

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 12142-2:2017

ISO 683-2:2016

Xuất bản lần 1

**THÉP NHIỆT LUYỆN, THÉP HỢP KIM VÀ THÉP DỄ CẮT -
PHẦN 2: THÉP HỢP KIM DÙNG CHO TÔI VÀ RAM**

*Heat-treatable steels, alloy steels and free-cutting steels --
Part 2: Alloy steels for quenching and tempering*

HÀ NỘI - 2017

Lời nói đầu

TCVN 12142-2:2017 hoàn toàn tương đương ISO 683-2:2016

TCVN 12142-2:2017 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 TCVN 12142 (ISO 683), *Thép nhiệt luyện, thép hợp kim và thép dễ cắt* bao gồm các tiêu chuẩn sau:

- TCVN 12142-1:2017 (ISO 683-1:2016), *Thép nhiệt luyện, thép hợp kim và thép dễ cắt - Phần 1: Thép không hợp kim dùng cho tô và ram.*
- TCVN 12142-2:2017 (ISO 683-2:2016), *Thép nhiệt luyện, thép hợp kim và thép dễ cắt - Phần 2: Thép hợp kim dùng cho tô và ram.*
- TCVN 12142-3:2017 (ISO 683-3:2016), *Thép nhiệt luyện, thép hợp kim và thép dễ cắt - Phần 3: Thép tô bề mặt.*
- TCVN 12142-4:2017 (ISO 683-4:2016), *Thép nhiệt luyện, thép hợp kim và thép dễ cắt - Phần 4: Thép dễ cắt.*
- TCVN 12142-5:2017 (ISO 683-5:2017), *Thép nhiệt luyện, thép hợp kim và thép dễ cắt - Phần 5: Thép thấm nitơ.*
- TCVN 12142-14:2017 (ISO 683-14:2004), *Thép nhiệt luyện, thép hợp kim và thép dễ cắt - Phần 14: Thép cán nóng dùng cho lò xo tô và ram.*
- TCVN 12142-15:2017 (ISO 683-15:1992), *Thép nhiệt luyện, thép hợp kim và thép dễ cắt - Phần 15: Thép làm van dùng cho động cơ đốt trong.*
- TCVN 12142-17:2017 (ISO 683-17:2014), *Thép nhiệt luyện, thép hợp kim và thép dễ cắt - Phần 17: Thép ổ bi và ổ đĩa.*
- TCVN 12142-18:2017 (ISO 683-18:2016), *Thép nhiệt luyện, thép hợp kim và thép dễ cắt - Phần 18: Sản phẩm thép sáng bóng.*

Thép nhiệt luyện, thép hợp kim và thép dễ cắt - Phần 2: Thép hợp kim dùng cho tôi và ram

Heat treatable steels, alloy steels and free-cutting steels -

Part 2: Alloy steels for quenching and tempering

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu kỹ thuật cho cung cấp đối với:

- Các bán thành phẩm được tạo hình nóng, ví dụ, các phôi thép lớn, phôi thép nhỏ, phôi dạng dẹt (xem chú thích 1),
- Các thanh,
- Thanh để kéo dây,
- Sản phẩm dẹt đã hoàn thiện, và
- Các vật rèn bằng búa (xem chú thích 1).

Được chế tạo từ các thép hợp kim được tôi trực tiếp và các thép hợp kim được tôi bằng ngọn lửa và tôi cảm ứng liệt kê trong Bảng 3 và được cung cấp theo một trong các điều kiện nhiệt luyện đã cho đối với các loại sản phẩm khác nhau trong Bảng 1 và theo một trong các trạng thái về mặt đã cho trong Bảng 2. Nói chung, các thép được dự định sử dụng cho chế tạo các chi tiết máy (xem các Bảng 8 và 9) được tôi và ram hoặc tôi đẳng nhiệt (xem 3.2 và chú thích 2) và được tôi bằng ngọn lửa hoặc tôi cảm ứng.

Các yêu cầu về cơ tính cho trong tiêu chuẩn này được hạn chế cho các cỡ kích thước được đưa ra trong các Bảng 8 có liên quan..

CHÚ THÍCH 1: Các bán thành phẩm được rèn bằng búa (các phôi thép lớn, các phôi thép nhỏ, các phôi thép tấm ,v.v...), các vòng cán không hàn và các thanh được rèn bằng búa là các bán thành phẩm hoặc các thanh và không thuộc phạm vi thuật ngữ "Vật rèn bằng búa".

CHÚ THÍCH 2: Để nhằm mục đích đơn giản hóa, thuật ngữ "được tôi và ram", trừ khi có quy định khác, sau đây cũng được sử dụng cho điều kiện tôi đẳng nhiệt.

TCVN 12142-2:2017

CHÚ THÍCH 3: Về các tiêu chuẩn liên quan đến thép tuân theo các yêu cầu thành phần hóa học trong Bảng 3, tuy nhiên, được cung cấp trong các dạng sản phẩm hoặc các điều kiện nhiệt luyện khác so với các trường hợp nêu trên hoặc dự định sử dụng cho các ứng dụng đặc biệt và cho các tiêu chuẩn có liên quan khác, xem thư mục tài liệu tham khảo.

CHÚ THÍCH 4: Tiêu chuẩn này không áp dụng cho các sản phẩm đã đánh bóng, và các thanh, thanh để kéo dây thép dùng cho chôn đầu ngụy. Đối với các sản phẩm này, xem TCVN 12142-18 (ISO 683-18) và TCVN 8996 (ISO 4954).

Trong các trường hợp đặc biệt, các thay đổi hoặc bổ sung cho các yêu cầu kỹ thuật khi cung cấp này có thể được thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng. (xem 5.2 và Phụ lục B).

Ngoài tiêu chuẩn này, có thể áp dụng các yêu cầu kỹ thuật chung khi cung cấp của TCVN 4399 (ISO 404).

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 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, (nếu có).

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

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

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

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

TCVN 1660 (ISO 4885), *Sản phẩm của hợp kim hệ sắt - Nhiệt luyện - Từ vựng.*

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

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

TCVN 4507 (ISO 3887), *Thép - Phương pháp xác định chiều sâu lớp thoát cacbon.*

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

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

TCVN 7446-1:2004 ¹⁾, *Thép - Phân loại - Phần 1: Phân loại thép không hợp kim và thép hợp kim trên cơ sở thành phần hóa học.*

TCVN 7446-2 (ISO 4948-2), *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.*

¹⁾ Được biên soạn trên cơ sở ISO 4948-1:1982 và HS (Explanatory Notes, Chapter 72, 2002). Trong Bảng 1 của tiêu chuẩn này, hàm lượng các nguyên tố nhôm, coban, silic, vonfram và các nguyên tố được quy định khác (trừ lưu huỳnh, photpho, cacbon và nitơ) tương đương với quy định của HS; hàm lượng các nguyên tố còn lại tương đương với quy định của cả HS và ISO 4948-1:1982.

TCVN 8992 (ISO 9443), *Thép có thể nhiệt luyện và thép hợp kim - Cấp chất lượng bề mặt thép thanh tròn và thép dây cán nóng - Điều kiện kỹ thuật khi cung cấp.*

TCVN 10352 (ISO 7788), *Thép - Hoàn thiện bề mặt thép tấm và thép tấm rộng cán nóng - Yêu cầu khi cung cấp.*

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

TCVN 11371 (ISO 6929), *Sản phẩm thép - Từ vựng.*

ISO 642, *Steel - Hardenability test by end quenching (jominy test) (Thép – Thử độ thấm tôi bằng tôi đầu nút (thử jominy).*

ISO 4967, *Steel – Determination of content of non-metallic inclusion – Micrographic method using standard diagrams (Thép – Xác định hàm lượng của các tạp chất phi kim loại – Phương pháp chụp ảnh tổ chức tế vi khi sử dụng các biểu đồ tiêu chuẩn).*

ISO/TS 4949, *Steel names based on letter symbols (Mác thép dựa trên các ký hiệu chữ cái).*

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa cho trong TCVN 4398 (ISO 377), TCVN 1660 (ISO 4885), TCVN 7446-1, TCVN 7446-2 (ISO 4948-2), TCVN 11371 (ISO 6929), TCVN 1811 (ISO 14284) và các thuật ngữ, định nghĩa sau.

CHÚ THÍCH: Về các sai lệch so với các thuật ngữ và định nghĩa này, xem các chú thích 1 và 2 của Điều 1.

3.1

Tiết diện quy định (ruling section)

Tiết diện áp dụng các cơ tính quy định

CHÚ THÍCH: Cỡ kích thước tiết diện quy định của sản phẩm không phụ thuộc vào hình dạng và các kích thước thực tế của sản phẩm và luôn được cho bằng một đường kính. Đường kính này tương đương với đường kính của một "thanh tròn tương đương". Đó là một thanh tròn sẽ biểu thị cùng một tốc độ làm nguội như tiết diện quy định thực tế của sản phẩm có liên quan tại vị trí lấy các mẫu thử khi được làm nguội từ nhiệt độ austenit hóa.

3.2

Tôi đẳng nhiệt (austempering)

Nhiệt luyện đẳng nhiệt để tạo ra tổ chức bainit hoặc austenit-ferrit của chi tiết gia công.

CHÚ THÍCH: Sự làm nguội cuối cùng tới nhiệt độ môi trường xung quanh không diễn ra ở một tốc độ riêng.

[Nguồn: TCVN 1660 (ISO 4885), 3.11].

TCVN 12142-2:2017

3.3

Thép hợp kim (alloy steel)

Như đã định nghĩa trong TCVN 7446-1:2004, 3.1.3.

4 Phân loại và ký hiệu

4.1 Phân loại

Các mác thép có liên quan được phân loại theo TCVN 7446-1 và TCVN 7446-2 (ISO 4948-2). Tất cả các mác thép khác được bao hàm trong tiêu chuẩn này là các thép hợp kim đặc biệt.

4.2 Ký hiệu

Về các mác thép bao hàm trong tiêu chuẩn này, mác thép như đã cho trong các bảng có liên quan phải phù hợp với ISO/TS 4949.

5 Thông tin do khách hàng cung cấp

5.1 Thông tin bắt buộc

Nhà sản xuất phải nhận được thông tin sau từ khách hàng tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng:

- a) Số lượng được cung cấp;
- b) Tên gọi của dạng sản phẩm (phôi thép tấm, phôi thép lớn, phôi thép nhỏ, thép thanh tròn, thanh để kéo dây, thép lá, thép tấm, thép dải, vật rèn, vv...);
- c) Ký hiệu của tiêu chuẩn kích thước và các kích thước, dung sai được lựa chọn từ tiêu chuẩn này (xem 7.9) hoặc, ví dụ như trong trường hợp các vật rèn bằng lúa, ký hiệu của bản vẽ hoặc bất cứ tài liệu nào khác quy định các kích thước và dung sai yêu cầu đối với sản phẩm;
- d) Viện dẫn tiêu chuẩn này, nghĩa là TCVN 12142-2 (ISO 683-2);
- e) Tên của mác thép cho trong Bảng 3;
- f) Ký hiệu cho điều kiện nhiệt luyện (xem Bảng 1, cột 2);
- g) Ký hiệu của tiêu chuẩn cho một báo cáo thử 2.2 hoặc nếu có yêu cầu, bất cứ tài liệu kiểm tra nào khác phù hợp với TCVN 11236 (ISO 10474) hoặc tiêu chuẩn khác, ví dụ EN 10204 hoặc JIS G 0415).

5.2 Các yêu cầu tùy chọn và/ hoặc yêu cầu bổ sung hoặc đặc biệt

Một vài sự lựa chọn tùy ý được quy định trong tiêu chuẩn này và được liệt kê dưới đây. Nếu khách hàng không chỉ ra bất cứ sự lựa chọn nào trong các lựa chọn tùy ý này thì các sản phẩm sẽ được cung cấp phù hợp với các điều kiện kỹ thuật cơ bản của tiêu chuẩn (xem 5.1):

- a) Nếu có yêu cầu một trạng thái bề mặt khác so với “gia công nóng” hoặc một chất lượng bề mặt đặc biệt, nên chọn trạng thái bề mặt (xem Bảng 2) và chất lượng bề mặt (xem 7.7);
- b) Bất cứ yêu cầu nào về độ thấm tôi (+H, +HH, +HL) đối với các thép đặc biệt (xem 7.1.4 và các Bảng 5 đến 7);
- c) Bất cứ yêu cầu bổ sung nào phải được tuân theo, ký hiệu và khi cần nhất, các chi tiết về yêu cầu bổ sung này (xem Phụ lục B);
- d) Bất cứ yêu cầu nào về kiểm tra xác nhận hàm lượng của tạp chất phi kim loại (xem 7.5);
- e) Kiểm tra xác nhận độ thấm tôi và nếu có thỏa thuận, thông tin về tính toán độ thấm tôi (xem 9.3.2);
- f) Bất cứ yêu cầu nào về chiều sâu cho phép của lớp thoát cacbon (xem 7.8);
- g) Khả năng thích hợp của các thanh và đảm bảo cho chuốt bóng (xem 7.7.4);
- h) Bất cứ yêu cầu nào về loại bỏ các khuyết tật bề mặt (7.7.5);

5.3 Ví dụ về đặt hàng

VÍ DỤ: Năm mươi thanh thép tròn cán nóng theo TCVN 6283-1 (ISO 1035-1) có đường kính danh nghĩa 40 mm và chiều dài danh nghĩa 8000 mm với dung sai đường kính theo cấp S và dung sai chiều dài theo cấp L2 của TCVN 6283-4 (ISO 1035-4), được chế tạo từ mác thép TCVN 12142-2 (ISO 683-2), 42CrMo4 (xem Bảng 3) ở điều kiện nhiệt luyện +S (xem Bảng 1), bề mặt được làm sạch bằng thổi (+BC) (xem Bảng 2), phân tích sản phẩm/tùy chọn B.4 có một chứng chỉ kiểm tra 3.1 theo TCVN 11236 (ISO 10474).

50 thanh tròn TCVN 6283 (ISO 1035) - 40,0S×8000 L2

TCVN 12142-2 (ISO 683-2) – 42CrMo4 + S + BC tùy chọn B.4

TCVN 11236 (ISO 10474) – 3.1

6 Quá trình chế tạo

6.1 Quy định chung

Quá trình luyện thép và chế tạo các sản phẩm với các hạn chế được cho bởi các yêu cầu trong 6.2 đến 6.4 do nhà sản xuất quyết định.

Về tỷ lệ lượng ép tối thiểu hoặc tỷ lệ biến dạng tối thiểu của chiều dày đối với các sản phẩm cán và rèn, xem B.5.

6.2 Khử oxy

Tất cả các loại thép phải được khử oxy.

6.3 Điều kiện nhiệt luyện và trạng thái bề mặt khi cung cấp

6.3.1 Điều kiện nhiệt luyện

Các sản phẩm phải được cung cấp ở một trong các điều kiện nhiệt luyện cho trong Bảng 1, các hàng 2 đến 6 khi được thuận trong thời gian tìm hiểu và đặt hàng.

