

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 11234-1:2015

ISO 4951-1:2001

Xuất bản lần 1

**THÉP THANH VÀ THÉP HÌNH GIỚI HẠN CHẢY CAO -
PHẦN 1: YÊU CẦU CHUNG KHI CUNG CẤP**

High yield strength steel bars and sections -- Part 1: General delivery requirements

HÀ NỘI - 2015

Lời nói đầu

TCVN 11234-1:2015 hoàn toàn tương đương ISO 4951-1:2001.

TCVN 11234-1:2015 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.

Bộ tiêu chuẩn TCVN 11234 (ISO 4951), *Thép thanh và thép hình giới hạn chảy cao* bao gồm các phần sau:

- *Phần 1: Yêu cầu chung khi cung cấp.*
- *Phần 2: Điều kiện cung cấp đối với thép thường hóa, thép cán thường hóa và thép cán.*
- *Phần 3: Điều kiện cung cấp đối với thép cán cơ nhiệt.*

Thép thanh và thép hình giới hạn chảy cao - Phần 1: Yêu cầu chung khi cung cấp

*High yield strength steel bars and sections -
Part 1: General delivery requirements*

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu chung đối với điều kiện cung cấp thép thanh và thép định hình cán nóng có giới hạn chảy cao dùng trong các kết cấu lắp ghép bằng bu lông, đinh tán hoặc các kết cấu hàn¹⁾.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn có ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản đã 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.

TCVN 197-1 (ISO 6892-1), *Vật liệu kim loại - Thử kéo - Phần 1: Phương pháp thử ở nhiệt độ phòng.*

TCVN 312-1 (ISO 148-1), *Vật liệu kim loại - Thử va đập kiểu con lắc Charpy - Phần 1: Phương pháp thử.*

TCVN 1811 (ISO 14284), *Thép và gang - Lấy mẫu và chuẩn bị các mẫu thử để xác định thành phần hóa học.*

TCVN 4398:2001 (ISO 377:1997), *Thép và các sản phẩm thép - Vị trí lấy mẫu, chuẩn bị phôi mẫu và mẫu thử cơ tính.*

TCVN 4399:2008 (ISO 404:1992), *Thép và sản phẩm thép - Yêu cầu kỹ thuật chung khi cung cấp.*

¹⁾ So với các thép mềm, thép này có thể đòi hỏi phải có sự đề phòng riêng cho hàn. Xem hướng dẫn "Hàn và tinh hàn được của các thép hợp kim hóa vi lượng C-Mn" do ban IX-G của Viện hàn quốc tế xuất bản (Tài liệu IIS/IIW 843-84)

TCVN 11234-1:2015

TCVN 11234-2 (ISO 4951-2), *Thép thanh và thép hình giới hạn chảy cao – Phần 2: Điều kiện cung cấp đối với thép thường hóa, thép cán thường hóa và thép cán.*

TCVN 11234-3 (ISO 4951-3), *Thép thanh và thép hình giới hạn chảy cao – Phần 3: Điều kiện cung cấp đối với thép cán cơ nhiệt.*

TCVN 11236 (ISO 10474), *Thép và sản phẩm thép – Tài liệu kiểm tra.*

ISO 2566-1:1984, *Steel – Conversion of elongation values – Part 1: Carbon and low alloy steels (Thép – Chuyển đổi các giá trị độ giãn dài – Phần 1: Thép cacbon và thép hợp kim thấp).*

ISO 6929, *Steel products – Vocabulary (Các sản phẩm thép – Từ vựng).*

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa được cho trong ISO 6929 và các thuật ngữ, định nghĩa sau.

3.1

Thép cán (as – rolled steel)

Thép không có bất cứ điều kiện đặc biệt nào về cán và/hoặc xử lý nhiệt.

3.2

Thép thường hóa (normalized steel)

Thép thu được bằng xử lý nhiệt thường hóa nghĩa là xử lý nhiệt gồm có austenit hóa theo sau là làm nguội trong không khí.

3.3

Thép cán thường hóa (normalized rolled steel)

Thép thu được bằng cán thường hóa.

3.4

Cán thường hóa (normalizing rolling)

Quá trình cán trong đó sự biến dạng lần cuối được thực hiện trong một phạm vi nhiệt độ nhất định dẫn đến trạng thái vật liệu tương đương như trạng thái thu được sau thường hóa sao cho các giá trị quy định của cơ tính vẫn giữ được như sau thường hóa.

