

# QUY TRÌNH KỸ THUẬT HÀN

## 1. CÁC QUÁ TRÌNH HÀN VÀ MÔI HÀN ÁP DỤNG

### 1.1 Quá trình hàn

Hàn hồ quang chìm (SAW) và hàn hồ quang que hàn kim loại có bọc thuốc (SMAW) sẽ được áp dụng.

### 1.2 Môi hàn áp dụng

Mỗi quá trình hàn sẽ áp dụng cho mỗi nối hàn sau:

#### 1.2.1. Hàn hồ quang chìm (SAW)

- Môi hàn dọc cho ống thẳng, ống côn giảm, ống khuỷu cong tại bãi gia công.
- Môi hàn chu vi cho ống thẳng tại bãi gia công.

#### 1.2.2. Hàn hồ quang que hàn kim loại có bọc thuốc (SMAW)

- Môi hàn chu vi cho ống cong, ống côn giảm, và ống khuỷu cong.
- Môi hàn đai cứng cho đường ống áp lực hay ống lót thép.
- Môi hàn giữa đồ gá lắp với ống áp lực.
- Tất cả môi hàn tại công trình lắp đặt.

## 2. THIẾT BỊ HÀN

Thiết bị hàn tại xưởng và tại công trình lắp đặt như sau:

### 2.1 Tại xưởng

Danh mục	Công suất	Số lượng	Ghi chú
Máy hàn SAW	1000A	2	
Máy hàn một chiều DC	400A	10	

Tủ sấy que hàn	100kg	01	
Tủ sấy thuốc hàn	500kg	01	
Gía hàn tự động	30tấn	04	
Máy nén khí	8 kg/cm <sup>2</sup>	01	

## 2.2 Tại công trình lắp đặt

Danh mục	Công suất	Số lượng	Ghi chú
Máy hàn sáu mô (một chiều DC)	1000A	04	
Tủ sấy que hàn	100kg	02	
Máy nén khí	kg/cm <sup>2</sup>	02	

## 3. VẬT LIỆU

### 3.1. Vật liệu chính

#### 3.1.1 Cấp độ và ký hiệu

Ký hiệu cấp độ	Ký hiệu	Aùp dụng
SM 490, Q345	SM50	Thép tấm, cuộn, đoạn
SM 570, Q460	SM 58	Thép tấm, cuộn, đoạn

#### 3.1.2 Đặc tính cơ học

<b>Ký hiệu cấp độ</b>	<b>Giới hạn chảy N/mm<sup>2</sup></b>	<b>Độ bền kéo N/mm<sup>2</sup></b>	<b>Độ giãn dài %</b>
SM 490, Q345	295-325	490-610	21-23
SM 570, Q460	430-460	570-720	20-26

### 3.2 Vật liệu hàn

#### 3.2.1. Thương hiệu vật liệu hàn

Vật liệu hàn ở bảng dưới đây sẽ được áp dụng

##### 3.2.1.1 Hàn hồ quang chìm (SAW)

<b>Vật liệu</b>	<b>Loại</b>	<b>Thương hiệu</b>
SM490, Q345	JIS Z3183 S502H	MF-38/US-36 KOBELCO hoặc tương đương
SM 570, Q460	JIS Z3183 S584H	MF-38/US-49 KOBELCO hoặc tương đương

##### 3.2.1.2. Hàn hồ quang que hàn kim loại có bọc thuốc (SMAW)

<b>Vật liệu</b>	<b>Loại</b>	<b>Thương hiệu</b>
SM490, Q345	JIS Z3212 D5016	LB-52 KOBELCO hoặc tương đương
SM 570, Q460	JIS Z3212 D5816	LB-62 KOBELCO hoặc tương đương

**Tài liệu kỹ thuật và chứng chỉ chất lượng cho que hàn LB-52 và LB-62 sẽ được cấp khi kiểm tra trước khi tiến hành công tác hàn tại xưởng chế tạo.**

#### 3.2.2 Sấy nóng vật liệu hàn

Que hàn và thuốc hàn sẽ được sấy lại trước khi hàn phù hợp theo bảng dưới.

##### 3.2.2.1. Thuốc hàn cho SAW

Thương hiệu	Nhiệt độ °C	Thời gian (giờ)	Số lần	Nhiệt độ ủ °C
MF-38	200-350	2	1	125-175

#### 3.2.2.2. Que hàn

Thương hiệu	Nhiệt độ °C	Thời gian (giờ)	Số lần	Nhiệt độ ủ °C
LB-52	350-400	1	2	125-175
LB-62	350-400	1	2	125-175

#### 3.2.3 Phương pháp ủ

Que hàn và thuốc hàn cho SAW sẽ sấy với nhiệt độ và thời gian quy định trước khi sử dụng.

#### 3.2.4 Thời gian cho phép ở ngoài nhiệt độ bình thường

Que hàn sẽ được giữ trong lò ủ điện, sau khi lấy ra khỏi lò sấy để sử dụng. Số lượng mang ra phải được hạn chế ít nhất 1 giờ ở trong đường hầm, 2 giờ ở xưởng thi công.

Que hàn lấy ra quá thời gian cho phép sẽ mang sấy trở lại. Thời gian cho phép ở ngoài nhiệt độ bình thường tối đa là 3 giờ.

### 4. PHƯƠNG PHÁP GIA NHIỆT

Gia nhiệt được tiến hành trước khi hàn như sau:

#### 4.1. Phương pháp gia nhiệt

Đốt nóng bằng gas:

- Các mối hàn dọc
- Các mối hàn chu vi tại xưởng
- Các mối hàn chông, hàn nối của miếng lót
- Các mối hàn đính vào ống
- Các mối hàn khác trong đường hầm

## 4.2 Nhiệt độ gia nhiệt sẽ phù hợp với tiêu chuẩn kỹ thuật cho cửa van và đường ống áp lực

### 4.2.1 Hàn hồ quang chìm (SAW)

đơn vị  $^{\circ}\text{C}$ 

Độ dày	Vật liệu chính	
	SM 490, Q345	SM 570, Q460
$t \leq 25$	NA	$40 \div 80^{\circ}\text{C}$
$25 \leq t \leq 38$	$40 \div 80^{\circ}\text{C}$	$80 \div 100^{\circ}\text{C}$
$38 \leq t$	$80 \div 100^{\circ}\text{C}$	$80 \div 150^{\circ}\text{C}$

### 4.2.2 Hàn hồ quang kim loại (SMAW)

đơn vị  $^{\circ}\text{C}$ 

Độ dày	Vật liệu chính	
	SM 490, Q345	SM 570, Q460
$t \leq 25$	NA	$40 \div 80^{\circ}\text{C}$
$25 \leq t \leq 38$	$40 \div 80^{\circ}\text{C}$	$80 \div 100^{\circ}\text{C}$
$38 \leq t$	$80 \div 100^{\circ}\text{C}$	$80 \div 150^{\circ}\text{C}$

### 4.2.3. Thổi cực than

Độ dày	Vật liệu chính	
	SM 490, Q345	SM 570, Q460
$t \leq 25$	NA	$40 \div 80^{\circ}\text{C}$

$25 \leq t \leq 38$	$40 \div 80^{\circ}\text{C}$	$80 \div 100^{\circ}\text{C}$
$38 \leq t$	$80 \div 100^{\circ}\text{C}$	$80 \div 150^{\circ}\text{C}$

### 4.3. Ủ nhiệt (post heating)

Bình thường không cần ủ nhiệt trừ khi áp dụng cho việc sửa chữa mối hàn cho vật liệu SM570 hoặc Q460. Trong trường hợp chụp X quang kiểm tra mối hàn sau 24 giờ, thời gian ủ nhiệt ít nhất 2 giờ ở mức nhiệt là  $150^{\circ}\text{C}$  bằng phương pháp đốt ga.

### 4.4. Nhiệt độ-interpass

Nhiệt độ interpass nằm trong khoảng giữa nhiệt độ gia nhiệt tối thiểu đã quy định và  $100-150^{\circ}\text{C}$ .

### 4.5. Kiểm soát nhiệt độ

Nhiệt độ gia nhiệt sẽ được kiểm soát bằng phần nhiệt, que thử cho quá trình gia nhiệt đốt nóng bằng ga.

