

BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI
TRƯỜNG CAO ĐẲNG GIAO THÔNG VẬN TẢI TRUNG ƯƠNG I

GIÁO TRÌNH
Mô đun: Quy trình hàn
NGHỀ: HÀN
TRÌNH ĐỘ: TRUNG CẤP



Hà Nội – 2017

LỜI NÓI ĐẦU

Trong những năm gần đây, với nhu cầu công nghiệp hoá hiện đại hoá dạy nghề đã có những bước tiến nhằm thay đổi chất lượng dạy và học, để thực hiện nhiệm vụ đào tạo nguồn nhân lực kỹ thuật trực tiếp đáp ứng nhu cầu xã hội. Cùng với sự phát triển của khoa học công nghệ trên thế giới, lĩnh vực cơ khí chế tạo nói chung và ngành Hàn ở Việt Nam nói riêng đã có những bước phát triển đáng kể.

Chương trình khung quốc gia nghề hàn đã được xây dựng trên cơ sở phân tích nghề, phân kỹ thuật nghề được kết cấu theo các môđun. Để tạo điều kiện thuận lợi cho các cơ sở dạy nghề trong quá trình thực hiện, việc biên soạn giáo trình kỹ thuật nghề theo các môđun đào tạo nghề là cấp thiết hiện nay.

Mô đun : **Quy trình hàn** là mô đun đào tạo nghề được biên soạn theo hình thức tích hợp lý thuyết và thực hành. Trong quá trình thực hiện, nhóm biên soạn đã tham khảo nhiều tài liệu công nghệ hàn trong và ngoài nước, kết hợp với kinh nghiệm trong thực tế sản xuất.

Mặc dù đã có nhiều cố gắng, nhưng không tránh khỏi những khiếm khuyết, rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến của độc giả để giáo trình được hoàn thiện hơn.

Xin chân thành cảm ơn!

MỤC LỤC

Nội dung	Trang
LỜI NÓI ĐẦU	1
MỤC LỤC	2
MÔ ĐUN QUY TRÌNH HÀN	3
BÀI 1:GIỚI THIỆU CHUNG VỀ WPS – PQR	4
BÀI 2:NHẬN DẠNG VẬT LIỆU HÀN	9
Bài 3: HƯỚNG DẪN ĐỌC QUY TRÌNH HÀN (WPS) THEO TIÊU CHUẨN AWS	14
BÀI 4: HƯỚNG DẪN ĐỌC BÁO CÁO QUY TRÌNH HÀN (PQR) THEO TIÊU CHUẨN AWS	20
BÀI 5: HƯỚNG DẪN ĐỌC QUY TRÌNH HÀN (WPS) THEO TIÊU CHUẨN ASME	26
BÀI 6: HƯỚNG DẪN ĐỌC BÁO CÁO QUY TRÌNH HÀN (PQR) THEO TIÊU CHUẨN (ASME)	32

CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN :QUY TRÌNH HÀN

Mã số mô đun: MĐ20

Thời gian thực hiện: 30h

(Lý thuyết: 15h , Thực hành: 15h)

I.VỊ TRÍ TÍNH CHẤT CỦA MÔ ĐUN

- Vị trí: Mô đun này được bố trí sau khi học xong hoặc song song với các môn học MH7 – MH12 và MĐ13- MĐ19
- Tính chất của mô đun: Là mô đun chuyên ngành bắt buộc.

II.MỤC TIÊU CỦA MÔ ĐUN

Học xong môn học này người học có khả năng:

- Làm tốt các công việc cơ bản của người thợ hàn, tại các công trình trọng điểm trong nước và xuất khẩu lao động nước ngoài.
- Giải thích đúng các thông tin trong quy trình hàn để triển khai công việc thuận lợi
- Nhận dạng được vật liệu hàn theo tiêu chuẩn AWS, ASME
- Giải thích đúng vị trí hàn, vật liệu hàn, phương pháp hàn trong quy trình

