

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP

NGUYỄN THÁI HOÀ

**TỐI ƯU HÓA CHẾ ĐỘ CẮT KHI PHAY LÒNG KHUÔN ÉP NHỰA
SẢN PHẨM CRG-ARM-DOOR-LINK TRÊN MÁY TRUNG TÂM GIA
CÔNG CNC MAKINO S33 ĐẢM BẢO THỜI GIAN GIA CÔNG NHỎ
NHẤT**

CHUYÊN NGÀNH : CÔNG NGHỆ CHÉ TẠO MÁY

LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT

HƯỚNG DẪN KHOA HỌC

HỌC VIÊN

PGS.TS Nguyễn Phú Hoa

Nguyễn Thái Hoà

KHOA ĐÀO TẠO SDH

BGH TRƯỜNG ĐHKTCN

Thái Nguyên, 2011

L ÒI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan những kết quả có được trong Luận văn là do bản thân tôi thực hiện dưới sự hướng dẫn của thầy giáo PGS.TS Nguyễn Phú Hoa. Ngoài phần tài liệu tham khảo đã được liệt kê, các số liệu và kết quả thực nghiệm là trung thực và chưa được ai công bố trong bất cứ công trình nào khác.

Thái Nguyên, tháng 11 năm 2011

Tác giả

Nguyễn Thái Hòa

LỜI CẢM ƠN

Lời đầu tiên, tôi xin được cảm ơn PGS.TS Nguyễn Phú Hoa, Phó Viện Trưởng Viện Nghiên cứu phát triển Công nghệ cao về Kỹ thuật Công nghiệp, Đại học Thái Nguyên, thầy hướng dẫn và định hướng đề tài, sự hướng dẫn tận tình của Thầy trong việc tiếp cận và khai thác tài liệu tham khảo cũng như những chỉ bảo trong quá trình làm luận văn.

Tôi bày tỏ lòng biết ơn đối với các thầy cô giáo trong Khoa sau đại học Trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp đã tận tình giúp đỡ trong quá trình học và viết luận văn.

Xin trân thành cảm ơn các đồng chí lãnh đạo công ty TNHH Nippo Mechatronics Việt Nam Khu công nghiệp Nội Bài-Sóc Sơn Hà Nội đã ủng hộ về tinh thần và tạo điều kiện cho tôi về thời gian để tôi có thể hoàn thành bản luận văn của mình

Tôi xin cảm ơn ban quản đốc phân xưởng gia công khuôn mẫu của công ty, đồng chí Linh Ngọc Hải- trưởng phòng gia công khuôn mẫu về sự tạo điều kiện hết sức thuận lợi cho tôi tiến hành thí nghiệm tại phòng gia công khuôn.

Tôi muốn bày tỏ lòng cảm ơn các bạn đồng nghiệp và gia đình đã ủng hộ động viên tôi trong quá trình làm luận văn.

Do năng lực bản thân còn nhiều hạn chế nên Luận văn không tránh khỏi sai sót, rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến của các Thầy, Cô giáo, các nhà khoa học và các bạn đồng nghiệp.

Tác giả

Nguyễn Thái Hoà

MỤC LỤC

	Trang
Lời cam đoan	1
Lời cảm ơn	2
Mục lục	3
Danh mục các ký hiệu chính	5
Danh mục các sơ đồ, bảng biểu	6

PHẦN MỞ ĐẦU

1. Tính cấp thiết của đề tài	9
2. Mục đích, đối tượng và phạm vi nghiên cứu	10
3. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài	10
4. Phương pháp nghiên cứu	10

Chương I :

MÁY TRUNG TÂM GIA CÔNG CNC MAKINO S33 VÀ CÔNG NGHỆ GIA CÔNG LÒNG KHUÔN ÉP NHỰA SẢN PHẨM CRG-ARM-DOOR -LINK	11
1.1 Máy trung tâm gia công CNC MAKINO S33	11
1.1.1 Thông số kỹ thuật cơ bản máy CNC MAKINO S33	14
1.1.2 Các chuyển động của máy	14
1.1.3 Phần mềm điều khiển và quá trình tạo một chương trình gia công Công nghệ gia công lòng khuôn ép nhựa sản phẩm CRG-ARM-DOOR -LINK	16
1.2.1 Các chuyển động của máy khi gia công lòng khuôn	17
1.2.2 Thao tác xây dựng, chạy chương trình gia công lòng khuôn	17

1.2.3 Chế độ cắt của quá trình phay lòng khuôn	14
--	----

Chương 2:

CƠ SỞ LÝ THUYẾT TỐI ƯU CHẾ ĐỘ CẮT VÀ PHƯƠNG PHÁP TỐI ƯU CHẾ ĐỘ CẮT KHI PHAY LÒNG KHUÔN ÉP NHỰA SẢN PHẨM CRG-ARM-DOOR-LINK TRÊN MÁY TRUNG TÂM GIA CÔNG CNC

MAKINO S33	28
------------	----

2.1 Lý thuyết chung về tối ưu hóa chế độ cắt	28
--	----

2.2 Cơ sở lý thuyết tối ưu chế độ cắt khi phay phay	45
---	----

Chương 3:

XÂY DỰNG VÀ GIẢI BÀI TOÁN TỐI ƯU CHẾ ĐỘ CẮT KHI PHAY LÒNG KHUÔN ÉP NHỰA SẢN PHẨM CRG-ARM-DOOR-LINK TRÊN MÁY TRUNG TÂM GIA CÔNG CNC MAKINO

3.1 Xây dựng bài toán tối ưu chế độ cắt khi phay	50
--	----

3.2 Giải bài toán tối ưu chế độ cắt phay	58
--	----

Chương 4:

KẾT QUẢ ỨNG DỤNG TỐI ƯU CHẾ ĐỘ CẮT KHI PHAY LÒNG KHUÔN ÉP NHỰA SẢN PHẨM CRG-ARM-DOOR-LINK TRÊN MÁY TRUNG TÂM GIA CÔNG CNC MAKINO VÀ KẾT LUẬN, KIẾN NGHỊ

4.1.1 Kết quả ứng dụng thực tiễn	76
----------------------------------	----

4.1.2 .1.2. Hiệu quả của tối ưu hóa chế độ cắt	80
--	----

4.2 Kết luận, kiến nghị	82
-------------------------	----

TÀI LIỆU THAM KHẢO	85
--------------------	----

DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU CHÍNH

Ký hiệu	Ý nghĩa	Đơn vị
Z	Lượng dư gia công	mm
t	Chiều sâu cắt	Mm
V	Tốc độ cắt	m/phút
h	Chiều sâu rãnh cắt	Mm
τ_m	Thời gian gia công nhỏ nhất	Phút
n_{dao}	Tốc độ quay của đầu dao phay	V/phút
b	Chiều rộng rãnh cắt dao tạo thành	Mm
Pz	Lực cắt tiếp tuyến của đầu dao phay	KG
N	Công suất cắt của đầu dao phay	KW
[Nc]	Công suất cắt cho phép của đầu dao phay	KW
Lct	Chiều dài chi tiết	Mm

DANH MỤC CÁC SƠ ĐỒ, BẢNG BIỂU

TT	Hình số	Nội dung	Trang
1	Hình 1.1	Máy trung tâm gia công Makino S33	13
2	Hình 1.2	Hình ảnh khuôn ép nhựa chi tiết CRG ARM DOOR LINK	13
3	Hình 1.3	Hình ảnh bản vẽ và chi tiết nhựa CRG ARM DOOR LINK	13
4	Hình 1.4	Các chuyển động của máy	14
5	Hình 1.5	Các trục tọa độ và phương chiều chuyển động	16
6	Hình 1.6	Phần mềm điều khiển chương trình chuyển động	16
7	Hình 1.7	Nguyên lý cắt lòng khuôn	17
8	Hình 1.8	Dao cắt để gia công lòng khuôn	18
9	Hình 1.9	Cách lắp đặt dụng cụ	19
10	Hình 1.10	Nhập các thông số gia công lòng khuôn	19
11	Hình 1.11	Màn hình hiển thị khi thực hiện thao tác đưa tâm dao cắt vào tâm chi tiết gia công để phay lòng khuôn	21
12	Hình 1.12	Màn hình hiển thị khi chạy chương trình cắt lòng khuôn	22
13	Hình 1.13	Cách lắp chi tiết gia công	24
14	Hình 1.14	Tọa độ chi tiết khi gia công lòng khuôn	25
15	Hình 2.1	Miền các giá trị V-S	43

