

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP**

**LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT
CHUYÊN NGÀNH: CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY**

**NGHIÊN CỨU NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG BỀ MẶT CHI
TIẾT GIA CÔNG BẰNG TỐI ƯU HÓA MỘT SỐ YÊU TỐ KỸ
THUẬT CỦA QUÁ TRÌNH PHAY TINH TRÊN MÁY
CÔNG CỤ CNC**

**HỌC VIÊN: VŨ NHƯ NGUYỆT
HƯỚNG DẪN KHOA HỌC: TS. HOÀNG VỊ
LỚP: CHK10- CNCTM
NĂM HỌC: 2007-2009**

THÁI NGUYÊN 2009

Lời cảm ơn

Với sự kính trọng và lòng biết ơn sâu sắc, Tôi xin bày tỏ lòng biết ơn chân thành tới TS. Hoàng Vị- người Thầy đã tận tình hướng dẫn tôi trong suốt quá trình nghiên cứu và hoàn thành luận văn.

Tiếp theo Tôi xin chân thành cảm ơn Ban giám hiệu trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp, Khoa đào tạo sau đại học, Khoa Cơ khí và bộ môn Chế tạo Máy đã tạo mọi điều kiện thuận lợi cho tôi trong quá trình học tập, nghiên cứu và thực hiện bản luận văn này.

Sau hết Tôi xin cảm ơn gia đình, bạn bè và đồng nghiệp đã động viên giúp đỡ tôi trong suốt thời gian qua.

Xin trân trọng cảm ơn!

Tác giả

Vũ Như Nguyệt

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan toàn bộ luận văn này do chính bản thân tôi thực hiện dưới sự hướng dẫn khoa học của **TS. Hoàng Vị**.

Nếu sai tôi xin chịu mọi hình thức kỷ luật theo quy định.

Người thực hiện

Vũ Như Nguyệt

MỤC LỤC

Nội dung	Trang
Lời cam đoan	2
Mục lục	3
Danh mục các bảng số liệu	6
Danh mục kí hiệu và chữ viết tắt	6
Danh mục các hình vẽ, đồ thị, ảnh chụp	7
Phân mở đầu	10
1. Tính cấp thiết của đề tài	10
2. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài	10
3. Phương pháp nghiên cứu	11
4. Nội dung nghiên cứu	11
CHƯƠNG 1: NGHIÊN CỨU TỔNG QUAN VỀ PHAY TINH CÁC BỀ MẶT HÌNH HỌC PHỨC TẠP	12
1.1. Giới thiệu quá trình gia công tinh các bề mặt phức tạp	12
1.1.1. Các thông số kỹ thuật cần thiết	12
1.1.1.1. Các thông số hình học của bề mặt chi tiết gia công	14
1.1.1.2. Các thông số hình học của dao phay đầu cầu	23
1.1.2. Đặc điểm quá trình phay tinh các bề mặt phức tạp	26
1.1.2.1. Vận tốc cắt khi phay	26
1.1.2.2. Lực cắt khi phay	28
1.2. Một số đặc điểm bề mặt chi tiết sau khi gia công	29
1.3. Kết luận	33
CHƯƠNG 2: CƠ CHẾ TẠO HÌNH BỀ MẶT CHI TIẾT GIA CÔNG	36
2.1. Mô hình hình học bề mặt chi tiết gia công	36

2.2.	Mối quan hệ hình học giữa profin của dao và phôi	37
2.3.	Mô hình lực cắt khi phay	45
2.4.	Kết luận	53
CHƯƠNG 3: CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN CHẤT LƯỢNG BỀ MẶT CHI TIẾT KHI PHAY TINH		55
3.1.	Các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng bề mặt chi tiết gia công khi phay tinh bằng dao phay đầu cầu	55
3.1.1.	Ảnh hưởng của điều kiện cắt	55
3.1.2.	Ảnh hưởng của kiểu thoát dao	56
3.1.3.	Ảnh hưởng của tì dao lên bề mặt gia công	57
3.1.4.	Ảnh hưởng của góc nghiêng giữa dao và phôi	58
3.2.	Giải pháp tối ưu để nâng cao chất lượng bề mặt khi phay tinh bằng dao phay đầu cầu	59
3.2.1.	Chọn thông số gá đặt tối ưu để tránh cắt ở đỉnh dao	59
3.2.2.	Chọn kích thước dụng cụ tối ưu để tạo hình bề mặt của chi tiết gia công	64
3.3.	Kết luận	66
CHƯƠNG 4: THỰC NGHIỆM PHAY TINH BỀ MẶT THEO CÁC KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU		67
4.1.	Điều kiện thực nghiệm	67
4.1.1.	Máy công cụ CNC	67
4.1.2.	Dụng cụ cắt	68
4.2.	Tiến hành thí nghiệm	73
4.3.	Phân tích các yếu tố kỹ thuật	77
4.3.1.	Phân tích bề mặt chi tiết gia công	77

4.3.2. Chế độ cắt	79
4.3.3. Dụng cụ đo kiểm	79
4.4. Kết quả thí nghiệm	79
4.5. Một số hình ảnh thí nghiệm	82
4.6. Đánh giá kết quả	84
CHƯƠNG 5: KẾT LUẬN	85
5.1. Kết quả nghiên cứu	85
5.2. Hướng phát triển của đề tài	85
TÀI LIỆU THAM KHẢO	86

