

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

NGUYỄN THÁI BÌNH

**NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA CHẾ ĐỘ CẮT ĐẾN MÒN
DAO VÀ ĐỘ CHÍNH XÁC GIA CÔNG KHI PHAY MẶT CONG
LỖM TRÊN VẬT LIỆU SKD61 BẰNG DAO PHAY CẦU
CACBIT PHỦ TIN**

Chuyên ngành: Kỹ thuật cơ khí

LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT

Thái Nguyên - 2013

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của bản thân thực hiện dưới sự hướng dẫn của TS. Nguyễn Văn Hùng, chưa được sử dụng cho bất kỳ một khóa luận tốt nghiệp nào khác. Theo hiểu biết cá nhân, chưa có tài liệu khoa học nào tương tự được công bố, trừ những thông tin tham khảo được trích dẫn.

Tháng 5 năm 2013.

Nguyễn Thái Bình

LỜI CẢM ƠN

Đầu tiên, tôi xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến giáo viên hướng dẫn khoa học của tôi, **TS. Nguyễn Văn Hùng**, người đã tận tình chỉ bảo, động viên và giúp đỡ cho tôi rất nhiều trong suốt thời gian làm luận văn tốt nghiệp.

Tôi xin cảm ơn Ban giám hiệu, Ban chủ nhiệm khoa Cơ khí và Bộ môn Chế tạo máy Đại học Kỹ thuật Công nghiệp - Đại học Thái Nguyên đã tạo điều kiện để tôi được tham gia và hoàn thành khóa học này.

Lòng biết ơn chân thành tôi xin bày tỏ gia đình tôi, vì tất cả những gì mà mọi người đã dành cho tôi. Mọi người đã chăm sóc, động viên tôi trong suốt thời gian tôi sống, học tập và làm luận văn.

Cuối cùng, tôi xin cảm ơn các thầy cô giáo, các bạn bè, đồng nghiệp trong trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp – Đại học Thái Nguyên đã hỗ trợ và giúp đỡ trong thời gian học tập của tôi.

MỤC LỤC

Nội dung	Trang
DANH MỤC CÁC HÌNH ẢNH.....	6
DANH MỤC CÁC BẢNG, BIỂU.....	10
PHẦN I: MỞ ĐẦU.....	11
1. Tính cấp thiết của đề tài.....	11
2. Đối tượng nghiên cứu.....	12
3. Mục đích nghiên cứu.....	12
4. Nội dung nghiên cứu.....	12
5. Phương pháp nghiên cứu.....	12
6. Ý nghĩa của đề tài.....	13
6.1. Ý nghĩa khoa học.....	13
6.2. Ý nghĩa thực tiễn.....	13
PHẦN II: NỘI DUNG NGHIÊN CỨU.....	14
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ DAO PHAY CẦU.....	14
1.1. Khả năng ứng dụng của dao phay cầu.....	14
1.2. Kết cấu và thông số hình học của dao phay cầu.....	16
1.2.1. Các dạng kết cấu của dao phay cầu.....	16
1.2.1.1. Dao phay cầu liền khối.....	16
1.2.1.2. Dao cầu ghép mảnh.....	17
1.2.2. Thông số hình học của dao phay cầu.....	20
1.3. Đặc điểm quá trình cắt của dao phay cầu.....	21
1.3.1. Cơ chế cắt của dao phay cầu.....	21
1.3.2. Kết cấu phần cắt của dao phay cầu.....	22
1.3.3. Sự hình thành bề mặt gia công.....	25
1.3.4. Xác định chiều cao nhấp nhô h_{th}	26
1.3.5. Vận tốc cắt khi phay.....	27
1.3.6. Sự hình thành phoi và thông số hình học của phoi khi phay bằng dao phay cầu.....	28
1.4. Nghiên cứu về dao phay cầu trước đây.....	29
1.4.1. Điều kiện để tránh cắt ở đỉnh dao.....	29
1.4.2. Giá trị đánh giá quá trình cắt.....	32
1.5. Kết luận chương.....	33

