

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 9985-7:2014**

**ISO 9328-7:2011**

Xuất bản lần 1

**THÉP DẠNG PHẪNG CHỊU ÁP LỰC –  
ĐIỀU KIỆN KỸ THUẬT KHI CUNG CẤP –  
PHẦN 7: THÉP KHÔNG GỈ**

*Steel flat products for pressure purposes – Technical delivery conditions –  
Part 7: Stainless steels*

**HÀ NỘI - 2014**



## Lời nói đầu

TCVN 9985-7: 2014 hoàn toàn tương đương với ISO 9328-7:2011

TCVN 9985-7:2014 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 17 *Thép* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

TCVN 9985 (ISO 9328) *Sản phẩm thép dạng phẳng chịu áp lực - Điều kiện kỹ thuật khi cung cấp* bao gồm các phần sau:

- *Phần 1: Yêu cầu chung.*
- *Phần 2: Thép hợp kim và thép không hợp kim với các tính chất quy định ở nhiệt độ cao.*
- *Phần 3: Thép hạt mịn hàn được, thường hoá.*
- *Phần 4: Thép hợp kim niken với đặc tính ở nhiệt độ thấp quy định.*
- *Phần 5: Thép hạt mịn hàn được, cán cơ nhiệt.*
- *Phần 6: Thép hạt mịn hàn được, tôi và ram.*
- *Phần 7: Thép không gỉ.*



# Thép dạng phẳng chịu áp lực - Điều kiện kỹ thuật khi cung cấp - Phần 7: Thép không gỉ

*Steel flat products for pressure purposes – Technical delivery conditions –*

*Part 7: Stainless steels*

## 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu cho các sản phẩm thép phẳng dùng cho mục đích chịu áp lực, được chế tạo bằng các loại thép không gỉ bao gồm cả các thép austenit chống rão có chiều dày được chỉ dẫn trong các Bảng 7 đến 10.

Ngoài ra, cũng áp dụng các yêu cầu của TCVN 9985-1 (ISO 9328-1).

## 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 4393 (ISO 643), *Thép - Xác định độ lớn hạt bằng phương pháp kim tương.*

ISO 3651-2:1998, *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 chống ăn mòn tinh giới của các loại thép không gỉ - Phần 2: Các loại thép không gỉ ferit, austenit và ferit-austenit (thép không gỉ duplex) - Thử ăn mòn trong các môi trường có chứa axit sunfuric).*

TCVN 9985-1:2013 (ISO 9328-1:2011), *Sản phẩm thép dạng phẳng chịu áp lực - Điều kiện kỹ thuật khi cung cấp - Phần 1: Yêu cầu chung.*

## **TCVN 9985-7:2014**

TCVN 10358 (ISO 18286), *Thép tấm không gỉ cán nóng - Dung sai kích thước và hình dạng.*

ISO 10474:1991, *Steel and steel products – Inspection documents (Thép và các sản phẩm thép - Tài liệu kiểm tra).*

### **3 Thuật ngữ và định nghĩa**

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa trong TCVN 9985-1 (ISO 9328-1) và thuật ngữ, định nghĩa sau:

#### **3.1**

**Nhiệt độ làm lạnh** (eryogenic temperature)

Nhiệt độ thấp hơn  $-75\text{ }^{\circ}\text{C}$  được dùng để hóa lỏng các khí (gas).

### **4 Phân loại và ký hiệu**

Xem TCVN 9985-1 (ISO 9328-1).

CHÚ THÍCH: Thông tin về các mức thép tương đương trong các tiêu chuẩn quốc gia hoặc vùng lãnh thổ được cho trong Phụ lục A.

### **5 Thông tin do khách hàng cung cấp**

#### **5.1 Thông tin bắt buộc**

Xem TCVN 9985-1 (ISO 9328-1).

#### **5.2 Các lựa chọn**

Số lượng các lựa chọn được quy định trong tiêu chuẩn này và được liệt kê dưới đây. Ngoài ra, áp dụng các lựa chọn có liên quan của TCVN 9985-1 (ISO 9328-1). Nếu khách hàng không muốn thực hiện bất cứ sự lựa chọn nào trong các lựa chọn này tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng thì sản phẩm phải được cung cấp phù hợp với điều kiện kỹ thuật cơ bản [ Xem TCVN 9985-1 (ISO 9328-1)].

- a) Cơ tính cho các chiều dày tăng lên của sản phẩm (xem Bảng 7, chú thích dưới dòng e);
- b) Các giá trị cao hơn của  $R_{p0,2}$  và  $R_{p1,0}$  cho các sản phẩm cán nóng liên tục (xem Bảng 9, chú thích dưới dòng d và Bảng 10, chú thích dưới dòng b).

#### **5.3 Ví dụ về đặt hàng**

10 tấm thép được chế tạo bằng loại thép có tên X5CrNi18-10 như quy định trong TCVN 9985-7 (ISO 9328-7) có các kích thước danh nghĩa: chiều dày = 8 mm, chiều rộng = 2000 mm, chiều dài = 5000 mm và dung sai về kích thước, hình dạng và khối lượng theo quy định trong ISO 18286, có dung sai độ phẳng “bình thường” theo phương cán 1D (xem Bảng 6) và có tài liệu kiểm tra 3.1.B theo quy định trong ISO 10474.

**10 tấm thép ISO 18286- 8 x 2000 x 5000 - Thép TCVN 9985-7 (ISO 9328-7) - X5CrNi18-10 + 1D  
- tài liệu kiểm tra 3.1.B.**

## **6 Yêu cầu**

### **6.1 Quá trình nấu luyện thép**

Xem TCVN 9985-1 (ISO 9328-1).

### **6.2 Điều kiện cung cấp**

Các sản phẩm phải được cung cấp theo điều kiện cung cấp quy định trong đơn hàng có viện dẫn lưu trình công nghệ cán cho trong Bảng 6 và khi có sự lựa chọn khác, các điều kiện xử lý được cho trong Bảng 7 đến Bảng 10. Các hướng dẫn về xử lý bổ sung thêm bao gồm cả xử lý nhiệt, được cho trong Phụ lục B.

### **6.3 Thành phần hóa học và các tính chất ăn mòn hóa học**

**6.3.1** Các yêu cầu về thành phần hóa học được cho trong Bảng 1 đến Bảng 4 áp dụng cho thành phần hóa học được xác định theo phân tích vật đúc.

**6.3.2** Sai lệch phân tích sản phẩm so với các giá trị phân tích mẻ nấu quy định trong Bảng 1 đến Bảng 4 được cho trong Bảng 5.

**6.3.3** Khi viện dẫn khuynh hướng chống ăn mòn tinh giới đã quy định trong ISO 3651-2 đối với các loại thép không gỉ ferit, austenit-ferit, cần áp dụng các đặc tính kỹ thuật trong các Bảng 7, 9 và 10.

CHÚ THÍCH 1: ISO 3651-2 không áp dụng cho thử nghiệm các loại thép mactenxit.

CHÚ THÍCH 2: Khuynh hướng chống ăn mòn của các loại thép không gỉ phụ thuộc rất nhiều vào loại môi trường và vì thế không thể được xác minh một cách rõ ràng qua các thử nghiệm trong phòng thí nghiệm. Chính vì vậy nên sử dụng đến kinh nghiệm sẵn có trong sử dụng các loại thép này.

### **6.4 Cơ tính**

**6.4.1** Áp dụng các đặc tính kéo ở nhiệt độ phòng và năng lượng va đập ở nhiệt độ phòng và nhiệt độ thấp như đã quy định trong các Bảng 7 đến Bảng 10 cho điều kiện xử lý nhiệt có liên quan theo quy định.

CHÚ THÍCH: Các loại thép austenit không nhạy cảm với vết nứt do giòn trong điều kiện ủ đồng đều. Vì vậy chúng không có nhiệt độ chuyển tiếp được công bố, là nhiệt độ đặc trưng của các loại thép khác, thép loại này cũng có thể sử dụng tốt ở nhiệt độ lạnh.

**6.4.2** Các giá trị trong các Bảng 11 đến Bảng 14 áp dụng cho giới hạn chảy quy ước 0,2 % và 1,0 % ở các nhiệt độ nâng cao. Ngoài ra, các giá trị cho trong Bảng 15 áp dụng cho giới hạn bền kéo ở các nhiệt độ nâng cao của các loại thép austenit.

## **TCVN 9985-7:2014**

Các giá trị giới hạn bền kéo ở các nhiệt độ nâng cao đối với các loại thép austenit-ferit được đưa ra trong Phụ lục D để hướng dẫn

**6.4.3** Phụ lục E cung cấp cho khách hàng các giá trị trung bình dùng làm các dữ liệu ban đầu về độ bền cho biến dạng rão 1 % (dẻo) và nứt gãy do rão. Các dữ liệu này chỉ áp dụng cho điều kiện ủ đồng đều.

**6.4.4** Các dữ liệu ban đầu về cơ tính ở các nhiệt độ thấp của các loại thép austenit được liệt kê trong Phụ lục F.

### **6.5 Trạng thái bề mặt**

Xem TCVN 9985-1 (ISO 9328-1) và Bảng 6.

### **6.6 Chất lượng bên trong**

Xem TCVN 9985-1 (ISO 9328-1).

### **6.7 Xử lý nhiệt sau hàn**

Các hướng dẫn về xử lý nhiệt sau hàn cho khách hàng được cho trong Phụ lục C.

### **6.8 Kích thước và dung sai**

Xem TCVN 9985-1 (ISO 9328-1).

### **6.9 Tính toán khối lượng**

Về khối lượng riêng của các loại thép, xem Phụ lục G.

### **6.10 Tính chất vật lý**

Các dữ liệu chuẩn về một số tính chất vật lý được cho trong Phụ lục G.

## **7 Kiểm tra**

### **7.1 Các loại kiểm tra và tài liệu kiểm tra**

Xem TCVN 9985-1 (ISO 9328-1).

### **7.2 Các thử nghiệm được thực hiện**

Xem Bảng 16 và TCVN 9985-1 (ISO 9328-1).

### **7.3 Thử lại**

Xem TCVN 9985-1 (ISO 9328-1).

## **8 Lấy mẫu**

### **8.1 Tần suất thử**

Xem Bảng 16 và TCVN 9985-1 (ISO 9328-1).



**8.2 Lựa chọn và chuẩn bị các vật mẫu và mẫu thử.**

Xem TCVN 9985-1 (ISO 9328-1).

**9 Phương pháp thử**

Xem TCVN 9985-1 (ISO 9328-1).

**10 Ghi nhãn**

Xem TCVN 9985-1 (ISO 9328-1).

**Bảng 1 - Thành phần hóa học (phân tích vật đúc)<sup>a</sup> của thép ferit**

Loại (mác) thép	Số hiệu <sup>b</sup> ISO	Tỷ phần khối lượng, %											
		C max.	Si max.	Mn max.	P max.	S max.	N max.	Cr	Mo	Nb	Ni	Ti	
X2CrNi12	—	0,030	1,00	1,50	0,040	0,015	0,030	10,5 đến 12,5	—	—	0,30 đến 1,10	—	—
X6CrNiTi12	—	0,08	1,00	1,00	0,040	0,015	—	10,5 đến 12,5	—	—	0,50 đến 1,50	—	0,05 đến 0,35
X2CrTi17	—	0,025	0,50	0,50	0,040	0,015	0,015	16,0 đến 18,0	—	—	—	—	0,30 đến 0,60
X3CrTi17	—	0,05	1,00	1,00	0,040	0,015	—	16,0 đến 18,0	—	—	—	—	[4 × (C + N) + 0,15] đến 0,80 <sup>c</sup>
X2CrMoTi17-1	—	0,025	1,00	1,00	0,040	0,015	0,030	16,0 đến 18,0	0,80 đến 1,40	—	—	—	0,30 đến 0,60
X2CrMoTi18-2	—	0,025	1,00	1,00	0,040	0,015	0,030	17,0 đến 20,0	1,80 đến 2,50	—	—	—	[4 × (C + N) + 0,15] đến 0,80 <sup>c</sup>
X6CrMoNb17-1	—	0,08	1,00	1,00	0,040	0,015	0,040	16,0 đến 18,0	0,80 đến 1,40	[7 × (C + N) + 0,10] đến 1,00	—	—	—
X2CrTiNb18	4509-439-40-X	0,030	1,00	1,00	0,040	0,015	—	17,5 đến 18,5	—	[3 × C + 0,30] đến 1,00	—	—	0,10 đến 0,60

<sup>a</sup> Các nguyên tố không được liệt kê trong bảng này không được có ý thêm vào thép mà không có sự thỏa thuận của khách hàng, ngoại trừ để gia công hoàn thiện vật đúc. Phải có tất cả các biện pháp thích hợp để ngăn ngừa sự bổ sung các nguyên tố này từ mảnh vụn hoặc các vật liệu khác được sử dụng trong quá trình chế tạo thép có thể ảnh hưởng xấu đến cơ tính và tính thích hợp của thép.

<sup>b</sup> Số hiệu ISO theo ISO 15510.

<sup>c</sup> Có thể thực hiện việc ổn định bằng cách sử dụng titan hoặc niobi hoặc zirconium. Theo số thứ tự nguyên tử của các nguyên tố này và hàm lượng của cacbon và nito, nếu ổn định hóa bằng thêm vào niobi hoặc zirconium thì đương lượng phải như sau:

$$Nb = Zr = \frac{7}{4} Ti$$

**Bảng 2 - Thành phần hóa học (phân tích vật đúc)<sup>a</sup> của thép mactenxit**

Loại (mác) thép	Số hiệu <sup>b</sup> ISO	Tỷ phần khối lượng, %									
		C max.	Si max.	Mn max.	P max.	S max.	N min.	Cr	Mo	Ni	
X3CrNiMo13-4	—	0,05	0,70	0,50 đến 1,00	0,040	0,015	0,020	12,0 đến 14,0	0,30 đến 1,00	3,5 đến 4,5	
X4CrNiMo16-5-1	4418-431-77-E	0,06	0,70	1,50	0,040	0,015	0,020	15,0 đến 17,0	0,80 đến 1,50	4,0 đến 6,0	

<sup>a</sup> Các nguyên tố không được liệt kê trong bảng này không được có ý thêm vào thép mà không có sự thỏa thuận của khách hàng, ngoại trừ để gia công hoàn thiện vật đúc. Phải có tất cả các biện pháp thích hợp để ngăn ngừa sự bổ sung các nguyên tố này từ mảnh vụn hoặc các vật liệu khác được sử dụng trong quá trình chế tạo thép có thể ảnh hưởng xấu đến cơ tính và tính thích hợp của thép.

<sup>b</sup> Số hiệu ISO theo ISO 15510.