III.NỘI DUNG MÔ ĐUN

1. Nội dung tổng quát và phân phối thời gian:

TT	Nội dung	Thời gian			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành	Kiểm tra
Bài 1	Giới thiệu chung về WPS - PQR	5	5		
Bài 2	Nhận dạng vật liệu hàn	15	10	5	
Bài 3	Hướng dẫn đọc quy trình hàn (WPS) theo tiêu chuẩn AWS	15	5	10	
Bài 4	Hướng dẫn đọc báo cáo quy trình hàn(PQR) theo tiêu chuẩn AWS	5	2	3	
Bài 5	Hướng dẫn đọc quy trình hàn (WPS) theo tiêu chuẩn ASME	15	7	8	
Bài 6	Hướng dẫn đọc báo cáo quy trình hàn (PQR) theo tiêu chuẩn ASME	5	1	1	3
	Kiểm tra kết thúc môn học	60	30	27	3

2.Nội dung chi tiết

BÀI 1: GIỚI THIỆU CHUNG VỀ WPS – PQR

I. MỤC TIÊU:

- Học xong bài này người học có khả năng:
- Giải thích đúng các quy phạm và tiêu chuẩn: ASME, AWS, API, BS, ISO, E...
- Trình bày được các thông số kỹ thuật về quy trình hàn (WPS), về báo cáo quy trình hàn (PQR).
- Thể hiện tính chủ động, nghiêm túc trong học tập, công việc.

II. ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN MÔ ĐUN:

1. Dụng cụ - Thiết bị:

2. Nguyên vật liệu: Tài liệu các quy phạm và tiêu chuẩn: ASME, AWS, API, BS, ISO...

3. Các điều kiện khác: Giáo trình Kỹ thuật hàn, tài liệu quy phạm liên quan tham khảo.

III. NỘI DUNG:

Hiện nay các công trình phải được thực hiện công việc hàn đạt chất lượng cao và đáp ứng được các yêu cầu đặt ra, điều này được thực hiện bằng cách lập các quy trình hàn (WPS) và báo cáo quy trình hàn (PQR) theo các hướng dẫn của chủ đầu tư và của khách hàng và quy phạm tiêu chuẩn nhằm thỏa mãn các yêu cầu của khách hàng.

1. Các quy phạm và tiêu chuẩn liên quan:

- Tài liệu này lập ra quy trình quản lý chất lượng hàn ở các dự án
- Lập quy trình hàn (Welding Procedure Specification Test)
- Lập báo cáo các quy trình hàn (Procedure Qualification Record_PQR)
- Quy trình này xác định các tiêu chuẩn chung về yêu cầu kỹ thuật
- Sự chấp nhận các quy trình hàn (WPS)
- Các báo cáo quy trình hàn (PQR)
- + ASME section II, Part C.
- + ASME section VIII, Div.1
- + ASME section VIII, Div.2
- + ASME section I
- + ASME B 31.1
- + ASME B 31.3
- + ASME B 31.4
- + ASME section IX
- + API 650, API 1104, BS 5500, AWS D 1.1, ISO

2. Quy trình hàn (WPS - Welding Procedure Specification)

Quy trình hàn được lập ra bởi kỹ sư hàn sau khi nghiên cứu các tiêu chuẩn quy phạm các yêu cầu kỹ thuật của dự án.

Quy trình hàn (WPS) phải cung cấp chi tiết, các thông số kỹ thuật cơ bản để thực hiện một nguyên công hàn và phải bao gồm tất cả các thông tin thích hợp về công việc hàn.

QUY TRÌNH HÀN CÓ CÁC THÔNG TIN

- Các thông tin chung
- + Tên công ty
- + Mã số của công trình hàn (WPS No)
- + Lần sửa đổi (Revision No)
- + Báo cáo quy trình hàn (Supporting PQR No)