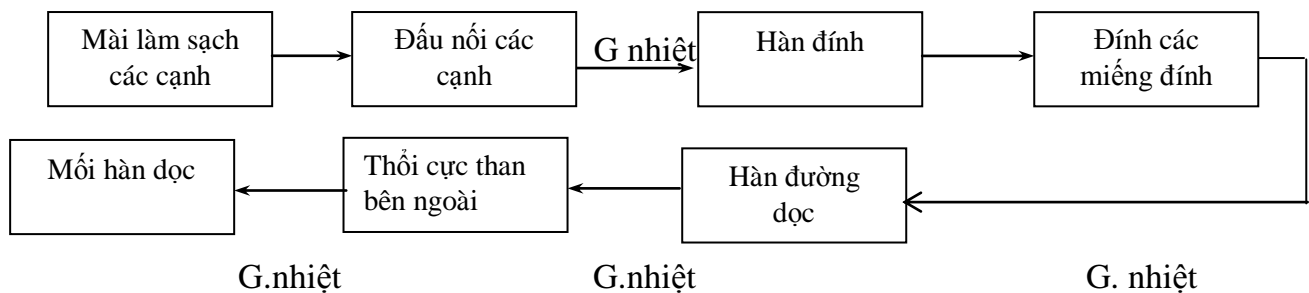
Nhiệt độ interpass sẽ được kiểm tra bằng phần nhiệt, que thử.

Chiều rộng gia nhiệt sẽ không được nhỏ hơn 4 lần so với độ dày của tấm mã (tối đa 100mm) trên mỗi cạnh của mối hàn.

## 5. HÀN HỒ QUANG CHÌM

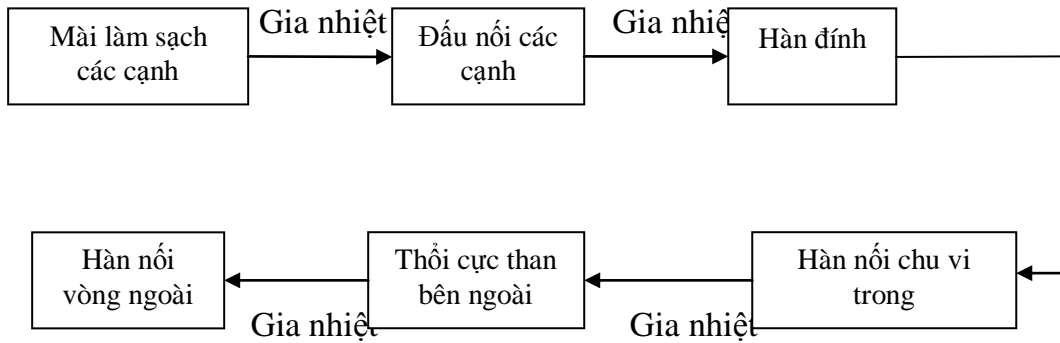
### 5.1 Các bước hàn

#### 5.1.1 Ống đơn



Đối với các tấm mã dày, sẽ hàn từ bên trong ra bên ngoài chú ý giảm tối thiểu độ biến dạng góc do quá trình hàn, nếu cần thiết.

### 5.1.2. Tổ hợp ống (Nối 2 ống đơn)



## 5.2. Quy cách chung cho hàn hồ quang chìm

### 5.2.1. Giá hàn

Khi thực hiện hàn hồ quang chìm, ống đơn và tổ hợp ống sẽ đặt trên giá hàn.

### 5.2.2. Làm sạch cạnh

Trước khi tiến hành hàn, cạnh sẽ được vệ sinh sạch bằng máy mài, chải sắt, hay các dụng cụ khác. Các tạp chất như dầu, mỡ, bụi, sương ... ảnh hưởng đến hàn sẽ được làm sạch bằng đốt nóng nhiệt.

### 5.2.3. Dung sai các cạnh

Các bộ phận được hàn phải được lắp và căn chỉnh chính xác trước khi hàn.

Dung sai cho việc căn chỉnh mỗi nối bề mặt trong của ống như sau:

- Mỗi hàn dọc: 5% hoặc nhỏ hơn độ dày, tuy nhiên nếu chiều dày tấm  $\leq 20\text{mm}$  thì dung sai là 1mm.
- Mỗi hàn chu vi: 10% hoặc nhỏ hơn độ dày, tuy nhiên nếu chiều dày tấm  $\leq 15\text{mm}$  thì dung sai là 1.5mm.

Độ hở chân cho mỗi nối khoảng 1mm hoặc nhỏ hơn, độ hở cho vật đắp dày là 1mm hoặc nhỏ hơn.

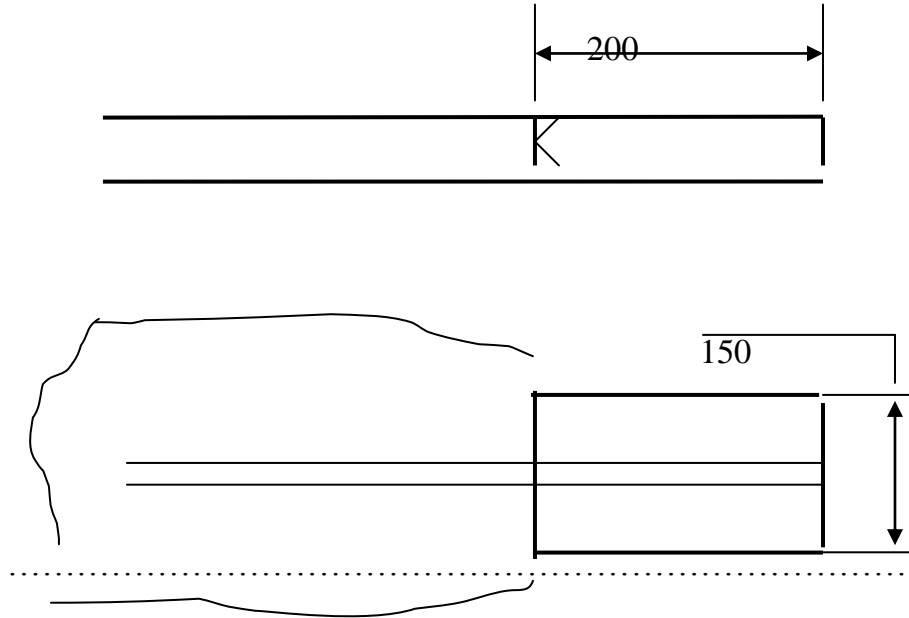
### 5.2.4. Hàn đính

Mỗi hàn đính dài hơn 80mm, và đường hàn 300-400mm. Mỗi hàn đính ở rãnh ngoài cả mỗi hàn dọc và mỗi hàn vòng.

### 5.2.5. Vật đính

Vật đính được gắn cho mỗi hàn dọc cả hai đầu của mỗi hàn. Hàn sẽ bắt đầu và kết thúc trên các vật đính này.

Vật đính sẽ làm bằng một vật liệu như nhau, độ dày và cạnh giống nhau.



Vật đính cắt bằng ga và chuẩn bị cạnh cho mỗi hàn chu vi. Tháo bỏ vật đính tạm sẽ được thực hiện giống như chức năng của vật đính. Các cạnh vật đính cũng được vệ sinh sạch như mỗi hàn.

### 5.3. Hàn

Điều kiện hàn cơ bản được thể hiện như sau:

## QUY TRÌNH HÀN (WPS) No. 01



TÊN CÔNG TY: CÔNG TY CỔ PHẦN LILAMA 45.4

DỰ ÁN: Dự án Thủy điện Đồng Nai 3&4

QUY TRÌNH HÀN SỐ: 01

NGÀY: .....

