

THỰC NGHIỆM VÀ ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG TẠO HÌNH ỐNG VỚI MÔ HÌNH UỐN ỐNG LỆCH TÂM

EXPERIMENT AND EVALUATION OF SHAPING ABILITY WITH THE ECCENTRIC PIPE BENDER MODEL

Trần Minh Thế Uyên, Bùi Chấn Thanh, Nguyễn Hộ, Nguyễn Tiến Dũng, Phạm Quân Anh,
Tống Huỳnh Quốc Thịnh, Phan Nhật Hào, Lê Thanh Tú
Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Thành phố Hồ Chí Minh

TÓM TẮT

Trong thực nghiệm này, ống và các chi tiết dạng ống được tạo ra với nhiều hình dáng khác nhau từ đơn giản đến phức tạp, thay đổi nhiều góc độ. Mẫu được tạo thông qua việc ứng dụng phương pháp uốn ống lệch tâm và mô hình máy uốn ống lệch tâm [1]. Kết quả đánh giá cho thấy độ bền và tính linh hoạt khi sử dụng mô hình uốn ống. Cơ tính vật liệu vẫn được đảm bảo, đặc biệt tại các bề mặt chuyển tiếp đều đạt chuẩn yêu cầu kỹ thuật.

Từ khóa: *Mô hình uốn ống lệch tâm; Phương pháp uốn ống lệch tâm.*

ABSTRACT

In this experiment, tubes and tubular details are created with many different shapes from simple to complex, changing many angles. The template is created through the application of the eccentric pipe bending method and the eccentric pipe bender model. The evaluation results show the durability and flexibility when using the pipe bending model. The mechanical properties of the materials are still guaranteed, especially at the transition surfaces that meet the technical requirements.

Keywords: *The eccentric pipe bending method; The eccentric pipe bender model.*

1. TỔNG QUAN

Ống là một sản phẩm được dùng phổ biến, có nhiều ứng dụng trong đời sống hiện nay của chúng ta. Các sản phẩm ống được sử dụng trong nhiều lĩnh vực, từ các chi tiết đơn giản như cổng, cửa sổ, bàn ghế, đến các hệ thống lớn như ống dẫn khí, dẫn hóa chất,...

Ngày nay, việc sử dụng ống càng trở nên phổ biến bởi tính linh hoạt, đa dạng và cơ

tính mà nó mang lại. Dù vậy nhưng phần lớn các sản phẩm từ ống của nước ta hiện nay đều nhập khẩu từ nước ngoài. Các loại máy uốn, tạo hình chỉ dừng ở thủ công hoặc bán tự động, kém linh hoạt. Vì vậy, công trình thực nghiệm và đánh giá này là vô cùng cần thiết, nó sẽ là một minh chứng cụ thể cho khả năng tạo hình ống thông qua mô hình uốn ống Hexapod [2]. Từ đó có thể đưa mô hình vào phục vụ cho các ngành khoa học, các lĩnh vực công nghiệp góp phần gia tăng năng suất, giảm giá thành sản

phẩm, đáp ứng nhu cầu thị trường và thúc đẩy nền công nghiệp nước nhà phát triển hơn [3, 4].

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

* Phương pháp thu thập và tổng hợp tài liệu:

Trong quá trình nghiên cứu cần tiến hành thu thập và phân tích một loạt tài liệu liên quan. Điều này bao gồm các nghiên cứu trước đây về uốn ống, cũng như các thông tin quan trọng về công nghệ và ứng dụng hiện đại. Chúng tôi đã tận dụng kết quả của các nghiên cứu đã có để đảm bảo tính chọn lọc và tập trung vào các khía cạnh quan trọng nhất phù hợp với đề tài nghiên cứu. Qua việc áp dụng kết quả nghiên cứu trước, chúng tôi đã tiết kiệm được thời gian, từ đó giúp gia tăng hiệu quả và chất lượng của đề tài nghiên cứu hiện tại.

