

# NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA LỰC ÉP ĐẾN ĐỘ DAI VÀ ĐẬP CỦA MỐI HÀN KHI HÀN MA SÁT QUAY

STUDY THE EFFECT OF PRESSURE FORCE ON IMPACT TOUGHNESS OF WELDS WHEN FRICTION WELDING ROTATION

Vũ Ngọc Thương<sup>1</sup>, Nguyễn Văn Thành<sup>2,\*</sup>

## TÓM TẮT

Hàn ma sát là công nghệ hàn tiên tiến, cho năng suất cao, chất lượng liên kết hàn tốt. Việc nghiên cứu về hàn ma sát nói chung và ảnh hưởng của thông số chế độ hàn đến chất lượng hàn ma sát nói riêng có ý nghĩa quan trọng và cần thiết. Nội dung bài báo tập trung vào việc nghiên cứu khảo sát ảnh hưởng của lực ép đến độ dai và đập của mối hàn ma sát quay. Kết quả thu được là các số liệu thống kê thể hiện độ dai và đập của mối hàn. Mục đích đạt được là làm sáng tỏ các vấn đề về sự ảnh hưởng trực tiếp của áp lực ép đến độ dai và đập của mối hàn.

**Từ khóa:** Công nghệ hàn ma sát, máy hàn, liên kết hàn, áp lực, ma sát

## ABSTRACT

Friction welding is advanced welding technology, for high productivity and good welding quality. The study of welding in general and the influence of welding mode parameters on the quality of friction welding in particular is important and necessary. The study focused on investigating the effect of pressure on the impact strength of friction welding. The results are statistics showing the impact strength of the weld. The aim is to clarify the problem of the direct effect of pressure applied to the impact strength of the weld.

**Keywords:** Friction welding technology, welding machine, welding joint, pressure, friction

<sup>1</sup>Trường Đại học Sư phạm kỹ thuật Nam Định

<sup>2</sup>Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

\*Email: nguyenvanthanh.dhcn@gmail.com

Ngày nhận bài: 13/01/2018

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 05/04/2018

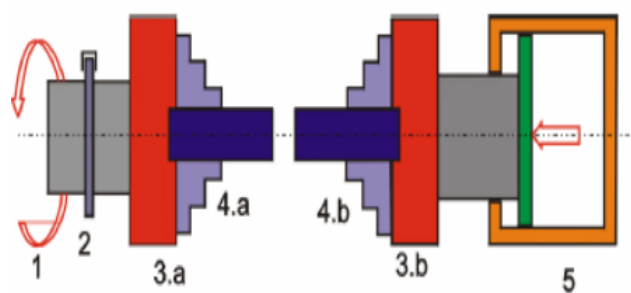
Ngày chấp nhận đăng: 25/04/2018

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hàn ma sát là một trong những công nghệ hàn tiên tiến đã được nghiên cứu ứng dụng ở các nước công nghiệp phát triển trên thế giới. Hàn ma sát là phương pháp hàn áp lực, lợi dụng nhiệt ma sát sinh ra tại bề mặt tiếp xúc giữa hai chi tiết khi chúng chuyển động tương đối với nhau, nung chỗ tiếp xúc đến trạng thái chảy dẻo, sau đó dùng lực ép hai chi tiết lại làm cho kim loại khuếch tán với nhau tạo thành liên kết hàn (hình 1). Hàn ma sát cho chất lượng liên

kết hàn cao, hiệu quả, tiết kiệm năng lượng. Công nghệ này ứng dụng trong ngành hàng không vũ trụ, vũ khí, sản xuất máy móc, các ngành công nghệ cao và công nghiệp truyền thống khác [3]. Ở nước ta hiện nay nhiều sản phẩm liên quan đến hàn ma sát, tuy vậy công nghệ và thiết bị hàn ma sát chưa được phổ biến. Do đó việc nghiên cứu ảnh hưởng của thông số chế độ hàn đến chất lượng liên kết hàn ma sát là cần thiết, đây là tiền đề cho việc nghiên cứu ứng dụng và phát triển công nghệ hàn ma sát đáp ứng nhu cầu của thực tế sản xuất.

Hàn ma sát có nhiều phương pháp khác nhau như hàn ma sát khuấy, ma sát tịnh tiến, ma sát quay. Với từng phương pháp hàn sẽ có các thông số chế độ hàn khác nhau. Trong phương pháp hàn ma sát quay có nhiều thông số chế độ hàn như vận tốc quay, áp lực ép, áp lực chôn, thời gian ép ma sát, thời gian ép chôn [1]. Trong phạm vi bài báo này, nhóm tác giả trình bày kết quả nghiên cứu khảo sát ảnh hưởng của thông số áp lực ép đến độ dai và đập của mối hàn, đây là một trong những thông số quan trọng liên quan trực tiếp đến chất lượng liên kết hàn trong hàn ma sát quay.



Hình 1. Sơ đồ nguyên lý hàn ma sát quay

1. Động cơ, 2. Thanh hãm, 3a. Mâm cặp xoay, 3b. Mâm cặp,

4a. Phôi hàn quay, 5. Pit tông + Xi lanh thủy lực

## 2. THỰC NGHIỆM

### 2.1. Thiết bị và vật liệu dùng cho thực nghiệm

Hàn mối hàn mẫu trên máy hàn ma sát quay - Sản phẩm để tài nghiên cứu khoa học cấp trường, trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Nam Định (hình 2) [2].



Hình 2. Máy hàn ma sát quay

Sử dụng máy thử độ dai và đập JBW- 300B (hình 3) tại phòng thí nghiệm vật liệu 103 A5 trường Đại học SPKT Nam Định để làm thí nghiệm thử và đập mẫu mối hàn.