ÁP DỤNG QUY TRÌNH ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG HÀN

QUÁ TRÌNH HÀN : SMAW + SAW      LOẠI: BẰNG TAY + TỰ ĐỘNG

ÁP DỤNG TIÊU CHẨN : ASME –IX

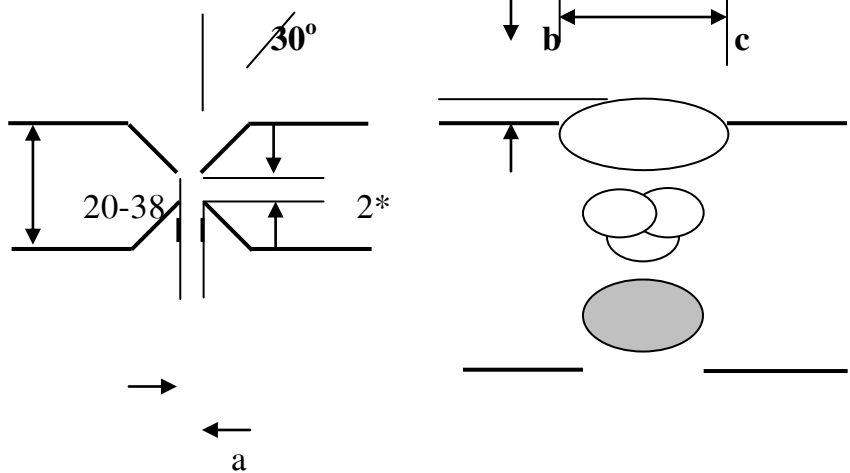
NGƯỜI LẬP :

**MỐI (QW-402)**

Mối nối thiết kế: Kiểu X

Phương pháp đắp: Có

Loại hàn: SMAW



\* : kích thước sẽ được lấy thực tế theo chỉ dẫn trên bản vẽ thiết kế, chế tạo.

a,b, c : là kích thước khe hở và kích thước mối hàn được lấy theo bản vẽ chế tạo.

**VẬT LIỆU CHÍNH (QW-403)**

Tiêu chuẩn kỹ thuật &amp; cấp độ: SM570 (Q460)

Chiều dày: 20 – 38mm

Đường kính ống: Tất cả

Những vật liệu khác: NA

**VẬT LIỆU ĐẮP(QW-403)**

Quá trình hàn:	SMAW	SAW
Tiêu chuẩn (SFA)	JIS Z3212	JIS Z3183
JIS No.	D5816	JIS S584-H
Cỡ vật liệu đắp:	□□□□ 4mm	□ 4mm
Nhãn mác que hàn:	KOBECO LB-62	KOBELCO. MF-38/US-49,

**VỊ TRÍ (QW-405)**

Vị trí rãnh:	1G
Hàn chuỗi	NA
Những vị trí khác :	NA

**Ủ NHIỆT (QW – 406)**

Gia nhiệt trước khi hàn:	40 °C
Nhiệt interpass:	100-150°C

**XỬ LÝ NHIỆT Ủ HÀN (QW -407)**

Nhiệt độ: NA  
 Thời gian: NA

**GAS ( QW-408)**

Loại : NA  
 Nồng độ phân trăm: NA  
 Tỷ lệ dòng chảy: NA

**ĐẶC TÍNH ĐIỆN (QW 409)**

Dòng điện: DC  
 Cực: DC-EP  
 Ampe: xem bảng  
 Vôn: xem bảng  
 Cỡ que hàn: □4mm  
 Loại khác : NA

**KỸ THUẬT (QW410)**

Tốc độ chảy: Xem bảng  
 Độ chảy nhỏ giọt:  
 Chuẩn bị và vệ sinh : Máy mài, chổi sắt  
 Đục lại rãnh: Có  
 Nhiều lớp hay đơn lớp : Nhiều lớp  
 Nhiều dây hay đơn dây: đơn

Lớp hàn	Loại hàn	Vật liệu đắp		Dòng điện		Vôn	Tốc độ dòng (cm/min)
		Loại	Đường kính mm	Loại cực	Ampe		
Bồi	SMAW	D5816	4	DC-EP	110-170	18-24	7-10
Lớp 1	SAW	S584-H	4	DC-EP	480-600	24-28	25-40
Lớp 2	SAW	S584-	4	DC-EP	500-620	26-32	30-40

		H					
Lớp 3	SAW	S584- H	4	DC-EP	500-620	26-32	30-40
Lớp cuối	SAW	S584- H	4	DC-EP	500-600	26-35	30-40

Hàn sẽ được tiến hành theo điều kiện tiêu chuẩn cơ bản trong tất cả các trường hợp. Nếu trong trường hợp mà điều kiện hàn khác với điều kiện cơ bản thì nguồn nhiệt hàn tối đa sẽ nằm trong giá trị quy định của điều kiện hàn cơ bản.

#### 5.4 Thổi cực than

Mỗi hàn dọc và mỗi hàn chu vi sẽ được đục lại rãnh theo quy trình thổi cực than như sau:

- 5.4.1. Thổi cực than khí hồ quang sẽ tiến hành bằng máy hàn DC 500A hoặc công suất lớn hơn. Kích thước que hàn 6~13mm.
- 5.4.2. Việc thổi cực than sẽ thực hiện trình tự trên mặt hàn đối diện sao cho nhiệt độ của mỗi hàn cao hơn nhiệt độ gia ủ nhiệt. Nhiệt độ gia ủ nhiệt sẽ được kiểm tra bằng phân nhiệt.
- 5.4.3. Các bon của que hàn và xỉ hàn sẽ không còn trên bề mặt rãnh vết (rãnh sau khi thổi cực than).
- 5.4.4. Bề mặt rãnh vết sẽ được làm bóng và kiểm tra không còn khuyết tật. Bề mặt rãnh vết sẽ được kiểm tra bằng MT khi cần thiết.
- 5.4.5. Hình dáng rãnh sẽ thích hợp để hàn và bảo vệ tránh khuyết tật. Bán kính đáy của rãnh vết khoảng 6mm hoặc lớn hơn.

## 6. HÀN HỒ QUANG QUE HÀN KIM LOẠI CÓ BỌC THUỐC

### 6.1. Tổng quát

#### 6.1.1. Vệ sinh gờ cạnh

Trước khi hàn, các gờ cạnh sẽ được làm sạch bằng máy mài, chổi sắt hoặc các dụng cụ thích hợp khác. Tạp chất như dầu mỡ, xỉ, bụi, sương... ảnh hưởng đến mỗi hàn sẽ loại bỏ bằng phương pháp đốt nóng.

### 6.1.2. Dung sai của cạnh

Các bộ phận được hàn phải được lắp và canh chỉnh chính xác trước khi hàn.

Dung sai cho việc canh chỉnh mỗi nối bề mặt trong của ống như sau:

- Mỗi hàn dọc: 5% hoặc nhỏ hơn độ dày, tuy nhiên nếu độ dày  $\leq 20\text{mm}$  thì dung sai là 1mm.
- Mỗi hàn vòng: 10% hoặc nhỏ hơn độ dày, tuy nhiên nếu độ dày  $\leq 15\text{mm}$  thì dung sai là 1.5mm.

Độ hở chân cho mỗi nối khoảng 1mm hoặc nhỏ hơn, độ hở cho vật đắp đầy là 1mm hoặc nhỏ hơn.

Kích thước dung sai như sau:

- Khe hở:  $\pm 1\text{mm}$
- Góc vát:  $\pm 5^\circ$

6.1.3. Lớp thứ 2 và các lớp tiếp theo sẽ được hàn sau khi đã loại bỏ xỉ trên bề mặt đường hàn cũ.

6.1.4. Điều kiện hàn sẽ được điều khiển bằng kỹ thuật hàn, dòng điện hàn, chiều dài hồ quang sao cho việc chảy nhỏ giọt không phù hợp, chồng lên nhau, ngậm Xi sẽ không xảy ra.

6.1.5. Lửa hồ quang sẽ được bắt đầu trong rãnh hoặc trên tấm vật liệu khác, không được phép hàn nếu lửa hồ quang phát ra trên tấm thép khác so với phía trong rãnh đường hàn.

## 6.2. Hàn đính

6.2.1. Que hàn đính phải cùng loại với que hàn sử dụng cho việc hàn.

6.2.2. Mỗi hàn đính dài hơn 80mm chiều dọc và đường hàn là 300 mm– 400mm trong hầu hết các trường hợp.

6.2.3. Chiều dày của mỗi hàn đính trong rãnh vết sẽ có kích cỡ là 6mm. Kích cỡ của mỗi hàn đính cho vật liệu đắp sẽ là 4mm và lớn hơn chiều dài chân.

6.2.4. Trước khi hàn đính việc gia nhiệt sẽ được thực hiện trên khu vực khoảng 100mm quanh chỗ được hàn.

Nhiệt độ gia nhiệt sẽ cao hơn khoảng  $30^{\circ}\text{C}$  so với mức nhiệt độ tối thiểu được quy định áp dụng cho loại hàn SMAW.

