

5.12.4.5 Đồ thị biến dạng

Hai đường cong biểu thị sự biến dạng phụ thuộc vào áp suất thử nghiệm phải được vẽ cho mỗi thiết bị đo theo tiến trình thử nghiệm, một đường biểu diễn biến tổng biến dạng dưới điều kiện áp suất, và đường kia biểu diễn biến dạng vĩnh viễn khi không có áp suất.

5.12.4.6 Áp suất thử tối đa

Việc thử có thể dừng lại khi một trong hai điều sau xảy ra:

- (a) Áp suất thử đạt tới giá trị tính được bằng công thức 5.12.4.7(1) hoặc 5.12.4.7(2); hoặc
- (b) Các điểm trên đồ thị trong 5.12.4.5 đối với thiết bị đo được biến dạng cao nhất đạt tới 0,2% biến dạng vĩnh viễn (hoặc 0,5% biến dạng tổng đối với các hợp chất đồng).

5.12.4.7 Áp suất thiết kế

Áp suất thiết kế (hoặc tính toán) được ấn định cho bình hoặc phần bình phải không vượt quá giá trị được xác định bởi công thức dưới đây:

$$P = 0,5P_h \left(\frac{T-C}{T} \right) \left(\frac{f}{f_h} \right) \left(\frac{Y_s}{Y_a} \right) \quad \dots 5.12.4.7(1)$$

Trong đó

- P Áp suất thiết kế của bình (hoặc áp suất tính toán của một phần bình), tính bằng megapascal;
- P_h Áp suất thử thủy lực tại đó thử nghiệm bị dừng lại theo 5.12.4.6, tính bằng megapascal;
- T Chiều dày danh nghĩa của vật liệu trên vùng đặt thiết bị đo có biến dạng cao nhất, tính bằng milimét;
- C Dự phòng cho ăn mòn và mài mòn, tính bằng milimét;
- f Độ bền thiết kế tại nhiệt độ thiết kế (xem Bảng 3.3.1), tính bằng megapascal;
- f_h Độ bền thiết kế tại nhiệt độ thử nghiệm (xem Bảng 3.3.1), tính bằng megapascal;
- Y_s Giới hạn chảy tối thiểu được quy định, bằng megapascal;
- Y_a Giới hạn chảy trung bình thực tế đạt được theo 5.12.4.8, tính bằng megapascal;

Theo một cách khác, và để loại trừ sự cần thiết phải xác định giới hạn chảy thực tế của vật liệu thử nghiệm, công thức sau có thể được sử dụng:

$$P = 0,4P_h \left(\frac{T-C}{T} \right) \left(\frac{f}{f_h} \right) \quad \dots 5.12.4.7(2)$$

5.12.4.8 Xác định giới hạn chảy thực tế

Giới hạn chảy phải được xác định theo TCVN 197 (ISO 6892). Các vật liệu nhạy cảm với hệ số biến dạng trong khi thử nghiệm phải được thử nghiệm tại dải hệ số biến dạng (A, B hoặc C) phù hợp với

hệ số biến dạng trong thử thủy lực. Giới hạn này phải là giá trị trung bình của bốn mẫu thành phần cắt từ phần được thử nghiệm sau khi thử nghiệm hoàn thành.

Các mẫu này sẽ được lấy từ vị trí mà ứng suất trong khi thử nghiệm không vượt quá giới hạn chảy, và phải đại diện cho vật liệu nơi ứng suất tối đa xảy ra.

Khi sản có phần dư của mẫu vật liệu gia công và được đưa vào xử lý nhiệt giống như phần chịu áp suất, thì các mẫu thử nghiệm có thể được lấy từ phần dư đó.

Các mẫu thử nghiệm không được cắt ra bằng phương pháp cắt nhiệt hoặc phương pháp khác liên quan tới nhiệt mà có thể ảnh hưởng tới cơ tính của mẫu thử.

5.12.5 Thử nghiệm lớp phủ giòn

CHÚ THÍCH: xem 5.12.2(a) để áp dụng.

5.12.5.1 Lớp phủ

Lớp phủ giòn phù hợp phải được phủ lên toàn bộ diện tích bên ngoài vùng có thể có ứng suất cao nhất (xem chú thích trong 5.12.4.2). Các bề mặt phải được làm sạch phù hợp trước khi lớp phủ được phủ lên để đạt được độ bám yêu cầu. Công nghệ được sử dụng phải phù hợp với vật liệu phủ.

5.12.5.2 Đưa áp suất vào

Áp suất phải được đưa vào như trong 5.12.4.3. Các phần được thử nghiệm kiểm chứng phải được kiểm tra giữa các khoảng tăng áp suất để phát hiện các dấu hiệu của biến dạng thể hiện bằng hiện tượng bong hoặc nứt lớp phủ.

5.12.5.3 Áp suất thử nghiệm tối đa

Thử nghiệm phải bị ngừng tại dấu hiệu biến dạng đầu tiên, hoặc có thể bị ngừng tại áp suất thấp hơn.

5.12.5.4 Áp suất thiết kế

Áp suất thiết kế hoặc tính toán được ấn định cho bình hoặc phần bình, phải không vượt quá giá trị được xác định bởi công thức 5.12.4.7(1) nhưng với P_h bằng với áp suất thử thủy lực mà tại đó thử nghiệm bị dừng theo 5.12.5.3, tính bằng megapascal;

Theo cách khác, để loại trừ sự cần thiết phải xác định giới hạn chảy thực tế của vật liệu thử nghiệm, có thể sử dụng các công thức sau .

Đối với thép cacbon và các bon mangan (với ứng suất kéo nhỏ nhất quy định không vượt quá 490 MPa) thì sử dụng công thức sau :

$$P = 0,5 P_h \left(\frac{T - C}{T} \right) \left(\frac{f}{f_h} \right) \left(\frac{S}{S + 34,5} \right) \quad \dots 5.12.5.4(1)$$

Trong đó:

S ứng suất kéo tối thiểu quy định, tính bằng megapascal;

Đối với tất cả các vật liệu khác được chấp nhận trong tiêu chuẩn này, áp dụng công thức 5.12.4.7(1) . Khi sử dụng hoặc công thức 5.12.5.4(1) hoặc 5.12.4.7(2) , vật liệu trong phần chịu áp lực phải không có gia công nguội đáng kể nào hoặc xử lý khác mà có xu hướng làm tăng giới hạn chảy trên mức bình thường.

5.12.6 Thử nghiệm dịch chuyển

5.12.6.1 Đo dịch chuyển

Việc đo dịch chuyển phải được thực hiện bởi các dịch chuyển của bình mà có thể sinh ra từ sự biến dạng tại vị trí được kiểm tra như được định nghĩa trong 5.12.4.2. Người chế tạo phải chứng minh là các thiết bị đo đảm bảo tin cậy và chính xác dưới tất cả các điều kiện định trước về sự thay đổi nhiệt độ, áp suất và sự dịch chuyển của bình. Nó cũng cần chính xác và đủ nhạy để phát hiện ra biến dạng vĩnh viễn của 0,02% diện tích tại điều kiện xem xét.

5.12.6.2 Đưa áp suất vào

Áp suất sẽ được đưa vào như trong 5.12.4.3. Tuy nhiên, trước khi bắt đầu thử nghiệm, bình có thể được nâng hạ áp suất theo chu kỳ tới 50% áp suất thiết kế định trước trong nhiều lần như một cách để khử hầu hết các phân bố áp suất dư ban đầu.

5.12.6.3 Chỉ số áp suất và dịch chuyển

Trong mỗi lần ngưng theo 5.12.4.3, các chỉ số của áp suất thử thủy lực và sự dịch chuyển được đọc và ghi lại. Khi bất kỳ chỉ số nào chỉ thị sự đi trệch khỏi đường tỉ lệ giữa áp suất và sự dịch chuyển, bình phải được xả áp hoàn toàn và tiến hành đo bất kỳ sự biến dạng vĩnh viễn nào tại vị trí của mỗi dịch chuyển. Cần quan tâm để đảm bảo rằng các chỉ số đó chỉ thể hiện sự dịch chuyển của các phần được đo, và các chỉ số đó không bao gồm độ trượt của các thiết bị đo hoặc sự dịch chuyển của các điểm cố định hoặc của toàn bộ phần chịu áp lực.

5.12.6.4 Biểu đồ biến dạng

Hai đường cong của sự dịch chuyển phụ thuộc vào áp suất thử nghiệm sẽ được vẽ cho mỗi điểm tham chiếu theo tiến trình thử nghiệm, một đường cong biểu thị sự dịch chuyển dưới điều kiện áp suất và một đường cong biểu thị sự dịch chuyển vĩnh viễn khi áp suất được xả.

5.12.6.5 Áp suất thử nghiệm tối đa

Việc đưa áp suất vào phải dừng lại khi có dấu hiệu rằng đồ thị qua các điểm đại diện cho sự dịch chuyển dưới điều kiện áp suất đi trệch khỏi đường thẳng. Áp suất trùng khớp với giới hạn tương ứng của vật liệu phải được xác định bởi việc ghi lại áp suất mà tại đó đồ thị thể hiện sự dịch chuyển dưới điều kiện áp suất đi trệch khỏi đường thẳng. Áp suất tại giới hạn tương ứng có thể được kiểm tra từ đồ thị dịch chuyển vĩnh viễn bằng cách định vị điểm mà tại đó sự dịch chuyển vĩnh viễn bắt đầu tăng đều đặn với độ tăng của áp suất. Biến dạng vĩnh viễn tại điểm đầu của đường cong tạo ra từ sự cân bằng của các ứng suất và tính không đồng đều trong vật liệu có thể không để ý đến.

5.12.6.6 Áp suất thiết kế

Áp suất thiết kế (hoặc tính toán) ấn định cho bình hoặc một phần của bình phải không vượt quá giá trị được xác định bởi công thức 5.12.5.4(1) khi sử dụng P_h là áp suất thử thủy lực mà tại đó thử nghiệm bị ngừng theo 5.12.6.5. Có thể sử dụng giá trị này cho P_h , với một cách khác được đưa ra trong công thức 5.12.5.4(2) và 5.12.5.4(3).

5.12.7 Các thử nghiệm nổ

CHÚ THÍCH: xem 5.12.2(b) cho việc áp dụng.

5.12.7.1 Quy định chung

Khi áp suất thiết kế hoặc áp suất tính toán được xác định bởi thử nghiệm nổ thủy tĩnh, thì phải sử dụng mẫu nguyên cỡ của bình hoặc phần bình được xem xét. Áp suất thủy tĩnh phải được đưa vào từ từ và đều đặn, và phải xác định áp suất mà tại đó xảy ra đứt gãy.

5.12.7.2 Áp suất thiết kế

Áp suất thiết kế (hoặc tính toán) được ấn định cho bình (hoặc một phần bình) phải không vượt quá giá trị được xác định bởi một trong các công thức sau:

- (a) Phần được cấu tạo với các vật liệu, trừ vật liệu đúc -

$$P = \frac{P_B}{5} \left(\frac{S\eta}{S_a} \right) \left(\frac{f}{f_h} \right)$$

hoặc

$$P = \frac{P_B}{5} \left(\frac{S\eta}{S_m} \right) \left(\frac{f}{f_h} \right) \quad \dots 5.12.7.2 (1)$$

- (b) Phần được cấu tạo bởi gang và gang cầu thấp -

$$P = \frac{P_B}{6,67} \left(\frac{S}{S_a} \right) \quad \dots 5.12.7.2 (2)$$

- (c) Phần được cấu tạo bởi gang dẻo -

$$P = \frac{P_B}{5} \left(\frac{S}{S_a} \right) \quad \dots 5.12.7.2 (3)$$

- (d) Phần được cấu tạo bởi các vật liệu đúc khác, trừ các vật liệu đã chỉ ra ở (b) và (c) -

$$P = \frac{P_B}{5} \left(\frac{SF}{S_a} \right) \left(\frac{f}{f_h} \right)$$

hoặc

$$P = \frac{P_B}{5} \left(\frac{SF}{S_m} \right) \left(\frac{f}{f_h} \right) \quad \dots 5.12.7.2 (4)$$

Trong đó:

- P Áp suất thiết kế (hoặc tính toán), tính bằng megapascal;
- P_B Áp suất thử nghiệm nổ, tính bằng megapascal;
- S Độ bền kéo nhỏ nhất quy định, tính bằng megapascal;
- η Hệ số bền mối hàn (xem Bảng 3.5.1.7)
- S_a Độ bền kéo thực tế trung bình của các mẫu thử nghiệm (được xác định theo cách giống như thử nghiệm tính dẻo như trong 5.12.4.8) hoặc trong trường hợp vật liệu đúc, là độ bền kéo tối thiểu của thanh đối chứng liên quan, tính bằng megapascal;
- S_m Độ bền kéo tối đa của dải thông số, tính bằng megapascal;
- f Độ bền thiết kế tại nhiệt độ thiết kế (xem Bảng 3.3.1), tính bằng megapascal;
- f_n Độ bền thiết kế tại nhiệt độ thử nghiệm (xem Bảng 3.3.1), tính bằng megapascal;
- F Hệ số chất lượng đúc.

5.13 Thử độ rò rỉ

5.13.1 Quy định chung

Khi được chỉ định bởi người mua, thì thử độ rò rỉ sẽ được tiến hành theo (5.13).

5.13.2 Các phương pháp thử nghiệm

Các phương pháp thử nghiệm và tiêu chuẩn chấp nhận phải được thoả thuận giữa người mua và người chế tạo. Xem AS 3992, BS 3915 hoặc BS 4208 cho các thử nghiệm.

5.13.3 Độ kín của lớp lót

Nên thử độ kín của lớp lót nếu phải thích hợp với ứng dụng dự kiến (xem 5.10.2.8).

5.13.4 Thử nghiệm độ rò sơ bộ

Các thử nghiệm độ rò sơ bộ sẽ được tiến hành theo AS 4307.

5.13.5 Thử độ rò nhạy cảm

Thử độ rò nhạy cảm sẽ được tiến hành tuân theo AS 4307.

Các điều 5.14, 5.15 và 5.16 Chưa quy định, sẽ quy định sau.

5.17 Các thử nghiệm và kiểm tra đặc biệt

Khi có yêu cầu của người mua, các thử nghiệm và kiểm tra đặc biệt phải được tiến hành để xác định sự phù hợp của các vật liệu hoặc các quy trình mới đối với người chế tạo (xem AS 4307)

6 Đảm bảo chất lượng sản phẩm

Việc kiểm tra bao gồm thẩm định thiết kế và kiểm tra chế tạo bởi bên thứ ba phải được tiến hành khi cần thiết và tuân theo AS 3920.1. Khi không yêu cầu có kiểm tra bởi bên thứ ba, thì kiểm tra viên của người chế tạo phải thực hiện các nhiệm vụ được chỉ định cho người kiểm tra đó.

7 Ghi nhãn

7.1 Ghi nhãn được yêu cầu

Mỗi bình áp suất hoàn chỉnh tuân thủ tiêu chuẩn này phải được ghi nhãn như sau:

- (a) Tên người chế tạo và ký hiệu nhận dạng.
- (b) Ký hiệu nhận dạng của người kiểm tra.
- (c) Áp suất thiết kế, tính bằng kPa hay MPa
- (d) Áp suất thử thủy lực, tính bằng kPa.
- (e) Ngày thử thủy lực, ghi tháng và năm, ví dụ 5/1997.
- (f) Nhiệt độ thiết kế tính theo độ C.
- (g) Đối với các bình dùng ở nhiệt độ thấp, nhiệt độ làm việc tối thiểu tính theo độ C và áp suất cho phép tối đa tại nhiệt độ đó, tính bằng kPa.
- (h) Số hiệu tiêu chuẩn thiết kế bình (xem 1.10) không cần đóng dấu B, C hoặc F.
- (i) Số sê ri của người chế tạo cho bình đó.
- (j) Số đăng ký, khi thích hợp.

CHÚ THÍCH:

1 Khi bình áp lực được dự kiến hoạt động tại nhiều hơn một điều kiện áp suất và nhiệt độ, các giá trị khác của áp suất thiết kế với nhiệt độ thiết kế tương ứng có thể được thêm vào như yêu cầu.

2 Các đơn vị đo được áp dụng phải thể hiện trên nhãn.

7.2 Các phương pháp ghi nhãn

Các phương pháp ghi nhãn phải được áp dụng một cách cẩn thận và rõ ràng sao cho việc ghi nhãn không bị xoá mờ trong điều kiện làm việc.

Nhãn phải được đóng chìm hoặc khắc trực tiếp trên bình hoặc đóng chìm, đúc hoặc khắc trên tấm nhãn (étiket) được gắn cố định vào bình bằng các cách phù hợp. Khi được gắn bằng cách hàn, các yêu cầu về hàn của tiêu chuẩn này phải được tuân thủ. Đối với các bình được cấu tạo bởi thép nhóm F hoặc G mỏng hơn 12 mm, các nhãn phải ghi trên tấm nhãn, trừ khi được phép như trong AS 4458.

Nên dùng tấm nhãn cho:

- a) Thép cacbon và cacbon-mangan có chiều dày nhỏ hơn 6 mm;

- b) Các vật liệu màu có chiều dày nhỏ hơn 12 mm;
- c) Thép hợp kim và hợp kim cao;
- d) Thép hợp kim tôi và ram; và
- e) Thép ferit được dùng tại các ứng dụng nhiệt độ thấp.

7.3 Vị trí ghi nhãn

Tất cả các nhãn được yêu cầu phải được định vị ở vị trí dễ thấy trên bình, tốt nhất là gần cửa chui người, cửa kiểm tra khác, phần khác có thể vào được sau khi lắp đặt. Nhãn phải dễ trần không được bọc, hoặc khi bình được bọc cách nhiệt hoàn toàn, thì phần bảo ôn đè lên nhãn phải được đánh dấu và tháo ra dễ dàng.

Các nhãn được đóng trực tiếp vào bình phải nằm ở vị trí không chịu ứng suất cao ví dụ ở mép của bích, hoặc ở phần được làm dày hơn của đáy rên cách xa bán kính chuyển tiếp.

7.4 Kiểu và kích thước ghi nhãn

Các chữ và số phải cao ít nhất là 6 mm khi đóng trực tiếp lên bình, và cao ít nhất là 3mm khi đóng lên tấm nhãn.

Các con dấu đóng trực tiếp vào bình phải có các chữ và số với các cạnh tròn đầu để giảm thiểu các ảnh hưởng tăng ứng suất tại chỗ đóng nhãn.

7.5 Bình nhiều khoang

Các thiết bị kết hợp đặc biệt gồm nhiều hơn một khoang áp lực hoặc bình áp lực độc lập thì mỗi khoang áp lực được ghi nhãn tách biệt nhau như cho bình đơn, trừ khi có thỏa thuận khác.

7.6 Chứng kiến việc ghi nhãn

Việc ghi nhãn vào bình phải được thực hiện dưới sự giám sát của người kiểm tra sau khi thử thủy lực hoặc thử khí nén và các khâu kiểm tra khác đã được hoàn thành để thỏa mãn cơ quan kiểm tra.

8 Thiết bị bảo vệ và các phụ kiện khác

8.1 Các yêu cầu chung

8.1.1 Quy định chung

Mỗi bình áp lực phải được trang bị các thiết bị bảo vệ và các phụ kiện khác theo các yêu cầu trong phần này. Các điều từ 8.2 tới 8.9 đề cập đến các thiết bị xả áp, điều 8.10 về các thiết bị xả chân không, điều 8.11, 8.12 về các thiết bị cảm ứng nhiệt độ, và điều 8.13 tới 8.17 về các phụ kiện khác.

Số lượng, kích thước, kiểu, vị trí và tính năng của các thiết bị bảo vệ và các phụ kiện khác được yêu cầu bởi tiêu chuẩn này và cho sự hoạt động an toàn của bình phải được thỏa thuận giữa các bên liên quan. Khi bất kỳ thiết bị nào không được cung cấp bởi nhà sản xuất, thì người mua phải chịu trách nhiệm đảm bảo rằng nó được cung cấp và lắp trước khi đưa bình vào hoạt động.

8.1.2 Thiết kế, chế tạo và kết nối các thiết bị bảo vệ và các phụ kiện

Các thiết bị bảo vệ và các phụ kiện khác phải có vật liệu, thiết kế và công nghệ chế tạo cho phép các thiết bị đó thực hiện chức năng yêu cầu của chúng dưới các điều kiện vận hành dự kiến. Chúng phải được chấp nhận bởi người mua và khi được yêu cầu, và bởi cơ quan kiểm tra khi thích hợp, tuân theo AS 1271.

Tất cả các kết nối tới bình phải tuân theo các yêu cầu trong 3.19.

8.2 Các bình có các thiết bị xả áp an toàn

8.2.1 Xả áp - yêu cầu chung

Mỗi bình áp lực phải được bảo vệ với một hoặc nhiều thiết bị xả áp an toàn, ngoại trừ như được đưa ra trong 8.2.5 và 8.2.6.

Mỗi khoang hoặc phần của bình nhiều khoang phải được coi như là bình riêng biệt và phải được kết nối một cách phù hợp tới thiết bị xả áp an toàn, trừ khi phần bình đó được nối liền với nhau theo 8.2.4.

Mỗi bình áp lực phải được bảo vệ bằng thiết bị xả áp an toàn, các thiết bị phải ngăn không cho áp suất tăng hơn 110 % áp suất thiết kế của bình trừ các trường hợp sau đây (xem phần 8.7 về cài đặt áp suất):

- a) Khi nhiều thiết bị xả áp an toàn được cung cấp và cài đặt theo 8.7.1, chúng phải ngăn không cho áp suất trong bình tăng hơn 116% áp suất thiết kế, với điều kiện là các thiết bị xả áp an toàn cài đặt thấp hơn có khả năng loại bỏ mọi điều kiện đáng áp suất được định trước trong hoạt động bình thường.
- b) Khi áp suất vượt quá bị gây ra bởi tiếp xúc lửa hoặc các nguồn nhiệt không dự kiến khác, các thiết bị xả áp an toàn phải tuân theo 8.2.2.
- c) Khi tiêu chuẩn áp dụng liên quan chỉ ra các yêu cầu khác (ví dụ. AS 1596 hoặc AS 2022).

8.2.2 Xả áp an toàn trong các điều kiện cháy

Khi có một hiểm họa phát sinh có thể được tạo ra bởi việc bình bị tiếp xúc với lửa hoặc nguồn nhiệt không mong muốn tương tự khác (ví dụ bình được sử dụng để trữ các khí hoá lỏng dễ cháy), các thiết bị xả áp an toàn phải có khả năng ngăn không cho áp suất tăng hơn 121% áp suất thiết kế của bình. Xem 8.6.2, 8.7.3, 8.11 và 8.12.

Cùng một thiết bị xả áp an toàn có thể được xem xét để đáp ứng các yêu cầu của cả hai điều 8.2.1 và 8.2.2, miễn là nó đáp ứng các yêu cầu riêng biệt của mỗi điều.

8.2.3 Bình chứa đầy chất lỏng

Các bình mà khi hoạt động chứa đầy chất lỏng phải được gắn các van xả chất lỏng trừ khi có cách khác để bảo vệ chống lại quá áp (xem 8.3.a).(ii)).

8.2.4 Các bình và các khoang nối liền với nhau

Các bình hoặc khoang trong bình, được kết nối cùng nhau trong hệ thống bởi các ống dẫn có dung tích phù hợp, có thể được xem như một thiết bị trong việc xác định số lượng và lưu lượng của các thiết bị xả áp an toàn, miễn là không có van nào gắn vào mà có thể cô lập bất kỳ bình nào khỏi các thiết bị xả an toàn, trừ khi bình đó được mở một cách đồng thời ra không khí.

8.2.5 Các hệ thống giới hạn áp hoặc giảm áp

Khi nguồn áp suất ở bên ngoài bình và nằm dưới sự kiểm soát tin cậy đảm bảo cho áp suất trong bình không vượt quá áp suất thiết kế tại nhiệt độ làm việc, thì các yêu cầu của 8.2.1 trên không cần áp dụng, nhưng phải thực hiện các điều thích hợp để tuân thủ 8.2.2.

Các van giảm áp và các thiết bị kiểm soát áp suất bằng điện hay cơ khí tương tự, trừ các van xả làm việc tự động có điều khiển như cho phép trong 8.4.4, không được xem là đủ tin cậy trong hoạt động để ngăn ngừa quá áp đang tiến triển.

8.2.6 Môi chất gây chết người và các môi chất đặc biệt khác

Dưới các điều kiện làm việc đặc biệt và với sự thỏa thuận giữa các bên liên quan, các bình chứa môi chất gây chết người hoặc các môi chất đặc biệt khác có thể được miễn tuân theo yêu cầu của phần này.

8.3 Các kiểu thiết bị xả áp an toàn

Các thiết bị xả áp an toàn là các thiết bị được thiết kế để làm giảm bớt sự quá áp, và trong tiêu chuẩn này chúng gồm các kiểu sau:

a) Van xả áp an toàn: Van an toàn hay van xả như định nghĩa trong (i) hoặc (ii).

(i) Van an toàn là van xả môi chất một cách tự động ra ngoài khí quyển để ngăn không cho áp suất vượt quá giá trị được định trước. Van này thường được sử dụng cho các môi chất có thể nén được mà yêu cầu xả quá áp nhanh. Nó được kích hoạt bởi tác động áp suất tĩnh của van.

CHÚ THÍCH: các van này cũng có thể được đề cập đến như các van xả an toàn khi chúng thích hợp cho việc sử dụng làm van an toàn hoặc van xả, tùy thuộc vào ứng dụng.

(ii) Van xả là van mà việc xả môi chất được thực hiện một cách tự động ra ngoài khí quyển hoặc hệ thống áp suất giảm để ngăn không cho áp suất vượt quá giá trị định trước. Nó được sử dụng trước tiên cho các môi chất không chịu nén (nghĩa là các chất lỏng). Nó được kích hoạt bởi tác động áp suất tĩnh của van.

CHÚ THÍCH: các van trong (i) và (ii) được thiết kế đóng lại sau khi các điều kiện bình thường đã được khôi phục.

b) Đĩa nổ và thiết bị xả áp không đóng lại khác: Thiết bị xả áp kiểu đĩa nổ có phần hoạt động dưới dạng đĩa hoặc màng ngăn thường là kim loại, mà ban đầu nó chặn đường xả trên bình, nhưng sẽ nổ tại áp suất định trước để xả môi chất ra ngoài. Nó không đóng lại một cách tự động.

