

KHẢO NGHIỆM CÁC THÔNG SỐ HÀN ĐIỂM, ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP HÀN ĐA ĐIỂM THAY THẾ KẼM BUỘC LƯỚI THÉP TRONG CÔNG TÁC BÊ TÔNG CỐT THÉP

● NGUYỄN VŨ LỰC

TÓM TẮT:

Bài nghiên cứu tiến hành khảo nghiệm các thông số hàn (cường độ dòng điện và hiệu điện thế) trên máy hàn đơn điểm X7 nhằm xác định các thông số hàn phù hợp để đề xuất giải pháp cải tiến hàn đơn điểm tăng lên đa điểm thay thế kẽm buộc vĩ thép phục vụ công tác bê tông cốt thép. Thông qua dụng cụ đo dòng hàn, điện áp hàn và thời gian duy trì cho vị trí hàn nhằm cải tiến mở rộng khả năng công nghệ của thiết bị áp dụng cho mỗi hàn 3 điểm đồng thời.

Từ khóa: máy hàn điểm, hàn móng chày, hàn tiếp xúc.

1. Đặt vấn đề

Nhu cầu sử dụng mối hàn tiếp xúc thay cho liên kết vĩ thép trong công tác bê tông cốt thép là hết sức cần thiết, giải quyết vấn đề nhanh và chắc chắn thay liên kết kẽm buộc.

Nghiên cứu máy hàn điểm X7 và cải tiến chức năng tay hàn bấm từ 1 điểm hàn thành 3 điểm hàn cùng một lúc với độ dày 6mm mỗi lần thực hiện hàn được 3 điểm, lấy điểm hàn ở giữa làm chuẩn với khoảng cách các tâm điểm bấm có thể thay đổi trong phạm vi 120-200mm. Ứng dụng hàn vĩ thép phục vụ công tác bê tông cốt thép thay cho công việc cố định vĩ thép bằng dây kẽm buộc.

Kết quả nghiên cứu áp dụng thông qua mở rộng khả năng công nghệ thiết bị máy giúp nâng cao được năng suất lao động, đa năng hóa được thiết bị, nâng cao hiệu quả kinh tế rất lớn; là cơ sở để tiếp tục cải tiến nâng cao thiết bị lên một tầm cao mới.

Hiện nay trên thực tế, máy hàn điểm là một thiết bị không thể thiếu trong các ngành công nghiệp và trong xây dựng. Nhận thấy được tầm quan trọng của thiết bị này các nhà sản xuất đã chế tạo máy phù hợp với những nhu cầu khác nhau với sự đa dạng từ các máy nhỏ đến các máy lớn sử dụng động cơ, thủy lực và nguồn điện có cường độ lớn.

Việc nghiên cứu cải tiến thiết bị sẵn có phục vụ chế tạo vĩ thép mang lại hiệu quả kinh tế cao. Cơ khí hóa áp dụng trong công tác xây dựng giao thông nông thôn với chi phí giá thành hợp lý nhất.

2. Tổng quan nghiên cứu

2.1. Nghiên cứu trong nước

Trên thị trường đã có nhiều máy hàn điểm cho năng suất cao. Tuy nhiên, mỗi máy sản xuất ra chỉ sử dụng được cho một mục đích nhất định, tính công nghệ chưa được mở rộng.

Hiện nay, Việt Nam đã có nhiều công ty sản

xuất máy hàn điểm như Công ty Cơ khí Hồng Ký, Công ty Máy hàn Tân Thành... nhưng công nghệ vẫn chủ yếu là của nước ngoài. Với sự đa dạng về các loại máy hàn điểm như máy hàn điểm X7, HB4KB, Solary TP-SW 5.2Kw... trong đó máy được bán chạy nhất hiện nay là máy hàn bấm và rút tôn được các garage sửa chữa ô tô trang bị để phục hồi thân xe khi bị chấn động lớn tạo các vết móp thủng...

Máy có chức năng sửa chữa nhanh chóng những vết móp, lõm trên vỏ xe ô tô, không cần tháo rời các chi tiết như trước đây, đồng thời nâng cao năng suất và lợi nhuận. (Hình 1).

