

TCVN 8211-2 : 2009

ISO 8535-2 : 2003

Xuất bản lần 1

**ĐỘNG CƠ ĐÓT TRONG NÉN CHÁY – ÓNG THÉP DÙNG
CHO ĐƯỜNG ÓNG DẪN NHIÊN LIỆU CAO ÁP –
PHẦN 2: YÊU CẦU ĐỐI VỚI ÓNG COMPOSITE**

*Compression-ignition engines – Steel tubes for high-pressure fuel injection pipes –
Part 2: Requirements for composite tubes*

Lời nói đầu

TCVN 8211-2 : 2009 hoàn toàn tương đương với ISO 8535-2 : 2003.

TCVN 8211-2 : 2009 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 70 *Động cơ đốt trong* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ tiêu chuẩn TCVN 8211 (ISO 8535), Động cơ điêzen - Ống thép dùng cho đường ống dẫn nhiên liệu cao áp, gồm các phần sau:

- Phần 1: Yêu cầu đối với ống có một lớp, kéo nguội, không hàn.
- Phần 2: Yêu cầu đối với ống composite.

Động cơ đốt trong nén cháy – Ống thép dùng cho đường ống dẫn nhiên liệu cao áp – Phần 2: Yêu cầu đối với ống composite

*Compression-ignition engines – Steel tubes for high-pressure fuel injection pipes –
Part 2: Requirements for composite tubes*

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các kích thước và yêu cầu đối với các ống thép composite dùng cho đường ống dẫn nhiên liệu cao áp trong động cơ diesel (động cơ đốt trong nén cháy) (cấp 2) và thử bơm phun nhiên liệu (cấp 1).

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 197 (ISO 6892), *Vật liệu kim loại – Thử kéo ở nhiệt độ thường.*

TCVN 258-1 (ISO 6507-1), *Vật liệu kim loại – Thử độ cứng Vickers - Phần 1: Phương pháp thử.*

TCVN 4399 (ISO 404), *Thép và sản phẩm thép – Yêu cầu kỹ thuật chung khi cung cấp.*

3 Kích thước và dung sai

3.1 Đường kính

Nên dùng các đường kính trong và ngoài được cho trong Bảng 1. Có thể sử dụng các cỡ kích thước khác theo thoả thuận giữa nhà cung cấp và khách hàng.

Dung sai cho các đường kính trong và ngoài phải như sau:

a) Đường kính trong, *d*

$\pm 0,005$ mm đối với cấp 2

$\pm 0,025$ mm đối với cấp 1¹⁾

b) Đường kính ngoài, *D*

$\pm 0,06$ mm đối với cấp 1 và cấp 2

c) Độ đồng tâm của đường kính ngoài của ống so với đường kính trong phải tỷ lệ với chiều dày thành như đã chỉ ra trên Hình 1.

3.2 Chiều dài

Chiều dài và các dung sai chiều dài phải theo thoả thuận giữa nhà cung cấp và khách hàng.

¹ Dung sai này phù hợp với ISO 4093.

Bảng 1 – Các đường kính trong và đường kính ngoài nên dùng

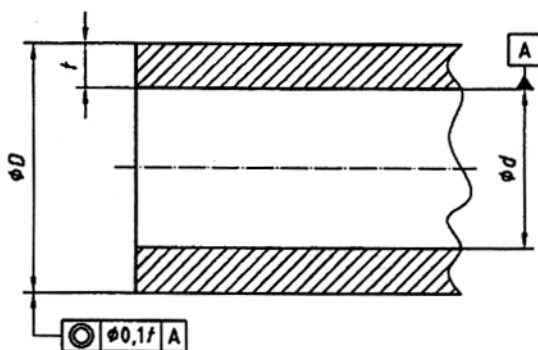
Kích thước tính bằng milimét

Đường kính trong hoàn thiện ^a		Đường kính ngoài toàn diện ^b		
<i>d</i>		<i>D</i>		
Ưu tiên	Không ưu tiên	4,5	6	7
1,12		■		
1,25				
1,4				
	1,5			
1,6				
	1,7			
1,8				
	1,9			
2				
	2,12			
2,24		■		
	2,36			
2,5				
	2,65			
2,8				
	3			
3,15				
	3,35			

CHÚ THÍCH: Các kích thước đường kính đã được xác lập với tỷ số giữa đường kính ngoài và đường kính trong ở trong phạm vi 2 đến 4.