Các thiết bị xả áp không có khả năng đóng lại khác bao gồm các thiết bị chốt cắt, chốt cong và các van xả áp không có khả năng đóng lại chịu tải bằng lò xo có chức năng tương tự như đĩa nổ.

(c) Hệ thống thông hơi : Khi bình thông với không khí qua ống thông hơi (có hoặc không có bẫy chất lỏng) thì ống thông hơi có thể được coi như là thiết bị xả áp an toàn, miễn là hệ thống cửa thông hơi đáp ứng các yêu cầu của 8.2.1, được kết nối trực tiếp có thể tới không khí, được sử dụng chỉ cho mục đích này, và không bị đóng hoặc chặn bởi băng đá hoặc các chất kết tủa.

(Xem 8.11, 8.12 và 8.13 cho các thiết bị bảo vệ khác có thể hạn chế áp suất.)

8.4 Van xả áp an toàn

8.4.1 Ứng dụng

Nói chung, các van xả áp an toàn thích hợp hơn trong việc bảo vệ bình chống lại quá áp, nhưng đĩa nổ hoặc thiết bị xả áp không có khả năng đóng lại khác cũng có thể được sử dụng như được thoả thuận. Nếu môi chất là chịu nén, van xả áp an toàn và đĩa nổ có thể được đặt nối tiếp, và sự bố trí như vậy có thể phù hợp hơn như chỉ ra trong 8.5.1.

8.4.2 Thiết kế, sản xuất thử nghiệm và ghi nhãn

Việc thiết kế, sản xuất, thử nghiệm và ghi nhãn của các van xả áp an toàn phải tuân theo AS 1271.

8.4.3 Kiểu và lỗ thoát tối thiểu

Các van xả áp an toàn phải là kiểu chịu tải lò xo, tuy nhiên các van kiểu đối trọng cũng có thể được sử dụng cho các bình tĩnh tại bởi thoả thuận đặc biệt giữa các bên liên quan. Các kiểu van trọng lượng và đòn bẩy không được sử dụng.

Lỗ thoát tối thiểu (xem chú thích) cho bất kỳ van xả nào được sử dụng trên bình phải là như sau:

- a) Đối với hơi nước khi một số ăn mòn hoặc chất cặn có thể gây ra tình trạng kẹt hoặc chặn - 10 mm
- b) Đối với khí hoặc hơi có thể gây ra kẹt đĩa van - 10 mm
- c) Đối với các khí hoặc hơi khác - 6 mm
- d) Đối với chất lỏng mà có thể gây ra kẹt đĩa van - 20 mm
- e) Đối với các chất lỏng khác - 12 mm

CHÚ THÍCH: Lỗ thoát là đường kính tại vùng mặt cắt dòng chảy nhỏ nhất (nhưng không phải vùng màng ngăn) giữa đầu vào và chỗ tựa không bị thu nhỏ bởi bất kỳ cản trở nào. Nó đôi khi được nhắc tới như là đường kính tiết lưu hoặc bằng ký hiệu chữ thể hiện diện tích hiệu dụng tương đương

Để hạn chế tổn thất môi chất với bất kỳ sự vượt áp trong thời gian ngắn nào và để dự phòng trong trường hợp van bị kẹt hoặc chặn, khuyến nghị rằng khi lắp một van, thì lỗ thoát của nó (xem chú thích trên) không vượt quá 75 mm giá trị danh nghĩa, trừ khi có thoả thuận khác. Nếu dung lượng cần xả lớn hơn dung lượng được cung cấp bởi van 75 mm danh định, hoặc van khác là cần thiết, thì nên lắp hai hoặc nhiều van. Khi nhiều hơn một van được lắp vào, một hoặc nhiều van đó có thể vượt quá

75 mm danh định, miễn là dung lượng xả của van nhỏ nhất không được thấp hơn 50% của dung lượng xả của van lớn nhất hoặc 25% tổng dung lượng xả được yêu cầu.

8.4.4 Điều khiển tự động

Điều khiển bằng van tự động hoặc điều khiển gián tiếp khác của các van an toàn không được phép là bộ phận của hệ thống van xả áp được yêu cầu và góp phần vào dung lượng xả được yêu cầu trừ khi:

- a) Thiết kế này được chấp nhận bởi người mua và người kiểm tra;
- b) Môi chất được xả là hơi sạch;
- c) Thiết kế sao cho van chính sẽ mở tự động tại áp suất không vượt quá áp suất cài đặt và sẽ xả toàn bộ công suất của nó nếu một số bộ phận thiết yếu của hệ tự động hoặc thiết bị phụ trợ không hoạt động được, hoặc van hoàn chỉnh được thiết kế để có các đặc tính tin cậy đạt tới các tính năng của kiểu hệ thống trên.

8.4.5 Cơ cấu làm nhẹ

Cơ cấu làm nhẹ phải được gắn vào các van xả áp an toàn sử dụng với hơi nước, không khí và các môi chất có thể làm kẹt đĩa van vào mặt tựa nhưng không tạo ra nguy hiểm khi được giải phóng (ví dụ, rò rỉ môi chất được ngăn ngừa tất cả mọi chỗ, trừ khi rò rỉ qua ống xả tới vị trí an toàn).

Cơ cấu làm nhẹ phải tác dụng sao cho đĩa có thể được nâng lên khỏi mặt tựa một cách chắc chắn khi van chịu áp suất cài đặt trừ đi 690 kPa, hoặc chịu 75% áp suất cài đặt, chọn theo giá trị cao hơn.

8.4.6 Ảnh hưởng nhiệt và tạo kết dính

Thiết kế các van xả áp an toàn và lựa chọn các vật liệu sản xuất chúng phải xem xét đến ảnh hưởng có thể của sự giãn nở và co ngót khác nhau, khả năng đóng băng các bộ phận bên ngoài trong quá trình xả và sự tạo kết dính hoặc đóng cặn. Các van với các đĩa phẳng không có dẫn hướng để phải được sử dụng khi tạo kết dính hoặc đóng cặn có thể xảy ra bên trong. Lò xo van phải được bảo vệ bởi chèn tét phù hợp khi có khả năng xảy ra ăn mòn hoặc kẹt do các sản phẩm được xả.

8.4.7 Thoát chất lỏng

Khi chất lỏng có khả năng có thể đọng ở phía xả của đĩa van xả an toàn, thì van phải được lắp đường thoát chất lỏng tại điểm thấp nhất nơi chất lỏng có thể đọng lại.

8.4.8 Độ kín khít không rò hơi

Đối với các chất lỏng độc hoặc dễ cháy, van xả và van an toàn phải đáp ứng các yêu cầu về độ kín khít không rỉ tại những nơi theo yêu cầu của người mua.

8.5 Đĩa nổ và các thiết bị xả áp an toàn không có khả năng đóng lại khác

8.5.1 Ứng dụng

Đĩa nổ hoặc sự kết hợp của đĩa nổ và các thiết bị xả áp an toàn khác (xem 8.3) được khuyến nghị cho các điều kiện dưới đây:

- (a) Khi sự tăng áp suất có thể là quá nhanh tương tự như cháy hoặc nổ.

- (b) Khi sự rò rỉ dù một ít chất lỏng cũng không cho phép trong quá trình hoạt động bình thường, ví dụ với vật liệu có giá trị hoặc độc tính cao.
- (c) Khi các điều kiện làm việc có thể kéo theo sự đóng cặn nặng hoặc tạo kết dính tới mức có thể làm cho van xả áp an toàn không hoạt động.

Khi hệ thống có chịu áp suất xung, áp suất ngược, ăn mòn hoặc nhiệt độ cao, đĩa nổ phải được sử dụng với sự thận trọng. Cũng cần có khoảng cách đáng kể giữa áp suất làm việc tối đa và áp suất nổ của đĩa nổ (xem 8.7.2).

CHÚ THÍCH: Lý lịch của đĩa nổ phải được giữ bởi người sử dụng cho mỗi bình được bảo vệ bởi đĩa nổ. Lý lịch cần gắn điều kiện làm việc mà tại đó bình hoạt động với số và chữ sẽ ri được đóng trên đĩa hoặc được đóng trên vỏ đĩa.

8.5.2 Thiết kế, sản xuất, thử nghiệm và ghi nhãn

Thiết kế, sản xuất, thử nghiệm và ghi nhãn của đĩa nổ phải tuân theo TCVN 7915 (ISO 4126).

8.5.3 Đĩa đặt giữa van xả áp và bình

Đĩa nổ có thể được lắp đặt giữa van xả áp an toàn chịu tải bằng lò xo và bình, với điều kiện:

- a) Van đó có dư dung lượng để đáp ứng các yêu cầu của 8.6;
- b) Áp suất tối đa của dải mà tại đó đĩa được thiết kế để nổ không vượt quá áp suất thiết kế của bình;
- c) Dung lượng xả của đĩa nổ sau khi phá vỡ không nhỏ hơn dung lượng của van liên kết;
- d) Diện tích mở của đĩa nổ sau khi phá vỡ không nhỏ hơn diện tích đầu vào của van;
- e) Sau khi nổ không có khả năng làm nhiễu đến hoạt động thích đáng của van; và
- f) Trên đoạn giữa đĩa nổ và van phải được lắp áp kế, van thử, đường thông hơi, hoặc bộ chỉ thị phù hợp khác để phát hiện sự rò rỉ hoặc phá vỡ của đĩa.

CHÚ THÍCH: người sử dụng được cảnh báo rằng đĩa nổ không nổ tại áp suất thiết kế của nó hoặc có thể không hoạt động khi bị cong ngược nếu áp lực ngược tạo ra trong khoảng trống giữa đĩa và van xả, ví dụ khi chỗ rò phát triển trong đĩa do ăn mòn hoặc nguyên nhân khác.

8.5.4 Đĩa đặt ở phía xả của van xả áp an toàn (xem chú thích 2)

Đĩa nổ nằm nối tiếp với van xả áp an toàn có thể được sử dụng để giảm thiểu sự thất thoát do rò rỉ qua van của các môi chất nguy hiểm, và khi đặt đĩa nổ đứng một mình hoặc đặt tại phía đầu vào của van an toàn. Khoảng cách giữa van và đĩa phải là nhỏ nhất có thể.

Đĩa nổ có thể được lắp đặt trên đầu ra của van xả áp an toàn chịu tải bằng lò xo được mở bởi tác động trực tiếp của áp suất trong bình, với điều kiện:

- a) Van thuộc kiểu sẽ mở tại áp suất cài đặt của nó bất chấp áp suất ngược (xem chú thích 1);
- b) Cửa thông hơi của van được đặt giữa đĩa van và đĩa chặn sức nổ để cho phép thông hơi tới vị trí an toàn;
- c) Van có dư dung lượng để đáp ứng các yêu cầu của 8.6;

- d) Áp suất tối đa của đĩa nổ được thiết kế để nổ không vượt quá áp suất thiết kế của bình (xem thêm mục (k));
- e) Dung lượng xả của đĩa nổ sau khi nổ không nhỏ hơn dung lượng của van liên kết, và diện tích mở qua đĩa sau khi phá vỡ không nhỏ hơn diện tích đầu ra của van;
- f) Đường ống ngoài đĩa nổ không thể bị tắc bởi đĩa nổ hoặc các mảnh vỡ;
- g) Tất cả bộ phận của van và các mối nối chịu ứng suất do áp suất từ bình và tất cả các phụ kiện lắp tới đĩa nổ được thiết kế không nhỏ hơn áp suất hoạt động tối đa của bình;
- h) Mọi sự rò rỉ nhỏ hoặc dòng chảy lớn hơn qua chỗ vỡ trong cơ chế hoạt động có thể gây ra áp suất ngược được tích lũy trong các khoảng không gian trong van (trừ đoạn giữa đĩa nổ và phía xả của van xả áp an toàn) đến mức cản trở không cho van xả an toàn mở tại nhiệt độ thiết lập của nó, phải được xả một cách thích hợp và an toàn ra không khí qua lỗ thông hơi;
- i) Môi chất chứa trong bình là môi chất sạch, không có các chất tạo kết dính hay gây tắc, để các chất cặn trong khoảng trống giữa van và các đĩa nổ (hoặc trong mọi đầu ra khác có thể có) không gây tắc đầu ra;
- j) Việc lắp đặt được chấp nhận bởi các bên liên quan;
- k) Áp suất nổ tại nhiệt độ khí quyển không vượt quá áp suất hoạt động tối đa của bình tại nhiệt độ đó.

CHÚ THÍCH:

- 1 Người sử dụng được cảnh báo rằng van xả áp an toàn chịu tải bằng lò xo thông thường sẽ không mở tại áp suất cài đặt của nó, nếu áp suất ngược xuất hiện trong khoảng trống giữa van và đĩa nổ. Yêu cầu có van xả áp an toàn được thiết kế một cách đặc biệt, như van kiểu màng hoặc van được gắn hộp xếp trên đĩa.
- 2 Người sử dụng được cảnh báo rằng việc thay thế đĩa chặn sức nổ trên đầu ra của van xả áp an toàn có thể có một số nguy hiểm, nếu thay đĩa mà trước tiên không giảm áp suất trong bình, đặc biệt khi các vật chứa nguy hiểm có thể được xả ra.

8.5.5 Các thiết bị xả áp không có khả năng đóng lại khác

Các thiết bị này phải tuân theo các yêu cầu tương tự như cho đĩa nổ và phải:

- (a) được mở hoàn toàn tại áp suất cài đặt;
- (b) có dung sai áp suất cài đặt không lớn hơn $\pm 5\%$;
- (c) bị hạn chế nhiệt độ hoạt động từ -30°C tới 150°C đối với các có cấu chốt cong;
- (d) có dung lượng xả được tính toán dựa trên diện tích xả tối thiểu và hệ số xả không lớn hơn 0,62, trừ khi giá trị cao hơn được kiểm chứng bởi các thử nghiệm thích hợp và
- (e) được bảo vệ một cách phù hợp khỏi bị làm bẩn hoặc can thiệp từ bên ngoài.

8.6 Dung lượng xả cần thiết của các thiết bị xả áp an toàn

8.6.1 Dung lượng tổng

Dung lượng tổng của các thiết bị xả áp an toàn kết nối tới bình hoặc hệ thống bình để xả môi chất phải đủ để cho phép xả khối lượng tối đa có thể được tạo ra bởi thiết bị hoặc được cung cấp tới thiết bị mà không làm tăng áp suất đến giá trị lớn hơn giới hạn tối đa được chỉ định bởi 8.2.1 và 8.2.2. (xem 8.2.1(a) về dung lượng xả cần thiết của thiết bị xả áp được cài đặt thấp nhất.)

8.6.2 Dung lượng tổng cho các điều kiện cháy

8.6.2.1 Quy định chung

Các thiết bị xả được yêu cầu bởi 8.2.2 để bảo vệ chống lại cháy hoặc nguồn nhiệt ngoài khác, phải có dung lượng xả đủ để ngăn không cho áp suất tăng hơn 121% áp suất thiết kế của bình. Dung lượng xả phải được xác định theo 8.6.2.3 hoặc 8.6.2.4. Xem phụ lục I.

8.6.2.2 Ký hiệu

Các ký hiệu dưới đây được dùng trong phần này:

A_e Diện tích ngoài của bình cạnh diện tích có thể tưới nước tối đa nằm dưới 7,5 m (chiều cao) trên bất kỳ nguồn lửa hoặc nguồn nhiệt khá lớn nào, tính theo mét vuông, có thể được tính như sau:

(a) Đối với bình hình trụ với đáy hình cầu:

π x chiều dài tổng x đường kính ngoài

(b) Đối với bình hình trụ với các đáy hình elip theo tỷ lệ 2 : 1 và đáy chòm cầu :

π x (chiều dài tổng cộng + 0,19 đường kính ngoài) x đường kính ngoài

(c) Đối với các bình hình cầu:

π (đường kính ngoài)².

CHÚ THÍCH: nguồn cháy hoặc nguồn nhiệt thường quy về cốt nền, nhưng có thể tại bất cứ cốt nào mà tại đó nguồn lửa khá lớn có thể được duy trì liên tục.

C hằng số cho khí

$$= 3,948 \left[k \left[\frac{2}{k+1} \right]^{(k+1)/(k-1)} \right]^{1/2}$$

Trong đó 3.948 = [3600 (đổi từ giờ sang giây) × 0,1 (đổi từ bar sang MPa)] / $R^{0.5}$

C_w = nhiệt dung riêng trên đơn vị thể tích của thành bình, tính theo kJ/m³K

= 2425 đối với nhôm

= 3550 đối với thép

= 3970 đối với kền

= 3430 đối với đồng

F = hệ số bảo ôn

Dưới đây là các giá trị tối thiểu được khuyến nghị của F , nhưng có thể yêu cầu điều chỉnh khi có các điều kiện đặc biệt:

Đối với bình trần không được bọc cách nhiệt 1,0

Đối với các bình được bọc cách nhiệt có độ dẫn nhiệt với độ chênh nhiệt độ 889 °K bằng:

22,7 W/m²K 0,3

11,4 W/m²K 0,15

5,7 W/m²K 0,075

Đối với các bình chôn dưới mặt đất 0

Đối với các bình trên mặt đất được đắp đất 0,03

Đối với các trần được tưới nước 1,0

Đối với các bình được bọc cách nhiệt bằng chân không có khả năng vận chuyển, khi thân ngoài sẽ giữ nguyên vị trí với nhiệt độ 650°C
0,0132U

Trong đó

U = Độ dẫn nhiệt tổng của vật liệu bảo ôn bình, tính bằng W/m²K, khi chứa đầy hàng hoá thể khí hoặc không khí tại áp suất khí quyển, chọn theo giá trị nào lớn hơn. Giá trị của U phải tính đến mọi dòng nhiệt đi qua ống nối và giá đỡ.

Đối với các bình được bọc cách nhiệt bằng bọt có khả năng vận chuyển, khi bọt sẽ giữ nguyên vị trí với nhiệt độ 650°C 0,1 + 0,01188U

Trong đó

U Độ dẫn nhiệt tổng của lớp bảo ôn bọt, tính bằng W/m²K, giả thiết rằng lớp bảo ôn này đã mất 25 mm độ dày và được chứa đầy bởi hàng hoá thể khí hoặc không khí tại áp suất khí quyển, chọn giá trị nào cho độ dẫn nhiệt lớn hơn. Giá trị của U phải tính đến mọi dòng nhiệt qua ống nối và giá đỡ.

CHÚ THÍCH: hệ số này dựa trên giả thiết rằng tất cả bảo ôn đã được dỡ bỏ trên 10% diện tích tổng bề mặt bình.

Ứng suất thiết kế của thành bình tại nhiệt độ thiết kế (từ Bảng 3.3.1), tính bằng megapascal;

k Số mũ thuộc đẳng entropi (tỉ số của các nhiệt dung riêng đối với thể tích và áp suất không đổi) đối với khí, $\frac{C_p}{C_v}$

L Nhiệt ẩn hóa hơi của các vật chứa trong bình, tính bằng Jun trên kilôgam (J/kg);

M Trọng lượng phân tử của môi chất chứa, tính bằng kg/kmol

m Khối lượng tối đa của khí trong bình, tính bằng kilôgam ;

$\dot{m}$ Dòng khí ban đầu khi thiết bị xả mở tại điều kiện xả, tính bằng kg/s

$\dot{m}_p$ Luồng khí tối đa từ nhà máy và máy nén vào bình, tính bằng kg/s

p Áp suất thiết kế bình, tính bằng megapascal;

Q_a Dung lượng hơi tổng cần thiết nhỏ nhất của các thiết bị xả, tính bằng m^3/s của không khí tại 15°C và 101,5 kPa (tuyệt đối)

R Hằng số khí lý tưởng

$$= 8314 \text{ J/kmol.K}$$

T Nhiệt độ thiết kế, tính bằng K

T_o Nhiệt độ làm việc tối thiểu tại áp suất thiết kế, tính bằng K

T_r Nhiệt độ xả, tính bằng K

bằng nhiệt độ tương ứng với $1,21p + 0,1 \text{ MPa}$ (tuyệt đối) trên đường bão hoà hơi đối với các bình chứa chất lỏng hoặc khí hoá lỏng

bằng nhiệt độ xả của bất kỳ thiết bị xả nhiệt độ nào đối với các bình chứa khí, mà phải không vượt quá nhiệt độ tương ứng với $\frac{Z}{1,21} \cdot f$ (được sử dụng trong thiết kế này) trên đường cong f theo T hoặc trên đường cong của 1/1,3 độ bền kéo rão (trong 2 h) theo T , như được thoả thuận giữa các bên quan tâm

t Độ dày thành bình bị ăn mòn, tính bằng milimét;

Y_l, Y_p Hằng số xả, tính bằng s^{-1}

$$Y_l = 110\,000 / C_w t T_r$$

$$Y_p = 10\,000 / C_w t T_o$$

Z Hệ số nén của khí hoặc hơi nước tại các điều kiện xả

n Hệ số bền mối hàn

8.6.2.3 Xả khí cháy của các bình chứa chất lỏng hoặc khí hoá lỏng

Định mức xả tổng tối thiểu của các thiết bị xả phải là:

$$\dot{m} = \frac{7,2 \times 10^4 F A_c^{0,82}}{L} \quad \dots 8.6.2.3 (1)$$

Khi hệ thống thoát nằm thấp dưới bình để tránh tích tụ một lượng lớn môi chất dễ cháy và các yếu tố khác tại hiện trường hạn chế cường độ hoặc khả năng tiếp cận của lửa, thì dung lượng van xả cho các bình cố định được xác định bởi công thức trên có thể được giảm tới 40%.

Do đó dung lượng xả tổng tối thiểu của các thiết bị xả phải là:

$$Q_a = 41,44 \frac{\dot{m}}{C} \left[\frac{T_r Z}{M} \right]^{1/2} \quad \dots 8.6.2.3 (2)$$

8.6.2.4 Xả khí cháy của các bình chứa khí hoặc hơi

Đối với các bình chứa khí hoặc hơi trên điểm sôi của nó dưới các điều kiện cháy, thì chỉ với thiết bị xả áp an toàn không thể luôn ngăn ngừa được sự biến dạng quá mức hoặc bị mất khả năng ngăn chặn. Sự quá nhiệt có thể làm yếu thành bình đủ để gây ra méo hoặc nứt bình trước khi hoặc trong khi thiết bị xả hoạt động.

Các trường hợp dưới đây cần được xem xét:

a) Không bảo vệ : Bảo vệ cháy không được yêu cầu trên các bình:

- (i) Mà vị trí của bình làm cho nó không thể hứng chịu dòng nhiệt ngẫu nhiên vượt quá 10 kW/m^2 ;
- (ii) Mà không đặt ra bất kỳ rủi ro thêm nào khác do mất khả năng ngăn chặn (ví dụ không loại bỏ được lượng lớn dung dịch độc hại hoặc dễ cháy);
- (iii) bình được bọc cách nhiệt có độ dẫn nhiệt lớp bảo ôn nhỏ hơn $20 \text{ W/m}^2\text{K}$ tại 800°C ; hoặc
- (iv) mà đã chỉ ra từ kinh nghiệm hoặc các thử nghiệm là chống cháy một cách phù hợp.

b) Bảo vệ quá nhiệt độ : Các bình yêu cầu bảo vệ cháy phải được bảo vệ bởi các thiết bị xả áp nhạy cảm với áp suất và nhiệt độ hoặc tuân theo 8.12.

Các thiết bị xả nhạy cảm với nhiệt độ phải được định cỡ sao cho dòng thoát ban đầu dưới các điều kiện cháy ít nhất là:

$$\dot{m} = m Y_i + \dot{m}_p \quad \dots 8.6.2.4(1)$$

Các thiết bị xả nhạy cảm với nhiệt độ này có thể có dạng các phân tử nấu chảy được mà nóng chảy tại hoặc dưới T_r , hoặc các van được khởi động bởi các cảm biến nhiệt độ, ví dụ như các cặp nhiệt đặt nhiệt độ tại T_r hoặc các gioăng và đệm kín mà rò rỉ khi tiếp xúc với lửa. Trong bất kỳ trường hợp nào, thiết kế các thiết bị xả nhạy cảm nhiệt độ như vậy phải có các đặc tính dưới đây:

- (i) Vị trí, số lượng và phân bố các bộ cảm biến quanh bình phải cho phép phát hiện sớm nhiệt độ cao của thành để ngăn chặn sự suy yếu của thành do nhiệt.

(ii) Đối với các van xả được khởi động bằng nhiệt độ (nghĩa là không phải bằng các phần tử nóng chảy), các thành phần của hệ thống xả tiếp xúc với lửa phải có khả năng chịu lửa tối thiểu là 30 min.

c) Bảo vệ quá áp : Các thiết bị bảo vệ quá áp phải được định cỡ sao cho dòng thoát ban đầu ít nhất là:

$$\dot{m} = mY_p + \dot{m}_p \quad \dots 8.6.2.4(2)$$

Bảo vệ này được thực hiện bởi các thiết bị xả áp truyền thống.

d) Lựa chọn khác : Với lựa chọn khác với (b) và (c), phương pháp trong ANSI/API RP 520 có thể được sử dụng.

8.6.3 Dung lượng cho ống nổ

Khi một bình được lắp giàn ống xoắn cấp nhiệt hoặc phần tử khác mà sự hỏng hóc của chúng có thể làm tăng áp suất bình thường của môi chất trong bình, ví dụ trong các bộ trao đổi nhiệt, bộ cấp nhiệt và bộ bay hơi, và áp suất thiết kế thân bình thấp hơn áp suất thiết kế của các phần tử đó, dung lượng xả của thiết bị xả áp an toàn phải phù hợp để hạn chế sự tăng áp suất trong thân bình trong trường hợp hỏng hóc như vậy.

