

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 10218:2013

ISO 13296:2012

Xuất bản lần 1

**ĐỘNG CƠ ĐIÊZEN –
CÁC CỤM ỐNG PHUN NHIÊN LIỆU CAO ÁP –
KÍCH THƯỚC VÀ YÊU CẦU CHUNG**

*Diesel engines –
High-pressure fuel injection pipe assemblies –
General requirements and dimensions*

HÀ NỘI – 2013

Lời nói đầu

TCVN 10218:2013 hoàn toàn tương đương ISO 13296:2003.

TCVN 10218:2013 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 22 *Phương tiện giao thông đường bộ* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Động cơ diesel – Các cụm ống phun nhiên liệu cao áp – Kích thước và yêu cầu chung

Diesel engines – High-pressure fuel injection pipe assemblies – General requirements and dimensions

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định rõ các kích thước và các yêu cầu đối với các cụm ống nhiên liệu cao áp và các đầu nối ống lắp ráp đối với cả loại đầu nối cái dạng côn nguyên khối và đầu nối cái dạng côn ghép có góc côn 60° sử dụng trên những động cơ diesel (động cơ cháy do nén).

CHÚ THÍCH: Các kích thước của đầu nối cái dạng côn nguyên khối và đầu nối cái dạng côn ghép góc côn 60° được quy định ở ISO 2974.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất 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 viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 8211-1 (ISO 8535-1), *Động cơ diesel – Ống thép dùng cho đường ống dẫn nhiên liệu cao áp – Phần 1: Yêu cầu đối với ống có một lớp, kéo nguội, không hàn.*

TCVN 8211-2 (ISO 8535-2), *Động cơ diesel – Ống thép dùng cho đường ống dẫn nhiên liệu cao áp – Phần 2: Yêu cầu đối với ống composite.*

ISO 2974, *Diesel engines – 60° female cones for high-pressure fuel injection components* (Động cơ diesel – Đầu nối cái dạng côn có góc côn 60° cho các bộ phận phun nhiên liệu cao áp).

ISO 7876-4, *Fuel injection equipment – Vocabulary – Part 4: High-pressure pipes and end-connections* (Thiết bị phun nhiên liệu – Từ vựng – Phần 4: Các đường ống cao áp và các đầu nối ống).

ISO 12345, *Diesel engines – Cleanliness assessment of fuel injection equipment* (Động cơ diesel – Đánh giá độ sạch của thiết bị phun nhiên liệu).

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa trong ISO 7876-4.

4 Kích thước và dung sai

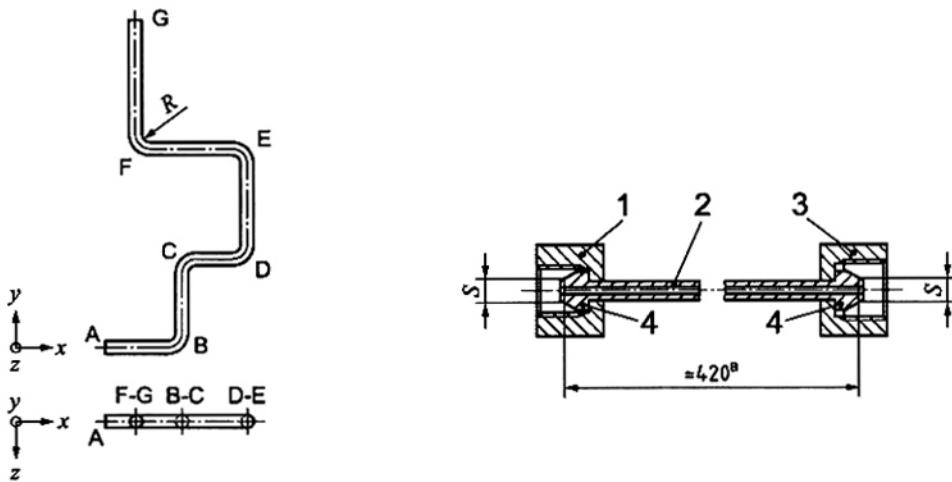
Các yêu cầu và bản vẽ kết cấu đối với cụm ống phải gồm ít nhất các điều sau:

