

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 8921 : 2012**

**ISO 10893-9 : 2011**

Xuất bản lần 1

**ỐNG THÉP HÀN CHỊU ÁP LỰC – THỬ SIÊU ÂM VÙNG LIỀN  
KÈ VỚI MỐI HÀN ĐỂ PHÁT HIỆN CÁC KHUYẾT TẬT TÁCH LỚP**

*Welded steel tubes for pressure purposes - Ultrasonic testing of the area adjacent  
to the weld seam for the detection of laminar imperfections*

**HÀ NỘI - 2012**

## **Lời nói đầu**

TCVN 8921 : 2011 hoàn toàn tương đương ISO 10893-9 : 2011.

TCVN 8921 : 2011 do Viện Nghiên cứu Cơ khí - Bộ Công Thương biên soạn, Bộ Công Thương đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

## **Ống thép hàn chịu áp lực – Thử siêu âm vùng liền kề với mối hàn để xác định các khuyết tật tách lớp**

*Welded steel tubes for pressure purposes – Ultrasonic testing of the area adjacent to the weld seam for the detection of laminar imperfections*

### **1 Phạm vi áp dụng**

**1.1** Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu về thử siêu âm vùng liền kề với mối hàn của ống thép hàn chịu áp lực để phát hiện các khuyết tật tách lớp theo ba mức chấp nhận khác nhau (xem Bảng 1).

Tiêu chuẩn này được dùng để phát hiện các khuyết tật tách lớp có thể xen vào vùng mối hàn và/hoặc cản trở việc kiểm tra siêu âm mối hàn để phát hiện khuyết tật trên một vùng song song và liền kề với mối hàn.

**CHÚ THÍCH 1** Kiểm tra này có thể được thực hiện có lựa chọn trên các cạnh dọc của thép dài/tấm (dùng để chế tạo ống hàn), trên các mặt dạng phẳng trước khi hàn phù hợp với ISO 12094.

**1.2** Tiêu chuẩn này quy định việc kiểm tra các ống hàn có đường kính ngoài lớn hơn 30mm. Không quy định giới hạn dưới của chiều dày ống, nhưng xem Chú thích 2.

**CHÚ THÍCH 2** Đối với chiều dày nhỏ hơn 5mm, các khó khăn có thể là phải có kinh nghiệm trong việc phát hiện và đánh giá các khuyết tật tách lớp bằng phương pháp này. Khi xuất hiện khó khăn như trên, cần có sự thỏa thuận giữa khách hàng (người mua) và nhà sản xuất để xác định phương pháp thử đã được chấp nhận.

### **2 Tiêu chuẩn viện dẫn**

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

TCVN 6112:1996 (ISO 11484: 1994) – Ống thép chịu áp lực – Đánh giá trình độ chuyên môn và cấp chứng chỉ cá nhân thử không phá hủy (NDT).

ISO 12094 : 1994 – Welded Steel tubes for pressure purpose – Ultrasonic testing for the detection of laminar imperfections in strips/plates used in the manufacture of welded tubes (Ống thép hàn chịu áp lực – Thử siêu âm để phát hiện các khuyết tật tách lớp trong các dải/tấm thép dùng để chế tạo các ống hàn).

ISO 12096: - Submerged arc-welded steel tubes for pressure purposes – Radiographic testing of the weld seam for the detection of imperfections (Ống thép hàn chịu áp lực dưới lớp thuốc hàn – Thử chụp tia X đối với mối hàn để phát hiện các khuyết tật).

### 3 Yêu cầu chung

3.1 Kiểm tra siêu âm quy định trong tiêu chuẩn này có thể được thực hiện trên ống ở bất kỳ giai đoạn nào trong quá trình sản xuất sau khi hàn.

Việc kiểm tra này phải được thực hiện bởi người đã được cấp chứng chỉ phù hợp với TCVN 6112:1996 (ISO 11484) do nhà sản xuất chỉ định. Trong trường hợp có sự kiểm tra của bên thứ ba, thì việc kiểm tra này phải được thỏa thuận giữa khách hàng (người mua) và nhà sản xuất.

