

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 10865 - 2 : 2015

ISO 3506-2 : 2009

Xuất bản lần 1

**CƠ TÍNH CỦA CÁC CHI TIẾT LẮP XIẾT BẰNG
THÉP KHÔNG GỈ CHỊU ẮN MÒN –
PHẦN 2: ĐAI ỐC**

Mechanical properties of corrosion-resistant stainless steel fasteners

- *Part 2: Nuts*

HÀ NỘI - 2015

Lời nói đầu

TCVN 10865-2:2015 hoàn toàn tương đương với ISO 3506-2:2009.

TCVN 10865-2:2015 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC2 *Chi tiết lắp xiết* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ tiêu chuẩn TCVN 10865 (ISO 3506), *Cơ tính của các chi tiết lắp xiết bằng thép không gỉ chịu ăn mòn* gồm các phần sau:

- Phần 1: Bulông, vít và vít cấy;
- Phần 2: Đai ốc;
- Phần 3: Vít không đầu và các chi tiết lắp xiết tương tự không chịu tác dụng của ứng suất kéo
- Phần 4: Vít tự cắt ren

Lời giới thiệu

Trong quá trình biên soạn tiêu chuẩn này đã có sự chú ý đặc biệt đến các đặc tính chất lượng khác nhau của các loại thép không gỉ chế tạo chi tiết lắp xiết so với các đặc tính chất lượng của các chi tiết lắp xiết được chế tạo bằng thép cacbon và thép hợp kim thấp. Các loại thép không gỉ ferit và austenit chỉ được tăng bền bằng gia công nguội và do đó các chi tiết không có tính chất đồng nhất của vật trong các khu vực như các chi tiết được tôi cứng và ram. Các đặc điểm này đã được thừa nhận khi thảo luận tỉ mỉ về các cấp chất lượng và các phương pháp thử cơ tính. Các phương pháp thử này khác với các phương pháp thử các chi tiết lắp xiết bằng thép cacbon và thép hợp kim thấp về phép đo ứng suất ở biến dạng dư 0,2 % (giới hạn chảy) và độ dẻo (tổng độ giãn dài sau đứt).

Cơ tính của các chi tiết lắp xiết bằng thép không gỉ chịu ăn mòn – Phần 2: Đai ốc

Mechanical properties of corrosion-resistant stainless steel fasteners

- Part 2: Nuts

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định cơ tính của các đai ốc được chế tạo bằng các loại thép austenit, mactenxit và ferit của các loại thép không gỉ chịu ăn mòn khi được thử ở phạm vi nhiệt độ môi trường xung quanh từ 10 °C đến 35 °C. Các tính chất cơ học (cơ tính) sẽ thay đổi ở các nhiệt độ cao hơn hoặc thấp hơn.

Tiêu chuẩn này áp dụng cho các đai ốc:

- Có đường kính danh nghĩa của ren $D \leq 39$ mm;
- Có ren tam giác hệ met theo ISO với đường kính và các bước ren phù hợp với TCVN 2261 (ISO 68-1), TCVN 7292 (ISO 261) và ISO 262;
- Có hình dạng bất kỳ;
- Có chiều rộng đặt chìa vặn theo qui định trong ISO 272;
- Có chiều cao danh nghĩa $m \geq 0,5 D$

Tiêu chuẩn này không áp dụng cho các đai ốc yêu cầu có các tính chất như

- Có khả năng hãm, và
- Có tính hàn.

CHÚ THÍCH: Có thể sử dụng hệ thống ký hiệu của tiêu chuẩn này cho các cỡ vượt ra ngoài các giới hạn đã cho trong điều này (ví dụ $D > 39$ mm) với điều kiện là đáp ứng được tất cả các yêu cầu về cơ lý tính của các cấp chất lượng.

Tiêu chuẩn này không qui định độ bền chịu ăn mòn và oxy hóa trong các môi trường đặc biệt. Tuy nhiên, Phụ lục D cung cấp một số thông tin về các vật liệu dùng trong các môi trường đặc biệt. Về các định nghĩa của ăn mòn và độ bền chịu ăn mòn, xem ISO 8044.

TCVN 10865-2:2015

Mục đích của tiêu chuẩn này là phân loại các đai ốc bằng thép không gỉ chịu ăn mòn thành các cấp chất lượng. Một số vật liệu có thể được sử dụng ở các nhiệt độ dưới $-200\text{ }^{\circ}\text{C}$, một số vật liệu có thể được sử dụng ở nhiệt độ tới $800\text{ }^{\circ}\text{C}$ trong không khí. Thông tin về ảnh hưởng của nhiệt độ đến cơ tính được cho trong Phụ lục E.

Các đặc tính chịu ăn mòn và oxy hóa và các cơ tính cho sử dụng ở các nhiệt độ lớn hơn hoặc thấp hơn $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ có thể được thỏa thuận giữa người sử dụng và nhà sản xuất trong mỗi trường hợp riêng. Phụ lục F chỉ ra mối nguy hiểm của ăn mòn tinh giới ở nhiệt độ nâng cao phụ thuộc vào hàm lượng cacbon.

Tất cả các chi tiết lắp xiết bằng thép không gỉ austenit thường không có từ tính ở trạng thái ủ; sau gia công nguội, sự xuất hiện của một số từ tính có thể là hiển nhiên (xem Phụ lục G).

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 256-1 (ISO 6506-1), *Vật liệu kim loại - Thử độ cứng Brinell - Phần 1: Phương pháp thử*;

TCVN 257-1 (ISO 6508-1), *Vật liệu kim loại - Thử độ cứng Rockwell - Phần 1: Phương pháp thử (thang A, B, C, D, E, F, G, H, K, N, T)*;

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

TCVN 2246-1 (ISO 68-1), *Ren ISO thông dụng - Profin góc - Phần 1: Ren hệ mét*;

TCVN 7292 (ISO 261), *Ren vít hệ mét thông dụng ISO- Vấn đề chung*;

ISO 262, *ISO general purpose metric screw threads - Selected sizes for screws, bolts and nuts (Ren vít ISO hệ mét thông dụng - Các cỡ ren được lựa chọn cho vít, bulông và đai ốc)*;

ISO 272, *Fasteners - Hexagon products - Widths across flats (Chi tiết lắp xiết - Các sản phẩm sáu cạnh - Chiều rộng đặt chìa vặn)*;

ISO 898-2, *Mechanical properties of fasteners - Part 2: Nuts with specified proof load values - Coarse thread (Cơ tính của các chi tiết lắp xiết - Phần 2: Đai ốc có giá trị tải trọng thử qui định - Ren bước lớn)*;

ISO 898-6, *Mechanical properties of fasteners - Part 6: Nuts with specified proof load values - Fine pitch thread (Cơ tính của các chi tiết lắp xiết - Phần 6: Đai ốc có giá trị tải trọng thử qui định - Ren bước nhỏ)*;

ISO 3651-1, *Determination of resistance to intergranular corrosion of stainless steels - Part 1: Austenitic and ferritic-austenitic (duplex) stainless - Corrosion test in nitric acid medium by measurement of loss in mass (Huey test) [Xác định độ bền chịu ăn mòn tinh giới của thép không gỉ]*

- Phần 1: Thép không gỉ austenit và ferit - austenit (song pha) - Thử ăn mòn trong môi trường axit nitric bằng cách đo tổn thất khối lượng (thử Huey)];

ISO 3651-2, *Determination of resistance to intergranular corrosion of stainless steels - Part 2: Ferritic, austenitic and ferritic-austenitic (duplex) stainless steels - Corrosion test in media containing sulfuric acid* [Xác định độ bền chịu ăn mòn tinh giới của thép không gỉ - Phần 2: Thép không gỉ ferit, austenit và ferit - austenit (song pha) - Thử ăn mòn trong môi trường chứa axit sunfonic];

ISO 16048, *Passivation of corrosion-resistant stainless-steel fasteners* (Thụ động hóa các chi tiết lắp xiết bằng thép không gỉ chịu ăn mòn);

ISO 16426, *Fasteners - Quality assurance system* (Các chi tiết lắp xiết - Hệ thống bảo đảm chất lượng).