Bảng 3 - Thành phần hóa học (phân tích vật đúc)<sup>a</sup> của thép austenit

Loại (mác) thép	Số hiệu <sup>b</sup> ISO	Tỷ phần khối lượng, %												
		C	Si	Mn max.	P max.	S max.	N	Cr	Cu	Mo	Nb	Ni	Ti	Khác
Các loại thép austenit chống ăn mòn														
X2CrNi18-7	—	≤ 0,030	≤ 1,00	2,00	0,045	0,015	0,10đến0,20	16,5đến18,5	—	—	—	—	6,0đến8,0	—
X2CrNi18-9	4307-304-03-I	≤ 0,030	≤ 1,00	2,00	0,045	0,015	≤ 0,10	17,5đến19,5	—	—	—	—	8,0đến10,5	—
X2CrNi19-11	4306-304-03-I	≤ 0,030	≤ 1,00	2,00	0,045	0,015	≤ 0,10	18,0đến20,0	—	—	—	—	10,0đến12,0	—
X5CrNi19-9	—	≤ 0,06	≤ 1,00	2,00	0,045	0,015	0,12đến0,22	18,0đến20,0	—	—	—	—	8,0đến11,0	—
X2CrNi18-10	—	≤ 0,030	≤ 1,00	2,00	0,045	0,015	0,12đến0,22	17,5đến19,5	—	—	—	—	8,0đến11,5	—
X5CrNi18-10	4301-304-00-I	≤ 0,07	≤ 1,00	2,00	0,045	0,015	≤ 0,10	17,5đến19,5	—	—	—	—	8,0đến10,5	—
X6CrNiTi18-10	4541-321-00-I	≤ 0,08	≤ 1,00	2,00	0,045	0,015	—	17,0đến19,0	—	—	—	—	9,0đến12,0	5 × Cđến0,70
X6CrNiNb18-10	4550-347-00-I	≤ 0,08	≤ 1,00	2,00	0,045	0,015	—	17,0đến19,0	—	—	10 × Cđến1,00	—	9,0đến12,0	—
X1CrNi25-21	4335-310-02-I	≤ 0,020	≤ 0,25	2,00	0,025	0,010	≤ 0,10	24,0đến26,0	—	—	—	—	20,0đến22,0	—
X2CrNiMo17-12-2	—	≤ 0,030	≤ 1,00	2,00	0,045	0,015	≤ 0,10	16,5đến18,5	—	—	—	—	10,0đến13,0	—
X2CrNiMo17-11-2	—	≤ 0,030	≤ 1,00	2,00	0,045	0,015	0,12đến0,22	16,5đến18,5	—	—	—	—	10,0đến12,5	—
X5CrNiMo17-12-2	—	≤ 0,07	≤ 1,00	2,00	0,045	0,015	≤ 0,10	16,5đến18,5	—	—	—	—	10,0đến13,0	—
X1CrNiMo25-22-2	4466-310-50-E	≤ 0,020	≤ 0,70	2,00	0,025	0,010	0,10đến0,16	24,0đến26,0	—	—	—	—	21,0đến23,0	—
X6CrNiMoTi17-12-2	4571-316-35-I	≤ 0,08	≤ 1,00	2,00	0,045	0,015	—	16,5đến18,5	—	—	—	—	10,5đến13,5	5 × Cđến0,70
X6CrNiMoNb17-12-2	4580-316-40-I	≤ 0,08	≤ 1,00	2,00	0,045	0,015	—	16,5đến18,5	—	—	10 × Cđến1,00	—	10,5đến13,5	—
X2CrNiMo17-12-3	4432-316-03-I	≤ 0,030	≤ 1,00	2,00	0,045	0,015	≤ 0,10	16,5đến18,5	—	—	—	—	10,5đến13,0	—
X2CrNiMo17-13-3	—	≤ 0,030	≤ 1,00	2,00	0,045	0,015	0,12đến0,22	16,5đến18,5	—	—	—	—	11,0đến14,0	—
X3CrNiMo17-12-3	4436-316-00-I	≤ 0,05	≤ 1,00	2,00	0,045	0,015	≤ 0,10	16,5đến18,5	—	—	—	—	10,5đến13,0	—
X2CrNiMo18-14-3	—	≤ 0,030	≤ 1,00	2,00	0,045	0,015	≤ 0,10	17,0đến19,0	—	—	—	—	12,5đến15,0	—
X2CrNiMo18-12-4	—	≤ 0,030	≤ 1,00	2,00	0,045	0,015	0,10 to 0,20	16,5đến19,5	—	—	—	—	10,5đến14,0	—
X2CrNiMo18-15-4	—	≤ 0,030	≤ 1,00	2,00	0,045	0,015	≤ 0,10	17,5đến19,5	—	—	—	—	13,0đến16,0	—
X2CrNiMo17-13-5	4439-317-26-E	≤ 0,030	≤ 1,00	2,00	0,045	0,015	0,12đến0,22	16,5đến18,5	—	—	—	—	12,5đến14,5	—
X1NiCrMoCu31-27-4	4563-080-28-I	≤ 0,020	≤ 0,70	2,00	0,030	0,010	≤ 0,10	26,0đến28,0	0,70đến1,50	—	—	—	30,0đến32,0	—
X1NiCrMoCu25-20-5	—	≤ 0,020	≤ 0,70	2,00	0,030	0,010	≤ 0,15	19,0đến21,0	1,20đến2,00	—	—	—	24,0đến26,0	—

**Bảng 3 (kết thúc)**

Loại (mác) thép	Số hiệu <sup>b</sup> ISO	Tỷ phần khối lượng, %											Ti	Others	
		C	Si	Mn max.	P max.	S max.	N	Cr	Cu	Mo	Nb	Ni			
<b>Các loại thép austenit chống ăn mòn</b>															
X1CrNiMoCuN25-25-5	4537-310-92-E	≤ 0,020	≤ 0,70	2,00	0,030	0,010	0,17 đến 0,25	24,0 đến 26,0	1,00 đến 2,00	4,7 đến 5,7	—	24,0 đến 27,0	—	—	
X1CrNiMoCuN20-18-7	—	≤ 0,020	≤ 0,70	1,00	0,030	0,010	0,18 đến 0,25	19,5 đến 20,5	0,50 đến 1,00	6,0 đến 7,0	—	17,5 đến 18,5	—	—	
X1NiCrMoCuN25-20-7	—	≤ 0,020	≤ 0,50	2,00	0,030	0,010	0,15 đến 0,25	19,0 đến 21,0	0,50 đến 1,50	6,0 đến 7,0	—	24,0 đến 26,0	—	—	
X2CrMnNiN17-7-5	—	< 0,030	≤ 1,00	6,0 đến 8,0	0,045	0,015	0,15 đến 0,20	16,0 đến 17,0	—	—	—	3,5 đến 5,5	—	—	
X9CrMnNiCu17-8-5-2	4618-201-76-E	≤ 0,10	≤ 1,00	5,5 đến 9,5	0,070	0,010	≤ 0,15	16,5 đến 18,5	1,00 đến 2,50	—	—	4,5 đến 5,5	—	—	
<b>Các loại thép austenit chống rão</b>															
X3CrNiMoBN17-13-3	4910-316-77-E	≤ 0,04	≤ 0,75	2,00	0,035	0,015	0,10 đến 0,18	16,0 đến 18,0	—	2,00 đến 3,00	—	12,0 đến 14,0	—	0,0015 đến 0,005 0 B	
X6CrNiTiB18-10	4941-321-09-I	0,04 đến 0,08	≤ 1,00	2,00	0,035	0,015	—	17,0 đến 19,0	—	—	—	9,0 đến 12,0	5 × C đến 0,70	0,0015 đến 0,0050 B	
X6CrNi18-10	—	0,04 đến 0,08	≤ 1,00	2,00	0,035	0,015	≤ 0,10	17,0 đến 19,0	—	—	—	8,0 đến 11,0	—	—	
X6CrNi23-13	4950-309-08-E	0,04 đến 0,08	≤ 0,70	2,00	0,035	0,015	≤ 0,10	22,0 đến 24,0	—	—	—	12,0 đến 15,0	—	—	
X6CrNi25-20	—	0,04 đến 0,08	≤ 0,70	2,00	0,035	0,015	≤ 0,10	24,0 đến 26,0	—	—	—	19,0 đến 22,0	—	—	
X5NiCrAlTi31-20 (+RA)	—	0,03 đến 0,08	≤ 0,70	1,50	0,015	0,010	≤ 0,03	19,0 đến 22,0	≤ 0,50	—	≤ 0,10	30,0 đến 32,5	0,20 đến 0,50	0,20 đến 0,50 Al + Ti: ≤ 0,70 ≤ 0,50 Co Ni + Co: 30,0 đến 32,5	
X8NiCrAlTi32-21	—	0,05 đến 0,10	≤ 0,70	1,50	0,015	0,010	≤ 0,03	19,0 đến 22,0	≤ 0,50	—	—	30,0 đến 34,0	0,25 đến 0,65	0,25 đến 0,65 Al ≤ 0,50 Co Ni + Co: 30,0 đến 34,0	
X8CrNiNb16-13	4961-347-77-E	0,04 đến 0,10	0,30 đến 0,60	1,50	0,035	0,015	—	15,0 đến 17,0	—	—	10 × C đến 1,20	12,0 đến 14,0	—	—	

<sup>a</sup> Các nguyên tố không được liệt kê trong bảng này không được cố ý thêm vào thép mà không có sự thỏa thuận của khách hàng, ngoại trừ để gia công hoàn thiện vật đúc. Phải có tất cả các biện pháp thích hợp để ngăn ngừa sự bổ sung các nguyên tố này từ mảnh vụn hoặc các vật liệu khác được sử dụng trong quá trình chế tạo thép có thể ảnh hưởng xấu đến cơ tính và tính thích hợp của thép.  
<sup>b</sup> Số hiệu ISO theo ISO 15510.

Bảng 4 - Thành phần hóa học (phân tích vật đúc)<sup>a</sup> của thép

Loại (mác) thép	Số hiệu <sup>b</sup> ISO	Tỷ phần khối lượng, %										
		C max.	Si max.	Mn max.	P max.	S max.	N	Cr	Cu	Mo	Ni	W
X2CrNiN23-4	4362-323-04-I	0,030	1,00	2,00	0,035	0,015	0,05 đến 0,20	22,0 đến 24,0	0,10 đến 0,60	0,10 đến 0,60	3,5 đến 5,5	—
X2CrNiN22-2	—	0,030	1,00	2,00	0,040	0,010	0,16 đến 0,28	21,0 đến 23,8	—	≤ 0,45	1,5 đến 2,9	—
X2CrNiMoN22-5-3	—	0,030	1,00	2,00	0,035	0,015	0,10 đến 0,22	21,0 đến 23,0	—	2,50 đến 3,5	4,5 đến 6,5	—
X2CrNiMoCuN25-6-3	4507-325-20-I	0,030	0,70	2,00	0,035	0,015	0,20 đến 0,30	24,0 đến 26,0	1,00 đến 2,50	3,0 đến 4,0	6,0 đến 8,0	—
X2CrNiMoN25-7-4	4410-327-50-E	0,030	1,00	2,00	0,035	0,015	0,24 đến 0,35	24,0 đến 26,0	—	3,0 đến 4,5	6,0 đến 8,0	—
X2CrNiMoCuWN25-7-4	—	0,030	1,00	1,00	0,035	0,015	0,20 đến 0,30	24,0 đến 26,0	0,50 đến 1,00	3,0 đến 4,0	6,0 đến 8,0	0,50 đến 1,00

<sup>a</sup> Các nguyên tố không được liệt kê trong bảng này không được có ý thêm vào thép mà không có sự thỏa thuận của khách hàng, ngoại trừ để gia công hoàn thiện vật đúc. Phải có tất cả các biện pháp thích hợp để ngăn ngừa sự bổ sung các nguyên tố này từ mảnh vụn hoặc các vật liệu khác được sử dụng trong quá trình chế tạo thép có thể ảnh hưởng xấu đến cơ tính và tính thích hợp của thép.

<sup>b</sup> Số hiệu ISO theo ISO 15510.

**Bảng 5 - Dung sai cho phép của phân tích sản phẩm cho các giá trị giới hạn được cho trong các Bảng 1 đến 4 đối với phân tích vật đúc**

Nguyên tố	Giá trị qui định cho phân tích vật đúc trong các Bảng 1 đến 4 % khối lượng	Sai lệch cho phép a của phân tích sản phẩm % khối lượng
Cacbon	$\leq 0,030$	+0,005
	$> 0,030; \leq 0,10$	$\pm 0,01$
Silic	$\leq 1,00$	+0,05
Mangan	$\leq 1,00$	+0,03
	$> 1,00; \leq 2,50$	+0,04
Phốtpho	$\leq 0,030$	+0,003
	$> 0,030; \leq 0,045$	+0,005
Lưu huỳnh	$\leq 0,015$	+0,003
Nitơ	$\leq 0,35$	$\pm 0,01$
Nhôm	$\leq 0,65$	$\pm 0,10$
Crôm	$\geq 10,5; < 15,0$	$\pm 0,15$
	$\geq 15,0; \leq 20,0$	$\pm 0,20$
	$> 20,0; \leq 28,0$	$\pm 0,25$
Đồng	$\leq 1,00$	$\pm 0,07$
	$> 1,00; \leq 2,50$	$\pm 0,10$
Molipđen	$\leq 0,60$	$\pm 0,03$
	$> 0,60; \leq 1,75$	$\pm 0,05$
	$\geq 1,75; < 7,0$	$\pm 0,10$
Niobi	$\leq 1,00$	$\pm 0,05$
Niken	$\leq 1,00$	$\pm 0,03$
	$> 1,00; \leq 5,0$	$\pm 0,07$
	$> 5,0; \leq 10,0$	$\pm 0,10$
	$> 10,0; \leq 20,0$	$\pm 0,15$
	$> 20,0; \leq 34,0$	$\pm 0,20$
Coban	$\leq 0,50$	$\pm 0,05$
Titan	$\leq 0,08$	$\pm 0,05$
Wonfram	$\leq 1,00$	$\pm 0,05$

<sup>a</sup> Nếu thực hiện nhiều phân tích sản phẩm trên một vật đúc và các hàm lượng của một nguyên tố riêng biệt được xác định nằm ngoài phạm vi cho phép của thành phần hóa học được qui định cho phân tích vật đúc thì chỉ cho phép vượt quá giá trị lớn nhất cho phép hoặc nhỏ hơn giá trị nhỏ nhất cho phép, nhưng không cho phép có cả hai trường hợp này đối với một vật đúc.

