

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 6159 : 1996**

**ĐƯỜNG ỐNG DẪN HƠI NƯỚC VÀ NƯỚC NÓNG –  
PHƯƠNG PHÁP THỬ**

*Pipe lines for vapour and hot water –  
Test methods*

**HÀ NỘI - 2008**

### **Lời nói đầu**

TCVN 6159 : 1996 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn TCVN/TC5 *Ống kim loại đen và phụ tùng đường ống kim loại* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học Công nghệ và Môi trường (nay là Bộ khoa học và công nghệ) ban hành.

Tiêu chuẩn này được chuyển đổi năm 2008 từ Tiêu chuẩn Việt Nam cùng số hiệu thành Tiêu chuẩn Quốc gia theo quy định tại Khoản 1 Điều 69 của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật và điểm a Khoản 1 Điều 6 Nghị định số 127/2007/NĐ-CP ngày 1/8/2007 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật.

## Đường ống dẫn hơi nước và nước nóng - Phương pháp thử

*Pipe lines for vapour and hot water - Test methods*

### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các phương pháp thử cho đường ống dẫn hơi nước và nước nóng có áp suất làm việc lớn hơn 0,07 MPa và nhiệt độ lớn hơn 115°C, được chế tạo và lắp đặt phù hợp với các yêu cầu của TCVN 6158 : 1996

### 2 Tiêu chuẩn viện dẫn

TCVN 6158 : 1996 Đường ống dẫn hơi nước và nước nóng – Yêu cầu kỹ thuật.

TCVN 6008 : 1995 Thiết bị chịu áp lực - Mối hàn – Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp kiểm tra.

TCVN 1548 : 1987 Kiểm tra không phá huỷ mối hàn – Phương pháp siêu âm.

TCVN 4395 : 1986 Kiểm tra không phá huỷ - Kiểm tra mối hàn kim loại bằng tia rơnghen và gamma.

### 3 Quy định chung

3.1 Tùy theo điều kiện làm việc, vật liệu và công nghệ chế tạo ống dẫn có thể sử dụng các phương pháp thử sau:

- a) kiểm tra bên ngoài bằng mắt và đo kích thước cho tất cả các mối hàn sản phẩm nhằm phát hiện các khuyết tật trên mối hàn, dung sai kích thước và hình dạng mối hàn;
- b) thử cơ tính các mẫu cắt từ các mối hàn kiểm tra hoặc mối hàn trên sản phẩm nhằm xác định độ bền, độ dẻo dai của kim loại mối hàn và kim loại cơ bản nằm sát mối hàn. Các hình thức thử cơ tính: thử kéo, thử uốn hoặc nén bẹp ống và thử độ dai và đập;
- c) khảo sát kim tương các mẫu cắt từ các mối hàn kiểm tra hoặc mối hàn trên sản phẩm để xác định hình thái kết cấu kim loại mối hàn và các khuyết tật bên trong mối hàn;
- d) dò siêu âm hoặc chiếu các tia xuyên qua các mối hàn sản phẩm nhằm phát hiện các khuyết tật bên trong mối hàn;
- e) thử bằng thủy lực để kiểm tra độ bền chắc, độ kín của các mối hàn và đường ống;

## **TCVN 6159 : 1996**

g) thử bằng các phương pháp khác thăm thấu chất lỏng hoặc dò khuyết tật bằng màu, đo độ cứng v.v... nếu chúng được quy định trong các quy trình công nghệ chế tạo ống dẫn hoặc quy trình công nghệ hàn.

**3.2** Kiểm tra đường ống dẫn chủ yếu là kiểm tra mối hàn, phải được tiến hành sau khi nhiệt luyện (nếu các mối hàn này bắt buộc phải nhiệt luyện). Kết quả kiểm tra chất lượng mối hàn trong quá trình chế tạo, lắp đặt đường ống dẫn phải ghi vào tài liệu kỹ thuật kèm theo sản phẩm với các nội dung:

- sơ đồ bố trí đường ống và các mối hàn trên đường ống;
- mác vật liệu chế tạo đường ống dẫn, các chi tiết và bộ phận của đường ống dẫn;
- mác vật liệu hàn được sử dụng;
- chế độ nhiệt luyện các mối hàn đã sử dụng
- kết quả các phương pháp kiểm tra chất lượng đường ống.