6.2.5. Hàn đính cho những mối nối đầu đầu sẽ được thực hiện phía bên ngoài rãnh và dùng phương pháp thổi cực than để tẩy bỏ.

6.2.6. Hàn đính sẽ được thực hiện bằng các thợ hàn có tay nghề và cũng là thợ hàn hàn hoàn thiện sau khi hàn đính, người thợ hàn phải xác nhận là có vết nứt bề mặt hay không.

### 6.3. Hàn

6.3.1. Hình dạng cạnh và điều kiện hàn (dòng điện, vôn, tốc độ và nguồn vào nhiệt hàn) như sau:

#### QUY TRÌNH HÀN (WPS) No. 02

TÊN CÔNG TY: CÔNG TY CỔ PHẦN LILAMA 45.4

DỰ ÁN: Thủy điện Đồng Nai 3&4

QUY TRÌNH HÀN SỐ: No 02

NGÀY: .....

ÁP DỤNG QUY TRÌNH ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG HÀN

QUÁ TRÌNH HÀN: SMAW LOẠI: BẰNG TAY

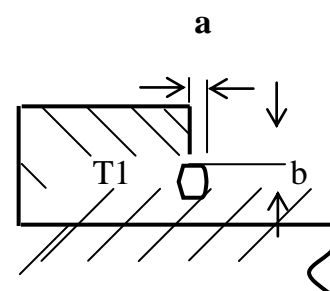
ÁP DỤNG TIÊU CHẤN: ASME –IX

NGƯỜI LẬP:

**MỐI HÀN(QW-402)**

Mối nối thiết kế: Kiểu

Phương pháp đắp: NA



T2

- T1, T2 : là chiều dày của thép dẫn hướng và thép lót đường ống áp lực cho từng phân đoạn ống tương ứng được lấy theo bản vẽ thiết kế, chế tạo.

- a,b : là kích thước mối hàn được lấy theo bản vẽ thiết kế, chế tạo.

### VẬT LIỆU CHÍNH (QW-403)

Tiêu chuẩn kỹ thuật & cấp độ: SM570 (Q460)

Chiều dày: 20 – 38mm

Đường kính ống: NA

Những vật liệu khác: NA

### VẬT LIỆU ĐẮP(QW-404)

Quá trình hàn: SMAW

Tiêu chuẩn JIS Z3212

JIS No. D5816

Cỡ vật liệu đắp: Φ 4mm

Nhãn mác que hàn: **KOBELCO LB-62**

Điều kiện khô (nhiệt độ): 350-400 °C Thời gian 1 giờ

### VỊ TRÍ (QW-405)

Vị trí rãnh: 2F

Hàn chuỗi: Lên

Những vị trí khác : NA

### Ủ NHIỆT (QW – 406)

Gia nhiệt trước khi hàn: 50 °C

Nhiệt interpass:	Max 300°C
<b>XỬ LÝ NHIỆT Ủ HÀN (QW -407)</b>	
Nhiệt độ:	NA
Thời gian:	NA
<b>GAS ( QW-408)</b>	
Loại :	NA
Nồng độ phân trăm:	NA
Tỉ lệ dòng chảy:	NA
<b>ĐẶC TÍNH ĐIỆN (QW 409)</b>	
Dòng điện:	DC
Cực:	DC-EP
Ampe:	xem bảng
Vôn:	xem bảng
Cỡ que hàn:	Φ4mm
Loại khác:	NA
<b>KỸ THUẬT (QW410)</b>	
Tốc độ chảy:	Xem bảng
Độ chảy nhỏ giọt:	
Chuẩn bị và vệ sinh :	Máy mài, chổi sắt
Đục rãnh lại:	Có
Nhiều lớp hay đơn lớp:	Nhiều lớp
Nhiều dây hay đơn dây:	đơn



Lớp hàn	Loại hàn	Vật liệu đắp		Dòng điện		Vôn	Tốc độ dòng (cm/min)
		Loại	Đường kính mm	Loại cực	Ampe		
Lớp 1	SMAW	D5816	4	DC-EN	110-140	18-24	7-10
Lớp 2	SMAW	D5816	4	DC-EP	110-170	20-24	9-15
Lớp 3	SMAW	D5816	4	DC-EP	110-170	20-24	9-15
Lớp ...	SMAW	D5816	4	DC-EP	110-170	20-24	9-15
Lớp cuối	SMAW	D5816	4	DC-EP	110-170	20-24	9-15

**QUY TRÌNH HÀN (WPS) No. 03**

TÊN CÔNG TY: CÔNG TY CỔ PHẦN LILAMA 45.4

DỰ ÁN: Thủy điện Đồng Nai 3&amp;4

QUY TRÌNH HÀN SỐ: No. 03

NGÀY: .....

ÁP DỤNG QUY TRÌNH ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG HÀN

QUÁ TRÌNH HÀN: SMAW LOẠI: BẰNG TAY

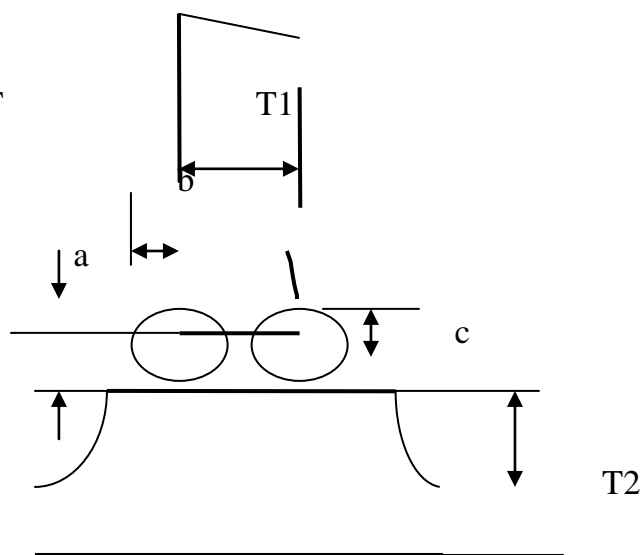
ÁP DỤNG TIÊU CHẤN: ASME -IX

NGƯỜI LẬP:

**MỐI HÀN (QW-402)**

Mối nối thiết kế: Kiểu T

Phương pháp đắp: NA



- T1, T2 : là chiều dày của thép gân tăng cứng và thép lót đường ống áp lực cho

từng phân đoạn ống tương ứng được lấy theo bản vẽ thiết kế, chế tạo.

- a,b, c : là kích thước khe hở và kích thước mối hàn được lấy theo bản vẽ thiết kế, chế tạo.

### **VẬT LIỆU CHÍNH (QW-403)**

Tiêu chuẩn kỹ thuật & cấp độ: SM570 (Q460)

Chiều dày: 20 – 38mm

Đường kính ống: NA

Những vật liệu khác: NA

### **VẬT LIỆU ĐẮP(QW-404)**

Quá trình hàn: SMAW

Tiêu chuẩn JIS Z3212

JIS No. JISD5816

Cỡ vật liệu đắp:  $\Phi$  4mm

Nhãn mác que hàn: **KOBELCO LB-62**

Điều kiện khô (nhiệt độ): 350-400 °C Thời gian 1 giờ

### **VỊ TRÍ (QW-405)**

Vị trí rãnh: 2F-4F

Hàn chuỗi: Lên

Những vị trí khác: NA

### **Ủ NHIỆT (QW – 406)**

Gia nhiệt trước khi hàn: 50-100°C

Nhiệt interpass: Max 300°C

**XỬ LÝ NHIỆT Ủ HÀN (QW -407)**

Nhiệt độ: NA

Thời gian: NA

**GAS ( QW-408)**

Loại : NA

Nồng độ phân trăm: NA

Tỉ lệ dòng chảy: NA

**ĐẶC TÍNH ĐIỆN (QW 409)**

Dòng điện: DC

Cực: DC-EP

Ampe: xem bảng

Vôn: xem bảng

Cỡ que hàn: □4mm

Loại khác : NA

**KỸ THUẬT (QW410)**

Tốc độ chảy: Xem bảng

Độ chảy nhỏ giọt:

Chuẩn bị và vệ sinh: Máy mài, chổi sắt

Đục rãnh lại: Có

Nhiều lớp hay đơn lớp: Nhiều lớp

Nhiều dây hay đơn dây: đơn

Lớp hàn	Loại hàn	Vật liệu đắp		Dòng điện		Vôn	Tốc độ dòng (cm/min)
		Loại	Đường kính mm	Loại cực	Ampe		

Lớp 1	SMAW	D5816	4	DC-EN	110- 140	18-24	7-10
Lớp 2	SMAW	D5816	4	DC-EP	110- 170	20-24	9-15
Lớp 3	SMAW	D5816	4	DC-EP	110- 170	20-24	9-15
Lớp .....	SMAW	D5816	4	DC-EP	110- 170	20-24	9-15
Lớp cuối	SMAW	D5816	4	DC-EP	110- 170	20-24	9-15

**QUY TRÌNH HÀN (WPS) No.04**

TÊN CÔNG TY: **CÔNG TY CỔ PHẦN LILAMA 45.4**

DỰ ÁN: Thủy điện Đồng Nai 3&4

QUY TRÌNH HÀN SỐ : No:04

NGÀY: .....