CHÚ THÍCH: Có thể tìm thấy cụm từ “cán có kiểm soát” trong các ấn phẩm quốc tế về cán thường hóa cũng như cán cơ – nhiệt. Tuy nhiên về khả năng áp dụng khác nhau của các sản phẩm cần có sự phân biệt của các thuật ngữ.

3.5

Cán cơ nhiệt (thermomechanical rolling)

Quá trình cán trong đó sự biến dạng lần cuối được thực hiện trong một phạm vi nhiệt độ nhất định dẫn đến trạng thái vật liệu có một số tính chất không thể đạt được hoặc lặp lại được bằng chỉ riêng xử lý nhiệt.

CHÚ THÍCH 1: Sự nung nóng tiếp sau trên 580°C có thể làm giảm các giá trị giới hạn bền. Nếu cần thiết phải có nhiệt độ trên 580°C, nên tham vấn nhà cung cấp.

CHÚ THÍCH 2: Cán cơ nhiệt dẫn đến trạng thái cung cấp “cán cơ – nhiệt” có thể bao gồm các quá trình với tốc độ làm nguội tăng có hoặc không có quá trình ram, bao gồm cả tự ram nhưng ngoại trừ quá trình tôi trực tiếp hoặc tôi và ram.

3.6

Thép cán cơ nhiệt (thermomechanical rolled steel)

Thép thu được bằng cán cơ nhiệt.

4 Yêu cầu chung

4.1 Phương pháp luyện thép

Trừ khi có thỏa thuận khác tại thời điểm yêu cầu và đơn đặt hàng, phương pháp luyện thép được thực hiện theo quyết định của nhà sản xuất.

4.2 Quá trình khử oxy

Thép phải được luyện theo công nghệ hạt mịn.

4.3 Điều kiện cung cấp

4.3.1 Thép thường hóa

Điều kiện cung cấp đối với thép thường hóa để chế tạo các thép thanh và thép định hình như định nghĩa trong Điều 3 TCVN 11234-2 (ISO 4951-2).

4.3.2 Thép cán cơ nhiệt

Điều kiện cung cấp đối với thép cán cơ nhiệt để chế tạo các thép thanh và thép định hình như định nghĩa trong Điều 3 TCVN 11234-3 (ISO 4951-3).

4.4 Trạng thái bề mặt

4.4.1 Dạng bên ngoài của bề mặt

Các sản phẩm phải có bề mặt trơn nhẵn thích hợp với quá trình cán được sử dụng và không được có bất cứ các khuyết tật nào có thể gây tổn hại đến quá trình gia công hoặc ứng dụng thích hợp của chúng.

4.4.2 Loại bỏ các điểm gián đoạn

Nhà sản xuất có thể loại bỏ các điểm gián đoạn trên bề mặt trước khi gửi sản phẩm đi bằng mài với điều kiện là vết lõm không mở rộng xuống bên dưới bề mặt được cán lớn hơn:

- 0,8 mm đối với vật liệu có chiều dày < 10 mm;
- 1,6 mm đối với vật liệu có chiều dày 10 mm đến 50 mm;
- 3 mm đối với vật liệu có chiều dày > 50 mm.

4.4.3 Sửa chữa bằng hàn

Trừ khi có quy định khác, các điểm gián đoạn có độ sâu lớn hơn các giới hạn quy định trong 4.4.2 có thể được loại bỏ và được điền đầy bằng kim loại hàn với các điều kiện sau.

- a) Độ giảm chiều dày của vật liệu do loại bỏ các điểm gián đoạn trước khi hàn không được vượt quá 20% chiều dày danh nghĩa tại vị trí có điểm gián đoạn.
- b) Toàn bộ công việc hàn phải được thực hiện bằng các thợ hàn có đủ năng lực khi sử dụng que hàn thích hợp với mác vật liệu được sửa chữa và phải tuân theo các quy trình hàn được khách hàng chấp nhận.
- c) Đối với các vật liệu được cung cấp ở trạng thái thường hóa, phải có sự thỏa thuận riêng với khách hàng để công việc hàn sửa chữa được thực hiện trước khi xử lý nhiệt.

