

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 12142-3:2017

ISO 683-3:2016

Xuất bản lần 1

**THÉP NHIỆT LUYỆN, THÉP HỢP KIM VÀ THÉP DỄ CẮT -
PHẦN 3: THÉP TÔI BỀ MẶT**

Heat-treatable steels, alloy steels and free-cutting steels - Part 3: Case-hardening steels

HÀ NỘI - 2017

Lời nói đầu

TCVN 12142-3:2017 hoàn toàn tương đương ISO 683-3:2016

TCVN 12142-3:2017 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 nito.*
- 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 3: Thép tôi bề mặt

*Heat treatable steels, alloy steels and free-cutting steels -
Part 3: Case hardening 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 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 tự do hoặc bằng khuôn (xem chú thích 1)

được chế tạo từ các thép không hợp kim tôi cứng bề mặt hoặc các thép hợp kim liệt kê trong Bảng 3 và được cung cấp ở 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 bề mặt đã cho trong Bảng 2.

Nói chung, các thép được dự định sử dụng cho chế tạo các chi tiết máy (xem 3.1) được tôi bề mặt.

CHÚ THÍCH 1: Các bán thành phẩm được rèn bằng búa (các phôi thép lớn, các phôi thép thổi, 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: Về các tiêu chuẩn có liên quan đến các loại thép tuân theo các yêu cầu thành phần hóa học trong Bảng 3, tuy nhiên, được cung cấp ở các dạng sản phẩm khác hoặc các điều kiện nhiệt luyện khác so với các trường hợp nêu trên hoặc được dự định sử dụng cho các ứng dụng đặc biệt, và về các tiêu chuẩn khác, xem thư mục tài liệu tham khảo.

Trong các trường hợp đặc biệt (chuyên dùng), 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 A)

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

TCVN 12142-3:2017

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 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 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.*

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

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).*

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, phot pho, 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.

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.

CHÚ THÍCH: Về các sai lệch so với các thuật ngữ và định nghĩa này, xem chú thích 1 của phạm vi áp dụng và chú thích cuối trang a của Bảng 2.

3.1

Thép tôi bề mặt (case – hardening steels)

Thép kết cấu có hàm lượng cacbon tương đối thấp được thấm cacbon hoặc thấm cacbon – nitơ trên bề mặt của thép và sau đó được tôi cứng.

CHÚ THÍCH 1: Các loại thép này, sau khi tôi có độ cứng cao trên vùng bề mặt và có độ chịu mài mòn tốt, trong khi vật liệu ở lõi được đặc trưng chủ yếu bằng độ bền rất cao.

CHÚ THÍCH 2: Các loại thép tôi bề mặt này còn có các khả năng nhiệt luyện như thấm nitơ – cacbon và thấm nitơ.

3.2

Thép không hợp kim (non-alloy steel)

Như đã định nghĩa trong TCVN 7446-1.

3.3

Thép hợp kim (alloy steel)

Như đã định nghĩa trong TCVN 7446-1.

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). Các mác thép C10E, C10R, C15E, C15R, C16E, C16R và 22Mn6 là các thép không hợp kim đặc biệt. Tất cả các mác thép khác được bao hàm trong tiêu chuẩn này đều là các thép hợp kim đặc biệt.

4.2 Ký hiệu

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

5 Thông tin do khách hàng cung cấp

5.1 Thông tin bắt buộc

Khách hàng phải cung cấp các thông tin sau 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 thỏi, thép thanh tròn hoặc vuông, phôi thép để cán kéo dây, thép dải rộng, thép lá, thép tấm, thép dải, vật rèn v.v...);
- c) Ký hiệu của tiêu chuẩn kích thước và các kích thước, dung sai được lựa chọn từ tiêu chuẩn này (xem 7.8) hoặc, ví dụ trong trường hợp các vật rèn bằng búa, 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 12142-3 (ISO 683-3);
- e) Tên của mác thép cho trong Bảng 3;
- f) Ký hiệu của 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) (hoặc theo tiêu chuẩn khác, ví dụ, EN 10204 hoặc JIS G 0415).

5.2 Yêu cầu tùy chọn và/hoặc yêu cầu bổ sung hoặc 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):

- a) 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);
- b) Nếu yêu cầu một trạng thái bề mặt khác 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 7.7.3);
- c) Bất cứ yêu cầu nào về các dải phân tán độ thấm tôi được hạn chế đối với các thép hợp kim (+HH, +HL; xem 7.1.1, Bảng 6 và Hình 1);
- d) Nếu phải tuân theo bất cứ yêu cầu bổ sung nào, ký hiệu và, khi cần thiết, các chi tiết của yêu cầu bổ sung này (xem Phụ lục A);
- e) Bất cứ yêu cầu nào về kiểm tra xác nhận nồng độ của tạp chất phi kim loại (xem 7.5);
- f) Kiểm tra xác nhận độ thấm tôi và, nếu có thỏa thuận, thông tin về tính toán độ thấm tôi (xem 9.2.2);
- g) Bất cứ yêu cầu nào về tính thích hợp của các thanh và thanh tròn cho chuốt bóng (xem 7.7.4);
- h) Bất cứ yêu cầu nào về loại bỏ các khuyết tật bề mặt (xem 7.7.5).

5.3 Ví dụ về đặt hàng

Ví DỤ: Năm mươi thanh thép tròn cán nóng phù hợp với 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 12142-3 (ISO 683-3) 20MnCr5 (xem Bảng 3) ở điều kiện nhiệt luyện được ủ (+A), bề mặt được làm sạch bằng thổi (+BC) (xem Bảng 2), phân tích sản phẩm / tùy chọn A.3, có chứng chỉ kiểm tra 3.1 phù hợp với TCVN 11236 (ISO 10474).

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

TCVN 12142-3 (ISO 683-3) - 20MnCr5 + A + BC, tùy chọn A.3

TCVN 11236 (ISO 10474) ~ 3.1

6 Quá trình chế tạo

6.1 Quy định chung

Quá trình luyện thép và chế tạo sản phẩm với các hạn chế đã 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 nén, xem A.4

6.2 Khử oxy

Tất cả các loại thép đều phải được khử oxy.

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

6.3.1 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 điều kiện được gia công nóng.

6.3.2 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 đến 8.

6.3.3 Trạng thái bề mặt 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 trạng thái bề mặt riêng biệt đã cho trong Bảng 2, các hàng 3 đến 6.

6.4 Khả năng truy tìm nguồn gốc vật đúc

Các sản phẩm phải có khả năng truy tìm nguồn gốc vật đúc (mê nầu), xem Điều 10.

7 Yêu cầu

7.1 Thành phần hóa học, độ cứng 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 7. (thành phần hóa học, độ thấm tôi, độ cứng lớn nhất và phạm vi độ cứng)

Trừ khi có thỏa thuận khác đối với các thép hợp kim, áp dụng các yêu cầu về độ thấm tôi đã cho trong Bảng 5. Nếu được thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng, phải cung cấp các thép hợp kim có các dải phân tán độ thấm tôi hạn chế đã cho trong Bảng 6 hoặc đã chỉ ra trên Hình 1.

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 A.3)

7.2 Khả năng gia công trên máy

Tất cả các loại thép đều có khả năng gia công được trên máy trong các điều kiện "được ủ mềm", "được nhiệt luyện tới phạm vi độ cứng", "được nhiệt luyện tới tổ chức ferrit/peclit" và "được thường hóa".

Khi có yêu cầu khả năng gia công trên máy cao, các mác thép có một phạm vi lưu huỳnh quy định nên được đặt hàng và/hoặc có nhiệt luyện riêng để nâng cao khả năng gia công trên máy (cũng xem Bảng 3, chú thích cuối trang c).

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 v.v...), tất cả các loại thép phải có khả năng cắt được ở trạng thái "được ủ mềm".

7.3.2 Các mác thép 28Cr4, 28CrH4, 20MnCr5, 20MnCrS5, 24 CrMo4, 24 CrMoS4, 22CrMoS3-5, 20MoCr4, 20MoCrS4, 16NiCr4, 16NiCrS4, 18NiCr5-4, 17CrNi6-6, 15NiCr13, 17NiCrMo6-4 và 18CrNiMo7-6 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" với các yêu cầu độ cứng cho trong Bảng 7.

7.3.3 Các thép không hợp kim và các thép 17Cr3, 17CrS3, 20Cr4, 20CrS4, 16MnCr5, 16MnCrS5, 16MnCrB5, 18CrMo4, 18CrMoS4, 20NiCrMoS2-2 phải có khả năng cắt ở trạng thái nguội trong các điều kiện thích hợp khi được cung cấp ở điều kiện không nhiệt luyện.

7.4 Cỡ hạt

Trừ khi có thỏa thuận khác tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng, thép phải có tổ chức 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 A.1

7.5 Tạp chất phi kim loại

7.5.1 Tạp chất vi mô

Các loại thép đặc biệt (chuyên dùng) 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 G0555.

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

7.5.2 Tạp chất vĩ mô

Yêu cầu này áp dụng 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 nhận phải được thỏa 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.

7.7 Trạng thái bề mặt

7.7.1 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.

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

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

Khi không có tiêu chuẩn liên quan về chất lượng bề mặt của các sản phẩm thép thì các yêu cầu chi tiết về đặc tính này 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.

