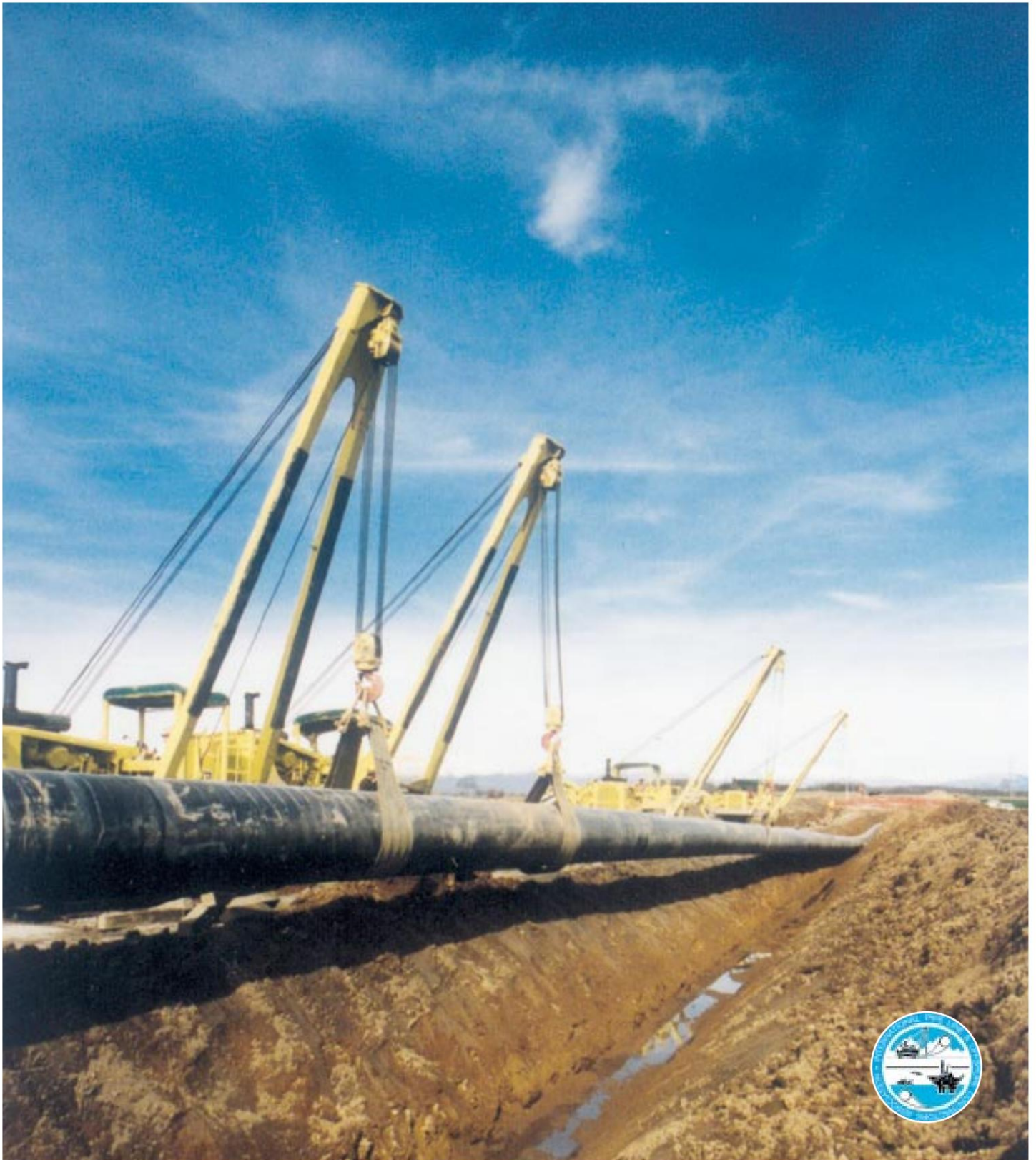


Sổ tay hàn đường ống

• Kỹ thuật hàn • Vật liệu hàn • Khuyết tật và cách khắc phục



Danh sách các nội dung

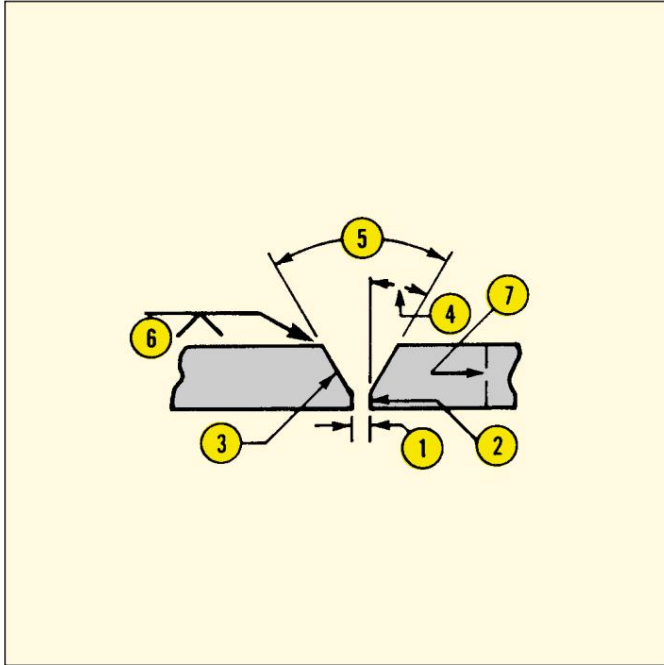
GIỚI THIỆU	3	Hàn ống theo chiều dọc xuống (xuống dốc) bằng điện cực xenlulo	
Các chi tiết		1 - Chuẩn bị và kết	
chung.....		dính	27 2 - Khớp ở vị trí 5G/
4 Các loại khớp		PG	29 3 - Khớp ở vị trí 6G/H-
5 Góc định vị điện cực	6 Phân loại	L045	35
ống	7 Tiêu		
thụ điện cực	11 vị trí ASME / EN	Hàn ống đứng lên (lên dốc) bằng hỗn hợp xenlulo/kỹ thuật cơ	
		bản 1 - Chuẩn bị và kết	
		dính	13
		PF	38 2 - Khớp ở vị trí 5G/
		PC	40 3 - Khớp ở vị trí 2G/
			44 4 - Khớp ở vị trí 6G/H-L045
			47
QUY TRÌNH ARC KIM LOẠI THỦ			
CÔNG	15		
Thông tin chung	16	KHUYẾT TẬT: NGUYÊN NHÂN VÀ CÁCH GIẢI QUYẾT	49
Vật liệu dòn.....	17		
Điện cực xenlulo dạng ống	17 Điện cực cơ		
bản	19		
Điện cực cơ bản - Thông số kỹ thuật.....	20		
Điện cực xenlulo - Thông số kỹ thuật.....	22		
KỸ THUẬT HÀN VÀ THỰC HÀNH HOẠT			
ĐỘNG	25	HÀN ỐNG TỰ ĐỘNG	53
		Thông tin chung	54
		Vật liệu dòn.....	55
		Kỹ thuật hàn và thực hành vận hành ..	57 Ví dụ về WPS
		58 So sánh ba phương pháp hàn	62 Khuyết tật và cách khắc
		phục	63
Thông tin chung	26		

GIỚI THIỆU



Chi tiết chung

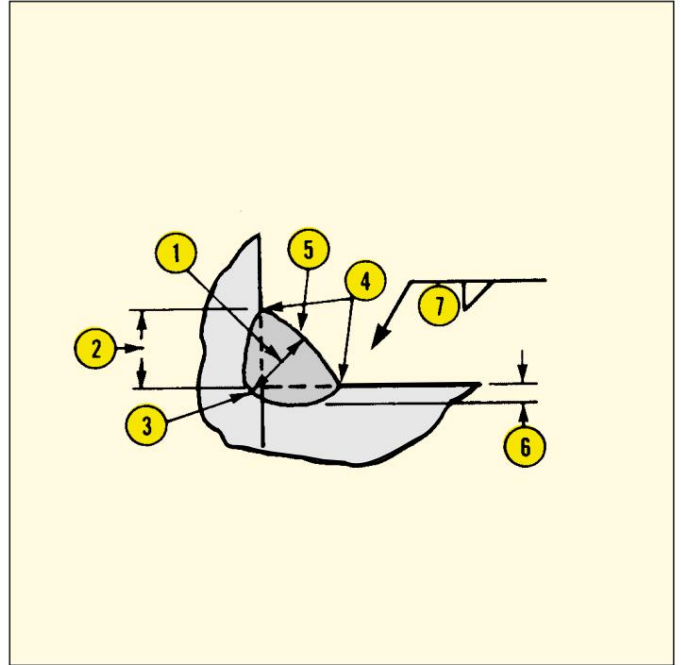
Khớp móng



1. Khe hở gốc: khoảng cách giữa các cạnh được hàn ở gốc mối nối
2. Mặt gốc: bề mặt của vết vát vuông góc với bề mặt của tấm 3. Mặt vát: bề mặt xiên của vết chuẩn bị 4. Góc xiên: góc giữa bề mặt vát và mặt phẳng vuông góc với tấm 5. Góc bao gồm: tổng góc giữa hai bề mặt vát 6. Chiều rộng đường may: chiều rộng hiệu dụng của mối nối (khoảng cách

giữa các góc xiên cộng với độ sâu thâm nhập). Chiều rộng của đường hàn sắt và rãnh sắt là như nhau 7. Độ dày của tấm

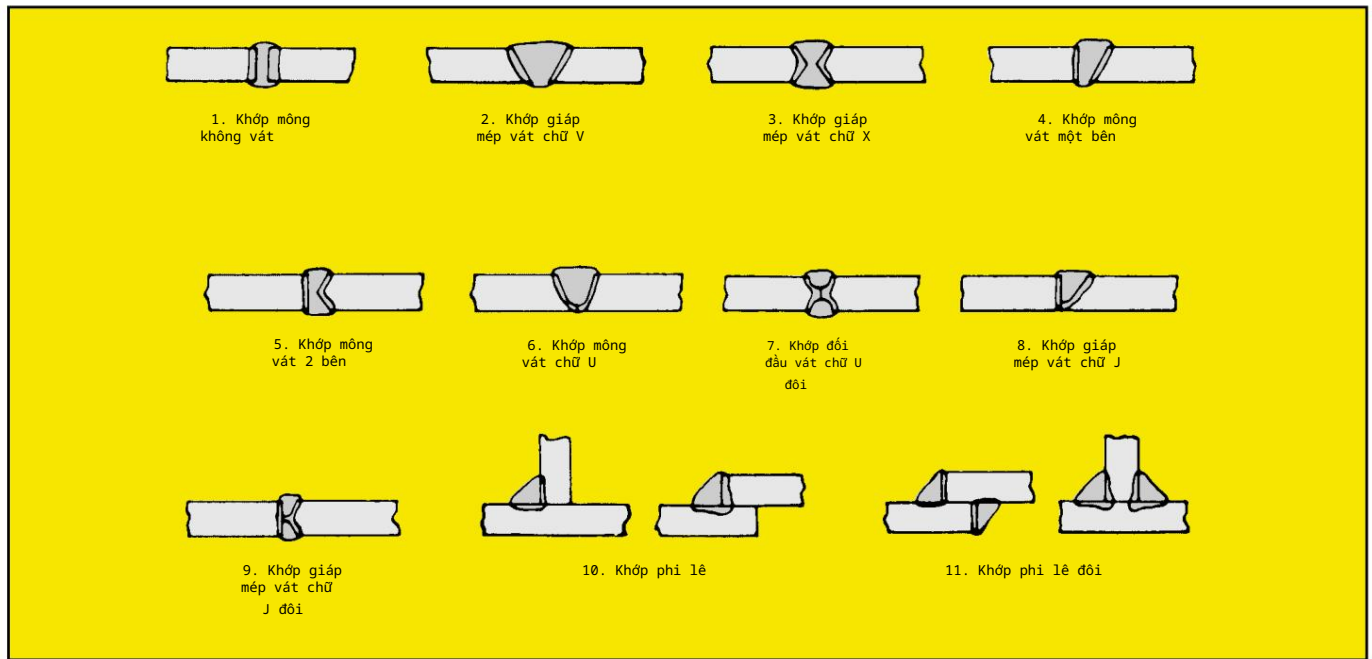
phần phi lê



1. Độ dày họng: khoảng cách giữa chân đường may và bề mặt được đo trên phần giác của góc 2. Chiều dài chân: khoảng cách giữa chân đường may và cạnh 3. Chân khớp: điểm mà đáy đường may giao với bề mặt của kim loại cơ bản 4 Mép nối: điểm nối giữa bề mặt đường may và bề mặt kim loại cơ bản 5. Bề mặt mối nối: bề mặt bên ngoài của đường may 6. Độ sâu nung chảy: độ sâu đạt được bởi bề nung chảy từ .

bề mặt của kim loại cơ bản 7. Chiều rộng đường may: khoảng cách giữa các cạnh của mối nối

Các loại khớp



Có thể có nhiều biến thể khác.

Góc định vị điện cực

Trong sổ tay này, phương pháp AWS chính thức được sử dụng để xác định góc định vị của các điện cực (đã bổ sung EN).

Hai góc được chỉ định: góc cấp liệu và góc làm việc.

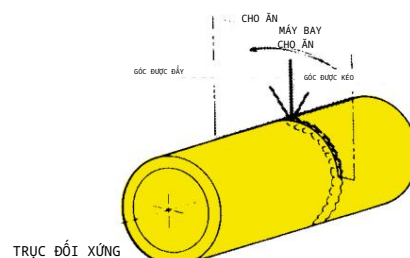
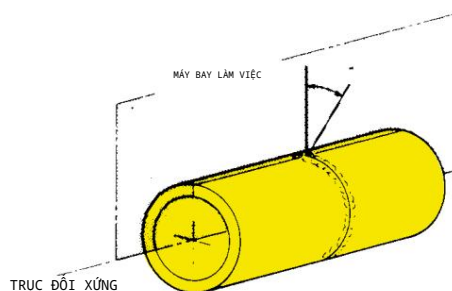
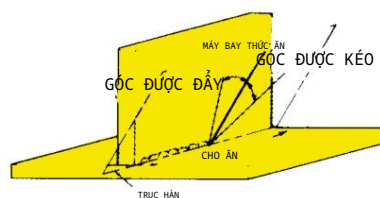
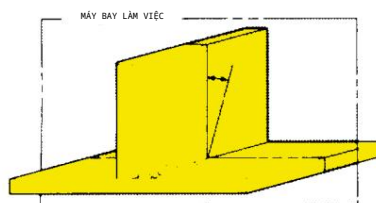
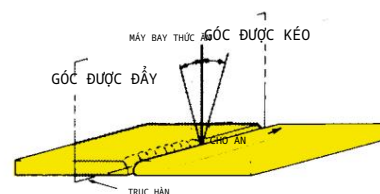
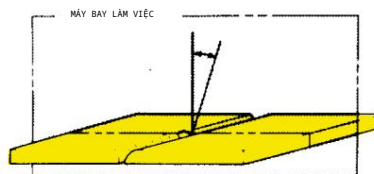
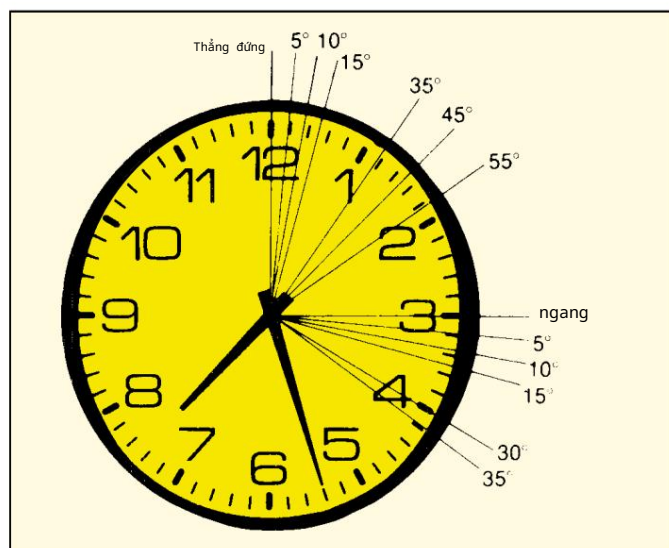
Góc cấp liệu được gọi là "ĐANG ĐƯỢC ĐẨY" khi điện cực hướng về hướng cấp liệu.

Góc cấp liệu được gọi là "ĐỀ ĐƯỢC KÉO" khi điện cực hướng ngược lại với cấp liệu.

Góc làm việc được đưa ra liên quan đến mặt phẳng tham chiếu hoặc mặt phẳng làm việc.

Các hình vẽ minh họa phương pháp định nghĩa các góc.

Lấy mặt đồng hồ làm tham chiếu, 1 phút tương ứng với 6°.



Phân loại ống

Ống không hàn và ống hàn có kích thước phù hợp với tiêu chuẩn ANSI B 36.10 và API

Rated size (")	Outside diameter (mm)	RATED WALL THICKNESS (mm)													
		Sched. 5	Sched. 10	Sched. 20	Sched. 30	Standard	Sched. 40	Sched. 60	Extra strong:	Sched. 80	Sched. 100	Sched. 120	Sched. 140	Sched. 160	XX strong
1/8	10,3	—	1,2	—	—	1,7	1,7	—	2,4	2,4	—	—	—	—	—
1/4	13,7	—	1,6	—	—	2,2	2,2	—	3,0	3,0	—	—	—	—	—
3/8	17,1	—	1,6	—	—	2,3	2,3	—	3,2	3,2	—	—	—	—	—
1/2	21,3	—	2,1	—	—	2,8	2,8	—	3,7	3,7	—	—	—	4,75	7,5
3/4	26,7	1,6	2,1	—	—	2,9	2,9	—	3,9	3,9	—	—	—	5,5	7,8
1	33,4	1,6	2,8	—	—	3,4	3,4	—	4,5	4,5	—	—	—	6,4	9,1
1 1/4	42,1	1,6	2,8	—	—	3,6	3,6	—	4,8	4,8	—	—	—	6,4	9,7
1 1/2	48,3	1,6	2,8	—	—	3,7	3,7	—	5,1	5,1	—	—	—	7,1	10,2
2	60,3	1,6	2,8	—	—	3,9	3,9	—	5,5	5,5	—	—	—	8,7	11,0
2 1/2	73,0	2,1	3,0	—	—	5,2	5,2	—	7,0	7,0	—	—	—	9,5	14,0
3	88,9	2,1	3,0	—	—	5,5	5,5	—	7,6	7,6	—	—	—	11,1	15,2
3 1/2	101,6	2,1	3,0	—	—	5,7	5,7	—	8,0	8,0	—	—	—	—	—
4	114,3	2,1	3,0	—	—	6,0	6,0	—	8,6	8,6	—	11,1	—	13,5	17,1
5	141,3	2,8	3,4	—	—	6,6	6,6	—	9,5	9,5	—	12,7	—	15,9	19,0
6	168,3	2,8	3,4	—	—	7,1	7,1	—	11,0	11,0	—	14,3	—	18,2	22,0
8	219,1	2,8	3,8	6,4	7,0	8,2	8,2	10,3	12,7	12,7	15,0	18,2	20,6	23,0	22,2
10	273	3,4	4,2	6,4	7,8	9,3	9,3	12,7	12,7	15,0	18,2	21,4	25,4	28,6	—
12	323,8	4,0	4,6	6,4	8,4	9,5	10,3	14,3	12,7	17,4	21,4	25,4	28,6	33,3	—
14 Est.	355,6	—	6,4	7,9	9,5	9,5	11,1	15,0	12,7	19,0	23,8	27,8	31,8	35,7	—
16 Est.	406,4	—	6,4	7,9	9,5	9,5	12,7	16,7	12,7	21,4	26,2	31,0	36,5	40,5	—
18 Est.	457,2	—	6,4	7,9	11,1	9,5	14,3	19,0	12,7	23,8	29,4	35,0	39,7	45,2	—
20 Est.	508	—	6,4	9,5	12,7	9,5	15,0	20,6	12,7	26,2	32,5	38,0	44,5	50,0	—
22 Est.	558,8	—	6,4	—	—	9,5	—	—	12,7	—	—	—	—	—	—
24 Est.	609,6	—	6,4	9,5	14,3	9,5	17,4	24,6	12,7	31,0	38,9	46,0	52,4	59,5	—
26 Est.	660,4	—	—	—	—	9,5	—	—	12,7	—	—	—	—	—	—
30 Est.	762	—	7,9	12,7	15,9	9,5	—	—	12,7	—	—	—	—	—	—
34 Est.	863,6	—	—	—	—	9,5	—	—	12,7	—	—	—	—	—	—
36 Est.	914,4	—	—	—	—	9,5	—	—	12,7	—	—	—	—	—	—
42 Est.	1067	—	—	—	—	9,5	—	—	12,7	—	—	—	—	—	—

Các quy định liên quan đến kết quả thử kéo, uốn đối với chiều dày ≤ 25mm¹ , và thử thủy tĩnh

Ký hiệu các loại thép		Thân ống (ống không hàn và hàn)				Đường nối hàn		Đường ống
						HFW, CUA, BÒ	CUA, BÒ	
Chữ và số	Số đơn nhất	điểm	Sức căng		Độ giãn dài ³ (L ₀ = 5,65√S ₀)	Sức căng	Đường kính trục chính để uốn	Thủy tĩnh
		R _{10,5}	R _m	R _{10,5} /R _m 2	MỘT	R _m	kiểm tra ⁴	HÀi kiểm tra
		MPa	MPa tối thiểu.	tối đa.	% phút.	MPa phút.	(xem 8.2.3.5)	(xem 8.2.3.8)
L245NB L245MB	1,0457 1,0418	từ 245 đến 440	415	0,80 0,85	22	Các giá trị tương tự như đường ống cơ thể được áp dụng.	3 T	Mỗi ống phải làm bài kiểm tra không hiển thị mặt nứt hoặc có thể nhìn thấy biến dạng
L290NB L290MB	1.0484 1.0429	từ 290 đến 440	415	0,80 0,85	21		3 T	
L360NB L360QB L360MB	1,0582 1,8948 1,0578	từ 360 đến 510	415	0,85 0,88 0,85	20		4 T	
L415NB L415QB L415MB	1.8972 1.8947 1.8973	từ 415 đến 565	420	0,85 0,88 0,85	18		5 T	
L450QB L450MB	1.8952 1.8975	từ 450 đến 570	535	0,90 0,87	18		6 T	
L485QB L485MB	1.8955 1.8977	từ 485 đến 605	570	0,90 0,90	18		6 T	
L555QB L555MB	1.8957 1.8978	từ 555 đến 675	625	0,90 0,90	18		6 T	
1 Các đặc tính cơ học của ống có giá trị chiều dày lớn hơn đến 40 mm phải được thỏa thuận. 2 Các giá trị của tỷ lệ giữa điểm chảy đơn nhất và độ bền kéo được áp dụng cho sản phẩm “ống”. Chúng không thể được yêu cầu cho sản phẩm nguyên liệu ban đầu. 3 Các giá trị này được áp dụng cho các mẫu ngang được lấy từ thân ống. Nếu các mẫu dọc được thử nghiệm, các giá trị độ giãn dài phải tăng thêm 2 đơn vị. 4 T = chiều dày ống quy định.								