**3.3** Các mối hàn kiểm tra để làm mẫu thử cơ tính và khảo sát kim tương phải có kết cấu dạng mối hàn, kích thước ống, mác vật liệu ống và vật liệu hàn, công nghệ hàn tương tự như mối hàn trên sản phẩm và do chính thợ hàn mối hàn trên sản phẩm tiến hành. Không cho phép sửa nguội hoặc sửa nóng các mối hàn kiểm tra. Chế độ nhiệt luyện mối hàn kiểm tra phải đồng nhất với chế độ nhiệt luyện mối hàn trên sản phẩm.

**3.4** Phương pháp chế tạo mẫu thử cơ tính và khảo sát kim tương mối hàn, yêu cầu kỹ thuật và kích thước mẫu phải phù hợp với TCVN 6008 : 1995.

## **4 Kiểm tra bên ngoài**

**4.1** Tất cả các ống dẫn và các bộ phận của đường ống dẫn đều phải được kiểm tra bề mặt bên ngoài bằng mắt thường, đo kích thước mối hàn bằng các dụng cụ đo thông dụng. Phải kiểm tra bên ngoài trên toàn bộ chiều dài ống và chiều dài mối hàn theo đúng các yêu cầu kỹ thuật chế tạo ống dẫn và quy trình công nghệ hàn.

**4.2** Trước khi kiểm tra bên ngoài, bề mặt của mối hàn và phần kim loại cơ bản nằm sát với mối hàn phải được làm sạch xỉ hàn, các vết kim loại bắn ra, gỉ và các vết bẩn khác trên chiều rộng không nhỏ hơn 20mm (ở cả hai phía của mối hàn).

**4.3** Kết quả kiểm tra bên ngoài bằng mắt thường được coi là đạt yêu cầu nếu bề mặt ống, bề mặt và kích thước mối hàn phù hợp với các yêu cầu kỹ thuật chế tạo ống dẫn và TCVN 6158 : 1996.

## **5 Thử cơ tính và khảo sát kim tương**

**5.1** Thử cơ tính và khảo sát kim tương mối hàn ống dẫn và những bộ phận chịu áp lực của đường ống dẫn được thực hiện trên các mối hàn kiểm tra hoặc mối hàn sản phẩm. Khi thử cơ tính và khảo sát kim tương cho phép:

a) không thử kéo đối với những mối hàn đã được kiểm tra 100% bằng dò siêu âm hoặc chiếu tia xuyên qua;

b) không thử độ dai va đập đối với những mối hàn của các ống dẫn cấp 2, 3 và 4 và những mối hàn ống dẫn hoặc các bộ phận của đường ống dẫn có chiều dày thành nhỏ hơn 12mm;

c) không khảo sát kim tương đối với các mối hàn điện hồ quang trên các ống dẫn cấp 3 và 4, các mối hàn điện hồ quang hoặc hàn điện xỉ các ống dẫn bằng thép hợp kim thấp đã được kiểm tra 100% bằng dò siêu âm hoặc chiếu tia xuyên qua.

**5.2** Từ mỗi mối hàn kiểm tra giáp mép phải thử cần cắt ra các mẫu thử sau:

- 2 mẫu để thử kéo (trừ những mối hàn không bắt buộc);
- 2 mẫu để thử uốn;
- 3 mẫu để thử độ dai va đập (trừ những mối hàn không bắt buộc);
- các mẫu để khảo sát kim tương:
  - 1 mẫu đối với thép cacbon hoặc hợp kim thấp;
  - 2 mẫu đối với thép hợp kim cao (trừ những mối hàn không bắt buộc).

