

Nghiên cứu ảnh hưởng của góc độ mở hàn đến kích thước mối hàn MAG trong mối hàn giáp mối một lớp

Research affect photos of the corner of the destination weld to the war size of MAG in the linked link

Nguyễn Hồng Sơn

Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

Email: nguyenhongson@hau.edu.vn

Mobile: 0945268696

Tóm tắt

Từ khóa:

Góc độ mở hàn; Hàn giáp mối một lớp; Kích thước mối hàn; Tối ưu thông số hàn

Góc độ mở hàn là thông số rất quan trọng đối với hàn MAG để cho kích thước và hình dạng mối hàn đạt yêu cầu. Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu thực nghiệm ảnh hưởng của góc độ mở hàn khi hàn MAG đến kích thước mối hàn giáp mối một lớp ở vị trí 1G, chiều dày tấm 3 mm, vật liệu CT38. Trong đó, các thông số công nghệ khác như cường độ dòng điện hàn, điện áp hàn, tốc độ hàn đã được tối ưu và công bố ở nghiên cứu trước.

Abstract

Keywords:

Semmour angle; Korean overlay one layer; Size weld; Optim priority number

The weld of the round welded is very important weight for the MAG for the size of the size of the welcome semuse. Presentation the expression of the effect of the effect of the effect of the effect of photos of semraction when soldering MAG to the warlink size of a layer in the location 1G, sheets thickness 3 mm, CT38 material. In which, the other information information like the line line power, electric welding, speed speed is priority and the previous research.

Ngày nhận bài: 23/7/2018

Ngày nhận bài sửa: 14/9/2018

Ngày chấp nhận đăng: 15/9/2018

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong những năm gần đây công nghệ hàn MAG đang được ứng dụng rất mạnh mẽ và sẽ tiếp tục có vai trò quan trọng trong tương lai. Nghiên cứu, tính toán và lựa chọn chế độ hàn (dòng điện hàn (I_h), điện áp hàn (U_h), tốc độ hàn (V_h), góc độ mở hàn...) đến kích thước mối hàn là cấp thiết để đáp ứng yêu cầu thực tiễn này. Trong báo cáo này tác giả trình bày kết quả phát triển từ nghiên cứu thực nghiệm ảnh hưởng của dòng điện hàn, điện áp hàn, tốc độ hàn đến kích thước hình dạng mối hàn giáp mối sau đó tối ưu ba thông số trên rồi nghiên cứu ảnh hưởng của góc độ mở hàn đến kích thước mối hàn giáp mối một lớp ở vị trí 1G với chiều dày tấm 3 mm, vật liệu thép CT38, khe đáy 1 mm. Hàn ở hai tư thế: hàn thuận và hàn nghịch.

2. TIẾN TRÌNH THỰC NGHIỆM

2.1. Xác định dòng điện, điện áp và tốc độ hàn

Dòng điện, điện áp và tốc độ hàn trong báo cáo này được xây dựng bằng cách tối ưu về kích thước mỗi hàn (chiều rộng mỗi hàn b , chiều cao mỗi hàn c , chiều sâu chảy mỗi hàn h (hình 1)) từ một báo cáo trước đó [1].

Từ cơ sở lý thuyết, tính toán lựa chọn các thông số chế độ hàn cho liên kết hàn giáp mối [2], [3], [4], [5] vật liệu thép CT38, chiều dày tấm $s = 3$ mm, khe đáy $a = 1$ mm ta tổng hợp được bảng chế độ hàn bảng 1.

Bảng 1. Chế độ hàn MAG/CO₂ khi hàn một lớp

s (mm)	d (mm)	I _h (A)	U _h (V)	V _h (cm/p)	Q _{CO2} (l/p)	l _v (mm)
3	1,0	135 ÷ 145	19,5 ÷ 20,5	42 ÷ 48	10	10

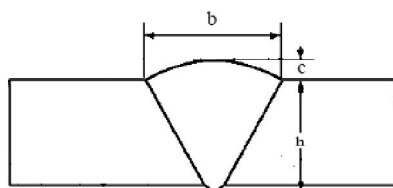
Tác giả trong báo cáo [1] đã thực nghiệm cho trường hợp mô hình đa thức bậc hai 2 với số biến vào là $k = 3$ và số thí nghiệm ở mức cơ sở $n_0 = 3$. Số lượng thí nghiệm cho mô hình: $N = 2k + 2k + n_0 = 23 + 2.3 + 3 = 17$.

