

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 12142-15:2017

ISO 683-15:1992

Xuất bản lần 1

**THÉP NHIỆT LUYỆN, THÉP HỢP KIM VÀ
THÉP DỄ CẮT - PHẦN 15: THÉP LÀM VAN DÙNG CHO
ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG**

*Heat-treatable steels, alloy steels and free-cutting steels -
Part 15: Valve steels for internal combustion engines*

HÀ NỘI - 2017

Lời nói đầu

TCVN 12142-15:2017 hoàn toàn tương đương ISO 683-15:1992.

TCVN 12142-15:2017 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 17, Thép biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

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

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

Thép nhiệt luyện, thép hợp kim và thép dễ cắt - Phần 15: Thép làm van dùng cho động cơ đốt trong

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

Part 15: Valve steels for internal conclusion engines

1 Phạm vi áp dụng

1.1 Tiêu chuẩn này áp dụng cho các loại vật liệu hợp kim cao gia công áp lực đã liệt kê trong Bảng 1. Các loại vật liệu làm van này được sử dụng cho các van nạp và van xả trong động cơ có đốt trong kiểu pittông.

Tiêu chuẩn này áp dụng cho các thép thanh, thép dây, phôi để cán kéo dây và các vật rèn có bề mặt được gia công tinh như đã liệt kê trong chú thích 3 của 6.2.

1.2 Tiêu chuẩn này không áp dụng cho các hợp kim và ăn mòn được dùng để bảo vệ các bề mặt tựa của van.

1.3 Ngoài tiêu chuẩn này, có thể 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 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 12142-15:2017

TCVN 1811 (ISO 14284) ¹⁾, *Thép và gang - Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thử để xác định thành phần hóa học.*

TCVN 2244 (ISO 286-1), *Hệ thống ISO về dung sai và lắp ghép – Cơ sở của dung sai, sai lệch và lắp ghép).*

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 phiêi mẫu và mẫu thử cơ tính.*

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

TCVN 6283-1 (ISO 1035-1), *Thép thanh cán nóng - Phần 1: Kích thước của thép tròn.*

TCVN 6283-4 (ISO 1035-4), *Thép thanh cán nóng - Phần 4: Dung sai.*

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

ISO 783:1989 ²⁾, *Metallic materials – Tensile testing at elevated temperature (Vật liệu kim loại – Thử kéo ở nhiệt độ nâng cao).*

ISO 8457-1:1989, *Steel wire rod – Part 1: Dimensions and tolerances (Phiêi thép để cán kéo dây – Phần 1: Kích thước và dung sai).*

ISO/TR 9769:1991, *Steel and iron – Review of available method 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 thuật ngữ và định nghĩa sau:

3.1

Vật liệu làm van (valve materials)

Các loại thép và hợp kim kim loại màu biểu lộ các mức độ thay đổi và độ bền chịu:

- nhiệt,
- sự thay đổi có chu kỳ của nhiệt,
- ăn mòn,
- oxy hóa,
- tải trọng mỗi,

¹⁾ ISO 14284:1996 thay thế ISO 377-2:1989.

²⁾ Đã được thay thế bằng ISO 6892-2:2011.

- va đập,
- bám dính và mài mòn.

Vi vậy, các vật liệu làm van được sử dụng để chế tạo các van nạp (hút) và xả trong các động cơ đốt trong kiểu pittông.

4 Phân loại vật liệu làm van

4.1 Vật liệu làm van liệt kê trong tiêu chuẩn này được phân loại theo thành phần hóa học của vật liệu (xem Bảng 1).

4.2 Vật liệu làm van được chia thành hai loại dựa trên cấu trúc được xác định bởi thành phần hóa học chung.

- Các loại thép mactenxit được sử dụng chủ yếu cho chế tạo các van nạp và phần thân của van xả;
- Các hợp kim austenit được sử dụng chủ yếu cho chế tạo các van xả.

5 Đặt hàng

Khách hàng phải trình bày trong tài liệu tìm hiểu và đặt hàng của mình về:

- Số lượng sản phẩm được cung cấp;
- Tên gọi của dạng sản phẩm (ví dụ “thép thanh”, xem 1.1);
- Số hiệu của tiêu chuẩn sản phẩm, các kích thước và, khi không quy định các kích thước trong tiêu chuẩn, sự gia công tinh bề mặt (xem 6.2, chú thích 3) và dung sai (xem 6.6);
- Tên gọi “vật liệu làm van”;
- Số hiệu của tiêu chuẩn này;
- Mác thép hợp kim (xem Bảng 1);
- Điều kiện nhiệt luyện khi cung cấp (xem 6.2);
- Tất cả các chi tiết cần thiết khác bao gồm phương pháp gia công dự định sử dụng (ép đùn nóng hoặc chôn với nung nóng điện trở);
- Loại tài liệu yêu cầu (xem 7.1).

6 Yêu cầu

6.1 Quá trình chế tạo

6.1.1 Trừ khi có thỏa thuận khác trong đơn đặt hàng, loại quá trình nấu chảy (xem 6.1.2) và quá trình chế tạo sản phẩm do nhà sản xuất quyết định.

6.1.2 Các hợp kim kim loại màu NiCr15Fe7TiAl, NiFeCr20NbTi và NiCr20TiAl thường được tạo ra với các quá trình nấu chảy lại.

