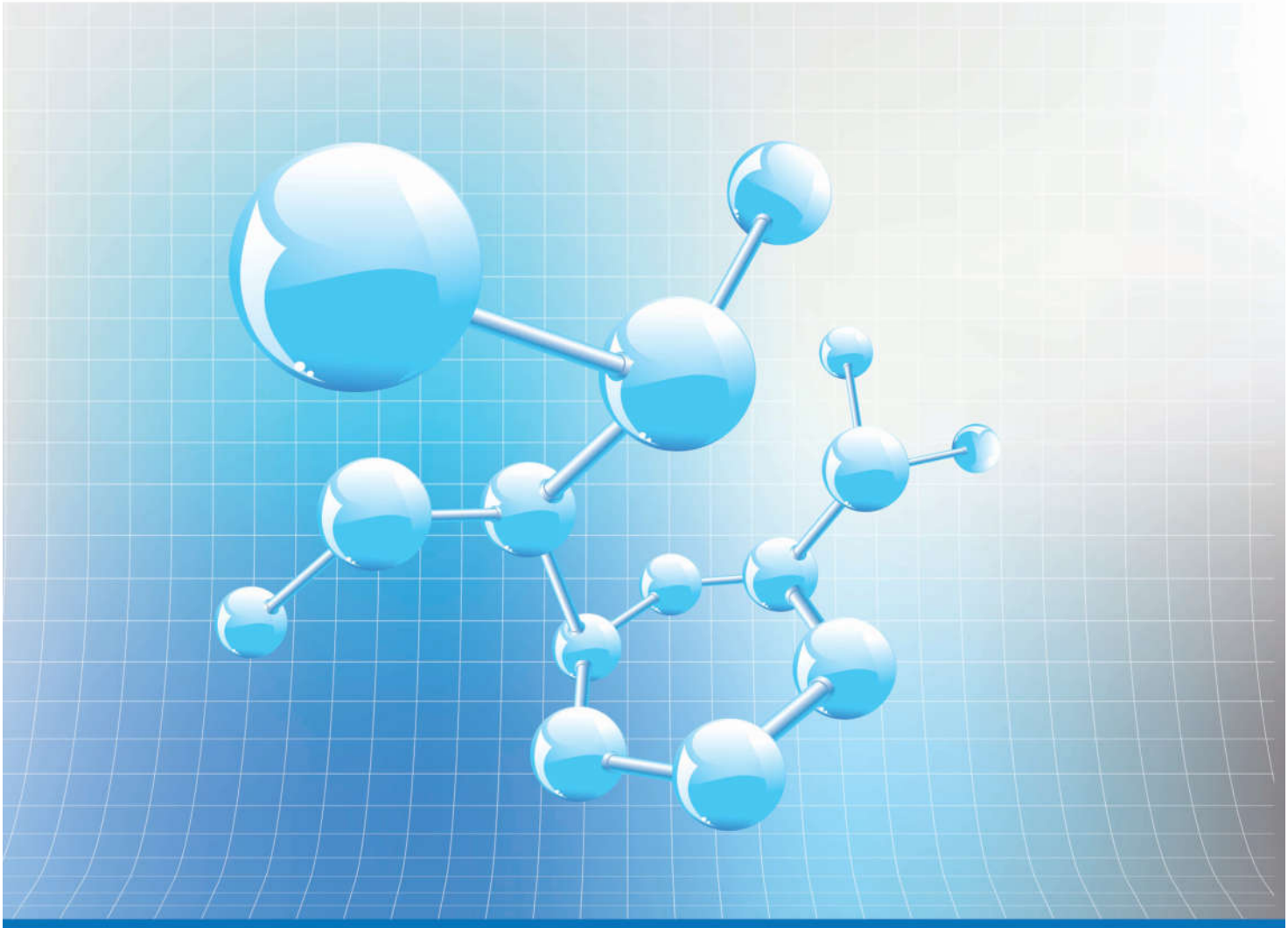
Tạp chí
NGHIÊN CỨU KHOA HỌC
ĐẠI HỌC SAO ĐỎ
SCIENTIFIC JOURNAL - SAO DO UNIVERSITY

P. ISSN 1859-4190
E. ISSN 2815-553X



Số 1 (88)
2025

P. ISSN 1859-4190
E. ISSN 2815-553X

■ **Tổng Biên tập**
TS. Đỗ Văn Đỉnh

■ **Phó Tổng biên tập**
TS. Nguyễn Thị Kim Nguyên

■ **Thư ký Tòa soạn**
PGS.TS. Ngô Hữu Mạnh

■ **Hội đồng Biên tập**

TS. Nguyễn Thị Kim Nguyên - Chủ tịch Hội đồng
GS.TS. Phạm Thị Ngọc Yến
PGS.TSKH. Trần Hoài Linh
PGS.TS. Nguyễn Văn Liễn
GS.TSKH. Thân Ngọc Hoàn
GS.TSKH. Bành Tiến Long
GS.TS. Nguyễn Đức Toàn
PGS.TS. Lê Thu Quý
GS.TS. Lê Anh Tuấn
GS.TS. Đinh Văn Sơn
PGS.TS. Trương Thị Thủy
PGS.TS. Nguyễn Thị Bất
GS.TS. Đỗ Quang Kháng
PGS.TS. Ngô Sỹ Lương
PGS.TS. Khuất Văn Ninh
GS.TSKH. Phạm Hoàng Hải
PGS.TS. Đoàn Ngọc Hải
PGS.TS. Nguyễn Ngọc Hà
GS.TS. Yu Ming Zhang
GS.TS. Nguyễn Văn Anh

■ **Ban Biên tập**

TS. Vũ Văn Đông - Trưởng ban
ThS. Đoàn Thị Thu Hằng - Phó Trưởng ban

■ **Editor-in-Chief**
Dr. Do Van Dinh

■ **Vice Editor-in-Chief**
Dr. Nguyen Thi Kim Nguyen

■ **Office Secretary**
Assoc.Prof.Dr. Ngo Huu Manh

■ **Editorial Board**

Dr. Nguyen Thi Kim Nguyen - Chairman
Prof.Dr. Pham Thi Ngoc Yen
Assoc.Prof.Dr.Sc. Tran Hoai Linh
Assoc.Prof.Dr. Nguyen Van Lien
Prof.Dr.Sc. Than Ngoc Hoan
Prof.Dr.Sc. Banh Tien Long
Prof.Dr. Nguyen Duc Toan
Assoc.Prof.Dr. Le Thu Quy
Prof.Dr. Le Anh Tuan
Prof.Dr. Dinh Van Son
Assoc.Prof.Dr. Truong Thi Thuy
Assoc.Prof.Dr. Nguyen Thi Bat
Prof.Dr. Do Quang Khang
Assoc.Prof.Dr. Ngo Sy Luong
Assoc.Prof.Dr. Khuat Van Ninh
Prof.Dr.Sc. Pham Hoang Hai
Assoc.Prof.Dr. Doan Ngoc Hai
Assoc.Prof.Dr. Nguyen Ngoc Ha
Prof.Dr. Yu Ming Zhang
Prof.Dr. Nguyen Van Anh

■ **Editorial**

Dr. Vu Van Dong - Head
MSc. Doan Thi Thu Hang - Deputy Head

Địa chỉ Tòa soạn:
Trường Đại học Sao Đỏ.
Số 76, Nguyễn Thị Duệ, Thái Học 2, phường Sao Đỏ, thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương.
Điện thoại: (0220) 3587213, Fax: (0220) 3882 921, Hotline: 0912 107858/0936 847980.
Website: http://tapchikhcn.saodo.edu.vn/Email: tapchikhcn@saodo.edu.vn.

