

**TIÊU CHUẨN VIỆT NAM**  
**TCVN 6008 - 1995**

**Lời nói đầu**

TCVN 6008 - 1995 thay thế cho chương V - Kiểm tra chất lượng mối hàn của QPVN 23-81, cho phần V - Kiểm tra mối hàn và cho phần VI - Thử thủy lực của QPVN 2 - 75.

TCVN 6008 - 1995 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn TCVN/TC 11 Thiết bị áp lực biên soạn, tổng cục Tiêu chuẩn - Đo lường - Chất lượng đề nghị và được Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường ban hành.

**THIẾT BỊ ÁP LỰC**

**MỐI HÀN**

**YÊU CẦU KỸ THUẬT VÀ PHƯƠNG PHÁP KIỂM TRA**

*Pressure equipments*

*Welds*

*TECHNICAL requirements - Control methods*

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu kỹ thuật về hàn, nhiệt luyện, phương pháp kiểm tra đối vót các mối hàn của thiết bị áp lực.

Tiêu chuẩn này không áp dụng cho các mối hàn vẩy, hàn thiếc.

**1. Quy định chung**

1.1 Cho phép sử dụng mọi phương pháp hàn như hàn hơi, hàn điện hồ quang, hàn xì điện, hàn điện có khí bảo vệ v.v... để hàn các bộ phận chịu áp lực của thiết bị áp lực.

Công nghệ hàn, phương pháp kiểm tra chất lượng mối hàn phải quy định trong tài liệu kỹ thuật của cơ quan thiết kế.

2.2 Chỉ những thợ hàn có giấy chứng nhận cho phép hàn thiết bị áp lực mới được phép hàn các bộ phận chịu áp lực của thiết bị áp lực.

1.3 Mỗi thợ hàn chỉ được phép tiến hành công việc ghi trong giấy phép.

1.4 Chỉ được phép tiến hành hàn các bộ phận của thiết bị áp lực sau khi đã kiểm tra xác định việc gia công và gá lắp đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.

1.5 Vật liệu của que hàn đỉnh và que hàn chính thức phải cùng một loại.

**2. Yêu cầu kỹ thuật**

2.1 Trước khi hàn phải làm sạch các mép mối hàn và phần kim loại nằm kề bên đến khi thấy ánh kim. Chiều rộng khoảng làm sạch tối thiểu là 10mm mỗi bên.

2.2 Phải tẩy sạch xỉ hàn lớp trước mới được hàn lớp sau.

2.3 Khi nhiệt độ không khí xung quanh dưới 0°C không được phép hàn chế tạo bất cứ bộ phận chịu áp lực nào bất kể chi tiết đó chế tạo bằng loại thép gì và với chiều dày bất kỳ.

2.4 Khi hàn giáp mép các ống thép các bon có đường kính khác nhau cho phép nong nguội ống nhỏ không quá 3% đường kính trong của nó khi đường kính ống nhỏ đến 83mm và chiều dày thành ống đến 6mm.

2.5 Cho phép hàn tự động và hàn tay trên cùng một mối hàn.

Mối hàn tự động có hàn đắp thêm bằng tay không quá 1 5% tiết diện ngang mối hàn vẫn được coi là mối hàn tự động.

2.6 Công nghệ hàn phải đảm bảo ứng suất xuất hiện trong mối hàn không lớn hơn trị số cho phép.

2.7 Hệ số độ bền của mối hàn điện, hàn hơi do cơ quan thiết kế quy định nhưng không được lớn hơn trị số trong bảng 1 .

Bảng 1

Công nghệ và phương pháp hàn	Hệ số độ bền mối hàn.
1. Hàn bằng tay	
- Mối hàn giáp mép một phía không có miếng lót	0,70
- Mối hàn giáp mép một phía có miếng lót	0,90
- Mối hàn giáp mép hai phía	0,95
2. Hàn tự động	
- Mối hàn giáp mép một phía không có miếng lót	0,80
- Mối hàn giáp mép hai phía	1,00

2.8 Mối hàn phải đảm bảo:

a) Khi kiểm tra đo đạc bên ngoài không có;

- Vết nứt bề mặt mối hàn và phần kim loại nóng chảy;
- Chỗ bướu, lẹm, cháy thủng, hàn không ngấu và những khuyết tật công nghệ khác;
- Chỗ gãy góc, lệch mép;
- Sai lệch kích thước, hình dạng mối hàn, cùng như phần lõi tăng bền.

b) Khi kiểm tra kim tương:

- Không nứt trong kim loại nóng chảy cũng như trong các vùng chịu ảnh hưởng nhiệt của kim loại cơ bản .
- Không có chỗ hàn không ngấu giữa các lớp hàn với bìa mép;
- Không có chỗ hàn thiếu ở chân mối hàn quá 15% chiều dày thành hoặc quá 3mm nếu thành dày trên 20mm đối với sản phẩm chỉ hàn một phía;
- Không có lỗ xộp và ngâm xỉ quá 5 vết/1cm<sup>2</sup> với kích thước mỗi khuyết vật không quá 1,5mm và tổng của chúng không quá 3mm;
- Không có vết nứt, rạn phần cấu tạo làm giảm tính đàn hồi và tính dẻo của kim loại.

c) Khi thử thủy lực:

- Trên mối hàn không có hiện tượng rạn nứt;
- Không có hiện tượng rò rỉ nước;
- Không có hiện tượng biến dạng rõ rệt.

2.9 Kết quả thử kéo mối hàn, bằng trung bình cộng của các mẫu thử, không được thấp hơn độ bền tối thiểu của thép hoặc tương ứng, trong đó không có một mẫu nào thấp hơn 10% độ bền tối thiểu.

2.10 Kết quả thử uốn mối hàn phải không thấp hơn trị số ghi trong bảng 2.

Đối với chi tiết chế tạo bằng các loại vật liệu khác không nêu trong bảng 2, trị số góc uốn do cơ quan thiết kế quy định.

Bảng 2

Loại thép	Góc uốn cho phép nhỏ nhất, độ		
	Hàn điện, hàn tiếp xúc, hàn xỉ điện khi chiều dày bộ phận hàn, mm		Hàn hơi khi chiều dày thành không lớn hơn 12mm
	Đến 20	Lớn hơn 20	
- Thép cacbon	100	100	70
- Thép hợp kim thấp mangan và silic-mangan	80	60	50
- Thép hợp kim thấp crom- molipden và crom-molipden-vanadi	50	40	30
- Thép hợp kim cao crom			
- Thép hợp kim cao crom- molipden	50	40	30
	100	100	30

2.11 Trị số độ dai và đập của kim loại mối hàn phải không cho phép thấp hơn trị số quy định trong bảng 3.

Bảng 3

Nhiệt độ môi trường khi thử, °C	Trị số độ dai và đập nhỏ thấp nhất của mối hàn, Nm/cm <sup>2</sup>	
	Với tất cả các loại thép trừ thép ostenit	Với thép ostenit
20	49,05	68,67
Thấp hơn 0	19,62	29,43

2.12 Nhiệt luyện mối hàn

a) Những trường hợp sau đây phải tiến hành nhiệt luyện sau khi hàn:

Khi hàn thép hợp kim có chiều dày từ 10mm trở lên;

- Khi hàn thép cacbon có hàm lượng cacbon đến 0,27% với chiều dày từ 35mm trở lên;

- Khi hàn thép cacbon có hàm lượng cacbon trên 0,27% không kể chiều dày do người thiết kế qui định.
- b) Chế độ nhiệt luyện và phương pháp nhiệt luyện do người thiết kế qui định.
- c) Cho phép nhiệt luyện riêng từng mối hàn hoặc chung cùng với bộ phận chịu áp lực, nhưng cần phải nhiệt luyện trước khi kiểm tra chất lượng mối hàn.

### **3. Kiểm tra chất lượng mối hàn**

#### **3.1 Quy định chung;**

3.1.1 Đơn vị chế tạo, lắp đặt, sửa chữa phải tổ chức kiểm tra chất lượng mối hàn do mình tiến hành ở các bộ phận chịu áp lực.

3.1.2 Chất lượng mối hàn phải được kiểm tra bằng một, một số hoặc toàn bộ các phương pháp sau đây phụ thuộc vào loại mối hàn và thông số làm việc của thiết bị:

Kiểm tra bên ngoài, áp dụng cho tất cả các loại mối hàn;

Dò khuyết tật bằng siêu âm hoặc chụp tia xuyên qua;

Thử cơ tính, khảo sát kim tương;

Thử thủy lực áp dụng cho tất cả các loại mối hàn.

3.1.3. Ngoài các phương pháp quy định ở điều 3.1.2, các mối hàn phải được kiểm tra bằng các phương pháp khác nếu yêu cầu kỹ thuật chế tạo sản phẩm quy định.

