

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 4507 : 2008

ISO 3887 : 2003

Xuất bản lần 2

THÉP – PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH CHIỀU SÂU

LỚP THOÁT CACBON

Steels – Determination of depth of decarburization

HÀ NỘI - 2008

Lời nói đầu

TCVN 4507 : 2008 thay thế TCVN 4507 : 1987;

TCVN 4507 : 2008 hoàn toàn tương đương với ISO 3887 : 2003;

TCVN 4507 : 2008 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn TCVN/TC 17 *Thép* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Thép – Phương pháp xác định chiều sâu lớp thoát cacbon

Steels – Determination of depth of decarburization

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định lớp thoát cacbon và ba phương pháp đo chiều sâu lớp thoát cacbon của không hợp kim và thép hợp kim thấp.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu dưới đây là rất cần thiết đối với việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với tài liệu có ghi năm công bố, áp dụng phiên bản được nêu. Đối với tài liệu không có năm công bố, áp dụng phiên bản mới (kể cả các sửa đổi).

TCVN 258-1 (ISO 6507-1), *Vật liệu kim loại – Phép thử độ cứng Vickers – Phần 1: Phương pháp thử độ cứng Vickers*
ISO 4545, *Metallic materials – Hardness test – Knoop test (Vật liệu kim loại - Thử độ cứng – Phép thử Knoop)*

ISO 9556, *Steel and iron – Determination of total carbon content – Infrared absorption method after combustion in an induction furnace (Thép và gang – Xác định hàm lượng cacbon tổng – Phương pháp hấp phụ tia hồng ngoại sau khi nung trong lò cảm ứng)*

ISO 15439-2, *Unalloyed steel – Determination of low carbon content – Part 2: Infrared absorption method after combustion in an induction furnace (with preheating) (Thép không hợp kim – Xác định hàm lượng cacbon thấp – Phần 2 – Phương pháp hấp phụ tia hồng ngoại sau khi nung trong lò cảm ứng (có nung sơ bộ))*.

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau đây.

TCVN 4507 : 2008

3.1

Thoát cacbon (decarburization)

Hàm lượng cacbon ở bề mặt của thép bị giảm, nó có thể:

- a) hoặc thoát cacbon cục bộ, d_3 ;
- b) hoặc thoát cacbon hoàn toàn, d_1 , được đo bằng khoảng cách giữa bề mặt sản phẩm và điểm có phát hiện có thoát cacbon;

CHÚ THÍCH: Chiều sâu lớp thoát cacbon hoàn toàn như được mô tả trong b) được xác định bằng kiểm tra tổ chức tế vi.

3.2

Chiều sâu lớp thoát cacbon (depth of functional decarburization)

d_2

Khoảng cách từ bề mặt sản phẩm đến điểm tại đó hàm lượng cacbon hoặc độ cứng có mức thay không gây ảnh hưởng tới chất lượng sản phẩm (có nghĩa là, tại mức nhỏ nhất được qui định trong chuẩn sản phẩm).

3.3

Chiều sâu tổng lớp thoát cacbon (depth of total decarburization)

d_4

Khoảng cách từ bề mặt sản phẩm đến điểm mà hàm lượng cacbon không ảnh hưởng đến lõi, tổng thoát cacbon cục bộ và hoàn toàn d_3+d_1 , được ký hiệu bằng chữ cái DD và đo bằng milimet, ví $DD = 0,08 \text{ mm}$.