Đường kính ngoài và độ dày ưu tiên (được biểu thị trong vùng đóng khung của bàn, bao gồm cả khung)

Đường kính ngoài mm	độ dày mm																											
	2,3	2,6	2,9	3,2	3,6	4	4,3	5	5,6	6,3	7,1	8	8,8	10	11	12	15	14,2	16	17,5	20	22	25	28	30	32	36	40
33,7																												
42,4																												
48,3																												
60,3																												
88,9																												
114,3																												
168,3																												
219,1																												
273																												
323,9																												
355,6																												
406,4																												
457																												
508																												
559																												
610																												
660																												
711																												
762																												
813																												
864																												
914																												
1 016																												
1 067																												
1 118																												
1 168																												
1 219																												
1 321																												
1 422																												
1 524																												
1 626																												

Tính năng cơ học/Thành phần hóa học (Thép API)

API sự chỉ rõ	Chất lượng	Chống đỡ cơ khí. MPa		Thành phần hóa học %		Cacboni (tối đa) tương đương
		Điểm năng suất	Sức căng	Cacbon (tối đa)	Mangan (tối đa)	
5 L	A 25	170	310			0,31
5 L - 5 LS	A	210	330	0,21	0,90	0,37
5 L - 5 LS	B	240	410	0,27	1,15	0,46
5 LX	X 42	290	410	0,28	1,25	0,50
5 LX	X 46	320	430	0,28	1,25	0,53
5 LX	X 52	360	500	0,28	1,25	0,53
5 LX	X 56	390	520	0,26	1,35 e/o (Nb/V/Ti)	0,48
5 LX	X 60	410	540	0,26	1,35 e/o (Nb/V/Ti)	0,48
5 LX	X 65	450	550	0,26	1,40 e/o (Nb/V/Ti)	0,49
5 LX	X 70	480	560	0,23	1,60	0,49

Tiêu thụ điện cực

Tiêu thụ điện cực đường ống (kg) khi xuống dốc thẳng đứng

Pipe diameter		Wall thickness																			
		6,3 mm (1/4'')				9,5 mm (1,6'')				12,5 mm (1/2'')				16 mm (3/8'')				19 mm (3/4'')			
Inches	mm	Electrode bead and Ø				Electrode bead and Ø				Electrode bead and Ø				Electrode bead and Ø				Electrode bead and Ø			
		First 4 mm	Second 4 mm	Filling 5 mm	Kg/ Joint	First 4 mm	Second 4 mm	Filling 5 mm	Kg/ Joint	First 4 mm	Second 4 mm	Filling 5 mm	Kg/ Joint	First 4 mm	Second 4 mm	Filling 5 mm	Kg/ Joint	First 4 mm	Second 4 mm	Filling 5 mm	Kg/ Joint
6	152	0,11	0,13	—	0,24	0,11	0,08	0,29	0,48	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	203	0,15	0,14	—	0,29	0,15	0,11	0,37	0,63	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	254	0,20	0,14	0,06	0,39	0,19	0,14	0,47	0,80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	305	0,24	0,17	0,08	0,49	0,23	0,16	0,58	0,97	0,23	0,16	1,31	1,70	—	—	—	—	—	—	—	—
14	356	0,28	0,19	0,11	0,58	0,27	0,19	0,68	1,14	0,27	0,19	1,54	2,00	0,26	0,18	2,62	3,06	—	—	—	—
16	406	0,32	0,22	0,12	0,66	0,31	0,22	0,77	1,30	0,31	0,22	1,75	2,28	0,31	0,21	2,99	3,51	—	—	—	—
18	457	0,36	0,25	0,13	0,74	0,36	0,25	0,85	1,46	0,35	0,25	1,97	2,57	0,35	0,24	3,37	3,96	0,35	0,24	5,02	5,61
20	508	0,41	0,28	0,14	0,83	0,40	0,28	0,95	1,63	0,40	0,27	2,19	2,86	0,39	0,27	3,74	4,40	0,39	0,27	5,58	6,24
24	610	0,49	0,34	0,16	0,99	0,48	0,34	1,14	1,96	0,48	0,33	2,62	3,43	0,47	0,33	4,51	5,31	0,47	0,33	6,68	7,48
28	711	0,57	0,40	0,18	1,15	0,57	0,39	1,32	2,28	0,56	0,39	3,06	4,01	0,56	0,38	5,19	6,13	0,56	0,38	7,79	8,73
30	762	0,61	0,43	0,20	1,24	0,61	0,42	1,41	2,44	0,60	0,42	3,29	4,31	0,60	0,41	5,64	6,65	0,60	0,41	8,34	9,35
32	813	—	—	—	—	0,65	0,45	1,51	2,61	0,64	0,45	3,51	4,60	0,64	0,44	6,01	7,09	0,64	0,44	8,90	9,98
36	914	—	—	—	—	0,73	0,51	1,70	2,94	0,73	0,51	3,93	5,17	0,72	0,50	6,78	8,00	0,72	0,50	10,01	11,23
40	1016	—	—	—	—	0,81	0,57	1,89	3,27	0,81	0,56	4,38	5,75	0,80	0,56	7,53	8,89	0,80	0,56	11,11	12,47
42	1067	—	—	—	—	0,86	0,60	1,97	3,35	0,85	0,59	4,60	6,04	0,85	0,59	7,90	9,34	0,85	0,59	11,65	13,09
48	1219	—	—	—	—	0,98	0,68	2,26	3,92	0,97	0,67	5,25	6,89	0,97	0,67	9,02	10,66	0,97	0,67	13,32	14,96
60	1524	—	—	—	—	1,23	0,86	2,83	4,92	1,21	0,84	6,56	8,61	1,21	0,84	11,28	13,33	1,21	0,84	16,66	18,71
Typical number of beads		3				5				7				10				16			

Tiêu thụ điện cực đường ống (kg) theo chiều dọc lên dốc

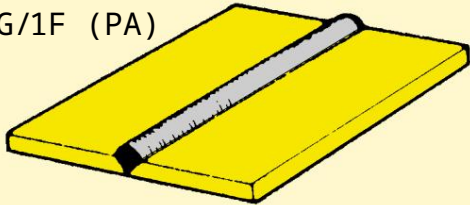
Pipe diameter		Wall thickness														
		9,5 mm (3/8")					12,5 mm (1/2")					16 mm (3/8")				
		Electrode Ø					Electrode Ø					Electrode Ø				
Inches	mm	First 3,25 mm	Filling 4 mm	Kg/ Joint	First 3,5 mm	Filling 4 mm	Kg/ Joint	First 3,25 mm	Filling 4 mm	Kg/ Joint	First 3,5 mm	Filling 4 mm	Kg/ Joint	First 3,25 mm	Filling 5 mm	Kg/ Joint
6	152	0,23	0,61	0,84	0,23	1,05	1,28	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	203	0,32	0,81	1,13	0,32	1,41	1,73	0,32	2,13	2,45	—	—	—	—	—	—
12	305	0,45	1,22	1,67	0,45	2,13	2,58	0,45	3,22	3,67	0,45	4,50	4,95	0,45	7,57	8,02
16	406	0,63	1,63	2,26	0,63	2,77	3,40	0,63	4,44	5,07	0,63	5,94	6,57	0,63	10,02	10,65
20	508	0,77	2,04	2,81	0,77	3,49	4,26	0,77	5,31	6,08	0,77	7,44	8,21	0,77	12,52	13,29
24	610	0,90	2,45	3,35	0,90	4,22	5,12	0,90	6,44	7,34	0,90	8,98	9,88	0,90	15,15	16,05
28	711	1,09	2,81	3,90	1,09	4,90	5,99	1,09	7,48	8,57	1,09	10,43	11,52	1,09	17,60	18,69
32	813	1,22	3,27	4,49	1,22	5,62	6,84	1,22	8,62	9,84	1,22	12,02	13,24	1,22	20,18	21,40
36	914	1,41	3,63	5,04	1,41	6,30	7,71	1,41	9,80	11,21	1,41	13,43	14,84	1,41	22,63	24,04
40	1016	1,54	4,04	5,58	1,54	6,98	8,52	1,54	10,66	12,20	1,54	14,88	16,42	1,54	25,08	26,62
48	1219	1,86	4,90	6,76	1,86	8,39	10,25	1,86	12,84	14,70	1,86	17,92	19,78	1,86	30,21	32,07
60	1524	—	—	—	2,31	10,52	12,83	2,31	20,59	22,90	2,31	22,41	24,72	2,31	37,74	40,05

g4444g4ld

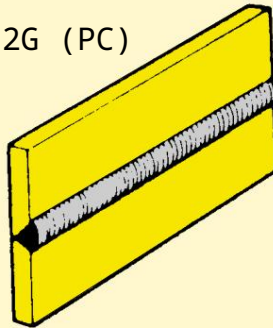
g4444g4ld

Vị trí ASME/EN

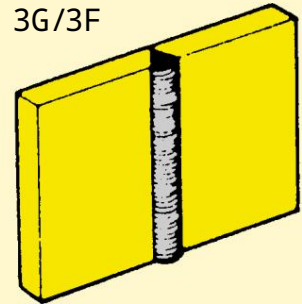
1G/1F (PA)



2G (PC)

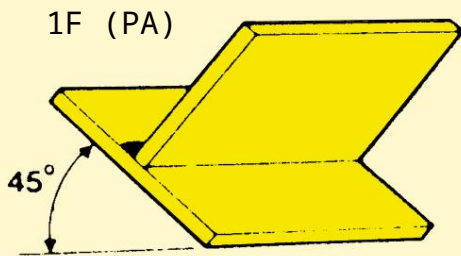


3G/3F

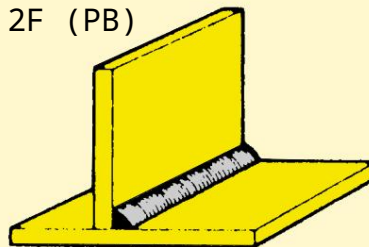


PG - XUỐNG
PF - NÂNG CAO

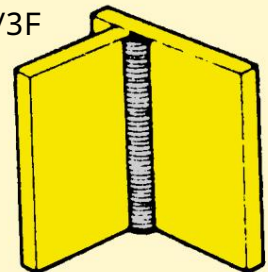
1F (PA)



2F (PB)



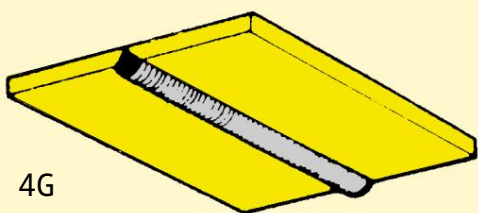
3G/3F



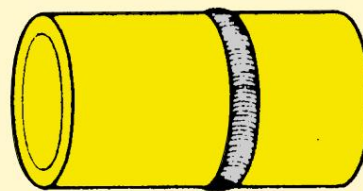
PG - XUỐNG
PF - NÂNG CAO

4G

(THỂ DỤC)

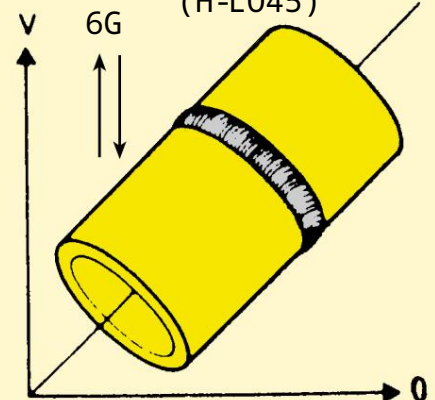


5G



PG - XUỐNG
PF - NÂNG CAO

(H-L045)





ARC KIM LOẠI THỦ CÔNG QUÁ TRÌNH



Thông tin chung

Quy trình hàn chính được sử dụng để hàn đường ống là phương pháp MMA, hàn thủ công với các điện cực được phủ. Có nhiều lý do cho sự lựa chọn này. Điều đầu tiên là rõ ràng nhất: điện cực thủ công là sản phẩm đầu tiên được phát minh phù hợp cho hàn hồ quang. Tuy nhiên, cho đến ngày nay, khi người sử dụng có thể sử dụng các vật liệu phức tạp hơn, năng suất cao hơn và kỹ thuật ít tốn kém hơn thì hàn MMA vẫn là một quy trình được ưa chuộng để hàn ống. Việc sử dụng dễ dàng, khả năng tiếp cận các vị trí khó tiếp cận, tính đơn giản của các máy phát điện cần thiết (hoặc thực tế là có thể sử dụng máy phát điện động cơ; nguồn điện mạng không phải lúc nào cũng có sẵn ở các vị trí lắp đặt), thực tế là khí bảo vệ (khó tìm) ở một số quốc gia, đặc biệt là các nước thuộc thế giới thứ ba), không cần thiết khi hàn bằng dây trần hoặc có lõi, tất cả những điều này và những lý do khác là lý do cho sự lựa chọn này.

Một số loại điện cực xenlulo và điện cực cơ bản đã được thiết kế đặc biệt để đáp ứng các yêu cầu về loại thép được sử dụng để sản xuất đường ống và các thông số kỹ thuật an toàn được đặt ra theo tiêu chuẩn, đồng thời trang bị cho người dùng, tức là thợ hàn, các sản phẩm đa năng được tạo ra cho mục đích cụ thể này. .

Vật liệu độn

OK ỐNG CELLULOSIC ĐIỆN CỰC

OK Điện cực Pipeweld luôn là giải pháp an toàn và hiệu quả trong hàn đường ống.

Đặc điểm •

- Hàm lượng Cellulose cao trong điện cực mang lại khả năng xuyên thấu hồ quang mạnh ở mọi vị trí.
- Hàm lượng Cellulose cao tạo ra ít xỉ bám trên hạt hàn, mặc dù dễ nóng chảy lại nhưng nên loại bỏ xỉ trước khi hàn hạt tiếp theo.
- Lớp phủ mỏng kết hợp với hồ quang xuyên thấu cho phép tận dụng khe hở gốc nhỏ hơn và mỗi nối hoàn chỉnh cần ít kim loại mối hàn được lắng đọng hơn.
- Sự đông đặc nhanh chóng của kim loại mối hàn cho phép thực sự hàn ở mọi vị trí



Phạm vi dòng điện được khuyến nghị cho các vị trí hàn khác nhau.

Ø mm	Flat position (A)	Uphill position (A)	Downhill position (A)
2,5	40 ÷ 70	40 ÷ 60	50 ÷ 90
3,25	70 ÷ 110	60 ÷ 90	70 ÷ 120
4	90 ÷ 130	70 ÷ 110	90 ÷ 160
5	110 ÷ 160	90 ÷ 130	110 ÷ 190

Thiết bị hàn Các máy tạo hàn có thể sử dụng được với OK Pipeweld cần phải có điện áp mạch hở tương đối cao (OCV > 65V) và đặc tính động học tốt. Điều này ngăn ngừa sự bắn ra của hồ quang trong quá trình hàn.



Bảo quản và bảo quản điện cực xenlulo Điện cực xenlulo cần một lượng ẩm nhất định, thông thường từ 3% đến 9%, để hoạt động tốt. Làm khô quá mức loại điện cực này sẽ dẫn đến sự cháy thành than của vật liệu hữu cơ bên trong lớp phủ. Điều này có thể làm cho hiệu suất hàn không đạt yêu cầu, mất điện áp hồ quang và độ xốp của kim loại mối hàn. KHÔNG nên sấy khô lại những loại điện cực này.



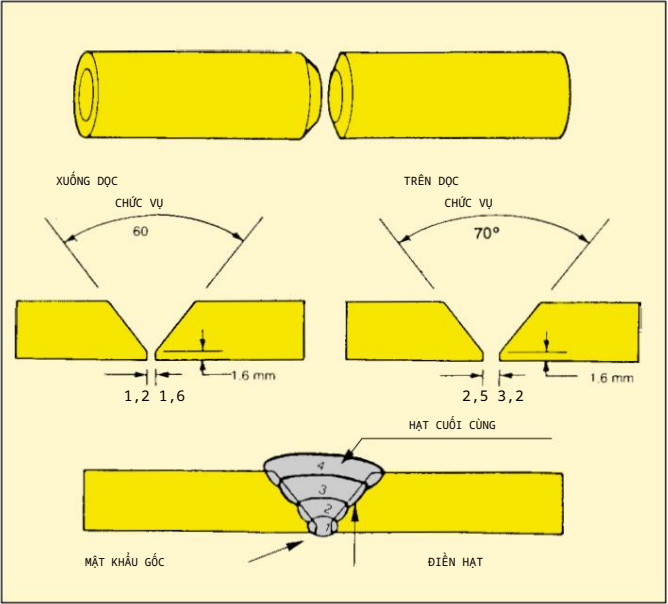
Lon để vận chuyển và dự trữ trong môi trường nặng

Dòng sản phẩm vật tư tiêu hao ESAB dành cho hàn đường ống đã được phát triển để phù hợp với chất lượng thép và nhu cầu của ngành công nghiệp đường ống nhằm đảm bảo độ tin cậy, dễ dàng sử dụng.

sử dụng hàng tiêu dùng có năng suất cao. Tài nguyên của chúng tôi ở
nghiên cứu và phát triển trên toàn thế giới đã thực hiện
không những có thể đáp ứng được nhu cầu ngày nay mà còn có thể
cũng để thấy trước những nhu cầu cho ngày mai. Xenlulo
các điện cực từ ESAB được sử dụng để truyền gốc, làm đầy và
giới hạn trên một loạt các loại thép được sử dụng trong đường ống
công nghiệp và sản xuất đường ống.

Lựa chọn điện cực ESAB cho từng vị trí hạt

ống thép gốc thép cấp	hoặc cốt thép cấp	Thẻ nóng	Điện nóng	chức làm đầy vượt qua	giới hạn
5L, A25	• • • • •				
5L, 5LS, A	• • • • •				
5L, 5LS, B	• • • • •				
5LS, 5LX42	• • • • •				
5LS, 5LX46	• • • • •				
5LS, 5LX52	•	•			
5LX56	•	•			
5LX60	•	•			
5LX65	•	•			
5LX70	•	•			
• = Pipeweld 6010 Plus = Mối hàn ống 7010 = Mối hàn ống 8010					



ĐIỆN CỰC CƠ BẢN

Khi thép đường ống có cường độ cao hơn X70 sự cần thiết phải gia nhiệt trước và xử lý nhiệt sau hàn trở nên nghiêm ngặt hơn và việc lựa chọn sử dụng cơ bản điện cực mang lại lợi thế. Lý do tất nhiên là lượng hydro cao trong kim loại mối hàn từ điện cực xenlulo. Hydro là một nguy cơ lớn hơn đối với các vết nứt ở vật liệu có độ bền cao, do tăng độ nhạy với độ cứng của các loại thép này. Các tính chất của điện cực cơ bản cũng có nhiều ý nghĩa đặc tính tác động tốt hơn ở nhiệt độ thấp. Nhược điểm của điện cực cơ bản hàn dọc lên là dòng điện thấp phải được sử dụng dẫn đến mức thấp năng suất.

Điều này có thể tránh được bằng cách sử dụng các điện cực cơ bản được phát triển đặc biệt để hàn đường ống theo chiều dọc xuống chức vụ. Những điện cực này có chứa bột sắt trong lớp phủ và do đó có năng suất cao hơn so với điện cực cellulose vì chúng cũng có thể được hàn ở dòng điện cao hơn điện cực cellulose. Năng suất cao hơn 25-30% so với cellulose điện cực và cao hơn 40-50% so với điện cực cơ bản trong hàn thẳng đứng.

Ở rễ, sự xâm nhập và lực của xenlulô Tuy nhiên, điện cực là quá trình hiệu quả nhất vì họ có thể quản lý việc mở rễ nhỏ với dòng điện cao dẫn đến tiến triển nhanh chóng. Một điện cực cơ bản có thể cũng được sử dụng cho thứ mục gốc nhưng yêu cầu về căn chỉnh sẽ cao hơn do hồ quang ít lực hơn.

Quy trình tốt nhất để hàn đường ống cường độ cao là do đó phải sử dụng điện cực xenlulo để làm rễ và các điện cực thẳng đứng cơ bản để làm đầy và đóng nắp. Chất lượng cao hơn của kim loại mối hàn cơ bản là thuận lợi khi đường ống chịu áp lực.

Khi trong quá trình di chuyển, một đường ống ngầm (trung bình và đường kính lớn) băng qua đường bộ và đường sắt, khi ứng suất tĩnh và động lớn hơn tồn tại đối với bên ngoài lý do hoặc khi đường ống vừa và nhỏ đường kính được chịu nhiệt độ cao, mạnh mẽ áp suất và độ rung (nhà máy sưởi ấm, nhà máy lọc dầu, v.v.), nó thường được ưu tiên thực hiện hạt đầu tiên với Mối hàn đường ống và trám bằng điện cực cơ bản.

API Thông số kỹ thuật	Điện cực để xuất chất lượng	Góc đầu tiên	đổ đầy
thuật 5L	A 25	Mối hàn 6010 OK 48,00	
5L - 5LS A		Mối hàn 6010 OK 48,00	
5L - 5LS B		Mối hàn 6010 OK 48,00	
5LX	X42	Mối hàn 6010 OK 48,00	
5LX	X46	Mối hàn 6010 OK 48,00	
5LX	X52	Mối hàn 6010 OK 48,00	
5LX	X56	Mối hàn 6010 OK 48,00	
5LX	X60	Mối hàn 6010 OK 48,00	
5LX	X65	Mối hàn 6010 OK 74,70	
5LX	X70	Mối hàn 6010 OK 74,70	



Với điều này, sự thâm nhập hoàn toàn mà chỉ Pipeweld có thể đảm bảo độ bền tối đa của mối nối do đến điện cực có lớp phủ cơ bản thu được. Một số đặc tính cơ học, đặc biệt là các giá trị độ dẻo dai và sức mạnh đã được cải thiện. OK 48,00 được phân loại E 7018-1; điều này có nghĩa là nó cung cấp giá trị đàn hồi trên 27j ở -46°C, nhờ độ tinh khiết của các thành phần của nó, trong một môi trường thậm chí còn được phát triển tốt hơn công thức.

Nó có thể được sử dụng để hàn thép có giá trị cao lượng cacbon tương đương và/hoặc giới hạn đàn hồi cao nhờ vào đặt để đảm bảo giá trị của hydro khuếch tán của ≤ 5ml/100g. và do đó làm tăng nguy cơ cảm lạnh vết nứt thực tế không tồn tại, cũng cho phép một giảm nhiệt độ gia nhiệt trước cần thiết cho điện cực cơ bản. Ngoài những ngành luyện kim và các khía cạnh sản xuất quan trọng đối với người xây dựng, có khả năng hàn được cải thiện. Sự khởi đầu tuyệt vời và khởi động lại, sự hợp nhất liên tục và thường xuyên và khía cạnh tốt của đường hàn ở tất cả các vị trí đều được đặc tính quan trọng cơ bản của thợ hàn và đảm bảo năng suất cao.

Hộp đựng VacPac (hộp nhựa bên trong có Vac Packed) lá nhôm được hàn kín) đảm bảo những điều này đặc tính, trong một thời gian dài và cho phép sản phẩm để sử dụng mà không cần sấy lại.

Điện cực cơ bản cho thép có kích thước trung bình và sức mạnh năng suất cao

loại điện cực	được 48.00	Được 53,70	được 74,70																																
lớp áo	Nền tảng	Nền tảng	Nền tảng																																
Phân loại	AWS A/SFA 5.1: E7018 EN 499: E42/46 4 B 42 H5 ISO 2560: E51 5 B 120 20 H	AWS A/SFA 5.1: E7016-1 EN 499: E42 5 B 12 H5 ISO 2560: E51 5 B 24 H	AWS A/SFA 5.5: E8018-G EN 499: E46 Mự Mự B 32																																
Sự hồi phục	115	115	115																																
Tính chất cơ học	R ≥ 510 MPa S ≥ 420 MPa A ≥ 26% KV ≥ 48J ở - 40°C KV ≥ 27J ở - 46°C	R ≥ 550 MPa S ≥ 430 MPa A ≥ 26% KV ≥ 150J ở - 20°C KV ≥ 100J ở - 46°C	R ≥ 510 MPa S ≥ 420 MPa A ≥ 26% KV ≥ 48J ở - 40°C KV ≥ 27J ở - 46°C																																
Tất cả kim loại hàn phân tích wt %	C 0,10 Mn ≤ 1,60 Si 0,60	C 0,04 0,08 Mn 0,95 1,35 Si 0,3 0,6 Ni < 0,1	C 0,06 0,1 Mn 1,3 1,6 Si 0,25 0,50 Mo 0,3 0,5																																
Các ứng dụng	Điện cực thích hợp để hàn ở mọi vị trí của cacbon thép có kích thước trung bình và sức mạnh năng suất cao. Mức thấp hàm lượng hydro trong kim loại lắng đọng giảm thiểu nguy cơ nứt. Xuất sắc chất lượng X quang. Vì công trình hải quân, chế tạo kết cấu, nồi hơi, v.v. Khía cạnh hàn tuyệt vời cũng ở vị trí thẳng đứng.	AC/DC hydro thấp điện cực cho một bên hàn ống và kết cấu chung. Góc khả năng xuyên thấu tốt, dễ dàng để lại một hạt phẳng xỉ có thể tháo rời. Thích hợp để hàn đường ống lên đến API 5L X56 nó phù hợp với aiso- có thể hàn root pass lên tới API 5L X80	Điện cực dùng để hàn hợp kim thấp có độ bền kéo cao thép API 5L X60, X65, X70																																
Dòng điện hàn	DC+	AC, DC+(-)	DC+																																
Thông số hàn	<table><tr><td>Ø</td><td>Bộ khuôn dập</td></tr><tr><td></td><td>50 80</td></tr><tr><td>2</td><td>70 100</td></tr><tr><td>2,5</td><td>90 140</td></tr><tr><td></td><td>120 180</td></tr><tr><td>3,2 4 5</td><td>180 230</td></tr></table>	Ø	Bộ khuôn dập		50 80	2	70 100	2,5	90 140		120 180	3,2 4 5	180 230	<table><tr><td>Ø</td><td>Bộ khuôn dập</td></tr><tr><td>2,5</td><td>60 90</td></tr><tr><td>3,2</td><td>80 130</td></tr><tr><td></td><td>115 190</td></tr><tr><td>4 5</td><td>180 290</td></tr></table>	Ø	Bộ khuôn dập	2,5	60 90	3,2	80 130		115 190	4 5	180 290	<table><tr><td>Ø</td><td>Bộ khuôn dập</td></tr><tr><td>2,5</td><td>60 90</td></tr><tr><td>3,2</td><td>90 130</td></tr><tr><td></td><td>140 180</td></tr><tr><td>4 5</td><td>190 220</td></tr></table>	Ø	Bộ khuôn dập	2,5	60 90	3,2	90 130		140 180	4 5	190 220
Ø	Bộ khuôn dập																																		
	50 80																																		
2	70 100																																		
2,5	90 140																																		
	120 180																																		
3,2 4 5	180 230																																		
Ø	Bộ khuôn dập																																		
2,5	60 90																																		
3,2	80 130																																		
	115 190																																		
4 5	180 290																																		
Ø	Bộ khuôn dập																																		
2,5	60 90																																		
3,2	90 130																																		
	140 180																																		
4 5	190 220																																		

Điện cực cơ bản cho phương thẳng đứng xuống hàn

loại điện cực	Filarc 27P	Filarc 37P	Filarc 108MP
lớp áo	Nền tảng	Nền tảng	Nền tảng
Phân loại	AWS A/SFA 5.5: E8018-G EN 499: E46 5 B 41 H5	AWS A/SFA 5.5: E9018-G EN 499: E55 5 1NiMo B 41 H5	AWS A/SFA 5.5: E10018-G EN 757: E55 4 ZB 41 H5
Sự hồi phục	120	120	120
Tính chất cơ học	TS > 550 MPa YS > 460 MPa A5 ≥ 25%	TS > 620 MPa YS > 550 MPa A5 ≥ 24%	TS > 690 MPa YS > 620 MPa A5 ≥ 22%
Tất cả kim loại hàn phân tích wt %	C: 0,06-0,09 Si: 0,30-0,70 Mn: 1,0-1,4	C: 0,06-0,09 Si: 0,30-0,70 Mn: 1,0-1,4 Ni: 0,6-0,99 1,0 Mo: 0,3-0,6	C: 0,06-0,09 Si: 0,30-0,70 Mn: 1,6-2,0 Ni: 1,30-1,60
Các ứng dụng	Filarc 27P được thiết kế đặc biệt để hàn xuống dốc mỗi hàn chu vi trong đường ống. Thích hợp cho đường ống thép API 5LX52 – X70	Thích hợp cho hàn cao thép ống cường độ như vậy dưới dạng API 5LX75. Hiệu suất và năng suất tương tự như Filarc 27P.	Thích hợp cho hàn cao thép ống cường độ như vậy như API 5LX80. Hiệu suất và năng suất tương tự như Filarc 27P.
Dòng điện hàn	DC+	DC+	DC+
Thông số hàn	Ø 2,5 3,2 4 4,5 Bộ khuếch đại 80 100 110 150 180 220 230 270	Ø 3,2 4 4,5 Bộ khuếch đại 110 150 180 220 230 270	Ø 3,2 4 4,5 Bộ khuếch đại 110 150 180 220 230 270