TCVN 11234-1:2015

Nếu có thỏa thuận tại thời điểm đặt hàng, vị trí của các mối hàn sửa chữa phải được ghi lại một cách cẩn thận và chỉ ra cho khách hàng.

5 Yêu cầu kỹ thuật

5.1 Thành phần hóa học

5.2 Phân tích mẻ nấu

Thành phần hóa học được xác định bằng phân tích mẻ nấu phải tuân theo các giá trị cho trong Bảng 1 của TCVN 11234-2 (ISO 4951-2) hoặc TCVN 11234-3 (ISO 4951-3).

5.3 Phân tích sản phẩm

Nếu có yêu cầu của khách hàng tại thời điểm yêu cầu và đơn đặt hàng, phải thực hiện phân tích sản phẩm.

Bảng 1 giới thiệu các sai lệch cho phép của phân tích sản phẩm so với các giới hạn quy định của phân tích mẻ nấu cho trong Bảng 1 của TCVN 11234-2 (ISO 4951-2) hoặc TCVN 11234-3 (ISO 4951-3).

**Bảng 1 – Sai lệch cho phép của phân tích sản phẩm
so với phân tích mẻ nấu quy định**

Nguyên tố	Giới hạn quy định, %	Sai lệch cho phép ^a
C	≤ 0,20	+ 0,02
Mn	≤ 1,7	± 0,10
Si	≤ 0,60	+ 0,05
P và S	≤ 0,035	+ 0,005
Nb	≤ 0,050	± 0,010
V	≤ 0,20	± 0,02
Ti	≤ 0,05	+ 0,01
Cr	≤ 0,30	+ 0,05
Ni	≤ 0,80	+ 0,05
Mo	≤ 0,20	+ 0,03
Cu	≤ 0,35	+ 0,04
	> 0,35 ≤ 0,70	+ 0,07
N	≤ 0,025	+ 0,002
Al	≥ 0,020	- 0,005

^a Sai lệch có thể được áp dụng lớn hơn hoặc nhỏ hơn các giới hạn của phạm vi, quy định, nhưng không đồng thời. Khi chỉ quy định của các giá trị lớn nhất, các sai lệch chỉ có giá trị dương.

5.2 Cơ tính

Thép ở các điều kiện cung cấp như đã quy định trong 4.3 phải tuân theo các cơ tính trong Bảng 2 của TCVN 11234-2 (ISO 4951-2) đối với thép thường hóa, thép cán thường hóa và thép cán hoặc của TCVN 11234-3 (ISO 4951-3) đối với thép cán cơ – nhiệt, khi các cơ tính này được xác định trên các mẫu thử được chuẩn bị phù hợp với các yêu cầu của 6.3.

CHÚ THÍCH: Trong trường hợp thép góc và thép làm dầm (xà), chiều dày của sản phẩm là chiều dày của cánh (gờ) được đo trên mặt cắt ngang tại đó lấy các mẫu thử cho thử cơ học (xem hình A.1).

6 Kiểm tra và thử

6.1 Quy định chung

Các sản phẩm được quy định trong tiêu chuẩn này phải được kiểm tra và thử riêng phù hợp với các điều kiện quy định trong Điều 8 TCVN 4399 (ISO 404) về thành phần hóa học và cơ tính của sản phẩm. Kiểm tra thành phần hóa học của sản phẩm chỉ được thực hiện theo thỏa thuận tại thời điểm hỏi đặt hàng và đặt hàng.

6.2 Đơn vị kiểm tra và thử

6.2.1 Quy định chung

Phải thực hiện kiểm tra cơ tính cho mỗi vật đúc (mẻ nấu).

6.2.2 Thử kéo

Đơn vị thử phải bao gồm các sản phẩm thuộc cùng một dạng, cùng một mức vật liệu và trạng thái cung cấp và phải có cùng một phạm vi chiều dày phù hợp với Bảng 2 của TCVN 11234-2 (ISO 4951-2) và TCVN 11234-3 (ISO 4951-3) đối với giới hạn chảy quy định.

Đối với đơn vị thử không vượt quá 50 t, phải thực hiện một phép thử kéo.

Đối với đơn vị vượt quá 50 t, phải thực hiện hai phép thử kéo.

6.2.3 Thử va đập

Đơn vị thử phải bao gồm các sản phẩm thuộc cùng một dạng, cùng một mức vật liệu và trạng thái cung cấp.