3.2 Các ống được kiểm tra phải đủ thẳng để đảm bảo giá trị có hiệu lực của phép thử. Các bề mặt của vùng được kiểm tra liền kề với mối hàn không được có các vật lạ cản trở hiệu lực của phép thử.

### 4 Phương pháp thử

4.1 Vùng liền kề với mối hàn của ống hàn phải được thử bằng kỹ thuật dội xung siêu âm để phát hiện các không hoàn thiện tách lớp bằng siêu âm được truyền theo phương vuông góc với bề mặt ống.

4.2 Trong quá trình thử, ống và/hoặc bộ chuyển đổi phải có chuyển động tương đối với nhau sao cho tối thiểu là một dải có chiều rộng 15 mm ở mỗi bên của mối hàn càng gần càng tốt với kim loại cơ bản/mặt phân cách của mối hàn với bề mặt bên ngoài, được kiểm tra siêu âm 100% nhằm phát hiện các khuyết tật tách lớp, để phát hiện ra chiều dài nhỏ nhất của khuyết tật  $l_{min}$  (song song với mối hàn) như đã cho trong Bảng 1.

**Bảng 1 – Chiều dài nhỏ nhất của khuyết tật tách lớp (song song với mỗi hàn) được phát hiện trong vùng liền kề với mỗi hàn (chế độ trigơ/báo động)**

Mức chấp nhận	Chiều dài nhỏ nhất của khuyết tật tách lớp, $l_{min}$ , mm
E1	10
E2	20
E3	30

CHÚ THÍCH 3 Phải lưu ý rằng có thể có một đoạn ngắn ở cả hai đầu mút của ống không được kiểm tra. Trong trường hợp này nhà sản xuất phải cắt đi chiều dài không được kiểm hoặc kiểm tra sóng siêu âm nên dùng tay cho vùng liền kề với mối hàn trên chiều dài không được kiểm tra với các thông số của siêu âm tương tự như đối với chiều dài được kiểm tra, cùng với các giới hạn chấp nhận thích hợp.

**4.3** Kích thước lớn nhất của mỗi biến tử riêng được đo song song với trục chính của ống phải là 30 mm. Tần số siêu âm kiểm tra nhỏ nhất là 2MHz (danh nghĩa).

**4.4** Thiết bị để kiểm tra tự động phải có khả năng phân biệt được giữa các ống chấp nhận được và các ống còn nghi ngờ bằng mức tự động trigơ/báo động kết hợp với hệ thống đánh dấu/hoặc phân loại.