Khi không thể cắt đủ mẫu thử từ một mối hàn thì phải cắt mẫu từ hai hoặc nhiều mối. Trong trường hợp này số lượng mối hàn phải thử cần được tăng lên cho thích hợp.

**5.3** Số lượng mối hàn phải thử đối với các mối hàn giáp mép ống dẫn và các bộ phận ống dẫn bằng phương pháp hồ quang điện được quy định như sau:

a) Không ít hơn một mối so với tất cả các mối hàn cùng loại do mỗi thợ hàn thực hiện đối với ống dẫn chế tạo bằng thép cacbon và thép hợp kim thấp có yêu cầu hoặc không yêu cầu phải kiểm tra mối hàn bằng dò siêu âm hoặc chiếu tia xuyên qua 100%.

b) 1% nhưng không ít hơn một mối so với tất cả các mối hàn cùng loại do mỗi thợ hàn thực hiện đối với ống dẫn chế tạo bằng thép ôstenit và thép hợp kim cao đã kiểm tra mối hàn bằng dò siêu âm hoặc chiếu tia xuyên qua 100%. Khi không dò siêu âm hoặc chiếu tia xuyên qua, số lượng mối hàn phải thử là 2% nhưng không ít hơn 2 mối.

**5.4** Số lượng mối hàn phải thử đối với các mối hàn giáp mép ống dẫn có đường kính nhỏ bằng phương pháp hồ quang điện được quy định như sau:

a) không ít hơn một mối để thử nén bẹp so với tổng số mối hàn cùng loại do một thợ hàn thực hiện đối với ống dẫn chế tạo bằng thép cacbon và thép hợp kim thấp đã kiểm tra mối hàn bằng dò siêu âm hoặc chiếu tia xuyên qua 100%. Nếu không qua kiểm tra siêu âm hoặc chiếu tia xuyên qua thì không ít hơn 3 mối (1 mối cho thử kéo, 1 mối cho thử nén bẹp, 1 mối cho khảo sát kim tương). Đối với ống dẫn cấp 3 và 4 chỉ cần 2 mối;

b) không ít hơn một mối để thử nén bẹp và một mối để khảo sát kim tương so với tổng số mối hàn cùng loại do một thợ hàn thực hiện đối với ống dẫn chế tạo bằng thép ôstenit và thép hợp kim cao đã kiểm tra mối hàn bằng dò siêu âm hoặc chiếu tia xuyên qua 100%. Nếu không qua kiểm tra siêu âm hoặc chiếu tia xuyên qua thì không ít hơn 2 mối cho thử kéo và nén bẹp, 2 mối để khảo sát kim tương.

## **TCVN 6159 : 1996**

**5.5** Số lượng mối hàn để thử đối với các mối hàn giáp mép được thực hiện bằng phương pháp hàn tiếp xúc trên các ống dẫn có đường kính nhỏ được quy định như sau:

- a) không ít hơn 3 mối (1 mối thử kéo, 1 mối thử nén bẹp và 1 mối khảo sát kim tương) tương so với tổng số các mối hàn cùng loại do một thợ hàn tiến hành trên cùng một máy hàn giáp không tự động, cùng một ca, cùng một chế độ hàn và cùng một mác thép với kích thước như nhau;
- b) không ít hơn 6 mối hàn (3 mối thử kéo và 3 mối thử uốn) so với tổng số các mối hàn cùng loại được hàn trên máy hàn giáp mép tự động (không phụ thuộc vào số lượng thợ hàn hoặc máy hàn) và không ít hơn 2 mối để khảo sát kim tương trong tổng số mối hàn cùng loại, được hàn trên cùng một máy với một lần hiệu chỉnh, cho các ống dẫn có cùng một mác vật liệu và kích thước trong phạm vi thời gian không quá 24 giờ.