Đối với đơn vị thử không vượt quá 50 t, phải thực hiện một phép thử va đập.

Đối với đơn vị vượt quá 50 t, phải thực hiện hai phép thử va đập.

Đối với sản phẩm có chiều dày giữa 6 mm đến 40 mm, phải thực hiện một bộ các phép thử từ sản phẩm dày nhất khi sử dụng các mẫu thử ở bên dưới bề mặt.

Đối với sản phẩm có chiều dày vượt quá 40 mm, phải thực hiện một bộ các phép thử từ sản phẩm dày nhất khi sử dụng các mẫu thử được lấy từ vị trí một phần tư chiều dày.

6.3 Vị trí và định hướng của phôi mẫu thử

Xem TCVN 4398 (ISO 377) và Phụ lục A.

6.3.1 Thép hình

Đường trục dọc của các mẫu thử phải song song với hướng cán.

Các mẫu thử phải được lấy sao cho đường trục của mẫu thử phải ở vị trí 1/3 nửa cánh tính từ mép ngoài (đối với thép I) hoặc trong trường hợp thép định hình nhỏ, càng gần với vị trí này càng tốt (xem Hình A.1).

Trong trường hợp các thép định hình có cánh (gờ) dạng hình côn, có thể lấy các mẫu thử ở vị trí một phần tư bên ngoài của thân.

6.3.2 Các thép hình tròn, vuông, dẹt, sáu cạnh và các sản phẩm tương tự khác

Đường trục dọc của các mẫu thử phải song song với hướng cán.

Đối với các cỡ kích thước nhỏ, mẫu thử gồm có một đoạn của sản phẩm; trong các trường hợp khác, phải lấy các phôi mẫu thử sao cho đường trục của mẫu thử được định vị như sau:

TCVN 11234-1:2015

- Đối với các thép thanh mỏng và dẹt: ở vị trí $\frac{1}{2}$ của nửa chiều rộng (tính từ mặt ngoài) hoặc một nửa đường chéo;
- Đối với các thép thanh tròn và sáu cạnh: ở vị trí $\frac{1}{2}$ của nửa đường chéo hoặc bán kính. Xem Bảng A.1.

7 Phương pháp thử

7.1 Thử kéo

Xem TCVN 197-1 (ISO 6892-1)

Thông thường mẫu thử được sử dụng phải là mẫu thử hình lăng trụ hoặc hình trụ tròn có tỷ lệ và có chiều dài đo ban đầu L_0 được cho theo công thức:

$$L_0 = 5,65\sqrt{S_0}$$

trong đó S_0 là diện tích mặt cắt ngang ban đầu của chiều dài đo.

Mẫu thử lăng trụ có mặt cắt ngang hình chữ nhật phải có chiều rộng lớn nhất trên đoạn chiều dài đo 40 mm, chiều dày của đoạn chiều dài này là chiều dày của sản phẩm. Nếu chiều dày của sản phẩm vượt quá 30 mm thì có thể được giảm đi đến 30 mm bằng cách bào hoặc phay chỉ trên một mặt.

Mẫu thử hình trụ tròn có thể được sử dụng cho các sản phẩm có chiều dày lớn hơn 40 mm. Mẫu thử này phải có đường kính 10 mm đến 30 mm, chiều dài đo ban đầu được xác định theo công thức nêu trên. Đường trục của mẫu thử phải ở vị trí $\frac{1}{4}$ chiều dày của sản phẩm.

Có thể sử dụng mẫu thử không có tỷ lệ có chiều dài đo ban đầu cố định. Trong trường hợp này cần tham khảo bảng chuyển đổi trong ISO 2566-1.

Trong trường hợp có tranh chấp, chỉ có các kết quả thu được trên một mẫu thử tỷ lệ mới được xem xét.

Giới hạn chảy trong Bảng 2 của TCVN 11234-2 (ISO 4951-2) và TCVN 11234-3 (ISO 4951-3) là giới hạn chảy trên R_{eH} . Nếu không thấy rõ hiện tượng chảy có thể sử dụng giới hạn chảy 0,2%, $R_{p0,2}$ hoặc độ giãn dài tổng 0,5%, $R_{10,5}$. Đặc tính kỹ thuật của các vật liệu được tuân theo nếu một trong các giá trị thỏa mãn giá trị quy định của giới hạn chảy.