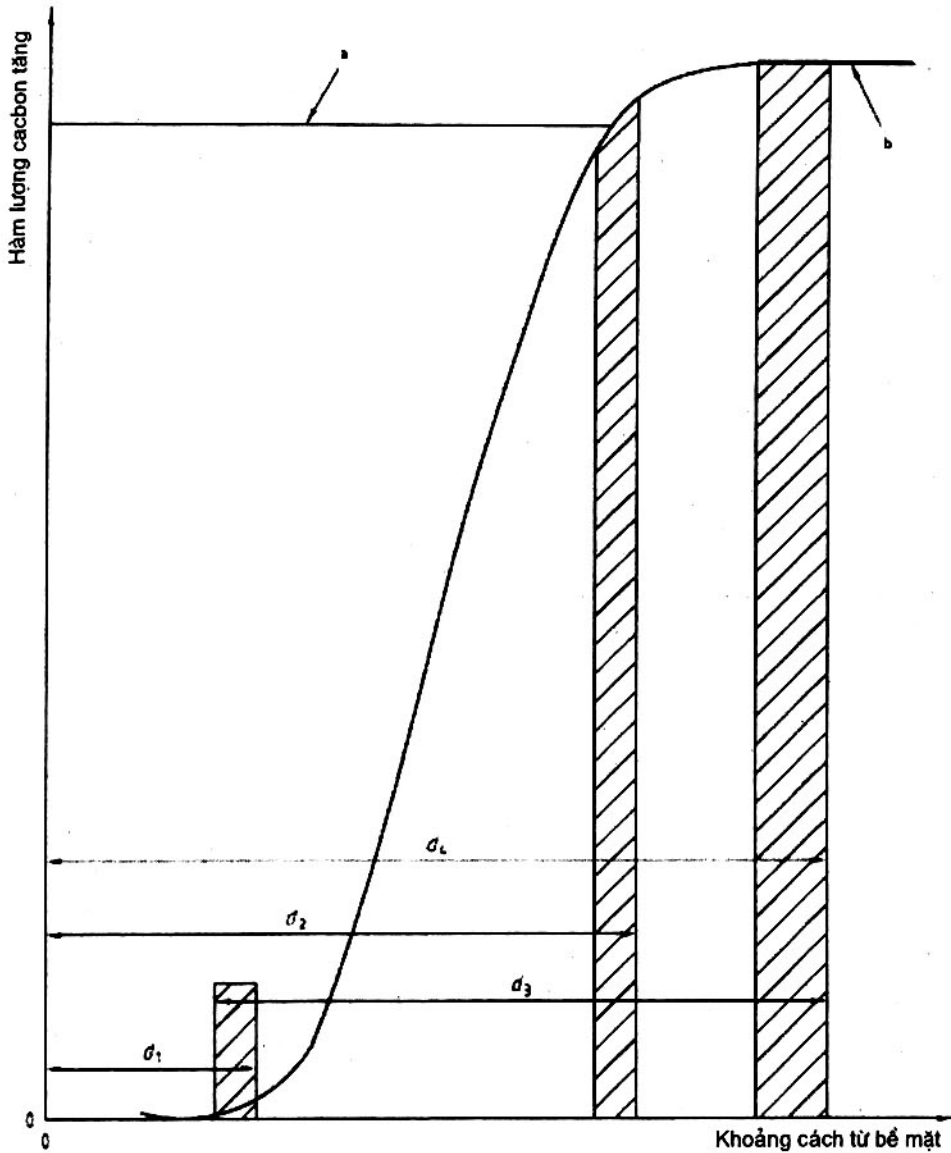
CHÚ THÍCH: Các lớp thoát cacbon khác nhau được nêu ở dạng biểu đồ trên Hình 1. Các loại lớp thoát cacbon khác nhau tách thành các biên giới được biểu diễn bằng các đường gạch bóng trên hình vẽ với chiều rộng đường gạch minh họa sự khác nhau thực tế của các phép đo do thể hiện không rõ ràng.

3.4

Chiều sâu lớp thoát cacbon ferit (depth of ferrite decarburization)

Chiều sâu lớp thoát cacbon hoàn toàn trên lớp bề mặt.

CHÚ THÍCH: Chiều sâu lớp thoát cacbon ferit được xác định bằng kiểm tra tổ chức tế vi.