ÁP DỤNG QUY TRÌNH ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG HÀN

QUÁ TRÌNH HÀN : SMAW LOẠI : BẰNG TAY

ÁP DỤNG TIÊU CHẨN : ASME -IX

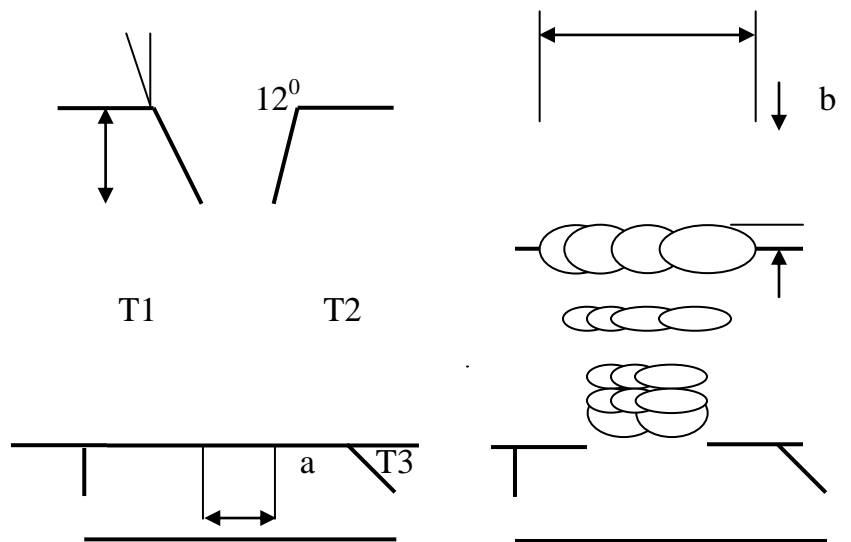
NGƯỜI LẬP :

**MỐI HÀN (QW-402)**

Mối nối thiết kế: Kiểu V

Phương pháp đắp: Có

c



- T1, T2, T3 : là chiều dày của thép đường ống áp lực và vành dẫn hướng tương ứng cho từng phân đoạn ống theo bản vẽ thiết kế, chế tạo.

- a,b, c : là kích thước khe hở và kích thước mối hàn được lấy theo bản vẽ thiết kế, chế tạo.

### VẬT LIỆU CHÍNH (QW-403)

Tiêu chuẩn kỹ thuật & cấp độ: SM570 Q(460)

Chiều dày: 20 – 38mm

Đường kính: NA

Những vật liệu khác: NA

### VẬT LIỆU BÒI (QW-404)

Quá trình hàn: SMAW

Tiêu chuẩn JIS Z3212

JIS No. JISD5816

Cỡ que hàn Φ 4mm

Nhãn mác que hàn: **KOBELCO LB-62**

Điều kiện khô (nhiệt độ): 350-400 °C Thời gian 1 giờ

<b>VỊ TRÍ (QW-405)</b>	
Vị trí rãnh:	5F
Hàn chuỗi:	Lên
Những vị trí khác	NA
<b>Ủ NHIỆT (QW - 406)</b>	
Gia nhiệt trước khi hàn:	50-100°C
Nhiệt interpass:	max 300°C
<b>XỬ LÝ NHIỆT Ủ HÀN (QW -407)</b>	
Nhiệt độ:	NA
Thời gian:	NA
<b>GAS ( QW-408)</b>	
Loại :	NA
Nồng độ phần trăm:	NA
Tỉ lệ dòng chảy:	NA
<b>ĐẶC TÍNH ĐIỆN (QW 409)</b>	
Dòng điện:	DC
Cực:	DC-EP
Ampe:	xem bảng
Vôn:	xem bảng
Cỡ que hàn:	Φ4mm
Loại khác :	NA
<b>KỸ THUẬT (QW410)</b>	



Tốc độ chảy: Xem bảng							
Độ chảy nhỏ giọt:							
Chuẩn bị và vệ sinh : Máy mài, chổi sắt							
Đục rãnh lại: Có							
Nhiều lớp hay đơn lớp: Nhiều lớp							
Nhiều dây hay đơn dây: đơn							
Lớp hàn	Loại hàn	Vật liệu đắp		Dòng điện		Vôn	Tốc độ dòng (cm/min)
		Loại	Đường kính mm	Loại cực	Ampe		
Lớp 1	SMAW	D5816	4	DC-EN	110-170	18-24	9-15
Lớp 2	SMAW	D5816	4	DC-EP	110-170	20-24	9-15
Lớp .....	SMAW	D5816	4	DC-EP	110-170	20-24	9-15
Lớp cuối	SMAW	D5816	4	DC-EP	110-170	20-24	9-15

6.3.2 Bề rộng đường hàn tối đa 2,5 lần so với đường kính của que hàn ở vị trí hàn đứng để tránh nguồn vào nhiệt hàn quá mức.

#### 6.4. Thổi cực than

Mối ghép chông của ống sẽ được thổi cực than. Quy trình thổi cực than sẽ theo quy trình như trong mục 5.4

#### 6.5 Kiểm soát que hàn

6.5.1 Mã hiệu que hàn sẽ được phân biệt bằng màu ở cuối các que hàn. Việc sấy que hàn sẽ được thực hiện theo từng loại que một cách triệt để.

6.5.2 Việc thực hiện sấy que hàn phải được hoàn thiện trước khi tiến hành các bước chính.

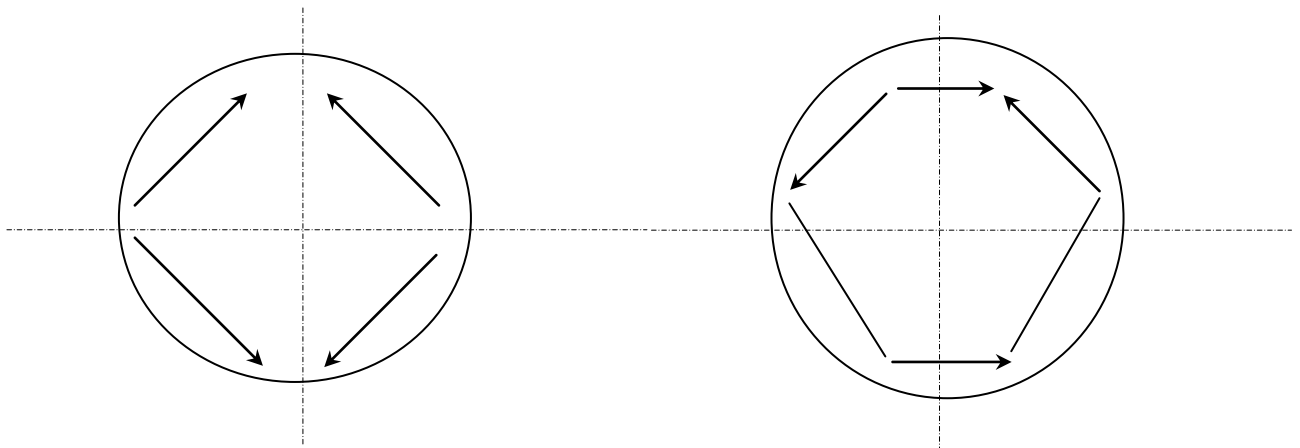
- 6.5.3 Kiểm tra nhật trình việc gia nhiệt que hàn một cách cẩn thận, ghi chép đầy đủ, theo dõi trước khi phát que. Số lượng que hàn phát ra chỉ ở mức tối thiểu mà chúng có thể sử dụng được trong thời gian cho phép để que hàn ở điều kiện bên ngoài.
- 6.5.4 Những que hàn được phát ra mà để ở điều kiện bên ngoài vượt quá thời gian cho phép sẽ phải thu hồi và sấy lại.

