

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

TRẦN VĂN TÍCH

**“NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA CHẾ ĐỘ CẮT TỚI CHẤT
LƯỢNG BỀ MẶT KHI TIỆN TINH THÉP 9XC BẰNG DAO
HỢP KIM CỨNG PHỦ CVD”**

TÓM TẮT LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT
Chuyên ngành: Kỹ thuật cơ khí

Thái Nguyên - 2015

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của cá nhân tôi dưới sự hướng dẫn của PGS.TS Phan Quang Thế và chỉ tham khảo các tài liệu đã được liệt kê. Tôi không sao chép công trình của các cá nhân khác dưới bất cứ hình thức nào.

Nếu có tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm.

Người cam đoan

Trần Văn Tích

LỜI CẢM ƠN

Lời đầu tiên tôi xin được cảm ơn PGS.TS Phan Quang Thế - Hiệu trưởng trường Đại học kỹ thuật công nghiệp Thái Nguyên - Thầy hướng dẫn khoa học của tôi về sự định hướng đề tài, sự hướng dẫn của thầy trong việc tiếp cận và khai thác các tài liệu tham khảo cũng như những chỉ bảo trong quá trình tôi viết luận văn.

Tôi muốn bày tỏ lòng biết ơn đến các thầy (cô) giáo – Khoa Cơ khí, Trung tâm thí nghiệm – Trường Đại học kỹ thuật công nghiệp Thái Nguyên, về sự giúp đỡ tận tình của các thầy, cô trong quá trình tôi làm thí nghiệm và viết luận văn.

Tôi cũng muốn bày tỏ lời cảm ơn tới Ban giám hiệu, Lãnh đạo khoa và các giáo viên trong khoa cơ khí - Trường Cao đẳng nghề Cơ điện Phú Thọ đã dành cho tôi những điều kiện thuận lợi nhất, giúp tôi hoàn thành nghiên cứu của mình.

Cuối cùng tôi muốn bày tỏ lòng cảm ơn đối với gia đình tôi, các thầy cô giáo, các bạn đồng nghiệp đã ủng hộ và động viên tôi trong suốt quá trình làm luận văn này.

Tác giả

Trần Văn Tích

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	i
LỜI CẢM ƠN	iii
DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT	vi
DANH MỤC HÌNH VẼ VÀ ĐỒ THỊ.....	vii
DANH MỤC BẢNG BIỂU	ix
PHẦN MỞ ĐẦU	1
1. Tên đề tài nghiên cứu:	1
3. Mục tiêu nghiên cứu	2
4. Dự định kết quả	3
5. Phương pháp nghiên cứu	3
6. Các công cụ, thiết bị nghiên cứu	3
Chương 1. TỔNG QUAN VỀ TIỆN CỨNG.....	4
VÀ DỤNG CỤ CẮT PHỦ BAY HƠI	4
1.1. Tổng quan về tiện cứng	4
1.1.1. Đặc điểm của quá trình tạo phoi khi tiện cứng	4
1.1.2. Đặc điểm của quá trình tạo phoi khi tiện cứng	7
1.1.2.1. Các hình thái phoi khi cắt kim loại	8
1.1.2.2 Cơ chế hình thành phoi khi tiện cứng.....	10
1.1.3. Các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng bề mặt chi tiết gia công khi tạo phoi	11
1.1.3.1. Hiện tượng biến dạng phoi.....	11
1.1.3.2. Những yếu tố ảnh hưởng đến biến dạng phoi.....	12
1.2 Dụng cụ cắt phủ bay hơi.....	16
1.2.1. Tổng quan về phủ bay hơi.....	16
1.2.2. Phủ CVD	17
1.2.2.1 Định nghĩa.....	17
1.2.2.2. Đặc trưng của phủ CVD.....	18
1.2.3. Phủ PVD.....	19
1.2.4. Vật liệu lớp phun phủ.	20
1.2.5. Định hướng nghiên cứu.....	25
Chương II: MÒN DỤNG CỤ CẮT	26