CHƯƠNG 2: MÒN VÀ TUỔI BỀN CỦA DAO PHAY CẦU	34
2.1. Mòn và tuổi bền dao phay cầu	34
2.1.1. Mòn dụng cụ cắt	34
2.1.1.1. Khái niệm chung về mòn.....	34
2.1.1.2. Mòn dụng cụ cắt:	35
2.1.1.3. Mòn dụng cụ phủ bay hơi.....	40
2.1.2.4. Cách xác định mòn dụng cụ cắt.....	41
2.1.2.5. Ảnh hưởng của mòn dụng cụ đến chất lượng bề mặt gia công	43
2.1.1.6. Mòn của dao phay cầu phủ.....	44
2.1.2. Tuổi bền dụng cụ cắt	44
2.1.2.1. Khái niệm chung về tuổi bền của dụng cụ cắt.....	44
2.1.2.2. Các nhân tố ảnh hưởng đến tuổi bền của dụng cụ cắt	45
2.1.2.3. Phương pháp xác định tuổi bền dụng cụ cắt.....	48
2.1.2.4. Tuổi bền của dao phay cầu phủ	50
2.2. Cơ sở vật lý quá trình cắt bằng dao phay cầu	51
2.2.1. Biến dạng và quá trình hình thành phoi	51
2.2.2. Các thành phần lực cắt	52
2.3. Kết luận chương	54
CHƯƠNG 3: NGHIÊN CỨU THỰC NGHIỆM ẢNH HƯỞNG CỦA CHẾ ĐỘ CẮT ĐẾN MÒN DAO VÀ ĐỘ CHÍNH XÁC GIA CÔNG KHI PHAY MẶT CONG LỒM TRÊN VẬT LIỆU SKD61 BẰNG DAO PHAY CẦU CACBIT PHỦ TiN	55
3.1. Phương pháp nghiên cứu thực nghiệm.....	55
3.1.1. Cơ sở lý thuyết.	55
3.1.1.1. Thực nghiệm tối ưu hoá.	55
3.1.1.2. Tiến trình tối ưu hoá	55
3.1.1.3. Mức độ phù hợp của mô hình.....	56
3.1.1.4. Kế hoạch thí nghiệm bề mặt chỉ tiêu.....	56
3.1.1.5. Các nguyên tắc cơ bản của quy hoạch thực nghiệm	57
3.1.1.6. Phương pháp đo và tổng hợp kết quả đo	58
3.1.2. Thiết kế thí nghiệm.....	59
3.1.2.1. Máy thí nghiệm	59
3.1.2.2. Dụng cụ cắt thí nghiệm	59
3.1.2.3. Phôi.....	60

3.1.2.4. Dụng cụ đo kiểm	61
3.1.3. Điều kiện biên	61
3.2. Thực nghiệm để xác định quan hệ giữa tuổi bền và chế độ cắt khi gia công thép hợp kim SKD61 bằng dao phay cầu phủ TiN.	61
3.2.1. Nội dung:	61
3.2.2. Các thông số đầu vào của thí nghiệm.....	62
3.2.3. Các hàm mục tiêu khi gia công thép hợp kim SKD61 bằng dao phay đầu cầu phủ TiN.....	63
3.2.4. Chọn dạng hàm hồi quy.....	63
3.2.5. Xây dựng ma trận thí nghiệm.....	63
3.2.6. Tiến hành thí nghiệm.....	64
3.3. Xử lý kết quả thực nghiệm.....	71
3.3.1. Phân tích và đánh giá các thành phần lực cắt.....	71
3.3.2. Phân tích số liệu thực nghiệm với hàm mục tiêu lượng mòn Hs.	73
3.3.3. Phân tích số liệu thực nghiệm với hàm mục tiêu độ chính xác Δ	77
3.4. Kết luận chương 3.	80
PHẦN III: KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG NGHIÊN CỨU TIẾP THEO	81
PHỤ LỤC	84