Các bình được điền đầy chất lỏng trong cả thân và ống, và chúng có thể chịu tải trọng va đập trong trường hợp hỏng ống, thì phải lắp đĩa nổ hoặc thiết bị tương tự có kích thước được xác định bởi công thức 8.6.3(1). Đĩa nổ như vậy phải là thiết bị thêm vào, ngoài các thiết bị xả áp an toàn được yêu cầu khác.

$$A = 2a \left(\frac{P_t - P_v}{P_v} \right)^{1/2} \quad \dots 8.6.3(1)$$

Trong đó:

- A Diện tích hiệu dụng tối thiểu của đĩa nổ, tính bằng milimét vuông ;
- a Diện tích trong lòng của một ống hoặc của đường ống dẫn vào các ống, hoặc của bất kỳ lỗ tiết lưu nào được gắn trên đầu vào, chọn theo giá trị nào nhỏ nhất, tính bằng milimét vuông ;
- P_t Áp suất thiết kế của ống, tính bằng megapascal;
- P_v Áp suất thiết kế của thân bình, tính bằng megapascal;

Đối với các bình khác bao gồm thiết bị bay hơi và các bình tương tự, các van an toàn phải có dung lượng xả đủ để giới hạn áp suất tại điều kiện hoạt động bình thường và phải có tổng diện tích xả hiệu dụng tối thiểu được xác định bởi công thức dưới đây:

$$A = \frac{2a}{1,10} \left(\frac{P_t + 0,1}{P_v + 0,1} \right) \quad \dots 8.6.3(2)$$

Trong đó

$A =$ tổng diện tích xả hiệu dụng tối thiểu của các van an toàn, tính bằng milimét vuông.

Khi lỗ tiết lưu được gắn vào để giới hạn dòng mà thiết bị xả áp an toàn được yêu cầu phải xả, thì nó phải được cấu tạo từ vật liệu chống ăn mòn và phải có đường tiết lưu ít nhất là 6 mm.

8.6.4 Dung lượng xả cho calorifier và các bình tương tự

Dung lượng của các van xả an toàn cho các bình này phải được dựa trên đầu ra của bộ cấp nhiệt do người chế tạo định mức và phải ít nhất bằng lưu lượng hơi nước tối đa có khả năng phát sinh tại 110% áp suất thiết kế. Dung lượng xả cần thiết tối thiểu có thể được xác định theo công thức dưới đây:

$$\text{Công suất, kg/h} = 5,4 \times 10^6 \frac{R \left(\frac{T_1 - T_2}{T_1 - T_3} \right)}{L} \quad \dots 8.6.4$$

Trong đó:

$R =$ công suất định mức, tính bằng kW

$L =$ nhiệt ẩn của hơi nước tại 1,10 lần áp suất cài đặt, tính bằng J/kg

$T_1 =$ nhiệt độ hơi nước thiết kế trong các ống, tính bằng độ C

$T_2 =$ nhiệt độ hơi nước bão hoà tại 1,10 lần áp suất cài đặt, tính bằng độ C

$T_3 =$ nhiệt độ nước thiết kế trong thân bình, tính bằng độ C

Đối với các bình sử dụng các môi chất không phải nước, hoặc hơi nước, thì dung lượng của các thiết bị xả phải được dựa trên các nguyên tắc tương tự.

8.6.5 Dung lượng chứng nhận của các van xả và van an toàn

Dung lượng của các van xả và van an toàn được lựa chọn để đáp ứng các yêu cầu của phần này (8.6) phải là dung lượng được chứng nhận theo AS 1271, được điều chỉnh phù hợp với môi chất cụ thể liên quan, sử dụng dữ liệu trong AS 1271.

8.6.6 Dung lượng xả chất lỏng của các thiết bị xả áp an toàn

Dung lượng của các thiết bị xả áp để xả chất lỏng, được lựa chọn để đáp ứng các yêu cầu của phần này, có thể là dung lượng do người chế tạo định mức được xác định theo AS 1271 được điều chỉnh để phù hợp với môi chất cụ thể liên quan.

8.6.7 Dung lượng cho bình được làm lạnh hoặc được cách nhiệt bằng chân không

Dung lượng của các thiết bị xả an toàn cho các bình được làm lạnh, được bọc cách nhiệt và được cách nhiệt bằng chân không phải cung cấp dung lượng thông hơi thích hợp để đáp ứng các yêu cầu của 8.6.1 và 8.6.2 trên cơ sở là các hệ thống làm lạnh bị hỏng, hoặc khoảng không cách nhiệt bị bão hoà bởi môi chất chứa trong bình hoặc bởi không khí tại áp suất khí quyển.

8.7 Cài đặt áp suất của các thiết bị xả áp an toàn

8.7.1 Van xả áp an toàn

Khi van xả áp an toàn được gắn vào bình, thì ít nhất một van phải được cài đặt để xả tại hoặc dưới mức áp suất thiết kế của bình, trừ khi được phép bởi 8.7.3. Bất kỳ van bổ sung nào khác được lắp vào có thể được cài đặt để xả tại áp suất không vượt quá 105% áp suất thiết kế miễn là tổng dung lượng của van tuân thủ 8.6.1. (xem 3.2.1.1 về độ chênh lệch giữa áp suất cài đặt và áp suất làm việc tối đa)

8.7.2 Đĩa nổ

Các đĩa nổ được gắn vào vị trí của các van xả áp an toàn hoặc nối tiếp với các van xả áp an toàn, phải có áp suất nổ định mức sao cho sự vỡ đĩa sẽ xảy ra tại áp suất không vượt quá áp suất thiết kế của bình tại nhiệt độ hoạt động (xem 3.2.1.1).

Khi đĩa chặn sức nổ được gắn song song với van xả để bảo vệ bình khỏi nguy cơ nổ và không được yêu cầu để đóng góp vào dung lượng xả tổng cần thiết, thì đĩa này có thể có áp suất nổ tối đa tại nhiệt độ khí quyển (nghĩa là áp suất nổ được xác định cộng với dung sai dương) không lớn hơn áp suất thử thủy lực chuẩn của bình.

8.7.3 Các thiết bị xả áp an toàn trong các điều kiện cháy

Các thiết bị xả áp an toàn được phép bởi 8.2.2 trước hết đóng vai trò bảo vệ chống quá áp do bị tiếp xúc với lửa hoặc nguồn nhiệt bên ngoài không mong đợi khác phải được cài đặt để mở tại áp suất không vượt quá 110% áp suất thiết kế của bình trừ khi có chỉ định khác bởi tiêu chuẩn áp dụng.

Nếu thiết bị như vậy được sử dụng để đáp ứng các yêu cầu của cả 8.2.1 và 8.2.2, nó phải được cài đặt để mở theo 8.7.1.

8.7.4 Áp suất ngược thêm vào

Áp suất mà tại đó thiết bị xả an toàn được cài đặt để mở phải tính đến ảnh hưởng của áp suất ngược thêm vào.

8.7.5 Áp suất cài đặt tối thiểu

Khi các bình chứa các vật liệu dễ cháy hay độc có thể gây ra nguy hiểm trong trường hợp thông hơi của các thiết bị an toàn, áp suất cài đặt của các thiết bị an toàn phải là cao nhất có thể như được cho phép trong phần này.

8.8 Lắp đặt các thiết bị xả áp an toàn

8.8.1 Các van an toàn và các thiết bị không có khả năng đóng lại

Các van an toàn, đĩa nổ và các thiết bị xả không có khả năng đóng lại khác phải được kết nối vào bình trong khoảng chứa hơi phía trên bất kỳ chất lỏng được chứa nào, hoặc vào đường ống được kết nối tới khoảng chứa hơi trong bình cần được bảo vệ. Các van an toàn phải được gắn với trục van thẳng đứng và hướng lên phía trên, riêng đối với các van có đường kính lỗ thoát định mức không

vượt quá 32mm có thể sử dụng các tư thế khác của trục, miễn là việc lắp đặt tuân thủ khuyến nghị của người chế tạo van. Với các bình chứa chất lỏng nhớt, phải đặc biệt chú ý để đặt van an toàn trong tư thế mà việc tiếp xúc với chất lỏng đó không ngăn cản van làm việc một cách thỏa đáng.

8.8.2 Van xả

Các van xả làm việc với chất lỏng phải được kết nối dưới mức chất lỏng hoạt động bình thường.

8.8.3 Kết nối đầu vào

Kết nối giữa thiết bị xả và bình phải là ngắn nhất có thể, phải có diện tích lỗ thoát ít nhất bằng với diện tích của đầu vào thiết bị xả, và không được giảm dung lượng xả của thiết bị xả dưới dung lượng được yêu cầu cho bình. Khi thiết bị xả không gắn với bình, thì phải tính đến sự giảm áp suất từ bình tới lỗ tiết lưu của thiết bị xả và phải bố trí sao cho sự giảm áp suất không vượt quá 3% áp suất cài đặt dựa trên lưu lượng thực tế của van, miễn là thiết bị đó phải là loại có thể ngăn ngừa khả năng mở và đóng nhanh.

Lỗ khoét trên thành bình phải được thiết kế để cung cấp dòng chảy trực tiếp và thông suốt giữa bình và thiết bị xả áp an toàn. Vẽ tròn các cạnh của đường vào sẽ giúp hạn chế sự giảm áp suất tới thiết bị.

Khi hai hay nhiều thiết bị xả áp an toàn được yêu cầu đặt trên một đầu nối, thì diện tích mặt cắt trong của kết nối này phải ít nhất bằng các diện tích kết hợp của đầu vào các thiết bị xả được kết nối tới nó, và trong tất cả các trường hợp phải đủ để không làm hạn chế dòng chảy kết hợp của các thiết bị được gắn vào.

Kết nối đầu vào phải được bố trí để ngăn ngừa sự tích tụ các tạp chất hoặc chất lỏng tại đầu vào của thiết bị xả, và cần được đặt tại nơi mà dòng không vượt quá sự chảy rối.

Không được kết nối nào giữa bình và thiết bị xả của nó (trừ các kết nối sẽ không sinh ra dòng chảy, chẳng hạn như nối áp kế).

8.8.4 Van chặn giữa thiết bị xả an toàn và bình

Trừ khi việc lắp đặt tuân thủ các yêu cầu của hoặc (a) hoặc (b), không được có phương tiện cách ly nào giữa bình và thiết bị xả áp an toàn.

a) Khi cần cách ly để kiểm tra hoặc bảo dưỡng định kỳ thiết bị xả gắn trên bình phải hoạt động liên tục, thì bình có thể được lắp một dãy các thiết bị xả áp an toàn và các van cách ly được liên kết nối bằng cơ khí sao cho dung lượng của các thiết bị xả vẫn đang làm việc không bị giảm trong bất kỳ điều kiện nào dưới giá trị được yêu cầu bởi 8.2.1 và 8.2.2. Bất kỳ van cách ly nào như vậy phải có kiểu đóng mở hoàn toàn với diện tích không nhỏ hơn diện tích đầu vào của thiết bị xả liên kết của nó, và phải có kiểu và được đặt sao cho cơ cấu làm kín (ví dụ đĩa van) không thể tuột ra một cách tình cờ và chặn kết nối giữa bình và thiết bị xả.

Khi có thoả thuận giữa các bên liên quan, một quy trình khoá van bởi người có trách nhiệm có thể được sử dụng như là một cách khác thay cho liên kết nối bằng cơ khí. Mỗi van cách ly phải có khả năng được chốt và niêm phong ở vị trí mở.

b) Khi việc tăng áp của bình có thể khởi tạo chỉ từ nguồn bên ngoài, van cách ly có thể được gắn giữa bình và thiết bị xả, miễn là chính van đó đồng thời cách ly bình khỏi các phương tiện tăng áp, và có một thiết bị phù hợp để bảo vệ chống lại quá áp trong trường hợp cháy (xem 8.6.2) được gắn trực tiếp vào bình mà không cần bất kỳ phương tiện cách ly nào.

8.9 Xả từ các thiết bị xả áp an toàn

8.9.1 Xả an toàn

Xả từ thiết bị xả áp an toàn phải được thực hiện theo cách để ngăn chặn nguy hiểm với người, phá hoại đối với thiết bị và môi trường và tốt nhất là đặt ở nơi có thể nhìn thấy việc xả đó. Cho phép xả vào các hệ thống áp suất thấp hơn, với điều kiện hệ thống tiếp nhận có thể chấp nhận tải bổ sung mà không gây ra áp suất ngược không được chấp nhận.

8.9.2 Xả ra khí quyển

Trừ khi có chỉ định khác được cung cấp trong quy chuẩn áp dụng liên qua, các môi chất độc hoặc dễ cháy (khi được đồng thuận giữa các bên liên quan và cơ quan có thẩm quyền liên quan) và các môi chất khác có thể được xả từ bình có định ra khí quyển, miễn là chỗ xả đó ở bên ngoài và cách xa các tòa nhà, tốt nhất là xả qua các ống thẳng đứng có độ cao ít nhất là 2 m bên trên bình hoặc nhà xưởng mà bình được lắp đặt. Tất cả các thiết bị xả phải được bố trí để sự xả không tác động tới bình và hiệu ứng làm lạnh phải không cản trở hoạt động hiệu quả của thiết bị, ví dụ các bình chứa cacbon dioxide hoặc nitrous oxide.

8.9.3 Các đường ống xả

Các đường ống xả từ van xả áp an toàn phải được định cỡ theo AS 4041, sao cho, dưới các điều kiện xả tối đa, việc tạo ra áp suất ngược tại đầu ra của van (do xả) không làm giảm khả năng xả của van dưới mức cần thiết để bảo vệ bình.

Đường kính trong của ống xả phải không nhỏ hơn đường kính lỗ thoát tại đầu ra của thiết bị xả an toàn.

Đường ống xả phải chạy trực tiếp, nếu có thể, tới điểm xả cuối cùng.

Các đường ống xả phải được đỡ một cách độc lập và thích hợp để ngăn cản sự truyền các lực do khối lượng của ống, phản lực xả và biến dạng do giãn nở nhiệt. Các lực tác dụng lên van xả hoặc van an toàn nên được giữ ở mức tối thiểu dưới tất cả các điều kiện hoạt động.

8.9.4 Các đường ống xả chung

Khi không thể cung cấp cho mỗi thiết bị xả áp an toàn một đường ống xả riêng biệt, thì có thể sử dụng một đường ống đào thải chung cho một số thiết bị đó trên một hoặc nhiều bình theo sự thoả

tuân giữa các bên liên quan. Trong cách lắp đặt này, khi cần thiết phải lắp các van chặn để cho phép bảo dưỡng van xả:

- a) Van hoặc cụm van phải được kết nối tới đầu ra của van xả áp, và cụm van phải được thiết kế để nối đầu ra của van với khí quyển khi ngắt đầu ra khỏi đường ống xả chung và ngược lại; và
- b) Van hoặc cụm van được đề cập đến trong phần (a) phải đáp ứng các yêu cầu của 8.8.4.

Kích thước của đường ống xả chung phục vụ hai hay nhiều thiết bị xả áp an toàn cần được xả đồng thời, phải đảm bảo rằng tổng dung lượng xả được yêu cầu có thể đạt được. Tổng diện tích đường ống phải ít nhất bằng tổng diện tích đầu ra của chúng, với dự phòng thích đáng cho sự giảm áp suất trong các đoạn phía ra. Nên xem xét các van xả áp an toàn được thiết kế đặc biệt để sử dụng với áp suất ngược cao hoặc biến thiên.

8.9.5 Thoát nước

Ngoài các yêu cầu của 8.4.7, các đường ống xả phải được thiết kế để dễ dàng thoát nước hoặc phải được lắp đường thoát mờ để không cho chất lỏng tích tụ ở phía xả của thiết bị đó. Cần đề phòng để ngăn nước mưa đi vào từ các đường ống xả đứng.

8.9.6 Sự thông hơi của nắp van và van điều khiển tự động

Sự thông hơi tại nắp của van được yêu cầu thông hơi, và của các van điều khiển tự động, cũng phải tuân thủ các yêu cầu trên. Cần chú ý khi thiết kế đường ống thông hơi để tránh bất kỳ khả năng gây áp suất ngược lên hệ tự động (pilot).

8.9.7 Tiếng ồn

Việc xả từ các thiết bị xả áp an toàn có thể tạo ra tiếng ồn quá mức. Tùy thuộc vào tần số, khoảng thời gian xả và vị trí, các bộ giảm thanh có thể cần được gắn vào các đường ống xả. Cần lưu ý để đảm bảo rằng chúng không tạo ra sự tắc nghẽn hoặc giảm áp quá mức ở phía ra.

8.10 Thiết bị xả chân không

8.10.1 Ứng dụng

Khi có thể xảy ra áp suất thấp hơn áp suất khí quyển (bao gồm áp suất bị giảm do làm lạnh môi chất trong bình) và bình không có khả năng chịu các điều kiện như vậy, thiết bị xả chân không phải được lắp để ngăn ngừa biến dạng bình.

8.10.1 Thiết kế, chế tạo, kiểm tra và ghi nhãn

Thiết kế, chế tạo, kiểm tra và ghi nhãn các thiết bị xả chân không phải tuân theo các yêu cầu chung của AS 1271.

8.10.3 Dung lượng yêu cầu và cài đặt

Dung lượng và cài đặt các thiết bị xả chân không phải phù hợp để cung cấp mức cần thiết của dòng khí, để áp suất tuyệt đối phải không nằm dưới giá trị mà bình được thiết kế.

8.10.4 Lắp đặt

Thiết bị xả chân không được lắp đặt giống như cách lắp đặt thiết bị xả áp an toàn (xem 8.8 và 8.9), được sửa đổi phù hợp cho các điều kiện chân không.

Cần quan tâm đặc biệt trong thiết kế và lắp đặt đầu vào không khí tới thiết bị đó để ngăn ngừa khả năng bị chặn.

8.11 Nút nóng chảy

8.11.1 Định nghĩa

Nút nóng chảy là một bộ phận hoạt động, thường có dạng một cái nút làm từ vật liệu có điểm nóng chảy thấp phù hợp (thường là hợp kim), mà ban đầu chặn lỗ xả trong bình dưới điều kiện bình thường, nhưng sẽ nóng chảy hoặc tan chảy tại nhiệt độ được định trước để xả môi chất ra để xả áp.

8.11.2 Áp dụng

Với sự thỏa thuận giữa các bên liên quan, một hoặc nhiều nút nóng chảy có thể được sử dụng thay cho các thiết bị xả áp an toàn chỉ trong các ứng dụng đặc biệt, ví dụ để bảo vệ trong trường hợp cháy xung quanh bình đã được cách ly khỏi van an toàn, và dưới các điều kiện dưới đây:

- a) Thiết bị xả áp an toàn được yêu cầu chỉ cho việc bảo vệ bình khỏi cháy hoặc nguồn nhiệt ngoài không mong đợi khác.
- b) Các điều kiện phục vụ và lắp đặt phù hợp để các chất cặn phải không chặn thiết bị đó (gây lên tăng nhiệt độ cần thiết để nấu chảy nút đó) hoặc không hạn chế việc xả.
- c) Các vật chứa trong bình là không độc và không dễ cháy và dung tích nước của bình không vượt quá 500 L, hoặc vật chứa trong bình là độc và dễ cháy và dung tích nước của bình không vượt quá 100 L.
- d) Các nút này tuân theo các yêu cầu còn lại của (8.11).

Trong trường hợp đặc biệt và có sự thỏa thuận giữa các bên liên quan, mỗi hàn thiếc hoặc hàn đồng mềm với nhiệt độ nóng chảy thích hợp được sử dụng thay cho nút nóng chảy.

8.11.3 Thiết kế, chế tạo, thử nghiệm và ghi nhãn

Các nút nóng chảy phải tuân theo AS 2613.

8.11.4 Dung lượng xả cần thiết

Dung lượng xả tối thiểu được yêu cầu để bảo vệ bình phải được xác định theo 8.6.2 hoặc theo AS 2613.

Kích thước và số lượng nút nóng chảy phải đủ để xả trên mức xả tối thiểu.

8.11.5 Nhiệt độ nóng chảy yêu cầu

Các nút nóng chảy phải có nhiệt độ nóng chảy lớn nhất (nghĩa là nhiệt độ nóng chảy được chỉ định cộng thêm 3 °C) không vượt quá nhiệt độ có thể gây nên sự tăng áp suất trong bình tới 120% áp suất thiết kế của bình.

Đối với các bình chứa các khí hóa lỏng dễ cháy hoặc độc hại tại nhiệt độ xung quanh, nhiệt độ nóng chảy được chỉ định phải tuân theo yêu cầu trên và phải không nhỏ hơn 5 °C trên nhiệt độ được sử dụng làm cơ sở cho áp suất thiết kế.

Đối với bình chứa các khí vĩnh cửu (thường xuyên ở thể khí) tại nhiệt độ xung quanh, nhiệt độ nóng chảy phải không vượt quá 80 °C và không nên nhỏ hơn 70 °C, riêng đối với bình chứa khí sử dụng nút nóng chảy để bảo vệ được yêu cầu bởi 8.11.2(d) nhiệt độ nóng chảy được chỉ định phải không vượt quá 150 °C.

8.11.6 Lắp đặt

Các nút nóng chảy phải được kết nối tới khoang chứa hơi và đặt tại các vị trí đại diện cho nhiệt độ cao nhất của bình và môi chất chứa trong bình.

Khi độ dài bình vượt quá 750 mm, ít nhất một nút nóng chảy được lắp đặt tại mỗi đáy bình và mỗi nút phải có dung lượng đủ theo yêu cầu để bảo vệ bình.

Việc lắp đặt phải tuân theo 8.9. khi bình đặt trong vị trí mà việc tích tụ các khí được xả có thể gây nguy hiểm, ví dụ khí độc, dễ cháy hoặc cacbon dioxide, thì khuyến nghị rằng việc đào thải từ nút an toàn nên được dẫn bằng ống ra khí quyển. Việc kết nối ống dẫn phải được thiết kế để giảm thiểu ảnh hưởng tới nhiệt độ nóng chảy của nút.

8.12 Bảo vệ chống lại nhiệt độ vượt quá mức

Khi nhiệt độ của phần chứa áp suất của bình có thể vượt quá nhiệt độ thiết kế tối đa trong khi vẫn phải chịu áp suất thiết kế (hoặc khi ứng suất tối đa trong một bộ phận vượt quá độ bền thiết kế đối với nhiệt độ của phần đó) do sự hỏng hóc thất sự của một thiết bị điều khiển nhiệt độ, mức chất lỏng hoặc lưu lượng, thì phải xem xét đến việc gắn một hoặc nhiều thiết bị an toàn có thể hạn chế nhiệt độ tại áp suất làm việc, hoặc xem xét đến việc việc gắn các thiết bị được kích hoạt bằng nhiệt độ có khả năng xả áp (xem 8.11). Các thiết bị an toàn này phải độc lập và bổ sung vào thiết bị điều khiển đơn, có thiết kế tin cậy, và phải được thỏa thuận giữa các bên liên quan. (xem 8.6.2).

Trong khi nhiều thiết bị xả áp an toàn không thể bảo vệ bình khỏi nhiệt độ vượt quá trong trường hợp cháy (ví dụ trong bình chứa khí hóa lỏng, nhiệt độ thành bình trong trường hợp cháy có thể đạt tới nhiệt độ cao đủ để gây ra nổ tại hoặc dưới sự tích tụ tối đa được phép), thì tại các khu vực quan trọng, cần xem xét đến việc lắp hệ thống giảm áp để tránh nổ các bình chứa khí dễ cháy hoặc gây chết người hoặc lắp các hệ thống phun nước hoặc chống cháy có khả năng hạn chế nhiệt độ của bình.

8.13 Áp kế

8.13.1 Áp dụng

Trừ khi có thỏa thuận khác giữa các bên liên quan, ít nhất phải có một áp kế được cung cấp cho mỗi bình lắp thiết bị xả áp.

8.13.2 Kiểu và kích cỡ

Các áp kế phải tuân thủ theo AS 1349 hoặc tiêu chuẩn khác được sự đồng ý của các bên liên quan. Khuyến nghị rằng các bình cố định nên lắp áp kế kiểu ống buộc-đồng (bourdon) và các bình có khả năng vận chuyển lắp áp kế kiểu màng hay Schaffer. Kích cỡ định mức phải không nhỏ hơn 75 mm đường kính, riêng khi bình có đường kính nhỏ hơn 380 mm, áp kế có đường kính 50 mm có thể được sử dụng khi được thỏa thuận giữa các bên liên quan. Áp suất làm việc phải nằm trong một phần ba ở giữa của dải chia độ của áp kế và đường màu đỏ phải đánh dấu áp suất hoạt động. Khi áp kế được bù cột chất lỏng giữa áp kế và kết nối bình, lượng bù đó cần được đánh dấu trên mặt số.

Với lựa chọn khác, có thể sử dụng áp kế hiển số miễn là chúng có khả năng đọc rõ ràng, độ tin cậy, và độ chính xác tương đương với AS 1349.

8.13.3 Kết nối

Áp kế tốt nhất là nên đặt ngay trên bình đó, nhưng có thể đặt cạnh bình trên đường ống đầu vào. Khi một số bình được kết nối với cùng hệ thống, một áp kế là đủ cho tất cả các bình đó miễn là các bình này hoạt động tại cùng áp suất và áp kế có khả năng kết nối để chỉ thị áp suất tại bất kỳ thiết bị xả liên quan nào tại bất kỳ thời gian nào.

Nên lắp van ngắt giữa bình và áp kế, đặc biệt là khi bình không thể sẵn sàng ngừng phục vụ để thay thế áp kế.

Áp kế phải có thể nhìn thấy từ vị trí mà người vận hành điều khiển áp suất bình hoặc mở nắp kiểu đóng mở nhanh và phải được gắn vào một số thiết bị như ống xi-phông để ngăn cản nhiệt độ vượt quá tác động đến bộ phận hoạt động của áp kế.

8.14 Thiết bị chỉ thị mức chất lỏng

8.14.1 Quy định chung

Khi các thiết bị chỉ thị mức chất lỏng được yêu cầu, các phần tử duy trì áp suất của các thiết bị chỉ thị này phải tuân theo các yêu cầu thiết kế chung và các yêu cầu sản xuất của AS 1271 (hoặc tiêu chuẩn khác tương đương) hoặc tiêu chuẩn này (TCVN 8366) và thiết bị chỉ thị phải có khả năng chỉ thị mức chất lỏng với độ chính xác cần thiết.

8.14.2 Thiết bị chỉ thị thủy tinh dạng ống

Thiết bị chỉ thị thủy tinh dạng ống phải tuân theo AS 1271 và tất cả các đường ống dẫn phải được cấu tạo để các dụng cụ làm sạch có thể đi qua chúng. Chúng phải được bảo vệ thích hợp chống bị phá hủy, và được che chắn một cách hợp lý để ngăn ngừa thương tích cho người vận hành trong trường hợp bị hỏng.