6.2 Điều kiện nhiệt luyện và gia công tinh bề mặt khi cung cấp

Điều kiện nhiệt luyện và gia công tinh bề mặt của các sản phẩm tại thời điểm cung cấp phải được thỏa thuận khi đặt hàng.

CHÚ THÍCH:

1. Các vật liệu làm van dự định sử dụng cho quá trình gia công tiếp sau bằng tạo hình kim loại thường được đặt hàng ở một trong các điều kiện nhiệt luyện đã chỉ ra trong Bảng 3.

2. Khi các vật liệu đã trở thành các chi tiết được gia công tinh, các vật liệu được sử dụng, tùy theo thành phần hóa học của chúng, ở điều kiện tôi và ram hoặc điều kiện biến cứng phân tán (xem các Bảng A.1 và A.5).

3. Các vật liệu làm van được cung cấp chủ yếu ở dạng thanh với một trong các phương pháp gia công tinh bề mặt:

- gia công bóc vỏ và đánh bóng;

- gia công bóc vỏ và mài;

- mài;

- mài và đánh bóng;

- gia công bóc vỏ và mài, sau đó được đánh bóng;

- như khi cán.

6.3 Thành phần hóa học

6.3.1 Thành phần hóa học của các vật liệu như đã cho bằng phân tích mẻ nấu phải tuân theo các đặc tính kỹ thuật trong Bảng 1.

6.3.2 Khách hàng có thể cho phép có các sai lệch nhỏ so với các giới hạn quy định nếu đặc tính của vật liệu trong sử dụng chỉ có ảnh hưởng ở mức độ không đáng kể.

6.3.3 Tại thời điểm đặt hàng có thể thỏa thuận rằng kết quả của phân tích sản phẩm với các sai lệch cho phép trong Bảng 2 phải là bằng chứng để bảo đảm rằng các giá trị giới hạn cho phân tích mẻ nấu trong Bảng 1 đã được tuân thủ.

6.4 Cơ tính

Bảng 3 quy định các giá trị cơ tính ở nhiệt độ phòng đối với các điều kiện ủ mềm và tôi và ram của các thép austenit và đối với các điều kiện làm nguội có kiểm soát và/ hoặc tôi của các vật liệu austenit (cũng xem các Bảng A.1 đến A.4).

6.5 Trạng thái bên trong và bên ngoài

6.5.1 Bất cứ các hạn chế nào về tạp chất phi kim loại đối với các vật liệu làm van phải được thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng.

CHÚ THÍCH: Liên quan đến thỏa thuận về loại tạp chất đã mô tả trong điều này, nên nhớ rằng trong trường hợp nấu chảy hồ, tỷ lệ phần trăm của các tạp chất phi kim loại sẽ cao do các hàm lượng hợp kim cao của các vật liệu tuân theo tiêu chuẩn này và cũng do mong muốn có sự phân bố không đều của các tạp chất phi kim loại.

6.5.2 Các vật liệu làm van không được có khuyết tật do nổ bên trong, đường tâm hồ hoặc bất cứ loại lỗ rỗng bên trong nào khác lộ ra trên mặt cắt ngang được đánh bóng với độ phóng đại 100x.

6.5.3 Thép hợp kim NiCr20TiAl phải có cỡ hạt 4 hoặc mịn hơn khi được thử phù hợp với TCVN 4393 (ISO 643) nhưng thỉnh thoảng cho phép các hạt thô hơn.

6.5.4 Trong trường hợp các thép thanh đã được gia công bóc vỏ hoặc mài trong quá trình gia công tinh (xem 6.2, chú thích 3), chiều sâu của các khuyết tật bề mặt không được vượt quá cấp dung sai h11 của TCVN 2244 (ISO 286-1).

6.5.5 Trong tất cả trường hợp khác, các yêu cầu về chất lượng bề mặt phải được thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng.

Đối với các thép thanh tròn và phôi để cán kéo dây được cung cấp ở trạng thái bề mặt như khi cán nóng, các yêu cầu này được dựa trên TCVN 8992 (ISO 9443) khi thích hợp.

6.6 Kích thước và dung sai

Các kích thước và dung sai của sản phẩm phải tuân theo các yêu cầu đã được thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng. Các thỏa thuận phải dựa vào các tiêu chuẩn liên quan.

CHÚ THÍCH: Các tiêu chuẩn sau khi quy định các kích thước và/hoặc dung sai cho các sản phẩm được bao hàm trong tiêu chuẩn này.

- Đối với các thép thanh ở trạng thái cán: TCVN 6283-1 (ISO 1035-1) và TCVN 6283-4 (ISO 1035-4).
- Đối với các phôi để cán kéo dây thép ở trạng thái cán: ISO 8457-1.

7 Thử nghiệm

7.1 Thỏa thuận về các phép thử và tài liệu

7.1.1 Đối với mỗi lần cung cấp, có thể thỏa thuận về cung cấp các tài liệu liệt kê trong 7.6 tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng.

7.1.2 Nếu cung cấp một báo thử phù hợp với thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng thì báo cáo thử này phải bao gồm các kết quả phân tích mẽ nấu cho tất cả các nguyên tố đã quy định cho loại thép được cung cấp.