TCVN 12142-2:2017

6.3.2 Trạng thái bề mặt riêng biệt

Nếu có yêu cầu tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng, các sản phẩm phải được cung cấp ở một trong các trạng thái bề mặt riêng biệt cho trong Bảng 2, các hàng 3 đến 6.

6.4 Khả năng truy tìm nguồn gốc vật đúc

Mỗi sản phẩm phải có khả năng truy tìm nguồn gốc vật đúc (mẻ nấu) (xem Điều 10).

7 Yêu cầu

7.1 Thành phần hóa học, cơ tính và độ thấm tôi

7.1.1 Quy định chung

Bảng 1 giới thiệu tổ hợp các điều kiện nhiệt luyện thông thường khi cung cấp, các dạng sản phẩm và các yêu cầu như đã quy định trong các Bảng 3 đến 9.

Trừ trường hợp các thép được đặt hàng ở điều kiện tôi và ram, tiêu chuẩn này đề cập đến các loại thép hợp kim được cung cấp có hoặc không có các yêu cầu về độ thấm tôi (xem Bảng 1, các cột 8 và 9).

7.1.2 Thành phần hóa học

Thành phần hóa học được xác định bằng phân tích mẻ nấu phải tuân theo các giá trị trong Bảng 3.

Các sai lệch cho phép giữa các giá trị giới hạn cho phân tích mẻ nấu và các giá trị cho phân tích sản phẩm được cho trong Bảng 4.

Phải thực hiện phân tích sản phẩm khi được quy định tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng. (xem B.4).

7.1.3 Cơ tính

Khi thép được đặt hàng không có yêu cầu về độ thấm tôi, cần áp dụng các yêu cầu về cơ tính quy định trong Bảng 7 hoặc Bảng 8 khi thích hợp cho điều kiện nhiệt luyện riêng biệt.

Trong trường hợp này, các giá trị về độ thấm tôi cho trong Bảng 5 chỉ nhằm mục đích hướng dẫn.

Áp dụng các giá trị cơ tính cho trong các Bảng 8 cho các mẫu thử ở điều kiện tôi và ram, các mẫu thử này đã được lấy và chuẩn bị phù hợp với Hình 2 hoặc các Hình 3 và 4 (cũng xem chú thích cuối trang a của Bảng 1).

7.1.4 Độ thấm tôi

Khi thép được đặt hàng sử dụng tên gọi cho trong Bảng 5 hoặc 6 đối với các yêu cầu độ thấm tôi bình thường (xem Bảng 5) hoặc thu hẹp (xem Bảng 6), cần áp dụng các giá trị của độ thấm tôi cho trong Bảng 5 hoặc 6 ngoài các yêu cầu đã nêu trong Bảng 1, các cột 9.1 và 9.2 (xem chú thích cuối trang b của Bảng 3).

7.1.5 Độ cứng bề mặt

Về độ cứng bề mặt của các thép hợp kim sau khi tôi bằng ngọn lửa hoặc tôi cảm ứng, áp dụng các đặc tính kỹ thuật trong Bảng 9.

7.2 Khả năng gia công trên máy

Tất cả các loại thép đều có khả năng gia công được trên máy trong điều kiện "được ủ mềm". Khi có yêu cầu khả năng gia công trên máy nâng cao, các mác thép có giới hạn hàm lượng lưu huỳnh quy định và/ hoặc có nhiệt luyện riêng nên được đặt hàng để nâng cao khả năng gia công trên máy (cũng xem Bảng 1, hàng 6).

7.3 Khả năng cắt ở trạng thái nguội

7.3.1 Trong các điều kiện cắt hoặc xén thích hợp (khi tránh các ứng suất cục bộ lớn nhất, sự nung nóng trước, áp dụng các dao cắt có profin được sửa cho thích hợp với sản phẩm, vv...), tất cả các loại thép phải có khả năng cắt được ở trạng thái nguội trong điều kiện được ủ mềm (+A).

7.3.2 Các mác thép 34Cr4, 37Cr4, 41Cr4, 25CrMo4, 34CrMo4, 42CrMo4 và H1CrNiMo2 với hàm lượng S quy định và lớn nhất, các mác thép hợp kim Bo 33MnCrB5-2, 39MnCrB6-2 và các loại tôi cứng tương ứng +H-, +HH-, và +HL (xem các Bảng 3 và 5 đến 7) cũng phải có khả năng cắt được ở trạng thái nguội trong các điều kiện thích hợp khi được cung cấp ở điều kiện "nhiệt luyện để tăng khả năng cắt (+S)" với các yêu cầu độ cứng cho trong Bảng 7

7.3.3 Trong các điều kiện thích hợp, các mác thép 20MnB5, 30MnB5, 39MnB5 và 27 MnCrB5-2 và các mác tương ứng có các yêu cầu về độ thấm tôi (xem Bảng 5) phải có khả năng cắt ở trạng thái nguội trong điều kiện không nhiệt luyện.

7.4 Cỡ hạt

Tất cả các loại thép phải có cấu tạo hạt mịn với cỡ hạt austenit 5 hoặc mịn hơn khi được thử phù hợp với TCVN 4393 (ISO 643). Về kiểm tra xác nhận, xem B.2.

7.5 Tạp chất phi kim loại

7.5.1 Tạp chất vi mô

Các loại thép đặc biệt, phải có độ sạch nhất định; tuy nhiên, cần có sự thỏa thuận đặc biệt về kiểm tra xác nhận hàm lượng của tạp chất phi kim loại. Nếu có sự thỏa thuận như trên tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng, phải xác định hàm lượng của tạp chất phi kim loại vi mô theo một quy trình đã thỏa thuận và trong phạm vi các giới hạn được thỏa thuận phù hợp với ISO 4967 hoặc tiêu chuẩn khác, ví dụ các tiêu chuẩn EN 10247 hoặc JIS G 0555.

Đối với các mác thép có hàm lượng tối thiểu đã quy định của lưu huỳnh từ thỏa thuận không nên bao gồm các lưu huỳnh.

TCVN 12142-2:2017

7.5.2 Tạp chất vĩ mô

Yêu cầu này áp dụng được cho kiểm tra xác nhận các tạp chất vĩ mô trong các loại thép đặc biệt. Nếu có thỏa thuận về kiểm tra xác nhận thì phương pháp và các giới hạn chấp thuận phải được thảo thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng.

7.6 Chất lượng bên trong

Khi thích hợp, các yêu cầu liên quan đến chất lượng bên trong của các sản phẩm phải được thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng (xem B.3).

7.7 Chất lượng bề mặt

7.7.1 Tất cả các sản phẩm phải có bề mặt được gia công tinh trơn nhẵn thích hợp với các quá trình chế tạo đã áp dụng.

7.7.2 Các khuyết tật nhỏ trên bề mặt có thể xảy ra trong các điều kiện chế tạo bình thường như các vết hàn do vảy bị cán vào không được xem là các khuyết tật.

7.7.3 Các thép thanh và phôi thép để cán dây có cấp bề mặt 1za2 theo TCVN 8992 (ISO 9443) và các thép tấm, thép dải rộng cán nóng được cung cấp với bề mặt theo TCVN 10352 (ISO 7788), trừ khi có quy trình khác tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng.

Khi không có tiêu chuẩn về chất lượng bề mặt của các sản phẩm thép thì các yêu cầu chi tiết về đặc tính này, khi thích hợp, phải được thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng.

Việc phát hiện và loại bỏ tính không liên tục (khuyết tật) của bề mặt các sản phẩm dạng cuộn sẽ khó khăn hơn so với các đoạn được cắt ra. Nên tính đến đặc điểm này khi đưa ra thỏa thuận về chất lượng bề mặt.

7.7.4 Nếu có yêu cầu về khả năng thích hợp của các thép thanh và thép dây cho chuốt bóng thì yêu cầu này phải được thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng.

7.7.5 Việc loại bỏ các khuyết tật bề mặt bằng hàn chỉ được phép khi có sự chấp thuận của khách hàng hoặc đại diện của khách hàng.

Nếu sửa chữa tính không liên tục (khuyết tật) của bề mặt thì phương pháp sửa chữa và độ sâu lớn nhất cho sửa chữa phải được thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng.

7.8 Sự thoát cacbon

Các yêu cầu về chiều sâu cho phép của lớp thoát cacbon có thể được thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng.

Phải xác định chiều sâu thoát cacbon phù hợp với phương pháp chụp ảnh tổ chức tế vi đã quy định trong TCVN 4507 (ISO 3887).

7.9 Hình dạng, kích thước và dung sai

Hình dạng, các kích thước và dung sai của các sản phẩm phải được tuân theo các yêu cầu đã được thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng. Các thỏa thuận phải dựa trên các tiêu chuẩn liên quan (xem Phụ lục D).

8 Kiểm tra

8.1 Các quy trình thử và loại tài liệu

8.1.1 Các sản phẩm tuân theo tiêu chuẩn này phải được đặt hàng và cung cấp cùng với một trong các tài liệu kiểm tra như đã quy định trong TCVN 11236 (ISO 10474) hoặc theo tiêu chuẩn khác, ví dụ, tiêu chuẩn EN 10204 hoặc JIS G 0415.

Loại tài liệu phải được thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng. Nếu đơn hàng không chứa bất cứ đặc tính kỹ thuật nào của loại tài liệu này thì phải phát ra báo cáo thử 2.2 (TCVN 11236 (ISO 10474)).

8.1.2 Nếu cung cấp một báo cáo thử 2.2 (TCVN 11236 (ISO 10474)), phù hợp với các thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng thì báo cáo thử này phải bao hàm thông tin sau:

- a) Xác nhận rằng vật liệu tuân theo các yêu cầu của đơn đặt hàng;
- b) Các kết quả của phân tích mẽ nấu đối với tất cả các nguyên tố quy định trong Bảng 3 cho mác thép có liên quan.

8.1.3 Nếu cung cấp một giấy chứng nhận kiểm tra 3.1 hoặc 3.2 (TCVN 11236 (ISO 10474)) phù hợp với các thỏa thuận trong đơn đặt hàng thì phải thực hiện các phép kiểm tra và thử nghiệm riêng mô tả trong 8.3 và Điều 9 và các kết quả phải được xác nhận trong giấy chứng nhận kiểm tra.

Ngoài ra, giấy chứng nhận kiểm tra phải bao gồm:

- a) Xác nhận rằng vật liệu tuân theo các yêu cầu của đơn đặt hàng;
- b) Các kết quả của phân tích mẽ nấu đối với tất cả các nguyên tố quy định trong Bảng 3 cho mác thép có liên quan;
- c) Các kết quả của tất cả các phép kiểm tra và thử nghiệm do các yêu cầu bổ sung đặt hàng (xem Phụ lục B);
- d) Ký hiệu, các chữ cái và các chữ số liên quan đến giấy chứng nhận kiểm tra, các mẫu thử và các sản phẩm với nhau.

8.2 Tần suất thử

Số lượng thử nghiệm, các điều kiện lấy mẫu và các phương pháp thử được áp dụng cho kiểm tra xác nhận các yêu cầu phải phù hợp với các quy định của Bảng 10.

TCVN 12142-2:2017

8.3 Kiểm tra và thử nghiệm riêng

8.3.1 Kiểm tra xác nhận độ thấm tôi, độ cứng và cơ tính

Đối với các loại thép được đặt hàng không có các yêu cầu về độ thấm tôi, nghĩa là không có ký hiệu +H, +HH hoặc +HL trong tên gọi thì phải kiểm tra xác nhận các yêu cầu về độ cứng hoặc các cơ tính được cho đối với điều kiện nhiệt luyện có liên quan trong Bảng 1, cột 8.2 với ngoại lệ sau. Chỉ phải kiểm tra xác nhận các yêu cầu cho trong chú thích cuối trang a của Bảng 1 (cơ tính của các mẫu thử chuẩn) nếu đặt hàng một yêu cầu bổ sung quy định trong B.1.

Đối với các loại thép được đặt hàng có ký hiệu +H, +HH hoặc +HL trong tên gọi (xem các Bảng 5 và 6), trừ khi có sự thỏa thuận khác, chỉ kiểm tra xác nhận các yêu cầu về độ thấm tôi theo các Bảng 5 hoặc 6.

8.3.2 Kiểm tra bằng mắt và kích thước

Phải kiểm tra một số lượng đủ các sản phẩm để đảm bảo sự tuân thủ đặc tính kỹ thuật.

9 Phương pháp thử

9.1 Phân tích hóa học

Việc lựa chọn phương pháp vật lý hoặc hóa học thích hợp để phân tích phải do nhà sản xuất quyết định. Trong trường hợp có sự tranh chấp, phương pháp phân tích sản phẩm được sử dụng phải theo thỏa thuận có tính đến các tiêu chuẩn hiện hành có liên quan.

CHÚ THÍCH: ISO/TR 9769 giới thiệu danh sách các tiêu chuẩn sẵn có cho phân tích hóa học.

9.2 Thử cơ tính

9.2.1 Thử kéo

Phải thực hiện thử kéo phù hợp với TCVN 197-1 (ISO 6892-1).

Về giới hạn chảy quy định trong các bảng cơ tính của tiêu chuẩn này, phải xác định giới hạn chảy trên ReH.

Nếu không xuất hiện hiện tượng chảy, phải xác định giới hạn chảy quy ước 0,2%, $R_{p0.2}$.

9.2.2 Thử va đập

Phải thực hiện phép thử va đập phù hợp với TCVN 312-1 (ISO 148-1).

Tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng, có thể thỏa thuận về các yêu cầu cần bổ sung liên quan đến năng lượng va đập và việc kiểm tra xác nhận ở nhiệt độ khác với nhiệt độ phòng (0°C, -20°C và -40°C).

CHÚ THÍCH: Các giá trị của thử va đập ở các nhiệt độ thấp hơn không thể đạt được đối với tất cả các mức thép.

Các giá trị trung bình của một bộ ba mẫu thử phải bằng hoặc lớn hơn giá trị quy định. Một giá trị riêng có thể nhỏ hơn giá trị quy định với điều kiện là giá trị này không nhỏ hơn 70% giá trị quy định.

Nếu các điều kiện nêu trên không được thỏa mãn thì có thể tiến hành các phép thử bổ sung theo TCVN 4399 (ISO 404): 2013, 8.3.4.2.

9.3 Thử độ cứng và độ thấm tôi

9.3.1 Độ cứng trong các điều kiện nhiệt luyện +A và +S

Đối với các sản phẩm trong điều kiện nhiệt luyện +A (ủ mềm) và +S (được nhiệt luyện để nâng cao khả năng cắt) phải đo độ cứng phù hợp với TCVN 256-1 (ISO 6506-1).

9.3.2 Kiểm tra xác nhận độ thấm tôi

Mỗi khi có thể thực hiện được, nhà sản xuất có quyền lựa chọn phép kiểm tra xác nhận độ thấm tôi bằng tính toán. Phương pháp tính toán do nhà sản xuất quyết định. Nếu có thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng, nhà sản xuất phải đưa ra đủ thông tin về tính toán để khách hàng có thể chấp nhận được kết quả.