Các thiết bị chỉ thị thủy tĩnh dạng ống này không được sử dụng cho các môi chất độc hại hay gây chết người, hoặc cho các bình có khả năng vận chuyển.

8.15 Thiết bị cách ly

Khi cần phải kiểm tra, bảo dưỡng hay có các mục đích khác, thì cần phải có các phụ kiện trợ thích hợp để cách ly bình khỏi tất cả các nguồn áp suất.

Khi nguồn áp suất là từ một bình khác đang hoạt động trong lúc kiểm tra, thì các phụ kiện để cách ly phải là một trong các thiết bị sau đây:

- (a) Một van chặn và một tấm chặn.
- (b) Hai van chặn với lỗ thông với khí quyển nằm giữa chúng.
- (c) Tháo bỏ phần hệ thống ống dẫn liên kết nối.

Tất cả các thiết bị phụ trợ cho việc cách ly được đặt giữa bình và mỗi nguồn áp suất kết nối. Khi nguồn áp suất đó chỉ phục vụ một bình, thì chỉ yêu cầu có một van chặn, miễn là nguồn áp suất đó có thể được làm cho ngừng hoạt động.

CHÚ THÍCH: khi các van khác được gắn vào và tuân thủ theo các yêu cầu của 8.8.4, thì các van như vậy có thể được xem như tuân thủ các yêu cầu của (a) hoặc (b) ở trên. Khi các van như vậy tuân theo yêu cầu của 8.15, thì không cần thiết có van nào nữa.

8.16 Thoát nước

8.16.1 Thiết bị thoát nước

Trừ khi có chỉ định khác trong tiêu chuẩn áp dụng liên quan, phải tính toán đối với việc thải hoàn toàn của bình mà các môi chất chứa trong bình có chứa hoặc có thể chứa các môi chất có khả năng ăn mòn bình (ví dụ như nước trong bình khí nén) hoặc các môi chất độc hại hoặc dễ cháy. Do đó, cần thiết bị thoát phù hợp đặt tại phần thấp nhất của bình và một van đóng mở hoàn toàn. Kích cỡ của van này ít nhất phải là 20 mm nhưng không nhỏ hơn 10 mm.

8.16.2 Xả thải

Khi van thoát được yêu cầu để xả thải chất độc hoặc dễ cháy, đường ống xả thải phải được nối vào van và phải dẫn tới vị trí an toàn.

Việc xả thải phải được thực hiện theo cách để ngăn chặn sự nguy hiểm cho người hoặc sự phá hủy thiết bị và môi trường và tốt nhất là sao cho nhìn thấy việc xả thải đó.

8.17 Thông hơi

Thiết bị phụ trợ phải được cung cấp để thông khí từ các phần cao nhất của bình trong quá trình thử thủy lực. Khi các lỗ khoét được bố trí để phục vụ các mục đích khác là không phù hợp, thì phải cung cấp các lỗ khoét riêng và phải được bịt kín bằng bất kỳ phương tiện thích hợp nào sau khi thử nghiệm.

8.18 Bảo vệ van và các phụ kiện

8.18.1 Vị trí cho việc kiểm tra và bảo dưỡng

Các thiết bị xả áp an toàn, các thiết bị an toàn khác và các phụ kiện quan trọng của bình phải được bố trí và lắp đặt sao cho có thể tiếp cận một cách dễ dàng để vận hành, kiểm tra, bảo dưỡng và tháo bỏ.

8.18.2 Bảo vệ chống can thiệp

Khi việc cài đặt áp suất hoặc các điều chỉnh khác thực hiện ở phía ngoài thiết bị an toàn, sự điều chỉnh đó phải chốt lại hoặc niêm phong (kẹp chì), trừ khi có thỏa thuận khác giữa các bên liên quan. Các thiết bị và phụ kiện này phải được lắp đặt và bảo vệ sao cho chúng không thể dễ dàng bị làm cho vô hiệu và bị can thiệp, và sao cho có thể giảm thiểu được sự xâm nhập của bụi bẩn, nước, vật lạ hoặc vật liệu độc hại vào đầu ra của van. Các thiết bị phải được bảo vệ và bố trí để ngăn ngừa sự đóng băng do thiết bị không hoạt động.

8.18.3 Bảo vệ chống sự phá hủy

Tất cả các van an toàn và phụ kiện trên bình phải được bố trí, khi có thể, để hỗ trợ tối đa khả năng bảo vệ chống lại các phá hủy do tai nạn. Xem 3.26 cho việc bảo vệ liên quan đến các bình có khả năng vận chuyển.

9 Các điều khoản về giao hàng

9.1 Làm sạch

Khi hoàn thành việc chế tạo bình và trước khi giao hàng, tất cả các bình phải được làm sạch và được loại bỏ hết các vảy bong và tạp chất lạ (xem AS 4458)

CHÚ THÍCH: Các yêu cầu đặc biệt đối với việc làm sạch và xử lý bề mặt nên được thỏa thuận giữa người tiêu dùng và người chế tạo.

9.2 Bảo vệ

Trước khi giao hàng, bình phải được bảo vệ như cần thiết để tránh những hư hỏng khi vận chuyển và bảo quản trước khi lắp đặt. Mức độ và trách nhiệm bảo vệ phải được thỏa thuận giữa người sử dụng và người chế tạo và nên chú ý tới sự phá hủy vật lý và sự ăn mòn có thể xảy ra do các điều kiện và phương pháp vận chuyển và bảo quản và thời gian có thể phải trải qua trước khi lắp ráp.

Phải chú ý đặc biệt tới sự bảo vệ các bề mặt gia công, và sự tương thích về tính ăn mòn của mọi vật liệu được sử dụng để bảo vệ vật lý.

Phải xem xét tới sự biến dạng của bình và bất cứ phần nào của bình. Khi cần thiết, phải trú liệu thích hợp đối với việc cầu, đỡ, néo chặt bình.

9.3 Các phụ kiện và chi tiết đi kèm

Việc lắp ráp phụ kiện vào để bảo vệ, hoặc cấp rời các thiết bị bảo vệ bình và các phụ kiện đi kèm phải được thỏa thuận giữa người sử dụng và người chế tạo khi cần thiết.

10 Bình áp lực phi kim loại

10.1 Phạm vi

Các phần trước của Tiêu chuẩn này xét riêng cho các bình kim loại. Phần này áp dụng cho các bình áp lực hoặc cho các bộ phận chịu áp lực của bình làm bằng chất dẻo (plastic), chất dẻo được tăng cường bằng sợi, thủy tinh hoặc bất cứ vật liệu phi kim nào khác, trừ gioăng đệm (xem phần 3.21.5.1)

10.2 Các yêu cầu chung

Các bình phi kim loại cần thỏa mãn các nguyên tắc chung của tiêu chuẩn này. Chúng phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(a) Các yêu cầu sau được áp dụng cho tất cả các bình:

Điều 1 – loại trừ 1.10, sự lựa chọn phù hợp phải xác định kiểu cấu trúc

Điều 2 – Chỉ có 2.1, với yêu cầu là tất cả các vật liệu phải phù hợp với các điều kiện làm việc được định trước và nên được sử dụng trong các điều kiện đã được người chế tạo vật liệu khuyến cáo. Phải tính đến bất kỳ sự lão hóa hoặc hóa giòn và tính năng thích hợp dưới các điều kiện cháy dự đoán (có hoặc không có bảo vệ)

Điều 3 – các điều 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 và 3.26 khi thích hợp

Điều 4 – không áp dụng, xem phần (b)

Điều 5 – Chỉ các nội dung có thể áp dụng

Điều 6 – Chỉ điều 6.1

Điều 7 – Các báo cáo và các nhãn tương đương

Điều 8 – Chỉ có các điều có thể áp dụng

Điều 9 – Áp dụng tất cả điều

(b) ANSI/ASME BPV – X, BS 4994, AS 2971, AS 2634 hay các tiêu chuẩn quốc gia được chấp nhận bởi các bên liên quan nhưng chỉ nằm trong các giới hạn của mỗi Tiêu chuẩn và đối với AS 2634, cho mức nguy hiểm E theo AS 3920.1

(c) Thiết kế kỹ thuật cụ thể và các quy chuẩn có thể áp dụng

(d) Tất cả các điều kiện được thỏa thuận bởi các bên liên quan

CHÚ THÍCH: Các vật liệu tương đương với các tiêu chuẩn Úc có thể được sử dụng để thay thế vào các vật liệu được liệt kê trong các tiêu chuẩn được đưa ra trong 10.2

Phụ lục A

(Quy định)

Cơ sở của độ bền kéo thiết kế**A1 Giới thiệu**

Các ứng suất cho trong Bảng 3.3.2 và 3.3.9 (và Bảng 3.21.5 dành cho chi tiết lắp xiết) đều là những độ bền kéo thiết kế và được hiểu đó là giá trị lớn nhất cho phép của các ứng suất chủ yếu. Chúng dựa trên các tiêu chí được đưa ra dưới đây khi sử dụng các đặc tính cơ học đã chỉ ra, với 1 số ngoại lệ.

Các ứng suất cho trong Bảng 3.21.5 là độ bền thiết kế dùng để thiết kế các chi tiết lắp xiết thỏa mãn 3.21, và tiêu chí cho các ứng suất này cũng được đưa vào dưới đây.

Trong 1 số ví dụ, các độ bền thiết kế được liệt kê có thể được ứng dụng cho 1 dải giới hạn của chiều dày. Điều này được thực hiện để đơn giản hóa sự trình bày khi các đặc tính chỉ ra thay đổi trong dải chiều dày này. Khi độ bền thiết kế vượt qua giới hạn ứng với chiều dày đó, thông số vật liệu trong các đặc tính kĩ thuật của vật liệu phải được sử dụng.

Các độ bền thiết kế không tính đến hệ số bền mỗi hàn (loại trừ các ống hàn tuân theo tiêu chuẩn ASTM) hoặc hệ số chất lượng đúc, bởi vì chúng đã được đưa ra trong điều tương ứng của Tiêu chuẩn này.

Các vật liệu ASTM không được liệt kê trong Bảng 3.3.1 có thể được sử dụng với độ bền thiết kế cho phép bởi ANSI/ASME BPV VIII – 1, miễn là độ bền kéo thiết kế không vượt quá $R_m/4$, trừ trường hợp điều 3.3.9 cho phép

A2 Ký hiệu

Những ký hiệu được sử dụng cho các đặc tính của vật liệu như sau:

R_m = Độ bền kéo nhỏ nhất của cấp vật liệu được đề cập đến ở nhiệt độ phòng (được thử nghiệm như trong TCVN 197 (ISO 6892) hoặc tiêu chuẩn tương đương)

R_T = Độ bền kéo nhỏ nhất của cấp vật liệu được đề cập đến ở nhiệt độ thiết kế T (được thử nghiệm tuân theo AS 2291 hoặc tiêu chuẩn tương đương)

R_e = Độ bền chảy nhỏ nhất của cấp vật liệu được đề cập đến ở nhiệt độ phòng (được thử nghiệm như trong điều 1391 hoặc tiêu chuẩn tương đương)

Khi tiêu chuẩn vật liệu chỉ ra giá trị nhỏ nhất của R_{eL} hoặc $R_{p0.2}$ ($R_{p1.0}$ đối với thép Austenit) hoặc $R_{10.5}$, những giá trị này được lấy tương ứng với R_e

$R_{e(T)}$ = Giá trị nhỏ nhất của R_e hoặc $R_{p0.2}$ ($R_{p1.0}$ đối với thép Austenit) của cấp vật liệu được đề cập đến ở nhiệt độ T (được thử nghiệm theo AS 2291 hoặc tương đương)

S_{Rt} = Ứng suất trung bình ước tính gây đứt trong thời gian t (ở nhiệt độ T) của các cấp vật liệu cụ thể.

S_R = Ứng suất trung bình ước tính gây đứt trong 100000 h ở nhiệt độ thiết kế T của cấp vật liệu được đề cập; nếu độ lớn của dải phân tán các kết quả thử nghiệm vượt quá $\pm 20\%$ giá trị trung bình, thì S_R sẽ được lấy bằng 1,25 lần ứng suất phá hủy nhỏ nhất.

S_C = Ứng suất trung bình ước tính gây dãn dài (dão) 1% trong 100000 h ở nhiệt độ thiết kế T đối với các vật liệu được xét đến.

f = Độ bền kéo của vật liệu được xét đến ở nhiệt độ phòng

A3 Tấm thép cacbon, cacbon-mangan và thép hợp kim

A 3.1 Vật liệu

Cơ sở đưa ra ở đây được giới hạn với các thép phải có đủ các đặc tính của biến dạng dẻo tại các điểm tập trung ứng suất trong mối quan hệ với nhiệt độ làm việc và độ bền thiết kế được xét đến. Yêu cầu này sẽ được thỏa mãn bởi tất cả các thép được liệt kê trong Bảng 3.3.1

A3.2 Đối với nhiệt độ thiết kế nhỏ hơn hoặc bằng 50°C

Độ bền thiết kế là giá trị nhỏ hơn giữa $\frac{R_m}{4}$ & $\frac{R_e}{1,5}$

A 3.3 Đối với nhiệt độ thiết kế nằm trong khoảng từ 50°C tới 150°C

Độ bền thiết kế được tính bằng cách nội suy tuyến tính giữa các giá trị được xác định từ A3.2 và A3.4

A3.4 Đối với nhiệt độ thiết kế lớn hơn 150°C

A3.4.1 Các vật liệu có các thông số ở nhiệt độ cao:

Độ bền thiết kế thấp nhất là giá trị thấp nhất trong $\frac{R_m}{4}$, $\frac{R_{e(T)}}{1,5}$ & $\frac{S_R}{1,5}$

A 3.4.2 Các vật liệu không có các thông số ở nhiệt độ cao:

Độ bền thiết kế là giá trị thấp nhất trong các giá trị: $\frac{R_m}{4}$, $\frac{R_{e(T)}}{1,6}$ & $\frac{S_R}{1,5}$

CHÚ THÍCH: Các giá trị của $R_{e(T)}$ được lấy bằng các giá trị được chỉ định cho các vật liệu tương tự khác mà có các thông số theo nhiệt độ đã được định rõ, loại trừ trường hợp:

(a) Không có giá trị $R_{e(T)}$ hoặc

(b) Độ bền thiết kế trong Bảng 3.3.1 cho các vật liệu tương tự có các thông số ở nhiệt độ cao không dựa trực tiếp trên các giá trị được định rõ của $R_{e(T)}$.

Khi không có các giá trị $R_{e(T)}$ liên quan, các giá trị độ bền thiết kế được dựa trên sự xem xét của:

(i) Xu hướng của các đặc tính liên quan của các vật liệu tương đương trong các dạng sản phẩm khác có liên quan đến $R_m/4$ ở 300°C tới 350°C cho vật liệu cần tìm

(ii) Các độ bền thiết kế cho phép đối với các vật liệu tương đương trong các tiêu chuẩn quốc gia khác.

A.3.5 Các giá trị của S_R

Các giá trị của S_R là các giá trị trung bình được ước tính một cách thận trọng như sau:

- (a) Đối với thép tuân theo TCVN 7860 (ISO 4978), các giá trị được trích dẫn trong Phụ lục đưa ra các đặc tính đứt gãy do rão trong tiêu chuẩn đó (các loại thép không được kiểm tra và không được kiểm tra nóng như các thép 'H' được liệt kê).
- (b) Đối với thép tuân thủ các tiêu chuẩn được chấp nhận khác, dữ liệu tin cậy được áp dụng cho thép được đề cập đến.

Mặc dù các giá trị của S_R được xác định như trên, nhưng độ bền nhận được trong phạm vi dao động phải không được vượt quá ứng suất thiết kế trong ANSI/ASME BPV – VIII cho vật liệu giống hoặc gần giống nhất.

A4 Các vật rèn, vật đúc, thép hình là thép cacbon, cacbon - mangan và thép hợp kim

Các độ bền thiết kế của các vật rèn, vật đúc, thép hình là thép cacbon, cacbon - mangan và thép hợp kim là các độ bền thiết kế được liệt kê cho thép tấm có chủng loại, cấp bền, chiều dày, yêu cầu xử lý nhiệt và các đặc tính tương đương. Khi thép không tương đương, thì sử dụng cơ sở của độ bền thiết kế cho thép tấm. Đối với các vật đúc xem 3.3.9

A5 Các ống và đường ống bằng thép cacbon, cacbon - mangan và thép hợp kim

Độ bền thiết kế của các đường ống được liệt kê trong AS 4041, tuy nhiên không có trường hợp nào độ bền thiết kế được vượt quá $R_m/4$.

Các độ bền thiết kế của các thép ống là các độ bền thiết kế được liệt kê cho các đường ống có chủng loại, cấp bền, xử lý nhiệt và các đặc tính tương đương.

A6 Tấm, vật đúc, thép hình, ống và đường ống bằng thép hợp kim cao (từ nhóm H tới M)**A6.1 Các vật liệu theo tiêu chuẩn ASTM**

Đối với các thép hợp kim cao (từ nhóm H tới M) theo tiêu chuẩn ASTM, độ bền thiết kế là giá trị thấp nhất trong các giá trị sau:

$$\frac{R_m}{4}, \frac{R_e}{1,5}, \frac{R_{e(T)}}{1,5} \text{ (xem chú thích) và } \frac{S_R}{1,5}$$

Cơ sở này và các độ bền thiết kế nhận được cũng được chấp nhận bởi ANSI/ASME

CHÚ THÍCH: Hai nhóm giá trị độ bền thiết kế được đưa ra với thép Austenitic (nhóm K), giá trị cao hơn được xác định khi sử dụng hệ số 1,1 với $R_{e(T)}$ thay cho hệ số 1,5. Giá trị cao hơn nên được sử dụng chỉ khi sự biến dạng lớn hơn một chút được chấp nhận (xem chú thích 1 của Bảng 3.3.1(B)).

A6.2 Các vật liệu ngoài tiêu chuẩn ASTM

Đối với các thép hợp kim cao (nhóm H đến M) nằm ngoài tiêu chuẩn ASTM, thì cơ sở để xác định các độ bền thiết kế như sau:

- (a) Khi nhiệt độ thiết kế nhỏ hơn hoặc bằng 50°C:

Độ bền thiết kế là giá trị thấp hơn trong 2 giá trị $\frac{R_m}{4}$ & $\frac{R_c}{1,5}$

(b) Khi nhiệt độ thiết kế nằm trong khoảng từ 50°C và 150°C:

Độ bền thiết kế được tính bằng cách nội suy tuyến tính giữa các giá trị xác định theo mục (a) và mục (c)(i) hoặc (c)(ii) thích hợp dưới đây.

(c) Khi nhiệt độ thiết kế lớn hơn hoặc bằng 150°C:

(i) Các vật liệu có các thông số ở nhiệt độ cao: Độ bền thiết kế là giá trị thấp nhất trong các

giá trị sau: $\frac{R_m}{4}$, $\frac{R_{e(T)}}{1,35}$ & $\frac{S_R}{1,5}$

(ii) Các vật liệu không có các thông số ở nhiệt độ cao: Độ bền thiết kế là giá trị thấp nhất

trong các giá trị sau: $\frac{R_m}{4}$, $\frac{R_{e(T)}}{1,45}$ & $\frac{S_R}{1,5}$

CHÚ THÍCH: Các giá trị của $R_{e(T)}$ có thể được lấy theo các giá trị được chỉ định cho các vật liệu tương tự khác có các thông số ở nhiệt độ cao, hoặc khi không có các giá trị $R_{e(T)}$ thì dựa trên sự vận dụng hợp lý các thông tin khác có sẵn.

Hệ số 1,35 và 1,45 được sử dụng chỉ khi các giá trị $R_{e(T)}$ dựa trên $R_{p1,0}$.

A7 Vật liệu lắp xiết bằng thép

Độ bền thiết kế cho các vật liệu lắp xiết bằng thép có cùng cơ sở như đối với thép tấm (xem đoạn A3 và A6) (ngoại trừ những quy định trong 3.3.9), với yêu cầu bổ sung cho các vật liệu được xử lý nhiệt ở nhiệt độ thấp hơn phạm vi dẻo (tức là, khi S_R không xác định được độ bền thiết kế) là ứng suất không vượt quá giá trị thấp hơn trong 2 giá trị $0,20R_m$ và $0,25R_e$.

A8 Các vật đúc gang

Độ bền thiết kế được lấy từ độ bền kéo nhỏ nhất xác định tại nhiệt độ phòng (R_m), khi sử dụng các thanh mẫu thử của đoạn thích hợp với chiều dày bình, với các hệ số an toàn được quy định trong A11.

A9 Các kim loại màu

A9.1 Tấm, bản, vật rèn, vật đúc và vật định hình

Các độ bền thiết kế được liệt kê trong Bảng 3.3.1 được lấy là giá trị thấp nhất trong các giá trị sau:

$\frac{R_m}{4,0}$, $\frac{R_e}{1,5}$, $\frac{R_T}{4,0}$, $\frac{R_{e(T)}}{1,5}$, S'_c & S'_R

Trong đó

R_e = giá trị nhỏ nhất của ứng suất chảy 0,2% (hoặc ứng suất biến dạng tổng 0,5% đối với đồng và hợp kim đồng), như chỉ ra trong Tiêu chuẩn vật liệu, ở nhiệt độ phòng, MPa

$R_{e(T)}$ = ứng suất thử nghiệm nhỏ nhất ước tính (dãn dư 0,2% hoặc biến dạng tổng 0,5% tùy trường hợp), ở nhiệt độ thiết kế, MPa

R_m , R_T , S'_c và S_R được xác định trong đoạn A2

Cơ sở này cũng được chấp nhận bởi ANSI/ASME và tính ra các độ bền thiết kế như nhau, ngoại trừ đối với 1 số hợp kim.

A9.2 Vật liệu lắp xiết

Các độ bền thiết kế được liệt kê trong Bảng 3.3.1 dựa trên giá trị thấp nhất trong các giá trị sau:

$$\frac{R_m}{5}, \frac{R_e}{4}, \frac{R_{e(T)}}{4}, \frac{R_T}{5}, S'_c \text{ \& } S_R$$

Cơ sở này và các ứng suất nhận được cũng được chấp nhận bởi ANSI/ASME.

A10 Các độ bền thiết kế đối với tuổi thọ thiết kế cụ thể trong phạm vi dao

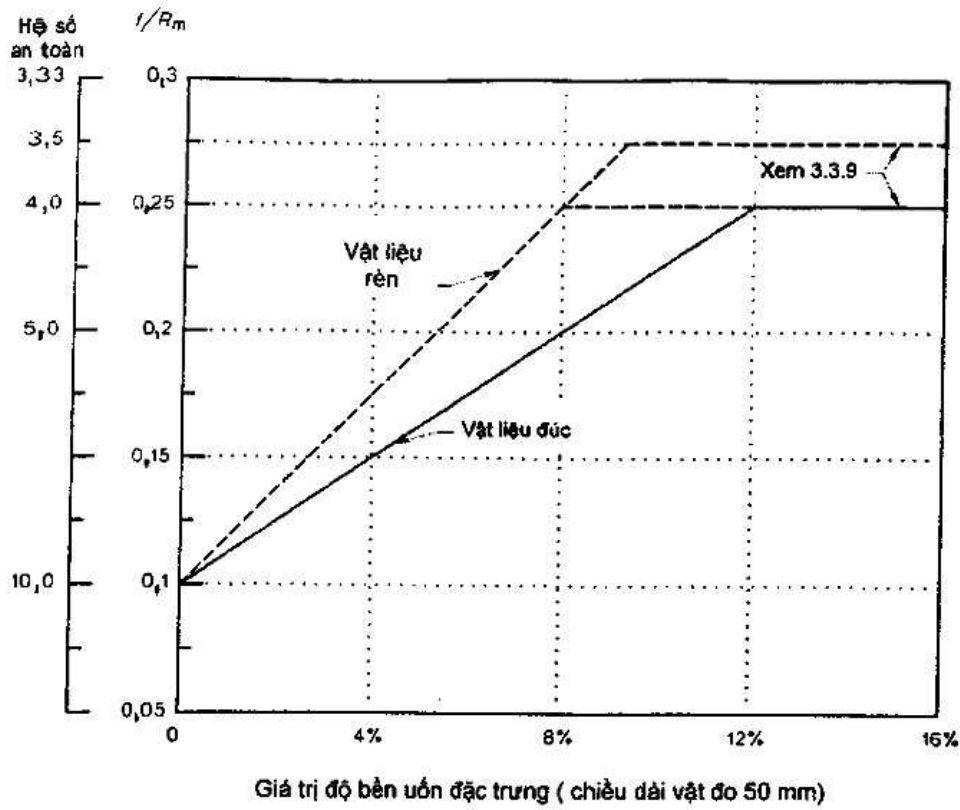
Với tất cả các thép, độ bền thiết kế phụ thuộc vào thời gian đối với tuổi thọ thiết kế cụ thể trong phạm vi dao phải là giá trị f được lấy dựa vào phụ lục này, nhưng với $\frac{S_R}{1,5}$ thay bằng $\frac{S_{R1}}{1,3}$

Khi các thông số của vật liệu không chứa giá trị thích hợp của S_{R1} , thì các giá trị của S_{R1} phải được chọn theo sự thỏa thuận.

Xem AS 1228 và BS 5500 cho các giá trị độ bền thiết kế phụ thuộc vào thời gian của thép.

A11 Các độ bền thiết kế cho các vật liệu có độ dẻo thấp

Khi độ dẻo của vật liệu nhỏ hơn 12% (trên chiều dài 50 mm hoặc tương đương), thì độ bền thiết kế (f) phải không lớn hơn giá trị cho trong Hình A1. Xem 3.3.1.1 cho hệ số đúc được áp dụng.



Hình A1 - Độ bền thiết kế cho vật liệu có độ dẻo thấp

Phụ lục B

(Quy định)

Phân tích phần tử hữu hạn

B.1 Tổng quan

Phụ lục này đưa ra hướng dẫn về sử dụng và diễn giải các kết quả ứng suất của phép phân tích phần tử hữu hạn. Những hướng dẫn này là cần thiết, bởi vì cho dù phần mềm có tinh vi đến đâu thì kết quả đầu ra của mỗi phân tích cũng rất khó để phân loại, tất cả các ứng suất không dễ dàng phân tách thành ứng suất sơ cấp hay thứ cấp, ứng suất nén hay ứng suất uốn, hoặc tương tự như vậy.