• Hàm lượng cacbon nhỏ nhất được qui định trong tiêu chuẩn sản phẩm

◦ Hàm lượng cacbon trong lõi

Nếu sản phẩm phải trải qua các quá trình thấm cacbon, thì ranh giới xác định "lõi" theo thoả thuận giữa các bên liên quan.

Chiều sâu lớp thoát cacbon chấp nhận được phải được qui định trong tiêu chuẩn tương ứng của sản phẩm h phải theo thoả thuận giữa các bên liên quan.

Hình 1 – Hàm lượng cacbon là hàm số của khoảng cách từ bề mặt: trình bày dưới dạng biểu đồ đối với thép thoát cacbon điển hình.

4 Phương pháp đo

4.1 Tổng quan

Sự lựa chọn phương pháp và độ chính xác của nó phụ thuộc vào lớp thoát cacbon, tổ chức tế vi, lượng cacbon của sản phẩm được kiểm tra và hình dạng cấu thành.

Thường dùng các phương pháp được thực hiện trên các sản phẩm đã hoàn thiện:

- phương pháp tế vi (xem 4.2);
- phương pháp đo độ cứng bằng vết đo tế vi (Vicker hoặc Knoop) đối với thép ở trạng thái cứng hoặc tôi và ram (xem 4.3);
- phương pháp xác định hàm lượng cacbon bằng phân tích hoá học hoặc phân tích quang (xem 4.4).

Khi đồng thời sử dụng vài phương pháp đo, mỗi một phép đo có phạm vi áp dụng riêng phải tránh hưởng đến việc xử lý tiếp theo. Mẫu phải được kiểm tra ở trạng thái cung cấp. Tuy nhiên nếu có thuận giữa các bên liên quan thì áp dụng nhiệt luyện bổ sung, phải đưa ra mọi biện pháp phòng ngừa để ngăn cản sự thay đổi phần trăm khối lượng và/hoặc sự phân bố cacbon. Ví dụ, một mẫu nhỏ, 1 gian austenit hoá ngắn, môi trường trung tính.

Khi thiếu sự chỉ dẫn lựa chọn phương pháp trong tiêu chuẩn sản phẩm, thì phải theo thoả thuận giữa các bên có liên quan.

4.2 Phương pháp tế vi

4.2.1 Tổng quan

Trừ khi có quy định khác, phương pháp này chỉ được áp dụng trong các trường hợp mà hàm lượng cacbon được phản ánh qua sự thay đổi trong tổ chức tế vi.

Phương pháp này đặc biệt thích hợp với thép có tổ chức ủ hoặc thường hoá (ferit-peclit). Có thể áp dụng đối với các sản phẩm có tổ chức tôi hoặc ram hoặc ở trạng thái cán, hoặc rèn có tổ chức khó bị thay đổi.

4.2.2 Lựa chọn và chuẩn bị mẫu

Mẫu được chọn bao gồm một mặt cắt vuông góc với trục dọc của sản phẩm. Đối với các sản phẩm không có trục dọc thì lựa chọn mẫu phải thực hiện theo thoả thuận giữa các bên có liên quan.

Bất cứ nơi nào có thể thực hiện được, các mẫu thử nhỏ (diện tích mặt cắt nhỏ hơn 4 cm²) phải được kiểm tra trên toàn chu vi. Nếu điều này khó thực hiện, thí dụ đối với các mẫu lớn, một số mặt cắt phải được lấy để đảm bảo mẫu có tính đại diện. Số và các vị trí liên quan của các mẫu khác nhau phải được quy định bằng thoả thuận giữa các bên có liên quan.

Đánh bóng tế vi, được thực hiện bằng các phương pháp thông thường, không làm tròn các cạnh. Để được điều này, mẫu có thể được định vị hoặc kẹp trên bàn kẹp và nếu cần thiết, bề mặt của sản phẩm có thể được bảo vệ bằng lớp kim loại mạ điện hoặc phun phủ. Các kỹ thuật chuẩn bị tự động/tự động được giới thiệu tại nơi có thể thực hiện.