DANH MỤC CÁC HÌNH ẢNH

<i>TT hình</i>	<i>Nội dung</i>	<i>Trang</i>
1.1	Sơ đồ làm việc của dao phay cầu	15
1.2	Hình dạng - kích thước chế tạo của dao phay cầu liền khối	17
1.3	Hình dạng - kích thước chế tạo của thân dao ký hiệu SRFHSMW, SRFHSLW và mảnh ghép ký hiệu SRFT	18
1.4	Hình dạng của thân dao ký hiệu SRM dùng để ghép nhiều mảnh cắt	18
1.5	Hình dạng - kích thước chế tạo của thân dao ký hiệu SRM và mảnh ghép	19
1.6	Thông số hình học cơ bản của dao phay cầu	20
1.7	Sơ đồ chạy dao: a- Sơ đồ chạy dao ngang; b- Sơ đồ chạy dao đứng	21
1.8	Mòn của dao cầu các bit phủ TiAlN khi gia công thép HPM1 độ cứng HRC 38-42	22
1.9	Các bề mặt được hình thành trên phần cắt của dao phay cầu	22
1.10	Phương pháp 3D-CAD mô phỏng lưỡi cắt của dao phay đầu cầu	23
1.11	Mô tả quá trình cắt	24
1.12	Biên dạng của lưỡi cắt	24
1.13	Phay mặt cong phức tạp bằng dao phay cầu	25
1.14	Ảnh chụp bề mặt chi tiết gia công	27
1.15	Sơ đồ xác định chiều cao nhấp nhô h_{th} khi gia công bằng dao phay cầu	26
1.16	Sơ đồ tính vận tốc cắt của dao phay cầu	27
1.17	Thông số hình học của phoi khi phay bằng dao phay cầu	28

1.18	Tiết diện của phoi phụ thuộc vào góc ψ	28
1.19	Hình ảnh của phoi khi không có biến dạng	28
1.20	Phương thức chuyển dao khi phay bằng dao phay cầu	30
1.21	Hình chiếu bằng của phoi khi dao tiến với một số giá trị θ_y	30
2.22	Quan hệ giữa giá trị đánh giá E_d và góc quay của lưỡi cắt trong trường hợp phay thuận	32
2.23	Quan hệ giữa góc nghiêng phoi và giá trị đánh giá E_{dmax}	32
2.1	Mòn mặt sau	36
2.2	Mòn mặt trước	36
2.3	Mòn cả mặt sau và mặt trước	36
2.4	Mòn mũi dao	37
2.5	Mô hình mòn dụng cụ cắt	37
2.6	Sơ đồ thể hiện 3 giai đoạn mòn mặt trước của dụng cụ thép gió phủ TiN	40
2.7	Quan hệ giữa một số dạng mòn của dụng cụ hợp kim cứng với thể tích	41
2.8	Các thông số đặc trưng cho mòn mặt trước và mặt sau	42
2.9	Ảnh hưởng của vận tốc cắt đến mòn mặt trước và mặt sau	45
2.10	Quan hệ V.T-V và V.T.a khi cắt thép 40Cr bằng dao T15K6	46
2.11	(a) Quan hệ tuổi bền của dao thép gió phủ PVD theo vận tốc cắt dao tiện	
	(b) dao phay mặt đầu dùng để phay thép cacbon tôi cải thiện.	47

2.12	Quan hệ giữa thời gian, tốc độ và độ mòn của dao	48
2.13	Quan hệ giữa tốc độ cắt V và tuổi bền T của dao	48
2.14	Quan hệ giữa V và T (đồ thị lôgarit)	49
2.15	Sơ đồ hóa miền tạo phoi	50
2.16	Miền tạo phoi ở các vận tốc khác nhau	50
2.17	Các thành phần lực cắt	52
3.1	Sơ đồ thí nghiệm K= 2 ² ; (b) 4 thí nghiệm dọc trục và 1 thí nghiệm trung tâm; (c) Thí nghiệm CCD	56
3.2	Sơ đồ xác định sai số gia công Δ	58
3.3	Gia công trên trung tâm gia công VMC-85S	64
3.4	Xác định sai số bề mặt gia công trên CMM-C544	64
3.5	Hình ảnh SEM chụp mặt sau một số lưỡi cắt	65
3.6	Xác định các thành phần lực cắt trong quá trình gia công	65
3.7	Sơ đồ các thành phần lực cắt tác dụng lên lưỡi cắt	70
3.8	Nhập số liệu thí nghiệm lượng mòn Hs	72
3.9	Kết quả phân tích số liệu thí nghiệm lượng mòn Hs	72
3.10	Bề mặt chỉ tiêu quan hệ giữa vận tốc, lượng chạy dao với lượng mòn	74
3.11	Biểu đồ đường mức quan hệ giữa vận tốc, lượng chạy dao với lượng mòn	74
3.12	Nhập số liệu thí nghiệm sai số gia công (Δ)	76
3.13	Kết quả phân tích số liệu thí nghiệm sai số gia công Δ	76

3.14	Bề mặt chỉ tiêu quan hệ giữa vận tốc, lượng chạy dao với sai số gia công .	78
3.15	Biểu đồ đường mức quan hệ giữa vận tốc, lượng chạy dao với sai số gia công	78