

CHUẨN BỊ THÀNH, GỜ ĐỂ NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG CÁC MỐI HÀN ỐNG MỎNG

BEVEL PREPARATION FOR IMPROVING THE QUALITY OF THIN-WALLED TUBE WELDS

Ngô Văn Giang*, Nguyễn Hữu Ngoạn, Ngô Ngọc Sơn, Lê Thái Sơn

Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Vinh

TÓM TẮT

Khi hàn ghép nối các ống mỏng nhằm tiết kiệm chi phí cho quá trình sản xuất, cần có bước tạo phôi, chuẩn bị trước các thành, gờ giữ cho các mối hàn được điền đầy không bị chảy xệ ra ngoài. Chúng tôi đã tiến hành thí nghiệm tạo thành gờ để hàn ống thép mạ kẽm $\phi 40$ có chiều dày thành ống là 1mm cho mối hàn ghép nối chữ T, thực hiện tạo phôi cho 3 bộ phôi hàn có tạo thành, gờ và 03 bộ phôi hàn không tạo thành, gờ với các chế độ hàn cho từng cặp ống khác nhau. Mục tiêu của nghiên cứu nhằm tìm ra bộ thông số tối ưu để nâng cao chất lượng mối hàn cho các mối hàn ống mỏng, đáp ứng được chất lượng mối hàn đồng thời tiết kiệm được một lượng lớn phôi liệu. Kết quả thí nghiệm đã được chụp siêu âm để đối chứng, so sánh.

Từ khóa: Mối hàn; Chảy xệ; Thành gờ; Ống mỏng; Tạo phôi.

ABSTRACT

When welding thin pipes for the purpose of saving production costs, making the mechanical workpiece and edge preparation to prevent the weld from spilling is necessary. We have carried out experiment by creating a ledge between the 1mm thick pipes of zinc-coated steel $\phi 40$ by bending for T-shaped joints; creating workpieces for three welds with edge preparation and the same for welds without preparations. The ultimate goal of the experiments is to find out the most optimal method to improve the quality of welds for thin objects, fulfilling the standards for welds while saving a high amount of workpiece materials. Results from experiments are compared by ultrasound imagery.

Keywords: Welds; Sagging; Burred walls; Thin pipes; Preforming.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

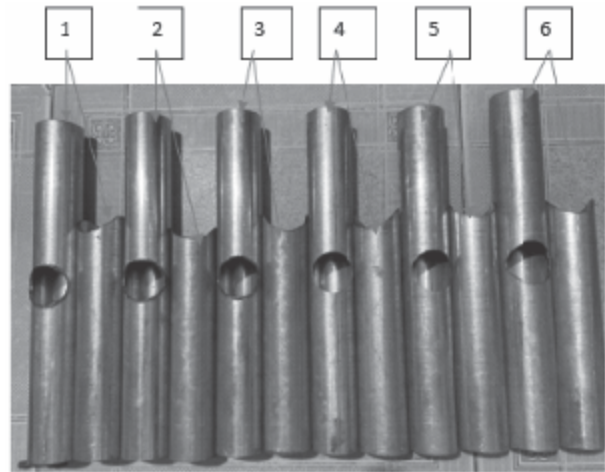
Hàn được sử dụng rộng rãi trong ngành chế tạo máy [1], hầu hết các chi tiết máy đều được ghép với nhau bằng hàn bởi những ưu việt của nó [4]. Khi thực hiện các mối ghép ống tròn, hiện nay được sử dụng nhiều chủ yếu là mối ghép ren, ưu điểm của mối ghép này là cơ động, tháo lắp dễ dàng nhưng tốn một lượng lớn vật liệu. Để khắc phục tình trạng trên, bài báo này đề xuất phương pháp tạo thành gờ chuẩn bị phôi cho các mối hàn ống mỏng, khi có các thành gờ lượng kim loại không bị chảy tràn ra ngoài làm cho mối hàn dễ điền đầy [2, 3]. Ứng suất dư do hàn gây ra đóng vai trò quan trọng trong tuổi thọ của các kết cấu hàn. Mối hàn được giữ nhiệt hoặc gia nhiệt sẽ khử được một phần ứng suất phát sinh khi hàn [4, 5]. Thực tế khi tạo gờ cho mối hàn ống mỏng đã tập trung được nhiệt tại vị trí hàn làm cho sự biến dạng nhiệt giảm rất nhiều, giảm được quá trình biến dạng cong, vênh, nứt nẻ [6].

2. CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH

2.1. Điều kiện thí nghiệm

Chúng tôi đã tiến hành thí nghiệm như sau:

- Máy hàn TIG của hãng LINCOLN ELECTRIC được sử dụng;



Hình 1.1. Các mẫu phôi hàn

- Vật liệu mẫu là ống thép được mạ kẽm có chiều dày $S = 1 \text{ mm}$;
- Dạng liên kết hàn: Liên kết giáp mối hình chữ T;
- Kích thước của mẫu ống $\phi 40$ dài 300 (6 mẫu), $\phi 40$ dài 150 (6 mẫu) được chuẩn bị như hình 1.1;
- Khí bảo vệ: Khí Argon (Ar);
- Điện cực Wolfram EWT_h2;
- Que hàn ER 70S-2 theo tiêu chuẩn AWS với đường kính que hàn là $\phi 2,4$.

Chọn chế độ hàn: Hàn trong môi trường khí bảo vệ với điện cực không nóng chảy (TIG). Phôi số 1; 2; 3 đã được tạo gờ trước khi hàn và phôi số 4; 5; 6 không được tạo gờ.

Bảng 1-1. Các chế độ hàn

Phôi hàn	Cường độ dòng điện hàn	Điện áp hàn	Khí bảo vệ	Tình trạng phôi
1	$I_h = 120 \text{ (A)}$	$U_{\text{hàn}} = 16 \text{ (V)}$	8 (l/ph)	Có tạo gờ
2	$I_h = 110 \text{ (A)}$	$U_{\text{hàn}} = 17 \text{ (V)}$	8 (l/ph)	Có tạo gờ
3	$I_h = 100 \text{ (A)}$	$U_{\text{hàn}} = 18 \text{ (V)}$	8 (l/ph)	Có tạo gờ
4	$I_h = 120 \text{ (A)}$	$U_{\text{hàn}} = 16 \text{ (V)}$	8 (l/ph)	Không tạo gờ
5	$I_h = 110 \text{ (A)}$	$U_{\text{hàn}} = 17 \text{ (V)}$	8 (l/ph)	Không tạo gờ
6	$I_h = 100 \text{ (A)}$	$U_{\text{hàn}} = 18 \text{ (V)}$	8 (l/ph)	Không tạo gờ

Tiến hành hàn, làm sạch và siêu âm để kiểm tra chất lượng mối hàn, đánh giá hiệu quả việc chuẩn bị phôi có tạo gờ khi hàn ống mỏng so với phôi không được tạo gờ. Đánh giá chất lượng các bộ thông số hàn dùng để hàn ống mỏng.

