

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 9985-5:2014**

**ISO 9328-5:2011**

Xuất bản lần 1

**THÉP DẠNG PHẪNG CHỊU ÁP LỰC –  
ĐIỀU KIỆN KỸ THUẬT KHI CUNG CẤP –  
PHẦN 5: THÉP HẠT MỊN HÀN ĐƯỢC, CÁN CƠ NHIỆT**

*Steel flat products for pressure purposes – Technical delivery conditions –  
Part 5: Weldable fine grain steels, thermomechanically rolled*

**HÀ NỘI - 2014**



## Lời nói đầu

TCVN 9985-5: 2014 hoàn toàn tương đương với ISO 9328-5:2011.

TCVN 9985-5:2014 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 5: Thép hạt mịn hàn được, cán cơ nhiệt

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

*Part 5: Weldable fine grain steels, thermomechanically rolled*

## 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu cho các loại sản phẩm thép dạng phẳng dùng cho thiết bị chịu áp lực, được chế tạo bằng các thép hạt mịn cán cơ-nhiệt hàn được như đã quy định trong các Bảng A.1 và B.1. Các thép này không thích hợp cho tạo hình áp lực nóng.

Cho đến nay, chưa có các dữ liệu thích hợp về tiêu chuẩn hóa các tính chất nhiệt độ nâng cao của các mác thép này. Nếu dự định sử dụng các mác thép này ở các nhiệt độ nâng cao thì điều kiện sử dụng phải được thỏa thuận riêng giữa các bên có liên quan.

Các yêu cầu và định nghĩa của TCVN 9985-1 (ISO 9328-1) cũng áp dụng cho tiêu chuẩn này.

CHÚ THÍCH 1: Các mác thép hạt mịn được hiểu là các thép có cỡ hạt ferit 6 hoặc nhỏ hơn khi được thử phù hợp với TCVN 4393 (ISO 643).

CHÚ THÍCH 2: Tiêu chuẩn này đưa ra khả năng quy định các sản phẩm phù hợp với các tiêu chuẩn thiết kế của Châu Âu và các tiêu chuẩn thiết kế kiểu ASME.

## 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 7446 - 1:2004 (ISO 4948-1:1982), *Thép - Phân loại - Phần 1: Phân mác thép không hợp kim và thép hợp kim trên cơ sở thành phần hoá học.*

## **TCVN 9985-5:2014**

TCVN 7446 - 2:2004 (ISO 4948-2:1981), *Thép - Phân loại - Phần 2: Phân mức thép không hợp kim và thép hợp kim theo cấp chất lượng chính và đặc tính hoặc tính chất sử dụng.*

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.*

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).

### **4 Phân loại và ký hiệu**

#### **4.1 Phân loại**

Theo TCVN 7446 -1, TCVN 7446 -2 (ISO 4948-2) tất cả các mức thép được quy định trong tiêu chuẩn này đều là các thép hợp kim đặc biệt.

#### **4.2 Ký hiệu**

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

Tiêu chuẩn này bao gồm các mức thép được quy định trong các Phụ lục A và B với bốn loại.

- a) Loại cơ bản (P ...M; PT ...M);
- b) Loại có các đặc tính ở nhiệt độ lạnh tới – 40 °C (P ... ML1, PT...ML1);
- c) Loại có các đặc tính ở nhiệt độ lạnh tới – 50 °C (P ... ML2 - chỉ các mức trong Phụ lục A);
- d) Loại có các đặc tính ở nhiệt độ lạnh tới – 60 °C (PT... ML3 - chỉ các mức trong Phụ lục B).

CHÚ THÍCH 1: Các mức thép trong Phụ lục A được phân loại theo giới hạn chảy của chúng; các mức thép trong Phụ lục B được phân loại theo giới hạn bền kéo của chúng.

CHÚ THÍCH 2: Thông tin về các mức thép tương đương trong các tiêu chuẩn quốc gia hoặc khu vực được cho trong Phụ lục C.

