

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 9985-6:2014**

**ISO 9328-6:2011**

Xuất bản lần 1

**THÉP DẠNG PHẪNG CHỊU ÁP LỰC –  
ĐIỀU KIỆN KỸ THUẬT KHI CUNG CẤP –  
PHẦN 6: THÉP HẠT MỊN HÀN ĐƯỢC, TÔI VÀ RAM**

*Steel flat products for pressure purposes – Technical delivery conditions –  
Part 6: Weldable fine grain steels, quenched and tempered*

**HÀ NỘI - 2014**



## Lời nói đầu

TCVN 9985-6: 2014 hoàn toàn tương đương với ISO 9328-6:2011

TCVN 9985-6:2014 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 6: Thép hạt mịn hàn được, tôi và ram

*Steel flat products for pressure purposes – Technical delivery conditions –  
Part 6: Weldable fine grain steels, quenched and tempered*

## 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu cho các sản phẩm thép dạng phẳng dùng cho thiết bị chịu áp lực, được chế tạo bằng các thép hạt mịn hàn được, tôi và ram như đã liệt kê trong các Bảng A.1 và B.1. Các yêu cầu và định nghĩa trong TCVN 9985-1 (ISO 9328-1) cũng áp dụng cho tiêu chuẩn này.

CHÚ THÍCH 1: 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 cho 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, *Thép - Phân loại - Phần 1: Phân loại thép không hợp kim và thép hợp kim trên cơ sở thành phần hoá học.*

TCVN 7446 -2:2004 (ISO 4948-2:1982), *Thép - Phân loại - Phần 2: Phân loại 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 phẳng chịu áp lực - Điều kiện kỹ thuật khi cung cấp - Phần 1: Yêu cầu chung.*

## **TCVN 9985-6:2014**

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 mác 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 mác thép được quy định trong các Phụ lục A và B với bốn loại:

- a) Loại cơ bản (P ...Q; PT ...Q);
- b) Loại có các đặc tính nhiệt độ cao (P ... QH, PT...QH);
- c) Loại có các đặc tính nhiệt độ thấp xuống – 40 °C (P ... QL1);
- d) Loại có các đặc tính nhiệt độ thấp xuống – 60 °C (P... .QL2; PT....QL2).

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

CHÚ THÍCH 2: Thông tin về các mác 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 phù hợp với Phụ lục B, hướng thử va đập phải được thỏa thuận (xem Điều 9 và chú thích a) trong Bảng B.3).

## 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 i) dưới đây. 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 hoặc 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 dương lượng các bon (xem 6.3.3);
- b) Đặc tính kéo ở các nhiệt độ nâng cao đối với các mác thép PT ... QH (xem 6.4);
- c) Thông số năng lượng va đập 40 J (xem chú thích cho 6.4 và Bảng A.3);
- d) Hàm lượng giới hạn dưới của đồng và hàm lượng lớn nhất của thiếc (xem Bảng A.1, chú thích c);
- e) Cơ tính đối với chiều dày > 150 mm (xem Bảng A.2, chú thích b);
- f) Khả năng ứng dụng các giá trị nhiệt độ cao cho các loại QL (xem Bảng A.4, chú thích b);
- g) Hàm lượng lớn nhất của các bon tăng lên đối với loại PT520Q (xem Bảng B.1, chú thích c);
- h) Hàm lượng lớn nhất của các bon tăng lên đối với loại PT520QL2 (xem Bảng B.1, chú thích d);
- i) Các yêu cầu khác về thử độ dai va đập (xem Bảng B.3, chú thích 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 loại thép có tên P355QL2 như đã quy định trong TCVN 9985-6 (ISO 9328-6), có tài liệu kiểm tra 3.1.B như đã quy định trong ISO 10474 được ký hiệu như sau:

**10 thép tấm -50 × 2000 × 10000 - TCVN 9985-6 (ISO 9328-6) P355QL2 - 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 tôi và ram.

### 6.3 Thành phần hóa học

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

## TCVN 9985-6:2014

**6.3.2** Sai lệch phân tích sản phẩm so với các giá trị phân tích mẻ nấu quy định trong các Bảng A.1 và B.1 được cho trong Bảng 1.

**6.3.3** •• Đối với các mác thép thuộc phạm vi áp dụng của tiêu chuẩn này, giá trị đương lượng các bon (CEV) có thể được quy định tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng. Giá trị này phải dựa trên công thức.

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

## 6.4 Cơ tính

Áp dụng các giá trị được cho trong các Bảng A.2 đến Bảng A.4 cũng như trong các Bảng B.2 và Bảng B.3 [cũng xem TCVN 9985-1 (ISO 9328-1)].