3 Ký hiệu

D	đường kính danh nghĩa của ren
m	chiều cao của đai ốc (giá trị danh nghĩa)
P	bước ren
R_{el}	giới hạn chảy dưới
$R_{p0,2}$	ứng suất ở biến dạng dư 0,2%
s	chiều rộng đặt chìa vặn
S_p	ứng suất dưới tác dụng của tải trọng thử
μ_r	giá trị độ thấm từ trong một từ trường

4 Ký hiệu, ghi nhãn và gia công tinh

4.1 Ký hiệu

Hệ thống ký hiệu cho các loại thép không gỉ và các cấp chất lượng cho các đai ốc được cho trên Hình 1. Ký hiệu của vật liệu gồm có hai phần được cách ly nhau bằng dấu gạch nối. Phần thứ nhất ký hiệu loại thép và phần thứ hai ký hiệu cấp chất lượng.

Ký hiệu của loại thép (khối thứ nhất) gồm có các chữ cái

- A đối với thép không gỉ,
- C đối với thép mactenxit, hoặc
- F đối với thép ferit

TCVN 10865-2:2015

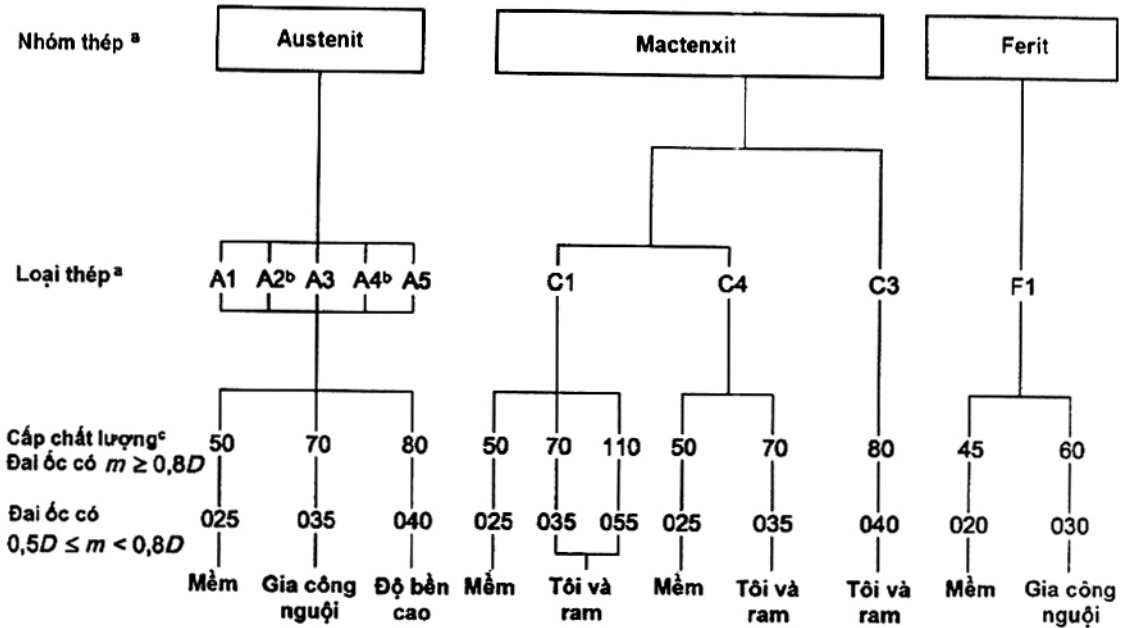
chỉ nhóm thép và một chữ số chỉ một phạm vi các thành phần hóa học trong nhóm thép này (xem Bảng 1).

Ký hiệu của cấp chất lượng (phần thứ hai) gồm có hai chữ số cho các đai ốc có chiều cao $m \geq 0,8 D$ (kiểu 1 hoặc kiểu 2 hoặc các đai ốc sáu cạnh có bích) biểu thị 1/10 ứng suất dưới tác dụng của tải trọng thử, và ba chữ số cho các đai ốc có chiều cao $0,5 D \leq m < 0,8 D$ (đai ốc mỏng/ kiểu 0), chữ số thứ nhất "0" chỉ ra rằng đai ốc có khả năng chịu tải giảm và hai chữ số theo sau biểu thị 1/10 ứng suất dưới tác dụng của tải trọng thử. Sau đây là các ví dụ về ký hiệu của vật liệu.

VÍ DỤ 1: **A2-70** chỉ: thép austenit, được gia công nguội, ứng suất nhỏ nhất dưới tác dụng của tải trọng thử 700 MPa (đai ốc có $m \geq 0,8 D$)

VÍ DỤ 2: **C4-70** chỉ: thép mactenxit, được tôi và crom, ứng suất nhỏ nhất dưới tác dụng của tải trọng thử là 700 MPa (đai ốc có $m \geq 0,8 D$)

VÍ DỤ 3: **A2-035** chỉ: thép austenit, được gia công nguội, ứng suất nhỏ nhất dưới tác dụng của tải trọng thử 350 MPa (đai ốc có $0,5 D \leq m < 0,8 D$)



^a Các nhóm thép và loại thép được phân loại trên Hình 1 được mô tả trong Phụ lục A và được qui định bởi thành phần hóa học đã cho trong Bảng 1.

^b Thép không gỉ austenit cacbon thấp có hàm lượng cacbon không vượt quá 0,03% có thể được ghi nhận bổ sung với chữ "L".

VÍ DỤ: **A4L-80**

^c Các đai ốc được thụ động hóa phù hợp với ISO 16048 có thể được ghi nhận bổ sung với chữ "P".

VÍ DỤ: **A4-80P**

Hình 1- Hệ thống ký hiệu cho các loại thép không gỉ và các cấp chất lượng của đai ốc

4.2 Ghi nhận

4.2.1 Qui định chung

Các đai ốc được chế tạo theo các yêu cầu của tiêu chuẩn này phải được ký hiệu phù hợp với hệ thống ký hiệu được mô tả trong 4.1 và được ghi nhận phù hợp với 4.2.2 và 4.2.3. Tuy nhiên, hệ thống ký hiệu được mô tả trong 4.1 và các yêu cầu về ghi nhận theo 4.2.3 chỉ được sử dụng nếu đáp ứng được tất cả các yêu cầu có liên quan của tiêu chuẩn này.