2.2. Nghiên cứu ngoài nước

Hiện nay trên thế giới, máy hàn điểm là một thiết bị không thể thiếu trong các ngành công nghiệp và trong xây dựng. Nhận thấy được tầm quan trọng của thiết bị này, các nhà sản xuất đã chế tạo máy phù hợp với những nhu cầu khác nhau, với sự đa dạng từ các máy nhỏ đến các máy lớn sử dụng động cơ, thủy lực và nguồn điện có cường độ lớn.

Máy hàn điểm được điều chỉnh dòng hàn bằng công nghệ IGBT, MOSFET,... là những công nghệ hiện đại trên thế giới, nên có tính ổn định cao. Tùy thuộc vào độ dày của vật liệu cần hàn, máy sẽ có công suất phù hợp và chất lượng mối hàn cũng được đảm bảo. Đặc biệt còn có cả những máy hàn điểm CNC. (Hình 2).

3. Nội dung nghiên cứu

3.1. Cấu tạo và nguyên lý hoạt động

Khái niệm hàn tiếp xúc (hàn điện trở hay hàn điểm):

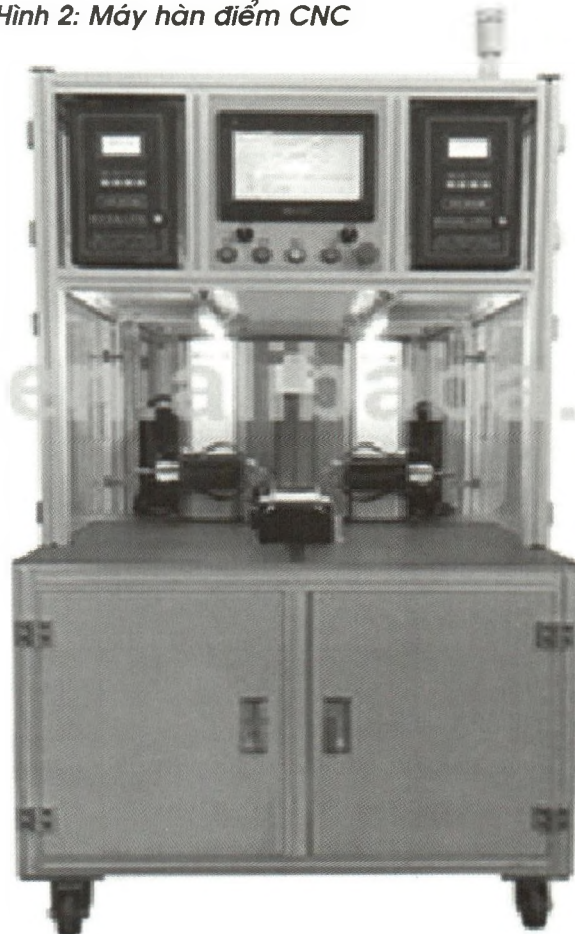
- Trong nhiều nguyên lý hàn kim loại như hàn điện trở, hàn que, hàn TIG, hàn MIG, MAG, hàn PLASMA, hàn khí,... thì hàn điện trở khá đặc biệt. Hàn điểm tiếp xúc là một phương pháp liên kết vật liệu, trong đó lượng nhiệt dùng cho mối hàn được sinh ra do điện trở của một dòng điện khi nó truyền qua phần vật liệu được hàn. (Hình 3).

