia nhiệt** (trừ trường hợp đã được đo hay được tính toán) (xem chú thích 1 và 2)
1. Bởi khí, hơi nước hay chất lỏng	Nhiệt độ cao nhất của chất gia nhiệt (chú thích 3)
2. Trực tiếp bởi đốt cháy, khói thải, hay điện năng	Với phần được bảo vệ hay các phần được gia nhiệt trước bởi dòng nhiệt đối lưu, nhiệt độ cao nhất của các chất chứa trong các phần đó cộng với 20°C Với các phần không được bảo vệ khỏi bức xạ, nhiệt độ cao nhất của chất chứa trong các phần đó cộng với giá trị cao hơn giữa 50°C và 4 x chiều dày phần đó + 15°C, và với nhiệt độ nước thấp nhất là 150°C
3. Gián tiếp bởi điện năng, nghĩa là phần tử điện cực nằm trong nước (chú thích 4)	Nhiệt độ cao nhất của môi chất chứa trong thiết bị áp lực
4. Bởi bức xạ mặt trời không có phần bảo vệ	a) Trực tiếp: 50°C đối với kim loại; đo đối với phi kim loại b) Hội tụ: như đo được hay tính toán được

Chú thích:

1) Phải đo đạc ở nơi nào có thể với các cặp nhiệt nhúng và có bảo vệ.

2) Phải tính dự phòng cho lượng hấp thụ nhiệt giới hạn với một số chất lỏng và đối với những chênh lệch có thể của nhiệt độ lý tưởng ví dụ do những cản trở dòng chảy trong một số ống, tổn thất qua tấm chắn, điều kiện cháy khác thường với nhiên liệu và thiết bị mới, đóng cặn, sự quá lửa, khởi động nhanh hay hòa trộn kém.

3) Với các bộ trao đổi nhiệt kiểu ống hoặc tấm và các thiết bị áp lực tương tự, nhiệt độ thấp hơn được xác định bởi sự phân tích truyền nhiệt có thể được sử dụng cho nhiều bộ phận khác nhau với điều kiện có tính dự phòng đối với sự quá nóng khi có tổn thất hay dòng bị giới hạn của môi chất lạnh.

4) Giả thiết các phần duy trì áp suất là hoàn toàn chìm trong chất lỏng và không có bức xạ.

1.2.2.2. Nhiệt độ thiết kế cho các thiết bị áp lực kim loại phủ (dùng kim loại nhiều lớp) hay có lớp lót

Nhiệt độ thiết kế cho các thiết bị áp lực kim loại phủ hoặc lớp lót, khi các tính toán thiết kế dựa trên chiều dày của vật liệu cơ sở không bao gồm chiều dày của lớp lót hay lớp phủ, phải được lấy như giá trị áp dụng cho vật liệu cơ sở.

1.2.2.3. Sự dao động nhiệt độ từ các điều kiện thiết bị áp lực thường

Khi sự dao động nhiệt độ trong điều kiện thiết bị áp lực thường xảy ra, nhiệt độ thiết kế không cần phải điều chỉnh với điều kiện:

a) Nhiệt độ nằm trong giới hạn mỏi (tức là tại nhiệt độ mà ở đó nơi ứng suất gây ra nứt vỡ hay 1% sức căng trong 100 000 giờ là ứng suất xác định sức bền thiết kế);

b) Nhiệt độ của thiết bị chịu áp lực trong bất kỳ năm vận hành nào sẽ không vượt quá nhiệt độ thiết kế;

c) Những dao động thiết bị áp lực thường về nhiệt độ sẽ không làm cho nhiệt độ vận hành vượt quá nhiệt độ thiết kế 15°C;

d) Với các bộ phận thép, sự dao động bất thường về nhiệt độ sẽ không làm cho nhiệt độ vận hành vượt quá nhiệt độ thiết kế hơn 20°C trong nhiều nhất là 400 giờ trong 1 năm hay 35°C trong nhiều nhất 80 giờ trong 1 năm.

Khi nhiệt độ cao nhất vượt quá các giới hạn này, nhiệt độ thiết kế phải được tăng lên bằng phần vượt quá đó.

Khi nhiệt độ vượt quá đó có khả năng vượt trên nhiệt độ trong d) trong hơn 50% thời gian ghi trong đó, thì phải lắp thiết bị ghi nhiệt độ.

1.2.2.4. Nhiệt độ làm việc cao nhất cho thiết bị áp lực chứa khí hóa lỏng

Nhiệt độ làm việc cao nhất phải lấy bằng giá trị lớn hơn trong các giá trị sau:

a) Nhiệt độ lớn nhất theo đó môi chất chứa phải chịu bởi quá trình công nghệ dưới điều kiện hoạt động khắc nghiệt nhất.

b) Nhiệt độ cao nhất mà chất lỏng chứa bên trong có thể đạt được do điều kiện môi trường.

1.2.3. Ăn mòn

1.2.3.1. Tổng quát

Mỗi thiết bị áp lực hay bộ phận thiết bị áp lực có thể bị ăn mòn phải có dự phòng chống ăn mòn để đảm bảo tránh phải giảm áp suất làm việc, sửa chữa hay thay thế thêm. Việc dự phòng này có thể bao gồm:

a) Tăng một cách hợp lý chiều dày vật liệu so với chiều dày xác định được bởi các công thức thiết kế để bao gồm cả sự ăn mòn chung (điều này có thể không áp dụng được khi có ăn mòn cục bộ);

b) Lót hoặc bọc;

c) Bảo vệ bằng ca tốt;

d) Xử lý hóa học cho môi chất chứa bên trong;

e) Xử lý nhiệt sau khi hàn để tránh ăn mòn ứng suất; hay

f) Kết hợp các phương pháp trên hoặc các phương pháp thích hợp khác.

Khi ảnh hưởng ăn mòn được biết là không đáng kể hay hoàn toàn không tồn tại, thì không cần dự phòng nữa.

1.2.3.2. Bổ sung do ăn mòn

Khi dự phòng ăn mòn, chiều dày tính toán tối thiểu sẽ được tăng lên một lượng tương đương với sự mất mát chiều dày thành dự kiến.

Các ký hiệu kích thước về chiều dày được sử dụng ở tất cả các công thức thiết kế trong quy chuẩn này thể hiện các kích thước trong điều kiện bị ăn mòn.

Sự ăn mòn có thể xảy ra trên cả hai phía của thành trong một số thiết bị áp lực và đòi hỏi bổ sung do ăn mòn cả hai phía. Bổ sung do ăn mòn không cần giống nhau cho tất cả các phần của thiết bị áp lực khi mức độ tác động được dự kiến khác nhau.

Trong quá trình lựa chọn bổ sung do ăn mòn, cần xem xét kiểu hao hụt, nghĩa là hao hụt tổng quát, hao hụt kiểu rỗ hay kiểu vết cắt.

1.2.3.3. Sự ăn mòn của kim loại không cùng loại

Khi các kim loại không giống nhau (không cùng loại) được sử dụng cùng nhau trong môi trường ăn mòn, việc kiểm soát tác động điện hóa bằng quy trình thiết kế chuẩn xác phải được đặt ra. Điều này đặc biệt quan trọng đối với nhôm.

1.2.3.4. Các lớp lót

Các thiết bị áp lực có thể được lót toàn bộ hoặc một phần bằng vật liệu chịu ăn mòn. Vật liệu như vậy có thể để rời, hàn không liên tục, bao phủ hoàn toàn, phun hay hàn bề mặt. Các thực hiện dự phòng đặc biệt đối với việc lót men dạng thủy tinh.

Khi các lớp lót như vậy ngăn cản một cách hiệu quả sự tiếp xúc giữa chất gây ăn mòn và vật liệu cơ bản của thiết bị áp lực, thì trong thời gian hoạt động của thiết bị áp lực, không cần bổ sung do ăn mòn nữa. Thông thường, các lớp lót như vậy sẽ bao gồm lớp phủ kim loại, lớp lót kim loại sử dụng, lót thủy tinh và lớp lót nhựa hay cao su dày. Các lớp sơn, mạ kẽm nhúng, mạ điện và kim loại phun phủ là không tính đến trừ khi có sự thỏa thuận đặc biệt giữa các bên liên quan.

Khi sự ăn mòn của vật liệu phủ hay lót có thể xảy ra, chiều dày lớp phủ và lớp lót phải tăng lên một lượng cho phép tuổi thọ phục vụ của thiết bị áp lực đạt được theo yêu cầu.

1.3. Chiều dày của thành thiết bị áp lực

1.3.1. Chiều dày tối thiểu tính toán

Chiều dày được quy định theo các yêu cầu trong điều này là chiều dày cần thiết để chịu được áp suất tính toán và khi cần thiết thì phải được bổ sung phù hợp với chiều dày cho phép và dự phòng cho bất kỳ tải trọng thiết kế nào với chiều dày định mức nhỏ nhất của các bộ phận chịu áp lực.

Các ký hiệu kích thước sử dụng trong tất cả các công thức thiết kế thể hiện các kích thước trong điều kiện bị ăn mòn, trừ khi có chú thích.

1.3.2. Chiều dày cho phép

Chiều dày thực tế tại bất kỳ phần nào của thiết bị áp lực hoàn chỉnh phải không nhỏ hơn chiều dày tối thiểu tính toán cộng thêm các hệ số gia tăng sau đây:

(a) Chiều dày bổ sung cho ăn mòn.

(b) Chiều dày bổ sung, ngoài phần tính toán để chịu áp lực và ăn mòn, đủ để cung cấp độ cứng vững cần thiết cho phép bốc xếp và vận chuyển thiết bị áp lực và duy trì hình dạng của nó trong điều kiện áp suất khí quyển hoặc điều kiện áp lực giảm.

1.3.3. Chiều dày định mức nhỏ nhất của các bộ phận chịu áp lực

Ngoài các yêu cầu về chiều dày tối thiểu tính toán và chiều dày cho phép, chiều dày định mức nhỏ nhất của các bộ phận chịu áp lực phải tuân thủ Bảng 2.

Bảng 2. Chiều dày định mức nhỏ nhất của các bộ phận chịu áp lực

Thiết bị áp lực cấu tạo bằng kim loại	**Đường kính ngoài của bộ phận thiết bị áp lực (Do) mm**	**Chiều dày định mức nhỏ nhất đối với kiểu chế tạo** (xem chú thích 1 và 2) (mm)		
		Rèn; kim loại và hàn hồ quang chìm; hàn GMAW	**Hàn vảy cứng; hàn GTAW; và ống trao đổi nhiệt**	**Đúc**
Tất cả	≤ 225 > 225 ≤ 1000 > 1000	2,0 2,3 2,4	0,10√Do 1,5 2,4	4 8 10
Chứa chất nguy hiểm	Hai lần giá trị phía trên			
Các bộ phận nhánh của thiết bị áp lực	Xem Chương 2			
Các thiết bị áp lực di động (vận chuyển được)	Xem Chương 4			

Lưu ý:
1. Các giá trị trước tiên dựa trên cơ sở giới hạn về chế tạo, lắp ráp và khả năng chịu bốc xếp, vận chuyển, lắp đặt và sử dụng đã được kiểm chứng.
2. Chiều dày tối thiểu bằng tổng chiều dày đối với thiết bị áp lực làm bằng kim loại phủ hoàn toàn (kim loại nhiều lớp) và bằng chiều dày vật liệu cơ bản đối với các thiết bị áp lực lót.

2. Quy định về chế tạo thiết bị áp lực

2.1. Quy định chung

Việc tuân thủ những yêu cầu tối thiểu về chế tạo nhằm bảo vệ con người và tài sản. Người thiết kế phải xác định các nguy hiểm trong vận hành và phải tính đến hậu quả của việc hư hỏng thiết bị áp lực, đánh giá những rủi ro phát sinh từ những sự hư hỏng đó. Việc này phải bao gồm cân nhắc một trong các khía cạnh sau:

a) Sự thích hợp của vật liệu, thiết kế, chế tạo, vận hành và bảo dưỡng;

b) Đặc tính của các điều kiện làm việc;

c) Năng lượng áp suất (áp suất và thể tích) của thiết bị áp lực;

d) Đặc tính tự nhiên của môi chất bên trong thiết bị áp lực khi bị thoát ra;

e) Vị trí của thiết bị áp lực tương ứng với nhân lực, cơ sở và điều kiện di chuyển;

f) Trong trường hợp cần thiết phải cân nhắc thêm tính kinh tế của việc sửa chữa, thay thế và sự lỗi thời.

2.2. Năng lực của người chế tạo

Phải có đủ năng lực, bao gồm cả trang thiết bị, cơ sở vật chất và nhân lực có trình độ chuyên môn đáp ứng nhu cầu sản xuất, chế tạo, hoán cải, phục hồi và sửa chữa thiết bị áp lực.

Phải đảm bảo tiêu chuẩn chất lượng, an toàn kỹ thuật và phòng ngừa ô nhiễm môi trường khi tiến hành sản xuất, chế tạo, hoán cải, phục hồi và sửa chữa thiết bị áp lực. Đối với các thiết bị áp lực sản xuất mới, hoán cải và phục hồi phải tuân thủ đúng thiết kế được thẩm định.

Chịu sự kiểm tra giám sát của Đăng kiểm về chất lượng, an toàn kỹ thuật và phòng ngừa ô nhiễm môi trường trong quá trình sản xuất mới, hoán cải, phục hồi và sửa chữa thiết bị áp lực.

Người mua có thể yêu cầu người chế tạo chứng minh sự phù hợp của cơ sở và nhân lực cho việc chế tạo trước khi chấp nhận người chế tạo đó thực hiện sản xuất các thiết bị áp lực trong phạm vi của Quy chuẩn này.

Cơ sở chế tạo thiết bị áp lực và nhân viên của cơ sở này phải có đủ năng lực và được Đăng kiểm đánh giá, cấp giấy chứng nhận.

2.3. Nhãn hiệu, ký hiệu

Các thiết bị áp lực sau khi được chứng nhận được gắn nhãn hiệu của cơ sở chế tạo ở vị trí thuận lợi dễ thấy và có các nội dung sau:

- Tên cơ sở chế tạo;
- Năm sản xuất;
- Dung tích thiết kế;
- Ký hiệu và nhãn hiệu;
- Dấu hiệu nhận biết của cơ quan kiểm tra.

3. Quy định chung về vật liệu chế tạo thiết bị áp lực

3.1. Quy định chung

3.1.1. Vật liệu sử dụng chế tạo thiết bị chịu áp lực phải phù hợp thiết kế được thẩm định, với điều kiện làm việc của chúng và tham chiếu các yêu cầu của tiêu chuẩn tương ứng như TCVN, AS, BS, ASME... về thiết bị áp lực.