Phép phân tích ứng suất phần tử hữu hạn chỉ nên được sử dụng:

(a) Cùng với những phương pháp phân tích truyền thống, ví dụ

- (i) Các tải trọng cục bộ của ống nối, ví dụ: WRC (Bản tin của Hội đồng nghiên cứu hàn) số 107 và số 297
- (ii) Các kết quả tiêu chuẩn cho các bản và các thân
- (iii) Các phương pháp tiêu chuẩn do các chuyên gia thiết lập, ví dụ, các phương trình ANSI B31.3 cho các cút uốn nghiêng 45°
- (iv) Các hệ số tập trung ứng suất được liệt kê trong Shigley*, và
- (v) Các kết quả thông thường khác được liệt kê trong các phương pháp phân tích của Roark† và Timoshenko‡. (Khi có các kết quả phân tích này, chúng nên được ưu tiên sử dụng)

(b) Để kiểm tra lại các vấn đề tính toán và phân tích mà không tuân theo bất kỳ phương pháp khác ngoài công cụ tính toán chính, và

(c) Bởi các chuyên gia phân tích ứng suất có kinh nghiệm và trình độ.

Phép phân tích ứng suất phần tử hữu hạn không bao giờ nên thực hiện một cách riêng biệt, mà nên thực hiện cùng với những phương pháp đã được kiểm chứng khác.

B.2 Các phương pháp tính toán

Ít nhất, một kết cấu phải được phân tích với giả thiết sự làm việc đàn hồi tuyến tính. Gần như tất cả các kết quả cần thiết đều có thể nhận được theo cách này. Các phương pháp tính toán khác cũng có thể tính thêm một số yếu tố, ví dụ như các giá trị đặc trưng của động lực, sự oằn do nén, truyền nhiệt. Tuy nhiên, Phụ lục này chủ yếu đề cập tới các phân tích ứng suất và diễn giải chúng theo phép

* Shigley JE *Standard Handbook of Machine design*, McGraw-Hill, New York 1986

† Roark RJ *Roark's formulas for stress and strain*, McGraw-Hill, New York 1989

‡ Timoshenko S *Elements for strength of materials*, 5th edition 1968

phân tích phần tử hữu hạn. Sẽ không có các chú giải thêm về các dạng khác của phép phân tích phần tử hữu hạn.

Hơn nữa đôi khi những phân tích không tuyến tính (ví dụ như đàn hồi) sẽ là cần thiết, nhưng những phân tích này nên được sử dụng cẩn thận; và chỉ sử dụng với các dữ liệu hỗ trợ đầy đủ để đảm bảo sự hội tụ của các lực và các ứng suất.

Nhìn chung, các kết quả nên được đưa ra ở dạng ứng suất Tresca, tức là độ chênh giữa ứng suất chủ yếu nhỏ nhất và lớn nhất tại một điểm nào đó, nghĩa là 2 lần ứng suất cắt lớn nhất. Sẽ giả thiết rằng tất cả các ứng suất là ứng suất Tresca. Trừ trường hợp sau:

- (a) Thân và các kết cấu giằng mà có thể bị oằn, trong trường hợp này độ lớn của ứng suất nén là quan trọng và cần thiết phải có một phép phân tích độ cong phức tạp hơn.
- (b) Các cấu trúc giòn (ví dụ như gang) mà hình thức phá hủy do nén, kéo của chúng là không đối xứng.

Trong tất cả các trường hợp, phương pháp chia lưới cần đảm bảo những điều sau:

- (i) Các phần tử lớn không kề sát với các phần tử nhỏ; đúng hơn là, kích cỡ của phần tử biến đổi từ từ qua cấu trúc (tỉ lệ kích cỡ của các phần tử liền kề không nên vượt quá tỉ lệ 2:1)
- (ii) Tỉ lệ hình dạng (tỷ số giữa chiều dài và chiều rộng) của các phần tử nên nằm trong khoảng 0,33 tới 3.
- (iii) Các phần tử có 4 mặt nên ưu tiên hơn là các phần tử có 3 mặt và các phần tử bậc cao (nhiều mặt) nên ưu tiên hơn các phần tử bậc thấp (ít mặt).
- (iv) Các điểm gián đoạn cấu trúc có các phần tử đủ khả năng để đón nhận các tác động cục bộ; ví dụ thân trụ có chiều dài đặc trưng $L = 0,55\sqrt{D_t}$, lỗ trên tấm phẳng có chiều dài đặc trưng bằng bán kính của nó. Trong những trường hợp như vậy, cần ít nhất 2 phần tử bậc 2 hoặc 6 phần tử bậc 1 trong chiều dài đó để đón nhận các tác động cục bộ khi tác động đó là quan trọng.
- (v) Các kết quả kiểm chuẩn có thể được sử dụng để giúp kiểm tra kết quả đầu ra, ví dụ, ứng suất nén hoặc uốn cách xa những chỗ gián đoạn cấu trúc.
- (vi) Chọn lưới mà trong đó khoảng cách giữa các phần tử biến đổi từ từ qua suốt cấu trúc.
- (vii) Các điều kiện biên (như các mặt đối xứng và các tải trọng tác dụng) có thể dễ dàng kiểm tra.

B.3 Đánh giá các kết quả

Nhằm đánh giá các ứng suất đã được tính toán trong B2 cho các kết cấu không bị uốn dọc, các ứng suất phải được phân loại theo:

- (g) Sự phân bố ứng suất theo chiều dày và
- (h) Theo bản chất của ứng suất, tự giới hạn (thứ cấp) hoặc không tự giới hạn (sơ cấp)

Khi các ứng suất được phân loại phù hợp với phần trên, thì chúng có thể được so sánh với các giới hạn thích hợp trong Phụ lục I của AS 12210 khi sử dụng ứng suất thiết kế cơ sở thích hợp, f.

Cần phải cực kỳ thận trọng và có kinh nghiệm để đánh giá các kết quả uốn của phép phân tích phần tử hữu hạn do độ nhạy cảm rất khác nhau của các cấu trúc đối với các sai lệch ban đầu. Những độ nhạy cảm này sẽ ảnh hưởng lớn đến sự lựa chọn các hệ số an toàn mà những hệ số này có thể thay đổi từ 3 cho thân trụ tới hơn 14 cho thân cầu.

Sử dụng các tiêu chí sau đây cũng rất hữu hiệu để kiểm tra các kết quả nhằm đảm bảo tính chắc chắn và tin cậy:

- (iv) Các đường đồng mức tính toán không có những điểm bất thường như đường zig-zag.
- (v) Độ võng của cấu trúc thể hiện một cách hợp lý về hình dạng và độ lớn
- (vi) Sự biến đổi lớn nhất về ứng suất qua bất kỳ một phần tử nào tương ứng với tổng biến đổi ứng suất Tresca không vượt quá giá trị sau đây:

Bậc phần tử	Sự thay đổi lớn nhất của ứng suất
0	10%
1	20%
2	30%
>2	40%

B.4 Sự phân bố của ứng suất

Sự phân bố giữa ứng suất nén σ_m (là hằng số theo chiều dày) và ứng suất uốn σ_b (tỷ lệ với khoảng cách từ giữa vách) tính được từ các phương trình sau:

$$\sigma_m = \frac{1}{t} \int \sigma dx$$

$$\sigma_b = \frac{6}{t^2} \int \sigma x dx$$

Trong đó

x = khoảng cách tính từ giữa vách của chiều dày

Với các phần tử của tấm phẳng mà ứng suất tính toán được giả sử là phân bố tuyến tính qua chiều dày thì những ứng suất này được tính dễ dàng nhất từ cách sau:

σ_m = ứng suất giữa vách

σ_b = ứng suất bề mặt - ứng suất giữa vách

B.5 Bản chất của ứng suất

Khi không có phân tích không tuyến tính (đàn hồi) phức tạp, thì bản chất của các ứng suất (tự giới hạn hoặc không tự giới hạn) phải được suy ra từ việc sử dụng sự chồng chập tuyến tính bằng cách:

(a) Tách riêng một cách máy móc các ứng suất được gây ra (chẳng hạn do áp suất) với các ứng suất thứ cấp đã biết (chẳng hạn ứng suất nhiệt).

(b) Ước tính sự loại trừ thành phần ứng suất trong vùng lân cận của chỗ gián đoạn cấu trúc do các ứng suất đã biết mà có thể được tính toán dễ dàng bởi các phương pháp phân tích đơn giản, ví dụ, các ứng suất áp suất nén do áp suất và các ứng suất uốn của tấm phẳng.

(c) Tính toán thành phần của ứng suất do sự không tương hợp, ví dụ như phủ bề mặt, bề mặt phân cách hoặc những tác động tự giới hạn khác.

B.6 Báo cáo các kết quả

Khi các kết quả của phép phân tích phần tử hữu hạn được sử dụng để chứng minh tính toàn vẹn của thiết bị, thì điều quan trọng là phải báo cáo các kết quả sao cho việc thẩm định chúng được dễ dàng.

Báo cáo phải bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn trong những điều sau:

- (i) Sơ đồ các hình dạng bị uốn vồng của kết cấu trong tất cả các điều kiện tải trọng liên quan
- (j) Kiểu lưới được sử dụng
- (k) Các tải trọng được sử dụng
- (l) Các điều kiện biên được sử dụng
- (m) Hiển nhiên là lời giải phải hội tụ
- (n) Dữ kiện đủ để chỉ ra rằng khi ở xa các điểm gián đoạn cấu trúc thì các ứng suất là ứng suất của những mô hình cấu trúc vỏ hoặc cấu trúc giằng đơn giản
- (o) Mô tả mô hình và các giả thiết được sử dụng
- (p) Gói phần mềm và phiên bản được sử dụng

Phụ lục C
(Tham khảo)
Quản lý rủi ro

C.1 Giới thiệu

Các quy định mới được sửa đổi ở Úc hiện nay yêu cầu các người thiết kế/người sản xuất phải quản lý rủi ro bằng cách xác định các mối nguy hiểm, đánh giá rủi ro và kiểm soát các rủi ro đó (xem Tiêu chuẩn Quốc gia về nhà máy)

Phần lớn công việc này đã được thực hiện bởi người thiết kế khi tuân thủ các yêu cầu của Tiêu chuẩn này. Bởi vì Tiêu chuẩn này:

- (f) đã yêu cầu xem xét hầu hết các mối nguy hiểm, các khả năng sai hỏng và các điều kiện làm việc mà người thiết kế đã được đề cập trực tiếp.
- (g) đã phân tích và đánh giá những rủi ro vốn có và những rủi ro thông thường liên quan đến những mối nguy hiểm trên đây
- (h) đã đưa ra những kiểm soát thích hợp cho các rủi ro có thể so sánh với thực tiễn trên thế giới hiện nay

Phụ lục này đưa ra hướng dẫn cho việc làm thế nào để tuân thủ những yêu cầu đó. Nó dựa trên Phụ lục C của AS 3873 và xem xét đến AS/NZS 4360 và Hướng dẫn làm việc an toàn, Thiết kế nhà máy an toàn.

C.2 Vai trò của người thiết kế

Người thiết kế chịu trách nhiệm về việc thiết kế cơ khí cho các bộ phận chịu áp lực và các phụ tùng như các thiết bị xả áp và về các công việc liên quan khác do người thiết kế thực hiện. Việc lựa chọn áp suất, nhiệt độ, kích cỡ, dung lượng, thiết bị điều khiển có thể là trách nhiệm của người thiết kế công nghệ, trong khi việc lựa chọn vật liệu, vị trí, cấu hình lắp đặt, an toàn và những việc tương tự có thể là trách nhiệm của người thiết kế thiết bị.

Đối với TCVN 8366 người thiết kế cần phải:

- (e) hiểu rằng việc thiết kế cơ khí là một phần quan trọng trong việc kiểm soát toàn bộ rủi ro liên quan tới bình, và
- (f) trong quá trình thiết kế, xem xét tới tất cả các nguy hiểm có thể xảy ra với bình trong suốt tuổi thọ hoạt động của nó và người thiết kế các bộ phận chịu áp lực có thể kiểm soát hoặc tác động đến.

C.3 Hệ thống quản lý rủi ro

C.3.1 Hệ thống

Người thiết kế cần có một hệ thống quản lý rủi ro được lập thành văn bản mà nó có thể áp dụng cho các bình được thiết kế.

Hình C1 đưa ra biểu mẫu đơn giản nhằm quản lý rủi ro với việc thiết kế cơ khí theo TCVN 8366 cho hầu hết các bình áp lực. Biểu mẫu này nên được sử dụng để ghi lại việc đánh giá tổng thể và là bằng chứng về việc tuân thủ các quy định.

C.3.2 Các mối nguy hiểm

Người thiết kế cần liệt kê bất kỳ mối nguy hiểm đặc biệt nào mà tiêu chuẩn này và các tiêu chuẩn liên quan chưa đề cập đến trong khi thiết kế, ví dụ như nổ, rò rỉ và biến dạng (xem 3.1.4 và AS 3788)

Mức độ nguy hiểm theo AS 3820.1 cần được xác định và ghi lại. Khi chưa biết mức độ và vị trí thì phải đưa ra mức độ và vị trí được giả định cụ thể.

C.3.3 Đánh giá

Phân tích và đánh giá rủi ro đã được thực hiện khá nhiều trong thiết kế theo tiêu chuẩn TCVN 8366 này (chẳng hạn đã tính đến các tải trọng và các hệ số an toàn), nhưng cần kê ra các yếu tố đặc thù khác, ví dụ nếu bình được đặt ở chỗ đông người, nếu môi chất chứa trong bình là nguy hiểm chết người, hoặc khi cần thiết phải có các thiết bị bảo vệ cá nhân thích hợp.

C.3.4 Kiểm soát

Kiểm soát rủi ro cũng đã được thực hiện khá nhiều trong thiết kế theo tiêu chuẩn TCVN 8366 này, nhưng cũng lại cần kê ra bất kỳ các kiểm soát đặc biệt khác. Chúng cần bao gồm các biện pháp kiểm soát đặc biệt đối với việc bốc xếp, vận chuyển, lắp đặt, vận hành, kiểm tra (chẳng hạn để xác định tuổi thọ do rão, mỏi...), bảo dưỡng và các công việc tương tự khác.

C.3.5 Ghi chép

Ghi chép cuối cùng của sự đánh giá rủi ro cần được ký tên, đề ngày tháng, được kiểm tra theo cách giống như kiểm tra đối với bản vẽ hoặc bản tính.

Trong Chú thích cần chỉ ra rằng bình được thiết kế dựa trên cơ sở có sự bảo dưỡng hợp lý bình trong thời gian hoạt động (xem 1.4) và tuân theo tiêu chuẩn AS 3892, AS 3873 và AS 3788.

C.3.6 Việc cung cấp thông tin

Cần xem xét đến việc cung cấp một biểu mẫu hoàn chỉnh (xem đoạn C3.1) của người thiết kế cấp cho người sản xuất như một phương tiện để đảm bảo cho người mua và để giúp quản lý các rủi ro do người sở hữu hoặc người sử dụng yêu cầu.

Xem Phụ lục F về thông tin do người thiết kế cung cấp.

C.4 Vai trò của người sản xuất

Người sản xuất cần:

- (a) Ghi lại tất cả sự quản lý rủi ro và nguy hiểm, kiểm soát rủi ro (ngoài những điều đã nêu trong C3) mà người sản xuất cho rằng cần thiết để đảm bảo sự an toàn của bình
- (b) Báo cáo cho người thiết kế biết về bất cứ sự sai sót trong thiết kế nào mà đó có thể tác động tới sự an toàn để có người thiết kế hiệu chỉnh; và
- (c) Tuân thủ Phụ lục F về các thông tin được cung cấp bởi người sản xuất.

C.1 SỐ HIỆU THIẾT BỊ

Số đăng kí thiết kế

Số đăng kí

Chỗ làm/thiết bị

Số nhà máy/thiết bị

Tên bình

Ngày tháng chế tạo

C.2 NHẬN BIẾT NGUY HIỂM (tức là những nguồn gốc có thể gây hại)

- (a) Năng lượng áp suất (góp phần vào làm rò rỉ và làm đứt gãy) Mức độ nguy hiểm:
- (b) Rò rỉ chất dễ cháy, chất độc hại từ bình, từ các bộ phận và các mối nối – với nguy cơ cháy, bỏng, làm bị thương hoặc làm hại cho sức khỏe, tài sản và môi trường
- (c) Phóng thích nhanh chất lỏng áp suất cao – với sự bắn ra của các bộ phận hoặc mảnh vỡ bình hoặc luồng khí áp suất cao
- (d) Đổ sập, nổ bẹp do chân không hay tách rời bình khỏi thiết bị hoặc xe chuyên chở (khi hoạt động hoặc tai nạn) – bình bị bắn ra và sự rò rỉ
- (e) Nổ buồng đốt với các bình được đốt nóng, phóng ra lửa hoặc các thành phần của nó
- (f) Hiệu ứng domino – kéo theo sự phá hủy các máy móc hoặc các tài sản liên quan
- (g) Các nguy hiểm liên đới – máy móc, va chạm, cháy, nổ, không gian bị giới hạn...
- (h) Các nguy hiểm đặc biệt khi vận hành, ví dụ cửa đóng mở nhanh, xe chuyên chở,
- (i) Những điều khác (người sử dụng thêm vào nếu có)

C.3 ĐÁNH GIÁ RỦI RO (tức là khả năng có thể xảy ra các sự việc trên và hậu quả)**Khả năng**

- (a) Bình (các thiết bị bảo vệ và điều khiển) – có khả năng bị hỏng hiếm
- (b) Sự lắp đặt – có khả năng bị sai sót hiếm
- (c) Việc hoạt động, chăm sóc và bảo trì – có khả năng bị sai nhưng việc này phụ thuộc vào người sử dụng không chắc xảy ra
- (d) Việc kiểm tra định kỳ - không phát hiện ra sự hỏng không chắc xảy ra
- (e) Sự tác động bất ngờ – có thể là tác động không thích hợp không chắc xảy ra

Hậu quả

- (f) Có khả năng con người bị ảnh hưởng – người vận hành và những người khác ở vùng lân cận có
- (g) Các tác động có thể - làm bị thương, bỏng hoặc làm chết người hoặc phá hủy thiết bị, tài sản và môi trường có

Đánh giá rủi ro toàn diện

- (h) Các rủi ro hoặc gây hại cho người, tài sản, môi trường là giống với bình ở áp suất trung bình mà có khả năng bị sai sót như trong mục (c) và (g) được giữ không chắc chắn. hiếm hoặc không chắc xảy ra
- (i) Mức độ rủi ro khi kiểm soát như trong C4 được ước tính ở mức: rủi ro thấp

C.4 KIỂM SOÁT RỦI RO (tức là, kiểm soát để đảm bảo rủi ro toàn diện trong C3(h) có thể chấp nhận được)

- (a) Bình (và các thiết bị bảo vệ và điều khiển): thiết kế, sản xuất, kiểm tra theo đúng Tiêu chuẩn của Úc hoặc tiêu chuẩn tương đương. Có
- (b) Sự lắp đặt bình tuân theo AS 3892 hoặc AS 1425 hoặc tiêu chuẩn tương tự có
- (c) Sự hoạt động, chăm sóc và bảo trì được thực hiện bởi người có khả năng và tuân theo tiêu chuẩn AS 3873 hoặc tiêu chuẩn tương đương có
- (d) Bình và hệ thống được kiểm tra định kỳ theo tiêu chuẩn AS/NZS 3788, AS 1425, AS 2327 hoặc tiêu chuẩn tương đương có
- (e) Việc kiểm soát phụ thêm...

C.5 KIẾN NGHỊ**C.6 CHỨNG NHẬN**

Cung cấp bởi người thiết kế/người chế tạo

Kiểm tra và hoàn thiện bởi Chủ sở hữu/Người đại diện

Chữ ký hay dấu

Ngày

Chữ ký

Ngày

C.7 XEM XÉT CỦA LÃNH ĐẠO

(ít nhất sau mỗi 5 năm)

Chữ ký _____ Ngày _____

C8 SỬA ĐỔI

CÁC THAY ĐỔI

BỞI

PHÊ DUYỆT

NGÀY

A _____

B _____

C _____

Hình C1 - Mẫu chung đánh giá rủi ro cho bình chịu áp**CHÚ THÍCH:**

- 1: Những kết quả định tính được viết chữ in nghiêng và có thể ứng dụng trong hầu hết các trường hợp
- 2: Form này dựa trên AS/NZS 4360 và có thể được copy trực tiếp

Phụ lục D

(Tham khảo)

Khuyến nghị về thực tiễn của việc chống ăn mòn**D.1 Tổng quan**

Tiêu chuẩn này chỉ cung cấp một cách chung chung về sự bảo vệ chống ăn mòn hay những việc (xem 3.2.4 và 2.4.3.3). Thông tin chi tiết cho việc này nằm ngoài phạm vi của Tiêu chuẩn này nhưng Phụ lục này cũng đưa ra một số thông tin bổ sung và đề xuất một thông lệ tốt để lựa chọn độ dự phòng cho ăn mòn thích hợp.

D.2 Dữ liệu về khả năng chống ăn mòn

Khả năng chống ăn mòn các kim loại được liệt kê trong Bảng 3.3.1 và các lớp lót chống ăn mòn được cho phép trong 3.3.4.4 thay đổi tùy theo vật liệu và phụ thuộc vào môi trường. Việc lựa chọn vật liệu với khả năng chống ăn mòn thích hợp là việc tối cần thiết trong thiết kế.

Khi không có các kinh nghiệm thực tế trước đây về khả năng chống ăn mòn, thì thông tin có thể nhận được từ người sản xuất vật liệu hoặc từ các nguồn thông tin sau:

- (1) Uhlig H.H – Hiệp hội Điện – Hóa, Sổ tay ăn mòn
- (2) Hiệp hội Kim loại của Mỹ, Sổ tay kim loại
- (3) Công nghiệp và Công nghệ hóa học, Kim loại sử dụng trong công trình, Vol 43, 10 – 1951
- (4) McKay và Worthington, Sự chống ăn mòn kim loại và hợp kim
- (5) Erich Rabald, bản chỉ dẫn ăn mòn
- (6) Nelson G.A, Đo đạc dữ liệu sự ăn mòn, Tổ chức quốc tế của các kỹ thuật ăn mòn.
- (7) Tiêu chuẩn của Úc, AS/NZS 2312, Hướng dẫn bảo vệ sắt và thép chống lại sự ăn mòn của không khí bên ngoài.
- (8) Hiệp hội nhôm của Mỹ, Nhôm với thực phẩm và hóa chất
- (9) Hiệp hội quốc tế của các kỹ sư ăn mòn, các lớp phủ và lớp lót cho các công nghệ nhúng chìm.

D.3 Các thực tiễn tốt để xuất liên quan tới dự phòng cho ăn mòn**D.3.1 Tổng quan**

Dựa trên quan điểm về sự ăn mòn, các bình áp lực được phân ra thành các nhóm sau:

- (a) Các bình mà trong đó mức độ ăn mòn có thể xác định 1 cách rõ ràng từ các thông tin sẵn có cho người thiết kế kèm theo các đặc tính hóa học của các vật chất được chứa trong bình. Những thông tin đó có thể nhận được từ những nguồn thông tin đã được công bố - trong trường hợp là các sản phẩm thương mại tiêu chuẩn; hay từ những ghi chép đáng tin cậy được tổng hợp từ sự theo dõi của người sử dụng hoặc người khác ở điều kiện hoạt động tương tự - khi liên quan đến các quá trình công nghệ đặc biệt.

(b) Các bình trong đó mức độ ăn mòn được biết là tương đối cao, nhưng có thể thay đổi hoặc không xác định rõ.

(c) Các bình trong đó mức độ ăn mòn không xác định rõ, nhưng được biết là tương đối thấp.

(d) Các bình trong đó tác động ăn mòn có thể bỏ qua hoặc coi như không có.

D.3.2 Mức độ ăn mòn có thể dự đoán

Khi mức độ ăn mòn có thể dự đoán gần chính xác, thì ngoài chiều dày cần thiết ở điều kiện hoạt động ban đầu cần bổ sung thêm một lượng chiều dày ít nhất là bằng với lượng dự kiến sẽ mất đi do ăn mòn trong suốt tuổi thọ thiết kế của bình.

D.3.3 Mức độ ăn mòn không thể dự đoán

Khi các ảnh hưởng của sự ăn mòn không xác định được trước khi thiết kế bình, mặc dù được biết là sẽ có ở mức độ nào đó trong điều kiện làm việc của bình, hoặc khi sự ăn mòn là ngẫu nhiên, cục bộ, hoặc mức độ và phạm vi ăn mòn có thể thay đổi, thì sự đánh giá của người thiết kế nên được sử dụng. Đánh giá này cần đưa ra một lượng bổ sung chiều dày lớn nhất hợp lý ít nhất là bằng với lượng mất đi do ăn mòn theo dự đoán trong tuổi thọ mong muốn của bình, đồng thời cần lưu ý các yêu cầu trong D3.4, mà trong hầu hết trường hợp thì mục này chỉ phối các bình. Đối với tất cả các bình trong phân loại này cần có dự phòng cho mòn nhỏ nhất là 1 mm, trừ khi có sử dụng lớp lót bảo vệ. Lớp lót này, dù có được gắn vào thành bình hay không, cũng không được gộp vào chiều dày tính toán để thỏa mãn chiều dày cần thiết của bình.

D.3.4 Xác định mức độ ăn mòn có thể

Đối với các bình mới và các bình có thay đổi điều kiện làm việc, cần áp dụng một trong những phương pháp sau đây để xác định mức độ ăn mòn mà từ đó có thể ước tính chiều dày còn lại của thành ở thời điểm kiểm tra :

(a) Mức độ ăn mòn nhận được từ dữ liệu ghi chép cẩn thận của chủ sở hữu và người sử dụng trong cùng ứng dụng hoặc các ứng dụng tương tự cần được sử dụng như là mức độ ăn mòn có thể.

(b) Nếu không có các đo đạc đầy đủ, thì mức độ ăn mòn có thể được dự tính từ thực tế của các bình trong ứng dụng tương tự.