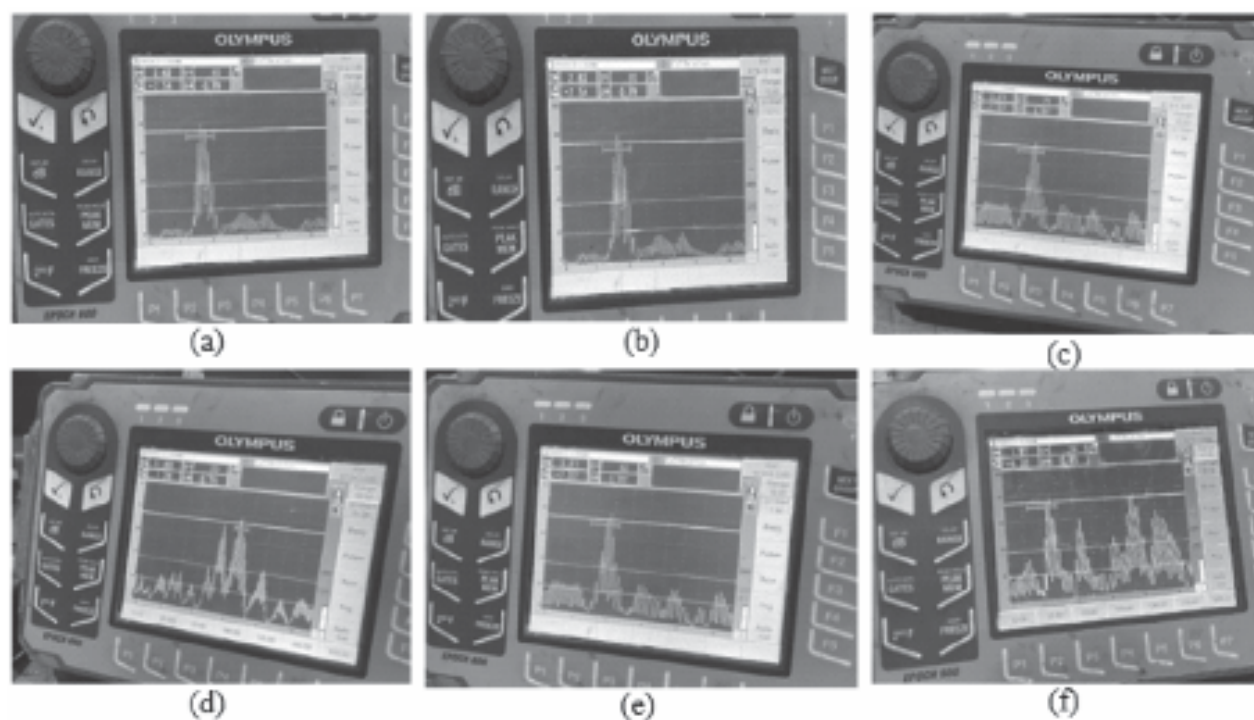
2.2. Kết quả thí nghiệm



Hình 1.2. Vị trí đặt đầu dò để siêu âm

Đầu siêu âm được sử dụng có ký hiệu AM4R-8X9-70. Đây là đầu dò góc có tần số 4 MHz, loại này có sự kết hợp giữa thu và phát tín hiệu, đường kính biến từ 8 x 9 mm, đầu kết nối Lemo, vị trí đặt đầu dò được thể hiện như hình 1.2.

Máy siêu âm EPOCH 600 là thiết bị phát hiện khuyết tật siêu âm cầm tay tầm trung, nặng 1,68 kg (3,72 lb.), vỏ nằm ngang của nó được chế tạo để chịu được sự khắc nghiệt của môi trường. EN12668-1 cộng với các tính năng như bộ phát xung sóng vuông có thể điều chỉnh PerfectSquare 400 V, lọc kỹ thuật số để nâng cao tỷ lệ tín hiệu trên nhiễu. Việc kiểm tra chất lượng mối hàn được tuân thủ theo nguyên tắc đầu dò song mặt, ta thu được kết quả như sau:



Hình 1.3. Kết quả siêu âm mối hàn

Hình a là kết quả siêu âm phôi số 1, hình b là kết quả siêu âm phôi số 2, hình c là kết quả siêu âm phôi số 3, hình d là kết quả siêu âm phôi số 4, hình e là kết quả siêu âm phôi số 5, hình f là kết quả siêu âm phôi số 6.