•• Ngoài ra, đối với thép PT ... QH (xem Phụ lục B), các đặc tính kéo ở các nhiệt độ nâng cao có thể được thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng.

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 (xem Bảng A.3, chú thích a).

## 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 đoạn thứ tư của 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 qui trình hàn.

Với việc tăng chiều dày 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;
- Cấu trúc giòn của vùng chịu ảnh hưởng nhiệt;
- Sự tập trung 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 tùy thuộc vào chiều dày của sản phẩm, năng lượng hàn được áp dụng, các yêu cầu về thiết kế, hiệu suất que hàn, quá trình hàn và các tính chất của kim loại mối hàn.



Các điều kiện xử lý nhiệt sau hàn quá mức (PWHT) có thể làm giảm cơ tính. Tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng, khách hàng nên thông báo cho nhà sản xuất các điều kiện 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 hoặc 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.

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

Nguyên tố	Giới hạn quy định của phân tích mẻ nấu theo các Bảng A.1 và B.1 % khối lượng	Sai lệch cho phép a của phân tích sản phẩm % khối lượng
C <sup>b</sup>	≤ 0,24	+0,02
Si	≤ 0,80	+0,05
Mn	≤ 1,70	±0,10
P <sup>b</sup>	≤ 0,030	+0,005
S <sup>b</sup>	≤ 0,010	+0,003
	> 0,010 đến ≤ 0,030	+0,005
Al	≤ 0,020	-0,005
B	≤ 0,005	+0,0005
N	≤ 0,020	+0,002
Cr	≤ 1,50	0,10
Cu	≤ 0,40	+0,05
Mo	≤ 0,70	+0,04
Nb	≤ 0,06	+0,01
Ni	≤ 2,50	+0,10
Ti	≤ 0,05	+0,01
V	≤ 0,12	+0,01
Zr	≤ 0,15	+0,01

<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 được quy định cho phân tích mẻ nấu thì 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> Trong trường hợp các mác thép được quy định trong Phụ lục B, áp dụng các giá trị lớn nhất được liệt kê trong Bảng B.1 cho phân tích sản phẩm.

## 6.8 Kích thước và dung sai

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

## 6.9 Tính toán khối lượng

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

## **TCVN 9985-6:2014**

### **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 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 minh các giá trị năng lượng va đập trong các Bảng A.3 và B.3 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.3, chú thích a).

### **10 Ghi nhận**

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 [phân tích mê náu]<sup>a</sup>

Mác thép	Hàm lượng lớn nhất % khối lượng <sup>b</sup>														
	C	Si	Mn	P	S	N	B	Cr	Mo	Cu <sup>c</sup>	Nb <sup>d</sup>	Ni	Ti <sup>d</sup>	V <sup>d</sup>	Zr <sup>d</sup>
P355QH	0,16	0,40	1,50	0,025	0,010	0,015	0,005	0,30	0,25	0,30	0,05	0,50	0,30	0,06	0,05
P355QL1				0,020	0,008										
P355QL2				0,005											
P460QH	0,18	0,50	1,70	0,025	0,010	0,015	0,005	0,50	0,50	0,30	0,05	1,00	0,30	0,08	0,05
P460QL1				0,020	0,008										
P460QL2				0,005											
P500QH	0,18	0,60	1,70	0,025	0,010	0,015	0,005	1,00	0,70	0,30	0,05	1,50	0,05	0,08	0,15
P500QL1				0,020	0,008										
P500QL2				0,005											
P690QH	0,20	0,80	1,70	0,025	0,010	0,015	0,005	1,50	0,70	0,30	0,06	2,50	0,05	0,12	0,15
P690QL1				0,020	0,008										
P690QL2				0,005											

<sup>a</sup> Các nguyên tố không được nêu 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 mê náu. Phải có tất cả các biện pháp thích hợp để ngăn ngừa sự bổ sung các nguyên tố này từ các thép phế hoặc các vật liệu khác được sử dụng trong quá trình chế tạo thép có thể ảnh hưởng xấu đến cơ tính và khả năng sử dụng thép.

<sup>b</sup> Nhà sản xuất có thể thêm vào một hoặc nhiều nguyên tố hợp kim tới các giá trị lớn nhất được quy định trong đơn hàng như là một hàm số của chiều dày sản phẩm và các điều kiện luyện thép để đạt được các tính chất quy định. Phạm vi thành phần hóa học đối với mỗi phân tích của nhà sản xuất phải được cho trong đề nghị và xác nhận đơn hàng.

