

TCVN

TIÊU CHUẨN VIỆT NAM

TCVN 6295 : 1997

ISO/TR 13763 : 1994

**CHAI CHỨA KHÍ –
CHAI CHỨA KHÍ KHÔNG HÀN –
TIÊU CHUẨN AN TOÀN VÀ ĐẶC TÍNH**

*Gas cylinders – Seamless gas cylinders –
Safety and performance criteria*

HÀ NỘI – 1997

Lời nói đầu

TCVN 6295 : 1997 hoàn toàn tương đương với ISO/TR 13763 : 1994.

TCVN 6295 : 1997 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn TCVN/TC 58 Bình chứa
ga biên soạn Tổng cục Tiêu chuẩn - Đo lường - Chất lượng đề nghị, Bộ
Khoa học, Công nghệ và Môi trường ban hành.

Chai chứa khí – Chai chứa khí không hàn –

Tiêu chuẩn an toàn và đặc tính

Gas cylinders – Seamless gas cylinders – Safety and performance criteria

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này đưa ra hướng dẫn cho việc chuẩn bị biên soạn các tiêu chuẩn mới về chai chứa khí, soát xét các tiêu chuẩn về chai chứa khí đang hiện hành và xác định các hướng về các tiêu chuẩn thiết kế và kiểm tra được coi như các thông tin có liên quan đến an toàn và đặc tính trong khi sử dụng các chai chứa khí không hàn với dung tích nước từ 0,5 l đến 150 l. Các nguyên lý này cũng được áp dụng cho các chai với dung tích chứa nước ngoài giới hạn nêu trên.

Khi áp dụng hướng dẫn này phải nêu ra các trình tự thực hiện khuyến khích áp dụng và các yêu cầu giới hạn.

2 Các tiêu chuẩn an toàn và đặc tính

Trong quá trình sử dụng, các chai có thể phải chịu đựng việc vận chuyển, sự thay đổi nhiệt độ và môi trường ăn mòn.

Trong điều kiện như vậy cần phải chế tạo ra các sản phẩm bền chắc trong tất cả các điều kiện làm việc khắc nghiệt được tính đến

Chai chứa khí cần phải:

- a) bền vững dưới tác động của điều kiện vận hành;
- b) trong trường hợp xảy ra vỡ thì sự phá huỷ phải có cơ chế phá huỷ dẻo;
- c) bền vững trong điều kiện tăng và giảm áp suất liên tục;
- d) bền vững trong các điều kiện môi trường bình thường;

TCVN 6295 : 1997

- e) chịu được áp suất thử;
- f) đảm bảo độ kín khí;
- g) thích hợp với khí mà nó chứa.

Bảng 1 và 2 liệt kê các thông số đảm bảo việc tuân thủ với các tiêu chuẩn trên, các phương pháp thử cho từng thông số và các giá trị định lượng chấp nhận được khi áp dụng.

3 Định nghĩa và ký hiệu

Các định nghĩa và ký hiệu sau được áp dụng trong tiêu chuẩn này:

3.1 Hệ số an toàn áp dụng: là tỷ số giữa áp suất thử và áp suất gia tăng lớn nhất.

3.2 Hệ số an toàn nổ: là tỷ số giữa áp suất nổ nhỏ nhất và áp suất thử.

3.3 Hệ số an toàn tổng: là tích số của hệ số an toàn áp dụng với hệ số an toàn nổ (tức là tỷ số giữa áp suất nổ nhỏ nhất và áp suất gia tăng lớn nhất).

3.4 Hệ số chảy (hệ số an toàn thiết kế): là tỷ số giữa áp suất tại lúc bắt đầu biến dạng dẻo và áp suất thử.

3.5 Hệ số ứng suất thiết kế (F) (có thể thay đổi): là tỷ số giữa ứng suất ở thành tương đương tại áp suất thử và giới hạn chảy nhỏ nhất được đảm bảo R_e :

$$\text{Tổng quát} \quad F = \frac{0,65}{R_e/R_g}$$

$$\text{trừ khi:} \quad F \leq 0,85$$

$$R_e/R_g \leq 0,90$$

và tỷ số nổ $P_b/P_h \geq 1,6$ thì phải thoả mãn phép thử.

3.6 Độ bền chảy: là khả năng của vật liệu chống lại biến dạng dẻo

3.7 Độ bền kéo: là khả năng của vật liệu chống lại đứt.

3.8 Độ cứng: là khả năng chống lại việc hình thành vết lõm.

3.9 Khả năng biến cứng: là khả năng của vật liệu bị hoá cứng trong toàn bộ khối lượng của nó.

3.10 Độ dai: là khả năng của vật liệu chống lại sự phát triển của vết nứt.

- 3.11 **Độ dẻo:** là khả năng của vật liệu thay đổi hình dạng khi biến dạng dẻo.
- 3.12 **Phá huỷ dẻo:** là phá huỷ bằng biến dạng dẻo.
- 3.13 **Phá huỷ giòn:** là phá huỷ không có biến dạng dẻo.
- 3.14 **Độ bền va đập:** là khả năng bền vững trong va đập không bị gãy.
- 3.15 **Nhiệt độ chuyển tiếp:** là nhiệt độ mà tại đó dạng phá huỷ thay đổi từ dạng dẻo sang dạng giòn.
- 3.16 **Khí vĩnh cửu:** là khí có nhiệt độ tới hạn thấp hơn -10°C .
- 3.17 **Khí hoá lỏng được:** là khí có nhiệt độ tới hạn cao hơn và bằng -10°C .
- 3.18 **Phá huỷ mỏi:** là phá huỷ do tác động của tải trọng chu kỳ (thay đổi).
- 3.19 **Thiết kế mới:** Một chai được coi là thiết kế mới khi so sánh với một thiết kế đã được phê duyệt đang hiện hành khi:
- được chế tạo ở một nhà máy khác;
 - được chế tạo bằng một công nghệ khác;
 - được chế tạo từ một vật liệu có thành phần hoá học danh nghĩa khác;
 - được nhiệt luyện cách khác;
 - hình dạng cơ bản và chiều dày cơ bản thay đổi so với đường kính chai và chiều dày thành nhỏ nhất được tính toán;
 - giới hạn chảy thấp nhất được đảm bảo đã thay đổi nhiều hơn 50 N/mm^2 ;
 - chiều dài của chai được tăng lên quá 50%;

Chú thích – Các chai có tỷ số $L/D < 3$ không được dùng để tham khảo cho bất kỳ thiết kế mới nào có tỷ số $L/D > 3$.

- đường kính bị thay đổi nhiều hơn 5%;
- việc tăng áp suất thử thuỷ lực dẫn tới yêu cầu phải thay đổi chiều dày thiết kế của thành.

Chú thích – Khi chai được dùng ở áp suất làm việc thấp hơn áp suất thiết kế được phê duyệt thì nó không được coi là một thiết kế mới.

3.20 Các ký hiệu

- a là chiều dày tính toán nhỏ nhất của thành chai, tính bằng milimét;
- A là phân trăm dẫn dài;
- b là chiều dày tính toán nhỏ nhất của đáy, tính bằng milimét;
- C là hệ số hình dạng;
- D là đường kính ngoài của chai, tính bằng milimét;
- F là hệ số ứng suất thiết kế (có thể thay đổi được) xem 3.5;
- h là chiều cao phần hình trụ của đáy, tính bằng milimét;
- H là chiều cao bên ngoài phần lồi của đáy, tính bằng milimét;
- j là hệ số giảm ứng suất;
- L là chiều dài của chai, tính bằng milimét;
- L_0 là chiều dài tính toán nguyên khai theo ISO 6892, tính bằng milimét;
- n là tỷ số giữa đường kính đai của khuôn thử uốn và chiều dày của mẫu thử;
- P_b là áp suất lớn nhất ghi nhận được trong quá trình thử nổ, tính bằng bar;
- P_c là áp suất nạp ở 15°C, tính bằng bar;
- P_d là áp suất gia tăng lớn nhất trong quá trình sử dụng tại áp suất cho phép, tính bằng bar;
- P_h là áp suất thử so với áp suất khí quyển, tính bằng bar;
- r là bán kính trong của cổ chai, tính bằng milimét;
- R là bán kính trong của đáy, tính bằng milimét;
- R_e là giá trị nhỏ nhất của giới hạn chảy của các chai đã chế tạo do người chế tạo cam kết, tính bằng N/mm².

Chú thích – Thuật ngữ "giới hạn chảy" nghĩa là giới hạn chảy trên R_{ch} hay (đối với vật liệu không thể hiện rõ ràng giới hạn chảy) là giới hạn quy ước 0,2% (dãn dài không tỷ lệ) $R_{p0,2}$.

- R_g là giá trị nhỏ nhất của giới hạn bền kéo được người chế tạo chai đảm bảo cho các chai đã chế tạo xong, tính bằng N/mm²;
- R_m là giá trị thực tế của giới hạn bền kéo được xác định bằng thử kéo, tính bằng N/mm²;
- S_0 là diện tích mặt cắt ngang ban đầu của mẫu thử kéo theo ISO 6892, tính bằng mm².

4 Vật liệu chế tạo

Vật liệu dùng, để chế tạo các chai chứa khí phải được sản xuất bằng các công nghệ đảm bảo vật liệu có độ sạch có thể chấp nhận được. Chúng phải thích hợp với công nghệ chế tạo các chai đã chọn và có các đặc tính theo yêu cầu, nếu cần chúng được nhiệt luyện để ngăn ngừa sự hư hỏng trong sử dụng. Vật liệu không được giảm chất lượng do hoá già tự nhiên.

5 Thiết kế

5.1 Các thông số thiết kế

Ứng suất thiết kế là ứng suất tương đương của thành chai tại áp suất thử P_h . Ứng suất thiết kế được lấy nhỏ hơn giới hạn chảy nhỏ nhất được đảm bảo hoặc giới hạn quy ước 0,2% của vật liệu chế tạo. Thiết kế chai và các yêu cầu chế tạo phải sử dụng ứng suất thiết kế được tính bằng tích hệ số ứng suất thiết kế F nhân với giới hạn chảy nhỏ nhất được đảm bảo R_e của vật liệu chế tạo. Các giá trị F của một số vật liệu xác định theo hình 1.

5.2 Áp suất gia tăng trong quá trình sử dụng

Áp suất gia tăng lớn nhất trong quá trình sử dụng phải bằng áp suất gia tăng trong chai tại nhiệt độ chuẩn quốc gia. Các chai xuất khẩu phải được thiết kế để áp suất gia tăng lớn nhất ở nhiệt độ 65°C không được vượt quá áp suất thử.

