

DỰ THẢO LẦN 1
Ngày.../4/2022

TCVN XXXXX:202X

Xuất bản lần 1

HÀN RAY

Welding of rails

Lời nói đầu

TCVN XXXXX:202X do Cục Đường sắt Việt Nam biên soạn, Bộ Giao thông vận tải đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ tiêu chuẩn hàn ray gồm các phần sau:

- Phần 1: hàn nhiệt nhôm
- Phần 2: hàn khí gas hơi ép
- Phần 3: hàn điện nén ép

TCVN XXXXX : 202X

Lời giới thiệu

TCVN XXXXX:202X được xây dựng trên cơ sở tham khảo các tiêu chuẩn của Trung Quốc và Châu Âu về hàn ray bao gồm:

a) Tiêu chuẩn Trung Quốc

- Welding of rails – Part 1: General specification.
- Welding of rails – Part 2: Flash butt welding.
- Welding of rails – Part 3: Thermit welding.
- Welding of rails – Part 4: Gas pressure welding.

b) Tiêu chuẩn Châu Âu

- BS EN 14587 Railway applications — Track — Flash butt welding of rails.
- BS EN 14730 Railway applications-Track - Aluminothermic welding of rails

Hàn ray – Phần 1: Hàn nhiệt nhôm

Welding of Rails – Part 1: Aluminothermic welding of rails

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu về kỹ thuật, quy trình, thiết bị, an toàn, kiểm tra, nghiệm thu cho công tác hàn ray bằng phương pháp hàn nhiệt nhôm áp dụng đối với ray từ 50 kg/m trở lên. Tiêu chuẩn này có thể áp dụng cho các hệ thống đường sắt quốc gia, đường sắt đô thị, đường sắt chuyên dùng.

Tiêu chuẩn này có thể áp dụng không hạn chế cho các trường hợp sau:

- Các mối nối ghép giữa các loại ray khác nhau.
- Tất cả các loại ray thông dụng bao gồm cả ray cường hoá nham (tôi đầu).
- Hàn trên đường, trên ghi và giao cắt.
- Hàn các mối treo và mối đỡ.

2 Tài liệu viện dẫn

Tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 256-1: 2006 Vật liệu kim loại – Thử độ cứng Brinell - Phần 1: Phương pháp thử

TCVN 258-1:2007 Vật liệu kim loại-Thử độ cứng Vickers - Phần 1: Phương pháp thử

TCVN 257-1:2007 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)

ISO 10675-1: 2016 Kiểm tra không phá hủy mối hàn - Mức chấp nhận đối với thử nghiệm chụp ảnh phóng xạ - Phần 1: Thép, niken, titan và hợp kim của chúng

ISO 6892-1:2019 Vật liệu kim loại - Kiểm tra độ bền kéo -. Phần 1: Phương pháp thử ở nhiệt độ phòng

GB / T 4336 Thép cacbon và thép hợp kim thấp phương pháp đo phổ phát xạ nguyên tử nguồn tia lửa (phương pháp thông thường)

GB / T 20123 Phương pháp phân tích hóa học sắt thép và hợp kim của nó-Xác định tổng hàm lượng cacbon và lưu huỳnh của sắt và thép-Phương pháp hấp thụ tia hồng ngoại sau khi đốt trong lò cảm ứng cao tần

GB / T 20125 Phương pháp phân tích hóa học sắt, thép và các hợp kim của nó. Thép hợp kim thấp. Xác định nhiều nguyên tố. Phép đo phổ phát xạ nguyên tử plasma ghép cảm ứng

GB / T 228. 1-2010 Vật liệu kim loại – Kiểm tra độ bền kéo - Phần 1: Phương pháp thử nhiệt độ phòng

GB / T 223 Thép và phương pháp phân tích hóa học hợp kim của nó

TCVN XXXXX-1: 202X

GB / T 230. Vật liệu kim loại 1-2009 Độ cứng Rockwell Thử nghiệm 1 Phần : Phương pháp thử (thang A , B , C , D , E , F. , G , H , K , N , T)

GB / T 231.1-2009 vật liệu kim loại Độ cứng Brinell Thử nghiệm 1 Phần : Phương pháp thử

GB / T 2651—2008 Phương pháp thử độ bền kéo cho các mối hàn

GB / T 4340. Vật liệu kim loại 1-2009 Kiểm tra độ cứng Vickers 1 Phần : Phương pháp thử

GB / T 13298 Phương pháp kiểm tra cấu trúc vi thể kim loại

3 Thuật ngữ, định nghĩa

Tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau:

3.1

Hàn nhiệt nhôm - Aluminothermic welding

Hàn bằng phản ứng nhiệt với oxit sắt làm chất oxi hóa và bột nhôm làm chất khử.

3.2

Mối hàn - welded joint

Các mối nối của đường ray được kết nối bằng cách hàn. Mối hàn bao gồm mối hàn và vùng ảnh hưởng nhiệt.

3.3

Vật liệu hàn nhiệt nhôm - alumino-thermic portion for rails welding

Bột hàn ray trong phản ứng hàn nhiệt nhôm; Vật liệu với thành phần chủ yếu là bột nhôm và oxit sắt với trọng lượng trộn theo một tỷ lệ nhất định.

3.4

Khuôn - mould

Khuôn được làm bằng vật liệu chịu lửa dùng để cố định xung quanh mối nối ray được hàn, tạo thành một khoang cùng với mối nối ray, tạo thành một khoang để rót thép nóng chảy.

3.5

Nồi nấu kim loại - crucible

Thùng rót tự động làm bằng vật liệu chịu lửa, được sử dụng cho phản ứng nóng chảy hỗn hợp kim loại.

3.6

Cắt xén - undercut

Là khuyết tật mối hàn có dạng rãnh hoặc lõm dọc theo mép của mối hàn.

3.7

Chảy tràn - flashing

Thép nóng chảy chảy vào khe giữa khuôn cát và đường ray, dẫn đến một mép mỏng dính vào bề mặt của đường ray và được liên kết với kim loại mối hàn.

3.8

Cắt tỉa - trimming

Sử dụng dụng cụ có cùng biên dạng với mặt cắt ngang của ray chà dọc theo bề mặt ray để loại bỏ các phần nhô ra sau khi hàn.

3.9**Mài cháy - grinding burns**

Hiện tượng hư hỏng do đá mài mài trên bề mặt ray.

3.10**Cháy quá - overburn**

Mối hàn hoặc vùng ảnh hưởng nhiệt bị nóng chảy, đó là khuyết tật về thể tích. Cháy nhẹ như đốm đen và xám nhỏ, cháy nặng rồi như tổ ong.

3.11**Thiếu liên kết - lack of bond**

Phần chưa được hàn và nối hoàn toàn giữa vật liệu và vật liệu gốc

3.12**Lệch ngang mối hàn – steps cross the weld**

Do có hai loại ray trong quá trình hàn, nên xảy ra hiện tượng lệch song song giữa các bề mặt của ray ở cả hai phía của mối hàn.

3.13**Vùng mềm- softened zone**

Khu vực mà giá trị độ cứng thấp hơn giá trị trung bình của độ cứng của vật liệu thanh ray chưa bị ảnh hưởng bởi nhiệt.

3.14**Thời gian yên tĩnh trong phản ứng nhiệt - calm time during portion reaction**

Thời gian từ khi kết thúc phản ứng dòng nhiệt cho đến khi thép nóng chảy được tạo ra bởi phản ứng bắt đầu chảy ra khỏi nồi nấu.

3.15**Tổng thời gian trong phản ứng nhiệt - total time of portion reaction**

Khoảng thời gian từ khi dòng nhiệt đốt cháy đến khi thép nóng chảy được tạo ra bởi phản ứng bắt đầu chảy ra khỏi nồi nấu.

3.16**Khuyết tật bề mặt - surface defect**

Bất kỳ khuyết tật nào có thể nhìn thấy trên bề mặt mối hàn sau các hoạt động hoàn thiện bình thường

3.17**Khuyết tật bên trong - internal defect**

Bất kỳ khuyết tật nào lộ ra khi cắt hoặc trên mặt gãy sau khi thử uốn cong hoặc mối mà chưa được xác định là khuyết tật bề mặt

4 Yêu cầu kỹ thuật

4.1 Yêu cầu đối với đường ray để hàn

Các thanh ray được sử dụng để hàn nhiệt nhôm phải đáp ứng các yêu cầu của nhà sản xuất

4.2 Yêu cầu về nhân sự

Nhân viên hàn phải được đào tạo và cấp chứng chỉ để làm việc.

4.3 Yêu cầu chung

Nơi hàn phải được trang bị các phương tiện chống mưa. Khi đường ray bị ướt, nên nung và sấy khô trong phạm vi không nhỏ hơn 400 mm tính từ đầu hàn của thanh ray được hàn; khi nhiệt độ ray thấp hơn 10 °C, ray nên được làm nóng trước trong phạm vi không nhỏ hơn 400 mm tính đầu ray cần hàn.

Việc điều chỉnh mối nối ray không được để khe hở ở đáy ray lớn hơn khe hở ở đầu ray và sai lệch về độ nghiêng của bề mặt cuối ray không được lớn hơn 1 mm.

Tẩy gỉ ở đầu ray phải loại bỏ vết rỉ và vết dầu trên bề mặt của ray trong vòng 100 mm tính từ đầu ray, và chiều dài làm sạch bề mặt làm việc của ray lớn hơn 500 mm. Các vết nổi sau hàn trong phạm vi 50 mm tính từ đầu ray phải được đánh bóng để bằng phẳng với ray hàn.

Cần có độ khum nhất định cho đầu mút ray trước khi hàn để bù lại sự co rút của mối hàn sau khi ray nguội lạnh, tránh các mối nối thấp sau khi hàn. Đầu ray, khâu ray và đáy ray phải được căn chỉnh cùng một lúc.

Vật liệu gia nhiệt sơ bộ và vật liệu hàn nên được sử dụng để phù hợp với thiết bị gia nhiệt sơ bộ và dụng cụ đo lường đặc biệt, nhiệt độ gia nhiệt sơ bộ tốt nhất là 700 °C đến 1 000 °C, gia nhiệt sơ bộ phải được tạo sao cho nhiệt độ đồng đều trên toàn bộ mặt cuối của ray hàn, ray và khuôn không bị cháy.

Sau khi gia nhiệt sơ bộ, tháo bỏ đốt ra khỏi khuôn và bỏ ra ngoài. Quay bầu đốt quanh trụ đỡ đến vị trí trung tâm trên khuôn và đặt phễu rót vào khuôn ngay ngắn. Thời gian từ khi kết thúc gia nhiệt sơ bộ đến khi đánh lửa không được quá 20 s.

Các ray hàn không được di chuyển trong quá trình hàn.

Bề mặt trên thanh ray và mặt bên đầu ray của mối nối hàn phải được đánh bóng bằng máy mài và không được gây ra hư hỏng cơ hoặc nhiệt cho mối hàn hoặc ray. Chiều dài mài tinh không nhỏ hơn 400 mm tính từ vị trí mối hàn ở cả 2 phía.

Mỗi mối hàn ray phải được đánh dấu, và dấu phải cách mối hàn từ 1 m đến 3 m. Dấu hiệu đánh dấu phải rõ ràng, chính xác và có thể nhận biết được trong vòng ít nhất 5 năm (hoặc trong 1 chu kỳ đại tu). Phương pháp đánh dấu phải đảm bảo mỗi mối hàn ray có thể được truy xuất từ hồ sơ quản lý.

Phải ghi lại quá trình hàn của từng mối hàn, tham khảo Phụ lục D để biết nội dung của hồ sơ, hồ sơ phải được lưu giữ trong ít nhất 1 chu kỳ sửa chữa lớn.

4.4 Yêu cầu chất lượng

4.4.1 Yêu cầu chất lượng đối với mối hàn

4.4.1.1 Yêu cầu về chất lượng đối với mối hàn đường ray quy định trong Bảng 1

Bảng 1 - Yêu cầu chất lượng đối với mối hàn đường ray

Hạng mục		Yêu cầu		
		Ray 50 kg / m	Ray 60 kg / m	Ray 75 kg / m
Ngoại hình	Độ phẳng	Theo 8.1		
	Chất lượng bề mặt	Theo 4.4.1.2 và 4.4.1.3		
Phát hiện lỗ hổng		Theo 8.2		
Uốn tĩnh (*)	Áp lực đầu ray	$F \geq 900 \text{ kN}$, $f_{\max} \geq 10 \text{ mm}$	Đường sắt cấp 880 MPa : $F \geq 1 200 \text{ kN}$, $f_{\max} \geq 10 \text{ mm}$ Đường sắt cấp 980 MPa : $F \geq 1 300 \text{ kN}$, $f_{\max} \geq 10 \text{ mm}$	Đường sắt cấp 880 MPa : $F \geq 1 500 \text{ kN}$, $f_{\max} \geq 10 \text{ mm}$ Đường sắt cấp 980 MPa : $F \geq 1 600 \text{ kN}$, $f_{\max} \geq 10 \text{ mm}$
	Kéo căng đầu ray	$F \geq 700 \text{ kN}$, $f_{\max} \geq 10 \text{ mm}$	Đường sắt cấp 880 MPa : $F \geq 1 100 \text{ kN}$, $f_{\max} \geq 10 \text{ mm}$ Đường sắt cấp 980 MPa : $F \geq 1 200 \text{ kN}$, $f_{\max} \geq 10 \text{ mm}$	Đường sắt cấp 880 MPa : $F \geq 1 400 \text{ kN}$, $f_{\max} \geq 10 \text{ mm}$ Đường sắt cấp 980 MPa : $F \geq 1 500 \text{ kN}$, $f_{\max} \geq 10 \text{ mm}$
Mỗi		$F_{\min} = 50 \text{ kN}$, $F_{\max} = 250 \text{ kN}$	$F_{\min} = 70 \text{ kN}$, $F_{\max} = 350 \text{ kN}$	$F_{\min} = 90 \text{ kN}$, $F_{\max} = 450 \text{ kN}$
		Khoảng cách hỗ trợ: 1,0 m, chu kỳ tải : 2×10^6 liên tục		
Hiệu suất kéo (*)		Đường sắt cấp 880 MPa : $R_m \geq 710 \text{ MPa}$, Đường sắt cấp 980 MPa : $R_m \geq 780 \text{ MPa}$		
Độ cứng	Độ cứng đường hàn	Đường sắt thép cán nóng: $H_p \pm 20$ (HBW10 / 3 000); đường sắt thép nhiệt luyện: $H_p - 40 \sim H_p + 20$ (HBW10 / 3 000)		
	Chiều rộng vùng làm mềm	Đường sắt thép cán nóng: $W \leq 20 \text{ mm}$; đường sắt thép nhiệt luyện: $W \leq 30 \text{ mm}$		
Cấu trúc vi mô		Cấu trúc mactenxit và Widmandelstein không được xuất hiện trong mối hàn và các vùng ảnh hưởng nhiệt. Cấu trúc vi mô của mối hàn nên là bainite với một lượng nhỏ ferit; cấu trúc vi mô của mối hàn phải là đồng nhất với một lượng nhỏ ferit.		
Khuyết tật		Không được có các khuyết tật như lỗ rỗng, lỗ do co ngót hoặc vết nứt do hàn. Có thể có một lượng nhỏ lỗ rỗng, lẫn xỉ hoặc lẫn cát. Kích thước và số lượng như sau: kích thước lớn nhất là 2 mm thì số lượng cho phép là 1; khi kích thước lớn nhất là 1 mm thì số lượng cho phép là 2		
LƯU Ý: F - tải trọng uốn tĩnh, f_{\max} – độ võng lớn nhất khi uốn tĩnh, F_{\max} - Tải trọng lớn nhất do uốn mỗi, F_{\min} - Tải trọng nhỏ nhất do uốn mỗi, R_m – độ bền kéo trung bình, H_p – độ cứng trung bình của ray, W – chiều rộng vùng làm mềm				
(*) Các hạng mục kiểm tra độ uốn và độ bền kéo tĩnh của các mối hàn của đường ray được nhiệt luyện phải được thực hiện theo các yêu cầu của mối hàn của đường ray được cán nóng có cấp tương ứng				

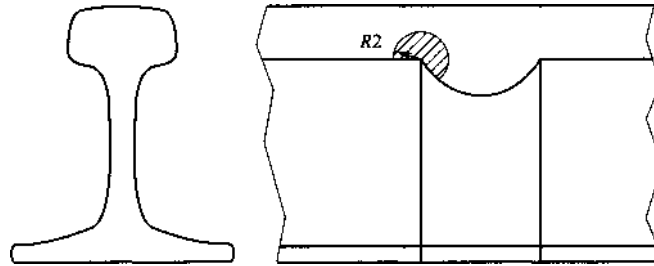
4.4.1.2 Đầu ray của mối hàn sau khi được đánh bóng phải đáp ứng các yêu cầu sau:

- Không được có vết nứt;
- Có thể xuất hiện 1 lỗ khí có kích thước tối đa 1 mm;

TCVN XXXXX-1: 202X

- Không được cắt xén;
- Bề mặt không làm việc cần được đánh bóng nhẵn;
- Trong vùng có bán kính 2 mm ở chỗ tiếp giáp của đầu ray dưới và mép của sườn hàn (xem Hình 1), có thể có lỗ rỗng, xỉ hoặc cát với kích thước lớn nhất là 1 mm.

Đơn vị là mm



Hình 1 - Khu vực khuyết tật

4.4.1.3 Bề mặt đường hàn của các mối hàn phải đáp ứng:

- Có thể xuất hiện tối đa 3 lỗ rỗng có kích thước lớn nhất không quá 2 mm;
- Kích thước tối đa của các khuyết tật như lẫn xỉ hoặc lẫn cát trên bề mặt thanh hàn phải đáp ứng các yêu cầu của Bảng 2 và các khuyết tật này không được xâm nhập vào mặt cắt ngang của ray hàn;
- Không được có vết nứt;
- Không nên lưu lại các chảy tràn.

Bảng 2 - Kích thước các khuyết tật như xỉ hoặc cát trên bề mặt của sườn hàn

Vùng khuyết tật mm ²	Độ sâu khuyết tật mm
≤ 10	≤ 3
≤ 15	≤ 2
≤ 20	≤ 1

4.4.2 Yêu cầu chất lượng đối với vật liệu hàn nhiệt nhôm

Chất trợ dung hỗn hợp để hàn nhiệt nhôm phải ở dạng hạt rời hoặc dạng bột, và không được vón cục hoặc kết tụ. Không có phản ứng nào xảy ra dưới 800^o C. Thời gian phản ứng cần được giữ nguyên lớn hơn hoặc bằng 5 s và tổng thời gian phản ứng phải nhỏ hơn hoặc bằng 35 s.

Khi hàn các thanh ray U71Mn, U71MnG, U75V và U75VG, thành phần hóa học của thép nóng chảy được tạo ra bởi phản ứng tạo nhiệt nóng chảy được thể hiện trong Bảng 3; khi hàn các thanh ray bằng vật liệu khác, phản ứng tạo nhiệt để làm đông đặc thép nóng chảy Thành phần hóa học của chất sau có thể được xác định thông qua thương lượng giữa nhà cung cấp và người mua.

Bảng 3 - Thành phần hóa học của phản ứng nhiệt để tạo ra thép nóng chảy sau khi hóa rắn

Thành phần	C	Mn	Si	S	p	Al
Thành phần hóa học (phần khối lượng)%	0.50 - 0.80	0.50 - 1.40	≤ 1.20	≤ 0.030	≤ 0.035	0.02 ~ 0.60

Lấy dữ liệu thành phần của phiếu kiểm tra lô do nhà sản xuất vật liệu hàn nhiệt nhôm cung cấp làm giá trị tiêu chuẩn, độ lệch của thành phần hóa học đo được của thép nóng chảy được tạo ra bởi phản ứng nhiệt phải nằm trong phạm vi của Bảng 4.

Bảng 4 - Phạm vi sai lệch thành phần hóa học sau khi hóa rắn từ phản ứng nhiệt nhôm

Thành phần	C	Mn	Si	Al
Khoảng sai lệch thành phần hóa học (phần khối lượng)%	0 ± 12	± 0.20	± 0.25	± 0.20

Bề mặt khuôn phải nhẵn và sạch, không có vết lồi lõm làm vật liệu rơi ra. Khuôn phải có đủ độ bền phù hợp để xử lý và vận chuyển tại chỗ. Khe hở giữa khuôn và ray tiêu chuẩn tương ứng ở đáy ray, mặt trên của đáy ray, thân ray và mặt dưới của đầu ray phải nhỏ hơn hoặc bằng 1,0 mm

Nồi nấu kim loại phải có chức năng rót tự động thép nóng chảy tạo ra bằng phản ứng nhiệt, bề mặt bên trong phải nhẵn và sạch, không có vết lồi lõm làm hạt cát rơi ra. Khi tổng thời gian phản ứng lớn hơn 35 s cần có biện pháp bảo vệ để đảm bảo an toàn.

Thời gian cháy liên tục của que diêm nhiệt độ cao phải lớn hơn hoặc bằng 8 s.

Các que diêm nhiệt độ cao và chất trợ nhiệt nên được đóng gói riêng.

Bao bì phải kín, sạch và chống ẩm. Bao bì bên ngoài phải được đánh dấu rõ ràng với tên đầy đủ của nhà máy của nhà cung cấp, tên sản phẩm, số lô sản phẩm, kiểu và vật liệu ray áp dụng, ngày sản xuất, v.v. Thời hạn bảo hành của vật liệu hàn không được ít hơn 2 năm.

5 Quy trình hàn

5.1 Công tác chuẩn bị

Kiểm tra loại ray, mác thép ray hàn để xác định loại bột hàn, khuôn hàn, khối lượng bột hàn phù hợp.

Kiểm tra các đầu ray hàn đảm bảo không khuyết tật, nứt, vỡ... không được hàn các ray ở đầu bị hỏng, gục, đập, tõe mép và lỗ bulông cách đầu ray nhỏ hơn 50 mm hoặc bị nứt, rạn, loét rộng....

San gạt đá balát tạo mặt bằng dưới vị trí hàn, đặt tấm thu gom xỉ hàn dưới mỗi nối, giữa hai tà vẹt.

Dồn ray hoặc cắt bớt đầu ray đảm bảo khe hở giữa hai ray theo chỉ dẫn của Nhà sản xuất với từng loại bột hàn, trọng lượng bột hàn (thông thường khoảng 25 ~ 30mm).

Mài bằng máy mài và làm sạch đầu mỡ, tạp chất... hai đầu ray.

Kiểm tra khe hở hai đầu ray, đảm bảo khe hở đồng đều trên toàn mặt cắt.

5.2 Quy trình hàn

5.2.1 Chỉnh ray chuẩn bị hàn

Nới lỏng bulông liên kết ray tà vẹt trên 3 tà vẹt ở mỗi phía mỗi hàn nối.

Nâng hai đầu ray bằng các nêm, điều chỉnh độ cao của hai đầu ray cao khoảng 1,2 ~ 1,4mm bằng nêm và kiểm tra bằng thước phẳng dài 1m (bù co góc của kim loại khi nguội).

5.2.2 Lắp thiết bị và khuôn hàn

Lắp thiết bị kẹp vịn năng vào ray, yêu cầu phải chắc chắn, thẳng đứng.

Lắp thử đầu đốt vào giá đỡ trên đầu khe hàn, độ cao đầu đốt tùy thuộc vào loại ray và chỉ dẫn của Nhà sản xuất, kiểm tra bằng thước hoặc dưỡng.

Kiểm tra độ khớp khít của khuôn và ray, chỉ được dùng những khuôn chính xác theo đúng biên dạng ray, khuôn còn tốt không hư hỏng, các rãnh rót, lỗ hơi phải sạch.

Lắp nửa khuôn thứ nhất vào một phía ray, giữa khe hở hàn. Lắp nửa khuôn thứ hai bên kia ray, áp khít với nửa khuôn thứ nhất. Các khe hở có thể loại bỏ bằng cách mài nhẹ khuôn lên thân ray

Kiểm tra mối ghép giữa hai nửa khuôn. Vận nhẹ vít của thiết bị kẹp để làm thẳng bằng cả hai phía khuôn. Trong quá trình vận luôn luôn nâng khuôn lên phía trên.

Dùng cát gấn trộn sẵn độ ẩm ~ 6% (kèm theo bột hàn) trát kín khe hở giữa ray và để khuôn cũng như giữa hai nửa khuôn.

TCVN XXXXX-1: 202X

Lắp chậu xỉ vào hai bên khuôn, dùng cát gắn để làm kín khe hở giữa khuôn và chậu xỉ

5.2.3 Chuẩn bị và nạp vật liệu hàn

Lắp giá đỡ và nồi đốt lên ray, chỉnh vị trí rót của nồi đốt đúng giữa mỗi hàn, độ cao trên khuôn theo quy định của Nhà sản xuất. Sấy khô nồi đốt bằng đầu đốt với ngọn lửa yếu từ phía bên trong nồi cho đến khi nhiệt độ phía ngoài vỏ nồi đạt khoảng 100°C, khi sấy không được để nồi trên khuôn để vật liệu bắn rơi vào khuôn.

Nếu nồi đốt đã dùng nhiều lần, dung tích giảm xuống quá nhiều do đóng xỉ, thì vành xỉ trong nồi phải được tẩy cẩn thận (thông thường sau 15 lần lần đốt mới cần tẩy xỉ).

Lắp van rót tự động kèm theo bột hàn, trước khi lắp lỗ rót của nồi được làm sạch bằng thanh chọc xỉ. Khi lắp cần ấn chặt xuống hoặc bằng cách gõ nhẹ vào nắp van và dùng bột gắn để làm kín.

Đổ cẩn thận bột hàn nhiệt nhôm vào nồi, đậy nắp nồi bảo vệ bột hàn khỏi ẩm, che chắn bảo đảm nồi được bảo vệ chắc chắn.

Khởi động kiểm tra đảm bảo máy cắt bavia mỗi hàn nhiệt nhôm hoạt động tốt, các lưới cắt phải phù hợp với loại ray hàn

5.2.4 Gia nhiệt ray trước

Khởi động máy nén, đốt thử bên ngoài kiểm tra theo trình tự mở van khí nén, sau 2~3 giây mở van xảng điều chỉnh tỷ lệ hỗn hợp để ngọn lửa có màu xanh đều dài 15 ~ 20cm, không khói, muội.

Lắp mỏ đốt vào kẹp trên giá đỡ, kiểm tra và chỉnh vị trí mỏ đốt đúng vị trí và chiều cao trên khuôn theo chỉ dẫn của Nhà sản xuất.

Mở van, đánh lửa đầu đốt, điều chỉnh lưu lượng để ngọn lửa xanh, đều dài 15 ~ 20cm, không có khói, muội...trong khi đốt cần quan sát, duy trì đủ áp suất và điều chỉnh vị trí đốt nóng.

Thời gian gia nhiệt phụ thuộc cỡ ray theo chỉ dẫn của nhà chế tạo. Trong quá trình đốt có thể nâng hạ, di chuyển qua lại mỏ đốt đảm bảo khuôn và ray được đốt nóng đều.

5.2.5 Hàn và cắt kim loại thừa

Quay nồi đốt quanh trụ đỡ và chỉnh lý đảm bảo miệng rót ở giữa khuôn.

Châm lửa khởi động quá trình phản ứng đốt cháy hỗn hợp thuốc hàn bằng mỏ đốt Magiê kèm theo, khoảng 5 giây sau khi phản ứng kết thúc kim loại nóng chảy sẽ đốt cháy nút rót chảy vào khuôn. Xỉ nhẹ tràn qua rãnh thoát trên miệng khuôn vào chảo xỉ.

Cắt bỏ phần kim loại thừa:

- Khi phản ứng kết thúc, kim loại trong khuôn đã đông kết (trong khoảng từ 3 ~ 5 phút tùy theo cỡ ray) tháo dỡ, thu gọn nồi đốt, chảo xỉ, giá đỡ, kẹp vạn năng...đập khuôn. Lắp và cố định máy cắt bavia lên ray.

- Khởi động máy, mở van thủy lực làm hai lưới cắt chuyển động cắt phần kim loại thừa (bavia) còn nóng đỏ khỏi nắm ray. Lượng kim loại dư phụ thuộc tình trạng lưới cắt nhưng < 2mm.

5.2.6 Hoàn thiện

Mài thô: Thông thường sau khi xén ba via, lượng dư cần mài còn lại trong phạm vi 2 mm trên bề mặt nắm ray.

Mài tinh: Khi mỗi hàn hoàn toàn nguội, tiến hành mài tinh (trên đỉnh và mặt cạnh dẫn hướng) bằng máy mài ray. Kiểm tra độ phẳng mỗi hàn và vùng lân cận bằng thước thép 1m và căn lá 0,3 mm:

- Dung sai cho phép mặt nắm ray: $\pm 0,5\text{mm/m}$.

- Dung sai cho phép hai má ray: +0,5; -0,1mm/m

6 Yêu cầu về thiết bị

6.1 Thiết bị làm nóng

Máy nén khí với áp lực phù hợp

Bộ mỏ hàn hoàn thiện với khí nén – làm nóng bằng gas

Giá mỏ hàn với khí nén – làm nóng bằng gas

Cổ ngỗng đính kèm cho bình xi khí nén – làm nóng bằng gas

Bộ hãm nhuốt lửa: Bộ hãm nhuốt lửa phải được sử dụng với thiết bị cắt ga, hàn và làm nóng trước để ngăn chặn việc nhuốt lửa đối với bình oxy, propan hoặc a xê ty len. Bộ hãm nhuốt lửa làm việc theo hai cách: 1) van một chiều được kích hoạt bằng áp lực ngược từ việc nhuốt lửa, vì thế cắt được dòng gas. 2) Van khóa gas nếu nhiệt độ trong ống dẫn đạt 900 °C.

6.2 Công cụ hàn

Bảo vệ ray

Máy cưa ray

Bộ nồi hoàn chỉnh (vỏ và lót nồi)

Vung nồi

Chạc nồi

Giá đỡ nồi

Vòng nồi

Dụng cụ cố định khuôn (kẹp)

Gậy tròn

Gậy tháo

Gậy thép/nhôm để tháo nhiệt

Rẻ lau bơm

Đế khuôn.

Chêm gỗ để căn chỉnh ray

Gương (150x100mm)

Bàn chải bằng sợi thép

Đục

Chổi sơn

Thùng chứa xỉ

Găng tay ami ăng

Kẹp ống mềm

Chỉ cắt

Phễu thiếc

Búa 1 kg

Đệm điều chỉnh

6.3 Dụng cụ chà

Thiết bị cắt mối hàn (máy cắt)

Thiết bị chà biên dạng mối hàn

Xe chà dẫn hướng biên dạng

6.5 Thiết bị Kiểm soát & Đo lường

Dưới đây liệt kê các công cụ kiểm tra, đo đạc và thử nghiệm được sử dụng cho công tác hàn:

TCVN XXXXX-1: 202X

- Thước dài 1m
- Thước dài 10cm
- Thước đo khe hở và chiều cao khổ
- Thước đo khe hở;
- Đồng hồ tính giờ
- Nhiệt kế/ phần nhiệt để đo nhiệt độ ray

7 Yêu cầu về an toàn

7.1 Tất cả các hoạt động phải được thực hiện sao cho tránh và phòng ngừa tai nạn đối với người lao động và thiệt hại tài sản trong và ngoài công trường.

7.2 Các khóa hướng dẫn và đào tạo an toàn được đưa ra đối với tất cả người lao động và từng lao động sẽ được cấp Thiết bị Bảo vệ cá nhân một cách phù hợp với các công việc của họ.

7.3 Các loại Thiết bị Bảo vệ cá nhân sau đây sẽ được sử dụng trong suốt các hoạt động hàn:

- Mũ bảo hộ – Tất cả các hoạt động;
- Áo phản quang – Tất cả các hoạt động;
- Giày an toàn – Tất cả các hoạt động;
- Găng tay bất kỳ lúc nào yêu cầu;
- Bảo vệ tai khi yêu cầu/Chà ray;
- Kính an toàn cho hoạt động hàn/ chà/ sử dụng các hóa chất;
- Khẩu trang chống bụi cho thợ mộc/ chà ray/ sử dụng các hóa chất;
- Mặt nạ cho công tác hàn;
- Áo và quần an toàn không bắt lửa;
- Hộp chữa cháy và cát trong trường hợp kim loại nóng chảy bắn ra;
- Áo mưa.

7.4 Các yếu tố rủi ro sau phải được đánh giá và các hành động cần phải được đưa ra:

- Bảo vệ các phần hàn, nồi nấu kim loại và khuôn chống lại độ ẩm. Không bao giờ để phần mối hàn hoặc các hạt nhỏ tiếp xúc trực tiếp với nước, không được sử dụng nước cho mục đích dập lửa mà phải dùng tấm phủ với cát khô.
- Giữ thiết bị đánh lửa cách ly khỏi thuốc hàn và không bao giờ để trong túi quần áo.
- Đảm bảo rằng việc kiểm tra bảo dưỡng thiết bị o xy lỏng và khí ga đốt cháy phải được thực hiện.
- Trước khi sử dụng phải đảm bảo bình ga không bị rò và nút van được vặn chặt.
- Trước khi mở hàn được châm lửa, đầu tiên vặn van oxy và sau đó vặn van gas. Để tắt mỏ hàn, đầu tiên tắt van gas, sau đó tắt van oxy.
- Trong trường hợp nuốt lửa có thể nhận ra bằng tiếng xì xì, ngay lập tức đóng cả 2 van lại và làm nguội mỏ hàn trong nước với van oxy được mở. Sau đó phải tiến hành kiểm tra đầu hút.
- Bảo vệ môi trường là yêu cầu quan trọng. Trong quá trình hàn đoạn trên cao, phải đảm bảo an toàn cho người tham gia giao thông và tài sản bên dưới và xung quanh cũng như các thiết bị của các bên liên quan như tín hiệu, cấp điện và viễn thông.

- Bảng cảnh báo đặc biệt phải được quan sát trong quá trình hàn trong hầm. A xê ty len phải được sử dụng trong đoạn hầm.

8 Kiểm tra, nghiệm thu

8.1 Kiểm tra bề mặt các mối hàn

8.1.1 Kiểm tra độ phẳng nên được thực hiện dưới nhiệt độ đường ray tự nhiên, được đo bằng cách sử dụng phương pháp đo và kiểm tra trực quan chất lượng bề mặt mối nối

8.1.2 Yêu cầu về độ phẳng

Các yêu cầu về độ phẳng trên chiều dài 1 m của bề mặt làm việc đầu ray của mối nối hàn ray được nêu trong Bảng 5.

Bảng 5 - Yêu cầu về độ phẳng của các mối hàn ray

Đơn vị là mm /m

Tốc độ thiết kế	Mối hàn nhiệt nhôm
$V \leq 160$ km/h	$0.1 \leq a_1 \leq 0.4,$ $0 \leq b_1 \leq 0.3$ hoặc $0 \leq b_2 \leq 0.3$
$V > 160$ km/h	$0.1 \leq a_1 \leq 0.3,$ $0 \leq b_1 \leq 0.3$
CHÚ THÍCH 1: a_1, b_1, b_2 xem Hình 2	
CHÚ THÍCH 2: b_1 Giá trị dương có nghĩa là mở rộng khổ đường ray.	

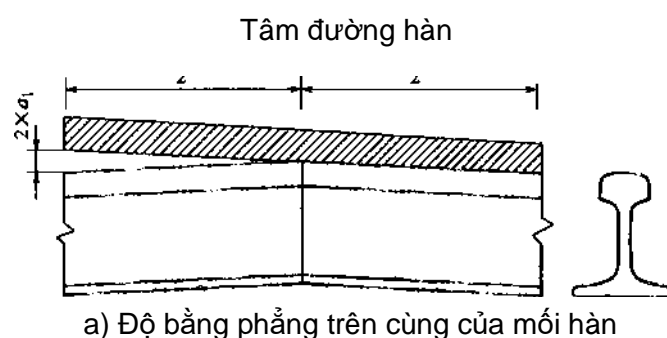
8.1.3 Yêu cầu chất lượng bề mặt

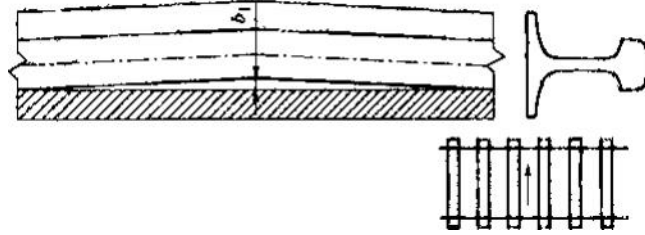
Sau khi hoàn thiện, hình dạng của mối hàn, độ không đồng đều bề mặt của mặt trên của ray trong phạm vi 1 m tới tâm đường hàn phải đáp ứng:

Trong phạm vi 200 mm không lớn hơn 0,2 mm; khi tốc độ thiết kế $v > 160$ km / h, phạm vi 100 mm không được lớn hơn 0,1 mm.