#### **3.2. Kiểm tra bên ngoài**

3.2.1 Việc kiểm tra đo đạc bên ngoài phải tiến hành ở hai phía trên toàn bộ chiều dài mối hàn. Khi không có khả năng kiểm tra đo đạc mặt trong mối hàn, cho phép chỉ kiểm tra đo đạc bên ngoài.

3.2.2 Bề mặt mối hàn và phần kim loại sát mối hàn cả hai phía phải được làm sạch khi kiểm tra bên ngoài. Bề rộng phần kim loại phải làm sạch là 20mm.

#### **3.3 Thử cơ tính**

3.3.1 Thử cơ tính nhằm xác định độ bền, độ dẻo của mối hàn

Các dạng thử cơ tính bắt buộc gồm:

Thử kéo;

Thử uốn (đối với ống có thể thay thử uốn bằng nén bẹp);

Thử độ dai va đập.

3.3.2 Ngoài ba dạng thử quy định ở điều 3.3.1, tùy theo yêu cầu kỹ thuật chế tạo và vận hành có thể quy định bổ sung các dạng thử cơ tính khác như thử độ cứng, độ cắt va đập.

3.3.3 Thử kéo phải được thực hiện theo tiêu chuẩn TCVN 5403-1991.

Thử kéo không bắt buộc đối với những mối hàn ngang đã được kiểm tra 100% bằng siêu âm.

3.3.4 Thử uốn (thử nén bẹp) phải thực hiện theo yêu cầu tiêu chuẩn TCVN 5401-1991.

Cho phép thay thế thử uốn bằng thử nén bẹp đối với các ống đường kính nhỏ hơn 100mm và chiều dày thành nhỏ hơn 12mm.

3.3.5 Thử độ dai va đập phải thực hiện theo tiêu chuẩn TCVN 5402-1991

3.3.6 Kích thước mẫu thử cơ tính theo tiêu chuẩn TCVN 5400-1991

3.3.7 Số lượng mối hàn kiểm tra so với mối hàn cùng loại do một thợ hàn tiến hành là:

Một phần trăm (1%) đối với thép cacbon hoặc thép hợp kim thấp;

Hai phần trăm (2%) đối với thép hợp kim ostenit nhưng không ít hơn một mối đối với mỗi thợ hàn.

3.3.8 Kích thước các tấm, ống kiểm tra phải đảm bảo cắt đủ số mẫu cần thiết cho các phép thử.

3.3.9 Từ mỗi hàn sản phẩm (hoặc mềm' hàn tấm (ống) kiểm tra) phải lấy ra:

- hai mẫu thử kéo;
- hai mẫu thử uốn (hoặc nén bẹp);
- ba mẫu thử độ dai va đập.

3.3.10 Mỗi hàn sản phẩm và mỗi hàn tấm (ống) kiểm tra phải do cùng một thợ hàn tiến hành trong cùng một điều kiện như nhau.

3.3.11 Mẫu (sản phẩm) hàn coi như không đạt yêu cầu nếu vót một dạng thử bất kỳ kết quả của một trong các mẫu thấp hơn chỉ tiêu quy định về độ bền và góc uốn quá 10%

3.3.12 Khi kết quả thử ở một dạng nào đó không đạt yêu cầu thì phải tiến hành thử lần thứ hai ở dạng đó với số lượng mẫu gấp đôi cắt ra từ cùng một tấm (ống) kiểm tra và của cùng thợ hàn đó.

3.3.13 Mẫu (sản phẩm) hàn bị loại bỏ nếu một trong số các mẫu thử lần thứ hai cho kết quả không đạt yêu cầu

3.4 Thử siêu âm và chiếu tia xuyên qua (Gama, Rơnghen).

3.4.1 Kiểm tra mỗi hàn bằng siêu âm hoặc chiếu tia xuyên qua nhằm phát hiện những khuyết tật bên trong mà mắt thường không nhìn thấy được.

3.4.2 Việc kiểm tra bằng siêu âm phải thực hiện theo các yêu cầu trong tiêu chuẩn TCVN 1548- 1987. Kiểm tra không phá hủy mỗi hàn - Phương pháp siêu âm.

3.4.3 Việc kiểm tra bằng chiếu tia xuyên qua phải thực hiện theo các yêu cầu trong tiêu chuẩn TCVN 4395-1 986. Kiểm tra không phá hủy mỗi hàn - Kiểm tra mỗi hàn kim loại bằng tia rơnghen và gama.