CHÚ THÍCH: Đối với việc ghi nhận các ren trái, xem ISO 898-2.

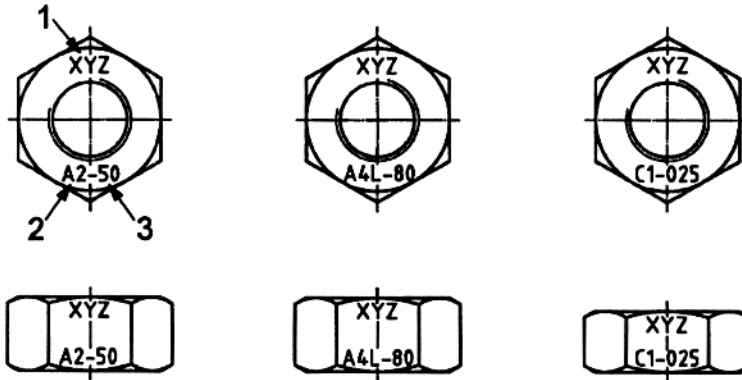
4.2.2 Nhãn nhận biết của nhà sản xuất

Nhãn nhận biết của nhà sản xuất phải được thực hiện trong quá trình chế tạo trên tất cả các đai ốc được ghi nhận với một ký hiệu cấp chất lượng với điều kiện là nhãn nhận biết này phục vụ cho

mục đích kỹ thuật. Cũng nên ghi nhãn nhận biết của nhà sản xuất trên các đai ốc không được ghi nhãn với một ký hiệu cấp chất lượng.

4.2.3 Đai ốc

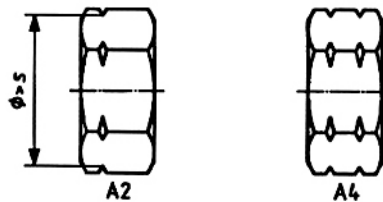
Tất cả các đai ốc có đường kính danh nghĩa của ren $D \geq 5$ mm phải được ghi nhãn rõ ràng phù hợp với 4.1, Hình 1 và Hình 2 hoặc Hình 3. Việc ghi nhãn là bắt buộc và nhãn phải bao gồm loại thép và cấp chất lượng. Chỉ ghi nhãn trên một mặt mút của đai ốc và nhãn chỉ được dập chìm khi được áp dụng cho bề mặt chịu tải của đai ốc. Theo cách khác, cho phép ghi nhãn trên một mặt bên của đai ốc.



CHÚ DẪN

- 1 Nhãn nhận biết của nhà sản xuất
- 2 Loại thép
- 3 Cấp chất lượng

Hình 2- Ghi nhãn với ký hiệu vật liệu và nhãn nhận biết của nhà sản xuất



CHÚ DẪN

s chiều rộng đặt chia vện

Hình 3- Ghi nhãn theo cách khác có rãnh (chỉ dùng cho các loại thép A2 và A4)

Khi nhãn được ghi với các rãnh (xem Hình 3) và không chỉ ra cấp chất lượng thì cấp chất lượng sẽ được áp dụng cho nhãn này 50 hoặc 025.

Một số đai ốc có thể không đáp ứng các yêu cầu của tải trọng thử cho bước ren nhỏ hoặc kích thước hình học của đai ốc. Các đai ốc này có thể được ghi nhận với loại thép nhưng không được ghi nhãn có cấp chất lượng.

4.2.4 Bao gói

Tất cả các bao gói cho tất cả các kiểu đai ốc thuộc mọi cỡ kích thước phải được ghi nhãn (ví dụ, bằng dán nhãn). Việc ghi nhãn hoặc dán nhãn phải bao gồm ký hiệu nhận biết của nhà sản xuất và/hoặc nhà phân phối và ký hiệu của loại thép và cấp chất lượng theo Hình 1 và số của lô sản xuất như đã qui định trong ISO 16426.

4.3 Gia công tinh

Trừ khi có qui định khác, các đai ốc phù hợp với tiêu chuẩn này phải được cung cấp ở trạng thái sạch và sáng bóng. Để có độ bền chịu ăn mòn lớn nhất, các đai ốc phải được thụ động hóa. Khi có yêu cầu, thụ động hóa phải được thực hiện phù hợp với ISO 16048. Các đai ốc được thụ động hóa có thể được ghi nhãn bổ sung với ký hiệu "P" sau các ký hiệu cho loại thép và cấp chất lượng (xem chú thích c ở cuối trang của Hình 1).

Đối với các đai ốc được chế tạo cho một đơn đặt hàng riêng, nên áp dụng ghi nhãn bổ sung cho cả chi tiết lắp xiết và nhãn hiệu. Đối với các đai ốc được cung cấp từ kho thì nên áp dụng ghi nhãn bổ sung cho nhãn hiệu.

5 Thành phần hóa học

Thành phần hóa học của các loại thép không gỉ thích hợp cho các đai ốc phù hợp với tiêu chuẩn này được cho trong Bảng 1.

CHÚ THÍCH: Các thành phần hóa học được cho trong Bảng 1 tương đương với các thành phần hóa học được cho trong TCVN 10865-1 (ISO 3506-1), Bảng 1 đối với các loại thép có liên quan.

Việc lựa chọn cuối cùng thành phần hóa học trong phạm vi loại thép qui định do nhà sản xuất quyết định, nếu không theo thỏa thuận trước giữa khách hàng và nhà sản xuất.

Trong các ứng dụng khi có nguy cơ xuất hiện sự ăn mòn tinh giới, nên tiến hành thử nghiệm phù hợp với ISO 3651-1 hoặc 3651-2. Trong các trường hợp này nên sử dụng các thép không gỉ được ổn định hóa thuộc các loại A3 và A5 hoặc các thép không gỉ loại A2 hoặc A4 có hàm lượng cacbon không vượt quá 0,03 %.

Bảng 1 - Các loại thép không gỉ - Thành phần hóa học

Nhóm thép	Loại thép	Thành phần hóa học ^a Tỷ phần khối lượng, %									Chú thích cuối trang
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Cu	
Austenit	A1	0,12	1	6,5	0,2	0,15 đến 0,35	16 đến 19	0 ^g	5 đến 10	1,75 đến 2,25	bcd
	A2	0,10	1	2	0,05	0,03	15 đến 20	— ^a	8 đến 9	4	g
	A3	0,08	1	2	0,045	0,03	17 đến 19	— ^e	9 đến 12	1	h
	A4	0,08	1	2	0,045	0,03	16 đến 18,5	2 to 3	10 đến 15	4	g
	A5	0,08	1	2	0,045	0,03	16 đến 18,5	2 to 3	10,5 đến 14	1	h
Mactenxit	C1	0,09 đến 0,15	1	1	0,05	0,03	11,5 đến 14	—	1	—	i
	C3	0,17 đến 0,25	1	1	0,04	0,03	16 đến 18	—	1,5 đến 2,5	—	—
	C4	0,08 đến 0,15	1	1,5	0,06	0,15 đến 0,35	12 đến 14	0,6	1	—	b
Ferit	F1	0,12	1	1	0,04	0,03	15 đến 18	—	1	—	kl

CHÚ THÍCH 1: Mô tả các nhóm và loại thép không gỉ trong đó có quan tâm đến các tính chất riêng và ứng dụng của chúng được cho trong Phụ lục B.