2.1. Ma sát của dụng cụ phủ	26
2.2. Mòn của dụng cụ phủ.	27
2.3. Độ mòn dao.	28
2.3.1. Các dạng mòn dụng cụ cắt	29
2.3.2. Các cơ chế mòn của dụng cụ cắt.....	31
2.3.3. Mòn của dụng cụ phủ bay hơi.....	35
2.3.4. Ảnh hưởng của mòn dụng cụ phủ đến chất lượng bề mặt gia công	36
2. 4. Kết luận.....	36
Chương III. NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA CHẾ ĐỘ CẮT TỐI CHẤT LƯỢNG BỀ MẶT KHI TIỆN TINH THÉP 9XC BẰNG DAO HỢP KIM CỨNG PHỦ CVD.....	37
3.1. Thí nghiệm	37
3.1.1. Yêu cầu đối với hệ thống thí nghiệm:	37
3.1.2. Mô hình thí nghiệm	37
3.1.3. Thiết bị thí nghiệm.....	38
3.1.3.1. Máy.....	38
3.1.3.2. Dao.....	39
3.1.3.3. Phôi.....	40
3.1.3.4. Chế độ cắt.....	41
3.1.4. Thiết bị đo khác	41
3.1.4.1. Máy đo độ nhám bề mặt.....	41
3.1.4.2. Kính hiển vi điện tử SEM	42
3.2.1. Phân tích nhám bề mặt phôi thép 9XC ở các độ chế độ cắt khác nhau.....	43
3.2.2. Phân tích lượng mòn mặt cắt trước mảnh dao phủ TiAlN khi tiện cứng thép 9XC ở các độ chế độ cắt khác nhau.	46
3.2.3. Phân tích lượng mòn mặt cắt trước mảnh dao phủ TiAlN khi tiện cứng thép 9XC ở các độ chế độ cắt khác nhau qua hình chụp Topography bề mặt.	49
CHƯƠNG 4. KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ.....	55
4.1 Kết luận chung.	55
4.2. Hướng nghiên cứu tiếp theo của đề tài	55
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	56

DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT

Ap:	Chiều dày phoi
Kbd:	Mức độ biến dạng của phoi trong miền tạo phoi
Mms:	Mức độ biến dạng của phoi do ma sát với mặt trước của dao
Kf:	Mức độ biến dạng của phoi
θ :	Góc trượt
γ :	Góc trước của dao
PX:	Lực chiều trục khi tiện
PY:	Lực hướng kính khi tiện
PZ:	Lực tiếp tuyến khi tiện
S:	Lượng chạy dao (mm/vòng)
t :	Chiều sâu cắt (mm)
v :	Vận tốc cắt (m/phút)
c:	Nhiệt dung riêng
Φ :	Góc tạo phoi
K:	Hệ số thẩm nhiệt
$\Delta F_c, \Delta F_t$:	Áp lực tiếp tuyến và pháp tuyến trên vùng mòn mặt sau
μ :	Hệ số ma sát trên vùng ma sát thông thường của mặt trước
r :	Bán kính mũi dao
hmin:	Chiều dày phoi nhỏ nhất
Ra, Rz:	Độ nhám bề mặt khi tiện
PVD:	Phủ bay hơi vật lý
CVD:	Phủ bay hơi hóa học
DDTN:	Dung dịch tưới nguội.

DANH MỤC HÌNH VẼ VÀ ĐỒ THỊ

Hình 1.1. Sơ đồ hóa miền tạo phoi.....	4
Hình 1.2.: Các dạng phoi	6
Hình 1.3: Hiện tượng lẹo dao	6
Hình 1.4. Sơ đồ hình thành bề mặt gia công và phoi khi cắt có lẹo dao.....	7
Hình 1.5. Cơ chế hình thành dạng phoi ổn định: Trượt tập trung trên mặt phẳng (a), vùng trượt tạo thành mảng (b), vùng trượt mở rộng bên dưới bề mặt gia công (c).	9
Hình 1.6. Các dạng phoi phân đoạn: phoi lượn sóng (a) và phoi răng cưa (b).....	9
Hình 1.7. Sơ đồ các giai đoạn của quá trình tạo phoi do trượt cục bộ	11
trong cắt kim loại.	11
Hình 1.8: Biến dạng phoi	12
Hình 1.9: Quan hệ giữa tốc độ cắt và biến dạng của phoi	13
Hình 1.10: Quan hệ giữa chiều dày cắt và biến dạng của phoi	14
Hình 1.11: Quan hệ giữa góc trước và biến dạng của phoi	14
Hình 1.12 Quan hệ giữa bán kính mũi dao r và biến dạng của phoi	15
Hình 1.13: Ảnh hưởng của φ đến biến dạng phoi	15
Hình 1.14. Khả năng chịu tải trọng của lớp phủ cứng trên nền mềm hơn.....	22
Hình 2.1. Sơ đồ 3 vùng ma sát của Shaw, Ber và Maiman	26
Hình 2.2. Mòn mặt sau.....	29
Hình 2.3. Mòn mặt trước.....	30
Hình 2.4. Mòn đồng thời cả mặt trước và mặt sau.....	30
Hình 2.5. Ảnh hưởng của vận tốc cắt đến cơ chế mòn khi cắt liên tục.....	31
Hình 2.6. Ảnh hưởng của vận tốc cắt đến cơ chế mòn khi cắt gián đoạn.....	32
Hình 2.7. Sơ đồ thể hiện 3 giai đoạn mòn mặt trước của dụng cụ thép gió phủ TiN.....	35
Hình 3.1: Kết quả xử lý giữ liệu Ra.	45
Hình 3.2: Biểu đồ mức độ ảnh hưởng của V và S đến nhám bề mặt.	45
Hình 3.3: Biểu đồ bề mặt chỉ tiêu quan hệ giữa vận tốc, lượng chạy dao và nhám bề mặt. (Sử dụng phần mềm Matlab để vẽ biểu đồ quan hệ)	46
Hình 3.4: Kết quả xử lý giữ liệu lượng mòn.....	47
Hình 3.5: Biểu đồ mức độ ảnh hưởng của V và S đến lượng mòn U.	48

