

TCVN 12142-4:2017

ISO 683-4:2016

Xuất bản lần 1

**THÉP NHIỆT LUYỆN, THÉP HỢP KIM VÀ THÉP DỄ CẮT -
PHẦN 4: THÉP DỄ CẮT**

Heat-treatable steels, alloy steels and free-cutting steels - Part 4: Free-cutting steels

HÀ NỘI - 2017

Lời nói đầu

TCVN 12142-4:2017 hoàn toàn tương đương ISO 683-4:2016.

TCVN 12142-4:2017 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 tôi 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 tôi và ram.*
- TCVN 12142-3:2017 (ISO 683-3:2016), *Thép nhiệt luyện, thép hợp kim và thép dễ cắt - Phần 3: Thép tôi 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 tôi 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 4: Thép dễ cắt

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

Part 4: Free – cutting steels

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu kỹ thuật cho cung cấp đối với các bán thành phẩm (ví dụ, các phôi thép lớn, các phôi thép nhỏ, các phôi thép tấm), các thép thanh, phôi thép dễ cán kéo dây được chế tạo từ các thép dễ cắt liệt kê trong Bảng 2 và được cung cấp ở một trong các điều kiện nhiệt luyện cho các loại sản phẩm khác nhau trong Bảng 1, các hàng 2 đến 4.

Tiêu chuẩn này bao hàm ba nhóm thép dễ cắt theo cơ tính như đã liệt kê trong Bảng 2, đó là:

- a) Không dùng cho nhiệt luyện,
- b) Thích hợp cho tôi bề mặt, và
- c) Thích hợp cho tôi và ram.

Các loại thép dễ cắt thường được sử dụng dưới dạng các thanh thép sáng bóng. Về các sản phẩm này, tham khảo TCVN 12142-18 (ISO 683 – 18).

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

Ngoài tiêu chuẩn này, áp dụng các yêu cầu kỹ thuật chung cho 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 12142-4:2017

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

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 4398 (ISO 377), *Thép và sản phẩm thép - Vị trí lấy mẫu, chuẩn bị phối 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.*

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

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

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

ISO/TR 9769, *Steel and iron – Review of available methods of analysis. (Thép và gang – Xem xét lại các phương pháp phân tích sẵn có).*

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.

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 mặt cắt ngang sản phẩm và luôn được cho bằng một đường kính. Đường kính này tương đương với đường kính của một

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 nito) 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.

"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

Thép dễ cắt (free cutting steels)

Thép được đặc trưng bằng khả năng gia công trên máy tốt với tốc độ lấy đi kim loại cao, phần lớn thu được bởi hàm lượng lưu huỳnh cao hơn so với mức bình thường.

CHÚ THÍCH: Ngoài lưu huỳnh, có thể thêm vào các nguyên tố khác để nâng cao khả năng gia công trên máy.

4 Phân loại và ký hiệu

4.1 Phân loại

Mác thép có liên quan được phân loại phù hợp với TCVN 7446-1 và TCVN 7446-2 (ISO 4948-2). Tất cả các loại thép được bao hàm trong tiêu chuẩn này đều là các loại thép không hợp kim chất lượng tốt.

4.2 Ký hiệu

Về tên gọi mác thép được bao hàm trong tiêu chuẩn này, mác thép như đã cho trong các bảng có liên quan 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:

- Số lượng được cung cấp;
- Tên gọi của dạng sản phẩm (ví dụ, phôi thép lớn, phôi thép tấm, phôi thép nhỏ, thép thanh tròn, phôi thép để cán, kéo dãn);
- Ký hiệu của tiêu chuẩn kích thước và các kích thước, dung sai được lựa chọn từ tiêu chuẩn này (xem 7.7) hoặc 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;
- Viện dẫn tiêu chuẩn này, nghĩa là TCVN 12142-4 (ISO 683-4);
- Tên gọi của mác thép cho trong Bảng 2;
- Ký hiệu tiêu chuẩn cho một báo cáo thử 2.2 hoặc, nếu có yêu cầu, bất cứ loại tài liệu kiểm tra nào khác phù hợp với TCVN 11236 (ISO 10474).

5.2 Yêu cầu tùy chọn / bổ sung hoặc yêu cầu đặc biệt

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

- Nếu yêu cầu một điều kiện nhiệt luyện khác so với điều kiện không nhiệt luyện, ký hiệu cho điều kiện nhiệt luyện khác này (xem Bảng 1, cột 2).

TCVN 12142-4:2017

b) Bất cứ yêu cầu bổ sung nào phải tuân theo ký hiệu và, khi cần thiết, các chi tiết về yêu cầu bổ sung này (xem Phụ lục B).

c) Khả năng thích hợp của các loại thanh và thanh tròn cho chuỗi bóng (xem 7.6.4)

d) Bất cứ yêu cầu nào về loại bỏ các khuyết tật bề mặt (xem 7.6.5)

5.3 Ví dụ về đặt hàng

Ví dụ: 50 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 12142-4 (ISO 683-4), 35S20 (xem bảng 2) ở điều kiện nhiệt luyện +U (xem Bảng 1), phân tích sản phẩm / tùy chọn (xem B.5), có báo cáo thử 2.2 phù hợp với TCVN 11236 (ISO 10474).