Bảng 6 - Loại quá trình cán cho thép tấm, thép lá và thép dài<sup>a</sup>

	Chữ viết tắt <sup>b</sup>	Hướng xử lý	Hoàn thiện bề mặt	Chú thích
Cán nóng	1C	Cán nóng, xử lý nhiệt không tẩy gỉ	Được phủ lớp vẩy cán	Thích hợp cho các chi tiết sẽ được làm sạch gỉ hoặc gia công cơ trong sản xuất tiếp sau hoặc thích hợp cho một số ứng dụng chịu nhiệt.
	1E	Cán nóng, xử lý nhiệt, tẩy gỉ bằng cơ học	Không có lớp vẩy, gỉ	Kiểu làm sạch gỉ bằng cơ học, ví dụ, mài thô hoặc phun bi tùy thuộc vào loại thép và sản phẩm và do nhà sản xuất quyết định, trừ khi có thỏa thuận khác.
	1D	Cán nóng, xử lý nhiệt, tẩy gỉ	Không có lớp vẩy, gỉ	Tiêu chuẩn thường dùng cho hầu hết các loại thép để đảm bảo chống ăn mòn tốt; cũng được gia công hoàn thiện thông thường cho quá trình xử lý tiếp sau. Cho phép còn tồn tại các vết mài. Không đòi hỏi trơn nhẵn như 2D hoặc 2B.
Cán nguội	2C	Cán nguội, xử lý nhiệt, không tẩy gỉ	Nhẵn, có lớp gỉ, cán bản do xử lý nhiệt	Thích hợp cho các chi tiết sẽ được làm sạch gỉ hoặc gia công cơ trong sản xuất tiếp sau hoặc cho một số ứng dụng chịu nhiệt.
	2E	Cán nguội, xử lý nhiệt, tẩy gỉ bằng cơ học	Thô nhám và mờ đục	Thường được áp dụng cho các loại thép có lớp gỉ có khả năng chống lại các dung dịch tẩy gỉ, có thể được tẩy gỉ tiếp sau.
	2D	Cán nguội, xử lý nhiệt, tẩy gỉ bằng rửa axit	Trơn nhẵn	Được gia công hoàn thiện để có độ dai tốt, nhưng bề mặt không trơn nhẵn như 2B hoặc 2R
	2B	Cán nguội, xử lý nhiệt, tẩy gỉ, bằng rửa axit, cán là	Trơn nhẵn hơn 2D	Sự hoàn thiện phổ biến nhất cho các loại thép để đảm bảo chống ăn mòn tốt trơn nhẵn, có độ phẳng. Cũng là sự gia công hoàn thiện thông thường cho quá trình xử lý tiếp sau. Cán là có thể làm cân bằng ứng suất.
	2R	Cán nguội, ủ sáng	Trơn nhẵn, sáng bóng, long lanh mặt gương	Trơn nhẵn và sáng bóng hơn 2B cũng là sự gia công hoàn thiện cho quá trình xử lý tiếp sau.
Gia công hoàn thiện đặc biệt	1G hoặc 2G	Mài <sup>d</sup>	Xem chú thích cuối trang e	Có thể quy định cấp hạt hoặc độ nhám bề mặt. Cấu trúc vô hướng, không có tính phản chiếu tốt.
	1J hoặc 2J	Chải <sup>d</sup> hoặc bóng mờ <sup>d</sup>	Nhẵn hơn mài. Xem chú thích cuối trang e	Có thể quy định cấp đánh bóng bằng chải hoặc độ nhám bề mặt. Cấu trúc vô hướng, không có tính phản chiếu tốt.
	1K hoặc 2K	Đánh bóng <sup>d</sup> bằng vải satin	Xem chú thích cuối trang e	Các yêu cầu riêng bổ sung cho gia công hoàn thiện loại "J" để đạt được độ bền chịu ăn mòn thích hợp cho các ứng dụng trên biển và bên ngoài công trình kiến trúc. Độ nhám bề mặt trên mặt cắt ngang Ra < 0,5 μm.
	1P hoặc 2P	Đánh bóng <sup>d</sup> sáng bóng	Xem chú thích cuối trang e	Đánh bóng bằng cơ học. Có thể quy định độ nhám gia công hoặc bề mặt. Gia công hoàn thiện vô hướng, sự phản chiếu có độ rõ nét cao của hình ảnh.
	2F	Cán nguội, xử lý nhiệt, cán là bằng các trục cán nhám	Bề mặt đồng đều, mờ, không phản chiếu.	Xử lý nhiệt bằng ủ sáng hoặc bằng ủ và tẩy gỉ.

**Bảng 6 - (kết thúc)**

- <sup>a</sup> Không phải tất cả các quá trình cán và gia công hoàn thiện bề mặt đều có thể dùng được cho tất cả các loại thép.
- <sup>b</sup> Chữ số thứ nhất: 1 = cán nóng, 2 = cán nguội.
- <sup>c</sup> Có thể được cán là
- <sup>d</sup> Chỉ một bề mặt trừ khi được thỏa thuận khác tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng.
- <sup>e</sup> Trong mỗi quy định về gia công hoàn thiện, các đặc tính của bề mặt có thể thay đổi và nhiều yêu cầu riêng có thể cần được thỏa thuận giữa nhà sản xuất và khách hàng (ví dụ cấp hạt hoặc độ nhám bề mặt)



**Bảng 7 - Cơ tính ở nhiệt độ phòng đối với các loại thép ferit ở trạng thái ủ (xem Bảng B.1) và sức chống ăn mòn tinh giới**

Loại (mác) thép	Dạng <sup>a</sup> sản phẩm	Chiều dày		Độ bền thử 0,2%		Độ bền kéo $R_m$ MPa	Độ giãn dài sau đứt		Sức chống ăn mòn tinh giới <sup>d</sup>		Năng lượng va đập (ISO-V) $KV J.$ min. (tr.)
		mm max.	mm	MPa min. (long.)	MPa min. (tr.)		$A_{80}^b$ dày < 3 mm % min. (long. + tr.)	$A^c$ dày $\geq$ 3 mm % min. (long. + tr.)	Ở trạng thái cung cấp	Ở trạng thái hàn	
X2CrNi12	C	8		280	320	450 đến 650		20	không	không	50
	H	13,5									
	P	25 <sup>e</sup>		250	280			18			
X6CrNiTi12	C	8		280	320	450 đến 650		23	không	không	50
	H	13,5									
	P	25 <sup>e</sup>		250	280			20			
X2CrTi17	C	4		180	200	380 đến 530		24	có	có	— <sup>f</sup>
X3CrTi17	C	4		230	240	420 đến 600		23	có	có	— <sup>f</sup>
X2CrMoTi17-1	C	4		200	220	400 đến 550		23	có	có	— <sup>f</sup>
X2CrMoTi18-2	C	4		300	320	420 đến 640		20	có	—	— <sup>f</sup>
X6CrMoNb17-1	C	4		280	300	480 đến 560		25	có	có	— <sup>f</sup>
X2CrTiNb18	C	4		230	250	430 đến 630		18	có	có	— <sup>f</sup>

<sup>a</sup> C – Thép dài cán nguội; H = thép dài cán nóng; P = thép tấm cán nóng.

<sup>b</sup> Các giá trị liên quan đến các mẫu thử có chiều dài đo 80 mm và chiều rộng 20 mm. Có thể sử dụng các mẫu thử có chiều dài đo 50 mm và chiều rộng 12,5 mm.

<sup>c</sup> Các giá trị có liên quan đến các mẫu thử có chiều dài đo 5,65  $\sqrt{S_0}$ .

<sup>d</sup> Khi được thử theo ISO 3651-2.

<sup>e</sup> ● Đối với các chiều dày trên 25 mm đến 75 mm, cơ tính có thể được thỏa thuận tại thời điểm hỏi đặt hàng và đặt hàng.

<sup>f</sup> Vi chiều dày lớn nhất của sản phẩm, t, nhỏ [yếu cầu cho chuẩn bị các mẫu thử và đập đối với t  $\geq$  6 mm, xem ISO 9328-1:2011, 8.2.2.3c)] có thể không cần phải qui định các giá trị kiểm tra.

**Bảng 8 - Đặc tính kéo ở nhiệt độ phòng và năng lượng va đập ở 20 °C và - 20 °C cho các loại thép mactenxit ở trạng thái tôi và ram (xem Bảng B.2)**

Mác thép	Dạng <sup>a</sup> sản phẩm	Chiều dày  mm lớn nhất	Giới hạn chảy quy ước 0,2% $R_{p0,2}$ MPa nhỏ nhất	Giới hạn bền kéo  $R_m$ MPa	Độ giãn dài sau đứt $A^b$ $\geq 3$ mm % nhỏ nhất (đọc + ngang)	Năng lượng va đập (ISO-V) KV J nhỏ nhất	
						Ở 20 °C (đọc + ngang)	Ở - 20 °C (ngang)
X3CrNiMo13-4	P	75	650	780 đến 980	14	70	40
X4CrNiMo16-5-1	P	75	680	840 đến 980	14	55	40

<sup>a</sup> P = thép tấm cán nóng.

<sup>b</sup> Các giá trị áp dụng cho các mẫu thử có chiều dài đo  $5,65 \sqrt{S_0}$ .

**Bảng 9 - Đặc tính kéo ở nhiệt độ phòng và năng lượng va đập ở 20 °C và - 20 °C của các loại thép austenit ở trạng thái ủ dung dịch<sup>a</sup> (xem Bảng B.3) và sức chống ăn mòn tinh giới**

Loại (mác) thép	Dạng sản phẩm <sup>b</sup>	Chiều dày mm max.	Độ bền thử		Độ bền thử 1,0% $R_{p1,0}$	Độ bền kéo $R_m$ MPa	Độ giãn dài sau đứt		Năng lượng va đập (ISO-V)		Sức chống ăn mòn tinh giới <sup>g</sup>	
			$R_{p0,2}$ MPa min. (tr.) <sup>c,d</sup>	$R_{p0,2}$ MPa min. (tr.) <sup>c,d</sup>			$A_{80}^e$ đày < 3 mm % min. (tr.) <sup>c</sup>	$A_{10}^f$ đày ≥ 3 mm % min. (tr.) <sup>c</sup>	at 20 °C (long.) (tr.)	$KV$ > 10 mm thick J min. at -20 °C (tr.)	Ở trạng thái cứng cấp	Ở trạng thái nhạy cảm
<b>Thép austenit chống ăn mòn</b>												
X2CrNiN18-7	C	8	350	380	650 đến 850	40	35	90	60	—	có	có
	H	13,5	330	370								
	P	75	330	370								
X2CrNi18-9	C	8	220	250	520 đến 670	45	45	100	60	60	có	có
	H	13,5	200	240								
	P	75	200	240								
X2CrNi19-11	C	8	220	250	520 đến 670	45	45	100	60	60	có	có
	H	13,5	200	240								
	P	75	200	240								
X5CrNiN19-9	C	8	290	320	550 đến 750	40	40	100	60	60	(có) <sup>j</sup>	không
	H	13,5	270	310								
	P	75	270	310								
X2CrNiN18-10	C	8	290	320	550 đến 750	40	40	100	60	60	có	có
	H	13,5	270	310								
	P	75	270	310								
X5CrNi18-10	C	8	230	260	540 đến 750	45 <sup>h</sup>	45 <sup>h</sup>	100	60	60	(có) <sup>j</sup>	không
	H	13,5	210	250								
	P	75	210	250								

Table 9 (tiếp theo)

Loại (mác) thép	Dạng sản phẩm <sup>b</sup>	Chiều dày mm max.	Độ bền thử		Độ bền kéo $R_m$ MPa	Độ giãn dài sau đứt		Năng lượng va đập (ISO-V)		Sức chống ăn mòn			
			$R_{p0,2}$	$R_{p1,0}$		$A_{80}^e$ đày < 3 mm % min. (tr.) <sup>c</sup>	$A_{fD}$ đày ≥ 3 mm % min. (tr.) <sup>c</sup>	at 20 °C (long.) (tr.)	$KV$ > 10 mm thick J min. at -20 °C (tr.)	Ở trạng thái cứng cấp	Ở trạng thái nhạy cảm		
X6CrNiTi18-10	C	8	220	250	520 đến 720								
	H	13,5	200	240	500 đến 700	40	40	100	60	60		có	có
	P	75	200	240	500 đến 700	40	40	100	60	60		có	có
X6CrNiNb18-10	H	13,5	200	240	520 đến 720	40	40	100	60	40		có	có
	P	75	200	240	500 đến 700	40	40	100	60	60		có	có
	P	75	200	240	470 đến 670	40	40	100	60	60		có	có
X2CrNiMo17-12-2	C	8	240	270	530 đến 680	40	40						
	H	13,5	220	260	520 đến 670	40	40	100	60	-		có	có
	P	75	220	260	520 đến 670	45	45						
X2CrNiMoN17-11-2	C	8	300	330	580 đến 780	40	40						
	H	13,5	280	320	510 đến 710	40	40	100	60	60		có	có
	P	75	280	320	540 đến 740	40	40	100	60	60		có	có
X5CrNiMo17-12-2	C	8	240	270	530 đến 680	40	40						
	H	13,5	220	260	520 đến 670	40	40	100	60	60		(có) <sup>i</sup>	không i
	P	75	220	260	540 đến 690	40	40	100	60	60		có	có
X6CrNiMoTi17-12-2	C	8	240	270	520 đến 670	40	40						
	H	13,5	220	260	520 đến 670	40	40	100	60	60		có	có
	P	75	220	260	520 đến 670	40	40	100	60	60		có	có
X6CrNiMoNb17-12-2	C	8	220	260	520 đến 720	40	40						
	H	13,5	220	260	520 đến 720	40	40	100	60	-		có	có
	P	75	220	260	520 đến 720	40	40	100	60	60		có	có

Bảng 9 (tiếp theo)

Loại (mác) thép	Dạng sản phẩm <sup>b</sup>	Chiều dày mm max.	Độ bền thử 0,2% $R_{p0,2}$	Độ bền thử 1,0% $R_{p1,0}$	Độ bền kéo $R_m$ MPa	Độ giãn dài sau đứt		Năng lượng va đập (ISO-V)		Sức chống ăn mòn		
						$A_{80}^e$ dây < 3 mm % min. (tr.) <sup>c</sup>	$A_{f\Box}$ dây ≥ 3 mm % min. (tr.) <sup>c</sup>	at 20 °C (long.) (tr.)	at -20 °C (tr.)	Ở trạng thái cung cấp	Ở trạng thái nhạy cảm	
X2CrNiMo17-12-3	C	8	240	270	550 đến 700	40	40	100	60	60	có	có
	H	13,5	220	260	520 đến 670	45	45					
	P	75	220	260	580 đến 780	35	35	100	60	60	có	có
X2CrNiMo17-13-3	C	8	300	330		40	40					
	H	13,5	280	320		40	40					
	P	75	280	320		40	40					
<b>Thép austenit chống ăn mòn</b>												
X3CrNiMo17-13-3	C	8	240	270	550 đến 700	40	40	100	60	60	(có) <sup>j</sup>	không <sup>j</sup>
	H	13,5	220	260	530 đến 730							
	P	75	220	260	550 đến 700	40	40	100	60	60	có	có
X2CrNiMo18-14-3	C	8	240	260								
	H	13,5	220	260	520 đến 670	45	45					
	P	75	220	260	570 đến 770	35	35	100	60	60	có	có
X2CrNiMo18-12-4	C	8	290	320								
	H	13,5	270	310	540 đến 740	40	40					
	P	75	270	310	550 đến 700	35	35	100	60	60	có	có
X2CrNiMo18-15-4	C	8	240	270								
	H	13,5	220	260	520 đến 720	40	40					
	P	75	220	260		40	40					