Nếu không có sẵn công thức tính toán hoặc trong trường hợp có sự tranh chấp, phải thực hiện phép thử độ thấm tôi bằng tôi đầu mút phù hợp với ISO 642. Nhiệt độ tôi phải tuân theo các bảng có liên quan của tiêu chuẩn này. Phải xác định các giá trị độ cứng phù hợp với TCVN 257-1 (ISO 6508-1), thang C.

9.3.3 Độ cứng bề mặt

Phải xác minh độ cứng bề mặt của các loại thép sau khi tôi bằng ngọn lửa và tôi cảm ứng (xem Bảng 9) phù hợp với TCVN 257-1 (ISO 6508-1), thang C.

9.4 Thử lại

Các phép thử lại đối với các loại thép dùng cho tôi và ram và các tiêu chí thử lại được quy định trong TCVN 4399 (ISO 404).

10 Ghi nhãn

Nhà sản xuất phải ghi nhãn các sản phẩm hoặc các bó sản phẩm hoặc các hợp chứa sản phẩm theo cách thích hợp sao cho có thể nhận biết được mẻ nấu (vật đúc), loại thép và nguồn gốc của cung cấp (xem B.6).

Bảng 1 - Tổ hợp các điều kiện nhiệt luyện thông thường khi cung cấp, các dạng sản phẩm và các yêu cầu đã quy định trong các Bảng 3 đến 9

Số No	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
1	Điều kiện nhiệt luyện khi cung cấp	Ký hiệu	x chỉ thi áp dụng cho					Các yêu cầu áp dụng được nếu thép được đặt hàng theo tên gọi cho trong				
			Bán thành phẩm	Thanh	Thanh để kéo dây	Sản phẩm cán phẳng	Vật rèn bằng búa	Bảng 3		Bảng 5 hoặc 6		
								8.1	8.2	9.1	9.2	9.3
2	Không nhiệt luyện	Không hoặc +U	x	x	x	x	x	-a		Thành phần hóa học theo các Bảng 3 và 4	Nhu trong cột 8.1 và 8.2 (xem chú thích cuối trang b của Bảng 3)	Các giá trị độ thấm tôi theo Bảng 5 hoặc 6
3	Nhiệt luyện để tăng khả năng cắt	+S	x	x	-	-	-	Độ cứng lớn nhất theo	Bảng 7 cột +Sa			
4	Ủ mềm	+A	x	x	x	x	x		Bảng 7 cột +Aa			
5	Tôi và ram	+QT	-	x	-	x	x	Cơ tính theo	Bảng 8		Không áp dụng	
6	Các điều kiện khác	Các điều kiện nhiệt luyện khác, ví dụ một số điều kiện ủ để đạt được một tổ chức xác định, có thể được thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng. Điều kiện "ủ để đạt được các hạt cacbit tròn" như đã yêu cầu với công nghệ chôn đầu nguội và ép đùn nguội được bao hàm trong TCVN 8996 (ISO 4954)										
a. Các cơ tính quy định trong Bảng 8 cho điều kiện tôi và ram phải đạt được sau khi nhiệt luyện thích hợp, nếu có thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng (về các mẫu thử chuẩn, xem B.1).												

Bảng 2 - Trạng thái bề mặt sau khi cung cấp

Số No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	Trạng thái bề mặt khi cung cấp		Ký hiệu	x chỉ thị áp dụng được cho					Vật rèn bằng búa (xem chú thích 1 cho Điều 1)	Chú thích
				Bán thành phẩm (như phôi lớn, phôi thổi)	Thanh	Thanh để kéo dây	Sản phẩm cán phẳng			
2	Trừ khi có thỏa thuận khác	như gia công nóng	Không hoặc +HW	x ^a	x	x	x	x	-	
3	Trạng thái đặc biệt được cung cấp theo thỏa thuận	HW + ngâm tẩy gỉ	+PI	x	x	x	x	x	- ^c	
4		HW + phun làm sạch	+BC	x	x	x	x	x		
5		HW + gia công thô	+RM ^b	-	x	x	-	x		
6		Khác	-	-	-	x	x	x		

a: Thuật ngữ "gia công nóng" cũng bao gồm trạng thái đúc liên tục (+CC) trong trường hợp bán thành phẩm.
b: Tối thiểu thuật ngữ "gia công thô" được định nghĩa bằng lượng dư gia công, các chi tiết được thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng.
c: Ngoài ra, có thể thỏa thuận về sản phẩm được bôi dầu, hoặc khi thích hợp, được sơn vôi hoặc phủ phát hóa.

Bảng 3 - Mác thép và thành phần hóa học (áp dụng cho phân tích mẻ nấu)^{a,b}

Mác thép	Thành phần theo khối lượng ^c (%)									
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Cu	Khác
Thép không chứa Bo										
34Cr4	0,30 đến 0,37	0,10 đến 0,40 ^d	0,60 đến 0,90	0,025	0,035	0,90 đến 1,20	—	—	0,40	—
34CrS4					0,020 đến 0,040					
37Cr4	0,34 đến 0,41	0,10 đến 0,40 ^d	0,60 đến 0,90	0,025	0,035	0,90 đến 1,20	—	—	0,40	—
37CrS4					0,020 đến 0,040					
41Cr4	0,38 đến 0,45	0,10 đến 0,40 ^d	0,60 đến 0,90	0,025	0,035	0,90 đến 1,20	—	—	0,40	—
41CrS4					0,020 đến 0,040					
25CrMo4	0,22 đến 0,29	0,10 đến 0,40 ^d	0,60 đến 0,90	0,025	0,035	0,90 đến 1,20	0,15 đến 0,30	—	0,40	—
25CrMoS4					0,020 đến 0,040					

CHÚ THÍCH: Không được cố ý đưa vào thép các nguyên tố không được dẫn ra khác với mục đích hoàn thiện mẻ nấu nếu không có sự thỏa thuận của khách hàng. Nên có mọi sự đề phòng hợp lý để ngăn ngừa sự thêm vào, từ phế liệu hoặc vật liệu khác dùng trong sản xuất, các nguyên tố ảnh hưởng đến độ thấm tôi, cơ tính và khả năng ứng dụng.
a: Trong trường hợp các mác thép có các yêu cầu quy định về độ thấm tôi (xem các Bảng 5 và 6), trừ photpho và lưu huỳnh, cho phép có các sai lệch không đáng kể so với các giới hạn cho phân tích mẻ nấu; tuy nhiên, các sai lệch này không được vượt quá các giá trị theo Bảng 4 trong trường hợp có ±0,01% cacbon và trong tất cả các trường hợp khác.
b: Các loại thép có khả năng gia công trên máy cao do các mức lưu huỳnh cao hơn tới khoảng 0,10% (bao gồm cả hình thái lưu huỳnh có kiểm soát) hoặc theo yêu cầu có thể có sự bổ sung thêm chì. Trong trường hợp thứ nhất, giới hạn trên của hàm lượng Mn có thể tăng lên 0,15%.
c: Các giá trị lớn nhất trừ khi có chỉ định khác.
d: Có thể cung cấp các loại thép có hàm lượng silic thấp hơn. Trong trường hợp này phải sử dụng các biện pháp khử oxy khác.

Bảng 3 - Tiếp theo

Mác thép	Thành phần theo khối lượng ^c (%)									
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Cu	Khác
34CrMo4	0,30 đến 0,37	0,10 đến 0,40 ^d	0,60 đến 0,90	0,025	0,035	0,90 đến 1,20	0,15 đến 0,30	—	0,40	—
34CrMoS4					0,020 đến 0,040					
42CrMo4	0,38 đến 0,45	0,10 đến 0,40 ^d	0,60 đến 0,90	0,025	0,035	0,90 đến 1,20	0,15 đến 0,30	—	0,40	—
42CrMoS4					0,020 đến 0,040					
50CrMo4	0,46 đến 0,54	0,10 đến 0,40 ^d	0,50 đến 0,80	0,025	0,035	0,90 đến 1,20	0,15 đến 0,30	—	0,40	—
41CrNiMo2	0,37 đến 0,44	0,10 đến 0,40 ^d	0,70 đến 1,00	0,025	0,035	0,40 đến 0,60	0,15 đến 0,30	0,40 đến 0,70	0,40	—
41CrNiMoS2					0,020 đến 0,040					
51CrV4	0,47 đến 0,55	0,10 đến 0,40 ^d	0,60 đến 1,00	0,025	0,025	0,80 đến 1,10	—	—	0,40	V: 0,10 đến 0,25 —
36CrNiMo4	0,32 đến 0,40	0,10 đến 0,40 ^d	0,50 đến 0,80	0,025	0,035	0,90 đến 1,20	0,15 đến 0,30	0,90 đến 1,20	0,40	—
34CrNiMo6	0,30 đến 0,38	0,10 đến 0,40 ^d	0,50 đến 0,80	0,025	0,035	1,30 đến 1,70	0,15 đến 0,30	1,30 đến 1,70	0,40	—
30CrNiMo8	0,26 đến 0,34	0,10 đến 0,40 ^d	0,50 đến 0,80	0,025	0,035	1,80 đến 2,20	0,30 đến 0,50	1,80 đến 2,20	0,40	—
Thép chứa Bo										
20MnB5	0,17 đến 0,23	0,40	1,10 đến 1,40	0,025	0,035	—	—	—	0,40	B: 0,0008 đến 0,0050
30MnB5	0,27 đến 0,33	0,40	1,15 đến 1,45	0,025	0,035	—	—	—	0,40	B: 0,0008 đến 0,0050
39MnB5	0,36 đến 0,42	0,40	1,15 đến 1,45	0,025	0,035	—	—	—	0,40	B: 0,0008 đến 0,0050
27MnCrB5-2	0,24 đến 0,30	0,40	1,10 đến 1,40	0,025	0,035	0,30 đến 0,60	—	—	0,40	B: 0,0008 đến 0,0050
33MnCrB5-2	0,30 đến 0,36	0,40	1,20 đến 1,50	0,025	0,035	0,30 đến 0,60	—	—	0,40	B: 0,0008 đến 0,0050
39MnCrB6-2	0,36 đến 0,42	0,40	1,40 đến 1,70	0,025	0,035	0,30 đến 0,60	—	—	0,40	B: 0,0008 đến 0,0050
<p>CHÚ THÍCH: Không được cố ý đưa vào thép các nguyên tố không được dẫn ra khác với mục đích hoàn thiện mà nếu nếu không có sự thỏa thuận của khách hàng. Nên có mọi sự đề phòng hợp lý để ngăn ngừa sự thêm vào, từ phế liệu hoặc vật liệu khác dùng trong sản xuất, các nguyên tố ảnh hưởng đến độ thấm tôi, cơ tính và khả năng ứng dụng.</p> <p>a: Trong trường hợp các mác thép có các yêu cầu quy định về độ thấm tôi (xem các Bảng 5 và 6), trừ photpho và lưu huỳnh, cho phép có các sai lệch không đáng kể so với các giới hạn cho phân tích mà nêu; tuy nhiên, các sai lệch này không được vượt quá các giá trị theo Bảng 4 trong trường hợp có $\pm 0,01\%$ carbon và trong tất cả các trường hợp khác.</p> <p>b: Các loại thép có khả năng gia công trên máy cao do các mức lưu huỳnh cao hơn tới khoảng 0,10% (bao gồm cả hình thái lưu huỳnh có kiểm soát) hoặc theo yêu cầu có thể có sự bổ sung thêm chì. Trong trường hợp thứ nhất, giới hạn trên của hàm lượng Mn có thể tăng lên 0,15%.</p> <p>c: Các giá trị lớn nhất trừ khi có chỉ định khác.</p> <p>^a d: Có thể cung cấp các loại thép có hàm lượng silic thấp hơn. Trong trường hợp này phải sử dụng các biện pháp khử oxy khác.</p>										

Bảng 4 - Sai lệch cho phép giữa phân tích sản phẩm và các giá trị giới hạn cho trong Bảng 3 đối với phân tích mẻ nấu

Nguyên tố	Hàm lượng lớn nhất cho phép theo phân tích mẻ nấu thành phần theo khối lượng %	Sai lệch cho phép ^a Thành phần theo khối lượng %
C	≤0,30	±0,02
	0,30 < C ≤ 0,55	±0,03
Si	≤0,40	±0,03
Mn	≤1,00	±0,04
	1,00 < Mn ≤ 1,70	±0,06
P	≤0,045	+0,005
S	≤0,045	±0,005
Cr	≤2,00	±0,05
	2,00 < Cr ≤ 2,20	±0,10
Cu	≤0,40	+0,05
Mo	≤0,30	±0,03
	0,30 < Mo ≤ 0,50	±0,04
Ni	≤1,00	±0,03
	1,00 < Ni ≤ 2,00	±0,05
	2,00 < Ni ≤ 2,20	±0,07
V	≤0,25	±0,02
B	≤ 0,005 0	±0,000 3

a: ± có nghĩa là trong một mẻ nấu, sai lệch có thể lớn hơn giới hạn trên hoặc nhỏ hơn giới hạn dưới của phạm vi quy định trong Bảng 3, nhưng không được xảy ra cả hai cùng một lúc.