3.1.2. Cơ sở chế tạo phải trình các tài liệu sau về vật liệu cho Đăng kiểm trước khi đưa vật liệu vào sử dụng:

Chứng chỉ xác nhận chất lượng, đặc tính của vật liệu bằng bản gốc hoặc bản sao có xác nhận sao y bản chính. Khi không có các văn bản trên thì cơ sở chế tạo phải tiến hành kiểm tra thử nghiệm vật liệu trước khi đưa vào chế tạo.

Khi không có các văn bản trên thì cơ sở chế tạo phải tiến hành kiểm tra thử nghiệm vật liệu với các chỉ tiêu phải kiểm tra là:

a) Thành phần nguyên tố kim loại và đối chiếu với mã hiệu kim loại tương đương;

b) Giới hạn bền, giới hạn chảy và các chỉ tiêu cần thiết khác phục vụ cho chế tạo, lập hồ sơ.

Thử vật liệu được thực hiện tại cơ sở thử nghiệm (phòng thí nghiệm, trạm thử) có trang thiết bị và có cán bộ chuyên môn phù hợp đã được Đăng kiểm chứng nhận.

3.2. Các vật liệu phi kim loại

Các gioăng, đệm hoặc các bộ phận tương tự bằng vật liệu phi kim loại sử dụng cho các ứng dụng nhiệt độ thấp phải thích hợp với ứng dụng tại nhiệt độ làm việc nhỏ nhất (MOT) và phải tính đến khả năng bị hóa cứng hoặc hóa giòn.

4. Quy định chung về hàn và kiểm tra không phá hủy (NDT)

4.1. Quy định chung

4.1.1. Các yêu cầu về hàn, kiểm tra chất lượng hàn trong chế tạo thiết bị áp lực phải phù hợp thiết kế được thẩm định và quy định của các tiêu chuẩn TCVN, ISO, AS, ASNT-SNT, AWS, ASME... tương ứng.

4.1.2. Hàn phải được thực hiện theo quy trình hàn, vật liệu hàn (que hàn, dây hàn, khí hàn, thuốc hàn...) đã được Đăng kiểm chứng nhận.

4.1.3. Kiểu mối hàn, kích thước và gia công vát mép của đường hàn phải được nêu rõ trên các bản vẽ và quy trình hàn.

4.1.3. Chất lượng các đường hàn thiết bị áp lực sau khi hàn xong phải được kiểm tra và thử bằng phương pháp kiểm tra NDT, thử và kiểm tra khả năng chịu áp lực, thử kín... theo quy định.

4.1.4. Các thợ hàn, giám sát viên hàn, nhân viên kiểm tra NDT, thử và kiểm tra khả năng chịu áp lực, thử kín áp lực... của các cơ sở thử nghiệm phải qua đào tạo và được Đăng kiểm cấp giấy chứng nhận hoặc cơ sở được Đăng kiểm chấp nhận phù hợp với quy định của các tiêu chuẩn TCVN, ISO, ASNT-SNT, AWS, ASME... tương ứng.

4.2. Các loại mối hàn

Trong quy chuẩn này, tùy thuộc vị trí của chúng, các mối hàn được phân loại theo một trong các mối hàn đặc trưng chính sau:

4.2.1. Loại A, mối hàn dọc: những mối hàn dọc trên thân trụ chính, đoạn chuyển tiếp đường kính (đoạn côn), hoặc trên các bộ phận nhánh; hay những mối nối tại các vị trí yêu cầu mối hàn tương đương. Các mối hàn này bao gồm các mối hàn trên các đáy cong và phẳng, hoặc mối hàn nối đáy cầu với thân

chính, hoặc trên các tấm phẳng sử dụng để tạo hình (ép, miết...) các bộ phận của thiết bị áp lực.

4.2.2. Loại B, mối hàn theo chu vi: những mối hàn theo chu vi trên các thân trụ chính, trên các đoạn chuyển tiếp đường kính (đoạn côn), hoặc trên các bộ phận nhánh; hay những mối hàn theo chu vi nối đáy cong hoặc nối đoạn chuyển tiếp với thân chính.

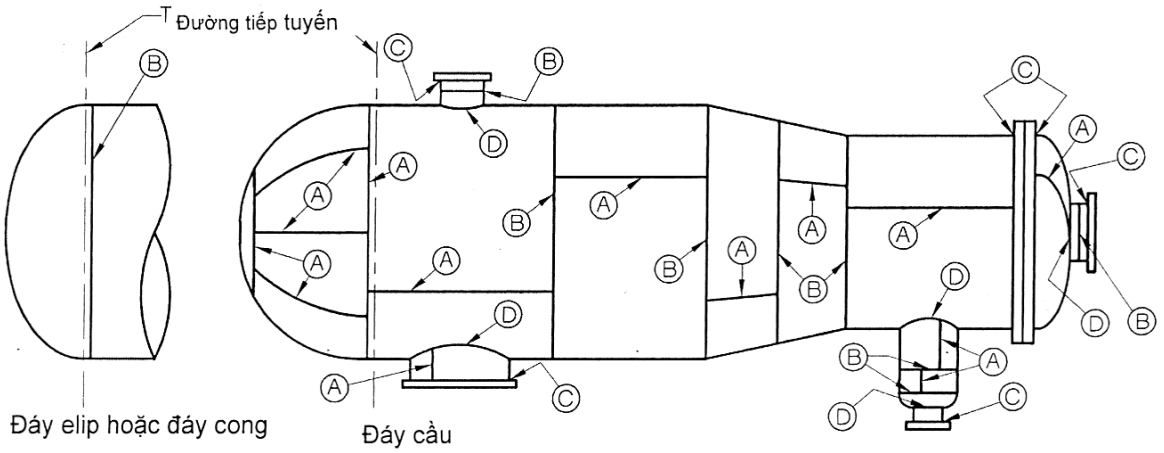
4.2.3. Loại C, mối hàn góc: những mối hàn vòng quanh tại góc của bộ phận chịu áp lực như các mối nối bích, mối nối mặt sàng hay các đáy phẳng với thân chính, với đáy cong, với đoạn chuyển tiếp đường kính (đoạn côn) hay với các bộ phận nhánh.

4.2.4. Loại D, mối hàn nhánh: những mối hàn nối các bộ phận nhánh với thân chính, với đoạn côn hoặc với đáy.

4.2.5. Những kiểu mối hàn của mối hàn giáp mép:

i) Mối hàn giáp mép hai phía;

ii) Mối hàn giáp mép một phía.



Hình 1. Các kiểu mối hàn - dựa vào vị trí

4.3. Số lượng mối hàn

Số lượng mối hàn trên thiết bị áp lực phải là tối thiểu có thể.

4.4. Vị trí của các mối hàn

Các mối hàn cần phải định vị sao cho:

a) Tránh nhiễu loạn đến dòng lực hoặc thay đổi đột ngột độ cứng vững hoặc các vùng tập trung ứng suất cao, đặc biệt là các thiết bị áp lực chịu các tải trọng thay đổi bất thường hoặc va đập;

b) Tránh những vùng có khả năng bị ăn mòn trầm trọng;

c) Tránh trường hợp có quá hai mối hàn giao nhau tại một điểm;

d) Khoảng cách giữa các chân của mối hàn các chi tiết gắn vào thiết bị áp lực, chân của các mối hàn góc của bộ phận nhánh hoặc ống cụt, hoặc các mối hàn chính chưa xử lý không được nhỏ hơn 40mm hoặc ba lần chiều dày thân;

e) Tạo điều kiện hợp lý để các thiết bị hàn và thợ hàn tiếp cận, và có thể kiểm tra bằng mắt, chụp X quang hoặc siêu âm của phía chân các mối hàn giáp mép;

f) Mối hàn có thể nhìn thấy ngay trong quá trình sử dụng (sau khi gỡ bỏ lớp bảo ôn, cách nhiệt nếu cần thiết) và tránh xa các kết cấu đỡ.

4.5. Thiết kế các mối hàn chính

4.5.1. Yêu cầu chung

Các kiểu mối hàn phải phù hợp để có thể chuyển mọi tải trọng giữa những phần được nối.

Chuẩn bị mép mối hàn phải đảm bảo hàn tốt, ngấu và thấu hoàn toàn phù hợp với các quy trình hàn cụ thể.

4.5.2. Hàn giáp mép

Chiều dày chân (ngoại trừ phần nhô lên hay phần dư kim loại hàn bên trên bề mặt vật liệu cơ bản) của các mối hàn dọc và mối hàn theo chu vi trên thân, đáy hoặc các bộ phận nhánh, phải ít nhất bằng chiều dày của phần mỏng hơn được nối.

4.5.3. Hàn góc

Không cho phép hàn góc theo chu vi, ngoại trừ như mô tả trong Hình 2(a) và Bảng 3, khi các kích thước phải tăng độ bền cần thiết đối với hệ số bền mối hàn thích hợp.

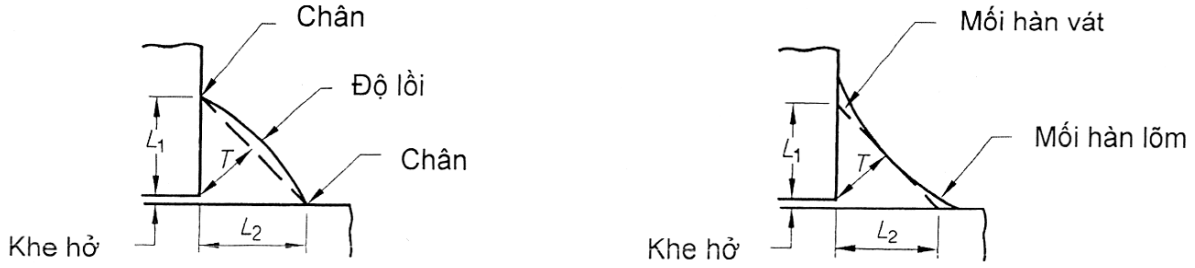
Tải trọng cho phép trên các mối hàn góc khác phải căn cứ vào tiết diện chân thiết kế nhỏ nhất của mối hàn khi sử dụng một độ bền thiết kế không lớn hơn 50% của độ bền thiết kế f, cho vật liệu yếu hơn trong mối nối.

Tiết diện chân mối hàn thiết kế tối thiểu phải được lấy theo chiều dày thiết kế chân mối hàn cho phép giảm bớt chiều dày chân do khe hở, nhân với chiều dài hữu hiệu của mối hàn bằng chiều dài đo được tại đường tâm của chân. Không có mối hàn góc nào được phép có chiều dài mối hàn hữu hiệu nhỏ hơn 50mm hay 6 lần chiều dài của chân, tùy theo giá trị nào nhỏ hơn.

Hình dạng của mối hàn góc phải phù hợp với Hình 2.

Đối với các mối hàn góc tại các góc hoặc các bộ phận nhánh và các mối hàn chịu ứng suất uốn khác.

Các tấm mỏng của các mối hàn góc chồng mép phải được chồng nhau ít nhất 4 lần bề dày của tấm mỏng hơn, ngoại trừ các đáy cong hàn chồng mép.



a) Mối hàn góc lồi **b) Mối hàn góc vát hoặc lõm**

Chú thích:

L_1 Chiều cao hữu hiệu của chân trên mặt đứng;

L_2 Chiều cao hữu hiệu của chân trên mặt ngang;

T Chiều dày thiết kế của góc mối hàn (0,71 L_1 đối với mối hàn cân);

Khe hở = 1,5mm hoặc $L_1/8$, lấy giá trị nhỏ hơn:

Phần lồi: Tối thiểu = 0;

Tối đa = 1,5mm + $L_1/8$, hoặc 4mm, lấy giá trị nhỏ hơn.

Hình 2. Hình dạng mối hàn góc và các kích thước

4.5.4. Chuẩn bị mối hàn

Khi yêu cầu chuẩn bị mối hàn thì quy trình hàn phải được thử, kiểm tra và phê duyệt.

4.5.5. Áp dụng các mối hàn

Việc áp dụng các kiểu khác nhau của mối hàn dọc và hàn theo chu vi phải phù hợp với Bảng 3.

Hàn giáp mép có sử dụng tấm lót được giữ lại trong khi hoạt động, hoặc mối hàn chồng mép một phía không được sử dụng nơi có thể xuất hiện sự ăn mòn quá mức hoặc chịu mỏi do các tải trọng thay đổi bất thường hoặc tải trọng va đập.

4.5.6. Hệ số bền mối hàn, η

Hệ số bền mối hàn cho phép lớn nhất của các mối hàn phải theo Bảng 3.

4.5.7. Nhân lực hàn

4.5.7.1. Năng lực của giám sát viên hàn

Tất cả việc hàn phải được tiến hành dưới sự giám sát của người được đào tạo phù hợp và có kinh nghiệm về chế tạo và công nghệ hàn được sử dụng cho thiết bị áp lực, ngoại trừ khi có thỏa thuận khác.

Giám sát viên đó phải có chứng chỉ giám sát hàn có trình độ chuyên môn và kinh nghiệm khác được Đăng kiểm chứng nhận hoặc chấp nhận.

4.5.7.2. Năng lực của thợ hàn

Mỗi thợ hàn hàn thiết bị áp lực và các bộ phận chịu áp lực phải đáp ứng các yêu cầu sau:

(a) Được đào tạo hoặc có kinh nghiệm về hàn các quy trình hàn cụ thể được sử dụng;

(b) Đã được Đăng kiểm cấp giấy chứng nhận hoặc chấp nhận.

4.6. Kiểm tra không phá hủy (NDT) vật liệu và hàn

Vật liệu trước khi chế tạo và khi có yêu cầu tăng cường sự đảm bảo chất lượng về vật liệu như vật liệu chế tạo mặt sàng hay các bộ phận chính của các thiết bị áp lực, kiểm tra không phá hủy (NDT) phải được thực hiện trước khi gia công.

Chất lượng các mỗi hàn phải được kiểm tra bằng các phương pháp kiểm tra không phá hủy (NDT) tương ứng.

Các phương pháp kiểm tra không phá hủy chính bao gồm:

a) Kiểm tra bằng mắt (VT);

b) Kiểm tra bằng chụp tia bức xạ X Ray hoặc gama (RT);

c) Kiểm tra bằng siêu âm (UT);

d) Kiểm tra từ tính (MT);

e) Kiểm tra bằng thẩm thấu (PT).