Giấy phép xuất bản số: 620/GP-BTTTT ngày 17/9/2021 của Bộ Thông tin và Truyền thông.
In 2.000 bản, khổ 21 × 29,7cm, tại Công ty TNHH in Tre Xanh, cấp ngày 17/02/2011.

TẠP CHÍ
NGHIÊN CỨU KHOA HỌC
ĐẠI HỌC SAO ĐỎ

TRONG SỐ NÀY

Số 1(88) 2025

LIÊN NGÀNH ĐIỆN - ĐIỆN TỬ - TỰ ĐỘNG HÓA

Nghiên cứu đánh giá hiệu quả của các mạng nhân tạo học sâu trong nhận dạng các tín hiệu ra-đa	5	Vũ Xuân Tùng
Ứng dụng thuật toán tìm kiếm hấp dẫn mờ để tối ưu tham số cho mạng CNN trong nhận dạng	10	Nguyễn Thị Quyên Nguyễn Thị Phương Nguyễn Thị Phương Oanh
Thiết kế các bộ điều khiển tách kênh cho hệ nhiều vào nhiều ra	17	Nguyễn Thu Hà Đinh Thị Lan Anh Cao Thành Trung Chu Đức Việt Nguyễn Đức Quang
So sánh hiệu suất giữa bộ lọc FIR và LMS trong xử lý nhiễu tín hiệu điện não đồ EEG	24	Nguyễn Xuân Kiên Bùi Phương Thảo Đỗ Văn Đỉnh

LIÊN NGÀNH CƠ KHÍ - ĐỘNG LỰC

Nghiên cứu ảnh hưởng của chế độ lái xe đến lượng tiêu thụ nhiên liệu của ô tô sử dụng số sàn bằng phần mềm Carsim	31	Vũ Thành Trung Nguyễn Đình Cương Lê Đức Thắng Ngô Thị Mỹ Bình
Nghiên cứu các tham số kích thước ảnh hưởng đến ứng suất của tấm phẳng có lỗ khoét hình tròn	37	Nguyễn Đức Hải Nguyễn Văn Hinh Dương Thị Hà Nguyễn Thị Liễu
Ứng dụng phương pháp phần tử biên trên phần mềm SimSolid phân tích dao động của trục chính máy phay CNC	43	Mạc Văn Giang Dương Thị Hà Đào Văn Kiên Mạc Thị Nguyên Trịnh Văn Cường
Nghiên cứu phương pháp ghép nối thép tấm với thép trụ bằng công nghệ hàn điện trở: Tổng quan - Phần 1	49	Huỳnh Nguyệt Khuyến Ngô Hữu Mạnh Trần Văn An
Nghiên cứu ổn định chuyển động của xe khách 16 chỗ trong điều kiện gió ngang	55	Đỗ Tiến Quyết Phùng Đức Hải Anh Nguyễn Lương Căn

TẠP CHÍ
NGHIÊN CỨU KHOA HỌC
ĐẠI HỌC SAO ĐỎ

TRONG SỐ NÀY

Số 1(88) 2025

NGÀNH KINH TẾ

Nợ và quản lý nợ nước ngoài tại Việt Nam	60	Nguyễn Minh Tuấn Phạm Thị Hồng Hoa
Ứng dụng công nghệ mới vào hoạt động kế toán quản trị tại các công ty may trên địa bàn tỉnh Hải Dương	68	Vũ Thị Lý
Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến sự hài lòng khi mua sắm tại Aeon mall Hà Đông	74	Nguyễn Thị Ngọc Mai
Giải pháp hoàn thiện tổ chức công tác kế toán môi trường tại các doanh nghiệp sản xuất trên địa bàn tỉnh Hải Dương	80	Vũ Thị Lý Lương Thị Hoa Vũ Thị Thanh Thủy

NGÀNH HÓA HỌC - THỰC PHẨM

Tối ưu một số điều kiện để sản xuất cây giống Hoàng đàn (*Cupressus torulosa* D. Don) bằng kỹ thuật nhân giống vô tính tại Vườn Quốc gia Hoàng Liên, Lào Cai	86	Vũ Đức Quyền Dương Toàn Thắng Dương Quyết Chiến Nguyễn Văn Sang

NGÀNH KHOA HỌC GIÁO DỤC

Dạy học theo mô hình 5E để phát triển năng lực giải quyết vấn đề công nghệ cho sinh viên ngành Sư phạm Công nghệ	93	Lê Ngọc Hòa Trần Duy Khánh

LIÊN NGÀNH TRIẾT HỌC - XÃ HỘI HỌC - CHÍNH TRỊ HỌC

Vai trò của giảng viên lý luận chính trị với nhiệm vụ bảo vệ nền tảng tư tưởng của Đảng, đấu tranh phản bác các quan điểm sai trái, thù địch	99	Nguyễn Thị Nhan Phan Hoàng Đức
Phát triển nông nghiệp bền vững vùng Đồng bằng sông Hồng và những yếu tố tác động	105	Vũ Văn Đông Vũ Văn Chương Vũ Hồng Phong
Tư tưởng nhân văn của Hồ Chí Minh và sự vận dụng của Đảng Cộng sản Việt Nam hiện nay	111	Đỗ Thị Thùy Đặng Thị Dung Phạm Thị Mai
Nâng cao ý thức chính trị của sinh viên Việt Nam trong bối cảnh hiện nay	117	Nguyễn Thị Hiền
Chuyển đổi số trong giảng dạy các môn Lý luận chính trị ở Trường Đại học Sao Đỏ hiện nay	123	Phạm Xuân Đức

SCIENTIFIC JOURNAL
SAO DO UNIVERSITY

CONTENTS

No 1(88) 2025

TITLE FOR ELECTRICITY - ELECTRONICS - AUTOMATION

Research on evaluating the performance of deep learning networks in radar signal recognition	5	Vu Xuan Tung
Application of fuzzy attractive search algorithm to optimize parameters for CNN network in recognition	10	Nguyen Thi Quyen Nguyen Thi Phuong Nguyen Thi Phuong Oanh
Design of decoupling controllers for Multi-Input Multi-Output systems	17	Nguyen Thu Ha Dinh Thi Lan Anh Cao Thanh Trung Chu Duc Viet Nguyen Duc Quang
Performance comparison between FIR and LMS filters in noise processing of EEG signals	24	Nguyen Xuan Kien Bui Phuong Thao Do Van Dinh