Bảng 5 - Giới hạn độ cứng cho các mác thép có độ thấm tôi (bình thường) quy định (các loại +H, xem 7.1.4)

Mác thép	Ký hiệu	Giới hạn của phạm vi	Độ cứng HRC tại một khoảng cách, tính bằng milimet, tính từ đầu mút được tôi của mẫu thử														
			1,5	3	5	7	9	11	13	15	20	25	30	35	40	45	50
Thép không chứa Bo																	
34Cr4 34CrS4	+H	lớn nhất	57	57	56	54	52	49	46	44	39	37	35	34	33	32	31
		nhỏ nhất	49	48	45	41	35	32	29	27	23	21	20	—	—	—	—
37Cr4 37CrS4	+H	lớn nhất	59	59	58	57	55	52	50	48	42	39	37	36	35	34	33
		nhỏ nhất	51	50	48	44	39	36	33	31	26	24	22	20	—	—	—
41Cr4 41CrS4	+H	lớn nhất	61	61	60	59	58	56	54	52	46	42	40	38	37	36	35
		nhỏ nhất	53	52	50	47	41	37	34	32	29	26	23	21	—	—	—
25CrMo4 25CrMoS4	+H	lớn nhất	52	52	51	50	48	46	43	41	37	35	33	32	31	31	31
		nhỏ nhất	44	43	40	37	34	32	29	27	23	21	20	—	—	—	—
34CrMo4 34CrMoS4	+H	lớn nhất	57	57	57	56	55	54	53	52	48	45	43	41	40	40	39
		nhỏ nhất	49	49	48	45	42	39	36	34	30	28	27	26	25	24	24
42CrMo4 42CrMoS4	+H	lớn nhất	61	61	61	60	60	59	59	58	56	53	51	48	47	46	45
		nhỏ nhất	53	53	52	51	49	43	40	37	34	32	31	30	30	29	29
50CrMo4	+H	lớn nhất	65	65	64	64	63	63	63	62	61	60	58	57	55	54	54
		nhỏ nhất	58	58	57	55	54	53	51	48	45	41	39	38	37	36	36
41CrNiMo2 41CrNiMoS2	+H	lớn nhất	60	60	60	59	58	57	55	54	48	42	40	38	37	37	36
		nhỏ nhất	53	53	52	50	47	42	38	35	30	28	26	25	24	24	23

Bảng 5 - Kết thúc

Mãc thép	Ký hiệu	Giới hạn của phạm vi	Độ cứng HRC tại một khoảng cách, tính bằng milimet, tính từ đầu mút được tôi của mẫu thử														
			1,5	3	5	7	9	11	13	15	20	25	30	35	40	45	50
51CrV4	+H	lớn nhất	65	65	64	64	63	62	62	61	60	58	57	55	54	53	53
		nhỏ nhất	57	56	55	54	53	52	50	48	44	41	37	35	34	33	32
36CrNiMo4	+H	lớn nhất	59	59	58	58	57	57	57	56	55	54	53	52	51	50	49
		nhỏ nhất	51	50	49	49	48	47	46	45	43	41	39	38	36	34	33
34CrNiMo6	+H	lớn nhất	58	58	58	58	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57
		nhỏ nhất	50	50	50	50	49	48	48	48	48	47	47	47	46	45	44
30CrNiMo8	+H	lớn nhất	56	56	56	56	55	55	55	55	55	54	54	54	54	54	54
		nhỏ nhất	48	48	48	48	47	47	47	46	46	45	45	44	44	43	43
Thép chứa Bo																	
20MnB5	+H	lớn nhất	50	49	49	49	47	45	43	41	33	27	—	—	—	—	—
		nhỏ nhất	42	41	40	37	30	22	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30MnB5	+H	lớn nhất	56	55	55	54	53	51	50	47	40	37	33	—	—	—	—
		nhỏ nhất	47	46	45	44	42	39	36	31	22	—	—	—	—	—	—
39MnB5	+H	lớn nhất	60	60	59	58	57	57	55	53	48	41	37	33	31	—	—
		nhỏ nhất	52	51	50	49	47	44	41	35	28	24	20	—	—	—	—
27MnCrB5-2	+H	lớn nhất	55	55	55	54	54	53	52	51	47	44	40	37	—	—	—
		nhỏ nhất	47	46	45	44	43	41	39	36	30	24	20	—	—	—	—
33MnCrB5-2	+H	lớn nhất	57	57	57	57	57	56	55	54	53	50	47	45	—	—	—
		nhỏ nhất	48	47	47	46	45	44	43	41	36	31	25	20	—	—	—
39MnCrB6-2	+H	lớn nhất	59	59	59	59	58	58	58	58	57	57	56	55	54	—	—
		nhỏ nhất	51	51	51	51	50	50	50	49	47	45	40	35	32	—	—

Bảng 6 - Giới hạn độ cứng cho các loại thép có dài phân tán độ thấm tôi hẹp

(các loại +HH và +HL)

Mãc thép	Ký hiệu	Giới hạn của phạm vi	Độ cứng HRC tại một khoảng cách, tính bằng milimet, tính từ đầu mút được tôi của mẫu thử														
			1,5	3	5	7	9	11	13	15	20	25	30	35	40	45	50
34Cr4	+HH	lớn nhất	57	57	56	54	52	49	46	44	39	37	35	34	33	32	31
		nhỏ nhất	52	51	49	45	41	38	35	33	28	26	25	24	23	22	21
34CrS4	+HL	lớn nhất	54	54	52	50	46	43	40	38	34	32	30	29	28	27	26
		nhỏ nhất	49	48	45	41	35	32	29	27	23	21	20	—	—	—	—
37Cr4	+HH	lớn nhất	59	59	58	57	55	52	50	48	42	39	37	36	35	34	33
		nhỏ nhất	54	53	51	48	44	41	39	37	31	29	27	25	24	23	22
37CrS4	+HL	lớn nhất	56	56	55	53	50	47	44	42	37	34	32	31	30	29	28
		nhỏ nhất	51	50	48	44	39	36	33	31	26	24	22	20	—	—	—
41Cr4	+HH	lớn nhất	61	61	60	59	58	56	54	52	46	42	40	38	37	36	35
		nhỏ nhất	56	55	53	51	47	43	41	39	35	31	29	27	26	25	24
41CrS4	+HL	lớn nhất	58	58	57	55	52	50	47	45	40	37	34	32	31	30	29
		nhỏ nhất	53	52	50	47	41	37	34	32	29	26	23	21	—	—	—

Bảng 6 - Kết thúc

Mã thép	Ký hiệu	Giới hạn của phạm vi	Độ cứng HRC tại một khoảng cách, tính bằng milimet, tính từ đầu mút được tôi của mẫu thử														
			1,5	3	5	7	9	11	13	15	20	25	30	35	40	45	50
25CrMo4 25CrMoS 4	+HH	lớn nhất	52	52	51	50	48	46	43	41	37	35	33	32	31	31	31
		nhỏ nhất	47	46	44	41	39	37	34	32	28	26	24	23	22	22	22
	+HL	lớn nhất	49	49	47	46	43	41	38	36	32	30	29	28	27	27	27
		nhỏ nhất	44	43	40	37	34	32	29	27	23	21	20	—	—	—	—
34CrMo4 34CrMoS 4	+HH	lớn nhất	57	57	57	56	55	54	53	52	48	45	43	41	40	40	39
		nhỏ nhất	52	52	51	49	46	44	42	40	36	34	32	31	30	29	29
	+HL	lớn nhất	54	54	54	52	51	49	47	46	42	39	38	36	35	35	34
		nhỏ nhất	49	49	48	45	42	39	36	34	30	28	27	26	25	24	24
42CrMo4 42CrMoS 4	+HH	lớn nhất	61	61	61	60	60	59	59	58	56	53	51	48	47	46	45
		nhỏ nhất	56	56	55	54	52	48	46	44	41	39	38	36	36	35	34
	+HL	lớn nhất	58	58	58	57	56	54	53	51	49	46	44	42	41	40	40
		nhỏ nhất	53	53	52	51	49	43	40	37	34	32	31	30	30	29	29
50CrMo4	+HH	lớn nhất	65	65	64	64	63	63	63	62	61	60	58	57	55	54	54
		nhỏ nhất	60	60	59	58	57	56	55	53	50	47	45	44	43	42	42
	+HL	lớn nhất	63	63	62	61	60	60	59	57	56	54	52	51	49	48	48
		nhỏ nhất	58	58	57	55	54	53	51	48	45	41	39	38	37	36	36
41CrNi- Mo2 41CrNi- MoS2	+HH	lớn nhất	60	60	60	59	58	57	55	54	48	42	40	38	37	37	36
		nhỏ nhất	55	55	55	53	51	47	44	41	36	33	31	29	28	28	27
	+HL	lớn nhất	58	58	57	56	54	52	49	48	42	37	35	34	33	33	32
		nhỏ nhất	53	53	52	50	47	42	38	35	30	28	26	25	24	24	23
51CrV4	+HH	lớn nhất	65	65	64	64	63	62	62	61	60	58	57	55	54	53	53
		nhỏ nhất	60	59	58	57	56	55	54	52	49	47	44	42	41	40	39
	+HL	lớn nhất	62	62	61	61	60	59	58	57	55	52	50	48	47	46	46
		nhỏ nhất	57	56	55	54	53	52	50	48	44	41	37	35	34	33	32
36CrNi- Mo4	+HH	lớn nhất	59	59	58	58	57	57	57	56	55	54	53	52	51	50	49
		nhỏ nhất	54	53	52	52	51	50	50	49	47	45	44	43	41	39	38
	+HL	lớn nhất	56	56	55	55	54	54	53	52	51	50	48	47	46	45	44
		nhỏ nhất	51	50	49	49	48	47	46	45	43	41	39	38	36	34	33
34CrNi- Mo6	+HH	lớn nhất	58	58	58	58	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57
		nhỏ nhất	53	53	53	53	52	51	51	51	51	50	50	50	50	49	48
	+HL	lớn nhất	55	55	55	55	54	54	54	54	54	54	54	54	53	53	53
		nhỏ nhất	50	50	50	50	49	48	48	48	48	47	47	47	46	45	44
30CrNi- Mo8	+HH	lớn nhất	56	56	56	56	55	55	55	55	55	54	54	54	54	54	54
		nhỏ nhất	51	51	51	51	50	50	50	49	49	48	48	47	47	47	47
	+HL	lớn nhất	53	53	53	53	52	52	52	52	52	51	51	51	51	50	50
		nhỏ nhất	48	48	48	48	47	47	47	46	46	45	45	44	44	43	43

Bảng 7 - Độ cứng lớn nhất cho các sản phẩm được cung cấp ở điều kiện “nhiệt luyện để tăng khả năng cắt” (+S) hoặc “ủ mềm” (A)

Mác thép ^a	HBW max ở điều kiện ^b	
	+S	+A
34Cr4, 34CrS4	255	223
37Cr4, 37CrS4	255	235
41Cr4, 41CrS4	255 ^c	241
25CrMo4, 25CrMoS4	255	212
34CrMo4, 34CrMoS4	255	223
42CrMo4, 42CrMoS4	255 ^c	241
50CrMo4	— ^d	248
41CrNiMo2, 41CrNiMoS2	255	217
51CrV4	— ^d	248
36CrNiMo4	— ^d	248
34CrNiMo6	— ^d	248
30CrNiMo8	— ^d	248
20MnB5	— ^e	— ^f
30MnB5	— ^e	— ^f
39MnB5	— ^e	— ^f
27MnCrB5-2	— ^e	— ^f
33MnCrB5-2	255	— ^f
39MnCrB6-2	255	— ^f

^a Các giá trị cũng áp dụng cho các loại độ thấm tôi khác nhau (+H, +HH và +HL) được bao hàm trong các Bảng 5 và 6; xem chú thích cuối trang d cho các điều kiện.

^b Các giá trị không áp dụng cho đúc liên tục và các phối tâm được gia công biến dạng thêm nữa.

^c Tùy theo thành phần hóa học và các kích thước, đặc biệt là trong trường hợp các loại +HH, có thể cần phải “ủ mềm”.

^d Khi khả năng cắt là quan trọng, thép này nên được đặt hàng ở điều kiện “ủ mềm”.

^e Có thể cắt được ở điều kiện không nhiệt luyện.

^f Điều kiện +A không áp dụng cho các thép chứa Bo.

Bảng 8 - Cơ tính trong điều kiện tôi và ram ^a

Mác thép	Cơ tính cho các tiết diện quy định (xem Phụ lục A) có đường kính d hoặc cho các sản phẩm cán phẳng có chiều dày t																								
	$d \leq 16$ mm $t \leq 8$ mm					$16 \text{ mm} < d \leq 40$ mm $8 \text{ mm} < t \leq 20$ mm					$40 \text{ mm} < d \leq 100$ mm $20 \text{ mm} < t \leq 60$ mm					$100 \text{ mm} < d \leq 160$ mm $60 \text{ mm} < t \leq 100$ mm					$160 \text{ mm} < d \leq 250$ mm $100 \text{ mm} < t \leq 160$ mm				
	$R_{p0,2}$ nhỏ nhất	R_m	A nhỏ nhất	Z ^b nhỏ nhất	KV ₂ nhỏ nhất	$R_{p0,2}$ nhỏ nhất	R_m	A nhỏ nhất	Z ^b nhỏ nhất	KV ₂ nhỏ nhất	$R_{p0,2}$ nhỏ nhất	R_m	A nhỏ nhất	Z ^b nhỏ nhất	KV ₂ nhỏ nhất	$R_{p0,2}$ nhỏ nhất	R_m	A nhỏ nhất	Z ^b nhỏ nhất	KV ₂ nhỏ nhất	$R_{p0,2}$ nhỏ nhất	R_m	A nhỏ nhất	Z ^b nhỏ nhất	KV ₂ nhỏ nhất
	MPa ^c		%	%	J	MPa ^c		%	%	J	MPa ^c		%	%	J	MPa ^c		%	%	J	MPa ^c		%	%	J
34Cr4 34CrS4	700	900 đến 1100	12	35	— ^d	590	800 đến 950	14	40	40 ^d	460	700 đến 850	15	45	40 ^d	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
37Cr4 37CrS4	750	950 đến 1150	11	35	— ^d	630	850 đến 1000	13	40	35 ^d	510	750 đến 900	14	40	35 ^d	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
41Cr4 41CrS4	800	1000 đến 1200	11	30	— ^d	660	900 đến 1100	12	35	35 ^d	560	800 đến 950	14	40	35 ^d	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25CrMo4 25CrMoS4	700	900 đến 1100	12	50	— ^d	600	800 đến 950	14	55	50 ^d	450	700 đến 850	15	60	50 ^d	400	650 đến 800	16	60	45 ^d	—	—	—	—	—
34CrMo4 34CrMoS4	800	1000 đến 1200	11	45	— ^d	650	900 đến 1100	12	50	40 ^d	550	800 đến 950	14	55	45 ^d	500	750 đến 900	15	55	45 ^d	450	700 đến 850	15	60	45 ^d
42CrMo4 42CrMoS4	900	1100 đến 1300	10	40	— ^d	750	1000 đến 1200	11	45	35 ^d	650	900 đến 1100	12	50	35 ^d	550	800 đến 950	13	50	35 ^d	500	750 đến 900	14	55	35 ^d

^a $R_{p0,2}$ giới hạn chảy quy ước 0,2%;

R_m : giới hạn bền kéo; A là độ giãn dài tính theo phần trăm sau đứt ($L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$; xem Bảng 10, cột 7a, hàng T4); Z là độ thu nhỏ của mặt cắt ngang trên mặt đứt gãy;

KV₂: giới hạn bền và đập của mẫu thử và đập Charpy có rãnh V dọc với bán kính búa đập 2 mm; giá trị trung bình của 3 giá trị riêng biệt, không có giá trị riêng biệt nào được nhỏ hơn 70% giá trị trung bình nhỏ nhất.

^b Các giá trị này là tùy chọn và có thể được thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng.

^c 1 MPa = 1 N/mm².

^d Nếu có yêu cầu thử các mẫu thử và đập Charpy rãnh U thì giá trị nhỏ nhất của giới hạn bền và đập phải được thỏa thuận.

^e Đến đường kính $d \leq 63$ mm và $t \leq 35$ mm.

