

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

NGUYỄN THỊ THỦY

**NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA ĐỘ CỨNG VẬT
LIỆU GIA CÔNG (9XC) ĐẾN CHẤT LƯỢNG BỀ MẶT
KHI TIỆN CỨNG**

Chuyên ngành: Kỹ thuật cơ khí

Thái Nguyên - 2014

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

Nguyễn Thị Thủy

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 chế tạo – Trường Cao đẳng nghề Việt – Đức Vĩnh Phúc, 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 giám đốc, cán bộ công nhân viên công ty trách nhiệm hữu hạn cơ khí chính xác Việt Nam 1- Vĩnh Phúc 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

Nguyễn Thị Thủy

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	i
DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT	vi
DANH MỤC HÌNH VẼ VÀ ĐỒ THỊ	viii
DANH MỤC BẢNG BIỂU	x
PHẦN MỞ ĐẦU.....	1
1. Tính cấp thiết của đề tài	1
2. Mục tiêu nghiên cứu.....	2
3. Dự kiến các kết quả đạt được	2
4. Phương pháp nghiên cứu.....	2
Chương 1. TỔNG QUAN VỀ QUÁ TRÌNH CẮT KIM LOẠI	3
1.1. Đặc điểm của quá trình tạo phoi khi tiện	3
1.2. Đặc điểm của quá trình tạo phoi khi tiện cứng	6
1.2.1. Các hình thái phoi khi cắt kim loại	7
1.2.2 Cơ chế hình thành phoi khi tiện cứng	9
1.3. Các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng bề mặt chi tiết gia công khi tạo phoi	11
1.3.1. Hiện tượng biến dạng phoi.....	11
1.3.2. Những yếu tố ảnh hưởng đến biến dạng phoi	12
1.4. Định hướng nghiên cứu.....	16
Chương II: CHẤT LƯỢNG LỚP BỀ MẶT SAU GIA CÔNG CƠ	17
2.1. Khái niệm chung về lớp bề mặt	17
2.2. Bản chất của lớp bề mặt	17
2.3. Tính chất lý hoá của lớp bề mặt	18
2.3.1. Lớp biến dạng.....	18
2.3.2. Lớp Beilbly	19
2.3.3. Lớp tương tác hóa học.....	19
2.3.4. Lớp hấp thụ hóa học.....	19
2.3.5. Lớp hấp thụ vật lý	20
2.4. Tính chất cơ lý của lớp bề mặt gia công	20
2.4.1. Hiện tượng biến cứng của lớp bề mặt	20

2.4.2. Ứng suất dư trong lớp bề mặt.....	21
2.4. Các chỉ tiêu đánh giá chất lượng bề mặt khi tiện cứng	22
2.4.1. Độ nhám bề mặt và phương pháp đánh giá.....	22
2.4.1.1. Độ nhám bề mặt	22
2.4.1.2. Phương pháp đánh giá độ nhám bề mặt.....	25
2.4.2. Tính chất cơ lý lớp bề mặt sau gia công cơ.....	26
2.4.2.1. Hiện tượng biến cứng của lớp bề mặt	26
2.4.2.2. Ứng suất dư trong lớp bề mặt.....	29
2.4.2.3. Đánh giá mức độ, chiều sâu lớp biến cứng và ứng suất dư	32
2.5. Các nhân tố ảnh hưởng đến độ nhám bề mặt khi tiện cứng	33
2.5.1. Ảnh hưởng của các thông hình học của dụng cụ cắt.....	33
2.5.2. Ảnh hưởng của tốc độ cắt	34
2.5.3. Ảnh hưởng của lượng chạy dao	35
2.5.4. Ảnh hưởng của chiều sâu cắt	36
2.5.5. Ảnh hưởng của vật liệu gia công	36
2.5.6. Ảnh hưởng của rung động trong hệ thống công nghệ.....	36
2.6. Kết luận	37
Chương 3: DỤNG CỤ CẮT PHỦ BAY HƠI.....	38
3.1. Tổng quan về phủ bay hơi.....	38
3.1.1. Phủ CVD	39
3.1.1.1. Định nghĩa.....	39
3.1.1.2. Đặc trưng của phủ CVD.....	40
3.1.2. Phủ PVD.....	40
3.2. Vật liệu lớp phun phủ.....	42
3.3. Kết luận	47
Chương 4. NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG ĐỘ CỨNG THÉP 9XC ĐẾN CHẤT LƯỢNG BỀ MẶT KHI TIỆN CỨNG	48
4.1. THÍ NGHIỆM	48
4.1.1. Yêu cầu đối với hệ thống thí nghiệm:	48
4.1.2. Mô hình thí nghiệm.....	48

4.1.3. Thiết bị thí nghiệm.....	48
4.1.3.1. Máy	48
4.1.3.2. Dao	50
4.1.3.3. Phôi	50
4.1.3.4. Chế độ cắt.....	51
4.1.4. Thiết bị đo	51
4.1.4.1. Máy đo độ nhám bề mặt.....	51
4.1.4.2. Kính hiển vi điện tử.....	52
4.2. Trình tự thí nghiệm	52
4.2.1. Chuẩn bị	52
4.2.2. Trình tự thí nghiệm	52
4.3. Kết quả thí nghiệm	53
4.3.1. Bảng thông số nhám bề mặt	53
4.2. 2. Các hình ảnh chụp về mòn dao và bề mặt phôi sau khi gia công	54
4.4. Phân tích kết quả thí nghiệm.....	58
4.4.1. Phân tích chất lượng bề mặt phôi thép 9XC ở các độ cứng khác nhau và các lần cắt khác nhau.....	58
4.4.1.1. Phân tích nhám bề mặt.....	58
4.4.1.2. Phân tích các hình ảnh chụp topography bề mặt.....	58
4.4.1.3. Kết luận	59
4.4.2. Phân tích cơ chế mòn mảnh dao	59
4.4.2.1. Phân tích thí nghiệm.....	59
4.4.1.2. Kết quả thí nghiệm mòn dụng cụ	60
4.4.2.3. Kết luận	62
4.6. Hướng nghiên cứu tiếp theo của đề tài	64
TÀI LIỆU THAM KHẢO	65