CHÚ THÍCH 2: Các ví dụ về thép không gỉ tiêu chuẩn phù hợp với ISO 683-13 và ISO 4954 được cho trong các Phụ lục C và D.

CHÚ THÍCH 3: Một số vật liệu dùng cho ứng dụng riêng được cho trong Phụ lục E.

^a Các giá trị là lớn nhất, trừ khi có qui định khác.

^b Có thể thay thế lưu huỳnh bằng selen.

^c Nếu hàm lượng niken dưới 8 % thì hàm lượng nhỏ nhất của mangan phải là 5 %.

^d Không có giới hạn nhỏ nhất cho hàm lượng đồng với điều kiện là hàm lượng niken lớn hơn 8 %.

^e Có thể có sự hiện diện của molip đen theo quyết định của nhà sản xuất. Tuy nhiên, nếu đối với một số ứng dụng, sự hạn chế hàm lượng molip đen là cần thiết thì khách hàng phải công bố sự hạn chế này tại thời điểm đặt hàng.

^f Nếu hàm lượng crom dưới 17 % thì hàm lượng nhỏ nhất của niken nên là 12 %.

^g Đối với các thép không gỉ austenit có hàm lượng lớn nhất của cacbon là 0,03 % thì nitơ có thể có hàm lượng lớn nhất là 0,22 %.

^h Loại thép này phải chứa titan $\geq 5 \times C$ tới tối đa là 0,8 % để ổn định hóa và được ghi nhãn thích hợp như đã qui định trong bảng này, hoặc phải chứa niobi (columbi) và/hoặc tantal $\geq 10 \times C$ tới tối đa là 1,0 % để ổn định hóa và được ghi nhãn thích hợp như đã qui định trong bảng này.

ⁱ Theo quyết định của nhà sản xuất, hàm lượng cacbon có thể cao hơn khi cần thiết để thu được các cơ tính qui định ở các đường kính lớn hơn nhưng không được vượt quá 0,12 % đối với các thép austenit.

^j Có thể có sự hiện diện của molip đen theo quyết định của nhà sản xuất.

^k Loại thép này có thể chứa titan $\geq 5 \times C$ tới tối đa là 0,8%.

^l Loại thép này có thể chứa niobium (columbium) và/hoặc tantalum $\geq 10 \times C$ đến lớn nhất là 1 %

6 Cơ tính

Cơ tính của các đai ốc phù hợp với tiêu chuẩn này phải tuân theo các giá trị được cho trong các Bảng 2 và 3.

Để nghiệm thu, phải áp dụng các cơ tính được qui định trong điều này và tiến hành thử cơ tính như sau:

- Thử độ cứng, theo 7.1 (chỉ cho các loại thép C1 và C4 được tôi và ram);
- Thử với tải trọng thử, theo 7.2.

CHÚ THÍCH: Mặc dù phần lớn các cấp chất lượng được qui định trong tiêu chuẩn này nhưng điều này không có nghĩa là tất cả các chất lượng thích hợp cho tất cả các đai ốc. Các hướng dẫn thêm về ứng dụng các cấp chất lượng riêng được cho trong các tiêu chuẩn sản phẩm có liên quan.

Đối với các đai ốc phi tiêu chuẩn, nếu có sự lựa chọn và tuân theo các đai ốc tiêu chuẩn tương tự tới mức càng gần càng tốt.

Bảng 2 - Cơ tính của các đai ốc – Bảng thép austenit

Nhóm thép	Loại thép	Cấp chất lượng		Ứng suất dưới tác dụng của lực thử S_p min. MPa	
		Đai ốc có $m \geq 0,8D$	Đai ốc có $0,5D \leq m < 0,8D$	Đai ốc có $m \geq 0,8D$	Đai ốc có $0,5D \leq m < 0,8D$
Austenit	A1, A2,	50	025	500	250
	A3, A4,	70	035	700	350
	A5	80	040	800	400

Bảng 3 - Cơ tính của các đai ốc – Bảng các loại thép mactenxit và ferit

Nhóm thép	Loại thép	Cấp chất lượng		Ứng suất dưới tác dụng của tải trọng thử S_p min. MPa		Độ cứng		
		Đai ốc có $m \geq 0,8D$	Đai ốc có $0,5D \leq m < 0,8D$	Đai ốc có $m \geq 0,8D$	Đai ốc có $0,5D \leq m < 0,8D$	HB	HRC	HV
Mactenxit	C1	50	025	500	250	147 đến 209	—	155 đến 220
		70	—	700	—	209 đến 314	20 đến 34	220 đến 330
		110 ^a	055 ^a	1 100	550	—	36 đến 45	350 đến 440
	C3	80	040	800	400	228 đến 323	21 đến 35	240 đến 340
	C4	50	—	500	—	147 đến 209	—	155 đến 220
		70	035	700	350	209 đến 314	20 đến 34	220 đến 330
Ferritic	F1 ^b	45	020	450	200	128 đến 209	—	135 đến 220
		60	030	600	300	171 đến 271	—	180 đến 285

^a Được tôi và ram ở nhiệt độ ram nhỏ nhất 275 °C.
^b Đường kính danh nghĩa của ren $D \leq 24$ mm.

7 Phương pháp thử

7.1 Độ cứng HB, HRC hoặc HV

Phải thực hiện phép thử độ cứng trên các đai ốc bằng thép mactenxit và ferit phù hợp với TCVN 256-1 (ISO 6506-1) (HB), TCVN 257-1 (ISO 6508-1) (HRC) hoặc TCVN 258-1 (ISO 6507-1) (HV).

Trong trường hợp có nghi ngờ, phép thử độ cứng Vickers có tính quyết định cho nghiệm thu.

Phương pháp thử phải theo qui định trong ISO 898-2 và ISO 898-6.

TCVN 10865-2:2015

Các giá trị độ cứng phải ở trong các giới hạn được cho trong Bảng 3.

7.2 Tải trọng thử

Phương pháp thử và các tiêu chuẩn (tiêu chí) thử phải phù hợp với ISO 898-2 và ISO 898-6.

Phụ lục A

(Tham khảo)

Mô tả các nhóm và các loại thép không gỉ

A.1 Qui định chung

TCVN 10865 (ISO 3506) (tất cả các phần) đã đề cập đến các loại thép A1 đến A5, C1 đến C4 và F1 bao gồm các thép thuộc các nhóm sau:

- Thép austenit A1 đến A5;
- Thép mactenxit C1 đến C4;
- Thép ferit F1.

Phụ lục này mô tả các đặc tính của các nhóm thép và loại thép nêu trên.

Phụ lục này cũng cung cấp một số thông tin về nhóm thép phi tiêu chuẩn FA. thép thuộc nhóm này có tổ chức ferit - austenit.