Bảng 8 - Tiếp theo

Mác thép	Cơ tính cho các tiết diện quy định (xem Phụ lục A) có đường kính d hoặc cho các sản phẩm cán phẳng có chiều dày t																								
	$d \leq 16 \text{ mm}$ $t \leq 8 \text{ mm}$					$16 \text{ mm} < d \leq 40 \text{ mm}$ $8 \text{ mm} < t \leq 20 \text{ mm}$					$40 \text{ mm} < d \leq 100 \text{ mm}$ $20 \text{ mm} < t \leq 60 \text{ mm}$					$100 \text{ mm} < d \leq 160 \text{ mm}$ $60 \text{ mm} < t \leq 100 \text{ mm}$					$160 \text{ mm} < d \leq 250 \text{ mm}$ $100 \text{ mm} < t \leq 160 \text{ mm}$				
	$R_{p0,2}$ nhỏ nhất	R_m	A nhỏ nhất	Z ^b nhỏ nhất	KV ₂ nhỏ nhất	$R_{p0,2}$ nhỏ nhất	R_m	A nhỏ nhất	Z ^b nhỏ nhất	KV ₂ nhỏ nhất	$R_{p0,2}$ nhỏ nhất	R_m	A nhỏ nhất	Z ^b nhỏ nhất	KV ₂ nhỏ nhất	$R_{p0,2}$ nhỏ nhất	R_m	A nhỏ nhất	Z ^b nhỏ nhất	KV ₂ nhỏ nhất	$R_{p0,2}$ nhỏ nhất	R_m	A nhỏ nhất	Z ^b nhỏ nhất	KV ₂ nhỏ nhất
	MPa ^c		%	%	J	MPa ^c		%	%	J	MPa ^c		%	%	J	MPa ^c		%	%	J	MPa ^c		%	%	J
50CrMo4	900	1 100 đến 1 300	9	40	— ^d	780	1 000 đến 1 200	10	45	30 ^d	700	900 đến 1 100	12	50	30 ^d	650	850 đến 1 000	13	50	30 ^d	550	800 đến 950	13	50	30 ^d
41CrNiMo2 41CrNiMoS2	840	1 000 đến 1 200	10	—	— ^d	740	900 đến 1 100	11	—	— ^d	640	800 đến 950	12	—	— ^d	540	750 đến 900	13	—	— ^d	—	—	—	—	—
51CrV4	900	1 100 đến 1 300	9	40	— ^d	800	1 000 đến 1 200	10	45	30 ^d	700	900 đến 1 100	12	50	30 ^d	650	850 đến 1 000	13	50	30 ^d	600	800 đến 950	13	50	30 ^d
36CrNiMo4	900	1 100 đến 1 300	10	—	— ^d	800	1 000 đến 1 200	11	—	— ^d	700	900 đến 1 100	12	—	— ^d	600	800 đến 950	13	—	— ^d	550	750 đến 900	14	—	— ^d
34CrNiMo6	1000	1 200 đến 1 400	9	40	— ^d	900	1 100 đến 1 300	10	45	45 ^d	800	1 000 đến 1 200	11	50	45 ^d	700	900 đến 1 100	12	55	45 ^d	600	800 đến 950	13	55	45 ^d
30CrNiMo8	850	1 030 đến 1 230	12	40	— ^d	850	1 030 đến 1 230	12	40	30 ^d	800	980 đến 1 180	12	45	35 ^d	800	980 đến 1 180	12	50	45 ^d	750	930 đến 1 130	12	50	45 ^d

^a $R_{p0,2}$ giới hạn chảy quy ước 0,2%;
 R_m : giới hạn bền kéo; A là độ giãn dài tính theo phần trăm sau đứt ($L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$; xem Bảng 10, cột 7a, hàng T4); Z là độ thu nhỏ của mặt cắt ngang trên mặt đứt gãy;
KV₂: giới hạn bền va đập của mẫu thử va đập Charpy có rãnh V dọc với bán kính búa đập 2 mm; giá trị trung bình của 3 giá trị riêng biệt, không có giá trị riêng biệt nào được nhỏ hơn 70% giá trị trung bình nhỏ nhất.
^b Các giá trị này là tùy chọn và có thể được thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng.
^c 1 MPa = 1 N/mm².
^d Nếu có yêu cầu thử các mẫu thử va đập Charpy rãnh U thì giá trị nhỏ nhất của giới hạn bền va đập phải được thỏa thuận.
^e Đến đường kính $d \leq 63 \text{ mm}$ và $t \leq 35 \text{ mm}$.

Bảng 8 - Kết thúc

Mác thép	Cơ tính cho các tiết diện quy định (xem Phụ lục A) có đường kính d hoặc cho các sản phẩm cán phẳng có chiều dày t																								
	$d \leq 16 \text{ mm}$ $t \leq 8 \text{ mm}$					$16 \text{ mm} < d \leq 40 \text{ mm}$ $8 \text{ mm} < t \leq 20 \text{ mm}$					$40 \text{ mm} < d \leq 100 \text{ mm}$ $20 \text{ mm} < t \leq 60 \text{ mm}$					$100 \text{ mm} < d \leq 160 \text{ mm}$ $60 \text{ mm} < t \leq 100 \text{ mm}$					$160 \text{ mm} < d \leq 250 \text{ mm}$ $100 \text{ mm} < t \leq 160 \text{ mm}$				
	$R_{p0,2}$ nhỏ nhất	R_m	A nhỏ nhất	Z^b nhỏ nhất	KV_2 nhỏ nhất	$R_{p0,2}$ nhỏ nhất	R_m	A nhỏ nhất	Z^b nhỏ nhất	KV_2 nhỏ nhất	$R_{p0,2}$ nhỏ nhất	R_m	A nhỏ nhất	Z^b nhỏ nhất	KV_2 nhỏ nhất	$R_{p0,2}$ nhỏ nhất	R_m	A nhỏ nhất	Z^b nhỏ nhất	KV_2 nhỏ nhất	$R_{p0,2}$ nhỏ nhất	R_m	A nhỏ nhất	Z^b nhỏ nhất	KV_2 nhỏ nhất
	MPa ^c	%	%	J	MPa ^c	%	%	J	MPa ^c	%	%	J	MPa ^c	%	%	J	MPa ^c	%	%	J	MPa ^c	%	%	J	
20MnB5	700	900 đến 1 050	14	55	— ^d	600	750 đến 900	15	55	60 ^d	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
30MnB5	800	950 đến 1 150	13	50	— ^d	650	800 đến 950	13	50	60 ^d	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
39MnB5	900	1 050 đến 1 250	12	50	— ^d	700	850 đến 1 050	12	50	60 ^d	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
27MnCrB5- 2	800	1 000 đến 1 250	14	55	— ^d	750	900 đến 1 150	14	55	60 ^d	700 ^a	800 đến 1 000 ^a	15 ^a	55 ^a	65 ^{d,e}	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
33MnCrB5- 2	850	1 050 đến 1 300	13	50	— ^d	800	950 đến 1 200	13	50	50 ^d	750 ^a	900 đến 1 100 ^a	13 ^a	50 ^a	50 ^{d,e}	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
39MnCrB6- 2	900	1 100 đến 1 350	12	50	— ^d	850	1 050 đến 1 250	12	50	40 ^d	800 ^a	1 000 đến 1 200 ^a	12 ^a	50 ^a	40 ^{d,e}	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

^a $R_{p0,2}$ giới hạn chảy quy ước 0,2%;
 R_m : giới hạn bền kéo; A là độ giãn dài tính theo phần trăm sau đứt ($L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$; xem Bảng 10, cột 7a, hàng T4); Z là độ thu nhỏ của mặt cắt ngang trên mặt đứt gãy;
 KV_2 : giới hạn bền va đập của mẫu thử va đập Charpy có rãnh V dọc với bán kính búa đập 2 mm; giá trị trung bình của 3 giá trị riêng biệt, không có giá trị riêng biệt nào được nhỏ hơn 70% giá trị trung bình nhỏ nhất.
^b Các giá trị này là tùy chọn và có thể được thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng.
^c 1 MPa = 1 N/mm².
^d Nếu có yêu cầu thử các mẫu thử va đập Charpy rãnh U thì giá trị nhỏ nhất của giới hạn bền va đập phải được thỏa thuận.
^e Đến đường kính d ≤ 63mm và t ≤ 35mm.

Bảng 9 - Độ cứng bề mặt của các mác thép sau tôi bằng ngọn lửa hoặc tôi cảm ứng

Mác thép	Độ cứng bề mặt HRC min
37Cr4/37CrS4	51
41Cr4/41CrS4	53
42CrMo4/42CrMoS4	53
50CrMo4	58
<p>^a Các giá trị trên áp dụng cho điều kiện hiện có sau tôi và ram và tôi bề mặt theo các điều kiện trong Bảng 11 theo sau là khử ứng suất ở 150°C đến 180 °C trong khoảng 1h và các điều kiện này có liên quan đến các mặt cắt ngang có đường kính đến 100 mm đối với các thép 37Cr4/37CrS4 và 41Cr4/41CrS4, và có đường kính đến 250 mm đối với các thép 42CrMo4/42CrMo4 và 50CrMo4. Nên lưu ý rằng sự thoát cacbon bề mặt có thể dẫn đến các giá trị độ cứng thấp hơn trong các vùng được tôi bề mặt.</p>	

Bảng 10 - Điều kiện thử để kiểm tra xác nhận các yêu cầu cho trong cột 2

1	2	3	4	5	6	7	Bổ sung cho Bảng 10, các cột 6 và 7			
Số	Yêu cầu		Lượng thử nghiệm				Hàng	Lấy mẫu và chuẩn bị phôi mẫu	Phương pháp thử được áp dụng	
	Xem bảng	Đơn vị thử ^a	Số sản phẩm trên đơn vị thử	Số phép thử trên sản phẩm	Lấy mẫu và chuẩn bị phôi mẫu thử (xem bổ sung cho bảng này, hàng T1 và hàng...)	Phương pháp thử được áp dụng				
1	Thành phần hóa học	3 và 4	C	Phân tích mẻ nấu do nhà sản xuất đưa ra; về phân tích sản phẩm, xem B.4				T1	Các điều kiện chung Các điều kiện chung cho lựa chọn và chuẩn bị các phôi mẫu thử và mẫu thử đối với thép phải phù hợp với TCVN 4398 (ISO 377) và TCVN 1811 (ISO 14284)	
2	Độ thấm tôi	5 đến 6	C	1	1	T2	T2	Thử độ thấm tôi của phép tôi đầu mút. Trong trường hợp có sự tranh chấp, phải áp dụng phương pháp lấy mẫu cho trong ISO 642 trong điều kiện a hoặc b1. Trong tất cả các trường hợp khác, phương pháp lấy mẫu bao gồm phương pháp bắt đầu từ mẻ nấu tách biệt và sau đó các thỏi đúc thử được gia công nóng hoặc bắt đầu từ mẻ nấu và các phôi mẫu thử không được gia công nóng là do nhà sản xuất quyết định, trừ khi có sự thỏa thuận trước tại thời điểm và đặt hàng.	Có thể thực hiện việc kiểm tra xác nhận bằng tính toán (xem 9.3.2) hoặc bằng thử nghiệm theo ISO 642. Nhiệt độ dùng cho tôi phải tuân theo Bảng 11. Các giá trị độ cứng phải được xác định phù hợp với TCVN 257-1 (ISO 6508-1), thang C	
<p>CHÚ THÍCH: Việc kiểm tra xác nhận các yêu cầu chỉ cần thiết nếu có yêu cầu giấy chứng nhận kiểm tra và nếu yêu cầu được áp dụng theo Bảng 1, cột 8 hoặc 9.</p> <p>^a Phải thực hiện riêng biệt các phép thử cho mỗi mẻ nấu được chỉ thị bằng "C", cho mỗi kích thước được chỉ thị bằng "D"; và cho mỗi lo nhiệt luyện được chỉ thị bằng "T". Có thể tập hợp thành nhóm các sản phẩm có các chiều dày khác nhau nếu các chiều dày nằm trong cùng một phạm vi kích thước đối với cơ tính và nếu có sự khác nhau về chiều dày không ảnh hưởng đến các đặc tính. Trong trường hợp có sự nghi ngờ, phải thử nghiệm sản phẩm mỏng nhất và sản phẩm dày nhất.</p> <p>^b Chỉ áp dụng nếu các giá trị cho giới hạn bền va đập được cho trong Bảng 8.</p>										

Bảng 10 - Tiếp theo

1	2		3	4	5	6	7	Bổ sung cho Bảng 10, các cột 6 và 7		
	Yêu cầu							Phương pháp thử		
Số	Xem bảng	Đơn vị thử ^a	Số sản phẩm trên đơn vị thử	Số phép thử trên sản phẩm	Lấy mẫu và chuẩn bị phôi mẫu thử	Phương pháp thử được áp dụng	Hàng	Lấy mẫu và chuẩn bị phôi mẫu	Phương pháp thử được áp dụng	
					(xem bổ sung cho bảng này, hàng T1 và hàng...)					
3	Độ cứng					T3	T3	Các phép thử độ cứng		
3a	Độ cứng ở điều kiện +S hoặc +A	7	C +D +T	1	1	T3	T3	Trong trường hợp có sự tranh chấp, nếu có thể, phải đo độ cứng tại điểm sau của bề mặt: - Trong trường hợp các thép thanh, tròn, ở khoảng cách bằng đường kính tính từ đầu mút của thanh. - Trong trường hợp các thép thanh có mặt cắt ngang vuông và chữ nhật, trong trường hợp các sản phẩm cán phẳng, ở khoảng cách bằng chiều dày tính từ một đầu mút và 0,25W (W = chiều rộng của sản phẩm) tính từ một cạnh dọc. Nếu đối với các vật rèn bằng lửa, quy định trên tỏ ra không hiện thực, một vị trí thích hợp hơn cho các vết ấn thử độ cứng phải được thỏa thuận tại thời điểm và đặt hàng.	Theo TCVN 256-1 (ISO 6506-1)	
3b	Độ cứng bề mặt		C	1	1	T3b	T3b	Phải thực hiện phép thử trên bề mặt trơn nhẵn và bằng phẳng, không có các vảy oxit và vật lạ. Việc chuẩn bị phải được thực hiện sao cho giảm tới mức tối thiểu bất cứ sự thay đổi nào của độ cứng bề mặt.	Theo TCVN 257-1 (ISO 6508-1)	

CHÚ THÍCH: Việc kiểm tra xác nhận các yêu cầu chỉ cần thiết nếu có yêu cầu giấy chứng nhận kiểm tra và nếu yêu cầu được áp dụng theo Bảng 1, cột 8 hoặc 9.

^a Phải thực hiện riêng biệt các phép thử cho mỗi mẻ nấu được chỉ thị bằng "C", cho mỗi kích thước được chỉ thị bằng "D"; và cho mỗi lo nhiệt luyện được chỉ thị bằng "T". Có thể tập hợp thành nhóm các sản phẩm có các chiều dày khác nhau nếu các chiều dày nằm trong cùng một phạm vi kích thước đối với cơ tính và nếu có sự khác nhau về chiều dày không ảnh hưởng đến các đặc tính. Trong trường hợp có sự nghi ngờ, phải thử nghiệm sản phẩm mỏng nhất và sản phẩm dày nhất.

^b Chỉ áp dụng nếu các giá trị cho giới hạn bền và dẻo được cho trong Bảng 8.