TCVN 12142-15:2017

7.1.3 Nếu cung cấp một giấy chứng nhận kiểm tra hoặc báo cáo kiểm tra phù hợp với thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng thì phải tuân theo các điều kiện kỹ thuật trong 7.2 đến 7.5.

7.2 Số lượng các phép thử

7.2.1 Thử cơ tính

7.2.1.1 Đơn vị thử phải gồm có các sản phẩm từ cùng một mẻ nấu, cùng một loại quá trình chế tạo và cùng một mẻ (lô) nhiệt luyện; tất cả các sản phẩm của đơn vị thử phải có các mặt cắt ngang có cùng một hình dạng và kích thước danh nghĩa.

7.2.1.2 Để kiểm tra xác nhận có tính cho trong Bảng 3, trừ khi có thỏa thuận khác tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng, phải lấy một phiêu mẫu thử cho mỗi 10t sản phẩm từ các đơn vị thử như đã mô tả trong 7.2.1.1. Phải xác định độ cứng trong chừng mực có thể thực hiện được, nếu không, phải thực hiện phép thử kéo.

7.2.2 Các phép thử khác

Ngoài các phép thử trong 7.2.1, khi các phép thử khác được thực hiện và chứng nhận trong giấy chứng nhận kiểm tra hoặc báo cáo kiểm tra thì yêu cầu này phải được thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu và đặt hàng cùng với các chi tiết cần thiết về đơn vị thử và số lượng các phép thử.

7.3 Lựa chọn và chuẩn bị các phiêu mẫu thử và mẫu thử

7.3.1 Phân tích sản phẩm

Để phân tích sản phẩm, phải lựa chọn và chuẩn bị các phiêu mẫu thử phù hợp với các yêu cầu của TCVN 1811 (ISO 14284).

Nếu sử dụng phương pháp phân tích quang phổ thì có thể thực hiện phép thử trên bề mặt của sản phẩm. Tuy nhiên, trong trường hợp có nghi ngờ, sẽ cần thiết phải thực hiện một vài phép phân tích được phân bố đều trên mặt cắt ngang của sản phẩm và tính toán giá trị trung bình các kết quả của chúng.

7.3.2 Thử kéo và thử độ cứng

7.3.2.1 Phải lấy các mẫu thử cho thử kéo theo chiều dọc của các sản phẩm (phù hợp với Hình 1) và chuẩn bị các mẫu thử phù hợp với TCVN 4398 (ISO 377) và TCVN 197-1 (ISO 6892-1).

7.3.2.2 Phải thử độ cứng ở diện tích mặt cắt ngang từ đó lấy các mẫu thử kéo phù hợp với Hình 1. Phải chuẩn bị các mẫu thử cho thử độ cứng phù hợp với ISO 6506 và ISO 6508.

7.3.3 Cỡ hạt

Phải áp dụng các hướng dẫn có trong TCVN 4393 (ISO 643) cho lấy mẫu và chuẩn bị các mẫu thử cho xác định cỡ hạt austenit.

7.3.4 Kiểm tra trên bề mặt

Trong trường hợp có tranh chấp, phải chuẩn bị các lát cắt ngang rất nhỏ cho kiểm tra chất lượng bề mặt bằng kính hiển vi (cũng xem 7.4.5) phù hợp với TCVN 8992 (ISO 9443).

7.4 Phương pháp thử

7.4.1 Phân tích hóa học

Phải xác định thành phần hóa học phù hợp với các tiêu chuẩn thích hợp đã liệt kê trong ISO/TR 9769 hoặc được soạn thảo từ công bố của ISO/TR 9769.

7.4.2 Thử kéo

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

7.4.3 Thử độ cứng

Phải thực hiện phép thử độ cứng Rockwell C phù hợp với ISO 6508 và phép thử độ cứng Brinell phù hợp với ISO 6506.

7.4.4 Cỡ hạt

Phải xác định cỡ hạt austenit phù hợp với TCVN 4393 (ISO 643).

Trừ khi có thỏa thuận khác, việc lựa chọn các phương pháp khác nhau đã quy định trong TCVN 4393 (ISO 643) do nhà sản xuất quyết định.

7.4.5 Khuyết tật bề mặt

Trong trường hợp có tranh chấp, chiều sâu của các khuyết tật bề mặt phải được xác định phù hợp với TCVN 8992 (ISO 9443) bằng kim tương học trên một lát cắt ngang rất nhỏ. Nếu không thể thực hiện được yêu cầu này, vết khuyết tật phải được giũa tới khi khuyết tật lộ ra để xác định chiều sâu của khuyết tật bằng phương pháp thích hợp.

7.5 Thử lại

Phải áp dụng TCVN 4399 (ISO 404) cho các phép thử lại.

7.6 Chứng nhận các phép thử

TCVN 11236 (ISO 10474), có hiệu lực cho các tài liệu chấp nhận sau:

- Một báo cáo thử,
- Một giấy chứng nhận kiểm tra, hoặc
- Một báo cáo kiểm tra.

8 Ghi nhãn

8.1 Mỗi cuộn dây thép hoặc bó thép thanh phải được nhận biết bằng một nhãn mác được gắn vào một cách chắc chắn với các đặc trưng sau:

- Nhãn hiệu hoặc tên của nhà sản xuất,
- Loại vật liệu,
- Số hiệu của mẻ nấu,
- Cơ kích thước danh nghĩa.