<sup>c</sup> •• Để thực hiện quy trình tạo hình nóng, hàm lượng giới hạn dưới của đồng và hàm lượng lớn nhất của thiếc có thể được thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu hoặc đặt hàng.

<sup>d</sup> Tỷ lệ phần trăm của các nguyên tố hạt mịn tối thiểu phải là 0,015 %. Nhóm cũng được bao gồm trong các nguyên tố này. Hàm lượng nhỏ nhất 0,015 % áp dụng ở đây là nhôm hòa tan. Giá trị này được xem là đạt được nếu tổng hàm lượng nhôm ít nhất phải bằng 0,018 %; trong trường hợp có sự tranh cãi, phải xác định hàm lượng nhôm được hòa tan.

Bảng A.2 - Cơ tính ở nhiệt độ phòng

Mác thép	Giới hạn chảy <sup>a</sup> $R_{eH}$ MPa <sup>c</sup> nhỏ nhất đối với chiều dày sản phẩm t, mm			Giới hạn bền kéo $R_m$ MPa <sup>c</sup> đối với chiều dày sản phẩm t, mm		Độ giãn dài sau đứt A  % nhỏ nhất
	$t \leq 50$	$50 < t \leq 100$	$100 < t \leq 150^b$	$t \leq 100$	$100 < t \leq 150^b$	
	P355Q, P355QH P355QL1, P355QL2	355	335	315	490 đến 630	
P460Q, P460QH P460QL1, P460QL2	460	440	400	550 đến 720	500 đến 670	19
P500Q, P500QH P500QL1, P500QL2	500	480	440	590 đến 770	540 đến 720	17
P690Q, P690QH P690QL1, P690QL2	690	670	630	770 đến 940	720 đến 900	14

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

<sup>b</sup> •• Các chiều dày khác của sản phẩm có thể được thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng.

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

Bảng A.3 - Năng lượng va đập (có hiệu lực đối với các mẫu thử ngang có rãnh chữ V)

Loại thép của loạt	Chiều dày sản phẩm t	Năng lượng va đập KV J nhỏ nhất ở nhiệt độ, °C				
		- 60	- 40	- 20	0	+ 20
		P...Q, P...QH	≤ 150	-	-	27 <sup>a</sup>
P...QL1		-	27 <sup>a</sup>	40	60	
P...QL2		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.

**Bảng A.4 - Giới hạn chảy quy ước 0,2 %,  $R_{p0,2}$  nhỏ nhất ở nhiệt độ cao<sup>a</sup>**

Mác thép <sup>b</sup>	Giá trị của giới hạn chảy quy ước nhỏ nhất <sup>c</sup>					
	$R_{p0,2}$ MPa <sup>d</sup> ở nhiệt độ, °C					
	50	100	150	200	250	300
P355QH	340	310	285	260	235	215
P460QH	445	425	405	380	360	340
P500QH	190	470	450	420	400	380
P690QH	670	645	615	595	575	570

<sup>a</sup> Các giá trị phải được chứng minh theo yêu cầu [ xem TCVN 9985-1 (ISO 9328-1)] đối với nhiệt độ làm việc quy định.

<sup>b</sup> •• Nếu được thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng, các giá trị này cũng áp dụng cho các loại P...QL với các đặc tính ở nhiệt độ thấp quy định.

<sup>c</sup> Các giá trị này có hiệu lực cho các chiều dày sản phẩm  $t \leq 50$  mm. Đối với các chiều dày được quy định lớn hơn, các giá trị nhỏ nhất của giới hạn chảy quy ước 0,2 %,  $R_{p0,2}$ , được giảm đi theo mức sau:.