2.3. Thảo luận kết quả

Qua so sánh hai loại mối hàn có tạo gờ và không tạo gờ khi hàn ống mỏng của mối hàn ống chữ T, ta thấy mối hàn được tạo gờ chất lượng mối hàn tốt hơn, độ kín khít cao hơn so với mối hàn không được tạo gờ. Điều này được giải thích như sau: Khi hàn ống có tạo gờ, lượng kim loại tại mối hàn chảy lỏng bị các thành gờ giữ lại nên nhiệt vùng hàn đồng đều, ứng suất phát sinh thấp hơn [2.4], độ kín khít cao hơn. Khi hàn ống mỏng với các chế độ hàn khác nhau, ta thấy chế độ hàn có $U_h = 17V$; $I_h = 110A$; $V_k = 8\text{lít/phút}$ cho mối hàn tốt nhất, sau đó đến $U_h = 16V$; $I_h = 120A$; $V_k = 8\text{lít/phút}$. Khi chế độ hàn thích hợp đối với mối hàn ống mỏng được tạo thành gờ, việc kim loại khó chảy loang ra ngoài do đã bị thành gờ ngăn lại nên việc điền đầy mối hàn tốt hơn, nhiệt tạo ra trên bề mặt mối hàn đồng đều hơn khi chọn chế độ hàn hợp lý đã tạo sự điền đầy các mối hàn làm cho chất lượng mối hàn ngẫu, kín khít như trên các màn hình đã được lưu lại.

3. KẾT LUẬN

Việc tạo thành gờ cho các mối hàn ống mỏng đã giải quyết được bài toán tiết kiệm phôi liệu, tiết kiệm được chi phí sản xuất, làm tăng chất lượng mối hàn. Việc chuẩn bị thành, gờ cho mối hàn ống mỏng trong công nghệ hàn TIG đã ảnh hưởng nhiều tới chất lượng mối hàn. Nội dung bài báo đã nghiên cứu thực nghiệm với các loại mối hàn trong các yếu tố công nghệ cụ thể, mối hàn được tạo gờ và không tạo gờ cũng như việc thay đổi điện áp, thay đổi cường độ dòng điện, ta thấy chế độ hàn ống mỏng 1mm

nên sử dụng chế độ hàn $U_h = 17V$; $I_h = 110A$; $V_k = 8\text{lít/phút}$ cho mối hàn tốt nhất. Việc tạo thành, gờ cho mối hàn ống mỏng đã nâng cao được chất lượng mối hàn, giảm được ứng suất bên trong tại mối hàn, làm cho mối hàn kín khít hơn, chất lượng mối hàn đồng đều hơn. ❖

Ngày nhận bài: **08/01/2024**

Ngày phản biện: **15/01/2024**

Tài liệu tham khảo:

- [1]. Hoàng Tùng, Nguyễn Thúc Hà, Ngô Lê Thông, Chu Văn Khang (1999); *Cẩm nang hàn*, NXB. Khoa học Kỹ thuật Hà Nội.
- [2]. Trương Công Đạt (2005); *Kỹ thuật hàn*. NXB. Giáo dục Hà Nội.
- [3]. Xiaoxin Zhao, Lianyong Xua, Hongyang Jinga, Yongdian Hana, Lei Zhao, Jun Caod, Yi L, Zhengrong Song (2019), *A strain-controlled fracture assessment for submarine thin-walled pipes with V-groove welds and circumferential embedded cracks*, Journal homepage: www.elsevier.com/locate/tws.
- [4]. Foroogh Hosseinzadeh, Behrooz Tafazzoli-Moghaddam, Ho Kyeom Kim, Peter John Bouchard, Vasileios Akrivos, Anastasia N. Vasileiou, Mike Smith (2023), *Residual stresses in austenitic thin-walled pipe girth welds: Manufacture and measurements*, Journal homepage: www.elsevier.com/locate/ijpvp.
- [5]. Yong Liu, Ping Wang, Hongyuan Fang, Ninshu Ma (2021), *Characteristics of welding distortion and residual stresses in thin-walled pipes by solid-shell hybrid modelling and experimental verification*, Journal homepage: www.elsevier.com/locate/manpro.
- [6]. Yong Liu, Ping Wang, Hongyuan Fang, Ninshu Ma (2021), *Mitigation of residual stress and deformation induced by TIG welding in thin-walled pipes through external constraint*, Journal homepage: www.elsevier.com/locate/jmrt.