Có thể thỏa thuận về ghi nhãn để nhận biết sự gia công tinh bề mặt và/ hoặc chỉ ra khối lượng của cuộn hoặc bó sản phẩm.

8.2 Việc ghi nhãn trên nhãn mác phải bảo đảm rõ ràng, dễ đọc ngay cả sau một thời gian dài các cuộn hoặc bó sản phẩm bị phơi ra ngoài trời.

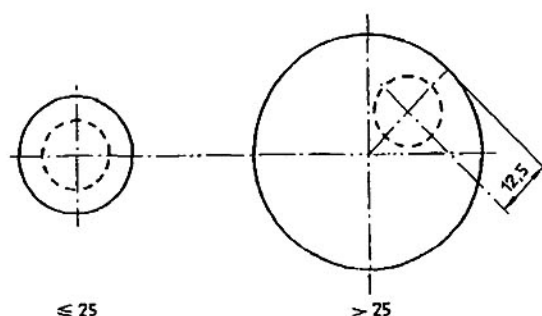
8.3 Trong trường hợp các thép thanh có đường kính không nhỏ hơn 30mm hoặc có một mặt cắt ngang có diện tích tương đương, nhà sản xuất cũng phải bảo đảm rằng một thanh trên mỗi bó được ghi nhãn như một thanh chỉ dẫn. Thanh này cần được sơn màu trắng ở đầu mút phía trước của thanh và gắn vào nhãn hiệu của nhà sản xuất, loại vật liệu, số hiệu mẻ nấu trên đầu mút phía trên trước bằng khắc (đập nổi) hoặc bằng in (đóng dấu) hoặc bằng băng dính.

Trong trường hợp đường kính nhỏ hơn 30mm hoặc mặt cắt ngang có diện tích tương đương, phải cung cấp một nhãn mác thứ hai đưa ra thông tin về nhà sản xuất, loại vật liệu và số hiệu mẻ nấu.

9 Khiếu nại

Áp dụng các điều kiện cho khiếu nại quy định trong TCVN 4399 (ISO 404).

Kích thước tính bằng milimet



Hình 1 - Vị trí của các mẫu thử kéo

Bảng 1 - Các loại vật liệu làm van và thành phần hóa học quy định

Mác thép	Loại so sánh trong ISO -683-15:1976	Thành phần hóa học [% m/m]								
		C	Si	Mn	P lớn nhất	S lớn nhất	Cr	Mo	Ni	Các nguyên tố khác
Thép mactenxit										
X 50 CrSi 8 2	-	0,45 đến 0,55	1,0 đến 2,0	lớn nhất 0,60	0,030	0,030	7,5 đến 9,5		lớn nhất 0,60	
X 45 CrSi 9 3	1	0,40 đến 0,50	2,7 đến 3,3	lớn nhất 0,80	0,040	0,030	8,0 đến 10,0		lớn nhất 0,60	
X 85 CrMoV 18 2	3	0,80 đến 0,90	lớn nhất 1,0	lớn nhất 1,5	0,040	0,030	16,5 đến 18,5	2,0 đến 2,5		0,30 đến 0,60 V
Vật liệu austenit										
X 55 CrMnNiN 20 8	-	0,50 đến 0,60	lớn nhất 0,25	7,0 đến 10,0	0,050	0,030	19,5 đến 21,5		1,5 đến 2,75	0,20 đến 0,40 N
X 53 CrMnNiN 21 9	8,9	0,48 đến 0,58	lớn nhất 0,25	8,0 đến 10,0	0,050	0,030	20,0 đến 22,0		3,25 đến 4,5	0,35 đến 0,50 N
X 50 CrMnNiNbN 21 9	-	0,45 đến 0,55	lớn nhất 0,45	8,0 đến 10,0	0,050	0,030	20,0 đến 22,0		3,5 đến 5,5	0,80 đến 1,50 W 1,80 đến 2,50 Nb+Ta 0,40 đến 0,60 N
X 53 CrMnNiNbN 219	-	0,48 đến 0,58	lớn nhất 0,45	8,0 đến 10,0	0,050	0,030	20,0 đến 22,0		3,25 đến 4,5	0,38 đến 0,50 N C + N > 0,90 2,00 đến 3,00 Nb+Ta
X33 CrNiMnN 23 8	-	0,28 đến 0,38	0,50 đến 1,00	1,5 đến 3,5	0,050	0,030	22,0 đến 24,0	lớn nhất 0,50	7,0 đến 9,0	lớn nhất 0,50 W 0,25 đến 0,35 N
NiCr 15 Fe 7 TiAl	-	0,03 đến 0,10	lớn nhất 0,50	lớn nhất 0,50	0,015	0,015	14,0 đến 17,0	lớn nhất 0,50	còn lại	1,10 đến 1,35 Al 5,0 đến 9,0 Fe 0,70 đến 1,20 Nb+Ta 2,0 đến 2,6 Ti
NiFe 25 Cr 20 NbTi	-	lớn nhất 0,10	lớn nhất 1,0	lớn nhất 1,0	0,030	0,015	18,0 đến 21,0		còn lại	0,30 đến 1,00 Al 23,0 đến 28,0 Fe 1,0 đến 2,0 Nb+Ta 1,0 đến 2,0 Ti lớn nhất 0,008 B
NiCr 20 TiAl	11	0,04 đến 0,10	lớn nhất 1,0	lớn nhất 1,0	0,020	0,015	18 đến 21,0		nhỏ nhất 65	lớn nhất 3,0 Fe lớn nhất 0,2 Cu lớn nhất 2,0 Co lớn nhất 0,008Bo 1,0 đến 1,8 Al 1,8 đến 2,7 Ti