**5.6** Số lượng mối hàn để thử đối với các mối hàn giáp mép được thực hiện bằng phương pháp hàn hơi trên những ống dẫn có đường kính nhỏ được quy định như sau:

- a) không ít hơn 1 mối để thử nén bẹp và 1 mối để khảo sát kim tương so với tổng số các mối hàn cùng loại do một thợ hàn tiến hành đối với các mối hàn phải kiểm tra bằng siêu âm hoặc chiếu tia xuyên qua;
- b) không ít hơn 2 mối để thử kéo và nén bẹp, 2 mối để khảo sát kim tương so với tổng số các mối hàn cùng loại do một thợ hàn tiến hành đối với các mối hàn không yêu cầu phải kiểm tra bằng siêu âm hoặc chiếu tia xuyên qua;

**5.7** Số lượng các mối hàn góc và chữ T được thực hiện bằng phương pháp hàn điện hồ quang và hàn hơi phải khảo sát kim tương được quy định như sau:

- a) 1 % nhưng không ít hơn một mối so với tổng số các mối hàn cùng loại do một thợ hàn tiến hành đối với ống dẫn chế tạo bằng thép cacbon và thép hợp kim thấp.
- b) 1 % nhưng không ít hơn một mối so với tổng số các mối hàn cùng loại do một thợ hàn tiến hành đối với ống dẫn chế tạo bằng thép ôstênit và thép hợp cacbon cao, có yêu cầu phải kiểm tra bằng siêu âm hoặc chiếu tia xuyên qua 100 %. Nếu không yêu cầu phải kiểm tra 100% bằng siêu âm hoặc chiếu tia xuyên qua thì phải lấy 2 % nhưng không ít hơn 2 mối để thử.

**5.8** Phương pháp thử cơ tính và khảo sát kim tương các mối hàn của đường ống dẫn phải phù hợp với TCVN 6008 : 1995.

**5.9** Ứng suất kéo dài tức thời khi thử kéo mối hàn không được thấp hơn ứng suất kéo đứt tức thời của kim loại cơ bản của ống dẫn. Góc uốn nhỏ nhất cho phép khi thử uốn mối hàn không được thấp hơn các giá trị cho trong Bảng 1.

Bảng 1 - Góc uốn nhỏ nhất cho phép

Góc uốn tính bằng độ

Mác thép chế tạo ống dẫn và các bộ phận của đường ống	Hàn hồ quang điện, hàn tiếp xúc và hàn điện xỉ		Hàn hơi trên các ống dẫn có chiều dày thành đến 12 mm
	Khi chiều dày thành các bộ phận hàn đến 20 mm	Khi chiều dày thành các bộ phận hàn lớn hơn 20 mm	
Thép cacbon	100	100	70
Thép hợp kim thấp (thép Mn và Si-Mn)	80	60	50
Thép hợp kim thấp (thép Cr-Mo và Cr-Mo-Na)	50	40	30
Thép hợp kim cao (Cr-Ni)			
Thép hợp kim cao (Cr)	100	100	
	50	40	

5.10 Mẫu thử nén bẹp mối hàn giáp mép ống dẫn phải có chiều dài đường kính ngoài của ống dẫn và mối hàn nằm ở chính giữa chiều dài của mẫu, phần kim loại hàn lỗi lên phải được gọt hết. Độ nén bẹp giữa hai thành ống phía trong được quy định:

$h \leq 3$  chiều dày thành ống khi đường kính ngoài của ống bằng hoặc nhỏ hơn 54 mm;

$h \leq 4$  chiều dày thành ống khi đường kính ngoài của ống lớn hơn 54 mm;

$h \leq 0,5$  đường kính ngoài của ống khi tỷ số:

$$\frac{\text{Chiều dày thành ống}}{\text{Đường kính trong của ống}} \geq 0,13$$

Khi ống có mối hàn dọc thì mối hàn này phải đặt trên mặt phẳng của đường kính vuông góc với phương lực nén bẹp thành ống.