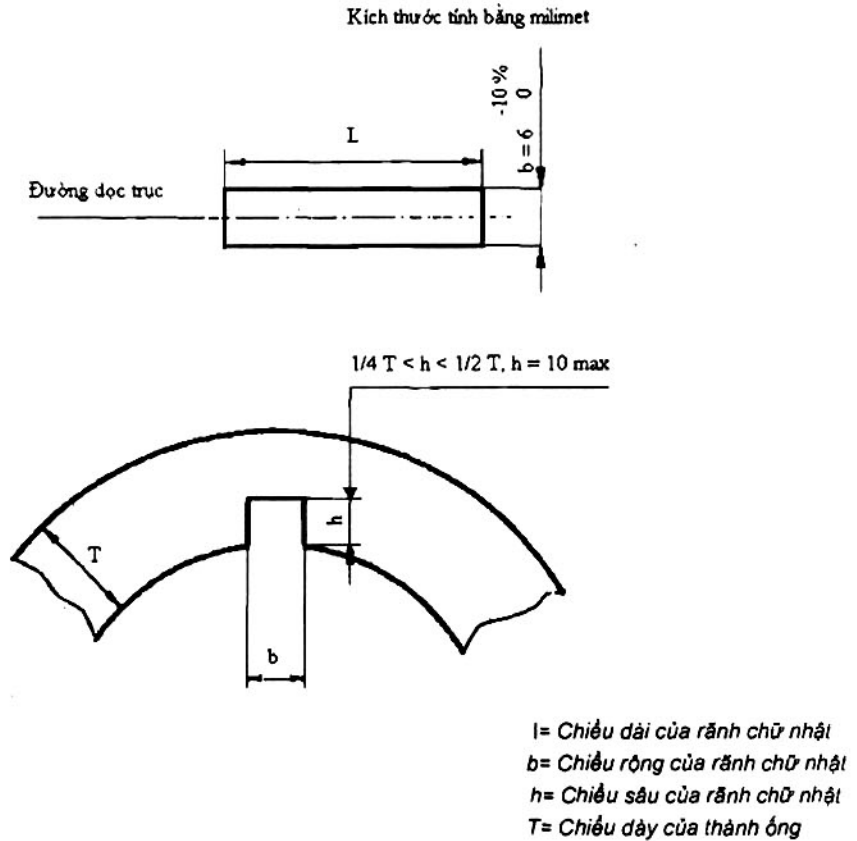
## 5 Mẫu chuẩn

**5.1** Các mẫu chuẩn tham chiếu được xác định trong tiêu chuẩn này là các mẫu chuẩn phù hợp cho hiệu chuẩn thiết bị kiểm tra không phá hủy. Không nên hiểu các kích thước được cho trong các mẫu chuẩn này là kích thước nhỏ nhất của khuyết tật mà thiết bị có thể phát hiện được.

**5.2** Thiết bị siêu âm phải được hiệu chuẩn bằng kỹ thuật điện tử với một chi tiết thử hình ống tròn (xem 7.1.1) hoặc sử dụng một mẫu chuẩn tham chiếu gồm một rãnh tròn hoặc chữ nhật có đáy phẳng (xem Hình 1) được gia công ở mặt bên trong của chi tiết thử hình ống (xem 7.1.2).

Sử dụng mẫu chuẩn có một rãnh đáy phẳng làm phương tiện cơ bản để xác lập độ nhạy của phép thử kiểm tra. Khi sử dụng rãnh chữ nhật thì cần phải điều chỉnh độ nhạy của phép kiểm để thu được kết quả tương đương như khi sử dụng rãnh tròn, đáy phẳng.

5.3 Chi tiết thử phải có cùng một đường kính danh nghĩa, chiều dày và cùng một chế độ gia công tinh bề mặt như đối với ống được kiểm tra và phải có các đặc tính âm học tương tự nhau (ví dụ: tốc độ, hệ số suy giảm v.v..).



Hình 1- Các dạng rãnh tham chiếu

## 6 Kích thước của các mẫu chuẩn

6.1 Kích thước của các mẫu chuẩn với rãnh chữ nhật, khi được dùng phải như sau (xem Hình 1).

### 6.1.1 Chiều rộng, $b$ (kích thước theo chu vi)

$$6mm_0^{+10} \%$$

### 6.1.2 Chiều dài, $l$

Bất kỳ chiều dài nào thấy phù hợp do nhà sản xuất lựa chọn.

### 6.1.3 Chiều sâu rãnh, $h$

Trong khoảng từ 1/4 đến 1/2 chiều dày danh nghĩa của ống, trị số tối đa 10 mm.

6.2 Kích thước của các mẫu chuẩn có rãnh tròn, khi được dùng phải như sau:

### 6.2.1 Đường kính

$$6mm_0^{+10} \%$$

### 6.2.2 Chiều sâu rãnh, h

Trong khoảng từ 1/4 đến 1/2 chiều dày danh nghĩa của ống, trị số tối đa 10mm.

6.3 Các kích thước và hình dáng của mẫu chuẩn phải được kiểm tra bằng công nghệ thích hợp.

## 7 Hiệu chuẩn thiết bị và kiểm tra

7.1 Thiết bị phải được hiệu chuẩn tĩnh trước khi dùng phương tiện điện tử phù hợp với 7.1.1 hoặc dùng mẫu chuẩn phù hợp 7.1.2.