TCVN 12142-3:2017

CHÚ THÍCH: Các thép thanh và phối thép để cán kéo dây dùng cho chèn đầu nguội và ép đùn nguội được bao hàm hoàn toàn trong TCVN 8996 (ISO 4954).

7.7.4 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.

7.7.5 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 chiều 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.

7.8 Hình dạng, kích thước và dung sai

Các kích thước danh nghĩa, dung sai kích thước và hình dạng của sản phẩm phải được thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng, nếu có thể thực hiện được, cần tham khảo các tiêu chuẩn về kích thước áp dụng được (xem Phụ lục C).

8 Kiểm tra

8.1 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 tiêu chuẩn khác, ví dụ, các tiêu chuẩn EN 10204 hoặc JIS C0415. 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.

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 mẻ nấu cho 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 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 mẻ nấu cho 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 đã đặt hàng (xem Phụ lục A);

d) Ký hiệu, các chữ cái hoặc các chữ số liên quan đến các giấy chứng nhận thử nghiệm, 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 các yêu cầu phải phù hợp với Bảng 9.

8.3 Thực hiện các thử nghiệm để kiểm tra riêng

8.3.1 Quy định chung

Đối với các loại thép không hợp kim và thép hợp kim không có các yêu cầu liên quan đến kiểm tra xác nhận độ thấm tôi, cần kiểm tra xác nhận các yêu cầu về độ cứng theo Bảng 1, các cột 8.2 và 9.2 và Bảng 7.

Đối với các loại thép hợp kim được đặt hàng có kiểm tra xác nhận độ thấm tôi, trừ khi có thỏa thuận khác, chỉ kiểm tra xác nhận các yêu cầu về độ thấm tôi theo các Bảng 5 và 6.

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 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.

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

9.2 Thử độ cứng và độ thấm tôi

9.2.1 Kiểm tra xác nhận độ cứng

Đối với các sản phẩm ở điều kiện nhiệt luyện +S (tôi để nâng cao khả năng cắt), +A (được ủ mềm), +TH (tôi tới phạm vi độ cứng), +PP (tôi tới tổ chức ferit-peclit) và +N (thường hóa), phải đo độ cứng phù hợp với TCVN 256-1 (ISO 6506-1) (xem các Bảng 8 và 9).

9.2.2 Kiểm tra xác nhận độ thấm tôi

Đối với các loại thép hợp kim, nhà sản xuất có quyền lựa chọn việc 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

TCVN 12142-3:2017

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 phép tôi đầu mút phù hợp với ISO 642 và Bảng 9. Nhiệt độ tôi phải tuân theo Bảng 8. Phải xác định các giá trị độ cứng phù hợp với TCVN 257-1 (ISO 6508-1), thang C.

9.3 Thử lại

Các phép thử lại đối với các thép tôi bề mặt 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 mẽ nấu (vật liệu), loại thép và nguồn gốc của cung cấp (xem A.5).

**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 3 đến 7**

Số	1	2	3	4	5	6	7	8		9			
1	Điều kiện nhiệt luyện khi cung cấp	Ký hiệu	X chỉ thị áp dụng cho					Vật rèn bằng búa	Các yêu cầu áp dụng				
			Bán thành phẩm	Thanh	Thanh để kéo dây	Sản phẩm cán phẳng	Các loại thép không hợp kim		Các loại thép hợp kim				
							8.1		8.2	9.1	9.2	9.3	
2	Không nhiệt luyện	Không hoặc +U	X	X	X	X	X	Thành phần hóa học theo các Bảng 3 và 4	Độ cứng Brinell theo Bảng 7	-		Nhu trong cột 8 (xem chú thích cuối trang b của Bảng 3)	Các giá trị độ cứng theo Bảng 5 hoặc 6. Nếu đặt hàng theo tùy chọn 5.2f), kiểm tra xác nhận độ thấm tôi và, nếu có thỏa thuận, thông tin về tính toán độ thấm tôi (xem 9.2.2)
3	Nhiệt luyện để tăng khả năng cắt	+S	X	X	-	-	-			Cột +S			
4	Ủ mềm	+A	X	X	X	X	X			Cột +A			
5	Nhiệt luyện tới phạm vi độ cứng	+TH	-	X	X	X	X			Cột +TH			
6	Nhiệt luyện tới tổ chức ferit-peclit	+FP	-	X	-	-	X			Cột +FP			
7	Thường hóa hoặc tạo hình thường hóa	+N	-	-	-	X	-			Cột +N			
8	Các điều kiện khác	<p>Các điều kiện nhiệt luyện khác, ví dụ, một số điều kiện xác định 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 hình cầu (+AC)" như đã yêu cầu đối với công nghệ chèn đầu nguội và ép đùn nguội được bao hàm trong TCVN 8996 (ISO 4954).</p>											

Bảng 2 - Trạng thái bề mặt khi cung cấp

Số	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Trạng thái bề mặt khi cung cấp		Ký hiệu	X chỉ thị áp dụng cho					Chú thích
				Bán thành phẩm (như phôi lớn, phôi nhỏ)	Thanh	Phôi để cán kéo dây	Sản phẩm cán phẳng	Vật rèn bằng búa (xem chú thích 1.1 cho Điều 1)	
2	Trừ khi có thỏa thuận khác	Gia công nóng	Không hoặc +HW	X ^a	X	X	X	X	-
3	Trạng thái đặc biệt được cung cấp theo thỏa thuận	Gia công nóng và ngâm tẩy gỉ	+PI	X	X	X	X	X	- ^c
4		Gia công nóng và phun làm sạch	+BC	X	X	X	X	X	
5		Gia công nóng và gia công thô	+RM ^b	-	X	X	-	X	
6		Khác	-	-	X	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 Tới khi thuật ngữ "Gia công thô" được định nghĩa, ví dụ như 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 một số hình thức xử lý bề mặt như bôi dầu, sơn vôi hoặc phốt phát hóa.									

Bảng 3 – Các mác thép và thành phần hóa học (áp dụng cho phân tích mẻ nấu)^{a,b,c}

Mác thép	Thành phần theo khối lượng ^d , %								
	C	Si ^e	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Cu và B
Thép không hợp kim									
C10E	0,07 đến 0,13	0,15 đến 0,40	0,30 đến 0,60	0,025	0,035	0,40	0,10	0,40	Cu: 0,30
C10R					0,020 đến 0,040				
C15E	0,12 đến 0,18	0,15 đến 0,40	0,30 đến 0,60	0,025	0,035	0,40	0,10	0,40	Cu: 0,30
C15R					0,020 đến 0,040				
C16E	0,12 đến 0,18	0,15 đến 0,40	0,60 đến 0,90	0,025	0,035	0,40	0,10	0,40	Cu: 0,30
C16R					0,020 đến 0,040				
22Mn6	0,18 đến 0,25	0,10 đến 0,40	1,30 đến 1,65	0,025	0,035	0,40	0,10	0,40	Cu: 0,30
Thép hợp kim									
17Cr3	0,14 đến 0,20	0,15 đến 0,40	0,60 đến 0,90	0,025	0,035	0,70 đến 1,00	—	—	Cu: 0,40
17CrS3					0,020 đến 0,040				
20Cr4	0,17 đến 0,23	0,15 đến 0,40	0,60 đến 0,90	0,025	0,035	0,90 đến 1,20	—	—	Cu: 0,40
20CrS4					0,020 đến 0,040				
28Cr4	0,24 đến 0,31	0,40	0,60 đến 0,90	0,025	0,035	0,90 đến 1,20	—	—	Cu: 0,40
28CrS4					0,020 đến 0,040				
16MnCr5	0,14 đến 0,19	0,15 đến 0,40	1,00 đến 1,30	0,025	0,035	0,80 đến 1,10	—	—	Cu: 0,40
16MnCrS5					0,020 đến 0,040				
16MnCrB5	0,14 đến 0,19	0,15 đến 0,40	1,00 đến 1,30	0,025	0,035	0,80 đến 1,10	—	—	Cu: 0,40 B: 0,0008 to 0,0050 ^f
20MnCr5	0,17 đến 0,22	0,15 đến 0,40	1,10 đến 1,40	0,025	0,035	1,00 đến 1,30	—	—	Cu: 0,40
20MnCrS5					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. 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 độ thấm tôi, cơ tính và khả năng ứng dụng.

^a Đối với các thép có yêu cầu 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 vượt quá các giá trị theo Bảng 4 trong trường hợp có $\pm 0,01\%$ 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% S (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 loại thép tôi bề mặt bổ sung sử dụng ưu tiên cho các ổ trục được bao hàm trong TCVN 12142-17 (ISO 683-17)

^d Các giá trị lớn nhất, trừ khi có quy định khác.

^e Có thể thỏa thuận về hàm lượng silic thấp hơn tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng; trong trường hợp này nên tính đến ảnh hưởng tới các cơ tính.

^f Trong trường hợp này, việc bổ sung thêm Bo không phải để tăng độ thấm tôi mà để tăng độ dai của vùng được tôi cứng bề mặt.