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

#### **5.1 Thông tin bắt buộc**

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

Ngoài ra, đối với các mác thép trong Phụ lục B, hướng thử va đập phải được thỏa thuận (xem Điều 9 và Bảng B.4, chú thích dưới trang a).

## **5.2 Các lựa chọn**

Tiêu chuẩn này quy định một số lựa chọn. Các lựa chọn này được liệt kê trong các mục a) đến f). Ngoài ra cũng áp dụng các lựa chọn có liên quan của TCVN 9985-1(ISO 9328-1). Nếu khách hàng không mong muốn thực hiện bất cứ 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) Giá trị các bon đươg lượng (xem 6.3.3);
- b) Thông số năng lượng va đập 40 J (xem chú thích cho 6.4 và Bảng A.4);
- c) Hàm lượng nhỏ nhất của Al<sub>tổng</sub> giảm đi (xem Bảng B.1, chú thích cuối trang b);
- d) Hàm lượng lớn nhất của các bon tăng lên đối với mác PT550ML1 (xem Bảng B.1, chú thích cuối trang c);
- e) Hàm lượng lớn nhất của silic tăng lên đối với mác PT550M (xem Bảng B.1, chú thích cuối trang d);
- f) Các yêu cầu khác về thử đối với thử va đập (xem Bảng B.4, chú thích cuối trang b);

## **5.3 Ví dụ về đặt hàng**

10 thép tấm có các kích thước danh nghĩa: chiều dày = 50 mm, chiều rộng = 2000 mm, chiều dài = 10000 mm, được chế tạo bằng mác thép có tên P355ML2 như đã quy định trong TCVN 9985-5 (ISO 9328-5), có tài liệu kiểm tra 3.1.B như đã quy định trong ISO 10474:1991 được ký hiệu như sau:

**10 thép tấm- 50 × 2000 × 10000 - TCVN 9985-5(ISO 9328-5) P355ML2- 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 theo tiêu chuẩn này được cung cấp ở trạng thái cán cơ nhiệt.

### **6.3 Thành phần hóa học**

**6.3.1** Các yêu cầu trong các Bảng A.1 và B.1 áp dụng cho thành phần hóa học theo phân tích mẻ nấu.

## TCVN 9985-5:2014

**6.3.2** Việc phân tích sản phẩm có thể sai lệch so với các giá trị quy định của phân tích mẻ nấu được cho trong các Bảng A.1 và Bảng B.1 bởi các giá trị được cho trong Bảng 1.

**6.3.3** •• Đối với các mức thép được quy định tiêu chuẩn này, giá trị các bon đương lượng theo Bảng A.2 (đối với các mức thép trong Phụ lục B) có thể được thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng.

**Bảng 1 - Các sai lệch cho phép của thành phần hóa học khi phân tích sản phẩm so với các giá trị quy định áp dụng cho phân tích mẻ nấu**

Nguyên tố	Giới hạn quy định trong phân tích mẻ nấu theo các Bảng A.1 và B.1 % theo khối lượng	Sai lệch cho phép <sup>a</sup> của phân tích sản phẩm % theo khối lượng
C <sup>b</sup>	≤ 0,20	+0,02
Si	≤ 0,75	+0,06
Mn	≤ 0,70	+0,10
P <sup>c</sup>	≤ 0,030	+0,005
S <sup>c</sup>	≤ 0,010	+0,003
	> 0,010 đến ≤ 0,030	+0,005
Al	≥ 0,020	-0,005
N	≤ 0,020	+0,002
Mo	≤ 0,20	+0,03
Nb	≤ 0,05	+0,01
Ni	≤ 0,50	+0,05
Ti	≤ 0,05	+0,01
V	≤ 0,10	+0,01
Cr + Cu + Mo <sup>b</sup>	≤ 0,60	+0,10
V + Nb + Ti <sup>b</sup>	≤ 0,15	+0,03

<sup>a</sup> Nếu thực hiện nhiều phân tích sản phẩm trên một mẻ nấu và các hàm lượng của một nguyên tố riêng biệt đã được xác định nằm ngoài phạm vi cho phép của thành phần hóa học mẻ nấu 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 mẻ nấu.