* Phương pháp phân tích thực nghiệm:

Dựa trên các kết quả thực nghiệm thành công cũng như thất bại, chúng tôi đã có thể lựa chọn những kiểu dáng phù hợp nhất trong quá trình tối ưu hóa máy uốn ống sử dụng cơ cấu Hexapod [5]. Áp dụng quy trình thí nghiệm này cho quá trình thiết kế của máy uốn ống Hexapod giúp tăng chất lượng sản phẩm đầu ra. Qua đó, chúng tôi đã đưa ra những điều chỉnh và cải tiến cần thiết để tối ưu hóa hiệu suất và đáp ứng tốt hơn các yêu cầu của máy uốn ống 6 trục trong các ứng dụng thực tế.

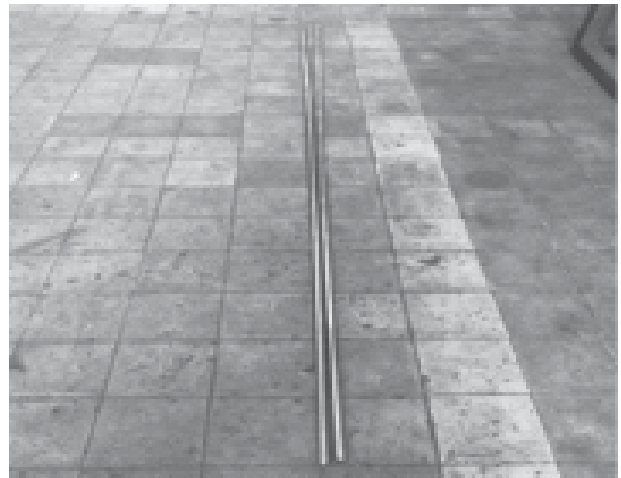
* Phương pháp phân tích so sánh:

Tiến hành tổng hợp, so sánh giữa kết quả của quá trình mô phỏng và thực nghiệm. Phân tích tính khả thi của phương pháp. Từ đó, lên kế hoạch cải tiến, khắc phục các nhược điểm để có thể áp dụng vào nhu cầu thực tế.

3. QUY TRÌNH THỰC NGHIỆM

Quy trình uốn ống dựa trên sử dụng phương pháp uốn ống lệch tâm kết hợp cùng hệ thống con lăn giúp tăng độ chính xác và chất lượng sản phẩm đầu ra.

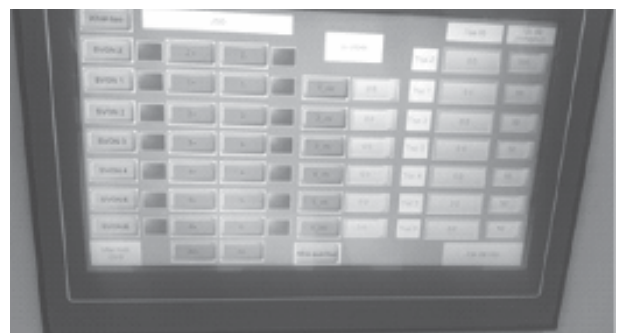
– Bước 1: Chuẩn bị ống.



Hình 1. Chuẩn bị ống

– Bước 2: Gá ống lên máy.

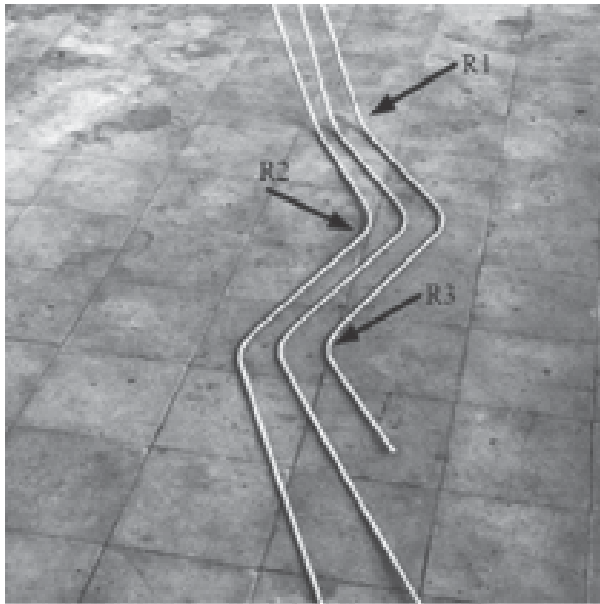
– Bước 3: Thiết lập thông số trên bảng điều khiển.