50 thanh tròn TCVN 6283 (ISO 1035) – 40,0S x 8000 L2

mác thép TCVN 12142-4 (ISO 683-4) – 35S20 tùy chọn B.5

Tài liệu kiểm tra TCVN 11236 (ISO 10474) – 2.2.

6 Quá trình chế tạo

6.1 Quy định chung

Quá trình nhiệt luyện thép và chế tạo các sản phẩm với các hạn chế đã cho theo các yêu cầu trong 6.2 và 6.3 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.6.

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

6.2.1 Điều kiện thông thường khi cung cấp

Trừ khi có thỏa thuận khác tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng, các sản phẩm phải được cung cấp ở điều kiện không nhiệt luyện, nghĩa là “như khi gia công nóng”

6.2.2 Điều kiện nhiệt luyện riêng biệt

Nếu có thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng, các sản phẩm phải được cung cấp ở một trong các điều kiện nhiệt luyện đã cho trong Bảng 1, các hàng 3 và 4.

6.3 Khả năng truy tìm nguồn gốc vật đúc

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

7 Yêu cầu

7.1 Thành phần hóa học, độ cứng và cơ tính

7.1.1 Quy định chung

Bảng 1 xem xét tổng quát các tổ hợp điều kiện nhiệt luyện thông thường khi cung cấp các dạng sản phẩm và các yêu cầu theo các Bảng 2 đến 6 (thành phần hóa học, độ cứng lớn nhất, cơ tính).

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 2.

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 3.

Phải thực hiện phân tích sản phẩm khi được quy định tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng (xem B.5)

CẢNH BÁO: Do các tác động nguy hiểm tới sức khỏe và các vấn đề về môi trường của Pb, thay vì sử dụng thép chỉ có lưu huỳnh nên thêm vào các nguyên tố có khả năng cắt cao không có tính độc hại.

7.1.3 Cơ tính

Cơ tính của các loại thép để cắt được cho trong các Bảng 4 đến 6.

7.2 Khả năng gia công trên máy

Các loại thép được bao hàm trong tiêu chuẩn này đều có khả năng gia công tốt trên máy và có đặc tính dễ bẻ phôi. Tuy nhiên, khả năng gia công trên máy sẽ giảm đi với việc tăng hàm lượng của cacbon, silic và mangan, trong khi quá trình cán nguội làm tăng khả năng cắt trên máy của thép không dùng cho nhiệt luyện và thép 10S20.

CHÚ THÍCH: Các loại thép không chứa chì với thành phần hóa học so sánh được thường có các cơ tính đồng nhất nhưng khả năng gia công trên máy thường thấp hơn so với các loại thép có chì.

7.3 Tính hàn

Vì hàm lượng lưu huỳnh và phot pho trong thép cao cho nên các loại thép để cắt thường không được dùng cho hàn.

7.4 Cỡ hạt

Trừ khi có thỏa thuận khác tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng, cỡ hạt của thép phải do nhà sản xuất quyết định. Nếu có yêu cầu tổ chức hạt mịn hơn cho các loại thép tôi bề mặt hoặc các loại thép dùng cho tôi và ram thì phải đặt hàng theo các yêu cầu đặc biệt cho trong B.3.

Nếu sử dụng công nghệ nhiệt luyện trực tiếp cho các loại thép tôi bề mặt thì nên đặt hàng một tổ chức hạt mịn.

7.5 Chất lượng bên trong

Khí thích hợp, các yêu cầu liên quan đến chất lượng bên trong của sản phẩm phải được thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng (xem B.4)

7.6 Chất lượng bề mặt

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

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

7.6.3 Các thép thanh và phôi thép để cán kéo dây được cung cấp có cấp bề mặt 12a2 theo TCVN 8992 (ISO 9443), trừ khi có thỏa thuận khác 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.

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

7.6.5 Không cho phép loại bỏ các khuyết tật bề mặt bằng hàn.

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

TCVN 12142-4:2017

7.7 Hình dạng, kích thước và dung sai

Hình dạng, các kích thước và dung sai của sản phẩm phải tuân theo các yêu cầu đã 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 Quy trình thử và các 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 quy định trong TCVN 11236 (ISO 10474). Loại tài liệu phải được thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng. Nếu đơn đặt hàng không chứa bất cứ đặc tính kỹ thuật nào của loại tài liệu này thì phải phát ra báo cáo thử 2.2.

8.1.2 Nếu cung cấp một báo cáo thử 2.2 phù hợp với các thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng thì báo cáo 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 bề mặt của bề mặt có liên quan cho tất cả các nguyên tố quy định trong Bảng 2 đối với mác thép;
- c) Kết quả của tất cả các phép kiểm tra và thử nghiệm do các yêu cầu bổ sung đã đặt hàng (xem Phụ lục B);
- d) Các chữ cái hoặc chữ số ký hiệu có liên quan đến giấy chứng nhận kiểm tra, các mẫu thử và các sản phẩm với nhau.