<sup>b</sup> Chỉ được quy định cho các loại trong Phụ lục A

<sup>c</sup> Trong trường hợp các mức thép được quy định trong Phụ lục B, cũng áp dụng các giá trị lớn nhất được cho trong Bảng B.1 cho phân tích sản phẩm.

## 6.4 Cơ tính

Áp dụng các giá trị được cho trong các Bảng A.3 và A.4 cũng như trong các Bảng B.3 và B.4 (cũng xem TCVN 9985-1 (ISO 9328-1)).

CHÚ THÍCH: Có thể quy định một cách tùy chọn giá trị nhỏ nhất của năng lượng va đập 40 J cho các nhiệt độ khi quy định các giá trị giới hạn dưới nhỏ nhất.



## 6.5 Trạng thái bề mặt

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

## 6.6 Chất lượng bên trong

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

## 6.7 Tính hàn

**6.7.1** Các mác thép được quy định trong tiêu chuẩn này phải thích hợp cho các quá trình hàn đang sử dụng hiện nay (xem chú thích cho 6.7.2).

**6.7.2** Nếu được yêu cầu, nhà sản xuất phải cung cấp cho khách hàng các dữ liệu về các điều kiện thích hợp cho hàn được xác định trên cơ sở các thử nghiệm quy trình hàn.

Với việc tăng chiều dài sản phẩm và mức độ bền, có thể xảy ra các vết nứt nguội. Vết nứt nguội xuất hiện do sự phối hợp của các yếu tố sau:

- Lượng hydro có thể khuếch tán được vào kim loại mối hàn;
- Tổ chức giòn của vùng chịu ảnh hưởng nhiệt;
- Sự tập trung của ứng suất kéo trong mối nối hàn.

Khi sử dụng các khuyến nghị được đưa ra trong các tài liệu thích hợp, ví dụ, EN 1011-1 và EN 1011-2 hoặc IIS/IIW 382-71, có thể xác định các điều kiện hàn nên dùng và các phạm vi hàn khác nhau của các mác thép này tùy thuộc vào chiều dày của sản phẩm, năng lượng hàn được áp dụng, các yêu cầu về thiết kế, hiệu suất của điện cực, quá trình hàn và các tính chất của kim loại mối hàn.

CHÚ THÍCH: Các điều kiện xử lý nhiệt quá mức sau hàn (PWHT) cũng có thể làm giảm cơ tính. Khi giảm ứng suất, thông số thời gian-nhiệt độ được tính theo công thức sau:

$$P = T_s (20 + \lg t) \times 10^{-3}$$

trong đó:

$T_s$  là nhiệt độ khi giảm ứng suất, tính bằng kelvin;

$t$  là thời gian duy trì, tính bằng giờ.

Giá trị P tới hạn vượt quá  $P_{crit} = 17,3$  (đối với các mác thép phù hợp với Phụ lục A) hoặc, thì cần thiết trong trường hợp các mác thép của Phụ lục B., khách hàng nên thông báo cho nhà sản xuất trong thư tìm hiểu và đơn hàng của mình một cách phù hợp.

•• Khi thích hợp, các thử nghiệm trên các mẫu thử mô phỏng được xử lý nhiệt sau hàn có thể được thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng để kiểm tra xem, sau phép xử lý nhiệt này, các tính chất quy định trong tiêu chuẩn này còn có thể được xem là có giá trị nữa hay không.

## 6.8 Kích thước và dung sai

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

## **TCVN 9985-5:2014**

### **6.9 Tính toán khối lượng**

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

## **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 TCVN 9985-1 (ISO 9328-1).

### **7.3 Thử lại**

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

## **8 Lấy mẫu**

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

•• Đối với thử va đập và/hoặc thử kéo, sai lệch so với TCVN 9985-1:2013 (ISO 9328-1:2011), Bảng 3, chú thích cuối trang e do chuẩn bị các mẫu thử được lấy ở giữa chiều dày có thể được thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng. Trong trường hợp này, các nhiệt độ thử và các giá trị năng lượng va đập nhỏ nhất cũng phải được thỏa thuận.