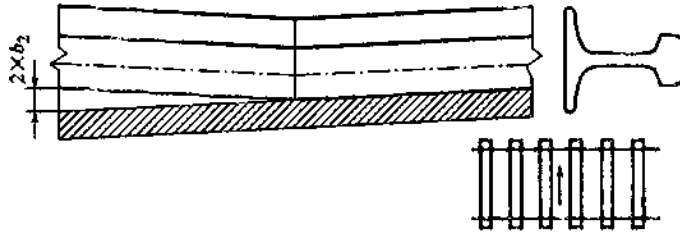
(Các vết rỗ ở khu vực chưa được đánh bóng của bề mặt, không bắt buộc phải có độ phẳng bề mặt).

Không được có vết nứt, vết lõm, trầy xước, va đập, cháy điện cực, cháy mài và các hư hỏng khác trên bề mặt của mối hàn và ray gần đó. Chiều sâu mài của kim loại phải nhỏ hơn 0,5 mm.





b) Độ thẳng mặt bên của ray tại vị trí mối hàn (độ uốn cong làm tăng bề rộng khổ đường)



c) Độ thẳng mặt bên của ray tại vị trí mối hàn (độ uốn cong làm giảm bề rộng khổ đường)

Hình 2 - Sơ đồ phương pháp kiểm tra độ phẳng

8.1.4 Phương pháp kiểm tra độ phẳng và chất lượng bề mặt của mối hàn

8.1.4.1 Phương pháp kiểm tra độ thẳng

Các vị trí đo độ phẳng của mối hàn tương ứng là: bề mặt đầu ray theo đường tâm dọc, má ray tại vị trí cách mặt trên của ray 16 mm; phép đo phải được thực hiện trên bề mặt ray tại vị trí 500mm cả hai phía so với tim mối hàn, chiều dài đo là 1 m tính từ mối hàn.

Phải sử dụng thước đo cảm biến tự động để đo độ phẳng của mối hàn và cửa sổ hiển thị phải được kết nối để hiển thị độ lệch độ phẳng. Khi không đồng ý kết quả đo tự động, có thể được sử dụng thước thử và thước đo để kiểm tra mối nối để xác nhận.

Với thước kiểm tra ($L_0 = 1$ m) được đo dưới dạng độ phẳng của mối hàn bằng sơ đồ thể hiện trong Hình 2, Sai số đo độ thẳng cạnh của thước không được lớn hơn 0,05 mm.

8.1.4.2 Phương pháp kiểm tra chất lượng bề mặt

a) Kiểm tra các khuyết tật bề mặt bằng mắt thường.

b) Kiểm tra độ không bằng phẳng bề mặt được chia thành hai phương pháp sau:

1) Phương pháp đo thẳng: sử dụng chiều dài đã hiệu chỉnh của cạnh thẳng là 100 mm và 200 mm để kiểm tra thước đo và thước đo thích hợp, đồng thời đo trên đường tâm dọc của bề mặt trên của thanh ray trong vòng 1 m tính từ mối hàn. Khoảng cách tối đa giữa thước kiểm tra và bề mặt trên cùng của đường ray là bề mặt không bằng phẳng.

2) Phương pháp thước đo tự động: sử dụng đồ thị độ phẳng của bề mặt đầu ray được đo bằng thước đo độ thẳng tự động đo và phát hiện trong phạm vi 1 m tính từ đường hàn: Sự chênh lệch dao động giữa các điểm cao và thấp của biểu đồ trong bất kỳ đoạn 200 mm và 100 mm nào là độ không đồng đều của bề mặt.

8.2 Kiểm tra phát hiện khuyết tật của các mối hàn bằng siêu âm

8.2.1 Yêu cầu về phát hiện khuyết tật bằng siêu âm

Ray sau khi hàn phải được siêu âm mối hàn để phát hiện khuyết tật và điền vào hồ sơ kiểm tra. Hồ sơ phải bao gồm người kiểm tra, ngày kiểm tra, dụng cụ, đầu dò, số mối hàn, dữ liệu kiểm tra, kết quả kiểm tra và ý kiến xử lý.

Kiểm tra khuyết tật của mối hàn mới được thực hiện sau khi mài và xử lý nhiệt, nhiệt độ mối nối phải được làm mát xuống dưới 40 °C hoặc bằng nhiệt độ đường ray tự nhiên.

Trước khi quét siêu âm phải kiểm tra trạng thái bề mặt của khu vực cần quét, không được có gỉ và xỉ hàn, bề mặt phải được mài nhẵn và mịn, phạm vi mài phải đáp ứng khu vực cần phát hiện và quét khuyết tật. Phải làm sạch các gờ ở các sườn hàn của đầu hàn nhiệt nhôm và các gờ còn sót lại ở miệng mối hàn.

Yêu cầu đối với máy dò khuyết tật siêu âm và đầu dò được quy định trong A.1 của Phụ lục A. Tần số dải lại của đầu dò để phát hiện khuyết tật hàn nhiệt nhôm lớn hơn hoặc bằng 2,5 MHz.

Thiết bị kiểm tra phải được hiệu chỉnh trước khi kiểm tra khuyết tật. Để hiệu chuẩn mẫu thử nghiệm và độ nhạy phát hiện khuyết tật, xem A.2 và A.5 của Phụ lục A.

Phải sử dụng hai phương pháp đầu dò kép và đầu dò đơn để quét các mối hàn. Xem A.4 của Phụ lục A về phương pháp quét. Các mối nối hàn phải sử dụng thiết bị dò và quét đặc biệt (xem A.3 của Phụ lục A), để thực hiện việc lưu trữ và truy xuất các dạng sóng động thực tế.

Trong quá trình phát hiện khuyết tật, có thể tăng độ nhạy thêm 4 dB ~ 6 dB để quét.

Khi đầu dò 0° kiểm tra mối hàn nhiệt nhôm, sóng đáy của mối hàn thấp hơn sóng dưới của mối hàn thông thường từ 16 dB trở lên, hoặc mối hàn có các khuyết tật sau, mối hàn sẽ bị loại bỏ:

a) Phát hiện lỗ hổng thăm dò kép:

Góc đáy thanh ray (20 mm): lỗ đáy phẳng $\geq \text{Ø}3 - 6\text{dB}$

Các bộ phận khác: lỗ đáy phẳng $\geq \text{Ø}3$

b) Phát hiện khuyết tật đầu dò đơn sóng ngang

Đầu ray và thân ray: lỗ ngang dài $\geq \text{Ø}3$

Đáy ray: lỗ dọc $\geq \text{Ø}4$

Góc đáy ray (20 mm): lỗ dọc $\geq \text{Ø}4 - 6\text{dB}$

c) Đầu dò 0° kiểm tra mối hàn nhiệt nhôm: lỗ ngang $\geq \text{Ø}4$

d) Có khuyết tật phẳng trong các mối hàn.

e) Các khuyết tật tương đương 3 dB hoặc nhỏ hơn các khuyết tật quy định trong a), b) và c), nhưng kéo dài lớn hơn 6 mm.

Xem Phụ lục A về các yêu cầu khác của việc phát hiện khuyết tật bằng siêu âm

8.3 Thử uốn tĩnh của các mối hàn

8.3.1 Mối nối phải được tải cho đến khi nó bị gãy.

8.3.2 Mẫu thử

Độ phẳng và chất lượng bề mặt của mẫu phải phù hợp với 8.1.

TCVN XXXXX-1: 202X

Thử nghiệm mẫu phải được thực hiện, thực hiện thử nghiệm uốn tĩnh bằng cách sử dụng các mẫu thử đã qua kiểm tra phát hiện khuyết tật.

Chiều dài của mẫu thử là 1,2 m ~ 1,3 m, tâm của đường hàn phải nằm ở giữa của mẫu thử và phải cưa cả hai đầu. Mẫu thử được đặt trên giá đỡ có khoảng cách là 1 m, mỗi hàn ở giữa và mỗi hàn chịu tải trọng tập trung.

8.3.3 Nhiệt độ thử nghiệm

Nhiệt độ của mẫu $10^{\circ}\text{C} - 50^{\circ}\text{C}$, các thử nghiệm được thực hiện ở nhiệt độ trong phòng.

8.3.4 Máy kiểm tra uốn tĩnh

Máy kiểm tra uốn tĩnh được thực hiện theo quy định tại Phụ lục B.

8.3.5 Tốc độ tăng tải

Tốc độ tăng tải không được lớn hơn 1,0 mm / s (hoặc tốc độ tải không được lớn hơn 80kN / s)

8.3.6 Hồ sơ kiểm tra

Mỗi mẫu thử được đánh số theo thứ tự thử uốn tĩnh và số này phải tương ứng với số sê-ri hàn.

Ghi lại số lượng mẫu thử, tốc độ tăng tải, nhiệt độ thử nghiệm và độ đứt gãy.

8.4 Kiểm tra mỗi của các mối hàn

8.4.1 Mẫu thử

Độ phẳng của mẫu và chất lượng bề mặt phải đáp ứng điều 8.1.

Mẫu thử nghiệm nên được thực hiện, thực hiện thử nghiệm mỗi bằng cách sử dụng mẫu thử đã qua kiểm tra phát hiện khuyết tật.

Tâm của đường hàn phải nằm ở tâm của mẫu thử, cho phép sai số ± 10 mm. Chiều dài của mẫu thử không được vượt quá 100 mm ngoài khoảng cách đỡ; Chiều dài ngắn nhất phải lớn hơn 50 mm ngoài khoảng cách đỡ.

Thử nghiệm được thực hiện ở nhiệt độ trong phòng. Mẫu thử được đỡ trên hai giá đỡ của máy thử, đầu ray hướng lên trên và giá đỡ ở tâm đường hàn của đầu ray trung tâm để chịu tải trọng tập trung.

8.4.2 Tải và thời gian chu kỳ tải

Sử dụng thử nghiệm mỗi do uốn xung động. Tải trọng được xác định theo loại đường ray, tải trọng lớn nhất được ghi là F_{\max} , và tải trọng tối thiểu được ghi là điểm F_{\min} . Tần số tải là $5\text{ Hz} \pm 0,5\text{ Hz}$ và tỷ lệ tải là 0,2. Số chu kỳ tải phải được tính từ khi đạt đến tải yêu cầu.

8.4.3 Máy kiểm tra mỗi và tính toán tải trọng

Máy kiểm tra mỗi phải phù hợp với quy định tại Phụ lục C.

Khoảng cách đỡ mẫu thử có thể thay đổi do giới hạn của thiết bị thử. Khoảng cách đỡ tối đa là 1,6 m. Tải trọng lớn nhất ở các khoảng cách đỡ khác nhau được tính theo công thức sau:

$$F = \frac{\sigma_{\max} \times 4W}{L}$$

Trong đó:

F - Tải trọng tác dụng lên thanh ray, tính bằng Newton (N);

σ_{\max} - ứng suất mỗi lớn nhất, tính bằng megapascal (MPa), hàn chớp, đầu hàn áp lực ứng suất mỗi lớn nhất σ_{\max} đến 297 MPa, đầu hàn nhiệt nhôm ứng suất mỗi lớn nhất σ_{\max} đến 217 MPa ;

L - Độ lệch của mẫu thử, đơn vị là milimét (mm);

W - Hệ số tiết diện của phần dưới của thanh ray, tính bằng milimét khối (mm³).

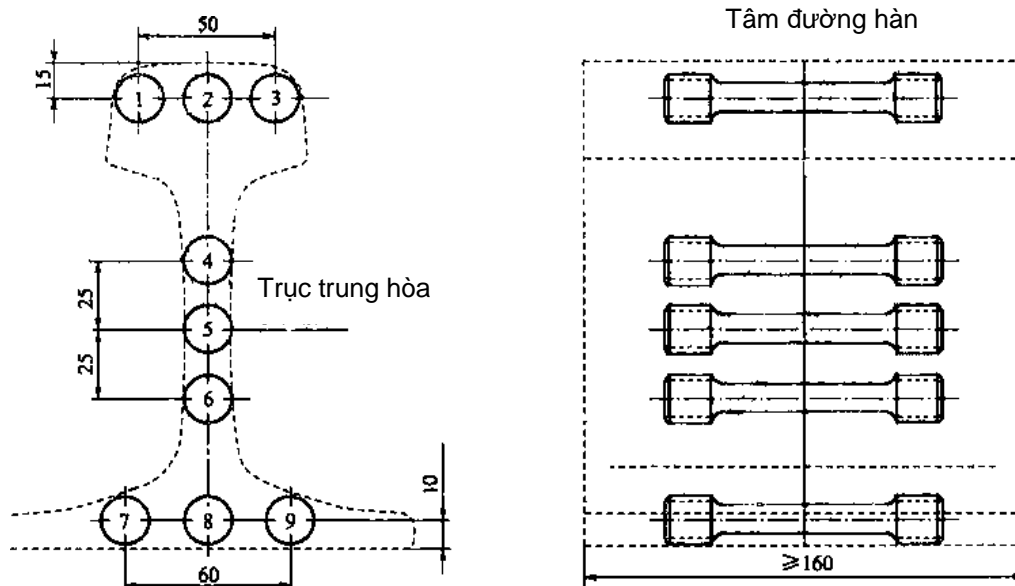
8.5 Kiểm tra độ bền kéo của mối hàn

Vị trí lấy mẫu của thử nghiệm kéo của mối nối hàn được thể hiện trong Hình 3, và số lượng mẫu cho thử nghiệm kéo là 9 và số lượng được thể hiện trong Hình 3.

Mẫu thử chịu kéo có đường kính $d_0 = 10$ mm, và tỉ lệ mẫu $l_0 = 5 d_0$. Kích thước xử lý và phương pháp thử của mẫu phải được thực hiện theo các quy định của GB / T 2651-2008 hoặc ISO 10675-1: 2016 hoặc và GB / T 228.1-2010 hoặc ISO 6892-1:2019.

Ghi lại độ bền kéo và độ giãn dài sau khi đứt tương ứng và lấy giá trị trung bình của độ bền kéo R_m và giá trị trung bình của độ giãn dài sau khi đứt 4 trong số 9 mẫu làm kết quả thử nghiệm.

Đơn vị là mm



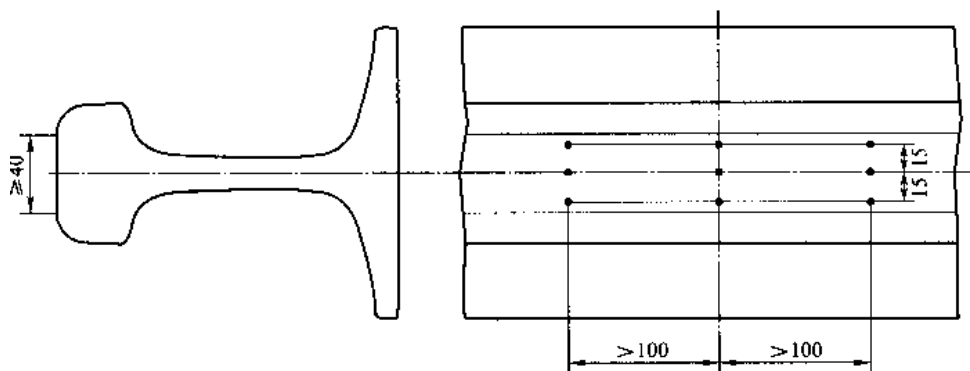
Hình 3- Vị trí lấy mẫu kiểm tra độ bền kéo

8.6 Kiểm tra độ cứng của các mối hàn

8.6.1 Độ cứng của mối hàn

Phát hiện độ cứng của mối hàn tại vị trí ngang của tâm mối hàn trên bề mặt trên cùng của đường ray, như trong Hình 4. Kiểm tra độ cứng Brinell tại 3 điểm, tính giá trị độ cứng trung bình và ghi lại là độ cứng mối hàn; kiểm tra 3 điểm trên kim loại cơ bản ở cả hai mặt của mối hàn theo vị trí thể hiện trong hình, tính giá trị độ cứng trung bình, ghi nó là độ cứng trung bình của kim loại cơ bản H_p , phương pháp thử Theo quy định của GB / T 231.1-2009 hoặc TCVN 256 – 1: 2006.

tính bằng milimét



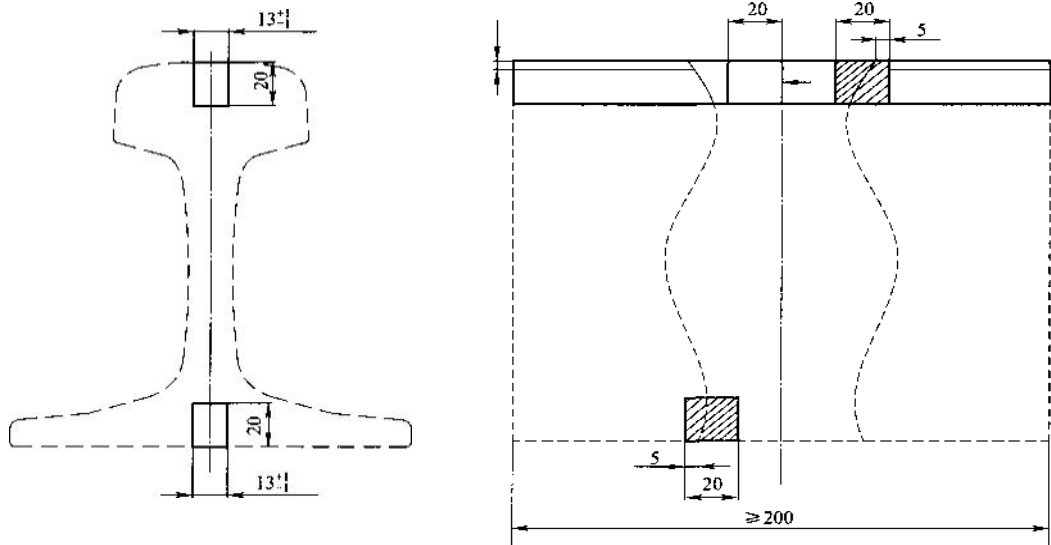
Hình 4 - Vị trí kiểm tra độ cứng Brinell của mối hàn

TCVN XXXXX-1: 202X

8.6.2 Chiều rộng của vùng mềm

Lấy mẫu mặt cắt dọc của mối hàn để kiểm tra chiều rộng của vùng mềm, như trong Hình 5. Độ cứng Vickers hoặc độ cứng Rockwell được đo trên một đường thẳng dọc cách bề mặt trên của thanh ray 4 mm, bắt đầu từ đường hợp nhất ở cả hai bên và kéo dài dần đến 20 mm của vật liệu cơ bản không bị ảnh hưởng bởi nhiệt và khoảng cách điểm đo là 2 mm. Phương pháp thử độ cứng Vickers GB/T 4340.1-2009 hoặc TCVN 258-1:2007 giá trị lực thử là 294,2 N; phương pháp thử độ cứng Rockwell GB/T 230.1-2009 hoặc TCVN 257-1:2007. Ghi lại giá trị đo độ cứng thu được trên biểu đồ (tọa độ) và xác định chiều rộng của vùng được làm mềm ở cả hai phía của chiều rộng vùng được làm mềm theo phương pháp mô tả trong Phụ lục E để đáp ứng các yêu cầu của Bảng 1.

tính bằng milimét



Hình 5 - Kiểm tra độ rộng của vùng làm mềm và vị trí lấy mẫu của cấu trúc vi mô

8.7 Kiểm tra cấu trúc vi mô của các mối hàn

Vị trí lấy mẫu được thể hiện trong Hình 3. Đầu ray được lấy mẫu ở 2 vị trí, tương ứng ở vị trí mối hàn và đường nhiệt hạch; 1 mẫu ở dưới cùng đế ray, nằm ở vị trí đường nhiệt hạch. Bề mặt quan sát được của mẫu đường nhiệt hạch được gạch chéo trong hình, và bề mặt quan sát của mẫu mối hàn được chỉ bởi mũi tên. Phương pháp thử được thực hiện theo các quy định của GB / T 13298.

8.8 Kiểm tra đứt gãy mối hàn

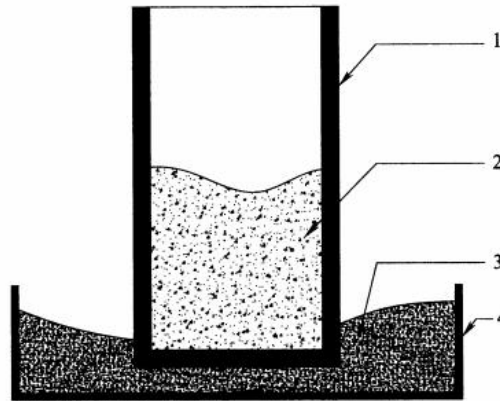
Dùng thử uốn tĩnh để kiểm tra vết gãy, kiểm tra bằng mắt thường hoặc dùng kính lúp để quan sát vết gãy. Ghi lại các khuyết tật và chi tiết khuyết tật của bề mặt đứt gãy.

8.9 Đo thời gian nhiệt của phản ứng nhiệt nhôm

Đặt vật liệu hàn nhiệt nhôm vào nồi đun và cố định vào giá đỡ, ghi lại thời điểm vật liệu hàn nhiệt nhôm bắt lửa được gọi T_0 , Sau khi phản ứng của dòng nhiệt bắt đầu, khi pháo hoa phía trên nồi nung bị yếu đi đáng kể, nồi nung ngừng rung chuyển đáng kể và âm thanh của phản ứng trong nồi nung nhỏ hơn đáng kể, hãy ghi lại thời gian kết thúc phản ứng nhiệt nhôm là T_1 ; ghi lại thời điểm khi thép nóng chảy được tạo ra bởi phản ứng bắt đầu chảy ra khỏi nồi nung là T_2 ; thời gian phản ứng nhiệt là $T_2 - T_1$, tổng thời gian phản ứng $T_2 - T_0$

8.10 Phán đoán điều kiện của phản ứng nhiệt nhôm dưới 800⁰ C

Vật liệu hàn nhiệt nhôm được đặt vào trong ống thép kích thước Ø50 mm x 100 mm, chiều cao chứa vật liệu nhiệt nhôm từ 40 mm ~ 60 mm. Sau đó đặt khay kim loại chứa cát khô vào lò và nung nóng đến 800⁰ C ± 10⁰ C. Cuối cùng, đặt thép chứa vật liệu nhiệt nhôm vào khay kim loại có nhiệt độ 800⁰ C ± 10⁰ C mà không cần giữ nhiệt độ các khay kim loại bên trong lò nung, như trong hình 6. Sau khi giữ trong 30 phút, quan sát xem vật liệu nhiệt nhôm có phản ứng hay không.



CHÚ THÍCH:

- 1- Ống thép;
- 2- Vật liệu nhiệt nhôm;
- 3- Cát khô;
- 4 - Khay kim loại.

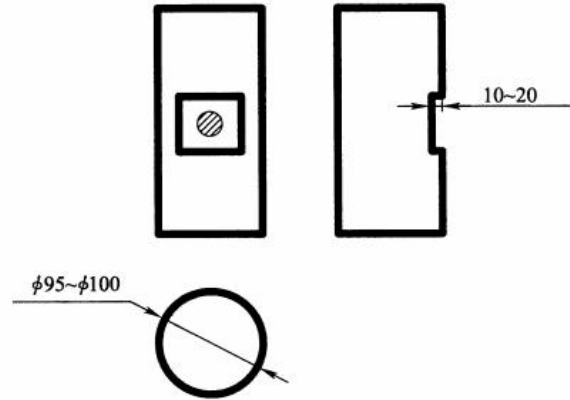
Hình 6 - Đánh giá tính dễ cháy của vật liệu hàn nhiệt nhôm

8.11 Kiểm tra thành phần hóa học của thép nóng chảy được tạo ra bởi phản ứng nhiệt nhôm

Có thể sử dụng phương pháp đúc phôi hoặc phương pháp hàn đường sắt. Khi thành phần hóa học được xác định bằng hai phương pháp này không giống nhau, phương pháp đúc phôi sẽ được sử dụng để xác định.

Phương pháp đúc phôi: vật liệu hàn nhiệt nhôm được đặt vào nồi đun phù hợp và cố định trên giá đỡ. Đốt cháy vật liệu hàn nhiệt nhôm, thép nóng chảy tạo ra bởi phản ứng hàn nhiệt nhôm được rót vào khuôn cát tạo phôi đã chuẩn bị trước. Kích thước của hốc khuôn tạo phôi là Ø100 mm x 300 mm.

Sau khi phôi nguội đến nhiệt độ phòng, làm sạch cát còn sót lại trên bề mặt của phôi. Lấy hoặc khoan một mẫu ở giữa phôi để phân tích thành phần hóa học, như thể hiện trong Hình 7. Thử nghiệm được thực hiện theo GB/T 4336, GB/T 20123, GB/T 20125 hoặc GB/T 223. Khi có kết quả không giống nhau, tiến hành phân xử theo phương thức GB / T 223.

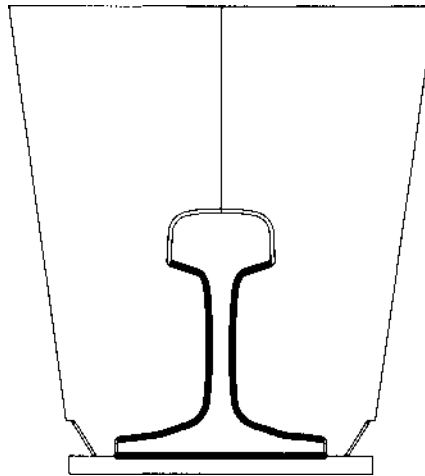


Hình 7 - Vị trí lấy mẫu để phân tích hóa học của thỏi (thể hiện trong vùng bóng mờ)

Phương pháp hàn đường sắt: Sử dụng mẫu thử với vật liệu hàn đường ray tương ứng với vật liệu hàn nhiệt nhôm cần thử nghiệm và các vật liệu hàn hỗ trợ khác, để lấy mẫu mỗi hàn nhiệt nhôm đường sắt. Lấy mẫu phân tích thành phần hóa học ở giữa mỗi hàn đầu ray. Kiểm tra theo GB / T4336, GB / T 20123, GB / T 20125 hoặc GB / T 223 một dòng cấp dữ liệu định trước. Khi có kết quả không giống nhau, tiến hành phân xử theo phương thức GB / T 223.

8.12 Đo khe hở khuôn cát

Khi đo khe hở giữa khuôn cát và đường ray tiêu chuẩn tương ứng, mặt cắt của đường ray tiêu chuẩn tương ứng được dùng làm cơ sở để tham chiếu. Vị trí đo được thể hiện bằng đường dày trong Hình 6.



Hình 8 - Vị trí đo khe hở giữa khuôn cát và đường ray phù hợp (được in đậm trong hình)

8.13 Kiểm tra bề ngoài của khuôn cát

Kiểm tra bằng phương pháp trực quan.

8.14 Quy tắc kiểm tra

8.14.1 Kiểm tra vật liệu hàn

8.14.1.1 kiểm tra chủng loại

a) Khi một trong các tình huống sau đây xảy ra, nhà sản xuất vật liệu hàn nhiệt nhôm phải tiến hành kiểm tra chủng loại:

- 1) Khi sản phẩm mới được hoàn thiện;
- 2) Khi có những thay đổi lớn về quy trình, cơ cấu sản xuất, v.v ...;
- 3) Khi tình trạng cung cấp nguyên vật liệu chính thay đổi;
- 4) Khi đường ray của nhà sản xuất đường sắt mới được hàn lần đầu tiên;
- 5) Sản xuất liên tục cộng dồn 10.000 bộ cùng loại hoặc thời gian sản xuất không quá 12 tháng;
- 6) Khi ngừng sản xuất từ một năm trở lên và sau đó bắt đầu lại sản xuất hàng loạt;
- 7) Khi địa điểm sản xuất bị thay đổi.

Kiểm tra chủng loại phải bao gồm mức thép của ray, tình trạng giao hàng ray và loại ray. Nếu hai loại ray có cùng mức thép nhưng điều kiện giao hàng khác nhau đã vượt qua kiểm tra kiểu hàn tương ứng thì việc hàn giữa hai loại ray:

- Trong tất cả các trường hợp kiểm tra sản xuất đủ tiêu chuẩn, sản xuất hàn;
- Trong trường hợp thử nghiệm sản xuất không thành công, phải tiến hành thử nghiệm kiểu hàn giữa hai đường ray.

b) Kiểm tra kiểu vật liệu hàn nhiệt nhôm, các hạng mục kiểm tra và số lượng mẫu yêu cầu Bảng 5.

Bảng 5 - Các hạng mục kiểm tra kiểu loại và số lượng mẫu thử mỗi hàn.

Đơn vị là một

Bề mặt	phát hiện lỗ hỏng	Uốn cong tĩnh		mỗi mối	Chịu kéo	Độ cứng		Cấu trúc vi mô	Thành phần hóa học	Gãy mối hàn
		Áp lực đầu ray	kéo đầu ray			Độ cứng đường hàn	Chiều rộng vùng làm mềm			
Tất cả các mẫu	Tất cả các mẫu	8	2	3	1	1	1	1 (Sử dụng các mẫu thử độ cứng)	1 (Sử dụng các mẫu thử độ cứng)	10 (Sử dụng mẫu thử uốn tĩnh)

c) Kiểm tra kiểu loại Nhà sản xuất, loại ray, cấp thép và trạng thái giao hàng của ray được sử dụng cho mẫu thử để kiểm tra kiểu phải giống như được sử dụng để sản xuất hàn và mẫu thử phải là mối nối được hàn bằng cùng một quy trình.

d) Đối với hàn giữa ray thép cán nóng và ray thép nhiệt luyện, các yêu cầu chất lượng của mối hàn được thực hiện theo ray thép cán nóng, độ cứng của tâm mối hàn được so sánh với thép cán nóng. thép ray Chiều rộng vùng làm mềm được xác định theo ray thép cán nóng và ray thép nhiệt luyện. Đối với hàn giữa các ray có mức thép khác nhau, yêu cầu chất lượng của các mối hàn được thực hiện theo các ray có mức thép thấp hơn.

e) Các mẫu thử có kết quả kiểm tra kiểu loại đáp ứng các yêu cầu của điều 4 là các mẫu thử đủ tiêu chuẩn. Các mẫu thử uốn tĩnh và mẫu thử mối phải được thử nghiệm liên tục và đạt tiêu chuẩn. Trong kiểm tra kiểu loại, tất cả các hạng mục kiểm tra phải đủ tiêu chuẩn trước khi việc kiểm tra kiểu được đánh giá là đủ tiêu chuẩn.

f) Báo cáo thử nghiệm kiểu phải bao gồm các thông tin sau: Tên tổ chức hàn đường sắt, số lô vật liệu hàn, kiểu máy và nhà sản xuất, tên người vận hành hàn chính và số chứng chỉ đào tạo nghề, ngày đào tạo, nhà máy sản xuất đường sắt, loại đường sắt, cấp thép đường sắt, tình trạng giao hàng đường sắt, thiết bị kiểm tra, kết quả kiểm tra chi tiết, v.v.

8.14.1.2 Kiểm tra nhà máy

TCVN XXXXX-1: 202X

- a) Cùng một lô nguyên liệu, các sản phẩm được sản xuất tại một thời điểm trong cùng một điều kiện quy trình là một nhóm các lô. Mỗi lô vật liệu hàn không quá 2.500 bộ.
- b) Nhà sản xuất vật tư tiêu hao hàn nhiệt phải chọn ngẫu nhiên một tỷ lệ mẫu nhất định từ mỗi lô vật tư hàn để kiểm tra theo lô. Nếu kiểm tra lại là không đủ tiêu chuẩn, thì lô sản phẩm là không đủ tiêu chuẩn.
- c) Các hạng mục kiểm tra và tỷ lệ lấy mẫu được trình bày trong Bảng 6.

Bảng 6 - Các hạng mục kiểm tra và tỷ lệ lấy mẫu

Các bài kiểm tra		Tỷ lệ lấy mẫu
Hiệu suất chung	Độ bền uốn tĩnh	0. 10%
	Độ bền kéo	0. 10%
	Độ cứng đường hàn	0. 10%
Thông lượng nhiệt	Thời gian yên tĩnh $T_2 - T_1$ Tổng thời gian phản ứng $T_2 - T_0$	0. 10%
	Phản ứng có xảy ra dưới 800 ^o C không	1 lần / đợt
	Thành phần hóa học của thép nóng chảy được tạo ra bởi phản ứng	1 lần / đợt
	trạng thái	100%
Khuôn cát	Khe hở với đường ray tiêu chuẩn tương ứng	1%
	Chất lượng bề mặt	100%
Chất lượng bề mặt mối hàn		100%
Thời gian đốt liên tục của diêm nhiệt độ cao		0. 10%
Đóng gói, đánh dấu và thời hạn sử dụng		100%
Lấy mẫu ít hơn 1 bộ bởi một bộ lấy mẫu.		

8.14.2 Kiểm tra các mối hàn**8.14.2.1 Kiểm tra thành phẩm**

- a) Tổ chức hàn ray có trách nhiệm tiến hành kiểm tra thành phẩm cho từng mối hàn (thành phẩm).
- b) Các hạng mục của kiểm tra thành phẩm bao gồm phát hiện bề ngoài và sai sót.

8.14.2.2 Kiểm tra kiểu tổ chức đường sắt hàn

- a) Kiểm tra kiểu nên được thực hiện khi một trong các tình huống sau đây xảy ra đối với kết cấu đường sắt hàn:

- 1) Hàn lần đầu đường ray;
- 2) Khi sử dụng một loại từ thông mới hoặc điều chỉnh quá trình;
- 3) Trước khi tiếp tục sản xuất sau khi ngừng sản xuất 01 năm;
- 4) Thời gian lập biên bản kiểm định loại hình đã quá 05 năm;
- 5) Kết quả kiểm tra sản xuất không đạt chất lượng;
- 6) Một trong các loại thép đường sắt và loại đường sắt được thay đổi khi hàn lần đầu tiên.

- b) Đường hàn mô thử nghiệm 2 loại, các hạng mục thử nghiệm, và số lượng mẫu thử thực hiện theo điểm 8.14.1.1 được xác định trước.

8.14.2.3 Thử nghiệm sản xuất

- a) Tổ chức hàn đường sắt phải được kiểm tra sản xuất khi xảy ra một trong các tình huống sau:
- 1) Khi đã hàn tổng số 200 mối nối hoặc có biên bản kiểm tra sản xuất 06 tháng;
 - 2) Khoảng thời gian giữa hai lần hàn từ 6 tháng trở lên;
 - 3) Thay thế tích lũy 2 hoặc nhiều người vận hành máy hàn chính.
- b) Các hạng mục kiểm tra sản xuất và số lượng mẫu thử mỗi hàn cần kiểm tra được nêu trong Bảng 7.