Bảng 3 - Kết thúc

Mác thép	Thành phần theo khối lượng ^d , %								
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Cu và B
18CrMo4	0,15 đến 0,21	0,15 đến 0,40	0,60 đến 0,90	0,025	0,035	0,90 đến 1,20	0,15 đến 0,25	—	Cu: 0,40
18CrMoS4					0,020 đến 0,040				
24CrMo4	0,20 đến 0,27	0,10 đến 0,40	0,60 đến 0,90	0,025	0,035	0,90 đến 1,20	0,15 đến 0,30	—	Cu: 0,40
24CrMoS4					0,020 đến 0,040				
22CrMoS3-5	0,19 đến 0,24	0,10 đến 0,40	0,70 đến 1,00	0,025	0,020 đến 0,040	0,70 đến 1,00	0,40 đến 0,50	—	Cu: 0,40
20MoCr4	0,17 đến 0,23	0,10 đến 0,40	0,70 đến 1,00	0,025	0,035	0,30 đến 0,60	0,40 đến 0,50	—	Cu: 0,40
20MoCrS4					0,020 đến 0,040				
16NiCr4	0,13 đến 0,19	0,15 đến 0,40	0,70 đến 1,00	0,025	0,035	0,60 đến 1,00	—	0,80 đến 1,10	Cu: 0,40
16NiCrS4					0,020 đến 0,040				
18NiCr5-4	0,16 đến 0,21	0,15 đến 0,40	0,60 đến 0,90	0,025	0,035	0,90 đến 1,20	—	1,20 đến 1,50	Cu: 0,40
17CrNi6-6	0,14 đến 0,20	0,15 đến 0,40	0,50 đến 0,90	0,025	0,035	1,40 đến 1,70	—	1,40 đến 1,70	Cu: 0,40
15NiCr13	0,12 đến 0,18	0,15 đến 0,40	0,35 đến 0,65	0,025	0,035	0,60 đến 0,90	—	3,00 đến 3,50	Cu: 0,40
20NiCrMo2-2	0,17 đến 0,23	0,15 đến 0,40	0,65 đến 0,95	0,025	0,035	0,35 đến 0,70	0,15 đến 0,25	0,40 đến 0,70	Cu: 0,40
20NiCrMoS2-2					0,020 đến 0,040				
17NiCrMo6-4	0,14 đến 0,20	0,15 đến 0,40	0,60 đến 0,90	0,025	0,035	0,80 đến 1,10	0,15 đến 0,25	1,20 đến 1,60	Cu: 0,40
18CrNiMo7-6	0,15 đến 0,21	0,15 đến 0,40	0,50 đến 0,90	0,025	0,035	1,50 đến 1,80	0,25 đến 0,35	1,40 đến 1,70	Cu: 0,40

CHÚ THÍCH: Không được có 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. 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 độ thấm tôi, cơ tính và khả năng ứng dụng.

^a Đối với các thép có yêu cầu 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 vượt quá các giá trị theo Bảng 4 trong trường hợp có $\pm 0,01\%$ cacbon và trong tất cả các trường hợp khác.

^b Các loại thép có khả năng gia công trên máy cao đo các mức lưu huỳnh cao hơn tới khoảng 0,10% S (bao gồm cả hình thái lưu huỳnh có kiểm soát) hoặc theo yêu cầu có thể có sự bổ sung thêm chỉ. Trong trường hợp thứ nhất, giới hạn trên của hàm lượng Mn có thể tăng lên 0,15%.

^c Các loại thép tôi bề mặt bổ sung sử dụng ưu tiên cho các ổ trục được bao hàm trong TCVN 12142-17 (ISO 683-17)

^d Các giá trị lớn nhất, trừ khi có quy định khác.

^e Có thể thỏa thuận về hàm lượng silic thấp hơn tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng; trong trường hợp này nên tính đến ảnh hưởng tới các cơ tính.

^f Trong trường hợp này, việc bổ sung thêm Bo không phải để tăng độ thấm tôi mà để tăng độ dai của vùng được tôi cứng bề mặt.

Bảng 4 – Sai lệch cho phép giữa phân tích sản phẩm và các giá trị giới hạn cho trong Bảng 3 về phân tích mê nầu

Nguyên tố	Hàm lượng lớn nhất cho phép theo phân tích mê nầu thành phần theo khối lượng, %	Sai lệch cho phép ^a , thành phần theo khối lượng %
C	≤0,23	±0,02
Si	≤0,40	±0,03
Mn	≤1,00	±0,04
	1,00 < Mn ≤ 1,40	±0,06
P	≤0,035	+ 0,005
S	≤0,040	±0,005
Cr	≤1,80	±0,05
Mo	≤0,30	±0,03
	0,30 < Mo ≤ 0,35	±0,04
Ni	≤1,00	±0,03
	1,00 < Ni ≤ 2,00	±0,05
	2,00 < Ni ≤ 3,50	±0,07
Cu	≤0,40	+0,05
B	≤0,005 0	±0,000 3

^a ± có nghĩa là trong một mê nầu, sai lệch có thể xảy ra ở trên giới hạn trên hoặc ở dưới giới hạn dưới của phạm vi quy định trong Bảng 3, nhưng không xảy ra cả hai cùng một lúc.

Bảng 5 – Giới hạn độ cứng cho các mác thép có khả năng tối cứng (bình thường) quy định (các loại +H; xem 7.1.1)

Mác thép	Ký hiệu	Giới hạn của phạm vi	Độ cứng HRC ở khoảng cách, tính bằng milimet, từ đầu mút được tôi của mẫu thử												
			1,5	3	5	7	9	11	13	15	20	25	30	35	40
17Cr3 17CrS3	+H	lớn nhất	47	44	40	33	29	27	25	24	23	21	—	—	—
		nhỏ nhất	39	35	25	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20Cr4 20CrS4	+H	lớn nhất	49	48	46	42	38	36	34	32	29	27	26	24	23
		nhỏ nhất	41	38	31	26	23	21	—	—	—	—	—	—	—
28Cr4 28CrS4	+H	lớn nhất	53	52	51	49	45	42	39	36	33	30	29	28	27
		nhỏ nhất	45	43	39	29	25	22	20	—	—	—	—	—	—
16MnCr5 16MnCrS5 16MnCrB5	+H	lớn nhất	47	46	44	41	39	37	35	33	31	30	29	28	27
		nhỏ nhất	39	36	31	28	24	21	—	—	—	—	—	—	—
20MnCr5 20MnCrS5	+H	lớn nhất	49	49	48	46	43	42	41	39	37	35	34	33	32
		nhỏ nhất	41	39	36	33	30	28	26	25	23	21	-	-	-
18CrMo4 18CrMoS4	+H	lớn nhất	47	46	45	42	39	37	35	34	31	29	28	27	26
		nhỏ nhất	39	37	34	30	27	24	22	21	—	—	—	—	—
24CrMo4 24CrMoS4	+H	lớn nhất	52	52	51	50	48	46	43	41	37	35	33	32	31
		nhỏ nhất	44	43	40	37	34	32	29	27	23	21	20	—	—
22CrMoS3-5	+H	lớn nhất	50	49	48	47	45	43	41	40	37	35	34	33	32
		nhỏ nhất	42	41	37	33	31	28	26	25	23	22	21	20	—
20MoCr4 20MoCrS4	+H	lớn nhất	49	47	44	41	38	35	33	31	28	26	25	24	24
		nhỏ nhất	41	37	31	27	24	22	—	—	—	—	—	—	—

Bảng 5 - Kết thúc

Mác thép	Ký hiệu	Giới hạn của phạm vi	Độ cứng HRC ở khoảng cách, tính bằng milimet, từ đầu mút được tôi của mẫu thử												
			1,5	3	5	7	9	11	13	15	20	25	30	35	40
16NiCr4 16NiCrS4	+H	lớn nhất	47	46	44	42	40	38	36	34	32	30	29	28	28
		nhỏ nhất	39	36	33	29	27	25	23	22	20	—	—	—	—
18NiCr5-4	+H	lớn nhất	49	48	46	44	42	39	37	36	34	32	31	31	30
		nhỏ nhất	41	39	35	32	29	27	25	24	21	20	—	—	—
17CrNi6-6	+H	lớn nhất	47	47	46	45	43	42	41	39	37	35	34	34	33
		nhỏ nhất	39	38	36	35	32	30	28	26	24	22	21	20	20
15NiCr13	+H	lớn nhất	46	46	46	46	45	44	43	41	38	35	34	34	33
		nhỏ nhất	38	37	36	34	31	29	27	26	24	22	22	21	21
20NiCrMo2-2 20NiCrMoS2-2	+H	lớn nhất	49	48	45	42	36	33	31	30	27	25	24	24	23
		nhỏ nhất	41	37	31	25	22	20	—	—	—	—	—	—	—
17NiCrMo6-4	+H	lớn nhất	48	48	47	46	45	44	42	41	38	36	35	34	33
		nhỏ nhất	40	39	37	34	30	28	27	26	24	23	22	21	—
18CrNiMo7-6	+H	lớn nhất	48	48	48	48	47	47	46	46	44	43	42	41	41
		nhỏ nhất	40	40	39	38	37	36	35	34	32	31	30	29	29

Bảng 6 – Giới hạn độ cứng cho các mác thép có dải phân tán độ thấm tôi hẹp (các loại +HH và +HL)