8.2 Tần suất thử

Lượng thử nghiệm, các điều kiện lấy mẫu và các phương pháp thử được áp dụng cho kiểm tra xác nhận sự tuân thủ các yêu cầu phải phù hợp với các quy định của Bảng 7.

8.3 Kiểm tra và thử nghiệm riêng

8.3.1 Kiểm tra xác nhận độ cứng và cơ tính

Phải kiểm tra xác nhận các yêu cầu về độ cứng và/hoặc cơ tính cho trong điều kiện nhiệt luyện có liên quan ở Bảng 1, cột 6, cột nhỏ 6.2 với ngoại lệ sau. Chỉ phải kiểm tra xác nhận các yêu cầu cho trong Bảng 1, chú thích cuối trang a (cơ tính của các mẫu thử chuẩn) nếu đặt hàng yêu cầu bổ sung cho trong B.2

8.3.2 Kiểm tra bằng mắt và kích thước

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

9 Phương pháp thử

9.1 Phân tích hóa học

Việc lựa chọn một phương pháp vật lý hoặc phân tích hóa học 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.

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

9.2 Thử độ cứng và thử cơ tính

9.2.1 Thử độ cứng

Đối với các sản phẩm ở điều kiện không nhiệt luyện, phải đo độ cứng phù hợp với TCVN 256-1 (ISO 6506-1)

9.2.2 Thử cơ tính

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 (R_{eH})

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

9.3 Thử lại

Các phép thử lại đối với các loại thép dùng cho tôi và ram và các tiêu chí cho 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 hộp chứa sản phẩm theo cách thích hợp sao cho có thể nhận biết được mẻ nấu, mác thép và nguồn gốc cung cấp (xem B.7).

**Bảng 1 – Tổ hợp các điều kiện nhiệt luyện thông thường khi cung cấp,
các dạng sản phẩm và các yêu cầu theo các Bảng 2 đến 6**

	1	2	3	4	5	6	
1	Điều kiện nhiệt luyện khi cung cấp	Ký hiệu	X = áp dụng cho Bán thành phẩm Thanh Thanh để kéo dây			6.1	Yêu cầu áp dụng 6.2
2	Không nhiệt luyện	Không hoặc +U	X	X	X	Thành phần hóa học theo Bảng 2 và 3	Độ cứng Brinell lớn nhất hoặc (trong trường hợp có tranh chấp), giới hạn bền kéo theo Bảng 4 trong trường hợp các thép không dùng cho nhiệt luyện hoặc theo Bảng 5 trong trường hợp các thép tôi bề mặt hoặc Bảng 6 trong trường hợp các thép dùng cho tôi và ram *
3	Tôi và ram	+QT	-	X	-	2 và 3	Cơ tính theo Bảng 6 trong trường hợp các thép dùng cho tôi và ram
4	Các điều kiện khác	Các điều kiện nhiệt luyện khác, ví dụ, điều kiện khử ứng suất, có thể được thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng					

* Các cơ tính quy định trong Bảng 6 cho điều kiện tôi + ram phải đạt được sau khi nhiệt luyện thích hợp nếu có thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng (xem B.2)

**Bảng 2 – Mác thép và thành phần hóa học
(phân tích mẻ nấu)**

Mác thép	Thành phần theo khối lượng *, %					
	C	Si	Mn	P	S	Pb
Thép không dùng cho nhiệt luyện						
9S20	0,13	0,05b	0,60 đến 1,20	0,11dc	0,15 đến 0,25	—
11SMn30	0,14	0,05b	0,90 đến 1,30	0,11c	0,27 đến 0,33	—
11SMnPb30						0,20 đến 0,35
11SMn37	0,14	0,05b	1,00 đến 1,50	0,11c	0,34 đến 0,40	—
11SMnPb37						0,20 đến 0,35
Thép tôi bề mặt						
10S20	0,07 đến 0,13	0,40	0,70 đến 1,10	0,060	0,15 đến 0,25	—
10SPb20						0,20 đến 0,35
15SMn13	0,12 đến 0,18	0,40	0,90 đến 1,30	0,060	0,08 đến 0,18	—
17SMn20	0,14 đến 0,20	0,40	1,20 đến 1,60	0,060	0,15 đến 0,25	—
Thép dùng cho tôi và ram						
35S20	0,32 đến 0,39	0,40	0,70 đến 1,10	0,060	0,15 đến 0,25	—
35SPb20						0,15 đến 0,35
36SMn14	0,32 đến 0,39	0,40	1,30 đến 1,70	0,060	0,10 đến 0,18	—
36SMnPb14						0,15 đến 0,35
35SMn20	0,32 đến 0,39	0,40	0,90 đến 1,40	0,060	0,15 đến 0,25	—
35SMnPb20						0,15 đến 0,35
38SMn28	0,35 đến 0,40	0,40	1,20 đến 1,50	0,060	0,24 đến 0,33	—
38SMnPb28						0,15 đến 0,35
44SMn28	0,40 đến 0,48	0,40	1,30 đến 1,70	0,060	0,24 đến 0,33	—
44SMnPb28						0,15 đến 0,35
46S20	0,42 đến 0,50	0,40	0,70 đến 1,10	0,060	0,15 đến 0,25	—
46SPb20						0,15 đến 0,35
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. Phải 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 cơ tính và khả năng ứng dụng. Tuy nhiên, nếu có thỏa thuận, nhà sản xuất có thể thêm vào các nguyên tố như Ca, Se, Te v.v... nhằm mục đích tăng khả năng gia công trên máy. Các nguyên tố này phải được báo cáo trong tài liệu kiểm tra.						
a Các giá trị lớn nhất, trừ khi có sự chỉ định khác.						
b Vì silic có ảnh hưởng xấu đến khả năng gia công trên máy cho nên không nên cố ý đưa silic vào tới các giới hạn quy định, nhưng nếu bảo đảm được sự tạo thành các oxit đặc biệt thì có thể thỏa thuận về hàm lượng silic từ 0,10% đến 0,40%.						
c Tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng, có thể thỏa thuận về sự cung cấp mác thép có hàm lượng P từ 0,06% đến 0,11% hoặc mác thép có hàm lượng P lớn nhất 0,05%.						