Các yêu cầu về kiểm tra vật liệu, chất lượng các mối hàn bằng phương pháp không phá hủy (NDT) phù hợp với yêu cầu của các tiêu chuẩn TCVN, ISO, ASNTSNT, AWS, ASME - Boiler and Pressure Vessel Code - Phần V (Nondestructive Examination)... tương ứng.

4.7. Kiểm tra, chứng nhận thợ hàn, giám sát viên hàn

Thợ hàn, giám sát viên hàn, nhân viên kiểm tra bằng các phương pháp phá hủy (DT), không phá hủy (NDT), phân tích thành phần hóa học, thử, kiểm tra khả năng chịu áp lực, thử tải, thử kín áp lực... phải được Đăng kiểm chứng nhận hoặc chấp nhận theo yêu cầu quy định của Quy chuẩn này.

4.7.1. Các loại hình kiểm tra, chứng nhận

- Kiểm tra cấp giấy chứng nhận lần đầu;
- Kiểm tra, xác nhận hàng năm giấy chứng nhận;
- Kiểm tra, cấp mới giấy chứng nhận.

4.7.2. Thực hiện việc đánh giá

a) Việc kiểm tra, cấp giấy chứng nhận thực hiện theo yêu cầu quy định của quy chuẩn, tiêu chuẩn áp dụng.

b) Tổ chức, cá nhân có yêu cầu chứng nhận gửi đề nghị cho Đăng kiểm.

c) Tổ chức, cá nhân đề nghị cấp giấy chứng nhận chịu trách nhiệm thực hiện các công việc cần thiết cho việc kiểm tra, chứng nhận.

4.7.3. Cấp giấy chứng nhận

Sau khi kết thúc quá trình kiểm tra, cá nhân kiểm tra đạt các yêu cầu quy định, Đăng kiểm sẽ cấp giấy chứng nhận cho cá nhân đó theo quy định phù hợp với quy chuẩn, tiêu chuẩn áp dụng.

Bảng 3. Hệ số bền mối hàn

Kiểu mối hàn	**Vị trí mối nối được phép (Xem hình 1)**	**Giới hạn mối nối (Chú thích 2)**	**Kiểm tra bằng tia X hoặc siêu âm (Chú thích)**	**Hệ số bền mối hàn lớn nhất đối với thiết bị áp lực (Chú thích 4)**			
				Loại 1	**Loại 2**	**Loại 2B**	**Loại 3**
Mối hàn giáp mép 2 phía, hoặc mối hàn giáp mép khác có chất lượng tương đương (không bao gồm các mối hàn có sử dụng tấm lót được giữ lại khi hoạt động)	A, B, C, D	Không có	Toàn bộ Điểm Không	1,0 – –	– 0,85 –	– – 0,80	– – 0,70
Mối hàn giáp mép 1 phía với miếng lót được giữ lại khi hoạt động	A, B, C, D	Mối hàn theo chu vi - không có giới hạn, ngoại trừ t ≤ 16mm đối với mối hàn với gờ nổi Mối hàn dọc - giới hạn tới t ≤ 16mm	Toàn bộ Điểm Không	0,90 – –	– 0,80 –	– – 0,75	– – 0,65
Mối hàn giáp mép 1 phía không sử dụng tấm lót	B, C	Chỉ cho mối hàn theo chu vi trong thiết bị áp lực loại 2 và 3 (xem TCVN 8366:2010) với t ≤ 16mm và đường kính trong tối đa	Không	–	0,70	0,65	0,6

Kiểu mối hàn	Vị trí mối nối được phép (Xem hình 1)	Giới hạn mối nối (Chú thích 2)	Kiểm tra bằng tia X hoặc siêu âm (Chú thích)	Hệ số bền mối hàn lớn nhất đối với thiết bị áp lực (Chú thích 4)			
				Loại 1	Loại 2	Loại 2B	Loại 3
Mối chồng mép được hàn góc kín 2 phía	A, B, C	Chỉ cho mối hàn theo chu vi trong thiết bị áp lực loại 3 (xem TCVN 8366:2010). Các mối hàn dọc trong thiết bị áp lực loại 3 chỉ với t ≤ 10mm	Không	–	–	–	0,55
Mối chồng mép được hàn góc kín 1 phía với hàn nút	B	Chỉ cho mối hàn theo chu vi trong thiết bị áp lực loại 3 (xem TCVN 8366:2010) để nối đáy chỏm với thân có đường kính trong tối đa 610mm	Không	–	–	–	0,50
Mối chồng mép được hàn góc kín một phía không có hàn nút	B	Chỉ cho mối hàn theo chu vi trong thiết bị áp lực loại 3 (xem TCVN 8366:2010) để nối (a) đáy lồi về phía áp lực, với thân bằng mối hàn góc phía bên trong của thân có t ≤ 16mm (b) đáy lõm về phía áp lực, với thân có chiều dày t ≤ 8mm, đường kính trong tối đa 610mm bằng mối hàn góc trên vai của đáy	Không	–	–	–	0,45

Kiểu mối hàn	Vị trí mối nối được phép (Xem hình 1)	Giới hạn mối nối (Chú thích 2)	Kiểm tra bằng tia X hoặc siêu âm (Chú thích)	Hệ số bền mối hàn lớn nhất đối với thiết bị áp lực (Chú thích 4)			
				Loại 1	Loại 2	Loại 2B	Loại 3
Mối hàn trong ống và ống dẫn	A, B	Đối với các mối hàn dọc trong các ống thép hợp kim cao, hệ số bền mối hàn đã được bao gồm trong độ bền thiết kế. Đối với các ống thép cácbon, các bon - mangan và hợp kim, phải sử dụng hệ số bền mối hàn đối với mối hàn dọc					

Chú thích:

1. Việc kiểm tra được liệt kê là cho kiểu mối hàn A và B.

2. *t* là chiều dày định mức của thân.

3. Các hệ số này áp dụng cho kiểu hàn dọc và hàn theo chu vi.

4. Hệ số bền mối hàn bằng 1,0 được áp dụng khi thiết kế:

a) Những sản phẩm không hàn, như các ống không hàn và các sản phẩm rèn;

b) Mối hàn giáp mép kiểu dọc và theo chu vi, và hàn góc để gắn các đáy, chỉ đối với các thiết bị áp lực chân không.

Chương 2
CÁC THIẾT BỊ ÁP LỰC VÀ BỘ PHẬN CHI TIẾT

1. Thân hình trụ và thân hình cầu chịu áp lực trong và tải trọng kết hợp

1.1. Quy định chung:

a) Chiều dày tối thiểu phải không nhỏ hơn các giá trị được xác định trong Quy chuẩn này.

b) Ký hiệu

Trong Điều này, sử dụng các ký hiệu sau:

D đường kính trong của thân, tính bằng milimét;

$Dm = \dfrac{D + D_o}{2}$ đường kính trung bình của thân, tính bằng milimét;

D_o đường kính ngoài của thân, tính bằng milimét;

E mô đun đàn hồi tại nhiệt độ thiết kế, tính bằng megapascal;

f độ bền kéo thiết kế tại nhiệt độ thiết kế, tính bằng megapascal;

fa = f tại nhiệt độ thử, tính bằng megamascal;

M mô men uốn dọc, tính bằng niuton milimét;

P, P_h áp suất tính toán *P*, hoặc áp suất chịu thử thủy lực P_h, tùy trường hợp tương thích, tính bằng megapascal;

Q mô men xoắn quanh trục bình, tính bằng N/mm;

S_E ứng suất tương đương trong bình (cơ sở ứng suất cắt cực đại), tính bằng megapascal;

S_h ứng suất vành trong bình, tính bằng megapascal;

S_l ứng suất dọc trong bình, tính bằng megapascal;

S_s ứng suất cắt trong bình, tính bằng megapascal;

W chỉ với bình thẳng đứng

η Hệ số bền mối hàn hoặc hệ số làm yếu do khoét lỗ, lấy theo giá trị nhỏ nhất;

A_a Sức căng theo chu vi của thân hay côn;

A_a Sức căng theo chu vi của vòng tăng cứng;

A_s Diện tích mặt cắt ngang của vòng tăng cứng, tính bằng milimét vuông;

Ba Ứng suất oằn lý thuyết của vòng tăng cứng, tính bằng megapascal;

D Chiều cao hướng tâm của chi tiết tăng cứng (giữa các bích, nếu có), tính bằng milimét;

D Đường kính trong của thân, tính bằng milimét;

D_m Đường kính trung bình của thân, tính bằng milimét

$= Do - t$;

Do Đường kính ngoài của thân trong điều kiện bị ăn mòn toàn bộ, tính bằng milimét;

E Mô đun đàn hồi Young của thân, côn hoặc bộ phận tăng cứng tại nhiệt độ thiết kế, tính bằng megapascal;

f Độ bền thiết kế của thân hay côn tại nhiệt độ thiết kế, tính bằng megapascal;

Ic Mô men thứ cấp cần thiết của diện tích vòng tăng cứng/thân kết hợp trên mặt cắt vuông góc với thân và đối với trục trung hòa của nó song song với trục của thân hình trụ, tính bằng milimét mũ bốn (mm^4);

Ir Mô men thứ cấp cần thiết của diện tích vòng tăng cứng trên mặt cắt vuông góc với thân và đối với trục trung hòa của nó song song với trục của thân hình trụ, tính bằng milimét mũ bốn (mm^4);

L Chiều dài hiệu dụng của thân hình trụ, tính bằng milimét;

L' Chiều dài của thân có thể bao gồm để tính toán của mô men thứ cấp của diện tích được cung cấp bởi các vòng tăng cứng, tính bằng milimét

$= (D_m^t)^{1/2}$, hoặc *L*s, lấy giá trị nhỏ hơn;

Ls Tổng của các nửa khoảng cách từ vòng tăng cứng tới các vòng trên cạnh kia (đối với các vòng cách đều *Ls = L*), tính bằng milimét;

n Số lượng các gân theo chiều chu vi;

P Áp suất tính toán (tức là áp suất thực bên ngoài), tính bằng megapascal;

Pe Áp suất lý thuyết cần thiết để gây ra oằn đàn hồi của thân, tính bằng megapascal;

Py Áp suất lý thuyết cần thiết để gây ra độ võng dẻo của thân, tính bằng megapascal;

V Tải trọng cắt hướng tâm, tính bằng niuton;

Q Mô men sơ cấp của diện tích đối với đường trung hòa của bộ phận đó của thân, và bộ phận đó được dùng như một phần của vòng tăng cứng, tính bằng milimét khối;

t chiều dày tính toán tối thiểu của bộ phận chịu áp lực (không bao gồm các phần bổ sung chiều dày, tính bằng milimét;

T chiều dày thực (lấy như chiều dày danh nghĩa trừ đi phần giảm khi gia công), tính bằng mét;

t_f Chiều dày của vành tăng cứng, tính bằng milimét;

t_w Chiều dày của gân tăng cứng, tính bằng milimét;

Y Giới hạn chảy danh nghĩa nhỏ nhất (ứng suất kéo 0,2%) tại nhiệt độ thiết kế, tính bằng megapascal, nếu giá trị không có sẵn, Y có thể lấy bằng:

1,5*f* cho thép các bon, thép hợp kim thấp và thép ferit;

1,1f cho thép austenit và kim loại màu.

$$Z = \frac{\pi D}{2L};$$

α Nửa góc ở đỉnh của đáy côn hoặc côn thu, tính bằng độ;

λ Chiều dài bước sóng, tính bằng milimét;

w Chiều rộng phần chìa ra của vành tăng cứng tính từ tâm của gân, tính bằng milimét.

1.2. Thân hình trụ

Chiều dày tính toán tối thiểu của thân hình trụ phải bằng giá trị lớn hơn trong các chiều dày được xác định từ các công thức sau:

(a) Dựa vào ứng suất theo chu vi (các mối hàn dọc)

$$t = \frac{PD}{2f\eta - P} = \frac{PD_m}{2f\eta} \text{ hoặc } P = \frac{2f\eta t}{D + t} \qquad (1)$$

b) Dựa vào ứng suất dọc (các mối hàn theo chu vi)

$$t = \frac{PD}{4f\eta - P} = \frac{PD_m}{4f\eta} \text{ hoặc } P = \frac{4f\eta t}{D + t} \qquad (2)$$

1.3. Thân hình cầu

Chiều dày tính toán tối thiểu của thân hình cầu phải được xác định từ công thức sau:

$$t = \frac{PD}{4f\eta - 0.4P} \text{ hoặc } P = \frac{4f\eta t}{D + 0.4t} \qquad (3)$$

2. Đáy côn và đoạn côn chịu áp suất trong

2.1. Yêu cầu chung

Đáy côn hoặc đoạn côn chịu áp suất trong phải được thiết kế theo quy định của mục này. Đáy côn và đoạn côn có thể được cấu tạo từ nhiều đoạn có chiều dày giảm dần được xác định bởi các đường kính giảm dần tương ứng.

2.2. Những ký hiệu

Những ký hiệu sau đây được dùng trong mục này:

D_1 Đường kính trong của đoạn côn hoặc đáy côn tại vị trí xem xét, tức là D_1 có thể biến thiên trong khoảng D_s và D_L (xem Hình 4), tính bằng milimét.

D_{mL} Đường kính trung bình của đáy côn hoặc đoạn côn tại đáy lớn, tính bằng milimét.

$= D_L + t$ (xem Hình 4).

f Sức bền kéo thiết kế tại nhiệt độ tính toán, tính bằng megapascal.

P Áp suất tính toán, tính bằng megapascal.

r_L Bán kính trong của vai (đoạn uốn chuyển tiếp) tại phần trụ lớn hơn, tính bằng milimét.