5.11 Độ dai và đập khi thử ở nhiệt độ 20°C và mẫu thử không có yêu cầu đặc biệt so với quy định của tiêu chuẩn không được nhỏ hơn 49 Nm/cm<sup>2</sup> đối với mối hàn ống chế tạo bằng thép cacbon và thép hợp kim, và không được nhỏ hơn 69 Nm/cm<sup>2</sup> đối với mối hàn ống chế tạo bằng thép ôstênit.

5.12 Kết quả thử cơ tính của riêng từng mẫu thử (theo điều 5.2) được xác định theo tính toán trung bình cộng. Kết quả chung của thử nghiệm coi như không đạt yêu cầu nếu chỉ một mẫu cho kết quả thử thấp hơn quy định của tiêu chuẩn 10 %, còn độ dai và đập không được thấp hơn mức quy định

19,6 Nm/cm<sup>2</sup>.

5.13 Khi kết quả của một phép thử cơ tính nào đó không đạt yêu cầu, cho phép thử lại với số mẫu gấp đôi được cắt ra từ mối hàn kiểm tra lần đầu. Trường hợp không cắt được mẫu thử từ mối hàn kiểm tra lần đầu, cho phép cắt từ các mối hàn kiểm tra khác do chính người thợ hàn đó thực hiện. Nếu kết quả thử lần thứ hai vẫn không đạt thì phải cắt mẫu thử trên mối hàn sản phẩm để thử với số lượng mẫu gấp đôi so với lần thứ nhất. Kết quả lần thứ ba là kết quả cuối cùng.

## **TCVN 6159 : 1996**

**5.14** Mẫu để khảo sát kim tương các mối hàn giáp mép (mối hàn ngang) phải cắt theo phương vuông góc với đường hàn, chứa đường trục mối hàn (đường tâm ống). Mẫu để khảo sát thô đại hoặc tế vi các mối hàn của các bộ phận có chiều dày nhỏ hơn 25 mm phải kể toàn bộ mặt cắt mối hàn và hai cạnh chịu ảnh hưởng của nhiệt độ khi hàn. Mẫu khảo sát tế vi các mối hàn ống dẫn có chiều dày thành bằng và lớn hơn 25 mm có thể chỉ tính đến mặt cắt dính kết. Trường hợp này khoảng cách từ đường chảy của kim loại khi hàn đến mép tận cùng của mẫu không được nhỏ hơn 12 mm, còn diện tích mặt cắt để khảo sát không được nhỏ hơn 625 mm<sup>2</sup> (25 x 25).

Đối với các mối hàn góc và chữ T của ống, phần khảo sát kim tương phải nằm ở vật cắt theo đường tâm của ống nối.

**5.15** Phải khảo sát thô đại và tế vi các mối hàn tiếp xúc hoặc hàn hơi và các mối hàn điện hồ quang của đường ống dẫn chế tạo từ thép hợp kim cao. Đối với các mối hàn của đường ống dẫn chế tạo từ các kim loại khác chỉ có khảo sát thô đại.

**5.16** Khi kết quả khảo sát kim tương các mối hàn kiểm tra không đạt yêu cầu, cho phép thử lại với số lượng mẫu tăng gấp đôi. Kết quả thử lần thứ hai là kết quả lần cuối cùng.

## **6 Dò siêu âm và chiếu các tia xuyên qua**

**6.1** Kiểm tra chất lượng mối hàn ống dẫn và các bộ phận của đường ống chế tạo từ thép cacbon và hợp kim bằng phương pháp dò siêu âm hoặc chiếu tia xuyên qua được thực hiện đối với các trường hợp sau:

- a) các mối hàn giáp mép của các ống dẫn cấp 1 và 2 có chiều dày thành bằng và lớn hơn 15 mm phải được kiểm tra 100 % và trên toàn bộ chiều dài mối hàn, trừ mối hàn của các chi tiết đúc;
- b) các mối hàn giáp mép nối ống dẫn với các chi tiết làm bằng thép đúc và thép định hình có chiều dày thành bằng hoặc lớn hơn 15 mm được kiểm tra từ một phía; còn đối với các mối hàn kiểu khác thì phải kiểm tra từ hai phía.