- a) Dấu hiệu biểu thị sự phù hợp với tiêu chuẩn này, tương đương TCVN 10218 (ISO 13296);
- b) Đường kính ngoài và đường kính trong của đường ống và dấu hiệu biểu thị sự phù hợp TCVN 8211-1 (ISO 8535-1) hoặc TCVN 8211-2 (ISO 8535-2);
- c) Kích thước phần ren và phần lục giác của đai ốc phải theo Bảng 2 hoặc Bảng 4;
- d) Kiểu của đầu nối được xác định ở 7.2;
- e) Sơ đồ đường tâm của ống với các đầu nối và mỗi chỗ uốn giao nhau ký hiệu là một điểm, với mỗi điểm được liệt kê trong bảng theo tọa độ Đề các trục x, y và z với khoảng cách trục giao từ trục tới bán kính cong (điểm đầu và điểm cuối gọi là khoảng cách "S" đối với kết cấu cho trước).

CHÚ THÍCH: Tọa độ được sử dụng để xác định đường tâm chính xác lý thuyết của ống. Xem ví dụ cho ở Hình 1.

- f) Chiều dài khai triển tương đối của ống;
- g) Các yêu cầu về vật liệu và chất lượng bề mặt của ống và các ốc nối theo TCVN 8211-1 (ISO 8535-1) hoặc TCVN 8211-2 (ISO 8535-2).

Dung sai kích thước của cụm ống lắp ráp phải được đưa ra dưới dạng kích thước bao ngoài thực tế của ống với kích thước bao ngoài lớn nhất và sự thay đổi của đầu nối ống thực tế so với vị trí đã quy định, như đã được thống nhất giữa nhà cung cấp và khách hàng.



Điểm	x	y	z	Bán kính
A	0	0	0	0
B	65	0	0	15
C	65	100	0	15
D	140	100	0	15
E	140	150	0	15
F	40	150	0	15
G	40	185	0	0

CHÚ DẪN:

- Đai ốc nối: ren M12, lục giác 17
 - Ống: Đường kính ngoài ống 6 mm
 - Đai ốc nối: ren M14, lục giác 19
 - Đầu nối ống: cả hai đều kiểu C
- ^a Chiều dài ống

Hình 1 – Ví dụ về yêu cầu và bản vẽ kết cấu**5 Độ sạch**

Bên trong hệ ống cấp nhiên liệu cao áp phải sạch và phải được đánh giá theo ISO 12345. Trừ khi có những thỏa thuận khác giữa nhà sản xuất và khách hàng, độ sạch của các ống lắp ráp phải được ghi rõ theo mã độ sạch của thiết bị phun nhiên liệu (FIECC), như quy định ở ISO 12345.

6 Bán kính uốn nhỏ nhất

Các bán kính uốn cong trong các cụm ống cao áp đầu nối ghép phải không được nhỏ hơn 2,5 lần (2,5 x) đường kính ngoài của ống khi đo từ đường tâm ống. Các đoạn cong phải có khoảng cách đủ

TCVN 10218:2013

lớn đến các đầu nối để cho phép việc lắp ráp các ống dễ dàng phù hợp với mục đích sử dụng. Khoảng cách giữa các đoạn cong phải đủ lớn để không làm hư hỏng khi nối ghép. Khi có thể, bán kính uốn cong phải có kích thước như nhau trong mỗi cụm ống.

7 Đầu nối ống

7.1 Yêu cầu chung

Mối quan hệ của đầu nối ống và đai ốc nối với các kích thước G và S được cho trong Bảng 1 đối với đầu nối cái dạng côn nguyên khối góc côn 60° và ở Bảng 3 đối với đầu nối cái dạng côn ghép góc côn 60° .

Kết cấu phần vai của đầu nối và đai ốc nối tương ứng phải theo thỏa thuận giữa nhà cung cấp và khách hàng

CHÚ THÍCH: Các đặc tính kích thước của đầu nối cái dạng côn nguyên khối góc côn 60° và đầu nối cái dạng côn ghép góc côn 60° của các bộ phận phun nhiên liệu cao áp được chỉ rõ ở ISO 2974.

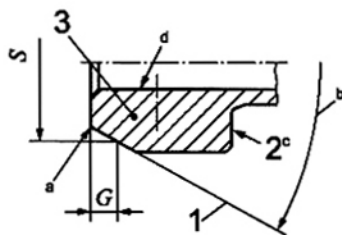
7.2 Kiểu đầu nối

Hình 2 và Hình 3 giới thiệu hai kết cấu khác nhau của đầu nối dùng cho các cụm ống nhiên liệu cao áp:

— Kiểu C, làm kín bằng bề mặt côn;

— Kiểu S, làm kín bằng bề mặt cầu.