16	Hình 2.2	Quá trình xác định điểm t_{opt} , S_{opt}	44
17	Hình 2.3	Sơ đồ cắt khi gia công lòng khuôn ép nhựa sản phẩm CRG-ARM-DOOR-LINK trên máy trung tâm gia công CNC MAKINO S33	46
18	Hình 2.4	Chiều sâu cắt (t) khi gia công lòng khuôn	46
19	Hình 3.1	Sơ đồ phân bố lượng dư gia công khi phay lòng khuôn ở bước gia công thô, gia công bán tinh và gia công tinh.	50
20	Hình 3.2	Sơ đồ thuật toán	57
21	Hình 3.3	Bản vẽ khuôn CRG Arm Door Link	59
22	Hình 3.4	Sơ đồ phân bố lượng dư gia công lòng khuôn ép nhựa sản phẩm CRG-ARM-DOOR-LINK	59
23	Hình 3.5	Sơ đồ lượng dư gia công khi gia công lòng khuôn ở bước gia công thô	60
24	Hình 3.6	Mặt phẳng lưới S_1-V_1	61
25	Hình 3.7	Quá trình xác định tập các điểm khả dĩ $S_1.V_1$	74
26	Hình 4.1	Nhập thông số gia công lòng khuôn ở bước gia công thô	76
27	Hình 4.2	Nhập thông số gia công lòng khuôn ở bước gia công tinh	76
28	Hình 4.3	Lựa chọn file chạy MS-06 NCD	77
29	Hình 4.4	Màn hình hiển thị sau khi thực hiện các thao tác	77
30	Hình 4.5	Hình ảnh quá trình gia công	77
31	Hình 4.6	Khuôn sau khi gia công	79

33	Hình 4.7	Lòng khuôn sau khi gia công	80
34	Hình 4.8	Quá trình thử khuôn sản phẩm nhựa CRG ARM DOOR trên máy ép nhựa FANUC SE100	81
35	Hình 4.9	Quá trình đo kích thước sản phẩm nhựa CRG ARM DOOR LINK trên máy đo Quick Scope được đúc trên khuôn sau gia công	82
36	Hình 4.10	Kết quả đánh giá OK của khách hàng Canon về chi tiết nhựa CRG ARM DOOR LINK	82

PHẦN MỞ ĐẦU

1 .Tính cấp thiết của đề tài

Hiện nay, vật liệu nhựa đang dần thay thế các vật liệu truyền thống khác như sắt, nhôm, gỗ để trở thành vật liệu phổ biến và chuyên dụng trong tất cả các ngành từ công nghiệp nhẹ đến công nghiệp nặng và công nghiệp hàng không vũ trụ. Có được những bước phát triển đó là do nó có nhiều tính năng và ưu điểm vượt trội so với các vật liệu khác như khả năng dễ tạo hình, dễ gia công, nhẹ, vật liệu dễ kiếm, có độ bền và dẻo dai, chống được các va đập, chịu được ăn mòn về hoá học hay ôxi hoá do môi trường, có khả năng cách điện, cách nhiệt ..vv và đặc biệt là có khả năng tái chế, tái sử dụng được nhiều lần [17]. Xuất phát từ nhu cầu thực tế đó, ngành gia công ép nhựa cũng không ngừng phát triển và hiện nay đang là một trong những ngành công nghiệp tiềm năng. Trong khoảng gần 10 năm trở lại đây, sự chuyển giao công nghệ, kỹ thuật tiên tiến từ các công ty, tập đoàn nước ngoài vào nước ta ngày càng mạnh mẽ và không ngừng gia tăng càng làm tăng thêm tốc độ phát triển của lĩnh vực gia công ép nhựa của nước ta.

Để đáp ứng được yêu cầu của ngành ép nhựa thì công việc gia công khuôn mẫu ép nhựa cũng luôn luôn phát triển nhằm chế tạo ra các khuôn ép nhựa đảm bảo yêu cầu kỹ thuật với giá thành rẻ nhất. Muốn đảm bảo được vấn đề đó thì việc gia công khuôn (nhất là gia công lòng khuôn) phải được thực hiện với chế độ cắt tối ưu [2].

Xuất phát từ đòi hỏi thực tế đó, em mạnh dạn chọn đề tài **“Tối ưu chế độ cắt khi phay lòng khuôn ép nhựa sản phẩm CRG-ARM-DOOR-LINK trên máy trung tâm gia công CNC Makino S33 đảm bảo thời gian gia công nhỏ nhất”** để nghiên cứu. Chi tiết CRG-ARM-DOOR-LINK là một chi tiết có chức năng như lẫy đóng mở cửa của phần thân máy in laser của hãng Canon được gia công bằng phương pháp ép nhựa trên khuôn đúc CRG-ARM-DOOR-LINK. Khuôn đúc CRG-ARM-DOOR-LINK được gia công và chế tạo tại trung tâm gia công khuôn của công ty liên doanh với Nhật Bản là công ty TNHH Nippo Mechatronics Việt Nam (Khu công nghiệp Nội Bài). Khuôn này có 4 khoang (cavity) để đúc ra 4 sản phẩm