Chú thích – Nhiệt độ chuẩn quốc gia do cơ quan có thẩm quyền quy định.

5.3 Áp suất thử

Áp suất thử được dùng để tính toán chiều dày nhỏ nhất của thành chai và để thử chai. Nó được tính bằng 1,5 lần áp suất nạp ở 15°C đối với khí vĩnh cửu.

5.4 Áp suất nổ

Áp suất nổ là áp suất tại đó chai bị vỡ do áp suất. Áp suất nổ không được nhỏ hơn giá trị tính toán $P_b \geq 1,6 P_h$.

5.5 Công thức thiết kế

Chiều dày thiết kế của thành chai được tính theo công thức:

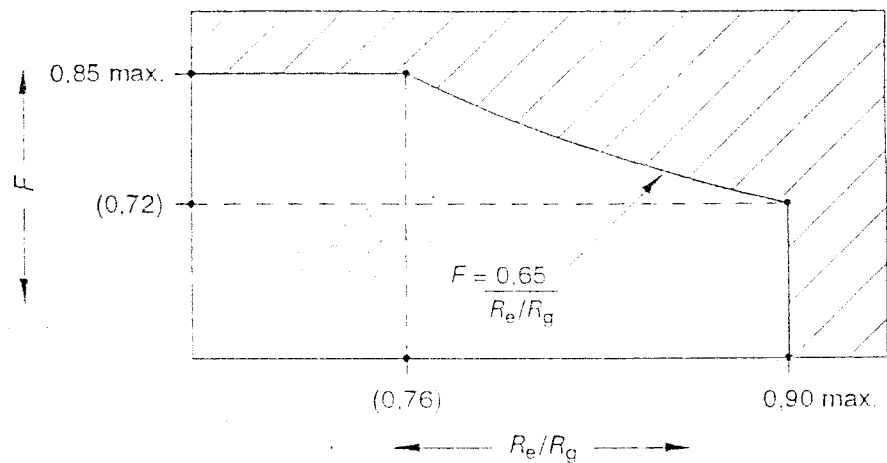
$$a = \frac{D}{2} \left(1 - \frac{\sqrt{10FR_e} - \sqrt{3P_h}}{10FR_e} \right)$$

ngoài ra chiều dày của thành chai cũng phải thỏa mãn công thức:

$$a > \frac{D}{250} + 1 \text{ mm} \text{ đối với chai bằng thép}$$

hay $a > \frac{D}{100} + 1 \text{ mm}$ đối với chai bằng nhôm

với giá trị tuyệt đối nhỏ nhất $a = 1,5 \text{ mm}$.



Hình 1 – Hệ số "F" đối với thép tôi và ram

6 Kiểm tra và thử

Cần quan tâm đến số lần, loại và tần số thử để khẳng định chai không có các khuyết tật có thể gây ra sự cố trong quá trình sử dụng và chai được chế tạo theo đúng thiết kế.

Bảng 1 và 2 nêu chi tiết các phép thử và các phụ lục hướng dẫn về các quy trình thử của một số phép thử còn ít được biết đến (ít thông dụng).

Bảng 1 – Bản tóm tắt các phép thử từng chai và từng lô

| Giai đoạn thử | Bản chất của phép thử | Loại chai | Loại chai "M" | Loại chai "S" và "N" | Chai bằng nhôm 6351 | Số tham khảo ở bảng 2 | | | |
|--------------------------------------|-----------------------|--|---|--|------------------------|------------------------------|---|--------|--|
| | | "super H và N" | | | | | | | |
| Thử lần đầu đối với một thiết kế mới | Phê duyệt thiết kế | Kiểm tra xem liệu các tính toán thiết kế và các bản vẽ có phù hợp với bản liệt kê thiết kế và các quy định thích hợp không. | | | | | 3 | | |
| | Vật liệu | Phân tích hoá học | Kiểm tra phân tích mẻ đúc (mẻ nấu) với chứng nhận của nhà máy và phân tích sản phẩm để so sánh | | | | 1 | | |
| làm chai thành phẩm | Vật liệu | Cấu trúc tế vi / thô dai | Tiến hành các kiểm tra luyện kim với điều kiện nhiệt luyện | | | Kiểm tra kích thước phối cân | 1 | | |
| | | | Thử ăn mòn | Khả năng dính tương hợp với thành phần ăn mòn chai | | | | 8 | |
| | | | Thử kéo | Kiểm tra giới hạn chảy, giới hạn bền kéo, độ dẫn dài và nếu yêu cầu thì cả độ co thắt. | | | | 5 và 6 | |
| | | | Thử độ dai | Kiểm tra độ dai theo chiều dọc và ngang | | | | 7 | |
| | | | Thử sự chuyển tiếp độ dai | Kiểm tra vật liệu mới và / hoặc chế độ nhiệt luyện mới để xác định liệu điểm chuyển tiếp có thỏa mãn các yêu cầu không | | | | 7 | |
| | | | Thử uốn / làm phẳng | Kiểm tra độ dẻo và khả năng dính không có khuyết tật | | | | 6 | |
| Chai | Kiểm tra thiết kế | Kiểm tra các kích thước vật lý như chiều dày thành chai, đáy chai, hình dạng đáy, ren, đường kính và chu vi (độ tròn), chiều dài và độ thẳng ... | | | | | 3 | | |
| | | Kiểm tra khuyết tật | Kiểm tra các khuyết tật bề mặt như nứt, gập nếp, bong vẩy, vết, đục khoét, phóng... có thể nhìn bằng mắt hay bằng các phương tiện thích hợp | | | | | 2 | |

Bảng 1 (tiếp theo)

| Giới đoạn thử | Bản chất của phép thử | Loại chai "super H và N" | Loại chai "M" | Loại chai "S" và "N" | Chai bằng nhôm 6351 | Số tham khảo ở bảng 2 |
|---------------|---------------------------|--|------------------------|----------------------|------------------------------------|-----------------------|
| | Kiểm tra nhiệt luyện | Kiểm tra và ghi lại nhiệt độ nhiệt luyện và điều kiện tôi | | | Kiểm tra nhiệt độ và thời gian tôi | 1 |
| | Kiểm tra độ cứng | Kiểm tra độ cứng và sự phân bố của nó trên chai | | | | 5 |
| | Độ tăng thể tích thủy lực | Thực hiện thử độ tăng thể tích bằng thủy lực và kiểm tra tổng độ dẫn nở và độ dẫn nở vĩnh cửu. Có thể tiến hành cùng với thử nổ. | | | | 5 |
| | Nổ thủy lực | Kiểm tra giới hạn cháy và áp suất nổ, bản chất của sự phá hủy và nếu cần thiết cả dạng phá hủy. Độ dẫn nở thể tích cũng có thể đo trong phép thử này | | | | 5 |
| | Giới hạn chảy thủy lực | Như một dạng của thử độ dẫn nở thể tích bằng thủy lực, giới hạn chảy thủy lực có thể được tiến hành | | | | 5 |
| | Áp suất môi chu kỳ | Khẳng định rằng chai có thể bền vững sau một số chu kỳ nhất định của áp suất | | | | 9 |
| Đặc biệt | Ăn mòn ứng suất | Khẳng định sự thích hợp đối với điều kiện môi trường | Không yêu cầu phải thử | | Tiến hành thử ăn mòn ứng suất | |
| | Bất lửa | Chỉ thực hiện khi có yêu cầu (tối nhất tiến hành khi các thiết bị an toàn chính chưa được đảm bảo) | | | | 8 |
| | Thủy - khí | Kiểm tra bản chất các kết quả thử | | | | 7 |
| | Chống va đập | Chỉ thực hiện khi có yêu cầu | Không yêu cầu thử | | Thử khi có yêu cầu | 8 |

Bảng 1 (tiếp theo)

| Giai đoạn thử | Bản chất của phép thử | Loại chai | | Loại chai "M" | Loại chai "S" và "N" | | Chai bằng nhôm 6351 | Số tham khảo ở bảng 2 |
|---------------|-----------------------|---|---|---------------|----------------------|--|---|-----------------------|
| | | "super H và N" | Loại chai | | | | | |
| | Độ dai phá huỷ | Cần cho chai được làm từ vật liệu mới và / hoặc nhiệt luyện mới | Không yếu cầu thử | | | | Thử độ dai va đập ở nhiệt độ thường nếu yếu cầu | 7 |
| Thường xuyên | Chai | Mỗi chu kỳ áp suất | Thực hiện trong các thời gian quy định khi bảo vệ | | | | | 9 |
| Lô | Vật liệu | Phân tích hoá học | Kiểm tra sự thay đổi giữa phân tích đúc (mê) và sản phẩm nếu yếu cầu | | | | | 1 |
| | Kích thước lô | 200 + 2 chai thử | 200 + 2 chai thử trừ khi các chai được nhiệt luyện trong lò liên tục và đợt sản xuất là 20.000 chai và cần được cơ quan giám định kiểm tra xem có thoả mãn các quy trình kiểm tra chất lượng không thì lô có thể tăng lên 500+2 | | | | | |
| | Vật liệu chai | Thử kéo | Mỗi lô tiến hành thử một chai để xác định giới hạn chảy, giới hạn bền kéo, độ dẫn dai và độ co thắt nếu cần | | | | Lô thử mỗi mê | 5 và 6 |
| | | Thử độ dai | Mỗi lô tiến hành thử một chai ở nhiệt độ -50°C | | | | | 7 |
| | | Thử uốn / làm phẳng | Mỗi lô tiến hành thử uốn hoặc làm phẳng một chai | | | | | 6 |
| | | Đo chiều dày đáy | Kiểm tra mẫu cát từ đáy của chai thử | | | | | 3 |
| | | Nhiệt luyện | Ở từng lô kiểm tra các ghi chép (báo cáo) về nhiệt luyện | | | | Kiểm tra định kỳ | 1 |