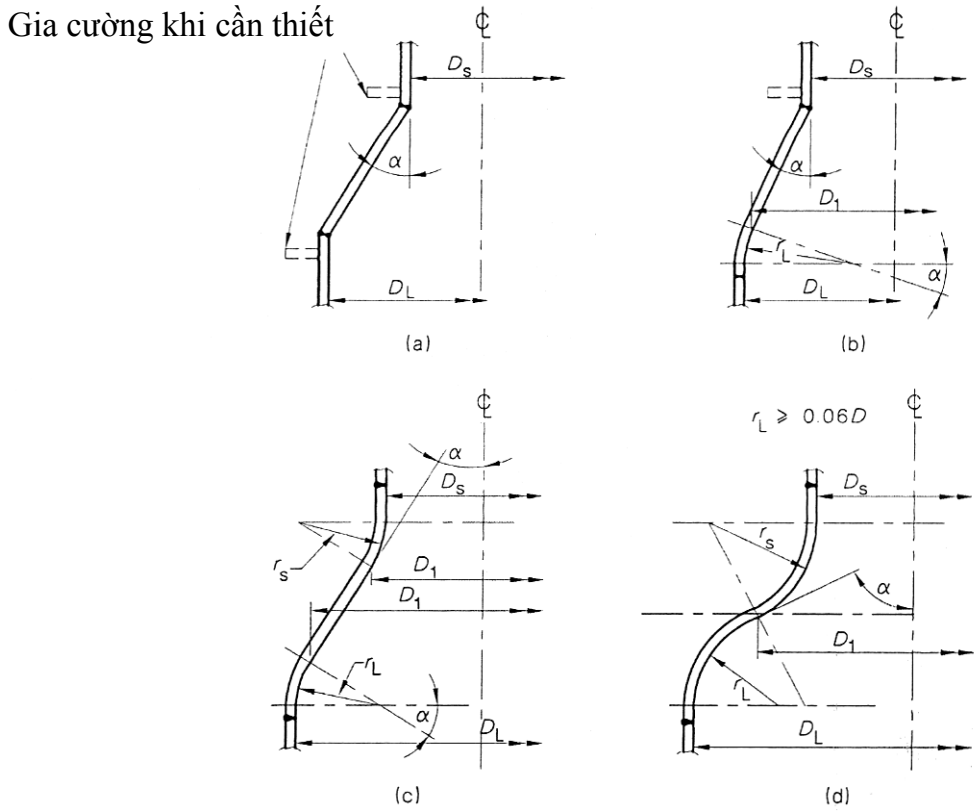
r_s Bán kính trong của vai (đoạn uốn chuyển tiếp) tại phần trụ nhỏ hơn, tính bằng milimét.

t Chiều dày tính được tối thiểu của đáy côn hoặc đoạn côn (không tính phần bổ sung chiều dày, tính bằng milimét.

α Góc thu của đáy côn hoặc đoạn côn (tính tại điểm xem xét) so với trục của bình (xem Hình 4), tính bằng độ.

Lưu ý: Đối với côn lệch, sử dụng góc α lớn hơn.

η Hệ số bền thấp nhất của mọi chỗ nối trong đáy côn và đoạn côn đối với những mối ghép nối)



Hình 4. Đáy côn và đoạn côn

2.3. Đoạn côn

Chiều dày tính toán nhỏ nhất của đoạn côn được xác định bởi:

$$t = \frac{PD_1}{2f\eta - P} \times \frac{1}{\cos\alpha} \qquad (4)$$

$$\text{hoặc } P = \frac{2f\eta t\cos\alpha}{D_1 + t\cos\alpha} \qquad (5)$$

2.4. Ghép côn vào thân trụ

(a) Nên dùng vai côn (đoạn cong chuyển tiếp) giữa đoạn côn và đoạn trụ và phải dùng khi góc α lớn hơn 30°.

(b) Khi góc α không lớn hơn 30° thì đoạn côn có thể nối với đoạn trụ mà không cần vai côn với điều kiện mối nối là hàn giáp mép 2 phía.

3. Đáy côn và đoạn côn chịu áp suất ngoài

Chiều dày tính toán nhỏ nhất của đáy côn hoặc đoạn côn chịu áp suất ngoài, hoặc không hàn hoặc được hàn giáp mép, được xác định có các kích thước tương đương sau đây:

(a) Chiều dài tương đương L của thân trụ = chiều dài đo xiên theo mặt côn.

(b) Đường kính trung bình tương đương D_m của trụ:

(i) khi chiều dài đo xiên của côn $\leq 3(D_{mL}t/\cos\alpha)^{0,5}$:

$$D_m = D_{mL}/\cos\alpha \qquad (6)$$

(ii) khi chiều dài đo xiên của côn $> 3(D_{mL}t/\cos\alpha)^{0,5}$:

$$Dm = \frac{D_{mL} - 1,1(D_{mL}t/\cos\alpha)^{0,5}}{\cos\alpha} \qquad (7)$$

4. Đáy cong chịu áp suất trong

4.1. Yêu cầu chung

Các đáy cong không được giằng có dạng cầu, elip, chỏm cầu... chịu áp suất trong (tức là áp suất tác dụng lên mặt lõm) phải có dạng cầu hoặc elip.

4.2. Chú thích

t Chiều dày tính toán nhỏ nhất của đáy ở điểm mỏng nhất sau khi gia công (không tính phần bổ sung chiều dày), tính bằng milimét;

P Áp suất tính toán, tính bằng megapascal;

D Đường kính trong của đáy, tính bằng milimét;

D_o Đường kính ngoài của đáy, tính bằng milimét;

R Bán kính trong của mặt cầu hoặc chỏm của đáy, tính bằng milimét;

R_o Bán kính ngoài của mặt cầu hoặc chỏm của đáy, tính bằng milimét;

r Bán kính trong của vai đáy, tính bằng milimét;

η Hệ số bền nhỏ nhất của bất kỳ mối hàn nào trên đáy, bao gồm cả mối nối thân với đáy trong trường hợp đáy không có đoạn mép trụ.

= 1 đối với đáy làm từ 1 tấm (không ghép) và có đoạn mép trụ.

f Độ bền kéo ở nhiệt độ thiết kế, tính bằng megapascal;

h Nửa chiều dài trục nhỏ phía trong của đáy elip, hoặc chiều sâu phía trong của đáy chỏm cầu được đo từ đường tiếp tuyến, trong điều kiện bị ăn mòn hoàn toàn, tính bằng milimét;

h_o Nửa chiều dài trục nhỏ phía ngoài của đáy elip được đo từ đường tiếp tuyến, tính bằng milimét;

k Hệ số trong công thức dành cho các đáy elip, phụ thuộc vào tỷ lệ D/2h của đáy

$$= \frac{1}{6}\left[2 + \left(\frac{D}{2h}\right)^2\right] \text{ (xem Bảng 4);}$$

M Hệ số trong công thức dành cho đáy chỏm cầu, phụ thuộc vào tỷ lệ R/r của đáy

$$= \frac{1}{4}\left[3 + \left(\frac{R}{r}\right)^{1/2}\right] \text{ (xem Bảng 5).}$$

4.3. Các giới hạn biến dạng

Biến dạng của các kiểu đáy tiêu biểu được chỉ ra trên Hình 5.

Bán kính trong của phần chỏm đáy cong không được giằng phải không lớn hơn đường kính ngoài của đáy tại đường tiếp tuyến.

Phải xem xét đến khả năng biến dạng do ứng suất cục bộ cao trong khi thử thủy lực. Đặc biệt chú ý khi các giới hạn sau bị đạt đến hoặc bị vượt qua:

a) Với các đáy elip: D/t ≥ 600;

b) Với các đáy chỏm cầu có bán kính vai đạt tới giá trị nhỏ nhất cho phép (6% bán kính chỏm):

D/t > 100 hay P ≥ 690 kPa.

Khi đáy được gia công tạo hình có một vùng bề mặt phẳng, thì đường kính vòng tròn giả định của vùng phẳng đó không được vượt quá đường kính giả định cho phép của đáy phẳng không giằng sử dụng K = 5.

Lưu ý:

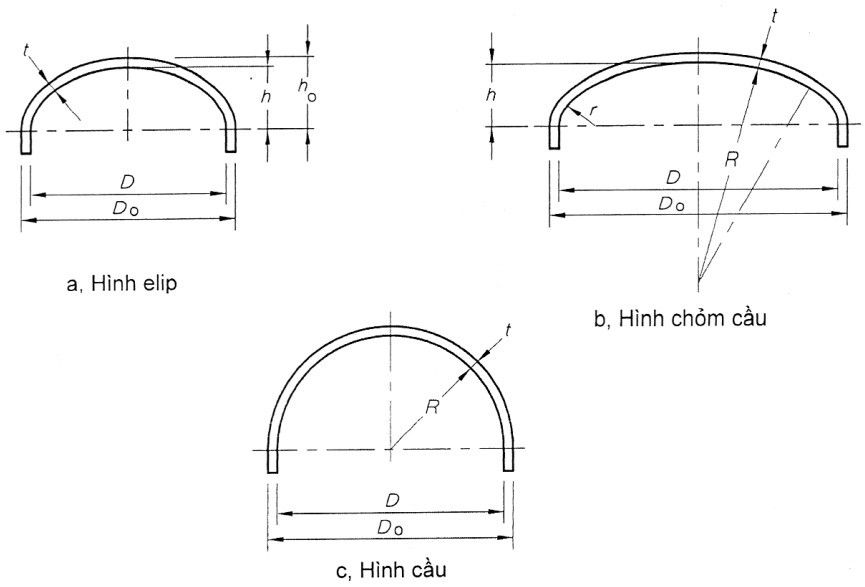
Với các đáy chỏm cầu có D/tk > 300, khuyến cáo:

$$\frac{P}{f} = \frac{150\left(\frac{r}{D}\right)^{0,84}}{\left(\frac{D}{t_k}\right)^{1,53}\left(\frac{R}{D}\right)^{1,1}}$$

Trong đó:

t_k: Chiều dày nhỏ nhất của vai đáy trong điều kiện bị ăn mòn hoàn toàn, tính bằng milimét;

Công thức này áp dụng dưới giới hạn dão



Hình 5. Kích thước của các đáy

4.4. Chiều dày đáy

4.4.1. Đáy elip

Chiều dày tính toán nhỏ nhất của các đáy elip, có hoặc không có khoét lỗ, phải được xác định bởi công thức sau:

$$t = \frac{PDK}{2f\eta - 0,2P} \qquad (8)$$

4.4.2. Đáy chỏm cầu

Chiều dày tính toán nhỏ nhất của các đáy chỏm cầu, có hoặc không có khoét lỗ, phải được xác định bởi phương trình sau:

$$t = \frac{PRM}{2f\eta - 0,2P} \qquad (9)$$

Bảng 4. Các giá trị của hệ số K

(Tra theo giá trị gần nhất của D/2h, không cần thiết phải nội suy)

$\frac{D}{2h}$	3,0	2,9	2,8	2,7	2,6	2,5	2,4	2,3	2,2	2,1	2,0*
K	1,83	1,73	1,64	1,55	1,46	1,37	1,29	1,21	1,14	1,07	1,00
$\frac{D}{2h}$	1,9	1,8	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	
K	0,93	0,87	0,81	0,76	0,71	0,66	0,61	0,57	0,50	0,50	
* Thường xem như đáy elip 2:1											

Bảng 5. Các giá trị của hệ số M

(Tra theo giá trị gần nhất của R/r, không cần thiết phải nội suy)

$\frac{R}{m}$	1,0	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00
M	1,00	1,03	1,06	1,08	1,10	1,13	1,15	1,17	1,18
$\frac{R}{m}$	3,25	3,50	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	–
M	1,20	1,22	1,25	1,28	1,31	1,34	1,36	1,39	–
$\frac{R}{m}$	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	–
M	1,41	1,44	1,46	1,48	1,50	1,52	1,54	1,56	–
$\frac{R}{m}$	11,0	11,5	12,0	13,0	14,0	15,0	16,0	16,66*	–
M	1,58	1,60	1,62	1,65	1,69	1,72	1,75	1,77	–
* Tỷ số R/r lớn nhất cho phép khi R bằng đường kính ngoài (D_o) của đáy									

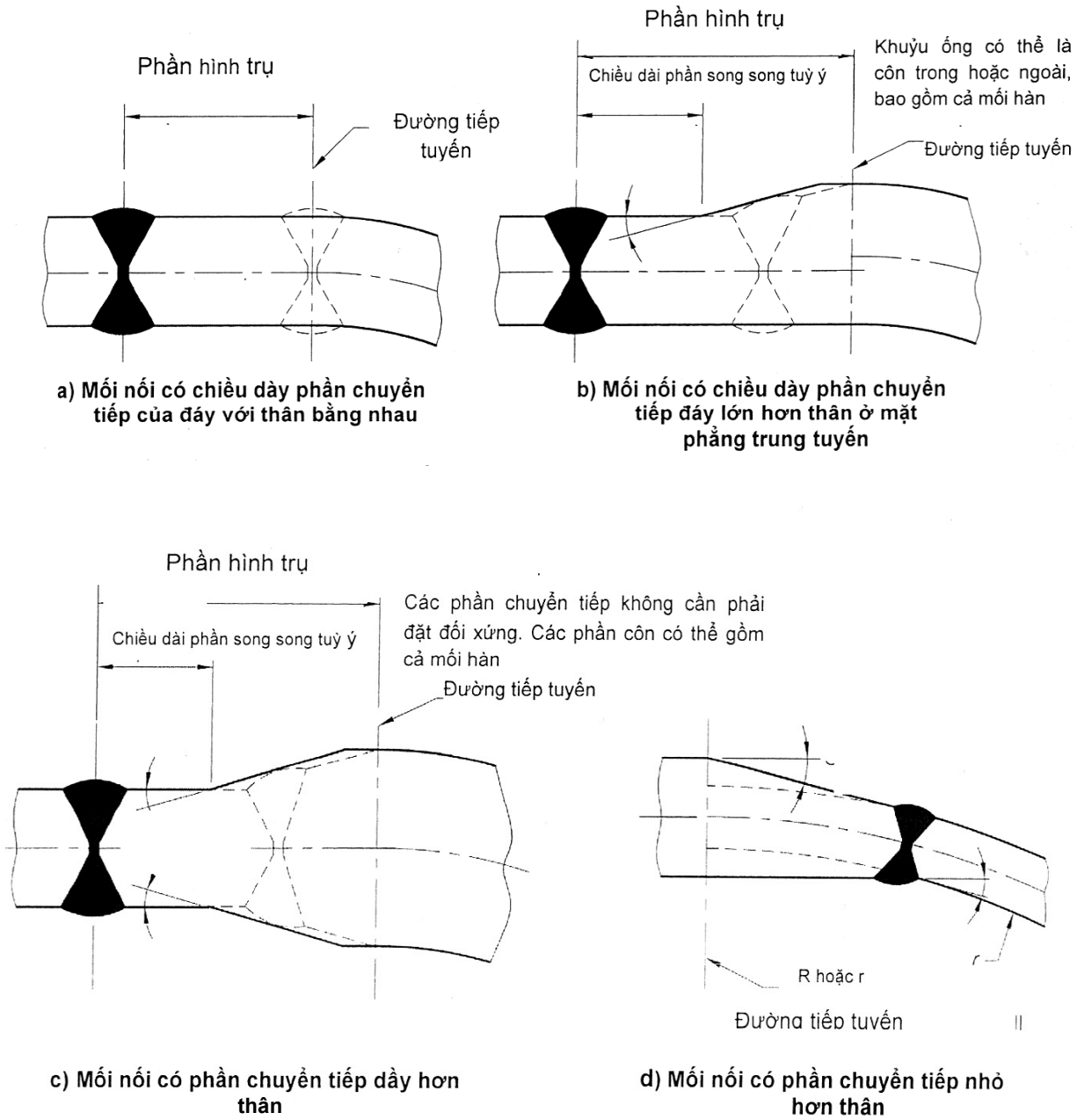
4.4.3. Đáy cầu

Chiều dày nhỏ nhất của các đáy cầu, có hoặc không có các khoét lỗ, được xác định bởi phương trình sau:

$$t = \frac{PR}{2f\eta - 0,2P} \qquad (10)$$

4.5. Lắp đáy

Các đáy được lắp bằng phương pháp hàn phải tuân theo Hình 6.