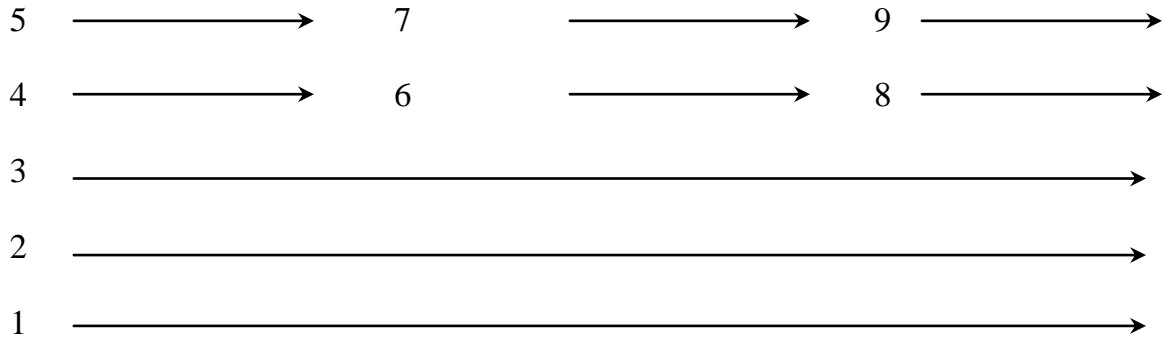
## 6.6 HÀN VÒNG TRONG ĐƯỜNG HẦM

- 6.6.1 Các dụng cụ cần thiết phải được trang bị để bảo vệ quá trình hàn khỏi nước thấm dột trên nóc hầm.
- 6.6.2 Các dụng cụ thông gió phải được trang bị để bảo vệ vị trí hàn và thợ hàn khỏi khói hàn. Khẩu trang chống bụi để che mặt được sử dụng khi cần thiết. Nhiệt độ và độ ẩm phải được kiểm soát chặt chẽ và ghi chép lại hàng ngày vào nhật ký thi công.
- 6.6.3 Các bước hàn sẽ được thực hiện như sau:

Hàn phía trong → đục lại rãnh → Hàn bên ngoài

- 6.6.4 Sự phân công thợ hàn và các bước hàn sẽ được thực hiện như sau, nhằm đảm bảo an toàn trong khi hàn.



**Trong trường hợp có 4 thợ hàn****Trong trường hợp có 3 thợ hàn****Các bước hoàn thiện.**

Sau khi hàn xong lớp thứ 3 của mỗi hàn vòng với toàn bộ chiều dài mỗi hàn, chiều dài mỗi hàn sẽ được chia thành nhiều đoạn, mỗi đoạn này được hàn bằng phương pháp từng đợt một. Mỗi một lớp thay thế có khoảng 50mm so với các chỗ khác. Việc chia thành từng đợt một không được thực hiện cho mỗi nội kiểu chữ T của loại mỗi hàn vòng.

**7. THỢ HÀN VÀ THỢ ĐIỀU CHỈNH MÁY HÀN**

Thợ hàn và thợ điều chỉnh máy hàn sẽ được kiểm tra đánh giá chất lượng theo tiêu chuẩn JIS Z 3810 trước khi cho phép hàn chính thức.

Bảng đánh giá chất lượng thợ hàn SMAW.

Loại		Giới hạn	Việc đánh giá
Mỗi hàn đầu của đường ống áp lực	Lắp tại công trường	40 mm hoặc nhỏ hơn	A-2F, 2V, 2H, 2O (4 vị trí hoặc 2)
		Không giới hạn	A-3F, 3V, 3H, 3O (4 vị trí hoặc 3)

	Tại xưởng thi công	40 mm hoặc nhỏ hơn	A-2F
		Không giới hạn	A-3F
Mối hàn chông của đường ống áp lực	Tại xưởng thi công	Không giới hạn	A-2F

Thợ hàn SAW được đánh giá như A-2F hoặc A-3F và có kỹ năng trong việc điều khiển SAW.

## 8. VẬT LIỆU HÀN VÀ QUY TRÌNH ÁP DỤNG CHO MỖI PHẦN ĐOẠN ỐNG

### 8.1 Hàn hồ quang (SAW)

Aùp dụng cho việc hàn tổ hợp các mảnh ống trong cùng một phân đoạn ống và được áp dụng cho tất cả các phân đoạn, tất cả các khuỷu; lớp bồi được hàn bằng tay, các lớp hàn tiếp theo được hàn tự động cụ thể xem bảng sau:

Vị trí	Kim loại hàn	Lớp hàn	Que hàn			Hãng chế tạo
			Nhãn hiệu	Đường kính	Quy trình hàn số	
Tất cả các mảnh ống trong một phân đoạn	SM570	Bồi	KOBECO LB-62	4mm	01	Kobelco
		01	MF-38/US-49	4mm		
		....	MF-38/US-49	4mm		
		Cuối	MF-38/US-49	4mm		

### 8.2 Hàn khí bảo vệ (SMAW)

Aùp dụng cho các phân đoạn ống, tất cả các khuỷu, chạc ba và toàn bộ các lớp hàn này được hàn bằng tay cụ thể xem bảng sau:

Vị trí	Kim loại hàn	Lớp hàn	Que hàn			Hãng chế tạo
			Nhãn hiệu que hàn	Đường kính	Quy trình hàn số	
Các vành dẫn hướng	SM570	Bồi	KOBECO LB-62	4mm	02	Kobelco
		01	KOBECO LB-62	4mm		
		....	KOBECO LB-62	4mm		
		Cuối	KOBECO LB-62	4mm		
Các gân tăng cứng	SM570	Bồi	KOBECO LB-62	4mm	03	Kobelco
		01	KOBECO LB-62	4mm		
		....	KOBECO LB-62	4mm		
		Cuối	KOBECO LB-62	4mm		
Ghép các phân	SM570	Bồi	KOBECO LB-62	4mm	04	Kobelco

đoạn ống, các khủy lại với nhau	01	KOBECO LB-62	4mm		
	....	KOBECO LB-62	4mm		
	Cuối	KOBECO LB-62	4mm		

### 8.3 KIỂM TRA QUY TRÌNH HÀN

Trước khi triển khai công tác hàn, quy trình hàn sẽ được cơ quan chức năng giám định, cấp chứng chỉ về sự đáp ứng kỹ thuật cho từng quy trình hàn cụ thể. Thép hàn (mác thép, độ dày), kiểu mối hàn, que hàn, thiết bị hàn và thợ hàn trong quy trình hàn phải đúng với công tác hàn thực tế sẽ được triển khai tại xưởng chế tạo.

Việc kiểm tra sẽ được tiến hành trên mỗi chiều dày tấm cho từng quy trình hàn.

#### 8.3.1 Vị trí hàn

- SAW: Ở vị trí bằng đối với mối hàn dọc và hàn vòng của chu vi đường ống tại xưởng thi công.
- SMAW: Ở vị trí đứng, và kết hợp vị trí bằng và nổi cho mối hàn vòng trong đường hầm.

#### 8.3.2 Kích cỡ của tấm mẫu thử nghiệm

Kích cỡ của tấm mẫu hàn kiểm tra tối thiểu sẽ là 400 x 300mm được tạo thành 02 tấm mã có kích thước 400 x 150 được hàn bằng các phương pháp hàn SAW và SMAW.

#### 8.3.3 Nhận dạng các tấm mẫu thử nghiệm

Tất các tấm mẫu hàn nổi kiểm tra sẽ được đóng dấu để chỉ rõ được người hàn và ngày hàn.