Bảng 2 - Phân tích sản phẩm – Sai lệch cho phép so với phân tích mẻ nấu quy định

(xem Bảng 1)

Nguyên tố	Phân tích mẻ nấu (các giới hạn quy định)	Sai lệch cho phép ^{1,2} so với thành phẩm quy định
	% (m/m)	% (m/m)
C	< 0,20	± 0,01
	≥ 0,20 < 0,60	± 0,02
	≥ 0,60 ≤ 0,90	± 0,03
Si	≤ 1,0	± 0,05
	> 1,0 ≤ 3,3	± 0,10
Mn	< 1,0	± 0,03
	≥ 1,0 ≤ 2,0	± 0,04
	> 2,0 ≤ 10,0	± 0,06
P	≤ 0,040	+ 0,005
	> 0,040 ≤ 0,050	+ 0,010
S	≤ 0,030	+ 0,005
N	≤ 0,60	± 0,02
Cr	≥ 7,5 ≤ 10,0	± 0,10
	> 10,0 ≤ 15,0	± 0,15
	> 15,0 ≤ 20,0	± 0,20
	> 20,0 ≤ 24,0	± 0,25
Mo	< 1,75	± 0,05
	≥ 1,75 ≤ 2,5	± 0,10
Ni	< 5,0	± 0,07
	≥ 5,0 ≤ 9,0	± 0,10
Nb (+ Ta)	≥ 1,8 ≤ 3,0	± 0,05
V	≥ 0,30 ≤ 0,60	± 0,03
W	≤ 1,50	± 0,05

¹⁾ Các sai lệch cho phép đối với các hợp kim NiCr20TiAl, NiFe25Cr20NbTi và NiCr15Fe7TiAl phải được thỏa thuận tại thời điểm đặt hàng, nếu có yêu cầu.

²⁾ "±" có nghĩa là trong một mẻ nấu và trong nhiều hơn một lần phân tích sản phẩm sai lệch có thể xảy ra trên giá trị giới hạn trên hoặc dưới giá trị giới hạn dưới của phạm vi quy định trong Bảng 1, nhưng không xảy ra cả hai cùng một lúc.

Bảng 3 - Cơ tính ở nhiệt độ phòng trong điều kiện nhiệt luyện khi cung cấp

Mác thép	Điều kiện nhiệt luyện khi cung cấp	Độ cứng ¹⁾ HB	Giới hạn bền kéo ¹⁾ N/mm ² ²⁾
Thép mactenxit			
X50CrSi82	Ủ mềm (TA)	lớn nhất 300	-
	Tôi và ram (TQ+T)	Xem bảng A1	
X45CrSi93	Ủ mềm (TA)	lớn nhất 300	-
	Tôi và ram (TQ+T)	Xem bảng A1	
X85CeMoV182	Ủ mềm (TA)	lớn nhất 300	-
Vật liệu austenit			
X55CrMnNiN208	Làm nguội có kiểm soát ³⁾	xấp xỉ 385	xấp xỉ 1300
	Tôi ở 1000°C đến 1100° ⁴⁾	lớn nhất 385	lớn nhất 1300
X53CrMnNiN219	Làm nguội có kiểm soát ³⁾	xấp xỉ 385	xấp xỉ 1300
	Tôi ở 1000°C đến 1100° ⁴⁾	lớn nhất 385	lớn nhất 1300
X50CrMnNiNbN219	Làm nguội có kiểm soát ³⁾	xấp xỉ 385	xấp xỉ 1300
	Tôi ở 1000°C đến 1100° ⁴⁾	lớn nhất 385	lớn nhất 1300
X53CrMnNiNbN219	Làm nguội có kiểm soát ³⁾	xấp xỉ 385	xấp xỉ 1300
	Tôi ở 1000°C đến 1100° ⁴⁾	lớn nhất 385	lớn nhất 1300
X33CrNiMnN238	Làm nguội có kiểm soát ³⁾	xấp xỉ 360	xấp xỉ 1250
	Tôi ở 1000°C đến 1100° ⁴⁾	lớn nhất 360	lớn nhất 1200
NiCr15Fe7TiAl	Tôi ở 930°C đến 1030° ⁴⁾	lớn nhất 325	lớn nhất 1100
NiFeCr20NbTi	Tôi ở 930°C đến 1030° ⁴⁾	lớn nhất 295	lớn nhất 1000
NiCr20TiAl	Tôi ở 930°C đến 1030° ⁴⁾	lớn nhất 325	lớn nhất 1100
¹⁾ Trong trường hợp các vật liệu austenit, các giá trị giới hạn bền kéo là các giá trị quyết định trong các trường hợp có tranh chấp. ²⁾ 1 N/mm ² = 1 MPa. ³⁾ Điều kiện nhiệt luyện này thích hợp cho quá trình gia công bằng ép đùn nóng. ⁴⁾ Điều kiện nhiệt luyện này thích hợp cho quá trình gia công bằng chôn có nung nóng bằng điện trở.			