^a Dựa trên ISO 3.

^b Sự phối hợp kích thước được sử dụng là các kích thước đường kính trong và ngoài nằm trong vùng có nét gạch chéo hoặc tô đậm.



Hình 1 – Các đường kính ống

4 Gia công vật liệu

4.1 Quá trình chế tạo thép

Ống phải được chế tạo bằng thép không hợp kim có chất lượng hoặc bằng thép có chất lượng tương đương được sản xuất ra bởi quá trình luyện thép bảo đảm cho cấu trúc có tính đồng nhất rất cao.

Cấu trúc composite có thể được tạo ra bằng các cách khác nhau:

- Ống lót bên trong không hàn được chỉ thị bởi "CA";
- Ống lót bên trong có hàn được chỉ thị bởi "CB".

4.2 Chất lượng bề mặt

4.2.1 Yêu cầu chung

Các bề mặt bên ngoài và bên trong của ống đã gia công hoàn thiện không được có vảy cán, gỉ, khe rãnh, vết nứt, sự phân lớp, vết lõm sâu hoặc các khuyết tật có hại khác.

4.2.2 Chất lượng bề mặt cấp nhỏ nhất của lỗ (cấp S)

Mặt bên trong ống của lỗ cấp S phải được gia công hoàn thiện để bảo đảm cho lỗ được trơn nhẵn, có kích thước chính xác và có không quá năm khuyết tật (vết nứt, khe hở, v.v...) có độ sâu lớn nhất vượt quá 0,08 mm đến 0,13 mm trên mặt cắt ngang của ống khi kiểm tra với độ phóng đại x 50 (xem Bảng 2). Yêu cầu không áp dụng cho loại ống CB.

4.2.3 Chất lượng bề mặt cấp cao hơn của lỗ (các cấp O, P, Q và R)

Nếu có yêu cầu kiểm tra chặt chẽ hơn trên độ sâu của các khuyết tật thì các lỗ cấp O, P, Q và R, khi đánh giá với độ phóng đại đã chỉ ra (xem Bảng 2), có thể được quy định trong ký hiệu của ống (xem Điều 6). Yêu cầu này không áp dụng cho loại ống CB.

Bảng 2 – Các cấp của lỗ

Mã	Các khuyết tật cho phép	Độ phóng đại x
S	Như trong 4.2.2	50
R	Không cho phép khuyết tật nào có độ sâu vượt quá 0,08 mm; không cho phép có nhiều hơn năm khuyết tật có độ sâu vượt quá 0,05 mm.	100
Q	Tối đa là năm khuyết tật có độ sâu vượt quá 0,02 mm đến 0,05 mm	100
P	Tối đa là năm khuyết tật có độ sâu vượt quá 0,01 mm đến 0,02 mm	200
O	Không cho phép khuyết tật nào có độ sâu vượt quá 0,01 mm	500

4.3 Gia công hoàn thiện bề mặt

Bề mặt bên ngoài của ống có thể được phủ mạ, kim loại hoặc mạ kẽm hoặc có thể được xử lý bề mặt bằng hoá học (xem Bảng 3).

Bề mặt bên trong của ống CA phải được giữ ở trạng thái không phủ.

Bảng 3 – Gia công hoàn thiện bề mặt

Mã	Trạng thái bề mặt ngoài	Ghi chú cho ứng dụng
0	Không quy định (theo lựa chọn của nhà sản xuất)	Có thể có sự gia công hoàn thiện thêm theo sự lựa chọn của nhà sản xuất
1	Bề mặt bên ngoài như ở trạng thái đã được gia công, không bổ sung thêm bất cứ sự gia công hoàn thiện nào. Các ống đã được ủ hoặc thường hoá trong môi trường có kiểm soát có thể bị bạc màu nhưng không được có vảy long ra	Trạng thái ưu tiên cho quá trình xử lý bề mặt tiếp theo
2	Mạ kẽm với chiều dày tối thiểu của lớp mạ 8 µm và cromat hoá không màu bổ sung thêm ^a	Khi cần có độ bền chịu ăn mòn tối thiểu. Không nên dùng với các nhiên liệu có gốc cồn nhẹ như menthanol
3	Mạ kẽm với chiều dày tối thiểu của lớp mạ 8 µm và cromat hoá màu vàng bổ sung thêm ^a	
(4, 5, 6, 7, 8)	Giành cho các ứng dụng trong tương lai	
9	Được quy định theo thoả thuận	