Trong đó: N - tổng số thí nghiệm, k - số biến đầu vào, n_0 - số thí nghiệm tại tâm (mức cơ sở). Giá trị cánh tay đòn của điểm $\alpha = 1,215$ [6].

Kết quả thực nghiệm được mô tả trong bảng 2: Quan hệ thông số chế độ hàn và kích thước mỗi hàn [1]. Trong đó các kích thước b , c , h được mô tả trong hình 1.

Bảng 2. Bảng thông số chế độ hàn và kích thước mỗi hàn [1]

TT	Dòng điện hàn I _h (A)	Điện áp hàn U _h (V)	Tốc độ hàn V _h (cm/p)	Chiều rộng mỗi hàn b (mm)	Chiều cao mỗi hàn c (mm)	Chiều sâu chảy h (mm)
1	135	19,5	42	7,4	1,3	4,1
2	145	19,5	42	7,9	1,8	4,3
3	135	20,5	42	8,1	1,4	3,9
4	145	20,5	42	8,2	1,2	4,1
5	135	19,5	48	7,3	1,4	3,8
6	145	19,5	48	7,4	1,7	4,4
7	135	20,5	48	8,0	1,6	4,2
8	145	20,5	48	7,9	1,7	4,1
9	133,9	20	45	7,3	1,1	4,4
10	146,1	20	45	7,6	1,6	4,3
11	140	19,4	45	7,1	1,4	3,8
12	140	20,6	45	8,3	1,2	3,9
13	140	20	41,4	7,5	1,3	4,1
14	140	20	48,6	7,4	1,4	3,8
15	140	20	45	7,4	1,4	4,0
16	140	20	45	7,5	1,3	4,1
17	140	20	45	7,4	1,4	4,1



Hình 1. Kích thước mối hàn giáp mối một lớp

* Tối ưu hóa dòng điện, điện áp và tốc độ hàn

Sử dụng phần mềm Modde 5.0 để tối ưu hóa với các thông số đầu vào là dòng điện hàn, điện áp hàn, tốc độ hàn được lấy theo bảng 2. Các thông số đầu ra theo mong muốn: Chiều rộng mối hàn: $7,3 \text{ mm} \leq b \leq 7,7 \text{ mm}$; Chiều cao mối hàn $1,3 \text{ mm} \leq c \leq 1,7 \text{ mm}$; Chiều sâu chảy mối hàn $3,8 \text{ mm} \leq h \leq 4,2 \text{ mm}$.

Chạy phần mềm Modde 5.0 ta thu được kết quả như sau:

	lh	Uh	Vh	b	c	h	iter	log(D)
1	136.056	20.1888	47.2334	7.5577	1.3893	4.0956	33	-0.686
2	136.069	20.108	47.6926	7.4791	1.3999	4.0748	37	-0.8737
3	141.704	19.5926	42.5778	7.4981	1.4921	4.0807	14	-1.2612
4	140.343	20.1306	47.5722	7.4628	1.4385	3.9945	20	-1.3642
5	142	20	45.6	7.4145	1.3822	4.1017	7	-0.5806
6	141.373	19.515	42.0667	7.5464	1.5335	4.0444	29	-1.3594
7	142	20	45.6	7.4145	1.3822	4.1017	7	-0.5806
8	142	20	45.6	7.4145	1.3822	4.1017	7	-0.5806

Hình 2. Bảng kết quả chạy chương trình tối ưu kích thước hàn

Chọn giá trị tối ưu có trị tuyệt đối lớn nhất (dòng bôi đen) bảng 3.