Phụ lục A

(Tham khảo)

Yêu cầu kỹ thuật bổ sung

A.1 Quy định chung

Các giá trị của đặc tính kỹ thuật trong phần chính của tiêu chuẩn này là các yêu cầu cho cung cấp. Các giá trị của đặc tính kỹ thuật trong phần phụ lục này không phải là các yêu cầu cho cung cấp (ngoại trừ chú thích cuối trang 3, của Bảng A1). Vì đây là kết quả của quá trình gia công, xử lý sau cung cấp. Các dữ liệu trong phần phụ lục này chỉ được sử dụng như tài liệu hướng dẫn về đặc tính tương đối của các vật liệu khác nhau đã đề cập trong tiêu chuẩn này.

Không sử dụng các dữ liệu đã cho trong phụ lục này trong mua sắm, thiết kế, phát triển, chế tạo hoặc sử dụng bất cứ vật liệu nào. Khách hàng phải tự bảo đảm lấy các tính chất thu được trong thực tế của các loại vật liệu.

A.2 Cơ tính

A.2.1 Đối với điều kiện nhiệt luyện tham khảo (xem Bảng 5), các giá trị tham khảo về cơ tính ở nhiệt độ không được cho trong Bảng A.1.

A.2.2 Đối với điều kiện nhiệt luyện tham khảo (xem Bảng 5), các giá trị tham khảo về giới hạn bền kéo và ứng suất thử 0,2% ở các nhiệt độ nâng cao được cho trong các Bảng A.2 và A.3.

A.2.3 Các giá trị tham khảo đối với độ bền chống rão sau 1000h được cho trong Bảng A.4.

CHÚ THÍCH: Một tiêu chuẩn về thử phá hủy do rão của các vật liệu kim loại đang được soạn thảo và nên được áp dụng ngay khi được công bố bởi vì các kết quả của thử nghiệm rão rất phụ thuộc vào các sự khác nhau trong các điều kiện thử.

A.2.4 Nếu kiểm tra các cơ tính đã cho trong các Bảng A.1 đến A.3 thì nên thực hiện quá trình nhiệt luyện có liên quan đã chỉ ra trong Bảng A.5 trước khi thử cơ tính. Ngoài ra, đối với các phép thử ở nhiệt độ phòng, phải áp dụng các đặc tính kỹ thuật của 7.3.2, 7.4.2 và 7.4.3. Đối với thử nghiệm ở nhiệt độ nâng cao nên áp dụng các đặc tính kỹ thuật của Hình 1 và ISO 783.

A.3 Tính chất vật lý

Bảng A.6 cho các giá trị tham khảo có liên quan đến các tính chất vật lý của các vật liệu tuân theo tiêu chuẩn này.

A.4 Quá trình gia công tiếp sau và nhiệt luyện

A.4.1 Tạo hình và nhiệt luyện

Tất cả các loại vật liệu liệt kê trong tiêu chuẩn này đều thích hợp cho tạo hình nóng. Thông thường, sự tạo hình nóng sẽ trở nên khó khăn hơn khi hàm lượng của hợp kim tăng lên do khả năng chảy của kim loại giảm đi. Do đó nên tránh sự giảm đột ngột của mặt cắt ngang trong bất cứ một hành trình rèn nào.

Khi thiết lập các thông số cho nung, nóng trước khi rèn, nên nhớ rằng các hợp kim austenit có tính dẫn nhiệt thấp. Bất cứ gradien nhiệt độ nào trong các thép hợp kim làm van cũng có thể gây ra các ứng suất rất lớn trong quá trình rèn và gia công dẫn đến sự phá hủy bên trong và các vết nứt bề mặt.

Hướng dẫn về nhiệt độ cho tạo hình nóng và nhiệt luyện được cho trong Bảng 5.

A.4.2. Gia công trên máy

Trong trường hợp các vật liệu austenit, việc gia công trên máy có thể thực hiện được nhưng khó khăn do độ bền, độ dai cao và các đặc tính biến cứng khi gia công nguội. Để ngăn ngừa sự xuất hiện các vết nứt trong các nguyên công mài, nên lựa chọn các chế độ mài thích hợp.

Bảng A.1 - Các giá trị tham khảo về cơ tính ở nhiệt độ phòng (đối với đường kính đến 40mm, áp dụng cho điều kiện nhiệt luyện tham khảo phù hợp với Bảng 5)

Mác thép	Điều kiện nhiệt luyện tham khảo ¹⁾	Độ cứng		Ứng suất thử ²⁾ 0,2% N/mm ^{2 3)}	Giới hạn bền kéo N/mm ^{2 3)}	Độ giãn dài sau đứt (Lo=5Do) ²⁾ %	Độ giảm diện tích sau đứt ²⁾ %
		HB	HRC ²⁾				
Thép mactenxit							
X 50 CrSi 8 2	TQ + T ⁴⁾	266 đến 325		685	900 đến 1100	14	40
X 45 CrSi 9 3	TQ + T ⁴⁾	266 đến 325		700	900 đến 1100	14	40
X 85 CrMoV 18 2	TQ + T	266 đến 325		800	1000 đến 1200	7	12
Vật liệu austenit							
X 55 CrMnNiN 20 8	ST + P	-	28 ⁵⁾	550	900 đến 1150	8	10
X 53 CrMnNiN 21 9	ST + P	-	30 ⁵⁾	580	950 đến 1200	8	10
X 50 CrMnNiNbN 21 9	ST + P	-	30 ⁵⁾	580	950 đến 1150	12	15
X 53 CrMnNiNbN 219	ST + P	-	30 ⁵⁾	580	950 đến 1150	8	10
X33 CrNiMnN 23 8	ST + P	-	25 ⁵⁾	550	850 đến 1100	20	30
NiCr 15 Fe 7 TiAl	ST + P	-	32	750	1100 đến 1300	12	20
NiFe 25 Cr 20 NbTi	ST + P	-	28	500	900 đến 1100	25	30
NiCr 20 TiAl	ST + P	-	32	725	1100 đến 1400	15	25