- Bằng cách cấp một nguồn điện có hiệu điện thế (U) vào 2 phía của vật hàn bằng kim loại, do kim loại có tính dẫn điện, nên xuất hiện dòng điện (I) đi qua vật hàn, vì trong kim loại có điện trở

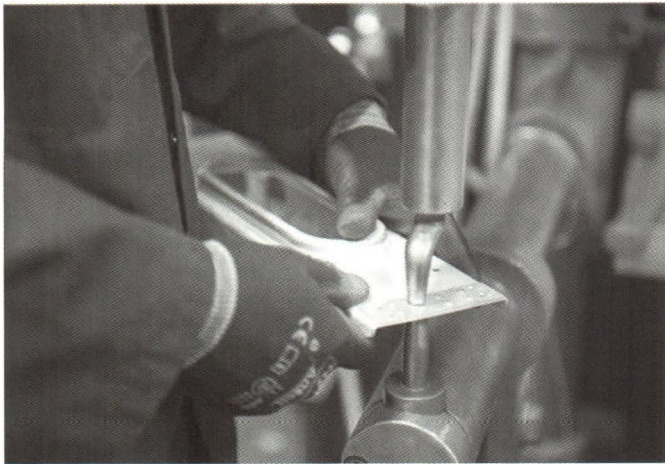
Hình 1: Máy hàn rút tôn Solary TP-SW 5.2Kw



Hình 2: Máy hàn điểm CNC



Hình 3: Hàn điểm



suất, nên giữa vật hàn bao giờ cũng tồn tại một điện trở (R), dòng hàn làm cho điện trở này sinh ra một nguồn nhiệt năng có công suất (P) theo công thức:

$$U = I \cdot R \quad P = U \cdot I \quad \Leftrightarrow \quad P = I^2 \cdot R$$

Nguồn nhiệt này làm nóng chảy vật hàn và tạo ra mối hàn ngay giữa 2 điện cực.

- Hàn điểm là một hình thức phổ biến nhất của phương pháp hàn điện trở, trong đó mối hàn không thực hiện liên tục trên toàn bộ bề mặt tiếp xúc, mà chỉ thực hiện theo từng điểm riêng biệt gọi là điểm hàn.

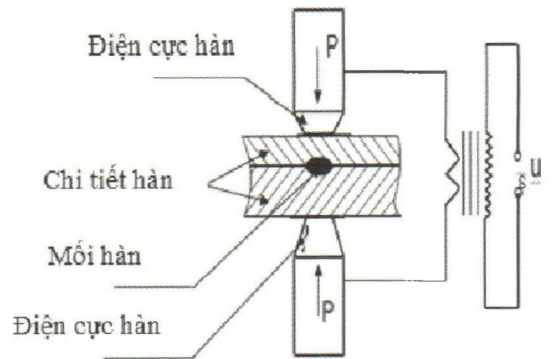
3.2. Thiết kế điện cực 3 điểm

Trên cơ sở 1 cặp điện cực của máy, tác giả đã cải tiến mở rộng ra 3 cặp điện cực để trong quá trình hàn được cùng một lúc 3 điểm hàn (Hình 4).

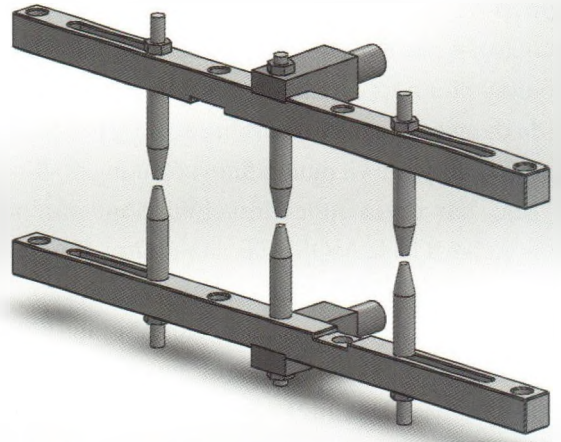
3.3. Thiết bị đo kiểm

Bộ biến dòng 6000/5A (Current Transformer): là một thiết bị đo dòng điện gián tiếp đi qua nguồn cung cấp cho tải hoặc dây động lực của tải, thiết bị gồm: 1 đồng hồ ampe 6000/5A và biến dòng 6000/5A. Do dòng hàn của máy hàn điểm X7 lớn (6000A), nên khi chọn thiết bị đo, ta chọn thiết bị đo từ 6000A trở lên.

