

NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ VÀ CHẾ TẠO MÁY ĐÁNH BÓNG GỖ SÁU TRỤC SỬ DỤNG CÔNG NGHỆ NHÁM CHỎI

A STUDY DESIGN AND MANUFACTURING SIX-AXIS WOOD POLISHING MACHINE USES BRUSH SANDING TECHNOLOGY

Trần Công Thức¹, Trần Danh Vũ², Tạ Thị Yến¹, Trần Thị Hồng Anh¹,
Vũ Đình Doanh¹, Trần Thị Thu Hường¹, Nguyễn Thị Sinh¹

¹Trường Đại học Thái Bình

²Trường Cao đẳng Công Thương Thành phố Hồ Chí Minh

TÓM TẮT

Bài báo trình bày kết quả thiết kế, chế tạo máy đánh bóng gỗ sáu trục sử dụng công nghệ nhám chổi. Với hai chổi nhám ngang dài 90mm, sáu chổi nhám dọc, chín quả nhám chổi mặt đầu. Kích thước máy 2800x1680x1800mm, chiều rộng làm việc 900mm, chiều cao làm việc tối đa 150mm. Các trục nhám đều được lắc ngang. Máy đánh bóng được chế tạo để phục vụ sản xuất, với mục đích giảm thời gian, tăng năng suất lao động, nâng cao chất lượng sản phẩm. Sử dụng các biến tần để điều khiển tốc độ quay của quả lô và tốc độ băng tải. Mô hình máy được thiết kế bằng phần mềm Inventor và đưa ra các bản vẽ chế tạo. Tiến hành chế tạo các chi tiết và lắp ráp chúng lại thành máy hoàn chỉnh.

Từ khóa: Máy đánh bóng gỗ; Công nghệ nhám chổi; Thiết kế; Chế tạo; Lắp ráp.

ABSTRACT

This paper presents the results of the design and manufacture six-axis wood polishing machine uses brush sanding technology. Two horizontal sanding rollers 90mm long, six vertical sanding rollers, nine sanding disc. Overall size of the machine is 2800x1680x1800mm, working width 900mm, maximum working height 150mm. The sanding shafts are all shaken horizontally. Wood polishing machine is made for production, for the purpose of reducing cycle time, increase labor productivity, improve product quality. Use inverters to control the rotation speed of the sanding rollers and conveyor speed. The Inventor software is used to design overall model of the machine and detailed drawings. Fabricating the parts and assembling them into a complete Machine.

Keywords: Wood polishing machine; Brush sanding technology; Design; Manufacture; Assembly.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay, ngành công nghiệp chế biến gỗ đang ứng dụng rất nhiều máy tự động trong sản xuất, với mục đích nâng cao chất lượng sản phẩm, giảm thiểu nguyên công lao động, an toàn cho người sử dụng, từ đó giảm giá thành để cạnh tranh với các sản phẩm nước ngoài.

Các sản phẩm gỗ sau khi cưa xẻ, trạm khắc, bào xong bề mặt vẫn còn thô chưa bóng mịn, người thợ cần phải chà giấy ráp bằng tay hoặc bằng máy chà cầm tay dẫn đến độ phẳng không đều và độ bóng không cao, năng suất thấp, chi phí trả nhân công nhiều. Do đó, việc thiết kế và chế tạo máy đánh bóng gỗ sáu trục phục vụ cho công nghiệp sản xuất chế biến gỗ là rất cần thiết.

Máy đánh bóng sản phẩm gỗ 6 trục tự động được thiết kế và chế tạo có thể đánh bóng được mọi biên dạng: Rãnh, lồi, lõm, khe, chỉ, mặt nghiêng, hoa văn phức tạp. Không để lại vết xước trên mặt gỗ, không thay đổi cấu trúc, biên dạng gỗ nhất là khi chà hoa văn, phào chỉ, profile [1].



Hình 1. Sử dụng máy chà nhám để tăng tính thẩm mỹ cho sản phẩm

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu các tài liệu về Công nghệ chế tạo máy; cơ sở thiết kế chi tiết máy, trang bị điện trong máy công nghiệp. Nghiên cứu từng quá trình công nghệ, nguyên lý làm việc của từng cụm chi tiết làm cơ sở cho việc thiết kế kết cấu máy [2, 4].