Bảng 3. Chế độ tối ưu với phối s = 3 mm hàn một lớp

TT	Chế độ hàn			Kích thước mối hàn		
	I _h (A)	U _h (V)	V _h (cm/p)	b (mm)	c (mm)	h (mm)
1	140,3	20,1	47,6	7,5	1,4	4,0

2.2. Máy dùng trong thực nghiệm

- Máy hàn KRII - 350

Thông số kỹ thuật:

+ Hãng sản xuất: PANASONIC

+ Công suất: 18 KVA

+ Nguồn điện vào: AC-3pha/ 380V

+ Phạm vi dòng hàn: 50 ÷ 350 (A)

+ Kích thước (mm); 400×6500×750

- Xe tự hành

+ Nguồn điện vào: AC-1pha/ 220V

+ Thanh đường ray

- Công tác hành trình: Tiến, lùi

- Tay gạt vị trí: Chạy lồng không và chạy ăn khớp
- + Tốc độ dịch chuyển (cm/phút): $5 \div 100$



a)



b)

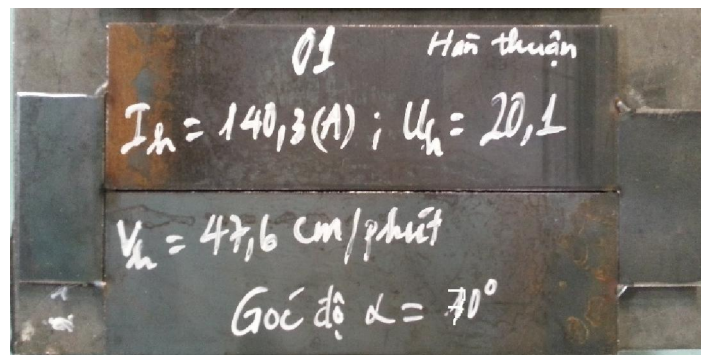
Hình 3. Máy hàn KRII - 350 (a) và xe tự hành (b)

2.3. Dụng cụ kiểm tra

Thước cặp cơ khí Mitutoyo 1/10, dung dịch (10÷15)% HNO₃, Thước đo góc CD0023, Máy sấy tóc, kính núp cầm tay ZK160115...

2.4. Mẫu dùng trong thực nghiệm

- Mẫu thí nghiệm: Các mối ghép giáp mối hàn một phía như hình 4
- Kích thước mẫu (200×60×3)×2 tấm và (200×60×5)×2 tấm
- Đệm công nghệ (35×35×3)×2 tấm
- Làm sạch, nắn thẳng tấm.
- Hàn dính với khe đáy $a = 1$ mm



Hình 4. Mẫu thí nghiệm

2.5. Kế hoạch thí nghiệm

Trong phần này tác giả đi vào nghiên cứu ảnh hưởng của góc độ mở hàn đến kích thước, hình dạng mối hàn với chiều dày tấm $s = 3$ mm, hàn 1 lớp với thông số về dòng điện, điện áp, tốc độ hàn lấy theo bảng 3.

Hiệu chỉnh các thông số công nghệ sao cho

- Góc độ mở hàn sẽ được điều chỉnh thực nghiệm từ 60° đến 90°
- Hướng hàn từ phải sang trái và từ trái sang phải.
- Khoảng cách từ đầu mở hàn đến bề mặt vật hàn $l_v = 10$ mm
- Hướng hồ quang (đầu dây hàn) vào giữa kẽ hàn.
- Vị trí kết thúc ngoài tấm đệm

Trong quá trình hàn, xe tự hành mang mỏ hàn thiết lập thông số công nghệ và điều chỉnh tốc hàn theo tốc độ xe tự hành. Khi hàn, độ ổn định của xe tự hành có ảnh hưởng đến góc độ mở hàn, tuy nhiên, ảnh hưởng này không đáng kể.

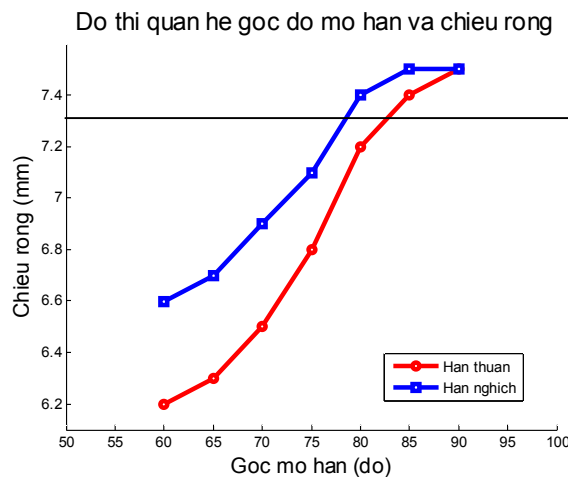
3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Từ kế hoạch thực nghiệm tác giả tiến hành hàn thực nghiệm 13 mẫu với góc độ mở hàn tăng dần với khoảng tăng 5°. Kết quả thực nghiệm được mô tả trong bảng 4.