^a Cromat hoá như đã mô tả trong ISO 2080 và ISO 4520.

4.4 Cơ tính tối thiểu của ống

Các ống phải tuân theo một trong các cấp cơ tính (các mã 1 đến mã 2) có liên quan đến loại thép và cấu trúc composite như đã liệt kê trong Bảng 4.

Bảng 4 – Cơ tính

Mã	Loại ống	Độ bền kéo nhỏ nhất, Rm MPa (N/mm ²)	Giới hạn chảy trên nhỏ nhất ReH MPa (N/mm ²)	Độ giãn dài nhỏ nhất, A5 %	Độ cứng lớn nhất	
					HV 5 ^a	HV 1 ^b
1	CB	310	205	30	130	
2	CA	310	205	23	130	170

CHÚ THÍCH: Áp dụng các giá trị cơ tính trên khi thử ống theo TCVN 197 và TCVN 258-1.

^a Khi được đo trên đường kính ngoài của ống.

^b Khi được đo trên mặt cắt ngang của ống lót bên trong.

4.5 Độ sạch

Lỗ ống phải sạch và không có bất cứ sự nhiễm bẩn hoặc lớp phủ nào có thể ảnh hưởng xấu (có hại) đến quá trình xử lý và sử dụng ống. Bất cứ các yêu cầu đặc biệt nào cũng phải được thoả thuận tại thời điểm điều tra để đặt hàng hoặc đặt hàng giữa nhà cung cấp và khách hàng.

4.6 Độ thẳng

Nếu không có sự thoả thuận nào khác giữa nhà cung cấp và khách hàng các ống phải thẳng trong phạm vi sai số lớn nhất 1 trên 400, không có biến dạng cục bộ.

4.7 Độ bền chịu ăn mòn

Các bề mặt bên ngoài và bên trong ống phải được bảo vệ chịu ăn mòn trong quá trình vận chuyển và bảo quản trong khu vực kín. Có thể sử dụng một lớp phủ bền lâu trên bề mặt bên ngoài ống khi có sự thoả thuận giữa nhà cung cấp và khách hàng. Bất cứ lớp phủ tạm thời nào được sử dụng cũng không được gây hại cho các hệ thống phun và đốt cháy của động cơ và phải loại ra được khỏi nhiên liệu diesel.

5 Thử nghiệm

5.1 Yêu cầu chung

Nếu không có quy định nào khác, phải thực hiện các phép thử theo 5.2 đến 5.8.

5.2 Phạm vi của các phép thử

Các ống phải được thử theo lô có cùng kích thước, kết cấu, gia công hoàn thiện bề mặt và cùng quá trình xử lý cấu trúc composite.

Đối với phép thử trong 5.4, kiểm tra viên về thử nghiệm phải chọn một ống từ mỗi lô và đối với phép thử trong 5.6, phải chọn ba ống. Các phép thử trong 5.3, 5.7.1 và 5.8 phải được thực hiện trên tất cả các ống được lựa chọn.

Đối với phép thử trong 5.7.3, cỡ lô, số lượng mẫu thử và giới hạn chấp nhận phải được thoả thuận giữa nhà cung cấp và khách hàng trong đơn hàng.

5.3 Đo kích thước

Kích thước ống phải tuân theo các đặc tính kỹ thuật trong Điều 3.

5.4 Các ống phải tuân theo các đặc tính kỹ thuật cho trong Bảng 4. Phải thực hiện các phép thử phù hợp với TCVN 197 và TCVN 258 -1.