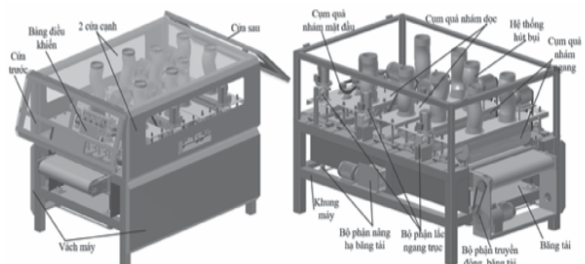
Sử dụng các phần mềm công nghiệp để thiết kế các chi tiết máy, lắp ráp chỉnh sửa hoàn chỉnh mô hình thiết kế. Sử dụng các biến tần để điều khiển thay đổi tốc độ động cơ chổi nhám và động cơ truyền động băng tải. Sử dụng bộ chuyển xích để truyền động bộ nâng hạ mặt bàn băng tải. Sử dụng bộ chuyển đai răng để truyền động các lô nhám chổi. Sử dụng các nguyên vật liệu sẵn có để chế tạo toàn bộ kết cấu máy. Sản xuất thử nghiệm, hiệu chỉnh lại máy [4, 5].

3. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

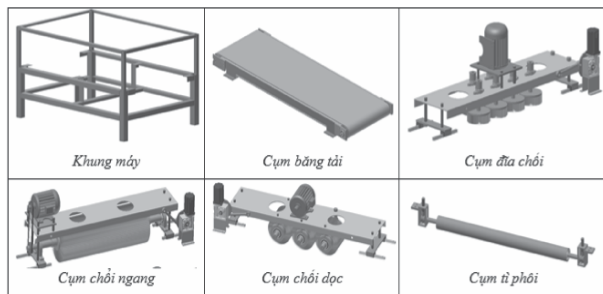
3.1. Kết quả thiết kế và chế tạo sản phẩm

Nghiên cứu các thiết bị có sẵn trên thị trường, để phù hợp với yêu cầu máy đánh bóng sản phẩm gỗ phục vụ trong sản xuất, lựa chọn kết cấu máy (hình 2) gồm các bộ phận cơ bản sau: Khung máy; cụm băng tải và bộ phận nâng hạ băng tải; cụm lô nhám ngang; cụm lô nhám dọc; cụm lô nhám đĩa; cụm truyền động lắc trục; hệ thống hút bụi; hệ thống tủ điện điều khiển và bảng điều khiển.

Hình 2 thể hiện mô hình máy đánh bóng sản phẩm gỗ. Kích thước máy: 2800x1680x1800mm; chiều rộng làm việc 900mm; chiều cao làm việc tối đa 150mm; hai quả lô nhám ngang $\phi 300\text{mm}$, dài 900mm; sáu lô nhám dọc dài 300mm; chín đĩa chổi đường kính 180mm; chiều dài băng tải 2800mm, trọng lượng tổng thể 3225Kg.



Hình 2. Mô hình máy đánh bóng sản phẩm gỗ



Hình 3. Các cụm thiết kế chính của máy đánh bóng

Chọn các động cơ điện [3]: Máy được sử dụng các loại động cơ 3 pha, tần số 50Hz.

Động cơ nâng hạ băng tải: Công suất 1,5Kw, tốc độ giảm tốc 20-30 v/p.	Động cơ truyền động băng tải: Công suất 2,2Kw, tốc độ giảm tốc 50 v/p.	02 động cơ trục nhám ngang: Công suất 0,75Kw, tốc độ 1390 v/p.
02 động cơ truyền động trục nhám dọc: Công suất 1,5Kw, tốc độ 1400 v/p.	Động cơ đĩa chải: Công suất 1,5Kw, tốc độ quay 1390 v/p.	Động cơ lực trục: Công suất 0,25Kw, tốc độ quay 20 v/p.