Bảng 10 - Kết thúc

1	2	3	4	5	6	7	Bổ sung cho Bảng 10, các cột 6 và 7		
Số	Yêu cầu		Loại thử nghiệm				Hàng	6a	7a
	Xem bảng	Đơn vị thử	Số sản phẩm trên đơn vị thử	Số phép thử trên sản phẩm	Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thử (xem bổ sung cho bảng này, hàng T1 và hàng...)	Phương pháp thử được áp dụng		Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thử	Phương pháp thử được áp dụng
4	Cơ tính của các sản phẩm tôi và ram	8	C +D +T	1	1 thử kéo và 3 thử va đập CVN	T.4	T4	<p>Các phép thử kéo và va đập, các mẫu thử cho thử kéo và khi thích hợp phải lấy các mẫu thử cho thử va đập Charpy rãnh V.</p> <p>- Đối với các thép thanh và thanh để kéo dây phù hợp với Hình 2.</p> <p>- Đối với các thép tấm phù hợp với các Hình 3 và 4.</p> <p>Đối với các vật rèn bằng lửa, phải lấy các mẫu thử có đường trục dọc song song với chiều của dòng hạt chính từ một vị trí được thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng.</p>	<p>Trong trường hợp có tranh chấp, phải thực hiện phép thử kéo phù hợp với TCVN 197-1 (ISO 6892-1) trên các mẫu thử tỷ lệ có chiều dài đo</p> <p>$L_0 = 5,65\sqrt{S_0}$; ở đây S_0 là diện tích mặt cắt ngang của mẫu thử. Khi không thể thực hiện được yêu cầu này (nghĩa là đối với các sản phẩm cán phẳng có chiều dày khoảng <3mm), một mẫu thử có chiều dài đo không đối phù hợp với TCVN 197-1 (ISO 6892-1) phải được thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng.</p> <p>Trong trường hợp này, giá trị độ giãn dài nhỏ nhất thu được đối với các mẫu thử này phải được thỏa thuận.</p> <p>Thử va đập, khi có yêu cầu, phải được thực hiện phù hợp với TCVN 312-1 (ISO 148-1).</p>
<p>CHÚ THÍCH: Việc kiểm tra xác nhận các yêu cầu chỉ cần thiết nếu có yêu cầu giấy chứng nhận kiểm tra và nêu yêu cầu được áp dụng theo Bảng 1, cột 8 hoặc 9.</p> <p>^a Phải thực hiện riêng biệt các phép thử cho mỗi mẻ nấu được chỉ thị bằng "C", cho mỗi kích thước được chỉ thị bằng "D"; và cho mỗi lo nhiệt luyện được chỉ thị bằng "T". Có thể tập hợp thành nhóm các sản phẩm có các chiều dày khác nhau nếu các chiều dày nằm trong cùng một phạm vi kích thước đối với cơ tính và nếu có sự khác nhau về chiều dày không ảnh hưởng đến các đặc tính. Trong trường hợp có sự nghi ngờ, phải thử nghiệm sản phẩm mỏng nhất và sản phẩm dày nhất.</p> <p>^b Chỉ áp dụng nếu các giá trị cho giới hạn bền va đập được cho trong Bảng 8.</p>									

TCVN 12142-2:2017

Bảng 11 - Điều kiện cho nhiệt luyện^a

Mác thép	Nhiệt độ tôi ^{c,d}	Chất làm nguội ^e	Nhiệt độ ram ^f	Nhiệt độ austenit hóa cho thử tôi dầu mát ^g
34Cr4, 34CrS4	830 đến 870	Nước hoặc dầu	540 đến 680	850 ± 5
37Cr4, 37CrS4	825 đến 865	Dầu hoặc nước	540 đến 680	845 ± 5
41Cr4, 41CrS4	820 đến 860	Dầu hoặc nước	540 đến 680	840 ± 5
25CrMo4, 25CrMoS4	840 đến 880	Nước hoặc dầu	540 đến 680	860 ± 5
34CrMo4, 34CrMoS4	830 đến 870	Dầu hoặc nước	540 đến 680	850 ± 5
42CrMo4, 42CrMoS4	820 đến 860	Dầu hoặc nước	540 đến 680	840 ± 5
50CrMo4	820 đến 860	Dầu	540 đến 680	850 ± 5
41CrNiMo2, 41CrNiMoS2	830 đến 860	Dầu hoặc nước	540 đến 660	845 ± 5
51CrV4	820 đến 860	Dầu	540 đến 680	850 ± 5
36CrNiMo4	820 đến 850	Dầu hoặc nước	540 đến 680	850 ± 5
34CrNiMo6	830 đến 860	Dầu	540 đến 660	845 ± 5
30CrNiMo8	830 đến 860	Dầu	540 đến 660	845 ± 5
20MnB5	880 đến 920	Nước	400 đến 600	900 ± 5
30MnB5	860 đến 900	Nước	400 đến 600	880 ± 5
39MnB5	840 đến 880	Nước hoặc dầu	400 đến 600	850 ± 5
27MnCrB5-2	880 đến 920	Nước hoặc dầu	400 đến 600	900 ± 5
33MnCrB5-2	860 đến 900	Dầu	400 đến 600	880 ± 5
39MnCrB6-2	840 đến 880	Dầu	400 đến 600	850 ± 5

^a Các điều kiện trong bảng này được dùng để hướng dẫn. Tuy nhiên, các nhiệt độ quy định cho phép thử tôi dầu mát là bắt buộc.

^b Bảng này cũng áp dụng cho các loại thép có độ thấm tôi khác nhau (+H, +HH và +HL) được cho trong các Bảng 5 đến 6.

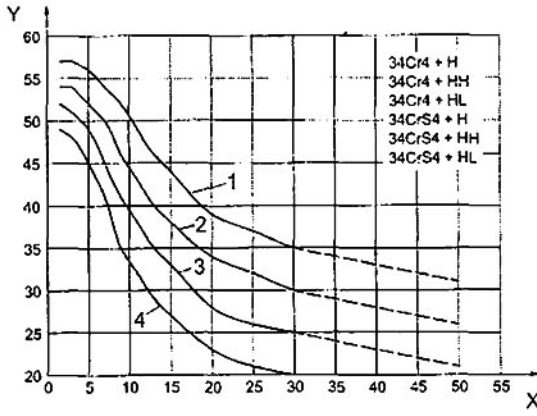
^c Các nhiệt độ ở giới hạn dưới của phạm vi nhiệt độ thường được dùng cho tôi nước và các nhiệt độ ở giới hạn trên được dùng cho tôi dầu.

^d Thời gian cho austenit hóa được dùng để hướng dẫn: ít nhất là 30 min.

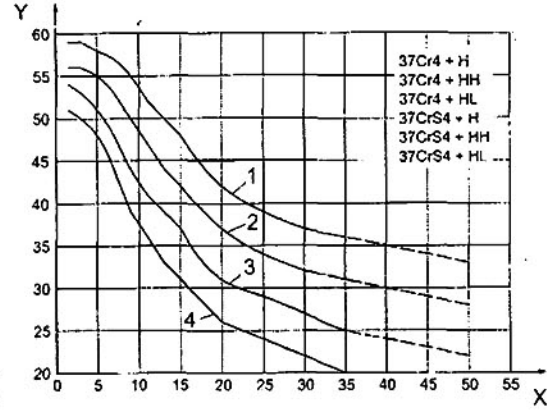
^e Khi lựa chọn chất làm nguội (môi trường tôi), nên tính đến ảnh hưởng của các thông số khác như hình dạng, kích thước và nhiệt độ tôi đến các tính chất và khả năng xảy ra vết nứt. Cũng có thể sử dụng các chất làm nguội khác như các chất làm nguội tổng hợp.

^f Thời gian ram được dùng để hướng dẫn: ít nhất là 60 min.

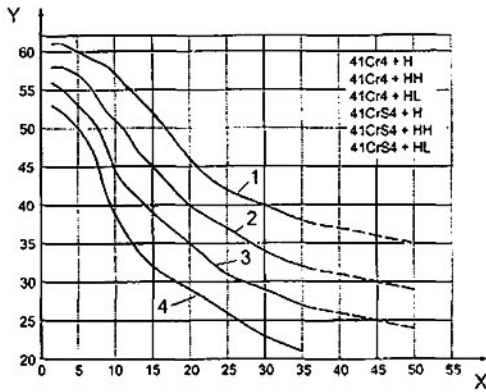
^g Thời gian cho austenit hóa được dùng để hướng dẫn: 30 min đến 35 min.



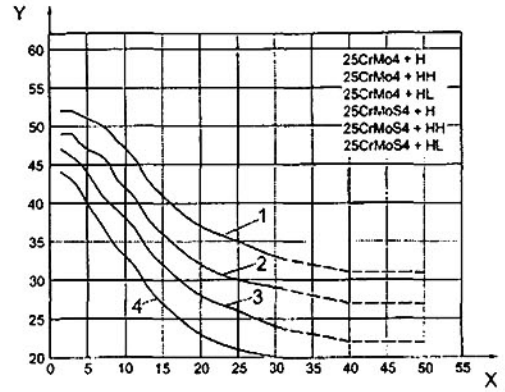
a)



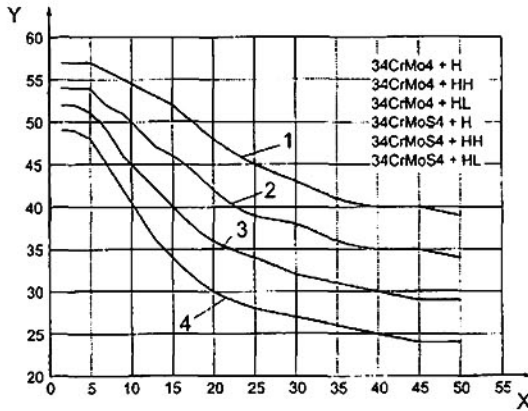
b)



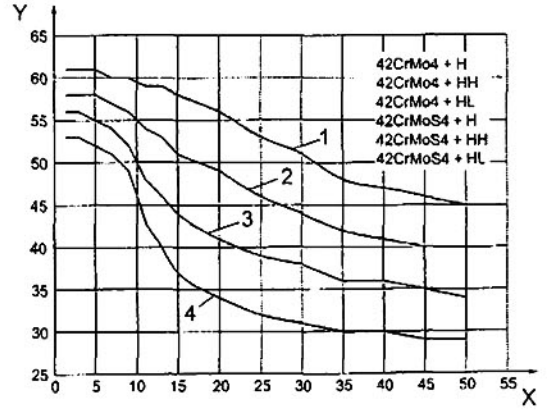
c)



d)



e)



f)

CHÚ DẪN:

X: khoảng cách từ đầu mũi được tôi của mẫu thử, mm

Y: độ cứng HRC

1: giới hạn trên

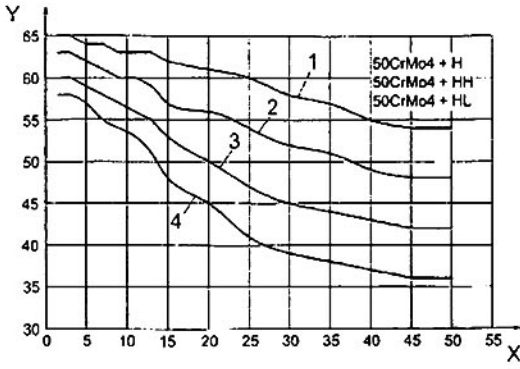
2: giới hạn trên cho các loại +HL

3: giới hạn dưới cho các loại +HH

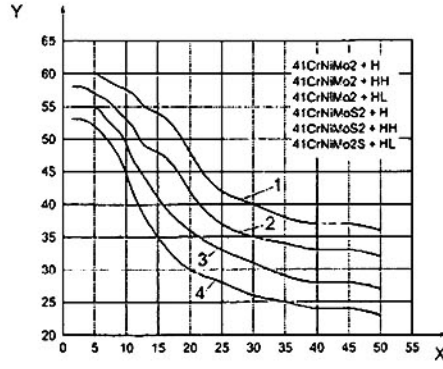
4: giới hạn dưới

Hình 1 - Các dải phân tán cho độ cứng Rockwell C trong phép thử độ thấm tôi

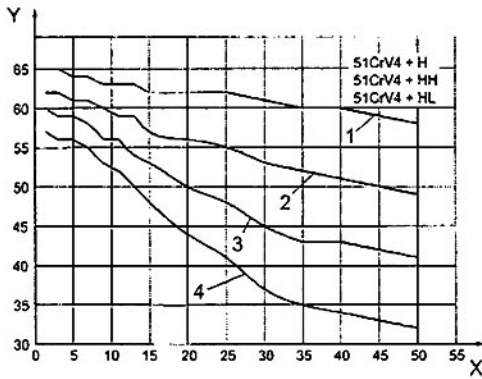
bằng tôi đầu mũi



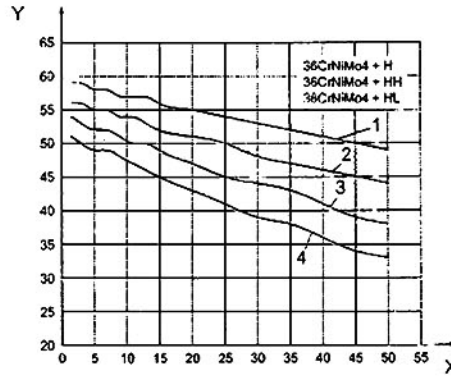
g)



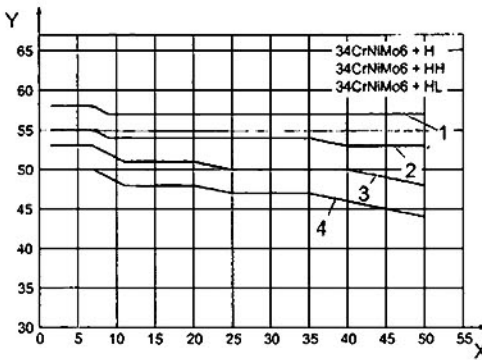
h)



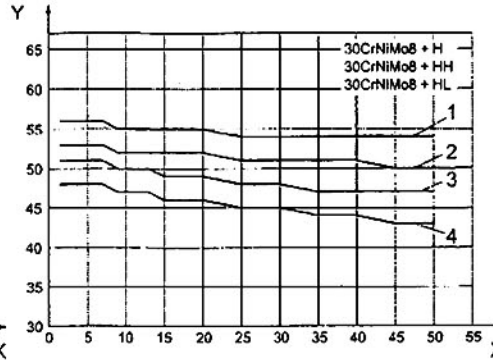
i)



j)



k)



l)

CHÚ DẪN:

X: khoảng cách từ đầu mút được tôi của mẫu thử, mm

Y: độ cứng HRC

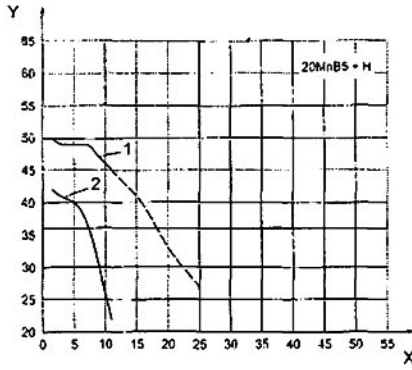
1: giới hạn trên

2: giới hạn trên cho các loại +HL

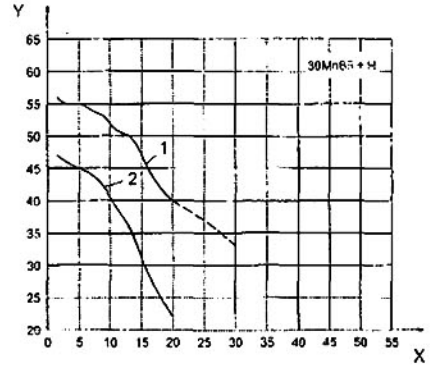
3: giới hạn dưới cho các loại +HH

4: giới hạn dưới

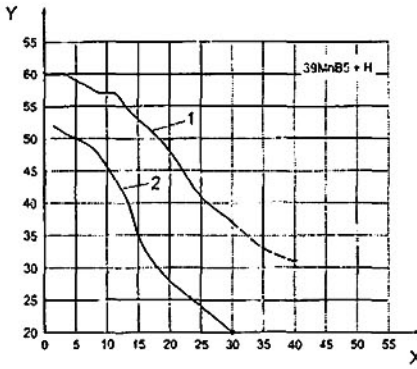
Hình 1 - Tiếp theo



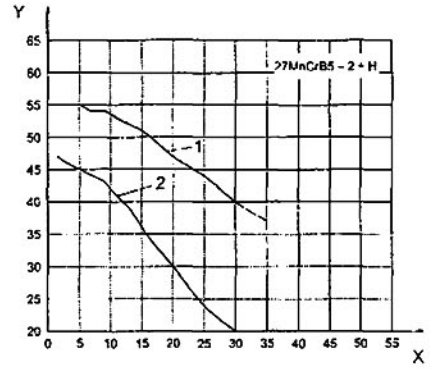
m)



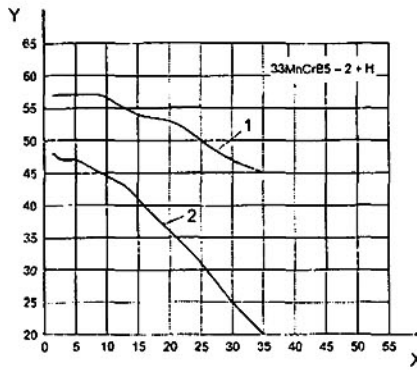
n)



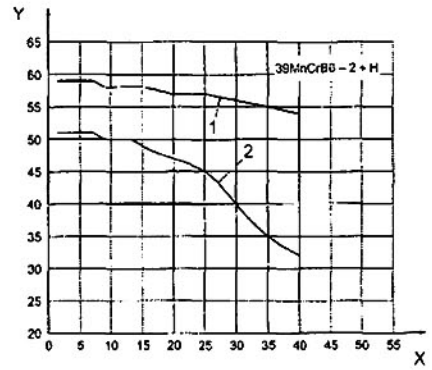
o)



p)



q)



r)

CHÚ DẪN:

X: khoảng cách từ đầu mút được tôi của mẫu thử, mm

Y: độ cứng HRC

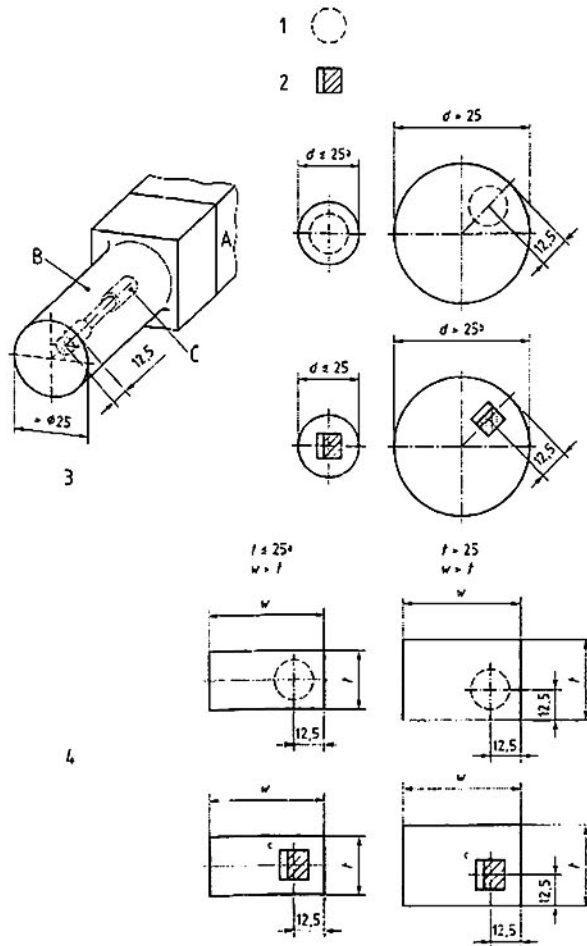
1: giới hạn trên

2: giới hạn trên cho các loại +HL

3: giới hạn dưới cho các loại +HH

4: giới hạn dưới

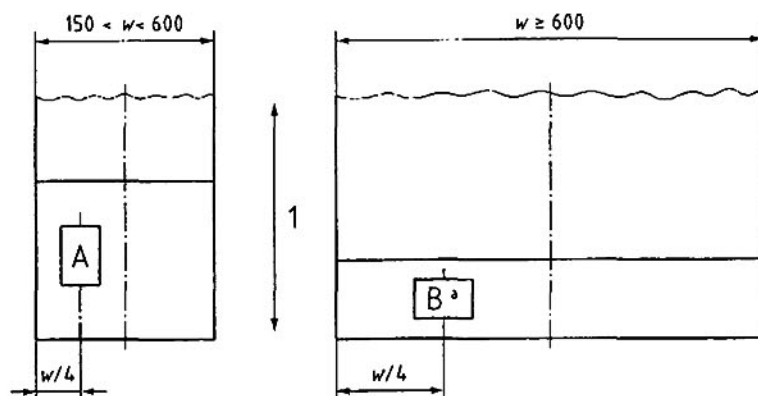
Hình 1 - Kết thúc



CHÚ DẪN:

- A phôi mẫu thử.
 B mẫu thử chưa gia công.
 C mẫu thử.
- 1 mẫu thử kéo.
 2 mẫu thử va đập dạng thanh có khía rãnh.
 3 các tiết diện tròn và có hình dạng tương tự.
 4 các tiết diện chữ nhật và vuông.
- ° Đối với các sản phẩm nhỏ (d hoặc $w \leq 25\text{mm}$), nếu có thể thực hiện được mẫu thử, phải gồm có một phần của thanh chưa được gia công.
 ° Đối với các thanh tròn, đường trục dọc của rãnh khía phải gần như song song với chiều của một đường kính.
 ° Đối với các thanh hình chữ nhật, đường trục dọc của rãnh khía phải vuông góc với bề mặt cán rộng hơn.

Hình 2 - Vị trí của các mẫu thử trong các thanh, các vòng cán không hàn và thanh tròn



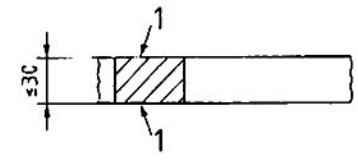
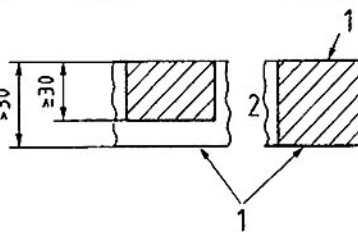
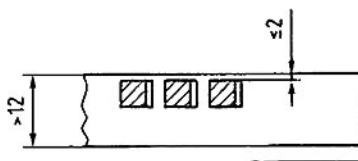
CHÚ DẪN:

1 chiều cân chỉnh

^a Trong trường hợp các mác thép ở điều kiện tối và ram có các yêu cầu về năng lượng và đập, chiều rộng của phôi mẫu thử phải đủ cho lấy các mẫu thử và đập dọc như đã quy định trên Hình 4.

CHÚ THÍCH: Trong trường hợp khó lấy mẫu thử từ $w/4$, lấy phôi mẫu thử từ vị trí tại đó tâm của nó càng gần với $w/4$ càng tốt.

Hình 3 - Vị trí của các phôi mẫu thử (A và B) trong các sản phẩm cân phẳng có liên quan đến chiều rộng sản phẩm

Kiểu thử	Chiều dày sản phẩm	Vị trí của các mẫu thử ^a đối với chiều rộng sản phẩm		Khoảng cách của mẫu thử tính từ bề mặt được cán mm
		w < 600mm	w ≥ 600mm	
Thử kéo ^{b,e}	≤ 30	đọc	ngang	
	> 30			
Thử va đập ^c	> 12 ^d	đọc	đọc	

^a Vị trí của đường trục dọc của mẫu thử đối với hướng (chiều) cán chính.

^b Mẫu thử phải tuân theo TCVN 197-1 (ISO 6892-1).

^c Đường trục dọc của rãnh khía phải vuông góc với bề mặt được cán.

^d Nếu có thỏa thuận tại thời điểm đặt hàng, có thể lấy mẫu thử từ các sản phẩm có chiều dày vượt quá 40mm từ ¼ chiều dày của sản phẩm.

^e Nếu các cơ tính được xác định trong điều kiện cung cấp +QT, phải lấy các mẫu thử tròn. Đường trục của mẫu thử phải ở ½ đối với chiều dày ≤ 25mm và ở bên dưới bề mặt 12,5 mm đối với chiều dày > 25mm

CHÚ DẪN:

- 1 bề mặt được cán
2 các bề mặt khác

Hình 4 - Vị trí của mẫu thử từ các sản phẩm cán phẳng liên quan đến chiều dày sản phẩm và hướng cán chính

Phụ lục A

(Quy định)

Tiết diện quy định đối với cơ tính

A.1 Định nghĩa

Xem 3.1.

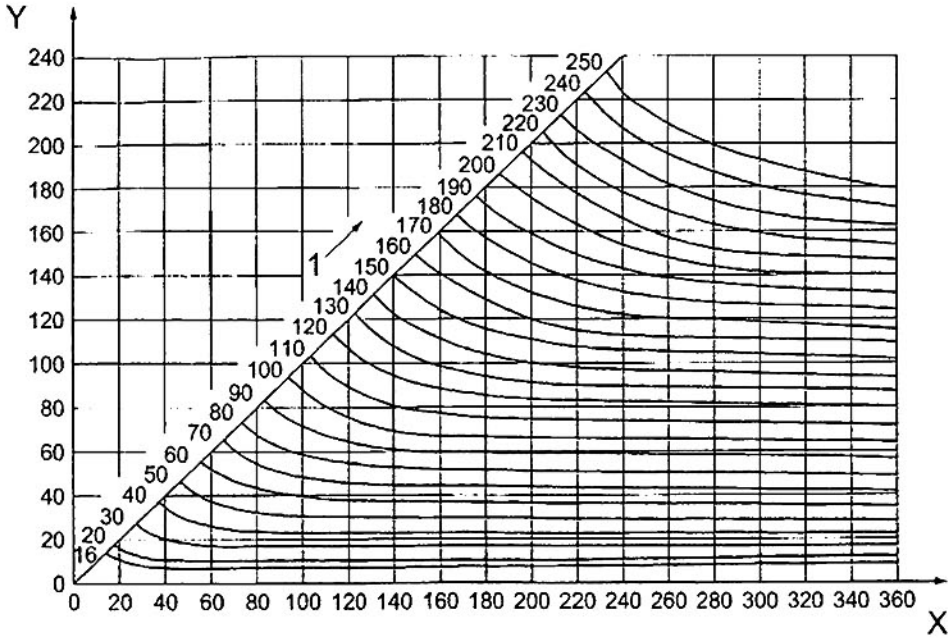
A.2 Xác định đường kính của tiết diện quy định tương đương

A.2.1 Nếu lấy các mẫu thử từ các sản phẩm có mặt cắt ngang đơn giản và từ các vị trí có dòng nhiệt gần như hai chiều, phải áp dụng A.2.1.1 đến A.2.1.3.

A.2.1.1 Đối với các sản phẩm tròn, đường kính danh nghĩa của sản phẩm (không bao gồm lượng dư gia công) phải được lấy là đường kính của tiết diện quy định.

A.2.1.2 Đối với các sản phẩm hình sáu cạnh và tám cạnh, khoảng cách danh nghĩa giữa hai cạnh đối diện nhau của mặt cắt ngang phải được lấy là đường kính của tiết diện quy định.

A.2.1.3 Đối với các thanh vuông và hình chữ nhật, đường kính của tiết diện quy định phải được xác định phù hợp với ví dụ chỉ ra trên Hình A.1.



CHÚ DẪN:

X chiều rộng

Y chiều dày

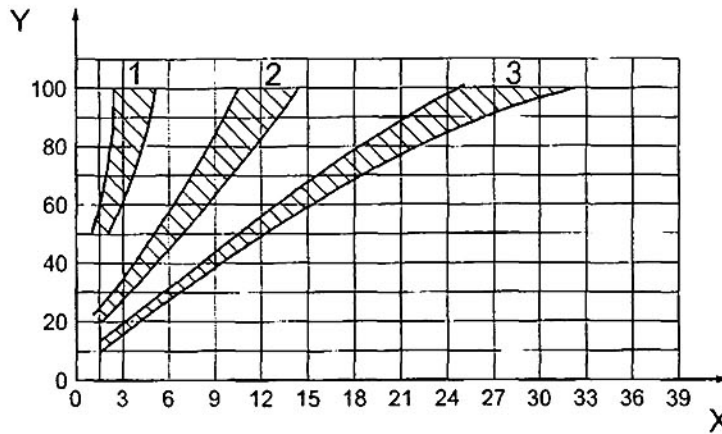
1 đường kính của mặt cắt ngang (tiết diện) quy định

VÍ DỤ: Đối với một thanh hình chữ nhật có tiết diện 40 mm × 60 mm, đường kính của tiết diện được quy định là 50 mm.

Hình A.1 - Đường kính của tiết diện quy định tương đương đối với các tiết diện vuông và chữ nhật cho bôi trơn trong dầu hoặc nước

A.2.2. Đối với các dạng sản phẩm khác, tiết diện quy định phải được thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng.

CHÚ THÍCH: Để đáp ứng yêu cầu này, có thể sử dụng quy trình sau như quy trình hướng dẫn. Sản phẩm được bôi trơn phù hợp với quy trình kỹ thuật thông thường. Sau đó sản phẩm được cắt ra sao cho có thể xác định được độ cứng và tổ chức tại vị trí có tiết diện quy định dùng cho lấy mẫu thử. Từ một sản phẩm khác thuộc cùng một kiểu như sản phẩm đang xem xét và cùng một mẻ nấu; lấy một mẫu thử bôi trơn đầu mút từ vị trí đã hướng dẫn trên và thử nghiệm theo cách thông thường. Sau đó, xác định khoảng cách tại đó mẫu thử bôi trơn đầu mút chỉ ra cùng một độ cứng và tổ chức như độ cứng và tổ chức của tiết diện quy định tại vị trí dùng cho lấy các mẫu thử. Trên cơ sở khoảng cách này, đánh giá đường kính của tiết diện quy định bằng Hình A.2 và Hình A.3.



