

NGHIÊN CỨU TẠO LẬP HỆ CAP CHO NHÓM CHI TIẾT CƠ KHÍ ĐIỂN HÌNH

ThS. Vương Sĩ Kông¹; PGS.TS. Trần Xuân Việt², TS. Nguyễn Trọng Doanh²,

¹Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Hưng Yên, ²Trường Đại học Bách khoa Hà Nội

TÓM TẮT

Tự động hóa thiết kế công nghệ cơ khí mang lại nhiều ưu điểm và sẽ mang lại hiệu quả cao. Tuy nhiên, rất khó để một sản phẩm cơ khí ra đời mà quá trình hình thành của nó được tự động hoàn toàn. Quá trình tự động hóa chỉ được thực hiện ở một hoặc một vài khâu nào đó trong toàn bộ các khâu để có được một sản phẩm hoàn chỉnh. Đó là lý do cho việc tạo lập các hệ CAP (Computer Aided Planning) riêng lẻ. Các hệ CAP này được tạo ra với mục đích hỗ trợ cho việc tính toán, thiết kế, sản xuất các sản phẩm cơ khí được nhanh chóng và chính xác. Qua đó mà từng bước nâng cao năng lực cạnh tranh của sản phẩm. Trong bài báo này giới thiệu việc nghiên cứu và tạo lập hệ CAP cho nhóm chi tiết dạng cảng.

Từ khóa: CAP- Computer Aided Planning. Tự động hóa thiết kế quy trình công nghệ.

ABSTRACT

Automation mechanical design technology brings many advantages and gives high efficiency. However, it is difficult for a mechanical product that was born of its formation process is completely automatic. Process automation is only done in one or a few stages that in all the stages to get a complete product. That is the reason for creating the CAP system (Computer Aided Planning) separately. The CAP system is created for the purpose of calculating support, design and production of mechanical products are fast and accurate. Thereby gradually improving the competitiveness of the product. This paper introduces the research and create CAP systems for mechanical connecting parts.

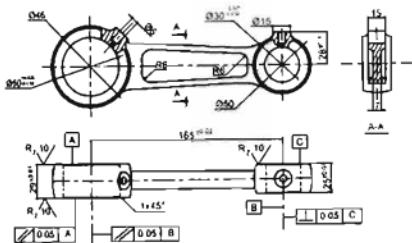
Keywords: CAP- Computer Aided Planning. Automation technology design process.



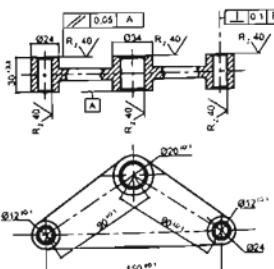
I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Càng là loại chi tiết không tròn, có hình thanh dẹt, thường có một hoặc một số lỗ cơ bản cần được gia công chính xác cao. Các lỗ này có quan hệ với nhau về độ song song, độ vuông góc hay dưới một góc nào đó, các lỗ này cũng có quan hệ về vị trí các đường tâm lỗ so với mặt đầu của nó. Ngoài những lỗ cơ bản, trên càng còn có những lỗ dùng để kẹp chặt, các rãnh then, các mặt đầu và những yếu tố khác cần được gia công.

Chi tiết dạng càng thường có chức năng là cầu nối giữa chi tiết này với chi tiết khác (connecting parts) để biến đổi chuyển động, ví dụ như tay biên của động cơ đốt trong nối piston và trực khuỷu (hình 1.1). Nó cũng dùng để gạt các chi tiết khác đến một vị trí nhất định, ví dụ như là càng gạt của hộp số để bánh răng ăn khớp (hình 1.2).



Hình 1.1



Hình 1.2

Vật liệu để chế tạo chi tiết dạng càng là thép cacbon kết cấu C20, C35, C45, thép hợp kim 40CrNi,... Một số được làm từ gang xám GX12-

28, GX21-44.

Để chế tạo ra chi tiết dạng càng phải trải qua rất nhiều công đoạn trong hệ thống công nghệ: máy, gá, dao (dụng cụ cắt), phôi. Trong đó, việc lựa chọn máy và dụng cụ cắt để tạo hình chi tiết rất phức tạp, đòi hỏi tính toán chính xác, tốn kém và tốn nhiều thời gian (để đưa ra chế độ cắt kinh tế). Nếu quá trình này được tự động hóa (nhờ trợ giúp của máy tính) thì sẽ mang lại nhiều lợi ích. Do đó, việc lập hệ CAP cho nhóm chi tiết dạng càng là thiết thực và thực sự có ý nghĩa khoa học và thực tiễn.

2. PHƯƠNG PHÁP TIẾN HÀNH

Khi tạo hình chi tiết cơ khí nhất thiết phải trải qua giai đoạn gia công cơ các bề mặt. Chi tiết càng phức tạp thì số nguyên công càng nhiều và chi phí thời gian cũng như công sức cho việc tính toán chế độ cắt, chọn máy, chọn dao càng lớn. Nếu như chi tiết phải trải qua nhiều phương pháp tạo hình bề mặt khác nhau (tiện, phay, bào, khoan,...) thì việc chọn lựa máy, dao và tính toán chế độ cắt hợp lý là vấn đề hết sức phức tạp.