Hình 4. Các loại động cơ điện

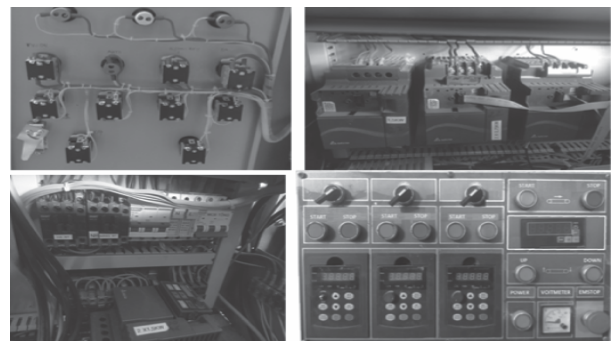
- Thiết kế chế tạo khung máy: Khung máy được chế tạo bằng thép hộp 100x100x5mm; thép V100x100x5mm; thép hộp 50x50x5mm được cắt theo kích thước bản vẽ và hàn lại với nhau tạo thành một khối có độ cứng vững cao, có khả năng giảm rung động khi gia công. Mặt bàn máy làm bằng thép tấm 2400x260x8mm.

- Trên cơ sở bản thiết kế tiến hành chế tạo các bộ phận của máy, lắp ráp mô hình, kiểm tra độ song song, vuông góc và hiệu chỉnh sự ăn khớp của các chi tiết máy, kết quả thể hiện như hình 8 [3].



Hình 5. Tổng thể máy đánh bóng sau khi chế tạo, lắp ráp, sơn hoàn thiện

- Hệ thống tủ điện máy đánh bóng gỗ:



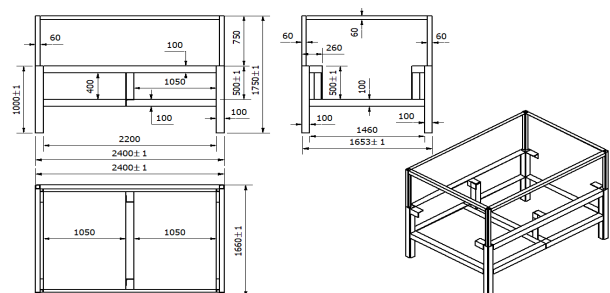
Hình 6. Hệ thống tủ điện điều khiển và bảng điều khiển

- Kết cấu các lô nhám:

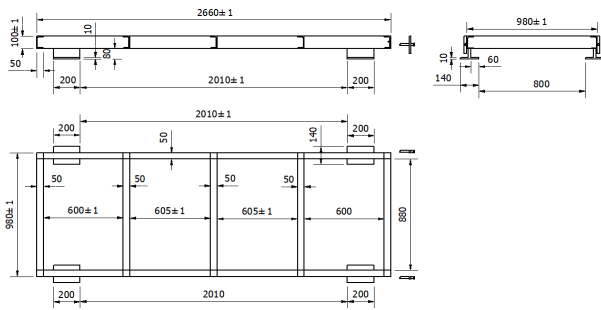


Hình 7. Các quả lô nhám

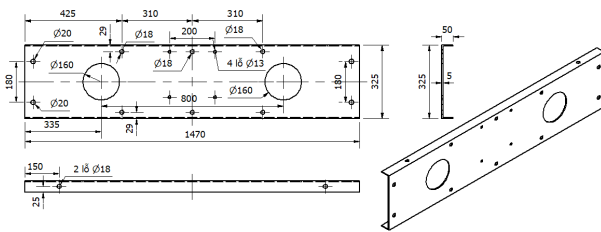
- Một số bản vẽ kết cấu và kích thước chi tiết máy:



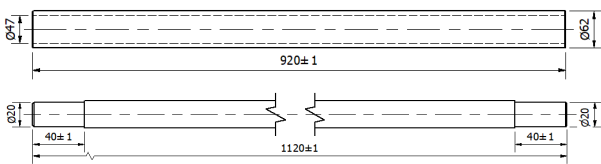
Hình 8. Kết cấu và kích thước khung máy



Hình 9. Kết cấu cụm băng tải



Hình 10. Bản vẽ chi tiết tấm đỡ



Hình 11. Bản vẽ con lăn tỳ phối

3.2. Chạy thử nghiệm

Các vĩ gỗ, thanh gỗ trước khi đánh bóng, bề mặt thô ráp.