5.5 Thử uốn

Ống phải chịu được uốn nguội với góc uốn 180° qua một thanh có cùng đường kính với đường kính ngoài của ống mà không có các vết nứt nào khác trên bề mặt ngoài.

5.6 Chèn nguội ống

Một đoạn ống có chiều dài bằng hai lần đường kính ngoài (2D) phải có khả năng chịu nén đến chiều dài D mà không có các vết nứt sâu quá 0,13 mm.

Phép thử phải được thực hiện giữa hai mặt phẳng và các tấm song song trong đồ gá thử thích hợp.

5.7 Kiểm tra chất lượng bề mặt

5.7.1 Phải kiểm tra bằng mắt để bảo đảm rằng các ống thoả mãn yêu cầu trong 4.3.

5.7.2 Nếu có sự thoả thuận giữa nhà cung cấp và khách hàng thì có thể thay kiểm tra bằng mắt bằng phương pháp kiểm tra không phá huỷ.

5.7.3 Nếu cần có bằng chứng về độ sâu của một khuyết tật quy định trong lô thì phải đưa ra phép kiểm tra cấu trúc tế vi với một mức chất lượng chấp nhận được (AQL) đã được thoả thuận khi đặt hàng; phép kiểm tra phải được thực hiện trên các mặt cắt ngang cho kiểm tra kim tương của ống với độ phóng đại tối thiểu quy định trong Bảng 2.

5.7.4 Các lớp phủ bề mặt trên các ống có bề mặt được mạ hoặc được xử lý bằng các phương pháp khác phải thoả mãn các phép thử trên các lớp phủ này khi có yêu cầu. Các phép thử này phải được thoả thuận giữa nhà cung cấp và khách hàng.

TCVN 8211-2 : 2009

5.8 Thử áp lực bên trong

Các ống phải có khả năng chịu được các áp lực bên trong thích hợp đã được thoả thuận giữa nhà cung cấp và khách hàng.

Khả năng này phải được khẳng định bằng phép thử thủy lực. Có thể sử dụng các phép thử không phá huỷ khác như kiểm tra bằng điện tử, nếu có sự thoả thuận giữa nhà sản xuất và khách hàng.

5.9 Thử lại

Nếu sau khi thử theo 5.4, ống được lựa chọn không đáp ứng yêu cầu thì phải lấy hai ống nữa trong cùng một lô để thử lại. Phải áp dụng cùng một phương pháp cho phép thử trong 5.6. Mỗi một ống đã được lấy phải đáp ứng các yêu cầu về thử nghiệm. Nếu có bất cứ ống nào không đạt được các yêu cầu về thử nghiệm thì toàn bộ lô ống được loại bỏ.

Nhà cung cấp có thể đệ trình một lô ống đã bác bỏ để chấp nhận lại trong trường hợp có sự cải thiện về chất lượng, ví dụ như lập lại xử lý nhiệt. Nếu trong trường hợp này, các kết quả thử của 5.4 và 5.6 không đáp ứng các yêu cầu thì toàn bộ lô ống phải được loại bỏ.

5.10 Giấy chứng nhận thử nghiệm

Nếu có yêu cầu [6 i], phải cấp giấy chứng nhận thử nghiệm cho mỗi chuyến chở hàng bằng tàu thủy khẳng định rằng các ống được cung cấp đáp ứng các đặc tính kỹ thuật của tiêu chuẩn này. Để chứng minh, có thể sử dụng các hồ sơ kiểm tra trong sản xuất liên tục liên quan đến các phép thử, kiểm tra sau:

- a) Kích thước theo 5.3;
- b) Cơ tính theo 5.4;
- c) Chèn nguội theo 5.6;
- d) Kiểm tra bằng mắt theo 5.7.1;
- e) Kiểm tra kim tương theo 5.7.3;
- f) Thử áp lực bên trong theo 5.8.

Sự đưa thêm vào các mục thử khác trong giấy chứng nhận có thể được thoả thuận giữa nhà cung cấp và khách hàng.