A.2 Nhóm thép A (tổ chức austenit)

A.2.1 Qui định chung

Năm loại chính của thép austenit A1 đến A5 được bao gồm trong tất cả các phần của TCVN 10865 (ISO 3506). Các loại thép này không thể tôi cứng được và thường không có từ tính. Để giảm độ nhạy cảm với sự biến cứng khi gia công nguội, có thể bổ sung đồng vào các loại thép A1 đến A5 như đã qui định trong Bảng 1.

Đối với các loại thép không được ổn định hóa A2 và A4 cần quan tâm đến vấn đề sau:

- Vì crom oxit làm cho thép có khả năng chịu ăn mòn cho nên hàm lượng cacbon thấp có tầm quan trọng rất lớn đối với các loại thép không được ổn định hóa. Do ái lực cao của crom đối với cacbon, cacbit crom thu được thay cho crom oxit rất có thể có nhiệt độ cao (xem Phụ lục F).

Đối với các loại thép được ổn định hóa A3 và A5, cần quan tâm đến vấn đề sau:

- Các nguyên tố Ti, Nb hoặc Ta có tác động đến cacbon, và crom oxit được tạo ra ở mức hoàn toàn đầy đủ.

Đối với các ứng dụng ở ngoài biển khơi hoặc các ứng dụng tương tự cần sử dụng các loại thép có hàm lượng Cr và Ni vào khoảng 20 % và Mo từ 4,5 % đến 6,5 %.

Khi có rủi ro về ăn mòn cao, nên hỏi ý kiến của các chuyên gia.

TCVN 10865-2:2015

A.2.2 Loại thép A1

Thép thuộc loại A1 được thiết kế chuyên dùng cho gia công cắt gọt. Do hàm lượng lưu huỳnh cao, các mác thép trong loại này có độ bền chịu ăn mòn thấp hơn các mác thép tương ứng có hàm lượng lưu huỳnh thông thường.

A.2.3 Loại thép A2

Thép thuộc loại A2 là loại thép không gỉ thường được sử dụng nhiều nhất. Chúng được sử dụng cho các dụng cụ nhà bếp và các thiết bị của công nghiệp hóa chất. Các mác thép trong loại này, không thích hợp cho sử dụng trong axit không bị oxy hóa và các chất có hàm lượng clo, nghĩa là trong các bể bơi và nước biển.

A.2.4 Loại thép A3

Thép thuộc loại A3 là loại "thép không gỉ" được ổn định hóa có các tính chất của thép thuộc loại A2.

A.2.5 Loại thép A4

Thép thuộc loại A4 là loại "thép chịu axit", loại thép hợp kim hóa molip đen có độ bền chịu ăn mòn rất tốt. Loại thép A4 được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp xenlulô vì loại thép này được dùng để làm các dụng cụ nấu axit sunfuric (vì vậy có tên gọi "chịu axit") và ở một mức độ nhất định cũng thích hợp cho sử dụng trong môi trường có hàm lượng clo. Loại thép A4 cũng thường được sử dụng trong công nghiệp thực phẩm và công nghiệp đóng tàu.

A.2.6 Loại thép A5

Thép thuộc loại A5 là loại "thép chịu axit" được ổn định hóa có các tính chất của thép thuộc loại A4.

A.3 Nhóm thép F (tổ chức ferit)

A.3.1 Qui định chung

Một loại thép ferit, F1 được bao gồm trong tất cả các phần của TCVN 10865 (ISO 3506). Các mác thép trong F1 thường không thể tôi cứng được và không nên tôi cứng dầu rắn trong một số trường hợp có thể tôi cứng được. Thép thuộc loại F1 có từ tính.

A.3.2 Loại thép F1

Thép thuộc loại F1 thường được sử dụng cho các thiết bị đơn giản hơn ngoại trừ các mác thép ferit cao cấp có các hàm lượng C và N cực kỳ thấp. Các mác thép trong loại F1, nếu cần thiết có thể thay cho các mác thép của các loại A2 và A3 và được sử dụng trong môi trường có hàm lượng clo cao hơn.

A.4 Nhóm thép C (tổ chức mactenxit)

A.4.1 Qui định chung

Có ba loại thép mactenxit C1, C3 và C4 được đề cập trong tiêu chuẩn này. Các loại thép này có thể tôi cứng được để có độ bền cao và là các loại thép có từ tính.

A.4.2 Loại thép C1

Thép thuộc loại C1 có độ bền chịu ăn mòn hạn chế. Các mác thép thuộc loại này được sử dụng trong tuabin, máy bơm và chế tạo các loại dao.

A.4.3 Loại thép C3

Thép thuộc loại C3 có độ bền chịu ăn mòn hạn chế, tuy vậy có độ bền chịu ăn mòn tốt hơn loại thép C1. Các mác thép thuộc loại này được sử dụng trong chế tạo máy bơm và van.

A.4.4 Loại thép C4

Thép thuộc loại C4 có độ bền chịu ăn mòn hạn chế. Các mác thép thuộc loại này được sử dụng cho gia công cắt gọt, mặt khác loại thép này tương tự như loại thép C1.

A.5 Nhóm thép FA (tổ chức ferit - austenit)

Nhóm thép FA không được bao gồm trong tất cả các phần TCVN 10865 (ISO 3506) nhưng trong tương lai sẽ có thể được đưa vào các tiêu chuẩn đã nêu trên.

Các mác thép của nhóm thép này có tên gọi thép song pha. Các mác thép của FA được phát triển lần đầu tiên đã có một số nhược điểm và các nhược điểm này đã được khắc phục trong quá trình sản xuất sau đó. Thép thuộc nhóm FA có các cơ tính tốt hơn so với các mác thép của các loại A4 và A5, đặc biệt là về độ bền có liên quan. Thép thuộc nhóm này cũng có độ bền chịu ăn mòn lỗ chỗ và ăn mòn có vết nứt tốt.

Ví dụ về các thành phần hóa học được cho trong Bảng A1.

Bảng A1 - Ví dụ về thành phần hóa học của nhóm thép có tổ chức ferit - austenit

Nhóm thép	Thành phần hóa học Tỷ phần khối lượng, %						
	C max.	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N
Ferit-austenit	0,03	1,7	1,5	18,5	5	2,7	0,07
	0,03	< 1	< 2	22	5,5	3	0,14

Phụ lục B

(Tham khảo)

Đặc điểm về thành phần hóa học của thép không gỉ

(Phân trích dẫn từ ISO 683-13: 1986¹⁾)