Mác thép	Ký hiệu	Giới hạn của phạm vi	Độ cứng HRC ở khoảng cách, tính bằng milimet, từ đầu mút được tôi của mẫu thử												
			1,5	3	5	7	9	11	13	15	20	25	30	35	40
17Cr3 17CrS3	+HH	lớn nhất	47	44	40	33	29	27	25	24	23	21	—	—	—
		nhỏ nhất	42	38	30	24	20	—	—	—	—	—	—	—	—
	+HL	lớn nhất	44	41	35	29	25	23	21	20	—	—	—	—	—
		nhỏ nhất	39	35	25	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20Cr4 20CrS4	+HH	lớn nhất	49	48	46	42	38	36	34	32	29	27	26	24	23
		nhỏ nhất	44	41	36	31	28	26	24	22	—	—	—	—	—
	+HL	lớn nhất	46	45	41	37	33	31	29	27	24	22	21	—	—
		nhỏ nhất	41	38	31	26	23	21	—	—	—	—	—	—	—
28Cr4 28CrS4	+HH	lớn nhất	53	52	51	49	45	42	39	38	33	30	29	28	27
		nhỏ nhất	48	46	43	36	32	29	26	23	20	—	—	—	—
	+HL	lớn nhất	50	49	47	42	38	35	33	30	27	24	23	22	21
		nhỏ nhất	45	43	39	29	25	22	20	—	—	—	—	—	—
16MnCr5 16MnCrS5 16MnCrB5	+HH	lớn nhất	47	46	44	41	39	37	35	33	31	30	29	28	27
		nhỏ nhất	42	39	35	32	29	26	24	22	20	—	—	—	—
	+HL	lớn nhất	44	43	40	37	34	32	30	28	26	25	24	23	22
		nhỏ nhất	39	36	31	28	24	21	—	—	—	—	—	—	—
20MnCr5 20MnCrS5	+HH	lớn nhất	49	49	48	46	43	42	41	39	37	35	34	33	32
		nhỏ nhất	44	42	40	37	34	33	31	30	28	26	25	24	23
	+HL	lớn nhất	46	46	44	42	39	37	36	34	32	30	29	28	27
		nhỏ nhất	41	39	36	33	30	28	26	25	23	21	—	—	—

Bảng 6 - Kết thúc

Mác thép	Ký hiệu	Giới hạn của phạm vi	Độ cứng HRC ở khoảng cách, tính bằng milimet, từ đầu mút được tôi của mẫu thử												
			1,5	3	5	7	9	11	13	15	20	25	30	35	40
18CrMo4 18CrMoS4	+HH	lớn nhất	47	46	45	42	39	37	35	34	31	29	28	27	26
		nhỏ nhất	42	40	38	34	31	28	26	25	22	20	—	—	—
	+HL	lớn nhất	44	43	41	38	35	33	31	30	27	25	24	23	22
		nhỏ nhất	39	37	34	30	27	24	22	21	—	—	—	—	—
24CrMo4 24CrMoS4	+HH	lớn nhất	52	52	51	50	48	46	43	41	37	35	33	32	31
		nhỏ nhất	47	46	44	41	39	37	34	32	28	26	24	23	22
	+HL	lớn nhất	49	49	47	46	43	41	38	36	32	30	29	28	27
		nhỏ nhất	44	43	40	37	34	32	29	27	23	21	20	—	—
22CrMoS3-5	+HH	lớn nhất	50	49	48	47	45	43	41	40	37	35	34	33	32
		nhỏ nhất	45	44	41	38	36	33	31	30	28	26	25	24	23
	+HL	lớn nhất	47	46	44	42	40	38	36	35	32	31	30	29	28
		nhỏ nhất	42	41	37	33	31	28	26	25	23	22	21	20	—
20MoCr4 20MoCrS4	+HH	lớn nhất	49	47	44	41	38	35	33	31	28	26	25	24	24
		nhỏ nhất	44	40	35	32	29	26	24	22	—	—	—	—	—
	+HL	lớn nhất	46	44	40	36	33	31	29	27	24	22	21	20	20
		nhỏ nhất	41	37	31	27	24	22	—	—	—	—	—	—	—
16NiCr4 16NiCrS4	+HH	lớn nhất	47	46	44	42	40	38	36	34	32	30	29	28	28
		nhỏ nhất	42	39	37	33	31	29	27	26	24	22	21	20	20
	+HL	lớn nhất	44	43	40	38	36	34	32	30	28	26	25	24	24
		nhỏ nhất	39	36	33	29	27	25	23	22	20	—	—	—	—
18NiCr5-4	+HH	lớn nhất	49	48	46	44	42	39	37	36	34	32	31	31	30
		nhỏ nhất	44	42	39	36	33	31	29	28	25	24	23	23	22
	+HL	lớn nhất	46	45	42	40	38	35	33	32	30	28	27	27	26
		nhỏ nhất	41	39	35	32	29	27	25	24	21	20	—	—	—
17CrNi6-6	+HH	lớn nhất	47	47	46	45	43	42	41	39	37	35	34	34	33
		nhỏ nhất	42	41	39	38	36	34	32	30	28	26	25	25	24
	+HL	lớn nhất	44	44	43	42	39	38	37	35	33	31	30	29	29
		nhỏ nhất	39	38	36	35	32	30	28	26	24	22	21	20	20
15NiCr13	+HH	lớn nhất	46	46	46	46	45	44	43	41	38	35	34	34	33
		nhỏ nhất	41	40	39	38	36	34	32	31	29	26	26	25	25
	+HL	lớn nhất	43	43	43	42	40	39	38	36	33	31	30	30	29
		nhỏ nhất	38	37	36	34	31	29	27	26	24	22	22	21	21
20NiCrMo2-2 20NiCrMoS2-2	+HH	lớn nhất	49	48	45	42	36	33	31	30	27	25	24	24	23
		nhỏ nhất	44	41	36	31	27	24	22	21	—	—	—	—	—
	+HL	lớn nhất	46	44	40	36	31	29	27	26	23	21	20	20	—
		nhỏ nhất	41	37	31	25	22	20	—	—	—	—	—	—	—
17NiCrMo6-4	+HH	lớn nhất	48	48	47	46	45	44	42	41	38	36	35	34	33
		nhỏ nhất	43	42	40	38	35	33	32	31	29	27	26	25	24
	+HL	lớn nhất	45	45	44	42	40	39	37	36	33	32	31	30	29
		nhỏ nhất	40	39	37	34	30	28	27	26	24	23	22	21	—
18CrNiMo7-6	+HH	lớn nhất	48	48	48	48	47	47	46	46	44	43	42	41	41
		nhỏ nhất	43	43	42	41	40	40	39	38	36	35	34	33	33
	+HL	lớn nhất	45	45	45	45	44	43	42	42	40	39	38	37	37
		nhỏ nhất	40	40	39	38	37	36	35	34	32	31	30	29	29

Bảng 7 – Yêu cầu độ cứng cho các sản phẩm cung cấp ở các điều kiện “tôi để tăng khả năng cắt”, “ủ mềm (+A)”, “tôi tới phạm vi độ cứng (+TH)”, “tôi tới tổ chức ferit-peclit (+FP)” hoặc “thường hóa (+N)”

Mác thép	Độ cứng Brinell ở điều kiện							
	+S lớn nhất	+A lớn nhất	+TH nhỏ nhất lớn nhất		+FP nhỏ nhất lớn nhất		+N nhỏ nhất lớn nhất	
Thép không hợp kim								
C10E C10R	—	131	—	—	—	—	85	140
C15E C15R	—	143	—	—	—	—	95	150
C16E C16R	—	156	—	—	—	—	100	155
22Mn6	—	197	149	197	—	—	—	—
Thép hợp kim								
17Cr3 17CrS3	—	174	—	—	—	—	—	—
20Cr4 20CrS4	—	197	149	197	—	—	—	—
28Cr4 28CrS4	255	217	166	217	156	207	—	—
16MnCr5 16MnCrS5 16MnCrB5	—	207	156	207	140	187	138	187
20MnCr5 20MnCrS5	255	217	170	217	152	201	140	201
18CrMo4 18CrMoS4	—	207	156	207	140	187	—	—
24CrMo4 24CrMoS4	255	212	—	—	—	—	—	—
22CrMoS3–5	255	217	170	217	152	201	—	—
20MoCr4 20MoCrS4	255	207	156	207	140	187	—	—
16NiCr4 16NiCrS4	255	217	166	217	156	207	—	—
18NiCr5–4	255	223	170	223	156	207	—	—
17CrNi6–6	255	229	175	229	156	207	—	—
15NiCr13	255	229	179	229	166	217	—	—
20NiCrMo2–2 20NiCrMoS2–2	—	212	161	212	149	194	—	—
17NiCrMo6–4	255	229	179	229	149	201	—	—
18CrNiMo7–6	255	229	179	229	159	207	—	—