CHÚ DẪN:

X khoảng cách tính từ đầu mút được tôi

Y đường kính của thanh

1 bề mặt

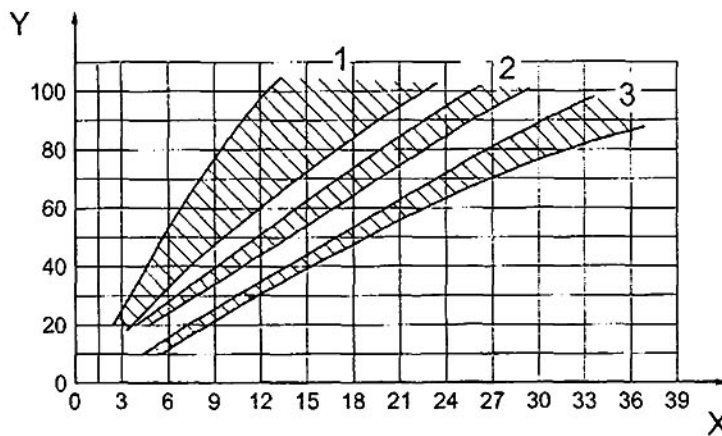
2 bán kính ba phần tư

3 âm

CHÚ THÍCH: Nguồn: Tài liệu tham khảo [13]

Hình A.2 - Mối quan hệ giữa các tốc độ làm nguội ở các mẫu thử tôi đầu mút (mẫu thử Jominy) và ở các thanh tròn tôi trong nước được khuấy nhẹ

Kích thước tính bằng milimet



CHÚ DẪN:

X khoảng cách tính từ đầu mút được tôi

Y đường kính của thanh

1 bề mặt

2 bán kính ba phần tư

3 tâm

CHÚ THÍCH: Nguồn: Tài liệu tham khảo [13].

Hình A.3 - Mối quan hệ giữa các tốc độ làm nguội ở các mẫu thử tôi đầu mút (mẫu thử Jominy) và ở các thanh tròn tôi trong nước được khuấy nhẹ

Phụ lục B

(Quy định)

Các yêu cầu bổ sung hoặc đặc biệt

CHÚ THÍCH: Có thể áp dụng một hoặc nhiều yêu cầu bổ sung hoặc đặc biệt sau, nhưng chỉ áp dụng khi có quy định tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng. Cần lưu ý rằng, khi cần thiết, các chi tiết về các yêu cầu này có thể được thỏa thuận giữa nhà sản xuất và khách hàng tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng.

B.1 Cơ tính của các mẫu thử chuẩn ở điều kiện tôi và ram

Đối với cung cấp ở điều kiện khác với tôi và ram hoặc thường hóa, phải kiểm tra xác nhận các yêu cầu về cơ tính ở điều kiện tôi và ram một mẫu thử chuẩn (tham chiếu).

Trong trường hợp các thanh và dầm, trừ khi có quy định khác, phôi mẫu thử được tôi và ram phải có mặt cắt ngang của sản phẩm. Trong tất cả các trường hợp khác, các kích thước và quá trình chế tạo phôi mẫu thử phải được thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng, khi thích hợp, cần quan tâm đến các chỉ dẫn cho xác định tiết diện quy định được cho trong Phụ lục A. Các phôi mẫu thử phải được tôi và ram phù hợp với các điều kiện cho trong các bảng có liên quan về các điều kiện nhiệt luyện, hoặc theo thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng. Các chi tiết về nhiệt luyện phải được cho trong tài liệu kiểm tra. Trừ khi có quy định khác, các mẫu thử phải được lấy phù hợp với Hình 2 đối với các thanh và thanh tròn và phù hợp với các Hình 3 và 4 đối với các sản phẩm cán phẳng.

B.2 Thép hạt mịn

Yêu cầu bổ sung này chỉ có liên quan đến kiểm tra xác nhận cỡ hạt mịn.

Khi được thử phù hợp với TCVN 4393 (ISO 643), thép phải có cỡ hạt austenit 5 hoặc mịn hơn. Nếu được đặt hàng với thử nghiệm riêng thì cũng phải thỏa thuận và kiểm tra xác nhận yêu cầu đối với cỡ hạt này bằng xác định hàm lượng nhôm hoặc chụp ảnh tổ chức tế vi. Trong trường hợp thứ nhất, cũng phải thỏa thuận về hàm lượng nhôm.

Trong trường hợp thứ hai, phải kiểm tra một mẫu thử cho mỗi mẻ nấu để xác định cỡ hạt austenit. Việc lấy mẫu và chuẩn bị phôi mẫu phải theo quy định TCVN 4393 (ISO 643).

Trừ khi có sự thỏa thuận khác tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng, phải xác định cỡ hạt của thép đã tôi. Phải thực hiện quá trình tôi tron các điều kiện sau nhằm mục đích xác định cỡ hạt của thép đã tôi:

- đối với các thép có giới hạn hàm lượng cacbon $< 0,35\%$: $(880 \pm 10)^\circ\text{C}$, 90 min/nước;
- đối với các thép có giới hạn hàm lượng cacbon $\geq 0,35\%$: $(850 \pm 10)^\circ\text{C}$, 90 min/nước.

Trong các trường hợp có sự tranh chấp, phải thực hiện việc nhiệt luyện trước ở 1150°C trong 30 min/không khí để tạo ra trạng thái đồng đều lúc bắt đầu.

B.3 Thử không phá hủy

Các sản phẩm phải được thử không phá hủy trong các điều kiện và theo một tiêu chuẩn chấp nhận đã được thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng.

B.4 Phân tích sản phẩm

Phải thực hiện việc phân tích một sản phẩm cho mỗi mẻ nấu để xác định tất cả các nguyên tố và các giá trị của chúng được quy định cho phân tích mẻ nấu của loại thép có liên quan.

Các điều kiện cho lấy mẫu phải phù hợp với TCVN 1811 (ISO 14284). Trong các trường hợp có tranh chấp, nếu có thể thực hiện được, phải thực hiện sự phân tích phù hợp với một phương pháp chuẩn được lấy từ một trong các tiêu chuẩn đã liệt kê trong ISO/TR 9769.

B.5 Tỷ lệ lượng ép và tỷ lệ biến dạng

Nếu chất lượng tốt ở tâm của các sản phẩm cán nóng hoặc rèn là quan trọng, khách hàng phải nhận biết rằng tỷ lệ lượng ép tối thiểu (đối với mặt cắt ngang) cho các sản phẩm dài hoặc tỷ lệ biến dạng tối thiểu của chiều dày (đối với chiều dày) cho các sản phẩm cán phẳng là cần thiết. Trong trường hợp này, tỷ lệ lượng ép tối thiểu hoặc tỷ lệ biến dạng tối thiểu của chiều dày 4:1 có thể được thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng.

B.6 Thỏa thuận đặc biệt cho ghi nhãn

Các sản phẩm phải được ghi nhãn theo cách đã được thỏa thuận đặc biệt tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng.

Phụ lục C

(Tham khảo)

Ký hiệu của các thép cho trong tiêu chuẩn này và của các loại thép so sánh được bao hàm trong các hệ thống ký hiệu khác

Bảng C.1 - Ký hiệu của các thép cho trong tiêu chuẩn này và của các loại thép so sánh được bao hàm trong các hệ thống ký hiệu khác

Các ký hiệu của thép theo ^a										
Mác thép theo TCVN 12142-2 (ISO 683-2)	TCVN (ISO 683-2)	ASTM A 830/ UNS ^b		EN 10083-3:2006 Số ^c			JIS ^d		GB/XXXXX/ 200X/ISC ^e	
		—	i/n/w ^f	—		i/n/w ^f	—	i/n/w ^f	—	i/n/w ^f
Thép không chứa Bo										
34Cr4	—	—	—	34Cr4	1.7033	n	SCr435/ SCr435H	n	—	—
34CrS4	—	—	—	34CrS4	1.7037	n	—	—	—	—
37Cr4	—	—	—	37Cr4	1.7034	n	—	—	—	—
37CrS4	—	—	—	37CrS4	1.7038	n	—	—	—	—
41Cr4	—	—	—	41Cr4	1.7035	n	SCr440 SCr440H	n	—	—
41CrS4	—	—	—	41CrS4	1.7039	n	—	—	—	—
25CrMo4	—	—	—	25CrMo4	1.7218	n	SCM425/ SCM425H	n	—	—
25CrMoS4	—	—	—	25CrMoS4	1.7213	n	—	—	—	—
34CrMo4	—	4135	n	34CrMo4	1.7220	n	SCM435/ SCM435H	n	—	—
34CrMoS4	—	—	—	34CrMoS4	1.7226	n	—	—	—	—
42CrMo4	—	4142	n	42CrMo4	1.7225	n	SCM440/ SCM440H	n	—	—
42CrMoS4	—	—	—	42CrMoS4	1.7227	n	—	—	—	—
50CrMo4	—	4150	n	50CrMo4	1.7228	n	—	—	—	—
41CrNiMo2	—	8640	n	41CrNiMo2	(1.6584)	i	SNM24	n	—	—
41CrNiMoS2	—	—	—	41CrNiMoS	(1.6588)	i	—	—	—	—
51CrV4	—	6150	n	51CrV4	1.8159	n	—	—	—	—
36CrNiMo4	—	—	—	36CrNiMo4	(1.6511)	i	—	—	—	—
34CrNiMo6	—	—	—	34CrNiMo6	1.6582	n	—	—	—	—
30CrNiMo8	—	—	—	30CrNiMo8	1.6580	n	—	—	—	—

^a Xem các nguồn trong thư mục tài liệu tham khảo.
^b Thép của Hoa Kỳ được liệt kê trong ASTM A 830 và trong UNS (nếu số thép được cho trong ngoặc đơn thì thép chỉ có một số UNS).
^c Thép của Châu Âu được liệt kê trong EN 10083-2:2006 và trong "Stahl – Eisen – Liste" (nếu số thép được cho trong các dấu ngoặc thì thép chỉ được liệt kê trong "Stahl – Eisen – Liste").
^d Tiêu chuẩn công nghiệp Nhật Bản.
^e Tiêu chuẩn quốc gia Trung Quốc.
^f i = thép đồng nhất với mác thép ISO; n = mác thép gần phù hợp về thành phần nhưng không đồng nhất; w = phù hợp hoàn toàn.

Bảng C.1 - Kết thúc

Các ký hiệu của thép theo a										
Mác thép theo TCVN 12142-2 (ISO 683-2)	TCVN (ISO 683-2)	ASTM A 830/ UNS ^b		EN 10083-3:2006 Số ^c			JIS ^d		GB/XXXXX/ 200X/ISC ^e	
		—	i/n/w ^f	—		i/n/w ^f	—	i/n/w ^f	—	i/n/w ^f
Thép chứa Bo										
20MnB5	—	—	—	20MnB5	1.5530	i	SWRCHB62 0	n	—	—
30MnB5	—	—	—	30MnB5	1.5531	i	—	—	—	—
39MnB5	—	—	—	38MnB5	1.5532	i	—	—	—	—
27MnCrB5-2	—	—	—	27MnCrB5-2	1.7182	i	—	—	—	—
33MnCrB5-2	—	—	—	33MnCrB5-2	1.7185	i	—	—	—	—
39MnCrB6-2	—	—	—	39MnCrB6-2	1.7189	i	—	—	—	—

^a Xem các nguồn trong thư mục tài liệu tham khảo.
^b Thép của Hoa Kỳ được liệt kê trong ASTM A 830 và trong UNS (nếu số thép được cho trong ngoặc đơn thì thép chỉ có một số UNS).
^c Thép của Châu Âu được liệt kê trong EN 10083-2:2006 và trong "Stahl – Eisen – Liste" (nếu số thép được cho trong các dấu ngoặc thì thép chỉ được liệt kê trong "Stahl – Eisen – Liste").
^d Tiêu chuẩn công nghiệp Nhật Bản.
^e Tiêu chuẩn quốc gia Trung Quốc.
^f i = thép đồng nhất với mác thép ISO; n = mác thép gần phù hợp về thành phần nhưng không đồng nhất; w = phù hợp hoàn toàn.

Phụ lục D

(Tham khảo)

**Các tiêu chuẩn về kích thước áp dụng được cho các sản phẩm
tuân theo tiêu chuẩn này**

- a) TCVN 6283-1 (ISO 1035-1), Thép thanh cán nóng – Phần 1: Kích thước của thép tròn.
- b) TCVN 6283-2 (ISO 1035-2), Thép thanh cán nóng – Phần 2: Kích thước của thép vuông.
- c) TCVN 6283-3 (ISO 1035-3), Thép thanh cán nóng – Phần 3: Kích thước của thép dẹt.
- d) TCVN 6283-4 (ISO 1035-4), Thép thanh cán nóng – Phần 4: Dung sai.
- e) TCVN 10351 (ISO 7452), Thép tấm cán nóng – Dung sai kích thước và hình dạng.
- f) ISO 16124, Steel wire rod – Dimensions and tolerances (Thanh để kéo dây – Kích thước và dung sai).
- g) TCVN 7573 (ISO 16160), Thép tấm cán nóng liên tục – Dung sai kích thước và hình dạng.

. Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] TCVN 12142-1 (ISO 683-1), Thép nhiệt luyện, thép hợp kim và thép dễ cắt – Phần 1: Thép hợp kim dùng cho tô và ram.
 - [2] TCVN 12142-3 (ISO 683-3), Thép nhiệt luyện, thép hợp kim và thép dễ cắt – Phần 3: Thép tô bề mặt.
 - [3] TCVN 12142-4 (ISO 683-4), Thép nhiệt luyện, thép hợp kim và thép dễ cắt – Phần 4: Thép dễ cắt.
 - [4] TCVN 12142-5 (ISO 683-5), Thép nhiệt luyện, thép hợp kim và thép dễ cắt – Phần 5: Thép thấm nitơ.
 - [5] TCVN 12142-14 (ISO 683-14), Thép nhiệt luyện, thép hợp kim và thép dễ cắt – Phần 14: Thép cán nóng dùng cho lò xo được tô và ram.
 - [6] TCVN 12142-18 (ISO 683-18), Thép nhiệt luyện, thép hợp kim và thép dễ cắt – Phần 18: Sản phẩm thép sáng bóng.
 - [7] TCVN 8996 (ISO 4954), Thép chôn nguội và kéo vuốt nguội.
 - [8] TCVN 8591 (ISO 4960), Thép băng cacbon cán nguội có hàm lượng cacbon trên 0,25 %.
 - [9] ISO/TR 9769, Steel and iron – Review of available method of analysis.
 - [10] EN 10204, Metallic products – Type of inspection documents.
 - [11] EN 10247, Micrographic examination of the non metallic inclusion content of steels using standard pictures.
 - [12] JIS G 0415, Steel and steel products – Inspection documents.
 - [13] JIS G 0555, Micrographic testing method for non-metallic inclusion in steel.
 - [14] SAE J406c, Methods of determining hardenability of steels.
-