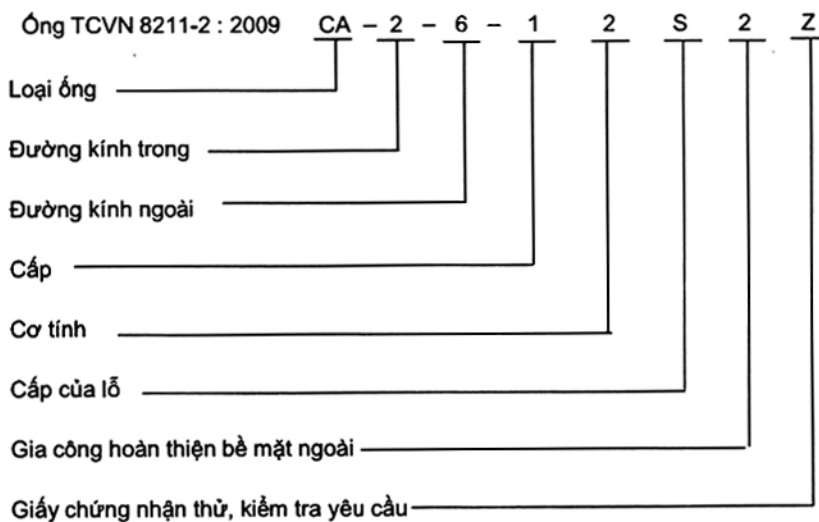
6 Ký hiệu

Ông thép đáp ứng các yêu cầu của tiêu chuẩn này phải được ký hiệu theo thứ tự sau:

- a) Danh từ "ống";
- b) Tham chiếu TCVN 8211-2;

- c) Loại ống, sử dụng mã chữ "CA" hoặc "CB" theo 4.1 (ký tự thứ nhất C chỉ thị cấu trúc composite).
- d) Cỡ kích thước – ký tự thứ hai và thứ ba nhận biết các đường kính trong và ngoài danh nghĩa tương ứng của ống, tính bằng milimét;
- e) Cấp – ký tự thứ tư xác định dung sai đường kính của lỗ [xem 3.1a];
- f) Ký tự thứ năm nhận biết cơ tính của ống phù hợp với Bảng 4;
- g) Ký tự thứ sáu nhận biết cấp của lỗ ống phù hợp với Bảng 2 (không áp dụng cho ống loại CB);
- h) Ký tự thứ bảy nhận biết sự xử lý bề mặt ngoài của ống (xem Bảng 3);
- i) Ở cuối ký hiệu có thêm vào chữ "Z" để chỉ ra rằng giấy chứng nhận của nhà sản xuất ống khẳng định sự phù hợp với tiêu chuẩn này và các yêu cầu bổ sung thêm, nếu có (xem TCVN 4399).

VÍ DỤ: Ống phù hợp với tiêu chuẩn này phải được ký hiệu như sau:



7 Nhận dạng và ghi nhãn

Các ống phải được nhận dạng bằng cách sử dụng các nhãn hiệu có ký hiệu theo tiêu chuẩn này. Cho phép có sự ghi nhãn bổ sung nếu có thoả thuận giữa nhà cung cấp và khách hàng.

8 Bao gói

Trừ khi có sự thoả thuận khác giữa nhà cung cấp và khách hàng, các ống phải được cung cấp dưới dạng các bó được bao gói chắc chắn với các ống được bit kín ở cả hai đầu.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] TCVN 8211- 1: 2009, *Động cơ đốt trong nén cháy - 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.*
 - [2] ISO 3 : 1973, *Preferred numbers – Series of preferred numbers (Số ưu tiên – Dãy số ưu tiên).*
 - [3] ISO 2080 : 1981, *Electroplating and related processes – Vocabulary (Mạ điện và các quá trình có liên quan - Từ vựng).*
 - [4] ISO 4093, *Diesel engines – Fuel injection pumps – High-pressure pipes for testing (Động cơ điêzen – Bơm phun nhiên liệu - Đường ống cao áp cho thử nghiệm).*
 - [5] ISO 4520 : 1981, *Chromate conversion coatings on electroplated zinc and cadmium coatings (Các lớp phủ chuyển đổi cromat trên các lớp mạ kẽm và cadimi).*
-