Bảng 8 – Điều kiện cho nhiệt luyện các thanh thử và nhiệt luyện các loại thép

Mác thép	Nhiệt độ austenit hóa cho thử tôi dầu mát ^a °C	Nhiệt độ thấm cacbon ^b °C	Nhiệt độ tôi trực tiếp và đơn giản ^{c,d} °C	Tôi hai lần ^c		Nhiệt độ ram ^e °C
				Nhiệt độ tôi trong lõi ^d °C	Nhiệt độ tôi cứng bề mặt ^d °C	
Thép không hợp kim						
C10E C10R	—	880 đến 980	830 đến 870	880 đến 920	780 đến 820	150 đến 200
C15E C15R	—	880 đến 980	830 đến 870	880 đến 920	780 đến 820	150 đến 200
C16E C16R	—	880 đến 980	830 đến 870	880 đến 920	780 đến 820	150 đến 200
22Mn6	—	880 đến 980	830 đến 870	880 đến 920	780 đến 820	150 đến 200
Thép hợp kim						
17Cr3 17CrS3	880 ± 5	880 đến 980	820 đến 860	860 đến 900	780 đến 820	150 đến 200
20Cr4 20CrS4	900 ± 5	880 đến 980	820 đến 860	860 đến 900	780 đến 820	150 đến 200
28Cr4 28CrS4	850 ± 5	880 đến 980	820 đến 860	860 đến 900	780 đến 820	150 đến 200
16MnCr5 16MnCrS5 16MnCrB5	900 ± 5	880 đến 980	820 đến 860	860 đến 900	780 đến 820	150 đến 200
20MnCr5 20MnCrS5	900 ± 5	880 đến 980	820 đến 860	860 đến 900	780 đến 820	150 đến 200
18CrMo4 18CrMoS4	900 ± 5	880 đến 980	820 đến 860	860 đến 900	780 đến 820	150 đến 200
24CrMo4 24CrMoS4	900 ± 5	880 đến 980	820 đến 860	860 đến 900	780 đến 820	150 đến 200
22CrMoS3-5	900 ± 5	880 đến 980	820 đến 860	860 đến 900	780 đến 820	150 đến 200
20MoCr4 20MoCrS4	910 ± 5	880 đến 980	820 đến 860	860 đến 900	780 đến 820	150 đến 200
16NiCr4 16NiCrS4	880 ± 5	880 đến 980	820 đến 860	850 đến 890	780 đến 820	150 đến 200
18NiCr5-4	880 ± 5	880 đến 980	820 đến 860	840 đến 880	780 đến 820	150 đến 200
17CrNi6-6	870 ± 5	880 đến 980	820 đến 860	830 đến 870	780 đến 820	150 đến 200
15NiCr13	850 ± 5	880 đến 980	810 đến 850	840 đến 880	780 đến 820	150 đến 200
20NiCrMo2-2 20NiCr- MoS2-2	900 ± 5	880 đến 980	820 đến 860	860 đến 900	780 đến 820	150 đến 200
17NiCrMo6-4	900 ± 5	880 đến 980	810 đến 850	830 đến 870	780 đến 820	150 đến 200
18CrNiMo7-6	860 ± 5	880 đến 980	810 đến 850	830 đến 870	780 đến 820	150 đến 200
<p>CHÚ THÍCH: Các nhiệt độ đã cho đối với thấm cacbon, tôi trực tiếp và đơn giản, tôi trong lõi, tôi cứng bề mặt và ram được dùng để hướng dẫn; các nhiệt độ thực tế nên chọn là các nhiệt độ để đạt được các cơ tính yêu cầu.</p> <p>^a Thời gian austenit hóa dùng cho hướng dẫn: tối thiểu là 30 min.</p> <p>^b Nhiệt độ thấm cacbon phụ thuộc vào thành phần hóa học của thép, khối lượng của sản phẩm và môi trường thấm cacbon. Nếu các thép được tôi trực tiếp, nói chung, không được vượt quá 950°C. Đối với các quy trình đặc biệt, ví dụ như, trong chân không, các nhiệt độ cao hơn (ví dụ 1020°C đến 1050°C) là không thông dụng.</p> <p>^c Loại chất làm nguội phụ thuộc vào, ví dụ, hình dạng của sản phẩm, các điều kiện làm nguội và lượng sản phẩm chất đầy lò.</p> <p>^d Nếu các loại thép được tôi trực tiếp và nếu có mối nguy hiểm gây cong vênh thì các loại thép này nên được tôi ở nhiệt độ giữa các nhiệt độ tôi cùng lõi và tôi cứng bề mặt.</p> <p>^e Thời gian ram dùng cho hướng dẫn: tối thiểu là 1h.</p>						

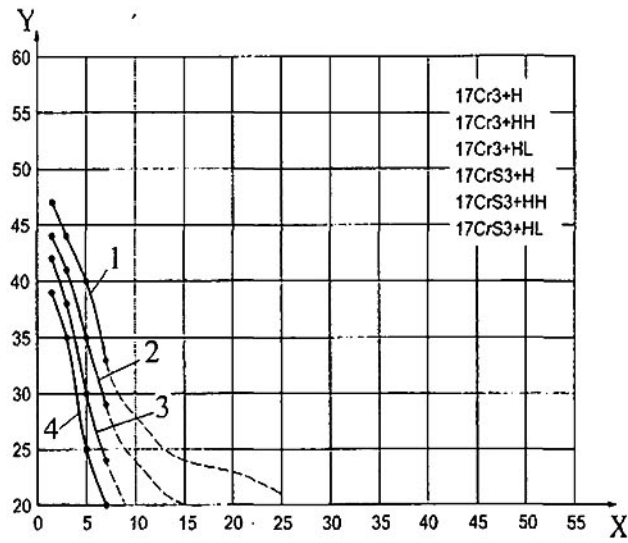
Số	1	2	3			4	5	6
	Yêu cầu		Lượng thử nghiệm			Lấy mẫu ^b		Phương pháp thử
		Xem bảng	Đơn vị thử ^a	Sản phẩm mẫu trên đơn vị thử	Phép thử trên sản phẩm mẫu			
1	Thành phần hóa học	3 và 4	C				(Phân tích mẻ nấu do nhà sản xuất đưa ra; về phân tích sản phẩm, xem A.3)	
2	Độ thấm tối	5 và 6	C	1	1		Trong trường hợp có sự tranh chấp, phải áp dụng phương pháp lấy mẫu cho trong ISO 642:1999, 5.1.a) hoặc b). Trong tất cả các trường hợp khác, phương pháp lấy mẫu bao gồm phương pháp bắt đầu từ mẻ nấu riêng biệt và tiếp sau là các thời điểm thử gia công nóng hoặc từ mẻ nấu và các phối mẫu thử không gia công nóng là do nhà sản xuất quyết định, trừ khi có thỏa thuận khác tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng.	Phải thực hiện phép thử phù hợp với ISO 642. Nhị độ tối phải theo quy định trong Bảng 8. Các giá trị độ cứng phải được xác định phù hợp với phương pháp C của TCVN 257-1 (ISO 6508-1)
3	Độ cứng						Thử độ cứng	
3a	Độ cứng trong điều kiện +S hoặc +A, +TH hoặc FP	7	C và D và T	1	1		Trong trường hợp có tranh chấp, nếu có thể thực hiện được, phải đo độ cứng tại điểm sau của bề mặt: - Trong trường hợp các thanh tròn, ở khoảng cách bằng đường kính tính từ đầu một mút của thanh. - Trong trường hợp các thanh có mặt cắt ngang vuông và chữ nhật và trong trường hợp sản phẩm cân 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. Ví dụ, nếu đối với các vật rèn bằng buá, các yêu cầu trên có thể không hiện thực, phải có thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng vì vị trí thích hợp của các vết ấn thử độ cứng. Về chuẩn bị phối mẫu thử, xem TCVN 256-1 (ISO 6506-1)	Phù hợp với TCVN 256-1 (ISO 6506-1)
3b	Độ cứng trong điều kiện + N	7	C	1	1		Thử nghiệm phải được tiến hành ở gần bề mặt	Phù hợp với TCVN 256-1 (ISO 6506-1)

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.

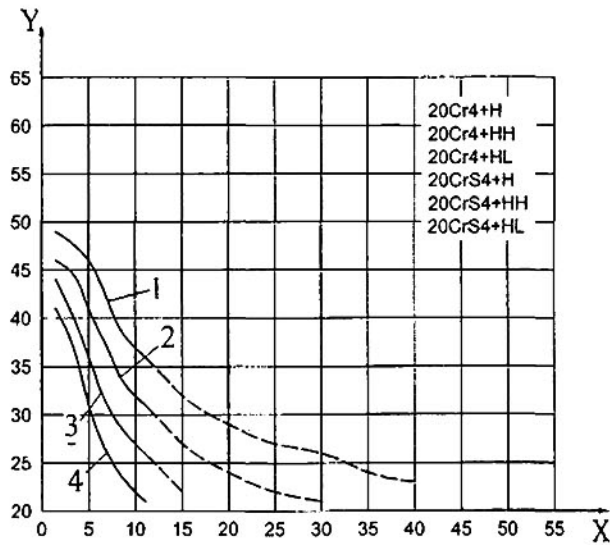
^a Phải thực hiện riêng biệt các phép thử cho mỗi mẻ nấu như đã chỉ thị bằng "C", mỗi kích thước như đã chỉ thị bằng "D" và mẻ nhiệt luyện như đã chỉ thị bằng "T"

Có thể tập hợp thành nhóm các sản phẩm có chiều dày khác nhau nếu các chiều dày nằm trong cùng một phạm vi và kích thước đối với cơ tính và nếu các sự khác nhau về chiều dày không ảnh hưởng đến cơ tính. Trong các trường hợp có sự 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 phối mẫu thử và mẫu thử nên phù hợp với TCVN 4398 (ISO 377) và TCVN 1811 (ISO 14284).



a)



b)

CHÚ DẪN:

X Khoảng cách từ đầu mút được tôi

của mẫu thử, mm

Y độ cứng HRC

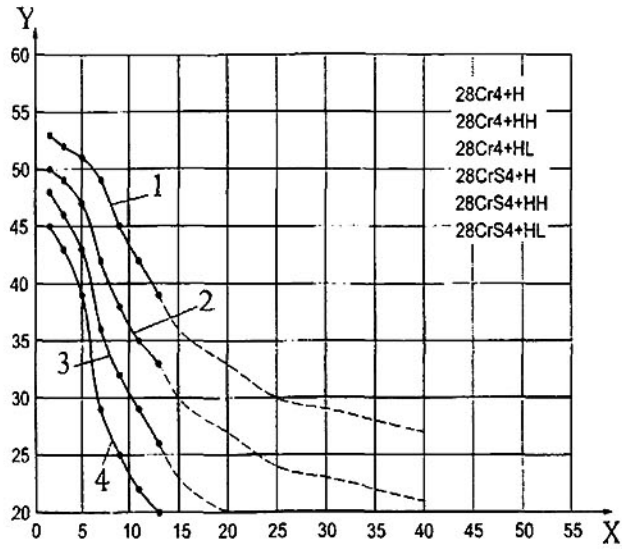
1 giới hạn trên

2 giới hạn trên, các loại +HL

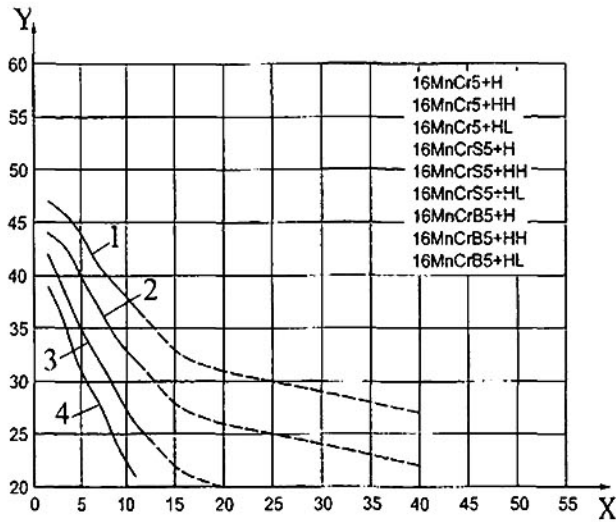
3 giới hạn dưới, các loại +HH

4 giới hạn dưới

Hình 1 – Các dải phân tán đối với độ cứng Rockwell C trong phép thử độ thấm tôi bằng tôi đầu mút



c)



d)

CHÚ DẪN:

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

Y độ cứng HRC

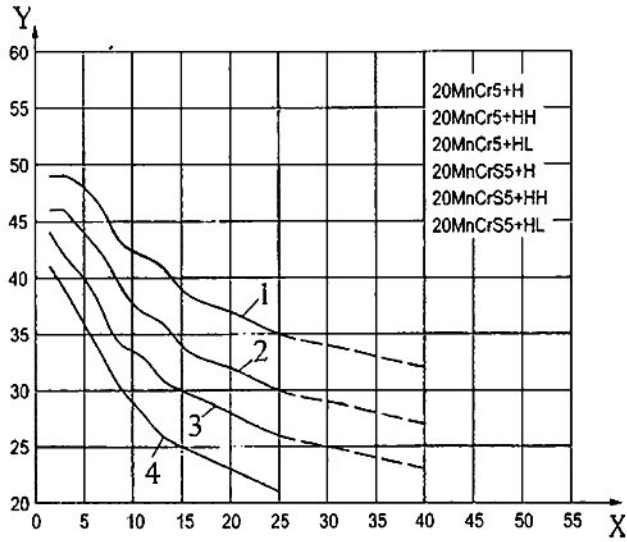
1 giới hạn trên

2 giới hạn trên, các loại +HL

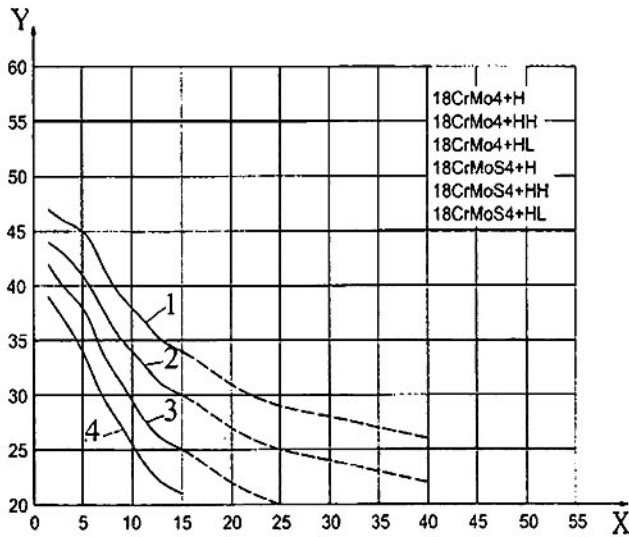
3 giới hạn dưới, các loại +HH

4 giới hạn dưới

Hình 1 – Tiếp theo



e)



f)

CHÚ DẪN:

X Khoảng cách từ đầu mũi được tối của mẫu thử, mm

Y độ cứng HRC

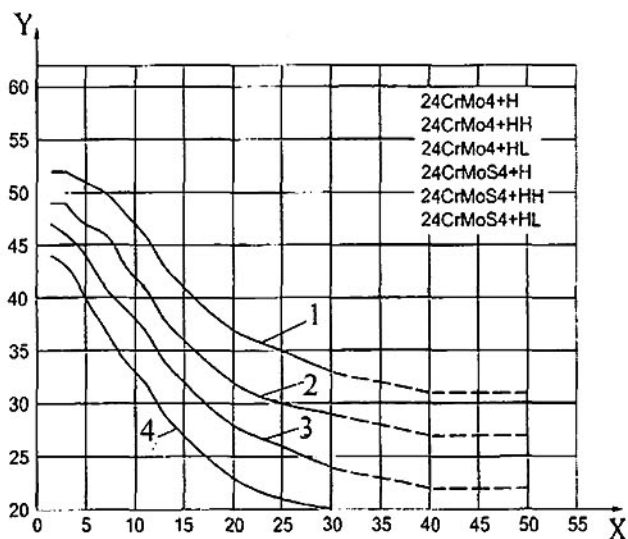
1 giới hạn trên

2 giới hạn trên, các loại +HL

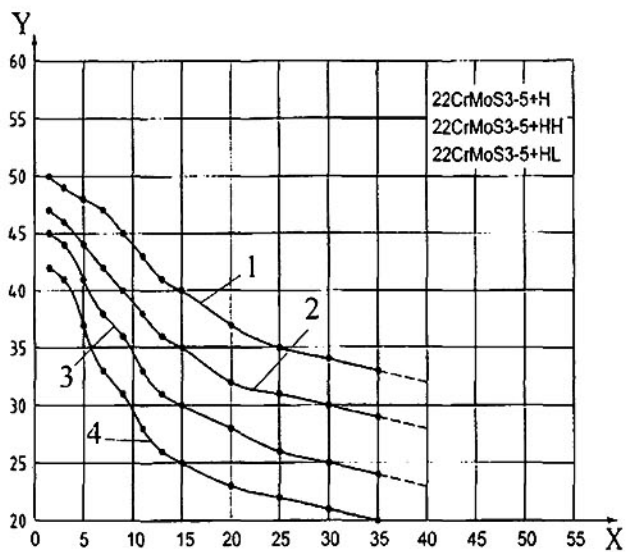
3 giới hạn dưới, các loại +HH

4 giới hạn dưới

Hình 1 – Tiếp theo



g)



h)

CHÚ DẪN:

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

Y độ cứng HRC

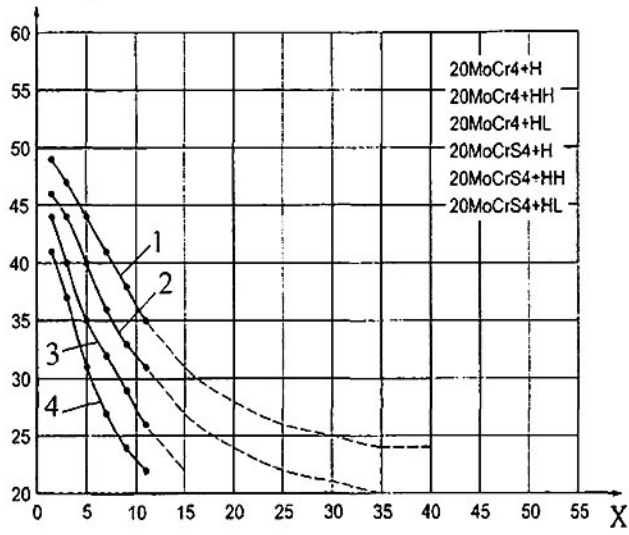
1 giới hạn trên

2 giới hạn trên, các loại +HL

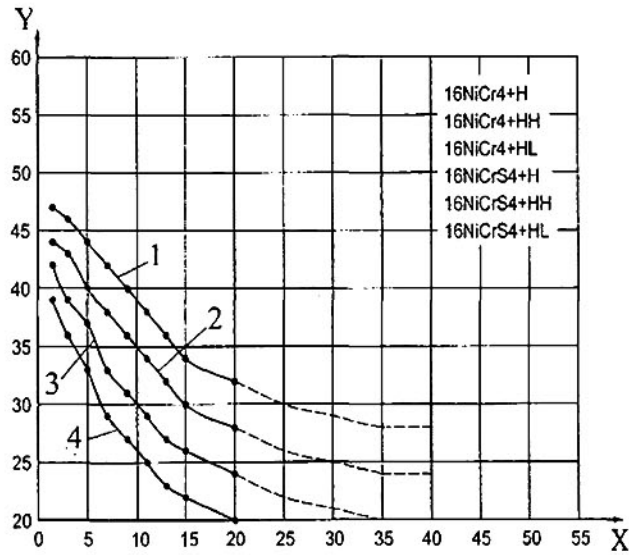
3 giới hạn dưới, các loại +HH

4 giới hạn dưới

Hình 1 – Tiếp theo



i)



j)