Bảng 1 (kết thúc)

| Giai đoạn thử | Bản chất của phép thử | Loại chai "super H và N" | Loại chai "M" | Loại chai "S" và "N" | Chai bằng nhôm 6351 | Số tham khảo ở bảng 2 |
|---------------|---------------------------------------|--|--|------------------------------|---------------------|-----------------------|
| Chai | Nổ | Mỗi lọ tiến hành thử một chai | | | | 5 |
| | Hình dạng | Kiểm tra mẫu hình dáng được tạo ra | | | | 7 |
| | Chiều dài thành | Kiểm tra chiều dài thành bằng siêu âm, phóng xạ hay phương tiện cơ học | | Mẫu kiểm tra phải lấy từ đáy | | |
| Tung chai đơn | Kích thước | Kiểm tra cẩn thận bằng thước được định cỡ | | | | 3 |
| | Khuyết tật | Kích thước | Kiểm tra đường kính, chu vi, độ thẳng, mác vịnh cứu,... | | | 3 |
| Đo độ cứng | Các khuyết tật bên ngoài và bên trong | Kiểm tra toàn bộ bằng mắt và các phương tiện thích hợp khác | | | | 2 |
| | Thủy lực | Kiểm tra toàn bộ bằng phương tiện thích hợp | Kiểm tra mẫu chỉ tiến hành khi sử dụng nhiệt luyện liên tục có điều kiện | | | 5 |
| Độ rò rỉ | Thủy lực | Khi kiểm tra độ cứng được tiến hành trên từng chai thì mỗi chai phải được kiểm tra giới hạn chảy thủy lực. Khi không tiến hành kiểm tra độ cứng trên từng chai thì từng chai phải được kiểm tra độ dẫn nở thể tích thủy lực. | | | | 5 |
| | Độ rò rỉ | Người chế tạo phải áp dụng các phương pháp kiểm tra để chứng tỏ với các cơ quan giám định rằng các chai không bị rò rỉ. | | | | |

Bảng 2 – Các chỉ tiết về vật liệu và các phương pháp thử chai

| Tài liệu | Đặc tính | Miêu tả | Phụ lục tham khảo | Loại và việc chứng minh cho phép thử | Các giá trị định lượng | Kiểm tra lần đầu cho thiết kế mới ¹⁾ | Lô | Chai cá thể |
|----------|------------|--|-------------------|---|---|---|----------------------|--------------------------------|
| 1 | Vật liệu | Thành phần hoá học nhiệt luyện và kiểm tra luyện kim | A.3 A.1 | Phân tích hoá học Nhiệt độ nhiệt luyện và điều kiện tôi. Kiểm tra cấu trúc tế vi. Các phép thử này đảm bảo cả vật liệu và chai đều thoả mãn các yêu cầu | Như quy định cho từng vật liệu Chất làm nguội và tốc độ làm nguội Tuỳ theo phép thử | x x x | x x | |
| 2 | Khuỷt tật | Tạp chất, nứt, gập nếp, ..., ở vật liệu hay ở chai | A.4 hay D.2 | Mắt thường Siêu âm. Các khuyết tật có thể nằm ở vật liệu ban đầu hay các chai | Loại bỏ nếu kích thước khuyết tật vượt quá yêu cầu cho phép | x x | | x x |
| 3 | Kích thước | Sự phù hợp của các kích thước vật lý của chai với kích thước trong bản vẽ hay quy định | D.1 | Đo đặc Siêu âm Chiều dài thành Chiều dài đáy Hình dạng đáy Ren ngoài và trong cổ Dạng vai Độ tròn ²⁾ Độ thẳng Đường kính Chiều dài | Được yếu cầu theo bản vẽ hoặc quy định | x x x x x x x x x x | x x x x | x x x x x x |

1) Thử lại 2 năm một lần hoặc sau 20000 chai tùy chu kỳ nào lâu hơn.

2) Độ tròn. Độ chênh lệch giữa đường kính ngoài lớn nhất và nhỏ nhất tại mặt cắt ngang bất kỳ của phễu hình trụ của chai không được lớn hơn 2% giá trị quy định của đường kính trong.

Bảng 2 (tiếp theo)

| Tài liệu | Đặc tính | Mô tả | Phụ lục tham khảo | Loại 1 và việc chứng minh cho phép thử | Các giá trị định lượng | Kiểm tra lần đầu cho thiết kế mới 1) | Lô | Chai cá thể |
|----------|------------|---|---------------------------------|---|-------------------------------|--------------------------------------|--------|-------------|
| 4 | Độ kín khí | Giữ được khí dưới áp suất | C.6 | Kiểm tra rò rỉ Khả năng của chai giữ được khí ở một áp suất yêu cầu | Không cho phép rò rỉ | | | |
| 5 | Độ bền | Khả năng của vật liệu làm chai chống lại biến dạng dẻo ở tốc độ biến dạng thấp (không có rãnh khía) | B.6 C.5 B.1 C.3 C.4 | Độ cứng Độ dẫn nổ thể tích thủy lực Thử kéo Nổ thủy lực Cháy thủy lực - Thử độ cứng trên từng chai để cho thấy chúng có các tính chất đáp ứng yêu cầu tức là chúng được gia công thích hợp - Thử độ dẫn nổ thể tích thủy lực trên từng chai để chứng minh rằng các chai sau khi nổ định có độ dẫn nổ vĩnh cửu nằm trong giới hạn quy định. Nếu thử độ dẫn nổ thể tích thủy lực thì không cần thử độ cứng. | Như quy định cho từng hợp kim | x x x x x | x x | x x |

1) Thử lại 2 năm một lần hoặc sau 20000 chai tùy chu kỳ nào lâu hơn.

Bảng 2 (tiếp theo)

| Tài liệu | Đặc tính | Miêu tả | Phụ lục tham khảo | Loại và việc chứng minh cho phép thử | Các giá trị định lượng | Kiểm tra lần đầu cho thiết kế mới 1) | Lô | Chai cá thể |
|----------|----------|---|--------------------------|---|---|--------------------------------------|------------------|-------------|
| 6 | Độ dẻo | Đo khả năng của vật liệu thay đổi hình dạng khi biến dạng dẻo | B.1 B.1 B.2 B.3 | <ul style="list-style-type: none"> Thử kéo cho biết giới hạn chảy (hay giới hạn chảy 0,2%), giới hạn bền kéo, độ dẻo của vật liệu. Thử nổ thủy lực cho thấy liệu chai có các tính chất thử kéo quy định hay không và thông số an toàn toàn bộ có đạt không. Thử gãy cho biết tính dẻo. Thử bền bằng thủy lực cho biết liệu chai có bền vững trong áp suất thử không. | Chai phải giữ được là một mảnh. Không có dấu hiệu phá huỷ hay rò rỉ. | x x x x | x x x x | |
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> Thử kéo cho thấy vật liệu có thoả mãn các tính chất yêu cầu và độ dẻo không. Độ co thắt được lấy từ kết quả thử kéo | Như đã được quy định | | | |

1) Thử lại 2 năm một lần hoặc sau 20000 chai tùy chu kỳ nào lâu hơn.

Bảng 2 (tiếp theo)

| Tài liệu | Đặc tính | Miêu tả | Phụ lục tham khảo | Loại và việc chứng minh cho phép thử | Các giá trị định lượng | Kiểm tra lần đầu cho thiết kế mới 1) | Lô | Chai cá thể |
|----------|----------|---|-------------------|--|------------------------|--------------------------------------|------------------|-------------|
| 7 | Độ dai | Khả năng của vật liệu chống lại sự phát triển của vết nứt | B.5 B.4 C.2 | <p>– Thử uốn cho biết mẫu cắt từ thành chai có tuân thủ các yêu cầu đối với vật liệu được gia công thích hợp và không chứa khuyết tật không.</p> <p>– Thử làm phẳng tương đương với thử uốn nhưng được tiến hành trên chai hoàn chỉnh hay vòng (khoanh chai).</p> <p>Độ dai va đập Độ dai phá hủy Nhiệt độ chuyển tiếp Nổ thủy – khí</p> <p>Thử độ dai va đập trên mẫu có rãnh cắt từ thành chai theo hướng dọc và ngang đo được năng lượng hấp phụ chứ không phải độ dai phá hủy.</p> <p>Thử độ dai phá hủy cung cấp các thông tin được quy định.</p> <p>Các đặc tính để phán đoán thực tế của các chai có khuyết tật hay vết nứt đang phát triển.</p> <p>Nhiệt độ chuyển tiếp về độ dai xác định liệu vật liệu có thỏa mãn mối quan hệ (sự phụ thuộc) của nhiệt độ và sự thay đổi dẻo / giòn trong các đặc tính phá hủy hay không.</p> <p>Thử thủy – khí động học xác định kiểu phá hủy nếu áp suất tăng đủ để làm nổ chai. Đó là một thước đo của "độ dai" của chai về tính chất vật liệu và hình dạng chai</p> | Như đã được quy định | x x x x | x x x x | |
| | | | | Được xác định bởi các đặc tính của vật liệu cụ thể | | | | |
| | | | | Chai không được phá hủy thành nhiều hơn hai mảnh. Áp suất nổ là $P_b \geq 1,6 P_h$ | | | | |

1) Thử lại 2 năm một lần hoặc sau 20000 chai tùy chu kỳ nào lâu hơn.

Bảng 2 (tiếp theo)

| Tài liệu | Đặc tính | Miêu tả | Phụ lục tham khảo | Loại và việc chứng minh cho phép thử | Các giá trị định lượng | Kiểm tra lần đầu cho thiết kế mới 1) | Lô | Chai cá thể |
|----------|---|---|-------------------|--|--|--------------------------------------|----|-------------|
| 8 | Sự thích hợp với môi trường và các điều kiện bất lợi khác | Chống lại các sản phẩm ăn mòn, thích hợp với thành phần khí trong chai, chống cháy, chịu được tác động va đập | A.2 E.1 | <p>Thử: Ăn mòn. Ăn mòn ứng suất. Chống bất lửa. Chống va đập (đạn)+ Một số vật liệu nhạy cảm với ăn mòn và / hoặc ăn mòn ứng suất. Chúng có thể được bảo vệ an toàn bằng cách gia công đúng. Tuy nhiên các phép thử ở các chai đầu tiên chỉ cần thiết đối với một số vật liệu, còn các loại khác chỉ kiểm tra lại hoặc kiểm tra mẫu.</p> <p>+ Qui định đối với các chai sử dụng đặc biệt</p> <p>Thử chống bất lửa để xác định chai / cấu hình thiết bị an toàn có khả năng giảm áp suất trước khi áp suất trong chai tăng hoặc làm giảm các tính chất gây nổ không.</p> <p>Khi chịu tác động của đạn đạo, va đập sẽ tạo ra kiểu phá hủy.</p> | Như đã quy định Không nổ Không vỡ ra thành từng mảnh | x x x x | | |

1) Thử lại 2 năm một lần hoặc sau 20000 chai tùy chu kỳ nào lâu hơn.