Bảng 4. Bảng kết quả đo kích thước mối hàn hàn 1 lớp

STT	Góc độ mở hàn	Hàn thuận			Hàn nghịch		
		Chiều rộng (b)	Chiều cao (c)	Chiều sâu chảy (h)	Chiều rộng (b)	Chiều cao (c)	Chiều sâu chảy (h)
1	60	6,2	1,7	3,4	6,6	1,6	3,5
2	65	6,3	1,6	3,5	6,7	1,5	3,6
3	70	6,5	1,6	3,5	6,9	1,5	3,6
4	75	6,8	1,5	3,6	7,1	1,4	3,7
5	80	7,2	1,5	3,7	7,4	1,4	3,8
6	85	7,4	1,4	3,8	7,5	1,3	3,8
7	90	7,5	1,3	3,9	7,5	1,3	3,9

Thực hiện vẽ đồ thị quan hệ giữa góc độ mở hàn và kích thước mối hàn được mô tả trong hình 5, hình 6 và hình 7:

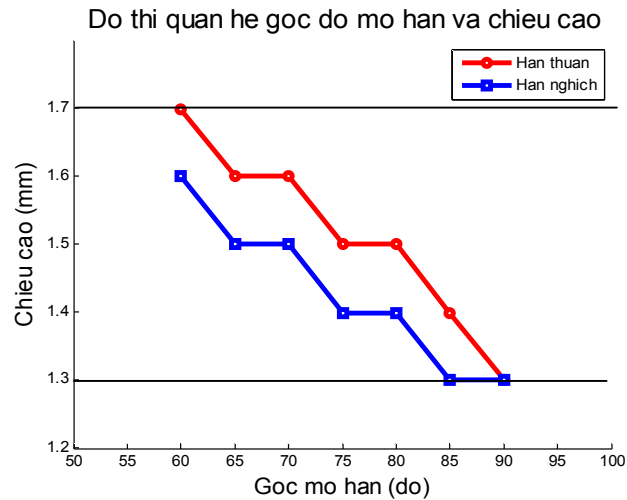


Hình 5. Đồ thị quan hệ giữa góc độ mở hàn và chiều rộng hàn

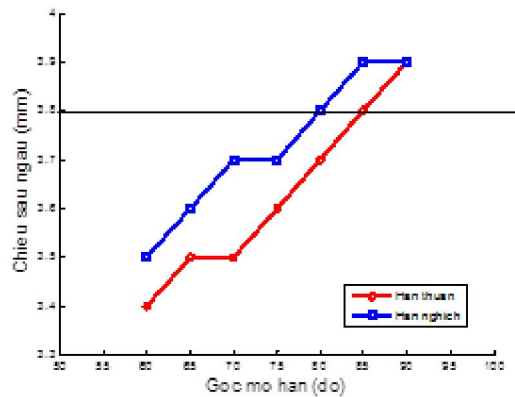
Trên đồ thị quan hệ giữa góc độ mở hàn và chiều rộng hàn hình 5 cho thấy: Góc từ 60° đến 90°: Hàn thuận chiều rộng của mối hàn (b) hẹp hơn hàn nghịch. Với yêu cầu mối hàn có chiều

rộng theo tiêu chuẩn ($7,3 \text{ mm} \leq b \leq 7,7 \text{ mm}$) thì góc độ mở hàn nghịch từ 80° đến 90° , hàn thuận 80° là đạt yêu cầu. Tuy nhiên góc hàn có hình dạng mỗi hàn đẹp là hàn nghịch góc 80° đến 90° (mỗi hàn cân đối). Góc này hàn thuận chiều rộng mỗi hàn nhỏ và có hình dạng sóng trâu.