Giả sử bề mặt chi tiết dạng càng được tạo hình bằng phương pháp phay. Khi đó tốc độ cắt V được tính theo công thức (m/ph):

$$V = \frac{C_v \cdot D^q}{T^m \cdot f^x \cdot S_z^v \cdot B^u \cdot Z^p} \cdot K_v \quad (2.1)$$

Trị số lực vòng (lực cắt) P_z khi phay được tính theo công thức (N):

$$P_z = \frac{10 \cdot C_p \cdot l^x \cdot S_z^v \cdot B^u \cdot Z}{D^q \cdot n^y} \cdot K_{M_F} \quad (2.2)$$

Công suất cắt được tính theo công thức (KW):

$$N_r = \frac{P_z \cdot l^x}{1020 \cdot 60} \quad (2.3)$$

Dễ dàng nhận thấy công suất cắt là một hàm phụ thuộc rất nhiều biến:

$$N_c = f(D, t, S_r, n, \dots) \quad (2.4)$$

Và điều kiện quan trọng ở đây là:

$$N_c \leq N_m \quad (2.5)$$

N_m lần lượt là công suất và hiệu suất của máy gia công.

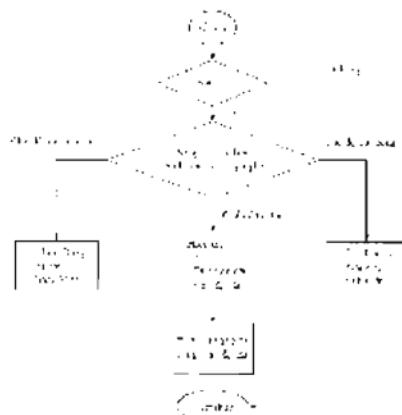
Nếu biểu thức (2.5) không được thỏa mãn thì chế độ cắt (và các thông số đã lựa chọn) trở nên vô nghĩa.

Do đó, các thông số công nghệ trong nguyên công được tự động thiết lập thì nó sẽ luôn thỏa mãn được biểu thức (2.5).

Cách làm này cũng dùng cho các phương pháp tạo hình khác.

3. XÂY DỰNG THUẬT TOÁN VÀ CHƯƠNG TRÌNH

Để các thông số công nghệ (máy, dao, chế độ cắt) được tự động thiết lập đòi hỏi phải có hệ cơ sở dữ liệu đủ lớn và các thuật toán phù hợp với chương trình. Dưới đây là lưu đồ thuật toán của hệ CAP nhôm chi tiết dạng càng (hình 3.1):



Hình 3.1

Cùng với hệ cơ sở dữ liệu và ngôn ngữ lập trình phù hợp đã tạo ra hệ CAP tính toán chế độ cắt cho nhóm chi tiết dạng càng. Dưới đây là kết quả tính toán cho chi tiết hình 1.2 (hình 3.2):

$$\text{...} = \left\lfloor \frac{M_d}{M_s} \right\rfloor \cdot \frac{D_{d0}}{D_{s0}} \cdot \left[\frac{V_{max}}{V_{min}} \cdot \frac{S_{max}}{S_{min}} \cdot \frac{n_{max}}{n_{min}} \right]$$

Hình 3.2

4. KẾT LUẬN

Các hệ CAP được tạo ra với mục đích hỗ trợ cho việc tính toán, thiết kế, sản xuất các sản phẩm cơ khí được nhanh chóng và chính xác. Để thiết lập các hệ này cần phải nắm được đặc điểm chung của họ chi tiết, vật liệu, kết cấu công nghệ. Phải có cơ sở dữ liệu và thuật giải phù hợp với các quy luật lôgic về kỹ thuật của quá trình công nghệ. ♦

Tài liệu tham khảo:

- [1]. Trần Văn Dịch, Nguyễn Trọng Bình, Nguyễn Thế Đại, Nguyễn Việt Tiếp, Trần Xuân Việt (2003). Công nghệ chế tạo máy. NXB Khoa học và Kỹ thuật.
- [2] Trần Văn Dịch, Lê Văn Tiến, Trần Xuân Việt (2005). Đồ gá cơ khí hóa và tự động hóa. NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
- [3]. Trần Xuân Việt (1999). Công nghệ già công trên máy điều khiển số (Công nghệ CNC). Trường Đại học Bách khoa Hà Nội.
- [4]. Trần Văn Dịch, Trần Xuân Việt, Nguyễn Trọng Doanh (2001). Tự động hóa quá trình sản xuất. NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
- [5]. Nguyễn Đức Lộc, Lê Văn Tiến, Ninh Đức Tốn, Trần Xuân Việt (2007). Sổ tay Công nghệ chế tạo máy. NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
- [6]. Vương Si Kông. Báo cáo đề tài nghiên cứu KHCN cấp Bộ, mã số B2009-21-13. Nghiên cứu và ứng dụng phương pháp tự động hóa thiết kế kế quy trình công nghệ già công cơ khí cho nhóm chi tiết dạng Càng-Bié. Đại học Sư phạm Kỹ thuật Hưng Yên.
- [7]. Hyun Chan Lee, Won Chul Jhee, Hee Sok Park (2007). Generative CAPP through projective feature recognition. Hong-Ik University, Republic of Korea
- [8]. Liu Min, Bai Lib, Zhang Shengsheng (2002). Modeling integrated CAPP/PPS systems. Software Department, Zhejiang University.
- [9]. Q. Peng, F.R. Hall, P.M. Lister (2006). Application and evaluation of VR-based CAPP system. University of Wolverhampton, Wolverhampton WV1 1SB, UK.
- [10]. S.W. Lye and S.H. Yeo (1991). Development of an integrated CAD/CAPP/CAM system for turning operations. Nanyang Technological University, Singapore.