Bảng 7-Các hạng mục kiểm tra sản xuất và số lượng các mẫu thử mỗi hàn

Đơn vị là một

Các bài kiểm tra	Cảnh buổi tối	phát hiện lỗ hỏng	Yên tĩnh		Độ cứng đường hàn	Gãy mối hàn
			Áp lực đầu ray	bề cong Căng thẳng đầu ray		
Số lượng mẫu thử	4	4	2	1	1	3 (Sử dụng mẫu thử uốn tĩnh)

- c) Mẫu thử uốn tĩnh phải đủ tiêu chuẩn trong thử nghiệm liên tục.
- d) Loại ray, cấp thép và trạng thái giao hàng của ray được sử dụng trong mẫu thử kiểm tra sản xuất phải giống với ray được sử dụng để sản xuất hàn. Các mẫu thử được hàn ngẫu nhiên sẽ được sử dụng để kiểm tra sản xuất và các mẫu thử phải được hàn theo quy trình tương tự như quá trình sản xuất hàn. Kết quả kiểm tra sản xuất phải đáp ứng các quy định liên quan trong Chương 4 và chỉ có thể tiếp tục sản xuất sau khi đã qua kiểm tra.
- e) Báo cáo kiểm tra sản xuất cần có các nội dung sau: tên tổ chức hàn đường sắt, loại vật liệu hàn và nhà sản xuất, tên người vận hành hàn chính và số chứng chỉ đào tạo nghề, ngày đào tạo, nhà sản xuất đường sắt, loại đường sắt và đường sắt Mác thép, tình trạng giao hàng đường sắt, thiết bị kiểm tra, lý do kiểm tra sản xuất, kết quả kiểm tra chi tiết, v.v.
- f) Nếu một hoặc nhiều mẫu thử không đạt tiêu chuẩn trong quá trình kiểm tra sản xuất thì nó sẽ được kiểm tra lại.
- 1) Lần tái kiểm tra thứ nhất: lấy mẫu kép và kiểm tra lại các mẫu thử không đạt chất lượng, nếu kiểm tra đạt yêu cầu thì kết quả kiểm tra sản xuất đạt tiêu chuẩn, nếu một hoặc nhiều mẫu thử không đạt chất lượng thì tiến hành kiểm tra lại.
 - 2) Lần kiểm tra lại thứ 2: lấy mẫu kép và kiểm tra lại các mẫu thử không đạt chất lượng, nếu kiểm tra đạt tiêu chuẩn nghĩa là kết quả kiểm tra sản xuất đạt tiêu chuẩn; nếu một hoặc nhiều mẫu thử không đạt chất lượng thì kết quả kiểm tra sản xuất. bị đánh giá là không đủ tiêu chuẩn.

Phụ lục A

(Quy định)

Đặc điểm kỹ thuật để phát hiện khuyết tật siêu âm của các mối hàn ray

A.1 Đầu dò và dò khuyết tật siêu âm

A.1.1 Máy dò khuyết tật siêu âm

Máy dò khuyết tật siêu âm phải đáp ứng các điều kiện sau:

- a) Tổng lượng tiêu hao: ≥ 80 dB (sai số tương đối của bộ suy hao: trong dải tần làm việc, sai số của mỗi 12 dB không được vượt quá 1 dB);
- b) Băng thông của bộ khuếch đại: không nhỏ hơn 1MHz ~ 8MHz;
- c) Biên độ nhạy: ≥ 55 dB (sóng dọc 2,5 MHz);
- d) Độ phân giải: ≥ 26 dB (sóng dọc 2,5 MHz);
- e) Dải động: ≥ 26 dB;
- f) Sai số tuyến tính dọc: $\leq 4\%$;
- g) Phạm vi chặn: ≤ 10 mm;
- h) Sai số tuyến tính ngang: 2% (bộ dò khuyết tật tương tự);
- i) Tần số lấy mẫu của máy dò khuyết tật kỹ thuật số: ≥ 100 MHz.

A.1.2 Đầu dò siêu âm

Kiểm tra hiệu suất đầu dò siêu âm phải đáp ứng các điều kiện sau:

- a) Không có đỉnh kép và chập chờn dạng sóng, chiều dài của cạnh trước của đầu dò phải đáp ứng nhu cầu của phạm vi kiểm tra phát hiện khuyết tật.
- b) Tần số tiếng vang và lỗi của nó
 - Tần số tiếng vang: $\geq 2,5$ MHz;
 - Lỗi tần số tiếng vang: ≤ 10 %
- c) Sai số góc khúc xạ
 - Góc khúc xạ $37^\circ - 45^\circ$ thì sai số: $\leq 1.5^\circ$;
 - Góc khúc xạ $\geq 60^\circ$ thì sai số: $\leq 2^\circ$.
- d) Độ phân giải của đầu dò sóng biến dạng
 - Đầu dò trên 4 MHz: ≥ 22 dB;
 - Đầu dò 2.5 MHz: ≥ 20 dB.
- e) Độ rộng của đầu dò đơn sóng ngang (tăng 40dB bề mặt vòng cung R100)
 - Đầu dò trên 4 MHz: ≤ 20 mm;
 - Đầu dò 2.5 MHz: ≤ 25 mm.
- f) Độ nhạy tương đối
 - Đầu dò sóng dọc: ≥ 55 dB;
 - Đầu dò sóng biến dạng trên 4 MHz: ≥ 60 dB (bề mặt vòng cung R100);
 - Đầu dò sóng ngang 2.5 MHz: ≥ 65 dB (bề mặt vòng cung R100).
- g) Đầu dò kết hợp hoặc đầu dò mảng
 - Độ lệch tương đối của điểm tới của mỗi đầu dò phụ: ≤ 2 mm;
 - Độ lệch tương đối của độ nhạy của mỗi đầu dò phụ: ≤ 4 dB.

A.2 Mẫu kiểm tra

A.2.1 Mẫu kiểm tra tiêu chuẩn

Các mẫu kiểm tra tiêu chuẩn bao gồm mẫu kiểm tra CS-1-5 và mẫu kiểm tra CSK-1A.

A.2.2 Mẫu kiểm tra so sánh

Mẫu kiểm tra so sánh bao gồm mẫu kiểm tra so sánh đầu dò kép GHT-1 và mẫu kiểm tra so sánh đầu dò đơn GHT-5:

a) Mẫu kiểm tra so sánh đầu dò kép GHT-1:

Các khuyết tật nhân tạo trên mẫu thử nghiệm có thể được xử lý ở cả hai đầu của mẫu thử nghiệm, xem Hình A. 1 a) và Hình A. 1 b).

Mẫu thử nghiệm được làm bằng ray 60 kg / m. Đường kính mỗi lỗ đáy phẳng 3 mm, chiều sâu lỗ ≥ 40 mm; Chiều dài từ đáy của lỗ đáy phẳng đến đầu kia của khối thử ≥ 450 mm. Chênh lệch giữa chiều cao sóng phản xạ của các lỗ có đáy phẳng ở cùng một vị trí trên các khối thử nghiệm khác nhau không được vượt quá ± 2 dB.

b) Mẫu kiểm tra so sánh đầu dò đơn GHT-5:

Mẫu thử nghiệm được chia thành ba khu vực: A, B và C như trong Hình A. 2 a)

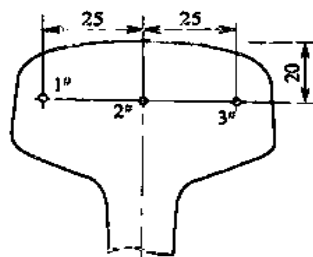
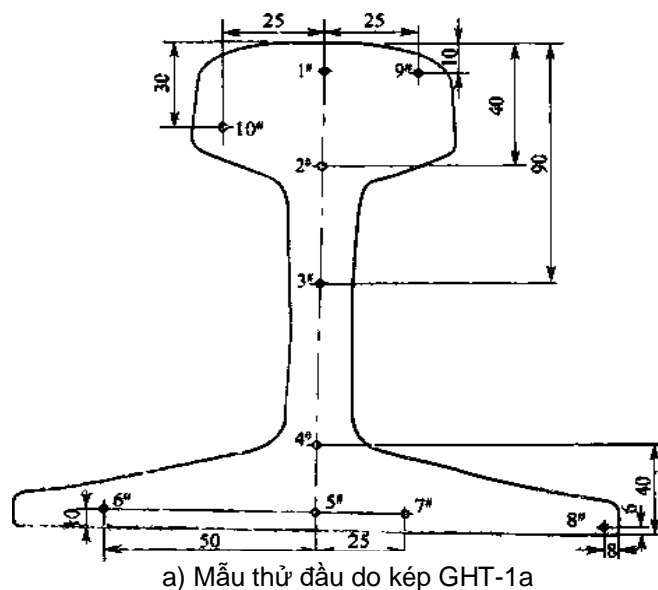
Mẫu thử nghiệm được làm bằng ray 60 kg / m. Để thuận tiện cho việc xử lý các khuyết tật nhân tạo, đầu ray và đáy ray có thể được cắt bỏ một phần. Chênh lệch giữa chiều cao sóng sau của các lỗ ngang hoặc lỗ dọc tại cùng một vị trí trên các mẫu thử nghiệm khác nhau không được vượt quá $\pm 1,5$ dB.

Khu vực A: Mối hàn nhiệt nhôm. Khu vực đầu dò 1# ~ 7# (xem Hình A. 2 b) đường kính của lỗ ngang là 5 mm;

Khu vực B: khu vực đầu dò đơn sóng ngang của đầu ray và thân ray 1# ~ 8# (xem Hình A.2 c) đường kính của lỗ ngang là 3 mm;

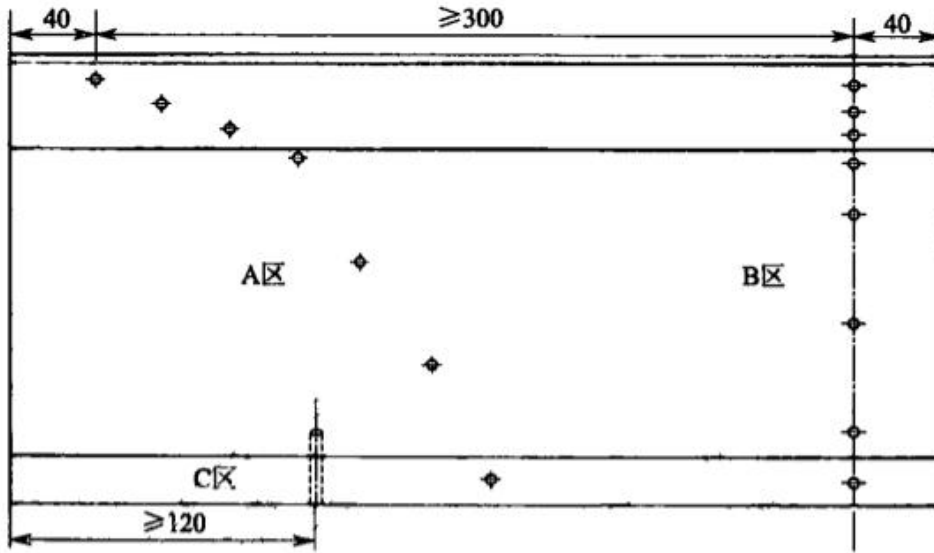
Khu vực C: khu vực dò đơn của sóng ngang ở đáy ray 1# ~ 2# (xem Hình A.2 d), đường kính của lỗ thẳng đứng là 4 mm.

Đơn vị là mm

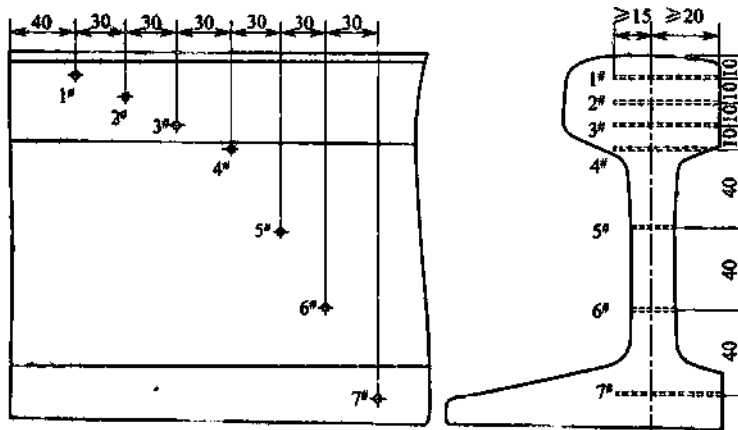


Hình A. 1 – Mẫu thử nghiệm đầu dò kép GHT-1

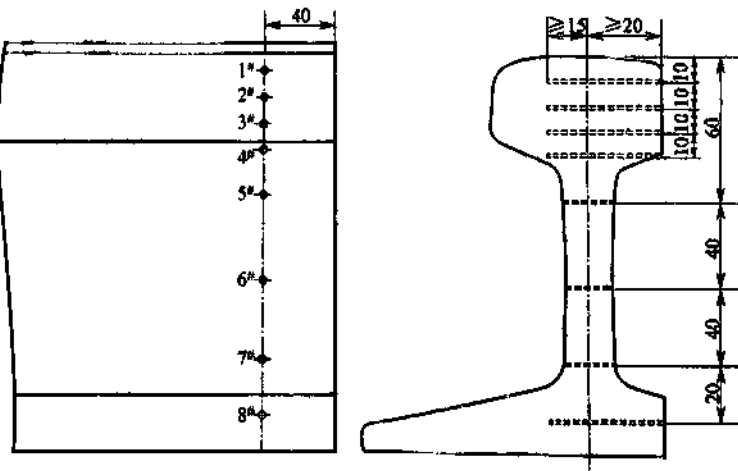
Đơn vị là mm



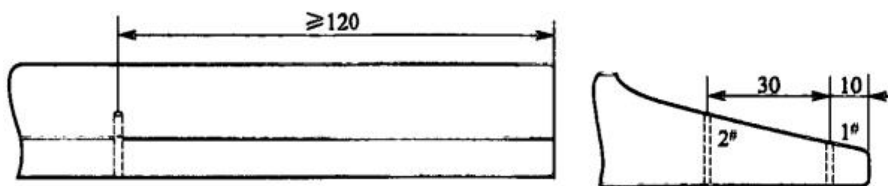
a) Sơ đồ phân vùng mẫu thử nghiệm GHT-5



b) Khu vực đầu dò 0° mẫu thử nghiệm GHT-5 (khu vực A)



c) Mẫu thử nghiệm GHT-5 và khu vực đầu dò thân ray (Khu vực B)



d) Khu vực đầu dò ở dưới cùng của mẫu thử nghiệm (Khu C)

Hình A.2 – Mẫu thử nghiệm một đầu dò GHT-5

A.3 thiết bị quét

A.3.1 Đối với mỗi hàn trong nhà máy hoặc công xưởng: có thể thực hiện kiểm tra quét trên đầu ray, thân ray và đế ray kiểu K

A.3.2 Đối với đường hàn ngoài hiện trường: có thể thực hiện quét kiểu K trên đầu thanh ray và đế thanh ray, và có thể thực hiện quét kiểu K hoặc quét song song trên thân thanh ray

A.4 Phương pháp quét

A.4.1 phương pháp thăm dò kép

Nên sử dụng đầu dò K0.8 ~ K1 để tiến hành quét song song từ đỉnh của đầu ray đến hết đầu ray, thân ray và các bộ phận khác của chúng, hoặc cũng có thể được thực hiện quét kiểu K trên đầu ray, thân ray và các bộ phận mở rộng của nó từ bề mặt trên và dưới của ray

Nên sử dụng đầu dò K0.8 ~ K2 để thực hiện quét kiểu K trên đầu ray từ cả hai phía của đầu ray

Nên sử dụng đầu dò K0.8 ~ K1 để thực hiện quét kiểu K từ cả hai mặt của đáy ray đến đáy ray.

A.4.2 Phương pháp thăm dò đơn

Nên sử dụng đầu dò K0.8 ~ K1 để quét từ đỉnh đầu ray đến đầu ray, thân ray đến đáy ray.

Nên sử dụng đầu dò $K \geq 2$ để quét đầu ray từ phía trên hoặc bên cạnh của đầu ray

Nên sử dụng đầu dò $K \geq 2$ để quét đế ray

Sử dụng đầu dò 0° để quét từ đầu ray đến đầu ray, thân ray và đáy ray hàn nhiệt nhôm

A.5 Hiệu chỉnh độ nhạy phát hiện khuyết tật

A.5.1 Phương pháp đầu dò kép

Thân ray: lỗ tham chiếu của quá trình quét song song là lỗ đáy phẳng 4[#] của mẫu thử nghiệm GHT-1a;

lỗ tham chiếu để quét kiểu K là lỗ đáy phẳng 3[#] của mẫu thử nghiệm GHT-1a

Vị trí đầu ray: lỗ tham chiếu để quét kiểu K là lỗ đáy phẳng 2[#] của mẫu thử nghiệm GHT-1b.

A.5. Đế ray: lỗ tham chiếu để quét kiểu K là lỗ đáy phẳng 5[#] của mẫu thử nghiệm GHT-1a.

A.5.2 Phương pháp đầu dò đơn

Đầu ray và thân ray: lỗ tham chiếu để quét đầu dò K0.8 ~ K1 là lỗ nằm ngang 8[#] của mẫu thử nghiệm GHT-5 khu vực B.

Vị trí đầu ray: lỗ tham chiếu để quét đầu dò $K \geq 2$ là lỗ nằm ngang 5[#] của mẫu thử nghiệm GHT-5 khu vực B.

Đế ray: lỗ tham chiếu để quét đầu dò $K \geq 2$ là lỗ thẳng đứng 2[#] của mẫu thử nghiệm GHT-5 khu vực C.

A.5.3 Lỗ tham chiếu để quét đầu dò 0° của mỗi hàn nhiệt nhôm là lỗ ngang 7[#] của mẫu thử nghiệm GHT-5 khu vực A.

A.5.4 Bù độ nhạy

Khi bề mặt phát hiện thô, có thể thực hiện bù ghép bề mặt và mức bù thường là 2 dB -6 dB

A.6 Vẽ đường cong khoảng cách- biên độ

A. 6. 1 Phương pháp đầu dò kép

A. 6. 1. Thân ray: lỗ đáy phẳng 1[#] - 5[#] của mẫu thử nghiệm GHT-1a

Phần đầu thanh ray: lỗ đáy phẳng 1[#] - 3[#] của mẫu thử nghiệm GHT-1b.

Vị trí đế ray: lỗ đáy phẳng 5[#] - 8[#] của mẫu thử nghiệm GHT-1a

A. 6.2 Phương pháp đầu dò đơn

Đầu ray và thân ray: Đầu dò K0.8 ~ K1 được sử dụng để quét từng lỗ ngang trong khu vực B của mẫu thử nghiệm GHT-5

Vị trí đầu ray: đầu dò $K \geq 2$ được sử dụng để quét các lỗ ngang từ 1[#] - 5[#] trong khu vực B của mẫu thử nghiệm GHT-5.

Đế ray: đầu dò $K \geq 2$ được sử dụng để quét cạnh trên, dưới và các góc của lỗ thẳng đứng 1[#] - 2[#] trong khu vực C của mẫu thử nghiệm GHT-5

TCVN XXXXX-1: 202X

A. 6.3 Lỗ tham chiếu để quét đầu dò 0° của mỗi hàn nhiệt nhôm là lỗ ngang trong khu vực A của mẫu thử nghiệm GHT-5.

Phụ lục B
(Quy định)
Máy thử uốn tĩnh

B.1 Yêu cầu

Máy thử uốn tĩnh phải có tải trọng (gọi là "F"), thiết bị hiển thị và ghi lại độ võng (gọi là "f") và lực tiêu chuẩn không được nhỏ hơn 2.000 kN; tốc độ tải 40 kN/s - 80 kN/s hoặc 0,7 mm/s ~ 1,2 mm/s . Giá trị lực nên được hiệu chuẩn mỗi năm một lần.

B.2 Giá đỡ

Bán kính vòng cung của giá đỡ của máy thử uốn tĩnh là $100 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ và khoảng cách tâm là $1.000 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$.

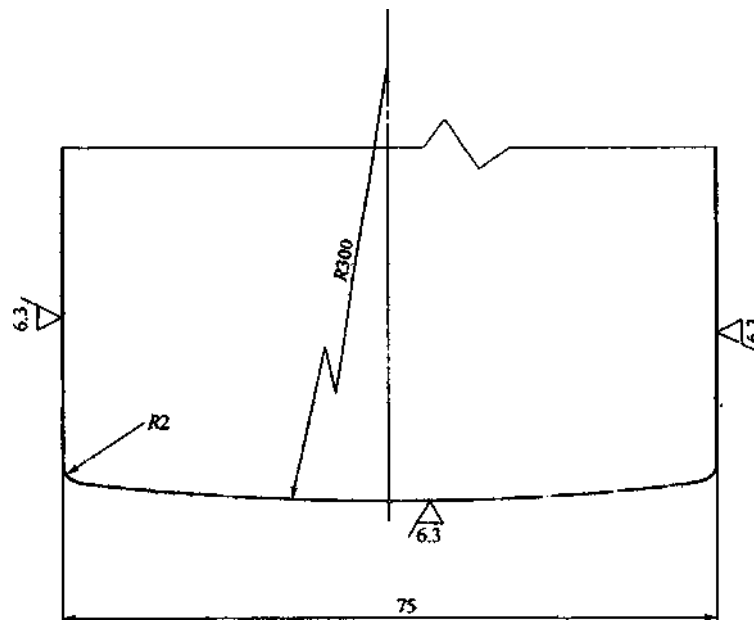
B.3 Vết lõm

Máy thử uốn tĩnh lõm vào trong vòng cung bán kính $300 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$, chiều rộng 75 mm, độ nhám bề mặt của MRR $R_a 6.3$, xem hình B.1 Độ cứng của vết lõm phải là 50 HRC ~ 55 HRC.

B.4 Độ chính xác của hành trình piston và cảm biến

Hành trình piston của xi lanh dầu áp suất không nhỏ hơn 200 mm; độ chính xác của cảm biến dịch chuyển phù hợp là 1%.

Đơn vị là mm



Hình B.1 đầu uốn tĩnh

Phụ lục C
(Quy định)
Máy kiểm tra độ mỏi

C.1 Kiểm tra xác minh máy

Khi kiểm tra bằng phương pháp tĩnh, độ lệch cho phép của giá trị ghi trên mặt số của máy thử không được lớn hơn $\pm 1\%$.

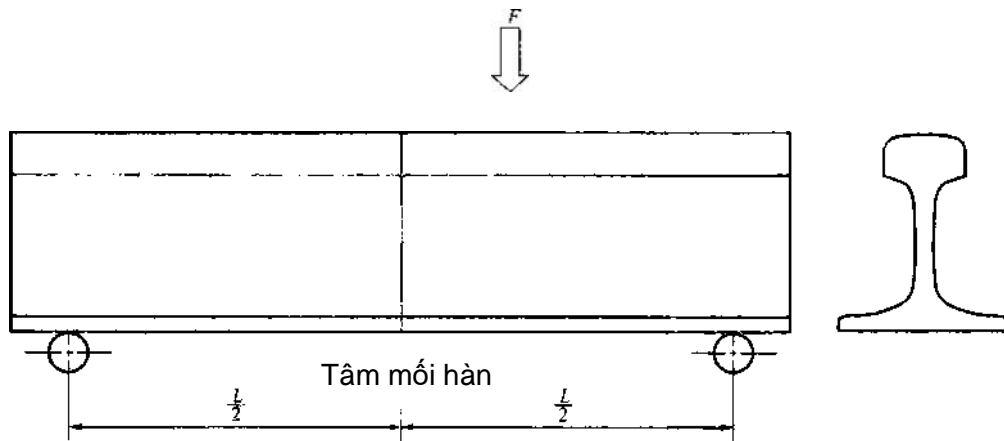
Khả năng chịu tải của máy thử mỗi không được nhỏ hơn 500 kN. Tải phải được hiệu chuẩn hàng năm 1 lần. Tải trọng lớn nhất và dải tải trọng thể hiện trong thử nghiệm mỏi phải được giữ trong khoảng 2% giá trị tiêu chuẩn yêu cầu.

C.2 Vết lõm

Bán kính của đường cong gai lồi của phần lõm dưới tải trọng do máy thử tác dụng là $420 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ và chiều rộng gai (vuông góc với chiều dài của ray) phải lớn hơn chiều rộng của đầu ray. Độ cứng của vết lõm là 50 HRC-60 HRC và độ nhám bề mặt là MRR $R_a 6.3$.

C.3 Điều chỉnh hỗ trợ

Khoảng cách giữa hai giá đỡ của máy thử nghiệm có thể được điều chỉnh trong phạm vi từ 1 m đến 1,6 m và nó có thể được cố định một cách chắc chắn sau khi điều chỉnh. Các mẫu thử mỗi ở vị trí tương đối của máy thử được chỉ ra trên Hình C.1.



Hình C.1 Vị trí của mẫu thử

Phụ lục D

(tham khảo)

Bảng ghi chép hoạt động hàn nhiệt nhôm

Hoạt động hàn nhiệt nhôm được quy định tại Bảng D.1

Bảng D.1 - Bảng ghi chép hoạt động hàn nhiệt nhôm

Ngày	Tháng năm	Nhận dạng mối hàn	
Địa điểm			
Mô hình đường sắt			
Vật liệu đường sắt			
Thời gian hoạt động hàn	Từ giờ đến giờ		
Nhiệt độ	°C	Nhiệt độ ray trước khi hàn	°C
		Nhiệt độ ray sau khi hàn	°C
Kéo đường nối đường sắt phía trước	mm	Áp lực	MPa
Ray	Phần trên mm Phần dưới mm	vòm	mm / m
ôxy	áp suất cao MPa áp suất thấp MPa	Khí ga	Các loại: áp suất cao MPa áp suất thấp MPa
Thời gian làm nóng trước	phút		
Số thông lượng			
Thời gian phản ứng	thứ hai	Thời gian chờ	thứ hai
Thời gian mài	phút		
Người phụ trách hàn			
Máy chấm công			
Theo dõi			
Máy xúc khuôn cát			
Bộ làm nóng trước			
Máy đánh bóng			
Nhận xét			

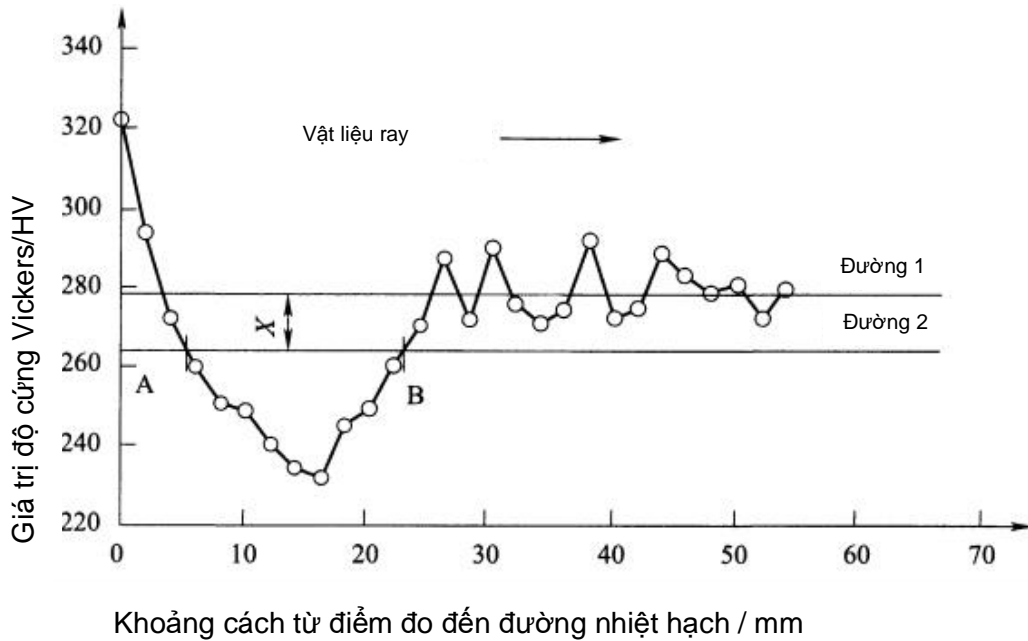
Phụ lục E

(quy định)

Phương pháp đo chiều rộng vùng làm mềm

E.1 Mô tả phương pháp đo

Hình E.1 là đường cong độ cứng vùng ảnh hưởng nhiệt điển hình được vẽ theo 8.6.2 để đo độ cứng Vickers. Ví dụ mô tả các phương pháp đo chiều rộng của vùng làm mềm thông qua đường cong của hình E.1.



Hình E. 1 Phương pháp đo chiều rộng của vùng làm mềm

E.2 Giá trị độ cứng trung bình của vật liệu nền đường sắt (đường 1)

Đo giá trị độ cứng của không ít hơn 10 điểm trên ray tại vùng không bị ảnh hưởng nhiệt, tính giá trị độ cứng trung bình và đánh dấu nó trên đường cong độ cứng dưới dạng một đường thẳng, xem dòng 1 Hình E.1.

E.3 Đường đo chiều rộng của vùng làm mềm (đường 2)

Dịch chuyển đường 1 xuống dưới với giá trị độ cứng X (giá trị của X được thể hiện trong Bảng E.1), X là chiều rộng của vùng làm mềm, xem đường 2 trong Hình E.1.

Bảng E.1 - Giá trị X

	Ray cán nóng	Ray nhiệt luyện
Độ cứng Vickers	10	25
Rockwell độ cứng	1,5	3.0

E.4 Đo chiều rộng của vùng làm mềm

Khoảng cách giữa điểm A và điểm B trong Hình B.1 là độ rộng của vùng làm mềm.

E.5 Xử lý giá trị độ cứng đặc biệt của vật liệu nền đường sắt

Khi đo giá trị độ cứng của vật liệu đường ray không bị ảnh hưởng, bạn có thể gặp giá trị đo khác nhiều so với giá trị độ cứng trung bình của vật liệu cơ bản, có vẻ như các giá trị độ cứng cho các điểm riêng lẻ trên kim loại cơ bản nằm bên dưới đường đo chiều rộng vùng làm mềm (đường 2). Điểm riêng lẻ có thể được bỏ qua khi đáp ứng các điều kiện sau:

- a) Giá trị độ cứng nhỏ hơn hoặc bằng 1 điểm đo dưới vạch 2;
- b) Khoảng cách giữa điểm đó và điểm B lớn hơn 4 mm

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] TB/T 1632.1 -2014 Welding of rails – Part 1: General specification.
 - [2] TB/T 1632.3 -2019 Welding of rails – Part 3: Thermit welding.
 - [3] BS EN 14587 Railway applications — Track — Flash butt welding of rails.
 - [4] BS EN 14730 Railway applications-Track - Aluminothermic welding of rails
 - [5] Dự án sản xuất thử nghiệm độc lập cấp nhà nước “Thí nghiệm lắp đặt và khai thác đường ray không mối nối cho đường sắt Việt Nam”
-

Hàn ray – Phần 2: Hàn khí ga hơi ép

Welding of Rails – Part 2: Gas Pressure welding

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu về kỹ thuật, quy trình, thiết bị, an toàn, kiểm tra, nghiệm thu cho công tác hàn ray bằng phương pháp hàn khí ga hơi ép áp dụng đối với ray từ 50 kg/m trở lên. Tiêu chuẩn này có thể áp dụng cho các hệ thống đường sắt quốc gia, đường sắt đô thị, đường sắt chuyên dùng.

Phương pháp hàn khí ga hơi ép có thể được ứng dụng để hàn ray ngay ngoài hiện trường, với điều kiện có một đầu ray tự do co giãn trong khi hàn

2 Tài liệu viện dẫn

Tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 256-1: 2006 Vật liệu kim loại – Thử độ cứng Brinell - Phần 1: Phương pháp thử

TCVN 258-1:2007 Vật liệu kim loại-Thử độ cứng Vickers - Phần 1: Phương pháp thử

TCVN 257-1:2007 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)

GB / T 228. 1-2010 Vật liệu kim loại – Kiểm tra độ bền kéo - Phần 1: Phương pháp thử nhiệt độ phòng

GB / T 229—2007 Vật liệu kim loại -Phương pháp thử va đập con lắc

GB / T 230. Vật liệu kim loại 1-2009 Độ cứng Rockwell Thử nghiệm 1 Phần : Phương pháp thử (thang A , B , C , D , E , F. , G , H , K , N , T)

GB / T 231.1-2009 vật liệu kim loại Độ cứng Brinell Thử nghiệm 1 Phần : Phương pháp thử

GB / T 2650—2008 Phương pháp thử va đập đối với các mối hàn

GB / T 2651—2008 Phương pháp thử độ bền kéo cho các mối hàn

GB / T 4340. Vật liệu kim loại 1-2009 Kiểm tra độ cứng Vickers 1 Phần : Phương pháp thử

GB / T 6394 Phương pháp xác định kích thước hạt trung bình của kim loại

GB / T 8170 Quy tắc làm tròn số và biểu thức và phán đoán các giá trị giới hạn

GB / T 13298 Phương pháp kiểm tra cấu trúc vi thể kim loại

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau:

3.1

Hàn khí ga hơi ép (Gas Pressure welding)

Hàn khí ga hơi ép là tạo môi trường cho nguyên tử kim loại hai chi tiết xích lại gần nhau bằng cách gia nhiệt (nguồn nhiệt Oxy – Acetylene hoặc Oxy – Gas) đến trạng thái chảy dẻo và nén ép trực tiếp để các nguyên tử trên các bề mặt hai chi tiết tiếp xúc chặt chẽ với nhau.

3.2

Mối hàn - welded joint

Các mối nối của đường ray được kết nối bằng cách hàn. Mối hàn bao gồm mối hàn và vùng ảnh hưởng nhiệt.

3.3

Lệch ngang mối hàn – steps cross the weld

Do có hai loại ray trong quá trình hàn, nên xảy ra hiện tượng lệch song song giữa các bề mặt của ray ở cả hai phía của mối hàn.

3.4

Cắt xén - undercut

Là khuyết tật mối hàn có dạng rãnh hoặc lõm dọc theo mép của mối hàn.

3.5

Cắt tia - trimming

Sử dụng dụng cụ có cùng biên dạng với mặt cắt ngang của ray chà dọc theo bề mặt ray để loại bỏ các phần nhô ra sau khi hàn.

3.6

Mài cháy - grinding burns

Hiện tượng hư hỏng do đá mài mài trên bề mặt ray.

3.7

Đốm trắng – white spot

Một khu vực trơn nhẵn cục bộ tồn tại trong vết đứt gãy hàn gas khí ép, có ranh giới rõ ràng với kim loại xung quanh, đó là khuyết tật khu vực.

CHÚ THÍCH: Điểm sáng còn được gọi là đốm trắng

3.8

Cháy quá - overburn

Mối hàn hoặc vùng ảnh hưởng nhiệt bị nóng chảy, đó là khuyết tật về thể tích. Cháy nhẹ như đốm đen và xám nhỏ, cháy nặng rõ như tổ ong đen.

3.9

Vùng mềm- softened zone

Khu vực mà giá trị độ cứng thấp hơn giá trị trung bình của độ cứng của vật liệu thanh ray chưa bị ảnh hưởng bởi nhiệt.

3.10**Khuyết tật bề mặt - surface defect**

Bất kỳ khuyết tật nào có thể nhìn thấy trên bề mặt mối hàn sau các hoạt động hoàn thiện bình thường

3.11**Khuyết tật bên trong - internal defect**

Bất kỳ khuyết tật nào lộ ra khi cắt hoặc trên mặt gãy sau khi thử uốn cong hoặc mối mà chưa được xác định là khuyết tật bề mặt

4 Yêu cầu kỹ thuật**4.1 Yêu cầu đối với đường ray để hàn**

Các thanh ray được sử dụng để hàn nhiệt nhôm phải đáp ứng các yêu cầu của nhà sản xuất

4.2 Yêu cầu về thiết bị và vật liệu

Ưu tiên sử dụng thiết bị hàn khí nén tự động, trong quá trình hàn cần có khả năng tự động ghi lại sự thay đổi của các thông số như lưu lượng khí và áp suất cuối ray theo thời gian.

Độ tinh khiết của oxy được sử dụng trong hàn áp lực đường sắt không được nhỏ hơn 99,5% và độ tinh khiết của axetylen không được nhỏ hơn 98%.

4.3 Yêu cầu về nhân sự

Nhân viên hàn phải được đào tạo và cấp chứng chỉ để làm việc.

4.4 Yêu cầu chung

Yêu cầu về môi trường hàn: nơi hàn không có mưa hoặc sương mù dày đặc và nhiệt độ không được thấp hơn 0⁰ C. Khi nhiệt độ xuống thấp dưới 0⁰ C, cần thực hiện các biện pháp bảo quản nhiệt đối với bình khí ôxy và khí axetylen, đồng thời các mặt cuối của ray được hàn phải được nung và sấy khô trước trong phạm vi 400 mm. Sức gió không được lớn hơn cấp 5 và phải thực hiện các biện pháp che, chắn gió khi sức gió từ cấp 4 trở lên.

4.5 Yêu cầu chất lượng

Tham khảo Bảng 1 về các yêu cầu chất lượng của mối nối hàn gas khí ép.

