

NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ VÀ CHẾ TẠO MODULE DAO ĐỘNG NGANG CHO MÁY HÀN TỰ ĐỘNG

RESEARCH FOR DESIGN AND PRODUCTION OF TRANSFORMATION MODULE
FOR AUTOMATIC WELDING MACHINE

Trần Minh Thế Uyên, Nguyễn Văn Dũng, Nguyễn Mạnh Toàn, Nguyễn Công Hậu

Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Thành phố Hồ Chí Minh

TÓM TẮT

Trong bài báo này, việc chế tạo mô hình được dựa vào công nghệ hàn orbital. Qua quá trình nghiên cứu và phát triển đã chế tạo thành công module dao động ngang cho máy hàn tự động và tiến hành thử nghiệm tính khả thi cho đường ống có kích thước từ 220-280mm và biên độ dao động từ 0-20mm. Kết quả thu được khá khả quan và khẳng định được tính cấp thiết của đề tài. Có thể sử dụng những dữ liệu cũng như cơ cấu thu được từ mô hình để tiến hành nâng cấp, hoàn thiện để đưa vào sử dụng đại trà, góp phần làm tăng năng suất, hiệu quả làm việc.

Từ khóa: Hàn ống; Hàn orbital; Dao động; Hàn hồ quang.

ABSTRACT

In this paper, the model making is based on orbital welding technology. Through the research and development process, we have successfully manufactured the horizontal oscillation module for automatic welding machines and conducted feasibility tests for pipes with sizes from 220-280mm and amplitudes ranging from 0-20mm. The obtained results are quite positive and confirm the urgency of the topic. The data as well as the structure obtained from the model can be used to upgrade and perfect to put into mass use, contributing to increasing productivity and working efficiency.

Keywords: Pipe welding; Orbital welding; Vibration; Arc welding.



1. GIỚI THIỆU

Nước ta đang trong quá trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước nên các công cụ lao động, công cụ sản xuất, máy móc, trang thiết bị đang dần cải tiến và được phát triển để phục vụ nhiều hơn cho con người vì thế nhu cầu sản xuất là rất lớn. Hàn có vai trò rất quan trọng trong việc sản xuất hàng hoá, vì vậy nhu cầu về hàn là rất lớn nhưng nghề hàn ở nước ta lại đang thiếu nguồn nhân lực trầm trọng, đặc biệt là nhân lực có tay nghề cao.

Để giải quyết tình trạng thiếu nhân lực, chúng ta có hai giải pháp cơ bản:

- Bổ sung nguồn nhân lực, đào tạo tay nghề.
- Cơ giới hoá.

Ngành nghề nào cũng có hai mặt của nó, hàn cũng vậy, nghề hàn luôn tiềm ẩn những nguy cơ gây ảnh hưởng đến sức khỏe. Trong quá trình hàn sẽ sản sinh ra khói và các loại khí độc hại, thường xuyên hít thở phải những loại khí đó sẽ gây ảnh hưởng đến sức khỏe. Khói hàn có thể gây kích ứng mũi, mắt, hô hấp, nó có thể gây nôn mửa, đau bụng, tiêu hóa chậm, viêm phổi, viêm phế quản. Khi hàn kim loại sẽ có hơi kim loại bay ra và khi hít phải nó, người hàn có thể bị sốt, đau đầu. Với hầu hết kim loại thì cơ thể đều có thể tự hồi phục, nhưng với một số kim loại đặc biệt thì cần phải có sự can thiệp của y tế nếu không hậu quả sẽ rất nặng nề. Vì vậy, việc cơ giới hoá ngành hàn là điều phù hợp nhất để đảm bảo sự phát triển của ngành hàn.

(*) Sơ lược về hàn MIG

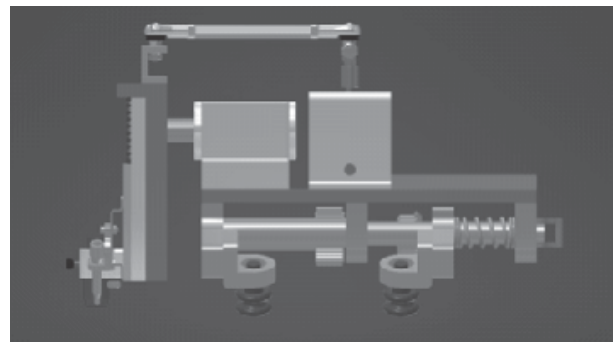
- Hàn MIG là phương pháp hàn hồ quang nóng chảy trong môi trường khí bảo vệ, trong đó nguồn nhiệt hàn được cấp bởi hồ quang tạo ra giữa điện cực nóng chảy (dây hàn) vật hàn, hồ quang và kim loại nóng chảy được

bảo vệ khỏi tác dụng của ôxy và nitơ trong môi trường xung quanh bởi một loại khí hoặc một hỗn hợp khí. Tên tiếng Anh của phương pháp này gọi là GMAW (Gas Metal welding).