Bảng 2 (kết thúc)

| Tài liệu | Đặc tính | Miêu tả | Phụ lục tham khảo | Loại và việc chứng minh cho phép thử | Các giá trị định lượng | Kiểm tra lần đầu cho thiết kế mới 1) | Lô | Chai cá thể |
|----------|--------------|--|-------------------|---|--|--------------------------------------|----|-------------|
| 9 | Đặc tính mới | Khả năng bền vững với các áp suất thay đổi một cách chu kỳ | C.1 | <p>Thử: Mỗi do áp suất thay đổi theo chu kỳ</p> <p>Thử mới cho biết chai có bền vững trong một số lần chu kỳ nhất định không.</p> <p>Nếu không xảy ra rò rỉ hay phá hủy trước khi kết thúc thử thì chai có thể bị nổ và độ bền dư đo được và cùng với hiệu ứng của các vết nứt có thể đã bắt đầu trong quá trình thử mới nhưng không phát triển thành lỗ rò.</p> <p>Thử mới có thể tiến hành tại áp suất vận hành lớn nhất và phép thử được tiếp tục cho đến khi xảy ra phá hủy.</p> <p>Các yêu cầu đã được quy định không tương ứng với những gì xảy ra trong thực tế. Tuy nhiên phép thử có thể cho biết phần nào của chai là kém bền vững nhất đối với tải trọng chu kỳ.</p> | <p>12.000 chu kỳ tại áp suất thử</p> <p>80.000 chu kỳ tại 2/3 áp suất thử</p> <p>0,95 P_b min.</p> | | | |

1) Thử lại 2 năm một lần hoặc sau 20000 chai tùy chu kỳ nào lâu hơn.

Phụ lục A

(Qui định)

Thử vật liệu

A.1 Cấu trúc tế vi của vật liệu

A.1.1 Yêu cầu chung

Kiểm tra kim tương để khẳng định:

- a) chế độ nhiệt luyện chai là phù hợp với các yêu cầu đã được quy định;
- b) cấu trúc tế vi (kim tương) là đúng đối với vật liệu và chế độ nhiệt luyện;
- c) các khuyết tật bề mặt, tạp chất phi kim loại, sự thoát các bon ở mức cho phép đối với thép.

Việc đánh giá cấu trúc tế vi và mức độ của tạp chất phi kim loại phải do những người có thẩm quyền tiến hành.

A.1.2 Lấy mẫu

Các mẫu để kiểm tra kim tương, xem hình A.1 đến A.3, phải được lấy từ chai thử như sau:

- a) mặt cắt dọc (A) theo thành của đầu chai tại vị trí có chiều dày thành lớn nhất;
- b) các mặt cắt dọc và cắt ngang (B và C) dọc theo thành vị trí giữa chai;
- c) mặt cắt dọc (D) qua vị trí thay đổi chiều dày thành từ phần hình trụ sang phần đế;
- d) đối với các chai được chế tạo từ ống thì mặt cắt dọc (E) lấy qua tâm của đáy.

A.1.3 Chuẩn bị mẫu

Các mẫu kiểm tra kim tương phải được chuẩn bị bằng các phương pháp đánh bóng thông thường và bề mặt đã đánh bóng được tẩy thực bằng các hoá chất tẩy thực thích hợp trừ các mẫu để xác định tạp chất phi kim loại.

A.1.4 Kiểm tra tế vi

Kiểm tra tế vi được tiến hành ở độ phóng đại 100 lần đến 500 lần và chụp ảnh để ghi lại.

A.1.4.1 Tạp chất phi kim loại

Số lượng, kích thước và hình thái của các tạp chất được quan sát, đánh giá sự tương ứng của nó đối với thành phần hoá học, và gia công cơ của vật liệu.

A.1.4.2 Cấu trúc tế vi

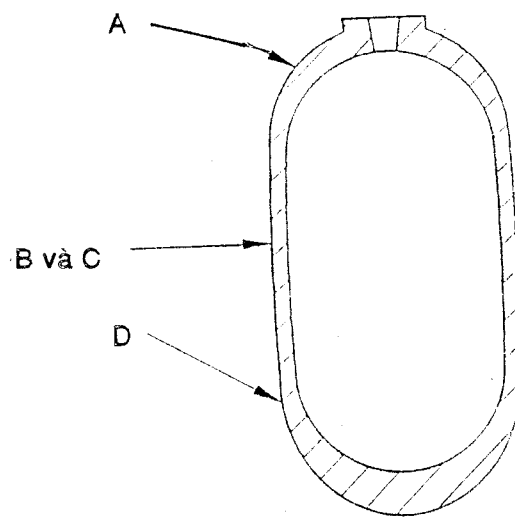
Cấu trúc của vật liệu được quan sát và đánh giá sự tương ứng của nó đối với thành phần hoá học, nhiệt luyện và kích thước mặt cắt.

Đối với các chai bằng thép thì mức độ thoát các bon trên bề mặt, sự có mặt của các vẩy cán và các khuyết tật bề mặt phải được quan sát và đánh giá.

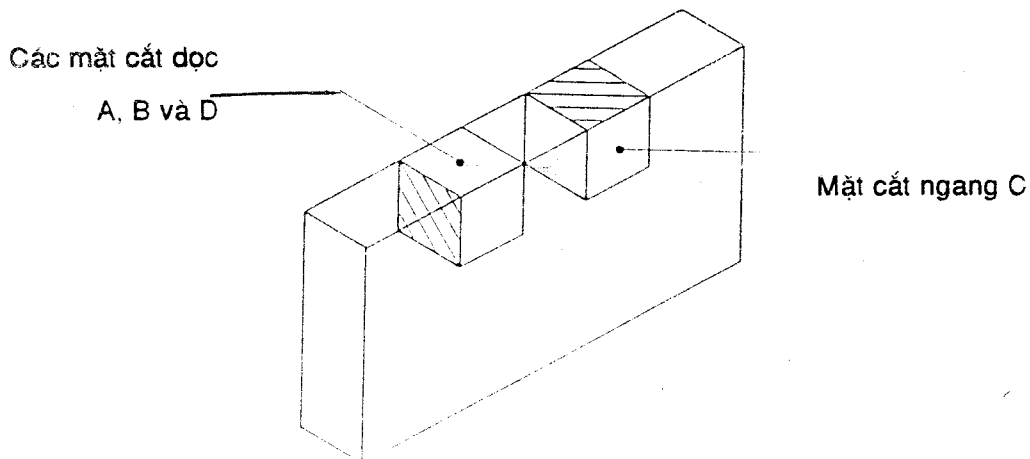
Khi kiểm tra các mẫu E phải đặc biệt chú ý đến các vết nứt và tạp chất.

A.1.5 Đánh giá cuối cùng

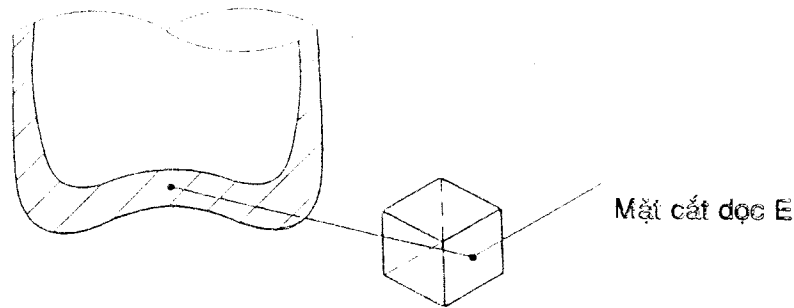
Tổng hợp và ghi lại các quan sát và phát hiện trong quá trình kiểm tra, đồng thời đánh giá kết quả kiểm tra



Hình A.1 – Vị trí của các mẫu



Hình A.2 – Hướng của các mẫu



Hình A.3 – Vị trí lấy mẫu của chai được làm từ ống thép

A.2 Ăn mòn ứng suất

A.2.1 Yêu cầu chung

Phép thử này yêu cầu tạo ứng suất cho một vòng được cắt từ phần hình trụ của chai rồi đem ngâm vào nước mặn sau đó phơi ngoài không khí.

A.2.2 Chuẩn bị mẫu

Sáu vòng với chiều rộng 4a hay 25 mm tùy theo cái nào lớn hơn được cắt từ phần hình trụ của chai, xem hình A.4. Mỗi vòng được cắt bỏ đi một cung khoảng 60° và được gá vào một thanh ren đi qua mẫu, xem hình A.5. Cả mặt trong lẫn mặt ngoài của mẫu không được gia công.

Bằng cách dùng mũ ốc trên thanh ren để tạo ra tải trọng nén trên 3 mẫu và tải trọng dẫn cho 3 mẫu còn lại. Thanh có ren và đai ốc phải được cách điện với mẫu thử và được bảo vệ chống lại sự ăn mòn bằng lưu chất.

Tất cả các vết dầu, mỡ hay các chất dính bám khi sử dụng với máy đo ứng suất phải được loại bỏ bằng dung dịch thích hợp.

A.2.3 Chuẩn bị và bảo quản dung dịch ăn mòn

Chuẩn bị dung dịch muối bằng cách hoà tan $3,5 \pm 0,1$ phần khối lượng natri clorua vào 96,5 phần khối lượng nước.

Độ pH của dung dịch vừa được chuẩn bị phải nằm trong khoảng từ 6,4 đến 7,2.

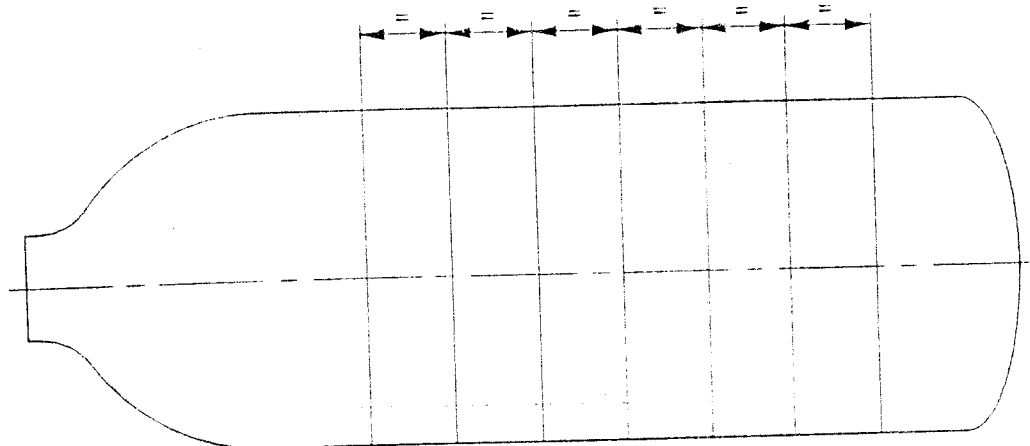
Độ pH sẽ được chuẩn chính xác chỉ bởi axit hydrochloric loãng hoặc xô đa loãng.