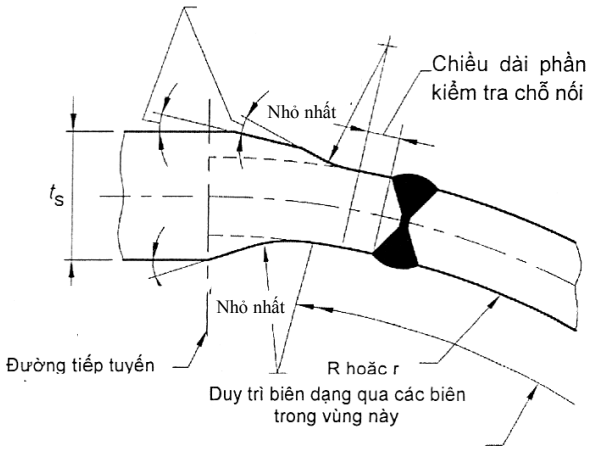
a) Mối nối có chiều dày phần chuyển tiếp của đáy với thân bằng nhau

b) Mối nối có chiều dày phần chuyển tiếp đáy lớn hơn thân ở mặt phẳng trung tuyến

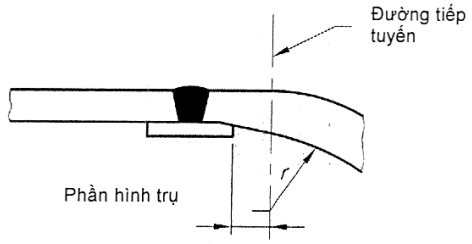
c) Mối nối có phần chuyển tiếp dầy hơn thân

d) Mối nối có phần chuyển tiếp nhỏ hơn thân

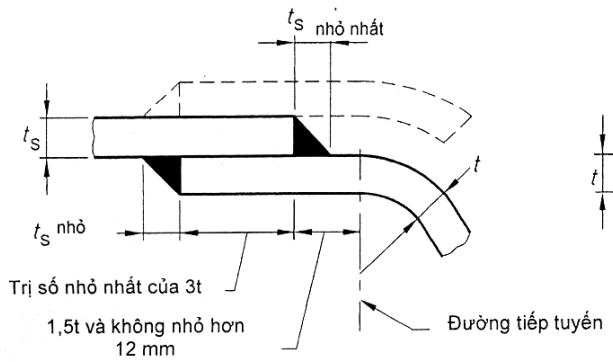
Hình 6. Mối ghép của các đáy cong



e) Mối nối có chiều dày phần chuyển tiếp dày hơn phần thân

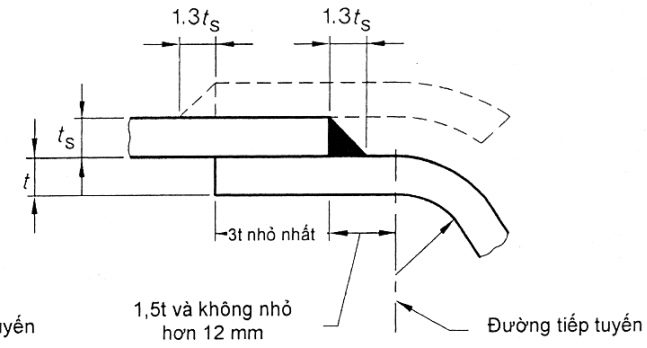


f) Đầu ghép với mặt sau của băng thép



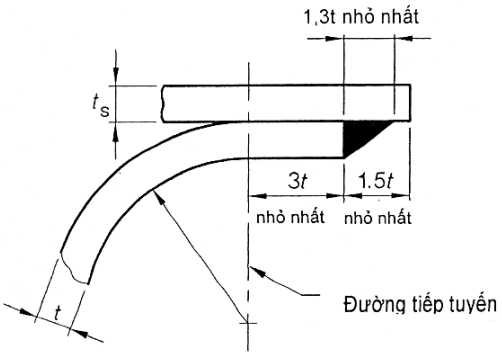
g) Cặp ống hàn

(chỉ dùng cho bình loại 3)



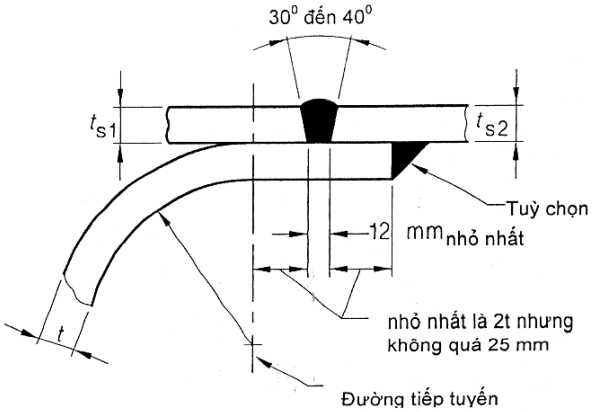
h) Ống hàn đơn

(Xem giới hạn sử dụng ở Bảng 3.5.1.7)



j) Ống hàn đơn

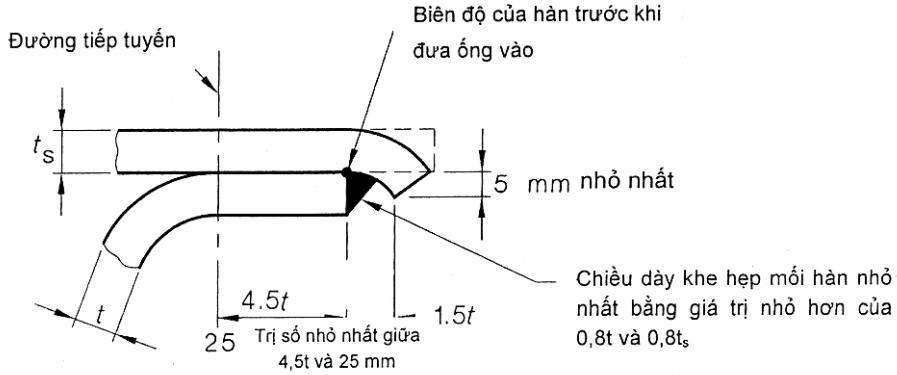
(Xem giới hạn sử dụng ở Bảng 3.5.1.7)



k) Đoạn chuyển tiếp của đáy

(có thể khác nhau)

Hình 6. Mối ghép của các đáy cong (Tiếp theo)



I) Hàn ống đơn phần lồi tiếp chịu tác dụng của áp suất
(Chỉ dùng cho bình loại 3)

Hình 6. Mối ghép của các đáy cong

5. Các đáy cong chịu áp suất ngoài

Các đáy cong không gia cường có dạng cầu, elip, chỏm cầu... chịu áp suất trong (tức là áp suất tác dụng lên mặt lồi).

5.1. Đáy elip

Chiều dày tính toán nhỏ nhất của các đáy elip, được chế tạo nguyên tấm hoặc được ghép bằng mối hàn giáp mép, tại bất kỳ điểm nào sau khi gia công phải có chiều dày lớn hơn trong các giá trị được xác định như sau:

Chiều dày của thân hình cầu tương đương được xác định như đối với mục thân hình trụ và hình cầu chịu áp lực ngoài. Giá trị của R_o phải lấy bằng đường kính ngoài của đáy nhân với hệ số được xác định từ công thức (11) hoặc lấy từ bảng sau:

Bảng 6. Hệ số xác định R_o cho công thức (11)

Hệ số ho/Do	0,167 1,360	0,178 1,270	0,192 1,180	0,208 1,080	0,227 0,990	0,250 0,900
Hệ số ho/Do	0,278 0,810	0,313 0,730	0,357 0,650	0,417 0,570	0,500 0,500	

Lưu ý: Các giá trị ở giữa có thể tính nội suy hoặc từ công thức sau:

$$\text{Hệ số} = \frac{0,25}{h_0/D_0} + 0,4\frac{h_0}{D_0} - 0,2 \qquad (11)$$

Chiều dày t được xác định giống như đối với đáy cong chịu áp suất trong, với áp suất có giá trị bằng 1,67 lần áp suất ngoài, sử dụng hệ số bền mối hàn η bằng 1.

5.2. Đáy cầu và đáy chỏm cầu

Chiều dày tính toán nhỏ nhất tại bất kỳ điểm nào sau khi gia công của đáy cầu hay đáy chỏm cầu phải là chiều dày lớn hơn trong các giá trị được xác định như sau:

(a) Chiều dày của thân cầu tương đương có bán kính ngoài R_o bằng bán kính ngoài của chỏm đáy, được xác định theo mục thân hình trụ và hình cầu chịu áp lực ngoài.

(b) Chiều dày t được xác định giống như đối với đáy cong chịu áp suất trong, với áp suất có giá trị bằng 1,67 lần áp suất ngoài, sử dụng hệ số bền mối hàn η bằng 1.

6. Các kết cấu chung

Các kết cấu không chịu áp lực bên trong và bên ngoài, và các phụ kiện gắn vào bình sẽ được thiết kế theo thông lệ về mặt kỹ thuật và phải được lắp đặt xa nhất có thể để không tạo ra bất kỳ tải trọng tập trung cục bộ nào lên thành bình.

Các tải trọng từ các kết cấu, thiết bị và phụ kiện được gắn vào phải được chịu bởi các vành tăng cứng hoặc các vành lót gắn trực tiếp vào các giá đỡ bình và qua đó truyền tới móng mà không gây ra ứng suất lên thành bình hoặc đáy bình. Đối với các chi tiết gắn vào bình có thể vận chuyển, xem Chương 4 - Phần II (Bình có thể vận chuyển).

Các tai móc, các vành, các vấu và các chi tiết tương tự phải được thiết kế để xả được nước từ các chi tiết gắn vào bình. Cần tránh các khoang trống và khe hở có thể giữ chất lỏng và gây ra ăn mòn.

7. Các kết cấu bên trong

Các kết cấu bên trong phải được thiết kế để tránh hỏng hóc khi vận hành, và nên đặt trên đỉnh của các giá đỡ thay vì được treo trên giá đỡ. Các giá đỡ và kết cấu như vậy phải được làm bằng vật liệu chịu ăn mòn đối với môi trường làm việc, hoặc phải có dự phòng cho ăn mòn tại những chỗ có khả năng bị ăn mòn. Đối với các kết cấu có thể dễ dàng thay thế thì dự phòng cho ăn mòn không cần thiết như dự phòng đối với bình.

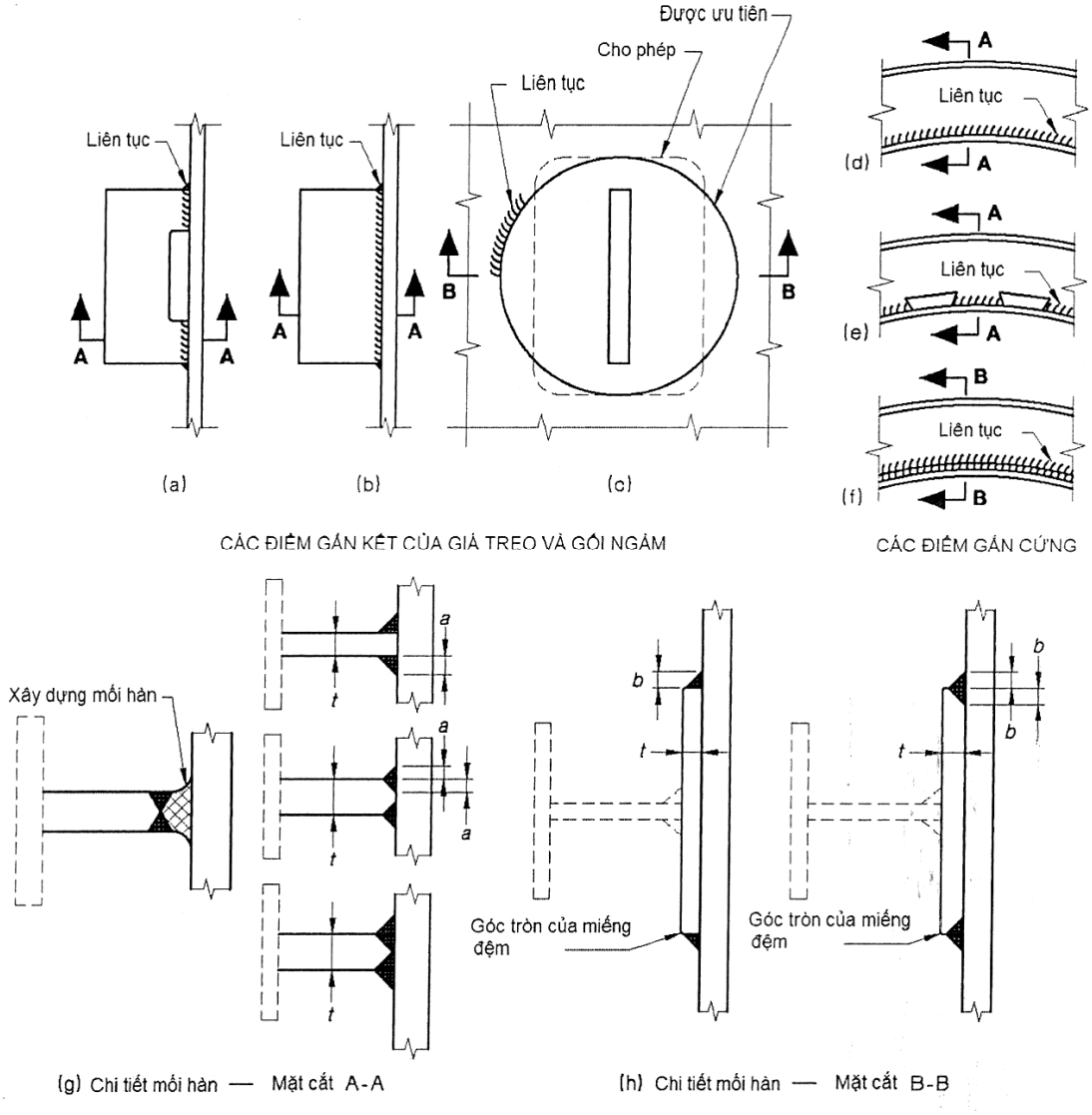
8. Phương pháp gắn kết chung

Các vấu, kẹp hoặc các giá đỡ cho các kết cấu, lớp lót, bảo ôn, thiết bị hoạt động và đường ống có thể được gắn vào bên trong hoặc bên ngoài bình, miễn là phải được tính toán để tránh các ứng suất quá mức hoặc biến dạng thành bình trong các điều kiện vận hành. Các vấu, kẹp hoặc các giá đỡ được hàn vào thành bình phải có kích cỡ đủ lớn để ngăn ngừa vượt quá ứng suất và không nên lớn hơn hai lần chiều dày thành bình.