Trong trường hợp có tranh chấp, giới hạn chảy 0,2% ($R_{p0,2}$) phải được sử dụng để đánh giá giới hạn chảy.

7.2 Thử va đập

7.2.1 Thường thực hiện phép thử va đập trên các sản phẩm có chiều dày ≥ 12 mm hoặc đường kính ≥ 16 mm. Mẫu thử phải được gia công cắt gọt sao cho mặt gần nhất với bề mặt được cán phải cách bề mặt này tối đa là 1 mm; đối với các sản phẩm có chiều dày lớn hơn 40 mm, mẫu thử phải được lấy sao cho đường trục của nó phải ở vị trí $\frac{1}{4}$ chiều dày. Rãnh khắc V phải vuông góc với bề mặt được cán.

Nếu có thỏa thuận tại thời điểm yêu cầu và đơn đặt hàng, có thể thực hiện các phép thử va đập trên các sản phẩm có chiều dày < 12 mm. Kích thước của mẫu thử phải phù hợp với các yêu cầu của [Xem TCVN 312-1 (ISO 148-1)], nghĩa là 10 mm x 7,5 mm hoặc 10 mm x 5 mm hoặc 10 mm x d, trong đó d là chiều dày của sản phẩm.

Giá trị nhỏ nhất của năng lượng yêu cầu đối với các mẫu thử nhỏ hơn phải được giảm đi có tỷ lệ đối với chiều rộng của mẫu thử.

7.2.2 Phải thực hiện phép thử khi sử dụng mẫu thử có rãnh V được đố ở cả hai đầu mút [Xem TCVN 312-1 (ISO 148-1)]. Giá trị được tính đến là giá trị trung bình của các kết quả thu được từ ba mẫu thử liền kề nhau từ cùng một sản phẩm trừ khi có các lý do để thử lại (Xem 7.4).

7.3 Phân tích hóa học

7.3.1 Nếu phân tích sản phẩm được quy định trên đơn đặt hàng phải lấy một phôi mẫu thử cho mỗi vật đúc trừ khi có quy định khác trên đơn đặt hàng.

Có thể lấy các phôi mẫu thử từ các mẫu thử được sử dụng để kiểm tra cơ tính hoặc từ toàn bộ chiều dày của sản phẩm tại cùng một vị trí như khi lấy các mẫu thử. Trong trường hợp có tranh cãi, chỉ có phân tích vật liệu từ toàn bộ chiều dày của sản phẩm mới được xem xét.

Để lựa chọn và chuẩn bị các phôi mẫu thử cho phân tích hóa học, phải áp dụng các yêu cầu của TCVN 1811 (ISO 14284).

7.3.2 Trong trường hợp có tranh chấp về các phương pháp phân tích, phải xác định thành phần hóa học phù hợp với một phương pháp chuẩn được liệt kê trong ISO/TR 9769. Nếu không có tiêu chuẩn, phương pháp được sử dụng phải được thỏa thuận giữa các bên có liên quan.

7.4 Thử lại

Nếu trong quá trình kiểm tra, một phép thử cho ra kết quả không đạt yêu cầu, phải thực hiện các phép thử bổ sung phù hợp với TCVN 4399 (ISO 404).

8 Tài liệu kiểm tra

Phải lựa chọn loại tài liệu kiểm tra yêu cầu từ các tài liệu kiểm tra được quy định trong TCVN 11236 (ISO 10474) và sau đó quy định trong đơn đặt hàng.

9 Phân loại và xử lý lại

Phải áp dụng các yêu cầu của Điều 9 của TCVN 4399 (ISO 404).

10 Thử không phá hủy

Nếu khách hàng yêu cầu phải có các phép thử không phá hủy để kiểm tra chất lượng của sản phẩm thì các phép thử này phải được thỏa thuận tại thời điểm hỏi đặt hàng và đặt hàng. Thỏa thuận phải bao gồm các chi tiết của các phương pháp thử và giải thích kết quả.

11 Ghi nhãn

Trừ khi có quy định khác tại thời điểm đặt hàng, sản phẩm phải được ghi nhãn với thông tin sau:

- Các ký hiệu nhận biết mác thép và chất lượng của thép;
- Nhãn hiệu của nhà sản xuất;
- Khi cần thiết, các biểu tượng, các chữ cái và chữ số có liên quan đến tài liệu kiểm tra, các mẫu thử và các sản phẩm.