### 7.1.1 Hiệu chuẩn bằng kỹ thuật điện tử

Với bộ phát xung được định vị trên chi tiết thử hình ống, phải sử dụng toàn thể biên độ của xung dội đầu tiên giảm đi 6 dB để chỉnh đặt mức trigơ/báo động của thiết bị.

Tại thời điểm bắt đầu chạy thử trong sản xuất, nhà sản xuất phải chứng minh rằng, ở độ nhạy kiểm tra đã được chỉnh đặt thiết bị sẽ phát hiện ra, ở trạng thái tĩnh, mẫu chuẩn đáy phẳng với rãnh tròn như đã cho trong 5.2 và Hình 1. Nếu không, thì cần phải điều chỉnh độ nhạy kiểm tra trước khi kiểm tra các ống trong sản xuất.

### 7.1.2 Hiệu chuẩn bằng mức chuẩn.

Ở trạng thái tĩnh, với bộ chuyển đổi hoặc mỗi bộ chuyển đổi được lần lượt định vị ở tâm của rãnh chuẩn, phải sử dụng toàn thể biên độ của tín hiệu nhận được từ rãnh chuẩn để chỉnh đặt mức trigơ/báo động của thiết bị.

7.2 Trong quá trình kiểm tra ống trong sản xuất, phải chọn tốc độ dịch chuyển tương đối cùng với tần số lặp lại xung của thiết bị để phát hiện ra chiều dài nhỏ nhất của khuyết tật tách lớp  $l_{min}$  như đã cho trong Bảng 1 bằng cách tạo ra trạng thái trigơ/báo động.

7.3 Việc hiệu chuẩn thiết bị phải được kiểm tra tại các khoảng thời gian đều nhau trong quá trình kiểm tra ống trong sản xuất có cùng một kích thước đường kính, chiều dày và cùng loại.

Tần suất kiểm tra sự hiệu chuẩn thiết bị tối thiểu phải là 4h một lần hoặc một lần sau khi đã kiểm tra 10 ống trong sản xuất, chọn thời gian nào dài hơn, cũng như khi có sự người vận hành thiết bị và tại lúc bắt đầu và kết thúc làm việc trong sản xuất.

**CHÚ THÍCH 4** Trong trường hợp kiểm tra trong sản xuất phải được thực hiện liên tục từ ca làm việc này sang ca làm việc khác thì khoảng thời gian tối đa là 4h có thể được kéo dài theo thỏa thuận giữa khách hàng và nhà sản xuất.

**7.4** Thiết bị phải được hiệu chuẩn lại bằng cách điều chỉnh có hệ thống khi có sự thay đổi về đường kính danh nghĩa của ống, chiều dày thành hoặc đặc tính âm học của ống được kiểm tra.

**7.5** Nếu trong quá trình kiểm sự hiệu chuẩn thiết bị cho kiểm tra trong sản xuất, các yêu cầu về hiệu chuẩn không được đáp ứng ngay cả sau khi đã tăng độ nhạy kiểm tra 3 dB để cho phép có sai lệch hệ thống, thì tất cả các ống đã được kiểm tra từ trước khi kiểm tra sự hiệu chuẩn phải được kiểm tra lại sau khi thiết bị đã được hiệu chuẩn lại.

Sẽ không cần thiết phải kiểm tra lại ngay cả sau khi giảm độ nhạy kiểm tra lớn hơn 3dB nhưng nhỏ hơn 6dB từ lần hiệu chuẩn trước, với điều kiện là có các số liệu ghi được từ các ống cho phép phân loại độ chính xác thành các loại chấp nhận và còn nghi ngờ.