¹⁾ Tiêu chuẩn quốc tế đã loại bỏ

Bảng B.1 - Đặc điểm về thành phần hóa học của thép không gỉ

Loại thép ^a	Thành phần hóa học ^b Tỷ phần khối lượng, %												Nhận dạng loại thép ^c		
	C	Si max.	Mn max.	P max.	S	N	Al	Cr	Mo	Nb ^c	Ni	Se min.		Ti	Cu
Thép ferit															
8	0,08 max.	1,0	1,0	0,040	0,030 max.	—	—	16,0 đến 18,0	—	—	1,0 max.	—	—	—	F1
8b	0,07 max.	1,0	1,0	0,040	0,030 max.	—	—	16,0 đến 18,0	—	—	1,0 max.	—	7 x % C ≤ 1,10	—	F1
9c	0,08 max.	1,0	1,0	0,040	0,030 max.	—	—	16,0 đến 18,0	0,90 đến 1,30	—	1,0 max.	—	—	—	F1
F1	0,025 max.*	1,0	1,0	0,040	0,030 max.	0,025 max.*	—	17,0 đến 19,0	1,75 đến 2,50	— ^f	0,60 max.	—	— ^f	—	F1
Thép mactenxit															
3	0,09 đến 0,15	1,0	1,0	0,040	0,030 max.	—	—	11,5 đến 13,5	—	—	1,0 max.	—	—	—	C1
7	0,08 đến 0,15	1,0	1,5	0,060	0,15 đến 0,35	—	—	12,0 đến 14,0	0,60 max. ^g	—	1,0 max.	—	—	—	C4
4	0,16 đến 0,25	1,0	1,0	0,040	0,030 max.	—	—	12,0 đến 14,0	—	—	1,0 max.	—	—	—	C1
8a	0,10 đến 0,17	1,0	1,5	0,060	0,15 đến 0,35	—	—	15,5 đến 17,5	0,60 max. ^g	—	1,0 max.	—	—	—	C3
9b	0,14 đến 0,23	1,0	1,0	0,040	0,030 max.	—	—	15,0 đến 17,5	—	—	1,5 đến 2,5	—	—	—	C3
5	0,26 đến 0,35	1,0	1,0	0,040	0,030 max.	—	—	12,0 đến 14,0	—	—	1,0 max.	—	—	—	C1
Thép austenit															
10	0,030 max.	1,0	2,0	0,045	0,030 max.	—	—	17,0 đến 19,0	—	—	9,0 đến 12,0	—	—	—	A2 ^h
11	0,07 max.	1,0	2,0	0,045	0,030 max.	—	—	17,0 đến 19,0	—	—	8,0 đến 11,0	—	—	—	A2
15	0,08 max.	1,0	2,0	0,045	0,030 max.	—	—	17,0 đến 19,0	—	—	9,0 đến 12,0	—	5 x % C ≤ 0,80	—	A3 ⁱ
16	0,08 max.	1,0	2,0	0,045	0,030 max.	—	—	17,0 đến 19,0	—	10 x % C ≤ 1,0	9,0 đến 12,0	—	—	—	A3 ⁱ
17	0,12 max.	1,0	2,0	0,060	0,15 đến 0,35	—	—	17,0 đến 19,0	— ^j	—	8,0 đến 10,0 ^k	—	—	—	A1
13	0,10 max.	1,0	2,0	0,045	0,030 max.	—	—	17,0 đến 19,0	—	—	11,0 đến 13,0	—	—	—	A2
19	0,030 max.	1,0	2,0	0,045	0,030 max.	—	—	16,5 đến 18,5	2,0 đến 2,5	—	11,0 đến 14,0	—	—	—	A4
20	0,07 max.	1,0	2,0	0,045	0,030 max.	—	—	16,5 đến 18,5	2,0 đến 2,5	—	10,5 đến 13,5	—	—	—	A4
21	0,08 max.	1,0	2,0	0,045	0,030 max.	—	—	16,5 đến 18,5	2,0 đến 2,5	—	11,0 đến 14,0	—	5 x % C ≤ 0,80	—	A5 ⁱ
23	0,08 max.	1,0	2,0	0,045	0,030 max.	—	—	16,5 đến 18,5	2,0 đến 2,5	10 x % C ≤ 1,0	11,0 đến 14,0	—	—	—	A5 ⁱ
19a	0,030 max.	1,0	2,0	0,045	0,030 max.	—	—	16,5 đến 18,5	2,5 đến 3,0	—	11,5 đến 14,5	—	—	—	A4
20a	0,07 max.	1,0	2,0	0,045	0,030 max.	—	—	16,5 đến 18,5	2,5 đến 3,0	—	11,0 đến 14,0	—	—	—	A4
10N	0,030 max.	1,0	2,0	0,045	0,030 max.	0,12 đến 0,22	—	17,0 đến 19,0	—	—	8,5 đến 11,5	—	—	—	A2
19N	0,030 max.	1,0	2,0	0,045	0,030 max.	0,12 đến 0,22	—	16,5 đến 18,5	2,0 đến 2,5	—	10,5 đến 13,5	—	—	—	A4 ^h
19aN	0,030 max.	1,0	2,0	0,045	0,030 max.	0,12 đến 0,22	—	16,5 đến 18,5	2,5 đến 3,0	—	11,5 đến 14,5	—	—	—	A4 ^h

Bảng B.1 (tiếp theo)

- Các số liệu của loại được đưa ra có tính chất tham dò và có thể được thay đổi khi biên soạn các tiêu chuẩn quốc tế có liên quan
- Các nguyên tố không dẫn ra sẽ không được cố ý đưa vào thép mà không có sự thỏa thuận của khách hàng ngoài mục đích hoàn thiện mẻ nấu. Phải có mọi sự đề phòng thích hợp để ngăn ngừa sự đưa thêm vào các nguyên tố từ phế liệu hoặc vật liệu khác được sử dụng trong sản xuất có thể ảnh hưởng tới khả năng tôi cứng, các cơ tính và khả năng ứng dụng.
- Tantal được xác định như niobi.
- Đây không phải là một phần của ISO 638-13.
- Tỷ phần lớn nhất theo khối lượng của (C + N) là 0,040 %.
- ¹ Tỷ phần theo khối lượng $8 \times (C + N) \leq$ tỷ phần theo khối lượng $(Nb + Ti) \leq 0,80$ %.
- Theo thỏa thuận tại thời điểm hỏi đặt hàng và đặt hàng, thép có thể được cung cấp với tỷ phần khối lượng của Mo ở giữa 0,20 % và 0,60 %.
- Độ bền chịu ăn mòn tinh giới rất tốt.
- ¹ Thép không gỉ.
- ¹ Nhà sản xuất có quyền lựa chọn bổ sung thêm một tỷ phần khối lượng của Mo < 0,70 %.
- Tỷ phần khối lượng lớn nhất của Ni cho các bán thành phẩm để chế tạo các ống không hàn, có thể tăng lên 0,5 %.

