

NGHIÊN CỨU QUY TRÌNH HÀN HỒ QUANG VỚI DAO ĐỘNG NGANG

STUDY ON THE ARC WELDING WITH THE HORIZON VIBRATION

Trần Việt Phú

Trường Cao đẳng Kỹ nghệ II

TÓM TẮT

Hàn quỹ đạo là công nghệ hàn ống được sử dụng trên quy mô lớn trong dây chuyền công nghiệp và được phát triển trong nhiều lĩnh vực như y tế, thực phẩm, sinh học, v.v... Tuy nhiên, ở nước ta, công nghệ này chưa phát triển toàn diện. Vì vậy, việc phát triển công nghệ hàn ống quỹ đạo ở Việt Nam là vô cùng quan trọng. Nghiên cứu này sẽ nghiên cứu sự ảnh hưởng của 4 thông số hàn (tốc độ hàn, tốc độ dao động ngang, chiều dài hồ quang, biên độ dao động) đến hình dáng của mối hàn (độ rộng, độ cao của đường hàn). Tiến hành thực nghiệm và kiểm nghiệm dựa trên tiêu chuẩn ASME BPE/ASME IX về kiểm tra hình dáng và kích thước của mối hàn sau 81 đường hàn thực nghiệm và đã tìm ra bộ thông số hàn đạt chuẩn.

Từ khóa: Hàn ống; Hàn tự động; Hàn hồ quang; Chiều dài hồ quang.

ABSTRACT

Orbital welding is a pipe welding technology used on a large scale in industrial chains and developed in many fields such as medical, food, biological, etc... However, in our country, this technology has not been fully developed. Therefore, the development of orbital tube welding technology in Vietnam is extremely important. This research aims to study the influence of 4 welding parameters (welding speed, small motor speed, arc length, oscillation amplitude) on the shape of the joint welding (width, height of the weld). Conducted experiments and tests based on ASME BPE/ASME IX standards on checking the shape and size of each weld after 81 experimental welds and found a set of standard welding parameters.

Keywords: Pipe welding; Automatic welding; Arc welding; Arc length.

1. GIỚI THIỆU

Hàn là một quá trình kỹ thuật nối các bộ phận lại với nhau để tạo thành một liên kết không thể tháo rời, thường bằng cách sử dụng nhiệt để đưa mối nối về trạng thái nóng chảy. Đối với một số mối hàn, vật liệu hàn cũng cần thợ hàn có kinh nghiệm và tay nghề cao. Đặc

biệt, đối với các đường ống trong ngành thực phẩm, hóa chất và các ngành công nghiệp khác thì yêu cầu hàn đối với ống không những phải đảm bảo chất lượng hàn mà còn phải đảm bảo độ chính xác cao. Nhà máy hàn ống với module dao động ngang ra đời nhằm đáp ứng các nhu cầu trên [1]. Hàn ống theo quỹ đạo (orbital welding) lần đầu tiên được sử dụng trong những

năm 1960 khi ngành công nghiệp hàng không vũ trụ nhận ra sự cần thiết của việc cần một kỹ thuật nối ống ưu việt cho các hệ thống thủy lực máy bay. Một thiết bị đã được thiết kế và phát triển, trong đó gồm điện cực vonfram xoay quanh ống, tạo hồ quang, làm nóng chảy kim loại nền và hình thành mối hàn nối. Cường độ dòng hàn được điều chỉnh bằng một hệ thống điều khiển, do đó toàn bộ quá trình được tự động hóa. Kết quả cho thấy đây là một phương pháp hàn chính xác và đáng tin cậy hơn phương pháp hàn thủ công [2].

Ưu điểm của hàn có dao động ngang:

- Năng suất: Hệ thống máy hàn orbital sẽ thực hiện nhanh hơn và mạnh mẽ hơn so với hàn tay thủ công, chi phí cũng tiết kiệm hơn nhiều lần cho công việc hàn ống inox [3].

- Chất lượng: Chất lượng của mối hàn được tạo ra bởi hệ thống máy hàn ống công nghệ orbital được điều chỉnh bởi chương trình hàn tự động sẽ mang lại kết quả chất lượng cao hơn hàn tay. Trong ứng dụng như bán dẫn và được phẩm thì hàn ống công nghệ orbital là phương pháp duy nhất mang lại mối hàn đạt yêu cầu cao nhất [4, 5].

- Tính đồng nhất: Ngay khi chương trình hàn được thiết lập, hệ thống hàn orbital sẽ lặp lại việc thực hiện hàn hàng trăm mối hàn giống nhau. Loại bỏ các lỗi thường gặp như sự biến đổi, thiếu nhất quán, các lỗi và khuyết tật của hàn tay [6].