Điện cực xenlulo cho đường ống

Loại điện cực	Mỗi hàn ống 6010 PLUS	Mỗi hàn 7010																		
lớp áo	Xenlulo	Xenlulo																		
Phân loại	AWS/SFA 5.1: E6010 EN 499: E 38/3 C 21	AWS A/SFA 5.5: E7010-G (P1) EN 499: E42/3 ZC 21 ISO 2560: E51 4 C 10																		
Sự hồi phục	90	90																		
Tính chất cơ học	R ≥ 420 MPa S ≥ 350 MPa A ≥ 22%	R ≥ 560 MPa S ≥ 480 MPa A ≥ 20% KV ≥ 27J ở - 30°C																		
Tất cả các phân tích kim loại mỗi hàn wt%	C 0,13 Mn 0,4 Si 0,25	C 0,12 Mn 0,30 0,60 Si 0,30 Ni 0,50 0,80 Mo 0,10 0,25																		
Các ứng dụng	Điện cực thích hợp để hàn rãnh truyền mọi ống cấp API 5L, được thiết kế cho DC dọc xuống - (hàn đường chính)	Điện cực thích hợp để hàn trong mọi lĩnh vực vị trí của ống trong loại thép API 5LX - X63 - X65 - X70. Dễ dàng sử dụng, chạy trơn tru và thâm nhập. Đặc biệt thích hợp cho hàn tại chỗ, khi xuống dốc và trên cao. Chất lượng X quang tuyệt vời.																		
Dòng điện hàn	DC+(-)	DC+																		
Thông số hàn	<table><tr><td>Ø</td><td>Bộ khuếch đại</td></tr><tr><td>2,5</td><td>60 80</td></tr><tr><td>3,2</td><td>80 140</td></tr><tr><td></td><td>100 180</td></tr><tr><td>4 5</td><td>150 250</td></tr></table>	Ø	Bộ khuếch đại	2,5	60 80	3,2	80 140		100 180	4 5	150 250	<table><tr><td>Ø</td><td>Bộ khuếch đại</td></tr><tr><td>3,2</td><td>60 110</td></tr><tr><td></td><td>90 140</td></tr><tr><td>4 5</td><td>110 170</td></tr></table>	Ø	Bộ khuếch đại	3,2	60 110		90 140	4 5	110 170
Ø	Bộ khuếch đại																			
2,5	60 80																			
3,2	80 140																			
	100 180																			
4 5	150 250																			
Ø	Bộ khuếch đại																			
3,2	60 110																			
	90 140																			
4 5	110 170																			

Đường ống 8010	Mối hàn 9010
Xenlulo	Xenlulo
AWS A/SFA 5.5: E8010-G (P1) EN 499: E46/3 ZC 21	AWS A/SFA A5.5: E9010-G EN 499: E50 3 ZC 21
90	90
$R \geq 560 \text{ MPa}$ $S \geq 480 \text{ MPa}$ $A \geq 20\%$ $KV \geq 27J \text{ ở } -30^{\circ}\text{C}$ C 0,12 Mn 0,30 0,60 Si 0,30 Ni 0,50 0,80 Mo 0,10 0,25	$R \geq 630 \text{ MPa}$ $S \geq 540 \text{ MPa}$ $A \geq 18\%$ $KV \geq 27J \text{ ở } -30^{\circ}\text{C}$ C 0,12 Mn 1,0 Si 0,30 Ni 0,60 0,80 Mo 0,20 0,30
Điện cực thích hợp để hàn trong mọi lĩnh vực vị trí của ống trong loại thép API 5LX - X63 - X65 - X70. Dễ dàng sử dụng, chạy trơn tru và thâm nhập. Đặc biệt thích hợp cho hàn tại chỗ, khi xuống dốc và trên cao. Chất lượng X quang tuyệt vời.	Điện cực thích hợp để hàn trong mọi lĩnh vực vị trí của ống trong loại thép API 5LX - X65 - X70 - X75 - X80. Dễ dàng sử dụng, vận hành êm ái và thâm nhập. Đặc biệt thích hợp cho hàn tại chỗ, hàn theo chiều dọc và trên cao. Chất lượng chụp X quang tuyệt vời.
DC+(-)	DC+
Ø 3,2 Bộ khuôn đặt 60 110 90 140 4 5 110 170	Ø 3,2 Bộ khuôn đặt 60 110 90 140 4 5 110 170

KỸ THUẬT HÀN VÀ THỰC HÀNH HOẠT ĐỘNG



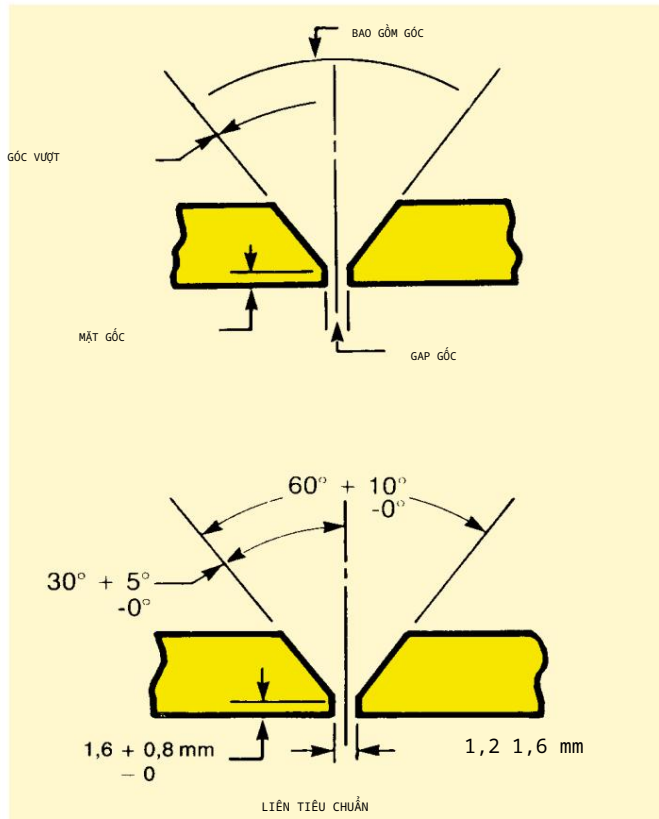
Thông tin chung

Các điện cực xenlulo, thích hợp để sử dụng theo hướng thẳng đứng lên và thẳng đứng, thường được chọn để hàn ống thép. Phương pháp nhanh nhất và do đó hiệu quả nhất là hàn xuống dốc bằng điện cực xenlulo.

Tuy nhiên, khi cần đảm bảo tính toàn vẹn đặc biệt cao cho các đường ống chịu ứng suất tĩnh hoặc động cao (ví dụ, các đường ống ngầm có đường kính trung bình hoặc lớn khi giao nhau với đường bộ hoặc đường sắt, hoặc các đường ống nhỏ hoặc vừa chịu rung, nhiệt độ, áp lực), kỹ thuật hàn hỗn hợp, xenlulo cộng với cơ bản theo phương thẳng đứng, đôi khi được ưa chuộng hơn. Các chương sau đây minh họa các phương pháp vận hành thường xuyên nhất được sử dụng trong hàn ống thủ công và các kỹ thuật khác nhau được áp dụng, bắt đầu từ việc chuẩn bị và kết thúc bằng việc kiểm tra kỹ lưỡng các khuyết tật tiềm ẩn, nguyên nhân của chúng và các biện pháp khắc phục cần thiết.

Hàn ống theo chiều dọc xuống (downhill) bằng điện cực xenlulo

Chuẩn bị và kết dính Phạm vi của chương này là đề xuất quy trình chuẩn bị và kết dính để thi công mối nối tiêu chuẩn trên các đoạn ống thép nhẹ, nhằm mục đích phát triển quy trình hàn hoặc đào tạo thợ hàn. Lưu ý rằng để chấp nhận quy trình hàn, EN 288-9 yêu cầu các thử nghiệm phải được thực hiện giữa các chiều dài ống đầy đủ trừ khi có thỏa thuận khác giữa các bên ký hợp đồng.



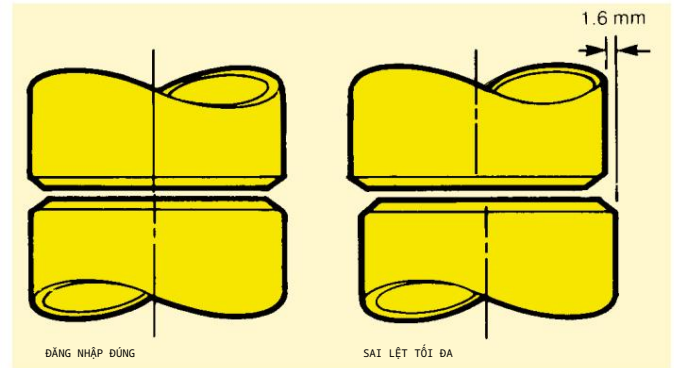
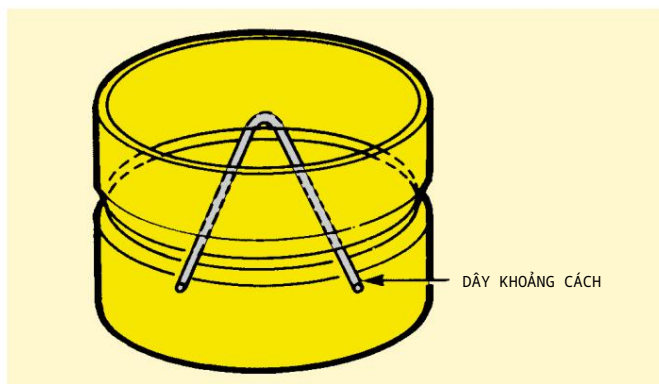
Loại bỏ các vết do hoạt động mài.

Thông số hàn đính Que hàn E6010 Ø 2.5 mm, Dòng điện 70 ÷ 100A

hoặc

Điện cực E6010 Ø 3.2 mm, dòng điện 100 120A

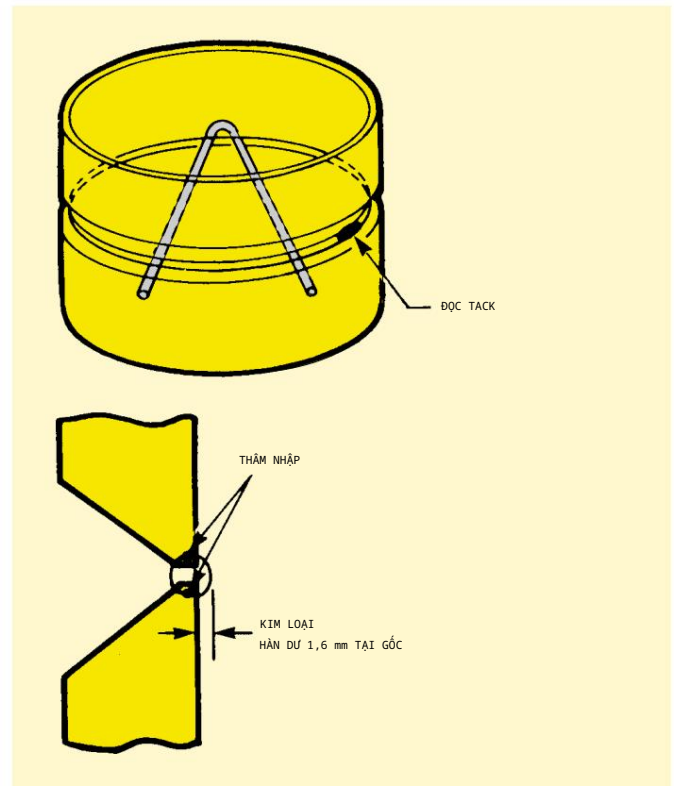
Vận hành Đặt một trong các đoạn ống lên mặt bàn với cạnh vát hướng lên trên.



Đặt dây khoảng cách có đường kính 1,6 mm trên cạnh vát, sau đó đặt đoạn ống thứ hai lên dây khoảng cách với cạnh vát hướng xuống dưới. Căn chỉnh hai phần để tạo thành góc xiên mong muốn.

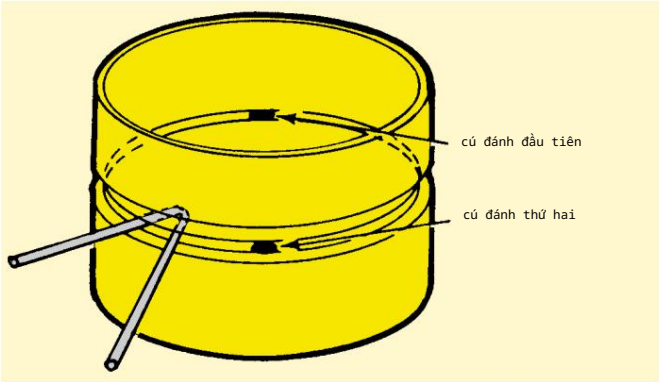
Theo mã API, độ lệch không được vượt quá 1,6 mm.

Tại thời điểm này, hãy bắt đầu thao tác đính dây, đặt đường may dài 12 đến 22mm.

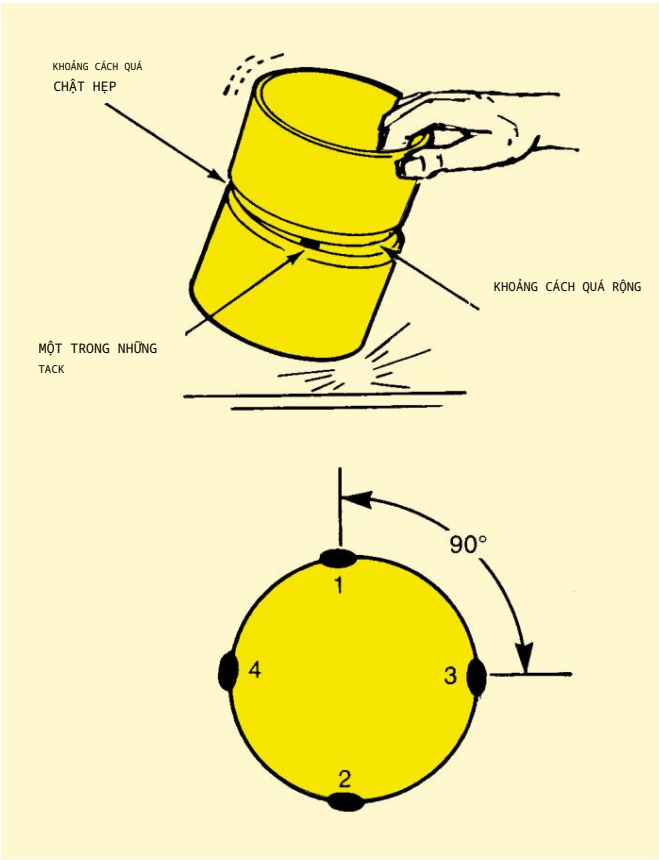


Hạt đính phải xuyên qua chân răng để tạo thành hình chiếu bên trong 1,6 mm và cả hai cạnh của góc xiên phải được hợp nhất.

Sau đó đặt lại vị trí của dây khoảng cách và đặt chốt thứ hai.

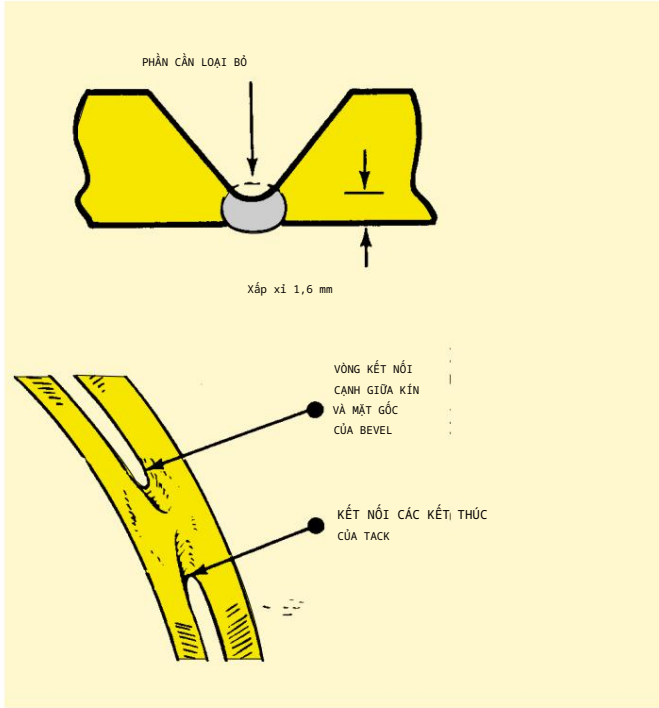


Tháo dây khoảng cách. Nếu khe hở gốc không đồng đều, hãy thực hiện đỉnh thứ ba ở vị trí có khe hở lớn nhất, sao cho độ co ngót của mỗi hàn sẽ đóng lại. Nếu khoảng cách giữa các cạnh ở mặt hở nhất quá lớn để có thể dán lần thứ ba, trước tiên hãy điều chỉnh khoảng cách nén mặt hở nhất.



Đặt chiếc đinh thứ ba và thứ tư vuông góc với chiếc đinh thứ nhất và thứ hai.

Mài bề mặt bên ngoài của đỉnh sao cho độ dày của chúng xấp xỉ 1,6 mm, để tạo điều kiện thuận lợi cho việc bắt đầu hạt đầu tiên.



Để có được một mối hàn chất lượng, việc chuẩn bị mối nối chính xác và kết dính chính xác là cần thiết. Việc gắn sai sẽ gây ra khuyết tật trong mối hàn cuối cùng.

2 - Chung trong 5G/PG

Loại mối nối và vị trí này thường được sử dụng để hàn các dòng ống thép có đường kính trung bình-lớn, từ 8" và hơn.

Thông số hàn Điện cực E6010

Ø 4.0 mm, DC+, Dòng điện 120 ÷ 160A (gốc)

Điện cực E7010-G-(P1)* Ø 4.0 mm, DC+, Dòng điện 150 ÷ 160A (hot pass)

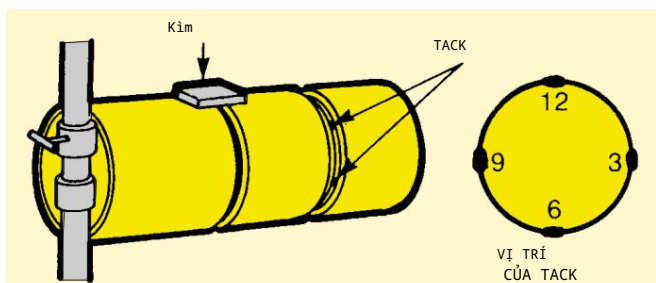
Điện cực E7010-G-(P1)* Ø 5.0 mm, DC+, Dòng điện 150 ÷ 160A (điền và đẩy nắp)

hoặc tùy theo loại thép nền cần hàn mà thay thế bằng điện cực E8010-G-(P1) hoặc E9010-G.

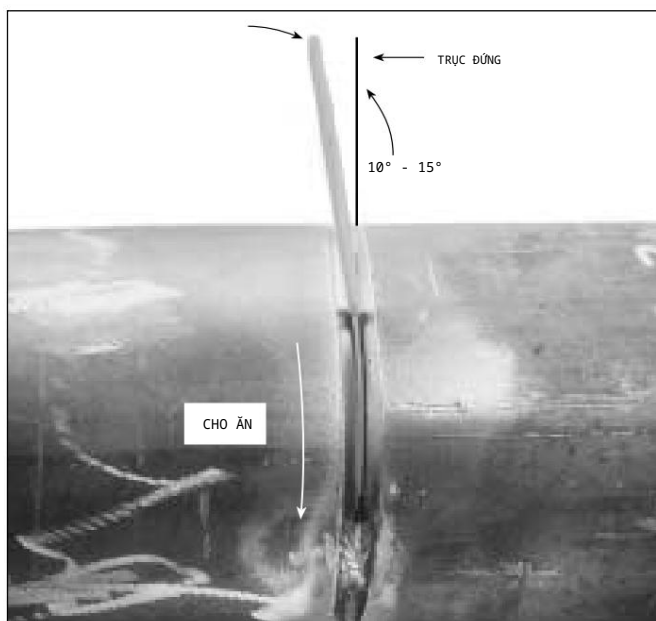
Điều quan trọng là máy phát điện có điện áp mạch hở tối thiểu là 70V.

Thao tác Sau khi

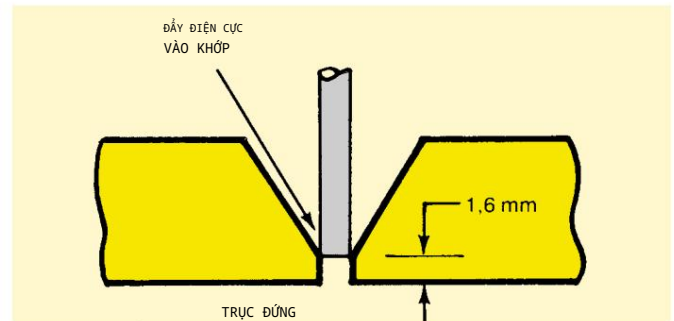
thực hiện xong việc chuẩn bị và đóng đinh như mô tả ở chương 1, dùng kim và kẹp để cố định chi tiết ở vị trí nằm ngang với các đinh đặt ở vị trí 3, 6, 9 và 12 giờ. Nên đặt đinh có khe hở nhỏ nhất ở vị trí 12 giờ.



Tạo hạt gốc (dây) bằng điện cực có đường kính 4,0 mm. Dòng điện phải đặt ở mức 120 ÷ 160A.

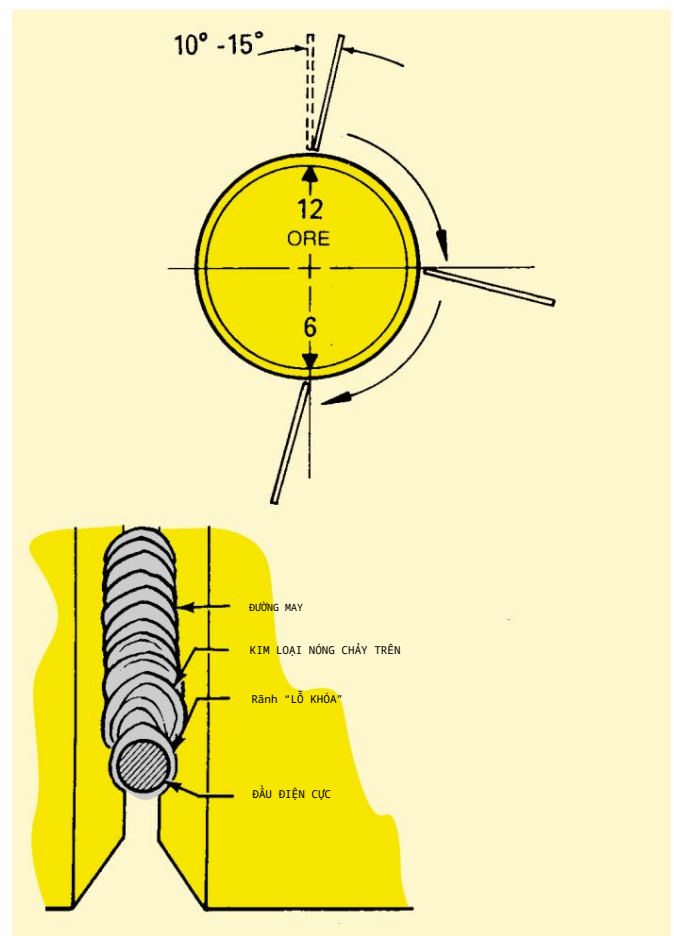


Bắt đầu với điện cực ở vị trí 12 giờ, với góc điện cực kéo là 10° - 15° và điện cực nằm trong mặt phẳng của khớp.

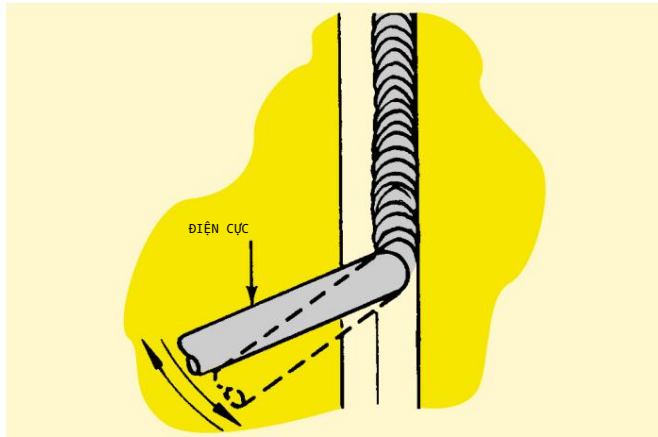


Bắt đầu hồ quang ở góc mối nối (không bao giờ ở mép của chốt hướng về bề mặt bên ngoài của đường ống), đẩy điện cực vào mối nối và tiến lên một cách đều đặn.

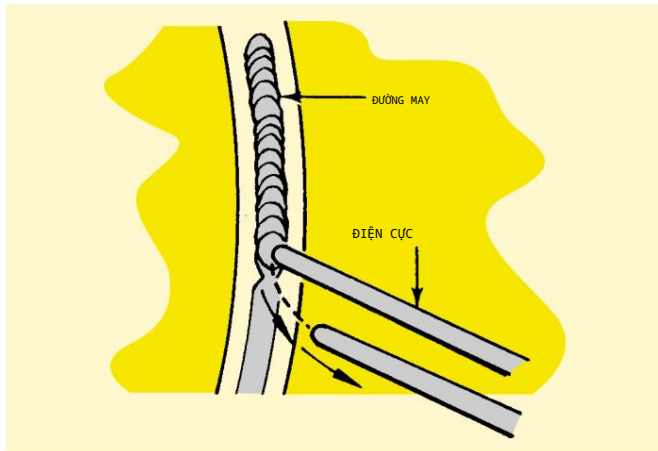
Để kiểm tra vũng hàn tốt hơn, có thể cần thay đổi góc vết hàn từ 10° - 15° đến 0° - 30°. Sử dụng kỹ thuật kéo hoặc "hồ quang ẩn", luôn giữ điện cực ở cuối mối nối. Do đó, một rãnh "lỗ khóa", đi theo đỉnh của điện cực trong chuyển động của nó, được hình thành.



Nếu các lỗ phun hình thành, hãy xoay nhẹ điện cực từ bên này sang bên kia như minh họa trong hình.