TITLE FOR MECHANICAL AND DRIVING POWER ENGINEERING

Study on the impact of driving modes on fuel consumption of manual transmission cars using Carsim software	31	Vu Thanh Trung Nguyen Dinh Cuong Le Duc Thang Ngo Thi My Binh
Investigation of dimensional parameters affecting the stress in plate with circular cut-out	37	Nguyen Duc Hai Nguyen Van Hinh Duong Thi Ha Nguyen Thi Lieu
Application of the boundary element method on SimSolid software to analyze the vibrations of the CNC milling machine spindle	43	Mac Van Giang Duong Thi Ha Dao Van Kien Mac Thi Nguyen Trinh Van Cuong
Study on joining of sheet and cylindrical steels by the arc stud welding technology: Review - Part 1	49	Huynh Nguyet Khuyen Ngo Huu Manh Tran Van An
Research on the Stability of a 16-Seat Minivan under Crosswind	55	Do Tien Quyet Phung Duc Hai Anh Nguyen Luong Can

SCIENTIFIC JOURNAL
SAO DO UNIVERSITY

CONTENTS

No 1(88) 2025

TITLE FOR ECONOMICS

Debt and foreign debt management in Vietnam	60	Nguyen Minh Tuan Pham Thi Hong Hoa
Applying new technology to management accounting activities at garment companies in Hai Duong province	68	Vu Thi Ly
Research factors affecting satisfaction when shopping at Aeon mall Ha Dong	74	Nguyen Thi Ngoc Mai
Solutions to improve environmental accounting work at manufacturing enterprises in Hai Duong province	80	Vu Thi Ly Luong Thi Hoa Vu Thi Thanh Thuy

TITLE FOR CHEMISTRY - FOOD

Optimization of some conditions for production of cypress seedlings (*Cupressus torulosa* D. Don) using asexual propagation technique at Loang Lien National park, Lao Cai	86	Vu Duc Quyen Duong Toan Thang Duong Quyet Chien Nguyen Van Sang

TITLE FOR EDUCATION SCIENCE

Teaching according to the 5E model to develop technological problem-solving competences for students majoring in Technology Education	93	Le Ngoc Hoa Tran Duy Khanh

TITLE FOR PHILOSOPHY - SOCIOLOGY - POLITICAL SCIENCE

The role of political theory lecturers with the task of protecting the Party's ideological foundation and fighting against erroneous and hostile viewpoints	99	Nguyen Thi Nhan Phan Hoang Duc
Sustainable agricultural development in the red river and the influencing factors	105	Vu Van Dong Vu Van Chuong Vu Hong Phong
Humanitarian thoughts of Ho Chi Minh and the current application by the Communist Party of Vietnam	111	Do Thi Thuy Dang Thi Dung Pham Thi Mai
Raising political awareness of Vietnamese students in the current context	117	Nguyen Thi Hien
Digital transformation in teaching Political Theory subjects at Sao Do University in the current period	123	Pham Xuan Duc

Nghiên cứu phương pháp ghép nối thép tấm với thép trụ bằng công nghệ hàn hồ quang: Tổng quan - Phần 1

Study on joining of sheet and cylindrical steels by the arc stud welding technology: Review - Part 1

Huỳnh Nguyệt Khuyến[1], Ngô Hữu Mạnh[2]*, Trần Văn An[3]

[*]*Tác giả liên hệ: manh.weldtech@gmail.com*

[1]Trường Cao đẳng nghề An Giang

[2]Trường Đại học Sao Đỏ

[3]Công ty Cổ phần Đầu tư và Phát triển công nghệ Nam Vượng

Ngày nhận bài: 03/02/2025

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 28/02/2025

Ngày chấp nhận đăng: 28/02/2025

Tóm tắt

Trong những năm gần đây, hàn ghép nối thép tấm với thép trụ bằng hồ quang là một giải pháp được lựa chọn phổ biến. Trong đó, công nghệ hàn chốt bằng hồ quang (Arc Stud Welding) là một dạng đặc biệt được nghiên cứu và ứng dụng rộng rãi ở nhiều lĩnh vực như kết cấu thép, cầu đường, đóng tàu, xây dựng,... Công nghệ hàn này liên kết thép trụ với tấm thép nhằm bảo đảm độ bền cơ học cao và năng suất hàn lớn. Bài báo này trình bày tổng quan về công nghệ hàn điện trở nối ghép thép tấm với thép trụ và ứng dụng trong sản xuất công nghiệp.

Từ khóa: *Hàn điện trở; hàn lót sứ; hàn đinh chống cắt; hàn chốt; hàn bulong; hàn đinh bu lông.*

Abstract

In recent years, resistance welding between sheet steel and cylindrical steel has been a popular solution, in which, arc stud welding technology is a special form that is widely researched and applied in many fields such as steel structures, bridges, ships, construction, etc. This welding technology connects steel studs to steel plates to ensure high mechanical strength and high welding productivity. This article presents an overview of resistance welding technology for joining sheet steel with cylinder steel and applications in industrial production.

Key words: *Resistance welding; stud welding; anti-cut stud welding; pin welding; bolt welding; stud and ferrule welding.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hàn điện trở là một quá trình hàn sử dụng điện trở của vật liệu để tạo ra nhiệt để làm nóng chảy hoặc dẻo kim loại nhằm nối hai hoặc nhiều chi tiết kim loại với nhau thành một khối. Quá trình hàn này được sử dụng để ghép nối kim loại đen, kim loại màu nên được ứng dụng phổ biến trong đời sống và sản xuất công nghiệp.

Hàn chốt là một dạng đặc biệt trong công nghệ hàn điện trở. Công nghệ hàn ngày càng được sử dụng phổ biến trong lĩnh vực sản xuất cơ khí, xây dựng cầu đường, đóng tàu, sản xuất đồ gia dụng,... Công nghệ hàn này cho phép liên kết nhanh các chi tiết kim loại với nhau giúp giảm trọng lượng kết cấu, nâng cao tuổi thọ sản phẩm và giảm thời gian thi công,... nên nó ngày càng được sử dụng phổ biến và dần thay thế các phương pháp liên kết cơ khí truyền thống như bắt vít, tán đinh.

Hàn hồ quang vít cấy bằng tụ điện (Capacitor discharge stud welding - CDSW) [1], hay hàn đinh không lót sứ là một phương pháp hàn điện trở sử dụng năng lượng điện được phóng từ tụ điện để tạo hồ quang nung nóng kim loại vị trí hàn đến trạng thái chảy hoặc dẻo trong thời gian rất ngắn nhằm tạo ra mối hàn và liên kết hàn. Thời gian hàn thường trong khoảng (1÷3) ms. Quá trình hàn này thực hiện trong thời gian ngắn, nhiệt tập trung cao nên ít gây biến dạng kết cấu. Vì vậy, nó được ứng dụng để hàn đinh với kim loại mỏng trong ngành công nghiệp chế tạo ô tô, thiết bị điện, điện tử, đồ gia dụng,...

