TÍNH TOÁN, THIẾT KẾ ĐỒ GÁ GIA CÔNG NÚT CẦU KHÔNG GIAN TRÊN MÁY PHAY ĐỨNG VẠN NĂNG

CALCULATION AND DESIGN OF GRINDING MACHINE FOR SPACE BUTTONS IN VAN VERTICAL MILLING MACHINE

Đinh Văn Chiến[1], Nguyễn Ngọc Đức[1], Nguyễn Viết Khánh[1], Phạm Văn Giang[1], Phạm Thị Thiều Thoa[2,*]

TÓM TẮT

Bài bào này trình bày về tính toán, thiết kế đồ gá gia công nút cầu không gian trên máy phay đứng vạn năng. Những nội dung được thực hiện bao gồm tính toán, kiểm nghiệm độ bền các cụm cơ cấu quay, cơ cấu phân độ, cơ cấu kẹp phụ, thiết kế các cơ cấu đó, ứng dụng phần mềm Inventor để mô phỏng quá trình hoạt động khi gia công của đồ gá và quy trình lắp ráp đồ gá.

Từ khóa: *Đồ gá gia công nút cầu không gian, máy vạn năng.*

ABSTRACT

This paper presents the calculation, design of the jig to process the space bridge on the universal vertical milling machine. The contents to be performed include calculating, testing the durability of rotating assemblies, grading mechanisms, auxiliary clamping devices, designing those structures, and applying Inventor software to simulate the operation process. in jig machining and jig assembly process

Keywords: *Space-bridge processing jig, universal machine.*

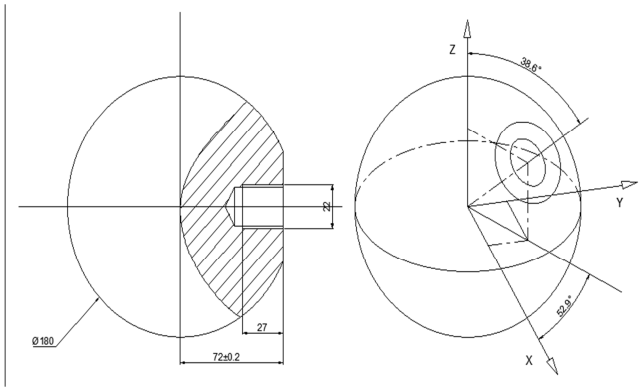
[1]Lớp CK7 - K11, Khoa Cơ khí, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội
[2]Khoa Cơ khí, Đại học Công nghiệp Hà Nội
[*]Email: phamthoa2206@gmail.com

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ngày nay, nút cầu không gian được sử dụng phổ biến trong xây dựng các công trình lớn. Nút cầu không gian có lỗ ren liên kết với thanh giàn so với góc độ của nút cầu khi gia công phải đạt kích thước quy định. Khi gia công các nút cầu thường làm trên các máy phay CNC có 3 trục, hoặc 5 trục. Tuy nhiên, chi phí đầu tư vào thiết bị gia công trên CNC khá là đắt đỏ, hiệu quả kinh tế không cao.

Từ thực tế cho thấy việc nghiên cứu và thiết kế, chế tạo đồ gá khoan nút cầu giàn không gian trên máy phay đứng vạn năng là cần thiết. Qua đó giúp tận dụng được máy và thiết bị có sẵn mà vẫn bảo đảm độ chính xác được yêu cầu kĩ thuật của chi tiết khi gia công khi gia công, kịp tiến độ và hiệu quả trong quá trình sản xuất kinh doanh.

Việc gia công nút cầu không gian đòi hỏi sự thay đổi vị trí nhiều góc độ khác nhau, chính vì vậy cần thiết kế một loại đồ gá kết hợp sự chuyển động của hai cơ cấu phân độ trong hai mặt phẳng không gian khác nhau, từ đó ta hình thành ý tưởng kết hợp chuyển động đồng bộ đó là quay quanh trục z và quay quanh trục x (hình 1).



Hình 1. Bản vẽ nút cầu không gian D150

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT VỀ THIẾT KẾ ĐỒ GÁ

2.1. Các khái niệm cơ bản

Thiết kế là một quá trình sáng tạo và truyền đạt những ý tưởng đến những người khác.