Bảng 3 – Sai lệch cho phép giữa phân tích sản phẩm và các giá trị giới hạn cho 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 ≤ 0,50	±0,03
Si	≤ 0,05	±0,01
	0,05 < Si ≤ 0,40	±0,03
Mn	≤ 1,00	±0,04
	1,00 < Mn ≤ 1,70	±0,06
P	≤ 0,06	±0,008
	0,06 < P ≤ 0,11	±0,02
S	≤ 0,33	±0,03
	0,33 < S ≤ 0,40	±0,04
Pb	≤ 0,35	+0,03
		-0,02

^a ± có nghĩa là trong một mẻ nấu, sai lệch có thể xảy ra ở trên giới hạn trên hoặc ở dưới giới hạn dưới của phạm vi quy định trong bảng này, nhưng không xảy ra cả hai cùng một lúc.

Bảng 4 – Cơ tính của thép để cắt không dùng cho nhiệt luyện

Mác thép ^b	Đường kính mm	Không nhiệt luyện	
		Độ cứng ^a HBW lớn nhất	Giới hạn bền kéo R_m MPa
9S20	$d \leq 16$	154	330 đến 520
	$16 < d \leq 40$	154	330 đến 520
	$40 < d \leq 63$	154	320 đến 520
	$63 < d \leq 100$	140	310 đến 470
11SMn30	$5 \leq d \leq 10$	169	380 đến 570
11SMnPb30	$10 < d \leq 16$	169	380 đến 570
11SMn37	$16 < d \leq 40$	169	380 đến 570
11SMnPb37	$40 < d \leq 63$	169	370 đến 570
	$63 < d \leq 100$	154	360 đến 520

^a Trong trường hợp có sự tranh chấp, các giá trị giới hạn bền kéo là yếu tố quyết định.

^b Trong bảng này, mác thép được hợp kim hóa với các nguyên tố bổ sung thêm để làm cho khả năng gia công trên máy tốt hơn không được đề cập đến một cách rõ ràng, nhưng các cơ tính cũng có hiệu lực đối với chúng (xem Bảng 2).

Bảng 5 – Cơ tính của thép dễ cắt được tôi bề mặt

Mác thép ^b	Đường kính mm	Không nhiệt luyện	
		Độ cứng ^a HBW lớn nhất	Giới hạn bền kéo R_m MPa
10S20 10SPb20	$5 \leq d \leq 10$	156	360 đến 530
	$10 < d \leq 16$	156	360 đến 530
	$16 < d \leq 40$	156	360 đến 530
	$40 < d \leq 63$	156	360 đến 530
	$63 < d \leq 100$	146	350 đến 490
15SMn13	$5 \leq d \leq 10$	181	430 đến 610
	$10 < d \leq 16$	178	430 đến 600
	$16 < d \leq 40$	178	430 đến 600
	$40 < d \leq 63$	172	430 đến 580
	$63 < d \leq 100$	160	420 đến 540
17SMn20	$5 \leq d \leq 10$	181	430 đến 610
	$10 < d \leq 16$	178	430 đến 600
	$16 < d \leq 40$	178	430 đến 600
	$40 < d \leq 63$	172	430 đến 580
	$63 < d \leq 100$	160	420 đến 540

^a Trong trường hợp có sự tranh chấp, các giá trị giới hạn bền kéo là yếu tố quyết định.

^b Trong bảng này, mác thép được hợp kim hóa với các nguyên tố bổ sung thêm để làm cho khả năng gia công trên máy tốt hơn không được đề cập đến một cách rõ ràng, nhưng các cơ tính cũng có hiệu lực đối với chúng (xem Bảng 2).