Kết cấu chi tiết của đầu nối kiểu C được thể hiện trên Hình 2; kết cấu chi tiết của đầu nối kiểu S được thể hiện trên Hình 3.



CHÚ DẪN:

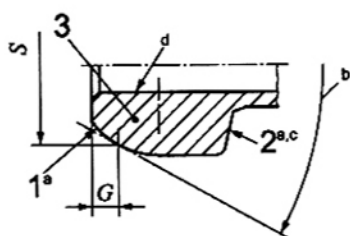
- 1 Bề mặt làm kín của đầu nối (hình côn)
- 2 Vai của đầu nối^a
- 3 Đầu nối của ống

CHÚ THÍCH: Đối với các kích thước G và S, xem Bảng 1.

- ^a Cẩn làm trơn cạnh của bề mặt làm kín.
- ^b Góc $58^\circ \pm 1^\circ$ đối với bề mặt làm kín của đầu nối kiểu C.
- ^c Không xác định kết cấu của phần vai (xem 7.1).
- ^d Kết cấu đầu vào của lỗ đầu nối ống được thể hiện ở Hình 6.

Hình 2 – Đầu nối kiểu C (dạng hình côn)

Kết cấu chi tiết của đầu nối kiểu S được thể hiện trên Hình 3.



CHÚ DẪN:

- 1 Bề mặt làm kín của đầu nối (hình cầu)
- 2 Vai của đầu nối
- 3 Đầu nối ống

CHÚ THÍCH: Đối với các kích thước G và S, xem Bảng 1

- a Biên dạng cầu của bề mặt làm kín đầu nối và của vai cho phép có vị trí nghiêng của đầu nối ống tiếp xúc với mặt côn đầu cái.
- b Đầu nối cầu lắp vừa với đầu nối cái dạng côn có góc côn 60° được quy định ở ISO 2974.
- c Vai cầu nhằm truyền ổn định lực tác dụng dọc trục tới chu vi của vai và bề mặt làm kín của đầu nối. Chi tiết về kết cấu của phần vai không được quy định (xem 7.1).
- d Kết cấu đầu vào của đầu nối được thể hiện trong Hình 6.

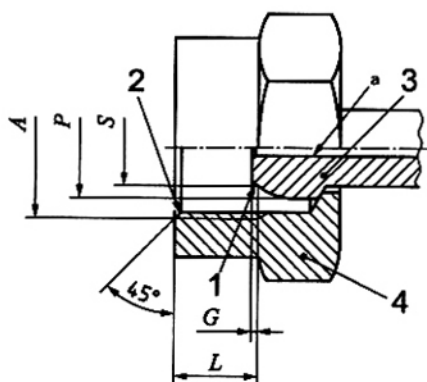
Hình 3 – Đầu nối kiểu S (dạng hình cầu)

7.3 Cụm đầu nối cái dạng côn nguyên khối góc côn 60°

Hình 4 thể hiện các yêu cầu cơ bản và các mối tương quan hệ của đầu nối ống và đai ốc nối tương ứng (đối với cả hai đầu nối kiểu C và S).

Đối với các kích thước, xem Bảng 1.

CHÚ THÍCH: Các kích thước của Bảng 1 phù hợp với các giá trị được cho ở ISO 2974:2005, Bảng 1.

**CHÚ DẪN:**

- 1 Bề mặt làm kín của đầu nối (hình côn hoặc hình cầu)
 - 2 Vát mép ren
 - 3 Đầu nối của ống (theo Hình 2 hoặc Hình 3)
 - 4 Đai ốc nối (theo Bảng 2)
- ^a Kết cấu lỗ vào của đầu nối sẽ được lựa chọn để, sau lắp ghép cuối cùng, đường kính trong của ống không bị giảm xuống (xem 7.5).