Bảng 1 - Yêu cầu chất lượng đối với mối nối hàn gas khí ép

Hạng mục		Yêu cầu		
		50 kg / m đường sắt	60 kg / m đường sắt	75 kg / m đường sắt
Ngoại hình	Độ phẳng	Theo 8.1.2		
	Chất lượng bề mặt	Theo 8.1.3		
phát hiện lỗ hổng		Theo 8.2		
Thả búa		h = 4,2 m, 1 lần liên tục; hoặc h = 2,5 m, 2 lần liên tục	h = 5,2 m, 1 lần liên tục; hoặc h = 3,1 m, 2 lần liên tục	h = 6,4 m, 1 lần liên tục; hoặc h = 3,8 m, 2 lần liên tục
Uốn tĩnh	Áp lực đầu ray	$F \geq 1\,200$ kN, liên tục	$F \geq 1\,450$ kN, liên tục	$F \geq 1\,850$ kN, liên tục
	Kéo căng đầu ray	$F \geq 1\,100$ kN, liên tục	$F \geq 1\,300$ kN, liên tục	$F \geq 1\,600$ kN, liên tục

Bảng 1 (tiếp theo)

Hạng mục	Yêu cầu		
	50 kg / m đường sắt	60 kg / m đường sắt	75 kg / m đường sắt
Mỏi	$F_{min} = 70 \text{ kN}, F_{max} = 345 \text{ kN}$	$F_{min} = 90 \text{ kN}, F_{max} = 470 \text{ kN}$	$F_{min} = 120 \text{ kN}, F_{max} = 600 \text{ kN}$
	Khoảng cách hỗ trợ: 1,0 m, số chu kỳ tải : 2×10^6 , liên tục		
Độ bền kéo	Đường sắt cán nóng: cấp 880 MPa, $R_m \geq 800 \text{ MPa}$, cấp 980 MPa, $R_m \geq 880 \text{ MPa}$, cấp 1 080 MPa : $R_m \geq 980 \text{ MPa}$. $A \geq 6,0\%$ Đường sắt được nhiệt luyện: Theo yêu cầu của các mối nối hàn đường sắt cán nóng tương ứng		
Hiệu suất tác động	$KU_2 \geq 6,5 \text{ J}$		
Độ cứng	Đường sắt cán nóng: bề mặt trên cùng của đường ray và đường thử 1 phải đáp ứng $1.10 H_p \geq H_j \geq 0.95 H_p, H_{j1} \geq 0.8 H_p, w \leq 20 \text{ mm}$ Đường sắt được xử lý nhiệt : bề mặt trên của đường ray và đường thử 1 phải đáp ứng $H_j > 0, 90 H_p, H_{j1} \geq 0.8 H_p, w \leq 20 \text{ mm}$		
Vi mô	Vùng ảnh hưởng nhiệt sau khi xử lý nhiệt mối hàn phải bao phủ vùng ảnh hưởng nhiệt ban đầu của mối hàn		
Cấu trúc vi mô và kích thước hạt	Vùng ảnh hưởng nhiệt của mối hàn: phải là đồng nhất với một lượng nhỏ ferit; không có cấu trúc hại như mactenxit hoặc bainite. Kích thước hạt của mối hàn không được thấp hơn cấp độ 6		
Khuyết tật	Không có khuyết tật như không cháy quá mức và lẫn xỉ; có thể có một lượng nhỏ các đốm sang: diện tích không quá 8 mm^2 và tổng diện tích của đốm sang không quá 50 mm^2		
CHÚ THÍCH: F - tải trọng uốn tĩnh, f_{max} – độ võng lớn nhất khi uốn tĩnh, F_{max} - Tải trọng lớn nhất do uốn mỏi, F_{min} - Tải trọng nhỏ nhất do uốn mỏi, R_m – độ bền kéo trung bình, H_p – độ cứng trung bình của ray, W – chiều rộng vùng làm mềm			

5 Quy trình hàn

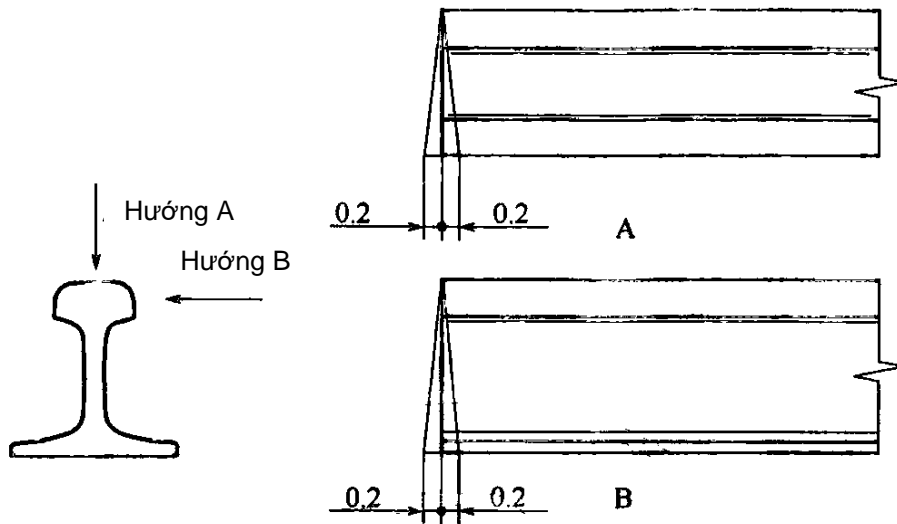
5.1 Mài bề mặt đầu ray trước khi hàn, độ lệch cho phép của độ dốc bề mặt cuối là 0,2 mm, xem Hình 1.

5.2 Các hoạt động định tâm và kẹp thanh ray phải được căn chỉnh dựa trên bề mặt trên cùng của thanh ray và cạnh làm việc của mặt bên của đầu ray.

5.3 Bề mặt ngọn lửa của lò sấy phải song song với bề mặt cuối của thanh ray.

5.4 Phải tự động hóa quá trình ép lồi, quá trình ép lồi không được làm hỏng mối nối ray và kim loại gốc, bề mặt của phần nhô ra không được nhìn thấy vết nứt hoặc vết ép chéo, các phần khớp của mối mép cho phép độ lồi tối đa (chiều cao hạt hàn sau độ lồi) của đầu ray 2 mm, mép dưới đầu ray 2,5 mm, thân ray 2 mm, đáy ray 1,5 mm.

Đơn vị là mm

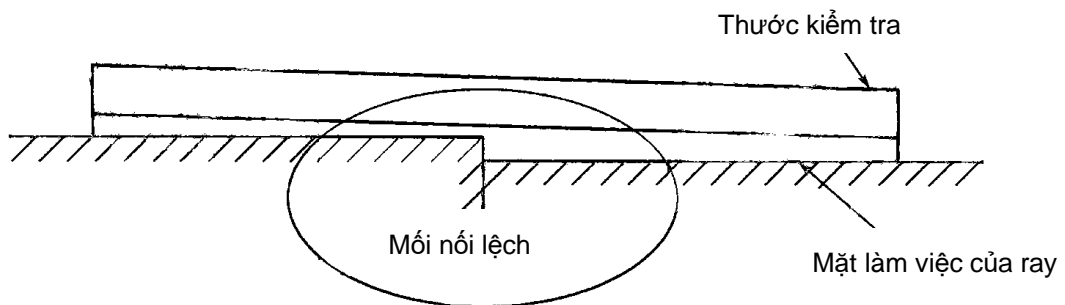


Hình 1 - Sau khi phần cuối được đánh bóng, các yêu cầu về độ dốc của mặt cuối

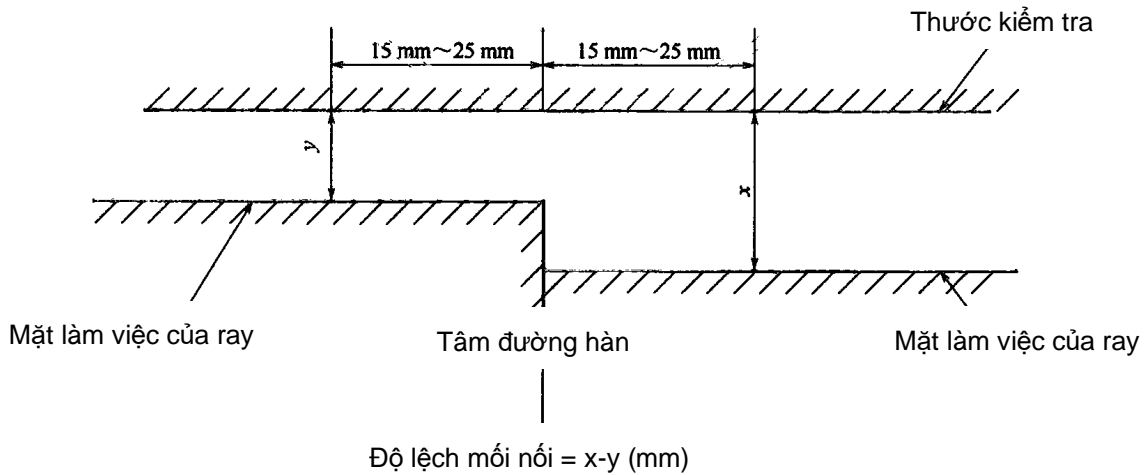
5.5 Sau khi đầu hàn nhô ra và trước khi mài nhẵn, dùng thước kiểm tra ($L_0 = 1\text{ m}$) để kiểm tra độ lệch mối nối. Đo và tính toán độ lệch mối ghép tại các vị trí 15 mm ~ 25 mm ở cả hai phía của mối hàn. Các lè được thể hiện trong Hình 2 và Hình 3. Lượng khớp nối bị lệch không được vượt quá giá trị quy định trong Bảng 2. Đối với các mối hàn mà độ lệch của mối nối vượt quá giá trị lớn nhất cho phép thì phải cắt bỏ 50 mm ở cả hai mặt của mối hàn và hàn lại.

Bảng 2 - Giá trị tối đa cho phép của sai lệch mối nối

Vị trí của bên sai mối nối	Giá trị cho phép tối đa của sự sai lệch mối nối mm	
	Tốc độ thiết kế tuyến $v \leq 160\text{ km/h}$	Tốc độ thiết kế $v > 160\text{ km/h}$
Hướng thẳng đứng của đường tâm dọc của bề mặt trên cùng của ray	0,5	0,2
Hướng ngang tại 16 mm dưới bề mặt trên cùng của đường ray bên làm việc	0,5	0,2
Hướng ngang của mép chân ray	2.0	1,5



Hình 2 – Sai lệch mối nối



Hình 3 – Đo độ lệch mỗi nối

5.6 Sau khi hàn, các mối hàn phải được xử lý nhiệt. Xử lý nhiệt sau hàn tự nguội hoặc làm nguội cưỡng bức sau hàn để khôi phục độ cứng của đầu ray. Nhiệt độ bắt đầu của quá trình gia nhiệt của ray sau khi hàn nên thấp hơn 500 °C (bề mặt của đầu ray), chiều rộng gia nhiệt là 60 mm ± 10 mm và nhiệt độ gia nhiệt nên từ 850 °C đến 950 °C. Làm nguội đầu ray bằng phun khí nén.

5.7 Phương pháp nắn thẳng nên được sử dụng để sửa sai lệch về độ thẳng của mối hàn.

5.8 Sau khi mài thô, chiều cao của các sườn hàn của đầu ray (bao gồm cả phần dưới của đầu ray), thân ray và đáy ray (mặt trên, mặt dưới và mặt bên) phải đáp ứng: 0 mm ~ 1 mm đồng thời, cần đảm bảo rằng độ nhám bề mặt của mối hàn có thể đáp ứng nhu cầu phát hiện và quét khuyết tật, khi tốc độ thiết kế $v > 160$ km/h, chiều cao sườn hàn cầu đáy ray không được vượt quá 0.5 mm (trừ các mối hàn có khóa kéo căng); mép của sườn hàn đáy ray phải nhẵn. Nên đánh bóng theo chiều dọc của ray, không được đánh theo chiều ngang và không được có vết cháy mài trên bề mặt của ray. Các cạnh so le dọc và ngang của bề mặt không làm việc của mối hàn phải được đánh bóng theo chiều dọc.

5.9 Máy mài biên dạng nên được sử dụng để hoàn thiện hình dạng của bề mặt ray của mối nối hàn và cạnh làm việc của mặt bên của đầu ray, việc hoàn thiện hình dạng phải giữ nguyên hình dạng của đầu ray. Chiều dài của hình dạng hoàn thiện không vượt quá giới hạn 400 mm ở mỗi bên của đường tâm mối hàn. Việc hoàn thiện hình dạng không được gây ra bất kỳ hư hỏng nào về cơ học hoặc nhiệt đối với các mối hàn và đường ray. Không nên sử dụng phương pháp hoàn thiện hình dạng để sửa sai lệch độ thẳng ngoài quy định và sai lệch khớp ngoài quy định.

5.10 Khi sử dụng máy hàn áp lực khí di động để hàn các đường ray dài với các đường liền mạch, máy phải làm việc kết hợp với quá trình đặt các đường liền mạch; khi hàn khóa, nên sử dụng đầy giữ áp lực và chỉ có thể tháo áp suất giữ khi mối hàn được làm nguội xuống dưới 300 °C.

5.11 Việc sản xuất hàng loạt được tiến hành sau khi thông qua quá trình kiểm tra kiểu loại và phải áp dụng quy trình sản xuất tương tự như mẫu thử nghiệm kiểm tra kiểu loại.

5.12 Mỗi mối hàn đường sắt (thành phẩm) phải được đánh dấu. Dấu này phải được đặt trên cùng một phía thân đường ray của thanh ray dài được hàn, cách mối hàn từ 1 m đến 3 m. Biểu trưng phải rõ ràng, chính xác và dễ nhận biết trong vòng ít nhất 5 năm (hoặc 1 chu kỳ đại tu). Phương pháp đánh dấu phải đảm bảo rằng mỗi mối hàn đường ray (thành phẩm) có thể được truy xuất theo phiếu ghi.

5.13 Sau khi hàn, các thông tin sau cần được ghi lại (tham khảo Phụ lục E):

- Đánh dấu đường sắt, vị trí đặt và dấu hiệu mối hàn;
- Điều kiện môi trường (bao gồm nhiệt độ, gió, lượng mưa và các biện pháp thực hiện);
- Mô hình máy hàn;
- Quá trình hàn và bình thường hóa (bao gồm áp suất hàn, tốc độ dòng oxy và etan, thời gian gia nhiệt, tần số và chiều rộng của lò sấy);
- Kết quả kiểm tra chất lượng và phát hiện khuyết tật sau khi hàn;
- Nhóm thao tác hàn;
- Tên của thợ hàn và người kiểm tra;
- Ngày hàn.

Phải phù hợp với thử nghiệm phát hiện khuyết tật tại 8.2 đối với các mối hàn được xác định trước.

6 Yêu cầu về thiết bị

Máy hàn ga hơi ép chuyên dùng TGP 5 của Nhật Bản.

Các máy công cụ cầm tay chạy điện hoặc xăng (cưa; mài...)

30 ~ 35 bộ con lăn D = 60mm dài 400 ~ 600mm.

16 ~ 18 thiết bị nâng ray có giá trượt L = 2000mm (chân gấp được).

Tời điện dùng kéo ray + 50m dây cáp thép D = 10mm.

Máy nắn ray thủy lực; Máy phát điện 15 ~ 25KW

Dụng cụ, thiết bị kiểm tra kích thước, chất lượng mối hàn (thước phẳng, thước lá, thước cặp, hóa chất...).

Bảng 3 - Tính năng kỹ thuật máy hàn TGP 5

Loại ray hàn được		Ray 60; 50; 43 kg
Kẹp ray (lực kẹp - hành trình)		Tối đa : 23Tấn; hành trình 70mm
Nén ép (lực nén - hành trình)		Tối đa : 33Tấn; hành trình 210mm
Kích thước (mm)/khối lượng (kg)	Máy chính	950x480x425/230
	Bộ phận thủy lực	725x500x700/65
	Máy bơm dầu	550x500x650/90
Bơm dầu	Động cơ điện	3 pha 200~220V; 1,5KW; 50Hz.
	áp suất max/min	700/80 (kg/cm ²)
	Lưu lượng max/min	0,9/6,5 (lít/phút)

7. Yêu cầu về an toàn

7.1 Tất cả các hoạt động phải được thực hiện sao cho tránh và phòng ngừa tai nạn đối với người lao động và thiệt hại tài sản trong và ngoài công trường.

TCVN XXXXX-2: 202X

7.2 Các khóa hướng dẫn và đào tạo an toàn được đưa ra đối với tất cả người lao động và từng lao động sẽ được cấp Thiết bị Bảo vệ cá nhân một cách phù hợp với các công việc của họ.

7.3 Các loại Thiết bị Bảo vệ cá nhân sau đây sẽ được sử dụng trong suốt các hoạt động hàn:

- Mũ bảo hộ – Tất cả các hoạt động;
- Áo phản quang – Tất cả các hoạt động;
- Giày an toàn – Tất cả các hoạt động;
- Găng tay bất kỳ lúc nào yêu cầu;
- Bảo vệ tai khi yêu cầu/Chà ray;
- Kính an toàn cho hoạt động hàn/ chà/ sử dụng các hóa chất;
- Khẩu trang chống bụi cho thợ mộc/ chà ray/ sử dụng các hóa chất;
- Mặt nạ cho công tác hàn;
- Áo và quần an toàn không bắt lửa;
- Hộp chữa cháy và cát trong trường hợp kim loại nóng chảy bắn ra;
- Áo mưa.

7.4 Các yếu tố rủi ro sau phải được đánh giá và các hành động cần phải được đưa ra:

- Bảo vệ các phần hàn, nồi nấu kim loại và khuôn chống lại độ ẩm. Không bao giờ để phần mối hàn hoặc các hạt nhỏ tiếp xúc trực tiếp với nước, không được sử dụng nước cho mục đích dập lửa mà phải dùng tấm phủ với cát khô.
- Giữ thiết bị đánh lửa cách ly khỏi thuốc hàn và không bao giờ để trong túi quần áo.
- Đảm bảo rằng việc kiểm tra bảo dưỡng thiết bị o xy lỏng và khí ga đốt cháy phải được thực hiện.
- Trước khi sử dụng phải đảm bảo bình ga không bị rò và nút van được vặn chặt.
- Trước khi mở hàn được châm lửa, đầu tiên vặn van oxy và sau đó vặn van gas. Để tắt mở hàn, đầu tiên tắt van gas, sau đó tắt van oxy.
- Trong trường hợp nuốt lửa có thể nhận ra bằng tiếng xì xì, ngay lập tức đóng cả 2 van lại và làm nguội mỏ hàn trong nước với van oxy được mở. Sau đó phải tiến hành kiểm tra đầu hút.
- Bảo vệ môi trường là yêu cầu quan trọng. Trong quá trình hàn đoạn trên cao, phải đảm bảo an toàn cho người tham gia giao thông và tài sản bên dưới và xung quanh cũng như các thiết bị của các bên liên quan như tín hiệu, cáp điện và viễn thông.
- Bảng cảnh báo đặc biệt phải được quan sát trong quá trình hàn trong hầm. Axetylen phải được sử dụng trong đoạn hầm.

8 Kiểm tra, nghiệm thu

8.1 Kiểm tra bề mặt các mối hàn

8.1.1 Kiểm tra độ phẳng nên được thực hiện dưới nhiệt độ đường ray tự nhiên, được đo bằng cách sử dụng phương pháp đo và kiểm tra trực quan chất lượng bề mặt mối nối

8.1.2 Yêu cầu về độ phẳng

Các yêu cầu về độ phẳng trên chiều dài 1 m của bề mặt làm việc đầu ray của mối nối hàn ray được nêu trong Bảng 5.

Bảng 4 - Yêu cầu về độ phẳng của các mối hàn

Đơn vị là mm /m

Tốc độ thiết kế	Yêu cầu về độ phẳng mối hàn
$V \leq 160$ km/h	$0.1 \leq a_1 \leq 0.3,$ $0 \leq b_1 \leq 0.3$ hoặc $0 \leq b_2 \leq 0.3$
$V > 160$ km/h	$0.1 \leq a_1 \leq 0.2,$ $0 \leq b_1 \leq 0.3$
CHÚ THÍCH 1: a_1, b_1, b_2 xem Hình 2 CHÚ THÍCH 2: b_1 Giá trị dương có nghĩa là mở rộng khổ đường ray.	

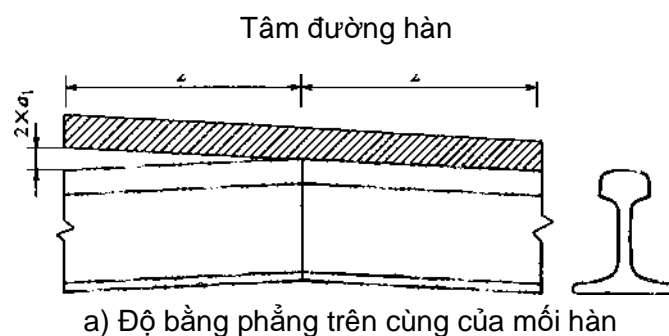
8.1.3 Yêu cầu chất lượng bề mặt

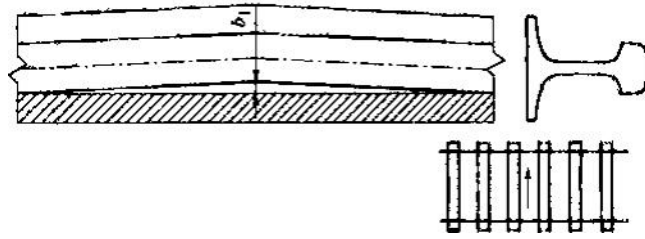
Sau khi hoàn thiện, hình dạng của mối hàn, độ không đồng đều bề mặt của mặt trên của ray trong phạm vi 1 m tới tâm đường hàn phải đáp ứng:

Trong phạm vi 200 mm không lớn hơn 0,2 mm; khi tốc độ thiết kế $v > 160$ km / h, phạm vi 100 mm không được lớn hơn 0,1 mm.

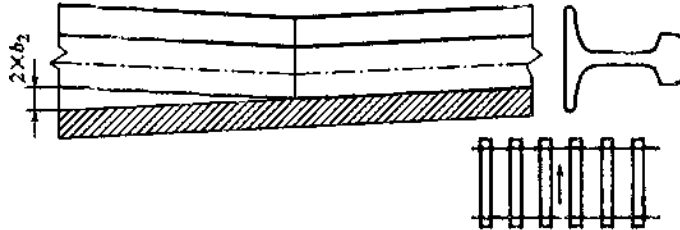
(Các vết rỗ ở khu vực chưa được đánh bóng của bề mặt, không bắt buộc phải có độ phẳng bề mặt).

Không được có vết nứt, vết lõm, trầy xước, va đập, cháy điện cực, cháy mài và các hư hỏng khác trên bề mặt của mối hàn và ray gần đó. Chiều sâu mài của kim loại phải nhỏ hơn 0,5 mm.





b) Độ thẳng mặt bên của ray tại vị trí mối hàn (độ uốn cong làm tăng bề rộng khổ đường)



c) Độ thẳng mặt bên của ray tại vị trí mối hàn (độ uốn cong làm giảm bề rộng khổ đường)

Hình 4 - Sơ đồ phương pháp kiểm tra độ phẳng

8.1.4 Phương pháp kiểm tra độ phẳng và chất lượng bề mặt của mối hàn

8.1.4.1 Phương pháp kiểm tra độ thẳng

Các vị trí đo độ phẳng của mối hàn tương ứng là: bề mặt đầu ray theo đường tâm dọc, má ray tại vị trí cách mặt trên của ray 16 mm; phép đo phải được thực hiện trên bề mặt ray tại vị trí 500mm cả hai phía so với tim mối hàn, chiều dài đo là 1 m tính từ mối hàn.

Phải sử dụng thước đo cảm biến tự động để đo độ phẳng của mối hàn và cửa sổ hiển thị phải được kết nối để hiển thị độ lệch độ phẳng. Khi không đồng ý kết quả đo tự động, có thể được sử dụng thước thủ và thước đo để kiểm tra mối nối để xác nhận.

Với thước kiểm tra ($L_0 = 1$ m) được đo dưới dạng độ phẳng của mối hàn bằng sơ đồ thể hiện trong Hình 2, Sai số đo độ thẳng cạnh của thước không được lớn hơn 0,05 mm.

8.1.4.2 Phương pháp kiểm tra chất lượng bề mặt

a) Kiểm tra các khuyết tật bề mặt bằng mắt thường.

b) Kiểm tra độ không bằng phẳng bề mặt được chia thành hai phương pháp sau:

1) Phương pháp đo thẳng: sử dụng chiều dài đã hiệu chỉnh của cạnh thẳng là 100 mm và 200 mm để kiểm tra thước đo và thước đo thích hợp, đồng thời đo trên đường tâm dọc của bề mặt trên của thanh ray trong vòng 1 m tính từ mối hàn. Khoảng cách tối đa giữa thước kiểm tra và bề mặt trên cùng của đường ray là bề mặt không bằng phẳng.

2) Phương pháp thước đo tự động: sử dụng đồ thị độ phẳng của bề mặt đầu ray được đo bằng thước đo độ thẳng tự động đo và phát hiện trong phạm vi 1 m tính từ đường hàn: Sự chênh lệch dao động giữa các điểm cao và thấp của biểu đồ trong bất kỳ đoạn 200 mm và 100 mm nào là độ không đồng đều của bề mặt.

8.2 Kiểm tra phát hiện khuyết tật của các mối hàn bằng siêu âm

8.2.1 Yêu cầu về phát hiện khuyết tật bằng siêu âm

8.2.1.1 Ray sau khi hàn phải được siêu âm mối hàn để phát hiện khuyết tật và điền vào hồ sơ kiểm tra. Hồ sơ phải bao gồm người kiểm tra, ngày kiểm tra, dụng cụ, đầu dò, số mối hàn, dữ liệu kiểm tra, kết quả kiểm tra và ý kiến xử lý.

8.2.1.2 Kiểm tra khuyết tật của mối hàn mới được thực hiện sau khi mài và xử lý nhiệt, nhiệt độ mối nối phải được làm mát xuống dưới 40 °C hoặc bằng nhiệt độ đường ray tự nhiên.

8.2.1.3 Trước khi quét siêu âm phải kiểm tra trạng thái bề mặt của khu vực cần quét, không được có gỉ và xỉ hàn, bề mặt phải được mài nhẵn và mịn, phạm vi mài phải đáp ứng khu vực cần phát hiện và quét khuyết tật. Phải làm sạch các gờ ở các sườn hàn của đầu hàn nhiệt nhôm và các gờ còn sót lại ở miệng mối hàn.

8.2.1.4 Yêu cầu đối với máy dò khuyết tật siêu âm và đầu dò được quy định trong A.1 của Phụ lục A.

8.2.1.5 Thiết bị kiểm tra phải được hiệu chỉnh trước khi kiểm tra khuyết tật. Để hiệu chuẩn mẫu thử nghiệm và độ nhạy phát hiện khuyết tật, xem A.2 và A.5 của Phụ lục A.

8.2.1.6 Phải sử dụng hai phương pháp đầu dò kép và đầu dò đơn để quét các mối hàn. Xem A.4 của Phụ lục A về phương pháp quét. Các mối nối hàn phải sử dụng thiết bị dò và quét đặc biệt (xem A.3 của Phụ lục A), để thực hiện việc lưu trữ và truy suất các dạng sóng động thực tế.

8.2.1.7 Trong quá trình phát hiện khuyết tật, có thể tăng độ nhạy thêm 4 dB ~ 6 dB để quét.

8.2.1.8 Mối hàn có các khuyết tật sau, mối hàn sẽ bị loại bỏ:

a) Phát hiện lỗ hồng thăm dò kép:

Góc đáy thanh ray (20 mm): lỗ đáy phẳng $\geq \text{Ø}3 - 6\text{dB}$

Các bộ phận khác: lỗ đáy phẳng $\geq \text{Ø}3$

b) Phát hiện khuyết tật đầu dò đơn sóng ngang

Đầu ray và thân ray: lỗ ngang dài $\geq \text{Ø}3$

Đáy ray: lỗ dọc $\geq \text{Ø}4$

Góc đáy ray (20 mm): lỗ dọc $\geq \text{Ø}4 - 6\text{dB}$

c) Có khuyết tật phẳng trong các mối hàn.

e) Các khuyết tật tương đương 3 dB hoặc nhỏ hơn các khuyết tật quy định trong a), b) và c), nhưng kéo dài lớn hơn 6 mm.

8.2.1.9 Xem Phụ lục A về các yêu cầu khác của việc phát hiện khuyết tật bằng siêu âm

8.3 Thử trọng lượng rơi

8.3.1 Lấy mẫu thử

8.3.2 Độ phẳng và chất lượng bề mặt của mẫu phải phù hợp mục 8.1.

8.3.3 Mẫu thử nghiệm nên được thực hiện, sử dụng mẫu đã được thử nghiệm để sử dụng cho thử nghiệm trọng lượng rơi.

8.3.4 Chiều dài của mẫu thử là 1,2m ~ 1,6m, tâm của mối hàn ở tâm của mẫu thử và phải cưa cả hai đầu. Đầu ray của mẫu thử hướng lên trên, đặt thẳng trên hai gối đỡ cố định của máy thử, khoảng cách

TCVN XXXXX-2: 202X

đỡ là 1 m, tâm là đường hàn

8.3.5 Nhiệt độ thử nghiệm

Nhiệt độ của mẫu thử là $10^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$. Khi nhiệt độ môi trường thử nghiệm thấp hơn 10°C , nhiệt độ của mẫu thử phải gần bằng 50°C .

8.3.6 Máy thử trọng lượng rơi

Các yêu cầu của thiết bị thử độ rơi phải tuân theo các quy định của Phụ lục B.

8.3.7 Hồ sơ kiểm tra

Mỗi mẫu thử được đánh số theo thứ tự của thử nghiệm rơi búa, và số này phải tương ứng với số sê-ri hàn. Phải ghi lại số của mẫu thử, độ vống sau khi đóng búa, nhiệt độ thử và vết đứt gãy.

8.4 Thử uốn tĩnh của các mối hàn

8.4.1 Mỗi nối phải được tải cho đến khi nó bị gãy.

8.4.2 Mẫu thử

Độ phẳng và chất lượng bề mặt của mẫu phải phù hợp với 8.1.

Thử nghiệm mẫu phải được thực hiện, thực hiện thử nghiệm uốn tĩnh bằng cách sử dụng các mẫu thử đã qua kiểm tra phát hiện khuyết tật.

Chiều dài của mẫu thử là 1,2 m ~ 1,3 m, tâm của đường hàn phải nằm ở giữa của mẫu thử và phải cưa cả hai đầu. Mẫu thử được đặt trên giá đỡ có khoảng cách là 1 m, mối hàn ở giữa và mối hàn chịu tải trọng tập trung.

8.4.3 Nhiệt độ thử nghiệm

Nhiệt độ của mẫu $10^{\circ}\text{C} - 50^{\circ}\text{C}$, các thử nghiệm được thực hiện ở nhiệt độ trong phòng.

8.4.4 Máy kiểm tra uốn tĩnh

Máy kiểm tra uốn tĩnh được thực hiện theo quy định tại Phụ lục C.

8.4.5 Tốc độ tăng tải

Tốc độ tăng tải không được lớn hơn 1,0 mm / s (hoặc tốc độ tải không được lớn hơn 80kN / s)

8.4.6 Hồ sơ kiểm tra

Mỗi mẫu thử được đánh số theo thứ tự thử uốn tĩnh và số này phải tương ứng với số sê-ri hàn.

Ghi lại số lượng mẫu thử, tốc độ tăng tải, nhiệt độ thử nghiệm và độ đứt gãy.

8.5 Kiểm tra mối của các mối hàn

8.5.1 Mẫu thử

Độ phẳng của mẫu và chất lượng bề mặt phải đáp ứng điều 8.1.

Mẫu thử nghiệm nên được thực hiện, thực hiện thử nghiệm mối bằng cách sử dụng mẫu thử đã qua kiểm tra phát hiện khuyết tật.

Tâm của đường hàn phải nằm ở tâm của mẫu thử, cho phép sai số ± 10 mm. Chiều dài của mẫu thử không được vượt quá 100 mm ngoài khoảng cách đỡ; Chiều dài ngắn nhất phải lớn hơn 50 mm ngoài khoảng cách đỡ.

Thử nghiệm được thực hiện ở nhiệt độ trong phòng. Mẫu thử được đỡ trên hai giá đỡ của máy thử, đầu ray hướng lên trên và giá đỡ ở tâm đường hàn của đầu ray trung tâm để chịu tải trọng tập trung.

8.5.2 Tải và thời gian chu kỳ tải

Sử dụng thử nghiệm mỗi do uốn xung động. Tải trọng được xác định theo loại đường ray, tải trọng lớn nhất được ghi là F_{max} , và tải trọng tối thiểu được ghi là điểm F_{min} . Tần số tải là $5 \text{ Hz} \pm 0,5 \text{ Hz}$ và tỷ lệ tải là 0,2. Số chu kỳ tải phải được tính từ khi đạt đến tải yêu cầu.

8.5.3 Máy kiểm tra mỏi và tính toán tải trọng

Máy kiểm tra mỏi phải phù hợp với quy định tại Phụ lục D.

Khoảng cách đỡ mẫu thử có thể thay đổi do giới hạn của thiết bị thử. Khoảng cách đỡ tối đa là 1,6 m. Tải trọng lớn nhất ở các khoảng cách đỡ khác nhau được tính theo công thức sau:

$$F = \frac{\sigma_{max} \times 4W}{L}$$

Trong đó:

F - Tải trọng tác dụng lên thanh ray, tính bằng Newton (N);

σ_{max} - ứng suất mỏi lớn nhất, tính bằng megapascal (MPa), hàn chớp, đầu hàn áp lực ứng suất mỏi lớn nhất σ_{max} đến 297 MPa, đầu hàn nhiệt nhôm ứng suất mỏi lớn nhất σ_{max} đến 217 MPa ;

L - Độ lệch của mẫu thử, đơn vị là milimét (mm);

W - Hệ số tiết diện của phần dưới của thanh ray, tính bằng milimét khối (mm³).

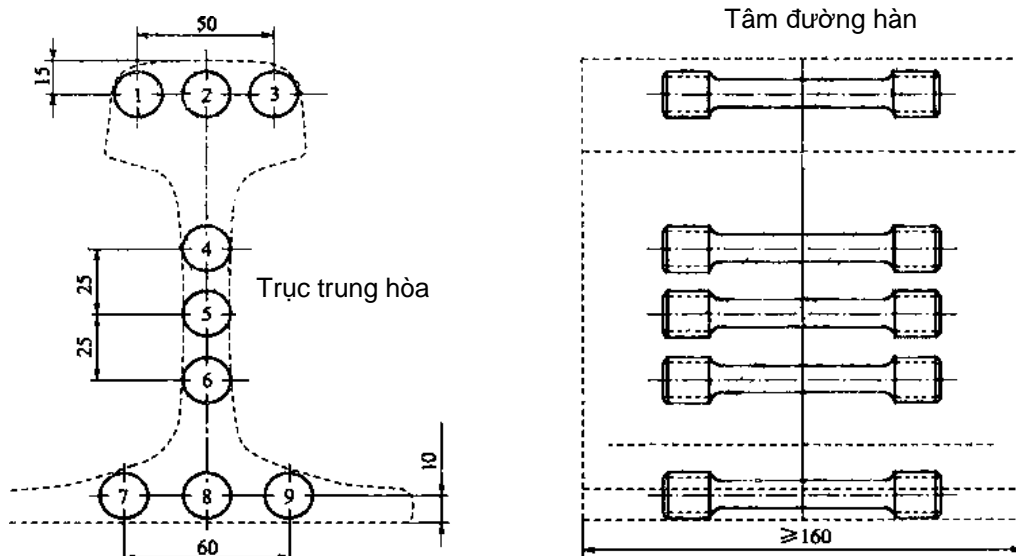
8.6 Kiểm tra độ bền kéo của mối hàn

8.6.1 Vị trí lấy mẫu của thử nghiệm kéo của mối nối hàn được thể hiện trong Hình 3, và số lượng mẫu cho thử nghiệm kéo là 9 và số lượng được thể hiện trong Hình 5.

8.6.2 Mẫu thử chịu kéo có đường kính $d_0 = 10 \text{ mm}$, và tỉ lệ mẫu $l_0 = 5 d_0$. Kích thước xử lý và phương pháp thử của mẫu phải được thực hiện theo các quy định của GB / T 2651-2008 hoặc ISO 10675-1: 2016 hoặc và GB / T 228.1-2010 hoặc ISO 6892-1:2019.