Khi lựa chọn đồ gá cụ thể phải căn cứ vào các thông số yêu cầu kỹ thuật cụ thể đặt ra để tính toán và thiết kế. Đồ gá có các bộ phân thông số kĩ thuật đặc trưng, nhưng đồ gá có các thông số cơ bản sau:

- Giới hạn kích thước đồ gá;
- Giới hạn khối lượng đồ gá;
- Giới hạn kích thước của bề mặt gia công;
- Giới hạn kích thước của dụng cụ;
- Giới hạn kích thước vùng làm việc (khoảng dịch chuyển của dao hoặc phôi);
- Số trục tọa độ làm việc;
- Độ chính xác và độ nhám bề mặt đồ gá;
- Điều kiện làm việc (độ ẩm, nhiệt độ, rung động…);
- Kích thước, khối lượng toàn máy;
- Tuổi thọ làm việc của đồ gá.

Tương tự quá trình thiết kế sản phẩm, quá trình thiết kế đồ gá bao gồm:

+ xây dựng sơ đồ động học đồ gá, nguyên lý hoạt động của hệ thống đồ gá.

+ phân tích, tính toán, kiểm nghiệm các cơ cấu đồ gá.

+ mô phỏng, chuẩn hóa (kích thước tiêu chuẩn).

+ chuẩn hóa, thiết kế bản vẽ.

+ lập quy trình gia công, chế tạo đồ gá.

+ hoàn thiện đồ gá gia công nút cầu.

2.2. Các phương pháp thiết kế

Thiết kế đơn định: Đảm bảo các chỉ tiêu, khả năng làm việc cho đồ gá. Tính theo ứng suất cho pháp và hệ số an toàn, xét đến ảnh hưởng của kích thước, độ bền, đặc tính tải trọng các đại lượng này xem như đơn định.

Thiết kế theo độ tin cậy: Đảm bảo độ an toàn và độ tin cậy cho sản phẩm. Tính theo xác suất làm việc không hỏng là phương pháp tiến bộ nhất, xét đến ảnh hưởng của độ phân tán tải trọng, cơ tính vật liệu, dung sau kích thước… trên cơ sở thiết kế xác suất.

Thiết kế bền vững: Để xác định giá trị tối ưu cho các thông số thiết kế, đảm bảo hình dạng, chất lượng và giá thành. Thiết kế bền vững đảm bảo các thông số thiết kế bền vững với các nhân tố nhiễu, không cảm nhận sự ảnh hưởng miền phân bởi các đại lượng ngẫu nhiên khi thiết kế. Các nhân tố nhiễu là các nhân tố không kiểm soát được hoặc kiểm soát với chi phí cao. Thiết kế bền vững chia làm ba giai đoạn.

Thiết kế hệ thống: tìm hiểu cơ sở kỹ thuật thiết kế và thiết kế sơ bộ.

Thiết kế tham số: chọn các giá trị kích thước, tính chất thích hợp cho tham số thiết kế của chi tiết hoặc sản phẩm, sử dụng thiết kế các suất phân tích độ ảnh hưởng từng thông số.

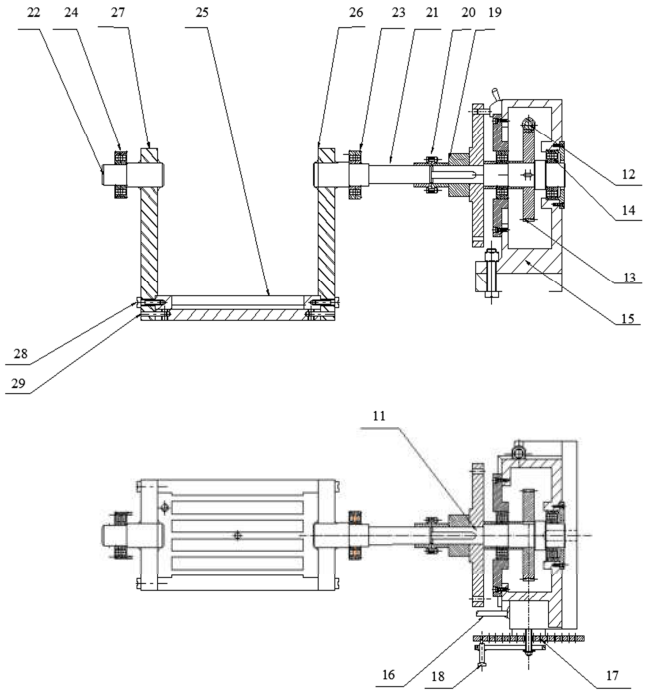
Thiết kế dung sai: chi tiết chất lượng cao thay thế chi tiết có độ tin cậy thấp, nâng cao chất lượng chi tiết hoặc sản phẩm. Sử dụng quy hoạch thực nghiệm và dung sai xác suất để gán dung sau cho kích thước