Hình 4 – Sơ đồ cụm đầu nối cái dạng côn nguyên khối góc côn 60°**Bảng 1 – Các kích thước của đầu nối cái dạng côn nguyên khối góc côn 60°**

Kích thước tính bằng milimét

Đường kính ngoài	Ren ^a (A)	Đường kính chuẩn	P (± 0,5)	G (± 0,3)	L (max.)
4,5	M10 x 1,25 M12 x 1,5	5	7	0,5	7
6	M12 x 1,5 M14 x 1,5	6,5	8,0 đến 9,5	0,5 hoặc 1,0	8
6,35	M12 x 1,5 M14 x 1,5 M16 x 1,5	6,5	8,0 đến 9,5	0,5 hoặc 1,0	8
7	M14 x 1,5 M16 x 1,5	6,5	8,5 đến 10,5	0,5	8
8	M14 x 1,5	7,5	10,5 đến 12	0,6	8
	M16 x 1,5	8,5	10,5 đến 12	0,6	8
	M16 x 1,5 M18 x 1,5 M22 x 1,5	8,5	11 đến 12	0,9	11
9	M16 x 1,5	8,5	12	0,9	8
10	M16 x 1,5	8,5	13,5	0,9	8
	M20 x 1,5 M22 x 1,5 M24 x 1,5	10,5	13,5	0,9	12,5
	M22 x 1,5 M26 x 1,5	12,5	15,5	1,8	15,5

^a Cấp chính xác của ren: 6 h đối với các đai ốc nối.

Các kích thước thường dùng của phần lục giác của ốc nổi sáu cạnh được cho ở Bảng 2

Bảng 2 – Kích thước chia vận cho đầu nổi ống cái dạng côn nguyên khối góc côn 60°

Kích thước tính bằng milimét

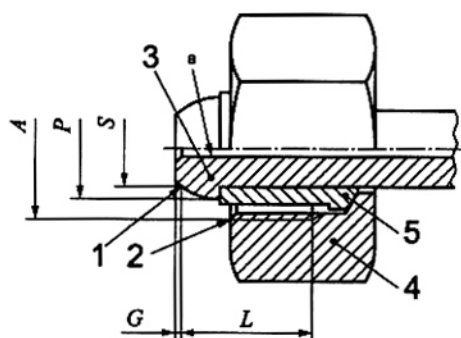
Đường kính ngoài	Kiểu ren	Cỡ cờ-lê
4,5	M10 x 1,25	14
	M12 x 1,5	17
6	M12 x 1,5	17
	M14 x 1,5	19
6,35	M12 x 1,5	17
	M14 x 1,5	19
	M16 x 1,5	24
7	M14 x 1,5	19
	M16 x 1,5	24
8	M14 x 1,5	19
	M16 x 1,5	24
	M18 x 1,5	24
	M22 x 1,5	32
9	M16 x 1,5	24
10	M16 x 1,5	24
	M20 x 1,5	30
	M22 x 1,5	32
	M24 x 1,5	36
12	M22 x 1,5	32
	M26 x 1,5	36

7.4 Cụm đầu nổi ống cái dạng côn ghép góc côn 60°

Hình 5 trình bày các yêu cầu cơ bản và các mối quan hệ của đầu ống nổi được lắp ghép với đai ốc nổi (đối với cả hai đầu nổi kiểu C và S).

Các kích thước trình bày ở Bảng 3. Kích thước cỡ lê đai ốc nổi xem Bảng 4.

CHÚ THÍCH: Các kích thước của Bảng 3 tương ứng với các giá trị đã cho ở ISO 2974:2005, Bảng 2.

**CHÚ DẪN:**

- 1 Bề mặt làm kín của đầu nối (hình côn hoặc hình cầu)
 - 2 Vát mép ren
 - 3 Đầu nối ống (theo Hình 2 hoặc Hình 3)
 - 4 đai ốc nối (theo Bảng 4)
 - 5 Ống bao kín (loading sleeve)
- ^a Kết cấu đầu mút của đầu nối ống được lựa chọn để, sau khi hoàn thành lắp ghép, đường kính trong của ống không bị giảm xuống (xem 7.5).

Hình 5 – Sơ đồ cụm đầu nối cái dạng côn ghép góc côn 60°**Bảng 3 – Các kích thước của đầu nối ống cái dạng côn ghép góc côn 60°**

Kích thước tính bằng milimét

Đường kính ngoài	Ren ^a (A)	Đường kính chuẩn (S)	P (± 0,5)	G (± 0,3)	L (min.)
6	M14 x 1	6,15	8 - 9	0,5	15
	M15 x 1	6,5	8 - 9,5	0,5	13
	M16 x 1,5 ^a	6,5	8 - 9,5	0,5	17
6,35	M14 x 1	6,15	8 - 9	0,5	15
	M15 x 1	6,5	8 - 9,5	0,5	13
	M16 x 1,5 ^a	6,5	8 - 9,5	0,5	17
8	M18 x 1,5	7,5	10,5 - 12	0,6	18
9	M19 x 1,5	8,23	11 - 13	0,6	18

^a Được ưu tiên.