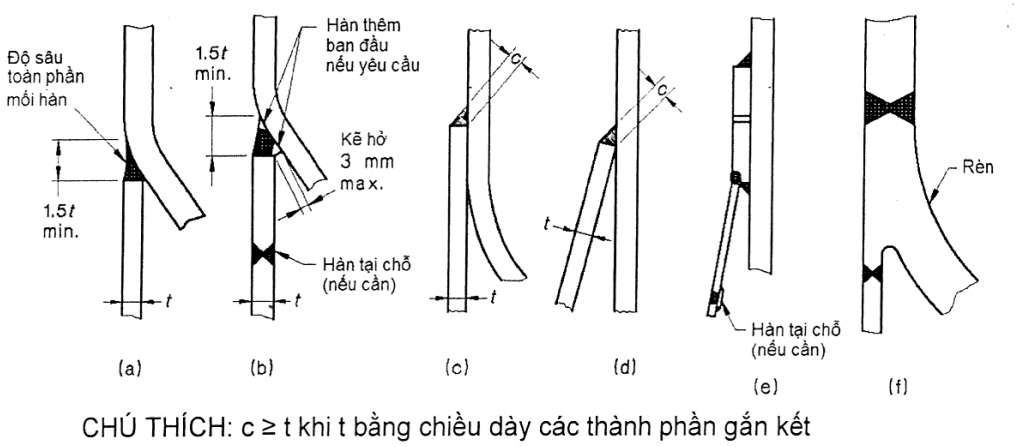
Các chốt hàn chịu lực chỉ có thể được sử dụng cho các chi tiết không chịu áp lực gắn vào các bộ phận chịu áp lực và theo sự thỏa thuận giữa các bên liên quan.

Các chi tiết được hàn vào phải được thiết kế theo Hình 7(A) và (B). Đặc biệt đối với các bộ phận chịu áp lực, phải là mối hàn liên tục.

Đối với kết cấu sử dụng kim loại phủ (kim loại nhiều lớp) khi các chi tiết được gắn vào lớp phủ mà không gắn trực tiếp vào kim loại cơ bản, thì phải chứng tỏ được rằng liên kết giữa lớp phủ và kim loại cơ bản là thích hợp cho các tải trọng và tuân theo các yêu cầu khác có liên quan của tiêu chuẩn này.



Hình 7(A). Gắn các vấu, tai và gia cường



Chú thích: c ≥ t khi t bằng chiều dày các thành phần gắn kết

Hình 8(B). Gắn kết các giá đỡ trụ rỗng

9. Cửa kiểm tra

9.1. Yêu cầu chung

Tất cả các thiết bị áp lực, loại trừ các thiết bị được cho phép không cần cửa kiểm tra phải có cửa kiểm tra thích hợp để cho phép kiểm tra bằng mắt và làm sạch các bề mặt bên trong. Khi cần thiết thì phải có thiết bị cho phép vào được bên trong.

Các cửa chui người phải bố trí để người kiểm tra vào trong một cách dễ dàng và phải an toàn và sẵn sàng để đưa người ra.

9.2. Các thiết bị thông dụng

Ngoài các thiết bị đặc thù, các thiết bị phải được lắp các cửa kiểm tra theo Bảng 7 hoặc các cửa phải được bố trí để cho phép kiểm tra gần với vùng hay bị hỏng nhất.

Bảng 7. Các cửa kiểm tra cho các thiết bị thông dụng

Đường kính trong, mm	Kích cỡ khoảng trống nhỏ nhất của cửa (Chú thích 1), mm	Số lượng cửa ít nhất (Chú thích 2)	Vị trí của cửa
≤ 315	∅30	1 đối với các thân có chiều dài ≤ 900mm	Trên đáy, hoặc nếu không đặt được thì đặt ở trên thân, gần với đáy
		2 đối với các thân có chiều dài > 900mm	
> 315 ≤ 460	∅40	2 đối với thân có chiều dài bất kỳ	1 cái trên mỗi đáy, hoặc nếu không đặt được ở đó thì đặt ở trên thân, gần với mỗi đáy
> 460 ≤ 920	∅50		
> 920 ≤ 1500 [1)]	Cửa thò tay ∅150 hoặc 180 x 120	2 đối với các thân chiều dài ≤ 3000mm (Chú thích 3)	1 cái mỗi đáy hoặc trên thân, gần với đáy
	Cửa thò tay ∅290	1 đối với các thân dài ≤ 3000mm (Chú thích 3)	Trên đoạn 1/3 thân ở giữa (Chú thích 4)
> 1500	Cửa chui người elip hoặc tương tự [2)]	1 cho các ống có chiều dài nào đó	Trên thân hoặc đáy để dễ dàng vào ra

Lưu ý:

[1)] Có thể lựa chọn cửa thò tay hoặc cửa thò đầu

[2)] Xem Bảng 9

Chú thích:

1. Kích thước lỗ khoét trên thân ngoài của bình 2 vỏ không được vượt quá 65mm.

2. Chiều dài của thân được đo giữa các mối hàn nối đáy với thân trụ.

3. Đối với các thân có chiều dài lớn hơn 3000mm, số lượng các cửa phải tăng lên sao cho khoảng cách giữa các cửa thò tay không vượt quá 2000mm và với các cửa thò đầu không quá 3000mm.

4. Đối với các thân có chiều dài nhỏ hơn 2000mm, có thể sử dụng 1 cửa thò đầu trên 1 đáy.

9.3. Các thiết bị không bị mòn

Các thiết bị không bị ăn mòn, mài mòn, xâm thực bên trong và các thiết bị:

(a) được sử dụng cho các công dụng tĩnh (ví dụ, đặt cố định, hoặc thường đặt cố định và không thường xuyên được vận chuyển, không chịu va chạm mạnh hoặc các tải gây mỏi), và có dung tích không quá $60m^3$;

(b) được sử dụng cho các công dụng không tĩnh, nhưng có dung tích chứa không vượt quá $5m^3$ hoặc

(c) được đặt ngầm, có dung tích không quá $15m^3$, phải được lắp với các cửa kiểm tra theo Bảng 8. Các thiết bị vượt qua giới hạn của (a) và (b) trên đây phải được lắp cửa chui người, trừ khi quá trình công nghệ hoặc đặc tính của môi chất hoặc thiết kế bình cho thấy lắp cửa chui người có thể gây rắc rối. Đối với các thiết bị được cách nhiệt bằng chân không, khi có lắp cửa chui người ở thân trong, nhưng không lắp ở thân ngoài, thì người chế tạo phải đánh dấu rõ ràng trên thân ngoài bằng dòng chữ: "Cửa chui người ở đây" tại chỗ đối diện với cửa chui người nằm bên trong.

Trong Quy chuẩn này, các thiết bị không bị ăn mòn bao gồm các bình chứa môi chất lạnh, chứa khí dầu mỏ hóa lỏng (LPG) và những chất khác mà qua thử nghiệm hoặc qua thực tế cho thấy chúng không gây tác động có hại lên vật liệu chế tạo ra chúng.

Bảng 8. Các cửa kiểm tra trong các thiết bị không chịu ăn mòn

Đường kính trong (mm)	Kích thước nhỏ nhất của cửa mm (Chú thích 2 và 3)	Số lượng cửa ít nhất và vị trí các cửa (Chú thích 1)
160	Không yêu cầu	-
> 160 ≤ 250	25	Đối với thân ≤ 3000mm: 1 cửa trên đáy (hoặc trên thân gần với đáy) Đối với các thân > 3000mm: 2 cửa: 1 cái trên mỗi đáy (hoặc trên thân gần với đáy)
> 250 ≤ 400	30	
> 400 ≤ 775	35	
> 775	40	

Chú thích:

1. Các cửa nhỏ hơn có thể được sử dụng với số lượng lớn hơn, với điều kiện:

(a) Cửa nhỏ nhất có đường kính khoảng trống là 25 mm;

(b) Tổng các đường kính ít nhất bằng với yêu cầu trong Bảng 8;

(c) Cửa được đặt nơi thích hợp để kiểm tra dễ dàng.

2. Các cửa (lỗ khoét) này có thể có được bằng cách:

(a) Tháo các van, phụ kiện hoặc ống;

(b) Cắt các ống nhánh gần thân;

(c) Ống nhánh riêng để kiểm tra với nắp được hàn kín.

3. Nếu không có các cửa, thì kiểm tra có thể thực hiện bằng cách:

(a) Cắt thân;

(b) Sử dụng các phương pháp kiểm tra không phá hủy, xem Phụ lục A.

9.4. Các thiết bị không cần cửa kiểm tra

Các thiết bị không cần cửa kiểm tra khi:

(a) Chúng được thiết kế, chế tạo và lắp đặt sao cho có thể tháo dỡ dễ dàng để cho phép kiểm tra bằng mắt và làm sạch tất cả các bề mặt chịu ứng suất; hoặc

(b) Chúng được thiết kế và sử dụng mà sự kiểm tra bằng mắt không thực hiện được và áp dụng một phương pháp thay thế khác để đánh giá mức độ hư hỏng.

9.5. Cửa chui người đối với các bình chứa khí không an toàn

Các bình chứa, tại thời điểm yêu cầu phải chui vào trong, có khả năng chứa khí không an toàn, như khí bẩn hoặc thiếu ôxi, phải được lắp với ít nhất 1 cửa chui người có kích thước nhỏ nhất như sau:

(a) Đối với các bình đặt cố định - không nhỏ hơn 450mm x 400mm (elip) hoặc 450mm (tròn);

(b) Đối với các bình có thể vận chuyển - không nhỏ hơn 400mm x 300mm (elip) hoặc 400mm (tròn).

Chú thích: Các phương tiện giúp chui vào hoặc chui ra khỏi bình cần đảm bảo dễ dàng (không bị cản trở). Theo đó, khi các khí bẩn hoặc công việc thực hiện trong bình có thể cần đến các đường điện, các vòi, hay các ống thông gió hoặc các đường tương tự qua cửa kiểm tra, thì nên xem xét có thêm một cửa thứ hai.

9.6. Các cửa khác

Có thể bố trí các cửa một cách khác như sau:

(a) Khi hình dạng bình không phải là trụ, các cửa không cần áp dụng, nhưng phải có đủ các cửa với kích cỡ và vị trí thích hợp để cho phép tiếp cận bên trong.

(b) Khi quy định phải có cửa chui người nhưng hình dạng hay việc sử dụng của bình không cho phép lắp được, thì cần bố trí đủ các cửa kiểm tra có kích thước 150mm x100mm hoặc đường kính 125mm, hoặc lớn hơn. Một cửa phải đặt trên mỗi đáy hoặc trên thân gần với đáy, hoặc tại các vị trí khác để cho phép sự kiểm tra tất cả các vùng có khả năng bị hỏng.

(c) Các bình có đường kính trong nhỏ hơn hoặc bằng 315mm, có thể sử dụng ống hay phụ kiện tại vị trí cần có cửa kiểm tra, miễn là chúng được đặt ở vị trí thích hợp, có thể dễ dàng dỡ ra để làm các cửa kiểm tra với số lượng và kích thước cần thiết.

(d) Các lỗ rút phôi trong các bình đúc để thông vào bên trong có thể được sử dụng làm các cửa kiểm tra, với điều kiện là nắp có thể dễ dàng tháo và thay thế, đồng thời chúng được đặt ở nơi cho phép kiểm tra thích hợp.

(e) Các đáy hoặc nắp tháo được có thể được sử dụng làm các cửa kiểm tra, miễn là chúng ít nhất phải có kích cỡ bằng với kích cỡ nhỏ nhất cần thiết của loại cửa kiểm tra đó. Một đáy hay nắp tháo được có thể được sử dụng thay cho tất cả các cửa kiểm tra khác khi kích thước và vị trí của cửa như vậy cho phép thấy bên trong ít nhất là bằng với khi sử dụng các cửa kiểm tra khác.

9.7. Kích thước của các cửa

Các kích thước nên dùng của các cửa kiểm tra được cho trong Bảng 9.

Bảng 9. Kích thước của các cửa kiểm tra

Kích thước tính bằng milimét (mm)

Loại	Các cửa tròn (đường kính)	Các cửa elip tương đương (trục lớn x trục nhỏ)	Chiều sâu lớn nhất của lỗ khoét (xem chú thích 1)
Lỗ quan sát	30	-	30
	40	-	40
	50	-	50
Lỗ thò tay	75	90 x 63	50
	100	115 x 90	50
	125	150 x 100	63
	150	180 x 120	75
	200	225 x 180	100

Loại	Các cửa tròn (đường kính)	Các cửa elip tương đương (trục lớn x trục nhỏ)	Chiều sâu lớn nhất của lỗ khoét (xem chú thích 1)
Lỗ thò đầu	Lớn nhất = 300 Nhỏ nhất = 290	Lớn nhất = 320 x 220 Nhỏ nhất = 310 x 210	100
Lỗ chui người	400 450 500	400 x 300 450 x 400	150 245 300

Chú thích:

1. Chiều sâu của lỗ khoét là khoảng cách nhỏ nhất từ bề mặt ngoài của lỗ khoét tới bề mặt trong của lỗ khoét. Cho phép nội suy tuyến tính chiều sâu của lỗ khoét. Chiều sâu lớn hơn có thể cho phép chỉ khi chiều sâu cho trong bảng là không thực hiện được

2. Chỉ có thể sử dụng cửa chui người elip cỡ 400mm x 300mm hoặc hình tròn đường kính 400mm khi các cửa lớn hơn không thể làm được và trong giới hạn dưới đây:

(a) Các bình chứa hơi, nước, khí hoặc các loại khác được đảm bảo rằng, tại thời điểm chui vào bình bất kỳ, thì môi chất cũng không độc hại;

(b) Đối với các bình đặt cố định, đường kính của bình không lớn hơn 1530mm;

(c) Đối với các bình nằm ngang, cửa chui người elip trên thì trục lớn của elip nằm ngang trục bình;

(d) Đối với bình đặt đứng, cửa chui người trên thân nằm trong khoảng 700 tới 900mm so với nền đặt bình hoặc sàn thao tác trên của bình, và trục chính của elip nằm ngang trục bình.