Bảng 9 (tiếp theo)

Loại (mác) thép	Dạng sản phẩm <sup>b</sup>	Chiều dày mm max.	Độ bền thử		Độ bền thử 1,0% $R_{p1,0}$	Độ bền kéo $R_m$ MPa	Độ giãn dài sau đứt		Năng lượng va đập (ISO-V)				Sức chống ăn mòn tinh giới <sup>g</sup>	
			$R_{p0,2}$ MPa min. (tr.) <sup>c,d</sup>	MPa min. (tr.) <sup>c,d</sup>			$A_{80}^e$ dây < 3 mm % min. (tr.) <sup>c</sup>	$A_{f0}^f$ dây ≥ 3 mm % min. (tr.) <sup>c</sup>	Ở 20 °C (long.) (tr.)		Ở -20 °C (tr.)		Ở trạng thái cung cấp	Ở trạng thái nhạy cảm
X2CrNiMoN17-13-5	C	8	290	320	580 đến 780	35	35	100	60	60	60	có	có	
	H	13,5	270	310										
	P	75	270	310		40								
X1NiCrMoCu31-27-4	P	75	220	260	500 đến 700	40	40	100	60	60	60	có	có	
	C	8	240	270	530 đến 730	35	35	100	60	60	60	có	có	
X1NiCrMoCu25-20-5	H	13,5	220	260										
	P	75	220	260	520 đến 720	40	40	100	60	60	60	có	có	
	P	75	290	330	600 đến 800	40	40	100	60	60	60	có	có	
X1CrNiMoCuN25-25-5	C	8	320	350	650 đến 850	35	35	100	60	60	60	có	có	
	H	13,5	300	340										
	P	75	300	340		40								
X1NiCrMoCuN25-20-7	P	75	300	340	650 đến 850	40	40	100	60	60	60	có	có	
	C	8,0	330	380										
	H	13,5	300	370	650 đến 850	40	45	100	60	60	60	có	có	
X2CrMnNiN17-7-5	P	75,0	300	370	540 đến 850									
	C	8,0	250	250	520 đến 830	45	45	100	60	60	60	có	không	
	H	13,5	250	250										
X9CrMnNiCu17-8-5-2	P	75,0	210	240	520 đến 830									
	<b>Thép austenit chống rão</b>													
	C	8	300	330	580 đến 780									
X3CrNiMoBN17-13-3	H	13,5	260	300	550 đến 750	35	40	100	60	60	60	có	có	
	P	75	260	300										

Bảng 9 (tiếp theo)

Loại (mác) thép	Dạng sản phẩm <sup>b</sup>	Chiều dày mm max.	Độ bền thử		Độ bền kéo $R_m$ MPa	Độ giãn dài sau đứt		Năng lượng va đập (ISO-V)		Sức chống ăn mòn tinh giới <sup>g</sup>		
			$R_{p0,2}$	$R_{p1,0}$		$A_{g0}^e$ dày < 3 mm % min. (tr.) <sup>c</sup>	$A_{f0}^f$ dày ≥ 3 mm. % min. (tr.) <sup>c</sup>	Ở 20 °C (long.) (tr.)	Ở -20 °C (tr.)	Ở trạng thái cứng cấp	Ở trạng thái nhảy cẫm	
X6CrNiTiB18-10	C	8	220	250	510 đến 710	40	40	100	60	—	có	có
	H	13,5	200	240								
	P	75	200	240	490 đến 690							
X6CrNi18-10	C	8	230	260	530 đến 740	45 <sup>h</sup>	45 <sup>h</sup>	100	60	—	không	không
	H	13,5	210	250								
	P	75	190	230	510 đến 710							
X6CrNi23-13	C	8	220	250	530 đến 730	35	35	100	60	—	không	không
	H	13,5	200	240								
	P	75	200	240	510 đến 710							
X6CrNi25-20	C	8	220	250	530 đến 730	35	35	100	60	—	không	không
	H	13,5	200	240								
	P	75	200	240	510 đến 710							
X5NiCrAlTi31-20	P	75	170	200	500 đến 750	30	30	120	80	—	có	không
X5NiCrAlTi31-20+RA <sup>k</sup>	P	75	210	240	500 đến 750	30	30	120	80	—	có	không
X8NiCrAlTi32-21	P	75	170	200	500 đến 750	30	30	120	80	—	có	không
X8CrNiNb16-13	P	75	200	240	510 đến 690	35	35	100	60	—	có	có

**Bảng 9** (tiếp theo)

- <sup>a</sup> Xử lý có thể được bỏ qua nếu các điều kiện cho gia công nóng và làm nguội sau đó sao cho đạt được các yêu cầu về cơ tính của sản phẩm và độ bền chống ăn mòn tinh giới như đã quy định trong ISO 3651-2.
- <sup>b</sup> C = thép dải cán nguội; H = thép dải cán nóng; P = thép tấm cán nóng.
- <sup>c</sup> Nếu trong trường hợp thép dải có chiều rộng < 300 mm, các mẫu thử được lấy theo chiều dọc thì các giá trị nhỏ nhất được giảm đi như sau:
- **Giới hạn chảy:** giảm đi 15 MPa;
  - Độ giãn dài cho chiều dài đo không đổi: giảm đi 5 %;
  - Độ giãn dài cho chiều dài đo có tỷ lệ: giảm đi 2 %.
- <sup>d</sup> •• Đối với các sản phẩm cán nóng liên tục, các giá trị nhỏ nhất lớn hơn 20 MPa của  $R_{p0,2}$  và các giá trị nhỏ nhất lớn hơn 10 MPa của  $R_{p1,0}$  có thể được thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng.
- <sup>e</sup> Các giá trị có liên quan đến các mẫu thử có chiều dài đo 80 mm và chiều rộng 20 mm; các mẫu thử có chiều dài đo 50 mm và chiều rộng 12,5 mm cũng có thể được sử dụng.
- <sup>f</sup> Các giá trị có liên quan đến các mẫu thử có chiều dài đo  $5,65 \sqrt{S_0}$ .
- <sup>g</sup> Khi được thử theo ISO 3651-2.
- <sup>h</sup> Đối với vật liệu kéo nắn phẳng, giá trị nhỏ nhất thấp hơn 5 %.
- <sup>i</sup> Thông thường cho các chiều dày đến 6 mm.
- <sup>j</sup> Độ bền chống ăn mòn tinh giới được cho đối với các chiều dày đến 6 mm ở trạng thái hàn.
- <sup>k</sup> +RA = trạng thái ủ kết tinh lại.



**Bảng 10 - Đặc tính kéo ở nhiệt độ phòng và năng lượng va đập ở 20 °C và -40 °C của các loại thép austenit ở trạng thái ủ hòa tan (xem Bảng B.4) và sức chống ăn mòn tinh giới**

Loại (mác) thép	Dạng sản phẩm <sup>a</sup>	Chiều dày mm max.	Độ bền thử 0,2% $R_{p0,2}$ MPa <sup>b</sup> min.		Độ bền kéo $R_m$ MPa	Độ giãn dài sau đứt		Năng lượng va đập (ISO - V)		Sức chống ăn mòn tinh giới <sup>e</sup>		
			chiều rộng (long.) < 300 mm mm	(tr.) ≥ 300 mm mm		$A_{80}$ < 3 mm đáy c % min. (long. + tr.)	$A_{10}$ ≥ 3 mm đáy d % min. (long. + tr.)	Ở 20 °C (long.) (tr.)	Ở -40 °C (tr.)	Ở trạng thái cung cấp	Ở trạng thái nhạy cảm	
X2CrNiN23-4	C	8	405	420	600 to 850	20	20	120	90	40	có	có
	H	13,5	385	400	630 to 800	25	25					
	P	75	385	400								

**Bảng 10** (kết thúc)

Loại (mác) thép	Dạng sản phẩm <sup>a</sup>	Chiều dày mm max.	Độ bền thử 0,2% $R_{p0,2}$ MPa <sup>b</sup> min. width		Độ bền kéo $R_m$ MPa	Độ giãn dài sau đứt		Năng lượng va đập (ISO - V)		Sức chống ăn mòn tính giới <sup>e</sup>		
			(long.) < 300 m mm	(tr.) ≥ 300 m mm		$A_{80}$ < 3 mm đày <sup>c</sup> % min. (long. + tr.)	$A_{10}$ ≥ 3 mm đày <sup>d</sup> % min. (long. + tr.)	Ở 20 °C (long.) (tr.)	Ở -40 °C (tr.)	Ở trạng thái cung cấp	Ở trạng thái nhạy cảm	
X2CrNiN22-2	C	8	465	480	650 đến 850	25	25	100	60	30	có	có
	H	13,5	435	450		30	30					
	P	25 <sup>f</sup>	435	450		20	20					
X2CrNiMoN22-5-3	C	8	485	500	700 đến 950	20	20	150	100	40	có	có
	H	13,5	445	460		25	25					
	P	75	445	460		25	25					
X2CrNiMoCuN25-6-3	C	8	495	510	690 đến 940	20	20	150	90	40	có	có
	H	13,5	475	490		25	25					
	P	75	475	490		25	25					
X2CrNiMoN25-7-4	C	8	535	550	750 đến 1000	20	20	150	90	40	có	có
	H	13,5	515	530		20	20					
	P	75	515	530		20	20					
X2CrNiMoCuWN25-7-4	P	75	515	530	730 đến 930	25	25	150	90	40	có	có

<sup>a</sup> C = thép dài cán nguội; H = thép dài cán nóng; P = thép tấm cán nóng;

<sup>b</sup> ●● Đối với các sản phẩm cán nóng liên tục, các giá trị nhỏ nhất lớn hơn 20 MPa của  $R_{p0,2}$  có thể được thỏa thuận tại thời điểm hỏi đặt hàng và đặt hàng.

<sup>c</sup> Các giá trị có liên quan đến các mẫu thử có chiều dài đo 80 mm và chiều rộng 20 mm; các mẫu thử có chiều dài đo 50 mm và chiều rộng 12,5 mm cũng có thể được sử dụng.

<sup>d</sup> Các giá trị có liên quan đến các mẫu thử có chiều dài đo 5,65  $\sqrt{S_0}$ .

<sup>e</sup> Khi được thử theo ISO 3651-2.

<sup>f</sup> Theo VdTUV (Verband der Technischen Überwachungs-Vereine).

**Bảng 11 - Các giá trị nhỏ nhất của giới hạn chảy quy ước 0,2% của các loại thép ferit ở nhiệt độ cao trong trạng thái ủ (xem Bảng B.1)**

Loại (mác) thép	Độ bền thử nhỏ nhất cho độ bền thử 0,2%, $R_{p0,2}$ , Mpa ở nhiệt độ, °C							
	50 <sup>a</sup>	100	150	200	250	300	350	400
X2CrNi12	265	240	235	230	220	215	—	—
X6CrNiTi12	—	300	270	250	245	225	215	—
X2CrTi17	198	195	180	170	160	155	—	—
X3CrTi17	223	195	190	185	175	165	155	—
X2CrMoTi17-1	—	250	240	230	220	210	205	200
X2CrMoTi18-2	294	250	240	230	220	210	205	—
X6CrMoNb17-1	289	270	265	250	235	215	205	—
X2CrTiNb18	242	230	220	210	205	200	180	—

<sup>a</sup> Được xác định bằng nội suy tuyến tính.

**Bảng 12 - Các giá trị nhỏ nhất của giới hạn chảy quy ước 0,2% của các loại thép mactenxit ở nhiệt độ cao trong trạng thái tôi và ram (xem Bảng B.2)**

Loại (mác) thép	Độ bền thử nhỏ nhất cho độ bền thử 0,2%, $R_{p0,2}$ , Mpa ở nhiệt độ, °C							
	50 <sup>a</sup>	100	150	200	250	300	350	
X3CrNiMo13-4	627	590	575	560	545	530	515	
X4CrNiMo16-5-1	672	660	640	620	600	580	—	

<sup>a</sup> Được xác định bằng nội suy tuyến tính.

**Bảng 13 - Các giá trị nhỏ nhất cho độ bền thử 0,2 % và 10 % của các loại thép austenit ở nhiệt độ nâng cao trong trạng thái ủ hòa tan (xem Bảng B.3)**

Loại (mác) thép	Độ bền thử nhỏ nhất 0,2% R <sub>p0.2</sub> , MPa										Độ bền thử nhỏ nhất 1,0%, R <sub>p1.0</sub> , MPa												
	Ở nhiệt độ, °C																						
	50 <sup>a</sup>	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	50 <sup>a</sup>	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550
<b>Thép austenit chống ăn mòn</b>																							
X2CrNi18-7	309	265	200	185	180	170	165	—	—	—	—	—	—	—	235	215	210	200	195	—	—	—	—
X2CrNi18-9	180	147	132	118	108	100	94	89	85	81	80	—	218	181	162	147	137	127	121	116	112	109	108
X2CrNi19-11	180	147	132	118	108	100	94	89	85	81	80	—	218	181	162	147	137	127	121	116	112	109	108
X5CrNi19-9	246	205	175	157	145	136	130	125	121	119	118	—	284	240	210	187	175	167	161	156	152	149	147
X2CrNi18-10	246	205	175	157	145	136	130	125	121	119	118	—	284	240	210	187	175	167	161	156	152	149	147
X5CrNi18-10	190	157	142	127	118	110	104	98	95	92	90	—	228	191	172	157	145	135	129	125	122	120	120
X6CrNiTi18-10	191	176	167	157	147	136	130	125	121	119	118	—	228	208	196	186	177	167	161	156	152	149	147
X6CrNiNb18-10	191	177	167	157	147	136	130	125	121	119	118	—	229	211	196	186	177	167	161	156	152	149	147
X1CrNi25-21	181	150	140	130	120	115	110	105	—	—	—	—	217	180	170	160	150	140	135	130	—	—	—
X2CrNiMo17-12-2	200	166	152	137	127	118	113	108	103	100	98	—	237	199	181	167	157	145	139	135	130	128	127
X2CrNiMoN17-11-2	254	211	185	167	155	145	140	135	131	128	127	—	292	246	218	198	183	175	169	164	160	158	157
X5CrNiMo17-12-2	204	177	162	147	137	127	120	115	112	110	108	—	242	211	191	177	167	156	150	144	141	139	137
X1CrNiMoN25-22-2	229	195	170	160	150	140	135	—	—	—	—	—	266	225	205	190	180	170	165	—	—	—	—
X6CrNiMoTi17-12-2	207	185	177	167	157	145	140	135	131	129	127	—	244	218	206	196	186	175	169	164	160	158	157
X6CrNiMoNb17-12-2	207	185	177	167	157	145	140	135	131	129	127	—	244	218	206	196	186	175	169	164	160	158	157
X2CrNiMo17-12-3	200	166	152	137	127	118	113	108	103	100	98	—	237	199	181	167	157	145	139	135	130	128	127
X2CrNiMoN17-13-3	254	211	185	167	155	145	140	135	131	129	127	—	292	246	218	198	183	175	169	164	160	158	157
X3CrNiMo17-13-3	204	177	162	147	137	127	120	115	112	110	108	—	252	211	191	177	167	156	150	144	141	139	137
X2CrNiMo18-14-3	199	165	150	137	127	119	113	108	103	100	98	—	237	200	180	165	153	145	139	135	130	128	127