20 MPa đối với  $50 \text{ mm} < t \leq 100 \text{ mm}$ , và

60 MPa đối với  $t > 100 \text{ mm}$

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

## 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 nhỏ nhất <sup>b</sup>	B lớn nhất	Cr lớn nhất	Cu lớn nhất	Mo lớn nhất	Nb lớn nhất	Ni lớn nhất	Ti lớn nhất	V lớn nhất
PT440QL2	0,15	0,55	0,70 đến 1,60	0,025	0,020	0,020	0,005	0,30	0,40	0,25	0,05	0,50	0,03	0,06
PT490Q, PT490QH	0,18	0,55	≤ 1,60	0,030	0,030	0,020	0,005	0,30	0,40	0,25	0,05	0,50	0,03	0,06
PT490QL2	0,18	0,55	0,70 đến 1,60	0,025	0,020	0,020	0,005	0,30	0,40	0,25	0,05	0,50	0,03	0,06
PT520Q, PT520QH	0,18 <sup>c</sup>	0,55	≤ 1,60	0,030	0,030	0,020	0,005	0,30	0,40	0,25	0,05	0,50	0,03	0,06
PT520QL2	0,18	0,55	0,70 đến 1,60	0,025	0,020	0,020	0,005	0,30	0,40	0,25	0,05	0,50	0,03	0,06
PT550Q, PT550QH	0,18	0,75	≤ 1,60	0,030	0,030	0,020	0,005	0,30	0,40	0,50	0,05	0,50	0,03	0,08
PT550QL2	0,18 <sup>d</sup>	0,50	0,70 đến 1,60	0,025	0,020	0,020	0,005	0,30	0,40	0,50	0,05	1,00	0,03	0,08
PT570Q, PT570QH	0,18	0,75	≤ 1,60	0,030	0,030	0,020	0,005	0,30	0,40	0,50	0,05	1,00	0,03	0,08
PT610Q, PT610QH	0,18	0,75	≤ 1,60	0,030	0,030	0,020	0,005	0,30	0,40	0,50	0,05	1,00	0,03	0,08

<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 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 các bon có thể tăng lên đến 0,24 %.

Bảng B.2 - Đặc tính kéo ở nhiệt độ phòng<sup>a</sup>

Mác thép	Chiều dày của sản phẩm $t$	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
PT440QL2	$6 \leq t \leq 38$	325	440 đến 560	19
PT490Q, PT490QH	$6 \leq t \leq 50$	315	490 đến 610	19
	$50 < t \leq 100$	295		
	$100 < t \leq 150$	275		
PT490QL2	$6 \leq t \leq 38$	365	490 đến 610	17
PT520Q, PT520QH	$6 \leq t \leq 50$	355	520 đến 640	17
	$50 < t \leq 100$	355		
	$100 < t \leq 150$	315		
PT520QL2	$6 \leq t \leq 38$	410	520 đến 640	16
PT550Q, PT550QH	$6 \leq t \leq 50$	410	550 đến 670	16
	$50 < t \leq 100$	390		
	$100 < t \leq 150$	370		
PT550QL2	$6 \leq t \leq 50$	415	550 đến 690	16
	$50 < t \leq 100$	380	520 đến 660	
	$100 < t \leq 150$	315	490 đến 620	
PT570Q, PT570QH	$6 \leq t \leq 50$	450	570 đến 700	16
	$50 < t \leq 100$	430		
	$100 < t \leq 150$	410		
PT610Q, PT610QH	$6 \leq t \leq 50$	490	610 đến 740	16
	$50 < t \leq 100$	470		
	$100 < t \leq 150$	450		

<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.3 - Năng lượng va đập

Mác thép	Chiều dày của sản phẩm $t$ mm	Năng lượng va đập a, b $KV$ $J$ nhỏ nhất ở nhiệt độ, °C		
		- 60	- 10	0
PT440QL2, PT490QL2, PT520QL2	$6 \leq t \leq 38$	47	-	-
PT440Q, PT490QH, PT520Q, PT520QH	$6 \leq t \leq 150$	-	-	47
PT550QL2	$6 \leq t \leq 150$	47	-	-
PT550Q, PT550QH, PT570Q, PT570QH, PT610Q, PT610QH	$6 \leq t \leq 150$	-	47	-

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

<sup>b</sup> •• Các nhiệt độ thử khác và các giá trị 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 mác thép tương đương trong các tiêu chuẩn quốc gia và khu vực**

**Bảng C.1 - Các ký hiệu của 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 khu vực**

TCVN 9985-6 (ISO 9328-6)	Ký hiệu của thép trong		
	EN 10028-6 <sup>c</sup>	ASTM A557, A734	JIS G3115, G3126
P355Q	1.8866		
P355QH	1.8867		
P355QL1	1.8868		
P355QL2	1.8869		
P460Q	1.8870		
P460QH	1.8871		
P460QL1	1.8872		
P460QL2	1.8864		
P500Q	1.8873		
P500QH	1.8874		
P500QL1	1.8875		
P500QL2	1.8865		
P690Q	1.8879		
P690QH	1.8880		
P690QL1	1.8881		
P690QL2	1.8888		
PT440QL2			SLA325B
PT490Q (...QH)			SPV315
PT490QL2			SLA365
PT520Q (...QH)		A734B	SPV355
PT520QL2			SLA410
PT550Q (...QH)			SPV410
PT550QL2		A537-2	
PT570Q (...QH)			SPV450
PT670Q (...QH)			SPV490

<sup>a</sup> Phù hợp với ISO/TS 4949.

<sup>b</sup> “Tương đương” bao gồm cả hai mác 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).*
-