CHÚ DẪN:

X Khoảng cách từ đầu mút được tôi

của mẫu thử, mm

Y độ cứng HRC

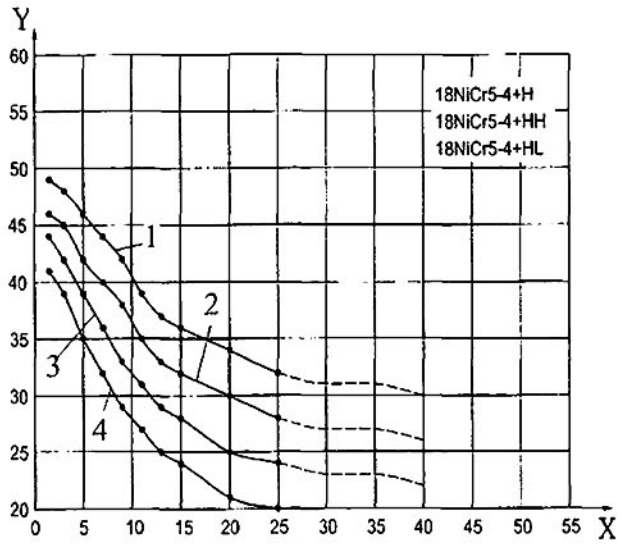
1 giới hạn trên

2 giới hạn trên, các loại +HL

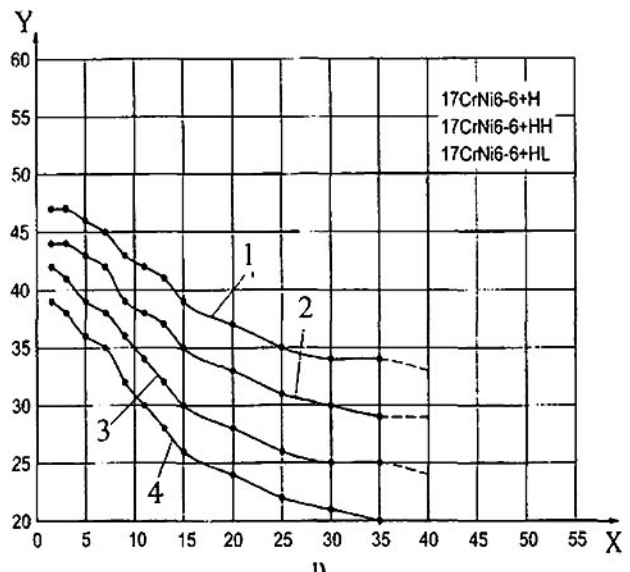
3 giới hạn dưới, các loại +HH

4 giới hạn dưới

Hình 1 – Tiếp theo



k)



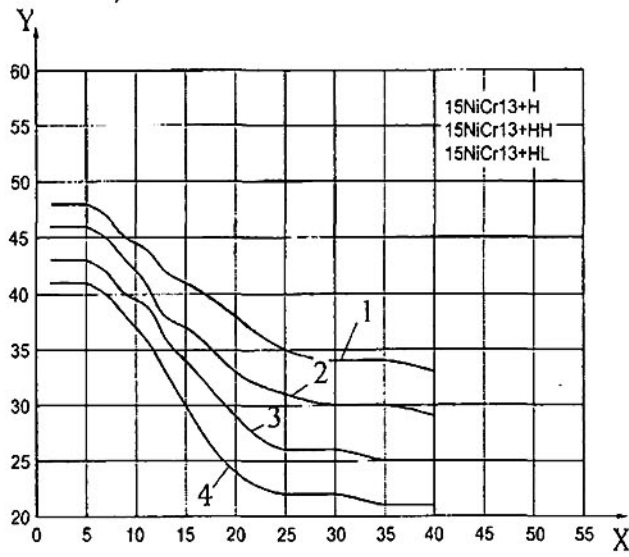
l)

CHÚ DẪN:

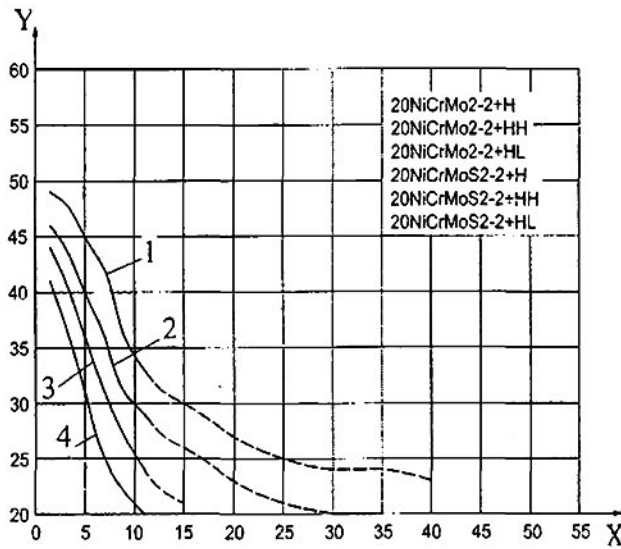
X Khoảng cách từ đầu mút được tôi của mẫu thử, mm
 Y độ cứng HRC
 1 giới hạn trên

2 giới hạn trên, các loại +HL
 3 giới hạn dưới, các loại +HH
 4 giới hạn dưới

Hình 1 – Tiếp theo



m)



n)

CHÚ DẪN:

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

Y độ cứng HRC

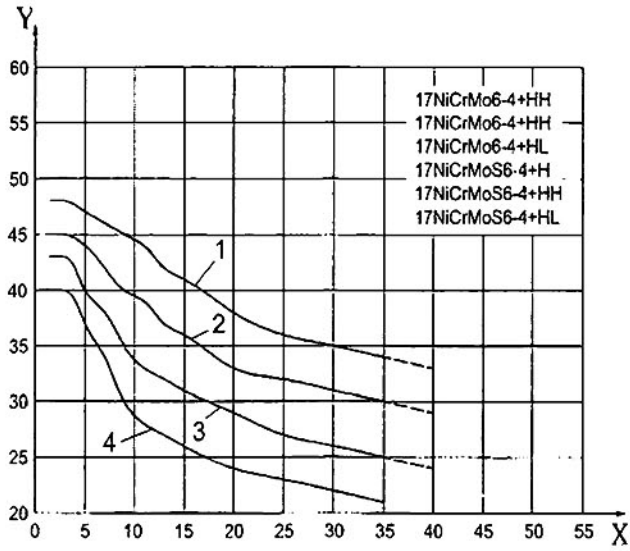
1 giới hạn trên

2 giới hạn trên, các loại +HL

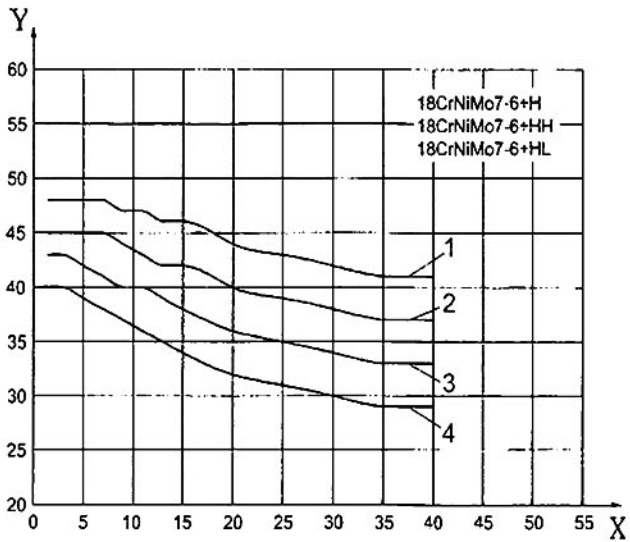
3 giới hạn dưới, các loại +HH

4 giới hạn dưới

Hình 1 – Tiếp theo



o)



p)

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, các loại +HL

3 giới hạn dưới, các loại +HL

4 giới hạn dưới

Hình 1 – Kết thúc

Phụ lục A

(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 những yêu cầu này có thể được thỏa thuận giữa nhà sản xuất và khách hàng tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng.

A.1 Thép hạt mịn

Thép hạt mịn phải có cỡ hạt austenit 5 hoặc mịn hơn. Nếu được đặt hàng với thử nghiệm riêng thì phải kiểm tra xác nhận yêu cầu về cỡ hạt bằng xác định hàm lượng nhôm hoặc bằng chụp ảnh tổ chức tế vi. Tổ chức hạt mịn thường đạt được khi tổng hàm lượng nhôm tối thiểu là 0,018%. Trong trường hợp này không cần thiết phải khảo sát bằng chụp ảnh tổ chức tế vi. Phải đưa ra hàm lượng nhôm trong tài liệu kiểm tra.