Với điều kiện và yêu cầu mô hình *đồ gá chuyên dùng* đồng thời đảm bảo về thông số kỹ thuật, độ cứng vững, dung sai… nên nhóm tác giả lựa chọn thiết kế theo phương pháp thiết kế bền vững. Trong quá trình thiết kế đầu tiên tiến hành tính toán thiết kế sơ bộ, bỏ qua một số hệ số. Sau khi có các kích thước mới tiến hành kiểm nghiệm. Quá trình thiết kế máy dựa chủ yếu vào tính toán và thực nghiệm. Nhiều công cụ tính toán khác nhau được áp dụng để tính toán thiết kế. Nhóm nghiên cứu sử dụng sổ tay dung sai, sổ tay công nghệ chế tạo máy, máy tính bỏ túi, cũng như phầm mềm Inventor (tính toán ,mô phỏng ,..) để tính toán thiết kế đồ gá.

3. THIẾT KẾ ĐỒ GÁ

3.1. Thiết kế cơ cấu quay trục X

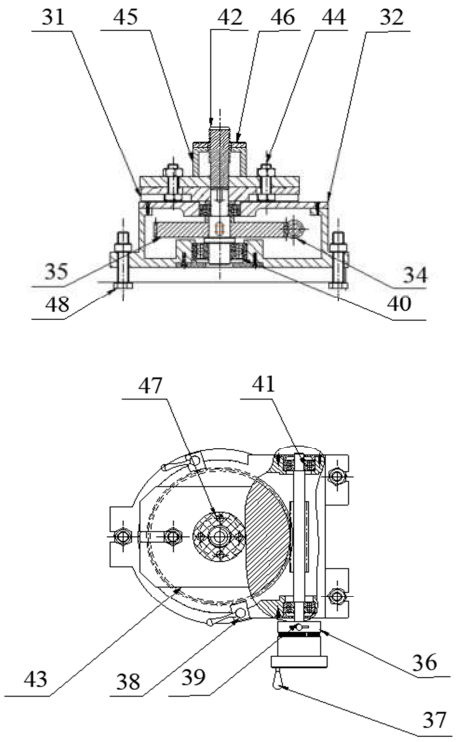
Sử dụng bộ truyền trục vít, bánh vít có tỉ số truyền 1:90, sử dụng đĩa chia để chia độ. Đĩa chia đã được gia công chính xác các lỗ định vị đúng với góc độ cần gia công của nút cầu. Trục chính của đầu phân độ sẽ được nối với trục quay bằng khớp nối cứng, trục quay được hàn trực tiếp với bàn quay (hình 2).

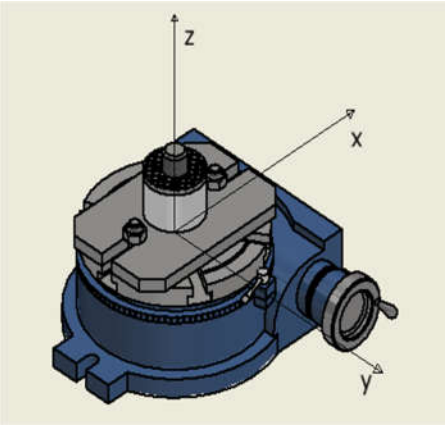


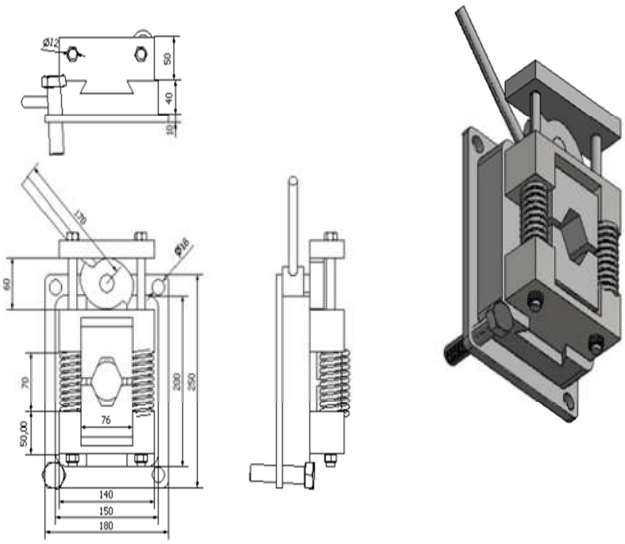
Hình 2. Cơ cấu quay trục X

3.2. Thiết kế cơ cấu quay trục Z

Sử dụng bộ truyền trục vít, bánh vít có tỉ số truyền 1:90, có mâm chia trực tiếp các góc độ trên mâm chia, độ chia nhỏ nhất là 1 phút (hình 3).