A.2.3.1 Dung dịch phải được bảo quản bằng cách đổ nước cất đến mức quy định của dung dịch. Không được dùng dung dịch muối để bảo quản.

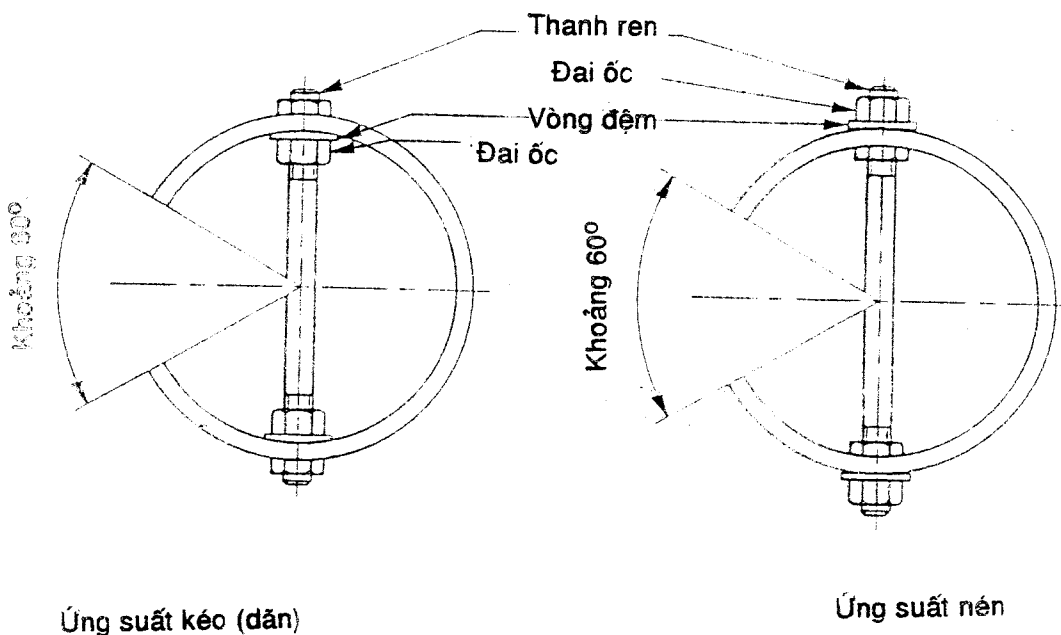
Hàng ngày có thể bổ sung nước cất nếu thấy cần thiết.

A.2.3.2 Hàng tuần phải thay thế hoàn toàn bằng dung dịch mới.

4a hay 25 mm



Hình A.4 – Vị trí các vòng thử



Hình A.5 – Áp dụng các kiểu ứng suất

A.2.4 Tác dụng ứng suất

Ba mẫu sẽ được nén sao cho mặt ngoài chịu ứng suất và ba mẫu sẽ được kéo sao cho mặt trong chịu ứng suất.

A.2.4.1 Ứng suất tác dụng được xác định theo phương trình 1

$$R_a = FR_e \quad (1)$$

trong đó

R_a là ứng suất tác dụng

R_e là giá trị nhỏ nhất được đảm bảo của giới hạn chảy tại 0,2%, N/mm².

A.2.4.2 Ứng suất tác dụng được đo hoặc bằng dụng cụ đo ứng suất bằng điện hoặc bằng kích thước D^1 và được tính theo công thức:

$$D^1 = D \pm \frac{R_a(D-a)^2}{4EaZ}$$

trong đó

D^1 là đường kính ngoài của mẫu khi bị nén hay dãn, mm;

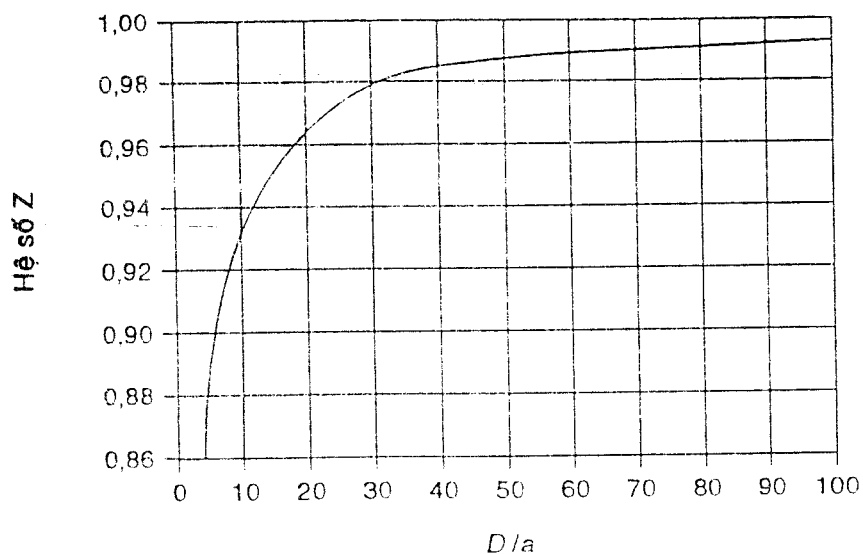
D là đường kính ngoài của chai, mm;

a là chiều dày của thành chai, mm;

R_a là ứng suất tác dụng, N/mm² (xem phương trình 1);

E là môđun đàn hồi, N/mm² ;

Z là hệ số hiệu chỉnh theo hình A.6.



Hình A.6 – Hệ số hiệu chỉnh Z

TCVN 6295 : 1997

A.2.5 Quy trình thử

Sáu mẫu đã có ứng suất được nhúng toàn bộ vào dung dịch nước muối trong 10 phút. Sau đó chúng được đưa ra khỏi dung dịch và phơi ngoài không khí trong 50 phút.

Chu kỳ như vậy được lặp lại trong thời gian 30 ngày hoặc cho đến khi vòng bị nứt vỡ.

A.2.6 Đánh giá cuối cùng

Vật liệu được đánh giá là đạt yêu cầu nếu:

- a) sáu vòng còn nguyên vẹn;
- b) không có vết nứt nào khi quan sát bằng mắt thường.

A.3 Thành phần hoá học của vật liệu

Phải tiến hành phân tích hoá học vật liệu và kết quả phải khẳng định thành phần hoá học của vật liệu thoả mãn các yêu cầu của tiêu chuẩn cho loại vật liệu này.

A.4 Thử siêu âm phôi thanh cán

A.4.1 Yêu cầu chung

Phép thử này sử dụng kỹ thuật phản xung để phát hiện các khuyết tật trong phôi thanh cán. Một chuẩn hiệu chỉnh được sử dụng để xác định giới hạn loại bỏ.

A.4.2 Thiết bị thử

Thiết bị thử là loại phản xung có khả năng ghi lại rõ ràng các dấu hiệu được xác định từ khuyết tật.

Phương pháp tiếp âm phải đảm bảo sự truyền dẫn thích hợp của năng lượng siêu âm giữa đầu dò với phôi thanh cán.

Tần số thử siêu âm nằm trong khoảng 2 MHz đến 6 MHz.

A.4.3 Chuẩn hiệu chỉnh

Một chuẩn hiệu chỉnh chiều dài thích hợp được chuẩn bị từ một thanh giống phôi thanh cán cần kiểm tra về đường kính, vật liệu, hoàn thiện bề mặt và điều kiện luyện kim. Thanh chuẩn hiệu chỉnh này không được có những bất liên tục trên bề mặt để có thể làm nhiều việc phát hiện khuyết tật cần tìm.

Một lỗ có đáy phẳng đường kính 2 mm được khoét vào thanh và đáy lỗ song song với trục dọc của thanh.

A.4.4 Hiệu chỉnh thiết bị

Dùng chuẩn hiệu chỉnh theo quy định trong A.4.3 để hiệu chỉnh thiết bị nhằm đưa ra tín hiệu xác định được rõ ràng từ lỗ hiệu chỉnh. Biên độ của tín hiệu này được dùng làm mức độ loại bỏ và để sắp đặt các thiết bị nhìn, điều khiển bằng điện tử hay ghi.

Thiết bị phải được hiệu chỉnh bằng mẫu chuẩn kiểm tra và / hoặc đầu dò chuyển động theo cùng một cách, cùng một hướng và cùng một tốc độ như đối với thanh được kiểm tra.

A.4.5 Quy trình thử

Việc thử này phải được tiến hành trên tất cả các thanh của mẻ nấu luyện.

Sử dụng thanh dò với đường kính thích hợp, áp đầu dò vào bề mặt thanh trên một đầu của từng đường kính trong hai đường kính vuông góc cắt nhau và quét toàn bộ chiều dài của thanh, sử dụng bộ phận nối thích hợp đủ dài để đảm bảo việc nối là tốt.

Việc quét phải theo đường xoắn ốc, độ xiên, tốc độ quay và dịch chuyển phải liên quan đến chiều rộng của chùm tia hiệu dụng sao cho đảm bảo phủ được 100% bề mặt thanh.

A.4.6 Chấp nhận

Những thanh có các tín hiệu khuyết tật bằng hoặc lớn hơn tín hiệu từ lỗ hiệu chỉnh đều phải bị loại bỏ.

Phụ lục B

(Qui định)

Các phương pháp thử cơ học

B.1 Thử kéo

B.1.1 Yêu cầu chung

Thử kéo được tiến hành để xác định giới hạn chảy (hoặc giới hạn chảy qui ước 0,2%), giới hạn bền kéo, độ dẫn dài và độ co thắt nếu có yêu cầu.

B.1.2 Quy trình thử

Phép thử phải được tiến hành phù hợp với ISO 6892. Các mẫu thử phải theo tiêu chuẩn thiết kế tương ứng.

Chú thích – Để nhận được độ co thắt cần phải có mẫu thử với mặt cắt ngang hình tròn.