Hình 2. Cài đặt thông số

– Bước 4: Sản phẩm sau khi uốn.





Hình 3. Sản phẩm sau khi uốn
– Bước 5: Đo đạc và thu thập số liệu.

Bảng 1. Bảng thông số bán kính của ống

Bán kính Sản phẩm			
	1	2	3
1	100,05	100,49	100,07
2	99,69	100,39	99,59
3	99,79	100,39	99,89

4. PHÂN TÍCH KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM

- Sản phẩm 1:
+ Bán kính $R_1 = 100,05$;
+ Bán kính $R_2 = 100,49$;
+ Bán kính $R_3 = 100,07$.

Bán kính trung bình:

$$R_{tb} = \frac{100,05 + 100,49 + 100,07}{3} = 100,2$$

→ Sai số khi uốn là:

$$\left| 100 - \left(\frac{100,2}{100,09} \right) \times 100 \right| = 0,1\%$$

- Sản phẩm 2:
+ Bán kính $R_1 = 99,69$;
+ Bán kính $R_2 = 100,39$;
+ Bán kính $R_3 = 99,59$.

Bán kính trung bình:

$$R_{tb} = \frac{99,69 + 100,39 + 99,59}{3} = 99,89$$

→ Sai số khi uốn là:

$$\left| 100 - \left(\frac{99,89}{100,09} \right) \times 100 \right| = 0,2\%$$

- Sản phẩm 3:
+ Bán kính $R_1 = 99,79$;
+ Bán kính $R_2 = 100,39$;
+ Bán kính $R_3 = 99,89$.

Bán kính trung bình:

$$R_{tb} = \frac{99,79 + 100,39 + 99,89}{3} = 100,02$$

→ Sai số khi uốn là:

$$\left| 100 - \left(\frac{100,02}{100,09} \right) \times 100 \right| = 0,07\%$$

5. KẾT LUẬN

Qua quá trình thực nghiệm và phân tích đánh giá, kết luận như sau:

- Máy có thể gia công được các loại ống có kích thước nhỏ với độ thẩm mỹ tương đối cao.

– Ống được uốn với độ chính xác cao và có sai số không đáng kể.

– Máy hoạt động tương đối ổn định.

– Tuy nhiên, chưa thể uốn được các ống có kích thước lớn hơn Ø10 do thiết kế còn hạn chế.

– Chưa có hệ thống cắt phôi tự động. ❖

Ngày nhận bài: **08/7/2023**

Ngày phản biện: **05/8/2023**

Tài liệu tham khảo:

- [1]. T. Li, H. Wang, A.A. El-Aty, J. Tao, W.B. Wei, Y. Qin, X.Z. Guo. *Theoretical modelling and finite element simulation of AA6061 involute components based on 3D free bending process.*
- [2]. H. Goto, Ken Ichiryu, H. Saito, Yuu Ishikura, Y. Tanaka. *Applications with a new 6-dof bending machine in tube forming processes.*
- [3]. T.V. Trường, N.A. Tú, P.X. Trường, Đ.M. Tuấn, L.T. Toàn, N.X. Chung. *Nghiên cứu và chế tạo máy uốn ống 3D CNC.*
- [4]. ThS. Nguyễn Văn Thành, ThS. Nguyễn Trường Giang. *Giáo trình công nghệ uốn NC.* NXB. Lao động Xã hội.
- [5]. X.Z. Guo, H. Xiong, H. Li, Y. Xu, Z.Y. Ma, A. El-Aty, Y.N. Ma, K. Jin. *Forming characteristics of tube free-bending with small bending radii based on a new spherical connection.*