Bảng 6 – Cơ tính của thép để cắt dùng cho tôi và ram

Mác thép ^b	Đường kính mm	Không nhiệt luyện		Tôi và ram		
		Độ cứng ^a HBW lớn nhất	Giới hạn bền kéo R_m MPa	Đặc tính kéo		
				R_e nhỏ nhất MPa	R_m MPa	A nhỏ nhất %
35S20 35SPb20	$5 \leq d \leq 10$	210	550 đến 720	430	630 đến 780	15
	$10 < d \leq 16$	204	550 đến 700	430	630 đến 780	15
	$16 < d \leq 40$	198	520 đến 680	380	600 đến 750	16
	$40 < d \leq 63$	196	520 đến 670	320	550 đến 700	17
	$63 < d \leq 100$	190	500 đến 650	320	550 đến 700	17
36SMn14 36SMnPb14	$5 \leq d \leq 10$	225	580 đến 770	480	700 đến 850	14
	$10 < d \leq 16$	225	580 đến 770	460	700 đến 850	14
	$16 < d \leq 40$	219	560 đến 750	420	670 đến 820	15
	$40 < d \leq 63$	216	560 đến 740	400	640 đến 790	16
	$63 < d \leq 100$	216	550 đến 740	360	570 đến 720	17
35SMn20 35SMnPb20	$5 \leq d \leq 10$	225	580 đến 770	—	—	—
	$10 < d \leq 16$	225	580 đến 770	420	620 đến 820	14
	$16 < d \leq 40$	219	560 đến 750	365	590 đến 790	16
	$40 < d \leq 63$	216	560 đến 740	335	540 đến 740	17
	$63 < d \leq 100$	216	550 đến 740	—	—	—
38SMn28 38SMnPb28	$5 \leq d \leq 10$	228	580 đến 780	480	700 đến 850	15
	$10 < d \leq 16$	219	580 đến 750	460	700 đến 850	15
	$16 < d \leq 40$	213	560 đến 730	420	700 đến 850	15
	$40 < d \leq 63$	213	560 đến 730	400	700 đến 850	16
	$63 < d \leq 100$	204	550 đến 700	380	630 đến 800	16
44SMn28 44SMnPb28	$5 \leq d \leq 10$	(266)	630 đến 900	520	700 đến 850	16
	$10 < d \leq 16$	(252)	630 đến 850	480	700 đến 850	16
	$16 < d \leq 40$	241	630 đến 820	420	700 đến 850	16
	$40 < d \leq 63$	231	620 đến 790	410	700 đến 850	16
	$63 < d \leq 100$	228	610 đến 780	400	700 đến 850	16
46S20 46SPb20	$5 \leq d \leq 10$	234	590 đến 800	490	700 đến 850	12
	$10 < d \leq 16$	228	590 đến 780	490	700 đến 850	12
	$16 < d \leq 40$	222	590 đến 760	430	650 đến 800	13
	$40 < d \leq 63$	213	580 đến 730	370	630 đến 780	14
	$63 < d \leq 100$	207	560 đến 710	370	630 đến 780	14

^a Trong trường hợp có sự tranh chấp, các giá trị giới hạn bền kéo là yếu tố quyết định.

^b Trong bảng này, mác thép được hợp kim hóa với các nguyên tố bổ sung thêm để làm cho khả năng gia công trên máy tốt hơn không được đề cập đến một cách rõ ràng, nhưng các cơ tính cũng có hiệu lực đối với chúng (xem Bảng 2).

**Bảng 7 – Điều kiện thử cho kiểm tra, xác nhận
sự tuân thủ các yêu cầu khác nhau**

	1		2	3	4	5		6
Số	Yêu cầu		Loại thử nghiệm			Lấy mẫu ^b	Phương pháp thử	
		Xem bảng	Đơn vị thử ^a	Sản phẩm mẫu trên đơn vị thử	Phép thử trên sản phẩm mẫu			
1	Thành phần hóa học	Các bảng 2 và 3	C	(Phân tích mẻ nấu do nhà sản xuất đưa ra; về phân tích sản phẩm, xem B5)				
2	Độ cứng ở điều kiện không nhiệt luyện (như khi cán)	Các bảng 4, 5 và 6	C+D	1	1	Nếu có thể thực hiện được, phải đo độ cứng ở chu vi của sản phẩm tại khoảng cách 1 x đường kính tính từ một đầu mút và, trong các trường hợp sản phẩm có mặt cắt ngang vuông hoặc chữ nhật, tại khoảng cách 0,25 x W (chiều rộng của sản phẩm) tính từ một cạnh dọc. Trong các trường hợp có tranh chấp, phải thực hiện phép thử kéo	Theo TCVN 256-1 (ISO 6506-1)	
3	Cơ tính của sản phẩm ở điều kiện không nhiệt luyện hoặc tôi và ram	Các bảng 4, 5 và 6	C+D +T	1 ^c	1	Các mẫu thử cho thử kéo phải được lấy phù hợp với Hình 1	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 $L_0=5,65\sqrt{S_0}$ (S_0 = diện tích mặt cắt ngang của mẫu thử)	

CHÚ THÍCH: Việc kiểm tra xác nhận các yêu cầu chỉ cần thiết nếu có yêu cầu giấy chứng nhận kiểm tra.