8.6.3 Ghi lại độ bền kéo và độ giãn dài sau khi đứt tương ứng và lấy giá trị trung bình của độ bền kéo R_m và giá trị trung bình của độ giãn dài sau khi đứt 4 trong số 9 mẫu làm kết quả thử nghiệm.

Đơn vị là mm



Hình 5- Vị trí lấy mẫu kiểm tra độ bền kéo

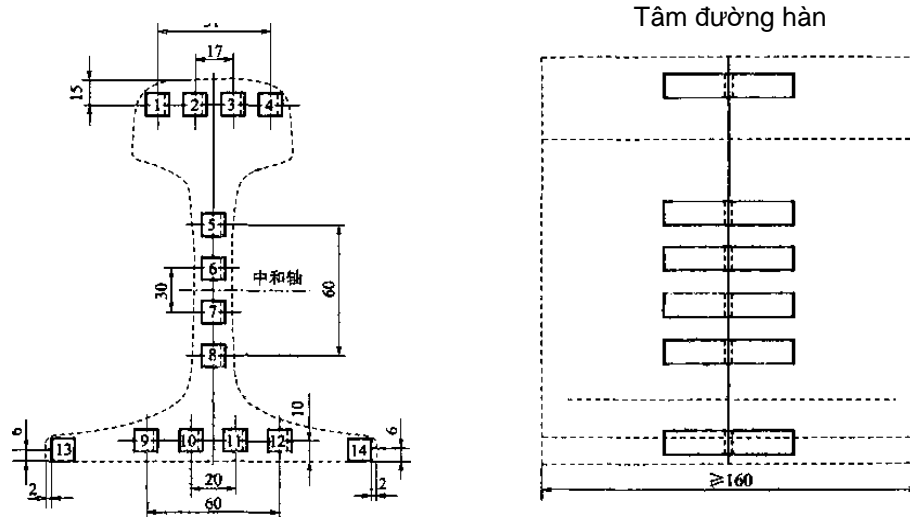
TCVN XXXXX-2: 202X

8.7 Kiểm tra va đập

8.7.1 Vị trí lấy mẫu của thử nghiệm va đập của mối hàn được thể hiện trong Hình 3, số lượng mẫu kiểm tra va đập là 14 (được thể hiện trong Hình 6).

8.7.2 Kích thước xử lý và phương pháp thử của các mẫu va đập phải được thực hiện theo GB / T 2650-2008 và GB / T 229-2007. Vết khía hình chữ U phải ở tâm của mối hàn.

8.7.3 Thử nghiệm được thực hiện ở nhiệt độ phòng và giá trị trung bình KU_2 của năng lượng hấp thụ va đập của 14 mẫu được lấy làm kết quả thử nghiệm.



Hình 6- Vị trí lấy mẫu để kiểm tra va đập

8.8 Kiểm tra độ cứng

8.8.1 Độ cứng bề mặt đầu ray

Vị trí lấy mẫu và sự phân bố các điểm kiểm tra của mẫu độ cứng trên bề mặt trên cùng của ray được thể hiện trong Hình 7. Mỗi hàn nằm ở tâm của chiều dài mẫu. Ở mặt trên của đường nối hàn bị mòn 1 mm, phát hiện độ cứng Brinell, phương pháp kiểm tra độ cứng Brinell theo GB/T 231.1-2009 hoặc TCVN 256-1: 2006 với các điều kiện kiểm tra xác định trước HBW10/ 3 000

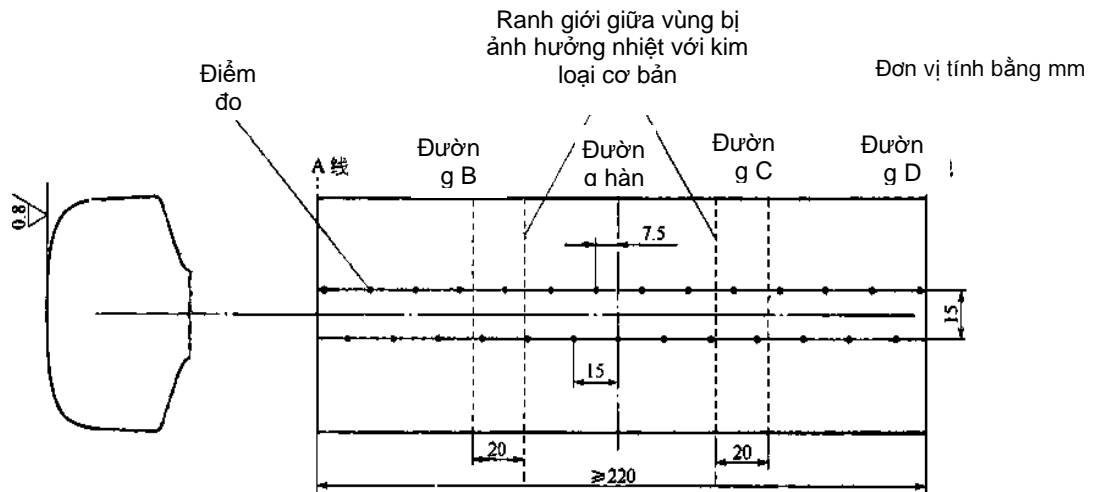
8.8.2 Độ cứng mặt cắt dọc

Vị trí lấy mẫu của mẫu độ cứng mặt cắt dọc được thể hiện trong Hình 8. Mỗi hàn nằm ở tâm chiều dài của mẫu. Thử giá trị độ cứng của đầu ray (đường thử 1) trên mặt cắt dọc. Các điểm đo được bố trí đối xứng qua hai bên trái phải của tâm mối hàn, khoảng cách giữa các điểm đo là 5 mm. Kiểm tra độ cứng mặt cắt dọc mỗi hàn bằng phương pháp thử độ cứng Rockwell hoặc phương pháp thử độ cứng Vickers. Phương pháp thử nghiệm độ cứng Rockwell theo GB/T 230.1-2009 hoặc TCVN 257-1:2007, sử dụng thang HRC; phương pháp thử nghiệm độ cứng Vickers theo GB/T 4340.1-2009 hoặc TCVN 258-1:2007 giá trị lực thử là 294,2 N.

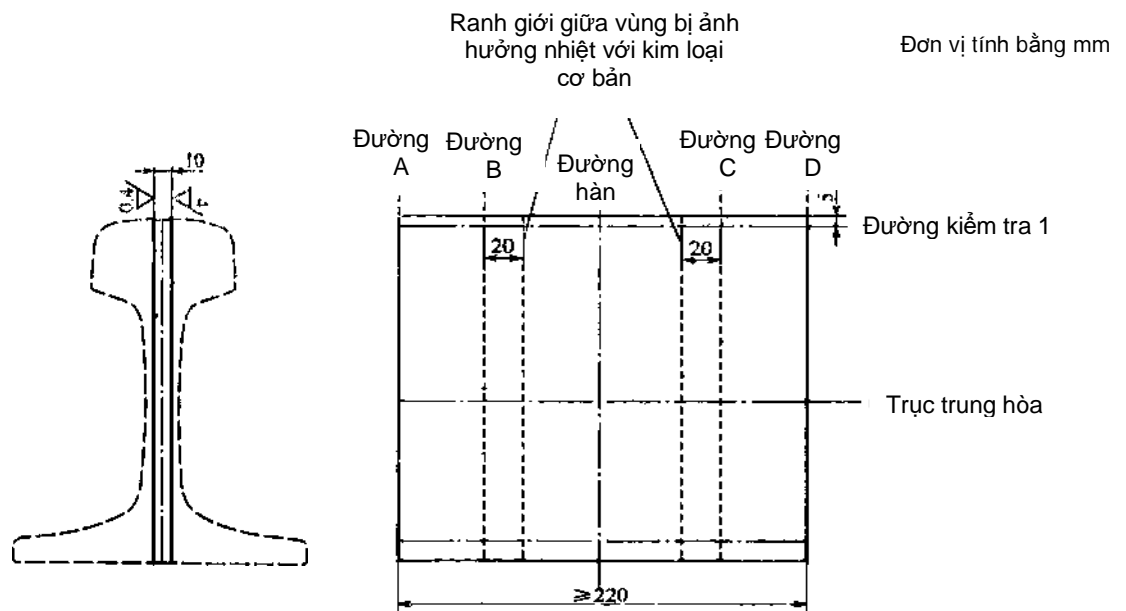
8.8.3 Xử lý dữ liệu

Sau khi thử, sử dụng axit nitric 5% lấy dấu bề mặt mẫu thử sao cho có thể nhìn thấy các mối hàn trên bề mặt thử và đường ranh giới giữa vùng ảnh hưởng nhiệt ở cả hai mặt của mối hàn và kim loại cơ bản (như thể hiện trong Hình 7 và Hình 8) được xác định dựa vào hai đường B và C.

Tính giá trị độ cứng trung bình của các điểm đo giữa AB và CD là độ cứng trung bình của vật liệu cơ bản và ký hiệu là H_p ; tính giá trị độ cứng trung bình của các điểm đo giữa BC (bao gồm cả các điểm đo trên đường B và C) là độ cứng trung bình của các mối hàn, được ký hiệu là H_j ; lấy giá trị trung bình của độ cứng tại các điểm đo trong khoảng từ B đến C nhỏ hơn $0,9H_p$ làm độ cứng trung bình của vùng làm mềm và ghi giá trị độ cứng của từng điểm đo trên đường thử 1 để vẽ đường cong độ cứng trên tọa độ đồ thị, lấy chiều rộng của giá trị độ cứng dưới $0,9H_p$ làm chiều rộng của vùng làm mềm, ký hiệu là w_0



Hình 7 – Sơ đồ lấy mẫu kiểm tra độ cứng bề mặt đầu ray



Hình 8 – Sơ đồ lấy mẫu kiểm tra độ cứng mặt cắt dọc

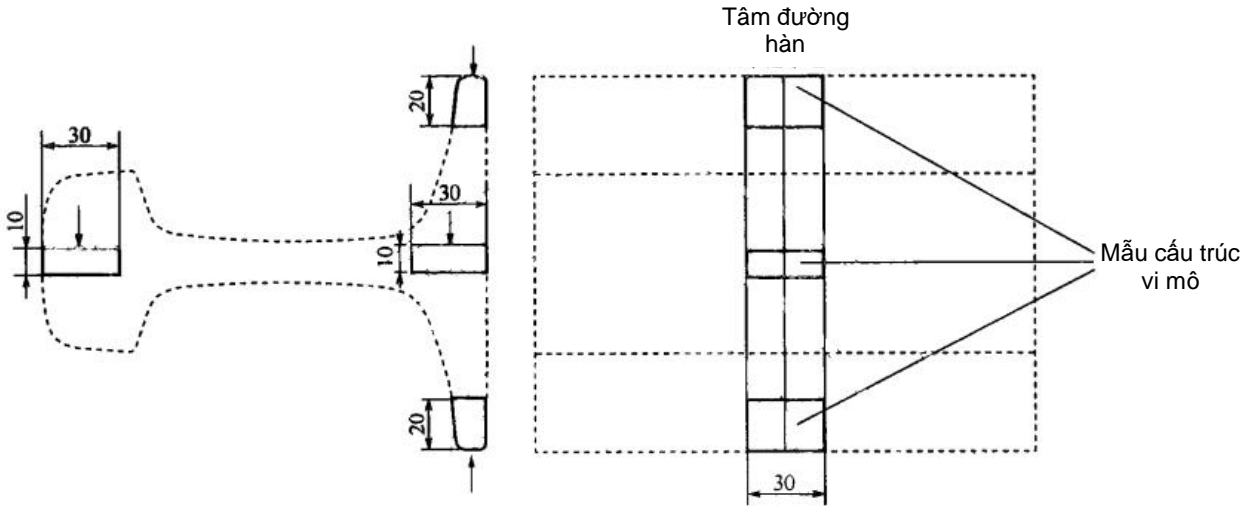
8.9 Kiểm tra vĩ mô

Sử dụng mẫu kiểm tra độ cứng mặt cắt dọc (Hình 8) để kiểm tra vĩ mô. Lấy dấu bề mặt của mẫu độ cứng mặt cắt dọc bằng axit nitric 5% và quan sát đường ranh giới giữa vùng ảnh hưởng nhiệt và kim loại cơ bản ở cả hai mặt của mối hàn.

8.10 Kiểm tra cấu trúc vi mô và kích thước hạt

8.10.1 Việc kiểm tra cấu trúc vi mô phải được thực hiện theo phương pháp quy định trong GB/T 13298. Việc kiểm tra kích thước hạt phải được thực hiện theo phương pháp quy định trong GB/T 6394, hoặc có thể đánh giá theo mạng ferit trong cấu trúc vi mô.

Đơn vị là mm



Hình 9 - Vị trí lấy mẫu để kiểm tra cấu trúc vi mô và kích thước hạt

8.10.2. Vị trí lấy mẫu để kiểm tra cấu trúc vi mô của các mối hàn và kích thước hạt được thể hiện trên Hình 6, mũi tên chỉ vào bề mặt quan sát, 1 ở đầu ray và 3 ở dưới cùng của ray.

8.11 Kiểm tra đứt gãy mối hàn

Sử dụng mẫu thử trọng lượng rơi, dùng búa thả bổ sung và kiểm tra mối hàn bị gãy bằng mắt thường hoặc kính lúp, kiểm tra và ghi lại kết quả kiểm tra chi tiết các khuyết tật của từng vết gãy phù hợp với yêu cầu của phụ lục F của tiêu chuẩn này.

Các mối nối bị gãy do thử uốn tĩnh và thử mỏi cũng phải được kiểm tra và ghi lại phù hợp với các yêu cầu của Phụ lục F, kiểm tra và ghi lại thử nghiệm chi tiết khuyết tật của từng vết gãy.

8.12 Quy tắc kiểm tra

8.12.1 Kiểm tra thành phẩm

Kiểm tra thành phẩm sẽ được thực hiện cho từng mối hàn (thành phẩm).

Các hạng mục kiểm tra thành phẩm bao gồm phát hiện ngoại quan và khuyết tật.

8.12.2 Kiểm tra kiểu loại

8.12.2.1 Việc kiểm tra kiểu loại phải được thực hiện khi xảy ra một trong các tình huống sau:

- Tổ chức hàn ray lần đầu tiên hàn ray;
- Sau khi sản xuất bình thường, việc thay đổi quy trình hàn có thể ảnh hưởng đến chất lượng mối hàn;
- Trước khi tiếp tục sản xuất sau khi ngừng sản xuất 01 năm;

d) Đã 05 năm kể từ khi có báo cáo kiểm tra loại hình;

e) Kết quả kiểm tra sản xuất không đạt chất lượng;

f) Một trong các loại thép đường sắt, nhà máy sản xuất đường sắt, tình trạng giao hàng đường sắt và loại đường sắt được thay đổi khi hàn lần đầu tiên.

Nếu hai loại ray có cùng mác thép nhưng nhà máy sản xuất khác nhau, hoặc cùng loại thép nhưng điều kiện giao hàng khác nhau đã qua kiểm định kiểu hàn thì việc hàn giữa hai loại ray:

- Trong tất cả các trường hợp kiểm tra sản xuất đủ tiêu chuẩn, sản xuất hàn;

- Trong trường hợp sản xuất không đủ tiêu chuẩn, nên hàn thử nghiệm kiểu hàn giữa hai thanh ray.

8.12.2.2 Các hạng mục kiểm tra kiểu loại và số lượng mẫu thử mỗi hàn cần kiểm tra được nêu trong Bảng 3.

8.12.2.3 Nhà sản xuất, loại đường ray, cấp thép và tình trạng của đường ray được sử dụng cho mẫu thử kiểm tra điển hình phải giống như loại được sử dụng để sản xuất hàn và mẫu thử phải là mối nối được hàn bằng quy trình tương tự.

Bảng 3 - Các hạng mục kiểm tra kiểu loại và số lượng mẫu thử mỗi hàn.

Đơn vị là một

Ngoại thất	phát hiện lỗ hỏng	Thả búa	Uốn cong tĩnh		Mỏi	kéo	Va đập	độ cứng	cấu trúc vi mô và kích thước hạt	Gãy mỗi hàn
			Áp lực đầu ray	kéo đầu ray						
Tất cả các mẫu	Tất cả các mẫu	15	12	3	3	1	1	2	1 (Sử dụng các mẫu thử độ cứng)	15 (Sử dụng mẫu thử búa thả)
CHÚ THÍCH: 2 mẫu thử độ cứng, bao gồm 1 mẫu thử độ cứng bề mặt đầu ray, 1 mẫu thử độ cứng mặt cắt dọc ray.										

8.12. 2.4 Đối với việc hàn giữa ray thép cán nóng và ray thép đã qua xử lý nhiệt, các yêu cầu về chất lượng của mối hàn phải được thực hiện phù hợp với ray thép cán nóng. Độ cứng trung bình của ray thép cán nóng được sử dụng để xác định chiều rộng của vùng làm mềm. Việc hàn giữa các ray có cấp thép khác nhau và các yêu cầu về chất lượng của các mối hàn phải được thực hiện phù hợp với các ray có cấp độ bền thấp hơn.

8.12.2.5. Các mẫu thử có kết quả kiểm tra điển hình đáp ứng các yêu cầu của mục 4 là các mẫu thử đủ tiêu chuẩn. 15 mẫu thử khi uốn tĩnh phải được thử liên tục; 15 mẫu thử dưới trọng lượng rơi phải được thử liên tục; trong một lần kiểm tra kiểu loại, tất cả các hạng mục kiểm tra phải đạt tiêu chuẩn trước khi việc kiểm tra kiểu loại được đánh giá là đạt yêu cầu. Sản xuất hàng loạt có thể được thực hiện sau khi vượt qua kiểm tra kiểu loại.

8.12.2.6 Báo cáo kiểm tra kiểu loại phải có các nội dung sau: tên tổ chức hàn đường sắt, kiểu máy hàn, số hiệu xưởng sản xuất máy hàn, tên người vận hành máy hàn chính và số chứng chỉ đào tạo nghề, nhà máy sản xuất đường sắt, loại đường sắt, cấp thép đường sắt, phương tiện vận chuyển đường sắt Tình trạng hàng hóa, thiết bị kiểm tra, kết quả kiểm tra chi tiết, v.v.

8.12.3 Kiểm tra sản xuất

TCVN XXXXX-2: 202X

8.12.3.1 Việc kiểm tra sản xuất tương ứng trong Bảng 4 phải được thực hiện khi xảy ra một trong các tình huống sau:

- a) Cứ 200 mỗi nối được hàn;
- b) Khi thay bộ gia nhiệt, thay đổi nhà sản xuất Oxy và axetylen;
- c) Thay thế người vận hành hàn chính, hoặc điều chỉnh các thông số của quá trình hàn;
- d) Máy hàn ngừng hàn ray 1 tháng trở lên;
- e) Tổng số 600 mỗi nối hàn cộng dồn trong 3 tháng;
- f) Sau khi điều chỉnh các thông số quá trình nhiệt luyện;
- g) Sau khi thay thế thiết bị xử lý nhiệt;
- h) Sau khi nhà cung cấp bộ gia nhiệt (cảm ứng, ngọn lửa) hoặc cấu trúc và kích thước của bộ gia nhiệt bị thay đổi.

8.12.3.2 Số lượng các hạng mục và thử nghiệm sản xuất của các mẫu thử đối tượng được hàn mỗi hàn được thể hiện trong Bảng 4.

Bảng 4 - Kiểm tra sản xuất và số lượng mẫu thử hàn

đơn vị là một

Điều kiện kiểm tra sản xuất	a), b), c), d) trong 8.12.3.1				e) trong 8.12.3.1		f), g), h) trong 8.12.3.1	
	Bề ngoài	Khuyết tật	Thả búa	Gãy	Độ cứng	Cấu trúc vi mô	độ cứng	cấu trúc vi mô và kích thước hạt
Các bài kiểm tra								
Số lượng mẫu thử	5				2	1	2	1
CHÚ THÍCH 1: Mẫu thử đã qua kiểm tra bề ngoài và phát hiện khuyết tật được coi là mẫu thử búa rơi.								
CHÚ THÍCH 2: 2 mẫu thử độ cứng, bao gồm 1 mẫu thử độ cứng bề mặt đầu ray, 1 mẫu thử độ cứng mặt cắt dọc ray.								
CHÚ THÍCH 3: các mẫu thử độ cứng được dùng để kiểm tra cấu trúc vi mô và kích thước hạt.								

8.12.3.3 Kiểm tra sản xuất Nhà sản xuất, loại ray, cấp thép và tình trạng giao hàng của ray được sử dụng cho mẫu thử phải giống với ray được sử dụng để sản xuất hàn. Các mẫu thử được lấy ngẫu nhiên sử dụng để kiểm tra sản xuất và các mẫu thử phải được hàn theo quy trình tương tự như quá trình sản xuất hàn. Kết quả kiểm tra sản xuất phải đáp ứng các quy định liên quan trong mục 4 và chỉ có thể tiếp tục sản xuất sau khi đã qua kiểm tra.

8.12.3.4 Việc kiểm tra sản xuất (ngoại hình, phát hiện khuyết tật, trọng lượng rơi, gãy, độ cứng và các hạng mục kiểm tra vĩ mô) được thực hiện hàng năm nên bao gồm tất cả các loại ray được hàn trong năm hiện tại và tần suất kiểm tra sản xuất sẽ được tăng lên nếu cần thiết.

8.12.3.5 Biên bản kiểm tra sản xuất phải có các nội dung sau: tên tổ chức hàn đường sắt, kiểu máy hàn và số hiệu, kiểu máy và số hiệu của quạt thổi nhiệt luyện, tên người vận hành hàn chính và số chứng chỉ đào tạo công việc, nhà sản xuất đường sắt, loại đường sắt, cấp thép đường sắt, tình trạng giao hàng đường sắt, thiết bị kiểm tra, lý do kiểm tra sản xuất, kết quả kiểm tra chi tiết, v.v..

8.12.3.6 Nếu một hoặc nhiều mẫu thử không đủ tiêu chuẩn trong quá trình kiểm tra sản xuất thì nó sẽ được kiểm tra lại.

Kiểm tra lại lần thứ nhất: lấy mẫu kép và kiểm tra lại các mẫu thử không đạt chất lượng, nếu kiểm tra đạt yêu cầu thì kết quả kiểm tra sản xuất đạt tiêu chuẩn, nếu một hoặc nhiều mẫu thử không đạt chất lượng thì tiến hành kiểm tra lại.

Kiểm tra lại lần thứ hai: lấy mẫu kép và kiểm tra lại các mẫu thử không đạt chất lượng, nếu kiểm tra đạt yêu cầu thì kết quả kiểm tra sản xuất đạt yêu cầu; nếu một hoặc một số mẫu thử không đạt chất lượng thì kết quả kiểm tra sản xuất là không đủ tiêu chuẩn.

8.12.4 Làm tròn số

Khi cần đánh giá xem kết quả thử nghiệm có đáp ứng giá trị quy định hay không, nó có thể được so sánh theo các nguyên tắc trong phương pháp thử nghiệm quy định hoặc giá trị làm tròn quy định trong GB/T 8170.

Phụ lục A

(Quy định)

Đặc điểm kỹ thuật để phát hiện khuyết tật siêu âm của các mối hàn ray

A.1 Đầu dò và dò khuyết tật siêu âm

A.1.1 Máy dò khuyết tật siêu âm

Máy dò khuyết tật siêu âm phải đáp ứng các điều kiện sau:

- a) Tổng lượng tiêu hao: ≥ 80 dB (sai số tương đối của bộ suy hao: trong dải tần làm việc, sai số của mỗi 12 dB không được vượt quá 1 dB);
- b) Băng thông của bộ khuếch đại: không nhỏ hơn 1MHz ~ 8MHz;
- c) Biên độ nhạy: ≥ 55 dB (sóng dọc 2,5 MHz);
- d) Độ phân giải: ≥ 26 dB (sóng dọc 2,5 MHz);
- e) Dải động: ≥ 26 dB;
- f) Sai số tuyến tính dọc: $\leq 4\%$;
- g) Phạm vi chặn: ≤ 10 mm;
- h) Sai số tuyến tính ngang: 2% (bộ dò khuyết tật tương tự);
- i) Tần số lấy mẫu của máy dò khuyết tật kỹ thuật số: ≥ 100 MHz.

A.1.2 Đầu dò siêu âm

Kiểm tra hiệu suất đầu dò siêu âm phải đáp ứng các điều kiện sau:

- a) Không có đỉnh kép và chập chờn dạng sóng, chiều dài của cạnh trước của đầu dò phải đáp ứng nhu cầu của phạm vi kiểm tra phát hiện khuyết tật.
- b) Tần số tiếng vang và lỗi của nó
 - Tần số tiếng vang: ≥ 4 MHz.
 - Lỗi tần số tiếng vang: $\leq 10\%$
- c) Sai số góc khúc xạ
 - Góc khúc xạ $37^\circ - 45^\circ$ thì sai số: $\leq 1.5^\circ$;
 - Góc khúc xạ $\geq 60^\circ$ thì sai số: $\leq 2^\circ$.
- d) Độ phân giải của đầu dò sóng biến dạng
 - Đầu dò trên 4 MHz: ≥ 22 dB;
 - Đầu dò 2.5 MHz: ≥ 20 dB.
- e) Độ rộng của đầu dò đơn sóng ngang (tăng 40dB bề mặt vòng cung R100)
 - Đầu dò trên 4 MHz: ≤ 20 mm;
 - Đầu dò 2.5 MHz: ≤ 25 mm.
- f) Độ nhạy tương đối
 - Đầu dò sóng dọc: ≥ 55 dB;
 - Đầu dò sóng biến dạng trên 4 MHz: ≥ 60 dB (bề mặt vòng cung R100);
 - Đầu dò sóng ngang 2.5 MHz: ≥ 65 dB (bề mặt vòng cung R100).
- g) Đầu dò kết hợp hoặc đầu dò mảng
 - Độ lệch tương đối của điểm tới của mỗi đầu dò phụ: ≤ 2 mm;
 - Độ lệch tương đối của độ nhạy của mỗi đầu dò phụ: ≤ 4 dB.

A.2 Mẫu kiểm tra

A.2.1 Mẫu kiểm tra tiêu chuẩn

Các mẫu kiểm tra tiêu chuẩn bao gồm mẫu kiểm tra CS-1-5 và mẫu kiểm tra CSK-1A.

A.2.2 Mẫu kiểm tra so sánh

Mẫu kiểm tra so sánh bao gồm mẫu kiểm tra so sánh đầu dò kép GHT-1 và mẫu kiểm tra so sánh đầu dò đơn GHT-5:

a) Mẫu kiểm tra so sánh đầu dò kép GHT-1:

Các khuyết tật nhân tạo trên mẫu thử nghiệm có thể được xử lý ở cả hai đầu của mẫu thử nghiệm, xem Hình A. 1 a) và Hình A. 1 b).

Mẫu thử nghiệm được làm bằng ray 60 kg / m. Đường kính mỗi lỗ đáy phẳng 3 mm, chiều sâu lỗ ≥ 40 mm; Chiều dài từ đáy của lỗ đáy phẳng đến đầu kia của khối thử ≥ 450 mm. Chênh lệch giữa chiều cao sóng phản xạ của các lỗ có đáy phẳng ở cùng một vị trí trên các khối thử nghiệm khác nhau không được vượt quá ± 2 dB.

b) Mẫu kiểm tra so sánh đầu dò đơn GHT-5:

Mẫu thử nghiệm được chia thành ba khu vực: A, B và C như trong Hình A. 2 a)

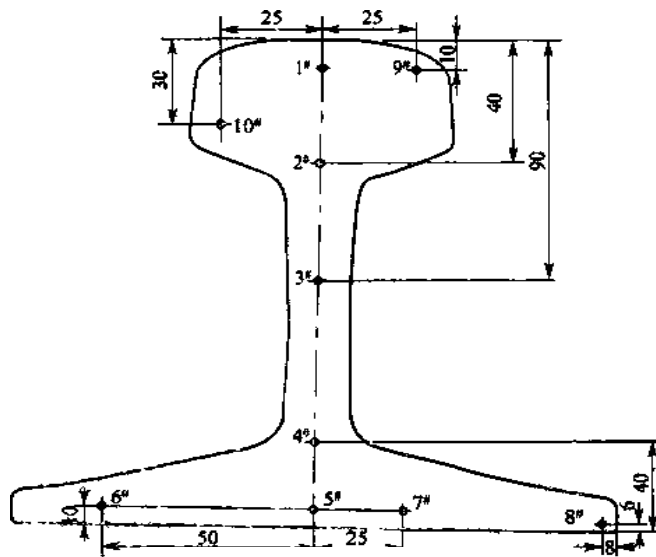
Mẫu thử nghiệm được làm bằng ray 60 kg / m. Để thuận tiện cho việc xử lý các khuyết tật nhân tạo, đầu ray và đáy ray có thể được cắt bỏ một phần. Chênh lệch giữa chiều cao sóng sau của các lỗ ngang hoặc lỗ dọc tại cùng một vị trí trên các mẫu thử nghiệm khác nhau không được vượt quá $\pm 1,5$ dB.

Khu vực A: Mối hàn nhiệt nhôm. Khu vực đầu dò 1[#] ~ 7[#] (xem Hình A. 2 b) đường kính của lỗ ngang là 5 mm;

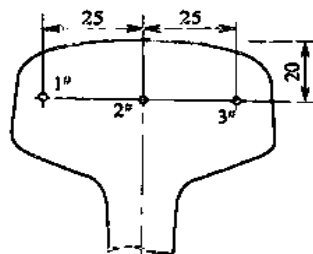
Khu vực B: khu vực đầu dò đơn sóng ngang của đầu ray và thân ray 1[#] ~ 8[#] (xem Hình A.2 c) đường kính của lỗ ngang là 3 mm;

Khu vực C: khu vực dò đơn của sóng ngang ở đáy ray 1[#] ~ 2[#] (xem Hình A.2 d), đường kính của lỗ thẳng đứng là 4 mm.

Đơn vị là mm



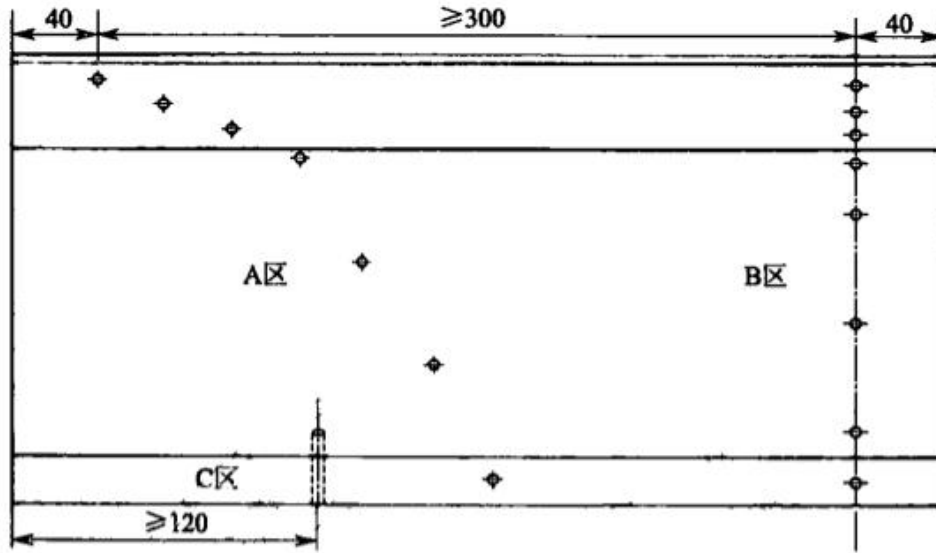
a) Mẫu thử đầu dò kép GHT-1a



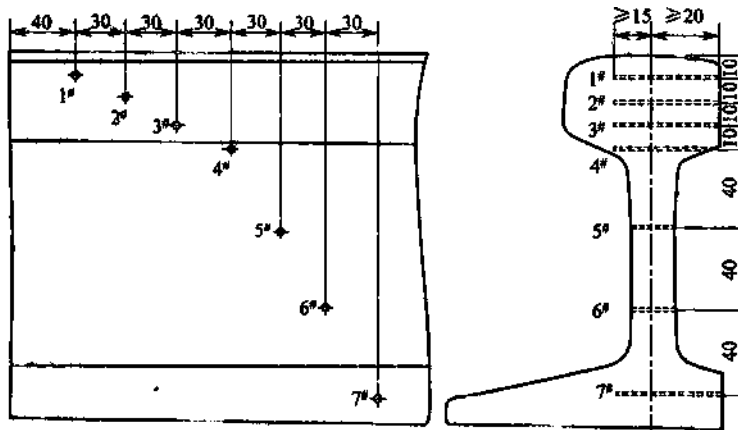
b) Mẫu thử đầu dò kép GHT-1b

Hình A. 1 – Mẫu thử nghiệm đầu dò kép GHT-1

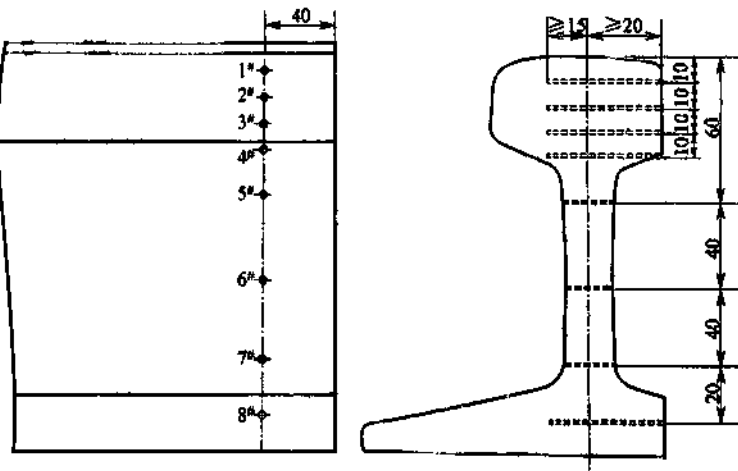
Đơn vị là mm



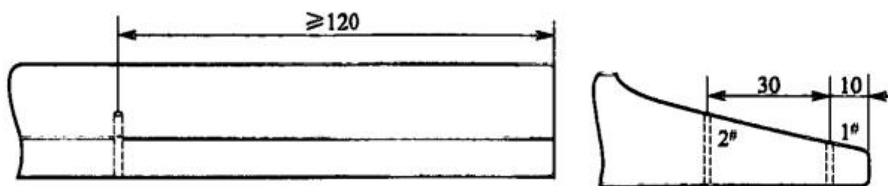
a) Sơ đồ phân vùng mẫu thử nghiệm GHT-5



b) Khu vực đầu dò 0° mẫu thử nghiệm GHT-5 (khu vực A)



c) Mẫu thử nghiệm GHT-5 và khu vực đầu dò thân ray (Khu vực B)



d) Khu vực đầu dò ở dưới cùng của mẫu thử nghiệm (Khu C)

Hình A.2 – Mẫu thử nghiệm một đầu dò GHT-5

A.3 thiết bị quét

A.3.1 Đối với mỗi hàn trong nhà máy hoặc công xưởng: có thể thực hiện kiểm tra quét trên đầu ray, thân ray và đế ray kiểu K

A.3.2 Đối với đường hàn ngoài hiện trường: có thể thực hiện quét kiểu K trên đầu thanh ray và đế thanh ray, và có thể thực hiện quét kiểu K hoặc quét song song trên thân thanh ray

A.4 Phương pháp quét

A.4.1 phương pháp thăm dò kép

Nên sử dụng đầu dò K0.8 ~ K1 để tiến hành quét song song từ đỉnh của đầu ray đến hết đầu ray, thân ray và các bộ phận khác của chúng, hoặc cũng có thể được thực hiện quét kiểu K trên đầu ray, thân ray và các bộ phận mở rộng của nó từ bề mặt trên và dưới của ray

Nên sử dụng đầu dò K0.8 ~ K2 để thực hiện quét kiểu K trên đầu ray từ cả hai phía của đầu ray

Nên sử dụng đầu dò K0.8 ~ K1 để thực hiện quét kiểu K từ cả hai mặt của đáy ray đến đáy ray.

A.4.2 Phương pháp thăm dò đơn

Nên sử dụng đầu dò K0.8 ~ K1 để quét từ đỉnh đầu ray đến đầu ray, thân ray đến đáy ray.