- Khí bảo vệ thường được dùng là khí trơ (Ar, He hoặc hỗn hợp Ar + He) không tác dụng với kim loại lỏng trong khi hàn hoặc các loại khí hoạt tính như (CO_2 ; $\text{CO}_2 + \text{O}_2$; $\text{CO}_2 + \text{Ar}, \dots$) có tác dụng chiếm chỗ, đẩy không khí ra khỏi vùng hàn hạn chế tác dụng xấu của nó.

- Khi điện cực hàn hay dây hàn được cung cấp tự động vào vùng hồ quang thông qua cơ cấu cấp dây, còn sự dịch chuyển hồ quang dọc theo mối hàn được thao tác bằng tay thì được gọi là hồ quang bán tự động trong môi trường khí bảo vệ. Nếu tất cả chuyển động cơ bản được cơ khí hoá thì được gọi là hồ quang tự động trong môi trường có khí bảo vệ.

2. TÍNH TOÁN VÀ THIẾT KẾ MÔ HÌNH



Hình 1. Module hàn ống có biên độ dao động ngang.

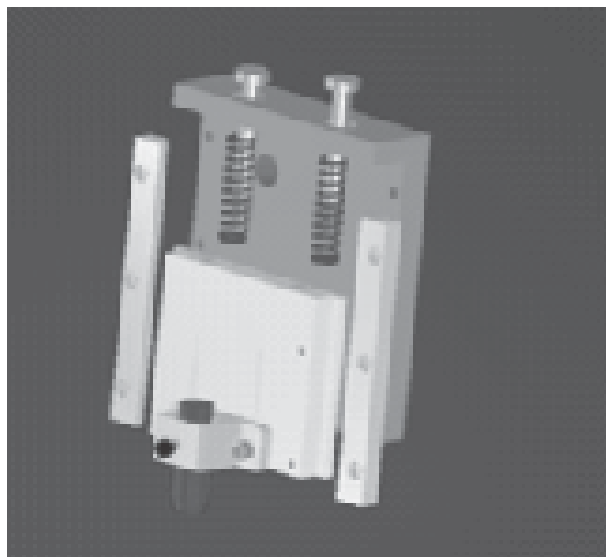
Cấu tạo và nguyên lý làm việc:

• Phần cụm đầu hàn: Mỏ hàn, thân kẹp điện cực, thân đế, bộ phận kẹp mỏ hàn, thân đế L cách điện, khớp chữ T, lò xo.

- Thân đế L, ta chọn vật liệu cách điện để làm tấm ngăn cách là nhựa Phip (hay còn gọi là tấm nhựa Bakelite). Vật liệu này có khả năng

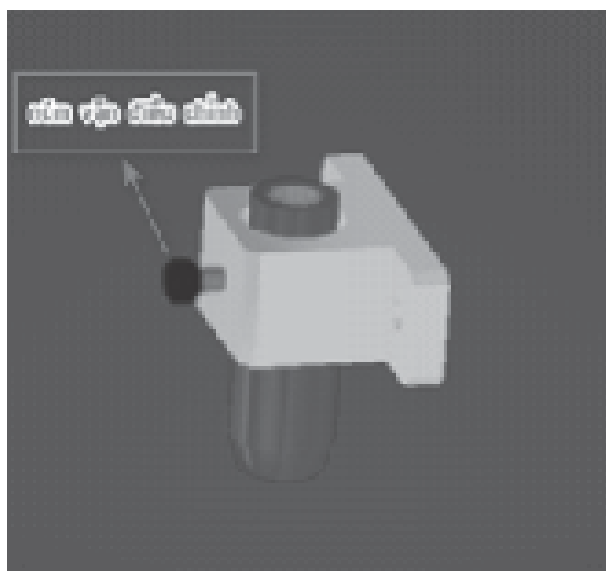
chịu nhiệt, cách điện tốt.

- Phần thân đế, ta khoét 2 rãnh để có thể để khớp chữ T trượt và kẹp chặt phần kẹp sứ bằng bulong lục giác.



Hình 2. Thiết kế cụm đầu hàn.

- Phần kẹp sứ có lỗ ren để ta sử dụng núm vặn điều chỉnh được khoảng cách của điện cực hàn với vật liệu hàn để tạo ra được chiều dài hồ quang lý tưởng.