## **8 Sự chấp nhận (nghiệm thu)**

**8.1** Bất kỳ ống nào không tạo ra được trạng thái trigơ/báo động sẽ được coi là qua được phép thử này.

**8.2** Bất kỳ ống nào tạo ra được trạng thái trigơ/báo động sẽ được xếp vào loại còn nghi ngờ, hoặc theo ý kiến của nhà sản xuất có thể được kiểm tra lại như đã quy định ở trên.

**8.3** Nếu khi kiểm tra lại mà không xuất hiện trạng thái trigơ/báo động thì ống sẽ được coi là qua được phép thử này. Các ống tạo ra trạng thái trigơ/báo động sẽ được xếp vào loại còn nghi ngờ.

**8.4** Đối với các ống còn nghi ngờ, phải có một hoặc nhiều tác động sau tùy theo các yêu cầu của tiêu chuẩn sản phẩm:

a) Vùng còn nghi ngờ, trong khu vực liền kề với mối hàn, phải được thăm dò bằng phương pháp sóng siêu âm nén dùng tay hoặc một hệ thống tự động hoặc bán tự động thích hợp để xác lập mức độ của không hoàn thiện tách lớp, và nếu cần, có thể sử dụng kỹ thuật giảm 6 dB. Ống sẽ được coi là qua được phép thử này nếu kích thước của khuyết tật tách lớp  $E_{max}$ ,  $l_{max}$  và mật độ lớn nhất của sự tách lớp không vượt quá các giá trị cho trong Bảng 2;

b) Trong trường hợp các ống xoắn và dài được hàn dưới lớp thuốc hàn và theo thỏa thuận giữa khách hàng và nhà sản xuất, thì mối hàn ở trong vùng lân cận với các



không hoàn thiện tách lớp vượt qua các giới hạn chấp nhận được cho trong Bảng 2, có thể được kiểm tra bằng tia X phù hợp với ISO 12096 để phát hiện ra các khuyết tật trong mối hàn hoặc tại các vùng biên của mối hàn mà kiểm tra bằng siêu âm không phát hiện ra được;

- c) Vùng còn nghi ngờ phải được cắt đi. Nhà sản xuất phải bảo đảm với khách hàng rằng tất cả các vùng còn nghi ngờ đã được loại bỏ;
- d) Ống phải được coi là không qua được phép thử này.

**Bảng 2 – Các giới hạn chấp nhận**

Mức chấp nhận	Kích thước lớn nhất của sự tách lớp <sup>1)</sup>			Mật độ lớn nhất của sự tách lớp <sup>2)</sup> với $l_{\min} < l < l_{\max}$ và $E < E_{\max}$ trên 1m chiều dài ống
	Chiều dài		Tích của kích thước dọc và ngang, $E_{\max}$ mm <sup>2</sup>	
	$l_{\min}$ <sup>3)</sup> mm	$l_{\max}$ mm		
E1	10	20	250	3
E2	20	40	500	4
E3	30	60	1000	5

<sup>1)</sup> Để xác định khoảng kích thước của vùng có nghi ngờ về sự tách lớp, các vùng liền kề có chiều rộng nhỏ hơn một nửa chiều rộng nhỏ nhất của vùng tách lớp phải được coi là thuộc vùng tách lớp.

<sup>2)</sup> Chỉ quan tâm đến các khuyết tật tách lớp có chiều rộng (kích thước theo chu vi) lớn hơn 6mm.

<sup>3)</sup> Được phát hiện.

## 9. Báo cáo thử nghiệm

Khi có yêu cầu, nhà sản xuất phải cung cấp cho khách hàng báo cáo thử bao gồm các thông tin tối thiểu sau:

- a) Số hiệu tiêu chuẩn này;
- b) Ngày lập báo cáo thử;
- c) Mức chấp nhận;
- d) Trình bày về sự phù hợp;

- e) Ký hiệu loại và kích thước vật liệu;
  - f) Kiểu và chi tiết về thiết bị kiểm tra;
  - g) Mô tả về mẫu chuẩn;
  - h) Phương pháp hiệu chuẩn thiết bị được sử dụng.
-