Bảng 13 (kết thúc)

Loại (mác) thép	Độ bền thử nhỏ nhất 0,2% R <sub>p0,2</sub> , MPa															Độ bền thử nhỏ nhất 1,0% R <sub>p1,0</sub> , MPa														
	Ở nhiệt độ, °C																													
	50 <sup>a</sup>	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	50 <sup>a</sup>	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600						
X2CrNiMoN18-12-4	248	211	185	167	155	145	140	135	131	129	127	—	286	246	218	198	183	175	169	164	160	158	157	—						
X2CrNiMo18-15-4	202	172	157	147	137	127	120	115	112	110	108	—	240	206	188	177	167	156	148	144	140	138	136	—						
X2CrNiMoN17-13-5	253	225	200	185	175	165	155	150	—	—	—	—	289	255	230	210	200	190	180	175	—	—	—	—						
X1NiCrMoCu31-27-4	209	190	175	160	155	150	145	135	125	120	115	—	245	220	205	190	185	180	175	165	155	150	145	—						
X1NiCrMoCu25-20-5	214	205	190	175	160	145	135	125	115	110	105	—	251	235	220	205	190	175	165	155	145	140	135	—						
X1CrNiMoCuN25-25-5	271	240	220	200	190	180	175	170	—	—	—	—	307	270	250	230	220	210	205	200	—	—	—	—						
X1CrNiMoCuN20-18-7	274	230	205	190	180	170	165	160	153	148	—	—	314	270	245	225	212	200	195	190	184	180	—	—						
X1NiCrMoCuN25-20-7	274	230	210	190	180	170	165	160	130	120	105	—	314	270	245	225	215	205	195	190	160	150	135	—						
X2CrMnNiN17-7-5	246	205	175	127	120	110	104	100	95	92	90	—	284	240	210	157	145	135	129	125	122	120	—	—						
X9CrMnNiCu17-8-5-2	190	160	150	125	120	110	104	100	95	92	90	—	230	200	180	157	145	135	129	125	122	120	—	—						
<b>Thép austenit chống ăn mòn</b>																														
X3CrNiMoBN17-13-3	239	205	187	170	159	148	141	134	130	127	124	121	277	240	220	200	189	178	171	164	160	157	154	151						
X6CrNiTiB18-10	186	162	152	142	137	132	127	123	118	113	108	103	225	201	191	181	176	172	167	162	157	152	147	142						
X6CrNi18-10	178	157	142	127	117	108	103	98	93	88	83	78	215	191	172	157	147	137	132	127	122	118	113	108						
X6CrNi23-13	177	140	128	116	108	100	94	91	86	85	84	82	219	185	167	154	146	139	132	126	123	121	118	114						
X6CrNi25-20	177	140	128	116	108	100	94	91	86	85	84	82	219	185	167	154	146	139	132	126	123	121	118	114						
X5NiCrAlTi31-20	159	140	127	115	105	95	90	85	82	80	75	75	185	160	147	135	125	115	110	105	102	100	95	95						
X5NiCrAlTi31-20+RA	199	180	170	160	152	145	137	130	125	120	115	110	227	205	193	180	172	165	160	155	150	145	140	135						
X8NiCrAlTi32-21	159	140	127	115	105	95	90	85	82	80	75	75	185	160	147	135	125	115	110	105	102	100	95	95						
X8CrNiNb16-13	191	175	166	157	147	137	132	128	123	118	118	113	227	205	195	186	176	167	162	157	152	147	142	142						

<sup>a</sup> Được xác định bằng nội suy tuyến tính.

**Bảng 14 - Các giá trị nhỏ nhất của giới hạn chảy quy ước 0,2 % của các loại thép austenit-ferit ở nhiệt độ cao trong trạng thái ủ đồng đều (xem Bảng B.4)**

Loại (mác) thép	Độ bền thử nhỏ nhất 0,2%, $R_{p0,2}$ , MPa ở nhiệt độ , °C				
	50 <sup>a</sup>	100	150	200	250
X2CrNiN23-4	374	330	300	280	265
X2CrNiN22-2	430	380	350	330	320
X2CrNiMoN22-5-3	422	360	335	315	300
X2CrNiMoCuN25-6-3	475	450	420	400	380
X2CrNiMoN25-7-4	500	450	420	400	380
X2CrNiMoCuWN25-7-4	500	450	420	400	380

<sup>a</sup> Được xác định bằng nội suy tuyến tính.

**Bảng 15 - Các giá trị nhỏ nhất của giới hạn bền kéo của các loại thép austenit ở nhiệt độ cao trong trạng thái ủ đồng đều (xem Bảng B.3)**

Loại (mác) thép	Độ bền kéo nhỏ nhất, $R_m$ , MPa ở nhiệt độ, °C											
	50 <sup>a</sup>	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
<b>Thép austenit chống ăn mòn</b>												
X2CrNiN18-7	605	530	490	460	450	440	430	—	—	—	—	—
X2CrNi18-9	466	410	380	360	350	340	340	—	—	—	—	—
X2CrNi19-11	466	410	380	360	350	340	340	—	—	—	—	—
X5CrNiN19-9	527	490	460	430	420	410	410	—	—	—	—	—
X2CrNiN18-10	527	490	460	430	420	410	410	—	—	—	—	—
X5CrNi18-10	494	450	420	400	390	380	380	380	370	360	330	—
X6CrNiTi18-10	477	440	410	390	385	375	375	375	370	360	330	—
X6CrNiNb18-10	476	435	400	370	350	340	335	330	320	310	300	—
X1CrNi25-21	459	440	425	410	390	385	380	—	—	—	—	—
X2CrNiMo17-12-2	486	430	410	390	385	380	380	380	—	360	—	—
X2CrNiMoN17-11-2	557	520	490	460	450	440	435	—	—	—	—	—
X5CrNiMo17-12-2	486	430	410	390	385	380	380	—	—	—	—	—
X1CrNiMoN25-22-2	521	490	475	460	450	440	435	—	—	—	—	—
X6CrNiMoTi17-12-2	490	440	410	390	385	375	375	375	370	360	330	—
X6CrNiMoNb17-12-2	490	440	410	390	385	375	375	375	370	360	330	—
X2CrNiMo17-12-3	486	430	410	390	385	380	380	380	—	360	—	—
X2CrNiMoN17-13-3	557	520	490	460	450	440	435	435	—	430	—	—
X3CrNiMo17-13-3	504	460	440	420	415	410	410	410	—	390	—	—
X2CrNiMo18-14-3	482	420	400	380	375	370	370	—	—	—	—	—
X2CrNiMoN18-12-4	525	500	470	440	430	420	415	415	415	410	390	—
X2CrNiMo18-15-4	486	430	410	390	385	380	380	—	—	—	—	—
X2CrNiMoN17-13-5	557	520	490	460	450	440	435	—	—	—	—	—
X1NiCrMoCu31-27-4	485	460	445	430	410	400	395	—	—	—	—	—
X1NiCrMoCu25-20-5	512	500	480	460	450	440	435	—	—	—	—	—
X1CrNiMoCuN25-25-5	581	550	535	520	500	480	475	—	—	—	—	—
X1CrNiMoCuN20-18-7	637	615	587	560	542	525	517	510	502	495	—	—
X1NiCrMoCuN25-20-7	612	550	535	520	500	480	475	—	—	—	—	—
X2CrMnNi17-7-5	527	490	460	430	420	410	400	380	370	360	330	—
X9CrMnNiCu17-8-5-2	500	450	420	400	390	380	380	380	370	360	330	—
<b>Thép austenit chống rão</b>												
X3CrNiMoBN17-13-3	529	495	472	450	440	430	425	420	410	400	385	365
X6CrNiTiB18-10	460	410	390	370	360	350	345	340	335	330	320	300
X6CrNi18-10	484	440	410	390	385	375	375	375	370	360	330	300
X6CrNi23-13	495	470	450	430	420	410	405	400	385	370	350	320
X6CrNi25-20	495	470	450	430	420	410	405	400	385	370	350	320
X5NiCrAlTi31-20 <sup>b</sup>	487	465	445	435	425	420	418	415	415	415	—	—
X8NiCrAlTi32-21	487	465	445	435	425	420	418	415	415	415	—	—
X8CrNiNb16-13	493	465	440	420	400	385	375	370	360	350	340	320

<sup>a</sup> Được xác định bằng nội suy tuyến tính.

<sup>b</sup> Cũng áp dụng các giá trị độ bền kéo cho trạng thái ủ kết tinh lại.

Bảng 16 - Thử nghiệm được thực hiện, đơn vị thử và mức độ thử

Thử nghiệm	Loại thử <sup>a</sup>	Đơn vị thử	Dạng sản phẩm		Số lượng mẫu thử trên một vật mẫu thử
			Thép dài và thép lá được cắt từ cuộn có chiều rộng cán (C.H)	Thép tấm cán (P)	
Phân tích hóa học	m	Mẻ nấu	Phân tích mẻ nấu <sup>b</sup>		
Thử kéo ở nhiệt độ phòng	m	Vật đúc có chiều dày $\pm 10\%$ , lô xử lý nhiệt	1 vật mẫu thử từ mỗi cuộn	<p>a) Thép tấm có chiều dày <math>\leq 20</math> mm (<math>\leq 15</math> mm)<sup>c</sup>: Các thép tấm được gia công trong các điều kiện giống nhau có thể tập hợp lại thành lô bao gồm không quá 20 thép tấm. Phải lấy một vật mẫu thử cho mỗi lô từ các thép tấm được xử lý nhiệt có chiều dài 15 m. Phải lấy một vật mẫu thử từ mỗi đầu mút của thép tấm dài nhất trong lô khi các thép tấm được xử lý nhiệt dài hơn 15 m. Tuy nhiên, xem TCVN 9985-1 (ISO 9328-1), Bảng 2, chú thích cuối trang a.</p> <p>b) Thép tấm có chiều dày <math>&gt; 20</math> mm (<math>&gt; 15</math> mm)<sup>c</sup>: Mỗi thép tấm: một vật mẫu thử phải được lấy từ các thép tấm được xử lý nhiệt có chiều dài đến 15 m và một vật mẫu thử phải được lấy từ mỗi đầu mút của các thép tấm được xử lý nhiệt có chiều dài lớn hơn 15 m. Tuy nhiên, xem TCVN 9985-1 (ISO 9328-1), Bảng 2, chú thích cuối trang a.</p>	1
Thử kéo ở nhiệt độ nâng cao <sup>d</sup>	o		Được thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng.		1
Thử va đập ở nhiệt độ phòng	m <sup>e</sup>		Được thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng.		3
Thử va đập ở nhiệt độ thấp	o		Được thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng.		3
Chống ăn mòn tinh giới	o		Được thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng.		1
Các thử nghiệm khác			Xem TCVN 9985-1 (ISO 9328-1)		

<sup>a</sup> Các thử nghiệm được ghi dấu "m" (bắt buộc) phải được thực hiện với tư cách là các phép thử nghiệm thu. Trong tất cả các trường hợp, các thử nghiệm được ghi dấu "o" (tùy chọn) phải được thực hiện với tư cách chỉ là các phép thử nghiệm thu nếu đã được thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng.

<sup>b</sup> Phân tích sản phẩm có thể được thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng; mức độ thử nghiệm phải được quy định tại cùng thời điểm này.

<sup>c</sup> Giá trị giới hạn cho các thép mactenxit, ferit và austenit-ferit.

<sup>d</sup> Xem TCVN 9985-1 (ISO 9328-1).

<sup>e</sup> Đối với các loại thép ferit, mactenxit và austenit-ferit có chiều dày  $> 6$  mm và đối với các loại thép austenit dùng cho dịch vụ làm lạnh có chiều dày  $> 20$  mm. Việc chọn các loại thép austenit dùng cho các ứng dụng khác [xem TCVN 9985-1: 2013 (ISO 9328-1:2011), Bảng 1].