¹⁾ TQ = tôi; T = ram; ST = nhiệt luyện trong dung dịch rắn; P = sự biến cứng phân tán.

²⁾ Các giá trị đã cho ở đây có vị trí gần với giới hạn dưới của phạm vi (dải) phân tán.

³⁾ 1 N/mm² = 1 MPa.

⁴⁾ Cũng có thể như điều kiện khi cung cấp, trong trường hợp này các giá trị phải được áp dụng như các yêu cầu thực.

⁵⁾ Các loại austenit X55CrMnNiN208 đến X33CrNiMnN238 có thể biểu thị các giá trị độ cứng không thể chuyển đổi thành các giá trị giới hạn bền kéo theo các bảng tiêu chuẩn thường được sử dụng trong các phòng thử nghiệm. Vì vậy, trong các trường hợp có tranh chấp, chỉ có giá trị giới hạn bền kéo mới được xem là có hiệu lực.

Bảng A.2 - Các giá trị tham khảo về giới hạn bền kéo ở nhiệt độ nâng cao

Mác thép	Điều kiện nhiệt luyện tham khảo ¹⁾	Giới hạn bền kéo ²⁾ ở						
		500°C	550°C	600°C	650°C	700°C	750°C	800°C
Thép mactenxit								
X 50 CrSi 8 2	TQ + T	500	360	230	160	105		
X 45 CrSi 9 3	TQ + T	500	360	250	170	110		
X 85 CrMoV 18 2	TQ + T	550	400	300	230	180	140	
Vật liệu austenit								
X 55 CrMnNiN 20 8	ST + P	640	590	540	490	440	360	290
X 53 CrMnNiN 21 9	ST + P	650	600	550	500	450	370	300
X 50 CrMnNiNbN 21 9	ST + P	680	650	610	550	480	410	340
X 53 CrMnNiNbN 219	ST + P	680	650	600	510	450	380	320
X33 CrNiMnN 23 8	ST + P	600	570	530	470	400	340	280
NiCr 15 Fe 7 TiAl	ST + P	1000	980	930	850	770	650	510
NiFe 25 Cr 20 NbTi	ST + P	800	800	790	740	640	500	340
NiCr 20 TiAl	ST + P	1050	1030	1000	930	820	680	500

¹⁾ TQ = tôi; T = ram; ST = nhiệt luyện trong dung dịch rắn; P = sự biến cứng phân tán.
²⁾ Các giá trị đã cho ở đây có vị trí gần với giới hạn dưới của phạm vi (dải) phân tán.
³⁾ 1 N/mm² = 1 MPa.

Bảng A.3 - Các giá trị tham khảo cho ứng suất thử 0,2% ở các nhiệt độ nâng cao

Mác thép	Điều kiện nhiệt luyện tham khảo ¹⁾	Ứng suất thử ²⁾ 0,2% ở						
		500°C	550°C	600°C	650°C	700°C	750°C	800°C
Thép mactenxit								
X 50 CrSi 8 2	TQ + T	400	300	220	110	75		
X 45 CrSi 9 3	TQ + T	400	300	240	120	80		
X 85 CrMoV 18 2	TQ + T	500	370	280	170	120	80	
Vật liệu austenit								
X 55 CrMnNiN 20 8	ST + P	300	280	250	230	220	200	170
X 53 CrMnNiN 21 9	ST + P	350	330	300	270	250	230	200
X 50 CrMnNiNbN 21 9	ST + P	350	330	310	285	260	240	220
X 53 CrMnNiNbN 219	ST + P	340	320	310	280	260	235	220
X33 CrNiMnN 23 8	ST + P	270	250	220	210	190	280	170
NiCr 15 Fe 7 TiAl	ST + P	725	710	690	660	650	560	425
NiFe 25 Cr 20 NbTi	ST + P	450	450	450	450	430	380	250
NiCr 20 TiAl	ST + P	700	650	650	600	600	500	450

¹⁾ TQ = tôi; T = ram; ST = nhiệt luyện trong dung dịch rắn; P = sự biến cứng phân tán.
²⁾ Các giá trị đã cho ở đây có vị trí gần với giới hạn dưới của phạm vi (dải) phân tán.
³⁾ 1 N/mm² = 1 MPa.