Hình 3.6: Biểu đồ bề mặt chỉ tiêu quan hệ giữa vận tốc, lượng chạy dao và lượng mòn. (Sử dụng phần mềm Matlab để vẽ biểu đồ quan hệ).....	48
Hình 3.9. Ảnh phân tích EDX vùng đen trên phần cắt của dao trên kính hiển vi điện tử	49
Hình 3.10. Ảnh phân tích EDX vùng trắng trên phần cắt của dao trên kính hiển vi điện tử.....	50
Hình 3.11 a: Kết quả chụp lượng mòn mặt trước qua các thí nghiệm thứ 1.	50
Hình 3.11 b: Kết quả chụp lượng mòn mặt trước qua các thí nghiệm thứ 2.	51
Hình 3.11 c,d,e: Kết quả chụp lượng mòn mặt trước qua các thí nghiệm thứ 3,4,5.	51
Hình 3.11 f,g,h và i: Kết quả chụp lượng mòn mặt trước qua các thí nghiệm thứ 6,7,8 và 9.	52
Hình 3.12: Kết quả chất lượng bề mặt trước qua các thí nghiệm.	53

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 1.1. Dữ liệu thị trường thế giới về phủ bay hơi cho dụng cụ trong lĩnh vực tạo hình và cắt vật liệu	17
Bảng 3.1: Thành phần hóa học thép 9XC.....	40

PHẦN MỞ ĐẦU

1. Tên đề tài nghiên cứu:

“Nghiên cứu ảnh hưởng của chế độ cắt tới chất lượng bề mặt khi tiện tinh thép 9XC bằng dao hợp kim cứng phủ CVD”

2. Giới thiệu

Trong ngành công nghiệp gia công cơ khí, chất lượng bề mặt là một chỉ tiêu đặc biệt quan trọng trong đánh giá, nghiệm thu sản phẩm. Vì nó ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng làm việc, độ bền, độ bền mỏi cũng như tuổi thọ của chi tiết máy. Để đạt được chất lượng bề mặt theo yêu cầu, sau khi gia công cứng thường có công đoạn mài, đánh bóng. Việc làm này tốn khá nhiều thời gian và công sức. Nâng cao chất lượng bề mặt sau khi gia công cứng có thể dẫn đến giảm thời gian, thậm chí loại bỏ được công đoạn này

Tiện cứng là nguyên công tiện các chi tiết đã qua tôi (thường là thép hợp kim) có độ cứng cao khoảng từ 40 – 60 HRC được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp ô tô, chế tạo bánh răng, vòng ổ, dụng cụ, khuôn mẫu vv... Tiện cứng được sử dụng thay mài khi gia công chính xác các chi tiết máy có tỉ số trên đường kính nhỏ, các chi tiết có hình dạng phức tạp và không nhất thiết phải sử dụng dung dịch trơn nguội. Tiện cứng cho độ chính xác cao và nhám bề mặt tương đương với mài nhưng tiện có khả năng tạo nên lớp bề mặt có ứng suất dư nén làm tăng tuổi thọ về mỏi của chi tiết máy trong các tiếp xúc lăn khi sử dụng, cho năng suất cao hơn mài với đầu tư ban đầu thấp hơn nhiều. Tiện cứng thường dùng trong nguyên công tiện tinh với độ chính xác ngang mài nên các yêu cầu về độ chính xác, độ cứng vững của hệ thống công nghệ rất khắt khe.

Việc áp dụng tiện cứng thay cho mài đang trở nên khá phổ biến trên thế giới bởi những ưu điểm nổi bật của nó, nhất là hiện nay vấn đề môi trường đang được sự quan tâm đặc biệt của toàn thế giới. Ở nước ta, tiện cứng đã và đang được áp dụng và phát triển khá mạnh, các chi tiết như con lăn trong các dây truyền cán thép, chày cối đập thuốc, vòng ổ... cũng đã được gia công lần cuối bằng tiện cứng thay cho mài.

Vì những lý do trên trong gia công lần cuối so với mài, tiện cứng ngày càng được các nhà sản xuất yêu thích hơn