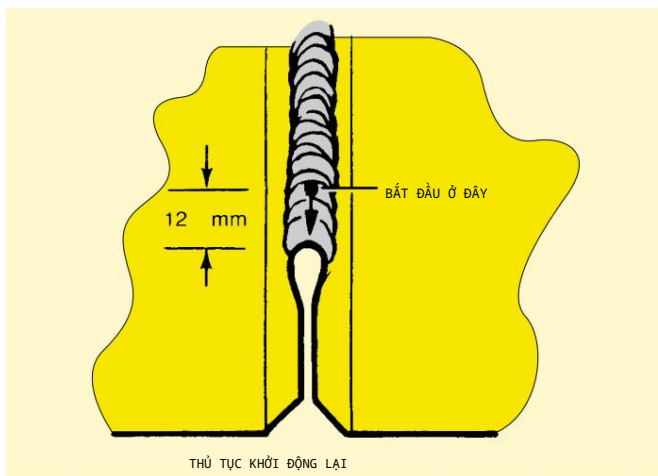


Nếu cần phải ngắt hồ quang trước khi kết thúc quá trình chạy thì phải nhanh chóng bẻ đầu điện cực xuống.

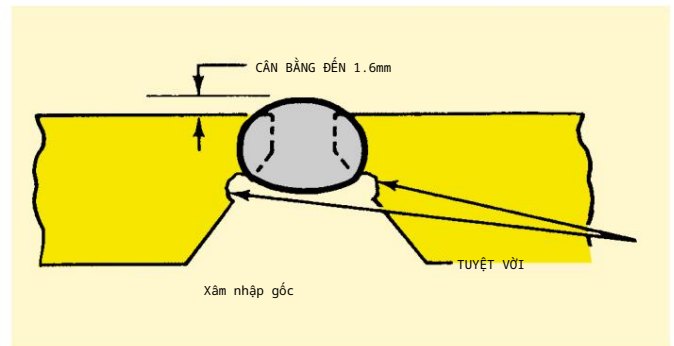


Điều này ngăn cản xỉ lọt vào bể hàn. Loại bỏ xỉ khỏi miệng hồ và 50 mm cuối cùng của mỗi hàn. Việc khởi động lại phải được thực hiện bất đầu từ kim loại mối hàn cách miệng hồ khoảng 12 mm và di chuyển về phía đó với chiều dài hồ quang cao hơn bình thường một chút. Sau đó đẩy điện cực xuống đáy mối nối để lấp đầy miệng hồ và tiếp tục hàn bình thường

thái độ.



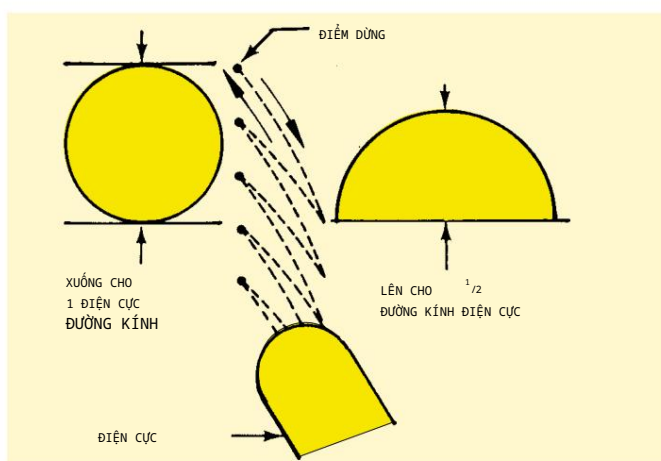
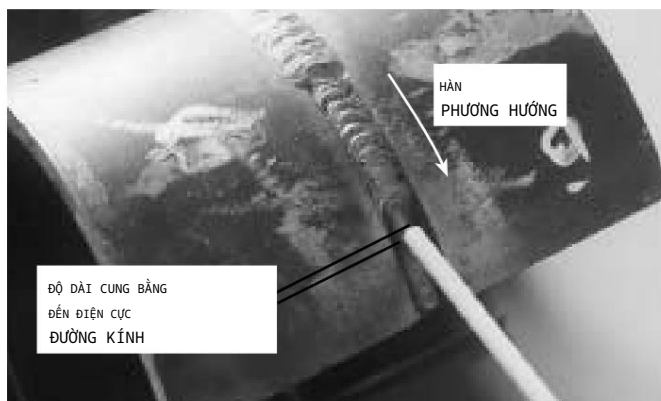
Hạt hoàn thiện phải tạo thành cốt thép hàn dày 1,6 mm ở gốc.



Khi nửa đầu của hạt dưới cùng được hoàn thành, loại bỏ xỉ sau đó lặp lại quá trình trên nửa sau của mối nối.

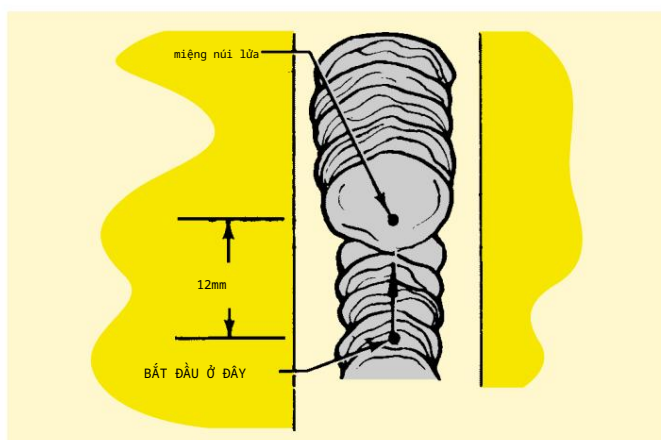
Đối với đường chuyển nóng, hãy sử dụng các điện cực E7010-G(P1), E8010-G(P1) hoặc E9010-G, tùy thuộc vào loại thép được hàn, với đường kính 4,0 mm. Bắt đầu

với điện cực ở vị trí 12 giờ, duy trì các góc tương tự được chỉ định cho hạt dưới cùng, hướng về 6 giờ. Dùng đèn chuyển động lên xuống để kiểm tra vũng hàn. Di chuyển đầu dò theo hướng về phía trước một đoạn có chiều dài bằng đường kính của điện cực để cho vũng cứng lại một chút sau đó di chuyển đầu dò về phía sau một đoạn có chiều dài bằng một nửa đường kính. Tại thời điểm này, hãy đợi cho đến khi miệng núi lửa đầy trước khi di chuyển trở đi.



Duy trì chiều dài hồ quang bằng đường kính điện cực.

Không tăng chiều dài cung trong quá trình di chuyển. Nếu vòng cung bị gián đoạn trước khi hạt hoàn thành, hãy loại bỏ xỉ khỏi miệng hố, bắt đầu lại hồ quang bắt đầu từ hạt dưới cùng, cách hạt thứ hai khoảng 12 mm và di chuyển ngược lên miệng hố.



Hãy chắc chắn rằng bạn đã lấp đầy miệng hố rồi bắt đầu hàn lại như đã chỉ ra trước đó. Thực hiện nửa sau của quá trình chạy với quy trình tương tự.

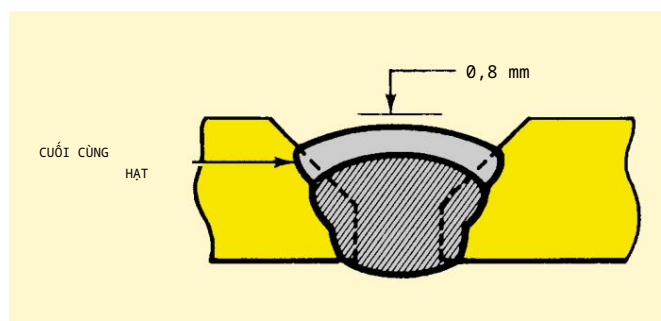
Cần lưu ý rằng kỹ thuật “kéo” mà hạt gốc được đặt sẽ gây ra sự kết dính không hoàn toàn và đưa xỉ vào (“đường xe điện”) ở các cạnh của đường may.

Do sử dụng dòng điện cao hơn, đường hàn thứ hai hoặc đường “nóng” không truyền nhiều kim loại vào mối nối, nhưng nhiệt lượng lớn hơn của nó sẽ giải phóng xỉ và hoàn thành quá trình kết dính giữa các cạnh mối hàn và kim loại cơ bản.

Để thực hiện đường chuyển lấp đầy (đường chuyển thứ ba), vị trí bắt đầu và góc cuối của điện cực giống như được chỉ định cho đường chuyển gốc và đường nóng, nhưng phải sử dụng điện cực có đường kính 5,0 mm với dòng điện đặt ở mức 150-1 80A. Sử dụng chuyển động lắc lư, duy trì chiều dài hồ quang bằng đường kính điện cực. Tạm dừng khi đầu điện cực ở cạnh của hạt trước đó. Di chuyển về phía đối diện với mức giảm dần một nửa đường kính điện cực.

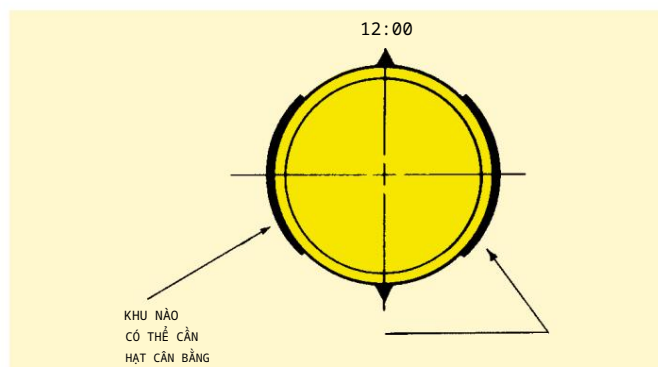


Nếu cần phải khởi động lại hồ quang, hãy sử dụng quy trình tương tự như đã chỉ ra cho lần thứ hai. Sau khi hàn nửa sau của mối nối, loại bỏ hoàn toàn xỉ.

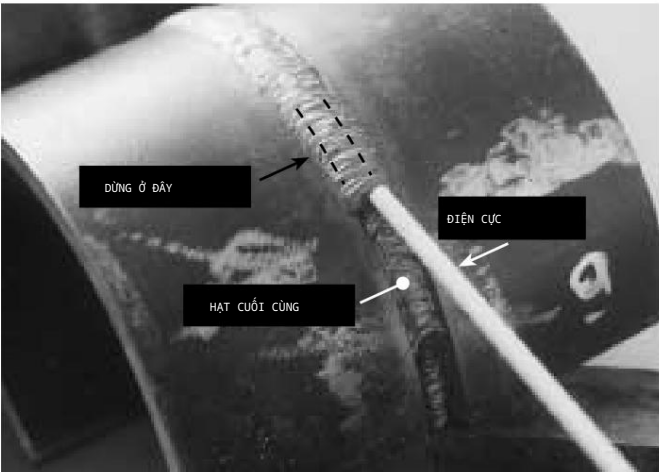


Để lấp đầy mối nối cách bề mặt ống bên ngoài đến 0,8 mm, có thể cần phải đặt thêm các đường dẫn trên toàn bộ chu vi.

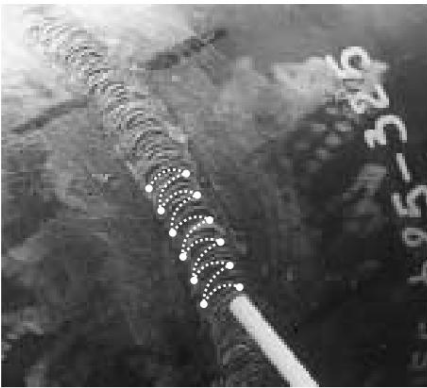
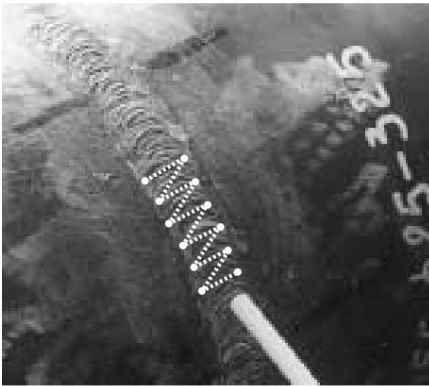
Những hạt này thường phải thêm một lớp dày 1,6 mm. Sử dụng các kỹ thuật tương tự được chỉ định cho các bước trước. Thông thường, sau khi thực hiện xong tất cả các lớp này, mối nối ở vùng trên và dưới sẽ dày hơn so với vùng bên của ống, do đó cần phải lấp đầy đều trước khi làm nắp. Trong trường hợp này, các hạt thoát y được đặt với các kỹ thuật tương tự được minh họa trước đó.



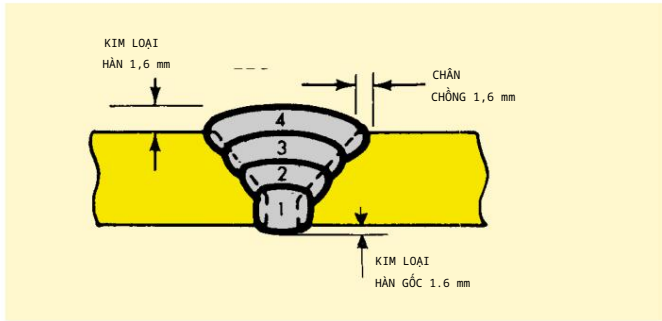
Kỹ thuật được sử dụng để vượt qua nắp cũng giống như được chỉ định cho hạt áp chót, nhưng chuyển động xoay phải rộng hơn. Giữ đầu điện cực trên các cạnh của hạt trước đó.



Sử dụng dao động Z hoặc nửa mặt trăng với chiều dài hồ quang, tốc độ di chuyển và độ dốc điện cực phù hợp.



Tiến tới với tốc độ sao cho có thể có được cốt thép dày 0,8 đến 1,6 mm và phần chồng lên nhau khoảng 1,6 mm ở các cạnh.



Tiêu chuẩn API cung cấp khả năng phân tích trực quan và đánh giá chất lượng liên quan của mẫu mối hàn. Sau khi tiến hành chuẩn bị và gia công, chi tiết được đánh dấu để nhận dạng rỗi hàn vào vị trí 5G như đã chỉ ra trước đó. Một phân tích trực quan của mối hàn sau đó được thực hiện.



Tiêu chí chấp nhận như sau:

- Vết nứt: mối hàn không được có vết nứt.
- Độ xuyên thấu: chân khớp phải xuyên thấu hoàn toàn.
- Sự kết hợp: sự kết hợp giữa kim loại cơ bản và kim loại phụ phải có vẻ hoàn chỉnh.
- Bao gồm xỉ: khoảng trống trong vùng nóng chảy chứa xỉ không được vượt quá 3,2 mm cho mỗi mối hàn 152 mm.
- Tạp chất khí: phần bị ảnh hưởng bởi độ xốp không được dài hơn 1,6 mm và tổng chiều dài của chúng không được vượt quá 3,2 mm cho mỗi 6,5 cm² bề mặt mối hàn.

- Vết cát: không được vượt quá chiều rộng 0,8mm, độ sâu 0,8 mm và tổng chiều dài của chúng không được vượt quá 50,8mm trong mỗi 152mm mối hàn hoặc 5% độ dày thành nếu mối hàn ngắn hơn.
- Kim loại hàn: bề mặt và chân cốt thép không được vượt quá kích thước quy định, phải được liên kết đều với các bề mặt của kim loại cơ bản và các cạnh của chúng không được có vết cát.

3 - Mối nối 6G/H-L045 Sử dụng: hàn

tất cả các ống thép nhẹ có đường kính 8" (203 mm) và độ dày thành 8,2mm.

Thông số hàn Điện cực

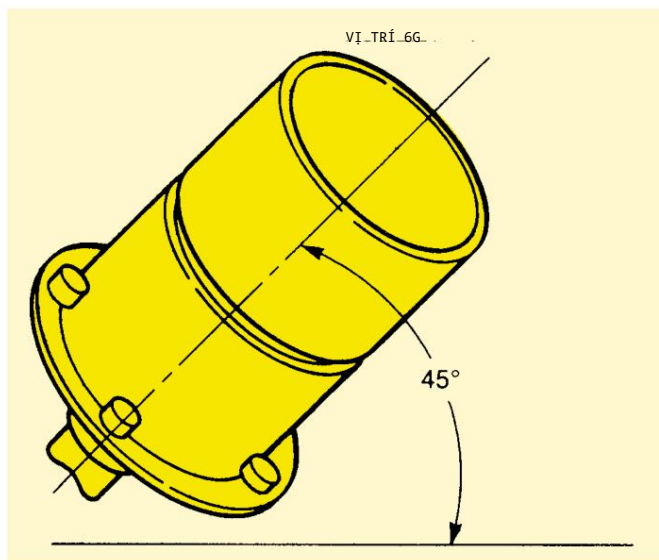
E6010 Ø 2.5mm, Dòng điện 70 100A Điện cực

E6010 Ø 3.25mm, Dòng điện 100 Ø 120A Máy phát điện phải có điện áp mạch hở 70V

Vận hành Sau

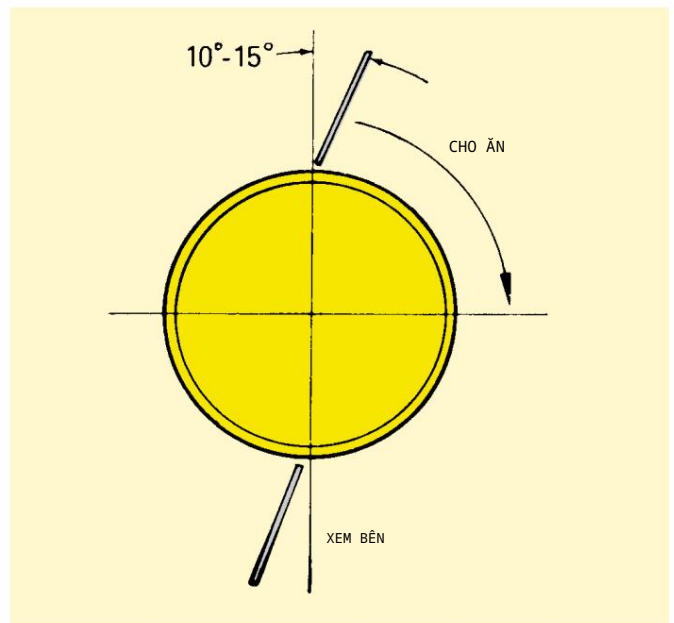
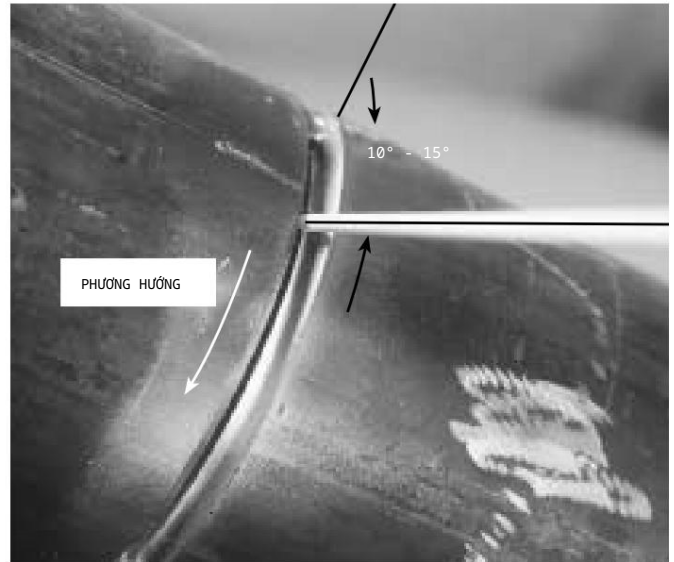
khi thực hiện thao tác chuẩn bị và đóng đinh như mô tả trong chương 1, cố định chi tiết bằng kim và/hoặc kẹp có trục của nó nghiêng 45° so với mặt phẳng nằm ngang và bằng đinh đặt ở vị trí 3, 6, 9 và 12 giờ. .

Đặt đinh ở nơi có khe hở nhỏ nhất ở vị trí 12 giờ.

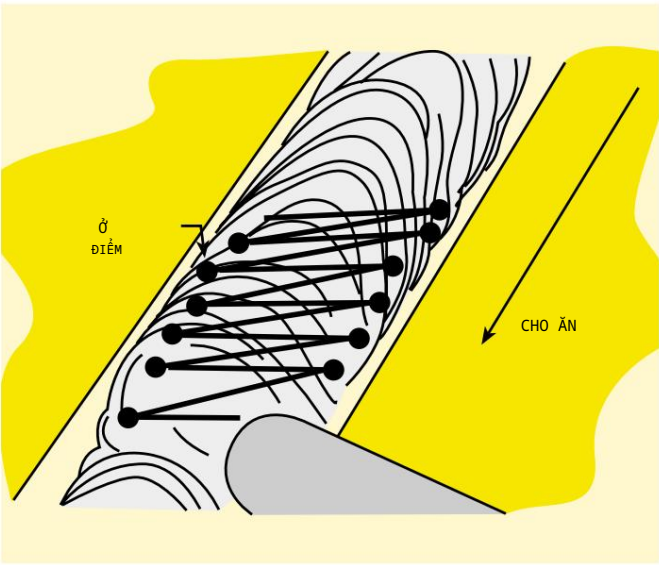
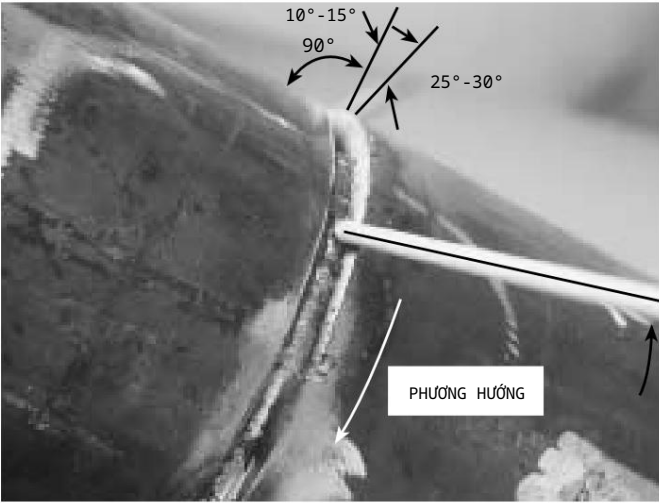


Thực hiện hạt gốc với kỹ thuật tương tự được sử dụng ở chương 2, trang 29.

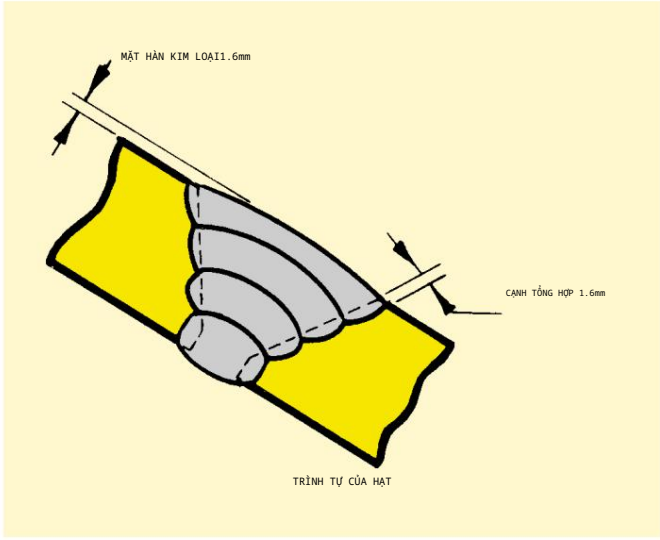
Giữ điện cực song song với mặt phẳng của mối nối và sử dụng góc nghiêng 10° - 15°. Khi lớp phủ điện cực tan chảy không đều, hãy di chuyển nhẹ đầu từ cạnh này sang cạnh kia. Hàn cả hai nửa mối nối bằng cùng một kỹ thuật. Hạt dưới cùng phải xuyên qua bên trong ống không quá 1,6 mm.



Đối với đường chuyển nóng, sử dụng điện cực E6010 có đường kính 3,25 mm. Bắt đầu hồ quang lúc 12 giờ với cùng góc điện cực được sử dụng cho hạt dưới cùng.
Sử dụng chuyển động tương tự như mô tả cho hạt thứ hai ở chương 2, trang 29.
Đối với các đường trám bắt đầu từ vị trí 12 giờ với góc làm việc 80-90° so với trục ống được đỡ ở các cạnh ở đầu đường may.

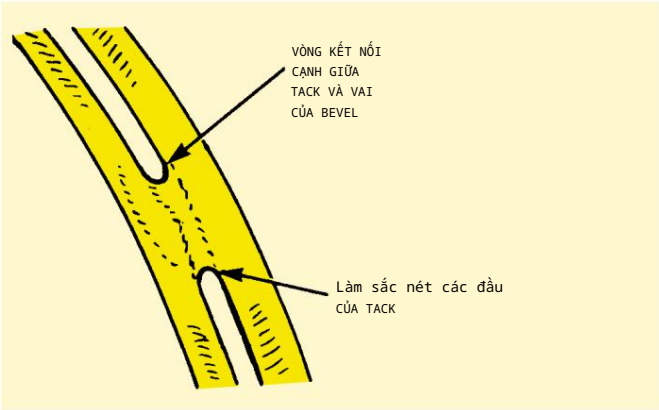


Nâng cao từ 12 giờ lên 6 giờ bằng cách sử dụng chuyển động dao động kéo dài, sau đó, nếu cần, thực hiện các hạt cân bằng.

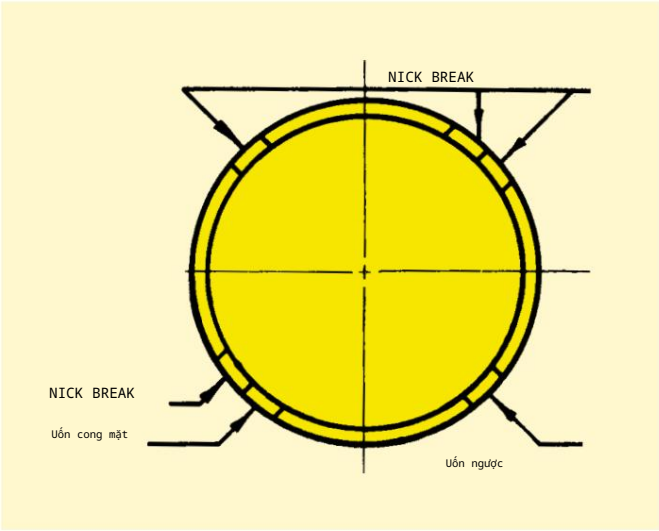


Thực hiện quá trình đóng nắp bằng cách sử dụng các góc điện cực và kỹ thuật tương tự như kỹ thuật làm đầy. Hạt bên ngoài phải tạo ra lớp gia cố dày 1,6 mm và xuyên qua cạnh vát lên tới 1,6 mm. Hàn cả hai nửa mỗi nối rồi loại bỏ xỉ.