Tắm thực trong dung dịch 1,5 % đến 4 % axit nitric trong cồn (nital) hoặc 2 % đến 5 % dung dịch picric sẽ hiện ra tổ chức thép.

4.2.3 Phép đo thích hợp

Theo quy luật, sự giảm hàm lượng cacbon có thể được xác định đối với :

- a) ferit và peclit: dựa vào sự giảm số lượng peclit ;
- b) peclit và cacbit mở rộng vùng sau cùng tinh: dựa vào sự giảm tổng lượng cacbit mở rộng vùng cùng tinh và/hoặc peclit.
- c) cacbit được phân bố trên nền ferit : dựa vào sự giảm tổng lượng cacbit trên nền ferit.

Tổ chức tế vi ở trạng thái tôi hoặc tôi và ram có thể được xác định bằng phương pháp này nếu sự đổi hàm lượng cacbon dẫn đến thay đổi rõ ràng tổ chức tế vi.

Phương pháp này cũng có thể áp dụng cho các trạng thái tổ chức khác, ví dụ đối với các tổ chức tế vi hoặc tôi và ram nhưng chỉ nếu có sự phân biệt ranh giới rõ rệt trong đặc trưng tổ chức, thì mới định đến chiều sâu lớp thoát cacbon.

Đo khoảng cách từ bề mặt đến điểm mà tại đó tổ chức không khác với lõi (tổng lớp thoát cacbon). đo phải được thực hiện bằng thiết bị đã hiệu chuẩn.

Chọn độ phóng đại phụ thuộc vào chiều sâu lớp thoát cacbon và phải được người định giá lựa chọn khi có thỏa thuận riêng giữa các bên. Độ phóng đại lớn nhất được đề nghị cho phép quan sát hết bề vi lớp thoát cacbon. Độ phóng đại 100 được đề nghị là độ phóng đại có lợi đối với phần lớn các trường hợp.

Kiểm tra sơ bộ bề mặt ở độ phóng đại nhỏ để bảo đảm sẽ quan sát được bất cứ sự thay đổi lớn trong chiều sâu lớp thoát cacbon dọc theo chu vi trong việc đánh giá bổ sung.

Điểm chiều sâu lớn nhất của lớp thoát cacbon, không bị ảnh hưởng bởi các khuyết tật bề mặt và cá động của góc, được xác định khi kiểm tra sơ bộ bề mặt cắt. Bắt đầu từ điểm đo đầu tiên, bề được chia ra thành các phần có kích thước bằng nhau cũng phải đo cả ở những điểm cuối chiều sâu thoát cacbon. Trừ khi có thỏa thuận khác, phải xác định bốn giá trị riêng lẻ. Chiều sâu tổng lớp cacbon của mẫu (xem 3.3) được xác định bằng giá trị trung bình của các phép đo này. Các điểm được mà bị ảnh hưởng do các khuyết tật bề mặt thì không được tính khi xác định giá trị trung bình.

TCVN 4507 : 2008

4.3 Phương pháp đo độ cứng bằng vết đo tế vi

4.3.1 Tổng quan

Các phương pháp đo của Vicker, theo TCVN 258-1 và của Knoop theo ISO 4545.

Mỗi phương pháp gồm có việc xác định gradien độ cứng vết đo tế vi trên mặt cắt ngang của sản phẩm dọc theo đường vuông góc với bề mặt.

Kỹ thuật này chỉ áp dụng cho thép trước cùng tích ở trạng thái tôi, ram hoặc nhiệt luyện và vùng tho carbon bên trong phạm vi đã tôi, để tránh những thay đổi độ cứng do thấm không hoàn toàn. Kỹ thuật này trở nên không đúng đối với thép carbon thấp.

4.3.2 Lựa chọn và chuẩn bị mẫu

Lựa chọn và chuẩn bị mẫu phải đồng nhất với mẫu được sử dụng phương pháp tế vi (xem 4.2.2) tự nhiên, nói chung mẫu không được tẩm thực để thuận tiện cho việc đo kích thước vết đo. Phải đưa ra các phương pháp phòng ngừa mẫu bị quá nhiệt.