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

DANH MỤC HÌNH VẼ VÀ ĐỒ THỊ

Hình 1.1. Sơ đồ hóa miền tạo phoi.....	3
Hình 1.2.: Các dạng phoi.....	5
Hình 1.3: Hiện tượng lẹo dao.....	5
Hình 1.4. a, Sơ đồ hình thành bề mặt gia công và phoi khi cắt có lẹo dao.....	6
Hình 1.4. 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)....	8
Hình 1.5. Các dạng phoi phân đoạn: phoi lượn sóng (a) và phoi răng cưa (b).....	9
Hình 1.6. Sơ đồ các giai đoạn của quá trình tạo phoi do trượt cục bộ.....	10
trong cắt kim loại.	10
Hình 1.7: Biến dạng phoi.....	11
Hình 1.8: Quan hệ giữa tốc độ cắt và biến dạng của phoi.....	12
Hình 1.9: Quan hệ giữa chiều dày cắt và biến dạng của phoi.....	13
Hình1.10: Quan hệ giữa góc trước và biến dạng của phoi.....	14
Hình1.10 Quan hệ giữa bán kính mũi dao r và biến dạng của phoi.....	14
Hình 1.11: Ảnh hưởng của φ đến biến dạng phoi.....	15
Hình vẽ 2.1. Chi tiết bề mặt vật rắn.....	18
Hình vẽ 2.2. Độ nhám bề mặt.....	22
Bảng 2.1. Các giá trị R_a , R_z và chiều dài chuẩn l với các cấp độ nhám bề mặt.....	24
Bảng 2.2. Mức độ và chiều sâu lớp biến cứng.....	26
của các phương pháp gia công cơ.....	26
Hình vẽ 2.3. Quan hệ giữa bán kính mũi dao và chiều sâu lớp biến cứng với các lượng chạy dao khác nhau (khi dao chưa bị mòn) [16].....	27
Hình vẽ 2.4. Quan hệ giữa vận tốc cắt với chiều sâu lớp biến cứng ứng với các lượng mòn mặt sau khác nhau của dao tiện [16].....	28
Hình vẽ 2.5. Quan hệ giữa bán kính mũi dao, chiều sâu cắt.....	31
và ứng suất dư lớp bề mặt.....	31
Hình vẽ 2.6. Ảnh hưởng của thông số hình học của dao tiện.....	34
tới độ nhám bề mặt.....	34
Hình vẽ 2.7. Ảnh hưởng của tốc độ cắt tới độ nhám bề mặt khi gia công thép.....	34
Hình vẽ 2.8. Ảnh hưởng của tốc độ cắt tới độ nhám bề mặt khi gia công thép.....	35
Hình 3.1. Khả năng chịu tải trọng của lớp phủ cứng trên nền mềm hơn.....	45

Hình 4.1. Mô hình thí nghiệm.....	48
Hình 4.2. Máy tiện CTX - 310	48
Hình 4.3. Hình ảnh thân dao	50
Hình 4.5. Hình ảnh mảnh dao và mẫu phôi (Độ cứng 40÷ 45 HRC) khi cắt lần thứ nhất chụp trên kính hiển vi điện tử:	54
Hình 4.6. Hình ảnh mảnh dao và mẫu phôi (Độ cứng 40÷ 45 HRC) khi cắt lần thứ hai chụp trên kính hiển vi điện tử:	54
Hình 4.7. Hình ảnh mảnh dao và mẫu phôi (Độ cứng 50÷55 HRC) khi cắt lần thứ nhất chụp trên kính hiển vi điện tử:	55
Hình 4.8. Hình ảnh mảnh dao và mẫu phôi (Độ cứng 50÷55 HRC) khi cắt lần thứ hai chụp trên kính hiển vi điện tử:	55
Hình 4.9. Hình ảnh mảnh dao và mẫu phôi (Độ cứng 50÷55 HRC) khi cắt lần thứ ba chụp trên kính hiển vi điện tử:	56
Hình 4.10. Hình ảnh mảnh dao và mẫu phôi (Độ cứng 57÷60 HRC) khi cắt lần thứ nhất chụp trên kính hiển vi điện tử:	56
Hình 4.11. Hình ảnh mảnh dao và mẫu phôi (Độ cứng 57÷60 HRC) khi cắt lần thứ hai chụp trên kính hiển vi điện tử:	57
Hình 4.13. Đồ thị quan hệ giữa độ cứng phôi và nhám bề mặt	58
ở các lần cắt khác nhau	58
Hình 4.14. Ảnh phân tích EDX (vùng đen) trên phần cắt của dao trên kính hiển vi điện tử.....	61

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 2.1. Các giá trị Ra, Rz và chiều dài chuẩn l với các cấp độ nhám bề mặt.....	24
Bảng 2.2. Mức độ và chiều sâu lớp biến cứng.....	26
của các phương pháp gia công cơ	26
Bảng 3.1. Dữ liệu thị trường thế giới về phủ bay hơi cho dụng cụ.....	38
trong lĩnh vực tạo hình và cắt vật liệu.....	38
Bảng 4.1. Bảng thông số kỹ thuật của máy.....	49
Bảng 4.2. Thành phần hóa học thép 9XC	51
Bảng 4.3. Kết quả đo nhám bề mặt phôi ở các độ cứng khác nhau	53