- Tay nghề lao động: Rất khó để có thợ hàn chứng chỉ bậc cao. Với thiết bị hàn orbital, bạn sẽ không cần thợ hàn có kỹ năng đặc biệt [6].

- Hàn quỹ đạo orbital được sử dụng trong các ứng dụng mà ống (tube hoặc pipe)

cần hàn không thể xoay hoặc vị trí để xoay chi tiết là không khả thi [7].

- Hàn quỹ đạo orbital còn được sử dụng trong các trường hợp mà nơi tiếp cận có không gian hạn chế, làm giới hạn kích thước của thiết bị hàn tay cho vào. Đầu hàn orbital có thể dùng để hàn chùm ống trong lò hơi - nơi rất khó để hàn tay với đuốc hàn và mối hàn rất khó để quan sát [7, 8].

Hiện nay, nhu cầu sử dụng hệ thống đường ống trong ngành công nghiệp ngày càng cao và việc hàn đường ống quỹ đạo đang dần trở nên phổ biến, do đó việc nâng cao hiệu quả sản xuất và đảm bảo chất lượng mối hàn là nhu cầu tất yếu. Để làm được điều này, chúng ta cần tìm bộ thông số hàn tối ưu và bước đầu tiên là khảo sát 6 thông số hàn ảnh hưởng đến chất lượng hàn, bao gồm: tốc độ hàn, tốc độ dao động ngang, chiều dài hồ quang, biên độ dao động, chiều cao đường hàn, chiều rộng đường hàn.

Chính vì lẽ đó, việc nghiên cứu hàn orbital có dao động ngang là một đề tài có tính thực tế nhằm góp phần phát triển công nghệ hàn theo quỹ đạo.

2. MÔ HÌNH THỰC NGHIỆM

- Mẫu hàn: Ống thép đúc Ø 273,1 mm, dài 500 mm, dày 6,35 mm.

- Thiết bị hàn: như hình 1 và 2.



Hình 1. Mô hình máy được thiết kế



Hình 2. Mô hình máy thực tế

Các bước gá lắp mô hình thực nghiệm:

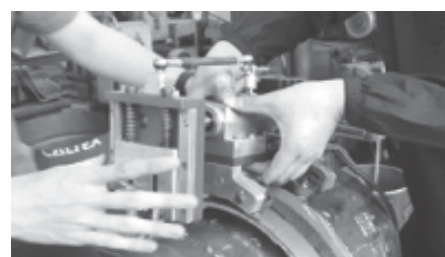
Lắp bánh răng dẫn lên ống đồng thời, gá ống lên để bắt đầu thực nghiệm, một số lưu ý khi gá ống và lắp bánh răng dẫn:

- Cần gá ống lên đồ gá sao cho thật vững và chắc chắn, tránh các sự cố rơi máy khi hoạt động.
- Cần xác định vị trí tương quan giữa đầu hàn và bánh răng dẫn để lắp bánh răng dẫn phù hợp, đảm bảo việc máy hàn khi lắp sẽ hàn đúng vị trí quy định (Hình 3).
- Khi gá ống lên đồ gá cần có khoảng

rộng đủ để máy có thể vận hành hoàn thành một vòng chu kì làm việc (Hình 4).



Hình 3. Lắp bánh răng dẫn vào ống và gá lên



Hình 4. Gá đặt máy hàn orbital có dao động ngang

3. THÔNG SỐ THỰC NGHIỆM

Quá trình thực nghiệm được tiến hành theo các thông số như bảng sau:

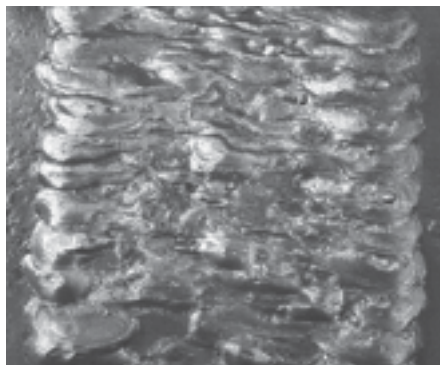
Bảng 1. Thông số thực nghiệm

STT	Tốc độ hàn (mm/p)	Tốc độ dao động ngang (v/p)	Chiều dài hồ quang (mm)	Biên độ dao động (mm)
1	100	42	10	8.5
2	150	42	10	8.5
3	200	42	10	8.5
4	100	60	10	8.5
5	150	60	10	8.5
6	200	60	10	8.5
7	100	90	10	8.5
8	150	90	10	8.5
9	200	90	10	8.5
10	100	42	12.5	8.5
11	150	42	12.5	8.5
12	200	42	12.5	8.5



4. KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM

Các mẫu hàn sau khi hàn xong được tiến hành đo chiều rộng và chiều cao, kết quả được thể hiện như Hình 5 và Bảng 2.