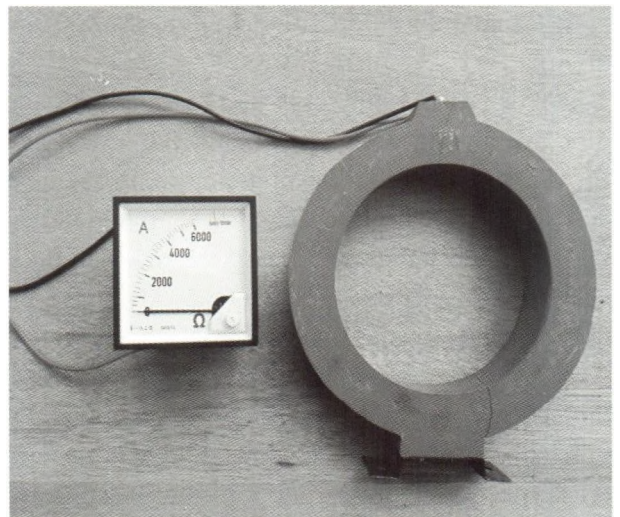
Chức năng chính của thiết bị này là giám sát nguồn điện cấp vào cho tải đến từng thiết bị. Máy biến dòng điện là thiết bị điện dùng để biến đổi dòng điện có trị số cao xuống dòng điện có trị số tiêu chuẩn 5A và 1A. (Hình 5).



Hình 4: Tổng thể thiết kế và chế tạo ngàm điện cực



Hình 5: Bộ biến dòng 6000/5A



Thử nghiệm đo dòng điện và điện áp

Mục đích, nội dung thử nghiệm: nhằm đánh giá tính năng làm việc của máy về sự ổn định, chất lượng sản phẩm sau khi bấm hàn, tính năng tay hàn bấm, hàn được vật liệu nào, thời gian, độ dày của phôi, dòng điện và điện áp khi bấm hàn,... Đồng thời, kiểm định lại với các số liệu, tài liệu tính toán để có phương án điều chỉnh lại máy sao cho phù hợp.

Các công đoạn trước khi thử nghiệm

- Chuẩn bị các cặp phôi thép tấm 0.5, 1, 2 mm và phôi thép tròn và , các phôi thép đều phải sạch không rỉ sét và thẳng không cong vênh.

- Các thao tác cần thực hiện trước khi thử nghiệm:

+ Kiểm tra an toàn điện (đặt biệt dùng vít thử điện kiểm tra thân máy và tay bấm hàn).

+ Kiểm tra lắp đặt ống hơi chắc chắn và điều chỉnh đồng hồ áp suất khí nén 5-8bar.

+ Kiểm tra đầu điện cực hàn khi bấm hàn đã đúng vị trí, tránh trượt đầu hàn với nhau.

+ Kiểm tra đồng hồ bấm giờ.

+ Kiểm tra điều chỉnh đúng chế độ hàn bấm.

+ Kiểm tra siết chặt toàn bộ các mối lắp ghép bu lông.

Quá trình thử nghiệm

Tác giả đã hàn thử nghiệm trên các vật liệu với độ dày khác nhau, các mức thời gian khác nhau và

nguồn điện áp khác nhau (220V và 380V/1Pha), sau đó kiểm tra bằng các phương pháp thông thường, như: nhìn bằng mắt thường, dùng búa đập gãy mối hàn, kẹp kéo đứt mối hàn, dùng cửa cắt ngang qua mối hàn và mài mặt cắt để đánh giá, kết quả “Điện áp thực tế của máy hàn điểm X7 được đo trực tiếp tại các điện cực hàn khi bấm hàn ở mức trung bình 5.4V so với thông số của máy là 5.2-9V”.

4. Kết quả thử nghiệm

Trường hợp 1: Thử nghiệm với 2 tấm thép có chiều dày 0,5mm để hàn lại với nhau, với chế độ hàn sử dụng 1,2,3 cặp điện cực, tương ứng với thời gian hàn 1s,2s,3s. Dòng hàn đo được và kết quả đánh giá mối hàn như Bảng 1.

Trường hợp 2: Thử nghiệm với 2 tấm thép có chiều dày 1mm để hàn lại với nhau với chế độ hàn sử dụng 1,2,3 cặp điện cực tương ứng với thời gian hàn 1s, 2s, 3s. Dòng hàn đo được và kết quả đánh giá mối hàn như Bảng 2.