Nên sử dụng đầu dò $K \geq 2$ để quét đầu ray từ phía trên hoặc bên cạnh của đầu ray

Nên sử dụng đầu dò $K \geq 2$ để quét đế ray

A.5 Hiệu chỉnh độ nhạy phát hiện khuyết tật

A.5.1 Phương pháp đầu dò kép

Thân ray: lỗ tham chiếu của quá trình quét song song là lỗ đáy phẳng 4[#] của mẫu thử nghiệm GHT-1a;

lỗ tham chiếu để quét kiểu K là lỗ đáy phẳng 3[#] của mẫu thử nghiệm GHT-1a

Vị trí đầu ray: lỗ tham chiếu để quét kiểu K là lỗ đáy phẳng 2[#] của mẫu thử nghiệm GHT-1b.

A.5. Đế ray: lỗ tham chiếu để quét kiểu K là lỗ đáy phẳng 5[#] của mẫu thử nghiệm GHT-1a.

A.5.2 Phương pháp đầu dò đơn

Đầu ray và thân ray: lỗ tham chiếu để quét đầu dò K0.8 ~ K1 là lỗ nằm ngang 8[#] của mẫu thử nghiệm GHT-5 khu vực B.

Vị trí đầu ray: lỗ tham chiếu để quét đầu dò $K \geq 2$ là lỗ nằm ngang 5[#] của mẫu thử nghiệm GHT-5 khu vực B.

Đế ray: lỗ tham chiếu để quét đầu dò $K \geq 2$ là lỗ thẳng đứng 2[#] của mẫu thử nghiệm GHT-5 khu vực C.

A.5.3 Lỗ tham chiếu để quét đầu dò 0⁰ của mỗi hàn nhiệt nhôm là lỗ ngang 7[#] của mẫu thử nghiệm GHT-5 khu vực A.

A.5.4 Bù độ nhạy

Khi bề mặt phát hiện thô, có thể thực hiện bù ghép bề mặt và mức bù thường là 2 dB -6 dB

A.6 Vẽ đường cong khoảng cách- biên độ

A. 6. 1 Phương pháp đầu dò kép

A. 6. 1. Thân ray: lỗ đáy phẳng 1[#] - 5[#] của mẫu thử nghiệm GHT-1a

Phần đầu thanh ray: lỗ đáy phẳng 1[#] - 3[#] của mẫu thử nghiệm GHT-1b.

Vị trí đế ray: lỗ đáy phẳng 5[#] - 8[#] của mẫu thử nghiệm GHT-1a.

A. 6.2 Phương pháp đầu dò đơn

Đầu ray và thân ray: Đầu dò K0.8 ~ K1 được sử dụng để quét từng lỗ ngang trong khu vực B của mẫu thử nghiệm GHT-5

Vị trí đầu ray: đầu dò $K \geq 2$ được sử dụng để quét các lỗ ngang từ 1[#] - 5[#] trong khu vực B của mẫu thử nghiệm GHT-5.

Đế ray: đầu dò $K \geq 2$ được sử dụng để quét cạnh trên, dưới và các góc của lỗ thẳng đứng 1[#] - 2[#] trong khu vực C của mẫu thử nghiệm GHT-5

Phụ lục B
(Quy định)
Máy thử trọng lượng rơi

B.1 Đầu búa

Khối lượng tiêu chuẩn của đầu búa là $1.000 \text{ kg} \pm 5 \text{ kg}$. Bán kính của vòng cung đáy của đầu búa mới chế tạo là 100 mm và nó sẽ không có tác dụng khi bán kính lớn hơn 300 mm. Độ cứng của búa là 300 HBW10 / 3000-350 HBW 10/3000.

B.2 Yêu cầu

Nền cứng không có lò xo được sử dụng cho máy thử trọng lượng rơi. Khối lượng của đe không được nhỏ hơn 10 000 kg. Kết cấu đỡ ray phải có tác dụng ngăn không cho mẫu thử bị lật; bán kính của giá đỡ ray mới được chế tạo là 100 mm và nó sẽ không có tác dụng khi bán kính lớn hơn hơn 300 mm. Khoảng cách giữa các đường tâm của hai giá đỡ là $1\ 000^{+10}_{-0}$ mm. Độ cứng bề mặt của giá đỡ không nhỏ hơn 350 HBW 10/3000.

B.3 Giá đỡ

Khung của máy thử búa thả phải ổn định. Các ray dẫn hướng không được nghiêng và nên tra dầu thường xuyên để giảm ma sát giữa các ray dẫn hướng đầu búa.

B.4 An toàn

Các phương tiện bảo vệ nên được lắp đặt.

B. 5 Chiều cao của búa thả

Chiều cao của búa thả là khoảng cách thẳng đứng giữa mặt dưới của đầu búa và mặt trên của đầu ray của búa thả ray tại thời điểm đầu búa rơi, được gọi là "h".

Phụ lục C
(Quy định)
Máy thử uốn tĩnh

C.1 Yêu cầu

Máy thử uốn tĩnh phải có tải trọng (gọi là "F"), thiết bị hiển thị và ghi lại độ võng (gọi là "f") và lực tiêu chuẩn không được nhỏ hơn 2.000 kN; tốc độ tải 40 kN/s - 80 kN/s hoặc 0,7 mm/s ~ 1,2 mm/s . Giá trị lực nên được hiệu chuẩn mỗi năm một lần.

C.2 Giá đỡ

Bán kính vòng cung của giá đỡ của máy thử uốn tĩnh là $100 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ và khoảng cách tâm là $1.000 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$.

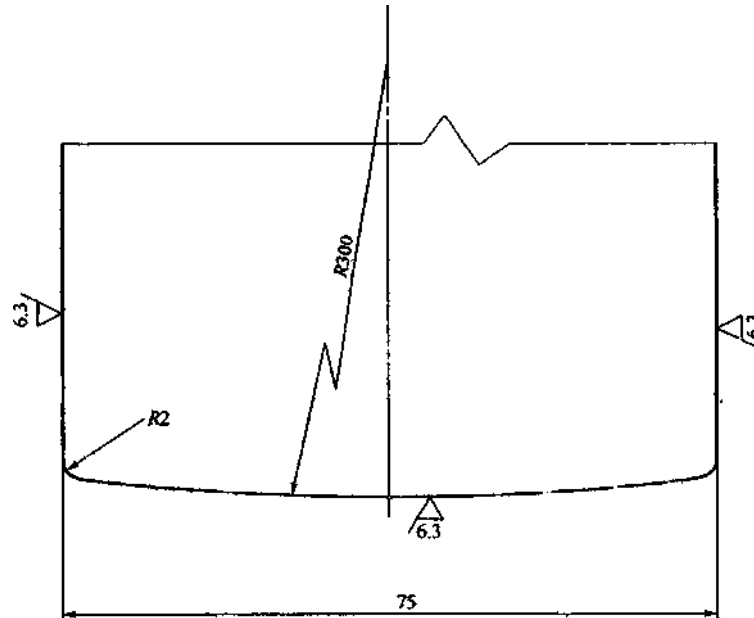
C.3 Vết lõm

Máy thử uốn tĩnh lõm vào trong vòng cung bán kính $300 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$, chiều rộng 75 mm, độ nhám bề mặt của MRR $R_a 6.3$, xem hình C.1. Độ cứng của vết lõm phải là 50 HRC ~ 55 HRC.

C.4 Độ chính xác của hành trình piston và cảm biến

Hành trình piston của xi lanh dầu áp suất không nhỏ hơn 200 mm; độ chính xác của cảm biến dịch chuyển phù hợp là 1%.

Đơn vị là mm



Hình C.1 đầu uốn tĩnh

Phụ lục D
(Quy định)
Máy kiểm tra độ mỏi

D.1 Kiểm tra xác minh máy

Khi kiểm tra bằng phương pháp tĩnh, độ lệch cho phép của giá trị ghi trên mặt số của máy thử không được lớn hơn $\pm 1\%$.

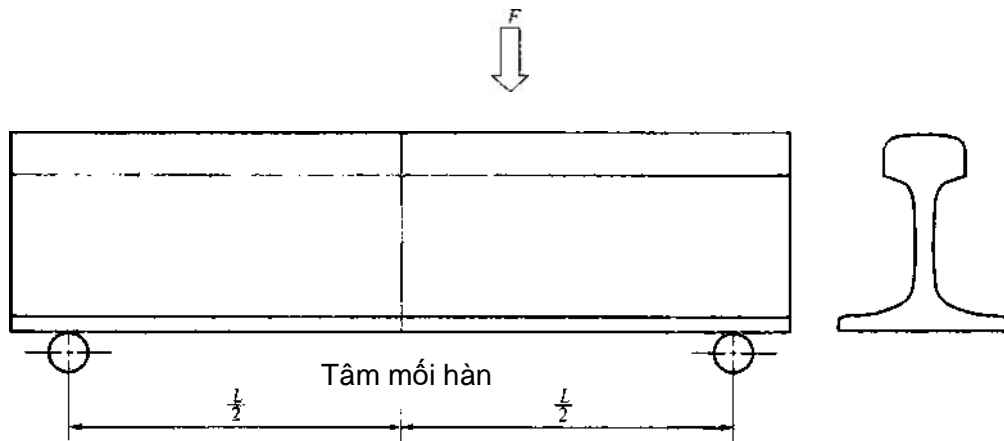
Khả năng chịu tải của máy thử mỏi không được nhỏ hơn 500 kN. Tải phải được hiệu chuẩn hàng năm 1 lần. Tải trọng lớn nhất và dải tải trọng thể hiện trong thử nghiệm mỏi phải được giữ trong khoảng 2% giá trị tiêu chuẩn yêu cầu.

D.2 Vết lõm

Bán kính của đường cong gai lồi của phần lõm dưới tải trọng do máy thử tác dụng là $420 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ và chiều rộng gai (vuông góc với chiều dài của ray) phải lớn hơn chiều rộng của đầu ray. Độ cứng của vết lõm là 50 HRC-60 HRC và độ nhám bề mặt là MRR $R_a 6.3$.

D.3 Điều chỉnh hỗ trợ

Khoảng cách giữa hai giá đỡ của máy thử nghiệm có thể được điều chỉnh trong phạm vi từ 1 m đến 1,6 m và nó có thể được cố định một cách chắc chắn sau khi điều chỉnh. Các mẫu thử mỗi ở vị trí tương đối của máy thử được chỉ ra trên Hình D.1.

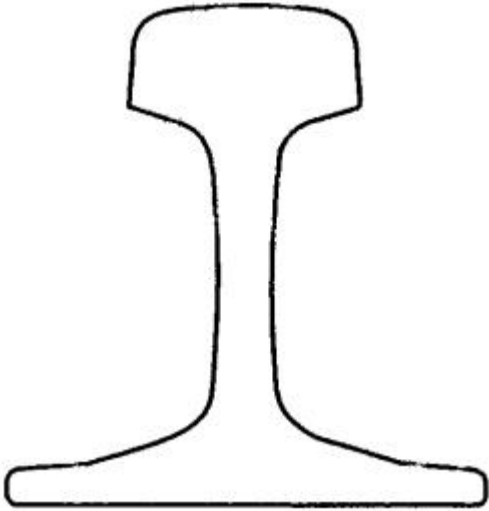


Hình D.1 Vị trí của mẫu thử

Phụ lục E

(Tham khảo)

Bảng ghi hồ sơ hàn gas khí ép
Bảng A. 1 - Bảng hồ sơ hàn gas khí ép

Ký hiệu ray		Địa điểm		Mô hình và số máy hàn				
Nhận dạng mối hàn		Điều kiện môi trường		ngày	Ngày tháng năm			
Đo đầu ray trước khi hàn								
Độ lệch độ thẳng của bề mặt đầu ray (mm/m)	Độ lệch độ thẳng của mặt đầu ray (mm/m)		Độ dốc mặt cuối (hướng A) (mm)		Độ dốc cuối (hướng B) (mm)			
Thông số quy trình Hàn								
Giai đoạn đầu tiên			Giai đoạn thứ hai			Giai đoạn thứ ba		
Áp suất	ôxy	Axetylen	Áp suất	ôxy	Axetylen	Áp suất	ôxy	Axetylen
Thời gian	Biên độ dao động	Tần suất lựa chọn	Thời gian	Biên độ dao động	Tần suất lựa chọn	Thời gian	Biên độ dao động	Tần suất lựa chọn
Đo mối nối hàn và phát hiện lỗ hổng								
Số lượng sai lệch của mối nối bề mặt trên thanh ray (mm)	Độ thẳng của bề mặt đầu ray (mm/m)							
Số lượng sai lệch bề mặt làm việc của đầu ray (mm)	Độ thẳng bề mặt làm việc của đầu ray (mm/m)							
Độ lệch ngang của mép đế ray (mm)	Chất lượng bề mặt							
Chữ ký của thợ hàn	Chữ ký của người kiểm tra ngoại hình		Chữ ký của người kiểm tra					

Phụ lục F

(Quy định)

Hồ sơ khuyết tật của mối hàn

F.1 yêu cầu

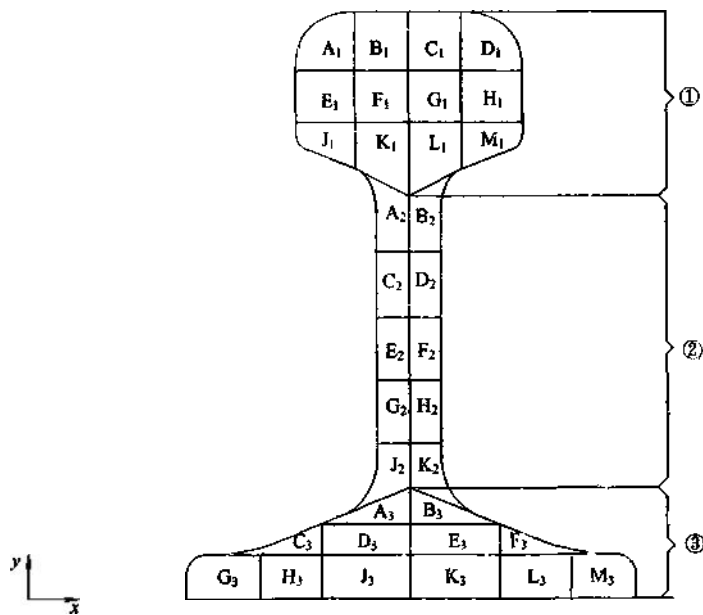
Ghi lại mặt cắt khuyết tật của từng vết đứt gãy thể hiện như hình F.1, mỗi hồ sơ đứt gãy thể hiện trên 1 trang; mỗi vết gãy phải ghi số nhận dạng tương ứng với bộ liên kết; nếu không có khuyết tật mối hàn đứt gãy, vết gãy phải được điền rõ ràng vào hồ sơ: "Không nhìn thấy khiếm khuyết".

Mỗi hồ sơ đứt gãy cần có thông tin chi tiết về trọng lượng rơi hoặc các thử nghiệm uốn tĩnh và mỏi.

F.2 chi tiết khuyết tật

Chi tiết về khuyết tật đứt gãy mối hàn bao gồm:

- a) Kích thước của khuyết tật theo hướng x và hướng y (hướng song song với mặt đáy của bề mặt đứt gãy là hướng x và hướng theo chiều cao ray là hướng y);
- b) Hình dạng của khuyết tật;
- c) Vị trí của khuyết tật;
- d) Hướng khuyết tật (Mối quan hệ tương ứng giữa bất kỳ thanh ray nào với bộ gia nhiệt và máy hàn phải được đánh dấu trong Hình F.1);
- e) Nguồn gốc vết gãy;
- f) Các dạng khuyết tật.



Ghi chú:

- ① Đầu ray
- ② Thân ray
- ③ Đế ray

Hình F. 1 - Sơ đồ cho thấy vị trí của khuyết tật đoạn ray

Thư mục tài liệu tham khảo

[1] TB/T 1632.1 -2014, *Welding of rails - Part 1: General specification*

[2] TB/T 1632.4 -2014, *Welding of rails - Part 4: Gas pressure welding*

[3] Dự án sản xuất thử nghiệm độc lập cấp nhà nước “Thí nghiệm lắp đặt và khai thác đường ray không mối nối cho đường sắt Việt Nam”

Hàn ray – Phần 3: Hàn điện nén ép

Welding of Rails – Part 3: Flash but welding

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu về kỹ thuật, quy trình, thiết bị, an toàn, kiểm tra, nghiệm thu cho công tác hàn ray bằng phương pháp hàn điện nén ép áp dụng đối với ray từ 50 kg/m trở lên. Tiêu chuẩn này có thể áp dụng cho các hệ thống đường sắt quốc gia, đường sắt đô thị, đường sắt chuyên dùng.

2 Tài liệu viện dẫn

Tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 256-1: 2006 Vật liệu kim loại – Thử độ cứng Brinell - Phần 1: Phương pháp thử

TCVN 258-1:2007 Vật liệu kim loại-Thử độ cứng Vickers - Phần 1: Phương pháp thử

TCVN 257-1:2007 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)

GB / T 228. 1-2010 Vật liệu kim loại – Kiểm tra độ bền kéo - Phần 1: Phương pháp thử nhiệt độ phòng

GB / T 229—2007 Vật liệu kim loại -Phương pháp thử va đập con lắc

GB / T 230. Vật liệu kim loại 1-2009 Độ cứng Rockwell Thử nghiệm 1 Phần : Phương pháp thử (thang A , B , C , D , E , F , G , H , K , N , T)

GB / T 231.1-2009 vật liệu kim loại Độ cứng Brinell Thử nghiệm 1 Phần : Phương pháp thử

GB / T 2650—2008 Phương pháp thử va đập đối với các mối hàn

GB / T 2651—2008 Phương pháp thử độ bền kéo cho các mối hàn

GB / T 4340. Vật liệu kim loại 1-2009 Kiểm tra độ cứng Vickers 1 Phần : Phương pháp thử

GB / T 6394 Phương pháp xác định kích thước hạt trung bình của kim loại

GB / T 8170 Quy tắc làm tròn số và biểu thức và phán đoán các giá trị giới hạn

GB / T 13298 Phương pháp kiểm tra cấu trúc vi thể kim loại

TB / T 2622. 2 Điều kiện kỹ thuật của thiết bị hàn áp lực khí có đường ray di động

3 Thuật ngữ, định nghĩa và các từ viết tắt

3.1

Hàn điện nén ép - Flash but welding

là phương pháp dùng một dòng điện rất lớn (khoảng 20.000 Ampe) đi qua vùng tiếp xúc giữa hai đầu ray để làm cho ray nóng chảy. Trong cùng thời gian đó thì có một lực nén khoảng 25-34 tấn, ép cho hai đầu ray dính liền lại.

3.2

Mối hàn - welded joint

TCVN XXXXX-3: 202X

Các mối nối của đường ray được kết nối bằng cách hàn. Mối hàn bao gồm mối hàn và vùng ảnh hưởng nhiệt.

3. 3

Cắt xén - undercut

Là khuyết tật mối hàn có dạng rãnh hoặc lõm dọc theo mép của mối hàn.

3. 4

Cắt tỉa - trimming

Sử dụng dụng cụ có cùng biên dạng với mặt cắt ngang của ray chà dọc theo bề mặt ray để loại bỏ các phần nhô ra sau khi hàn.

3. 5

Cháy điện cực - electrode burns

Hư hỏng do tiếp xúc kém giữa thanh ray (fuda) và điện cực cắm vào.

3. 6

Mài cháy - grinding burns

Hiện tượng hư hỏng do đá mài mài trên bề mặt ray.

3.7

Đốm xám - flat spot

Một khu vực nhẵn cục bộ tồn tại trong vết đứt gãy của mối hàn chảy giáp mối, có ranh giới rõ ràng với kim loại xung quanh.

3.8

Cháy quá - overburn

Mối hàn hoặc vùng ảnh hưởng nhiệt bị nóng chảy, đó là khuyết tật về thể tích. Cháy nhẹ như đốm đen và xám nhỏ, cháy nặng rồi như tổ ong.

3.9

Lệch ngang mối hàn – steps cross the weld

Do có hai loại ray trong quá trình hàn, nên xảy ra hiện tượng lệch song song giữa các bề mặt của ray ở cả hai phía của mối hàn.

3.10

Vùng mềm- softened zone

Khu vực mà giá trị độ cứng thấp hơn giá trị trung bình của độ cứng của vật liệu thanh ray chưa bị ảnh hưởng bởi nhiệt.

3.11

Khuyết tật bề mặt - surface defect

Bất kỳ khuyết tật nào có thể nhìn thấy trên bề mặt mối hàn sau các hoạt động hoàn thiện bình thường

3.12

Khuyết tật bên trong - internal defect

Bất kỳ khuyết tật nào lộ ra khi cắt hoặc trên mặt gãy sau khi thử uốn cong hoặc mối mà chưa được xác định là khuyết tật bề mặt

4 Yêu cầu kỹ thuật

4.1 Yêu cầu đối với đường ray để hàn

Các thanh ray được sử dụng để hàn nhiệt nhôm phải đáp ứng các yêu cầu của nhà sản xuất

4.2 Yêu cầu về nhân sự

Nhân viên hàn phải được đào tạo và cấp chứng chỉ để làm việc.

3.5 Yêu cầu chất lượng

Yêu cầu chất lượng của các mối nối hàn điện nén ép được nêu trong Bảng 2 .

Bảng 2 - Yêu cầu chất lượng đối với mối hàn điện nén ép

Hạng mục		Yêu cầu		
		Ray 50 kg / m	Ray 60 kg / m	Ray 75 kg / m
Ngoại hình	Độ phẳng	Theo quy định tại 8.1.2		
	Chất lượng bề mặt	Theo quy định tại 8.1.3		
Phát hiện lỗ hổng		Theo quy định tại 8.2		
Thả búa		$h=4,2$ m , 1 lần liên tục; hoặc $h=2,5$ m, 2 lần liên tục	$h = 5,2$ m, 1 lần liên tục; hoặc $h =3,1$ m, 2 lần liên tục	$h=6,4$ m, 1 lần liên tục; hoặc $h=3,8$ m, 2 lần liên tục
Uốn tĩnh	Áp lực đầu ray	$F \geq 1$ 200 kN, không đổi	$F \geq 1$ 450 kN, không đổi	$F \geq 1$ 850 kN, không đổi
	Kéo căng đầu ray	$F \geq 1$ 100 kN, không đổi	$F \geq 1$ 300 kN, không đổi	$F \geq 1$ 600 kN, không đổi
Mỏi		$F_{\min} = 70$ kN, $F_{\max} = 345$ kN	$F_{\min} = 95$ kN, $F_{\max} = 470$ kN	$F_{\min} = 120$ kN, $F_{\max} = 600$ kN
		Khoảng cách hỗ trợ: 1,0 m; chu kỳ tải: 2×10^6 liên tục		
Độ bền kéo		Đường ray cán nóng: Đường sắt cấp 880 MPa : $R_m \geq 880$ MPa, Đường sắt cấp 980 MPa : $R_m \geq 880$ MPa, Đường sắt cấp 1 080 MPa: $R_m \geq 980$ MPa; $A \geq 6,0$ %. Đường ray được nhiệt luyện: theo yêu cầu của các mối hàn và các cấp tương tự đường ray cán nóng		
Hiệu suất tác động		$KU_2 \geq 6.5$ J		
Độ cứng		(1) Đường ray cán nóng : Mặt trên của đường ray và đường thử 1 phải đáp ứng các yêu cầu $1,10 H_p \geq H_j \geq 0,95 H_p$, $H_{j1} \geq 0,80 H_p$, $w \leq 20$ mm; (2) Đường ray nhiệt luyện: bề mặt trên cùng của đường ray và đường thử nghiệm 1 phải đáp ứng các yêu cầu $H_j \geq 0,90 H_p$, $H_{j1} \geq 0,80 H_p$, $w \leq 20$ mm.		
Vĩ mô		Vùng ảnh hưởng nhiệt sau khi xử lý nhiệt mối hàn phải bao phủ vùng ảnh hưởng nhiệt ban đầu của mối hàn		
Cấu trúc vĩ mô và kích thước hạt		Cấu trúc vĩ mô của mối hàn và vùng ảnh hưởng nhiệt: phải là đồng nhất với một lượng nhỏ ferit; không có cấu trúc hại như mactenxit hoặc bainite; Kích thước hạt hàn: phần đầu ray và mép đế ray không thấp hơn cấp 8; đế ray không thấp hơn cấp 6.		
Khuyết tật		Không có khuyết tật hàn bao gồm xỉ, cháy quá mức; Cho phép một lượng nhỏ đốm xám: diện tích của đốm xám lớn nhất không quá 10 mm^2 và tổng diện tích của đốm xám không quá 20 mm^2		
CHÚ THÍCH: h – chiều cao trọng lượng thả rơi, F - tải trọng uốn tĩnh, F_{\max} - Tải trọng lớn nhất do uốn mỏi, F_{\min} - Tải trọng nhỏ nhất do uốn mỏi, R_m – độ bền kéo trung bình, A – độ giãn dài trung bình sau khi đứt, KU_2 – năng lượng hấp thụ va đập trung bình, H_p – độ cứng trung bình của ray, H_j – giá trị trung bình của độ cứng mối hàn, H_{j1} - giá trị trung bình của độ cứng khu vực làm mềm, W – chiều rộng vùng làm mềm				

5 Quy trình hàn

5.1 Kiểm tra và xử lý ray trước khi hàn

TCVN XXXXX-3: 202X

Kiểm tra kích thước hình học chính của thanh ray: chiều cao thanh ray (H), chiều rộng của đầu ray (WH), chiều rộng đế ray (WF), mặt cắt ngang không đối xứng (A_s), độ dày đặn của nắm ray (C), độ dốc của mặt cuối (chiều dọc, chiều ngang), độ xoắn độ thẳng thân ray.

Chất lượng bề mặt của thanh ray phải được kiểm tra và bề mặt dưới cùng của thanh ray phải được kiểm tra để hàn điện nén ép.

Có thể sửa chữa đầu ray bị cong bằng cách nắn thẳng, đối với trường hợp đầu ray bị cong mà không thể nắn thẳng được thì nên cắt đầu ray bị cong. Độ dốc của mặt cắt ray sau khi cắt phải đáp ứng các yêu cầu của tiêu chuẩn ray tương ứng.

5.2 Đánh bóng trước khi hàn

Mặt cuối của thanh ray được hàn và phần tiếp xúc của thanh ray với điện cực của máy hàn điện nén ép phải được hàn lại.

Khi bề mặt ray bị gỉ sau khi hàn lớn hơn 24 giờ hoặc bị nhiễm nước, dầu và chất bẩn sau khi mài, nên làm sạch lại một lần nữa.

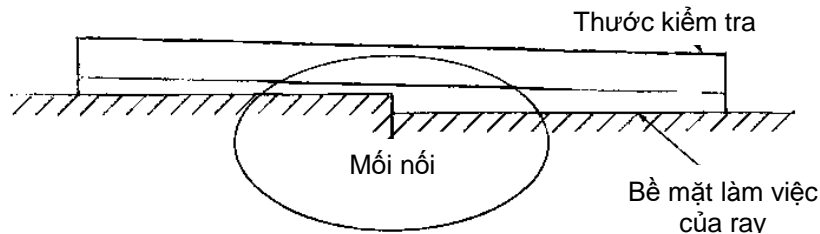
Nếu thân ray tiếp xúc với điện cực, phần nhô ra khỏi bộ phận tiếp xúc phải được mài phẳng bằng với bề mặt kim loại cơ bản.

5.3 Hàn

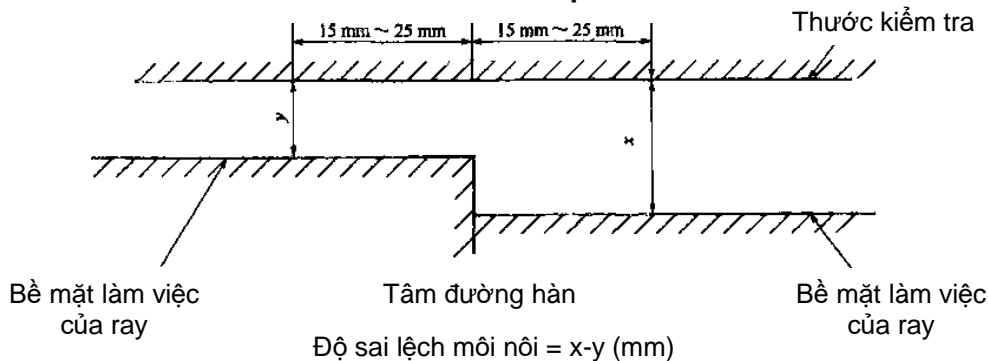
Nhiệt độ đường ray trước khi hàn không được thấp hơn $10\text{ }^{\circ}\text{C}$

Quá trình hàn đẩy phải được thực hiện tự động. Quá trình hàn đẩy không được làm hỏng các mối hàn và vật liệu cơ bản của đường ray. Bề mặt sau khi hàn đẩy phải không có vết nứt hoặc vết hàn lan rộng, và nằm trong giới hạn tối đa cho phép đối với từng vị trí của mối hàn (chiều cao của sườn hàn sau khi hàn đẩy) là 2 mm đối với đầu ray, phía dưới của đầu ray 2,5 mm, thân ray 2 mm, đáy ray 1, 5 mm.

Sau khi đẩy đầu hàn lên và trước khi mài phải dùng thước kiểm tra ($L_0 = 1\text{ m}$) để kiểm tra độ sai lệch của mối nối, đo và tính toán độ sai lệch của mối hàn khoảng khoảng 15 mm ~ 25 mm ở cả hai bên tính từ đường tâm mối hàn, xem Hình 1 và Hình 2. Độ sai lệch mối hàn không được vượt quá giá trị quy định trong Bảng 1. Đối với các mối hàn có độ lệch quá giá trị cho phép thì phải cắt bỏ và hàn lại, khoảng cách từ vị trí cắt đến đường tâm của mối hàn không được nhỏ hơn 50 mm. Thay ray phải được làm nguội bằng nhiệt độ phòng trước khi hàn lại.



Hình 1 - Mối nối sai lệch



Hình 2 – Đo độ lệch mối nối

Bảng 1 - Giá trị tối đa cho phép của sai lệch mối nối

Đơn vị tính bằng milimet

Vị trí sai lệch	Giá trị cho phép tối đa của sự sai lệch mối nối	
	Tốc độ thiết kế $v \leq 160$ km / h	Tốc độ thiết kế $v > 160$ km / h
Hướng thẳng đứng của đường tâm dọc của bề mặt trên cùng của ray	0,5	0,2
Hướng nằm ngang dưới bề mặt trên cùng của thanh ray 16 mm (phía làm việc)	0,5	0,2
Hướng ngang của mép đế ray	2,0	1,5

Khi sử dụng máy hàn ray di động để hàn các thanh ray dài không mối nối, nó phải hoạt động phù hợp với quy trình đặt đường ray không mối nối; Sử dụng lực đẩy giữ áp suất khi khóa mối hàn và chỉ có thể loại bỏ áp lực giữ áp suất khi mối hàn nguội dưới 300 °C.

Việc sản xuất đại trà được tiến hành sau khi thông qua quá trình kiểm tra kiểu loại và phải áp dụng quy trình sản xuất tương tự như mẫu thử nghiệm kiểm tra kiểu loại.

Mỗi mối hàn đường sắt (đã hoàn thành) phải được đánh dấu, và dấu hiệu phải được đặt trên cùng một phía thân đường ray hàn dài, cách đường hàn từ 1 m đến 6 m. Dấu hiệu phải rõ ràng và chính xác, được duy trì ít nhất 5 năm (hoặc 1 chu kỳ đại tu). Phương pháp nhận dạng phải đảm bảo rằng mỗi mối nối hàn đường ray (đã hoàn thành) có thể theo dõi thông qua hồ sơ và các thông tin liên quan đến quá trình hàn.

5.4 Định hình mối hàn (mài thô)

Các mối hàn có thể được tạo hình bằng cách cắt hoặc mài, và kim loại cơ bản của thanh ray không được bị hư hại khi các mối hàn được định hình.

Sau khi mối hàn được định hình (được mài thô), cần đảm bảo rằng độ nhám bề mặt của mối hàn đáp ứng kiểm tra quét phát hiện khuyết tật.

Phải mài theo chiều dọc của ray, không mài theo chiều ngang và không có vết mài trên bề mặt của ray.

Sai lệch theo chiều dọc và chiều ngang của mặt không làm việc của mối hàn phải được chuyển đổi trơn tru.

Khi tốc độ thiết kế tuyến $v > 160$ km / h , chiều cao của đường hàn trên bề mặt dưới cùng của mối hàn không được lớn hơn 0,5 mm (trừ các mối hàn có khóa kéo căng), và các cạnh và góc của các mối hàn ở đáy ray phải được chuyển tiếp trơn tru.

5.5 Xử lý nhiệt sau hàn

Xử lý nhiệt sau hàn bao gồm tự nguội và làm nguội nhanh (cưỡng bức) để khôi phục độ cứng của đầu ray.

Mối hàn điện nén ép cố định phải được gia nhiệt bằng phương pháp cảm ứng điện trung tần. Các mối hàn điện nén ép di động nên gia nhiệt bằng phương pháp cảm ứng điện tần số trung bình, hoặc có thể được gia nhiệt bằng phương pháp khô bằng ngọn lửa của máy hàn gas khí ép, thiết bị phải đáp ứng các yêu cầu của TB / T 2622. 2 và TB / T 2622. 3.

Khi gia nhiệt bằng phương pháp cảm ứng điện tần số trung bình, nhiệt độ bắt đầu gia nhiệt phải thấp hơn 500 °C (bề mặt thanh ray), nhiệt độ gia nhiệt của đầu thanh ray phải là 900 °C ± 20°C, và nhiệt độ gia nhiệt của đế ray trong khoảng 800 °C ~ 850 °C (vị trí đo nhiệt độ đế ray nằm trong khoảng 10 mm tính từ mép đế ray); khi sử dụng phương pháp khô bằng ngọn lửa của máy hàn gas khí ép để gia nhiệt, nhiệt độ ban đầu của quá trình gia nhiệt phải thấp hơn 500 °C (bề mặt của đầu ray), chiều rộng gia nhiệt là 50 mm ± 10 mm, nhiệt độ gia nhiệt trong khoảng 850 °C ~ 950 °C. Làm nguội đầu ray bằng máy phun khí nén áp lực.

Các mối áp mối cố định đường ray phải được xử lý nhiệt không ít hơn 24 giờ trước khi tiến hành nắn thẳng và hoàn thiện hình dạng.

TCVN XXXXX-3: 202X

5.6 Nắn thẳng các mối hàn

Phương pháp nắn thẳng nên được sử dụng để sửa sai lệch độ thẳng của mối hàn và thao tác nắn thẳng nên được thực hiện khi mối hàn ở nhiệt độ phòng.

5.7 Hoàn thiện mối hàn

Bề mặt trên của nắm ray và mép làm việc mặt bên ray tại vị trí mối hàn phải được hoàn thiện bằng máy mài mịn hoặc dụng cụ mài biên dạng. Sau khi hoàn thiện, đầu ray phải có hình dạng giống như vật liệu cơ bản.

Chiều dài hoàn thiện biên dạng không vượt quá 400 mm ở mỗi bên của đường tâm mối hàn. Việc hoàn thiện hình dạng không được gây ra bất kỳ hư hỏng nào về cơ học hoặc nhiệt đối với các mối hàn hoặc ray. Không nên sử dụng phương pháp hoàn thiện hình dạng để sửa sai lệch độ phẳng và sai lệch mối nối quá quy định.

5.8 Kiểm tra mối hàn

Kiểm tra các mối hàn theo quy định tại mục 8

6 Yêu cầu về thiết bị

6.1 Yêu cầu chung

Bất kỳ loại thiết bị hàn nào cũng cần phải đảm bảo chất lượng và được mua từ các nhà sản xuất đã được phê duyệt. Những thiết bị như vậy sẽ được mua từ nhà sản xuất với hồ sơ và kinh nghiệm được chứng minh trong việc cung cấp cho các dự án xây dựng đường ray qua nhiều năm.

Máy hàn điện nén ép phải là loại di động có khả năng hàn tại chỗ.

Kẹp ray trong khi hàn phải làm cho sườn ray tiếp xúc tốt với nhau và phải phù hợp với vòng bi tải đàn hồi để tối ưu hóa căn chỉnh 2 đầu ray.