## **9 Phương pháp thử**

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

• Phải thực hiện các thử nghiệm va đập để kiểm tra xác nhận các giá trị năng lượng va đập trong các Bảng A.4 và B.4 trên các mẫu thử ngang (đối với các mức thép phù hợp với Phụ lục A) hoặc trên các mẫu thử đã quy định trong đơn hàng (đối với các mức thép phù hợp với Phụ lục B; xem Bảng B.4, chú thích cuối trang a).

## **10 Ghi nhãn**

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

**Phụ lục A**

(Quy định)

**Thành phần hóa học và cơ tính của các sản phẩm được cung cấp  
theo tiêu chuẩn thiết kế Châu Âu**

Bảng A.1 - Thành phần hóa học

Mác thép	% theo khối lượng <sup>a</sup>												
	C max.	Si max.	Mn <sup>b</sup> max.	P max.	S max.	Al <sub>total</sub> <sup>c</sup> min.	N max.	Mo <sup>e</sup> max.	Nb <sup>f</sup> max.	Ni max.	Ti <sup>f</sup> max.	V <sup>f</sup> max.	Khác
P355M				0,025	0,010								
P355ML1	0,14	0,50	1,60	0,020	0,008		0,015						
P355ML2				0,025	0,005								
P420M				0,025	0,010								
P420ML1	0,16	0,50	1,70	0,020	0,008	0,020		0,20	0,05 <sup>g</sup>	0,50	0,05	0,10	e
P420ML2				0,025	0,005		0,020						
P460M				0,025	0,010								
P460ML1	0,16	0,60	1,70	0,020	0,008								
P460ML2				0,025	0,005								

<sup>a</sup> Các nguyên tố không được nêu trong bảng này không được có tình đưa vào thép khi không có sự đồng ý của khách hàng, ngoại trừ việc giúp cho hoàn thành mẻ nấu. Phải có mọi biện pháp thích hợp để ngăn ngừa việc đưa thêm các nguyên tố này từ sắt thép phế liệu hoặc các vật liệu khác dùng trong luyện thép mà nó có thể ảnh hưởng bất lợi đến tính chất cơ học và tính chất sử dụng.

<sup>b</sup> Đối với mỗi độ giảm 0,02 % thấp hơn hàm lượng lớn nhất của các bon, cho phép tăng 0,05 % Mn vượt quá giá trị lớn nhất quy định đến tối đa là 2.00 % Min.

<sup>c</sup> Phải xác định hàm lượng Al của vật đúc và đưa vào tài liệu kiểm tra.

<sup>d</sup> Không áp dụng giá trị lớn nhất cho Al<sub>total</sub> nếu có sự hiện diện của các hàm lượng thích hợp của các nguyên tố có định nitơ khác.

<sup>e</sup> (Cr + Cu + Mo) ≤ 0,60 %.

<sup>f</sup> Tổng số của V + Nb + Ti không được vượt quá giá trị 0,15 %.

<sup>g</sup> Nếu hàm lượng các bon được hạn chế tới ≤ 0,07 %, được phép có hàm lượng lớn nhất của niobi là 0,10 %. Trong trường hợp này phải đặc biệt chú ý tránh các vấn đề trong vùng chịu ảnh hưởng nhiệt ở các nhiệt độ làm việc - 40 °C và thấp hơn sau khi xử lý nhiệt sau hàn (PNHT).

**Bảng A.2 - Giá trị lớn nhất của các bon đương lượng (CEV) dựa trên cơ sở phân tích mẽ nấu<sup>a</sup> (nếu được thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng)**

Mác thép	CEV <sup>b</sup> lớn nhất đối với chiều dày quy định của sản phẩm t, mm		
	$t \leq 16$	$16 < t \leq 40$	$40 < t \leq 63$
P355M/ML1/ML2	0,39	0,39	0,40
P420M/ML1/ML2	0,43	0,45	0,46
P460M/ML1/ML2	0,45	0,46	0,47

CHÚ THÍCH: Các giá trị của các bon đương lượng được dựa trên tỷ lệ phần trăm theo khối lượng và có liên quan tới cơ tính được quy định cho điều kiện cung cấp.