Bảng 4 – Kích thước chia vặn đai ốc đầu nối ống cái dạng côn ghép góc côn 60°

Kích thước tính bằng milimét

Đường kính ngoài	Cỡ ren	Cỡ chia vặn
6	M14 x 1	17
	M15 x 1	19
	M16 x 1,5 ^a	19
6,35	M14 x 1	17
	M15 x 1	19
	M16 x 1,5 ^a	19
8	M18 x 1,5	19 ^b
9	M19 x 1,5	19 ^b

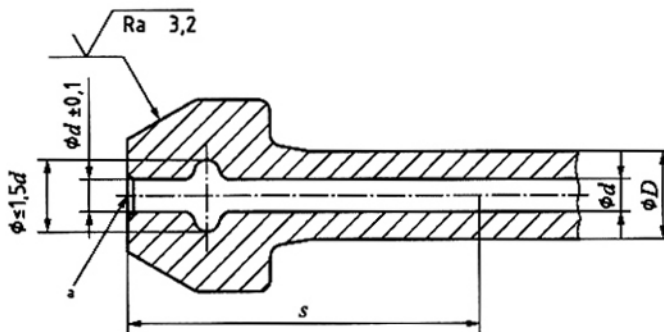
^a Được ưu tiên.
^b Cỡ chia vặn có được bằng cách sử dụng đai ốc bậc với phần lục giác cách xa ren.

7.5 Cấu tạo lỗ vào của đầu ống nối

Kết cấu đầu nối và lỗ phải đảm bảo, sau khi hoàn thành lắp ghép, đường kính trong của ống không nhỏ hơn đường kính thể hiện ở Hình 6. Sau khi chế tạo, đầu nối của ống phải phù hợp với đặc tính kích thước cho ở Hình 6. Kết cấu này cũng xác định giới hạn biến dạng bên trong. Nếu có sự thỏa thuận giữa nhà cung cấp và khách hàng, lỗ trong cần được vát mép, dung sai lớn nhất của kích thước d_1 phía trước bề mặt làm kín của côn ngoài (đầu đực) có thể được tăng lên.

Kích thước tính bằng milimét

Độ nhám bề mặt tính theo micrômét



CHÚ DẪN:

- D Đường kính ngoài danh nghĩa của ống
- d Đường kính trong danh nghĩa của ống
- $d \pm 0,1$ Biến dạng của đường kính trong khoảng chiều dài s, không tính đến những chỗ phồng
- $1,5d$ Đường kính trong cực đại tại chỗ phồng
- s Chiều dài trên đó cho phép biến dạng bên trong tối đa = $3D_{\max}$
- ^a Trong diện tích này, sự chuyển tiếp từ lỗ ống đến bề mặt đầu ống phải đạt được bằng mờ rộng đều đường kính trong, tạo ra đường lượn tròn. Không được phép được có cạnh sắc.

Hình 6 – Đầu ống nối và kết cấu lỗ vào

8 Kẹp giữ cụm ống

Các cụm ống có thể được gắn chặt với động cơ và/hoặc kẹp chặt với nhau bằng kẹp giữ cụm ống. Vị trí kẹp phải đảm bảo tránh không làm hư hỏng cụm ống do rung từ động cơ.

9 Lớp phủ ngoài

Bề mặt ngoài của cụm ống cao áp, các hệ ống hoặc các phần hợp thành của ống có thể được mạ hoặc ở điều kiện chưa được xử lý. Nếu xác định được rõ bề mặt chưa được xử lý, cần một chất bảo vệ phủ lên bề mặt ngoài. Điều kiện kỹ thuật của bề mặt ngoài của các chi tiết bằng kim loại phải phù hợp với đặc tính kỹ thuật của ống được cho trong Bảng 3 của TCVN 8211-1 (ISO 8535-1) hoặc TCVN 8211-2 (ISO 8535-2).

10 Áp suất làm việc

Áp suất làm việc cho phép phải được quy định với một giá trị giới hạn an toàn phù hợp nhỏ hơn ứng suất bền mỗi của vật liệu ống trong điều kiện chịu áp suất xung trong ống, và phải đáp ứng được thỏa thuận giữa nhà cung cấp và khách hàng. Xem Phụ lục A để có thêm thông tin.