4.3.3 Phép đo thích hợp

Tải trọng phải chọn lớn tới mức có thể thực hiện được để giảm tối thiểu sự phân tán các phép đo. Nguyên tắc cơ bản tải trọng này phải ở trong phạm vi HV 0,1 đến HV 2,5 hoặc trong phạm vi chấp nhận được của phép thử Knoop. Khoảng cách giữa các vết đo tối thiểu bằng 2,5 lần chiều dài đường chéo của vết đo.

Tổng chiều sâu lớp thoát carbon được xác định bằng khoảng cách từ bề mặt đến điểm đạt được độ cứng lõi.

Tối thiểu hai dãy phép đo phải được thực hiện ở các vị trí cách xa nhau có thể chấp nhận được. Giá trị trung bình của 2 số đo chiều sâu xác định chiều sâu tổng lớp thoát carbon (xem 3.3).

4.4 Phương pháp xác định hàm lượng carbon

4.4.1 Tổng quan

Phương pháp gồm có xác định gradien hàm lượng carbon theo phương vuông góc với bề mặt. Áp dụng cho bất cứ tổ chức nào của thép.

4.4.2 Phân tích hoá học

4.4.2.1 Tổng quan

Chỉ áp dụng cho các sản phẩm có hình dạng đơn giản (hình trụ tròn hoặc khối đa diện phẳng) và kích thước phù hợp với phương tiện gia công và thoát carbon xảy ra trên toàn bề mặt. Trừ khi có thoả thuận khác phương pháp này không được áp dụng đối với các sản phẩm với lớp thoát carbon cục bộ.

4.4.2.2 Lựa chọn mẫu và thử

Chiều dày các lớp lần lượt là 0,1mm song song với bề mặt của mẫu, được lấy đi bằng phương pháp công khô, tránh mọi sự nhiễm bẩn. Phải loại bỏ trước bất kỳ màng oxit nào.

Hàm lượng các bon trong thép tới mức độ nào đó phải được xác định bằng các phương pháp hoá theo ISO 9556 và ISO 15349-2.

4.4.3 Phân tích quang phổ

4.4.3.1 Tổng quan

Phương pháp này chỉ áp dụng cho sản phẩm có các mặt phẳng kích thước đủ.

4.4.3.2 Lựa chọn mẫu và thử

Mẫu phẳng phải tùy thuộc vào quá trình đánh bóng thành công đến các mức độ khác nhau 0,1. Xác định cacbon bằng quang phổ được thực hiện tại một mức độ trong cùng một cách mà khi xuất tía lửa thì không được thêm vào.

4.4.4 Đọc kết quả (phương pháp hoá học và quang phổ)

Các phương pháp được mô tả trong 4.4.2 (phân tích hoá học) và 4.4.3 (phân tích quang phổ) cho phép xác định chiều sâu lớp thoát cacbon bằng cách đo khoảng cách từ bề mặt đến điểm mà hàm lượng cacbon đạt đến giá trị quy định nhỏ nhất. Có thể lựa chọn chiều sâu tổng lớp thoát cacbon bằng khoảng cách từ bề mặt đến điểm mà giá trị hàm lượng cacbon bắt đầu không thay đổi, ví dụ hàm lượng cacbon trong lõi.

5 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm phải bao gồm thông tin sau:

- a) Số và vị trí của mẫu lấy từ mẫu thử;
- b) Phương pháp sử dụng;
- c) Tất cả các giá trị đo, lấy giá trị trung bình như là DD và, nếu được, chiều dày lớp ferit như là lớp thoát cacbon hoàn toàn.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] ISO 437, Steel and cast iron – Determination of total carbon content – Combustion gravimetric method (*Gang và thép – Phương pháp xác định hàm lượng cacbon tổng – Phương pháp đốt cân trọng lượng*)
-