(c) Khi mức độ ăn mòn không thể xác định bằng một trong những phương pháp ở trên, thì việc đo chiều dày nên được thực hiện sau 1000 h, hoặc sau một khoảng thời gian sử dụng thực tế khác, và các lần đo chiều dày tiếp theo nên được thực hiện sau khoảng thời gian tương đương. Nếu mức độ ăn mòn được xác định bằng phương pháp này, thì mức độ ăn mòn đo được khi còn lớp bề mặt có thể không áp dụng được khi lớp bề mặt đã mất đi.

D.3.5 Không có ảnh hưởng của ăn mòn

Trong tất cả các trường hợp khi các ảnh hưởng của ăn mòn có thể bỏ qua hoặc hoàn toàn không có, thì không cần thiết cung cấp lượng dư dự phòng chiều dày.

D.3.6 Sự kiểm tra ăn mòn

Khi các bình được sử dụng trong các ứng dụng chịu ăn mòn mà không có các dữ liệu thực tế trước đó, thì việc kiểm tra nên thực hiện với một khoảng thời gian thường xuyên cho đến khi bản chất và mức độ ăn mòn trong ứng dụng được xác định rõ ràng (xem D3.4). Dữ kiện có được theo cách đó sẽ xác định khoảng thời gian tiếp theo giữa các lần kiểm tra trong vận hành và thời gian hoạt động an toàn của bình. Xem thông tin ở AS 3788.

Phụ lục E

(Quy định)

Thông tin của người mua phải cung cấp cho người thiết kế, người sản xuất**E.1 Tổng quan**

Để giúp cho việc đảm bảo rằng bình hoàn thiện sẽ đáp ứng được yêu cầu của Tiêu chuẩn, thì các thông tin đưa ra trong điều E2 tới E7 cần được người mua cung cấp cho người thiết kế/ sản xuất không muộn hơn thời điểm đặt hàng.

Người mua cần đưa vào các yêu cầu bổ sung mà nó cần thiết để cho phép bình thực hiện các chức năng của nó như mong đợi.

E.2 Thiết kế

Để bình được thiết kế đáp ứng đúng những yêu cầu tối thiểu (mục 3.1.2) các thông tin sau đây cần được người mua cung cấp:

CHÚ THÍCH: Khi người mua chịu trách nhiệm thiết kế (xem 3.1.2) thì một số hoặc tất cả các điều này có thể bỏ qua theo thỏa thuận.

- (a) Kích cỡ và các kích thước bao
- (b) Số lượng, kích cỡ, vị trí và kiểu của các ống nối và lỗ khoét.
- (c) Kiểu và cách thức đỡ.
- (d) Áp suất thiết kế và nhiệt độ thiết kế
- (e) Áp suất làm việc và nhiệt độ làm việc, và nếu bình hoạt động dưới 20°C thì cung cấp nhiệt độ thiết kế nhỏ nhất và áp suất trùng với nhiệt độ đó.
- (f) Số chu kỳ hoạt động ước tính theo ứng dụng dự kiến của bình.
- (g) Vật liệu được sử dụng và dự phòng cho ăn mòn (nếu các vật liệu tương đương được sử dụng thì điều đó phải được nêu ra – xem 2.3)
- (h) Phân loại bình (xem 1.7)
- (i) Loại môi chất và loại khí, nếu bình được sử dụng để chứa khí hóa lỏng
- (j) Nêu rõ bình có được sử dụng để làm bình chuyên chở hay không
- (k) Mọi tải trọng vượt quá tác dụng lên các các ống nối hoặc những bộ phận khác của bình (xem 3.19.10.1(b))

Ngoài những yêu cầu tối thiểu của Tiêu chuẩn này, người mua có thể yêu cầu những đặc tính khác kèm theo. Các đặc tính này có thể loại trừ ra những lựa chọn khác cho thép trong tiêu chuẩn này; yêu cầu chất lượng chế tạo cao hơn; hoặc yêu cầu các đặc điểm tùy chọn đi kèm. Phải xem xét những phần bổ sung sau:

- (i) Dung sai đặc thù về các kích thước và các bề mặt được gia công.

- (i) Các chi tiết hàn đặc thù
- (iii) Xử lý và hoàn thiện bề mặt và bề mặt trong và ngoài
- (iv) Bảo ôn nóng hoặc lạnh theo yêu cầu
- (v) Xử lý nhiệt bổ sung
- (vi) Các quy trình hàn đặc biệt được sử dụng
- (vii) Các kỹ thuật kiểm tra đặc biệt được sử dụng, ví dụ như kiểm tra bằng hạt từ tính hoặc siêu âm
- (viii) Việc cung cấp và lắp đặt các phụ kiện, van, van an toàn và các thiết bị tương tự (xem 8.1.1)
- (ix) Chi tiết đặc biệt về các bích, mối nối ống cắt với bích, các mối nối ống cắt với thân, mối nối mặt sàng với thân...
- (x) Các tai móc cáp và gia cường đi cùng.
- (xi) Giới hạn trọng lượng (ví dụ, các bình chuyên chở)
- (xii) Những thông tin khác

E.3 Thẩm định thiết kế

Khi bình được người sản xuất thiết kế, người mua cần đảm bảo rằng người sản xuất đã có được thẩm định thiết kế theo đúng tiêu chuẩn AS 3920.1. Người mua cũng cần nêu ra rằng thiết kế, thông số và các bản vẽ do người sản xuất thực hiện có cần thiết phải được người mua phê duyệt trước khi bắt đầu chế tạo hay không.

CHÚ THÍCH: Khi các bình được người mua thiết kế thì chính người mua phải chịu trách nhiệm về việc thẩm định thiết kế một cách phù hợp.

E.4 Kiểm tra

Người mua cần chỉ rõ theo thứ tự bất kỳ các bước kiểm tra bổ sung cần thiết phải thực hiện và chỉ ra công đoạn mà các bước kiểm tra này cần được tiến hành.

E.5 Thử nghiệm

Khi yêu cầu có các thử nghiệm đặc biệt, ví như thử nghiệm bằng khí nén (xem 5.11), thử nghiệm ăn mòn (xem 5.17), thử nghiệm rò rỉ (xem 5.13.4) và những thử nghiệm tương tự khác, thì những điều này cần được nêu rõ

E.6 Xuất hàng

Người mua cần nêu rõ mọi yêu cầu cụ thể liên quan tới làm sạch, làm kín, sự vận chuyển và bảo vệ bình trong khi vận chuyển (xem phần 9).

E.7 Chứng nhận và tài liệu

Người mua cần rõ mọi dữ liệu mà yêu cầu người sản xuất phải cung cấp (xem Phụ lục F)

Phụ lục F

(Quy định)

Thông tin phải được người thiết kế / sản xuất cung cấp

Những thông tin sau cần được cung cấp:

(a) *Người thiết kế cần cung cấp cho người sản xuất:*

- (i) Bản vẽ lắp ráp tổng quát và những bản vẽ khác cần thiết cho việc sản xuất bình
- (ii) Thông tin về vật liệu và phương pháp cần thiết cho sản xuất (ví dụ, xử lý nhiệt, đánh giá, kiểm tra và thử nghiệm)
- (vii) Thông tin về thiết kế để cho phép người sản xuất lập lý lịch.
- (viii) Bản đánh giá rủi ro, khi có quy định (xem C2).

(b) *Người thiết kế phải cung cấp cho cơ quan thẩm định thiết kế (Chỉ yêu cầu khi thiết kế cần phải được thẩm định theo AS 3920.1)*

- (i) Thông tin trong các mục (a) (i) – (iii) ở trên
- (ii) Bản tính toán thiết kế
- (iii) Những dữ liệu khác cần cho mục đích thẩm định thiết kế

(c) *Người sản xuất cần cung cấp cho cơ quan kiểm tra việc chế tạo: (Chỉ yêu cầu khi cần phải có kiểm tra chế tạo độc lập như yêu cầu trong tiêu chuẩn AS 3920.1)*

CHÚ THÍCH: Dữ liệu này có thể chuẩn bị sẵn để kiểm tra viên xem xét khi kiểm tra (mà không cần cung cấp trước)

- (i) Thông tin trong mục (a) (i) – (iii) ở trên
- (ii) Các chứng chỉ vật liệu, quy trình hàn đã được phê duyệt, chứng nhận trình độ thợ hàn, các kết quả kiểm tra trong chế tạo, biên bản xử lý nhiệt, báo cáo kiểm tra không phá hủy và những yêu cầu khác được áp dụng trong AS 4458.

(d) *Người sản xuất phải cung cấp cho người mua:*

- (i) Lý lịch thiết bị của người sản xuất (và thông tin khác được thỏa thuận bởi các bên liên quan ở thời điểm đặt hàng), xem tiêu chuẩn AS 4458
- (ii) Dữ liệu bổ sung được người mua yêu cầu khi đặt hàng, ví dụ bản tính, bản vẽ, thông số, đánh giá rủi ro và hướng dẫn vận hành.
- (iii) Thông tin như trong mục (a) (iv)

CHÚ THÍCH: Nếu không có thỏa thuận khác giữa các bên liên quan thì:

- (a) thông tin trên cần được viết bằng tiếng Anh

TCVN 8366 : 2010

- (b) mọi việc thẩm định thiết kế cần thiết phải tiến hành trước khi bắt đầu sản xuất
- (c) mọi việc đăng ký thiết kế cần thiết phải được thực hiện bởi người thiết kế.

Phụ lục G

(Tham khảo)

Các bình có nhiệt độ thấp**G.1 Phạm vi**

Phụ lục này đưa ra những điểm chính của những yêu cầu trong Tiêu chuẩn này để phòng tránh sự gãy giòn – một hình thức hư hỏng mà yêu cầu phải sự quan tâm đặc biệt cho các bình dự kiến làm việc ở nhiệt độ thấp.

Sự gãy giòn là sự gãy tự phát sinh của thép khi bị hóa giòn, không còn đủ dẻo, với độ dai thấp thường xảy ra ở nhiệt độ thấp, có ứng suất tổng nhỏ hơn giới hạn chảy. Điều này được giới hạn cho các thép ferit và thường có nhiệt độ dưới 20°C.

Phụ lục này cũng đưa ra:

- (a) Danh mục các điều khoản của Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu cho các bình có nhiệt độ thấp, và
- (b) Các ví dụ minh họa cho các yêu cầu khác nhau của Tiêu chuẩn này đối với các bình có nhiệt độ thấp

G.2 Cơ sở của các yêu cầu tiêu chuẩn

Các yêu cầu của Tiêu chuẩn này cho các bình có nhiệt độ thấp dựa trên:

- (a) BS 5500;
- (b) ASME BPV VIII – 1 và 2; và
- (c) Các thực tiễn được kiểm chứng bằng kinh nghiệm của các tổ chức quốc tế hàng đầu và của Úc

Việc khảo sát và thử nghiệm bao quát về đứt gãy kết hợp với những nghiên cứu cơ học đứt gãy chỉ ra rằng độ chịu gãy giòn của các thép cacbon, thép cacbon – mangan và các thép ferit khác phụ thuộc vào:

- (i) Độ dai va đập hoặc tính chịu đứt gãy của thép trong bình – đối với các thép ferit, độ dai giảm khi nhiệt độ giảm
- (ii) Chiều dày kim loại - độ chịu tăng khi giảm chiều dày
- (iii) Kích cỡ và mức độ nghiêm trọng của các vết khía (trước tiên là ở dạng nứt)
- (iv) Mức độ hóa giòn cục bộ ở điểm nút của các khuyết tật có từ trước (trong các loại thép ở trên thì việc xử lý nhiệt sau khi hàn sẽ hạn chế sự hóa giòn mạnh gây ra do hàn, cắt bằng lửa, gia công bằng áp lực và những việc tương tự như vậy); và
- (v) Mức ứng suất tổng – gây ra hoặc còn dư lại trong vùng rãnh khía

Đối với các thép Cacbon, Cacbon – mangan, giới hạn nhiệt độ/chiều dày thiết kế tối thiểu trước tiên là dựa trên việc phòng ngừa sự xuất hiện đứt gãy được xác định bởi một loạt thử nghiệm bắn rộng Wells được hàn và khía rãnh. Trong các thử nghiệm đó, các khuyết tật qua chiều dày có độ dài lên tới 10 mm trong vật liệu bị hóa giòn cục bộ yêu cầu để phải chịu được sức kéo xấp xỉ bằng 4 lần giới hạn chảy.

Giới hạn an toàn thích hợp (về phương diện nhiệt độ) phản ánh thực tiễn của thế giới đã được áp dụng vào các dữ liệu trên. Khi bình phải chịu các tải trọng va chạm mạnh, ví dụ các bình có thể vận chuyển, thì các yêu cầu về độ dai va đập được tăng thêm để giảm nguy cơ lan truyền gãy giòn. Đồng thời có những dự phòng cho các khuyết tật có thể không phát hiện được cho trong các kết cấu loại 2, 2H và 3.

G.3 Các điều khoản, phụ lục và các tiêu chuẩn liên quan tới các bình có nhiệt độ thấp

G.3.1 Các yêu cầu chung

Mục 1.6.19 - định nghĩa "nhiệt độ làm việc nhỏ nhất" (MOT), một điều kiện vận hành chính để chọn lựa vật liệu nhiệt độ thấp.

Mục 1.6.14 - định nghĩa "nhiệt độ thiết kế nhỏ nhất của vật liệu" (MDMT), một đặc tính của vật liệu, nghĩa là nhiệt độ thấp nhất mà vật liệu có thể được sử dụng bình thường với độ bền thiết kế.

G.3.2 Các vật liệu

Mục 2.5 – Các quy tắc chung cho việc chọn lựa và các đặc tính cần thiết của vật liệu cơ bản để sử dụng ở nhiệt độ thấp và để tránh gây giòn. Trừ vật liệu lắp xiết và vật liệu hàn (xem AS 3992).

Mục 2.5.2 – Chọn vật liệu – đưa ra các quy trình cho việc chọn lựa bắt đầu với nhiệt độ làm việc nhỏ nhất (MOT) sử dụng Hình 2.5.2(A) hoặc Hình 2.5.2(B) cho thép C và C-Mn, hoặc Bảng 2.5.3 cho các kim loại khác.

Mục 2.5.3 – Các nhiệt độ nhỏ nhất – đưa ra hướng dẫn cho việc xác định nhiệt độ làm việc nhỏ nhất (MOT) và tiếp đó là nhiệt độ thiết kế nhỏ nhất của vật liệu (MDMT), cần thiết để phù hợp với MOT, mức ứng suất và những điều tương tự.

Mục 2.5.4 - Chiều dày tham khảo của vật liệu (T_m), chiều dày "tương đương" với mối hàn giáp mép của phép thử bắn rộng Wells, được sử dụng làm cơ sở cho Hình 2.5.2(A) và 2.5.2(B), nghĩa là tương đương về phương diện khả năng chống lại sự xuất hiện gãy giòn. Vì vậy chiều dày tham khảo phụ thuộc vào chiều dày thực tế của các bộ phận và kích thước, kiểu mối hàn – trong đó kích thước và kiểu mối hàn sẽ quyết định kích cỡ của các khuyết tật và lượng kim loại có thể ảnh hưởng về mặt cơ học và luyện kim đến hàn.

Mục 2.5.5 – Chi tiết về thử va đập

Mục 2.5.6 - Vật liệu cho các bình chịu va đập (chịu sốc)

Mục 2.5.7 – Các vật liệu phi kim loại

G.3.3 Thiết kế

Mục 3.2.5 - Thiết kế cơ sở để tránh các chi tiết tạo ra vết cắt khía hoặc ứng suất nhiệt nghiêm trọng

Mục 3.3.2 - Độ bền kéo thiết kế cho nhiệt độ thấp

Mục 3.3.3 - Độ bền kéo thiết kế suy giảm khi vận hành ở nhiệt độ thấp, cụ thể là dưới 50MPa.

Mục 3.21.5 – Các yêu cầu lắp xiết bulông ở nhiệt độ thấp

G.3.4 Việc chế tạo – Xem các điều sau trong AS 4458

- a. Phương pháp lấy dầu
- b. Xử lý bề mặt cắt nóng (bằng nhiệt)
- c. Xử lý bề mặt cắt nguội
- d. Giới hạn của việc gia công áp lực nguội không xử lý nhiệt tiếp theo
- e. Các vành lót liên tục cho các ứng dụng ở nhiệt độ thấp
- f. Giới hạn của việc gò trên các mối hàn
- g. Các bình yêu cầu việc xử lý nhiệt sau hàn (bao gồm cả cả các bình có nhiệt độ thấp)
- h. Các điều kiện đối với chiều dày trên 50 mm không xử lý nhiệt sau hàn

G.3.5 Thử nghiệm và chứng nhận: Xem các điều sau ở AS 3992

- a. Phân loại nhóm kim loại điển đầy
- b. Các yêu cầu thử va đập bao gồm các yêu cầu đối với quy trình hàn và các tấm thử trong sản xuất.

Xem TCVN 6008 để tránh làm nứt gãy trong quá trình thử thủy lực và khí nén.

G.3.6 Các phụ lục

Phụ lục E – Bên mua hàng phải cung cấp dữ liệu về ứng dụng ở nhiệt độ thấp

Phụ lục G - Phụ lục này

G.4 Các ví dụ về áp dụng các điều khoản

G.4.1 Ví dụ 1 - Nhiệt độ thiết kế và nhiệt độ thiết kế nhỏ nhất của vật liệu, được cách nhiệt bên ngoài và nhằm mục đích chứa môi chất lạnh amôniac.

Dữ liệu:

- Nhiệt độ môi trường xung quanh bình lớn nhất (giả định – xem AS 2872) = 50°C
- Nhiệt độ vận hành nhỏ nhất = -35°C
(áp suất hóa hơi tuyệt đối tương ứng = 0,095MPa)
- Áp suất hơi (ở áp kế) ở 50°C = 1,93MPa
- Cột áp tĩnh của chất lỏng = 0,01MPa

- Vật liệu – thép cacbon TCVN 7860 (ISO 4978) cấp bền 7-430
- Độ bền thiết kế (f) = 108MPa
- Hệ số bền mối hàn (chụp điểm bằng tia X) = 0,85
- Áp lực thiết kế (=áp lực hơi ở nhiệt độ thiết kế + các lượng dư khác được chọn) (giả định lớn hơn 1,93MPa để tránh rò rỉ van an toàn. Tuy nhiên cũng lớn hơn áp lực nhỏ nhất 1,73 MPa yêu cầu bởi AS 2022 vì nhiệt độ lớn hơn) = 2,04 MPa
- Áp lực tính toán (ở đáy bình) = áp lực thiết kế + cột áp tĩnh = 2,05 MPa (xem Hình G.1)

Nhiệt độ thiết kế: nghĩa là nhiệt độ dẫn đến độ dày lớn nhất của phần bình, tức là sẽ cho áp lực lớn nhất = 52°C (từ Hình G.1)

MDMT (nhiệt độ thiết kế nhỏ nhất của vật liệu) cần thiết cho việc chọn lựa loại thép có độ dai phù hợp và nhận được từ 2.5.3.2 dùng cho nhiệt độ thấp nhất từ 3 điều kiện sau:

Điều kiện 1

θ_1 = nhiệt độ thấp nhất khi tính ứng suất màng $\geq 0,67f_t$

Giả định ứng suất màng theo cột áp thủy tĩnh = 0,5 MPa

Áp suất hóa hơi ứng với áp lực thiết kế = áp lực tính toán - cột áp tĩnh = 2,05 - 0,01 = 2,04 MPa

Áp suất hơi (theo áp kế P') ứng với ứng suất tính toán ($\eta f'$) được cho bởi

$$p/2,04 = (\eta f' - 0,5) / (91,8 - 0,5)$$

Vi vậy khi $\eta f' = 0,67f_t$, $P' = 2,04(0,67 \times 91,8 - 0,5) / 91,3 = 1,36$ MPa

Nhiệt độ hơi tương ứng = 38°C = θ_1

Điều kiện 2

Áp suất hơi (theo áp kế P'') ứng với ứng suất tính toán ($\eta f''$) 50 MPa được tính như sau:

$$P'' = 2,04(50 - 0,5) / 91,3 = 1,11$$
 MPa

Nhiệt độ hơi tương ứng = 31 °C

Nhiệt độ yêu cầu = nhiệt độ hơi + 10°C = 41°C = θ_2

Điều kiện 3

Ứng suất tính toán ứng với MOT (nhiệt độ làm việc nhỏ nhất) rõ ràng nhỏ hơn 50 MPa

Vi vậy: $\theta_3 = MOT + 50^\circ C = -35 + 50 = 15^\circ C$

Điều kiện 4 cho bình cầu tạo loại 2: -10°C

MDMT (nhiệt độ thiết kế nhỏ nhất của vật liệu) yêu cầu = giá trị nhỏ nhất của $\theta_1, \theta_2, \theta_3, \theta_4 = +5^\circ C$

G.4.2 Ví dụ 2 - Độ dày tham khảo của vật liệu (T_m) đối với bích hàn cổ

Dữ liệu: mặt bích cỡ 150 mm (DN150) cấp 300 theo tiêu chuẩn ANSI/ASME B16.5 được hàn với ống nhánh có đường kính ngoài 168 mm x chiều dày danh nghĩa 9,5 mm.

Chiều dày bích (t_1) = 47,6 mm

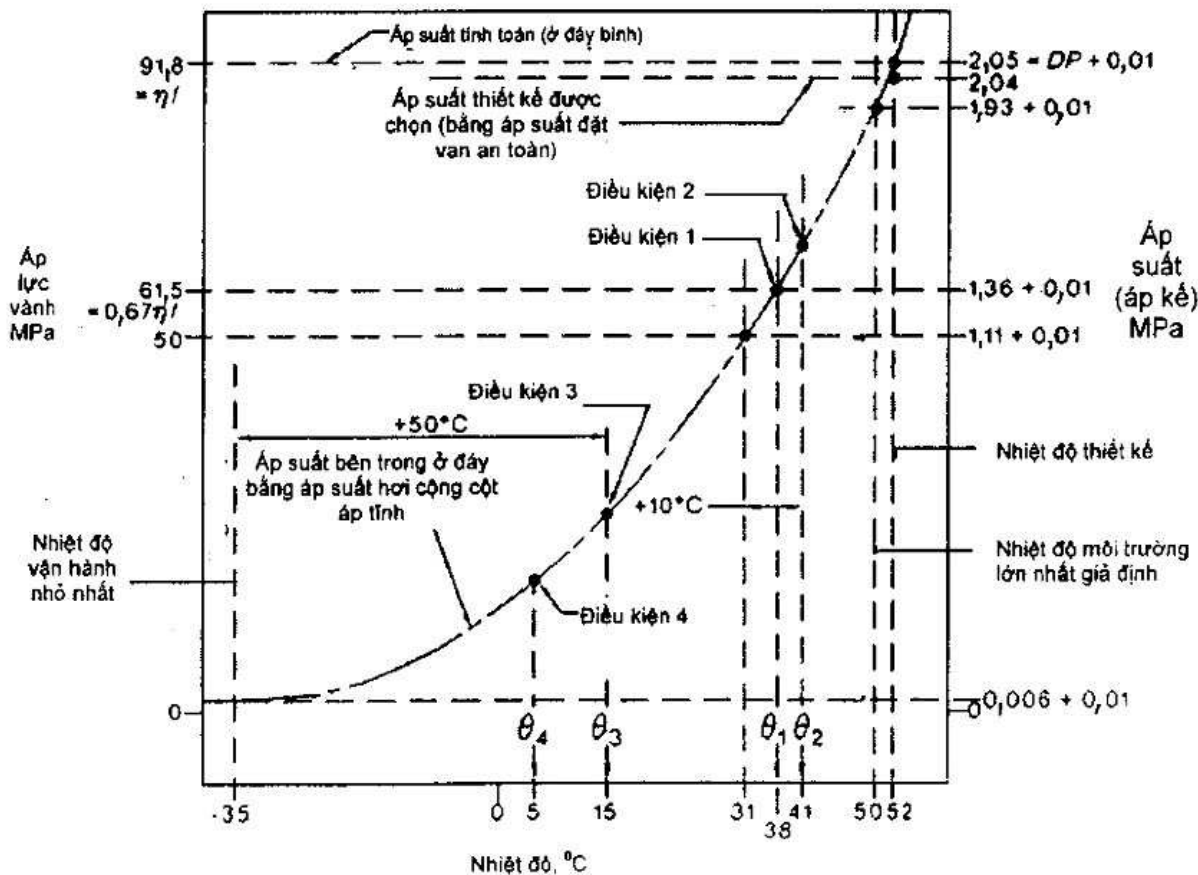
chiều dày cổ và ống nhánh (t_3 & t_2) = 9,5 mm

T_m của bích – xem Hình 2.5.4(e):

(a) Được xử lý nhiệt sau khi hàn, là giá trị lớn nhất trong các giá trị sau:

$$(t_w = 9,5 \text{ mm}; t_2 = 9,5 \text{ mm}; 0,25t_1 = 11,9 \text{ mm}) = 11,9 \text{ mm}$$

(b) Chỉ hàn (không xử lý nhiệt sau hàn), vì kích thước L xấp xỉ 60 mm, tức là lớn hơn $4t_3$, nên chiều dày tham khảo khi áp dụng Hình 2.5.2(A) là giá trị lớn hơn trong t_3 và $t_2 = 9,5$ mm. Tuy nhiên vật liệu cũng cần được kiểm tra bằng cách tham khảo Hình 2.5.2(B) sử dụng chiều dày chuẩn $0,25t_1 = 11,9$ mm.



Hình G.1 - Ví dụ về việc xác định nhiệt độ thiết kế nhỏ nhất của vật liệu

G.4.3 Ví dụ 3 - Độ dày tham khảo của vật liệu (T_m) cho ống nhánh

Dữ liệu: Ống nhánh dày 9,5mm được gắn vào thân dày 15mm và có một tấm bù (miếng táp gia cường) dày 15mm

TCVN 8366 : 2011

Đối với cả 3 chi tiết T_m (xem Hình 2.5.4(b)) là giá trị lớn nhất trong t_1 , t_2 và $t_3 = 15\text{mm}$

Điều này áp dụng cho tất cả các ống nhánh (và các mặt bích được gắn vào) với khoảng cách bằng giá trị nhỏ hơn trong 50mm và $4t_3$, tức là bằng 38mm đo từ chân của mối hàn góc giữa ống nhánh và tấm bù (miếng tập gia cường).