- + Phương pháp công nghệ hàn (Welding Process): SMAW/GMAW/GTAW/SAW
- + Phương pháp hàn: Tay, cơ khí, tự động, bán tự động (Type: Manual, Mechanical, Automatic, Semi – Auto)
- + Ngày tháng lập quy trình hàn
- + Người lập
- + Quy phạm áp dụng (Applicable code: ASME section IX, AWS D 1.1, API 1104, ISO)
- Mối ghép (Joint)
- + Thiết kế mối ghép: Hàn gấp mép/Hàn góc
- + Có đệm lót hay không?
- + Vật liệu đệm lót là gì?
- + Chi tiết mối ghép: Góc vát mép, chiều dài của mép sang phanh, khoảng cách khe hở.
- + Chi tiết mối hàn: Số lớp hàn, chiều cao mối hàn, số đường hàn ở lớp hàn phủ bề mặt, hàn 1 bên hay hàn 2 bên.
- Kim loại cơ bản (kim loại gốc)
- Kim loại hàn
- + Tiêu chuẩn theo AWS (SFA No)
- + Loại theo AWS No
- + Số F. No theo AWS hoặc theo ASME section II Part C (F No)
- + Số A. No
- + Kích cỡ của kim loại hàn
- + Kim loại điền đầy
- + Phạm vi chiều dài của kim loại hàn
- + Mối hàn giáp mối
- + Mối hàn góc
- + Phân loại thuốc hàn
- + Các thông tin khác
- Vị trí hàn
- + Vị trí với mối hàn giáp mép
- + Hướng hàn: hàn từ trên xuống hay từ dưới lên
- + Vị trí với mối hàn góc
- Gia nhiệt sơ bộ
- + Nhiệt độ gia nhiệt
- + Nhiệt độ giữa các lớp hàn
- + Duy trì sự gia nhiệt
- Nhiệt luyện sau khi hàn
- + Phạm vi nhiệt luyện
- + Thời gian nhiệt luyện
- + Các thông tin khác
- Khí bảo vệ
- + Khí bảo vệ
- + Hàm lượng của khí bảo vệ
- + Lưu lượng cung cấp khí (Lít/Phút)
- + Đệm khí phía đối diện
- Các thông số chế độ dòng điện hàn

- + Dòng điện hàn AC hay DC
- + Kiểu đầu điện cực: Đầu cực thuận hay cực nghịch
- + Phạm vi điện áp hàn
- + Phạm vi điện thế hàn
- + Điện cực Vonfram: Kích cỡ và loại
- + Phương pháp di chuyển điện cực khi hàn GMAW
- + Tốc độ cấp dây hàn
- Các điều kiện kỹ thuật
- + Dịch chuyển điện cực hàn: Di chuyển ngang hay dọc
- + Kích cỡ chụp phân khối khí
- + Phương pháp làm sạch mối ghép và làm sạch giữa các lớp hàn
- + Biện pháp làm sạch phía đối diện
- + Khoảng cách từ đầu bút hàn đến vật hàn
- + Hàn một lớp hay nhiều lớp cho mỗi phía
- + Số điện cực kim loại hàn, que hàn
- + Tốc độ hàn
- + Các thông số khác
- Bảng các thông số của quy trình hàn:

Weld layer No.	Welding Process	Filler Metal		Current		Volts (V)	Travel Speed (cm/min)	Heat input (KJ/mm)
		Class	Dia (mm)	Polarity	Ampe (A)			
1 st								
2 nd								
3 rd								
n th								

Ghi chú: Các phương pháp công nghệ hàn

Phương pháp công nghệ hàn được định nghĩa trong ISO 857 và mã số tra cứu của chúng khi biểu thị ký hiệu được cho trong ISO 4063, hoặc trong AWS

- 111 – Hàn hồ quang tay que hàn có thuốc bọc
- 121 – Hàn hồ quang điện cực kim loại dưới lớp thuốc – SAW
- 131 – Hàn hồ quang điện cực kim loại trong môi trường khí trơ – MIG
- 135 – Hàn hồ quang điện cực kim loại trong môi trường khí hoạt tính – MAG
- 136 – Hàn hồ quang dây kim loại có lõi thuốc – FCAW
- 141 – Hàn hồ quang điện cực Vonfram trong môi trường khí trơ – TIG

3. Báo cáo quy trình hàn:

Báo cáo quy trình hàn là một bản ghi lại các dữ kiện hàn đã dùng để hàn một mẫu thử nghiệm quy trình. PQR là một bản ghi chép các tham biến đã được ghi lại trong quá trình hàn các mẫu thử. PQR cũng bao gồm các kết quả thử nghiệm của các mẫu thử, các tham biến ghi lại thường rơi vào một khoảng nhỏ các tham biến hiện hành sẽ sử dụng trong hàn sản xuất.