B.1.3 Chấp nhận

Các kết quả thu được phải phù hợp với các yêu cầu của tiêu chuẩn thiết kế tương ứng.

B.2 Thử uốn

B.2.1 Yêu cầu chung

Thử uốn để xác định rằng liệu vật liệu của chai thành phẩm có phải là dẻo trong phạm vi yêu cầu của tiêu chuẩn thiết kế tương ứng.

B.2.2 Quy trình thử

Chai thử được làm phẳng giữa các cạnh dao, tạo thành góc bao 60°C. Bán kính lớn nhất của các dao uốn phải phù hợp với các yêu cầu của một tiêu chuẩn thiết kế tương ứng, bán kính này phụ thuộc vào độ bền kéo của vật liệu. Chiều dài của cạnh dao không được nhỏ hơn chiều rộng của chai được làm phẳng.

Các mẫu thử phải được uốn theo hướng cong của thành chai chung quanh một khuôn có đường kính được quy định trong tiêu chuẩn thiết kế tương ứng, cho đến khi các mặt trong của mẫu thử cách nhau một khoảng không lớn hơn đường kính của khuôn.

B.2.3 Chấp nhận

Mẫu thử khi uốn không được nứt rạn.

B.3 Thử làm phẳng

B.3.1 Yêu cầu chung

Phép thử làm phẳng được xem như một dạng của phép thử uốn, xem B.2. Nó cho thấy vật liệu làm chai là dẻo trong phạm vi yêu cầu của thiết kế tương ứng.

B.3.2 Quy trình thử

Chai thử được làm phẳng giữa các cạnh dao tạo thành một góc bao 60° . Bán kính lớn nhất của các dao uốn phải phù hợp với các yêu cầu của tiêu chuẩn thiết kế tương ứng, bán kính này phụ thuộc vào độ bền kéo của vật liệu. Chiều dài của các cạnh dao không được nhỏ hơn chiều rộng của chai được làm phẳng.

Chai với trục dọc vuông góc với trục của các dao sẽ được làm phẳng đến một kích thước lớn nhất giữa hai dao. Kích thước này phụ thuộc vào độ bền kéo của vật liệu làm chai và chiều dày trung bình của thành chai tại điểm thử.

B.3.3 Chấp nhận

Không được có rạn nứt trên bề mặt của chai.

B.4 Thử độ chuyển tiếp độ dai va đập

B.4.1 Yêu cầu chung

Phép thử sự chuyển tiếp của độ dai va đập xác định trong phạm vi nhiệt độ nào thì vật liệu có sự thay đổi đặc tính phá huỷ từ dạng dẻo sang dạng giòn. Nó được dùng để xác định sự phù hợp cơ bản của một vật liệu mới và / hoặc một chế độ nhiệt luyện mới dùng cho việc chế tạo chai chứa khí.

B.4.2 Chuẩn bị mẫu thử

Việc cắt các mẫu thử Charpy dọc có khía chữ U từ thành của chai theo hình B.1 và chuẩn bị mẫu theo ISO 148 trừ mẫu có chiều rộng có thể nhỏ hơn 10 mm tùy thuộc vào chiều dày của thành chai.

B.4.3 Quy trình thử

Nói chung phép thử phải được tiến hành theo ISO 148. Ba mẫu phải được thử ở từng nhiệt độ trong dãy nhiệt độ sau:

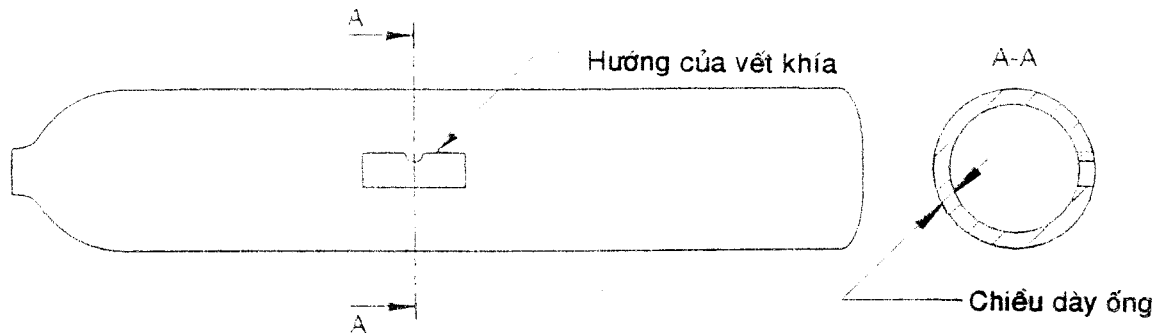
20°C ; 0°C ; -10°C ; -40°C ; -50°C ; -70°C ; -90°C ; -110°C ; -130°C ;

Đo và ghi chép:

a) năng lượng hấp thụ đến gãy, J/cm^2 ;

TCVN 6295 : 1997

- b) độ dòn trong bề mặt gãy, %;
- c) độ dẫn nở về một bên của mặt gãy, mm.



Hình B.1 – Vị trí của mẫu thử

B.4.4 Phân tích kết quả

Vẽ các đồ thị sau đây:

- a) năng lượng hấp phụ vào vết gãy phụ thuộc nhiệt độ ;
- b) độ dòn phụ thuộc vào nhiệt độ ;
- c) độ dẫn về một bên phụ thuộc vào nhiệt độ.

Mỗi đồ thị thể hiện một sự thay đổi đột ngột các tính chất trong vùng chuyển tiếp. Nhiệt độ tương ứng với điểm giữa của sự thay đổi tính chất được định nghĩa là nhiệt độ chuyển tiếp. Xác định giá trị này từ từng đồ thị.

Ghi lại nhiệt độ chuyển tiếp theo:

- a) năng lượng hấp phụ;
- b) độ dòn;
- c) độ dẫn nở một bên.

B.4.5 Đánh giá kết quả

Các kết quả phải do người có thẩm quyền đánh giá và xác định sự phù hợp của vật liệu đối với việc sử dụng chai chứa khí.

B.5 Thử độ dai va đập

B.5.1 Yêu cầu chung

Thử độ dai va đập trên các mẫu có khía rãnh là đo năng lượng hấp phụ và chỉ ra khả năng của vật liệu biến dạng dẻo ở phần đáy của rãnh.

B.5.2 Chuẩn bị mẫu thử

Mẫu thử phải được lấy cả theo chiều dọc và chiều ngang của thành chai. Chúng phải được chuẩn bị theo ISO 148 với rãnh khía vuông góc với bề mặt của thành chai. Mẫu thử phải được mài tất cả các mặt. Nếu chiều dày của thành chai không cho phép chiều rộng của mẫu là 5 mm thì chiều dày của mẫu phải càng gần với chiều dày danh nghĩa của thành chai càng tốt.

B.5.3 Quy trình thử

Phép thử phải được tiến hành theo ISO 148 và năng lượng hấp thụ phải được ghi lại.

B.5.4 Đánh giá kết quả

☛ Các kết quả của phép thử phải do người có thẩm quyền đánh giá và lập một văn bản về điều kiện của vật liệu đối với việc sử dụng của chai chứa khí.

B.6 Thử độ cứng

B.6.1 Yêu cầu chung

Thử độ cứng được tiến hành trên từng chai để kiểm tra việc thực hiện chế độ nhiệt luyện đã được quy định. Phép thử này không cần phải thực hiện khi phép thử độ dẫn nở thể tích được quy định.

Khi dây chuyền nhiệt luyện liên tục được dùng trong sản xuất các chai chứa khí thì thử độ cứng chỉ tiến hành trên các mẫu đại diện.

☛ B.6.2 Quy trình thử

Phép thử này phải được tiến hành trên các chai sau khi kết thúc nhiệt luyện lần cuối cùng và phù hợp với ISO 6506. Khi cần phải tránh phương pháp đo bề mặt của vết lõm khác đã được nêu trong 7.8 của ISO 6506 thì phải được thoả thuận giữa các bên liên quan.

B.6.3 Chấp nhận

Các chai được chấp nhận là đạt nếu các giá trị độ cứng được xác định nằm trong giới hạn đã được quy định cho vật liệu trong tiêu chuẩn thiết kế tương ứng.

Phụ lục C

(Qui định)

Các phép thử áp lực

C.1 Phép thử mỏi với áp suất thay đổi chu kỳ

C.1.1 Yêu cầu chung

Phép thử này xác định khả năng bền vững của chai chứa khí dưới tác động của ứng suất thay đổi theo chu kỳ. Đây là phép kiểm tra thiết kế của chai đựng khí.

C.1.2 Quy trình thử

Ba chai đã được người sản xuất đảm bảo có chiều dày đáy nhỏ nhất theo thiết kế được nạp đầy chất lỏng không ăn mòn và được thay đổi áp suất thủy lực liên tục.

Áp suất chu kỳ cao phải bằng:

- a) 2/3 áp suất thử hoặc
- b) bằng áp suất thử.

Áp suất chu kỳ thấp không được vượt quá 10% áp suất chu kỳ cao.

Tần số đảo dấu áp suất không được vượt quá 0,25 HZ (15 chu kỳ / phút). Nhiệt độ mặt ngoài của chai trong quá trình thử không được vượt quá 50°C

C.1.3 Chấp nhận

Các chai được chấp nhận đã đạt qua được phép thử nếu chúng chịu được:

- a) 80 000 chu kỳ ở áp suất chu kỳ cao bằng 2/3 áp suất thử hay
- b) 12 000 chu kỳ ở áp suất chu kỳ cao bằng áp suất thử

mà không có dấu hiệu bị phá hủy và theo các đáy chai được cắt và đo để khẳng định rằng chiều dày của đáy là bằng hoặc lớn hơn chiều dày nhỏ nhất đã miêu tả trong thiết kế.

C.2 Phép thử nổ thủy – khí động học

C.2.1 Yêu cầu chung

Phép thử nổ thủy – khí động học để xác định kiểu phá hủy khi chai chịu đến áp suất nổ. Nó biểu thị khả năng chống phá hủy dòn của vật liệu chế tạo.

C.2.2 Chọn chai thử

Chọn một chai trong loạt chai sản xuất đầu tiên.

C.2.3 Quy trình thử

Chai thử phải được bảo vệ một cách thích hợp để tránh tổn hại hay hư hỏng như xảy ra vỡ.