TCVN 11234-1:2015

Trong trường hợp các sản phẩm được gửi đi dưới dạng bó, thông tin nêu trên có thể được ghi nhãn trên một thẻ ghi nhãn được gắn chắc chắn vào mỗi bó (hoặc có thể được ghi nhãn trên sản phẩm cao nhất trong bó, nếu thích hợp).

12 Thông tin do khách hàng cung cấp

Ngoài thông tin được nêu trong TCVN 4399 (ISO 404), cũng phải cho các thông tin sau, nếu thích hợp:

- Quá trình luyện thép riêng được yêu cầu (4.1);
- Điều kiện cung cấp được yêu cầu (4.3);
- Nếu sửa chữa bằng hàn là không được phép (4.4.3);
- Nếu có yêu cầu về vị trí các mối hàn sửa chữa (4.4.3);
- Nếu có yêu cầu về phân tích sản phẩm (5.1.2) và số lượng các phôi mẫu thử (7.3.1);
- Nếu có yêu cầu về thử va đập đối với các sản phẩm có chiều dày <12 mm (7.2.1);
- Loại tài liệu kiểm tra được yêu cầu (Điều 8);
- Nếu có yêu cầu về thử không phá hủy (Điều 10);
- Các kiểu ghi nhãn khác được yêu cầu (Điều 11).

Nhà sản xuất không xem xét đến các điểm không được quy định.

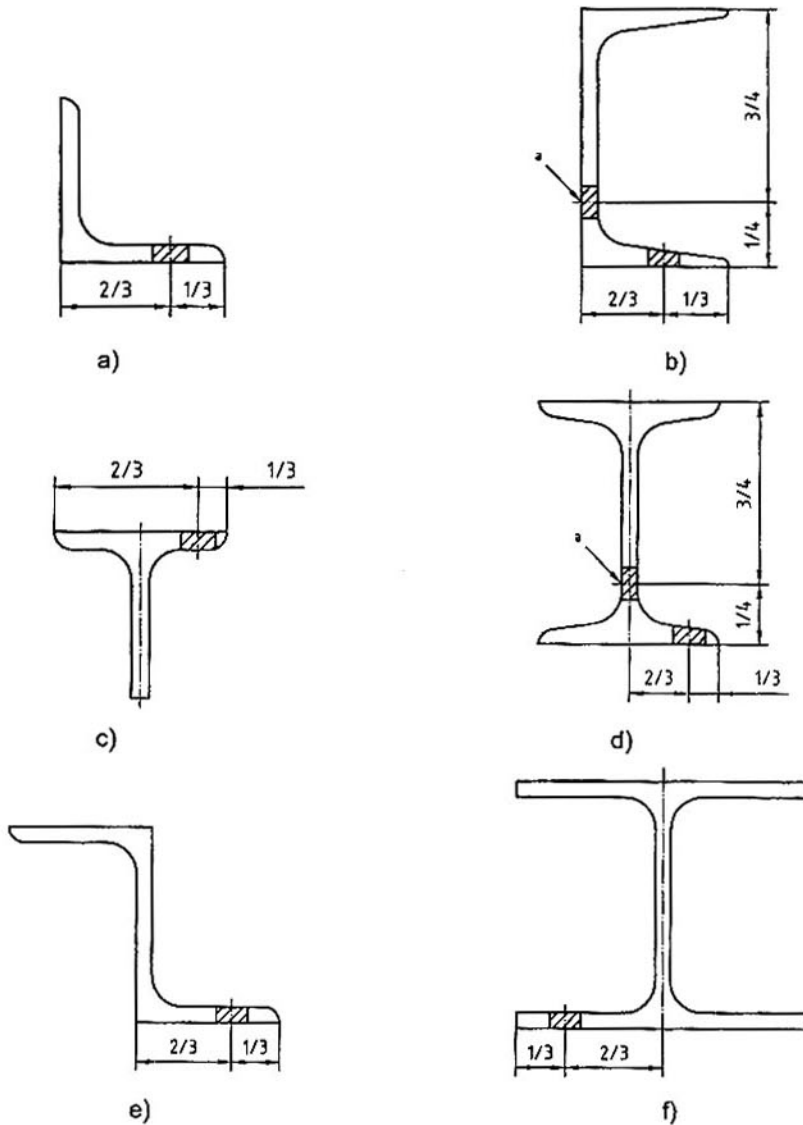
Phụ lục A

(Tham khảo)