Hàn chốt hồ quang rút có vòng sứ (Drawn arc stud welding - DASW) [1], hay hàn đinh lót sứ là một phương pháp hàn điện trở sử dụng dòng điện ngắn mạch có cường độ cao để tạo hồ quang nung nóng kim loại vị trí hàn đến trạng thái chảy hoặc dẻo, kết hợp với lực kéo và nén để tạo thành mối hàn giữa đinh và tấm hàn. Quá trình hàn, kim loại vùng hàn được bảo vệ bởi vòng sứ để giảm sự bắn tóe kim loại, chắn hồ quang, tập trung nhiệt, bảo vệ kim loại mối hàn trong quá trình hàn. Công nghệ hàn này có năng suất hàn cao, chất lượng mối hàn tốt, thời gian hàn nhanh,... nên thường được sử dụng trong ngành xây dựng, đóng tàu, chế tạo kết cấu thép.

Người phản biện: 1. PGS.TS. Lê Thu Quý
2. TS. Trần Hải Đăng

Một số ưu điểm của công nghệ hàn đinh như:

- Tốc độ hàn nhanh: Do sử dụng cường độ dòng hàn lớn nên thời gian làm nóng chảy vật liệu rất nhanh nhằm làm giảm thời gian hàn và tăng năng suất hàn.

- Chất lượng mối hàn cao: Kim loại mối hàn đạt đến trạng thái chảy hoặc dẻo, thời gian hàn ngắn và được bảo vệ bởi vòng sứ nên chất lượng mối hàn cao, độ bền và khả năng chịu tải (kéo, nén, uốn, xoắn) tốt.

- Kiểm soát nhiệt và kim loại mối hàn tốt: Do điều chỉnh được các giai đoạn trong quá trình hàn, thời gian hàn nhanh và sử dụng lót sứ nên kiểm soát tốt nguồn nhiệt hồ quang và lượng kim loại mối hàn.

- Tiết kiệm năng lượng: Sử dụng phương pháp phóng điện tức thời nên tiết kiệm năng lượng so với nhiều phương pháp hàn khác.

- An toàn: Do sử dụng vòng sứ nên hồ quang hàn được che chắn tốt, lượng kim loại bắn tóe nhỏ, khói/bụi và tiếng ồn sinh ra khi hàn nhỏ nhằm đảm bảo an toàn cho người lao động.

- Tiết kiệm thời gian chuẩn bị: Do chỉ phải làm sạch bề mặt tại vị trí đinh hàn nên không cần phải làm sạch cả bề mặt tấm kim loại. Điều này tiết kiệm thời gian, chi phí và công sức của người thợ.

2. NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG

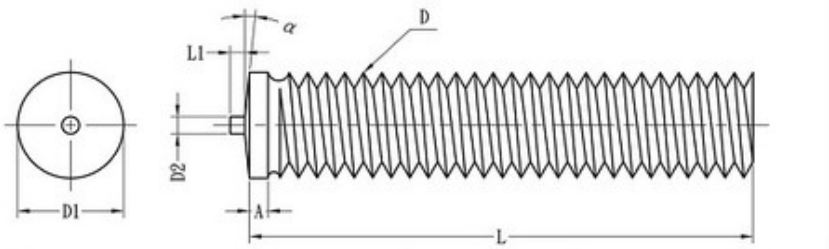
2.1. Nguyên lý quá trình hàn đinh không sử dụng vòng sứ

Nguyên lý hoạt động của quá trình hàn đinh vít không lót sứ dựa trên nguyên lý phóng hồ quang điện để kim loại ở đầu đinh vít và bề mặt kim loại cơ bản đạt đến trạng thái nóng chảy hoặc dẻo. Sau đó, đinh vít sẽ được nén/ép xuống bề mặt kim loại cơ bản để hình thành mối hàn và tạo liên kết hàn.

Quá trình hàn đinh vít không lót sứ được thực hiện theo tiêu chuẩn ISO 14555 Welding - Arc stud welding of metallic materials [2].

Đinh hàn có dạng hình trụ. Thân của đinh hàn có ren hoặc không có ren tùy thuộc vào mục đích sử dụng. Đầu đinh hàn thường có kích thước lớn hơn phần thân để tăng diện tích tiếp xúc với mặt tấm khi hàn nhằm đảm bảo khả năng liên kết, tăng cường độ cứng vững và độ bền cho đinh hàn. Đầu của đinh hàn thường có một núm nhỏ nhô ra dùng để định vị vị trí hàn, dễ tạo hồ quang, giảm dòng điện ngắn mạch khi mồi hồ quang, giảm thời gian nóng chảy đầu đinh hàn,… Đinh hàn thường được chế tạo từ vật liệu thép các bon, thép không gỉ, đồng. Tùy thuộc vào mục đích, yêu cầu sử dụng để lựa đinh hàn có kích thước và vật liệu chế tạo cho phù hợp.

Bảng 1. *Kích thước và quy định của đinh hàn có ren [3]*

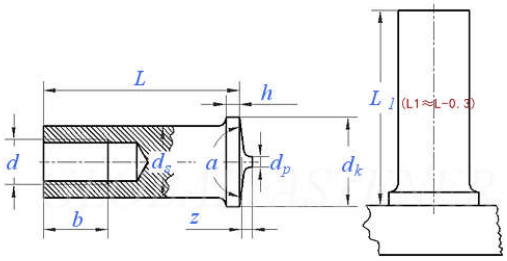


D	L	D2		L1		D1		A		α
		MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	
M3	+0.6 +0	0.68	0.52	0.60	0.50	3.10	2.90	1.40	0.70	3°±1°
M4		0.73	0.57	0.60	0.50	4.10	3.90	1.40	0.70	
M5		0.83	0.67	0.85	0.75	5.10	4.90	1.40	0.80	
M6		0.83	0.67	0.85	0.75	6.10	5.90	1.40	0.80	
M8		0.83	0.67	0.90	0.80	8.10	7.90	1.40	0.80	
M10		0.83	0.67	0.90	0.80	10.10	9.90	1.40	0.80	
M12		0.83	0.67	0.90	0.80	12.10	11.90	1.80	1.20	

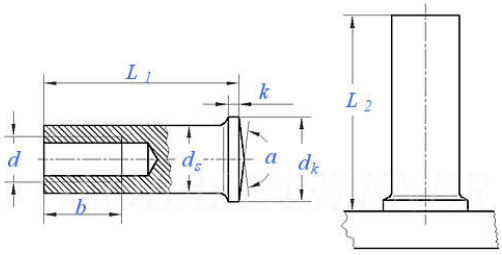
Bảng 2. Thông số của đinh hàn [4]

Đinh vít (d)		M3 x10	M4 x10	M5 x10	M5 x15	M6 x15
P	Pitch	0,5	0,7	0,8	0,8	1,0
L	Min = nominal size	10	10	10	15	15
	max	10,6	10,6	10,6	15,6	15,6
b	Min = nominal size	5,0	6,0	6,0	7.5	9,0
	max	6,0	7,4	7,6	9,1	11
d_k	Nominal size	6,5	7,5	9,0	9,0	9,0
	max	6,7	7,7	9,2	9,2	9,2
	min	6,3	7,3	8,8	8,8	8,8
d_s	Nominal size	5,0	6,0	7,1	8,0	8,0
	max	5,1	6,1	7,2	8,1	8,1
	min	4,9	5,9	7	7,9	7,9