Hình 5. Hình dáng đường hàn

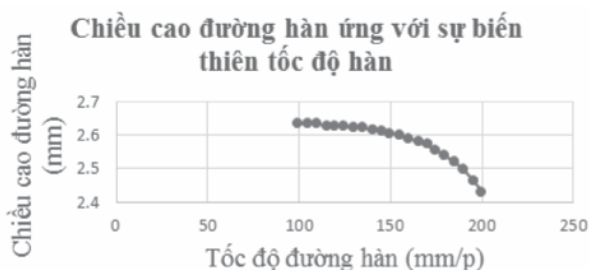
Bảng 2. Kết quả kích thước đường hàn

BẢNG THỐNG KÊ THÔNG SỐ HÀN ORBITAL CÓ DAO ĐỘNG NGANG						
STT	Tốc độ hàn (mm/p)	Tốc độ dao động ngang (v/p)	Chiều dài hồ quang (mm)	Biên độ dao động (mm)	Chiều cao đường hàn (mm)	Chiều rộng đường hàn (mm)
1	100	42	10	8.5	3.44	13.86
2	150	42	10	8.5	2.56	13.74
3	200	42	10	8.5	2.62	11.02
4	100	60	10	8.5	3.42	15.02
5	150	60	10	8.5	2.96	11.98
6	200	60	10	8.5	2.26	12.54
7	100	90	10	8.5	2.2	11.74
8	150	90	10	8.5	2.64	13.6
9	200	90	10	8.5	2.12	12.4
10	100	42	12.5	8.5	2.12	12.34
11	150	42	12.5	8.5	2.14	13.78
12	200	42	12.5	8.5	2.94	11.5

Qua quá trình tổng hợp và phân tích kết quả thực nghiệm, ảnh hưởng của tốc độ hàn đến chiều cao đường hàn được thể hiện như Hình 6. Các kết quả này cho thấy:

Sau khi tiến hành hàn thực nghiệm 81 đường hàn trên bề mặt thép đúc ở góc 12 giờ có đường kính D273 mm, dày 6,35 mm. Các mẫu được đo thực nghiệm với mục đích khảo sát sự ảnh hưởng của các thông số đầu vào đến hình dáng hình học của đường hàn.

Từ đó, ta có thể đưa ra một số kết luận như sau: Tốc độ hàn ảnh hưởng lớn đến sự phân bố nhiệt của mối hàn. Nếu tăng dần tốc độ hàn trong quá trình thực nghiệm thì càng về sau khi tốc độ càng cao sẽ làm mối hàn thấp, hẹp, không đủ độ liên kết giữa biên mối hàn và vật hàn, mối hàn không đều.



Hình 6. Chiều cao đường hàn ứng với sự biến thiên tốc độ hàn

5. KẾT LUẬN

Qua quá trình thực nghiệm và tổng hợp kết quả, nghiên cứu này cho thấy:

- Tốc độ động cơ nhỏ (quay chuyển động ngang) nếu tốc độ tăng dần thì sẽ ảnh hưởng đến sự phân bố mối hàn trên bề mặt của ống thép đúc dẫn đến mối hàn quá hẹp khi có cùng biên độ.

- Chiều dài hồ quang quá cao hoặc quá

thấp khó tạo hồ quang mối hàn quá rộng, vắng bắn nhiều. Nếu chiều dài hồ quang quá cao thì mối hàn sẽ thấp, hẹp, đôi khi không có sự hòa quyện giữa mối hàn và vật hàn.

- Biên độ dao động là thông số ảnh hưởng chính đến chiều rộng mối hàn, tùy thuộc vào khoảng cách của hai chi tiết hàn mà chúng ta điều chỉnh phù hợp. ❖

Ngày nhận bài: 05/9/2022

Ngày phản biện: 12/9/2022

Tài liệu tham khảo:

- [1]. Hoàng Tùng, Nguyễn Thúc Hà; *Cắm nang hàn*.
- [2]. *Giáo trình hàn TIG*.
- [3]. Trịnh Chất, Lê Văn Uyển; *Tính toán thiết kế hệ dẫn động cơ khí (1, 2)*.
- [4]. Trần Quốc Hùng; *Dung sai – Kỹ thuật đo*.
- [5]. Nguyễn Thế Danh, Nguyễn Thị Tố Lan; *Sức bền vật liệu*.
- [6]. Nguyễn Trọng Hiệp, Nguyễn Văn Lắm; *Thiết kế chi tiết máy*.
- [7]. TS. Nguyễn Thúc Hà, TS. Bùi Văn Hạnh, ThS. Võ Văn Phong (2006); “*Giáo trình Công nghệ hàn*”.
- [8]. <https://antoanlatrenhet.com/an-toan-lao-dong-khi-han-dien-han-hoi/>