5. Một số sản phẩm thử nghiệm (Hình 6)

7. Kết luận và hướng phát triển

Cải tiến tay hàn bấm của máy hàn điểm X7 chỉ thiết kế khung hàn ở mức độ hoạt động khá ổn định khá tối ưu, nhưng máy còn cồng kềnh, với kích thước lớn và cần cải tiến nâng cấp dòng hàn của máy hàn điểm X7, vì dòng điện của máy chưa đủ lớn để hàn đa điểm.

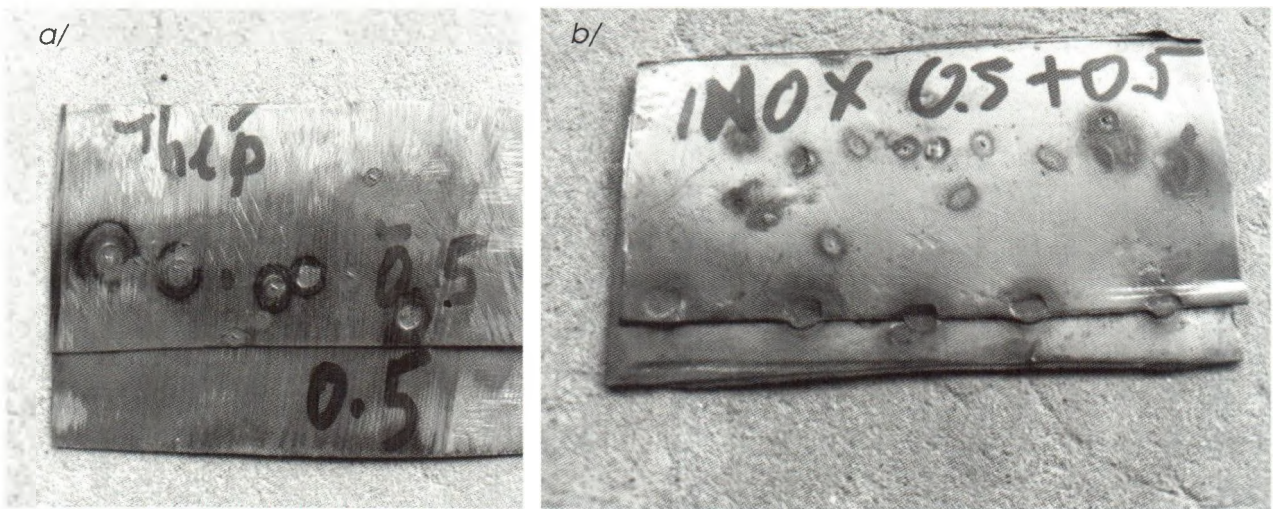
Bảng 1. Hàn thép tấm 0.5mm với nguồn 380V/1pha

Vật liệu	Chế độ	Dòng hàn	Thời gian	Kết quả đánh giá
Thép tấm (0.5 + 0.5mm)	Một điểm	2200A	1s	Dính, khá chắc
		2250A	2s	Dính, chắc
		2380A	3s	Dính, chắc
	Hai điểm	2200A	1s	Không dính
		2250A	2s	Không dính
		2200A	3s	Không dính
	Ba điểm	2000A	1s	Không dính
		2150A	2s	Không dính
		2100A	3s	Không dính