Áp suất trong chai được tăng lên bằng cách bơm nạp không khí hay khí trơ lên đến 2/3 áp suất thử. Sau đó bơm nước vào chai với tốc độ lớn nhất là 5 bar/giây để tăng áp suất cho đến khi chai nổ.

C.2.4 Đánh giá kết quả

Chai được chấp nhận đã đạt qua phép thử nếu:

- a) chỗ rách trên thành chai có đặc tính phá hủy dẻo;
- b) chai không bị phá hủy thành nhiều hơn hai mảnh;
- c) áp suất nổ $P_b \geq 1,6 P_h$.

C.3 Phép thử nổ thủy lực

C.3.1 Yêu cầu chung

Phép thử nổ thủy lực để khẳng định rằng một chai có các tính chất thử kéo theo quy định, đảm bảo các thông số an toàn tổng cần thiết và độ dẻo cần thiết của vật liệu chế tạo.

C.3.2 Phương pháp thử

Chai thử và thiết bị thử được nạp đầy nước để không khí được thoát hoàn toàn khỏi hệ thống.

Áp suất thủy lực trong bình được tăng lên với tốc độ không lớn hơn 5 bar/giây cho đến khi bắt đầu chảy (biến dạng dẻo).

C.3.3 Chấp nhận

Chai được chấp nhận đã đạt qua phép thử nếu:

- a) áp suất nổ $P_b \geq 1,6 P_h$;
- b) chai bị vỡ thành một mảnh;
- c) các mép riềm của chỗ rách có đặc tính phá hủy dẻo;
- d) chai bị vỡ chủ yếu theo chiều dọc;
- e) chỗ rách không có khuyết tật đáng kể trong kết cấu vật liệu.

C.4 Thử bền áp lực

C.4.1 Yêu cầu chung

Thử bền bằng áp lực để xác định sự toàn vẹn của một chai đã kết thúc tại áp suất thử. Các chai có thể được thử từng cái một hay một số chai cùng một lúc.

C.4.2 Phương pháp thử

Cá chai thử và thiết bị thử được nạp đầy nước, loại bỏ hết không khí trong hệ thống. Ở bề mặt ngoài các chai thử phải được loại bỏ tất cả nước dư.

Tăng áp suất thủy lực trong chai với tốc độ lớn nhất là 5 bar/giây cho đến áp suất thử và giữ ở đó ít nhất là một phút.

C.4.3 Chấp nhận

Các chai được chấp nhận đã đạt qua phép thử nếu áp suất không thay đổi trong thời gian duy trì áp suất thử và không có dấu hiệu rò rỉ nước từ chai.

Khi một số chai được thử cùng một lúc và nếu áp suất giảm đi trong thời gian duy trì áp suất thử thì chai rò rỉ được loại bỏ và số chai còn lại được thử lại hoặc nếu không xác định được chai rò rỉ thì phải thử lại từng chai một.

C.5 Thử độ dẫn nở thể tích bằng thủy lực

C.5.1 Yêu cầu chung

Thử độ dẫn nở thể tích bằng thủy lực là một phép thử so sánh độ dẫn nở vĩnh cửu của một chai với độ dẫn nở tổng cộng tại áp suất thử. Độ dẫn nở thể tích biểu thị sự toàn vẹn của chai cùng với tính dẻo của vật liệu làm ra nó.

Có hai phương pháp thử:

- a) phương pháp bọc nước;
- b) phương pháp không bọc nước.

Phương pháp bọc nước đo thể tích của nước bị đẩy ra từ một cái bọc nước có chứa chai thử được điền đầy hoàn toàn. Phương pháp không bọc nước đòi hỏi đo thể tích nước được bơm vào trong chai để đạt được áp suất thử và điều chỉnh do tính ép của nước.

C.5.2 Quy trình thử

C.5.2.1 Phương pháp bọc nước

Chai được điền đầy hoàn toàn bằng nước được đặt vào trong một hộp (bọc) cũng được nạp đầy nước.

Độ dẫn nở thể tích vĩnh cửu và tổng cộng của chai được đo bằng thể tích nước di chuyển từ hộp do việc dẫn nở của chai dưới áp suất thử và thể tích nước không quay lại hộp sau khi toàn bộ áp suất được giảm.

C.5.2.2 Phương pháp không bọc nước

Phương pháp này đo thể tích nước được bơm thêm vào chai đã đầy nước để đạt áp suất thử và đo thể tích của nước bị đẩy ra khỏi chai để giảm áp suất cho đến khi bằng áp suất khí quyển.

Đo lần đầu khi tăng áp lực nước trong chai để xác định độ dẫn nở tổng của chai ở áp suất thử, sau đó đo lượng nước bị đẩy ra khỏi chai, lấy độ dẫn nở tổng trừ đi lượng nước đo để xác định độ dẫn nở vĩnh cửu.

C.5.3 Chấp nhận

Trong cả hai trường hợp các chai được chấp nhận đã đạt qua phép thử nếu:

- a) không xảy ra rò rỉ nước từ chai;
- b) độ dẫn nở thể tích vĩnh cửu không vượt quá 10% độ dẫn nở thể tích tổng cộng.

C.6 Thử độ kín

C.6.1 Yêu cầu chung

Các chai đã qua thử áp suất thủy lực phải được thử độ kín để khẳng định không có rò rỉ.

Độ kín được kiểm tra bằng cách nhúng chìm chai vào nước hoặc bằng cách bôi dung dịch xà phòng vào đáy hay dùng bất kỳ phép thử nào khác có độ nhạy tương đương.

C.6.2 Quy trình thử

Nén khí vào trong chai để nâng áp suất lên khoảng 50% đến 60% áp suất thử. Giữ áp suất này trong 1 phút.

C.6.3 Chấp nhận

Chai được chấp nhận đã đạt qua phép thử nếu không có dấu hiệu rò rỉ trong thời gian duy trì áp suất khí nén.

Phụ lục D

(Qui định)

Kiểm tra thiết kế và sản xuất

D.1 Kiểm tra chiều dày bằng siêu âm

D.1.1 Yêu cầu chung

Phương pháp này bao gồm việc đo chiều dày của chai không hàn hoặc bằng hệ thống phản xung hay hệ thống cộng hưởng. Có thể sử dụng cả kỹ thuật tiếp xúc lẫn kỹ thuật nhúng. Chai phải được kiểm tra để khẳng định chiều dày của nó không nhỏ hơn chiều dày thiết kế nhỏ nhất tại:

- a) đáy;
- b) trên thân chai và
- c) trên bất kỳ bộ phận nào của chai mà ở đó đã được mài, bào cho sạch các vết xước bề mặt.

D.1.2 Thiết bị thử

Thiết bị thử là loại phản xung hay cộng hưởng và phải có khả năng cấp tín hiệu về chiều dày của vật liệu với độ chính xác $\pm 2,5\%$ giá trị thực.

Phương pháp tiếp âm được dùng phải đảm bảo việc truyền dẫn thoả đáng năng lượng siêu âm giữa đầu dò và chai.

Tần số siêu âm không được nhỏ hơn 2 MHz.

D.1.3 Chuẩn hiệu chỉnh

Dùng một chuẩn hiệu chỉnh có cùng đường kính, vật liệu, cách hoàn thiện bề mặt và điều kiện luyện kim với chai thử và có đường kính được tiện hoặc mài đến chiều dày cho phép nhỏ nhất. Nếu không áp dụng được, cho phép sử dụng chuẩn hiệu chỉnh phẳng.

D.1.4 Hiệu chỉnh thiết bị

Sử dụng chuẩn hiệu chỉnh, thiết bị sẽ được chỉnh để loại bỏ tín hiệu khi chiều dày chỉ thị nhỏ hơn giá trị mà nó lớn hơn 2,5% chiều dày thiết kế nhỏ nhất.

Thiết bị phải được hiệu chỉnh bằng mẫu chuẩn đối chiếu và / hoặc thanh dò chuyển động cùng một kiểu trong cùng một hướng với cùng một tốc độ như khi kiểm tra chai.

D.1.5 Quy trình thử

Phải đảm bảo rằng bề mặt thử và bề mặt phản xạ của chai phải sạch và không có các chất làm nhiễu phép thử, tức là làm dẫn thang đo.

Chai được kiểm tra và đầu dò phải chuyển động quay và dịch chuyển tương đối với nhau theo đường xoắn ốc trên bề mặt chai. Tốc độ dịch chuyển và quay không đổi trong khoảng $\pm 10\%$. Bước của đường xoắn ốc phải nhỏ hơn đường kính đầu dò và có liên quan đến chiều rộng thanh hiệu dụng sao cho đảm bảo bao phủ 100% ở tốc độ và chất liệu sử dụng.

Chai phải được kiểm tra sao cho đảm bảo được không ở chỗ nào có chiều dày của chai nhỏ hơn giá trị cho phép nhỏ nhất đã quy định.

Phải kiểm tra định kỳ việc hiệu chỉnh thiết bị bằng chuẩn hiệu chỉnh trong suốt quá trình thử. Việc kiểm tra này phải được tiến hành trong các khoảng thời gian không quá 1 giờ hay sau khi thử 30 chai thử. Nếu trong quá trình kiểm tra này vùng nhỏ nhất không được phát hiện thì tất cả các chai đã được thử sau lần hiệu chỉnh chấp nhận cuối cùng phải được xử lý lại sau khi tiến hành hiệu chỉnh lại thiết bị.

D.1.6 Chấp nhận

Các chai bị loại bỏ bằng hệ thống "được", "không được" phải được kiểm tra lại bằng thiết bị cho phép đo thực tế.

Các chai được chấp nhận là đã đạt qua được phép thử nếu chiều dày của chai ở mọi chỗ không nhỏ hơn chiều dày nhỏ nhất đã được quy định trong bản vẽ hay trong yêu cầu kỹ thuật.

D.2 Lò khuyết tật bằng siêu âm

D.2.1 Yêu cầu chung

Phương pháp này sử dụng phản xạ xung để thử các chai không hàn.

Các chai có đường kính ngoài nhỏ hơn 375 mm phải được kiểm tra khuyết tật trong các thành song song. Chai có đường kính ngoài bằng hoặc lớn hơn 375 mm phải được kiểm tra ở cả các đáy lẫn các thành song song.

D.2.2 Thiết bị thử

Thiết bị thử phải là loại phản xạ xung và phải có khả năng dò được các vết rãnh hiệu chỉnh ở mức độ yêu cầu trong quá trình hiệu chỉnh.

Phương pháp tiếp âm phải đảm bảo được việc truyền tốt năng lượng siêu âm giữa đầu dò và chai.