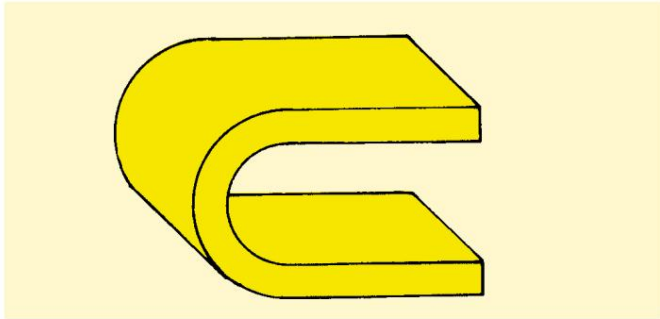
Để vượt qua bài kiểm tra chất lượng trong quy trình hàn ở vị trí 6G - bao gồm tất cả các vị trí khác - một số bài kiểm tra cơ học phải được thực hiện trên một mẫu. Với mục đích này, hãy chuẩn bị và đính một mảnh như mô tả ở chương 1.



Tiến hành hàn như mô tả trong chương này. Cần thận loại bỏ những điểm bất thường lớn nhất bằng cách sử dụng máy mài có đĩa mềm và hạt mịn trước khi đặt hạt thử hai. Thực hiện kiểm tra trực quan như được chỉ ra ở chương 2, trang 29. Từ phần hàn sẽ thu được sáu phần phải được đánh dấu trước để người vận hành nhận biết. Tiến hành cắt ống để thu được sáu dải có chiều rộng 25 mm, như minh họa bên dưới.

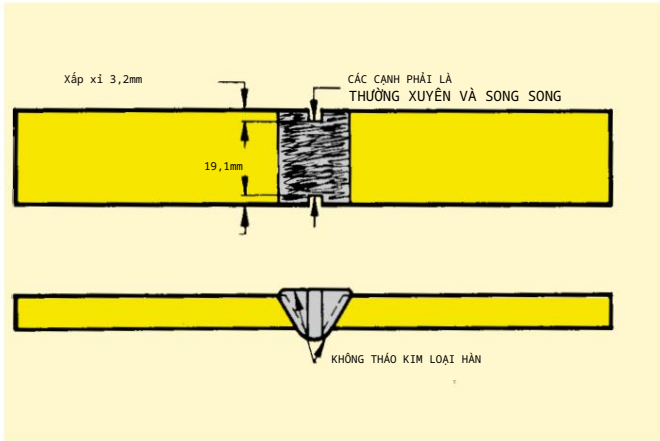


Các phiếu thử nghiệm uốn phải được mài trên cả hai bề mặt của mối hàn cho đến độ dày của thành ống nhưng không tạo rãnh khía trên kim loại cơ bản. Sử dụng đồ gá, uốn các dải trên trục gá gấp 3 lần độ dày của ống, một dải có phần góc ở bên ngoài và một dải theo chiều ngược lại.



Tiêu chuẩn chấp nhận được thỏa mãn nếu không có vết nứt hoặc khuyết tật nào khác có độ dày trên 3,2 mm hoặc một nửa độ dày thành, nếu độ dày này thấp hơn, xuất hiện sau khi uốn ở đường hàn hoặc vùng nóng chảy theo mỗi hướng. Không được xem xét các vết nứt bắt đầu từ mép của mẫu, nếu nhỏ hơn 6,4 mm đo theo mỗi hướng, trừ khi có kèm theo các khuyết tật khác.

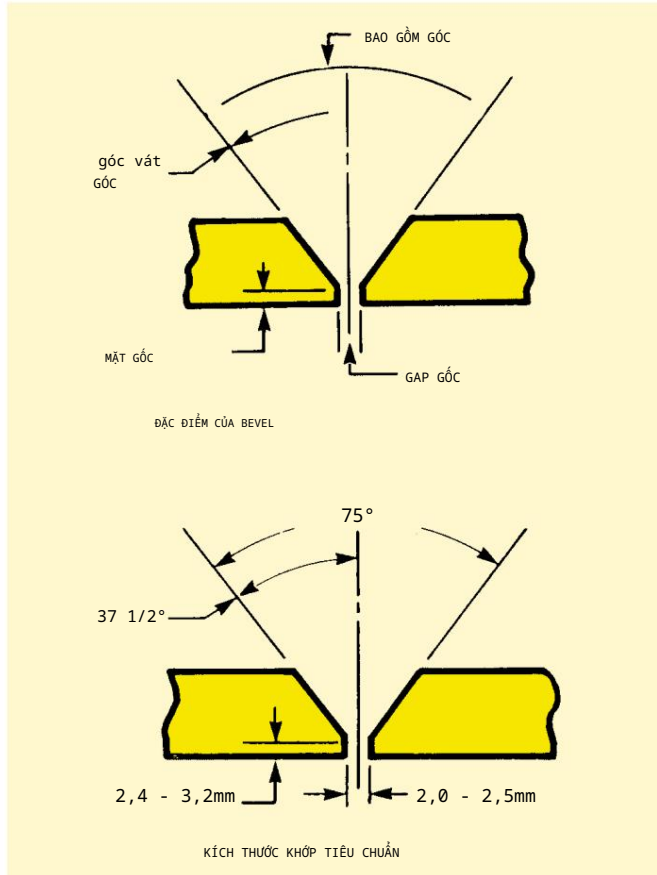
Để thực hiện kiểm tra vết nứt, một vết khía được tạo ở giữa mối hàn bằng cửa sâu 3,2 mm được cắt trên tất cả các mặt của mẫu. Phần gia cố bên trong và bên ngoài không được phép loại bỏ.



Các mẫu có thể bị gãy dưới tác dụng kéo của một máy đặc biệt, hoặc bằng cách dùng búa đập vào tâm của chúng sau khi đã đỡ các đầu của chúng, hoặc đập vào một đầu của chúng sau khi đã cố định đầu kia. Tiêu chuẩn chấp nhận được thỏa mãn khi bề mặt tiếp xúc của từng mẫu thể hiện sự xuyên thấu và kết dính hoàn toàn. Kích thước độ xấp tối đa không được vượt quá 1,6mm và tổng diện tích độ xấp không được vượt quá 2% bề mặt được kiểm tra. Xi bám vào không được có độ sâu vượt quá 0,8 mm, chiều dài 3,2 mm hoặc nửa bề mặt tường nếu phần này nhỏ hơn. Hơn nữa, phải có ít nhất 12mm kim loại cách âm giữa phần này và phần kia.

Hàn ống đứng lên (lên dốc) bằng kỹ thuật hỗn hợp xenlulo/cơ bản

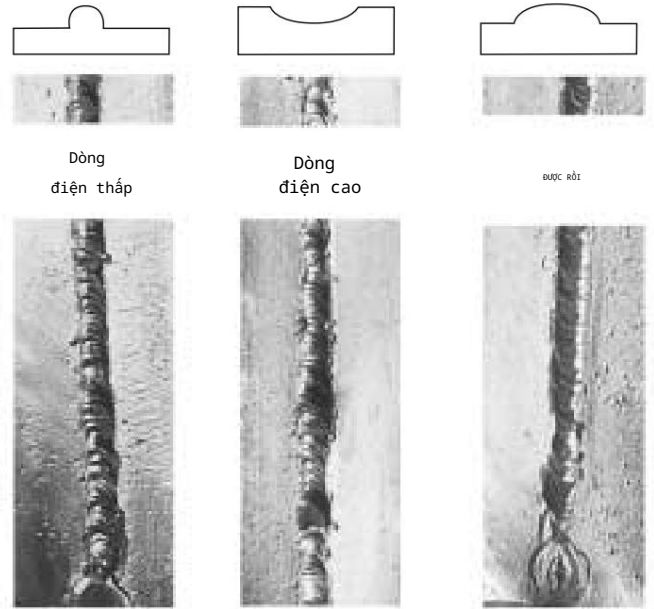
1 - Chuẩn bị và kết dính Phạm vi của chương này là cung cấp quy trình chuẩn bị và kết dính chính xác cho mỗi nối tiêu chuẩn trên các đoạn ống có đường kính 8" (203 mm). Mỗi nối được chuẩn bị bằng cách tạo một góc xiên như được chỉ ra trong hình.



Loại bỏ các gờ do hoạt động mài gây ra.

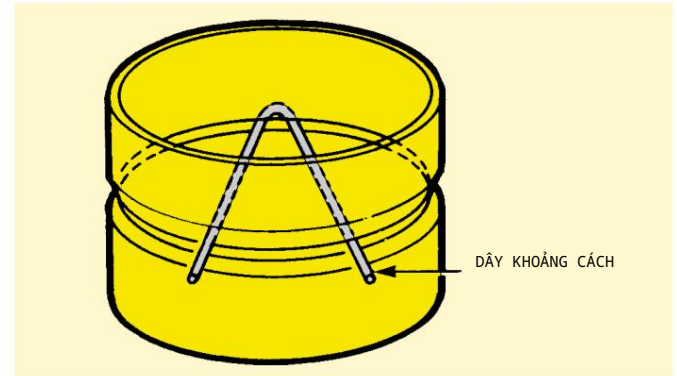
Thông số hàn đính Que hàn E6010 Ø
3.2mm, DC+, Dòng điện 85 ÷ 110A

Nếu nguồn điện không có ampe kế, dòng điện có thể được xác định theo kinh nghiệm bằng cách tiến hành như sau: đặt một dải thép nhẹ dày 6 mm ở vị trí nằm ngang, bắt đầu hồ quang và tạo một đường nối thẳng, phải đều, có gợn sóng đều. và dày 1,6 mm. Nếu đường may không đều và lồi nhiều thì phải tăng dòng điện. Nếu nó phẳng và có nhiều vết bắn tung tóe thì phải giảm dòng điện.



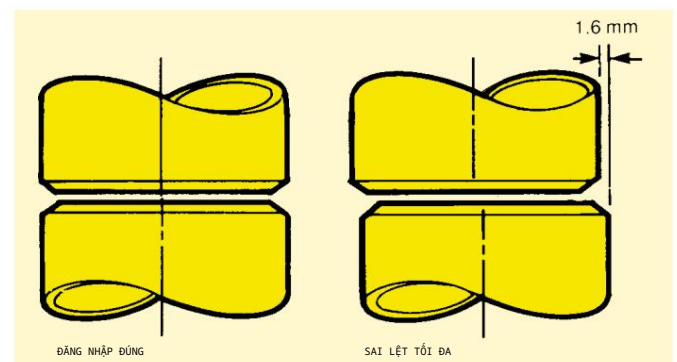
Vận hành Đặt

một trong các đoạn ống lên mặt bàn với cạnh vát hướng xuống dưới.

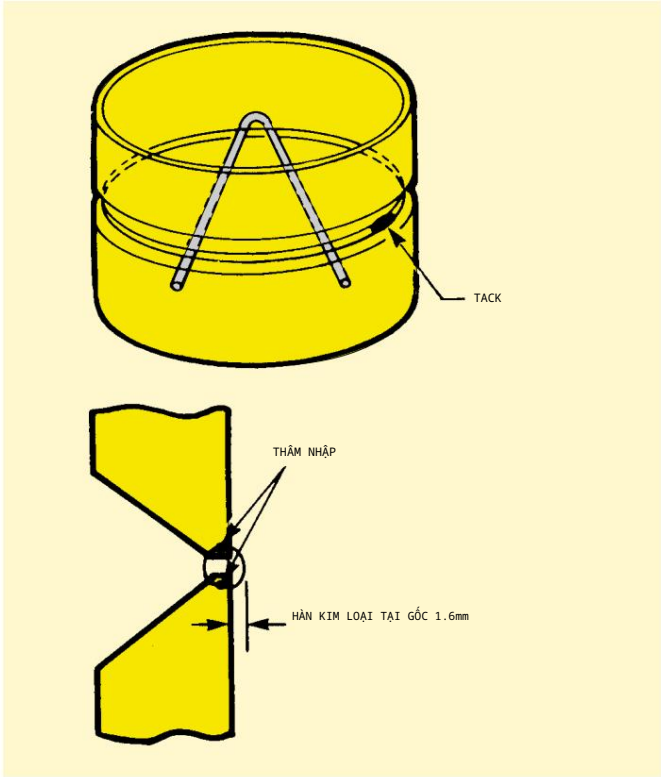


Đặt một sợi dây khoảng cách có đường kính 3,2 mm trên cạnh vát, sau đó đặt phần ống thứ hai lên trên sợi dây khoảng cách với cạnh vát hướng xuống dưới.

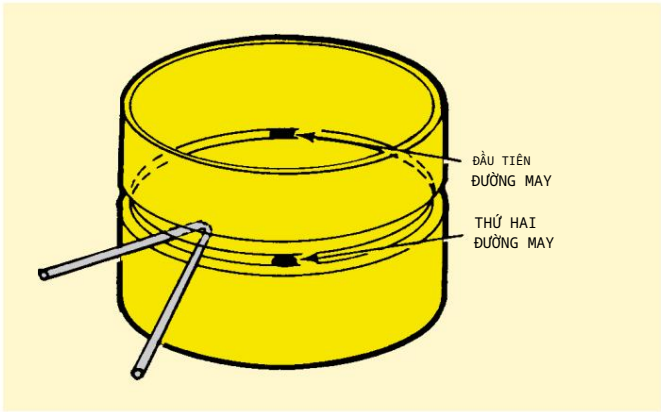
Căn chỉnh hai phần để tạo thành sự chuẩn bị chung mong muốn. Theo mã ASME, độ lệch không được vượt quá 1,6mm.



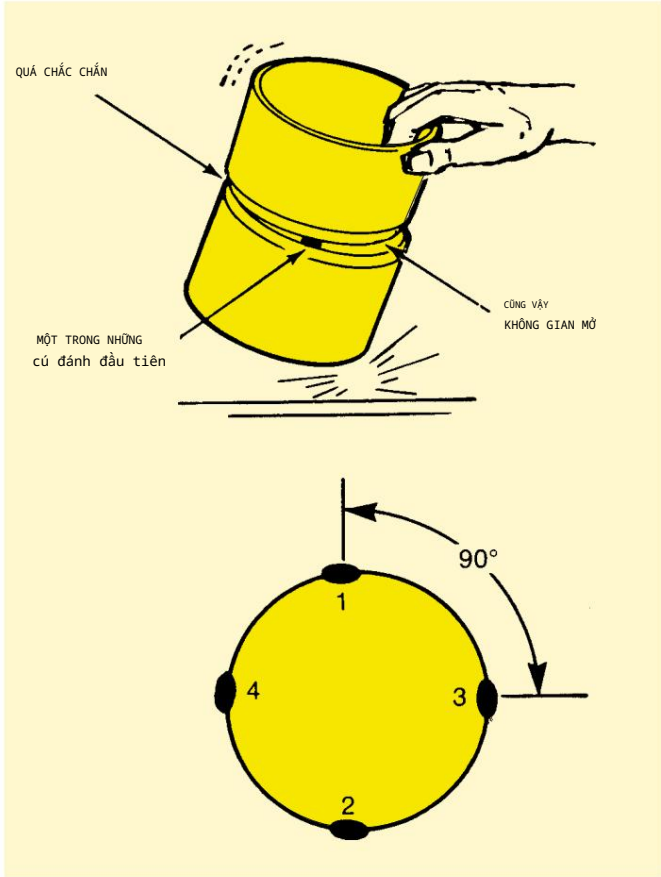
Tại thời điểm này, hoạt động đính hạt bắt đầu, đặt một hạt dài 12 đến 20 mm.



Chất kết dính phải xuyên qua rãnh sao cho tạo thành hạt cao 1,6mm bên trong ống và cả hai mặt của chất chuẩn bị phải được kết dính lại. Sau đó đặt lại vị trí của dây khoảng cách và đặt chốt thứ hai.



Tháo dây khoảng cách. Nếu ở một trong các nhịp, khe hở góc lớn hơn ở phía đối diện, hãy đặt chốt thứ ba ở nơi khe hở rộng nhất, để độ co ngót của mỗi hàn thậm chí sẽ có sự khác biệt. Nếu khe hở tại điểm rộng nhất của nó quá lớn để có thể dán lần thứ ba, trước tiên hãy sửa khe hở bằng cách nén mặt hở nhất. Thực hiện chiếc đinh thứ ba và thứ tư vuông góc với chiếc đinh thứ nhất và thứ hai.



Để có được một mối hàn chất lượng, việc chuẩn bị mối nối chính xác và kết dính chính xác là cần thiết. Việc gắn sai sẽ gây ra khuyết tật trong mối hàn cuối cùng.

2 - Kết nối 5G/PF

Loại mối nối và vị trí này được sử dụng để hàn các phần uốn cong, mặt bích, các chi tiết rèn, các công trình tập trung ở mọi đường kính. Ví dụ sau đây liên quan đến hàn ống có đường kính 8" (203 mm).

Thông số hàn (*)

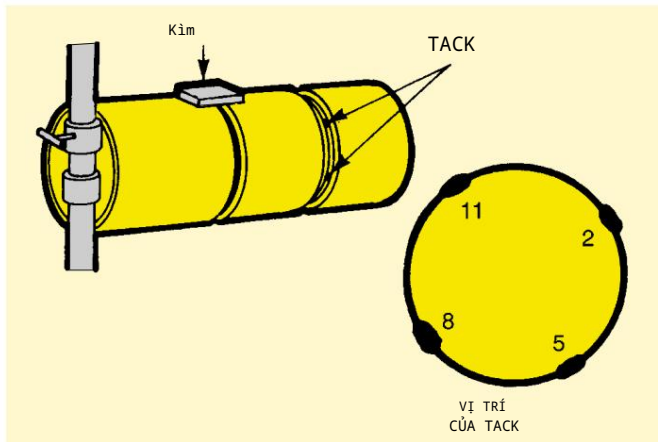
Điện cực E6010 Ø 3.2mm, DC+, Dòng điện 85 110A gốc Điện cực E7018 Ø 2.5 / 3.25mm, DC+, Dòng điện nạp 85 110A Điện cực E7018 Ø 3.2mm, DC+, Dòng điện 110 140A

Nguồn điện phải có OCV tối thiểu 70 V

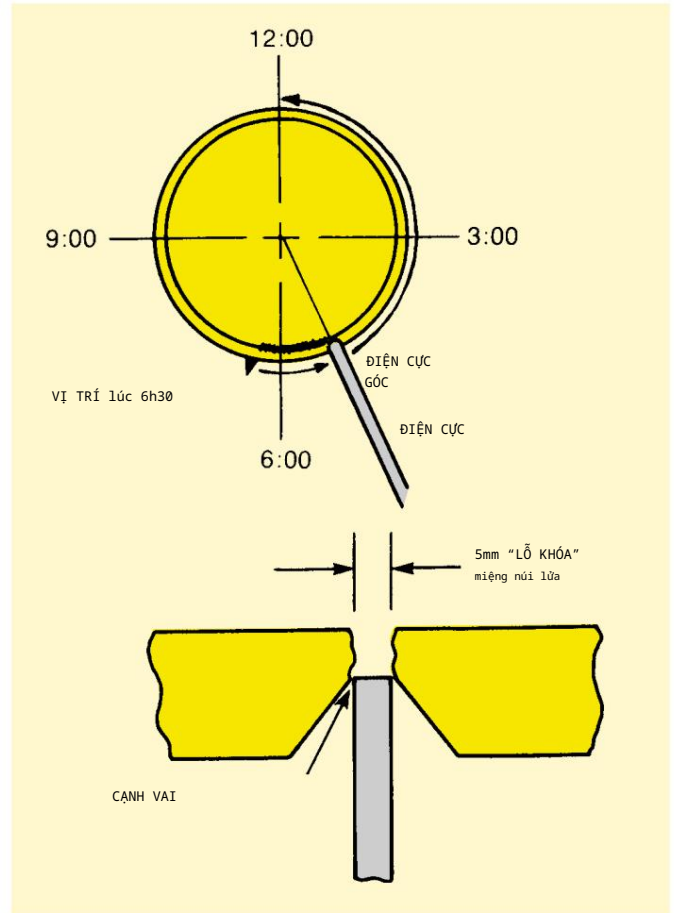
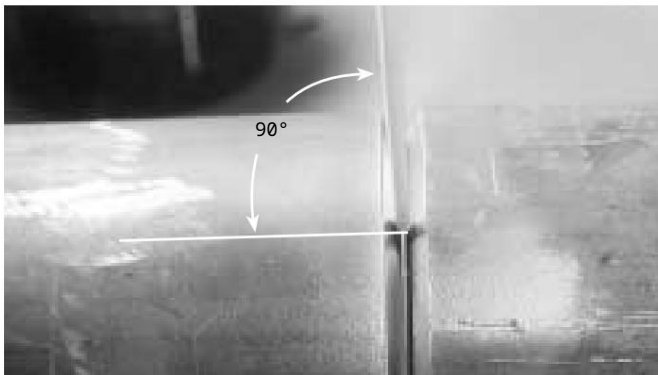
(*) Đối với quy trình sử dụng kỹ thuật hỗn hợp xenlulo/cơ bản

Thao tác Sau

Khi thực hiện xong việc chuẩn bị và định vị như mô tả ở chương 1, hãy dùng kim và kẹp để cố định chi tiết ở vị trí nằm ngang với điểm định vị ở các vị trí 2, 5, 8 và 11 giờ. Điểm có khe hở gốc nhỏ nhất phải ở vị trí 6 giờ.



Để thực hiện việc bắt hạt gốc, hãy bắt đầu bằng điện cực ở vị trí 6:30, vuông góc với cả trục ống và bề mặt ống. Bắt đầu cung từ chân mối nối (không bao giờ ở mép của chốt hoặc bề mặt ống bên ngoài). Duy trì chiều dài hồ quang gấp đôi đường kính điện cực và xoay từ mép này sang mép kia, tới lui để làm nóng trước các cạnh của vai.

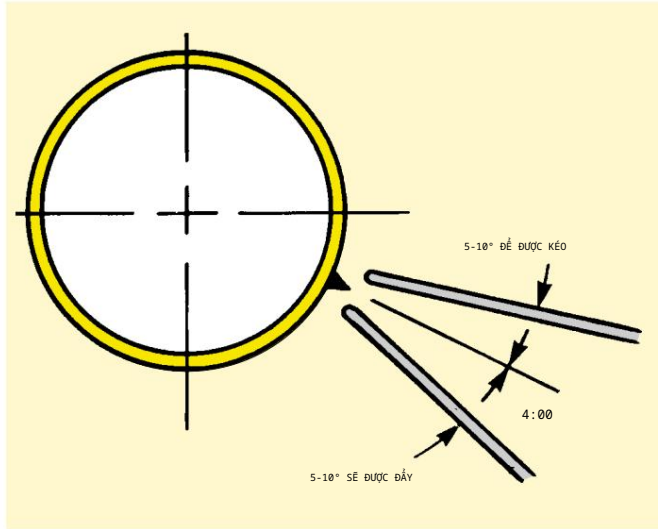


Sau hai hoặc ba chuyển động, giảm chiều dài hồ quang xuống một đường kính điện cực và tạo thành miệng hồ "lỗ khóa", sau đó giữ hồ quang ở mép vai và tiến lên. Sử dụng chuyển động đung đưa nhẹ lên xuống.

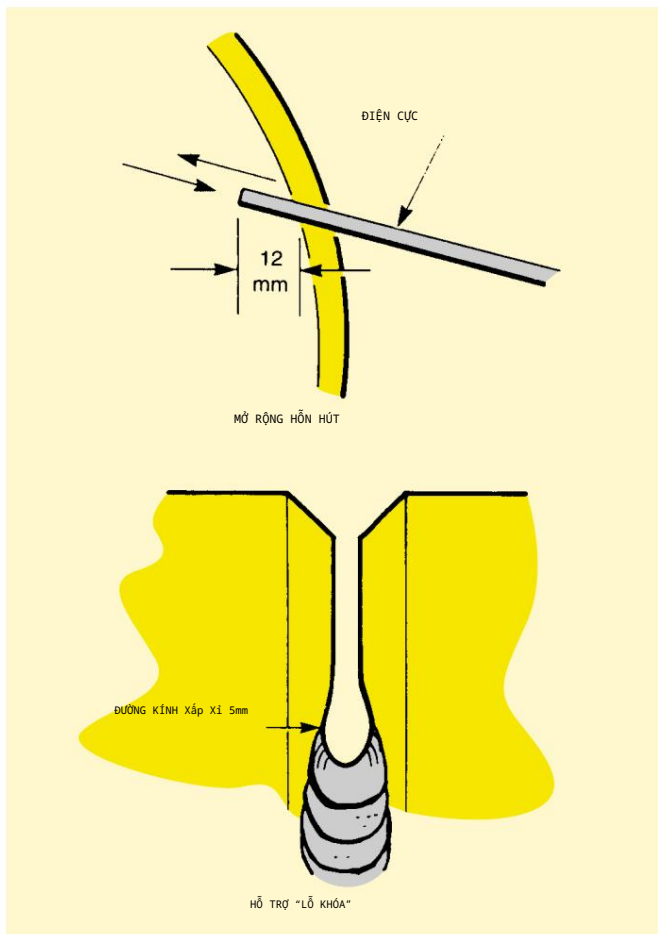
Để duy trì một miệng núi lửa có kích thước chính xác, các chuyển động phải nhanh chóng và chính xác.