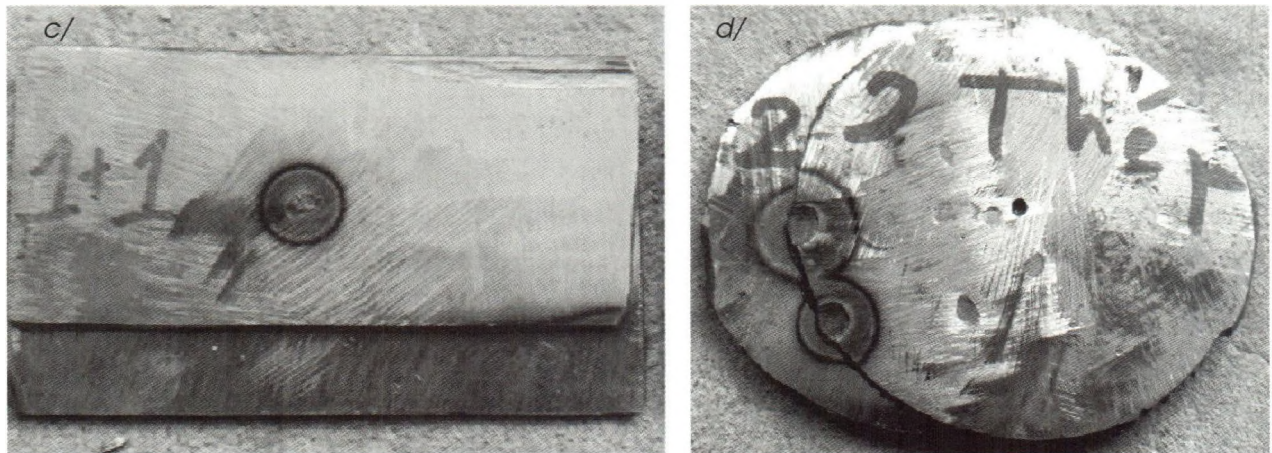
Bảng 2. Hàn thép tấm 1mm với nguồn 380V/ 1pha

Vật liệu	Chế độ	Dòng hàn	Thời gian	Kết quả đánh giá
Thép tấm (0.5 + 0.5mm)	Một điểm	2200A	1s	Dính, khá chắc
		2250A	2s	Dính, chắc
		2380A	3s	Dính, chắc
	Hai điểm	2100A	1s	1 điểm không dính, 1 điểm dính chưa đủ chắc
		2100A	2s	1 điểm không dính, 1 điểm dính chưa đủ chắc
		1900A	3s	dính chưa đủ chắc
	Ba điểm	2200A	1s	Không dính
		2000A	2s	Không dính
		2100A	3s	Không dính

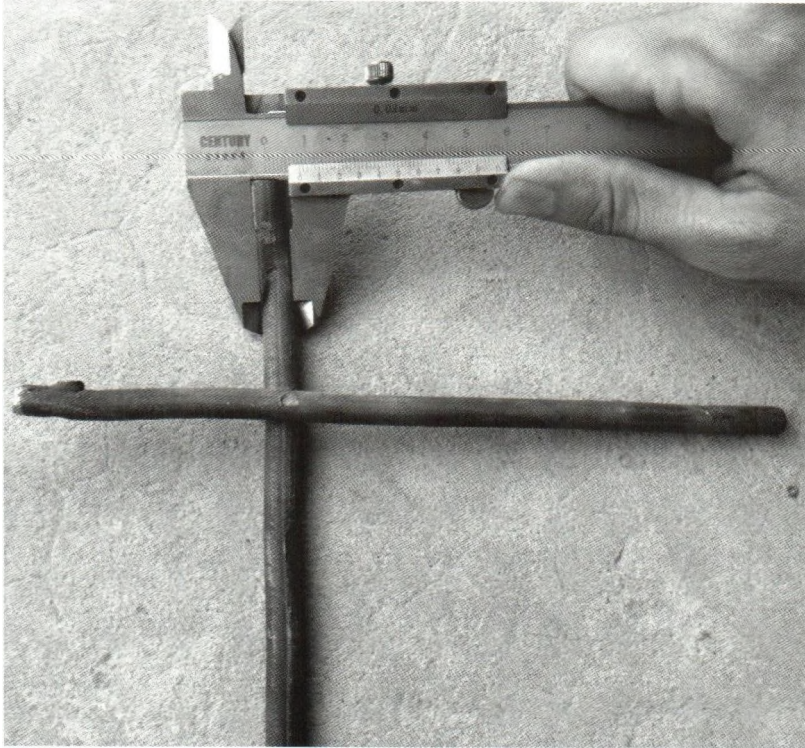
Hình 6 a,b: Mẫu thử hàn 2 tấm thép và Inox có chiều dày 0,5mm



Hình 6 c,d : Mẫu thử hàn 2 tấm thép có chiều dày 1mm và 2mm



Hình 6e : Mẫu thử hàn 2 thanh thép tròn $\Phi 6$



Trang bị thiết bị mới có công suất phù hợp với tính toán và kết hợp cải tiến tăng số điểm hàn 3 điểm đồng thời.