**6.2** Tiến hành kiểm tra bằng phương pháp dò siêu âm hoặc chiếu tia xuyên qua đối với:

- a) tất cả các mối hàn dọc của tất cả các ống dẫn thuộc mọi cấp, của các chi tiết và bộ phận của đường ống trên toàn bộ chiều dài của mối hàn;
- b) tất cả các mối hàn giáp mép (mối hàn ngang) của ống dẫn cấp 1 có đường kính ngoài 200 mm và lớn hơn, có chiều dày thành nhỏ hơn 15 mm. Kiểm tra toàn bộ chiều dài mối hàn;
- c) các mối hàn giáp mép (mối hàn ngang) bằng phương pháp hồ quang điện hoặc hàn hơi của ống dẫn cấp 1 có đường kính ngoài nhỏ hơn 200 mm và chiều dày thành nhỏ hơn 15 mm. Kiểm tra 20 % nhưng không ít hơn 5 mối, trong tổng số các mối hàn cùng loại của ống dẫn do mỗi thợ hàn tiến hành. Kiểm tra toàn bộ chiều dài mối hàn;
- d) các mối hàn giáp mép (mối hàn ngang) bằng phương pháp hồ quang điện hoặc hàn hơi của ống dẫn cấp 2 có đường kính ngoài nhỏ hơn 200 mm và chiều dày thành nhỏ hơn 15 mm. Kiểm tra 10 % nhưng không ít hơn 4 mối, trong tổng số các mối hàn cùng loại của ống dẫn do mỗi thợ hàn tiến hành. Kiểm tra toàn bộ chiều dài mối hàn;



- e) các mối hàn giáp mép (mối hàn ngang) bằng phương pháp hồ quang điện hoặc hàn hơi của ống dẫn cấp 3. Kiểm tra 5 % nhưng không ít hơn 3 mối, trong tổng số các mối hàn cùng loại do mỗi thợ hàn tiến hành. Kiểm tra toàn bộ chiều dài mỗi hàn;
- g) các mối hàn giáp mép (mối hàn ngang) bằng phương pháp hồ quang điện hoặc hàn hơi của ống dẫn cấp 4. Kiểm tra 3 % nhưng không ít hơn 2 mối, trong tổng số các mối hàn cùng loại của ống dẫn do mỗi thợ hàn tiến hành. Kiểm tra toàn bộ chiều dài mỗi hàn;
- h) tất cả các mối hàn chữ T và hàn góc của các chi tiết và bộ phận của đường ống dẫn mà đường kính ngoài của các ống được hàn vào ống dẫn bằng hoặc lớn hơn 133 mm và chiều dày thành bằng hoặc lớn hơn 15 mm. Kiểm tra toàn bộ chiều dài mỗi hàn;
- i) các mối hàn chữ T và hàn góc của ống có đường kính ngoài bất kỳ chiều dày thành ống nhỏ hơn 15 mm được hàn vào đường ống, các mối hàn giáp mép của ống dẫn với các chi tiết đúc cũng như các mối hàn khác không quy định trong tiêu chuẩn này. Khối lượng kiểm tra được quy định trong các yêu cầu kỹ thuật chế tạo và lắp đặt ống dẫn.

**6.3** Khối lượng kiểm tra và yêu cầu kiểm tra bằng dò siêu âm và chiếu tia xuyên qua các mối hàn được quy định trong điều 6.2 (e và g) chỉ cho phép áp dụng đối với các ống dẫn cấp 3 và 4 có đường kính ngoài đến 465 mm. Còn đối với ống có đường kính ngoài lớn hơn 465 mm thì khối lượng kiểm tra phải được quy định trong các yêu cầu kỹ thuật riêng.