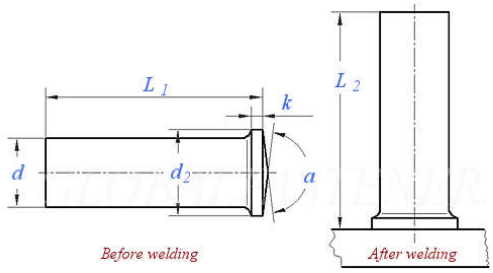
Đinh vít (d)		M3 x10	M4 x10	M5 x10	M5 x15	M6 x15
d_p	Nominal size	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
	max	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83
	min	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67
z	Nominal size	0,80	0,80	0,85	0,85	0,85
	max	0,85	0,85	0,90	0,90	0,90
	min	0,75	0,75	0,80	0,8	0,80
h		0,7~1,4	0,7~1,4	0,8~1,4	0,8~1,4	0,8~1,4



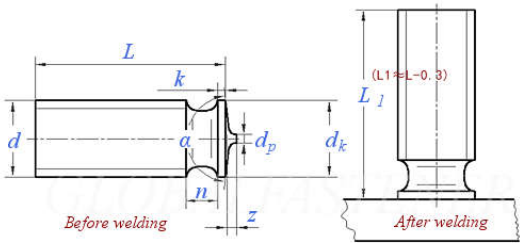
Hình 1. *Đinh hàn có đầu đánh lửa và có ren trong (Loại IT)*



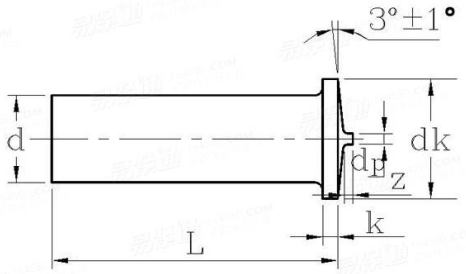
Hình 2. *Đinh hàn có đầu vát và có ren trong (Loại IS)*



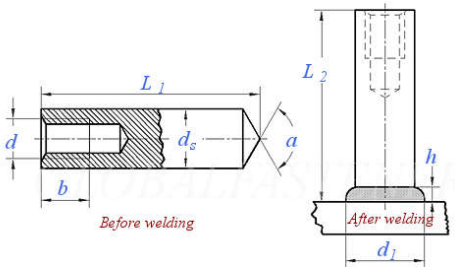
Hình 3. *Đinh hàn có đầu vát và không có ren (Loại US)*



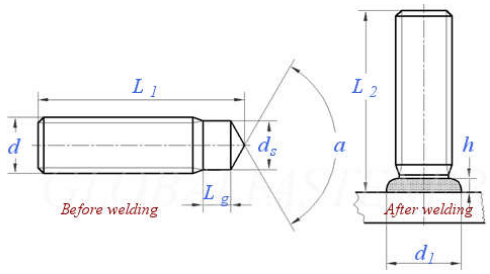
Hình 4. *Đinh hàn có đầu đánh lửa và có ren ngoài (Loại PT)*



Hình 5. *Đinh hàn có đầu đánh lửa và không có ren (Loại UT)*



Hình 6. *Đinh hàn đầu nhọn và có ren (Loại ID)*

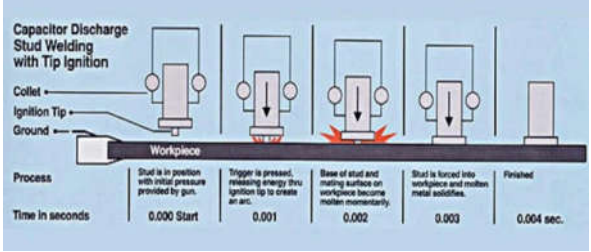


Hình 7. *Đinh hàn đầu nhọn và có ren ngoài (Loại MD)*

Đinh hàn có đường kính nhỏ thường được sử dụng để hàn với kim loại dạng tấm mỏng (tôn mỏng) nhằm tăng sự cứng vững, liên kết chắc chắn, không tạo vết lõm hoặc thủng, nâng cao tính thẩm mỹ cho sản phẩm như: Tủ, hộp gá mạch điện tử, thang cáp,... của thang máy, tủ điện, bếp công nghiệp,...

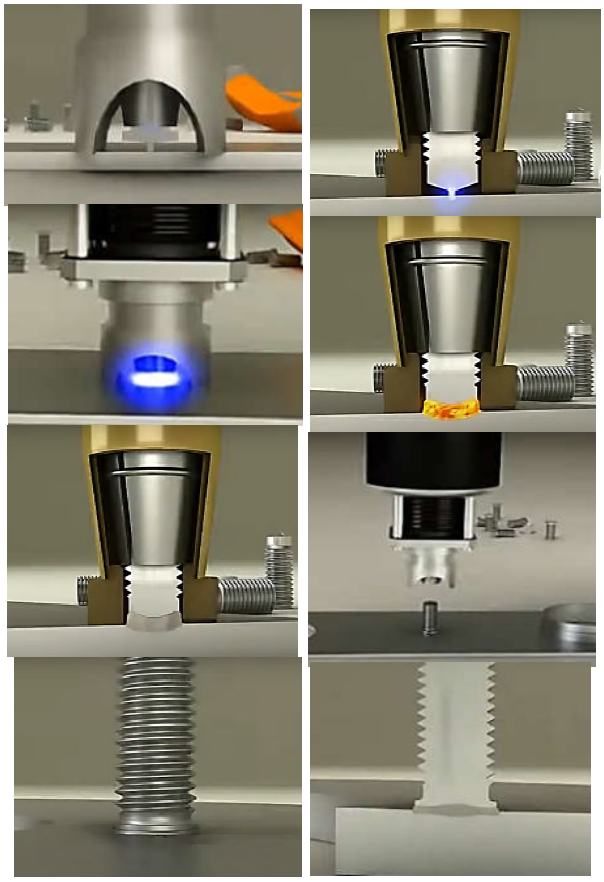
Hình 8. *Đinh có ren sau khi hàn lên bề mặt kim loại dạng tấm [3]*

Nguyên lý quá trình hàn đinh không lót sứ được thực hiện như Hình 9:



Hình 9. *Nguyên lý hàn đinh không lót sứ [3, 5, 6]*

Quy trình hàn đinh không lót sứ "Capacitor discharge" sử dụng dòng điện phóng ra từ tụ điện công suất lớn để tạo hồ quang tức thời làm nóng chảy/dẻo đầu đinh hàn và bề mặt tấm hàn, kết hợp với lực nén/ép tạo ra từ súng hàn/đầu hàn để tạo thành mối hàn. Toàn bộ quá trình này chỉ diễn ra trong thời gian rất ngắn (khoảng 0.004 s). Các thông số chế độ hàn như dòng điện hàn, điện áp hàn, thời gian hàn, chu kỳ xung, lực ép được xác định phụ thuộc vào kích thước đinh hàn và loại vật liệu chế tạo đinh. Quy trình hàn đinh không lót sứ thường áp dụng cho các loại đinh có đường kính nhỏ (≤10 mm).