Phụ lục C

(Tham khảo)

Thép không gỉ dùng cho chôn đầu nguội và ép đùn

(Phần trích dẫn từ ISO 4954: 1993)

Bảng C.1 - Thép không gỉ dùng cho chôn đầu nguội và ép đùn

No.	Loại thép Ký hiệu ^a		Thành phần hóa học ^b Tỷ phần khối lượng, %										Nhận dạng loại thép ^c
	Tên	Phù hợp với ISO 4954:1979	C	Si max.	Mn max.	P max.	S max.	Cr	Mo	Ni	Other		
Thép ferit													
71	X 3 Cr 17 E	—	≤ 0,04	1,00	1,00	0,040	0,030	16,0 đến 18,0	0,90 đến 1,30	≤ 1,0		F1	
72	X 6 Cr 17 E	D 1	≤ 0,08	1,00	1,00	0,040	0,030	16,0 đến 18,0		≤ 1,0		F1	
73	X 6 CrMo 17 1 E	D 2	≤ 0,08	1,00	1,00	0,040	0,030	16,0 đến 18,0		≤ 1,0		F1	
74	X 6 CrTi 12 E	—	≤ 0,08	1,00	1,00	0,040	0,030	10,5 đến 12,5		≤ 0,50	Ti: 6 × % C ≤ 1,0	F1	
75	X 6 CrNb 12 E	—	≤ 0,08	1,00	1,00	0,040	0,030	10,5 đến 12,5		≤ 0,50	Nb: 6 × % C ≤ 1,0	F1	
Thép mactenxit													
76	X 12 Cr 13 E	D 10	0,90 to 0,15	1,00	1,00	0,040	0,030	11,5 đến 13,5		≤ 1,0		C1	
77	X 19 CrNi 16 2 E	D 12	0,14 to 0,23	1,00	1,00	0,040	0,030	15,0 đến 17,5		1,5 đến 2,5		C3	
Thép austenit													
78	X 2 CrNi 18 10 E	D 20	≤ 0,030	1,00	2,00	0,045	0,030	17,0 đến 19,0		9,0 đến 12,0		A2 ^d	
79	X 5 CrNi 18 9 E	D 21	≤ 0,07	1,00	2,00	0,045	0,030	17,0 đến 19,0		8,0 đến 11,0		A2	
80	X 10 CrNi 18 9 E	D 22	≤ 0,12	1,00	2,00	0,045	0,030	17,0 đến 19,0		8,0 đến 10,0		A2	
81	X 5 CrNi 18 12 E	D 23	≤ 0,07	1,00	2,00	0,045	0,030	17,0 đến 19,0		11,0 đến 13,0		A2	
82	X 6 CrNi 18 16 E	D 25	≤ 0,08	1,00	2,00	0,045	0,030	15,0 đến 17,0		17,0 đến 19,0		A2	
83	X 6 CrNiTi 18 10 E	D 26	≤ 0,08	1,00	2,00	0,045	0,030	17,0 đến 19,0		9,0 đến 12,0	Ti: 5 × % C ≤ 0,80	A3 ^e	
84	X 5 CrNiMo 17 12 2 E	D 29	≤ 0,07	1,00	2,00	0,045	0,030	16,5 đến 18,5	2,0 đến 2,5	10,5 đến 13,5		A4	
85	X 6 CrNiMoTi 17 12 2 E	D 30	≤ 0,08	1,00	2,00	0,045	0,030	16,5 đến 18,5	2,0 đến 2,5	11,0 đến 14,0	Ti: 5 × % C ≤ 0,80	A5 ^e	
86	X 2 CrNiMo 17 13 3 E	—	≤ 0,030	1,00	2,00	0,045	0,030	16,5 đến 18,5	2,5 đến 3,0	11,5 đến 14,5		A4 ^d	
87	X 2 CrNiMoN 17 13 3 E	—	≤ 0,030	1,00	2,00	0,045	0,030	16,5 đến 18,5	2,5 đến 3,0	11,5 đến 14,5	N: 0,12 đến 0,22	A4 ^d	
88	X 3 CrNiCu 18 9 3 E	D 32	≤ 0,04	1,00	2,00	0,045	0,030	17,0 đến 19,0		8,5 đến 10,5	Cu: 3,00 to 4,00	A2	

^a Các ký hiệu cho trong cột thứ nhất là các số liên tiếp. Các ký hiệu cho trong cột thứ hai phù hợp với hệ thống do ISO/TC 17/SC 2 đề xuất. Các ký hiệu cho trong cột thứ ba biểu thị các số cũ của ISO 4954:1979 (được soát xét lại bởi ISO 4954:1993)

^b Các nguyên tố không trích dẫn ra trong bảng này không nên có ý bổ sung thêm vào thép mà không có sự thỏa thuận của khách hàng, ngoài mục đích hoàn thiện mé nướ. Phải có mọi sự đề phòng thích hợp để ngăn ngừa sự đưa thêm vào các nguyên tố từ phế liệu hoặc vật liệu khác được sử dụng trong sản xuất có thể ảnh hưởng tới cơ tính và khả năng ứng dụng.

^c Đây không phải là một phần của ISO 4954.

^d Độ bền chịu ăn mòn tinh giới rất tốt.

^e Các loại thép được ổn định hóa.

Phụ lục D

(Tham khảo)

Thép không gỉ austenit có độ bền chịu ăn mòn ứng suất đặc biệt do clo gây ra

(Phản trích dẫn từ EN 10088-1: 2005)

Nguy cơ bị hư hỏng của các bulông, vít và vít cấy do ăn mòn ứng suất gây ra bởi clo (ví dụ trong các bể bơi trong nhà) có thể được giảm đi bằng sử dụng các vật liệu được cho trong Bảng D.1.

Bảng D.1 - Thép không gỉ austenit có độ bền chịu ăn mòn ứng suất đặc biệt do clo gây ra

Thép không gỉ austenit (Ký hiệu/số hiệu vật liệu)	Thành phần hóa học Tỷ phần khối lượng, %									
	C max.	Si max.	Mn max.	P max.	S max.	N	Cr	Mo	Ni	Cu
X2CrNiMoN17-13-5 (1.4439)	0,030	1,00	2,00	0,045	0,015	0,12 đến 0,22	16,5 đến 18,5	4,0 đến 5,0	12,5 đến 14,5	
X1NiCrMoCu25-20-5 (1.4539)	0,020	0,70	2,00	0,030	0,010	≤ 0,15	19,0 đến 21,0	4,0 đến 5,0	24,0 đến 26,0	1,20 đến 2,00
X1NiCrMoCuN25-20-7 (1.4529)	0,020	0,50	1,00	0,030	0,010	0,15 đến 0,25	19,0 đến 21,0	6,0 đến 7,0	24,0 đến 26,0	0,50 đến 1,50
X2CrNiMoN22-5-3 ^a (1.4462)	0,030	1,00	2,00	0,035	0,015	0,10 đến 0,22	21,0 đến 23,0	2,5 đến 3,5	4,5 đến 6,5	

^a Thép không gỉ ferit-austenit.

Phụ lục E
(Tham khảo)

Cơ tính ở nhiệt độ nâng cao; ứng dụng ở nhiệt độ thấp

CHÚ THÍCH: Nếu các bulông, vít và vít cấy được tính toán đúng thì các đai ốc đối tiếp sẽ tự động đáp ứng được các yêu cầu. Vì vậy trong trường hợp ứng dụng ở các nhiệt độ nâng cao hoặc nhiệt độ thấp thì chỉ cần quan tâm đến cơ tính của các bulông, vít và vít cấy.

E.1 Giới hạn (ứng suất) chảy dưới hoặc ứng suất ở biến dạng dư 0,2 % tại các nhiệt độ nâng cao.

Các giá trị được cho trong phụ lục này chỉ có tính chất hướng dẫn. Người sử dụng nên hiểu rằng tính chất hóa học thực tế, tải trọng của chi tiết lắp xiết được lắp đặt và môi trường có thể gây ra sự thay đổi bất thường và các khoảng thời gian làm việc ở các nhiệt độ nâng cao dài hoặc khả năng ăn mòn ứng suất cao thì người sử dụng nên hỏi ý kiến của nhà sản xuất.