Tần số siêu âm phải từ 2 MHz đến 6 MHz.

TCVN 6295 : 1997

D.2.3 Chuẩn hiệu chỉnh

Chuẩn hiệu chỉnh với chiều dài thích hợp phải được chế tạo từ một chai với đường kính, chiều dày thành, vật liệu, cách hoàn thiện bề mặt và điều kiện luyện kim giống như chai sẽ kiểm tra. Chuẩn hiệu chỉnh không được có các bất liên tục có thể gây ra nhiễu với việc dò các rãnh so sánh

Rãnh so sánh dọc và ngang sẽ được tạo ra trên bề mặt ngoài và trong của mẫu chuẩn. Các rãnh khía ngang và dọc có thể cách nhau 25 mm nhưng các cặp rãnh khía bề mặt trong hay ngoài phải cách nhau ít nhất 50 mm dọc theo chiều trục của mẫu chuẩn.

Các rãnh khía chuẩn dài $25 \pm 0,25$ mm và chiều rộng của chúng không được lớn hơn 2 lần chiều sâu danh nghĩa. Chiều sâu của rãnh khía bằng 5% chiều dày nhỏ nhất của thành. Sai lệch cho phép về chiều sâu là $\pm 10\%$ chiều sâu danh nghĩa của rãnh khía và nhỏ nhất là 0,025 mm. Mặt cắt ngang của rãnh khía phải là chữ nhật nhưng nếu dùng phương pháp ăn mòn bằng tia lửa điện thì đáy của rãnh khía có thể lượn tròn.

D.2.4 Hiệu chỉnh thiết bị

Dùng mẫu chuẩn hiệu chỉnh thiết bị để tạo ra các tín hiệu rõ ràng cần xác định từ các vết khía rãnh ở bề mặt trong và ngoài. Sự phản hồi tương đối từ các rãnh khía phải càng gần bằng nhau càng tốt. Tín hiệu của biên độ nhỏ nhất phải được dùng như là mức độ loại bỏ và để lắp đặt các thiết bị nhìn, điện tử, hay tự ghi.

Thiết bị phải được hiệu chỉnh bằng mẫu chuẩn so sánh và/ hoặc đầu dò chuyển động cùng một cách trên cùng một hướng với cùng một tốc độ như sẽ được dùng khi kiểm tra chai.

D.2.5 Quy trình thử

Phải đảm bảo rằng bề mặt thử và bề mặt phản chiếu của chai là sạch và không có các chất bẩn làm nhiễu phép thử, ví dụ làm dẫn thang đo.

D.2.5.1 Các thành song song của chai

Chai được kiểm tra và đầu dò phải có chuyển động quay và tịnh tiến tương đối với nhau sao cho đường quét xoắn ốc của bề mặt chai phải được vẽ ra. Tốc độ quay và tịnh tiến phải giữ không đổi với sai số $\pm 10\%$.

Bước của đường xoắn ốc phải nhỏ hơn đường kính đầu dò và có liên quan đến chiều rộng hiện dụng của chùm tia sao cho đảm bảo phủ 100% bề mặt ở tốc độ và chất liệu sử dụng.

Thành chai phải được kiểm tra các khuyết tật dọc bằng năng lượng siêu âm truyền đi ở cả hai hướng chung quanh và các khuyết tật ngang ở cả hai hướng dọc.

Phải kiểm tra định kỳ việc hiệu chỉnh thiết bị trong quá trình thử. Việc kiểm tra này phải được tiến hành trong các khoảng thời gian không quá 1 giờ hay sau khi thử 30 chai. Nếu trong quá trình kiểm tra này có rãnh tương ứng không bị phát hiện thì tất cả các chai đã được thử sau lần hiệu chỉnh chấp nhận lần cuối cùng sẽ phải thử lại sau khi đã tiến hành hiệu chỉnh lại thiết bị.

D.2.5.2 Các đáy của chai

Toàn bộ bề mặt của các đáy phải được kiểm tra bằng tay bằng các đầu dò có góc nghiêng 45° .

Chú thích – Để đảm bảo phủ toàn bộ mặt đáy thì các đáy cần chia thành 4 phần và mỗi phần phải kiểm tra toàn bộ một cách lần lượt.

Các cách quét sau đây sẽ được dùng:

- a) với đầu dò song song với trục dọc;
- b) với đầu dò vuông góc với trục dọc.

Mỗi cách quét phải được tiến hành đầu tiên bằng đầu dò chọn trong một hướng và sau đó làm lại với đầu dò ngược lại.

Hơn nữa một lần dò phải được tiến hành ở phần cổ chai bằng đầu dò nghiêng một góc 45° so với trục của chai và sau đó làm lại bằng một đầu dò quay một góc 90° . Các lần dò phải được tiến hành bằng các đầu dò với kích thước lớn nhất từ 10 đến 20 mm. Các đầu dò nhỏ hơn được dùng để dò phần cổ.

Các lần dò phải bắt đầu và kết thúc tại điểm 50 mm dọc theo phần song song của chai và các lần dò tách biệt phải phủ trùm lên lần dò trước 25%.

D.2.6 Đánh giá kết quả

Chai không có các tín hiệu khuyết tật sẽ được coi là đã qua được lần kiểm tra siêu âm này.

Chú thích – Tín hiệu khuyết tật là tín hiệu bằng hoặc lớn hơn tín hiệu nhỏ hơn của rãnh khía chuẩn.

Nếu khuyết tật bề mặt được loại bỏ bằng cách mài thì sau khi sửa chữa chai phải được kiểm tra lại khuyết tật bằng siêu âm và đo lại chiều dày.

Các chai liên tiếp có các tín hiệu khuyết tật tại điểm chiều dày thiết kế nhỏ nhất sẽ được coi là không thỏa mãn các yêu cầu của tiêu chuẩn này và được loại bỏ, không có khả năng sử dụng.

Phụ lục E

(Qui định)

Thử sản phẩm

E.1 Thử tính chống lửa

E.1.1 Yêu cầu chung

Thử tính chống lửa để chỉ ra rằng một chai chứa khí / hệ thống thiết bị an toàn đảm bảo làm giảm áp suất, trong điều kiện ngập chìm trong lửa, trước khi áp suất trong chai tăng lên và / hoặc làm giảm các đặc tính của chai gây ra nổ.

E.1.2 Hệ thống phải thử

Các hệ thống phải thử phải là đại diện của các sản phẩm và bao gồm chai và các thiết bị an toàn.

Chai phải được nạp bằng khí vĩnh cửu hay khí hoá lỏng đến mức lớn nhất, được công nhận để chuyên chở. Các khí với các tính chất vật lý giống nhau có thể được phân loại.

Chai được chọn để thử tính chống lửa phải là chai lớn nhất dự định để dùng với các thiết bị an toàn đó.

Áp suất tác động của cơ cấu an toàn phải là áp suất lớn nhất dự định dùng cho hệ thống đó.

Ít nhất phải chọn 3 hệ thống để thử.

E.1.3 Thiết bị thử

Mục đích cơ bản của thiết bị thử tính chống lửa là để kiểm tra lượng nhiệt và tốc độ giải toả lượng nhiệt được đưa vào hệ thống chai để chai không bị quá nung cục bộ.

Thiết bị thử phải có khả năng bao bọc hệ thống chai trong một môi trường có nhiệt độ khoảng 1200 °F.

Các đặc tính thiết kế và vận hành của thiết bị thử tính chống lửa phải được ghi trong biên bản thử. Biên bản thử phải gồm:

- a) các chi tiết kết cấu;
- b) khẳng định rằng nhiệt độ của môi trường của hệ thống thử đạt 1200 °F trong 5 phút hoặc ít hơn (điều này có thể được kiểm tra trên một chai mở không nạp) và;
- c) tốc độ nạp nhiên liệu vào.

Chú thích 1 – Khi thử các khí không cháy (không bắt lửa như khí CO₂) thì dòng khí từ thiết bị an toàn, sau khi hoạt động, có thể dập tắt ngọn lửa. Trong các trường hợp như vậy, phải dùng một thiết bị phản xạ hoặc một thiết bị thích hợp khác để lái dòng khí khỏi ngọn lửa.

Chú thích 2 – Trong trường hợp ngọn lửa bị dập tắt thì phải đốt cháy lại khí nhiên liệu trong khi thử.

E.1.4 Quy trình thử

Phải áp dụng các biện pháp an toàn thích hợp để bảo vệ nhân viên thử nghiệm khi chai bị nổ hay bị phá hủy.

Vị trí của chai trong quá trình thử phải thẳng đứng và chính giữa trong thiết bị thử.

Áp suất và nhiệt độ của khí nhiên liệu phải được ghi chép ít nhất cứ 30 giây một lần trong suốt quá trình thử. Nhiệt độ môi trường của hệ thống thử phải được ghi lại theo chu kỳ trên.

Sau khi thiết bị xả đã hoạt động thì ngọn lửa phải được duy trì ở cùng một cường độ thêm 15 phút hoặc cho đến khi áp suất trong chai bằng không tùy theo điều nào xảy ra trước.

Nếu như phép thử không phát triển được do thiết bị trục trặc thì phải tiến hành thử lại.

Chai cần đặt ở gần tâm của thiết bị thử.

Chú thích – Độ đồng đều của điều kiện thử là quan trọng, vì vậy nên:

- a) thiết bị thử tính chống cháy phải được kiểm tra lúc đầu giờ của mỗi ngày thử để đảm bảo rằng nhiệt độ của khí đốt đạt 1200 °F trong 5 phút hay ít hơn.
- b) thành ngoài của thiết bị thử đã được cách nhiệt.

E.1.5 Chai đựng khí / hệ thống thiết bị an toàn được chấp nhận là đã qua thử nếu trong mỗi một quá trình thử ba lần mà các chức năng của thiết bị an toàn và chai vẫn giữ được nguyên vẹn.

Khe hở cục bộ trên một chai mà không gây ra xô đẩy chai sẽ không tạo ra phá hủy chùng nào ba hệ thống nữa được thử vẫn giữ được nguyên vẹn.

Phụ lục F

Tài liệu tham khảo

- [1] ISO 148 : 1983 Thép – Thử độ dai va đập Charpy (rãnh chữ V)
 - [2] ISO 6506 : 1981 Vật liệu kim loại – Thử độ cứng – Thử Brinen
 - [3] ISO 6892 Vật liệu kim loại – Thử kéo.
-