Tăng năng suất và Giảm giá thành sản xuất vđ thép phục vụ công tác bê tông cốt thép.

Đề tài này nếu được đưa ra ứng dụng trong thực tế sẽ rất khả thi, giảm được nhiều sức lao động của công nhân, tiết kiệm thời gian, mà năng suất lại cao hơn, nhờ có cơ cấu hàn được nhiều điểm, thay vì cố định các khung thép đổ bê tông bằng dây kẽm buộc. Đồng thời, mang lại khả năng cơ giới hóa cho các xí nghiệp xây dựng cỡ nhỏ và vừa, nhờ chi phí thiết kế và chế tạo thấp hơn các máy cùng loại trên thị trường ■

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

1. Nghiêm Hùng (1970). *Kim loại học và nhiệt luyện*. NXB Trường Đại học Bách khoa Hà Nội.
2. Nguyễn Hữu Lộc (2008). *Cơ sở thiết kế máy*. NXB Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh.
3. Trần Thanh Tuyên (2008). *Nghiên cứu thiết kế, chế tạo máy hàn điểm, di động dòng hàn 500:6500A*. Đề tài nghiên cứu khoa học Viện Công nghệ, Tổng công ty Máy động lực và Máy nông nghiệp. Bộ Công Thương.
4. Nguyễn Thế Công, Lê Văn Doanh, Trần Văn Thịnh, (2004). *Điện trở công suất*. NXB Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội.
5. Đỗ Tấn Dân, Nguyễn Phước Hậu, Lưu Văn Huy, Chung Thế Quang, Huỳnh Kim Ngân, (2004). *Kỹ thuật hàn*. NXB Giao thông vận tải, Hà Nội.
6. Lê Ngọc Bích, Võ Duy Thanh Tâm, Đỗ Lê Thuận (2011). *SolidWorks 2010 cho người tự học*. NXB Hồng Đức, Hà Nội.
7. Trần Quốc Hùng (2004). *Giáo trình dung sai kỹ thuật đo*. Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật TP. Hồ Chí Minh.
8. Emmett A. Smith. (1995). *The Procedure handbook of welding*. USA: Lincoln Electric company.
9. Electrical contact welding technology. [Online] Available at <https://visco.com.vn>
10. <http://googleigoogle.com/doi-chut-ve-cong-nghe-han-diem-hien-nay-8453.html>
11. Các website: www.diencuchan.com; <http://www.theviet.com.vn>.

Ngày nhận bài: 14/5/2022

Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 2/6/2022

Ngày chấp nhận đăng bài: 20/6/2022

Thông tin tác giả:

NGUYỄN VŨ LỰC

Bộ môn Cơ khí và Động lực, Khoa Kỹ thuật và Công nghệ

Trường Đại học Trà Vinh

**TESTING WELDING PARAMETERS AND SOLUTIONS
FOR MULTI-POINT WELDING TO REPLACE GALVANIZED
ZINC TYING WIRE IN REINFORCED CONCRETE**

● **NGUYEN VU LUC**

Department of Mechanical Engineering and Dynamics
School of Engineering and Technology, Tra Vinh University

ABSTRACT:

This study tests the welding parameters including amperage and voltage of X7 single-point welding machine to determine optimal welding parameters. Based on the study's results, some solutions are proposed to upgrade single-point welding to multi-point welding to replace galvanized zinc tying wire in reinforced concrete. In this study, a welding current meter and a clamp meter are used to upgrade the technological capabilities of X7 single-point welding machine for welding 3 points simultaneously.

Keywords: spot welding machine, fusion welding, contact welding.