Vị trí và định hướng của các mẫu

A.1 Các thép làm dầm (xà), thép chữ U, thép góc, thép chữ T và thép chữ Z

Xem Hình A.1

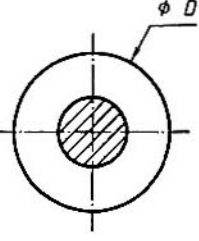
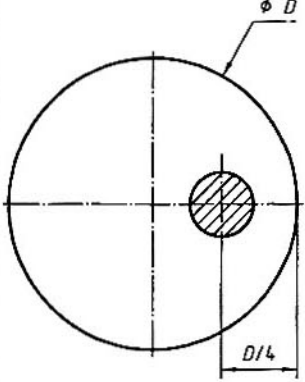
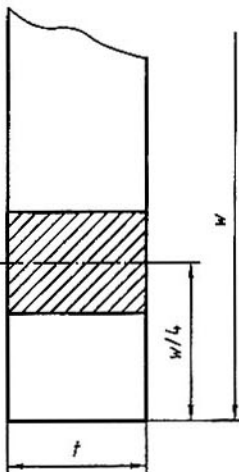
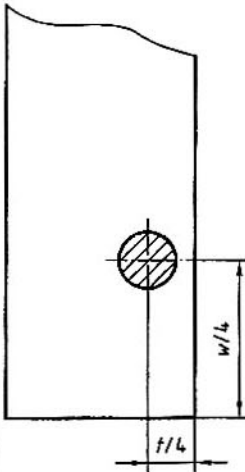
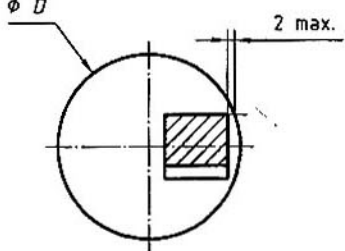
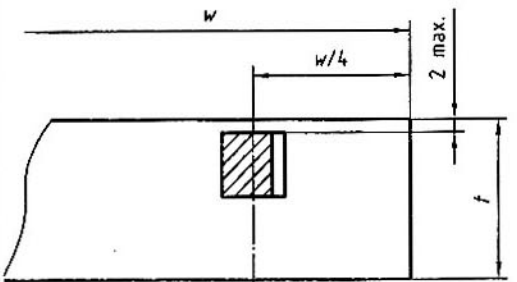


CHÚ THÍCH: Đối với các thép định hình có các cánh nghiêng, bề mặt nghiêng có thể được gia công cắt gọt để song song với bề mặt khác.

^{a)} Theo thỏa thuận, có thể lấy phôi mẫu thử từ thân ở vị trí 1/4 của toàn bộ chiều cao.

Hình A.1 - Vị trí và định hướng của các phôi mẫu thử cơ học

A.2 Thanh

Kiểu thử	Sản phẩm có mặt cắt ngang tròn		Sản phẩm có mặt cắt ngang chữ nhật	
Thử kéo	$D \leq 25^a$ 	$D > 25^b$ 	$t \leq 25^a$ 	$t > 25^b$ 
	$D \geq 16$ 	$t \geq 12$ 		

^a Đối với các sản phẩm có kích thước nhỏ (D hoặc $t \leq 25$ mm), nếu có thể, mẫu thử gồm có một tiết diện của sản phẩm hoàn toàn không được gia công cắt gọt.

^b Đối với các sản phẩm có đường kính hoặc chiều dày ≤ 40 mm, nhà sản xuất có thể áp dụng:
 - Các quy tắc được quy định cho các sản phẩm có đường kính hoặc chiều dày ≤ 25 mm, hoặc
 - Lấy mẫu thử ở vị trí gần với tâm hơn so với chỉ dẫn trên hình vẽ.

^c Đối với các sản phẩm có mặt cắt ngang tròn, đường trục của rãnh V gần với một đường kính, đối với các sản phẩm có mặt cắt ngang chữ nhật, đường trục của rãnh V vuông góc với bề mặt lớn nhất được cân.