#### 8.3.4 Thử độ bền cơ học

Việc thử độ bền cơ học sau đây sẽ được áp dụng theo tiêu chuẩn JIS Z3801

- Hai lần thử độ bền kéo của trục hàn
- Hai lần thử nghiệm uốn cong lớp lót

- Hai lần thử nghiệm uốn cong lớp mặt.

### 8.3.5 Các biểu mẫu nghiệm thu (các phân đoạn-cút-chạc ba) đường ống áp lực trước khi xuất xưởng: (Xem phụ lục)

## 9. SỬA CHỮA MỐI HÀN

Việc sửa chữa mối hàn sẽ được thực hiện bằng phương pháp hàn hồ quang kim loại (SMAW) khi các khuyết tật hàn vượt quá giới hạn cho phép theo JIS G3104 đối với kiểm tra chụp phim theo tiêu chuẩn AWS D1.1 được áp dụng cho việc sửa chữa mối hàn. Nhiệt độ gia nhiệt sẽ cao hơn 30°C so với mức độ hàn bình thường.

Chiều dài mối hàn sửa chữa tối đa sẽ là 80mm. Việc gia nhiệt sẽ được thực hiện trước khi thổi cực than để tẩy bỏ khuyết tật như hàn bình thường.

### 9.1 Que hàn

Cấp độ thép	Hãng que hàn
SM 490 ,Q345	LB-52 hoặc tương đương
SM570,Q460	LB-62, hoặc tương đương

Que hàn sẽ được sấy và giữ ấm như tiêu chuẩn ở mục 3.2

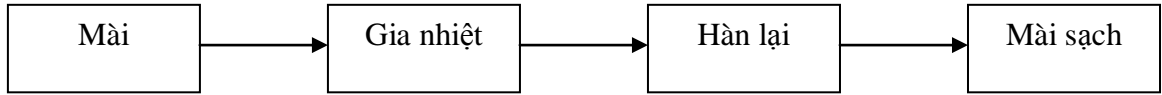
Gia nhiệt, giữ nhiệt và ủ nhiệt Cấp độ thép	Nhiệt độ gia nhiệt	Nhiệt độ gia nhiệt	Nhiệt độ gia nhiệt
SM 490,Q345	40°C	100 - 150°C	Ngày sau khi hàn ở nhiệt độ 150°C khoảng 2 giờ
SM570, Q460	100°C	100 - 150°C	

### Phương pháp kiểm soát nhiệt độ

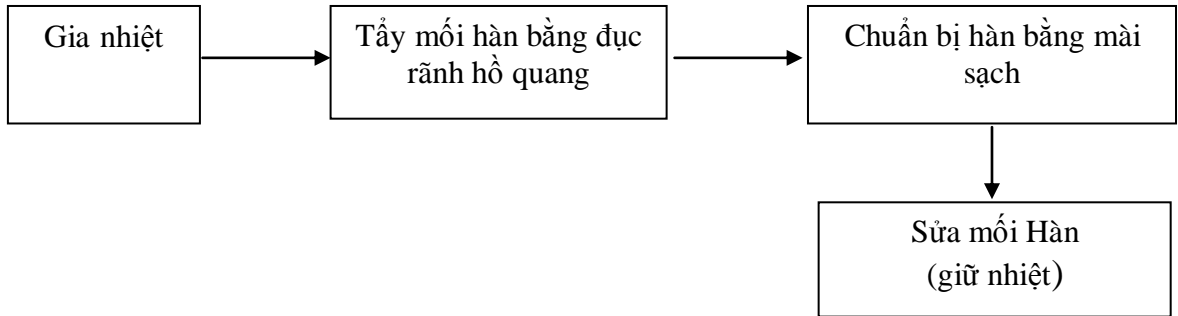
Phương pháp gia nhiệt	Gia nhiệt và ủ nhiệt	Nhiệt độ hàn
Lửa gas	Phản nhiệt	Phản nhiệt

### 9.2 Quy trình sửa mối hàn

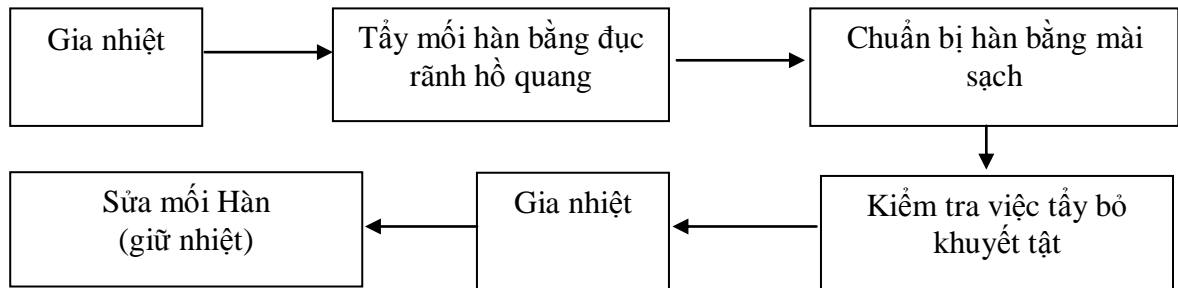
#### 9.2.1 Khắc chữ V (độ sâu: 1mm hoặc hơn)



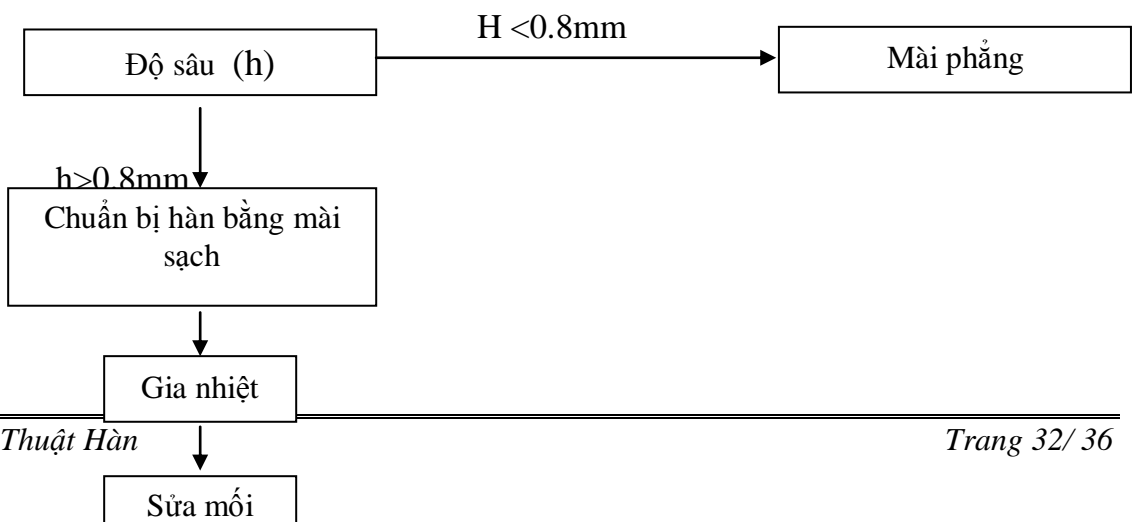
**9.2.2 Rỗ khí và xỉ hàn**



**9.2.3 Vết nứt và hàn không đầy**

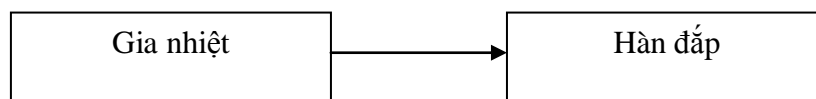


**9.2.4 Độ lõm**

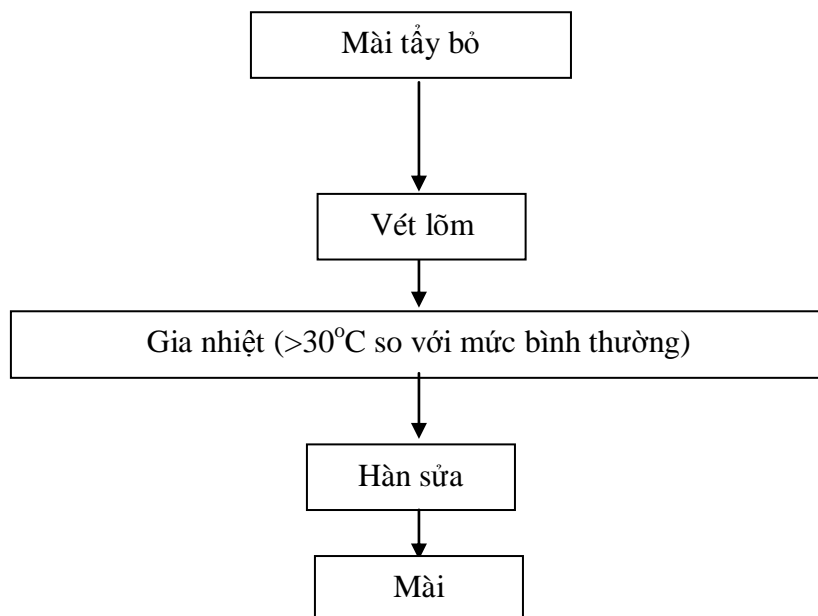




### 9.2.5 Thiếu chiều dài chân đường hàn



### 9.2.6 Arc strike



### 9.2.7 Gợn đường hàn.

Những đường hàn có hình dạng không phù hợp, các gợn đường hàn sẽ được hoàn thiện bằng phương pháp mài.