9.8. Thiết kế các cửa kiểm tra

Việc thiết kế các cửa kiểm tra phải tuân theo các yêu cầu đối với lỗ khoét và ống nhánh.

9.9. Lối vào các thiết bị

Trừ khi không thể thực hiện được do thiết bị công nghệ hoặc do các hoàn cảnh khác, phải bố trí sao cho chỗ đặt chân hoặc bậc thang ở gần kề hoặc không quá 1m đến mép dưới cửa chui người để chui vào thiết bị.

Các thanh nắm phải được lắp đặt khi có thể.

Chương 3
CÁC LOẠI BÌNH HAI VỎ

1. Yêu cầu chung

Các bình hai vỏ, trong đó có loại máng hai vỏ, phải được thiết kế theo các yêu cầu đưa ra cho mỗi thành phần đã được đề cập đến ở một số mục trong Quy chuẩn này, trừ những điểm được điều chỉnh trong mục này.

Phần vỏ của bình được xác định gồm thành trong và thành ngoài, các vành chặn vỏ, và tất cả các chi tiết xuyên qua hoặc các bộ phận khác trong phần vỏ chịu ứng suất. Các bộ phận như các ống nhánh, các phần tử chặn, các vòng tăng cứng, vòng đỡ cũng thuộc phạm vi phần vỏ.

Bình bên trong phải được thiết kế để chịu toàn bộ áp suất chênh lệch mà có thể tồn tại dưới bất kỳ điều kiện vận hành nào, bao gồm cả chân không ngẫu nhiên trong bình do sự ngưng tụ của các môi chất hơi khi trường hợp này có thể xảy ra.

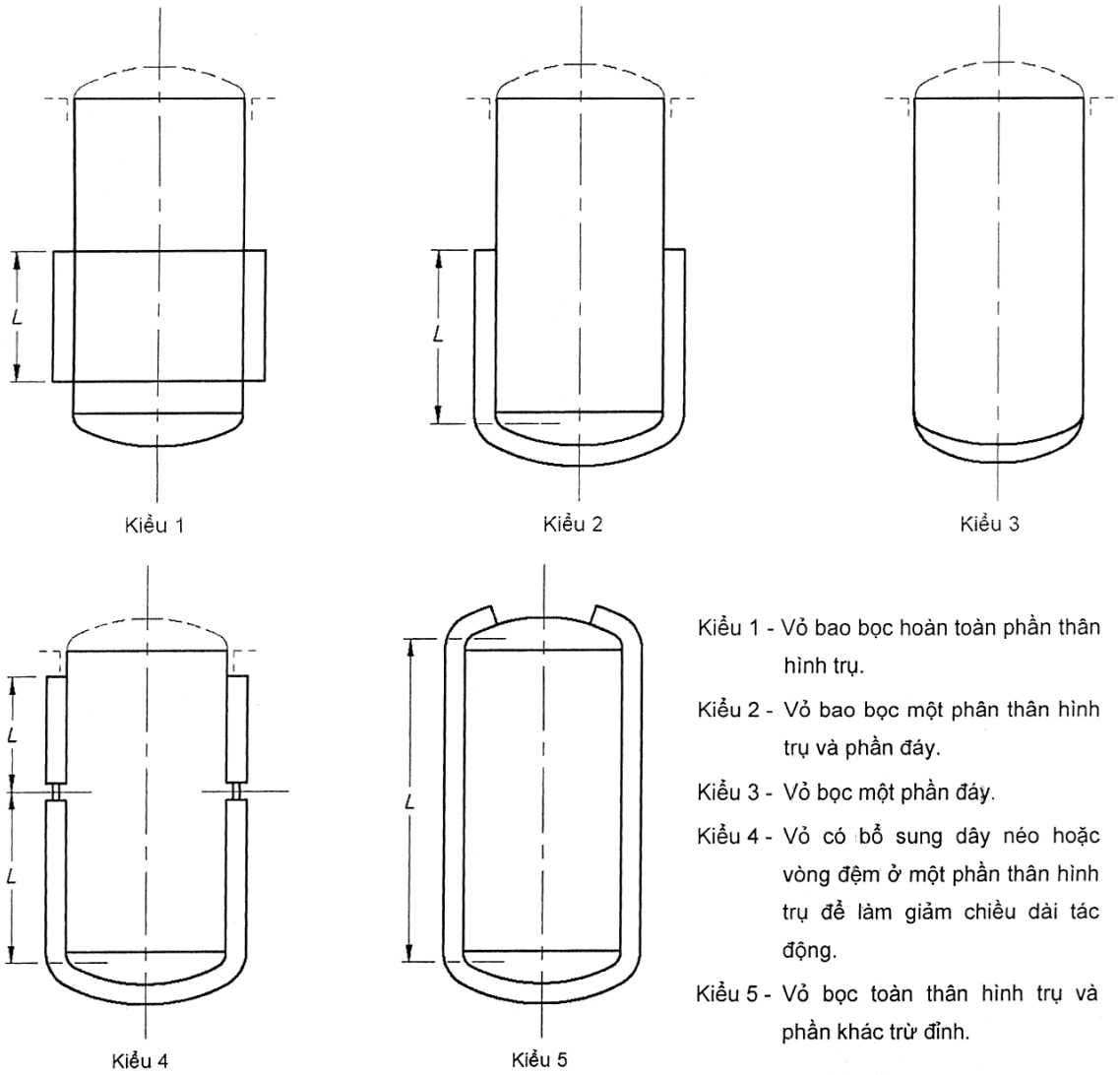
Khi bình bên trong phải hoạt động dưới điều kiện chân không và áp suất thử thủy tĩnh cho vỏ được tăng tương ứng để thử nghiệm bình trong từ bên ngoài, thì phải lưu ý sao cho thân của phần vỏ được thiết kế để chịu được áp suất gia tăng này.

Ảnh hưởng của các lực nội tại bên trong và bên ngoài cùng với độ giãn nở nhiệt phải được xem xét. Phải đặt các tấm và vách ngăn va đập tại đầu vào phần vỏ, nơi có thể xảy ra ăn mòn của bình và vách của vỏ do sự ngưng tụ của hơi nước hoặc các hơi ngưng tụ khác.

2. Các loại bình hai vỏ

Mục này áp dụng với các bình hai vỏ có phần vỏ được bao bọc bởi thân hoặc đáy như minh họa trong Hình 8 và có phần vỏ một phần được minh họa trong Hình 11. Các phần vỏ, như chỉ ra trong Hình 8 phải không đứt quãng theo chu vi bình đối với kiểu 1, 2, 4 và 5; và phải tròn theo mặt cắt ngang đối với kiểu 3.

Cho phép sử dụng kết hợp các kiểu này trên bình đơn miễn là đáp ứng được các yêu cầu riêng biệt cho mỗi loại. Các vỏ dập sóng không đề cập trong mục này.



Hình 8. Một số kiểu cho phép của bình hai vỏ

3. Thiết kế các thân vỏ và đáy vỏ

Thiết kế các thân vỏ và đáy vỏ phải tuân theo các yêu cầu trong quy chuẩn này.

3.1. Ký hiệu

t_s Chiều dày thực tế của thành bình trong, tính theo milimét;

t_{rj} Chiều dày cần thiết tối thiểu của thành ngoài của vỏ, không tính phần bổ sung do ăn mòn, tính theo milimét;

t_{rc} Chiều dày cần thiết tối thiểu không tính phần bổ sung do ăn mòn của vành chặn vỏ như được xác định trong mục này, tính theo milimét;

t_c Chiều dày thực tế của phần nắp vỏ, tính theo milimét;

t_j Chiều dày thực tế của thành vỏ ngoài, tính theo milimét;

t_n Chiều dày định mức của ống nối, tính theo milimét;

r Bán kính góc của vành chặn vỏ hình xuyến, tính theo milimét;

R_s Bán kính ngoài của bình bên trong, tính theo milimét;

R_j Bán kính trong của phần vỏ, tính theo milimét;

R_p Bán kính lỗ khoét trên vỏ tại chỗ xuyên qua vỏ, tính theo milimét;

P Áp suất thiết kế trong buồng vỏ, tính theo megapascal;

P_v Chân không thiết kế trong bình bên trong, tính theo megapascal;

f Độ bền thiết kế, tính theo megapascal;

j Khoảng cách giữa hai vỏ, tính theo milimét;

Bằng bán kính trong của vỏ trừ đi bán kính ngoài của bình bên trong, tính theo milimét;

a, b, Các kích thước mối hàn tối thiểu cho mối ghép vành chặn vỏ;

c, Y, Cho mối ghép các phần tử của vành chặn vỏ với bình bên trong, được đo như chỉ ra trong các hình minh họa;

Z Xem trong Hình 9, tính theo milimét;

L Chiều dài thiết kế của phần vỏ như chỉ ra trong Hình 8, tính theo milimét;

Độ dài này được xác định như sau:

(a) khoảng cách giữa các đường uốn đáy của bình bên trong cộng với một phần ba độ sâu của mỗi đáy trong trường hợp không có các vòng tăng cứng hoặc vành chặn vỏ nằm giữa các đường cong đáy;

(b) khoảng cách giữa tâm hai vòng tăng cứng liền kề hoặc hai vành chặn vỏ, hoặc;

(c) khoảng cách từ tâm của vòng tăng cứng hoặc vành chặn vỏ thứ nhất (gần đáy nhất) tới đường uốn đáy bên trong cộng với một phần ba chiều sâu đáy của bình bên trong, tất cả được đo song song với trục bình.

Đối với thiết kế các phần tử vành chặn vỏ hoặc vòng tăng cứng, phải sử dụng giá trị lớn hơn trong chiều dài thiết kế L của các đoạn liền kề nhau.

3.2. Vành chặn vỏ

Các vành chặn vỏ phải phù hợp với các kiểu vành trên Hình 9 và phải tuân theo các yêu cầu sau đây, trừ khi có thỏa thuận khác giữa các bên có liên quan.

(a) Các kiểu vành chặn vỏ trên Hình 9(a) được sử dụng trong bình hai vỏ Kiểu 1, 2 hoặc 4 như chỉ ra trong Hình 8. Các vành chặn vỏ này có t_{rc} ít nhất phải bằng t_{rj} và bán kính góc uốn r phải không nhỏ hơn $3t_c$. Thiết kế vành chặn vỏ này giới hạn chiều dày tối đa t_{rc} là 15mm. Khi kết cấu này được sử dụng trên bình hai vỏ Kiểu 1, thì kích thước mối hàn Y phải không nhỏ hơn $0,7t_c$; và khi được sử dụng trên bình hai vỏ Kiểu 2 và 4, thì kích thước Y phải không nhỏ hơn $0,85t_c$.

(b) Các kiểu vành chặn vỏ trên Hình 9(b-1) và (b-2) có t_{rc} ít nhất phải bằng t_{rj}. Mối hàn nối vành chặn vỏ với bình bên trong và ngấu hoàn toàn qua chiều dày vành chặn vỏ t_c, có thể được sử dụng với bất kỳ kiểu bình nào trong Hình 8. Tuy nhiên, mối hàn góc có kích thước chân nhỏ nhất là $0,7t_c$ cũng có thể được sử dụng để nối vành chặn của bình hai vỏ kiểu 1 trong Hình 8.

(c) Các kiểu vành chặn vỏ trên Hình 9(c) chỉ được sử dụng trên bình hai vỏ kiểu 1 chỉ ra trong Hình 8. Chiều dày vành chặn t_{rc}, phải được xác định theo 3.10 nhưng không được nhỏ hơn t_{rj}. Góc α phải giới hạn tối đa là 30 độ.

(d) Các kiểu vành chặn trên Hình 9(d-1), (d-2), (e-1), và (e-2), chỉ được sử dụng trên các bình hai vỏ kiểu 1 như chỉ ra trong Hình 8 và với một hạn chế nữa là t_{rj} không vượt quá 15 mm. Chiều dày tối thiểu cần thiết đối với thanh chặn phải là giá trị lớn hơn trong các giá trị được xác định bởi các công thức sau:

Các kích thước mối hàn góc phải như sau:

$$t_{rc} = 2(t_{rj}) \qquad (12)$$

$$t_{rc} = 0.707j\left(\frac{P}{f}\right)^{0.5} \qquad (13)$$

Các kích thước mối hàn góc phải như sau:

(i) Y phải không nhỏ hơn giá trị nhỏ nhất của ($0,75t_c$ và $0,75t_s$).

(ii) Z phải không nhỏ hơn t_j.

(e) Thanh chặn và mối hàn thanh chặn với bình bên trong của các kiểu vành chặn trên Hình 9 (f-1), (f-2) và (f-3) có thể được sử dụng trên bất kỳ kiểu bình hai vỏ nào trong Hình 8. Đối với các kiểu khác của bình hai vỏ, chiều dày tối thiểu cần thiết của thanh chặn phải được xác định bởi công thức sau:

$$t_{rc} = 1.414\left(\frac{PR_s j}{f}\right)^{0.5} \qquad (14)$$

Chiều rộng khoảng trống của vỏ phải không vượt quá giá trị được xác định bởi công thức sau:

$$j = \frac{2ft_{s^2}}{PR_j} - 0.5\left(t_s + t_j\right) \qquad (15)$$

Kích thước mối hàn kết nối thanh chặn với bình trong như sau:

(i) Y phải không nhỏ hơn giá trị nhỏ nhất của ($1,5t_c$ và $1,5t_s$) và phải được đo như là tổng của kích thước a và b như chỉ ra trong các minh họa tương ứng trên Hình 9.