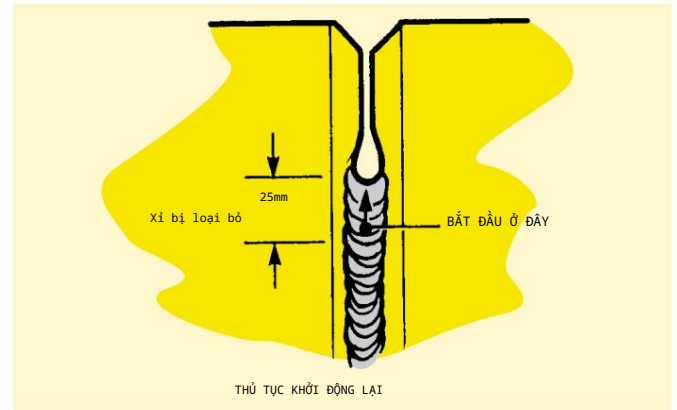
Khi đến gần mũi đỉnh, hãy giảm tốc độ di chuyển và tăng nhẹ chiều dài cung. Nếu miệng hồ có xu hướng đóng lại, hãy sử dụng góc kéo (kéo) từ 5° đến 10° và/hoặc giảm tốc độ cấp liệu. Thay vào đó, nếu nó có xu hướng mở rộng, hãy sử dụng góc dẫn (đẩy) từ 5° đến 10° và/hoặc tăng tốc độ tiến dao.



Nếu cần thiết, hãy ngắt hồ quang trước khi đường may hoàn tất, tạo thành một miệng hồ "lỗ khóa" có đường kính khoảng 5 mm bằng cách đẩy nhanh điểm điện cực qua mối nối khoảng 13 mm, sau đó rút hoàn toàn điện cực. Bằng cách này, sự thâm nhập hoàn toàn được đảm bảo khi khởi động lại.

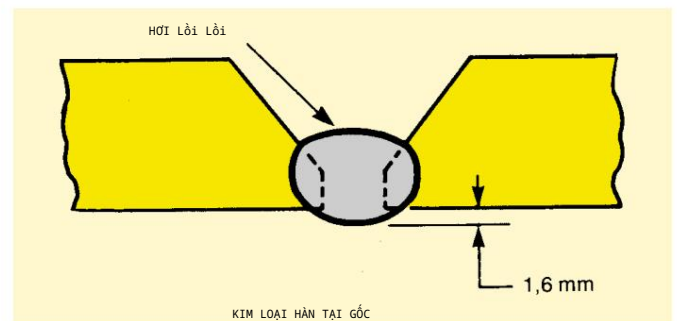


Loại bỏ xỉ khỏi miệng núi lửa và 25 mm đường may cuối cùng. Việc khởi động lại phải được thực hiện bắt đầu từ mối hàn cách miệng hồ khoảng 20 mm và di chuyển về phía đó với chiều dài hồ quang cao hơn một chút so với chiều dài hồ quang bình thường. Di chuyển qua lại trên miệng hồ để làm nóng trước các cạnh sau đó đặt lại độ dài cung tròn bình thường.



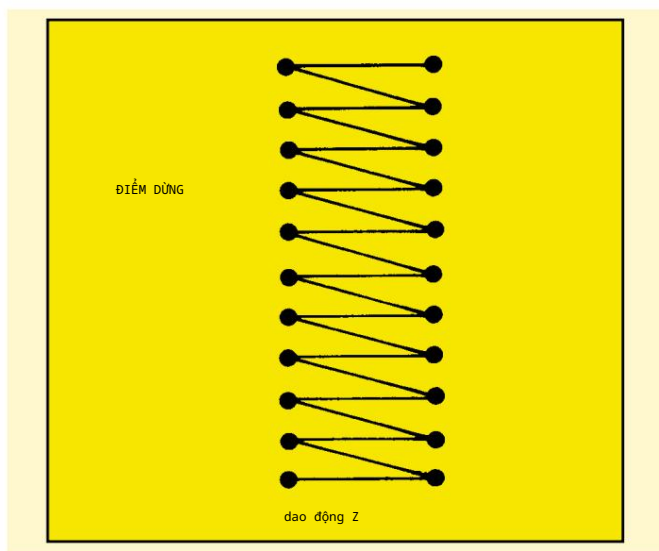
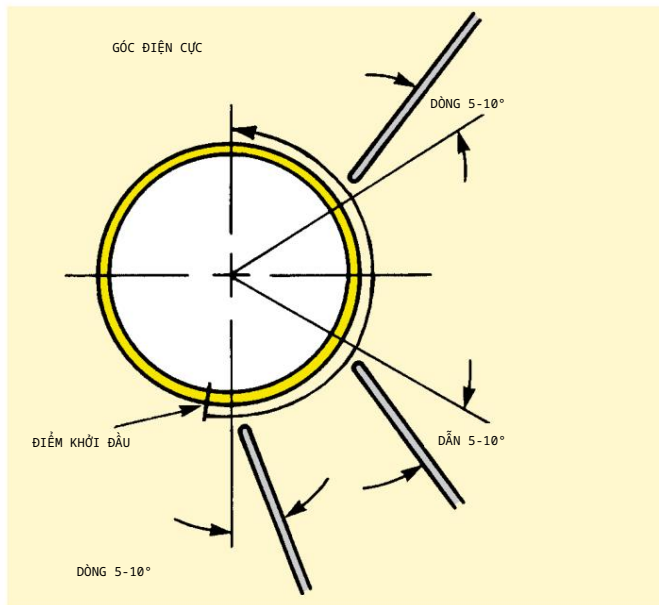
Khi nửa đầu của mối nối phía dưới đã kết thúc, loại bỏ xỉ rồi lặp lại thao tác trên nửa sau của mối nối.

Hạt thành phẩm phải có bề mặt hơi lồi và cao tới 1,6mm.

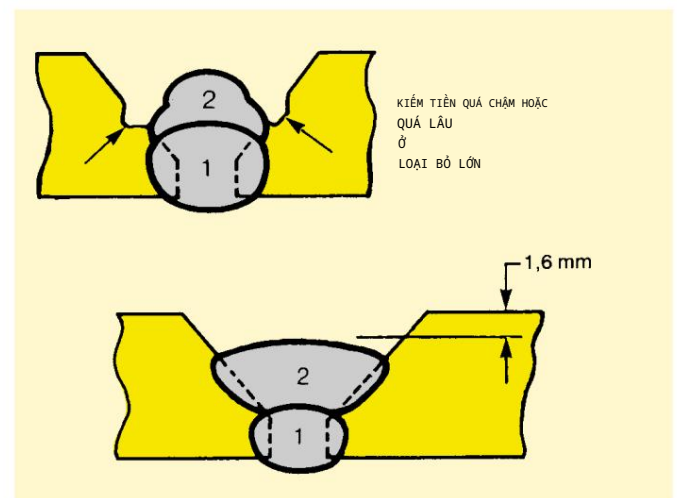


Tại thời điểm này, các bước làm đầy và đóng nắp có thể được thực hiện tiếp tục bằng các điện cực xenlulo hoặc sử dụng kỹ thuật xenlulo/cơ bản hỗn hợp.

Làm đầy và đóng nắp các hạt bằng các điện cực cơ bản. Nếu sau hạt đầu tiên bạn muốn sử dụng các điện cực có lớp phủ cơ bản, hãy tiến hành như sau: Đối với hạt thứ hai, hãy sử dụng điện cực E7018 với $\varnothing 2,5 / 3,5\text{mm}$. Bắt đầu cung lúc 6:30 và ổn định lúc 6 giờ, giữ chiều dài cung khá nhỏ ở các góc như minh họa trong hình sau.



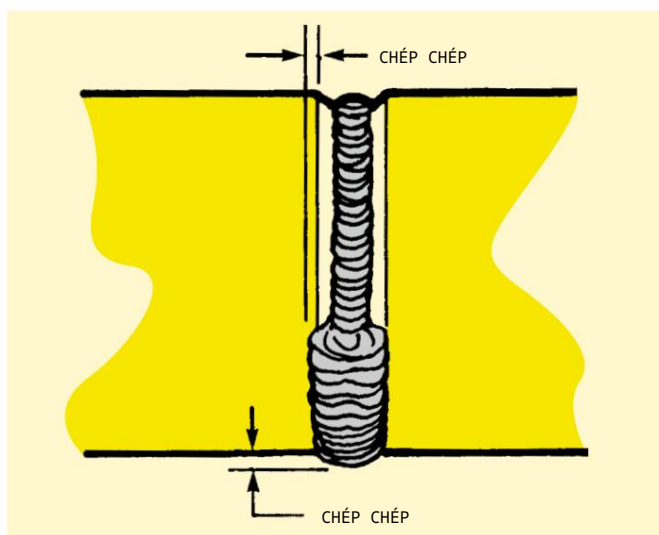
Sử dụng chuyển động dao động Z, tạm dừng bằng điện cực ở các cạnh khớp. Tốc độ di chuyển và thời gian dừng quyết định kết quả. Tốc độ quá chậm hoặc thời gian dừng quá mức khiến cho hồ bơi quá rộng và khó kiểm soát, trong khi tốc độ quá nhanh và thời gian dừng ngắn tạo ra sự thiếu liên mạch trên đường may trước đó, với đường may rất lồi và đường cắt thiếu.



Miếng đệm khớp chính xác đạt khoảng 1,6mm tính từ bề mặt ống. Nếu hạt áp chót không đạt đến mức này, hãy thực hiện hạt khác với E7018 $\varnothing 2,5$ (hoặc 3,2) mm bằng quy trình tương tự. Nếu vòng cung bị gián đoạn trước khi hạt hoàn thành, hãy loại bỏ xỉ miệng núi lửa, bắt đầu lại vòng cung bắt đầu từ hạt cuối cùng cách miệng núi lửa khoảng 12 mm, sau đó quay lại cho đến khi miệng núi lửa đầy và tiếp tục di chuyển bình thường. Cuối cùng, loại bỏ xỉ khỏi các đầu mối hàn và tiến hành nửa sau của mối nối.

Đối với hạt nắp, sử dụng điện cực E7018 Ø 3,2mm, sử dụng kỹ thuật tương tự như hạt trám nhưng với chuyển động xoay rộng hơn, tạm dừng ở các mép khớp.

Phần chồng lên nhau ở mép mối nối phải đo khoảng 1,6 mm và độ dày của kim loại mối hàn từ 0,8 đến 1,6 mm.



Tiêu chuẩn ASME (*) cung cấp khả năng phân tích trực quan và đánh giá chất lượng liên quan của mối hàn trên một mẫu. Sau khi tiến hành chuẩn bị và kết dính, chi tiết được đánh dấu để nhận dạng rồi hàn ở vị trí 5G như đã chỉ ra trước đó. Sau đó, việc kiểm tra trực quan mối hàn sẽ được thực hiện.

Tiêu chí chấp nhận như sau: • Vết nứt: mối hàn không được có vết nứt. • Độ xuyên thấu: chân khớp phải xuyên thấu hoàn toàn. • Sự kết hợp: sự kết hợp giữa kim loại cơ bản và kim loại phụ phải có vẻ hoàn chỉnh. • Bao gồm xỉ: các lỗ rỗng trong vùng nóng chảy

chứa xỉ không được vượt quá 3,2 mm cho mỗi mối hàn 152 mm. • Bao gồm khí: phần bị

ảnh hưởng bởi độ xoắn

không được dài hơn 1,6 mm và tổng chiều dài của chúng không được vượt quá 3,2 mm trên mỗi 6,5 cm² bề mặt mối hàn.

• Vết cắt: không được vượt quá chiều rộng 0,8mm, độ sâu 0,8mm và tổng chiều dài của chúng không được vượt quá 50,8mm trong mỗi 152mm mối hàn hoặc 5% độ dày thành nếu mối hàn ngắn hơn.

• Kim loại mối hàn: bề mặt và chân cốt thép không được vượt quá kích thước quy định, phải dính liền với bề mặt của kim loại cơ bản và các cạnh của chúng không được có vết cắt.

2.1 Đậy nắp và hoàn thiện hạt bằng điện cực xenlulo Sau khi hạt gốc được làm bằng Pipeweld 6010 Plus,

việc đổ đầy và đóng hạt tiếp theo có thể được thực hiện bằng điện cực xenlulo.

Tiến hành lại ở vị trí hướng lên thẳng đứng, bằng cách sử dụng đường kính 3,2 mm và 4 mm nếu đường kính góc xiên và đường ống phù hợp.

Dòng điện hàn phải thấp hơn dòng điện sử dụng ở góc và được xác định bởi kích thước đường ống.

Giá trị dòng điện thường sử dụng là: Ø 3,2mm

- 60A `100A Ø 4mm - 80A `120A

Tùy theo độ rộng của góc

xiên, hàn được thực hiện theo chuyển động dẹt chữ Z hoặc nửa vòng trăng, tạm dừng bằng điện cực tại các mép mối nối.

3 - Khớp nối trong 2G/PC

Loại khớp nối và vị trí này được sử dụng trên đường ống, cọc, bồn chứa nhỏ. Ví dụ sau đây liên quan đến hàn ống có đường kính 8" (203 mm).

Thông số hàn (*)

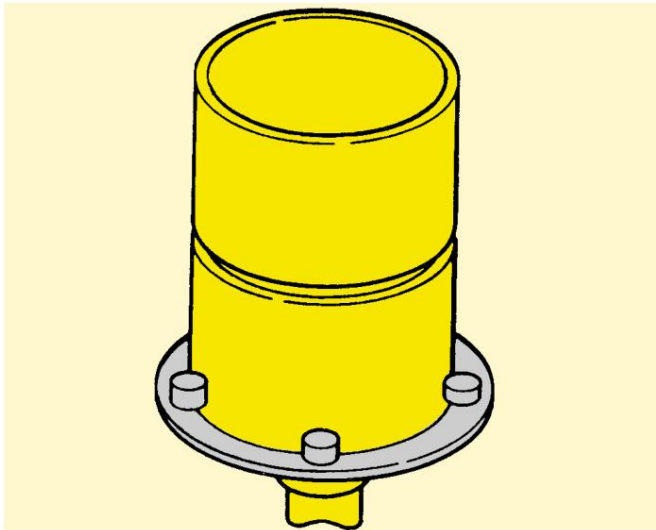
Điện cực E6010 Ø 3.2mm, DC+, Dòng điện 85 ữ 110A góc Điện cực E7018 Ø 2.5mm, DC+, Dòng điện 85 ữ 110A Điện cực nạp E7018 Ø 3.2mm, DC, Dòng điện 110 ữ 140A cap

Nguồn điện phải có OCV tối thiểu 70 V

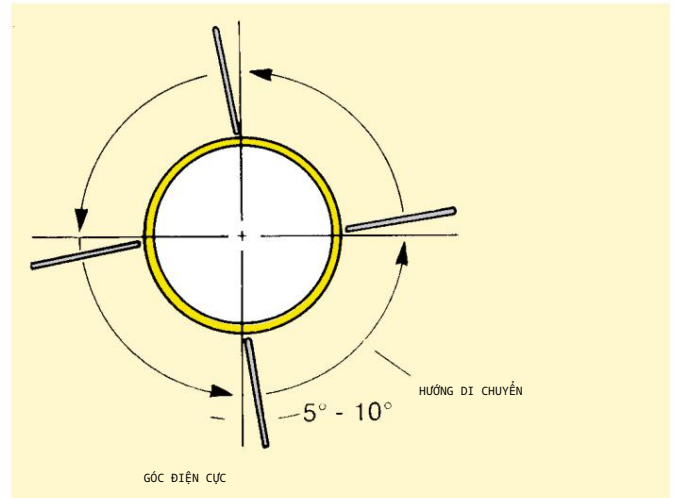
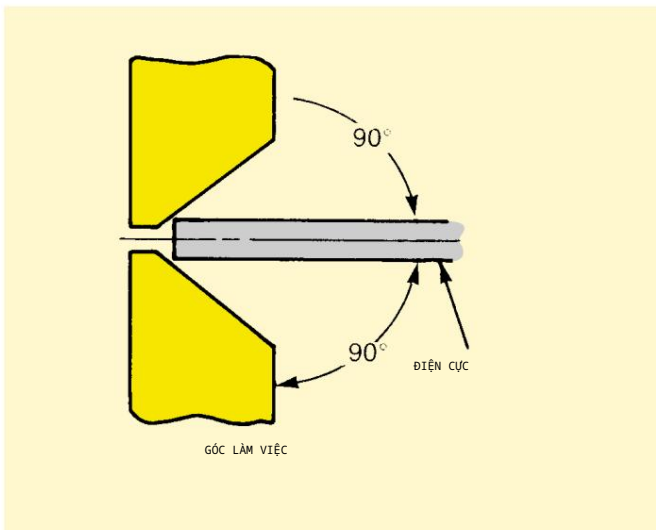
(*) Đối với quy trình sử dụng kỹ thuật hỗn hợp xenlulo/cơ bản

Vận hành Sau

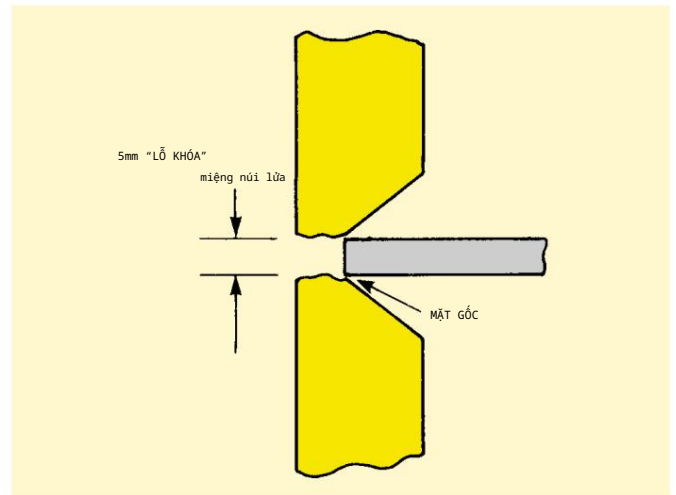
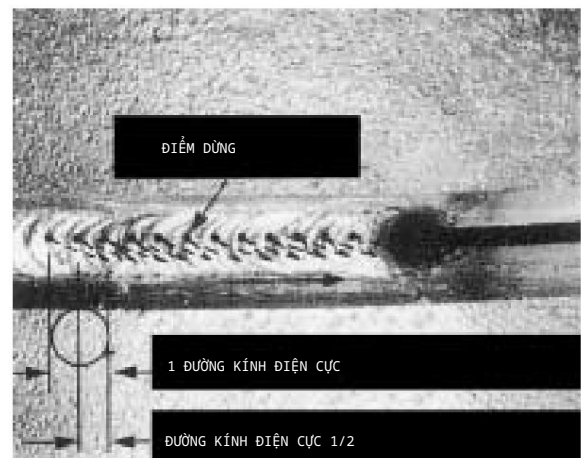
khi thực hiện việc chuẩn bị và định vị, cố định chi tiết ở vị trí 2G (trục thẳng đứng).

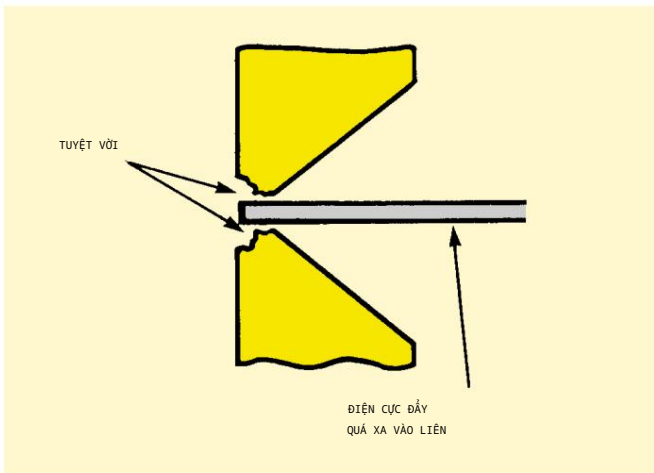


Sau đó tạo hạt gốc bằng điện cực E6010 có đường kính 3,2 mm.

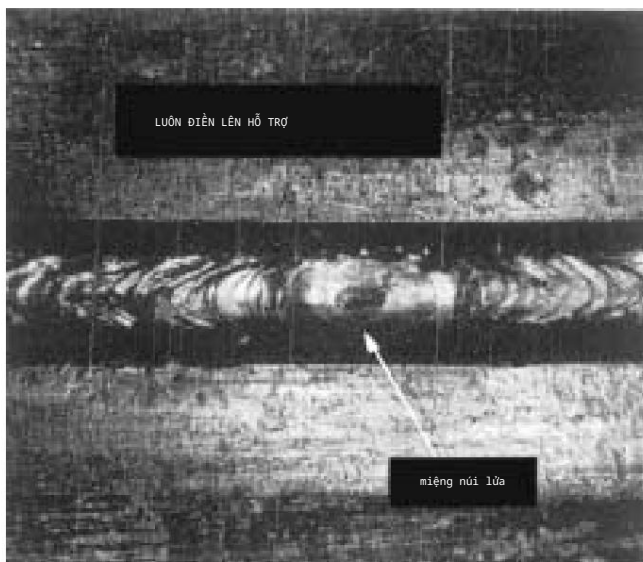


Điện cực phải được giữ nằm ngang với góc nghiêng 5 10°. Bắt đầu hạt cách đỉnh 50 mm, tạo thành miệng hố "lỗ khóa" và tiến tới với chuyển động lắc nhẹ tương tự như chuyển động được sử dụng cho vị trí 5G. Giữ điện cực ở các cạnh của vai.



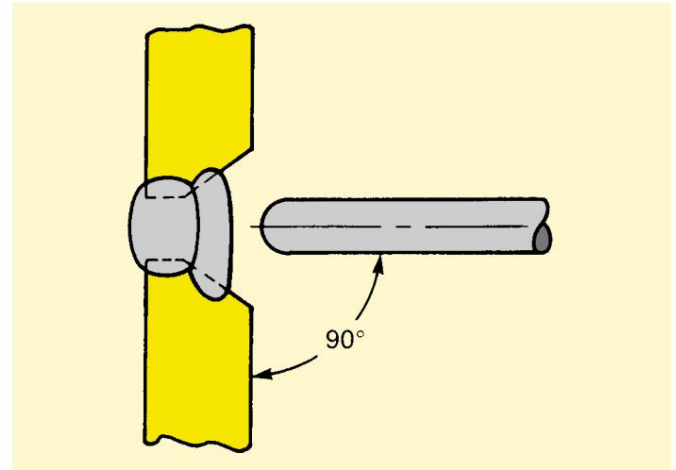


Nếu miệng núi lửa có xu hướng mở rộng, hãy tăng góc nghiêng từ 5 lên 10°. Nếu đầu điện cực bị đẩy quá sâu vào khớp, các vết cắt sẽ hình thành dọc theo chân răng và xảy ra sự xuyên thấu quá mức cũng như các khuyết tật. Nếu điện cực không được đẩy đủ sâu vào khớp thì sẽ không đủ độ xuyên thấu và vết cắt trên bề mặt vát của vật liệu sửa soạn.

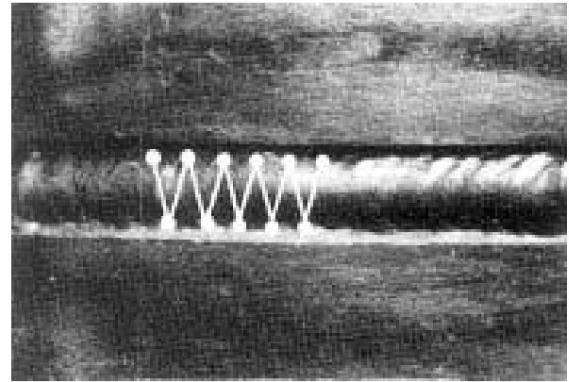


Nếu vòng cung bị gián đoạn trước khi hạt hoàn thành, hãy làm sạch miệng núi lửa và khởi động lại như mô tả ở đoạn trước, không quên đổ đầy miệng núi lửa.

Lần thứ hai hoặc lần chuyển hạt làm đầy được thực hiện với điện cực E7018 có đường kính 2,5 mm.

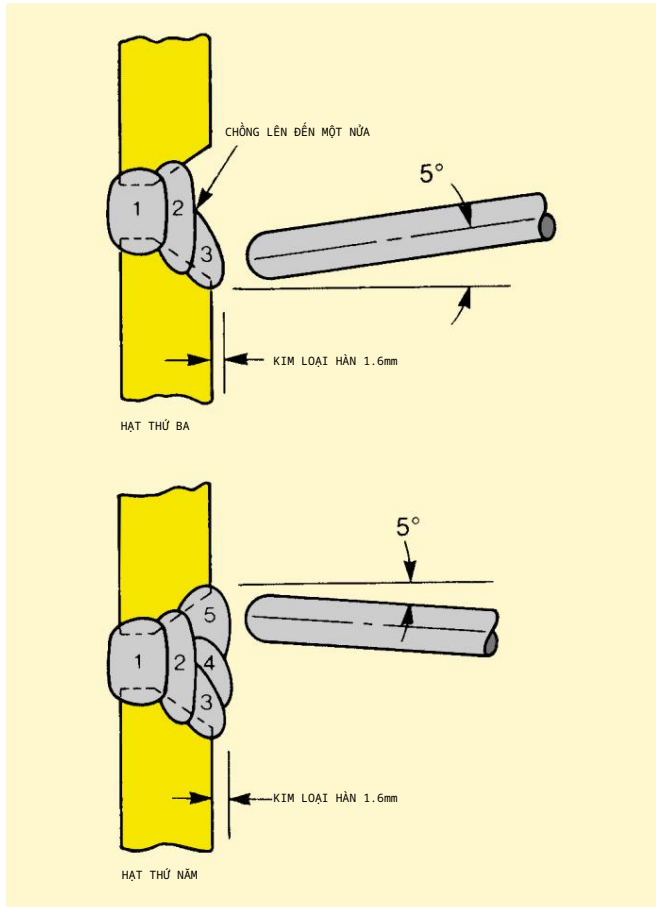


Điện cực phải được giữ nằm ngang với góc nghiêng 5 10°.



Sử dụng chuyển động W vuông góc, tạm dừng tại các điểm được chỉ ra trong hình để lấp đầy chính xác miệng hồ hàn. Giữ vòng cung càng ngắn càng tốt. Hạt phải phẳng hoặc hơi lồi với sự kết hợp tốt ở các cạnh.

Việc đóng nắp phải được thực hiện bằng điện cực E7018 có đường kính 3,2 mm. Góc làm việc thay đổi so với mặt phẳng ngang, từ 5° phía trên đối với hạt thứ ba, đến 5° phía dưới đối với hạt thứ năm.



Góc làm việc chính xác đảm bảo sự kết dính tốt trên các cạnh của khớp. Các hạt phải chồng lên nhau tới một nửa so với hạt trước đó. Sử dụng chuyển động lắc lư tương tự được mô tả cho hạt thứ hai. Mỗi nối hoàn thiện phải có khoảng cho phép máy chiếu là 1,6mm và bề mặt hơi lồi không được có vết cắt.