^a Phải thực hiện riêng biệt các phép thử cho mỗi mẻ nấu như đã chỉ thị bằng "C", mỗi kích thước như đã chỉ thị bằng "D" và mỗi mẻ nhiệt luyện như đã chỉ thị bằng "T".

Có thể tập hợp thành nhóm các sản phẩm có chiều dày khác nhau nếu các chiều dày nằm trong cùng một phạm vi kích thước đối với cơ tính và nếu các khác nhau về chiều dày không ảnh hưởng đến cơ tính. Trong trường hợp có nghi ngờ, phải thử nghiệm sản phẩm mỏng nhất và sản phẩm dày nhất.

^b Các điều kiện chung cho lựa chọn và chuẩn bị các phôi mẫu thử và mẫu thử phải phù hợp với TCVN 4398 (ISO 377) và TCVN 1811 (ISO 14284).

^c Nếu các sản phẩm được nhiệt luyện liên tục, phải lấy một sản phẩm mẫu cho mỗi 25t hoặc một phần của 25t, nhưng ít nhất phải lấy một sản phẩm mẫu cho mỗi mẻ nấu.

Bảng 8 – Điều kiện nhiệt luyện cho các loại thép để cắt được tối bề mặt^a

Mác thép ^a	Nhiệt độ thấm cacbon ^b °C	Nhiệt độ tối trực tiếp và đơn giản °C	Tối hai lần		Chất làm nguội	Nhiệt độ ram ^d °C
			Nhiệt độ tối trong lõi °C	Nhiệt độ tối bề mặt °C		
10S20	880 đến 980	830 đến 870	880 đến 920	480 đến 820	Nước, dầu, emunxi ^c	150 đến 200
10SPb20						
15SMn13						
17SMn20						

^a Các nhiệt độ đã cho đối với thấm cacbon, tối trực tiếp và đơn giản, tối trong lõi, tối bề mặt và ram được dùng để hướng dẫn; các nhiệt độ thực tế được chọn phải là các nhiệt độ sẽ đạt được các tính chất yêu cầu.

^b Nhiệt độ thấm cacbon sẽ phụ thuộc vào thành phần hóa học của thép, khối lượng của sản phẩm và môi trường thấm cacbon. Nếu các loại thép được tối trực tiếp, nói chung, không được vượt quá nhiệt độ 950°C. Đối với các quy trình đặc biệt, ví dụ, trong chân không, các nhiệt độ cao hơn, ví dụ như 1020°C là không thông dụng.

^c Loại chất làm nguội phụ thuộc vào, ví dụ như hình dạng của các sản phẩm, các điều kiện làm nguội và lượng sản phẩm chất đầy lò.

^d Thời gian ram dùng cho hướng dẫn: tối thiểu là 1h

^e Trong bảng này, mác thép được hợp kim hóa với các nguyên tố bổ sung thêm để làm cho khả năng gia công lên máy tốt hơn không được đề cập đến một cách rõ ràng, nhưng các điều kiện nhiệt luyện cũng có hiệu lực đối với chúng (xem Bảng 2)

Bảng 9 - Điều kiện nhiệt luyện cho các loại thép để cắt dùng cho tối và ram^a

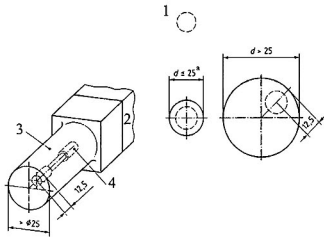
Mác thép	Tối		Ram ^c °C
	°C	Môi trường	
35S20 35SPb20	860 đến 890	Nước hoặc dầu	540 đến 680
36SMn14 36SMnPb14	850 đến 880	Nước hoặc dầu	540 đến 680
95SMn20			
35SMnPb20			
38SMn28 38SMnPb28			
44S28 44SMnPb28	840 đến 870	Nước hoặc dầu	540 đến 680
46S20 46SPb20			

^a Nhiệt độ được dùng để hướng dẫn, nhưng các nhiệt độ thực tế được chọn phải là các nhiệt độ sẽ đạt được các tính chất yêu cầu.

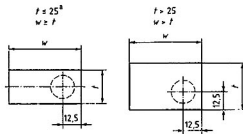
^b Thời gian cho austenit hóa dùng cho hướng dẫn: tối thiểu là 0,5 h.

^c Thời gian ram dùng cho hướng dẫn: tối thiểu là 1 h.