3.4.4 Khối lượng mỗi hàn kiểm tra bằng siêu âm hoặc chiếu tia xuyên qua không được nhỏ hơn khối lượng trong bảng 4.

Bảng 4

Công dụng và thông số làm việc của thiết bị	Tỉ lệ chiều dài cần kiểm tra so với tổng chiều dài, hay số lượng mỗi hàn ống cần kiểm tra so với số lượng mỗi hàn, %
- Bảo quản vận chuyển chất nổ và chất có tính độc mạnh	1 00
- Làm việc với áp suất lớn hơn 50at ở nhiệt độ lớn hơn 200°C và nhỏ hơn -70 °C	1 00
- Làm việc với áp suất đến 50at và trong khoảng nhiệt độ -70°C đến +200°C	50
- Làm việc với áp suất đến 16at và nhiệt độ thành từ - 40°C đến 200°C	25

3.4.5 Cho phép giảm khối lượng kiểm tra bằng siêu âm và chiếu tia xuyên qua khi được phép của thanh tra nổi hơi.

3.4.6 Kết quả kiểm tra mối hàn bằng siêu âm được đánh giá theo tiêu chuẩn TCVN 1548-1987; bằng chiếu tia xuyên qua theo TCVN 4395-1 986.

3.4.7 Cho phép thay phương pháp dò khuyết tật bằng siêu âm và chiếu tia xuyên qua bằng phương pháp không phá hủy khác khi được phép của Thanh tra nổi hơi.

### 3.5 Khảo sát kim tương

3.5.1 Khảo sát kim tương phải tiến hành trong các trường hợp sau:

- Mối hàn ở các bộ phận có nhiệt độ làm việc lớn hơn 450°C và áp suất lớn hơn 40at;
- Mối hàn ở các bộ phận làm việc ở áp suất lớn hơn 50at với nhiệt độ bất kỳ;
- Mối hàn các ống cột vào balông, ống góp (nếu không dò siêu âm hay chiếu tia xuyên qua) ở áp suất lớn hơn 40 at;
- Mối hàn có gân dọc và hàn gai vào ống.

5.5.2 Số lượng mẫu khảo sát kim tương là: ít nhất một mẫu đối với thép các bon; ít nhất là hai mẫu đối với thép hợp kim.

3.5.3 Cách lấy; mẫu kích thước, hình dạng mẫu thử phải chế tạo theo đúng các yêu cầu kỹ thuật quy định trong các tiêu chuẩn hiện hành.

3.5.4 Khi kết quả khảo sát kim tương không đạt yêu cầu phải thử lại lần thứ hai trên hai mẫu cắt ra từ mối hàn sản phẩm. Mối hàn coi như không đạt yêu cầu khi kết quả thử lần thứ hai không đạt.

3.5.5 Đối với những mối hàn đạt yêu cầu khi kiểm tra bằng siêu âm hoặc chiếu tia xuyên qua nhưng cho kết quả thử không đạt khi khảo sát kim tương thì phải kiểm tra lại 100% mối hàn sản phẩm bằng chính những phương pháp không phá hủy đã sử dụng.

### 3.6 Thử thủy lực

3.6.1 Mối hàn các bộ phận chịu áp lực của thiết bị áp lực phải được thử thủy lực bằng nước hoặc các chất lỏng khác có tính chất tương đương.

3.6.2 áp suất thử thủy lực phải phù hợp với các trị số trong bảng 5.

3.6.3 Thời gian duy trì ở áp suất thử ít nhất là 5 phút

Bảng 5

Thiết bị	áp suất làm việc P, kg/cm <sup>2</sup>	áp suất thử, kg/cm <sup>2</sup>
Bình (trừ bình đúc), nổi hơi	P đến 5	2p nhưng không nhỏ hơn
"	P đến 5	2 kg/cm <sup>2</sup> 1,5p nhưng không nhỏ hơn 1,0 kg/cm <sup>2</sup>
Bộ quá nhiệt (1)	(1)	Theo cách tính áp suất thử của Nồi hơi
Bộ hâm nước (2)	(2)	
Các ống dẫn, ống tiếp nhiệt khi thử riêng từng ống	Không phụ thuộc áp suất	2p nhưng không nhỏ hơn 3 kg/cm <sup>2</sup>

Bình đúc	"	1,5p nhưng không nhỏ hơn 3 kg/cm <sup>2</sup>
----------	---	--

(1) áp suất P là áp suất thiết kế của nồi hơi khi ra khỏi bộ quá nhiệt.

(2) Bộ hâm nước ngắt được: áp suất P là áp suất thiết kế của bộ hâm nước.

Bộ hâm nước không ngắt được: áp suất P là áp suất thiết kế của nồi hơi.