Vật liệu: Phôi thép CT38; đường kính phôi 16mm.



Hình 3. Máy thử độ dai và đập JBW- 300B

### 2.2. Hàn mẫu thử nghiệm

- Chế độ hàn ép: Tốc độ vòng quay của máy 1450 vòng/phút

Thời gian ép ma sát: 10s

Thời gian ép chôn: 3s

- Hàn thử nghiệm mẫu hàn với các chế độ áp lực ép khác nhau (bảng 1).

Bảng 1. Áp lực ép của từng mẫu thử

	Mẫu 1	Mẫu 2	Mẫu 3
Áp lực ép (MPa)	5,0	4,8	4,6



Hình 4. Mẫu mối hàn sau khi hàn thực nghiệm

### 2.3. Kiểm tra chất lượng mối hàn

Đánh giá chất lượng mối hàn nhận được bằng phương pháp thử độ dai và đập.

Mẫu thử nghiệm được gia công theo đúng kích thước tiêu chuẩn (dài x rộng x cao): 50 x 10 x 10 (hình 5).



Hình 5. Mẫu thử nghiệm độ dai và đập

### 2.4. Kết quả thực nghiệm

Thử nghiệm độ dai và đập mối hàn được tiến hành với 3 mẫu thử và kết quả được tổng hợp trong bảng 2.

Bảng 2. Tổng hợp kết quả thí nghiệm thử độ dai và đập

TT	Mẫu	Tiết diện (mm <sup>2</sup> )	Năng lượng phá hủy (J)
1	Mẫu 1	89,2	47,96
2	Mẫu 2	89,2	43,97
3	Mẫu 3	89,2	40,30

So sánh kết quả thử độ dai và đập của các liên kết hàn với độ dai và đập của vật liệu cơ bản thép CT38 có độ dai và đập 50J ta có kết quả:

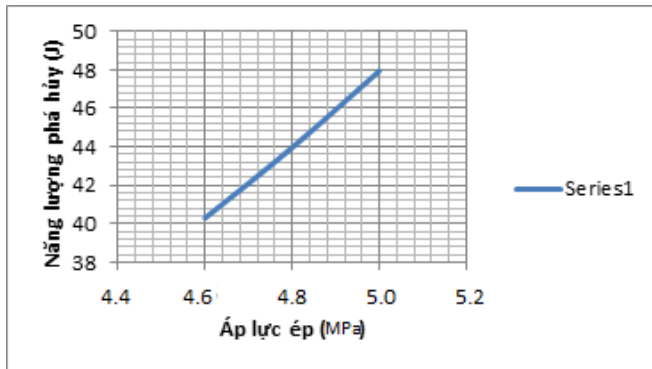
Mẫu liên kết hàn số 1:  $47,96/50 * 100\% = 95,5\%$

Mẫu liên kết hàn số 2:  $43,97/50 * 100\% = 87,9\%$

Mẫu liên kết hàn số 3:  $40,30/50 * 100\% = 80,6\%$

Như vậy sau khi hàn thử nghiệm và kiểm tra các mẫu mối hàn ma sát bằng phương pháp thử độ dai và đập đã cho kết quả tốt, khả quan, độ dai và đập đạt trên 80% so với kim loại cơ bản.

Từ số liệu bảng 2, vẽ đồ thị liên hệ giữa áp lực ép và độ dai va đập (hình 6).



Hình 6. Đồ thị liên hệ giữa áp lực ép và độ dai va đập của mối hàn

Từ đồ thị cho thấy, với mẫu hàn thực hiện ở áp lực ép thấp, năng lượng phá hủy mối hàn thấp điều đó có nghĩa mối hàn nhận được có độ dai va đập thấp. Khi tăng áp lực ép thì độ dai va đập của mối hàn tăng theo. Trong phạm vi thực nghiệm, độ dai va đập của mối hàn tỉ lệ thuận với áp lực ép. Áp lực ép tăng, độ dai va đập tăng và ngược lại.

### 3. KẾT LUẬN

Lực ép là thông số quan trọng khi hàn ma sát, ảnh hưởng trực tiếp tới độ dai va đập của mối hàn sau khi hàn, thay đổi giá trị lực ép sẽ thay đổi độ dai va đập của mối hàn. Kết quả nghiên cứu cho thấy, với dải áp lực ép từ 4,6 Mpa đến 5 Mpa, tăng lực ép thì độ dai va đập của mối hàn cũng tăng. Tuy nhiên trong phạm vi nghiên cứu này, số mẫu thực nghiệm còn ít, dải lực ép khảo sát hẹp. Do đó để có kết quả rõ hơn cần mở rộng phạm vi nghiên cứu, tiến hành khảo sát thêm các mẫu, với dải lực ép rộng hơn.

Với những kết quả bước đầu đã đạt được là tiền đề mở rộng phạm vi nghiên cứu ảnh hưởng của lực ép đến độ dai va đập cũng như các thông số chất lượng mối hàn khác khi hàn ma sát quay. Đồng thời cũng mở rộng nghiên cứu ảnh hưởng của các thông số chế độ hàn khác tới chất lượng mối hàn khi hàn ma sát quay.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Nguyễn Ngọc Hùng, 2012. Tập bài giảng *Công nghệ hàn áp lực*. NXB Lao động và Xã hội.

[2]. Vũ Ngọc Thương, 2015. *Nghiên cứu thiết kế chế tạo máy hàn ma sát quay*. Đề tài khoa học công nghệ cấp trường.

[3]. Банников Евгений Анатольевич, 2010). Основные технологические параметры сварки трением.