^d Trong bảng này, mác thép được hợp kim hóa với các nguyên tố bổ sung thêm để làm cho khả năng gia công trên máy tốt hơn không được đề cập đến một cách rõ ràng, nhưng các điều kiện nhiệt luyện cũng có hiệu lực đối với chúng (xem Bảng 2)



a) Các tiết diện tròn và có hình dạng tương tự



b) Các tiết diện hình chữ nhật và hình vuông

CHÚ DẪN:

- 1 mẫu thử kéo
- 2 phối mẫu thử

3 mẫu thử chưa gia công

4 mẫu thử

^a 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 không gia công của thanh.

Hình 1 – Vị trí của các mẫu thử trong các thanh và thanh tròn

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

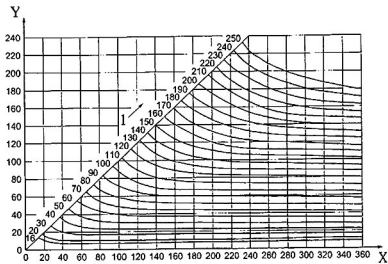
A.2.1 Nếu lấy các mẫu thử từ các sản phẩm có mặt cắt ngang đơn giản và từ các vị trí có dòng nhiệt gần như hai chiều, phải áp dụng A.2.1.1 đến A.2.1.3

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 chữ nhật, phải xác định đường kính của tiết diện quy định phù hợp với ví dụ chỉ ra trên Hình A.1.

Kích thước tính bằng milimet



CHÚ DẪN:

X Chiều rộng

Y Chiều dày

1 Đường kính của tiết diện quy định

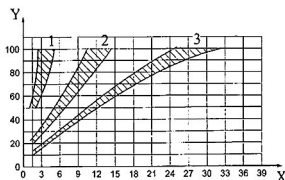
VÍ DỤ: Đối với một thanh hình chữ nhật có tiết diện 40 mm x 60 mm, đường kính của tiết diện quy định là 50 mm.

Hình A.1 – Đường kính của tiết diện quy định đối với các tiết diện vuông và chữ nhật dùng cho tôi 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 tôi 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 các 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 tôi 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 tôi 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 A.3

Kích thước tính bằng milimet



CHÚ DẪN:

X Khoảng cách từ đầu mút được tôi

Y Đường kính của thanh

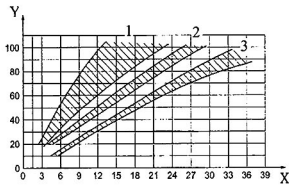
1 Bề mặt

2 Bán kính 1/4

3 Tầm

CHÚ THÍCH: Nguồn: Tài liệu tham khảo [10]

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



CHÚ DẪN:

X Khoảng cách từ đầu mút được tôi

Y Đường kính của thanh

1 Bề mặt

2 Bán kính 3/4

3 Tâm

CHÚ THÍCH: Nguồn: Tài liệu tham khảo [10]

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 dầu được khuấy nhẹ

Phụ lục B

(Quy định)

Các yêu cầu bổ sung hoặc đặc biệt**B.1 Quy định chung**

Phải 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. Chi tiết về các yêu cầu này, khi cần thiết, có thể được thỏa thuận giữa nhà sản xuất và khách hàng tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng.

B.2 Cơ tính của các mẫu thử chuẩn ở điều kiện tôi và ram

Đối với cung cấp thép dùng cho tôi và ram ở điều kiện khác với tôi và ram, phải kiểm tra xác nhận các yêu cầu về cơ tính ở điều kiện tôi và ram trên một mẫu thử chuẩn (xem Bảng 6).

Trong trường hợp các thanh và phôi để cán kéo dây, phôi mẫu thử đã tôi và ram, trừ khi có thỏa thuận khác, phải có mặt cắt ngang của sản phẩm. Trong tất cả các trường hợp khác, các kích thước và quá trình chế tạo của 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 đã cho trong Phụ lục A. Các phôi mẫu thử phải được tôi và ram phù hợp với các điều kiện cho trong Bảng 9 hoặc như đã thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng. Các chi tiết về nhiệt luyện phải được đưa vào tài liệu. Trừ khi có thỏa thuận khác, phải lấy các mẫu thử phù hợp với các điều kiện kỹ thuật có liên quan của tiêu chuẩn này.

B.3 Thép hạt mịn

Khi được thử phù hợp với TCVN 4393 (ISO 643), thép phải có cỡ hạt austenit 5 hoặc mịn hơn. Nếu đặt hàng có thử nghiệm riêng, phải kiểm tra xác nhận yêu cầu về cỡ hạt bằng xác định hàm lượng nhôm hoặc chụp ảnh tổ chức tế vi. Trong trường hợp xác định cỡ hạt bằng hàm lượng nhôm đối với các loại thép tôi bề mặt, hàm lượng nhôm tối thiểu là 0,018% và đối với các loại thép dùng cho tôi và ram, hàm lượng nhôm tối thiểu là 0,007%. Hàm lượng nhôm phải được cho trong tài liệu kiểm tra. Về thử nghiệm bằng chụp ảnh tổ chức tế vi theo TCVN 4393 (ISO 643), đối với các loại thép tôi bề mặt, xem TCVN 12142-3 (ISO 683-3) và đối với các loại thép dùng cho tôi và ram, xem TCVN 12142-1 (ISO 683-1).