<sup>a</sup> Xem 6.3.3.

$${}^b \text{CEV} = \text{C} + \frac{\text{Mn}}{6} + \frac{\text{Cr} + \text{Mo} + \text{V}}{5} + \frac{\text{Ni} + \text{Cu}}{15}$$

**Bảng A.3 - Đặc tính kéo ở nhiệt độ phòng**

Mác thép	Giới hạn chảy <sup>a</sup> $R_{eH}$ MPa <sup>b</sup> nhỏ nhất đối với chiều dày quy định của sản phẩm tính bằng milimet			Giới hạn bền kéo $R_m$ MPa <sup>b</sup>	Độ giãn dài sau đứt A % nhỏ nhất
	$t \leq 16$	$16 < t \leq 40$	$40 < t \leq 63$		
P355M	355			450 đến 610	22
P355ML1					
P355ML2					
P420M	420			500 đến 660	19
P420ML1					
P420ML2					
P460M	460			530 đến 720	17
P460ML1					
P460ML2					

<sup>a</sup> Giới hạn chảy được xác định phải là giới hạn chảy trên  $R_{eH}$  hoặc, nếu không được công bố, là giới hạn chảy quy ước 0,2 %,  $R_{p0,2}$ .

<sup>b</sup> 1 MPa = 1 N/mm<sup>2</sup>

**Bảng A.4 - Các giá trị năng lượng va đập nhỏ nhất  
(có giá trị đối với các mẫu thử ngang có rãnh chữ V)**

Mức thép của các loại sau đây	Chiều dày sản phẩm $t$ mm	Năng lượng va đập $KV$ J nhỏ nhất ở nhiệt độ, °C				
		- 50	- 40	- 20	0	+ 20
P...M	≤ 63	-	-	27 <sup>a</sup>	40	60
P...ML1		-	27 <sup>a</sup>	40	60	-
P...ML2		27 <sup>a</sup>	40	60	80	-

<sup>a</sup> •• Giá trị năng lượng va đập 40 J có thể được thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng.

## Phụ lục B

(Quy định)

Thành phần hóa học và cơ tính của các sản phẩm được cung cấp  
theo tiêu chuẩn thiết kế ASME

Bảng B.1 - Thành phần hóa học [phân tích mẻ nấu]

Mác thép	% khối lượng <sup>a</sup>												
	C lớn nhất	Si lớn nhất	Mn	P lớn nhất	S lớn nhất	Al tổng <sup>b</sup> nhỏ nhất	Cr lớn nhất	Cu lớn nhất	Mo lớn nhất	Nb lớn nhất	Ni lớn nhất	Ti lớn nhất	V lớn nhất
PT440M	0,18	0,55	≤ 1,60	0,030	0,030	0,020	0,30	0,40	0,20	0,05	0,50	0,05	0,10
PT440ML1	0,16	0,55	0,70 đến ≤ 1,60	0,025	0,020	0,020	0,30	0,40	0,20	0,05	0,50	0,05	0,10
PT440ML3													
PT490M	0,18	0,55	≤ 1,60	0,030	0,030	0,020	0,30	0,40	0,20	0,05	0,50	0,05	0,10
PT490ML1	0,16	0,55	0,70 đến ≤ 1,60	0,025	0,020	0,020	0,30	0,40	0,20	0,05	0,50	0,05	0,10
PT490ML3													
PT520M	0,18	0,55	≤ 1,60	0,030	0,030	0,020	0,30	0,40	0,20	0,05	0,50	0,05	0,10
PT520ML1	0,16	0,55	0,70 đến ≤ 1,60	0,025	0,020	0,020	0,30	0,40	0,20	0,05	0,50	0,05	0,10
PT520ML3													
PT550M	0,18	0,55 <sup>d</sup>	≤ 1,60	0,030	0,030	0,020	0,30	0,40	0,20	0,05	0,50	0,05	0,10
PT550ML1	0,186	0,55	0,70 đến ≤ 1,60	0,025	0,020	0,020	0,30	0,40	0,20	0,05	0,50	0,05	0,10