Theo cách khác, phải kiểm tra một mẫu thử cho mỗi mẻ nấu để xác định cỡ hạt austenit biểu kiến. Việc lấy mẫu và chuẩn bị phi mẫu thử phải theo quy định trong TCVN 4393 (ISO 643). Phải thử nghiệm thép phù hợp với phương pháp Mc-Quaid-Ehn mô tả trong TCVN 4393 (ISO 643) và tổ chức hạt phải được xem là đáp ứng yêu cầu nếu 70% diện tích ở trong phạm vi các giới hạn quy định của cỡ kích thước.

Trừ khi có thỏa thuận khác tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng, phải xác định cỡ hạt từ một mẫu thử thấm cacbon. Quá trình thấm cacbon phải đạt được bằng cách duy trì mẫu thử trong bột thấm cacbon ở $925^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ trong 6h. Quá trình này thường được thực hiện bằng cách giữ buồng thấm cacbon ở $925^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ trong 8h, bao gồm cả thời gian nung nóng trước.

Trong hầu hết các trường hợp, lớp thấm cacbon thu được xấp xỉ là 1 mm. Sau khi thấm cacbon, làm nguội mẫu thử ở tốc độ đủ chậm để bảo đảm cho xementit kết tủa trên các ranh giới hạt của vùng trước cùng tích của lớp thấm cacbon.

A.2 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.

A.3 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.

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 lấy từ một trong các tiêu chuẩn đã liệt kê trong ISO/TR 9769.

A.4 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 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 4:1 tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng.

A.5 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 B

(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 B.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 12142-3 (ISO 683-3)	TCVN 12142-3 (ISO 683-3)	ASTM/UNS ^b		EN 10084:2008 ^c			JIS G 4052 ^d		GB/T 5216 ^e	
			i/n/w ^f		i/n/w ^f		i/n/w ^f		i/n/w ^f	
Mác thép không hợp kim										
C10E	—	—	—	C10E	1.1121	n	S10C	n	—	—
C10R	—	—	—	C10R	1.1207	n	—	—	—	—
C15E	—	—	—	C15E	1.1141	n	S15C	n	—	—
C15R	—	—	—	C15R	1.1140	n	—	—	—	—
C16E	—	—	—	C16E	1.1148	n	—	—	—	—
C16R	—	—	—	C16R	1.1208	n	—	—	—	—
22Mn6	—	—	—	—	—	—	SMn420	n	—	—
Mác thép hợp kim										
17Cr3	—	—	—	17Cr3	1.7016	i	—	—	15CrH	n
17CrS3	—	—	—	17CrS3	1.7014	i	—	—	—	—
20Cr4	—	—	—	—	—	—	SCr420/ SCr420H	n	20CrH	i
20CrS4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28Cr4	—	—	—	28Cr4	1.7030	i	—	—	28CrH	i
28CrS4	—	—	—	28CrS4	1.7036	i	—	—	—	—
16MnCr5	—	—	—	16MnCr5	1.7131	n	—	—	16CrMn	i
16MnCrS5	—	—	—	16MnCrS5	1.7139	n	—	—	—	—
16MnCrB5	—	—	—	16MnCrB5	1.7160	i	—	—	15CrMn- BH	n
20MnCr5	—	—	—	20MnCr5	1.7147	n	—	—	20CrMn H	i
20MnCrS5	—	—	—	20MnCrS5	1.7149	n	—	—	—	—
18CrMo4	—	—	—	18CrMo4	1.7243	n	SCM418 SCM418H	n	20CrMo	n
18CrMoS4	—	—	—	18CrMoS4	1.7244	n	—	—	—	—

^a Xem các nguồn trong Thư mục tài liệu tham khảo.
^b Thép của Hoa Kỳ được liệt kê trong ASTM X trong UNS – nếu số hiệu thép được cho trong ngoặc đơn thì thép chỉ có một số UNS.
^c Thép của châu Âu được liệt kê trong EN 10084 : 2008 và trong "Stahl-Eisen-Liste"; nếu số liệu thép được cho trong 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 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 B.1 - Kết thúc

Các ký hiệu của thép theo ^a										
Mác thép theo TCVN 12142-3 (ISO 683-3)	TCVN 12142-3 (ISO 683-3)	ASTM/UNS ^b		EN 10084:2008 ^c			JIS G 4052 ^d		GB/T 5216 ^e	
			i/n/w ^f		i/n/w ^f		i/n/w ^f		i/n/w ^f	
Mác thép hợp kim										
24CrMo4	—	—	—	—	—	—	SCM425/ SCM425H	n	—	—
24CrMoS4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22CrMoS3-5	—	—	—	22CrMoS3-5	1.7333	i	—	—	22CrMo H	n
20MoCr4	—	—	—	20MoCr4	1.7321	i	—	—	—	—
20MoCrS4	—	—	—	20MoCrS4	1.7323	i	—	—	—	—
16NiCr4	—	—	—	16NiCr4	1.5714	i	—	—	—	—
16NiCrS4	—	—	—	16NiCrS4	1.5715	i	—	—	—	—
18NiCr5-4	—	—	—	18NiCr5-4	1.5810	i	—	—	—	—
17CrNi6-6	—	—	—	17CrNi6-6	1.5918	i	—	—	17Cr2Ni2 H	i
15NiCr13	—	—	—	15NiCr13	1.5752	n	SNC815 SNC815H	n	—	—
20NiCrMo2-2	—	—	—	20NiCrMo2-2	1.6523	n	SNM220 SNM220 H	n	20CrNi- MoH	i
20NiCrMoS2-	—	—	—	20NiCrMoS2-	1.6526	n	—	—	—	—
17NiCrMo6-4	—	—	—	17NiCrMo6-4	1.6566	n	—	—	—	—
18CrNiMo7-6	—	—	—	18CrNiMo7-6	1.6587	n	—	—	18Cr2Ni 2 MoH	i

^a Xem các nguồn trong Thư mục tài liệu tham khảo.
^b Thép của Hoa Kỳ được liệt kê trong ASTM X trong UNS – nếu số hiệu thép được cho trong ngoặc đơn thì thép chỉ có một số UNS.
^c Thép của châu Âu được liệt kê trong EN 10084 : 2008 và trong "Stahl-Eisen-Liste"; nếu số liệu thép được cho trong 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 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 C

(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.

Phụ lục D

(Tham khảo)

Phân loại các mác thép theo giới hạn bền kéo nhỏ nhất là một hàm số của đường kính sau tôi và ram ở 200°C

Bảng D.1 - Phân loại các mác thép theo giới hạn bền kéo nhỏ nhất là một hàm số của đường kính sau tôi và ram ở 200°C

R _m , MPa nhỏ nhất	d ≤ 16 mm	16 mm < d ≤ 40 mm	40 mm < d ≤ 100 mm
1200	20MnCr5, 20 MnCrS5, 17NiCrMo6-4, 18NiCr5-4, 17CrNi6-6, 18CrNiMo7-6		
1100	22CrMoS3-5, 18CrMo4, 18CrMoS4, 20NiCrMo2-2, 20NiCrMoS2-2	18NiCr5-4, 17CrNi6-6, 18CrNiMo7-6	
1000	15NiCr13, 16MnCr5, 16MnCrS5, 16MnCrB5, 16NiCr4, 16NiCrS4	17NiCrMo6-4	
900	20MoCr4, 20MoCrS4, 28Cr4, 28CrS4	20MnCr5, 20MnCrS5, 22CrMoS3-5	
800	C16E, C16R, 17Cr3, 17CrS3, C15E, C15R	18CrMo4, 18CrMoS4, 15NiCr13, 16MnCr5, 16MnCrS5, 16MnCrB5, 16NiCr4, 16NiCrS4, 20NiCrMo2-2, 20NiCrMoS2-2, 20MoCr4, 20MoCrS4	18NiCr5-4, 17CrNi6-6, 18CrNiMo7-6, 22CrMoS3-5, 17NiCrMo6-4
700		28Cr4, 28CrS4	15NiCr13, 20MnCr5, 20MnCrS5
600		17Cr3, 17CrS3, C16E, C16R, C15E, C15R	18CrMo4, 18CrMoS4, 20NiCrMo2-2, 20NiCrMoS2-2, 28Cr4, 28CrS4, 16MnCr5, 16MnCrS5, 16MnCrB5
500	C10E, C10R		
400		C10E, C10R	

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 12142-4 (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 tôi 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 chèn nguội và kéo vuốt nguội.
 - [8] TCVN 8591 (ISO 4960), Thép băng cacbon cán nguội có hàm lượng cacbon trên 0,25 %.
 - [9] EN 10204, Metallic products – Types of inspection documents.
 - [10] EN 10207, Micrographic examination of non-metallic inclusion content of steel using standard pictures.
 - [11] GB/T 5216, Structural steels subject to end quench hardenability requirements.
 - [12] JIS G 0415, Steel and steel products – Inspection documents.
 - [13] JISG 0555, Microscopic testing method for the non-metallic inclusions in steel.
 - [14] JISG 4052, Structural steels with specified hardenability.
 - [15] SAE J406c, Methods of determining hardenability of steels.
-