B.4 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.5 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 mà các giá trị của chúng được quy định cho phân tích mẻ nấu của loại thép có liên quan.

TCVN 12142-4:2017

Các điều kiện cho lấy mẫu phải phù hợp với TCVN 1811 (ISO 14284). Trong trường hợp có sự tranh chấp, nếu có thể thực hiện được, phải thực hiện sự phân tích theo phương pháp thích hợp đã được tiêu chuẩn thừa nhận.

B.6 Tỷ lệ lượng ép và tỷ lệ biến dạng

Nếu chất lượng ở tâm (lõi) của sản phẩm cán nóng hoặc rèn là quan trọng thì khách hàng phải 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, có thể thỏa thuận về tỷ lệ lượng ép tối thiểu hoặc tỷ lệ biến dạng tối thiểu của chiều dày là 4:1 tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng.

B.7 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 loại 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 loại 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 12142-4 (ISO 683-4)	TCVN 12142-4 (ISO 683-4)	SAE ^b		EN 10087 Số ^c			JIS ^d		GB/T 8731-2008 ^e	
			i/n/w ^f		i/n/w ^f		i/n/w ^f		i/n/w ^f	
Thép không dùng cho nhiệt luyện										
9S20	—	—	—	—	—	—	SUM21	n	Y08	w
11SMn30	—	SAE 1215	n	11SMn30	1,0715	l	SUM22	n	Y15	n
11SMnPb30	—	SAE	n	11SMnPb30	1,0718	l	SUM22L	n	Y15Pb	n
11SMn37	—	—	—	11SMn37	1,0736	l	—	—	—	—
11SMnPb37	—	—	—	11SMnPb37	1,0737	l	—	—	—	—
Thép tôi bề mặt										
10S20	—	—	—	10S20	1,0721	l	—	—	Y12	n
10SPb20	—	—	—	10SPb20	1,0722	l	—	—	Y12Pb	w
15SMn13	—	—	—	15SMn13	1,0725	i	—	—	—	—
17SMn20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Thép dùng cho tôi và ram										
35S20	—	—	—	35S20	1,0726	l	—	—	Y30	w
35SPb20	—	—	—	35SPb20	1,0756	l	—	—	—	—
36SMn14	—	SAE 1137	n	36SMn14	1,0764	l	SUM41	n	—	—
36SMnPb14	—	SAE 11L37	n	36SMnPb14	1,0765	i	—	—	—	—
35SMn20	—	—	—	—	—	—	—	—	Y40Mn	n
35SMnPb20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
38SMn28	—	—	—	38SMn28	1,0760	l	—	—	—	—
38SMnPb28	—	—	—	38SMnPb28	1,0761	l	—	—	—	—
44SMn28	—	SAE 1144	n	44SMn28	1,0762	l	SUM43	n	Y45Mn	w
44SMnPb28	—	SAE 11L44	n	44SMnPb28	1,0763	l	—	—	Y45MnSP _b	n
46S20	—	—	—	46S20	1,0727	l	—	—	Y45	i
46SPb20	—	—	—	46SPb20	1,0757	i	—	—	—	—

^a Xem các nguồn trong thư mục tài liệu tham khảo.
^b Thép SAE được liệt kê trong tiêu chuẩn SAE.
^c Thép của châu Âu được liệt kê trong EN10087 và trong "Stahl-Eisen Liste". Nếu số hiệu thép được cho trong các dấu ngoặc đơn 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 l = 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) ISO 16124, Steel wire rod – Dimensions and tolerances (Thanh đũa kéo dây – Kích thước và dung sai).

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 không hợp kim dùng cho tôi và ram.
 - [2] TCVN 12142-2 (ISO 683-2), Thép nhiệt luyện, thép hợp kim và thép dễ cắt – Phần 2: Thép hợp kim dùng cho tôi và ram.
 - [3] TCVN 12142-3 (ISO 683-3), Thép nhiệt luyện, thép hợp kim và thép dễ cắt – Phần 3: Thép tôi bề mặt.
 - [4] TCVN 12142-17 (ISO 683-17), Thép nhiệt luyện, thép hợp kim và thép dễ cắt – Phần 17: Thép ổ bi và ổ đĩa.
 - [5] TCVN 12142-18 (ISO 683-18), Thép nhiệt luyện, thép hợp kim và thép dễ cắt – Phần 18: Sản phẩm thép sáng bóng.
 - [6] ISO 2938, Hollow steel bars for machining.
 - [7] TCVN 8996 (ISO 4954), Thép chôn nguội và kéo vuốt nguội.
 - [8] EN10087, Free cutting steels - Technical delivery conditions for semi-finished products, hot-rolled bars and rods.
 - [9] GB/T8731-2008, Free cutting steels – Technical requirements.
 - [10] SAE J406c, Methods of determining hardenability of steels.
-