11 Đường kính trong của ống

Đường kính trong của ống phải không có bất cứ sự biến dạng nào do bề cong ngoài việc giảm tối đa 3 % diện tích tiết diện ngang của lỗ trên suốt chiều dài đoạn cong so với phần tiết diện đoạn thẳng liền kề. Sự suy giảm diện tích tiết diện ngang bị ảnh hưởng bởi đặc tính vật lý của vật liệu, tỷ lệ đường kính trong/ngoài, bán kính cong và phương pháp chế tạo.

12 Mômen xiết và độ kín khít

Mômen xiết được dùng để nối các đầu nối của cụm ống nhiên liệu cao áp với bơm, ống tích áp và các vòi phun phải được xác định cẩn thận để ngăn ngừa sự rò rỉ nhiên liệu từ các bề mặt làm kín, các cặp nối ống bị xoay, hoặc sự biến dạng không mong muốn ở các bề mặt làm kín, ren hoặc các đầu nối ống.

Mômen xiết thích hợp với các đầu nối phụ thuộc vào tập hợp các yếu tố kích thước và vật liệu của ruột ống, kích thước và vật liệu của đai ốc nối, kết cấu của vai đầu nối và đai ốc nối, v.v... Lực siết yêu cầu phải được xác định bằng thực nghiệm giữa nhà cung cấp và khách hàng.

Độ kín khít cần phải được kiểm tra bằng cách lắp ghép cụm ống với các đầu nối cái dạng côn góc côn 60° và với mômen xiết nằm ở giới hạn dưới của mômen xiết quy định. Khi thử nghiệm, phải sử dụng giá trị áp suất nhiên liệu cực đại trong điều kiện làm việc thực tế.

13 Đóng gói và nhận dạng

Các cụm ống hoặc hệ ống lắp ghép phải được nhận dạng theo thỏa thuận giữa nhà cung cấp và khách hàng. Các sản phẩm phải được đóng gói theo cách tránh bụi bẩn lọt vào trong quá trình vận chuyển và lưu kho.

Phụ lục A

(quy định)

Áp suất làm việc

Áp suất làm việc cho phép dưới dạng độ bền mỗi phải được xác định bởi nhà cung cấp qua các thử nghiệm bền khi chịu áp suất xung bên trong. Ngoài mối quan hệ của đường kính trong và độ dày ống, độ bền mỗi phụ thuộc chủ yếu vào:

- a) Chiều sâu khuyết tật của bề mặt trong;
- b) Độ bền kéo của vật liệu, và
- c) Chất lượng xử lý bề mặt ống.

Độ bền mỗi khi chịu áp suất xung bên trong giảm xuống cùng với sự kém chất lượng của bề mặt trong ống. Khuyết tật gây ra trong quá trình gia công kể cả những bất thường như: các đường chốt, vết mấp mô, vết chông chéo, các điểm ôxi hóa và các lỗ rỗ. Các yếu tố này không thể nhận biết được bằng cách đo độ nhám bề mặt, mà chỉ có thể bằng kiểm tra qua kính hiển vi mặt cắt theo chiều dọc của ống và được đánh bóng. Các ống vật liệu tổng hợp và các cụm ống có lỗ bên trong liền thường có bề mặt trong ít khuyết tật vì vậy có độ bền mỗi cao hơn khi chịu áp suất xung trong ống.

Vật liệu có độ bền kéo cao thì độ bền mỗi cao hơn khi chịu áp suất xung trong ống. Tuy nhiên độ bền kéo cao có ảnh hưởng xấu đến khả năng biến dạng của vật liệu, do đó khó khăn khi uốn cong ống.

Xử lý bề mặt các ống đơn hoặc hệ ống bằng cách sử dụng áp suất bên trong rất lớn cho đến khi xảy ra vùng biến dạng dẻo của bề mặt trong (ứng lực) tăng độ bền mỗi khi chịu áp suất xung bên trong.

Độ bền mỗi giới hạn khi chịu áp suất xung bên trong phải được thỏa thuận giữa nhà sản xuất và khách hàng. Độ bền này phải được xác định với giới hạn an toàn thích hợp cao hơn áp suất làm việc thực tế.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] ISO 4093, *Diesel engines – Fuel injection pumps – High-pressure pipes for testing* (Động cơ diesel – Bơm phun nhiên liệu – Ống cao áp dùng để thử nghiệm).
-