Hình 10. *Các giai đoạn trong quá trình hàn đinh không lót sứ*

2.2. Nguyên lý quá trình hàn đinh có sử dụng vòng sứ

Nguyên lý hoạt động của quá trình hàn đinh có lót sứ dựa trên nguyên lý phóng hồ quang điện để kim loại ở đầu đinh hàn và bề mặt kim loại cơ bản đạt đến trạng thái nóng chảy hoặc dẻo. Sau đó, đinh hàn sẽ được kéo/nâng lên để tạo vùng kim loại chảy/dẻo và nén/ép xuống bề mặt kim loại cơ bản để tạo liên kết hàn và hình thành mối hàn.

Quá trình hàn đinh có lót sứ được thực hiện theo tiêu chuẩn ISO 13918 Welding - Studs and ceramic ferrules for arc stud welding [4].

Vòng sứ làm từ gốm được sử dụng để giảm sự phân tán nhiệt hồ quang, bảo vệ mối hàn, che chắn hồ quang, giảm kim loại bắn tóe trong quá trình hàn.

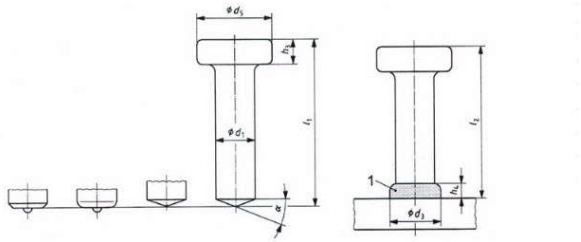
Hình 11. *Vòng sứ/gốm*

Hạt hàn ở đầu của đinh hàn hay còn gọi là hạt hồ quang hay hạt mồi. Hạt mồi được gắn ở đầu của đinh hàn thường được chế tạo từ vật liệu nhôm để tạo hồ quang hàn dễ dàng hơn.

Quá trình hàn đinh có lót sứ thường được sử dụng trong ngành xây dựng cầu đường, đóng tàu, chế tạo kết cấu thép, chế tạo sàn Deck,...

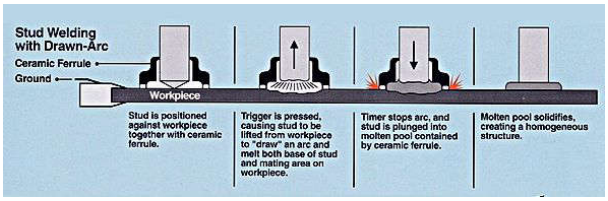
Hình 12. *Đinh hàn thép và vòng sứ [8]*

Bảng 3. *Thông số quy cách của đinh hàn [9]*



Thông số kỹ thuật đinh hàn chống cắt tiêu chuẩn ISO 13918 (mm)						
d1-0.4	10	13	16	19	22	25
d5±0.3	19	25	32	32	35	41
d3±0.3	13	17	21	23	29	31
h3±0.5	7	8	8	10	10	12
h4	2.5	3	4.5	6	6	7
L1±1.5	40-105	40-160	40-200	40-250	60-250	60-250
Burn off	3	3	4	5	5	6
Ferrule	UF10	UF13	UF16	UF19	UF22	UF25

Nguyên lý quá trình hàn đinh có lót sứ được thực hiện như Hình 13:

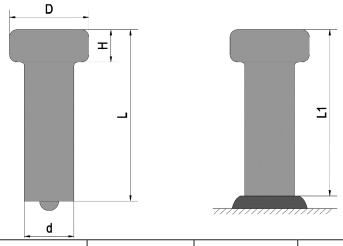


Hình 13. *Nguyên lý hàn đinh không sử dụng vòng sứ [5, 6]*

Quy trình hàn đinh có lót sứ ”Drawn Arc” sử dụng dòng điện hàn một chiều. Do đinh hàn có kích thước lớn hơn so với quá trình hàn đinh không sử dụng lót sứ nên cần nguồn hàn có công suất lớn, cường độ dòng điện hàn có thể lên đến hàng chục nghìn ampe trong một thời gian ngắn. Dòng hàn chạy qua súng hàn/đầu hàn kẹp đinh hàn và kim loại cơ bản. Sau khi phóng hồ quang, súng hàn/đầu hàn sẽ nâng/kéo đinh hàn lên để làm kim loại đầu đinh hàn đạt đến trạng thái nóng chảy/dẻo nhằm tạo bể hàn. Tiếp đó, súng hàn/đầu hàn sẽ đẩy/nén đinh hàn xuống để tạo mối hàn liên kết giữa đinh hàn với bề mặt tấm hàn. Toàn bộ vùng hàn được bảo vệ bởi vòng sứ được làm bằng gốm nên kim loại vùng hàn được bảo vệ tốt. Quá trình hàn diễn ra trong khoảng thời gian rất ngắn (khoảng 0,1÷1,0 s). Quá trình hàn này thường ứng dụng hàn đinh có đường kính và kích thước lớn hơn so với quá trình hàn không sử dụng sứ. Đường kính đinh hàn thường từ 10÷40 mm. Chiều dài đinh hàn từ 50÷150 mm.

Đinh hàn có dạng hình trụ. Đinh hàn thường được chế tạo từ vật liệu thép các bon, thép không gỉ, đồng [11]. Vòng sứ được làm bằng vật liệu gốm để định hình mối hàn, bảo vệ kim loại mối hàn, ngăn hồ quang, ngăn kim loại bắn tóe ra xung quanh. Một đầu của đinh hàn có thể dạng trơn hoặc có mũ giống bulông. Thân của đinh hàn có ren hoặc không có ren tùy thuộc vào mục đích sử dụng. Đầu còn lại của đinh hàn thường có một hạt bi chế tạo từ nhôm nhô ra dùng để định vị vị trí hàn, dễ tạo hồ quang, làm sạch bề mặt vị trí hàn, giảm dòng điện ngắn mạch khi mồi hồ quang, giảm thời gian nóng chảy đầu đinh hàn,… Đinh hàn được sử dụng để gắn kết hệ sàn Deck với hệ dầm chịu lực đồng thời chống trượt giữa khối bê tông. Vì vậy, hệ khung thép sàn Deck và bê tông được gắn kết với nhau bền chặt hơn [9].

Bảng 4. *Thông số kỹ thuật của đinh hàn [10]*



Đường kính danh nghĩa			M13 (1/2”)	M16 (5/8”)	M19 (3/4”)	M22 (7/8”)
Đinh hàn	Đường kính thân	d	12,7 (1/2”)	15,9 (5/8”)	19 (1/2”)	22,1 (7/8”)
	Đường kính đầu mũ	D	25,4 ±0,4	31,7 ±0,4	31,7 ±0,4	34,9 ±0,4
	Chiều cao đầu mũ	H	7,1	7,1	9,5	9,5
	Chiều dài trước khi hàn	L	30 – 200±1,6	30 – 200±1,6	30 – 200±1,6	30 – 200±1,6

Phần mũ của đinh hàn thường có dạng hình lục giác (như mũ bulông) hoặc hình tròn. Trên mũ đinh hàn thường được ghi thông tin về đinh hàn.

Phần thân của đinh hàn có dạng hình trụ tròn, đây là phần chịu lực chính của đinh hàn. Thân đinh hàn thường có đường kính từ M10÷M40, chiều dài từ 50÷150 mm để phù hợp với yêu cầu và mục đích sử dụng.