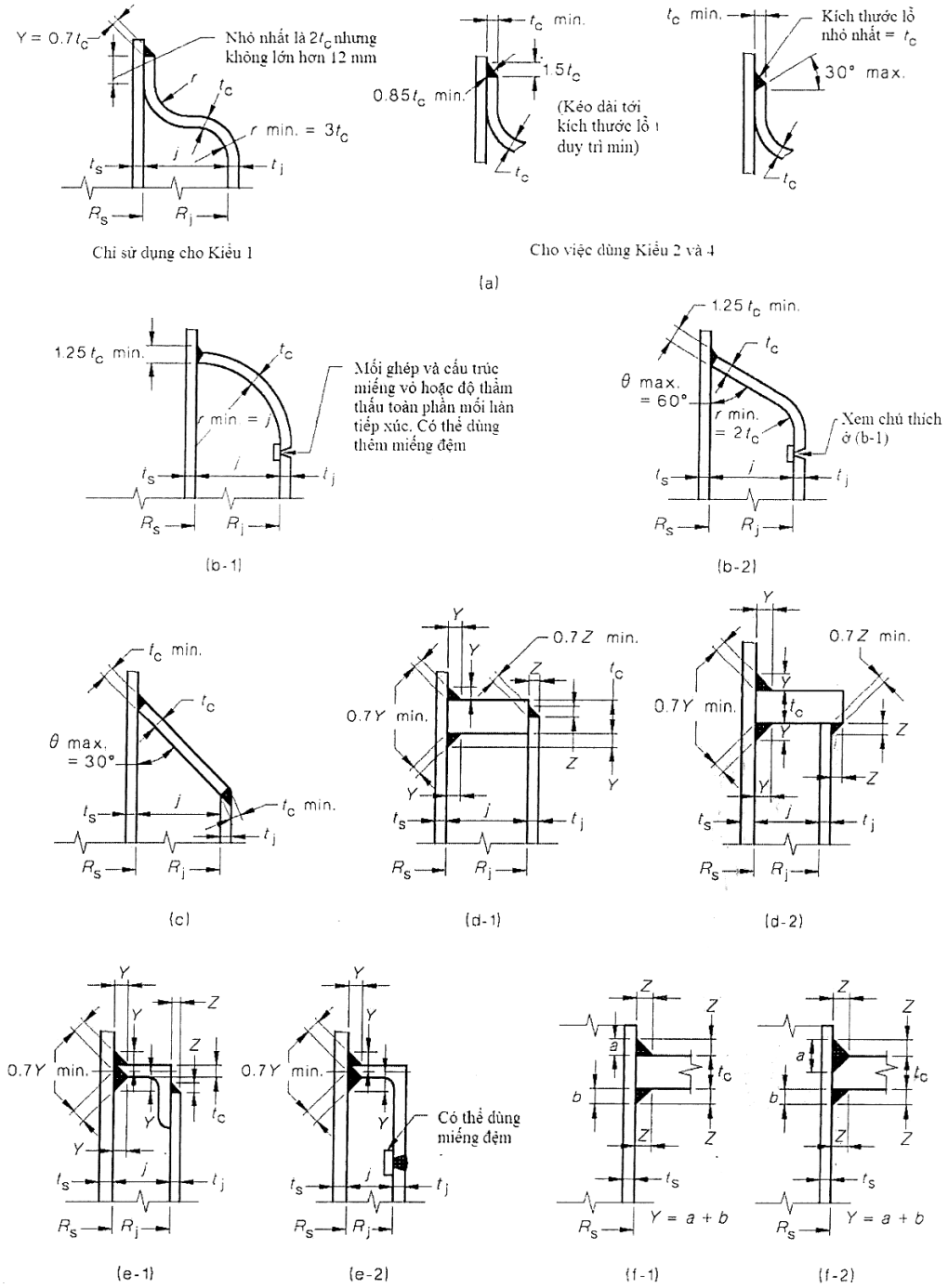
(ii) Z độ cao tối thiểu chân mối hàn góc cần thiết khi được sử dụng kết hợp mối hàn có rãnh hoặc mối hàn góc khác để duy trì kích thước Y tối thiểu cần thiết.

(f) Mối hàn nối vỏ với thanh chặn trên Hình 9(g-1), (g-2) và (g-3) có thể được sử dụng trên bất kỳ kiểu bình hai vỏ nào trong Hình 8. Các mối hàn kết nối như chỉ ra trong Hình 9(g-4) có thể được sử dụng trên bất kỳ kiểu bình hai vỏ nào trong Hình 8 khi t_{rj} không vượt quá 15mm. Các mối hàn kết nối như chỉ ra trong

Hình 9(g-5) và (g-6) có thể được sử dụng trên bình hai vỏ kiểu 1 trong Hình 8 khi t_j không vượt quá 15mm.

(g) Mỗi mối hàn hướng tâm trong phần tử vành chặn vỏ phải là mối hàn giáo mép ngấu qua toàn bộ chiều dày của phần tử đó và phải mài phẳng khi các mối hàn đã thực hiện xong.

(j) Các mối ghép bất kỳ kiểu vỏ được nối ghép có thể được thiết kế theo các yêu cầu của các vỏ kiểu 1 như trong Hình 8 miễn là toàn bộ vỏ được nối ghép bằng bu lông bù được cho lực áp suất lên đáy.



Hình 9. Một số kiểu vành chặn vỏ được chấp nhận

3.3. Chi tiết xuyên qua các vỏ

Các yêu cầu sau được áp dụng đối với lỗ qua các vỏ:

(a) Thiết kế các lỗ xuyên qua khoảng trống giữa hai vỏ phải tuân theo các yêu cầu của quy chuẩn này.

(b) Gia cường lỗ trên vỏ không yêu cầu đối với các chi tiết xuyên qua như chỉ ra trong Hình 10 do lỗ này được tăng cường bởi tác dụng của ống nhánh hoặc cổ ống của phần tử chặn.

(c) Chiều dày tối thiểu của phần tử chặn xuyên qua vỏ chỉ tính đến tải trọng áp suất.

(d) Các thiết kế phần tử chặn xuyên qua vỏ bình như chỉ ra trong Hình 10 sẽ tuân theo các yêu cầu sau đây:

(i) Ống nhánh có thể được sử dụng như phần tử chặn như chỉ ra trong Hình 10(a), khi vỏ được hàn tới ống nối.

(ii) Chiều dày tối thiểu cần thiết t_{rc}, đối với các thiết kế trong Hình 10(b) và (d) phải được tính toán như thân chịu áp suất ngoài.

(iii) Chiều dày tối thiểu cần thiết t_{rc}, đối với thiết kế Hình 10(c) phải bằng t_{rj}.

(iv) Đối với các thiết kế Hình 10(e-1) và (e-2), chiều dày cần thiết của phần tử chặn gắn vào bình bên trong t_{rc1}, phải được tính như thân chịu áp suất ngoài theo 3.9. Chiều dày cần thiết của phần tử linh hoạt t_{rc2} phải được xác định bởi một trong các công thức dưới đây:

Khi không có đoạn hình ống giữa vỏ và xuyến:

$$t_{rc2} = \frac{Pr}{(f\eta - 0.5P)} \qquad (16)$$

Khi có các đoạn hình ống giữa vỏ và xuyến:

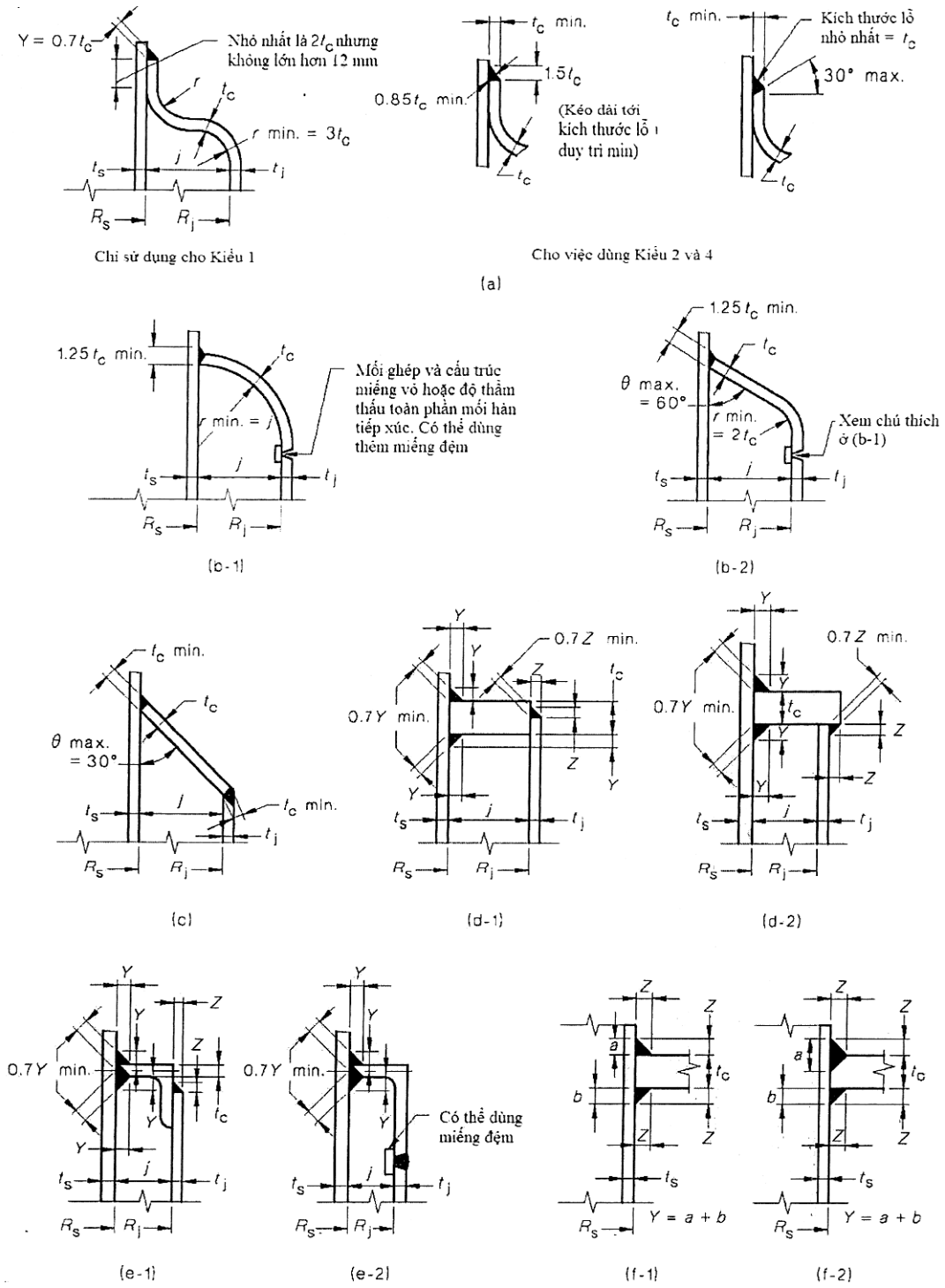
$$t_{rc2} = \frac{PR_p}{(f\eta - 0.5P)} \qquad (17)$$

Trong đó:

η Hệ số bền mối hàn từ Bảng 3 đối với mối hàn theo chu vi trong xuyến trong công thức có sử dụng r, hoặc đối với bất kỳ mối hàn nào trên phần tử chặn lỗ khoét trong công thức có sử dụng R_p (bán kính của chi tiết xuyên qua).

(v) Chiều dày tối thiểu t_{rc}, đối với thiết kế trong Hình 10(f) phải được tính như thân có bán kính R_p, chịu áp suất ngoài.

(vi) Các thiết kế trong Hình 10(b), (c), (d) và (e) đưa ra để tăng độ linh hoạt khi sử dụng và được thiết kế trên cơ sở tương tự đối với các mối nối bù giãn nở.



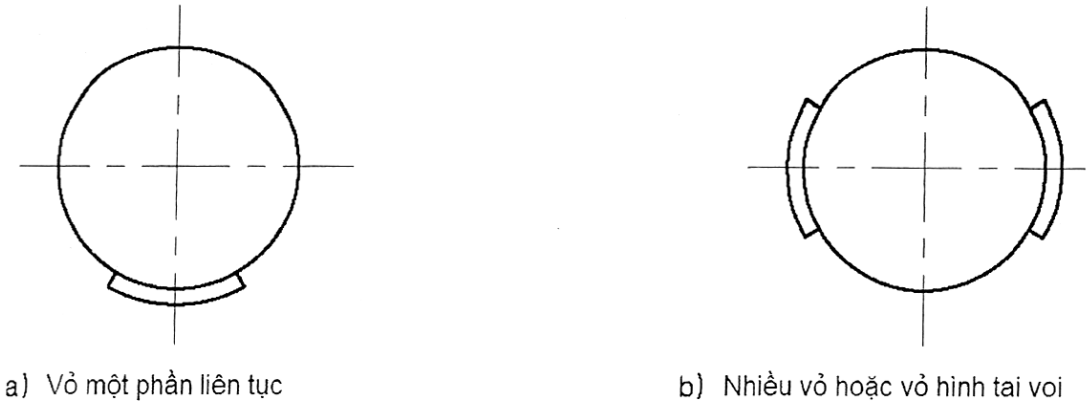
Hình 10. Một số kiểu chi tiết xuyên qua được chấp nhận

(vii) Tất cả các mối hàn hướng tâm trong các màng chắn làm kín lỗ khoét phải là các mối hàn giáp mép ngấu hoàn toàn qua toàn bộ chiều dày của phần tử.

(viii) Các khoang của phần tử chặn phải có hình tròn, elíp hoặc hình đáy cong nếu có thể. Các khoang phần tử chặn hình chữ nhật được phép sử dụng, miễn là các góc được uốn tròn với bán kính phù hợp.

3.4. Các vỏ một phần (không bao gồm các máng)

Các vỏ một phần là các vỏ bao quanh không hết chu vi của bình. Một số kiểu vỏ này được chỉ ra trong Hình 11.



Hình 11. Một số kiểu vỏ một phần

(Xem tiếp Công báo số 587 + 588)

VĂN PHÒNG CHÍNH PHỦ XUẤT BẢN

Địa chỉ: Số 1, Hoàng Hoa Thám, Ba Đình, Hà Nội
Điện thoại: 080.44946 – 080.44417
Fax: 080.44517
Email: congbao@chinhphu.vn
Website: http://congbao.chinhphu.vn
In tại: Xí nghiệp Bản đồ 1 - Bộ Quốc phòng

Giá: 10.000 đồng