**6.4** Các mối hàn nối giáp mép của những ống nhánh có tiết diện là hình đa giác đều nội tiếp trong hình tròn vào ống dẫn cấp 3 và 4 phải được dò siêu âm hoặc chiếu tia xuyên qua một khối lượng gấp 3 lần (tính theo %) so với quy định trong điều 6.2 (e và g) của tiêu chuẩn này.

**6.5** Các mối hàn của bộ phận ống dẫn chế tạo bằng thép ôstênit hoặc các mối hàn nối bộ phận chế tạo bằng thép ôstênit với các bộ phận chế tạo bằng thép khác phải được kiểm tra bằng phương pháp chiếu tia xuyên qua theo toàn bộ chiều dài mỗi hàn. Cụ thể phải chiếu tia xuyên qua đối với:

- a) Tất cả các mối hàn giáp mép (trừ các mối hàn tiếp xúc);
- b) Tất cả các mối hàn giáp mép của những chi tiết đúc, hoặc ống với chi tiết đúc;
- c) Tất cả các mối hàn góc, hàn chữ T của các chi tiết hoặc bộ phận ống dẫn với đường kính ngoài của ống được hàn vào ống dẫn bằng hoặc lớn hơn 108 mm.

**6.6** Phương pháp dò siêu âm hoặc chiếu tia xuyên qua, quy cách và sự gia công các mẫu kiểm tra cũng như các cơ sở để đánh giá chất lượng mối hàn phải phù hợp với yêu cầu của TCVN 6008 : 1995; TCVN 1548 : 1987; TCVN 4395 : 1986.

## **7 Thử thủy lực**

**7.1** Thử thủy lực được tiến hành sau khi đã hoàn thành việc chế tạo và lắp đặt đường ống dẫn trên các giá đỡ hoặc giá treo. Chỉ tiến hành thủy lực sau khi các phép thử khác đã có kết quả thoả mãn và trước khi bọc cách nhiệt đường ống.

Cho phép thử thủy lực cho toàn bộ đường ống dẫn hoặc cho từng phân đoạn đường ống dẫn.

## **TCVN 6159 : 1996**

7.2 Tiến hành thử thủy lực đường ống dẫn khi nhiệt độ môi trường không khí xung quanh lớn hơn 0°C. Khi thử thủy lực đường ống dẫn có áp suất làm việc lớn hơn hoặc bằng 10 MPa, nhiệt độ môi trường không khí xung quanh không được nhỏ hơn + 10°C.

7.3 Chỉ cho phép thử bằng áp lực khí khi không có điều kiện thử bằng thủy lực hoặc do khối lượng nước quá lớn làm ảnh hưởng đến các giá treo, đỡ ống dẫn.

Khi thử bằng áp lực khí đối với kết cấu ống dẫn đã lắp đặt hoàn chỉnh phải có những biện pháp an toàn cần thiết và những biện pháp kiểm tra, phát hiện những chỗ rò rỉ của ống dẫn.

7.4 Tiến hành thử thủy lực đường ống dẫn với áp suất thử bằng 1,5 lần áp suất làm việc lớn nhất của đường ống dẫn đó.

7.5 Khi thử thủy lực, phải duy trì áp suất thử trong thời gian 10 phút, sau đó giảm dần tới áp suất làm việc và tiến hành kiểm tra ống dẫn, gõ vào các mối hàn bằng búa có khối lượng từ 0,3 kg đến 0,5 kg tùy theo chiều dày thành ống. Trong trường hợp phải thử bằng áp lực không khí thì áp suất thử và thời gian thử cũng tương tự như khi thử thủy lực. Cấm không được gõ búa vào mối hàn khi thử đường ống dẫn bằng áp lực không khí ở bất kỳ áp suất nào.

7.6 Kết quả thử đường ống dẫn bằng thủy lực hoặc không khí nén được coi như đạt yêu cầu khi:

- trong quá trình thử, áp suất thử không giảm quá 3 % so với áp suất thử quy định;
  - đường ống không bị biến dạng, không có rò rỉ ở các chỗ nối hoặc mối hàn.
-