Đinh thép được hàn trên bề mặt thép tấm thường được gọi là sàn Deck. Sàn Deck thường có bề mặt là kim loại dạng phẳng hoặc dạng sóng. Để tăng sự liên kết giữa mặt sàn với bê tông, người ta hàn các đinh hàn trên mặt sàn (đinh hàn chống cắt) để tạo thành các chốt. Bên cạnh đó, việc hàn các đinh thép lên mặt sàn Deck làm tăng cường sự ổn định, độ cứng vững, khả năng chịu tải cho kết cấu thép. Phương pháp này đặc biệt hiệu quả với các bề mặt dốc hay sàn nghiêng nhằm tăng độ bền, khả năng chống trượt cho bê tông trên mặt sàn. Vì đinh hàn có đường kính và kích thước lớn, khả năng liên kết cao với tấm nền nên khả năng chịu kéo, chịu nén, chịu uốn, chịu xoắn rất tốt. Khi hàn đinh với mật độ lớn trên một đơn vị diện tích bề mặt tấm sẽ tăng cường độ bền cho kết cấu khi làm việc. Vì vậy, quá trình hàn này thường được sử dụng để chế tạo sàn Deck, khung cầu thép, khung nhà thép,… Lúc này, đinh hàn có tác dụng như bộ khung xương/cốt gắn kết bề mặt với dầm chịu lực, chống trượt giữa bê tông/nhựa đường với sàn để tạo thành một khối thống nhất nên được ứng dụng trong lĩnh vực xây dựng cầu đường, chế tạo kết cấu thép, bồn bể công nghiệp.

Hình 14. *Hàn đinh thép trên sàn Deck*

Hình 15. *Hàn đinh thép trên dầm*

Hình 16. *Hàn đinh thép trong ống*

Trình tự thực hiện hàn đinh có lót sứ theo các bước như sau:

- Chuẩn bị trước khi hàn:

+ Làm sạch bề mặt tấm kim loại tại vị trí hàn.

+ Lựa chọn các thông số chế độ hàn: Cường độ dòng hàn, điện áp hàn, thời gian hàn, thời gian kéo đinh hàn, thời gian nén đinh hàn.

+ Đặt vòng sứ vào vị trí cần hàn.

+ Đặt đinh hàn vào súng hàn/đầu hàn và đưa vào vị trí cần hàn để đinh hàn tiếp xúc với bề mặt kim loại nền.

- Tiến hành hàn: Giữ súng hàn và ấn công tắc trên súng hàn/đầu hàn để cấp điện tạo ra dòng ngắn mạch và hồ quang hàn. Hồ quang hàn với công suất lớn làm kim loại giữa đinh và bề mặt tấm chuyển sang trạng thái nóng chảy/dẻo. Súng hàn/đầu hàn nâng/kéo đinh hàn lên (với lực nâng và khoảng cách nâng được lựa chọn tùy thuộc và đường kính của đinh hàn) để tạo vùng hàn trong vòng sứ. Sau đó, súng hàn/đầu hàn đẩy/nén đinh hàn xuống bề mặt tấm hàn để tạo thành liên kết hàn.

- Kiểm tra, đánh giá chất lượng hàn: Sau khi kết thúc quá trình hàn, tiến hành tách súng hàn/đầu hàn và sứ hàn ra khỏi đinh hàn. Tiến hành quan sát để đánh giá chất lượng mối hàn bằng phương pháp ngoại quan (VT). Nếu mối hàn kim loại mối hàn xung quanh đinh hàn được điền đầy, đồng đều, không có bọt khí thì cơ bản mối hàn đã đạt yêu cầu. Nếu là kết cấu hàn quan trọng, yêu cầu an toàn kết cấu cao thì có thể thực hiện kiểm tra chất lượng mối hàn bằng phương pháp phá hủy (DT) hoặc không phá hủy (NDT) để đánh giá chất lượng mối hàn.

Quy trình hàn WPS-SW-001 được thiết lập trên cơ sở tiêu chuẩn AWS D1.1 [12] hoặc ISO 13918 áp dụng cho quá trình hàn đinh. Các thông số chế độ hàn trong quy trình hàn có thể được điều chỉnh tùy thuộc vào vật liệu chế tạo đinh hàn, kích thước của đinh hàn và yêu cầu kỹ thuật của từng sản phẩm. Chất lượng mối hàn đinh phụ thuộc vào nhiều yếu tố như vật liệu, thông số chế độ hàn và kỹ thuật thực hiện hàn. Trong đó, cường độ dòng điện hàn và thời gian hàn đóng vai trò quan trọng quyết định độ ngấu của mối hàn.

3. KẾT LUẬN

Trong bài báo này, nhóm tác giả tổng quan về công nghệ hàn thép dạng trụ với thép dạng tấm bằng hồ quang sử dụng lót sứ hoặc không sử dụng lót sứ. Đồng thời phân tích các đặc tính khi hàn ghép nối chi tiết dạng trụ với dạng tấm trong lĩnh vực xây dựng cầu đường, chế tạo kết cấu thép, ô tô, thiết bị điện, đồ gia dụng.

Trong các nghiên cứu tiếp theo, nhóm tác giả sẽ phân tích sâu và cụ thể hơn cho từng quá trình hàn và ứng dụng của nó trong thực tế.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. TCVN 8524:2010 - Hàn và các quá trình liên quan: Danh mục các quá trình hàn và ký hiệu số tương ứng

[2]. ISO 14555 - Welding - Arc stud welding of metallic materials

[3]. https://uscc.ua/uploads/page/images/normativnye%20dokumenty/dstu/vigotovlennya-mk-mizhnarodna-gilka-standarty/83-dstu-en-so-14555-2019-zvaryuvannya.pdf

[4]. ISO 13918:2017 - Welding-Studs and ceramic ferrules for arc stud welding

[5]. https://mayhannamvuong.com/blog/may-han-ban-dinh

[6]. https://vinanamco.com/blog/cac-nguyen-ly-phuong-phap-han-bulong

[7]. https://www.ngoclinh.net.vn/cac-nguyen-ly-phuong-phap-han-bulong

[8]. https://ohioindochina.asia/products/dinh-han-d16-dinh-han-chong-cat-d16?utm_source=chatgpt.com

[9]. https://bulongquanganh.com/dinh-han-chong-cat-dinh-han-san-deck-c-877-1094.html?utm_source=chatgpt.com

[10].https://bulongthanhren.vn/san-pham/dinh-han/

[11].https://bulongthanhren.vn/ung-dung-cua-bu-long-dinh-han-welding-stud/

[12]. AWS D1.1-2020: Structural Welding Code - Steel. American Welding Society.

AUTHORS INFORMATION

Huynh Nguyet Khuyen[1], Ngo Huu Manh[2]*, Tran Van An[3]

**Corresponding Author: manh.weldtech@gmail.com*

[1]An Giang Vocational College;

[2]Sao Do University;

[3]Nam Vuong Company.