Tiêu chuẩn ASME (*) cung cấp khả năng phân tích trực quan và đánh giá chất lượng liên quan của mỗi hàn trên một mẫu.

Sau khi tiến hành chuẩn bị và gia công, chi tiết được đánh dấu để nhận dạng rỗi hàn vào vị trí 5G như đã chỉ ra trước đó. Một phân tích trực quan của mỗi hàn sau đó được thực hiện.

Tiêu chí chấp nhận như sau: • Vết nứt: mối hàn

không được có vết nứt. • Độ xuyên thấu: chân khớp phải

xuyên thấu hoàn toàn. • Sự kết hợp: sự kết hợp giữa kim loại cơ

bản và kim loại

phụ

phải xuất hiện đầy đủ • Bao

gồm xỉ: khoảng trong vùng nóng chảy chứa xỉ không được vượt quá 3,2mm cho mỗi 152mm mối hàn. • Tạp chất khí: phần bị ảnh hưởng bởi độ xốp

không được dài hơn 1,6 mm và tổng chiều dài của chúng không được vượt quá 3,2 mm trên mỗi 6,5 cm² bề mặt mối hàn.

• Vết cắt: không được vượt quá chiều rộng 0,8mm, độ sâu 0,8mm và tổng

chiều dài của chúng không được vượt quá 50,8mm trong mỗi 152mm mối hàn

hoặc 5% độ dày thành nếu mối hàn ngắn hơn. • Kim loại hàn: bề

mặt và chân cốt thép không được vượt quá

kích thước quy định, phải được liên kết đều với các bề mặt của kim loại

cơ bản và các cạnh của chúng không được có vết cắt.

4 - Mối nối trong 6G/H-L045 Loại

mối nối và vị trí này dùng để hàn các uốn cong, mặt bích, phụ kiện. Ví dụ sau đây cho thấy hàn ống có đường kính 8" (203mm). Vị trí hàn 6G đủ điều kiện cho tất cả các vị trí khác.

Thông số hàn (*)

Điện cực E6010 Ø 3.2mm, DC -, Dòng điện 85 - 110A Hạt gốc Điện cực E7018

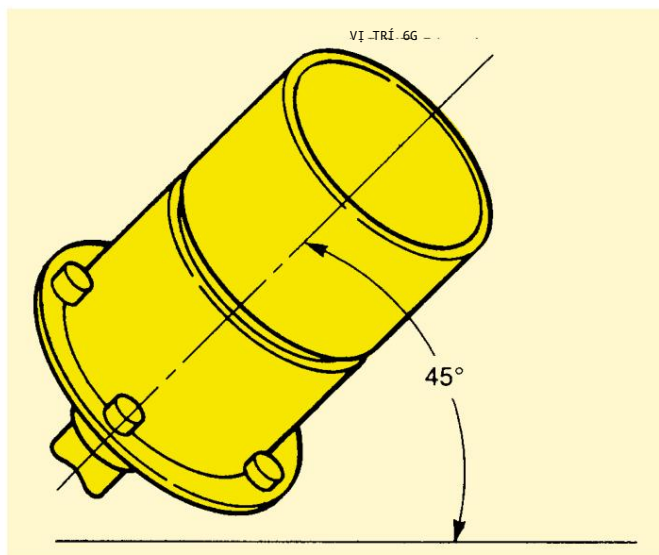
Ø 2.5mm, DC+, Dòng điện 85 - 110A Điện cực nạp E7018 Ø 3.2mm, DC+, Dòng điện 110 140A cap

Nguồn điện phải có OCV tối thiểu 70 V

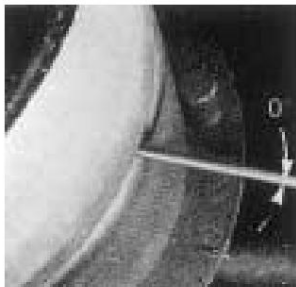
(*) Đối với quy trình sử dụng kỹ thuật hỗn hợp xenlulo/cơ bản

Vận hành Sau

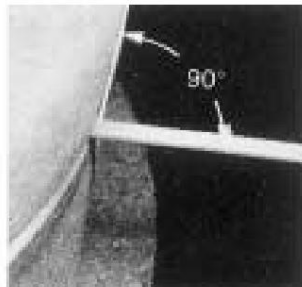
khi thực hiện xong việc chuẩn bị và định vị, cố định chi tiết ở vị trí 6G (trục 45° so với mặt phẳng nằm ngang) Vị trí định phải được đặt ở các vị trí 2, 5, 8 và 11 giờ.



Sau đó tiến hành cấy hạt gốc bằng điện cực E6010 đường kính 3,2 mm. Bắt đầu với điện cực lúc 6:30, với điện cực nằm trong mặt phẳng của khớp và vuông góc với hướng di chuyển.

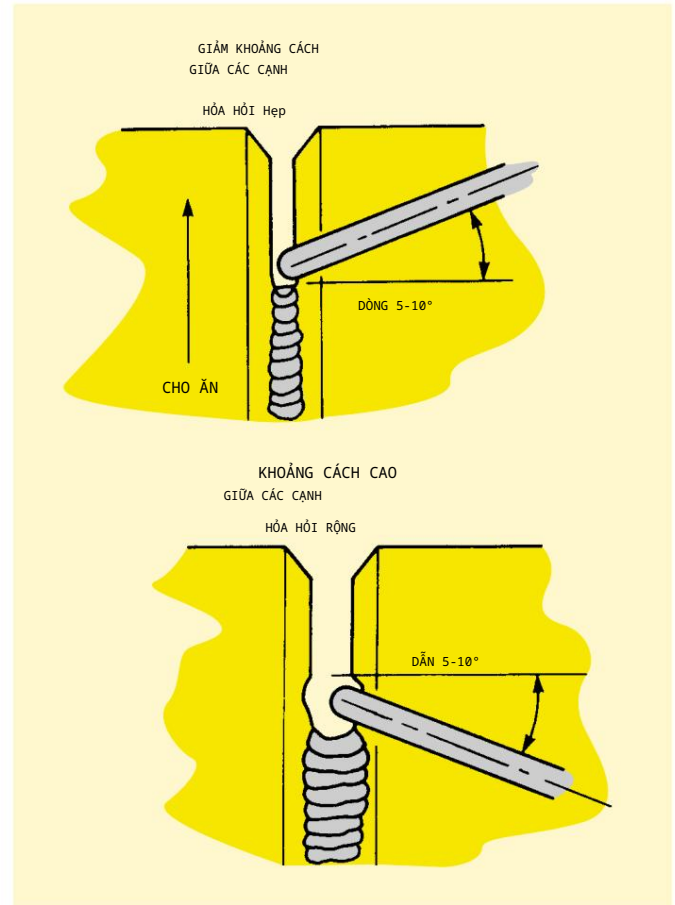


GÓC ẮN



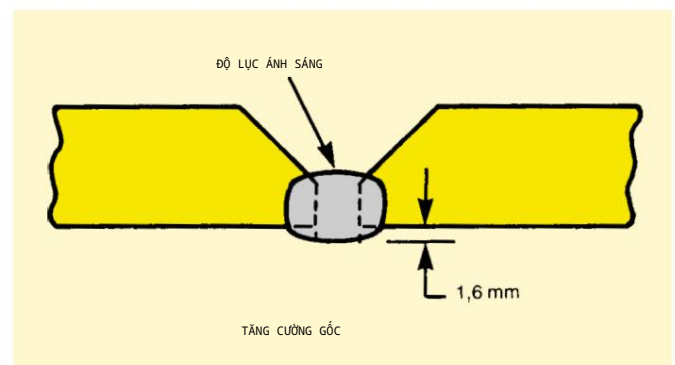
GÓC LÀM VIỆC

Sử dụng chuyển động lắc lư nhẹ. Đầu của điện cực phải được giữ ở các cạnh của vai nhưng không gây áp lực lên chúng. Nếu miệng núi lửa có xu hướng đóng lại, hãy sử dụng một góc nghiêng nhỏ và/hoặc giảm tốc độ di chuyển. Nếu miệng núi lửa có xu hướng mở rộng, hãy sử dụng góc nghiêng một chút và/hoặc tăng tốc độ di chuyển.

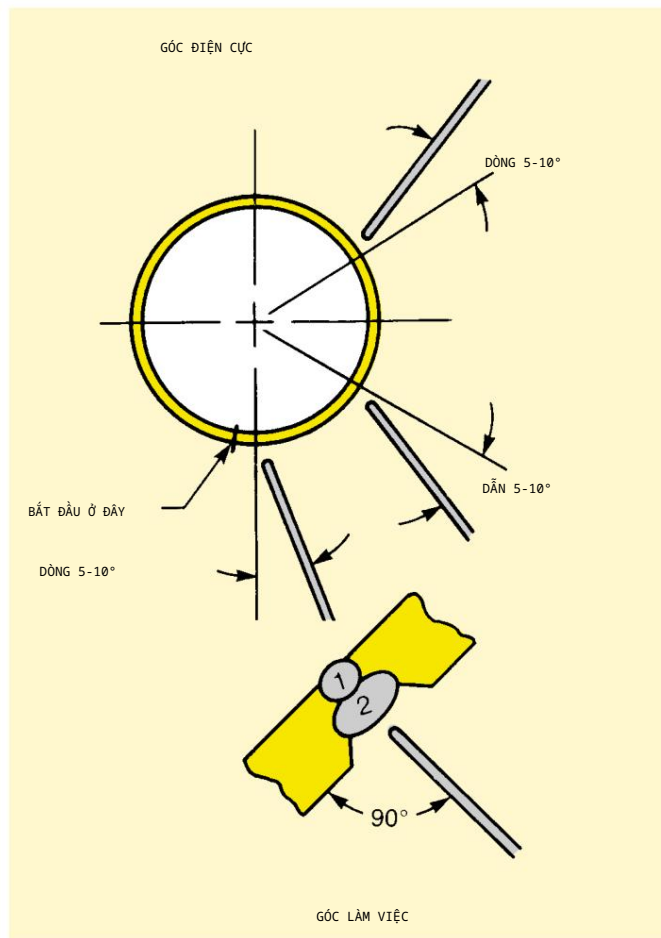


Quy trình ngắt hồ quang và lắp lại hồ quang tương tự như mô tả ở chương 2, trang 40.

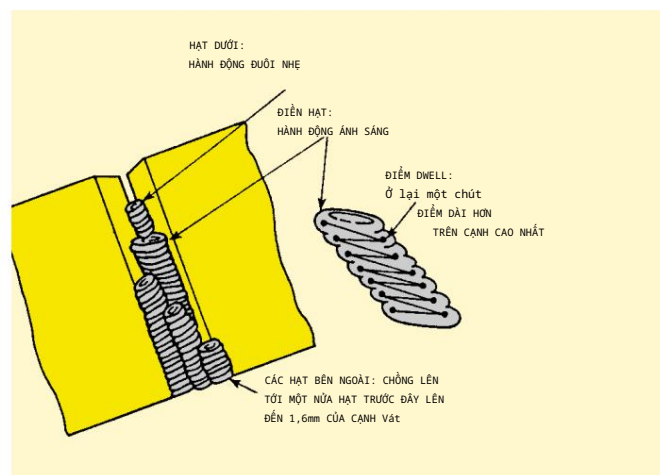
Thực hiện cả hai nửa hạt và loại bỏ xỉ trước khi đặt hạt thứ hai.



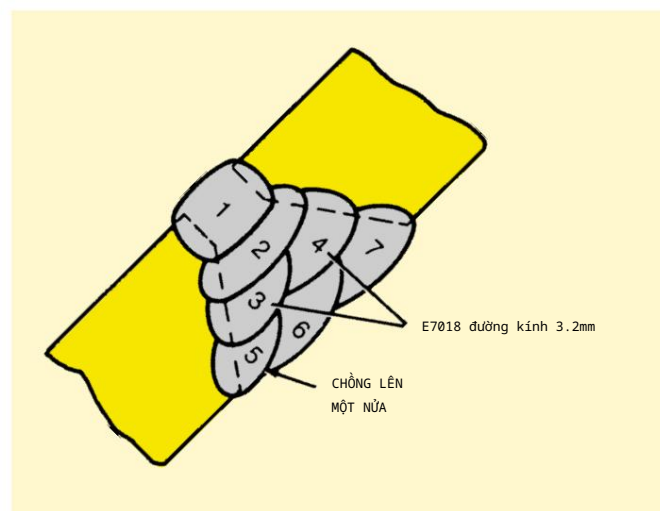
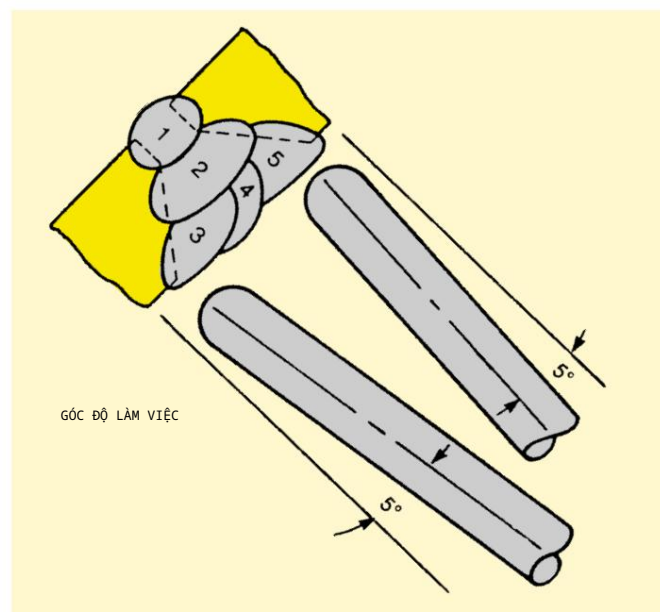
Việc đổ đầy phải được thực hiện bắt đầu từ cung lúc 6:30 và ổn định nó lúc 6 giờ trên chiều rộng khá giảm. Các góc như hình vẽ. Sử dụng điện cực E7018 đường kính 2,5mm. Đường làm đầy phải cách bề mặt ngoài của ống khoảng 1,6 mm.



Sau đó tiến hành đóng nắp bằng điện cực E7018 đường kính 3,2 mm, sử dụng dòng điện 110 140A.



Các góc điện cực của chúng giống như các góc được sử dụng để làm đầy.



Hãy lưu ý số lượng hạt cho mỗi lớp.

KHUYẾT TẬT: NGUYÊN NHÂN VÀ BIỆN PHÁP



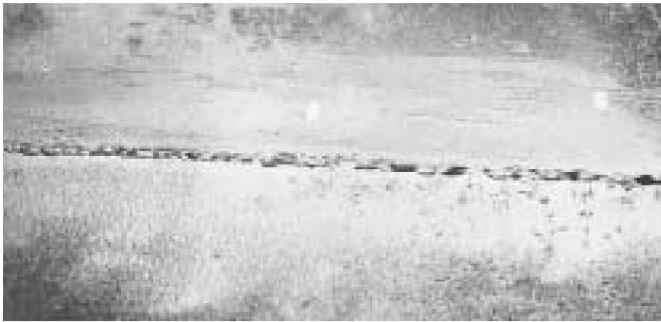
Để tìm và có thể ngăn ngừa các khuyết tật hàn, người vận hành phải làm quen với hình dạng và kích thước của vũng hàn cũng như mối liên hệ của nó với hình dạng và hình dáng của đường hàn đã hoàn thiện.

Kim loại phụ được tạo ra bởi điện cực, qua hồ quang bắt đầu trộn với kim loại cơ bản nóng chảy. Khi hàn thẳng đứng, lực hồ quang có xu hướng làm cho kim loại nóng chảy chảy về phía sau của miệng hồ để tạo thành đường nối, trong khi lực hấp dẫn có xu hướng đối trọng với lực hồ quang, làm cho bề nhiệt hạch chảy theo hướng cấp liệu.

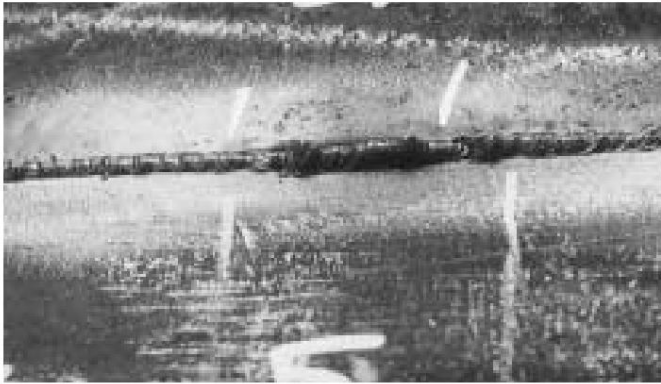
Ngược lại, khi hàn thẳng đứng, lực hồ quang và trọng lực sẽ đẩy kim loại nóng chảy trở lại miệng hồ để tạo thành đường nối.

Chuyển động của kim loại nóng chảy về phía sau miệng núi lửa và hình dạng của nó cung cấp cho người vận hành một phương tiện kiểm soát chất lượng liên tục mà không làm gián đoạn hồ quang. Các biến số thiết yếu mà người vận hành sử dụng để diễn giải bề nhiệt hạch mà anh ta phải can thiệp để ngăn ngừa các khuyết tật hàn là: đường kính điện cực, dòng điện, chiều dài hồ quang, tốc độ cấp liệu và góc định vị điện cực.

Một trong những yếu tố quan trọng nhất là sự thâm nhập. Có độ ngấu chính xác khi mỗi hàn vượt qua hoàn toàn chiều dày mỗi nối, để lại một đường nối nhỏ xuyên thấu liên tục được kết dính tốt ở phía sau. Một trong những khuyết tật phổ biến nhất khi hàn ống là độ xuyên thấu không đủ, bao gồm sự không liên tục giữa hai cạnh của góc xiên do kim loại phụ chưa xuyên qua hoàn toàn mối nối. Điều này xảy ra khi trong quá trình hàn, rãnh bắt đầu đóng lại, đường may trở nên hẹp và bề hàn bị ứ đọng. Để ngăn chặn vấn đề này, một biện pháp khắc phục có thể là giảm tốc độ cấp liệu hoặc giảm góc truyền điện cực để tăng nhiệt độ của bể và do đó tăng độ xuyên thấu. Nếu điều này vẫn chưa đủ, hãy ngừng hàn và tăng dòng điện hoặc sử dụng máy mài để mài lại mặt góc.

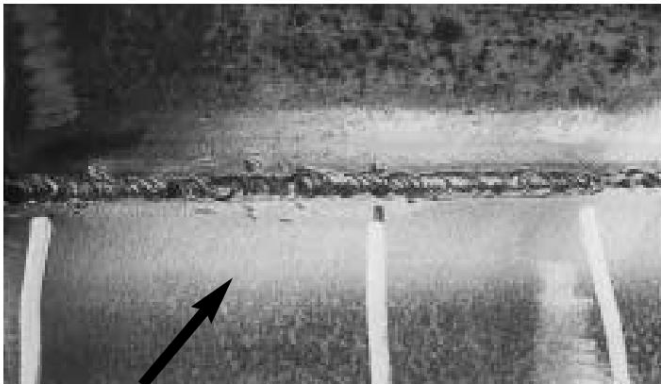


Khuyết điểm ngược lại là độ xuyên thấu quá mức, được biểu hiện bằng việc gia cố quá mức ở mặt sau của khớp, cao hơn mức cần thiết.

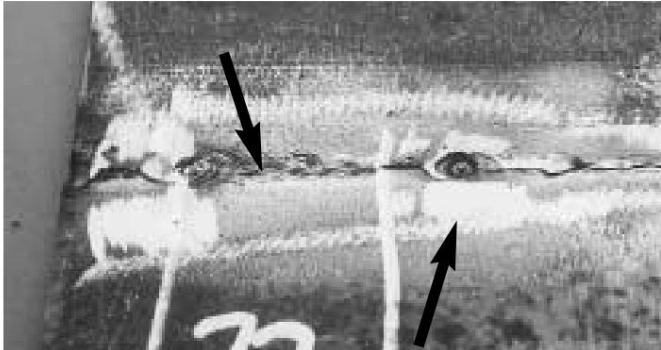


Trong trường hợp này, trong quá trình hàn, rãnh trở nên quá rộng và việc kiểm soát vũng hàn gặp khó khăn do kích thước và tính lưu loát của nó. Để giảm sự thâm nhập và loại bỏ vấn đề này, tốc độ cấp liệu có thể được tăng lên, cũng có thể làm tăng góc truyền động điện cực. Nếu điều này là không đủ, hãy ngừng hàn và giảm dòng điện.

Nguồn cung cấp nhiệt quá mức có thể gây co ngót. Điều này làm cho bề mặt bên trong của khớp bị lõm xuống. Đó là một khuyết điểm thường gặp khi hàn trên cao: lực hấp dẫn làm cho bề mặt bên trong của đường may bị lõm và bề mặt bên ngoài lồi lên.

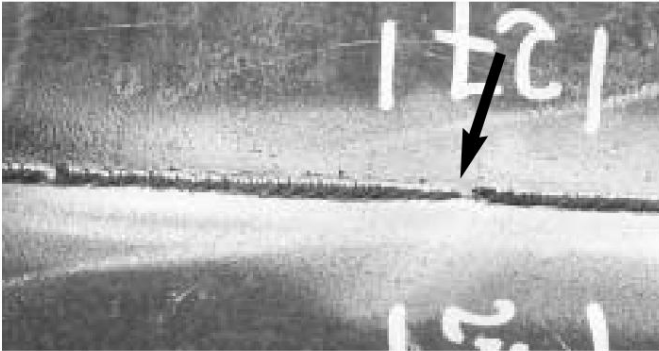


Trong cả hai trường hợp, cần phải giảm lượng nhiệt cung cấp cho bể tan chảy, các phương pháp cũng giống như các phương pháp được mô tả trong trường hợp trước.



Hàn thẳng đứng, nhiệt lượng đầu vào quá cao sẽ gây cháy và rơi kim loại nóng chảy.

Một nguyên nhân khác gây ra hư hỏng thường liên quan đến việc khởi động lại hồ quang không hoàn hảo, thường là do dòng điện quá thấp hoặc gia nhiệt trước không đủ; phần đầu của đường nối quá rộng và phần cuối có đường viền thoái hóa về phía miệng núi lửa.



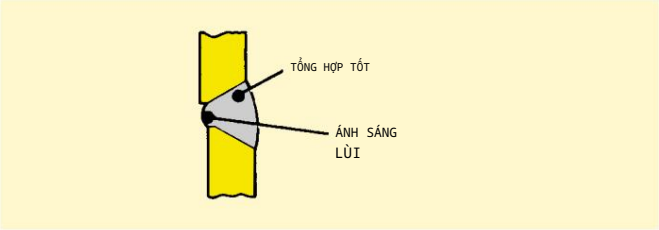
Để ngăn ngừa loại khuyết tật này, điện cực phải được tháo ra về phía cuối miệng hồ, giữ cho vòm hơi dài để gia nhiệt trước. Cuối cùng, giảm chiều dài hồ quang để làm tan chảy cầu kim loại mỏng, đợi cho đến khi đường may có chiều dài bằng chiều dài hiện tại thì bắt đầu cấp liệu. Khi hồ quang được bắt đầu chính xác, điện cực phải được quay về phía cuối miệng hồ.

Ngoài ra, trong trường hợp khởi động lại theo chiều tăng dần với các điện cực có hàm lượng hợp kim thấp và/hoặc hàm lượng carbon thấp (cơ bản), hồ quang phải được khởi động lại ngược dòng miệng núi lửa sau đó di chuyển về phía đầu kia và phải được giữ lâu hơn bình thường một chút. Để bắt đầu lại việc đổ đầy hoặc các hạt bên ngoài, bằng điện cực xenlulo hoặc cơ bản, hãy bật vòng cung khoảng 13mm phía trước miệng núi lửa, sau đó di chuyển trở lại cho đến khi nó được lấp đầy. Bằng cách này, đường may trước đó được làm nóng trước một cách chính xác.

Một khuyết tật hàn điển hình khác bao gồm các vết cắt. Đây là các rãnh hiển thị ở các cạnh của đường nối ở phần tiếp xúc với bề mặt của kim loại cơ bản. Chúng làm giảm độ dày và gây cháy. Khiếm khuyết này là do chiều dài của hồ quang quá dài. Hình nón hồ quang càng lớn thì vết cắt sẽ càng rộng và kim loại phụ được rải thành từng giọt và có sự bắn tung tóe quá mức dẫn đến mất vật liệu phụ.

Ngoài ra, phần gốc thẳng đứng hướng xuống thường gây ra các vết cắt nhỏ ở mép bề mặt bên ngoài của đường may, nhưng điều này chủ yếu là do tốc độ di chuyển quá cao. Hạt thứ hai thường lấp đầy các vết cắt ở các cạnh và ngăn ngừa sự thiếu hụt nhất và xỉ bám vào.

Các vết cắt ở gốc bên trong đường ống là do vòng cung quá ngắn gây ra. Đầu điện cực được đẩy quá sâu vào khớp và vật liệu độn được đẩy qua khớp sẽ được đặt ở chân răng.



Cuối cùng, chúng ta phải thu hút sự chú ý của bạn đến một loạt các khuyết tật hàn do chuẩn bị mối nối không đúng cách. Khe hở chân răng, mặt chân răng và độ sạch của mối nối đều là những yếu tố liên quan trực tiếp đến chất lượng của mối hàn hoàn thiện trong tương lai.

Khoảng cách quá lớn giữa các cạnh hoặc quá nhỏ có thể gây ra hiện tượng xuyên thấu quá mức, hiệu ứng co rút, gây hoặc cắt xén. Khoảng cách rẽ quá lớn khiến cần phải tăng tốc độ di chuyển, nếu không sẽ có nguồn cung cấp nhiệt quá mức dẫn đến sự xuyên thấu hoặc đốt cháy quá mức. Tương tự, nếu bề mặt vai quá nhỏ, nhiệt hồ quang sẽ làm cho các cạnh bị nóng chảy ở góc và điều này dẫn đến tình trạng trước đó là khoảng cách giữa các cạnh quá lớn.