## Phụ lục A

(Tham khảo)

**Các ký hiệu mác thép phù hợp tiêu chuẩn này và ký hiệu của các mác thép tương đương trong các tiêu chuẩn quốc gia và vùng lãnh thổ**

**Bảng A.1 - Các ký hiệu mác thép phù hợp tiêu chuẩn này<sup>a</sup> và ký hiệu của các mác thép tương đương<sup>b</sup> trong các tiêu chuẩn quốc gia và vùng lãnh thổ**

Ký hiệu của thép			
ISO 9328-7	EN 10028-7 <sup>c</sup>	ASTM A959	JIS
<b>Thép ferit</b>			
X2CrNi12	1.4003	S41003	—
X6CrNiTi12	1.4516	S40975	—
X2CrTi17	1.4520		—
X3CrTi17	1.4510	S43035	SUS 430LX
X2CrMoTi17-1	1.4513		SUS 436L
X2CrMoTi18-2	1.4521	S44400	SUS 444
X6CrMoNb17-1	1.4526	S43600	—
X2CrTiNb18	1.4509		—
<b>Thép mactenxit</b>			
X3CrNiMo13-4	1.4313	S41500	SUS F6NM
X4CrNiMo16-5-1	1.4418	—	—
<b>Thép austenit chống ăn mòn</b>			
X2CrNiN18-7	1.4318	S30153	SUS 301L
X2CrNi18-9	1.4307	S30403	SUS 304L
X2CrNi19-11	1.4306	S30403	SUS 304L
X5CrNiN19-9	1.4315	S30451	SUS 304N1
X2CrNiN18-10	1.4311	S30453	SUS 304LN
X5CrNi18-10	1.4301	S30400	SUS 304
X6CrNiTi18-10	1.4541	S32100	SUS 321
X6CrNiNb18-10	1.4550	S34700	SUS 347
X1CrNi25-21	1.4335	S31002	—
X2CrNiMo17-12-2	1.4404	S31603	SUS 316L
X2CrNiMoN17-11-2	1.4406	S31653	SUS 316LN
X5CrNiMo17-12-2	1.4401	S31600	SUS 316
X1CrNiMoN25-22-2	1.4466	S31050	—
X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571	S31635	SUS316TI
X6CrNiMoNb17-12-2	1.4580	S31640	—
X2CrNiMo17-12-3	1.4432	S31603	SUS 316L

Bảng A.1 (tiếp theo)

Ký hiệu của thép			
ISO 9328-7	EN 10028-7 <sup>c</sup>	ASTM A959	JIS
X2CrNiMoN17-13-3	1.4429	S31653	SUS 316LN
X3CrNiMo17-13-3 <sup>d</sup>	1.4436	S31600	SUS 316
X2CrNiMo18-14-3	1.4435	S31603	SUS 316L
X2CrNiMoN18-12-4	1.4434	S31753	SUS 317LN
X2CrMnNiN17-7-5	1.4371	S20153	—
X9CrMnNiCu17-8-5-2	1.4618	S20100	—
X2CrNiMo18-15-4	1.4438	S31703	SUS 317L
X2CrNiMoN17-13-5	1.4439	S31726	—
X1NiCrMoCu31-27-4	1.4563	N08028	—
X1NiCrMoCu25-20-5	1.4539	N08904	SUS 890L
X1CrNiMoCuN25-25-5	1.4537	NO8932	—
X1CrNiMoCuN20-18-7	1.4547	S31254	SUS 312L
X1NiCrMoCuN25-20-7	1.4529	N08926	—
Thép austenit chống rão			
X3CrNiMoBN17-13-3	1.4910		—
X6CrNiTiB18-10	1.4941	S32109	—
X6CrNi18-10	1.4948	S30409	SUS 304H
X6CrNi23-13	1.4950	S30908	SUS 309S
X6CrNi25-20	1.4951	S31008	SUS 310S
X5NiCrAlTi31-20(+RA)	1.4958 (+RA)	—	—
X8NiCrAlTi32-21	1.4959	—	—
X8CrNiNb16-13	1.4961	—	—
Thép austenit - ferit			
X2CrNiN23-4	1.4362	S32304	—
X2CrNiN22-2	1.4062	S32202	—
X2CrNiMoN22-5-3	1.4462	S32205	SUS 329J3L
X2CrNiMoCuN25-6-3	1.4507	S32550	—
X2CrNiMoN25-7-4	1.4410	S32750	—
X2CrNiMoCuWN25-7-4	1.4501	S32760	—
<sup>a</sup> Phù hợp với ISO/TS 4949 <sup>b</sup> "So sánh" bao gồm cả hai loại thép giống nhau hoặc tương tự nhau nhưng không ám chỉ "có thể thay thế được". <sup>c</sup> Ngoài tên thép (giống như tên thép tương ứng được dùng trong phần này của TCVN 9985 (ISO 9328). Còn qui định số hiệu của thép được liệt kê. <sup>d</sup> Tên thép trong ISO 15510: X3CrNiMo17-12-3.			

## Phụ lục B

(Quy định)

## Hướng dẫn về xử lý thêm (bao gồm cả xử lý nhiệt) trong chế tạo

**B.1** Các hướng dẫn cho trong các Bảng B.1 đến B.4 dùng cho tạo hình nóng và xử lý nhiệt.

**B.2** Cắt bằng nhiệt có thể ảnh hưởng xấu đến các khu vực mép cạnh, nên gia công các khu vực này.

**B.3** Lớp vẩy cán và màu sắc sau ủ được tạo ra trong quá trình tạo hình nóng, xử lý nhiệt hoặc hàn có thể gây bất lợi cho độ bền chống ăn mòn. Chúng phải được làm sạch tới mức tốt nhất có thể trước khi sử dụng, ví dụ, bằng tẩy gỉ hoặc mài.

**B.4** Để có thêm thông tin, xem các tài liệu thích hợp, ví dụ, EN 1011-3.

**Bảng B.1 - Hướng dẫn chọn nhiệt độ cho tạo hình nóng và xử lý nhiệt<sup>a</sup> đối với thép không gỉ ferit**

Loại (mác) thép	Tạo hình nóng		Ký hiệu của xử lý nhiệt <sup>b</sup>	Ủ	
	Nhiệt độ °C	Loại làm nguội		Nhiệt độ °C	Loại làm nguội
X2CrNi12	1 100 đến 800	Không khí	+A	700 đến 750	Không khí, nước
X6CrNiTi12				790 đến 850	
X2CrTi17				820 đến 880	
X3CrTi17				770 đến 830	
X2CrMoTi17-1				790 đến 850	
X2CrMoTi18-2				820 đến 880	
X6CrMoNb17-1				800 đến 860	
X2CrTiNb18				870 đến 930	

<sup>a</sup> Các nhiệt độ ủ nên được thỏa thuận cho các mẫu thử xử lý nhiệt mô phỏng.

<sup>b</sup> +A = được ủ.

<sup>c</sup> Nếu xử lý nhiệt được thực hiện trong lò nung liên tục, nên ưu tiên sử dụng giới hạn trên của phạm vi qui định hoặc thậm chí có thể vượt quá giới hạn trên

**Bảng B.2 - Hướng dẫn chọn nhiệt độ cho tạo hình nóng và xử lý nhiệt<sup>a</sup> đối với thép không gỉ mactenxit**

Loại (mác) thép	Tạo hình nóng		Ký hiệu của xử lý nhiệt <sup>b</sup>	Tôi		Ram Nhiệt độ °C
	Nhiệt độ °C	Loại làm nguội		Nhiệt độ °C	Loại làm nguội	
X3CrNiMo13-4	1 150 to 900	Không khí	+QT	950 đến 1 050	Dầu, không khí, nước	560 đến 640
X4CrNiMo16-5-1			+QT	900 đến 1 000		570 đến 650

<sup>a</sup> Các nhiệt độ tôi và ram nên được thỏa thuận cho các mẫu thử xử lý nhiệt mô phỏng.

<sup>b</sup> +QT = Tôi và ram

<sup>c</sup> Nếu xử lý nhiệt được thực hiện trong lò nung liên tục, nên ưu tiên sử dụng giới hạn trên của phạm vi qui định hoặc thậm chí có thể vượt quá giới hạn trên

**Bảng B.3 - Hướng dẫn chọn nhiệt độ cho tạo hình nóng và xử lý nhiệt<sup>a</sup>  
đối với thép không gỉ austenit**

Loại (mác) thép	Tạo hình nóng		Ký hiệu của xử lý nhiệt <sup>b</sup>	Ủ hòa tan <sup>c</sup> (nhưng xem ghi chú cuối trang g)	
	Nhiệt độ °C	Loại làm nguội		Nhiệt độ <sup>d,e</sup> °C	Loại làm nguội
Thép austenit chống ăn mòn					
X2CrNiN18-7	1 150 đến 850	Không khí	+AT	1 020 đến 1 100	Nước, không khí
X2CrNi18-9				1 000 đến 1 100	
X2CrNi19-11				1 000 đến 1 100	
X5CrNiN19-9				1 000 đến 1 100	
X2CrNiN18-10				1 000 đến 1 100	
X5CrNi18-10				1 000 đến 1 100	
X6CrNiTi18-10				1 000 đến 1 100	
X6CrNiNb18-10				1 020 đến 1 120	
X1CrNi25-21				1 030 đến 1 110	
X2CrNiMo17-12-2				1 030 đến 1 110	
X2CrNiMoN17-11-2				1 030 đến 1 110	
X1CrNiMoN25-22-2				1 070 đến 1 150	
X5CrNiMo17-12-2				1 030 đến 1 110	
X6CrNiMoTi17-12-2				1 030 đến 1 110	
X6CrNiMoNb17-12-2				1 030 đến 1 110	
X2CrNiMo17-12-3				1 030 đến 1 110	
X2CrNiMoN17-13-3				1 030 đến 1 110	
X3CrNiMo17-13-3				1 030 đến 1 110	
X2CrNiMo18-14-3				1 030 đến 1 110	
X2CrNiMoN18-12-4				1 070 đến 1 150	
X2CrNiMo18-15-4				1 070 đến 1 150	
X2CrNiMoN17-13-5				1 060 đến 1 140	
X1NiCrMoCu31-27-4				1 070 đến 1 150	
X1NiCrMoCu25-20-5				1 060 đến 1 140	
X1CrNiMoCuN25-25-5				1 120 đến 1 180	
X1CrNiMoCuN20-18-7				1 140 đến 1 200	
X1NiCrMoCuN25-20-7				1 120 đến 1 180	
X2CrMnNiN17-7-5				1 000 đến 1 100	
X9CrMnNiCu17-8-5-2	1 000 đến 1 100				

Bảng B.3 (kết thúc)

Loại (mác) thép	Tạo hình nóng		Ký hiệu của xử lý nhiệt <sup>b</sup>	Ủ hòa tan <sup>c</sup> (nhưng xem ghi chú cuối trang g)	
	Nhiệt độ °C	Loại làm nguội		Nhiệt độ <sup>d, e</sup> °C	Loại làm nguội
<b>Thép austenit chống rão</b>					
X3CrNiMoBN17-13-3	1 150 đến 850	Không khí	+AT	1 020 đến 1 100	Nước, không khí
X6CrNiTiB18-10				1 050 đến 1 110	
X6CrNi18-10				1 050 đến 1 110	
X6CrNi23-13				1 050 đến 1 150	
X6CrNi25-20				1 050 đến 1 150	
X5NiCrAlTi31-20				1 100 đến 1 200	
X5NiCrAlTi31-20+RA			+RA	920 đến 1 000 <sup>g</sup>	
X8NiCrAlTi32-21			+AT	1 100 đến 1 200 <sup>h</sup>	
X8CrNiNb16-13				1 050 đến 1 110	
<p><sup>a</sup> Các nhiệt độ ủ nên được thỏa thuận cho các mẫu thử xử lý nhiệt mô phỏng.</p> <p><sup>b</sup> +AT = ủ dung dịch; +RA = ủ kết tinh lại.</p> <p><sup>c</sup> Có thể bỏ qua xử lý dung dịch nếu các điều kiện về gia công nóng và làm nguội tiếp sau sao cho các yêu cầu về cơ tính của sản phẩm và sức chống ăn mòn tinh giới như đã qui định trong ISO 3651-2, đạt được và các yêu cầu này được đáp ứng ngay sau ủ dung dịch thích hợp tiếp sau.</p> <p><sup>d</sup> Nếu xử lý nhiệt được thực hiện trong lò nung liên tục, nên ưu tiên sử dụng giới hạn trên của phạm vi qui định, hoặc thậm chí có thể sử dụng các giá trị vượt quá giới hạn trên.</p> <p><sup>e</sup> Giới hạn dưới của phạm vi qui định cho ủ dung dịch nên nhằm vào xử lý nhiệt như một phần của quá trình xử lý bổ sung, vì nếu không các cơ tính có thể bị ảnh hưởng. Nếu nhiệt độ của tạo hình nóng không giảm xuống dưới nhiệt độ giới hạn dưới cho ủ hòa tan thì nhiệt độ 980 °C là thích hợp cho giới hạn dưới đối với các loại thép không chứa Mo. còn nhiệt độ 1020° đối với các loại thép có hàm lượng Mo đến 3%, và nhiệt độ 1020° đối với các loại thép có hàm lượng Mo vượt quá 3%.</p> <p><sup>f</sup> Làm nguội đủ nhanh.</p> <p><sup>g</sup> Ủ kết tinh lại.</p> <p><sup>h</sup> Sau khi ủ dung dịch, cỡ hạt theo ISO 643 phải là 1 đến 5.</p>					

**Bảng B.4 - Hướng dẫn chọn nhiệt độ cho tạo hình nóng và xử lý nhiệt<sup>a</sup>  
đối với thép austenit-ferit**

Loại (mác) thép	Tạo hình nóng		Ký hiệu của xử lý nhiệt <sup>b</sup>	Ủ hòa tan <sup>c</sup>	
	Nhiệt độ °C	Loại làm nguội		Nhiệt độ <sup>d</sup> °C	Loại làm nguội
<b>Thép tiêu chuẩn</b>					
X2CrNiN23-4	1 150 đến 950	Không khí	+AT	1 000 ±50	Nước, không khí
X2CrNiMoN22-5-3				1 060 ±40	
X2CrNiN22-2	1 100 đến 950			1 040 ±60	
<b>Thép đặc biệt</b>					
X2CrNiMoCuN25-6-3	1 150 đến 1 000	Không khí	+AT	1 080 ±40	Nước, không khí
X2CrNiMoN25-7-4					
X2CrNiMoCuWN25-7-4					
<p><sup>a</sup> Các nhiệt độ ủ nên được thỏa thuận cho các mẫu thử xử lý nhiệt mô phỏng.</p> <p><sup>b</sup> +AT = ủ dung dịch.</p> <p><sup>c</sup> Ủ dung dịch trong phạm vi qui định, tiếp sau là làm nguội nhanh để tránh sự kết tủa của các pha độc hại chủ yếu là sau tạo hình nóng các thép này.</p> <p><sup>d</sup> Nếu xử lý nhiệt được thực hiện trong lò nung liên tục, nên ưu tiên sử dụng giới hạn trên của phạm vi qui định, hoặc thậm chí có thể sử dụng các giá trị vượt quá giới hạn trên</p>					

## Phụ lục C

(Tham khảo)

### Xử lý nhiệt sau hàn

**C.1** Thông thường, các cụm chi tiết hàn bằng thép không gỉ thuộc phạm vi áp dụng của tiêu chuẩn này không phải qua bất cứ sự xử lý nhiệt nào, ngoại trừ các trường hợp sau:

- Các loại thép mactenxit được ram lại;
- Các loại thép ferit được ủ lại nếu có bất cứ rủi ro nào về mactenxit còn dư trong các vùng chịu ảnh hưởng nhiệt, về các nhiệt độ thích hợp, xem các Bảng B.1 và B.2.

**C.2** Trong quá trình nung nóng các mối hàn bằng thép austenit hoặc austenit-ferit có hàm lượng crôm cao và molipden và có chứa một lượng ferit nhất định, các pha liên kim có thể được tạo thành và chúng cần được hòa tan lại trong quá trình xử lý nhiệt sau hàn. Vì phần lớn các kim loại điền đầy của mối hàn được hợp kim hóa quá mức so với các kim loại nền cho nên nhiệt độ xử lý dung dịch rắn nhỏ nhất phải chọn cao hơn các nhiệt độ trong các Bảng B.3 và B.4.

Trong trường hợp tổ chức mối hàn hoàn toàn là austenit thì nên kiểm tra để bảo đảm cho các cơ tính của các mối hàn được xử lý nhiệt tuân theo tiêu chuẩn này.