<sup>a</sup> Các nguyên tố không được nêu trong bảng này không được cố tình đưa vào thép khi không có sự đồng ý của khách hàng, ngoại trừ việc giúp cho hoàn thành mẻ nấu. Phải có mọi biện pháp thích hợp để ngăn ngừa việc đưa thêm các nguyên tố này từ sắt thép vụn hoặc các vật liệu khác dùng trong luyện thép mà nó có thể ảnh hưởng bất lợi đến tính chất cơ học và tính chất sử dụng

<sup>b</sup> Trên tài liệu phân tích vật đúc (mẻ nấu) hàm lượng nhôm không được nhỏ hơn 0,020 % tổng lượng nhôm hoặc 0,015 % nhôm axit hòa tan.

• Theo thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng, hàm lượng nhôm (tổng hoặc hòa tan) có thể nhỏ hơn hàm lượng nhỏ nhất này nếu niobi, titan hoặc vanadi được sử dụng bổ sung để liên kết nitơ.

<sup>c</sup> • Theo thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng, hàm lượng lớn nhất của các bon có thể tăng lên đến 0,20 %.

<sup>d</sup> • Theo thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng, hàm lượng silic có thể tăng lên đến 0,75 %.

**Bảng B.2 - Các giá trị lớn nhất của các bon đương lượng (CEV) từ phân tích mê nầu  
(nếu được thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng)<sup>a</sup>**

Mác thép	CEV <sup>b</sup> lớn nhất đối với chiều dày quy định của sản phẩm t, mm		
	$6 \leq t \leq 50$	$50 < t \leq 100$	$100 < t \leq 150$
PT440M	0,37	0,40	0,42
PT440ML1/ML3	0,37	–	–
PT490M	0,38	0,41	0,43
PT490ML1	0,38	0,41	–
PT490ML3	0,38	–	–
PT520M	0,40	0,42	0,44
PT520ML1	0,40	0,42	–
PT520ML3	0,40	–	–
PT520M	0,42	0,45	–
PT520ML1	0,42	0,45	–

CHÚ THÍCH: Các giá trị của các bon đương lượng được dựa trên tỷ lệ phần trăm theo khối lượng và có liên quan đến cơ tính được quy định cho điều kiện cung cấp.

<sup>a</sup> Xem 6.3.3.

$$^b \text{CEV} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{(Cr + V + Mo)}{5} + \frac{(Cu + Ni)}{15}$$



Bảng B.3 - Đặc tính kéo ở nhiệt độ phòng<sup>a</sup>

Mác thép	Chiều dày của sản phẩm $t$ mm	Giới hạn chảy <sup>b</sup> $R_{eH}$ MPa <sup>c</sup> min	Giới hạn bền kéo $R_m$ MPa <sup>c</sup>	Độ giãn dài sau đứt $A$ % min
PT440M	$6 \leq t \leq 50$	270	440 đến 560	20
	$50 \leq t \leq 100$	250		
	$100 \leq t \leq 150$	230		
PT440ML1/ML3	$6 \leq t \leq 38$	325	440 đến 560	19
PT490M	$6 \leq t \leq 50$	315	490 đến 610	19
	$50 \leq t \leq 100$	295		
	$100 \leq t \leq 150$	275		
PT490ML1	$6 \leq t \leq 65$	345	490 đến 620	19
	$65 \leq t \leq 100$	310	460 đến 590	
PT490ML3	$6 \leq t \leq 38$	365	490 đến 610	17
PT520M	$6 \leq t \leq 50$	355	520 đến 640	17
	$50 < t \leq 100$	335		
	$100 < t \leq 150$	315		
PT520ML1	$6 \leq t \leq 50$	385	520 đến 640	17
	$50 \leq t \leq 100$	365		
PT520ML3	$6 \leq t \leq 38$	410	520 đến 640	16
PT550M	$6 \leq t \leq 50$	410	550 đến 670	16
	$50 < t \leq 100$	390		
PT550ML1	$6 \leq t \leq 65$	415	550 đến 690	16
	$65 < t \leq 100$	380	520 đến 660	

<sup>a</sup> Áp dụng cho các mẫu thử ngang.