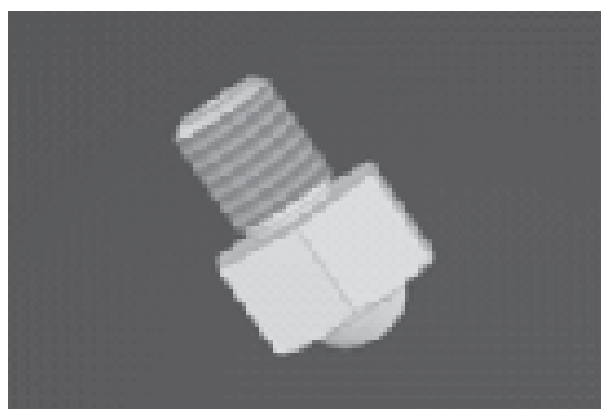
Hình 3. Thiết kế điều chỉnh mở hàn.

• Cơ cấu đảm bảo khoảng cách điện cực hàn:

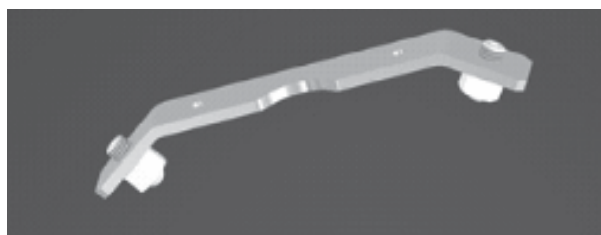
- Gồm các chi tiết: bulong có gắn bi cầu.

- Đối với các dạng ống, khi tiến hành hàn có thể bề mặt của ống hàn không được phẳng mà bị lồi ovan do tác động bên ngoài, thiết kế này được đưa ra nhằm đảm bảo được khoảng cách của điện cực hàn và ống hàn luôn nằm trong khoảng qui định để mỗi hàn đạt chuẩn.

- Ta sử dụng bulong loại có gắn bi cầu ở đầu nhằm giúp có thể lăn trên mặt ống.



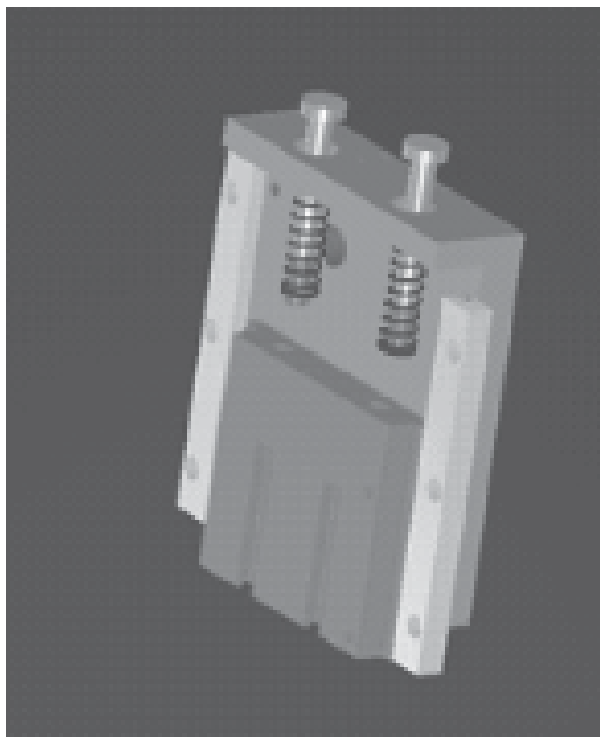
Hình 4. Bi nhựa.



Hình 5. Kẹp giữ bi.

• Phần trên, ta sử dụng trục bạc có tiện ren đầu để liên kết với thân đế và sử dụng lò xo để giúp khi bánh xe lăn qua những vị trí lồi thì phần thân đế vẫn được ép xuống nhằm đảm bảo khoảng cách điện cực hàn.





Hình 6. Lò xo đầu hàn.

Cơ cấu dao động ngang gồm: Động cơ step và driver điều khiển, thanh điều chỉnh, Roll end bearings-Link ball L type. Khớp nối trục, và khớp L, 2 trục trượt liên kết ren với đầu hàn, ổ đỡ và part đỡ động cơ, bộ đỡ trục trượt, bulong, đai ốc, trục ren điều chỉnh biên độ dao động.

Thanh điều chỉnh có 2 đầu được tiện ren phải và ren trái và được liên kết với roll and bearings-link ball L type giúp ta có thể điều chỉnh được vị trí 0.