Đồ thị mối quan hệ giữa góc độ mở hàn và chiều cao hàn là mối quan hệ nghịch biến (hình 6) cho thấy góc độ mở hàn từ 60° đến 90° cả hàn thuận và hàn nghịch đều đạt yêu cầu ($1,3 \text{ mm} \leq c \leq 1,7 \text{ mm}$). Hàn thuận có chiều cao lớn hơn. Tuy nhiên góc từ 80° đến 90° của hàn nghịch tốt hơn do hình dạng mỗi hàn cân đối và bóng mịn hơn



Hình 6. Đồ thị quan hệ giữa góc độ mở hàn và chiều cao hàn



Hình 7. Đồ thị quan hệ giữa góc độ mở hàn và chiều sâu chày

Trên hình 7 biểu diễn mối quan hệ đồng biến phi tuyến giữa góc độ mở hàn và chiều sâu chày. Ở đó cho thấy hàn nghịch luôn có chiều sâu chày tốt hơn hàn thuận. Góc độ từ 60° đến 79° đối với hàn nghịch, góc độ từ 60° đến 84° đối với hàn thuận chiều sâu chày không đạt do khi góc nghiêng nhỏ tầm với điện cực tăng dẫn đến điện áp giảm dẫn đến lượng nhiệt cấp vào mỗi hàn giảm nên độ nóng chảy giảm và chiều sâu chày giảm.

4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu thực nghiệm cho liên kết giáp mối thép CT38 hàn một lớp tấm mỏng, dây hàn đường kính $d = 1$ mm. Trong đó các thông số đầu vào là cường độ dòng điện hàn I_h , điện áp hồ quang U_h , tốc độ hàn V_h là cố định và được tối ưu phát triển theo báo cáo trước đó ở đây tập chung nghiên cứu thực nghiệm thay đổi góc độ mở hàn.

Các thông số đầu ra hàn là chiều rộng mối hàn, chiều cao mối hàn, chiều sâu chảy mối hàn.

Chế độ hàn là một tập hợp các thông số khi ta thay đổi một thông số trong chế độ hàn thì hình dạng, kích thước mối hàn cũng sẽ thay đổi.

Chiều rộng mối hàn khi hàn thuận nhỏ hơn hàn nghịch nhưng chiều cao và chiều sâu chảy lớn hơn.

Chiều rộng và chiều sâu chảy đồng biến với góc độ mở hàn tuy nhiên chiều cao nghịch biến với góc độ mở hàn.

Góc độ mở hàn phù hợp nhất từ 80° đến 90° . Nhưng ở chế độ hàn nghịch sẽ cho hình ảnh ngoại dạng đẹp hơn.

LỜI CẢM ƠN

Tác giả cảm ơn sự hỗ trợ của Trung tâm Cơ khí Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội; Trung tâm Đào tạo Nhân lực Kỹ thuật 2CT đã tạo mọi điều kiện thuận lợi về cơ sở vật chất để tác giả thực hiện các thực nghiệm và hoàn thành báo cáo này.

DANH MỤC DANH PHÁP/KÝ HIỆU

s	: Chiều dày mẫu hàn (mm)
d	: Đường kính dây hàn (mm)
I_h	: Cường độ dòng điện hàn (A)
U_h	: Điện áp hàn (V)
V_h	: Vận tốc hàn (cm/p)
Q_{CO_2}	: Lưu lượng khí (l/p)
l_v	: Khoảng cách từ đầu mỏ hàn đến bề mặt vật hàn (mm)
b	: Chiều rộng mối hàn (mm)
c	: Chiều cao mối hàn (mm)
h	: Chiều sâu chảy mối hàn (mm)

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Đặng Tiến Hiếu, Nguyễn Huy Kiên, Nguyễn Trường Giang, Chu Anh Tuấn, Trần Trung Hiếu, Đàm Quang Hưng, 2017. *Nghiên cứu ảnh hưởng của chế độ hàn MAG đến hình dạng kích thước mối hàn giáp mối*. Tạp chí Khoa học Công nghệ Đại học Công nghiệp Hà Nội, 203-206.

[2]. Vũ Huy Lâm, Bùi Văn Hạnh, 2010. *Giáo trình Vật liệu hàn*, NXB Bách khoa Hà Nội.

[3]. Ngô Lê Thông, 2004. *Công nghệ hàn điện nóng chảy (Tập 1&2)*, NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội

[4]. Hoàng Tùng, Nguyễn Thúc Hà, Ngô Lê Thông, Chu Văn Khang, 2007. *Sổ tay hàn*, NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.

[5]. Co., LTD., 2005. *Lincoln Welding Handbook*, USA

[6]. Nguyễn Doãn Ý, 2003. *Giáo trình quy hoạch thực nghiệm*, NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.