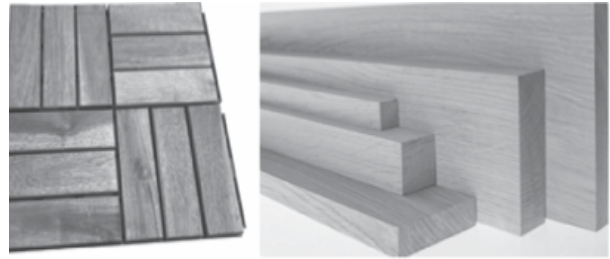


Hình 12. Các vĩ gỗ và thanh gỗ bán thành phẩm

- Các thanh gỗ được đưa vào máy đánh bóng.



Hình 13. Thanh gỗ được đưa vào máy đánh bóng



Hình 14. Sản phẩm sau khi đã đánh bóng

3.3. Bàn luận kết quả thực nghiệm

- Kết quả vận hành thử nghiệm máy đánh bóng gỗ cho thấy: Máy có độ cứng vững cao, chuyển động các trục nhám êm và linh hoạt, không gây ra rung động và tiếng ồn khi làm việc, chuyển động lắc ngang đều tránh được sự mài mòn cụm bộ lô nhám, thay đổi tốc độ quả lô và điều chỉnh độ cao sản phẩm dễ dàng.

- Sản phẩm sau khi đánh bóng trên máy cho bề mặt nhẵn bóng cao hơn nhiều; Đánh bóng được mọi biên dạng: Rãnh, lồi, lõm, khe, chỉ, mặt nghiêng, hoa văn phức tạp; Không để lại vết xước trên mặt gỗ, không thay đổi cấu trúc, biên dạng gỗ nhất là khi chà hoa văn, phào chỉ, profile.

- Giảm được nhân công lao động, nâng cao năng suất, từ đó giảm được giá thành sản phẩm.

4. KẾT LUẬN

- Đã thiết kế và chế tạo thành công máy đánh bóng gỗ sử dụng công nghệ nhám chải với đầy đủ chức năng và công dụng, kết cấu máy vững chắc, các chuyển động êm và linh hoạt, thao tác máy đơn giản, thuận tiện cho người vận hành. Giá thành rẻ hơn 1/2 so với một số máy có trên thị trường.



- Máy đánh bóng gỗ có độ an toàn cao, dễ dàng điều chỉnh chiều cao phôi và độ căng của băng tải, tốc độ của băng tải được điều chỉnh vô cấp, tốc độ các quả lô được điều chỉnh bằng các biến tần.

- Máy đánh bóng được mọi biên dạng: Rãnh, lồi, lõm, khe, chỉ, mặt nghiêng, hoa văn phức tạp; Không để lại vết xước trên mặt gỗ, không thay đổi cấu trúc, biên dạng gỗ nhất là khi chà hoa văn, phào chỉ, profile; Bề mặt được đánh bóng có độ phẳng và nhẵn bóng cao.

- Máy được chế tạo tại Xưởng Cơ khí, Trường Đại học Thái Bình và chuyển giao công nghệ cho xưởng sản xuất, chế biến gỗ xuất khẩu phường Tiền Phong, thành phố Thái Bình, giúp phân xưởng có thêm thiết bị tối ưu hơn trong sản xuất.

- Khẳng định hoàn toàn có thể tự chế tạo các máy tự động bằng công nghệ, thiết bị và

vật liệu hiện có trong nước nhằm phục vụ công nghiệp nói chung và công nghiệp chế biến gỗ xuất khẩu nói riêng. ❖

Ngày nhận bài: **02/12/2023**

Ngày phản biện: **25/12/2023**

Tài liệu tham khảo:

- [1]. TS. Hoàng Tiến Đương (2010); *Công nghệ chế biến gỗ*, NXB. Nông nghiệp.
- [2]. Nguyễn Trọng Hiệp, Nguyễn Văn Lắm (1993); *Thiết kế chi tiết máy*, NXB. Giáo dục, Hà Nội.
- [3]. PGS,TS. Đặng Thiện Ngôn (2021); *Trang bị điện điện tử trong máy công nghiệp*, NXB. Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh.
- [4]. Nguyễn Văn Huyền (2002); *Cẩm nang kỹ thuật cơ khí*, NXB. Xây dựng, Hà Nội.
- [5]. Trần Công Thức và các cộng sự (2020); *Thiết kế và vẽ trên máy tính với Autodesk Inventor*, NXB. Khoa học Kỹ thuật.