DANH MỤC CÁC BẢNG SỐ LIỆU

TT	Bảng	Nội dung	Trang
1.	Bảng 1.1	Phương trình pháp tuyến của các mặt cong	15
2.	Bảng 4.1	Các thông số kỹ thuật khi phay tinh	74
3.	Bảng 4.2	Thông số kỹ thuật cơ bản của máy phay VMC- 85S	74
4.	Bảng 4.3	Thành phần các nguyên tố hoá học thép CR12MOV	76
5.	Bảng 4.4	Chế độ cắt khi phay tinh chi tiết	79
6.	Bảng 4.5	Bảng tổng hợp kết quả thí nghiệm	80
7.	Bảng 4.6	Bảng tổng hợp kết quả thí nghiệm khi phay phôi có bề mặt phẳng	81

DANH MỤC KÍ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT

CNC	Computer Numerical Control
CAD	Computer Aided Design
CAM	Computer Aided Manufacturing
NURBS	Non-uniform ration B-splines

DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ - ĐỒ THỊ - ẢNH CHỤP

TT	Hình	Nội dung	Trang
1.	Hình 1.1	Hệ tọa độ của máy phay CNC	13
2.	Hình 1.2	Phay mặt cong bằng dao phay cầu	13
3.	Hình 1.3	Tọa độ cong trên mặt cong	14
4.	Hình 1.4	Góc giữa hai đường cong	17
5.	Hình 1.5	Độ cong của mặt cong	18
6.	Hình 1.6	Hình minh họa tính bán kính cong	18
7.	Hình 1.7	Độ cong trung bình của mặt cong	20
8.	Hình 1.8	Các điểm đặc biệt trên bề mặt chi tiết	21
9.	Hình 1.9	Hình học của dao phay đầu cầu	24
10.	Hình 1.10	Thông số hình học của lưỡi cắt	26
11.	Hình 1.11	Thông số tính toán vận tốc cắt của dao phay cầu	27
12.	Hình 1.12	Các thành phần của lực cắt	28
13.	Hình 1.13	Lưỡi cắt thành phần	29
14.	Hình 1.14	Khi bán kính dao lớn hơn bán kính cong chi tiết	30
15.	Hình 1.15	Tiếp xúc ngoài	31
16.	Hình 1.16	Tiếp xúc trong	31
17.	Hình 1.17	Điểm lùi của đường cong lồi	31
18.	Hình 1.18	Điểm lùi của đường cong lõm	31
19.	Hình 1.19	Thay đổi kích thước và thông số kết cấu của dụng cụ	31
20.	Hình 1.20	Độ nhấp nhô bề mặt chi tiết	31
21.	Hình 1.21	Sự hình thành bề mặt khi gia công bằng dao phay cầu	32
22.	Hình 2.1	Các thông số hình học của quá trình phay tinh	38
23.	Hình 2.2	Mô hình hình học phần cầu của dao	39
24.	Hình 2.3	Mối quan hệ giữa các thông số hình học của dao	41
25.	Hình 2.4	Đồ thị của hàm F_1	42

26.	Hình 2.5	Mô hình bề mặt chi tiết gia công tại một vị trí cắt	43
27.	Hình 2.6	Các thành phần của vận tốc cắt tại một điểm cắt	44
28.	Hình 2.7	Kiểu chạy dao theo biên dạng chi tiết	45
29.	Hình 2.8	Kiểu chạy dao theo phương ngang	45
30.	Hình 2.9		46
31.	Hình 2.10		46
32.	Hình 2.11	Vị trí tương quan của điểm P tại $Z = Z_P$	47
33.	Hình 2.12	Quá trình tạo phoi	50
34.	Hình 3.1	Phương thức chuyển dao khi phay mặt phẳng bằng dao phay đầu cầu	60
35.	Hình 3.2	Tọa độ một điểm M_0 trên bề mặt chi tiết khi gá nghiêng	63
36.	Hình 4.1	Các điểm gốc và điểm chuẩn của máy phay CNC	67
37.	Hình 4.2	Hình dạng - kích thước chế tạo của dao phay cầu kiểu 1 ký hiệu BZD25G hãng Missubishi - Nhật Bản [7]	69
38.	Hình 4.3	Hình dạng - kích thước chế tạo của dao chỉ có lưỡi cắt trên phần cầu ký hiệu BNBP 2 R của hãng SUMITOMO - Nhật Bản [7]	70
39.	Hình 4.4	Hình dạng - kích thước chế tạo của thân dao ký hiệu SRFHSMW, SRFHSLW và mảnh ghép ký hiệu SRFT vật liệu VP10MF, VP15TF của dao một mảnh cắt hãng Mitssubishi - Nhật Bản [7]	71
40.	Hình 4.5	Hình dạng - kích thước chế tạo của thân dao ký hiệu TRM4 và mảnh ghép ký hiệu UPE45,UPE50, UPM40, UPM50, UPM50P0, UPM40P1, UPM50P1 vật liệu VP15TF, GP20M, AP20M của dao ghép nhiều mảnh cắt hãng Mitssubishi - Nhật Bản	72
41.	Hình 4.6	Điểm chuẩn của dao phay đầu cầu	73

42.	Hình 4.7	Thông số hình học của chi tiết	76
43.	Hình 4.8	Hình ảnh gia công khi phôi gá nghiêng 20°	82
44.	Hình 4.9	Phay tinh chi tiết khi gá nghiêng phôi $45,5^{\circ}$	83
45.	Hình 4.10	Bề mặt chi tiết khi gá nghiêng phôi $45,5^{\circ}$	83
46.	Hình 4.11	Đo độ nhám bề mặt chi tiết	84