Về các giá trị của giới hạn chảy dưới, R_{eL} và ứng suất ở biến dạng dư 0,2 %, $R_{p0,2}$ tại các nhiệt độ nâng cao tính theo % của các giá trị nhiệt độ phòng xem Bảng E1.

Bảng E1 - Ảnh hưởng của nhiệt độ đến R_{eL} và $R_{p0,2}$

Loại thép	R_{eL} and $R_{p0,2}$ %			
	Nhiệt độ			
	+ 100 °C	+ 200 °C	+ 300 °C	+ 400 °C
A2, A3, A4, A5	85	80	75	70
C1	95	90	80	65
C3	90	85	80	60

CHÚ THÍCH: Bảng này chỉ áp dụng cho các cấp chất lượng 70 và 80.

E.2 Ứng dụng ở nhiệt độ thấp

Về ứng dụng của các bulông, vít và vít cấy bằng thép không gỉ ở các nhiệt độ thấp, xem Bảng E.2.

Bảng E2 - Ứng dụng của các bulông, vít và vít cấy bằng thép không gỉ ở các nhiệt độ thấp

(Chỉ dùng cho thép austenit)

Loại thép	Giới hạn dưới của nhiệt độ làm việc lúc vận hành liên tục	
A2, A3	- 200 °C	
A4, A5	bulông và vít	- 60 °C
	vít cấy	- 200 °C

^a Có liên quan tới nguyên tố hợp kim Mo, độ ổn định của các thép austenit giảm đi và nhiệt độ chuyển tiếp dịch chuyển tới các giá trị cao hơn nếu áp dụng độ biến dạng cao trong quá trình chế tạo chi tiết lắp xiết.

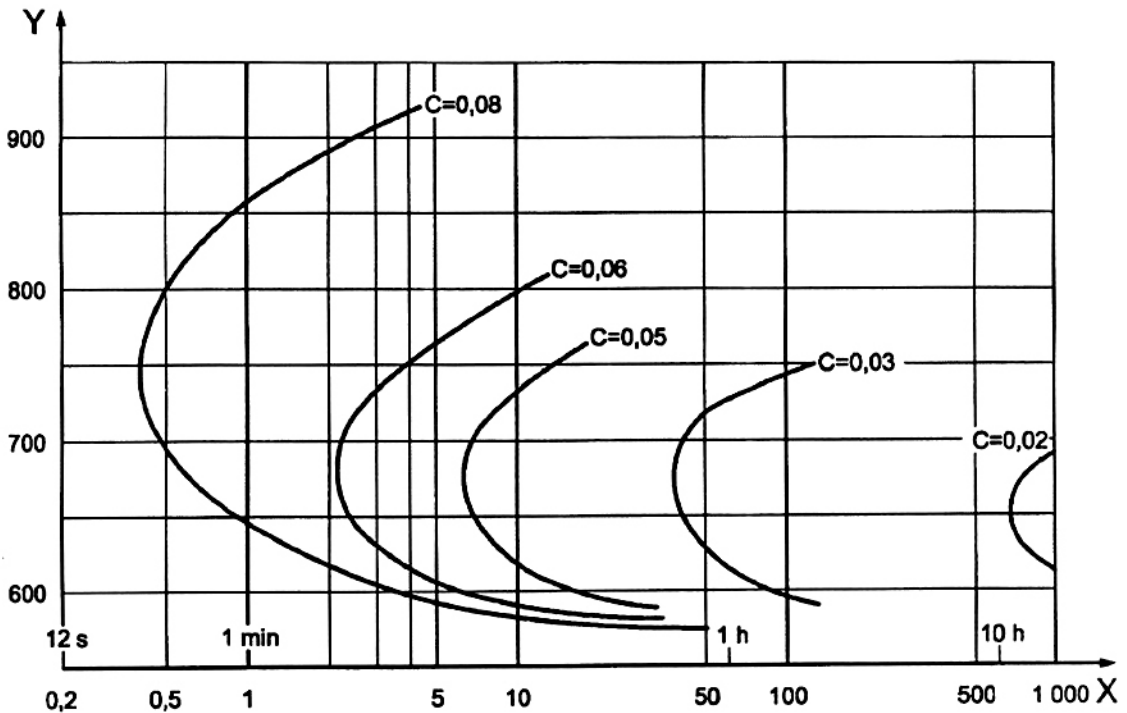
Phụ lục F

(Tham khảo)

**Biểu đồ thời gian - nhiệt độ của ăn mòn tinh giới trong thép không gỉ austenit,
loại A2 (thép 18/8)**

Hình F.1 giới thiệu thời gian gần đúng cho các thép không gỉ austenit, loại A2 (thép 18/8) với các hàm lượng cacbon khác nhau trong vùng nhiệt độ giữa 550 °C và 925 °C trước rủi ro xảy ra ăn mòn tinh giới.

CHÚ THÍCH: Với các hàm lượng cacbon thấp hơn, độ bền chống ăn mòn tinh giới được nâng cao.

**CHÚ DẪN**

X thời gian được biểu thị bằng phút

Y nhiệt độ được biểu thị bằng °C

**Hình F.1 - Biểu đồ thời gian - nhiệt độ của ăn mòn tinh giới
trong thép không gỉ austenit, loại A2**

Phụ lục G
(Tham khảo)

Từ tính của thép không gỉ austenit

Khi cần có các từ tính đặc trưng, nên hỏi ý kiến của chuyên gia luyện kim có kinh nghiệm.

Tất cả các chi tiết lắp xiết bằng thép không gỉ austenit thường không có từ tính; sau gia công nguội có thể chấp nhận được một số từ tính xuất hiện một cách rõ rệt.

Mỗi vật liệu được đặc trưng bởi khả năng bị nhiễm từ, đặc tính này áp dụng cho cả thép không gỉ. Chỉ trong chân không mới có thể hoàn toàn không có từ tính. Số đo độ thấm từ của vật liệu trong một từ trường là giá trị của độ thấm từ μ_r của vật liệu này so với chân không. Vật liệu có độ thấm từ thấp nếu μ_r tiến gần tới 1.

VÍ DỤ 1: A2: $\mu_r = 1,8$;

VÍ DỤ 2: A4: $\mu_r = 1,015$;

VÍ DỤ 3: A4L: $\mu_r = 1,005$;

VÍ DỤ 4: F1: $\mu_r = 5$.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] ISO 683-13: 1986 ²⁾, *Heat-treatable steels, alloy steels and free cutting steels - Part 13: Wrought stainless steels (Thép xử lý nhiệt, thép hợp kim và thép cắt tự do - Phần 13: Thép không gỉ gia công áp lực)*;
- [2] ISO 4954: 1993, *Steels for cold heading and cold extruding (Thép dùng cho chôn đầu nguội và ép đùn nguội)*;
- [3] ISO 8044, *Corrosion of metals and alloys - Basic terms and definitions (Ăn mòn của kim loại và hợp kim - Các thuật ngữ cơ bản và định nghĩa)*;
- [4] EN 10088-1: 2005, *Stainless steels - Part 1: List of stainless steels (Thép không gỉ - Phần 1: Danh mục các thép không gỉ)*.