Nội dung của WPS/PQR hoàn chỉnh sẽ cung cấp tài liệu về tất cả các tham biến thiết yếu và khi cần.

- Các thông tin chung
- + Tên công ty
- + Mã số của công trình hàn (WPS No)
- + Lần sửa đổi (Revision No)

- + Báo cáo quy trình hàn (Supporting PQR No)
- + Phương pháp công nghệ hàn (Welding Process): SMAW/GMAW/GTAW/SAW
- + Phương pháp hàn: Tay, cơ khí, tự động, bán tự động (Type: Manual, Mechanical, Automatic, Semi – Auto)
- + Ngày tháng lập quy trình hàn
- + Người lập
- + Quy phạm áp dụng (Applicable code: ASME section IX, AWS D 1.1, API 1104, ISO)
- Mỗi ghép (Joint)
- + Thiết kế mỗi ghép: Hàn gấp mép/Hàn góc
- + Có đệm lót hay không?
- + Vật liệu đệm lót là gì?
- + Chi tiết mỗi ghép: Góc vát mép, chiều dài của mép sang phanh, khoảng cách khe hở.
- + Chi tiết mỗi hàn: Số lớp hàn, chiều cao mỗi hàn, số đường hàn ở lớp hàn phủ bề mặt, hàn 1 bên hay hàn 2 bên.
- Kim loại cơ bản (kim loại gốc)
- Kim loại hàn
- + Tiêu chuẩn theo AWS (SFA No)
- + Loại theo AWS No
- + Số F. No theo AWS hoặc theo ASME section II Part C (F No)
- + Số A. No
- + Kích cỡ của kim loại hàn
- + Kim loại điền đầy
- + Phạm vi chiều dài của kim loại hàn
- + Mỗi hàn giáp mối
- + Mỗi hàn góc
- + Phân loại thuốc hàn
- + Các thông tin khác
- Vị trí hàn
- + Vị trí với mỗi hàn giáp mép
- + Hướng hàn: hàn từ trên xuống hay từ dưới lên
- + Vị trí với mỗi hàn góc
- Gia nhiệt sơ bộ
- + Nhiệt độ gia nhiệt
- + Nhiệt độ giữa các lớp hàn
- + Duy trì sự gia nhiệt
- Nhiệt luyện sau khi hàn
- + Phạm vi nhiệt luyện
- + Thời gian nhiệt luyện
- + Các thông tin khác
- Khí bảo vệ
- + Khí bảo vệ
- + Hàm lượng của khí bảo vệ
- + Lưu lượng cung cấp khí (Lít/Phút)
- + Đệm khí phía đối diện

- Các thông số chế độ dòng điện hàn
- + Dòng điện hàn AC hay DC
- + Kiểu đầu điện cực: Đầu cực thuận hay cực nghịch
- + Phạm vi điện áp hàn
- + Phạm vi điện thế hàn
- + Điện cực Vonfram: Kích cỡ và loại
- + Phương pháp di chuyển điện cực khi hàn GMAW
- + Tốc độ cấp dây hàn
- Các điều kiện kỹ thuật
- + Dịch chuyển điện cực hàn: Di chuyển ngang hay dọc
- + Kích cỡ chụp phân khối khí
- + Phương pháp làm sạch mối ghép và làm sạch giữa các lớp hàn
- + Biện pháp làm sạch phía đối diện
- + Khoảng cách từ đầu bút hàn đến vật hàn
- + Hàn một lớp hay nhiều lớp cho mỗi phía
- + Số điện cực kim loại hàn, que hàn
- + Tốc độ hàn
- + Các thông số khác

- Bảng các thông số của quy trình hàn:

Weld layer No.	Welding Process	Filler Metal		Current		Volts (V)	Travel Speed (cm/min)	Heat input (KJ/mm)
		Class	Dia (mm)	Polarity	Ampe (A)			
1 st								
2 nd								
3 rd								
n th								