THỂ LỆ GỬI BÀI
TẠP CHÍ NGHIÊN CỨU KHOA HỌC, TRƯỜNG ĐẠI HỌC SAO ĐỎ

Tạp chí Nghiên cứu khoa học, Trường Đại học Sao Đỏ (P. ISSN 1859-4190, E. ISSN 2815-553X), thường xuyên công bố kết quả, công trình nghiên cứu khoa học và công nghệ của các nhà khoa học, cán bộ, giảng viên, nghiên cứu sinh, học viên cao học, sinh viên ở trong và ngoài nước.

1. Tạp chí xuất bản 01 số/quý bằng hai ngôn ngữ tiếng Việt và tiếng Anh. Tạp chí nhận đăng các bài báo khoa học thuộc các lĩnh vực: Điện - Điện tử - Tự động hóa; Cơ khí - Động lực; Kinh tế; Triết học - Xã hội học - Chính trị học; Các lĩnh vực khác gồm: Công nghệ thông tin; Hóa học - Công nghệ thực phẩm; Ngôn ngữ học; Toán học; Vật lý; Văn hóa - Nghệ thuật - Thể dục thể thao...
2. Bài nhận đăng là những công trình nghiên cứu khoa học chưa công bố trong bất kỳ ấn phẩm khoa học nào.
3. Tòa soạn chỉ nhận bài báo gửi online trên website http://tapchikhcn.saodo.edu.vn. Bài báo gửi về toà soạn dưới dạng file điện tử (*.doc *.docx và *.pdf); cuối bài báo, tác giả ghi rõ thông tin địa chỉ liên hệ, số điện thoại, email và cập nhật thông tin trên website. Bài báo phải được trình bày đúng định dạng, rõ ràng; Trường hợp bài báo phải chỉnh sửa theo thể lệ hoặc theo yêu cầu của Phản biện thì tác giả sẽ cập nhật trên website. Người phản biện sẽ do tòa soạn mời. Tòa soạn không gửi lại bài nếu không được đăng.
4. Các công trình thuộc đề tài nghiên cứu có Cơ quan quản lý cần kèm theo giấy phép cho công bố của cơ quan (Tên đề tài, mã số, tên chủ nhiệm đề tài, cấp quản lý,...).
5. Tên bài báo trình bày bằng hai ngôn ngữ (tiếng Việt và tiếng Anh), font Arial, cỡ chữ 14, in đậm, căn giữa.
6. Tên tác giả (không ghi học hàm, học vị), font Arial, cỡ chữ 10, in đậm, căn lề phải; cơ quan công tác của các tác giả, font Arial, cỡ chữ 9, in nghiêng, căn lề phải.
7. Chữ "Tóm tắt" in đậm, font Arial, cỡ chữ 10; Nội dung tóm tắt của bài báo không quá 10 dòng, trình bày bằng hai ngôn ngữ (tiếng Việt và tiếng Anh), font Arial, cỡ chữ 10, in thường.
8. Chữ "Từ khóa" in đậm, nghiêng, font Arial, cỡ chữ 10; Có từ 03÷05 từ khóa, font Arial, cỡ chữ 10, in nghiêng, ngăn cách nhau bởi dấu chấm phẩy, cuối cùng là dấu chấm.
9. Nội dung bài báo viết bằng tiếng Việt hoặc tiếng Anh; Nếu là bài báo viết bằng tiếng Việt: Tiêu đề tiếng Việt trước, tiếng Anh sau; Tóm tắt tiếng Việt trước, tiếng Anh sau; Từ khóa tiếng Việt trước, tiếng Anh sau; Nếu là bài báo viết bằng tiếng Anh: Tiêu đề tiếng Anh trước, tiếng Việt sau; Tóm tắt tiếng Anh trước, tiếng Việt sau; Từ khóa tiếng Anh trước, tiếng Việt sau.
10. Bài báo được đánh máy trên khổ giấy A4 (21 × 29,7cm) có độ dài không quá 8 trang, font Arial, cỡ chữ 10, giãn dòng At least 12pt, Before 3pt, After 3pt; căn lề trên 2.5cm, dưới 2.5cm, trái 3cm, phải 2cm; hình vẽ phải rõ ràng, đủ nét và được định dạng dưới dạng file ảnh (*.jpg); Phương trình, công thức phải soạn thảo bằng Mathtype hoặc Equation; Phần nội dung bài báo được chia thành 02 cột, khoảng cách cột là 1cm; Trong trường hợp hình vẽ, hình ảnh có kích thước lớn, bảng biểu có độ rộng lớn hoặc công thức, phương trình dài thì cho phép trình bày dưới dạng 01 cột.
11. Tài liệu tham khảo được sắp xếp theo thứ tự tài liệu được trích dẫn trong bài báo.

    - Nếu là sách/luận án: Tên tác giả (năm), Tên sách/luận án/luận văn, Nhà xuất bản/Trường/Viện, lần xuất bản/tái bản.

    - Nếu là bài báo/báo cáo khoa học: Tên tác giả (năm), Tên bài báo/báo cáo, Tạp chí/Hội nghị/Hội thảo, Tập/Kỷ yếu, số, trang.

    - Nếu là trang web: Phải trích dẫn đầy đủ tên website và đường link, ngày cập nhật.
12. Định dạng mẫu bài báo tham khảo tại địa chỉ http://tapchikhcn.saodo.edu.vn/news/detail/198/format_paper

    Bài báo sau khi xuất bản sẽ được công bố trên http://tapchikhcn.saodo.edu.vn.

THÔNG TIN LIÊN HỆ:

Ban Biên tập Tạp chí Nghiên cứu khoa học, Trường Đại học Sao Đỏ

Phòng 203, Tầng 2, Nhà B1, Trường Đại học Sao Đỏ.

Địa chỉ: Số 76, Nguyễn Thị Duệ, Thái Học 2, phường Sao Đỏ, thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương.

Điện thoại: (0220) 3587213, Fax: (0220) 3882921, Hotline: 0912 107858/0936 847980.

Website: http://tapchikhcn.saodo.edu.vn

Email: tapchikhcn@saodo.edu.vn

BỘ CÔNG THƯƠNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SAO ĐỎ

Địa chỉ:
- **Số 1:** Số 76, Nguyễn Thị Duệ, Thái Học 2, phường Sao Đỏ, thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương.
- **Số 2:** Số 72, đường Nguyễn Thái Học, phường Thái Học, thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương.
- **Điện thoại:** (0220) 3882 269 **Fax:** (0220) 3882 921 **Website:** http://saodo.edu.vn **Email:** info@saodo.edu.vn

P. ISSN 1859-4190
E. ISSN 2815-553X

Số 1 (88)
2025

Địa chỉ Tòa soạn:
Trường Đại học Sao Đỏ.
Số 76, Nguyễn Thị Duệ, Thái Học 2, phường Sao Đỏ, thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương.
Điện thoại: (0220) 3587213, Fax: (0220) 3882 921, Hotline: 0912 107858/0936 847980.
Website: http://tapchikhcn.saodo.edu.vn/Email: tapchikhcn@saodo.edu.vn.

Giấy phép xuất bản số: 620/GP-BTTTT ngày 17/9/2021 của Bộ Thông tin và Truyền thông.
In 2.000 bản, khổ 21 × 29,7cm, tại Công ty TNHH in Tre Xanh, cấp ngày 17/02/2011.