Sự oxy hóa bề mặt tới mức cần phải tẩy gỉ và sự biến dạng có thể có của kết cấu hàn có thể làm tăng thêm các khó khăn cho các khâu tiếp theo.

Do đó, nên tránh xử lý nhiệt sau hàn các loại thép austenit và song pha và vì thế nên lập kế hoạch hàn một cách cẩn thận.

**C.3** Trong các trường hợp đặc biệt, ví dụ, đối với các chi tiết có chiều dày thành lớn hơn, các yêu cầu về giảm ứng suất và chịu được ăn mòn tinh giới để tránh hư hỏng do vết nứt ăn mòn ứng suất hoặc dạng ăn mòn mới, có thể đòi hỏi phải xử lý nhiệt sau hàn. Nên thực hiện yêu cầu này theo Bảng C.1 bằng cách giữ nhiệt ở vùng nhiệt độ trung gian dưới nhiệt độ xử lý dung dịch rắn thông thường (xem Bảng B.3) và được quy định là ủ ổn định hóa đối với các loại thép chứa niobi hoặc titan và ủ khử ứng suất đối với các loại thép các bon thấp chưa được ổn định hoá.

Trong một số trường hợp, xử lý nhiệt sau hàn cũng có thể được thực hiện như ủ hoà tan theo Bảng B.3 hoặc ở một nhiệt độ thấp dưới vùng tiết pha cacbit và các pha kim loại; tuy nhiên trường hợp ủ nhiệt độ thấp này chỉ có thể làm giảm các giá trị đỉnh của nội ứng suất.

**C.4** Nung nóng trước các loại thép austenit-ferit là biện pháp phòng ngừa rất có hiệu quả chống lại sự tăng ứng suất quá mức do sự co ngót của các mặt cắt ngang được hàn dày hơn, bởi vì các nhiệt độ 200 °C đến 250 °C làm giảm giới hạn chảy ở nhiệt độ phòng khoảng 50 % . Như vậy, quá trình nung nóng trước thường thích hợp hơn cho phòng tránh các mức ứng suất cao trong các công việc hàn so với bất cứ sự xử lý nhiệt nào sau hàn. Nhiệt độ nung nóng trước giữa 120 °C và 200 °C có thể được áp dụng cho từng mác thép và chiều dày của chúng. Nung nóng trước quá mức hoặc nhiệt lượng cấp vào mối hàn quá mức có thể tạo thành các pha liên kim không mong muốn.

Bảng C.1 - Hướng dẫn về xử lý nhiệt sau hàn đối với các loại thép austenit

Loại (mác) thép	Nhiệt độ <sup>a</sup>	Loại làm nguội
<b>Thép được ổn định hóa</b>		
X6CrNiTi18-10	900 đến 940	Không khí
X6CrNiNb18-10		
X6CrNiMoTi17-12-2	Không khuyến nghị	
X6CrNiMoNb17-12-2		
<b>Thép có hàm lượng C ≤ 0,07 %</b>		
X5CrNi19-9	Không khuyến nghị	
X5CrNi18-10		
X5CrNiMo17-12-2		
X3CrNiMo17-13-3		
X9CrMnNiCu17-8-5-2		
<b>Thép có hàm lượng C ≤ 0,03 %</b>		
X2CrNiN18-7	900 đến 940	Không khí
X2CrNi18-9		
X2CrNi19-11		
X2CrNi18-10		
X2CrMnNiN17-7-5		
X2CrNiMo17-12-2	960 đến 1040 <sup>b</sup>	Không khí
X2CrNiMoN17-11-2		
X2CrNiMo17-12-3		
X2CrNiMoN17-13-3		
X2CrNiMo18-14-3		
X2CrNiMoN18-12-4		
X2CrNiMo18-15-4		
X2CrNiMoN17-13-5		
<b>Higher alloyed austenitic steels with ≤ 0,02 % C</b>		
X1CrNi25-21	Không khuyến nghị	
X1CrNiMoN25-22-2		
X1NiCrMoCu31-27-4		
X1NiCrMoCu25-20-5		
X1CrNiMoCuN25-25-5		
X1CrNiMoCuN20-18-7		
X1NiCrMoCuN25-20-7		
<b>Thép chống rão</b>		
X3CrNiMoBN17-13-3	900 đến 950 <sup>c</sup>	Không khí
X6CrNiTiB18-10		
X6CrNi18-10	Không khuyến nghị	
X6CrNi23-13		
X6CrNi25-20		
X5NiCrAlTi31-20 (+RA)	900 đến 950 <sup>c</sup>	Không khí
X8NiCrAlTi32-21		
X8CrNiNb16-13		
<sup>a</sup> Thời gian duy trì nhỏ nhất là 30 min. <sup>b</sup> Không khuyến nghị nếu được hàn với kim loại điện đầy ổn định. <sup>c</sup> Nên dùng các nhiệt độ cao hơn cho các bộ phận có chiều dày thành lớn hơn		



**Phụ lục D**

(Tham khảo)

**Dữ liệu chuẩn ban đầu về giới hạn bền kéo của các loại thép austenit-ferit ở nhiệt độ nâng cao****Bảng D.1 - Các giá trị nhỏ nhất cho giới hạn bền kéo của các loại thép austenit-ferit ở nhiệt độ nâng cao ở trạng thái ủ đồng đều (xem Bảng B.4)**

Loại (mác) thép	Độ bền kéo nhỏ nhất $R_m$ (MPa) ở nhiệt độ °C				
	50	100	150	200	250
X2CrNiN23-4	577	540	520	500	490
X2CrNiN22-2	630	590	560	540	540
X2CrNiMoN22-5-3	621	590	570	550	540
X2CrNiMoCuN25-6-3	679	660	640	620	610
X2CrNiMoN25-7-4	711	680	660	640	630
X2CrNiMoCuWN25-7-4	711	680	660	640	630

## Phụ lục E

(Tham khảo)

### **Dữ liệu chuẩn về các giá trị độ bền biến dạng rã (dẻo) 1 % và độ bền phá hủy rã**

Các giá trị được cho trong các Bảng E.1 và E.2 và được lấy từ EN 10028-7 là các giá trị trung bình của các dải không liên tục được tính toán theo thời gian. Theo kinh nghiệm với thử nghiệm rã trong thời gian dài có thể thấy rằng độ phân tán của các dữ liệu là vào khoảng  $\pm 20\%$  đối với độ bền mỗi dải hạn khoảng  $10^5$  h ở nhiệt độ tới  $700\text{ }^{\circ}\text{C}$  đến  $800\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Vượt quá nhiệt độ này, sự phân tán có thể dần dần được mở rộng ra hoặc thu hẹp lại và được tổng kết lại là vào khoảng  $35\%$  đến  $40\%$  ở nhiệt độ thử  $1000\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Tuy nhiên phải có các sai lệch riêng.

Các giá trị độ bền đối với ứng suất rã (dẻo) 1 % và phá hủy rã được cho tới các nhiệt độ cao trong các Bảng E.1 và E.2 không có nghĩa là các loại thép có thể được sử dụng ở chế độ làm việc liên tục đến các nhiệt độ này. Yếu tố quyết định là tổng ứng suất trong quá trình vận hành. Điều quan trọng là cũng cần phải tính đến các điều kiện oxy hóa, nếu thích hợp.

**Bảng E.1 - Độ bền biến dạng rã (dẻo) 1 % của các loại thép austenit chống rã ở trạng thái ủ hoà tan (xem Bảng B.3)**

Loại (mác) thép	Nhiệt độ °C	Độ bền đối với ứng suất rã (dẻo) 1% <sup>a</sup> (MPa) trong	
		10 000 h	100 000 h
X6CrNi18-10	500	147	114
	510	142	111
	520	137	108
	530	132	104
	540	127	100
	550	121	96
	560	116	92
	570	111	88
	580	106	84
	590	100	79
	600	94	74
	610	88	69
	620	82	63
	630	75	56
	640	68	49
	650	61	43
	660	55	37
	670	49	32
	680	44	28
	690	39	25
700	35	22	
710	(31)	(15)	
720	(28)	(14)	
730	(26)	(13)	
740	(25)	(12)	
750	(24)	(11)	
X6CrNi23-13	550	107	60
	600	80	35
	650	50	22
	700	25	12
	750		
	800	10	

Bảng E.1 - (tiếp theo)

Steel grade	Temperature °C	Strength for 1 % (plastic) creep strain <sup>a</sup> (MPa) for	
		10 000 h	100 000 h
X5NiCrAlTi31-20	600	115	(85)
	610	109	(79)
	620	102	(74)
	630	96	(69)
	640	90	(64)
	650	84	(59)
	660	78	(55)
	670	73	(51)
	680	68	(47)
	690	63	(43)
700	58	(40)	
X5NiCrAlTi31-20+RA	550	164	(132)
	560	154	(122)
	570	144	(111)
	580	133	(101)
	590	123	(92)
	600	113	(82)
	610	103	(74)
	620	93	(65)
	630	84	(58)
	640	75	(51)
	650	67	(46)
	660	60	(41)
	670	55	(37)
	680	50	(33)
690	45	(30)	
700	41	(27)	

Bảng E.1 - (kết thúc)

Loại (mác) thép	Nhiệt độ °C	Độ bền đối với ứng suất rão (dẻo) 1% <sup>a</sup> (MPa) trong	
		10 000 h	100 000 h
X8NiCrAlTi32-21	700	59,0	42,0
	710	55,5	38,0
	720	52,0	34,4
	730	48,5	31,3
	740	45,0	28,4
	750	41,7	26,0
	760	38,4	23,5
	770	35,6	21,3
	780	32,9	19,3
	790	30,5	17,6
	800	28,2	16,0
	810	26,2	14,7
	820	24,2	13,4
	830	22,4	12,1
	840	20,8	11,1
	850	19,1	10,0
	860	17,6	9,1
	870	16,1	8,2
	880	14,7	7,3
	890	13,4	6,5
900	12,1	5,7	
910	10,9	5,0	
920	9,8	4,4	
930	8,8	3,9	
940	7,8	3,4	
950	6,9	2,9	
960	6,1	2,5	
970	5,3	2,1	
980	4,6	1,8	
990	4,0	1,6	
1 000	3,5	1,4	
X8CrNiNb16-13	580	127	91
	590	120	84
	600	113	78
	610	106	73
	620	99	67
	630	92	61
	640	85	55
	650	78	49
	660	72	44
	670	66	39
	680	59	34
	690	54	30
	700	49	26
	710	45	24
	720	42	21
730	39	19	
740	36	17	
750	34	16	

<sup>a</sup> Các giá trị trong ngoặc đòi hỏi phải có phép ngoại suy về thời gian và/hoặc ứng suất

Bảng E.2 - Độ bền phá hủy rã của các loại thép austenit chống rã ở trạng thái ủ  
hoà tan (xem Bảng B.3)

Loại (mác) thép	Nhiệt độ °C	Độ bền phá hủy rã <sup>a</sup> (MPa) cho						
		10 000 h	30 000 h	50 000 h	100 000 h	150 000 h	200 000 h	250 000 h
X3CrNiMoBN17-13-3	550	290			220		200*	
	560	272			202		184*	
	570	254			186		166*	
	580	237			170		151*	
	590	220			155		137*	
	600	205			141		122*	
	610	190			127		113*	
	620	174			114		100*	
	630	162			102		91*	
	640	148			92		81*	
	650	135			83		73*	
	660	122			75		65*	
	670	112			68		58*	
	680	102			61		52*	
	690	93			56		46*	
	700	84			52		42*	
	710	78			48		39*	
	720	71			45		36*	
	730	65			41		34*	
	740	58			37		31*	
750	52			34		28*		
760	48			31		26*		
770	44			28		24*		
780	41			25		21*		
790	37			22		19*		
800	33			20		17*		
X6CrNiTiB18-10	550	223			170		150	
	560	210			154		135	
	570	196			140		122	
	580	182			127		110	
	590	170			114		100	
	600	156			102		91	
	610	142			92		82	
	620	130			84		74	
	630	119			76		67	
	640	108			68		60	
	650	98			62		54	
	660	89			56		49	
	670	80			50		43	
	680	73			44		38	
	690	66			39		33	
700	60			35		29		

Bảng E.2 - (tiếp theo)

Loại (mác) thép	Nhiệt độ °C	Độ bền phá hủy rã <sup>a</sup> (MPa) cho						
		10 000 h	30 000 h	50 000 h	100 000 h	150 000 h	200 000 h	250 000 h
X6CrNi18-10	510	239			182		166	
	520	227			172		156	
	530	215			162		146	
	540	203			151		136	
	550	191	165	155	140		125	
	560	177	154	145	128		114	
	570	165	144	136	117		104	
	580	154	135	126	107		95	
	590	143	126	118	98		86	
	600	132	117	110	89		78	
	610	122			81		70	
	620	113	109	102	73		62	
	630	104	101	94	65		55	
	640	95	94	87	58		49	
	650	87			52		43	
	660	80			47		38	
	670	73			42		34	
	680	67			37		30	
	690	61			32		26	
	700	55			28		22	
710	(45)			(22)				
720	(41)			(20)				
730	(38)			(18)				
740	(36)			(16)				
750	(34)			(15)				
X6CrNi23-13	550	160			90			
	600	120			65			
	650	70			35			
	700	36			16			
	750							
	800	18			7,5			
X6CrNi25-20	600	137	113	104*	92*	89*	82*	79*
	610	120	98	90*	79*	74*	71*	68*
	620	105	85	78*	69*	64*	61*	59*
	630	92	75	68*	60*	56*	54*	52*
	640	81	66	60*	53*	50*	47*	46*
	650	72	58	53*	47*	44*	42*	41*

Bảng E.2 - (tiếp theo)

Steel grade	Temperature °C	Creep rupture strength <sup>a</sup> (MPa) for						
		10 000 h	30 000 h	50 000 h	100 000 h	150 000 h	200 000 h	250 000 h
X6CrNi25-20	660	64	52	47*	42*	39*	38*	36*
	670	57	46	42*	38*	35*	34*	33*
	680	51	42	38	34*	32*	31*	29*
	690	47	38	35	31*	29*	28*	27*
	700	42	34	32	28*	26*	25*	24*
	710	39	31	29	26*	24*	23*	22*
	720	35	29	26	23,5*	22*	21*	20*
	730	32	27	24,5*	22*	20*	19,5*	18,5*
	740	30	24,5	22,5*	20*	18,5*	18*	17*
	750	28	22,5	21*	18,5*	17*	16,5*	16*
	760	26	21	19*	17*	16*	15*	14,5*
	770	24	19,5	18*	15,5*	14,5*	14*	13,5*
	780	22	18	16,5*	14,5*	13,5*	13*	12,5*
	790	21	17	15,5*	13,5*	12,5*	12*	11,5*
	800	19,5	15,5	14*	12,5*	11,5*	11*	10,5*
	810	18	14,5	13*	11,5*	10,5*	10*	9,5*
	820	17	13,5	12*	10,5*	10*	9,5*	9*
	830	16	12,5	11,5*	10*	9*		
	840	15	12	10,5*	9*			
	850	14	11	10*				
860	13							
870	12	10	9*					
880	11,5	9,5						
890	10,5	9*						
900	10,0							
910	9,5							
X5NiCrAlTi31-20	500	290			215		(196)	
	510	279			205		(186)	
	520	267			195		(176)	
	530	254			184		(166)	
	540	240			172		(155)	
	550	225			160		(143)	
	560	208			147		(130)	
	570	190			133		(117)	
	580	172			119		(105)	
	590	155			106		(93)	
	600	140			95		(83)	
	610	128			85		(74)	
	620	118			78		(68)	
	630	109			72		(63)	
	640	103			67		(59)	
650	97			63		(55)		
660	91			59		(52)		
670	85			55		(48)		
680	80			52		(45)		
690	74			48		(41)		
700	69			44		(38)		