<sup>b</sup> Giới hạn chảy được xác định phải là giới hạn chảy trên  $R_{eH}$  hoặc, nếu không được công bố, là giới hạn chảy quy ước 0,2 %,  $R_{p0,2}$ .

<sup>c</sup> 1MPa = 1 N/mm<sup>2</sup>.

Bảng B.4 - Năng lượng va đập

Mác thép	Chiều dày của sản phẩm $t$ mm	Năng lượng va đập <sup>b,c</sup> KV J nhỏ nhất ở nhiệt độ, °C		
		- 60	-40	0
PT440M, PT490M, PT520M	$6 \leq t \leq 150$	-	-	47
PT550M	$6 \leq t \leq 100$			
PT440ML1	$6 \leq t \leq 38$	-	47	-
PT490ML1, PT520ML1, PT550ML1	$6 \leq t \leq 100$	-	47	-
PT440ML3, PT490ML3, PT520ML3	$6 \leq t \leq 38$	47	-	-

<sup>a</sup> • Đối với các mẫu thử dọc hoặc ngang, theo thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng.

<sup>b</sup> •• Các giá trị nhiệt độ thử và năng lượng va đập nhỏ nhất có thể được thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng.

## Phụ lục C

(Tham khảo)

**Các ký hiệu của thép phù hợp với tiêu chuẩn này và ký hiệu của các mức thép tương đương trong các tiêu chuẩn quốc gia và khu vực**

**Bảng C.1 - Các ký hiệu của thép phù hợp với tiêu chuẩn này<sup>a</sup> và ký hiệu của các mức thép tương đương<sup>b</sup> trong các tiêu chuẩn quốc gia và khu vực**

TCVN 9985-5 (ISO 9328-5)	Ký hiệu của thép trong		
	EN10028-5 <sup>c</sup>	ASTM A841, A842	JIS G3115, G3126
P355M	1.8821		
P355ML1	1.8832		
P355ML2	1.8833		
P420M	1.8824		
P420ML1	1.8835		
P420ML2	1.8828		
P460M	1.8826		
P460ML1	1.8837		
P460ML2	1.8831		
PT440M			(SPV270)
PT440ML1			SLA325A
PT440ML3			SLA325B
PT490M		A841-1	SPV315
PT490ML1		A841-1	SLA365
PT490ML3			SLA365
PT520M			SPV355
PT520ML1			SPV355
PT520ML3			SLA410
PT550M		A842-2	SPV410
PT550ML1		A841-2	SPV410

<sup>a</sup> Phù hợp với ISO/TS 4949.

<sup>b</sup> “So sánh được” bao gồm cả hai mức thép giống nhau hoặc tương tự nhau.

<sup>c</sup> Ngoài tên thép (giống như tên thép tương ứng được sử dụng trong tiêu chuẩn này) cần quy định số hiệu của thép.

**Thư mục tài liệu tham khảo**

- [1] TCVN 4393(ISO 643) , *Thép - Xác định độ lớn hạt bằng phương pháp kim tương.*
  - [2] ISO/TS 4949, *Steel names based on letter symbols (Tên thép trên cơ sở ký hiệu chữ cái).*
  - [3] EN 1011-1, *Welding – Recommendations for welding of metallic materials – Part 1: General guidance for arc welding (Hàn - Kiến nghị về hàn vật liệu kim loại - Phần 1.; Hướng dẫn chung về hàn hồ quang).*
  - [4] EN 1011-2, *Welding – Recommendations for welding of metallic materials – Part 2: Arc welding of ferritic steels welding (Hàn - Kiến nghị về hàn vật liệu kim loại - Phần 2 : Hàn hồ quang thép ferit).*
  - [5] IIS/IIW 382-71, *Guide to the welding and weldability of C-Mn microalloyed steels (Hướng dẫn về hàn và tính hàn của thép C- Mn và thép vi lượng hợp kim C-Mn).*
-