- Báo cáo kết quả thử nghiệm
- + Thử nghiệm kéo
- + Thử uốn: Thử uốn chân, uốn mặt hoặc uốn cạnh
- + Thử độ dai, va đập
- + Các thử nghiệm khác
- + Các thông tin
- + Họ tên của người thợ hàn quy trình, mã số của thợ hàn
- + Họ tên của người giám sát kết quả thử nghiệm cơ tính
- + Số báo danh phong thí nghiệm
- + Tiêu chuẩn áp dụng các thử nghiệm của mẫu thử quy trình hàn
- + Tên công ty
- + Ngày tháng năm
- + Người lập báo cáo
- + Người phê duyệt
- + Cơ quan chứng kiến và phê duyệt

BÀI 2:NHẬN DẠNG VẬT LIỆU HÀN

I. MỤC TIÊU:

Học xong bài này người học có khả năng:

- Giải thích đúng các quy phạm và tiêu chuẩn về dây hàn, que hàn như: ASME, AWS, ISO, EN... được áp dụng trong quy trình hàn.
- Nhận dạng được vật liệu hàn của các phương pháp hàn: SMAW, GTAW, GMAW, FCAW, SAW...
- Rèn luyện tính cẩn thận tỉ mỉ, tổ chức nơi làm việc ngăn nắp và đảm bảo an toàn.

II. ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN MÔ ĐUN:

1. **Dụng cụ - Thiết bị:**

2. **Nguyên vật liệu:** Tài liệu bản thông số các dạng vật liệu hàn.

3. **Các điều kiện khác:** Giáo trình kỹ thuật hàn, tài liệu liên quan tham khảo.

III. NỘI DUNG:

1. Các quy phạm và tiêu chuẩn về dây hàn theo tiêu chuẩn ASME và AWS

AWS Spec.	ASME Spec.	Type Of Electrodec (Loại Điện Cực Hàn)
A5.1	SFA 5.1	Điện cực hàn thép Cacbon cho phương pháp hàn SMAW.
A5.2	SFA 5.2	Que hàn phụ dùng để hàn thép Cacbon, thép hợp kim cho các phương pháp hàn bằng nhiên liệu khí.
A5.3	SFA 5.3	Điện cực hàn Nhôm và hợp kim Nhôm cho phương pháp hàn SMAW.
A5.4	SFA 5.4	Điện cực hàn thép không rỉ cho phương pháp hàn SMAW.
A5.5	SFA 5.5	Điện cực hàn thép hợp kim thấp cho phương pháp hàn SMAW.
A5.6	SFA 5.6	Điện cực hàn đồng và hợp kim đồng cho phương pháp hàn SMAW.
A5.7	SFA 5.7	Điện cực hàn đồng và hợp kim đồng cho phương pháp hàn GMAW, GTAW, SAW...
A5.8	SFA 5.8	Kim loại điện chảy sử dụng cho phương pháp hàn đồng.
A5.9	SFA 5.9	Điện cực hàn thép không rỉ cho phương pháp hàn GMAW, GTAW, PAW...
A5.10	SFA 5.10	Điện cực hàn nhôm và hợp kim nhôm cho phương pháp hàn GMAW, GTAW, SAW...
A5.11	SFA 5.11	Điện cực hàn nikel và hợp kim nikel cho phương pháp hàn SMAW.
A5.12	SFA 5.12	Điện cực wolfram sử dụng cho các phương pháp hàn hồ quang và cắt.
A5.14	SFA 5.14	Điện cực hàn nikel và hợp kim nikel cho phương pháp hàn GMAW, GTAW, SAW...
A5.15	SFA 5.15	Điện cực hàn gang.
A5.16	SFA 5.16	Điện cực hàn titan và hợp kim titan cho phương pháp hàn hàn GMAW, GTAW, SAW...
A5.17	SFA 5.17	Điện cực và chất trợ dung hàn thép cacbon sử dụng cho phương pháp hàn SAW.
A5.18	SFA 5.18	Điện cực hàn thép cacbon cho phương pháp hàn GMAW,GTAW, SAW...