Đầu máy hàn phải tích hợp máy cắt để cắt mối hàn tự động, ngay lập tức sau khi quá trình hàn kết thúc.

Hệ thống máy ghi đã được công nhận thích hợp phải ghi lại ngay lập tức áp lực ép, cường độ dòng điện và thời gian hàn. Bất kỳ bản ghi bất thường nào phải được khảo sát và các mối hàn liên quan phải được kiểm tra bằng mắt và bằng siêu âm để đảm bảo rằng mối hàn không có khuyết tật.

6.2 Danh sách thiết bị chính và thiết bị phụ trợ

6.2.1 Để triển khai Hàn điện nén ép di động thường được trang bị máy phát điện diezen – trong phạm vi hầm cần phải khảo sát trước với các biện pháp được chấp nhận phụ thuộc vào đặc điểm xây dựng hiện trạng của bản thân hầm và loại thiết bị phương tiện sử dụng.

6.2.2 Khi các biện pháp được đảm bảo và có sự chấp thuận của Chủ đầu tư, biện pháp phù hợp sẽ được triển khai để đảm bảo an toàn và sức khỏe trong khu vực hàn.

6.2.3 Sau đây là danh sách các thiết bị máy móc tối thiểu yêu cầu cho hệ thống Hàn điện nén ép:

- a) Máy chà ray di động;
- b) Hệ thống con lăn cơ học để chuyển ray hàn;
- c) Máy cắt ray chà sát

- d) Máy tách mối hàn (tích hợp trong máy hàn điện nén ép di động);
- e) Máy chà biên dạng ray;
- f) Thiết bị để làm lạnh có kiểm soát sau hàn với thiết bị làm nguội bằng khí;
- g) Hệ thống ghi số liệu hàn tự động (tích hợp trong máy hàn điện nén ép);
- h) Bố trí nơi chứa nước thải của hệ thống làm mát;
- i) Máy phát điện Diesel (Được tích hợp trong Máy hàn điện nén ép);
- j) Các máy thủy lực;
- k) Các máy chạy điện.

6.3 Thiết bị kiểm soát và đo lường

6.3.1 Các loại thiết bị đo lường phải tuân thủ sổ tay vận hành.

6.3.2 Các thiết bị kiểm tra và hiệu chuẩn được sử dụng cho các công tác Kiểm soát Chất lượng hoặc Khảo sát phải tuân thủ các yêu cầu:

- a) Máy kiểm tra tải trọng ngang với sức nâng 200 tấn;
- b) Máy kiểm tra độ cứng;
- c) Máy kiểm tra bằng siêu âm;
- d) Máy kiểm tra độ sáng Macro và Magna.

7 Yêu cầu về an toàn

7.1 Tất cả các hoạt động phải được thực hiện sao cho tránh và phòng ngừa tai nạn đối với người lao động và thiệt hại tài sản trong và ngoài công trường.

7.2 Các khóa hướng dẫn và đào tạo an toàn được đưa ra đối với tất cả người lao động và từng lao động sẽ được cấp Thiết bị Bảo vệ cá nhân một cách phù hợp với các công việc của họ.

7.3 Các loại Thiết bị Bảo vệ cá nhân sau đây sẽ được sử dụng trong suốt các hoạt động hàn:

- a) Mũ bảo hộ – Tất cả các hoạt động;
- b) Áo phản quang – Tất cả các hoạt động;
- c) Giày an toàn – Tất cả các hoạt động;
- d) Găng tay bất kỳ lúc nào yêu cầu;
- e) Bảo vệ tai khi yêu cầu/Chà ray;
- f) Kính an toàn cho hoạt động hàn/ chà/ sử dụng các hóa chất;
- g) Khẩu trang chống bụi cho thợ mộc/ chà ray/ sử dụng các hóa chất;
- h) Mặt nạ cho công tác hàn;

TCVN XXXXX-3: 202X

- i) Áo và quần an toàn không bắt lửa;
- k) Hộp chữa cháy và cát trong trường hợp kim loại nóng chảy bắn ra;
- l) Áo mưa.

7.4 Các yếu tố rủi ro sau phải được đánh giá và các hành động cần phải được đưa ra:

- a) Bảo vệ các phần hàn chống lại độ ẩm. Không bao giờ để phần mối hàn hoặc các hạt nhỏ tiếp xúc trực tiếp với nước, không được sử dụng nước cho mục đích dập lửa mà phải dùng tấm phủ với cát khô.
- b) Bảo vệ môi trường là yêu cầu quan trọng. Trong quá trình hàn đoạn trên cao, phải đảm bảo an toàn cho người tham gia giao thông và tài sản bên dưới và xung quanh cũng như các thiết bị của các bên liên quan như tín hiệu, cáp điện và viễn thông.
- c) Bảng cảnh báo đặc biệt phải được quan sát trong quá trình hàn trong hầm.

8 Kiểm tra, nghiệm thu

8.1 Kiểm tra bề mặt các mối hàn

8.1.1 Kiểm tra độ phẳng nên được thực hiện dưới nhiệt độ đường ray tự nhiên, được đo bằng cách sử dụng phương pháp đo và kiểm tra trực quan chất lượng bề mặt mối nối

8.1.2 Yêu cầu về độ phẳng

Các yêu cầu về độ phẳng trên chiều dài 1 m của bề mặt làm việc đầu ray của mối nối hàn ray được nêu trong Bảng 5.

Bảng 5 - Yêu cầu về độ phẳng của các mối hàn

Đơn vị là mm /m

Tốc độ thiết kế	Yêu cầu về độ phẳng mối hàn	
	Hàn điện nén ép cố định	Hàn điện nén ép di động
$V \leq 160$ km/h	$0.1 \leq a_1 \leq 0.4,$ $0 \leq b_1 \leq 0.3$ hoặc $0 \leq b_2 \leq 0.3$	$0.1 \leq a_1 \leq 0.3,$ $0 \leq b_1 \leq 0.3$ hoặc $0 \leq b_2 \leq 0.3$
$V > 160$ km/h	$0.1 \leq a_1 \leq 0.3,$ $0 \leq b_1 \leq 0.2$ hoặc $0 \leq b_2 \leq 0.1$	$0.1 \leq a_1 \leq 0.2,$ $0 \leq b_1 \leq 0.3$

CHÚ THÍCH 1: a_1 , b_1 , b_2 xem Hình 2

CHÚ THÍCH 2: b_1 Giá trị dương có nghĩa là mở rộng khổ đường ray.

8.1.3 Yêu cầu chất lượng bề mặt

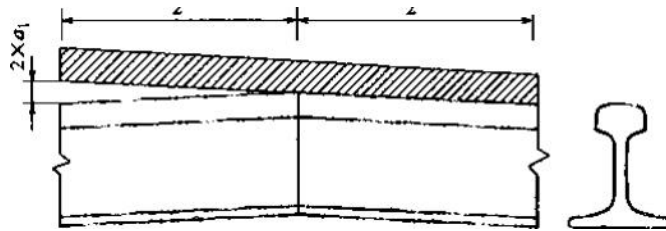
Sau khi hoàn thiện, hình dạng của mối hàn, độ không đồng đều bề mặt của mặt trên của ray trong phạm vi 1 m tới tâm đường hàn phải đáp ứng:

Trong phạm vi 200 mm không lớn hơn 0,2 mm; khi tốc độ thiết kế $v > 160 \text{ km/h}$, phạm vi 100 mm không được lớn hơn 0,1 mm.

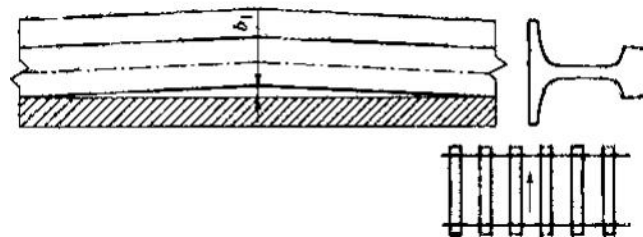
(Các vết rỗ ở khu vực chưa được đánh bóng của bề mặt, không bắt buộc phải có độ phẳng bề mặt).

Không được có vết nứt, vết lõm, trầy xước, va đập, cháy điện cực, cháy mài và các hư hỏng khác trên bề mặt của mối hàn và ray gần đó. Chiều sâu mài của kim loại phải nhỏ hơn 0,5 mm.

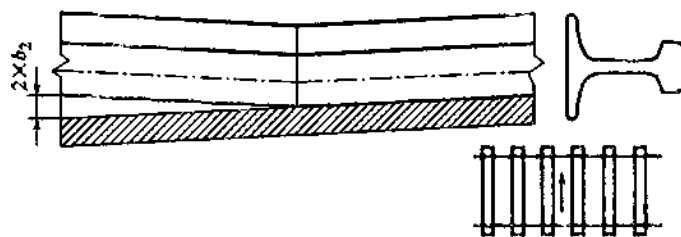
Tâm đường hàn



a) Độ bằng phẳng trên cùng của mối hàn



b) Độ thẳng mặt bên của ray tại vị trí mối hàn (độ uốn cong làm tăng bề rộng khổ đường)



c) Độ thẳng mặt bên của ray tại vị trí mối hàn (độ uốn cong làm giảm bề rộng khổ đường)

Hình 2 - Sơ đồ phương pháp kiểm tra độ phẳng

8.1.4 Phương pháp kiểm tra độ phẳng và chất lượng bề mặt của mối hàn

8.1.4.1 Phương pháp kiểm tra độ phẳng

Các vị trí đo độ phẳng của mối hàn tương ứng là: bề mặt đầu ray theo đường tâm dọc, má ray tại vị trí cách mặt trên của ray 16 mm; phép đo phải được thực hiện trên bề mặt ray tại vị trí 500mm cả hai phía so với tim mối hàn, chiều dài đo là 1 m tính từ mối hàn.

TCVN XXXXX-3: 202X

Phải sử dụng thước đo cảm biến tự động để đo độ phẳng của mối hàn và cửa sổ hiển thị phải được kết nối để hiển thị độ lệch độ phẳng. Khi không đồng ý kết quả đo tự động, có thể được sử dụng thước thử và thước đo để kiểm tra mối nối để xác nhận.

Với thước kiểm tra ($L_0 = 1$ m) được đo dưới dạng độ phẳng của mối hàn bằng sơ đồ thể hiện trong Hình 2, Sai số đo độ thẳng cạnh của thước không được lớn hơn 0,05 mm.

8.1.4.2 Phương pháp kiểm tra chất lượng bề mặt

a) Kiểm tra các khuyết tật bề mặt bằng mắt thường.

b) Kiểm tra độ không bằng phẳng bề mặt được chia thành hai phương pháp sau:

- Phương pháp đo thẳng: sử dụng chiều dài đã hiệu chỉnh của cạnh thẳng là 100 mm và 200 mm để kiểm tra thước đo và thước đo thích hợp, đồng thời đo trên đường tâm dọc của bề mặt trên của thanh ray trong vòng 1 m tính từ mối hàn. Khoảng cách tối đa giữa thước kiểm tra và bề mặt trên cùng của đường ray là bề mặt không bằng phẳng.

- Phương pháp thước đo tự động: sử dụng đồ thị độ phẳng của bề mặt đầu ray được đo bằng thước đo độ thẳng tự động đo và phát hiện trong phạm vi 1 m tính từ đường hàn: Sự chênh lệch dao động giữa các điểm cao và thấp của biểu đồ trong bất kỳ đoạn 200 mm và 100 mm nào là độ không đồng đều của bề mặt.

8.2 Kiểm tra phát hiện khuyết tật của các mối hàn bằng siêu âm

8.2.1 Yêu cầu về phát hiện khuyết tật bằng siêu âm

8.2.1.1 Ray sau khi hàn phải được siêu âm mối hàn để phát hiện khuyết tật và điền vào hồ sơ kiểm tra. Hồ sơ phải bao gồm người kiểm tra, ngày kiểm tra, dụng cụ, đầu dò, số mối hàn, dữ liệu kiểm tra, kết quả kiểm tra và ý kiến xử lý.

8.2.1.2 Kiểm tra khuyết tật của mối hàn mới được thực hiện sau khi mài và xử lý nhiệt, nhiệt độ mối nối phải được làm mát xuống dưới 40 °C hoặc bằng nhiệt độ đường ray tự nhiên.

8.2.1.3 Trước khi quét siêu âm phải kiểm tra trạng thái bề mặt của khu vực cần quét, không được có gỉ và xỉ hàn, bề mặt phải được mài nhẵn và mịn, phạm vi mài phải đáp ứng khu vực cần phát hiện và quét khuyết tật. Phải làm sạch các gờ ở các sườn hàn của đầu hàn nhiệt nhôm và các gờ còn sót lại ở miệng mối hàn.

8.2.1.4 Yêu cầu đối với máy dò khuyết tật siêu âm và đầu dò được quy định trong A.1 của Phụ lục A.

8.2.1.5 Thiết bị kiểm tra phải được hiệu chỉnh trước khi kiểm tra khuyết tật. Để hiệu chuẩn mẫu thử nghiệm và độ nhạy phát hiện khuyết tật, xem A.2 và A.5 của Phụ lục A.

8.2.1.6 Phải sử dụng hai phương pháp đầu dò kép và đầu dò đơn để quét các mối hàn. Xem A.4 của Phụ lục A về phương pháp quét. Các mối nối hàn phải sử dụng thiết bị dò và quét đặc biệt (xem A.3 của Phụ lục A), để thực hiện việc lưu trữ và truy xuất các dạng sóng động thực tế.

8.2.1.7 Trong quá trình phát hiện khuyết tật, có thể tăng độ nhạy thêm 4 dB ~ 6 dB để quét.

8.2.1.8 Khi phát hiện các khuyết tật sau, mối hàn sẽ bị loại bỏ:

a) Phát hiện lỗ hồng thăm dò kép:

Góc đáy thanh ray (20 mm): lỗ đáy phẳng $\geq \text{Ø}3$ - 6dB

Các bộ phận khác: lỗ đáy phẳng $\geq \text{Ø}3$

b) Phát hiện khuyết tật đầu dò đơn sóng ngang

Đầu ray và thân ray: lỗ ngang dài $\geq \text{Ø}3$

Đáy ray: lỗ dọc $\geq \text{Ø}4$

Góc đáy ray (20 mm) : lỗ dọc $\geq \text{Ø}4$ - 6dB

c) Có khuyết tật phẳng trong các mối hàn.

d) Các khuyết tật tương đương 3 dB hoặc nhỏ hơn các khuyết tật quy định trong a) và b) nhưng kéo dài lớn hơn 6 mm .

8.2.1.9 Xem Phụ lục A về các yêu cầu khác của việc phát hiện khuyết tật bằng siêu âm

8.3 Thử trọng lượng rơi

8.3.1 Lấy mẫu thử

8.3.2 Độ phẳng và chất lượng bề mặt của mẫu phải phù hợp mục 8.1.

8.3.3 Mẫu thử nghiệm nên được thực hiện, sử dụng mẫu đã được thử nghiệm để sử dụng cho thử nghiệm trọng lượng rơi.

8.3.4 Chiều dài của mẫu thử là 1,2m ~ 1,6m, tâm của mối hàn ở tâm của mẫu thử và phải cưa cả hai đầu. Đầu ray của mẫu thử hướng lên trên, đặt thẳng trên hai gối đỡ cố định của máy thử, khoảng cách đỡ là 1 m, tâm là đường hàn.

8.3.5 Nhiệt độ thử nghiệm

Nhiệt độ của mẫu thử là $10^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$. Khi nhiệt độ môi trường thử nghiệm thấp hơn 10°C , nhiệt độ của mẫu thử phải gần bằng 50°C .

8.3.6 Máy thử trọng lượng rơi

Các yêu cầu của thiết bị thử độ rơi phải tuân theo các quy định của Phụ lục B.

8.3.7 Hồ sơ kiểm tra

Mỗi mẫu thử được đánh số theo thứ tự của thử nghiệm rơi búa, và số này phải tương ứng với số sê-ri hàn. Phải ghi lại số của mẫu thử, độ võng sau khi đóng búa, nhiệt độ thử và vết đứt gãy.

8.4 Thử uốn tĩnh của các mối hàn

8.4.1 Mối nối phải được tải cho đến khi nó bị gãy.

8.4.2 Mẫu thử

Độ phẳng và chất lượng bề mặt của mẫu phải phù hợp với 8.1.

Thử nghiệm mẫu phải được thực hiện, thực hiện thử nghiệm uốn tĩnh bằng cách sử dụng các mẫu thử đã qua kiểm tra phát hiện khuyết tật.

TCVN XXXXX-3: 202X

Chiều dài của mẫu thử là 1,2 m ~ 1,3 m, tâm của đường hàn phải nằm ở giữa của mẫu thử và phải cưa cả hai đầu. Mẫu thử được đặt trên giá đỡ có khoảng cách là 1 m, mối hàn ở giữa và mối hàn chịu tải trọng tập trung.

8.4.3 Nhiệt độ thử nghiệm

Nhiệt độ của mẫu 10⁰ C - 50⁰ C, các thử nghiệm được thực hiện ở nhiệt độ trong phòng.

8.4.4 Máy kiểm tra uốn tĩnh

Máy kiểm tra uốn tĩnh được thực hiện theo quy định tại Phụ lục C.

8.4.5 Tốc độ tăng tải

Tốc độ tăng tải không được lớn hơn 1,0 mm/s (hoặc tốc độ tải không được lớn hơn 80 kN/s)

8.4.6 Hồ sơ kiểm tra

Mỗi mẫu thử được đánh số theo thứ tự thử uốn tĩnh và số này phải tương ứng với số sê-ri hàn.

Ghi lại số lượng mẫu thử, tốc độ tăng tải, nhiệt độ thử nghiệm và độ đứt gãy.

8.5 Kiểm tra mối của các mối hàn

8.5.1 Mẫu thử

Độ phẳng của mẫu và chất lượng bề mặt phải đáp ứng điều 8.1.

Mẫu thử nghiệm nên được thực hiện, thực hiện thử nghiệm mỗi bằng cách sử dụng mẫu thử đã qua kiểm tra phát hiện khuyết tật.

Tâm của đường hàn phải nằm ở tâm của mẫu thử, cho phép sai số ± 10 mm. Chiều dài của mẫu thử không được vượt quá 100 mm ngoài khoảng cách đỡ; Chiều dài ngắn nhất phải lớn hơn 50 mm ngoài khoảng cách đỡ.

Thử nghiệm được thực hiện ở nhiệt độ trong phòng. Mẫu thử được đỡ trên hai giá đỡ của máy thử, đầu ray hướng lên trên và giá đỡ ở tâm đường hàn của đầu ray trung tâm để chịu tải trọng tập trung.

8.5.2 Tải và thời gian chu kỳ tải

Sử dụng thử nghiệm mỗi do uốn xung động. Tải trọng được xác định theo loại đường ray, tải trọng lớn nhất được ghi là F_{max} , và tải trọng tối thiểu được ghi là điểm F_{min} . Tần số tải là 5 Hz \pm 0,5 Hz và tỷ lệ tải là 0,2. Số chu kỳ tải phải được tính từ khi đạt đến tải yêu cầu.

8.5.3 Máy kiểm tra mối và tính toán tải trọng

Máy kiểm tra mối phải phù hợp với quy định tại Phụ lục D.

Khoảng cách đỡ mẫu thử có thể thay đổi do giới hạn của thiết bị thử. Khoảng cách đỡ tối đa là 1,6 m. Tải trọng lớn nhất ở các khoảng cách đỡ khác nhau được tính theo công thức sau:

$$F = \frac{\sigma_{max} \times 4W}{L}$$

Trong đó:

F - Tải trọng tác dụng lên thanh ray, tính bằng Newton (N) ;

σ_{\max} - ứng suất mỗi lớn nhất, tính bằng megapascal (MPa), đầu hàn áp lực ứng suất mỗi lớn nhất σ_{\max} đến 297 MPa;

L - Độ lệch của mẫu thử, đơn vị là milimét (mm) ;

W - Hệ số tiết diện của phần dưới của thanh ray, tính bằng milimét khối (mm³).

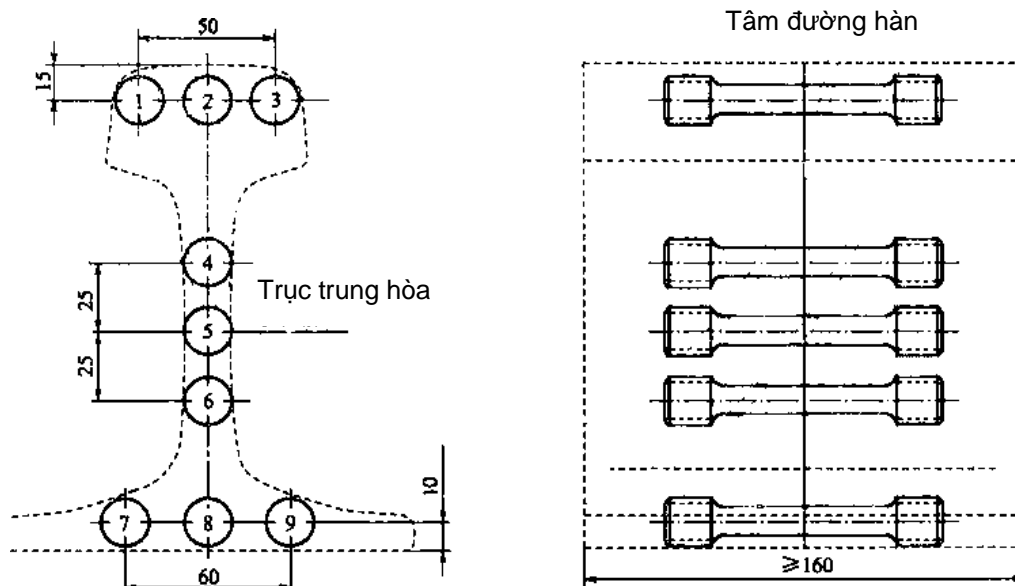
8.6 Kiểm tra độ bền kéo của mối hàn

8.6.1 Vị trí lấy mẫu của thử nghiệm kéo của mối nối hàn được thể hiện trong Hình 3, và số lượng mẫu cho thử nghiệm kéo là 9 và số lượng được thể hiện trong Hình 5.

8.6.2 Mẫu thử chịu kéo có đường kính $d_0 = 10$ mm, và tỉ lệ mẫu $l_0 = 5 d_0$. Kích thước xử lý và phương pháp thử của mẫu phải được thực hiện theo các quy định của GB / T 2651-2008 hoặc ISO 10675-1:2016 hoặc GB / T 228.1-2010 hoặc ISO 6892-1:2019.

8.6.3 Ghi lại độ bền kéo và độ giãn dài sau khi đứt tương ứng và lấy giá trị trung bình của độ bền kéo R_m và giá trị trung bình của độ giãn dài sau khi đứt 4 trong số 9 mẫu làm kết quả thử nghiệm.

Đơn vị là mm



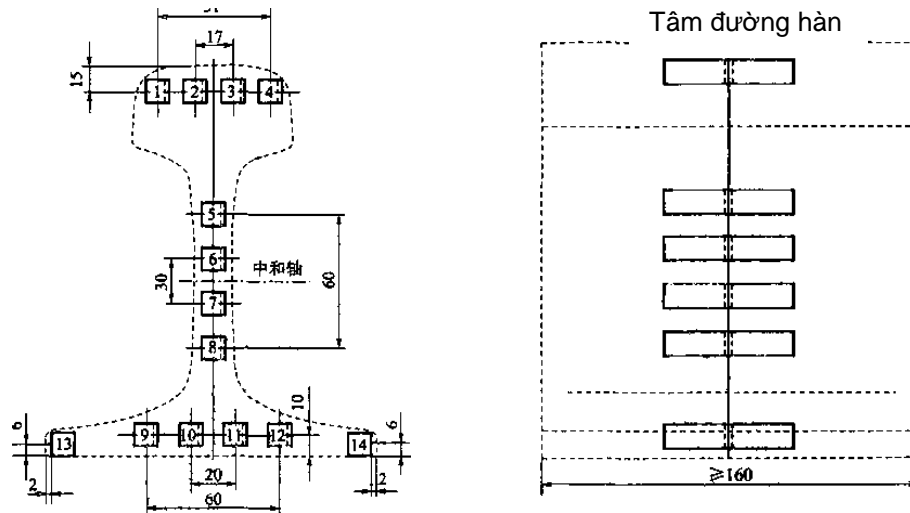
Hình 5- Vị trí lấy mẫu kiểm tra độ bền kéo

8.7 Kiểm tra va đập

8.7.1 Vị trí lấy mẫu của thử nghiệm va đập của mối hàn được thể hiện trong Hình 3, số lượng mẫu kiểm tra va đập là 14 (được thể hiện trong Hình 6).

8.7.2 Kích thước xử lý và phương pháp thử của các mẫu va đập phải được thực hiện theo GB / T 2650-2008 và GB / T 229-2007. Vết khía hình chữ U phải ở tâm của mối hàn.

8.7.3 Thử nghiệm được thực hiện ở nhiệt độ phòng và giá trị trung bình KU_2 của năng lượng hấp thụ va đập của 14 mẫu được lấy làm kết quả thử nghiệm.



Hình 6- Vị trí lấy mẫu để kiểm tra va đập

8.8 Kiểm tra độ cứng

8.8.1 Độ cứng bề mặt đầu ray

Vị trí lấy mẫu và sự phân bố các điểm kiểm tra của mẫu độ cứng trên bề mặt trên cùng của ray được thể hiện trong Hình 7. Mỗi hàn nằm ở tâm của chiều dài mẫu. Ở mặt trên của đường nối hàn bị mòn 1 mm, phát hiện độ cứng Brinell, phương pháp kiểm tra độ cứng Brinell theo theo GB/T 231.1-2009 hoặc TCVN 256-1: 2006 với các điều kiện kiểm tra xác định trước HBW10/ 3 000

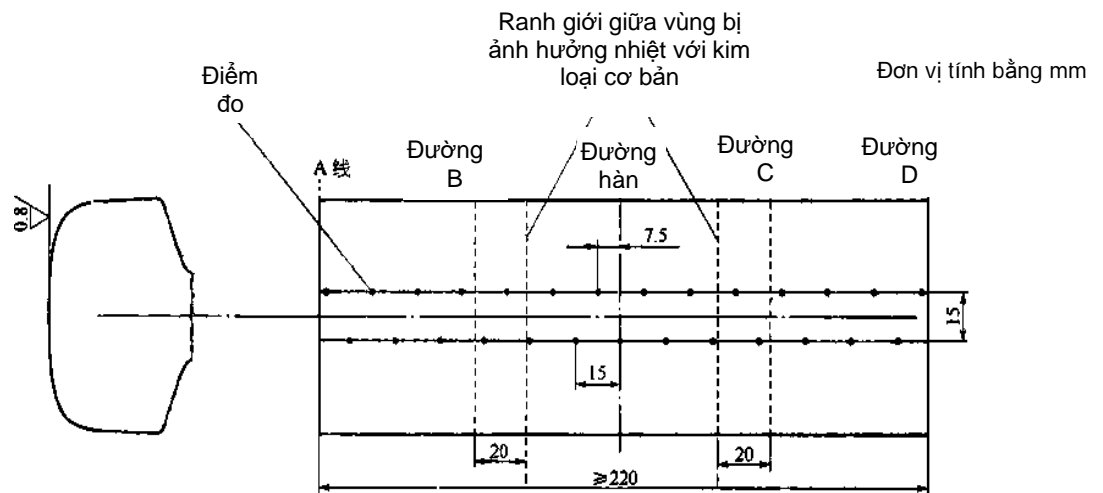
8.8.2 Độ cứng mặt cắt dọc

Vị trí lấy mẫu của mẫu độ cứng mặt cắt dọc được thể hiện trong Hình 8. Mỗi hàn nằm ở tâm chiều dài của mẫu. Thử giá trị độ cứng của đầu ray (đường thử 1) trên mặt cắt dọc Các điểm đo được bố trí đối xứng qua hai bên trái phải của tâm mỗi hàn, khoảng cách giữa các điểm đo là 5 mm. Kiểm tra độ cứng mặt cắt dọc mỗi hàn bằng phương pháp thử độ cứng Rockwell hoặc phương pháp thử độ cứng Vickers. Phương pháp thử nghiệm độ cứng Rockwell theo GB/T 230. 1-2009 hoặc TCVN 257-1:2007, sử dụng thang HRC; phương pháp thử nghiệm độ cứng Vickers theo GB/T 4340.1-2009 hoặc TCVN 258-1:2007 giá trị lực thử là 294,2 N.

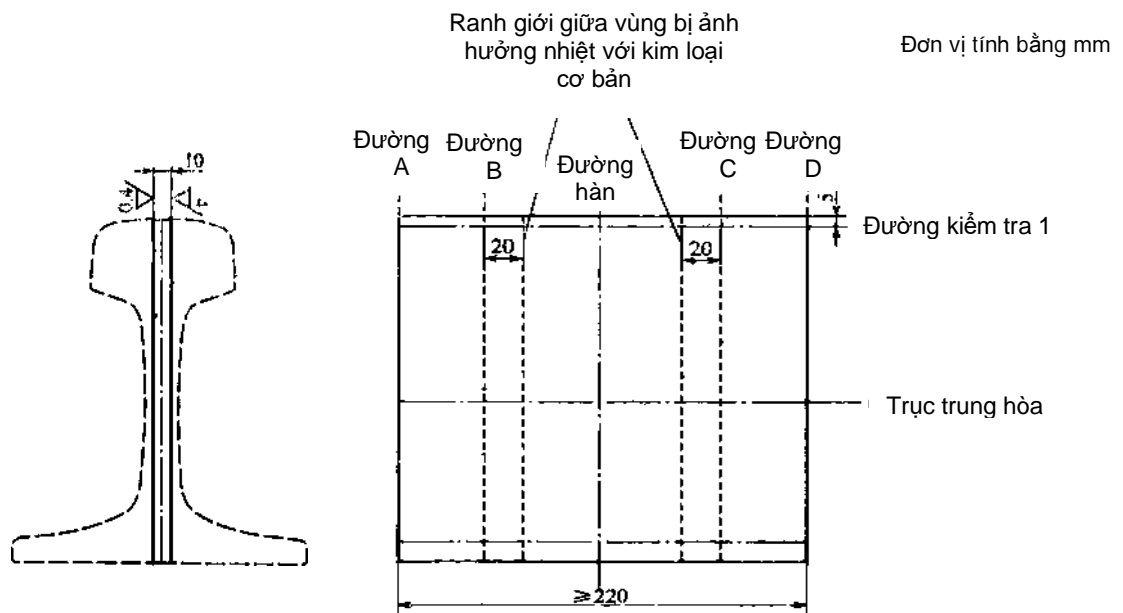
8.8.3 Xử lý dữ liệu

Sau khi thử, sử dụng axit nitric 5% lấy dấu bề mặt mẫu thử sao cho có thể nhìn thấy các mối hàn trên bề mặt thử và đường ranh giới giữa vùng ảnh hưởng nhiệt ở cả hai mặt của mỗi hàn và kim loại cơ bản (như thể hiện trong Hình 7 và Hình 8) được xác định dựa vào hai đường B và C.

Tính giá trị độ cứng trung bình của các điểm đo giữa AB và CD là độ cứng trung bình của vật liệu cơ bản và ký hiệu là là H_p ; tính giá trị độ cứng trung bình của các điểm đo giữa BC (bao gồm cả các điểm đo trên đường B và C) là độ cứng trung bình của các mối hàn, được ký hiệu là H_j ; lấy giá trị trung bình của độ cứng tại các điểm đo trong khoảng từ B đến C nhỏ hơn $0,9H_p$ làm độ cứng trung bình của vùng làm mềm và ghi giá trị độ cứng của từng điểm đo trên đường thử 1 để vẽ đường cong độ cứng trên tọa độ đồ thị, lấy chiều rộng của giá trị độ cứng dưới $0,9H_p$ làm chiều rộng của vùng làm mềm, ký hiệu là w_0



Hình 7 – Sơ đồ lấy mẫu kiểm tra độ cứng bề mặt đầu ray



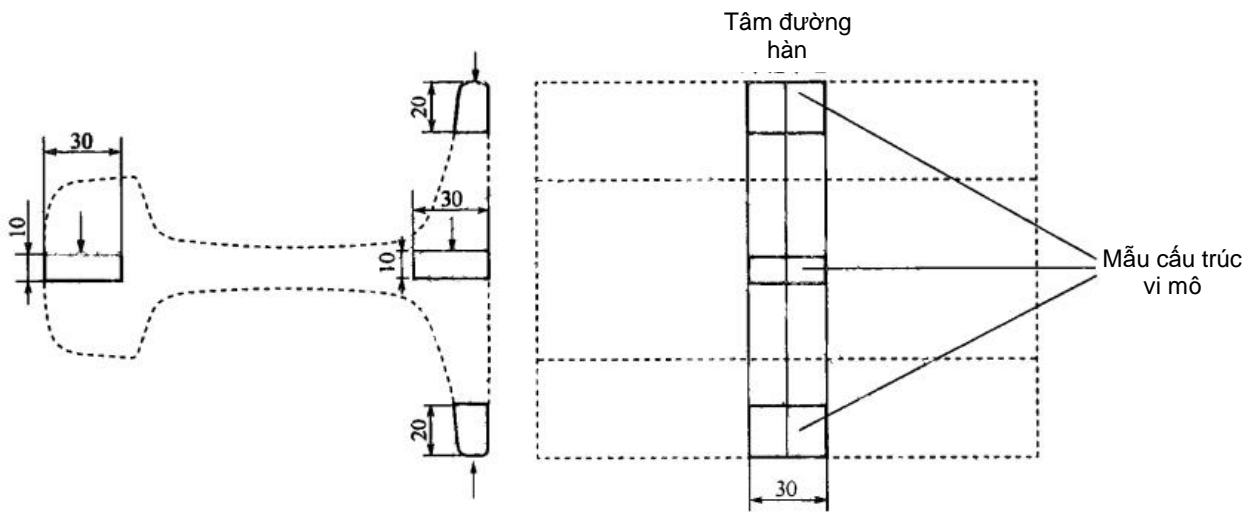
Hình 8 – Sơ đồ lấy mẫu kiểm tra độ cứng mặt cắt dọc

8.9 Kiểm tra vĩ mô

Sử dụng mẫu kiểm tra độ cứng mặt cắt dọc (Hình 8) để kiểm tra vĩ mô. Lấy dấu bề mặt của mẫu độ cứng mặt cắt dọc bằng axit nitric 5% và quan sát đường ranh giới giữa vùng ảnh hưởng nhiệt và kim loại cơ bản ở cả hai mặt của mối hàn.

8.10 Kiểm tra cấu trúc vi mô và kích thước hạt

8.10.1 Vị trí lấy mẫu để kiểm tra cấu trúc vi mô của các mối hàn được thể hiện trên Hình 6, mũi tên chỉ vào bề mặt quan sát, 1 ở đầu ray và 2 ở dưới cùng của ray. Kiểm tra kích thước hạt sử dụng mẫu kiểm tra cấu trúc vi mô và bề mặt quan sát giống như kiểm tra cấu trúc vi mô.



Hình 9 - Vị trí lấy mẫu để kiểm tra cấu trúc vi mô và kích thước hạt

8.10.2 Việc kiểm tra cấu trúc vi mô phải được thực hiện theo phương pháp quy định trong GB/T 13298. Việc kiểm tra kích thước hạt phải được thực hiện theo phương pháp quy định trong GB 6394.

8.11 Kiểm tra đứt gãy mối hàn

Sử dụng mẫu thử trọng lượng rơi, dùng búa thả bổ sung và kiểm tra mối hàn bị gãy bằng mắt thường hoặc kính lúp, kiểm tra và ghi lại kết quả kiểm tra chi tiết các khuyết tật của từng vết gãy phù hợp với yêu cầu của phụ lục E của tiêu chuẩn này.

Các mối nối bị gãy do thử uốn tĩnh và thử mỏi cũng phải được kiểm tra và ghi lại phù hợp với các yêu cầu của Phụ lục E, kiểm tra và ghi lại thử nghiệm chi tiết khuyết tật của từng vết gãy.