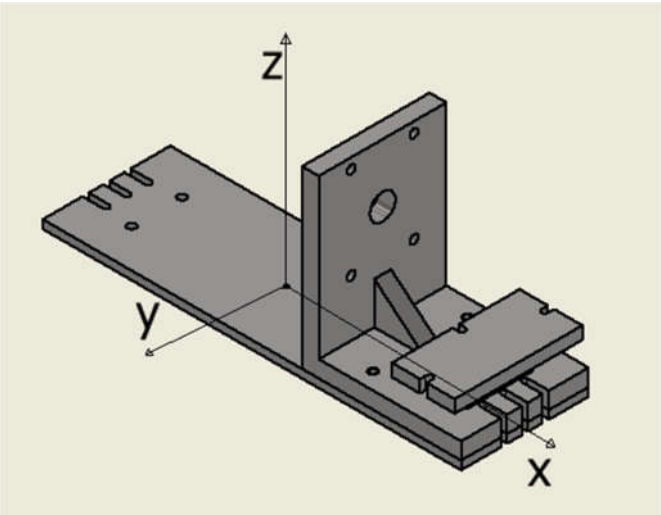




Hình 3. Cơ cấu quay trục Z

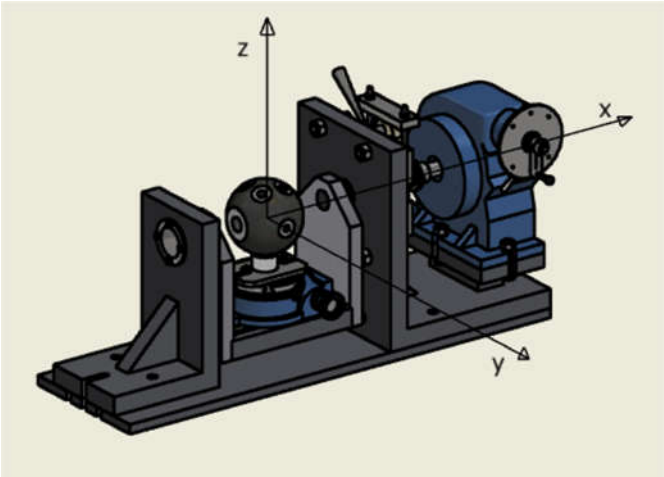
3.3. Thiết kế hệ thống giá đỡ

Hệ thống giá đỡ bao gồm tấm đỡ, hai giá đỡ được lắp ráp với nhau bởi các chốt định vị và kẹp chặt bằng bu lông đai ốc (hình 4).



Hình 4. Hệ thống giá đỡ

Hệ thống đồ gá được lắp ráp hoàn chỉnh như hình 5.



Hình 5. Hệ thống đồ gá

4. KẾT LUẬN

Qua nghiên cứu, nhóm tác giả đã xây dựng được kết cấu đồ gá, tính toán, thiết kế các bộ phận, chi tiết lắp ráp tạo thành đồ gá, mô phỏng được quá trình hoạt động của đồ gá khi gia công nút cầu, quá trình lắp ráp đồ gá.

Trong thời gian tới, nhóm nghiên cứu sẽ cải tiến hệ thống đồ gá hiện tại để nâng cao độ cứng vững, độ chính xác khi gia công và xây dựng xhế độ bảo dưỡng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Trần Văn Địch, 2006. *Giáo trình đồ gá*. NXB Khoa học và Kỹ thuật.

[2]. Trần Văn Địch, 2005. *Hướng dẫn thiết kế đồ án công nghệ chế tạo máy*. NXB Hà Nội.

[3]. Lưu Đức Bình, 2009. *Giáo trình Công nghệ chế tạo máy*. NXB Hà Nội.

[4]. Nguyễn Văn Yến, 2008. *Giáo trình chi tiết máy*. NXB Giao thông vận tải.

[5]. Trịnh Chất, Lê Uyển, 2010. *Tính toán thiết kế hệ dẫn động cơ khí tập 1,2*. NXB Giáo dục.

[6]. Trần Thế San, Tăng Văn Mùi, 2005. *Sổ tay ổ lăn*. NXB Khoa học và Kỹ thuật.