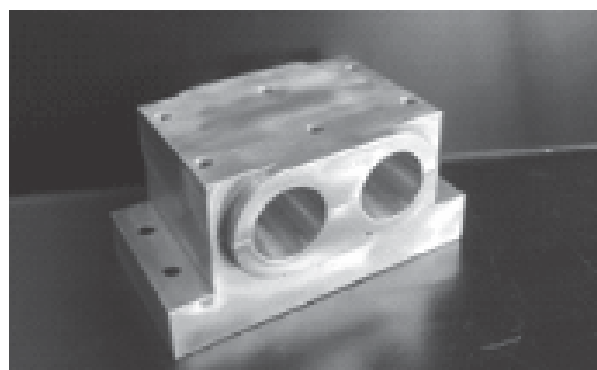


Hình 7. Thiết kế thanh truyền.

Để có thể điều chỉnh được biên độ dao động thì ta sử dụng một thanh ren xoắn qua

khớp nối trục và liên kết với khớp xoay L bằng liên kết ren điều chỉnh bằng đai ốc. Cơ cấu này thì thanh ren này có tác dụng rất quan trọng trong việc tối ưu điều chỉnh biên độ dao động.

Để đảm bảo phần truyền động ngang ổn định thì ngoại trừ khớp L nối với roll and bearings-link ball L type thì ta còn cần phải sử dụng 2 trục trượt; 2 trục này liên kết với phần đầu hàn bằng liên kết ren và được lắp trượt trên ổ đỡ.



Hình 8. Thiết kế bộ trục trượt.

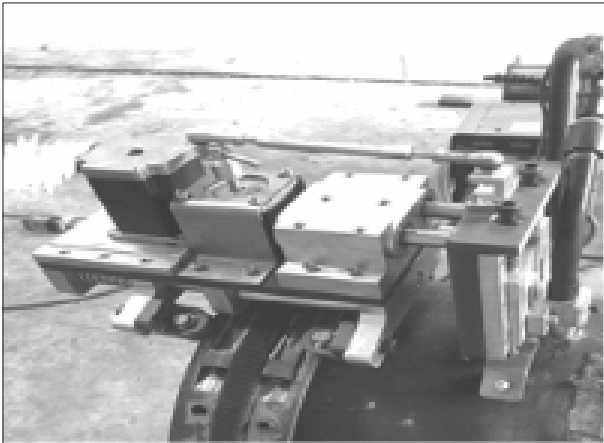
Động cơ bước được lập trình sẽ giúp chúng ta kiểm soát được tốc độ của chu kỳ hàn.

- Phần điều khiển: Sử dụng PLM điều khiển tốc độ, hướng chuyển động cùng động cơ từ đó làm thay đổi vận tốc hàn, hướng hàn của module hàn tự động.

- Tốc độ hàn: Tốc độ hàn là tốc độ di chuyển điện cực phụ thuộc vào tốc độ điền đầy vũng chảy và bề dày chi tiết hàn. Tốc độ thường từ 100 đến 250 (mm/phút).

- Dòng điện hàn: Dòng điện hàn chịu ảnh hưởng bởi loại vật liệu và bề dày chi tiết hàn, tốc độ hàn và thành phần khí bảo vệ cũng ảnh hưởng đến việc chọn cường độ hàn thích hợp. Thực nghiệm cho thấy cường độ hàn tốt nhất là $16 \div 40$ A với mỗi 1mm bề dày.

3. KẾT QUẢ



Hình 9. Mô hình thực tế.

Sau quá trình gia công và lắp ráp mô hình, việc thử nghiệm vận hành mô hình được tiến hành với phôi ống đường kính ngoài Ø219mm, dày 5mm thì mô hình đã hoạt động đúng theo nguyên lý thiết kế và tương đối ổn định. Một trong những kết quả sau khi vận hành mô hình được cho ở hình dưới.



Hình 10. Vết hàn sau khi vận hành mô hình.

4. KẾT LUẬN

Vì là mô hình nên vẫn còn nhiều mặt hạn chế như vật liệu chế tạo mô hình hay thiết kế của mô hình vẫn chưa thật sự tối ưu, thế nhưng kết quả đem lại vẫn rất khả quan khẳng định tính khả thi của đề tài. Việc thử nghiệm mô hình đã thu được nhiều số liệu để từ đó tối ưu hóa thiết kế và nâng cấp mô hình thành máy chính thức nhằm phục vụ quá trình sản xuất. ❖

Ngày nhận bài: 03/4/2022

Ngày phản biện: 14/4/2022

Tài liệu tham khảo:

- [1]. Hoang Tung, Nguyen Thuc Ha; *Cảm 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*.