Bảng E.2 (kết thúc)

Loại (mác) thép	Nhiệt độ °C	Độ bền phá hủy rã <sup>a</sup> (MPa) cho						
		10 000 h	30 000 h	50 000 h	100 000 h	150 000 h	200 000 h	250 000 h
X5NiCrAlTi31-20+RA	500	315			258		(242)	
	510	297			241		(225)	
	520	280			224		(207)	
	530	262			206		(190)	
	540	243			189		(172)	
	550	224			171		(155)	
	560	204			153		(138)	
	570	184			136		(122)	
	580	165			119		(106)	
	590	147			104		(92)	
	600	131			90		(80)	
	610	117			79		(70)	
	620	106			70		(62)	
	630	96			62		(55)	
	640	87			56		(49)	
	650	80			51		(44)	
	660	73			46		(40)	
	670	67			42		(36)	
	680	61			38		(33)	
	690	55			34		(29)	
700	50			30		(26)		
X8NiCrAlTi32-21	700	73,0	58,2		44,8		38,2*	
	710	67,8	54,0		41,4		35,2*	
	720	63,0	50,1		38,3		32,5*	
	730	58,5	46,5		35,4		30,0*	
	740	54,4	43,1		32,8		27,7*	
	750	50,6	40,0		30,3		25,6*	
	760	47,0	37,1		28,0		23,6*	
	770	43,7	34,4		25,9		21,8*	
	780	40,7	31,9		24,0		20,1*	
	790	37,8	29,6		22,1		18,5*	
	800	35,2	27,4		20,4		17,0*	
	810	32,7	25,4		18,9		15,6*	
	820	30,4	23,6		17,4		14,4*	
	830	28,3	21,8		16,0		13,2*	
	840	26,3	20,2		14,8		12,1*	
	850	24,4	18,7		13,6		11,1*	
	860	22,7	17,3		12,5		10,1*	
	870	21,0	16,0		11,5		9,23*	
	880	19,5	14,8		10,5		8,41*	
	890	18,1	13,6		9,60		7,63*	
900	16,8	12,6		8,76		6,91*		
910	15,6	11,6		7,98		6,23*		
920	14,4	10,6		7,25		5,60*		
930	13,3	9,77		6,57		5,01*		
940	12,3	8,95		5,93		4,45*		
950	11,4	8,19		5,33		3,93*		

<sup>a</sup> Các giá trị trong ngoặc đòi hỏi phải có phép ngoại suy về thời gian và/hoặc ứng suất; các giá trị có dấu sao (\*) đòi hỏi phải có phép ngoại suy về thời gian.

**Phụ lục F**

(Tham khảo)

**Dữ liệu chuẩn về cơ tính của các loại thép austenit ở nhiệt độ phòng  
và ở nhiệt độ thấp**

Bảng F.1 - Đặc tính kéo ở nhiệt độ thấp

Loại mac thép	20 °C				-80 °C				-150 °C				-196 °C			
	Độ bền thứ 0,2%	Độ bền thứ 1,0%	Độ bền kéo	Độ giãn dài sau đứt	Độ bền thứ 0,2%	Độ bền thứ 1,0%	Độ bền kéo	Độ giãn dài sau đứt	Độ bền thứ 0,2%	Độ bền thứ 1,0%	Độ bền kéo	Độ giãn dài sau đứt	Độ bền thứ 0,2%	Độ bền thứ 1,0%	Độ bền kéo	Độ giãn dài sau đứt
	$R_{p0,2}$ MPa min.	$R_{p1,0}$ MPa min.	$R_m$ MPa min.	A % min.	$R_{p0,2}$ MPa min.	$R_{p1,0}$ MPa min.	$R_m$ MPa min.	A % min.	$R_{p0,2}$ MPa min.	$R_{p1,0}$ MPa min.	$R_m$ MPa min.	A % min.	$R_{p0,2}$ MPa min.	$R_{p1,0}$ MPa min.	$R_m$ MPa min.	A % min.
X2CrNi18-9	200	240	500	45	220	290	830	35	225	325	1070	30	300	400	1200	30
X2CrNi18-10	270	310	550	40	350	420	850	40	450	550	1050	35	550	650	1250	35
X5CrNi18-10	210	250	520	45	270	350	860	35	315	415	1100	30	300	400	1250	30
X5CrNi19-9	270	310	550	40	385	455	890	40	450	550	1180	35	550	650	1350	35
X6CrNiTi18-10	200	240	500	40	200	240	855	35	200	240	1100	35	200	240	1200	30
X2CrNiMo17-12-2	220	260	520	45	275	355	840	40	315	415	1070	40	350	450	1200	35
X2CrNiMoN17-11-2	280	320	580	40	380	450	800	35	500	600	1000	35	600	700	1150	30
X2CrNiMoN17-13-3	280	320	580	35	380	450	800	30	500	600	1000	30	600	700	1150	30
X2CrMnNiN17-7-5	330	370	650	40	380	450	1000	35	480	550	1250	35	550	650	1350	30
X9CrMnNiCu17-8-5-2	230	250	520	45	280	360	860	35	315	415	1100	30	300	400	1250	30

CHÚ THÍCH: Đối với bất cứ nhiệt độ nào giữa 20°C và -196°C, cơ tính có thể được đánh giá bằng phép nội suy tuyến tính.

**Phụ lục G**

(Tham khảo)

**Dữ liệu chuẩn về một số tính chất vật lý**

Các Bảng G.1 đến G.5 giới thiệu các dữ liệu chuẩn về một số tính chất vật lý của các loại thép không gỉ

Bảng G.1 - Các loại thép ferit và mactenxit

Loại (mác) thép	Khối lượng riêng kg/dm <sup>3</sup>	Modun đàn hồi ở					Hệ số giãn nở nhiệt trung bình giữa 20°C và					Độ dẫn nhiệt ở 20°C $\frac{W}{m \times K}$	Nhiệt dung riêng ở 20°C $\frac{J}{kg \times K}$	Điện trở suất ở 20°C $\frac{\Omega \times mm^2}{m}$
		20 °C	100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	100 °C	200 °C	300 °C	400 °C			
<b>Thép ferit</b>														
X2CrNi12							10,4	10,8	11,2	11,6	11,9	25	430	0,6
X6CrNiTi12							10,5	—	11,5	—	—	30	460	0,6
X3CrTi17							10,0	10,0	10,5	10,5	11,0	25	460	0,6
X2CrMoTi17-1	7,7	215	210	205	195	—	10,2	—	10,8	—	—	30	460	0,70
X2CrMoTi18-2							10,4	10,8	11,2	11,6	11,9	23	430	0,8
X6CrMoNb17-1							11,7	—	12,1	—	—	30	440	0,70
X2CrTi17							10,4	10,8	11,2	11,6	11,9	20	430	0,7
X2CrTiNb18							10,0	10,0	10,5	10,5	11,0	25	460	0,6
<b>Thép mactenxit</b>														
X3CrNiMo13-4	7,7	195	185	175	170	—	10,5	10,9	11,3	11,6	—	25	430	0,6
X4CrNiMo16-5-1							10,3	10,8	11,2	11,6	—	15	430	0,8

Bảng G.2 - Thép austenit chống ăn mòn

Loại (mác) thép	Khối lượng riêng kg/dm <sup>3</sup>	Môđun đàn hồi ở					Hệ số giãn nở nhiệt trung bình giữa 20°C và					Độ dẫn nhiệt ở 20°C $\frac{W}{m \times K}$	Nhiệt dung riêng ở 20°C $\frac{J}{kg \times K}$	Điện trở suất ở 20°C $\frac{\Omega \times mm^2}{m}$	
		20 °C	100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	100 °C	200 °C	300 °C	400 °C				500 °C
		GPa					$10^{-6}K^{-1}$								
<b>Thép ferit</b>															
X2CrNiN18-7	7,9	194	186	179	172	165	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	15	500	0,73	
X2CrNi18-9	7,9	194	186	179	172	165	16,0	16,5	17,0	18,0	18,0	15	500	0,73	
X2CrNi19-11	7,9	194	186	179	172	165	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	15	500	0,73	
X5CrNiN19-9	7,9	194	186	179	172	165	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	15	500	—	
X2CrNiN18-10	7,9	194	186	179	172	165	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	15	500	0,73	
X5CrNi18-10	7,9	194	186	179	172	165	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	15	500	0,73	
X6CrNiTi18-10	7,9	194	186	179	172	165	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	15	500	0,73	
X6CrNiNb18-10	7,9	194	186	179	172	165	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	15	500	0,73	
X1CrNi25-21	7,9	195	182	174	166	158	15,8	16,1	16,5	16,9	17,3	14	450	0,85	
X2CrNiMo17-12-2	8,0	194	186	179	172	165	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	15	500	0,75	
X2CrNiMoN17-11-2	8,0	194	186	179	172	165	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	15	500	0,75	
X5CrNiMo17-12-2	8,0	194	186	179	172	165	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	15	500	0,75	
X1CrNiMoN25-22-2	8,0	195	182	174	166	158	15,7	—	17,0	—	—	14	500	0,80	
X6CrNiMoTi17-12-2	8,0	194	186	179	172	165	16,5	17,5	18,0	18,5	19,0	15	500	0,75	
X6CrNiMoNb17-12-2	8,0	194	186	179	172	165	16,5	17,5	18,0	18,5	19,0	15	500	0,75	
X2CrNiMo17-12-3	8,0	194	186	179	172	165	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	15	500	0,75	
X2CrNiMoN17-13-3	8,0	194	186	179	172	165	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	15	500	0,75	
X3CrNiMo17-12-3	8,0	194	186	179	172	165	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	15	500	0,75	
X2CrNiMo18-14-3	8,0	194	186	179	172	165	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	15	500	0,75	
X2CrNiMoN18-12-4	8,0	194	186	179	172	165	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	15	500	0,75	
X2CrNiMo18-15-4	8,0	194	186	179	172	165	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	14	500	0,85	



G.4 - Hệ số giãn nở nhiệt độ dẫn nhiệt, nhiệt dung riêng và điện trở suất của thép austenit chống rão

Loại (mác) thép	Hệ số giãn nở nhiệt trung bình giữa 20°C và										Độ dẫn nhiệt ở 20°C $\frac{W}{m \times K}$	Nhiệt dung riêng ở 20°C $\frac{J}{kg \times K}$	Điện trở suất ở 20°C $\frac{\Omega \times mm^2}{m}$
	$10^{-6}K^{-1}$												
	100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	600 °C	700 °C	800 °C	900 °C	1 000 °C			
X3CrNiMoBN17-13-3	16,3	16,9	17,3	17,8	18,2	18,5	18,7	—	—	—	16	450	0,77
X6CrNiTiB18-10	16,3	16,9	17,3	17,8	18,2	18,5	18,7	—	—	—	17	450	0,71
X6CrNi18-10	16,3	16,9	17,3	17,8	18,2	18,5	18,7	—	—	—	17	450	0,71
X6CrNi23-13	—	16,0	16,8	17,5	17,8	18,0	18,3	18,5	19,0	19,5	15	500	0,78
X6CrNi25-20	—	15,5	16,3	17,0	17,3	17,5	18,0	18,5	18,8	19,0	15	500	0,85
X5NiCrAlTi31-20	15,4	16,0	16,5	16,8	17,2	17,5	17,9	18,3	18,6	19,0	12	460	0,99
X8NiCrAlTi32-21	16,3	16,0	16,5	16,8	17,2	17,5	17,9	18,3	18,6	19,0	12	460	0,99
X8CrNiNb16-13	16,3	16,9	17,3	17,8	18,2	18,5	18,7	—	—	—	16	450	0,78

Bảng G.5 - Lý tính của thép austenit-ferit

Loại (mác) thép	Khối lượng riêng kg/dm <sup>3</sup>	Môđun đàn hồi ở						Hệ số giãn nở nhiệt trung bình giữa 20°C và				Độ dẫn nhiệt ở 20°C $\frac{W}{m \times K}$	Nhiệt dung riêng ở 20°C $\frac{J}{kg \times K}$	Điện trở suất ở 20°C $\frac{\Omega \times mm^2}{m}$
		GPa						$10^{-6}K^{-1}$						
		20 °C	100 °C	200 °C	300 °C	100 °C	200 °C	300 °C						
X2CrNiN22-2	7,8											15	500	0,8
X2CrNiN23-4	7,8											15	500	0,8
X2CrNiMoN22-5-3	7,8											15	500	0,8
X2CrNiMoCuN25-6-3	7,8	200	194	186	180		9,5	11,5	12,0			15	500	0,8
X2CrNiMoN25-7-4	7,8						13,0	13,5	14,0			15	500	0,8
X2CrNiMoCuWN25-7-4	7,8											15	500	0,8



**Thư mục tài liệu tham khảo**

- [1] ISO/TS 4949, *Steel names based on letter symbols.*(Tên thép trên cơ sở các ký hiệu chữ cái).
  - [2] TCVN 10356:2014(ISO 15510:2010), *Thép không gỉ - Thành phần hóa học.*
  - [3] EN 1011-3, *Welding - Recommendations for welding of metallic materials - Part 3: Arc welding of stainless steels* (Hàn - Khuyến nghị về hàn vật liệu kim loại - Phần 3 :Hàn hồ quang thép không gỉ).
  - [4] EN 10028-7:2007, *Flat products made of steels for pressure purposes - Part 7: Stainless steels.* (Sản phẩm dạng phẳng được chế tạo từ thép chịu áp lực - Phần 7: Thép không gỉ).
  - [5] ASTM A959-09, *Standard Guide for Specifying Harmonized Standard Grade Compositions for Wrought Stainless Steels* (Hướng dẫn tiêu chuẩn về quy định các thành phần mác thép hài hòa đối với thép không gỉ gia công áp lực).
-