Bảng 4 - Các giá trị tham khảo cho độ bền chống rão sau 1000h (áp dụng cho điều kiện tham khảo phù hợp với Bảng A.5)

Mác thép	Độ bền chống rão ¹⁾ sau 1000h ở			
	500°C	550°C	725°C	800°C
	N/mm ² ²⁾			
Thép mactenxit				
X 50 CrSi 8 2	190	-	-	-
X 45 CrSi 9 3	190	40	-	-
X 85 CrMoV 18 2	260	52	18	-
Vật liệu austenit				
X 55 CrMnNiN 20 8	-	160	85	45
X 53 CrMnNiN 21 9	-	200	110	50
X 50 CrMnNiNbN 21 9	-	220	120	55
X 53 CrMnNiNbN 219	-	215	115	50
X33 CrNiMnN 23 8	-	235	130	60
NiCr 15 Fe 7 TiAl	-	475	260	125
NiFe 25 Cr 20 NbTi	-	400	180	60
NiCr 20 TiAl	-	500	290	150

¹⁾ Các giá trị trung bình của phạm vi (dài) phân tán vẫn được xác định tới hiện nay.
²⁾ 1 N/mm² = 1 MPa.

Bảng A5 - Dữ liệu tham khảo cho tạo hình nóng và nhiệt luyện

Mác thép	Tạo hình nóng °C	Ủ mềm °C	Tôi hoặc nhiệt luyện dung dịch rắn °C	Chất làm nguội	Ram hoặc hóa già nhân tạo °C
Thép mactenxit					
X 50 CrSi 8 2	1100 đến 900	780 đến 820/ Không khí hoặc nước	1000 đến 1050	dầu	780 đến 820/ Không khí hoặc nước
X 45 CrSi 9 3	1100 đến 900	780 đến 820/ Không khí hoặc nước	1000 đến 1050	dầu	780 đến 820/ Không khí hoặc nước
X 85 CrMoV 18 2	1100 đến 900	820 đến 860/ Làm nguội chậm	1050 đến 1080	dầu	720 đến 820/ Không khí
Vật liệu austenit					
X 55 CrMnNiN 20 8	1100 đến 950	-	1140 đến 1180	Nước	760 đến 815/ 4h đến 8h không khí
X 53 CrMnNiN 21 9	1150 đến 950	-	1140 đến 1180	Nước	760 đến 815/ 4h đến 8h không khí
X 50 CrMnNiNbN 21 9	1150 đến 950	-	1160 đến 1200	Nước	760 đến 815/ 4h đến 8h không khí
X 53 CrMnNiNbN 219	1150 đến 980	-	1160 đến 1200	Nước	760 đến 850/ 6h không khí
X33 CrNiMnN 23 8	1150 đến 980	-	1150 đến 1170	Nước	800 đến 830/ 8h không khí
NiCr 15 Fe 7 TiAl	1150 đến 940	-	1100 đến 1150	Không khí	840/24h + 700/2h Không khí
NiFe 25 Cr 20 NbTi	1150 đến 1050	-	1000 đến 1080	Không khí hoặc nước	690 đến 710/16h không khí
NiCr 20 TiAl	1150 đến 1050	-	1000 đến 1080	Không khí hoặc nước	690 đến 710/16h không khí

Bảng A.6 - Dữ liệu tham khảo có liên quan đến các tính chất vật lý (áp dụng cho điều kiện tham khảo phù hợp với Bảng A5)

Mãc thép	Khối lượng riêng ở 20°C Kg/dm ³	Môđun đàn hồi ở 20°C kN/mm ² ¹⁾	Hệ số giãn nở nhiệt giữa 20°C và				Độ dẫn nhiệt ở 20°C W/(m.k)	Nhiệt dung riêng ở 20°C J.kg.K	Khả năng nhiễm từ
			100°C	300°C	500°C	700°C			
			10 ⁻⁶ K						
Thép maclenxit									
X 50 CrSi 8 2	7,7	210	10,9	11,2	11,5	11,8	21	500	Tồn tại
X 45 CrSi 9 3	7,7	210	10,9	11,2	11,5	11,8	21	500	Tồn tại
X 85 CrMoV 18 2	7,7	210	10,9	11,2	11,5	11,8	21	500	Tồn tại
Vật liệu austenit									
X 55 CrMnNiN 20 8	7,8	205	15,5	17,5	18,5	18,8	14,5	500	Không tồn tại ²⁾
X 53 CrMnNiN 21 9	7,8	205	15,5	17,5	18,5	18,8	14,5	500	Không tồn tại ²⁾
X 50 CrMnNiNbN 21 9	7,8	205	15,5	17,5	18,5	18,8	14,5	500	Không tồn tại ²⁾
X 53 CrMnNiNbN 21 9	7,8	205	15,5	17,5	18,5	18,8	14,5	500	Không tồn tại ²⁾
X33 CrNiMnN 23 8	7,8	205	15,5	17,5	18,5	18,8	14,5	500	Không tồn tại ²⁾
NiCr 15 Fe 7 TiAl	8,3	215	13,0	14,0	14,5	15,5	13	460	Không tồn tại
NiFe 25 Cr 20 NbTi	8,1	215	14,1	15,5	15,9	16,8	13	460	Không tồn tại
NiCr 20 TiAl	8,3	215	11,9	13,1	13,7	14,5	13	460	Không tồn tại

¹⁾ 1 N/mm² = 1 MPa.

²⁾ Các loại thép austenit có khả năng bị nhiễm từ nhẹ ở điều kiện hóa già. Khả năng nhiễm từ của chúng tăng lên với quá trình tạc hình nguội mở rộng.