G.4.4 Ví dụ 4 — Chọn lựa vật liệu — tấm hàn giáp mép

Dữ liệu:

- Nhiệt độ thiết kế nhỏ nhất của vật liệu được yêu cầu = -40°C
- Chiều dày tham khảo của vật liệu (= chiều dày tấm) = 2, 6, 12, 16 và 60mm
- Độ bền kéo nhỏ nhất quy định = 430 và 490 MPa
- Chỉ hàn và có xử lý nhiệt sau khi hàn.

Cần tìm: các cấp bền thích hợp trong TCVN 7860 (ISO 4978)

Chiều dày 2mm:

Thép 430 MPa và 490 MPa, chỉ hàn: từ Hình 2.5.2(A) – mọi cấp bền đều được chấp nhận

Thép 430 MPa và 490 MPa, xử lý nhiệt sau hàn: từ Hình 2.5.2(B) – mọi cấp bền đều được chấp nhận

CHÚ THÍCH: Không cần thử va đập, xem Bảng 2.5.5.1

Độ dày 6mm:

Chỉ hàn: từ Hình 2.5.2(A), thép phải thỏa mãn các yêu cầu đường cong B hoặc C, tức là:

- (a) với thép 430 MPa – năng lượng va đập 27J ở 0°C hoặc thép C-Mn có hạt mịn

Các cấp bền thích hợp có thể là: 7-430 hoặc 7-430 L0, L20 hoặc L40

- (b) với thép 490 MPa – năng lượng va đập 40J ở 0°C

Các cấp bền thích hợp có thể là: 5-490 L0, L20, L40 hoặc L50

CHÚ THÍCH: Bằng cách khác, người chế tạo bình có thể quyết định thử các cấp bền khác được liệt kê trong Tiêu chuẩn này về mức độ đáp ứng, ưu tiên thép được thường hóa và không dự định cho việc sử dụng mà đòi hỏi các đặc tính chịu nhiệt độ cao, được thử va đập rãnh khía V để đưa ra giá trị tương đương với 27J ở 0°C (mẫu 10mm). Điều 2.6.5.5 cho giá trị đối với các mẫu chuẩn phụ 5 mm là tương đương với $27 \times 7/10 = 19\text{J}$. Nếu đạt được giá trị này, thì thép được chấp nhận.

Có xử lý nhiệt sau khi hàn: từ Hình 2.5.5.1 – bất kỳ cấp bền thép C hoặc C-Mn đều được chấp nhận.

Độ dày 12mm:

Chỉ hàn: từ Hình 2.5.2(A), thép cần thỏa mãn các yêu cầu đường cong D (hoặc E), tức là

- (a) với thép 430 MPa, đường cong D cần 27J ở -40°C và thép C-Mn hạt mịn. Cấp 7-430-L40 với 31J ở -40°C là phù hợp. Hình 2.5.2(A) cũng cho phép nội suy tuyến tính nhiệt độ thử nghiệm. Điểm giao nhau của đường -40°C và 12mm là đường giữa đường cong C và D, tức là ở -30°C . Như vậy điều kiện nhỏ nhất là 27J ở -30°C hoặc tương đương. Chú thích 3 với

Hình 2.5.2(A) trợ giúp ở đây. Vì vậy loại 7-430 L20 cho 47J ở -20°C và tương đương với 27J ở nhiệt độ $[-20-(47-27)/2,5^{\circ}\text{C}]$ tức là 27J ở -33°C .

Điều này phù hợp với yêu cầu trên và vì vậy cấp bền này cũng được chấp nhận.

- (b) với thép 490 MPa, đường D yêu cầu đạt 40 J tại -40°C và C-Mn hạt mịn.

Loại 5-490 L40 với 31 J tại -40°C , là không thích hợp. Chấp nhận cho sự nội suy như trên, yêu cầu đặt ra là 40 J tại -30°C hoặc tương đương. Sử dụng lại chú thích 3 đối với Hình 2.5.2(A), 31 J tại -40°C là tương đương với —

$$31 \text{ J} + [-30 - (-40)] 1,5 \text{ J tại } -30^{\circ}\text{C}$$

Tức là 46 J tại -30°C .

Loại này do đó được chấp nhận. Nó cũng được chấp nhận bởi chính chú thích 3 cho Hình 2.5.2, cụ thể là thép 490 MPa với 31 J tại -40°C có thể được sử dụng ở nhiệt độ 10°C phía trên đường D, tức là tấm 12 mm ở -40°C .

Có xử lý nhiệt sau khi hàn: Từ Hình 2.5.2(B) — bất kỳ cấp bền nào cũng được chấp nhận.

Chiều dày 16 mm:

Chỉ hàn: Từ Hình 2.5.2(A), thép cần phải đáp ứng các yêu cầu đường D (hoặc E), cụ thể là -

- (a) với thép 430 MPa, đường D yêu cầu 27 J ở -40°C và thép C-Mn hạt mịn.

Loại 7-430, L40 được chấp nhận; và

- (b) với thép 490 MPa, đường D yêu cầu 40 J ở -40°C và thép C-Mn hạt mịn.

Loại 5-490-L40 với 31 J ở -40°C là không thích hợp. Do đó, xử lý nhiệt sau khi hàn bắt buộc phải được xem xét hoặc thép hợp kim thấp (Ni) với các đặc tính thích hợp sẽ được sử dụng.

Có xử lý nhiệt sau khi hàn: Từ Hình 2.5.2, thép cần đáp ứng yêu cầu đường B (hoặc C), cụ thể là

- (a) với thép 430 MPa, đường B yêu cầu 27 J tại 0°C , hoặc thép C-Mn hạt mịn.

Loại 7-430, 430 L0, L20, L40 phù hợp; và

CHÚ THÍCH: Với cách khác người sản xuất bình có thể quyết định sử dụng các cấp thép khác được liệt kê trong tiêu chuẩn này cho phù hợp, ưu tiên thép được thương hóa và không dự định sử dụng ở nơi mà yêu cầu các đặc tính nhiệt độ cao, được thử và đập rãnh khía chữ V để đạt 27 J ở 0°C . Nếu đạt được thì thép được chấp nhận.

- (b) với thép 490 MPa, đường B yêu cầu 40 J tại 0°C .

Loại 5-490 L0, L20, L40, L50 là phù hợp.

Chiều dày 60 mm:

Từ Hình 2.5.2(B), tức là được xử lý nhiệt sau khi hàn (chỉ hàn mà không xử lý nhiệt thì không cho phép với chiều dày này), thép cần đáp ứng yêu cầu của đường D (hoặc E), cụ thể là —

- (a) với thép 430 MPa, đường D yêu cầu 27 J ở -40°C . Loại 7-430 L40, với 31 J tại -40°C , là phù hợp; và
- (b) với thép 490 MPa, đường D yêu cầu 40 J ở -40°C . Loại 7-490 L40, hoặc L50 là không thích hợp

G.4.5 Ví dụ 5 — Thiết bị trao đổi nhiệt có mặt sàng cố định (Hình 2.5.4(d)).

Dữ liệu: Nhiệt độ thiết kế nhỏ nhất yêu cầu	= -80°C
Chiều dày thân:	= 9 mm
Chiều dày mặt sàng:	= 40 mm
Chiều dày của ống có đường kính ngoài 25mm:	= 3,5 mm
Mỗi hàn mặt sàng với thân được xử lý nhiệt sau khi hàn nhưng mỗi hàn ống với mặt sàng không được xử lý nhiệt.	

Tìm: Cấp thép thích ứng với TCVN 7860 (ISO 4978).

Mỗi hàn ống – mặt sàng:

Chiều dày tham khảo của ống = 3,5 mm (xem Hình 2.5.4.4), Hình 2.5.2(A) (chỉ hàn) và Bảng 2.5.2.2 yêu cầu các ống phải thỏa mãn 27 J tại -40°C . Mặt sàng cũng phải thỏa mãn yêu cầu này.

Thân với mặt sàng: (Không xét đến mối hàn ống/ mặt sàng). Chiều dày tham khảo của mặt sàng = $0,25 \times$ chiều dày tấm, hoặc chiều dày thân, tùy theo chiều dày nào lớn hơn = $(0,25 \times 40 = 10 \text{ mm, hoặc } 9 \text{ mm}) = 10 \text{ mm}$.

Từ Hình 2.5.2(b), mặt sàng cũng cần thỏa mãn yêu cầu của đường C, cụ thể là 27 J tại -20°C cho thép 430 MPa.

Tiêu chí chủ yếu đối với mặt sàng. Điều kiện khắt khe nhất là đối với mối hàn ống và mặt sàng, cụ thể là 27 J tại -40°C . Loại 7-430 L40 là phù hợp.

Thân: Từ Hình 2.5.4(b) chiều dày tham khảo của thân tương tự như cho mặt sàng, cụ thể là 10 mm. Do vậy từ Hình 2.5.2(B) thân cần thỏa mãn đường C, cụ thể là 27 J ở -20°C . Loại 7-430 L20 là phù hợp.

Cho các đoạn thân khác, sử dụng chiều dày tham khảo 9 mm và Hình 2.5.2(B), thân cũng cần thỏa mãn đường C.

Phụ lục H

(Quy định)

Danh mục các tài liệu viện dẫn**Tiêu chuẩn Australia (AS)**

1056	Storage water heaters (Bình chứa nước nóng)
1056.1	Part 1: General requirements (Phần 1: Yêu cầu chung)
1074	Steel tubes and tubulars for ordinary service (Ống thép và các dạng ống cho các công việc thông thường)
1111	ISO metric hexagon commercial bolts and screws (Bu lông và vít 6 cạnh thương phẩm theo tiêu chuẩn ISO)
1112	ISO metric hexagon nuts, including thin nuts, slotted nuts and castle nuts (Đai ốc 6 cạnh theo tiêu chuẩn ISO, bao gồm đai ốc mỏng, đai ốc xẻ rãnh và đai ốc xẻ rãnh có thành)
1170	Minimum design loads on structures (known as the SAA Loading Code) (Tải trọng thiết kế nhỏ nhất của kết cấu (được biết là tiêu chuẩn SSA))
1170.2	Part 2: Wind loads (Phần 2: Tải xoắn)
1170.4	Part 4: Earthquake loads (Phần 4: tải chấn động)
1210 Supp1	Unfired Pressure Vessels—Advance design and construction (Supplement to AS 1210—1997) (Bình áp lực không cháy—Thiết kế và cấu trúc tiên tiến (Bổ sung cho TCVN 8366—1997))
1228	Boilers—Water-tube (Lò hơi—đường ống nước)
1252	High strength steel bolts with associated nuts and washers for structural engineering (Bu lông thép độ bền cao được kết hợp với đai ốc và vòng đệm cho các cấu trúc kỹ thuật)
1271	Safety valves, other valves, liquid level gauges, and other fittings for boilers and unfired pressure vessels (Van an toàn, các loại van khác, đo mức chất lỏng và các thiết bị phụ khác cho lò hơi và các bình áp lực không cháy)
1275	Metric screw threads for fasteners (Ren vít hệ mét cho móc đai, móc cài)
1349	Bourdon tube pressure and vacuum gauges (Áp suất ống buộc đồng và máy đo độ chân không)
1358	Bursting discs and bursting disc devices—Guide to application, selection

- and installation (Các đĩa nổ và thiết bị đĩa nổ Chỉ dẫn về ứng dụng, lựa chọn và lắp đặt)
- 1391 Methods for tensile testing of metals (Phương pháp thử độ bền kéo của kim loại)
- 1425 LP gas systems for vehicle engines (know as the SAA Automotive LP Gas Code) (Hệ thống khí hóa lỏng (LPG) cho động cơ vận tải (hiểu như là Tiêu chuẩn khí hóa lỏng trong vận tải SAA))
- 1442 Carbon steels and carbon-manganese steels — Hot-rolled bars and semifinished products (Thép cacbon và thép cacbon – magie — Thanh cán nóng và các bán thành phẩm)
- 1544 Methods for impact tests on metals (Phương pháp thử nén kim loại)
- 1544.2 Part 2: Charpy V-Notch (Phần 2: Phương pháp Charpy thử bền với khe chữ V)
- 1548 Steel plates for pressure equipment (Thép tấm cho các thiết bị áp lực)
- 1565 Copper and copper alloys — Ingots and castings (Đồng và hợp kim đồng— Thỏi và vật đúc)
- 1566 Copper and copper alloys — Rolled flat products (Đồng và hợp kim đồng— Sản phẩm cán phẳng)
- 1567 Copper and copper alloys — Wrought rods, bars and sections (Đồng và hợp kim đồng— Thanh, thỏi và các biên dạng rèn)
- 1569 Copper and copper alloys — Seamless tubes for heat exchangers (Đồng và hợp kim đồng— Các ống không hàn cho thiết bị nhiệt)
- 1594 Hot-rolled steel flat products (Sản phẩm thép tấm cán nóng)
- 1596 LP Gas— Storage and handling (Khí hóa lỏng— Dự trữ và vận chuyển)
- 1663 Method for dropweight test for nil-ductility transition temperature of ferritic steels (Phương pháp thử độ hụt khối xác định điểm 0- hệ số dẫn dài nhiệt độ chuyển tiếp cho thép Ferit)
- 1721 General purpose metric screw threads (Tổng quan về chế tạo các ren vít hệ mét)
- AS
- 1722 Pipe threads of Whitworth form (Ống ren cho dạng Whitworth)
- 1722.1 Part 1: Sealing pipe threads (Phần 1: Các ren ống kín)
- 1722.2 Part 2: Fastening pipe threads (Phần 2: Các ren ống siết chặt)

- 1734 Aluminium and aluminium alloys — Flat sheet, coiled sheet and plate (Nhôm và các hợp kim nhôm—tấm bản, dạng xoắn ruột gà và bản phẳng)
- 1796 Certification of welders and welding supervisors (Chứng chỉ của người thợ hàn và người giám sát hàn)
- 1830 Iron castings—Grey cast iron (Gang đúc—Gang đúc xám)
- 1831 Iron castings—spheroidal or nodular graphite cast iron (Gang đúc—Gang cầu, gang dẻo)
- 1832 Iron castings—Malleable cast iron (Gang đúc—Gang dễ rèn, cán)
- 1833 Iron castings — Austenitic cast iron (Gang đúc— Gang đúc không gỉ Austenitic)
- 1865 Aluminium and aluminium alloys—Drawn wire, rod and strip (Nhôm và các hợp kim nhôm—dây kéo, cọc và băng)
- 1874 Aluminium and aluminium alloy — Ingots and castings (Nhôm và hợp kim nhôm—Cán và đúc)
- 2022 Anhydrous ammonia—Storage and handling (known as the SAA Anhydrous Ammonia Code) (Amoniac khan—Dự trữ và vận chuyển (được biết như là Tiêu chuẩn SAA về amoniac khan))
- 2074 Steel castings (Thép đúc)
- 2129 Flanges for pipes, valves and fittings (Mặt bích cho ống, van và phụ tùng)
- 2291 Methods for tensile testing of metals at elevated temperatures (Phương pháp thử nghiệm sức bền kéo cho kim loại ở nhiệt độ cao)
- 2451 Bolts, screws and nuts with British standard Whitworth threads (Bu lông, vít, đai ốc với ren Whitworth theo Tiêu chuẩn Anh)
- 2465 Unified hexagon bolts, screws and nuts (UNC and UNF threads) (Thống nhất về bu lông, vít, đai ốc hình lục giác (UNC và UNF ren))
- 2528 Bolts, studbolts and nuts for flanges and other high and low temperature applications (Bu lông, vít cấy và đai ốc cho mặt bích và các ứng dụng nhiệt độ cao và nhiệt độ thấp khác)
- 2613 Safety devices for gas cylinders (Thiết bị an toàn cho bình khí hình trụ)
- 2634 Chemical plant equipment made from glass-fibre reinforced plastics (GRP) based on thermosetting resins (Thiết bị nhà máy hóa chất được sản xuất từ nhựa có gia cố bằng sợi bông thủy tinh (GRP) cơ bản trên keo khô nhiệt)
- 2809 Road tank vehicles for dangerous goods (Phương tiện vận tải bình chứa cho hàng hóa nguy hiểm)

2809.1	Part 1: General requirements (Phần 1: Yêu cầu chung)
2809.3	Part 3: Tankers for compressed liquefiable gases (Phần 3: Bồn chứa cho khí hóa lỏng được nén)
2809.4	Part 4: Tankers for toxic and corrosive cargoes (Phần 4: Bồn chứa cho chất độc và hàng hóa ăn mòn)
2809.6	Part 6: Tankers for cryogenic liquids (Phần 6: Bồn chứa cho chất lỏng lạnh)
2812	Welding, brazing and cutting of metals — Glossary of terms (Mối hàn, hàn cứng và cắt của kim loại — Thuật ngữ của điều khoản)
2865	Safe working in a confined space (Làm việc an toàn trong không gian bị hạn chế)
2872	Atmospheric heating of vessels containing fluids — Estimation of maximum temperature (Cấp nhiệt cho không khí của bình chứa chất lỏng — Tính toán nhiệt độ lớn nhất)
2971	Serially produced pressure vessels (Sản xuất hàng loạt bình áp lực)
3142	Approval and test specification — Electric water heaters (Mô tả chi tiết các đặc tính chấp nhận được và thử nghiệm — Bộ đun nước bằng điện)
3500	National Plumbing and Drainage Code (Tiêu chuẩn quốc gia về bơm và tiêu nước)
3500.4	Part 4: Hot water supply systems (Phần 4: Hệ thống cung cấp nước nóng)
3509	LP gas fuel vessels for automotive use (Nhiên liệu ga hóa lỏng sử dụng cho động cơ)
3597	Structural and pressure vessel steel — Quenched and tempered plate (Cấu tạo và áp suất của bình áp lực thép — tấm đã được tôi và ram)
3600	Concrete structures (Cấu tạo bê tông)
3653	Boilers — Safety, management, combustion and other ancillary equipment (Lò hơi — An toàn, quản lý, cháy và các thiết bị phụ khác)
3678	Structural steel — Hot-rolled plates, floor-plates and slabs (Cấu tạo của thép — Tấm cán nóng, tấm sàn và bản, phiến)
AS	
3679	Structural steel (Kết cấu thép)
3679.1	Part 1: Hot-rolled bars and sections (Phần 1: Thanh và đoạn ống cán)

nóng)

- 3857 Heat exchangers—Tubeplates—Method of design (Thiết bị trao đổi nhiệt—
Mặt sàng ống—Phương pháp thiết kế)
- 3873 Pressure equipment — Operation and maintenance (Thiết bị áp lực — Hoạt
động và bảo dưỡng)
- 3892 Pressure equipment—Installation (Thiết bị áp lực —Lắp đặt)
- 3920 Assurance of product quality (Bảo đảm chất lượng sản phẩm)
- 3920.1 Part 1: Pressure equipment manufacture (Phần 1: Người sản xuất thiết bị
áp lực)
- 3990 Mechanical equipment—Steelwork (Thiết bị cơ khí—Kết cấu thép)
- 3992 Boilers and pressure vessels—Welding and brazing qualification (Lò hơi
và bình áp lực—Xác định mối hàn)
- 4037 Boilers and pressure vessels—Examination and testing (Lò hơi và bình áp
lực —Kiểm tra và thử nghiệm)
- 4041 Pressure piping (Ống áp lực)
- 4087 Metallic flanges for waterworks purposes (Mặt bích kim loại dùng cho hệ
thống cấp nước)
- 4100 Steel structures (Kết cấu thép)
- 4458 Pressure equipment—Manufacture (Thiết bị áp lực—Người sản xuất)
- B148 Unified black hexagon bolts, screws and nuts (UNC and UNF threads)
and plain washers —Heavy series (Sự thống nhất về bu lông, vít và đai ốc
(UNC và UNF đai ốc) và gioăng bình thường —loại nặng)
- AS/NZS
- 1110 ISO metric precision hexagon bolts and screws (Bu lông và vít chính xác
theo hệ đo ISO)
- 1200 Pressure equipment (Thiết bị áp lực)
- 2312 Guide to the protection of iron and steel against exterior atmospheric
corrosion (Hướng dẫn để bảo vệ sắt và thép chống lại sự ăn mòn bên
ngoài do khí quyển)
- 3711 Freight containers (Bình chứa hàng hóa)
- 3711.6 Part 6: Tank containers (Phần 6: Bồn chứa)
- 3788 Boilers and pressure vessels — In-service inspection (Lò hơi và bình áp lực
—Trong sự kiểm tra phục vụ)

4331	Metallic flanges (Mặt bích kim loại)
4331.1	Part 1: Steel flanges (Phần 1: Mặt bích thép)
4331.2	Part 2: Cast iron flanges (Phần 2: Mặt bích gang đúc)
4331.3	Part 3: Copper alloy and composite flanges (Phần 3: Mặt bích hợp kim đồng và vật liệu tổng hợp)
4360	Risk management (Quản lý rủi ro)
ISO 9001	Quality systems—Model for quality assurance in design, development, production, installation and servicing (Hệ thống chất lượng—Mô hình đảm bảo chất lượng trong thiết kế, phát triển, chế tạo, lắp đặt và vận hành)
ISO	
5730	Stationary shell boilers of welded construction (other than water-tube boilers) (Lò hơi có vỏ gia cường của cấu trúc hàn (khác với lò hơi ống nước))

ANSI/API

5B	Threading, gauging and thread inspection of casing, tubing and line pipe threads (Ren, hiệu chuẩn và kiểm tra ren của đúc of casing, ống và đường ống ren)
5L	Line pipe (Đường ống thẳng)
520	Sizing, selection and installation of pressure-relieving devices in refineries (Kích thước, lựa chọn và lắp đặt các thiết bị xả áp suất trong thiết bị lọc)
620	Design and construction of large, welded, low-pressure storage tanks (Thiết kế và cấu trúc của bồn chứa áp suất lớn, bồn chứa hàn, bồn chứa áp suất thấp)
RP 530	Calculation of heater-tube thickness in petroleum refineries (Tính toán của chiều dày ống gia nhiệt trong nhà máy chưng cất dầu)

ANSI/ASME

B1.20.1	Pipe threads, general purpose (inch) (Ống ren, mục đích tổng quát (inch))
B16.5	Pipe flanges and flanged fittings (Mặt bích ống và mặt bích thiết bị phụ)
B16.9	Factory-made wrought steel butt welding fittings (Nhà máy-sản xuất phụ)

tùng rèn hàn giáp mối)

- B16.47 Large diameter steel flanges (Mặt bích thép đường kính lớn)
- B31.3 Chemical plant and petroleum refinery piping (Nhà máy hóa chất và ống lọc dầu)
- B36.10 Welded and seamless wrought steel pipe (Ống thép rèn hàn và không hàn)
- BPV-IID Boiler and Pressure Vessel Code Part B: Properties (Tiêu chuẩn lò hơi và bình áp lực - Phần B: Các thuộc tính)
- BPV-VIII-1 Boiler and Pressure Vessel Code Section VIII— Rules for construction of pressure vessels: Division 1 (Tiêu chuẩn lò hơi và bình áp lực Phần VIII— Các quy tắc của cấu trúc bình áp lực: Phần đoạn 1)
- BPV-VIII-2 Boiler and Pressure Vessel Code Section VIII — Rules for construction of pressure vessels: Division 2— Alternative rules (Tiêu chuẩn lò hơi và bình áp lực Phần VIII — Các quy tắc của cấu trúc bình áp lực: Phần đoạn 2 — Các quy tắc khác)
- BPV-X Boiler Pressure Vessels Code Section X: Fibre-reinforced plastic pressure vessels (Tiêu chuẩn lò hơi và bình áp lực Phần X: Các bình áp lực bằng nhựa được tăng cường bằng sợi)
- PVHO-1 Safety standard for pressure vessels for human occupancy (Tiêu chuẩn an toàn bình áp lực cho người cư trú)
- ANSI/ASTM
- E 112 Estimating the average grain size of metals (Xác định kích thước hạt trung bình của kim loại)
- ANSI/AWS
- A5.8 Specification for brazing filler metals (Mô tả chi tiết các đặc tính kim loại phụ gia hàn)
- ASTM
- A 53 Specification for pipe, steel, black and hot-dipped, zinc-coated, welded and seamless (Mô tả chi tiết các đặc tính cho ống, thép, đen và được nhúng nóng, được tráng kẽm, hàn và không hàn)
- A 105 Specification for forgings, carbon steel, for piping components (Mô tả chi tiết các đặc tính cho khuôn, thép các bon, cho các bộ phận đường ống)
- A 106 Specification for seamless carbon steel pipe for high-temperature service (Mô tả chi tiết các đặc tính cho đường ống thép không hàn với nhiệt độ phục vụ cao)

- A 181 Specification for forgings, carbon steel for general-purpose piping (Mô tả chi tiết các đặc tính cho khuôn, thép các bon với đường ống sử dụng thông thường)
- A 182 Specification for forged or rolled alloy-steel pipe flanges, forged fittings, and valves and parts for high-temperature service (Mô tả chi tiết các đặc tính cho mặt bích ống thép hợp kim không hàn, các phụ tùng rèn, và van và các phần ở nhiệt độ phục vụ cao)
- A 193 Specification for alloy-steel and stainless steel bolting materials for high-temperature service (Mô tả chi tiết các đặc tính cho vật liệu bu lông bằng thép không gỉ và thép hợp kim ở nhiệt độ phục vụ cao)
- A 194 Specification for carbon and alloy steel nuts for bolts for high-pressure and high-temperature service (Mô tả chi tiết các đặc tính cho đai ốc của bu lông bằng thép hợp kim và thép các bon ở áp suất và nhiệt độ phục vụ cao)
- A 203 Specification for pressure vessels plates, alloy steel, nickel (Mô tả chi tiết các đặc tính cho bề của bình áp lực, hợp kim sắt, niken)
- A 204 Specification for pressure vessels plates, alloy steel, molybdenum (Mô tả chi tiết các đặc tính bề của bình áp lực, hợp kim sắt, molybden)
- A 213 Specification for seamless ferritic and austenitic alloy-steel boiler, superheater and heat-exchange tubes (Mô tả chi tiết các đặc tính cho lò hơi bằng thép ferit không hàn và thép hợp kim austenitic, bộ quá nhiệt và ống trao đổi nhiệt)
- A 216 Specification for steel castings, carbon, suitable for fusion welding, for high-temperature service (Mô tả chi tiết các đặc tính cho thép đúc, thép các bon phù hợp với hàn nóng chảy, ở nhiệt độ phục vụ cao)
- A 217 Specification for steel castings, martensitic stainless and alloy, for pressure-containing parts, suitable for high-temperature service (Mô tả chi tiết các đặc tính thép đúc, martensitic không gỉ và hợp kim cho các bộ phận chứa áp suất, thích hợp cho nhiệt độ phục vụ cao)
- A 240 Specification for heat-resisting chromium and chromium nickel stainless steel plate, sheet and strip for pressure vessels (Mô tả chi tiết các đặc tính cho thép không gỉ crom chịu nhiệt và crom – niken, tấm và dải dùng cho bình áp lực)
- A 249 Specification for welded austenitic steel boiler, superheater, heat exchanger, and condenser tubes (Mô tả chi tiết các đặc tính lò hơi thép austenitic hàn được, bộ quá nhiệt, thiết bị trao đổi nhiệt và ống dàn ngưng tụ)