Ngược lại, khe hở chân răng quá nhỏ hoặc bề mặt chân răng quá lớn có thể gây ra sự xuyên thấu không đủ, thiếu sự kết dính và độ lỗi của bề mặt đường nối và có thể lẫn xỉ. Nếu mặt chân răng quá cao, hồ quang không thể làm nóng chảy các mép mối ghép để tạo rãnh và kim loại nằm giữa các mép với độ xuyên thấu không đủ.

Việc làm sạch mối nối và vật liệu nền không đầy đủ hoặc không đầy đủ trước khi hàn có thể gây ra các khuyết tật khác, nói chung là lẫn khí (độ xốp nếu $\leq 1\text{mm}$, lỗ phun nếu $\geq 1\text{mm}$). Sự hiện diện của dầu hoặc bụi bẩn trên bề mặt hàn gây ra độ xốp hình cầu. Các nguyên nhân khác gây ra độ xốp có thể là do độ ẩm trên kim loại cơ bản, tốc độ nạp quá mức hoặc độ gợn sóng quá mức của điện cực.

Cuối cùng, điều quan trọng là phải đề cập đến tác dụng của góc điện cực như một phương tiện kiểm soát nhiệt độ. Các góc cấp liệu, “được đẩy” hoặc “được kéo”, ảnh hưởng đến việc cung cấp nhiệt, lực hồ quang và số lượng vật liệu được rải. Vì lực hồ quang luôn tác dụng cùng hướng với điện cực nên nếu lực này không tập trung vào khớp thì hồ quang sẽ gây ra các vết cắt dọc theo các cạnh. Khi hàn hướng lên trên, trọng lực sẽ di chuyển kim loại nóng chảy về phía điểm thấp nhất của miệng núi lửa, nơi mà các vết cắt lớn chưa được lấp đầy. Tuy nhiên, vết cắt có thể do chiều dài cung quá mức gây ra, cũng có thể xảy ra dọc theo các cạnh của chân khớp.

Tóm lại, chất lượng của mối hàn phụ thuộc vào khả năng của người vận hành, vào kiến thức của anh ta về các kỹ thuật phù hợp và vào khả năng kiểm soát năm biến số thiết yếu đã đề cập ở phần đầu. Việc chuẩn bị mối nối và làm sạch mối nối trước khi hàn phải chính xác.

HÀN ỐNG TỰ ĐỘNG



Thông tin chung

Trong nhiều thập kỷ, các công ty lớn nhất chuyên về xây dựng đường ống ở cấp độ thế giới đã áp dụng hệ thống hàn tự động và ngay lập tức nhận thấy sự lựa chọn của họ được đền đáp xứng đáng.

Những lý do chính cho việc chuyển đổi là:

- Tăng năng suất • Chi phí

hàn thấp hơn • Sử dụng ít

nhân viên hơn • Người

vận hành (thợ hàn) được đào tạo trong vài tuần • Tỷ lệ sửa

chữa thấp hơn • Khả năng lặp lại

hoàn hảo của mỗi nối thử nghiệm

Các lựa chọn thay thế khác nhau có thể được chọn khi việc chuyển đổi phải diễn ra:

- Hàn một bên với kẹp định tuyến bên trong sử dụng lớp nền bằng

đồng • Thực hiện

hàn đường gốc bên trong bằng "kẹp định tuyến hàn bên trong"

Cả hai đều cho năng suất tốt và tỷ lệ sửa chữa thấp, nhưng ưu điểm tương ứng là:

Hàn một bên • Thiết bị

chi phí thấp • Tốc độ hàn

gốc cao hơn (lần đầu tiên mang lại tốc độ sản xuất cho giai đoạn

hàn dây chuyển chính)

Đường truyền bên

trong • Có thể được sử dụng khi không được phép sử dụng lớp nền bằng

đồng • Có thể đảm bảo khả năng xuyên thấu tốt hơn trong điều kiện cao-thấp

Vật liệu độn

DÂY RẮN

ESAB, theo sau sự phát triển tự nhiên của ngành, đã thành lập và trong nhiều năm đã bán cho tất cả các công ty trong ngành đầy đủ các loại dây đặc dùng để hàn ống, bao gồm toàn bộ các loại thép.

OK Autorod 12.66

Phân loại SFA/
AWS A5.18-93 : ER 70S-6 EN 440 :
G 42 2 C G4Si1 EN 440 : G
46 3 M G4Si1

OK Autrod 12.66 là dây rắn bọc đồng có hàm lượng tạp chất thấp để hàn GMAW chu vi xuống dốc trên các chất lượng ống như API 5L, cấp X52 đến cấp X70. Dây cho phép hàn với dòng điện cao (hồ quang phun) và cũng có thể truyền ngắn mạch ở tất cả các vị trí. Khí bảo vệ Ar/CO2.

Thành phần kim loại toàn bộ mối hàn điển hình -
% C = 0,07
Si = 0,8
Mn = 1,4

Đặc tính điển hình của kim loại hàn toàn bộ
Ứng suất: 535 Mpa
Độ bền kéo: 600 Mpa
Độ giãn dài: 26%
Charpy V : 100J ở -20°C

OK Autorod 13.13

Phân loại SFA/
AWS A5.28 : ER 100S-G EN
12534 : GMn3NiCrMo

Dây rắn mạ đồng, hợp kim thấp, crom-niken-molybden (0,5% Cr, 0,5% Ni, 0,2% Mo), dùng cho GMAW của thép cường độ kéo cao với giới hạn chảy tối thiểu (bù 0,2%) nhỏ hơn hơn 610 MPa và độ bền kéo tối thiểu vượt quá 710 Mpa. Cũng thích hợp khi hàn các loại thép đòi hỏi độ bền va đập tốt ở nhiệt độ thấp hơn.

OK Autrod 13.13 thường được hàn bằng Ar/CO2 làm khí bảo vệ. Các tính chất cơ học được đưa ra trong điều kiện hàn. Sau khi giảm ứng suất, tính chất cơ học giảm khoảng 30 Mpa trong trường hợp chảy dẻo và độ bền kéo.

Thành phần kim loại toàn bộ mối hàn điển hình -
% C =
0,1 Si =
0,7 Mn =
1,4 Cr =
0,6 Ni =
0,6 Mo = 0,2

Đặc tính điển hình của kim loại hàn toàn bộ
Căng thẳng năng suất: 690 MPa
Độ bền kéo: 770 MPa
Độ giãn dài: 20%
Charpy V :
80J ở 0°C
50J ở -60°C



DÂY LỖI

Đối với các ứng dụng thậm chí còn khắc nghiệt hơn, nơi phải đảm bảo năng suất, chất lượng và các tính năng cơ học, ESAB, nhờ mối quan hệ đối tác ưu tiên với các nhà thầu lớn chuyên về lĩnh vực ngoài khơi, đã chuẩn bị một loạt dây có lõi cho phép tăng năng suất đáng kể.

FILARC PZ6104

Phân loại SFA/

AWS A5.18 : E70C-GM H4 EN

758-1997 : T42 5 Z MM 2 H5

Dây lõi kim loại cung cấp kim loại hàn dẻo được hợp kim với 1% Ni cho độ bền CVN tốt đến -50°C .

Được phát triển cho các ứng dụng liên quan đến tấm dày, yêu cầu độ bền cao và/hoặc độ bền ở nhiệt độ thấp, như trong xây dựng ngoài khơi. Mục đích sử dụng chính bao gồm các mối hàn giáp mép và mối hàn góc nhiều lớp ở các vị trí dốc xuống và nằm ngang/dọc. Đường hàn không có lớp đệm được hàn ở chế độ hồ quang ngắn. Hoạt động MIG xung được áp dụng để tối ưu hóa việc lấp đầy các khớp vị trí, sử dụng khí bảo vệ Ar/8%CO₂. Thích hợp cho máy hàn quỹ đạo bán tự động và hoàn toàn tự động.

Thành phần kim loại toàn bộ mối hàn điển hình -

% C = 0,03 - 0,07

Si = 0,4 - 0,7

Mn = 1,2 - 1,6 Ni

= 0,7 - 0,95

Đặc tính điển hình của kim loại hàn toàn bộ

Căng thẳng năng suất: 420 MPa

Độ bền kéo: 520 - 620 MPa

Độ giãn dài: 22%

Charpy V :

54J ở -40°C

47J ở -50°C



Kỹ thuật hàn và thực hành vận hành để hàn quỹ đạo tự động

Hàn với kỹ thuật hỗn hợp

Hàn điện cực + dây có thể được coi là bước đầu tiên hướng tới tự động hóa hoàn toàn quá trình hàn; mặc dù các công ty lớn đã áp dụng giải pháp này trong đầu thập niên 80 để hạn chế đầu tư trong giai đoạn đầu. Nó có thể hoạt động trên góc xiên API tiêu chuẩn (30°+30°) mà không cần sử dụng máy vát mép (thiết bị rất đắt tiền), thực hiện truyền rế và truyền nóng bằng điện cực xenlulo và lấp đầy và đẩy nắp bằng dây đặc hoặc có lõi. Rất phổ biến sử dụng dây lõi tự bảo vệ có chất lượng tốt khi không dễ tìm.

Hàn dây

Hàn dây, với góc xiên giảm và sử dụng một bộ phận bên trong kẹp có giá đỡ bằng đồng chắc chắn là rẻ nhất, giải pháp an toàn và hiệu quả nhất để áp dụng và có đã được sử dụng trong nhiều năm để xây dựng các đường ống trên biển và đất liền bằng nhiều công ty trong ngành.

Cách thức hoạt động của thiết bị tự động

Mở hàn di chuyển xuống dốc với tốc độ được lập trình bởi bộ chọn. Vận tốc được xác định cho mỗi lần đi qua, trên nửa chu vi. Vào cuối mỗi chuyển ngọn đuốc di chuyển trở lại vị trí bắt đầu và khởi động lại, sau khi các thông số hàn đã được được điều chỉnh hoặc thiết lập tự động. Hoạt động được tiến hành ra bằng hai cỗ xe trên cùng một mối hàn, để tăng năng suất.

Thuận lợi

Người điều hành, ngay cả khi được tuyển dụng trong số nhân viên chung, có thể được đào tạo trong thời gian hai tuần. Số lượng nhân sự dành riêng cho giai đoạn hàn có thể giảm 30% (không cần mài và chải mối nối - dây hàn không sinh ra xỉ). Thời gian làm việc hoàn toàn hiệu quả. Thời gian chết giữa mỗi lượt được giảm đến mức tối thiểu.



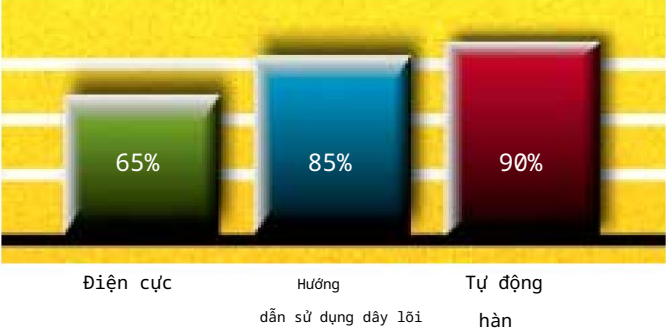
TỈ LỆ LẮNG ĐỘNG

Lắng đọng kim loại hàn mỗi giờ



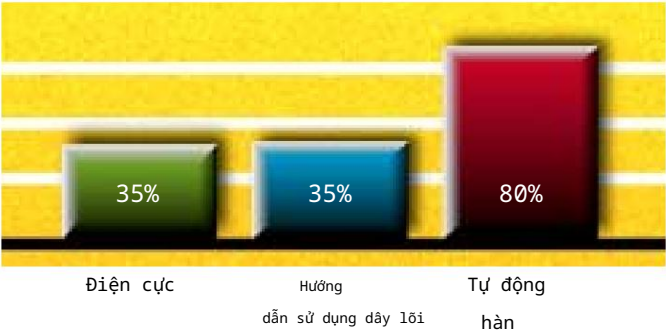
HIỆU QUẢ LẮP ĐẶT

Tỷ lệ trọng lượng của kim loại mỗi hàn lắng đọng trên trọng lượng sử dụng



YẾU TỐ CHU KỲ NHIỆM VỤ

Tỷ lệ thời gian hồ quang và thời gian làm việc



Ví dụ về WPS - Quy trình hàn
Thông số kỹ thuật

ESAB AB MSL DEPT	WELDING PROCEDURE SPECIFICATION CORESHIELD 8 NI 1	PQR WPS DATE SHEET	20/12/01 1 OF 3
---------------------------------------	--	---------------------------------------	----------------------------

JOINT DETAIL (QW 403)					BASE METALS (QW 403)				
					BASE METAL (1) SPC.: ASTM A333 Gr. 6 BASE METAL (2) SPC.: ASTM A350 LF2 P No (1): 1 Gr. No (1): 1 P No (2): 1 Gr. No (2): 2 PIPE DIAMETER: 20 " WALL THICKNESS: 14.1 mm JOINT TYPE (S): See Joint Detail				
FILLER METALS (QW 404)									
WELD METAL THICKNESS:									
WELDING PROCESS	AWS SPEC.	AWS CLASS	SIZE Ø MM	TUNGSTEN Ø MM	MANUFACTURER AND TRADE NAME	BATCH NUMBER	F No.	A NO.	
SMAW	A 5.1	E 6010	3.25	N.A.	PIPEWELD 6010 PLUS				
SMAW	A 5.1	E 8010-P1	4.0	N.A.	PIPEWELD 8010				
FCAW	A 5.29		2.0	N.A.	CORESHIELD 8 NI 1				
POSITIONS (QW 406)					PREHEAT (QW 406)				
POSITION(S) OF GROOVE: 5G					PREHEAT TEMPERATURE: 100 °C				
WELDING PROGRESSION: DOWNHILL					INTERPASS TEMP. MAX.: 100 °C				
POSITION(S) OF FILLET: N.A.					PREHEAT MAINTENANCE: N.A.				
POSTWELD HEAT TREATMENT (QW 407)					GAS (QW 408)				
PWHT TEMPERATURE RANGE: N.A.					TYPE OF SHIELDING GAS(ES): N.A.				
PWHT TIME RANGE:					PERCENT COMPOSITION (MIXTURES): N.A.				
NORMALISATION RANGE:					FLOW RATE OF SHIELDING GAS(ES): N.A.				
OTHER:					BACKING GAS: N.A.				
					FLOW RATE OF BACKING GAS: N.A.				
ELECTRICAL CHARACTERISTICS (QW 409) SEE SHEET 2 of 3									
WELD PASS(ES)	WELDING PROCESS	FILLER METAL CLASS		CURRENT (DC) POLARITY			ARC TIME SEC	TRAVEL SPEED CM/MINUTE	HEAT INPUT MAX KJ/MM
					AMPS	VOLTS			
TECHNIQUE (QW 410)									
				SMAW		FCAW			
STRING OR WEAVE BEAD:				WEAVE		WEAVE UP TO 3th FILL		AFTER STRING	
CONTACT TUBE TO WORK DISTANCE				N.A.		15 – 25 mm			
MULTIPLE OR SINGLE ELECTRODE:				SINGLE		SINGLE			
MULTIPLE OR SINGLE PASS (FOR SIDE):				MULTIPLE		MULTIPLE			
MANUAL / SEMIAUTOMATIC / AUTOMATIC:				MANUAL		SEMIAUTOMATIC			
ORIFICE, CUP, NOZZLE SIZE:				N.A.		12 mm			
CLEANING:				Grinding and/or Brushing		Grinding and/or Brushing			
NOTE: WELDER'S NAME : FERRARI Roberto									

ESAB AB

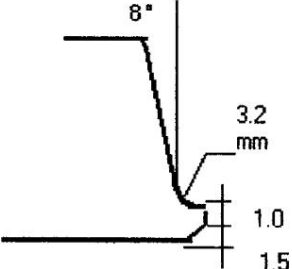
NAME: V. CARUCCI

SIGNATURE:

NAME:

SIGNATURE:

Ví dụ về WPS - Quy trình hàn
Thông số kỹ thuật

		WELDING PROCEDURE SPECIFICATION		Wps 1000/00 Rev. 0 Date 03/11/00 Sheet 1 di 2
CLIENT		PROJECT		
PROCESS FOR		Mainline welding		
WELDING PROCESS		SMAW		
BASE MATERIAL		API Standard 5L Grado X 65		
		Diam.Ex. 24"	Thickn. 17.1 mm	
				
	Filler metal			AWS
Run	Type	Diam		Classification
All passes	OK AUTROD 12.66	1.0 mm		AWS 5..18 E R 70S-6
N° of passes			Position 5G	
Welding direction			Downhill	
Gas Shielding CO2		L/min 25/30		

	WELDING PROCEDURE SPECIFICATION	Wps 1000/99 Rev. 0 Date 09/10/99 Sheet 2 di 2					
Welding parameters							
Run N° Both sides	Current CC o CA	Polarity	Ampere	Volt	Travel Speed Cm/min	Wire Speed Mt/min	
Root	CC	INV.	270	30	550	11.5	
Hot	CC	INV.	250	28	450	11.0	
1° Fill	CC	INV.	190-220	23-24	350	10.5	
2° Fill	CC	INV.	190-220	23	350	10.5	
Strip	CC	INV.	180-200	20	380-400	9.5	
Cap	CC	INV.	135-170	19	180	6.5	

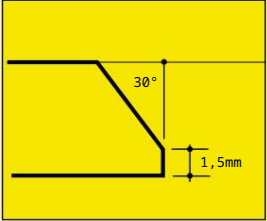
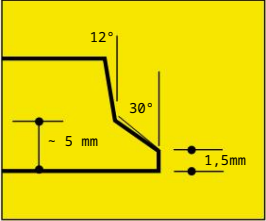
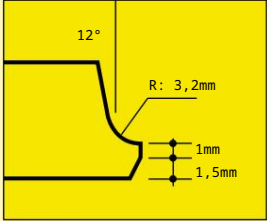
Number of welders 2 min.
Time between first and second run 3 minutes
Time between second and start of other ones 5 minutes
Number of run before cooling allowed 50% of thickness
Type of clamp/ fit up internal clamp with cooper backing shoes

Cleaning Brush/ Grind
Preheat temperature: 100° C
Preheat system: propane
Interpass temp. Min 70°C max. 250°C PWHT n.a.

Note:.

So sánh ba phương pháp hàn

Ống 36", độ dày 14 mm

	Điện cực	Điện cực + dây	Dây + mặt sau bằng đồng
Kiểu vát			

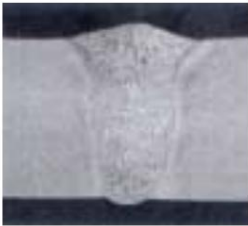
Quy trình hàn
Sự chỉ rõ



Góc xiên =
giảm âm
lượng

Kết thúc

mối hàn



tối* vượt qua	Mối hàn ống 6010 Plus 4 mm	Mối hàn ống 6010 Plus 4 mm	OK Autrod 12,66 1 mm
II° vượt qua	Mối hàn 7010/8010 4 mm	Mối hàn 7010/8010 4 mm	OK Autrod 12,66 1 mm
đổ đầy	Mối hàn 7010/8010 5 mm	OK Autrod 12,66 1 mm	OK Autorod 12,66 1 mm
giới hạn	Mối hàn 7010/8010 5 mm	OK Autrod 12,66 1 mm	OK Autorod 12,66 1 mm
Mối nối cũng có thể được lấp đầy với dây lõi tự bảo vệ (Coreshield 8NiA) hoặc OK Tubrod 15,17 in kỹ thuật bán tự động			

lần

thời gian vòng cung	64 phút	41 phút	25 phút
Hiệu quả	35%	35% + 80%	80%
Tổng thời gian	182 phút	68 phút	31 phút

Chi phí (chỉ là ví dụ)

Nhân lực 34 Euro/giờ

Điện cực 5 Euro/kg

Dây 3 Euro/kg + 0,5 Euro/kg gas

Chi phí nhân lực	102 Euro	38 Euro	17 euro
Trọng lượng hàn	2 kg	1,6 kg	1,2 kg
Chi phí vật tư tiêu hao	11 Euro	6 Euro	4 Euro
Tổng chi phí hàn	113 Euro	44 Euro	21 Euro

Những khiếm khuyết và cách khắc phục

Hạt rỗng Ảnh X-quang

cho thấy rãnh rỗng bên trong hạt đầu tiên có thể được tạo ra do sự hiện diện của chất bẩn bên trong đường ống, do mài thành bên trong của ống gần góc xiên không chính xác, do điều kiện thời tiết xấu tạo ra nước hoặc hơi nước chạm tới mối hàn trong khi đang tiến hành hàn hạt đầu tiên hoặc do thông số hàn không chính xác (quá nhiều dòng điện, quá nhiều khí).

Biện pháp khắc

phục Kiểm tra việc làm sạch bên trong ống, toàn bộ chu vi, bằng cách mài thủ công (chải là không đủ) một đoạn cách góc xiên ít nhất 2 cm.

Trong điều kiện thời tiết xấu, hãy làm sạch thủ công bằng vải ở thành trong của cả hai đường ống được nối ngay cả trước khi thực hiện hạt đầu tiên và trước phần trên cao (6:00) vì phần này có nhiều khả năng truyền nước hoặc hơi nước nhất.

Kiểm tra định kỳ các thông số hàn

Thiếu sự thâm nhập Điều này thể hiện dưới dạng sự gián đoạn, có thể có chiều dài đáng kể hoặc với các phần của đường hàn bên trong, thay vào đó phải đồng nhất sau hạt đầu tiên. Trong các đường ống có đường kính đủ lớn để cho phép tiếp cận bên trong, có thể nhìn thấy bằng mắt thường và trong một số trường hợp, có thể nhìn thấy góc xiên nguyên vẹn (quá trình hàn để sửa chữa tức thời lỗi từ bên trong). Nguyên nhân có thể là do kích thước hình học của góc xiên không chính xác, thông số hàn không chính xác, độ khít không tốt (độ lệch quá mức) hoặc kỹ năng vận hành kém.

Biện pháp khắc

phục Kiểm tra góc xiên, kiểm tra các thông số hàn, độ xoay của ống (luôn tương thích với vị trí các mối hàn dọc phải cách nhau một khoảng dài nhất định) hoặc sử dụng miếng chêm trên bộ giãn nở kẹp bên trong để giảm độ lệch.

Chúng tôi sẽ không tập trung vào kỹ năng của người vận hành; chuyên gia giỏi nhất nên được chọn và dành riêng cho hạt đầu tiên (sự chậm trễ trong việc thực hiện sẽ dừng toàn bộ “đoàn hàn”).

Thiếu sự hợp nhất Khiếm

khuyết chính của quá trình dây. Trong tia X, nó xuất hiện dưới dạng một đường đứt nét liên tục hoặc ngắn ở một hoặc cả hai bên của khớp; bằng cách đánh giá vị trí của nó so với hạt đầu tiên (đường may trắng hơn ở giữa màng), bạn có thể ước tính độ sâu của nó.

Các nguyên nhân chính là: kích thước góc xiên không chính xác, thông số hàn không chính xác hoặc sơ suất của người vận hành.

Biện pháp khắc

phục Kiểm tra liên tục tất cả các thông số hình học và chức năng của quy trình và người vận hành được thông báo. Một trường hợp thứ hai tồn tại. Ít phổ biến hơn hiện tượng thiếu hợp nhất gọi là INTERPASS, do vũng hàn bị rơi xuống phần thẳng đứng của đường ống (2:00-5:00) do thông số hàn không chính xác; nó xuất hiện trong tia X như một tấm màn tối hơn giữa hai hạt liên tiếp.

Độ xốp Trong

quy trình phủ điện cực, vũng hàn được bảo vệ khỏi quá trình oxy hóa bên ngoài bằng cách đốt cháy lớp phủ, nhưng trong quy trình dây, nó được bảo vệ bởi khí bảo vệ, được đưa vào vùng hồ quang bằng đèn khò; việc thiếu khí gây ra độ xốp.

Biện pháp khắc

phục Kiểm tra tình trạng bảo trì tốt của các lớp che phủ để bảo vệ khỏi gió, kiểm tra tình trạng bảo trì tốt của ống bọc, các kết nối, bộ khuếch tán khí và, khuyến nghị hơn là một biện pháp khắc phục kỹ thuật, thay bình khí trước khi chúng hoàn thành.

Bao gồm xỉ Khiếm khuyết

chỉ được tìm thấy trong kỹ thuật hỗn hợp (điện cực+dây), nó xuất hiện trên tấm dưới dạng bao gồm kéo dài, nứt có độ dày nhất định, thường nằm ở một bên của góc xiên. Nguyên nhân là do xỉ được làm sạch kém ở hạt thứ hai, cặn này vẫn bị giữ lại và không tan chảy ở hạt dây tiếp theo.

Một trường hợp lẻ tẻ, được đề cập cho tính toàn diện, là xỉ bị mắc kẹt trong khoảng trống được tạo ra giữa hạt thứ hai và thành vát nếu phần này, ở phần 30°, chưa được lấp đầy hoàn toàn.

Nói rõ hơn, nếu bạn bắt đầu hàn bằng dây trước khi lấp đầy phần vát ở góc 30° bằng điện cực, điều này có thể gây ra khuyết tật (thậm chí thiếu sự hợp nhất).

Biện pháp khắc phục

Làm sạch hoàn toàn hạt thứ hai

Các khuyết tật bên ngoài (các vết cắt và kim loại mối hàn dư thừa)

Đây không thể được coi là các khuyết tật hàn thực sự gây ra các vấn đề về mối nối, mà “cần được sửa chữa” do có khả năng bắt đầu ăn mòn hoặc hỏng do mối (cắt) hoặc để tạo điều kiện thuận lợi cho các hoạt động phủ và lắp đặt tiếp theo (vật liệu hàn dư thừa)

Biện pháp khắc

phục Chuẩn bị tốt mối nối trước khi thực hiện hạt hoàn thiện: hạt bên dưới phải đồng nhất, sạch hoàn toàn và cách bề mặt ống 1mm để cho vũng lớn của hạt cuối cùng nằm yên và tạo đường may 1-1,5mm cho phần rộng nhất của khớp.

Khi kết thúc “chu trình hàn”, nên cung cấp một máy kéo, thậm chí có kích thước nhỏ để sửa chữa thủ công các khuyết tật trên hạt bên ngoài.



ESAB AB Box 8004

SE-40277

Göteborg, Thụy Điển Điện thoại: +46 31

509000 - Fax: +46 31 509390 E-mail: info@esab.se - web:

www.esab.com