### 9.2.8 Hoa lửa

Các vết bắn lửa trên bề mặt phía bên trong ống mà chúng làm ảnh hưởng đến sơn thì phải dùng búa gỗ để loại bỏ hoặc mài sao cho không làm ảnh hưởng đến bề mặt của đường ống.

## 9.3 QUY TRÌNH THỐI CỤC THAN.

9.3.1 Sẽ được thực hiện bằng phương pháp thổi cục than hồ quang

9.3.2 Gia nhiệt sẽ được thực hiện trước khi tiến hành thổi cục than theo mục 4.2

9.3.3 Que thổi cục than sẽ là loại G có đường kính 13mm

## 9.4 QUY TRÌNH MÀI

Các lớp gợn thô của đường hàn, các khuyết tật bề mặt mà không cần phải hàn sửa lại chẳng hạn như cháy chân, cao quá và các mối hàn đã được sửa lại sẽ được hoãn thiện bằng công việc mài sao cho không làm hư hại đến bề mặt của ống.

## 9.5 QUY TRÌNH HÀN

### 9.5.1 Điều chỉnh nhiệt độ hàn

Nguồn nhiệt hàn sẽ được nằm trong khoảng 10.000J/cm – 45.000 J/cm

### 9.5.2 Điều kiện hàn

Hàn	Đ. kính que hàn	Dòng điện	Điện thế (Volt)	Tốc độ (cm/ph)
Hàn bằng	□4	110-170	19-25	10-20
	□5	120-200	19-25	10-20
Hàn đứng	Φ4	100-170	19-25	7-19
Hàn trần	□4	100-150	19-23	8-19

### 9.5.3 Báo cáo

Nhà thầu sẽ phải báo cáo và có biên bản đối với việc sửa các mối hàn.

### 9.5.4 Kiểm tra không phá hỏng

Trong trường hợp phát hiện các khuyết tật bên trong, phương pháp kiểm tra không phá hỏng (siêu âm, thăm thấu hoặc các yêu cầu khác) sẽ được áp dụng để kiểm tra việc tẩy bỏ và sau khi hàn sửa chữa.

Kiểm tra theo yêu cầu của nhà thầu tư vấn thiết kế cho từng thiết bị cụ thể (phương pháp kiểm tra, vị trí kiểm tra, tỷ lệ % ...)

## 10. KIỂM TRA ĐIỀU KIỆN TRIỂN KHAI CÔNG TÁC GIA CÔNG CHẾ TẠO

### 10.1 Kiểm tra nghiệm thu vật tư đầu vào

Tất cả các loại vật tư dùng để chế tạo thiết bị bắt buộc phải kiểm tra nghiệm thu. Điều kiện, tiêu chuẩn để nghiệm thu:

- Kiểm tra đối tượng nghiệm thu: Vật liệu phải mới, không han rỉ, rỗ, nhãn mác (nếu có) phải rõ, kiểm tra kích thước hình học.
- **Đối với các chủng loại vật tư do nhà thầu cung cấp:** Chủ đầu tư hoặc nhà Tư vấn của Chủ đầu tư sẽ kiểm tra:
  - Chứng chỉ nguồn gốc xuất xứ.
  - Chứng chỉ chất lượng của nhà sản xuất hoặc test report.
  - Lấy mẫu kiểm tra cơ tính, thành phần hóa học (Khi có sự nghi ngờ Nhà thầu dùng không đúng chủng loại vật tư đã nghiệm thu).
- Trong quá trình gia công chế tạo khi giám sát của Chủ đầu tư nghi ngờ về chất lượng vật tư thì hoàn toàn có quyền yêu cầu cắt thêm các mẫu thử để làm rõ chất lượng của vật tư đó.
- Vật tư đặc biệt, nhỏ lẻ: Thực hiện việc lấy mẫu kiểm tra cơ tính, thành phần hoá học khi có sự nghi ngờ về chất lượng.
- Nhà thầu thi công có bãi tập kết vật tư riêng, tách biệt.
- Trường hợp kết quả thí nghiệm không đạt yêu cầu thì lập biên bản loại bỏ, không được sử dụng chủng loại vật tư đó cho gói thầu.
- Trường hợp không đủ điều kiện nghiệm thu (thiếu một trong các chứng chỉ trên) mà nhà thầu vẫn đưa vào sử dụng thì nhà thầu phải hoàn toàn chịu trách nhiệm về chất lượng sản phẩm của mình. Đơn vị TVGS lập biên bản hiện trường, ghi

vào sổ nhật ký thi công, đồng thời từ chối nghiệm thu chất lượng và khối lượng của sản phẩm sử dụng chủng loại vật liệu trên.

- Cắt mẫu thử kiểm tra theo xác suất mỗi lô vật tư, đưa mẫu đó kiểm tra cơ tính tại phòng thí nghiệm của cơ quan có chức năng (*Khi có sự nghi ngờ về chất lượng*). TVGS sẽ cùng với nhà thầu lấy mẫu và lập biểu kiểm tra lấy mẫu vật tư. (Theo mẫu biểu mẫu “***Biên bản kiểm tra vật tư trước khi đưa vào sử dụng***”).

Khi đã đầy đủ điều kiện nghiệm thu, lập biên bản nghiệm thu vật tư đưa vào sử dụng.

## 10.2 Kiểm tra máy móc, thiết bị sử dụng để gia công

- Nhà thầu gia công có trách nhiệm trang bị các thiết bị với chất lượng đáp ứng được yêu cầu kỹ thuật và số lượng đủ để đảm bảo tiến độ, bao gồm :
  - + Thiết bị gia công: máy nắn tôn, máy lóc ống, máy cắt, máy hàn, máy mài, máy khoan, máy nén khí, phun sơn v,v....
  - + Thiết bị nâng hạ và vận chuyển (cầu trục, cầu, ô tô,... )
  - + Thiết bị kiểm tra chất lượng sản phẩm: Thiết bị đo chiều dày thép, máy siêu âm, đo chiều dày màng sơn khô, đo nhiệt độ, độ ẩm, đo vát mép và kích thước môi hàn, máy thủy bình, kinh vĩ, quả dọi, dưỡng và đồ gá, thước ...
- Chủ đầu tư hoặc tư vấn của chủ đầu tư sẽ kiểm tra các thiết bị công nghệ, thiết bị đo,... của Nhà thầu gia công. Trong trường hợp cần thiết có thể yêu cầu Nhà thầu gia công phải bổ sung hoặc thay thế thiết bị. Nếu thấy cần sẽ báo cáo Ban quản lý để can thiệp kịp thời.
- Công tác chuẩn bị mặt bằng cũng sẽ được kiểm tra và lưu ý với Nhà thầu gia công.

Kiểm tra diện tích, tình trạng nhà xưởng sản xuất, xưởng bần cát, phun sơn, kho vật tư, bãi tập kết vật liệu, sản phẩm, sản phẩm dạng.

## 10.3 Hồ sơ thợ hàn:

Hồ sơ thợ hàn đáp ứng với qui trình hàn được phê duyệt: hồ sơ chứng chỉ của thợ hàn sẽ được cấp bổ sung khi bắt đầu tiến hành công tác hàn thành phẩm thiết bị.