- A 263 Specification for corrosion-resisting chromium steel-clad plate, sheet and strip (Mô tả chi tiết các đặc tính cho thép crôm chịu ăn mòn-cho tấm, bản, dải phủ)
- A 264 Specification for stainless chromium-nickel steel-clad plate, sheet and strip (Mô tả chi tiết các đặc tính cho thép crôm chịu ăn mòn-cho tấm phủ, dải và bản)
- A 265 Specification for nickel and nickel-base alloy-clad steel plate (Mô tả chi tiết các đặc tính cho tấm phủ bằng thép hợp kim niken và thép hợp kim cơ bản niken)
- A 266 Specification for carbon steel forgings for pressure vessel components (Mô tả chi tiết các đặc tính cho khuôn đúc thép các bon cho các thành phần của bình áp lực)
- A 268 Specification for seamless and welded ferritic and martensitic stainless steel tubing for general service (Mô tả chi tiết các đặc tính cho ống thép không rit ferit và mactenxitmar hàn được và không hàn được điều kiện phục vụ thông thường)
- A 302 Specification for pressure vessel plates, alloy steel, manganese-molybdenum and manganese-molybdenum-nickel (Mô tả chi tiết các đặc tính cho tấm bình áp lực, thép hợp kim, mangan- môlipđen và mangan- môlipđen – niken)
- A 312 Specification for seamless and welded austenitic stainless steel pipes (Mô tả chi tiết các đặc tính cho ống thép không rỉ Austenit hàn được và không hàn được)
- A 320 Specification for alloy steel bolting materials for low-temperature service (Mô tả chi tiết các đặc tính cho vật liệu bu lông thép hợp kim cho nhiệt độ phục vụ thấp)
- A 336 Specification for steel forgings, alloy, for pressure and high-temperature parts (Mô tả chi tiết các đặc tính cho khuôn thép, hợp kim cho những phần nhiệt độ và áp suất phục vụ cao)
- A 350 Specification for carbon and low-alloy steel, requiring notch toughness testing for piping components (Mô tả chi tiết các đặc tính cho thép các bon và thép hợp kim thấp, yêu cầu thử nghiệm độ bền rãnh cắt cho các thành phần ống)
- A 351 Specification for castings, austenitic, austenitic-ferritic for pressure-

- p>containing parts (Mô tả chi tiết các đặc tính cho các bộ phận chứa áp suất bằng gang, Austenitic, Austenitic – ferrit)
- A 352 Specification for steel castings, ferritic and martensitic, for pressure-containing parts, suitable for low-temperature service (Mô tả chi tiết các đặc tính cho các bộ phận chứa áp suất bằng thép đúc, thép ferrit và martensit, phù hợp cho nhiệt độ phục vụ thấp)
- A 353 Specification for pressure vessel plates, alloy steel, 9 percent nickel, double-normalized and tempered (Mô tả chi tiết các đặc tính cho tấm bình áp lực, thép hợp kim, 9% niken, gấp 2 lần định mức và đã được ram)
- A 370 Test methods and definitions for mechanical testing of steel products (Phương pháp thử và định nghĩa cho máy thử của sản phẩm thép)
- A 376 Specification for seamless austenitic steel pipe for high-temperature central-station service (Mô tả chi tiết các đặc tính cho đường ống thép Austenitic không hàn chống đỡ ở tâm trong nhiệt độ phục vụ cao)
- A 387 Specification for pressure vessel plates, alloy steel, chromium-molybdenum (Mô tả chi tiết các đặc tính cho tấm bình áp lực, thép hợp kim, crôm – môlipđen)
- A 420 Specification for piping fittings of wrought carbon steel and alloy steel for low-temperature service (Mô tả chi tiết các đặc tính cho các bộ phận của ống bằng thép các bon rèn và thép hợp kim cho nhiệt độ phục vụ thấp)
- A 430 Specification for austenitic steel forged and bored pipe for high-temperature service (Mô tả chi tiết các đặc tính cho ống thép Austenit rèn và doa với nhiệt độ phục vụ cao)
- A 452 Specification for centrifugally cast austenitic cold-wrought pipe for high-temperature service (Mô tả chi tiết các đặc tính cho ống thép Austenit rèn lạnh đúc ly tâm cho nhiệt độ phục vụ cao)
- A 479 Specifications for stainless and heat-resisting steel bars and shapes for use in boilers and other pressure vessels (Mô tả chi tiết các đặc tính cho thanh và dạng thép không gỉ và chịu nhiệt sử dụng trong lò hơi và các bình áp lực khác)
- A 517 Specification for pressure vessel plates, alloy steel, high-strength, quenched and tempered (Mô tả chi tiết các đặc tính tấm bình áp lực, thép hợp kim, độ bền cao, được tôi và ram)

- A 524 Specification for seamless carbon steel pipe for atmospheric and lower temperatures (Mô tả chi tiết các đặc tính cho ống thép các bon không hàn ở áp suất khí quyển và nhiệt độ thấp)
- A 553 Specification for pressure vessel plates, alloy steel, quenched and tempered 8 and 9 percent nickel (Mô tả chi tiết các đặc tính tấm bình áp lực, thép hợp kim, u được tôi và ram 8% đến 9% niken)
- A 789 Specification for seamless and welded ferritic/austenitic stainless steel tubing for general purposes (Mô tả chi tiết các đặc tính cho ống thép không rỉ feric/ Austennic hàn được và không hàn cho các mục đích thông thường)
- A 790 Specification for seamless and welded ferritic/austenitic stainless steel pipe (Mô tả chi tiết các đặc tính cho ống thép không rỉ feric/ Austennic hàn được và không hàn)
- ASTM
- B 42 Specification for seamless copper pipe, standard sizes (Mô tả chi tiết các đặc tính ống đồng không hàn, kích thước tiêu chuẩn)
- B 75 Specification for seamless copper tube (Mô tả chi tiết các đặc tính ống đồng không hàn)
- B 127 Specification for nickel-copper alloy (UNS N04400) plate, sheet and strip (Mô tả chi tiết các đặc tính cho tấm, bản và dải hợp kim đồng - niken (UNS N04400))
- B 148 Specification for aluminium-bronze sand castings (Mô tả chi tiết các đặc tính cho nhôm-đồng cát và quá trình đúc)
- B 152 Specification for copper sheet, strip, plate, and rolled bar (Mô tả chi tiết các đặc tính cho tấm, dải, bản và thanh đồng cán)
- B 160 Specification for nickel rod and bar (Mô tả chi tiết các đặc tính cho que và thanh niken)
- B 162 Specification for nickel plate, sheet and strip (Mô tả chi tiết các đặc tính cho tấm, bản và dải niken)
- B 164 Specification for nickel-copper alloy rod, bar and wire (Mô tả chi tiết các đặc tính cho que, thanh và dây hợp kim đồng - niken)
- B 166 Specification for nickel-chromium-iron alloys (UNS N06600, N06601, N06690, N06025, and N06045) and nickel-chromium-cobalt-molybdenum alloy (UNS N06617) rod bar (Mô tả chi tiết các đặc tính cho thanh cán hợp kim niken-crôm- sắt (UNS N06600, N06601, N06690, N06025, và

- N06045) và hợp kim niken – crôm – coban – molipden (UNS N06617))
- B 168 Specification for nickel-chromium-iron alloys (UNS N06600, N06601 N06690, N06025, and N06045) and nickel-chromium-cobalt-molybdenum alloy (UNS N06617) plate, sheet and strip (Mô tả chi tiết các đặc tính cho hợp kim niken-crom-sắt (UNS N06600,N06601 N06690, N06025, và N06045) và niken-crom-coban –molipden (UNS N06617) tấm, bản và băng)
- B 187 Specification for copper bar, bus bar, rod and shapes (Mô tả chi tiết các đặc tính cho thanh đồng, thanh cái đồng, que và các dạng khác)
- B 209 Specification for aluminium-alloy sheet and plate (Mô tả chi tiết các đặc tính cho hợp kim nhôm dạng tấm và bản)
- B 210 Specification for aluminium and aluminium-alloy drawn seamless tubes (Mô tả chi tiết các đặc tính ống kéo nóng không hàn nhôm và hợp kim nhôm)
- B 211 Specification for aluminium and aluminium-alloy bar, rod and wire (Mô tả chi tiết các đặc tính cho thanh, que và dây nhôm và hợp kim nhôm)
- B 221 Specification for aluminium-alloy extruded bars, rods, wire, shapes, and tubes (Mô tả chi tiết các đặc tính cho thanh, que, dây, hợp kim nhôm được ép, rods, wire, các dạng khác, và ống)
- B 234 Specification for aluminium and aluminium-alloy drawn seamless tubes for condensers and heat exchangers (Mô tả chi tiết các đặc tính cho ống của dàn ngưng và thiết bị trao đổi nhiệt không hàn nhôm và hợp kim nhôm được kéo)
- B 241 Specification for aluminium and aluminium-alloy seamless pipe and seamless extruded tube (Mô tả chi tiết các đặc tính cho ống không hàn và ống kéo không hàn nhôm và hợp kim nhôm)
- B 247 Specification for aluminium and aluminium-alloy die forgings, hand forgings and rolled ring forgings (Mô tả chi tiết các đặc tính cho khuôn dập, khuôn đúc tay và khuôn đai cán nhôm và hợp kim nhôm)
- B 265 Specification for titanium and titanium alloy strip, sheet, and plate (Mô tả chi tiết các đặc tính cho băng, bản và tấm titan và hợp kim titan)
- B 308 Specification for aluminium-alloy 6061-T6 standard structural shapes, rolled or extruded (Mô tả chi tiết các đặc tính cho cấu trúc nhôm-tất cao chuẩn 6061-T6 được cán hoặc ép)
- B 333 Specification for nickel-molybdenum alloy plate, sheet and strip (Mô tả chi tiết các đặc tính tấm, bản, và băng hợp kim niken – molipđen)

- B 335 Specification for nickel-molybdenum alloy rod (Mô tả chi tiết các đặc tính cho que bằng hợp kim niken – molipđen)
- B 348 Specification for titanium and titanium alloy bars and billets (Mô tả chi tiết các đặc tính cho phôi và thanh titan và hợp kim titan)
- B 381 Specification for titanium and titanium alloy forgings (Mô tả chi tiết các đặc tính cho khuôn titan và hợp kim titan)
- B 407 Specification for nickel-iron-chromium alloy seamless pipe and tube (Mô tả chi tiết các đặc tính cho ống không hàn hợp kim niken-sắt-crôm)
- B 408 Specification for nickel-iron-chromium alloy rod and bar (Mô tả chi tiết các đặc tính cho que và thanh hợp kim niken-sắt-crôm)
- B 409 Specification for nickel-iron-chromium alloy plate, sheet and strip (Mô tả chi tiết các đặc tính cho tấm, bản và dải hợp kim niken-sắt-crôm)
- B 424 Specification for nickel-iron-chromium-molybdenum-copper alloy (UNS N08825 and US N08821) plate, sheet and strip (Mô tả chi tiết các đặc tính tấm, bản và dải hợp kim niken-sắt-crôm – molipđen – đồng (UNS N08825 và US N08821))
- B 425 Specification for nickel-iron-chromium-molybdenum-copper alloy (UNS N08825 and US N08821) rod and bar (Mô tả chi tiết các đặc tính que và thanh niken-sắt-crôm – molipđen – đồng (UNS N08825 và US N08821))
- B 443 Specification for nickel-chromium-molybdenum-columbium alloy (UNS N06625) plate, sheet and strip (Mô tả chi tiết các đặc tính tấm, bản và dải hợp kim niken-sắt-crôm – molipđen – cb (UNS N06625))
- B 446 Specification for nickel-chromium-molybdenum-columbium alloy (UNS N06625) rod and bar (Mô tả chi tiết các đặc tính thanh và que hợp kim niken-sắt-crôm – molipđen – cb (UNS N06625))
- B 523 Specification for seamless and welded zirconium and zirconium alloy tubes (Mô tả chi tiết các đặc tính cho ống hợp kim ziriconi hàn và không hàn)
- B 550 Specification for zirconium and zirconium alloy bar and wire (Mô tả chi tiết các đặc tính cho dây và ống hợp kim ziriconi)
- B 551 Specification for zirconium and zirconium alloy strip, sheet, and plate (Mô tả chi tiết các đặc tính cho băng, bản và tấm ziriconi và hợp kim ziriconi)
- B 564 Specification for nickel alloy forgings (Mô tả chi tiết các đặc tính khuôn đúc hợp kim niken)
- B 574 Specification for low-carbon nickel-molybdenum-chromium, low-carbon nickel-chromium-molybdenum and low-carbon nickel-chromium-

molybdenum-tungsten alloy rod (Mô tả chi tiết các đặc tính cho thanh hợp kim các bon thấp- niken – molipđen – crôm, các bon thấp- niken- crôm – molipđen, các bon- niken – molipđen – crôm – vonfram,)

- B 575 Specification for low-carbon nickel-molybdenum-chromium and low-carbon nickel-chromium molybdenum alloy plate, sheet and strip (Mô tả chi tiết các đặc tính cho tấm, bản và băng bằng thép hợp kim các bon thấp- niken – molipđen – crôm và thép hợp kim các bon thấp- niken –crôm – molipđen)
- B 625 Specification for UNS N08904, UNS N08925, UNS N08031, UNS N08932, UNS N08926, and UNS R20033 plate, sheet and strip (Mô tả chi tiết các đặc tính cho tấm, bản và băng bằng vật liệu UNS N08904, UNS N08925, UNS N08031, UNS N08932, UNS N08926, và UNS R20033)
- B 649 Specification for Ni-Fe-Cr-Mo-Cu low-carbon alloy (UNS N08904), Ni-Fe- Cr-Mo-Cu-N low carbon alloys(UNS N08925, UNS N08031 and UNS N08921), and Cr-Ni-Fe-N low carbon alloy (UNS R20033) bar and wire (Mô tả chi tiết các đặc tính cho thanh và dây bằng thép các bon thấp Ni-Fe-Cr-Mo-Cu thép các bon thấp UNS N08904), thép các bon thấp Ni-Fe-Cr-Mo-Cu-N (UNS N08925, UNS N08031 và UNS N08921), thép các bon thấp Cr-Ni-Fe-N)
- B 658 Specification for seamless and welded zirconium and zirconium alloy pipe (Mô tả chi tiết các đặc tính cho ống hàn và không hàn bằng ziriconi và hợp kim ziriconi)
- B 709 Specification for iron-nickel-chromium-molybdenum alloy (UNS N08028) plate, sheet and strip (Mô tả chi tiết các đặc tính tấm, bản và băng bằng hợp kim sắt – niken – crôm – môlipđen)
- BS
- 1501 Steels for pressure purposes (Thép cho chịu áp suất)
- 1501.3 Specification for corrosion and heat-resisting steels: plates, sheet and strip (Mô tả chi tiết các đặc tính cho tấm, bản, băng bằng thép chống ăn mòn và chịu nhiệt)
- 1503 Specification for steel forgings for pressure purposes (Mô tả chi tiết các đặc tính cho khuôn đúc thép chịu áp suất)
- 1504 Specification for steel castings for pressure purposes (Mô tả chi tiết các đặc tính cho thép đúc chịu áp suất)
- 1740 Specification for wrought steel pipe fittings (screwed BS 21 R-series thread) (Mô tả chi tiết các đặc tính cho các bộ phận ống thép rèn (kiểu ren

BS 21 R))

- 2693 Screwed studs (Chốt bắt vít)
- 2693.1 Part 1: General purpose studs (Phần 1: Chốt có mục đích thông thường)
- 3293 Specification for carbon steel pipe flanges (over 24 inches nominal size) for the petroleum industry (Mô tả chi tiết các đặc tính cho mặt bích ống thép (kích thước danh nghĩa vượt quá 24 inch) cho công nghiệp hóa chất)
- 3799 Specification for steel pipe fittings, screwed and socket-welding for petroleum industry (Mô tả chi tiết các đặc tính cho các bộ phận ống thép, vít và răng hàn cho công nghiệp hóa chất)
- 3915 Specification for carbon and low alloy steel pressure vessels for primary circuits of nuclear reactors (Mô tả chi tiết các đặc tính cho bình áp lực bằng thép các bon và hợp kim các bon thấp cho vòng tuần hoàn sơ cấp của lò phản ứng)
- 4076 Specification for steel chimneys (Mô tả chi tiết các đặc tính cho đường dẫn khói bằng thép)
- 4208 Specification for carbon and low-alloy steel containment structures for stationary nuclear reactors (Mô tả chi tiết các đặc tính cho cấu trúc chứa bằng thép các bon và thép các bon thấp để nâng đỡ lò phản ứng hạt nhân)
- 4439 Specification for screwed studs for general purposes. Metric series (Mô tả chi tiết các đặc tính cho các vít chốt ren cho các mục đích thông thường, ren hệ mét)
- 4504 Circular flanges for pipe valves and fittings (PN designated) (Mặt bích tròn cho van ống và các bộ phận (PN chỉ định))
- 4504.3.2 Section 3.2: Specification for cast iron flanges (Section 3.2: Mô tả chi tiết các đặc tính cho mặt bích gang đúc)
- 4504.3.3 Section 3.3: Specification for copper alloy and composite flanges (Section 3.3: Mô tả chi tiết các đặc tính cho mặt bích đồng và mặt bích composite)
- BS
- 4882 Specification for bolting for flanges and pressure containing purposes (Mô tả chi tiết các đặc tính cho bu lông cho mặt sàng và bình chứa áp suất và mục đích chứa áp suất)

4994	Specification for design and construction of vessels and tanks in reinforced plastics (Mô tả chi tiết các đặc tính cho thiết kế và cấu trúc của bình và bồn có nhựa tăng cứng)
5154	Specification for copper alloy globe, globe stop and check, check and gate valves (Mô tả chi tiết các đặc tính van cầu hợp kim đồng, van cầu và khe, khe và cửa van)
5352	Specification for steel wedge gate, globe and check valves 50 mm and smaller for the petroleum, petrochemical and allied industries (Mô tả chi tiết các đặc tính cho thép chèn cửa, van cầu và van khe 50 mm và nhỏ hơn cho dầu, sản phẩm hóa dầu và sản phẩm phụ gia)
5500	Specification for unfired fusion welded pressure vessels (Mô tả chi tiết các đặc tính cho bình áp lực được hàn không nung chảy)
6374	Lining of equipment with polymeric materials for the process industry (Khung chống của thiết bị với vật liệu polyme cho quá trình công nghiệp)
6374.1	Part 1: Specification for lining with sheet thermoplastics (Phần 1: Mô tả chi tiết các đặc tính cho khung chống với bản nhựa dẻo nóng)
6374.2	Part 2: Specification for lining with non-sheet applied thermoplastics (Phần 2: Mô tả chi tiết các đặc tính cho khung chống được sử dụng dạng không phải tấm với nhựa dẻo nóng)
6374.3	Part 3: Specification for lining with stoved thermosetting resins (Phần 3: Mô tả chi tiết các đặc tính cho khung đỡ với nhựa nung rắn nhiệt)
6374.4	Part 4: Specification for lining with cold curing thermosetting resins (Phần 4: Mô tả chi tiết các đặc tính cho khung đỡ với nhựa xử lý lạnh rắn nhiệt)
6374.5	Part 5: Specification for lining with rubbers (Phần 5: Mô tả chi tiết các đặc tính cho khung đỡ với cao su)
PD 6510	A review of the present state of the art of assessing remanent life of pressure vessels and pressurized systems designed for high temperature service (Tổng quan của tình trạng hiện nay của kỹ thuật thẩm định tuổi thọ còn lại của bình áp lực và hệ thống khí nén phục vụ ở nhiệt độ cao)
TEMA	Standards of Tubular Exchanger Manufacturers Association, Inc (Tiêu chuẩn của thiết bị trao đổi nhiệt dạng ống Hiệp hội các người sản xuất, Hướng dẫn)
EJMA	Standards of the Expansion Joint Manufacturer's Association (Tiêu chuẩn của mối nối giãn nở Hiệp hội các người sản xuất)

- Bednar Henry H Pressure Vessel Design Handbook 2nd edition Van Nostrand Reinhold Publication (Sổ tay thiết kế bình áp lực, tái bản lần thứ 2 Nhà xuất bản Van Nostrand Reinhold)
- Freese C.E. Vibration of Vertical Pressure Vessels. ASME Paper 58-PET-13 July 1958 (Dao động của bình chứa áp lực thẳng đứng. Báo cáo ASME 58-PET-13 Tháng 7 1958)
- De Ghetto K.
& Long W. Design Method To Check Towers For Dynamic Stability. Hydrocarbon Processing Feb 1966 (Phương pháp thiết kế tháp kiểm tra độ bền động. Quá trình Hydrocarbon Tháng 2 năm 1966.)
- Mahajan Kanti K. Tall Stack Design Simplified. Hydrocarbon Processing Sept. 1975 (Thiết kế đơn giản ống xả lớn. Quá trình Hydrocarbon Tháng 11 năm 1975)
- Moody Gene B. Mechanical Design To Tall Stacks. Hydrocarbon Processing Sept 1969 (Thiết kế cơ khí cho ống xả lớn quá trình Hydrocarbon Tháng 11 năm 1969)
- AGA/ALPG
AG 102 Approval requirements for gas water heaters (Các yêu cầu chuẩn cho thiết bị đun nóng khí nước)
- WRC
107 Welding Research Council Bulletin 107, Local stresses in spherical and cylindrical shells due to external loading (Bản tin Hiệp hội Nghiên cứu về Hàn 107, Ứng suất cục bộ của vỏ hình cầu và hình do tải trọng ngoài)
- 297 Welding Research Council Bulletin 297, Local stresses, in spherical and cylindrical shells due to external loadings. Supplement to WRC- 107 (Bản tin Hiệp hội Nghiên cứu về Hàn 107, Ứng suất cục bộ của vỏ hình cầu và hình do tải trọng ngoài. Bổ sung cho Bản tin 107)
- NOHSC National Standard for Plant (Tiêu chuẩn quốc gia cho thiết bị, máy móc)
- NOHSC Worksafe guide, Plant design—Making it safe (Hướng dẫn về an toàn lao động, thiết kế máy móc đảm bảo an toàn)
- IMDG International maritime dangerous goods code (Tiêu chuẩn hàng hải quốc tế cho các loại hàng hóa độc hại)

Phụ lục I

(Tham khảo)

Phòng chống cháy cho bình áp lực

Ngọn lửa gần với bình có thể dẫn tới —

- a) áp suất tăng, dẫn tới việc thông van an toàn hoặc nổ bình; hoặc
- b) thành bình bị đốt nóng hoặc độ bền giảm, cũng dẫn tới nổ bình. Dạng sự cố này có thể xảy ra ở áp suất thiết kế hoặc áp suất nhỏ hơn.

Trong khi quyết định việc bảo vệ bình, các lựa chọn sau đây có thể được cân nhắc:

- (i) Không có bảo vệ.
- (ii) Bảo vệ quá nhiệt độ.
- (iii) Bảo vệ quá áp suất.

Phòng chống cháy thường không được sử dụng cho các bình—

- (A) vị trí của chúng không thể chịu dòng nhiệt ngẫu nhiên vượt quá 10 kW/m^2 ;
- (B) không dẫn đến các rủi ro thứ cấp không thể chấp nhận khác do thất thoát môi chất (tức là môi chất bị thoát ra)
- (C) được cách nhiệt và có hệ số dẫn nhiệt của bảo ôn nhỏ hơn $10 \text{ W/m}^2\text{K}$ ở 800°C .

Trong nhiều trường hợp bình được đổ đầy chất lỏng hoặc khí hóa lỏng và độ nguy hiểm của sự nóng quá của thành bình trong trường hợp cháy là nhỏ. Các bình như vậy được bảo vệ bằng van an toàn xả áp suất thông thường, được cài đặt để được nâng lên ở áp suất định mức trên mức thiết kế. Thay các bình như vậy cần được bảo vệ, thì dung lượng xả của van được tính toán từ biểu thức 8.6.2.2(1) trong 8.6.2.

Trong những trường hợp mà ở đó môi chất là khí hoặc hơi và, trong trường hợp xảy ra cháy, bình không được làm mát bằng sự bay hơi chất lỏng. Thành bình có thể bị quá nhiệt nhanh chóng và bình có thể bị nổ. Điều đó có thể xảy ra trước khi đạt đến áp suất cài đặt của van an toàn.

Nếu nhận thấy cần thiết phải bảo vệ bình chứa khí như vậy, thì cơ cấu xả cần điều khiển được cả nhiệt độ và áp suất. Cần có bảo vệ bằng cơ cấu xả nhạy với áp suất và nhiệt độ.

Thiết bị bảo vệ nhạy với nhiệt độ có thể có dạng phân tử dễ nóng chảy, sẽ nóng chảy ở nhiệt độ bằng hoặc thấp hơn T_r (xem 8.6.2.3(b)) hoặc van được tác động bởi cảm biến nhiệt độ, ví dụ cặp nhiệt cài đặt ở nhiệt độ T_r . Trong mọi trường hợp, thiết kế của thiết bị bảo vệ nhạy với nhiệt độ xác cần có các đặc tính sau:

- (1) Vị trí, số lượng và phân bố của các cảm biến của các phân tử dễ nóng chảy xung