8.12 Quy tắc kiểm tra

8.12.1 Kiểm tra thành phẩm

8.12.1.1 Kiểm tra thành phẩm sẽ được thực hiện cho từng mối hàn (thành phẩm).

8.12.1.3 Các hạng mục kiểm tra thành phẩm bao gồm phát hiện ngoại hình và siêu âm phát hiện khuyết tật.

8.12.2 Kiểm tra kiểu loại

8.12.2.1 Việc kiểm tra kiểu loại phải được thực hiện khi xảy ra một trong các tình huống sau:

- Tổ chức hàn ray lần đầu tiên hàn ray;
- Sau khi sản xuất bình thường, thay đổi quy trình hàn;
- Thay thế máy hàn đường ray, hoặc trước khi tiếp tục sản xuất sau khi máy hàn không hoạt động trong vòng 1 năm;
- Đã 05 năm kể từ khi có báo cáo kiểm tra loại hình;
- Kết quả kiểm tra sản xuất không đạt chất lượng;
- Một trong các loại thép đường sắt, nhà máy sản xuất đường sắt, tình trạng giao hàng đường sắt và loại đường sắt được thay đổi khi hàn lần đầu tiên.

Nếu hai loại ray có cùng mác thép nhưng nhà máy sản xuất khác nhau, hoặc cùng loại thép nhưng điều kiện giao hàng khác nhau đã qua kiểm định kiểu hàn thì việc hàn giữa hai loại ray:

- Trong tất cả các trường hợp kiểm tra sản xuất đủ tiêu chuẩn, sản xuất hàn;
- Trong trường hợp sản xuất không đủ tiêu chuẩn, nên hàn thử nghiệm kiểu hàn giữa hai thanh ray.

8.12.2.2 Các hạng mục kiểm tra kiểu loại và số lượng mẫu thử mỗi hàn cần kiểm tra được nêu trong Bảng 3.

Bảng 3 - Các hạng mục kiểm tra kiểu loại và số lượng mẫu thử mỗi hàn.

Đơn vị là một

Ngoại hình	phát hiện lỗi hỏng	Thả búa		Uốn tĩnh		Mỏi	kéo	Va đập	độ cứng	cấu trúc vi mô và kích thước hạt	Gãy hàn	mỗi
		Hàn điện nén ép di động	Hàn điện nén ép cố định	Áp lực đầu ray	kéo đầu ray							
Tất cả các mẫu	Tất cả các mẫu	15	25	12	3	3	1	1	2	1 (Sử dụng các mẫu thử độ cứng)	15 (Sử dụng mẫu thử búa thả)	
Lưu ý: 2 mẫu thử độ cứng, bao gồm 1 mẫu thử độ cứng bề mặt đầu ray, 1 mẫu thử độ cứng mặt cắt dọc ray.												

8.12.2.3 Nhà sản xuất, loại đường ray, cấp thép và tình trạng của đường ray được sử dụng cho mẫu thử kiểm tra điển hình phải giống như loại được sử dụng để sản xuất hàn và mẫu thử phải là mối nối được hàn bằng quy trình tương tự.

8.12. 2.4 Đối với việc hàn giữa ray thép cán nóng và ray thép đã qua xử lý nhiệt, các yêu cầu về chất lượng của mối hàn phải được thực hiện phù hợp với ray thép cán nóng. Độ cứng trung bình của ray thép cán nóng được sử dụng để xác định chiều rộng của vùng làm mềm. Việc hàn giữa các ray có cấp thép khác nhau và các yêu cầu về chất lượng của các mối hàn phải được thực hiện phù hợp với các ray có cấp độ bền thấp hơn.

8.12.2.5. Các mẫu thử có kết quả kiểm tra điển hình đáp ứng các yêu cầu của mục 4 là các mẫu thử đủ tiêu chuẩn. 15 mẫu thử khi uốn tĩnh phải được thử liên tục; 15 mẫu thử trọng lượng rơi thử nghiệm liên tục đối với hàn điện nén ép di động, 25 mẫu thử trọng lượng rơi rơi thử nghiệm liên tục đối với hàn hàn điện nén ép cố định; trong một lần kiểm tra kiểu loại, tất cả các hạng mục kiểm tra phải đạt tiêu chuẩn trước khi việc kiểm tra kiểu loại được đánh giá là đạt yêu cầu. Sản xuất hàng loạt có thể được thực hiện sau khi vượt qua kiểm tra kiểu loại.

8.12.2.6 Sau khi vượt qua quá trình kiểm tra kiểu loại, kiểm tra trọng lượng rơi, nếu có vết xám trên vết gãy của một mối nối vượt quá tiêu chuẩn, thì phải thực hiện thêm hai mẫu thử để kiểm tra trọng lượng rơi và kiểm tra đứt gãy, sau khi kiểm tra trọng lượng rơi kiểm tra đứt gãy của mối nối đủ tiêu chuẩn các hạng mục kiểm tra đứt gãy có thể được coi là đủ tiêu chuẩn.

8.12.2.7 Báo cáo kiểm tra kiểu loại phải có các nội dung sau: Tên tổ chức hàn đường sắt, loại máy hàn, nhà máy sản xuất ray, loại ray, cấp thép ray, tình trạng giao hàng ray, thiết bị thử nghiệm, kết quả thử nghiệm chi tiết và các nội dung khác.

TCVN XXXXX-3: 202X

8.12.3 Kiểm tra sản xuất

8.12.3.1 Việc kiểm tra sản xuất tương ứng trong Bảng 4 phải được thực hiện khi xảy ra một trong các tình huống sau:

- 500 mỗi nối được hàn điện nén ép cố định; 200 mỗi nối được hàn điện nén ép di động
- Khi điều kiện làm việc của máy hàn thay đổi và có một số thông số hàn được điều chỉnh.
- Máy hàn bị lỗi, đường cong ghi không bình thường và sau khi đã khắc phục được lỗi.
- Máy hàn ngừng hàn ray 1 tháng trở lên;
- Tổng số 8000 mỗi nối hàn điện nén ép cố định hoặc 600 mỗi nối hàn điện nén ép di động cộng dồn trong 3 tháng
- Sau khi điều chỉnh các thông số quá trình nhiệt luyện;
- Sau khi thay thế thiết bị xử lý nhiệt;
- Sau khi nhà cung cấp bộ gia nhiệt (cảm ứng, ngọn lửa) hoặc cấu trúc và kích thước của bộ gia nhiệt bị thay đổi.

8.12.3.2 Số lượng các hạng mục và thử nghiệm sản xuất của các mẫu thử đối tượng được hàn mỗi hàn được thể hiện trong Bảng 4.

Bảng 4 - Kiểm tra sản xuất và số lượng mẫu thử hàn

đơn vị là một

Điều kiện kiểm tra sản xuất	a), b), c), d) trong 8.12.3.1	e) trong 8.12.3.1		f), g), h) trong 8.12.3.1	
Các bài kiểm tra	Xuất hiện lỗi hỏng phát hiện đánh rơi búa gãy	Cấu trúc vi mô	độ cứng	cấu trúc vi mô và kích thước hạt	Cấu trúc vi mô
Số lượng mẫu thử	5	2	1	2	1
CHÚ THÍCH 1: Mẫu thử đã qua kiểm tra bề ngoài và phát hiện khuyết tật được coi là mẫu thử búa rơi.					
CHÚ THÍCH 2: 2 mẫu thử độ cứng, bao gồm 1 mẫu thử độ cứng bề mặt đầu ray, 1 mẫu thử độ cứng mặt cắt dọc ray.					
CHÚ THÍCH 3: các mẫu thử độ cứng được dùng để kiểm tra cấu trúc vi mô và kích thước hạt.					

8.12.3.3 Kiểm tra sản xuất Nhà sản xuất, loại ray, cấp thép và tình trạng giao hàng của ray được sử dụng cho mẫu thử phải giống với ray được sử dụng để sản xuất hàn. Các mẫu thử được lấy ngẫu nhiên sử dụng để kiểm tra sản xuất và các mẫu thử phải được hàn theo quy trình tương tự như quá trình sản xuất hàn. Kết quả kiểm tra sản xuất phải đáp ứng các quy định liên quan trong mục 4 và chỉ có thể tiếp tục sản xuất sau khi đã qua kiểm tra.

8.12.3.4 Việc kiểm tra sản xuất (ngoại hình, phát hiện khuyết tật, trọng lượng rơi, gãy, độ cứng và các hạng mục kiểm tra vĩ mô) được thực hiện hàng năm nên bao gồm tất cả các loại ray được hàn trong năm hiện tại và tần suất kiểm tra sản xuất sẽ được tăng lên nếu cần thiết.

8.12.3.5 Biên bản kiểm tra sản xuất phải có các nội dung sau: tên tổ chức hàn đường sắt, kiểu máy hàn và số hiệu, kiểu máy và số hiệu của quạt thổi nhiệt luyện, tên người vận hành hàn chính và số chứng chỉ đào tạo công việc, nhà sản xuất đường sắt, loại đường sắt, cấp thép đường sắt, tình trạng giao hàng đường sắt, thiết bị kiểm tra, lý do kiểm tra sản xuất, kết quả kiểm tra chi tiết, v.v..

8.12.3.6 Nếu một hoặc nhiều mẫu thử không đủ tiêu chuẩn trong quá trình kiểm tra sản xuất thì nó sẽ được kiểm tra lại.

Kiểm tra lại lần thứ nhất: lấy mẫu kép và kiểm tra lại các mẫu thử không đạt chất lượng, nếu kiểm tra đạt yêu cầu thì kết quả kiểm tra sản xuất đạt tiêu chuẩn, nếu một hoặc nhiều mẫu thử không đạt chất lượng thì tiến hành kiểm tra lại.

Kiểm tra lại lần thứ hai: lấy mẫu kép các mẫu thử không đạt chất lượng kiểm tra lại, nếu kiểm tra đạt yêu cầu thì kết quả kiểm tra sản xuất đạt yêu cầu; nếu một mẫu thử trở lên không đạt chất lượng thì kết quả kiểm tra sản xuất là không đủ tiêu chuẩn.

8.12.4 Làm tròn số

Khi cần đánh giá xem kết quả thử nghiệm có đáp ứng giá trị quy định hay không, nó có thể được so sánh theo các nguyên tắc trong phương pháp thử nghiệm quy định hoặc giá trị làm tròn quy định trong GB/T 8170.

Phụ lục A

(Quy định)

Đặc điểm kỹ thuật để phát hiện khuyết tật siêu âm của các mối hàn ray

A.1 Đầu dò và dò khuyết tật siêu âm

A.1.1 Máy dò khuyết tật siêu âm

Máy dò khuyết tật siêu âm phải đáp ứng các điều kiện sau:

- a) Tổng lượng tiêu hao: ≥ 80 dB (sai số tương đối của bộ suy hao: trong dải tần làm việc, sai số của mỗi 12 dB không được vượt quá 1 dB);
- b) Băng thông của bộ khuếch đại: không nhỏ hơn 1MHz ~ 8MHz;
- c) Biên độ nhạy: ≥ 55 dB (sóng dọc 2,5 MHz);
- d) Độ phân giải: ≥ 26 dB (sóng dọc 2,5 MHz);
- e) Dải động: ≥ 26 dB;
- f) Sai số tuyến tính dọc: $\leq 4\%$;
- g) Phạm vi chặn: ≤ 10 mm;
- h) Sai số tuyến tính ngang: 2% (bộ dò khuyết tật tương tự);
- i) Tần số lấy mẫu của máy dò khuyết tật kỹ thuật số: ≥ 100 MHz.

A.1.2 Đầu dò siêu âm

Kiểm tra hiệu suất đầu dò siêu âm phải đáp ứng các điều kiện sau:

- a) Không có đỉnh kép và chập chờn dạng sóng, chiều dài của cạnh trước của đầu dò phải đáp ứng nhu cầu của phạm vi kiểm tra phát hiện khuyết tật.
- b) Tần số tiếng vang và lỗi của nó
Tần số tiếng vang: ≥ 4 MHz.
Lỗi tần số tiếng vang: $\leq 10\%$
- c) Sai số góc khúc xạ
Góc khúc xạ $37^\circ - 45^\circ$ thì sai số: $\leq 1.5^\circ$;
Góc khúc xạ $\geq 60^\circ$ thì sai số: $\leq 2^\circ$.
- d) Độ phân giải của đầu dò sóng biến dạng
Đầu dò trên 4 MHz: ≥ 22 dB;
Đầu dò 2.5 MHz: ≥ 20 dB.
- e) Độ rộng của đầu dò đơn sóng ngang (tăng 40dB bề mặt vòng cung R100)
Đầu dò trên 4 MHz: ≤ 20 mm;
Đầu dò 2.5 MHz: ≤ 25 mm.
- f) Độ nhạy tương đối
Đầu dò sóng dọc: ≥ 55 dB;
Đầu dò sóng biến dạng trên 4 MHz: ≥ 60 dB (bề mặt vòng cung R100);
Đầu dò sóng ngang 2.5 MHz: ≥ 65 dB (bề mặt vòng cung R100).
- g) Đầu dò kết hợp hoặc đầu dò mảng
Độ lệch tương đối của điểm tới của mỗi đầu dò phụ: ≤ 2 mm;
Độ lệch tương đối của độ nhạy của mỗi đầu dò phụ: ≤ 4 dB.

A.2 Mẫu kiểm tra

A.2.1 Mẫu kiểm tra tiêu chuẩn

Các mẫu kiểm tra tiêu chuẩn bao gồm mẫu kiểm tra CS-1-5 và mẫu kiểm tra CSK-1A.

A.2.2 Mẫu kiểm tra so sánh

Mẫu kiểm tra so sánh bao gồm mẫu kiểm tra so sánh đầu dò kép GHT-1 và mẫu kiểm tra so sánh đầu dò đơn GHT-5:

a) Mẫu kiểm tra so sánh đầu dò kép GHT-1:

Các khuyết tật nhân tạo trên mẫu thử nghiệm có thể được xử lý ở cả hai đầu của mẫu thử nghiệm, xem Hình A. 1 a) và Hình A. 1 b).

Mẫu thử nghiệm được làm bằng ray 60 kg / m. Đường kính mỗi lỗ đáy phẳng 3 mm, chiều sâu lỗ ≥ 40 mm; Chiều dài từ đáy của lỗ đáy phẳng đến đầu kia của khối thử ≥ 450 mm. Chênh lệch giữa chiều cao sóng phản xạ của các lỗ có đáy phẳng ở cùng một vị trí trên các khối thử nghiệm khác nhau không được vượt quá ± 2 dB.

b) Mẫu kiểm tra so sánh đầu dò đơn GHT-5:

Mẫu thử nghiệm được chia thành ba khu vực: A, B và C như trong Hình A. 2 a)

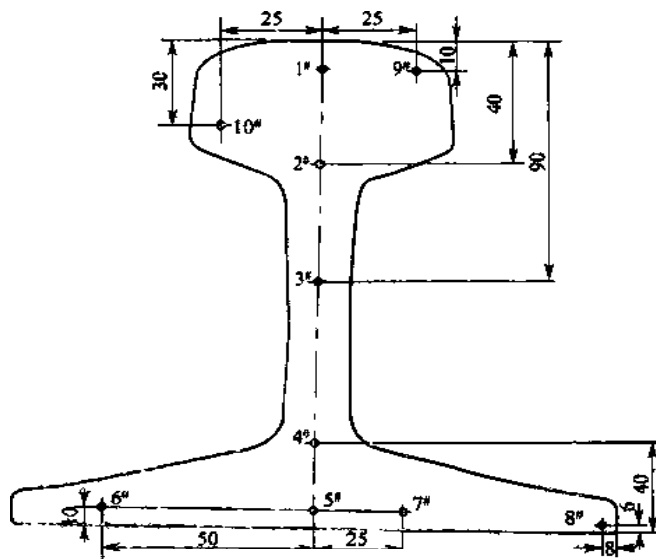
Mẫu thử nghiệm được làm bằng ray 60 kg / m. Để thuận tiện cho việc xử lý các khuyết tật nhân tạo, đầu ray và đáy ray có thể được cắt bỏ một phần. Chênh lệch giữa chiều cao sóng sau của các lỗ ngang hoặc lỗ dọc tại cùng một vị trí trên các mẫu thử nghiệm khác nhau không được vượt quá $\pm 1,5$ dB.

Khu vực A: Khu vực đầu dò 1# ~ 7# (xem Hình A. 2 b) đường kính của lỗ ngang là 5 mm;

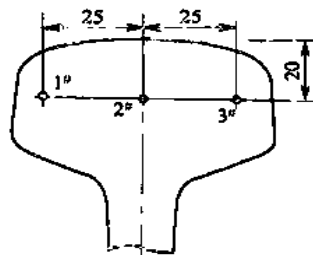
Khu vực B: khu vực đầu dò đơn sóng ngang của đầu ray và thân ray 1# ~ 8# (xem Hình A.2 c) đường kính của lỗ ngang là 3 mm;

Khu vực C: khu vực dò đơn của sóng ngang ở đáy ray 1# ~ 2# (xem Hình A.2 d), đường kính của lỗ thẳng đứng là 4 mm.

Đơn vị là mm

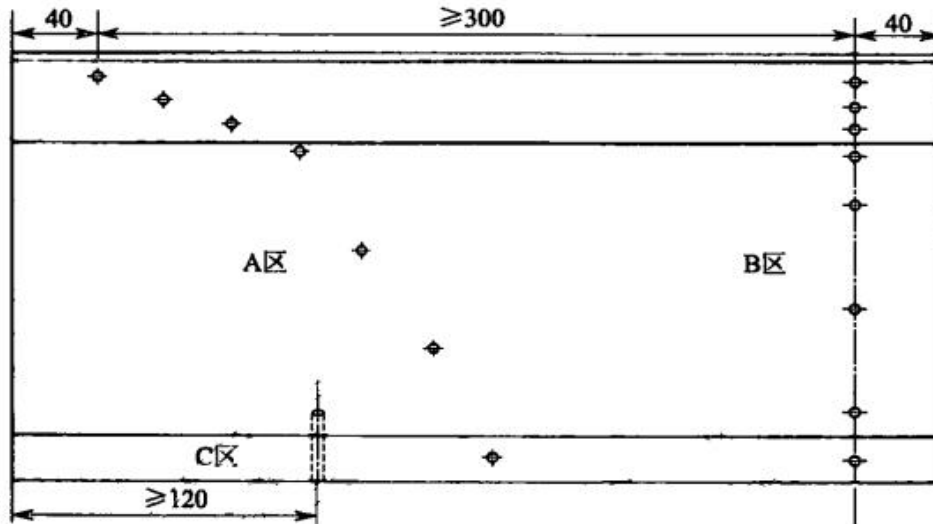


a) Mẫu thử đầu dò kép GHT-1a

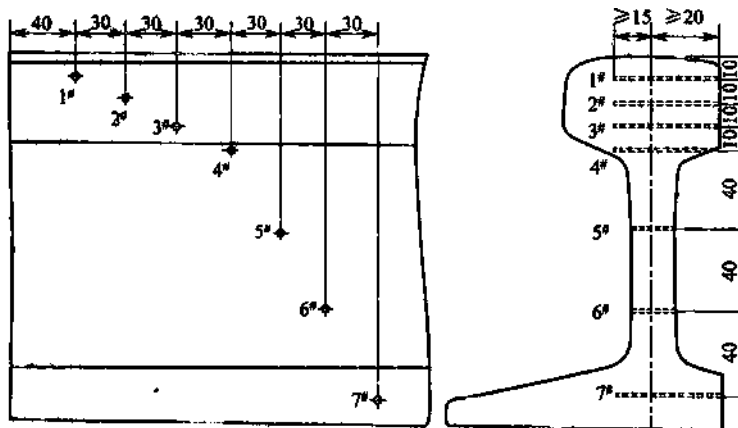


b) Mẫu thử đầu dò kép GHT-1b

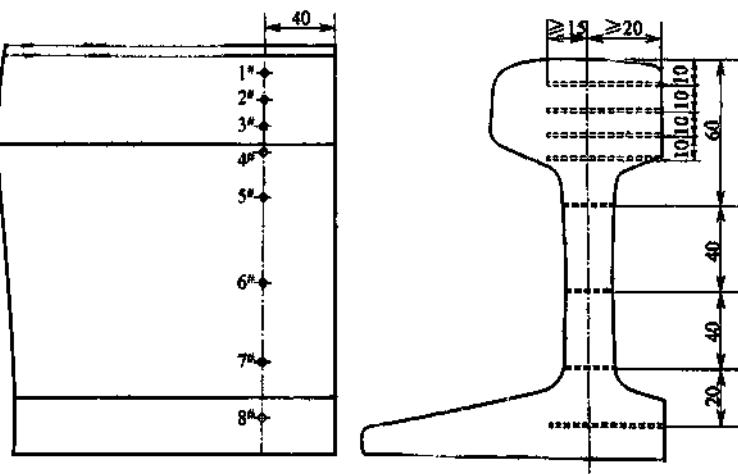
Hình A. 1 – Mẫu thử nghiệm đầu dò kép GHT-1



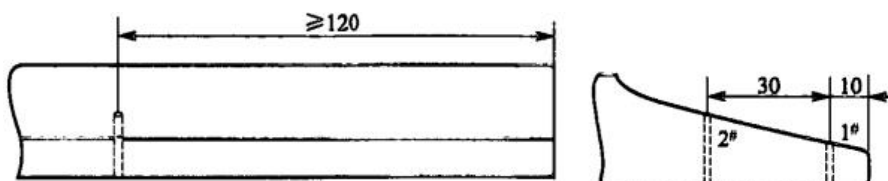
a) Sơ đồ phân vùng mẫu thử nghiệm GHT-5



b) Khu vực đầu dò 0° mẫu thử nghiệm GHT-5 (khu vực A)



c) Mẫu thử nghiệm GHT- 5 và khu vực đầu dò thân ray (Khu vực B)



d) Khu vực đầu dò ở dưới cùng của mẫu thử nghiệm (Khu C)

Hình A.2 – Mẫu thử nghiệm một đầu dò GHT-5**A.3 thiết bị quét**

A.3.1 Đối với mỗi hàn trong nhà máy hoặc công xưởng: có thể thực hiện kiểm tra quét trên đầu ray, thân ray và đế ray kiểu K

A.3.2 Đối với đường hàn ngoài hiện trường: có thể thực hiện quét kiểu K trên đầu thanh ray và đế thanh ray, và có thể thực hiện quét kiểu K hoặc quét song song trên thân thanh ray

A.4 Phương pháp quét**A.4.1 phương pháp thăm dò kép**

Nên sử dụng đầu dò K0.8 ~ K1 để tiến hành quét song song từ đỉnh của đầu ray đến hết đầu ray, thân ray và các bộ phận khác của chúng, hoặc cũng có thể được thực hiện quét kiểu K trên đầu ray, thân ray và các bộ phận mở rộng của nó từ bề mặt trên và dưới của ray

Nên sử dụng đầu dò K0.8 ~ K2 để thực hiện quét kiểu K trên đầu ray từ cả hai phía của đầu ray

Nên sử dụng đầu dò K0.8 ~ K1 để thực hiện quét kiểu K từ cả hai mặt của đáy ray đến đáy ray.

A.4.2 Phương pháp thăm dò đơn.

Nên sử dụng đầu dò K0.8 ~ K1 để quét từ đỉnh đầu ray đến đầu ray, thân ray đến đáy ray.

Nên sử dụng đầu dò $K \geq 2$ để quét đầu ray từ phía trên hoặc bên cạnh của đầu ray

Nên sử dụng đầu dò $K \geq 2$ để quét đế ray

A.5 Hiệu chỉnh độ nhạy phát hiện khuyết tật**A.5.1 Phương pháp đầu dò kép**

Thân ray: lỗ tham chiếu của quá trình quét song song là lỗ đáy phẳng 4[#] của mẫu thử nghiệm GHT-1a;

lỗ tham chiếu để quét kiểu K là lỗ đáy phẳng 3[#] của mẫu thử nghiệm GHT-1a

Vị trí đầu ray: lỗ tham chiếu để quét kiểu K là lỗ đáy phẳng 2[#] của mẫu thử nghiệm GHT-1b.

A.5. Đế ray: lỗ tham chiếu để quét kiểu K là lỗ đáy phẳng 5[#] của mẫu thử nghiệm GHT-1a.

A.5.2 Phương pháp đầu dò đơn

Đầu ray và thân ray: lỗ tham chiếu để quét đầu dò K0.8 ~ K1 là lỗ nằm ngang 8[#] của mẫu thử nghiệm GHT-5 khu vực B.

Vị trí đầu ray: lỗ tham chiếu để quét đầu dò $K \geq 2$ là lỗ nằm ngang 5[#] của mẫu thử nghiệm GHT-5 khu vực B.

Đế ray: lỗ tham chiếu để quét đầu dò $K \geq 2$ là lỗ thẳng đứng 2[#] của mẫu thử nghiệm GHT-5 khu vực C.

A.5.4 Bù độ nhạy

Khi bề mặt phát hiện thô, có thể thực hiện bù ghép bề mặt và mức bù thường là 2 dB -6 dB

A.6 Vẽ đường cong khoảng cách- biên độ**A.6.1 Phương pháp đầu dò kép**

Thân ray: lỗ đáy phẳng 1[#] - 5[#] của mẫu thử nghiệm GHT-1a

Phần đầu thanh ray: lỗ đáy phẳng 1[#] - 3[#] của mẫu thử nghiệm GHT-1b.

Vị trí đế ray: lỗ đáy phẳng 5[#] - 8[#] của mẫu thử nghiệm GHT-1a.

A.6.2 Phương pháp đầu dò đơn

Đầu ray và thân ray: Đầu dò K0.8 ~ K1 được sử dụng để quét từng lỗ ngang trong khu vực B của mẫu thử nghiệm GHT-5

Vị trí đầu ray: đầu dò $K \geq 2$ được sử dụng để quét các lỗ ngang từ 1[#] - 5[#] trong khu vực B của mẫu thử nghiệm GHT-5.

đế ray: đầu dò $K \geq 2$ được sử dụng để quét cạnh trên, dưới và các góc của lỗ thẳng đứng 1[#] - 2[#] trong khu vực C của mẫu thử nghiệm GHT-5

Phụ lục B
(Quy định)
Máy thử trọng lượng rơi

B.1 Đầu búa

Khối lượng tiêu chuẩn của đầu búa là 1.000 kg \pm 5 kg. Bán kính của vòng cung đáy của đầu búa mới chế tạo là 100 mm và nó sẽ không có tác dụng khi bán kính lớn hơn 300 mm. Độ cứng của búa là 300 HBW10 / 3000-350 HBW 10/3000.

B.2 Yêu cầu

Nền cứng không có lò xo được sử dụng cho máy thử trọng lượng rơi. Khối lượng của đe không được nhỏ hơn 10 000 kg. Kết cấu đỡ ray phải có tác dụng ngăn không cho mẫu thử bị lật; bán kính của giá đỡ ray mới được chế tạo là 100 mm và nó sẽ không có tác dụng khi bán kính lớn hơn hơn 300 mm. Khoảng cách giữa các đường tâm của hai giá đỡ là 1 000 $^{+10}_{-0}$ mm. Độ cứng bề mặt của giá đỡ không nhỏ hơn 350 HBW 10/3000.

B.3 Giá đỡ

Khung của máy thử búa thả phải ổn định. Các ray dẫn hướng không được nghiêng và nên tra dầu thường xuyên để giảm ma sát giữa các ray dẫn hướng đầu búa.

B.4 An toàn

Các phương tiện bảo vệ nên được lắp đặt.

B.5 Chiều cao của búa thả

Chiều cao của búa thả là khoảng cách thẳng đứng giữa mặt dưới của đầu búa và mặt trên của đầu ray của búa thả ray tại thời điểm đầu búa rơi, được gọi là "h".

Phụ lục C
(Quy định)
Máy thử uốn tĩnh

C.1 Yêu cầu

Máy thử uốn tĩnh phải có tải trọng (gọi là "F"), thiết bị hiển thị và ghi lại độ võng (gọi là "f") và lực tiêu chuẩn không được nhỏ hơn 2.000 kN; tốc độ tải 40 kN/s - 80 kN/s hoặc 0,7 mm/s ~ 1,2 mm/s . Giá trị lực nên được hiệu chuẩn mỗi năm một lần.

C.2 Giá đỡ

Bán kính vòng cung của giá đỡ của máy thử uốn tĩnh là $100 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ và khoảng cách tâm là $1.000 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$.

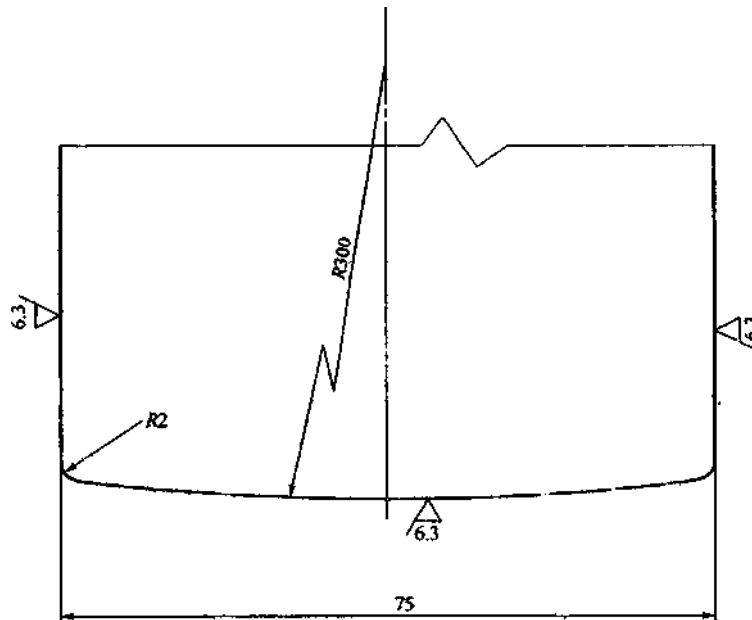
C.3 Vết lõm

Máy thử uốn tĩnh lõm vào trong vòng cung bán kính $300 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$, chiều rộng 75 mm, độ nhám bề mặt của MRR $R_a 6.3$, xem hình C.1. Độ cứng của vết lõm phải là 50 HRC ~ 55 HRC.

C.4 Độ chính xác của hành trình piston và cảm biến

Hành trình piston của xi lanh dầu áp suất không nhỏ hơn 200 mm; độ chính xác của cảm biến dịch chuyển phù hợp là 1%.

Đơn vị là mm



Hình C.1 đầu uốn tĩnh

Phụ lục D
(Quy định)
Máy kiểm tra độ mỏi

D.1 Kiểm tra xác minh máy

Khi kiểm tra bằng phương pháp tĩnh, độ lệch cho phép của giá trị ghi trên mặt số của máy thử không được lớn hơn $\pm 1\%$.

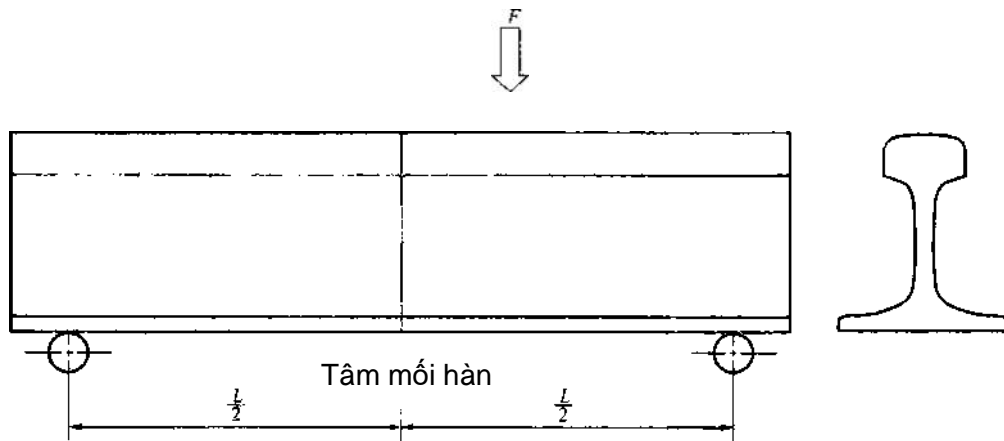
Khả năng chịu tải của máy thử mỗi không được nhỏ hơn 500 kN. Tải phải được hiệu chuẩn hàng năm 1 lần. Tải trọng lớn nhất và dải tải trọng thể hiện trong thử nghiệm mỏi phải được giữ trong khoảng 2% giá trị tiêu chuẩn yêu cầu.

D.2 Vết lõm

Bán kính của đường cong gai lồi của phần lõm dưới tải trọng do máy thử tác dụng là $420 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ và chiều rộng gai (vuông góc với chiều dài của ray) phải lớn hơn chiều rộng của đầu ray. Độ cứng của vết lõm là 50 HRC-60 HRC và độ nhám bề mặt là MRR $R_a 6.3$.

D.3 Điều chỉnh hỗ trợ

Khoảng cách giữa hai giá đỡ của máy thử nghiệm có thể được điều chỉnh trong phạm vi từ 1 m đến 1,6 m và nó có thể được cố định một cách chắc chắn sau khi điều chỉnh. Các mẫu thử mỗi ở vị trí tương đối của máy thử được chỉ ra trên Hình D.1.



Hình D.1 - Vị trí của mẫu thử

Phụ lục E

(quy định)

Hồ sơ khuyết tật mối hàn**E.1 Yêu cầu**

Ghi lại chi tiết khuyết tật của từng vết gãy theo Hình A.1 và ghi lại mỗi vết gãy trên 1 trang hồ sơ; mỗi bản ghi vết gãy phải có số nhận dạng mối nối tương ứng; nếu không có khuyết tật đứt gãy mối hàn thì phải điền rõ ràng vào trang hồ sơ: "Không nhìn thấy khiếm khuyết".

Mỗi hồ sơ đứt gãy phải có thông tin chi tiết về trọng lượng rơi hoặc các thử nghiệm uốn tĩnh và mỏi.

E.2 Chi tiết khuyết tật

Chi tiết về khuyết tật đứt gãy mối hàn bao gồm:

a) Kích thước của khuyết tật theo hướng x và hướng y (hướng song song với mặt đáy của thanh ray trên bề mặt đứt gãy là hướng x và hướng chiều cao của thanh ray là hướng y);

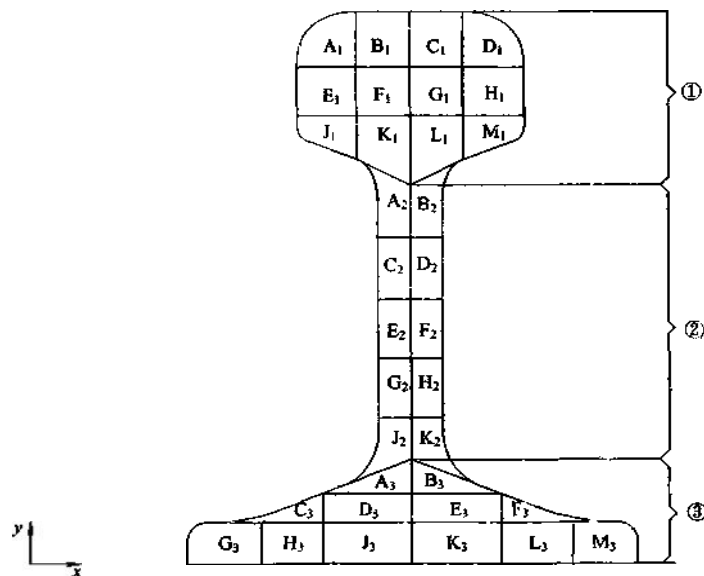
b) Hình dạng của khuyết tật;

c) Vị trí của khuyết tật;

d) Hướng của khuyết tật (mặt của đế ray ở phía trước thợ hàn phải được chỉ ra trong Hình A.1, tức là mặt của đế ray nằm ở phía thao tác);

e) Nguồn gốc của vết gãy;

f) Các dạng khuyết tật.



Ghi chú:

- ① Đầu ray
- ② Thân ray
- ③ Đế ray

Hình E. 1 - Sơ đồ cho thấy vị trí của khuyết tật đoạn ray

Thư mục tài liệu tham khảo

[1] TB/T 1632.1 -2014 *Welding of rails – Part 1: General specification.*

[2] TB/T 1632.2 -2014 *Welding of rails – Part 2: Flash butt welding.*

[3] BS EN 14587 *Railway applications — Track — Flash butt welding of rails.*

[4] Dự án sản xuất thử nghiệm độc lập cấp nhà nước “Thí nghiệm lắp đặt và khai thác đường ray không mối nối cho đường sắt Việt Nam”
