

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP

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

NGHIÊN CỨU CHẤT LƯỢNG
BỀ MẶT GIA CÔNG KHÍ MÀI THÉP SUJ2
BẰNG ĐÁ MÀI CBN TRÊN MÁY MÀI PHẪNG

NGUYỄN THỊ LINH

THÁI NGUYÊN, 2009

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP

NGUYỄN THỊ LINH

**NGHIÊN CỨU CHẤT LƯỢNG
BỀ MẶT GIA CÔNG KHI MÀI THÉP SUJ2
BẰNG ĐÁ MÀI CBN TRÊN MÁY MÀI PHẪNG**

CHUYÊN NGÀNH: CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC

KHOA SAU ĐẠI HỌC

TS. NGÔ CƯỜNG

TS. NGUYỄN VĂN HÙNG

Thái nguyên, 2009

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan các số liệu và kết quả nêu trong Luận văn là trung thực và chưa từng được ai công bố trong bất kỳ một công trình nào khác. Trừ các phần tham khảo đã được nêu rõ trong Luận văn.

Tác giả

Nguyễn Thị Linh

LỜI CẢM ƠN

Tác giả xin chân thành cảm ơn Thầy giáo - TS. Ngô Cường, người đã hướng dẫn và giúp đỡ tận tình từ định hướng đề tài, tổ chức thực nghiệm đến quá trình viết và hoàn chỉnh Luận văn.

Tác giả bày tỏ lòng biết ơn đối với Ban lãnh đạo và Khoa Sau đại học của Trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp đã tạo điều kiện thuận lợi để hoàn thành bản Luận văn này.

Tác giả cũng chân thành cảm ơn Ban lãnh đạo Trường Cao đẳng Kinh tế - Kỹ thuật Thái Nguyên đã giúp đỡ tác giả thực hiện thí nghiệm tại Xưởng thực tập của trường.

Tác giả bày tỏ lòng biết ơn đối với các nhà khoa học của Viện Khoa học vật liệu Hà Nội, Viện Vật lý kỹ thuật - Trường Đại học Bách khoa Hà Nội đã tận tình giúp đỡ trong quá trình xử lý kết quả thí nghiệm.

Do năng lực bản thân còn nhiều hạn chế nên Luận văn không tránh khỏi sai sót, tác giả 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 Thị Linh

MỤC LỤC

	Trang
PHẦN MỞ ĐẦU	1
1. Tính cấp thiết của đề tài	1
2. Ý nghĩa của đề tài	2
3. Đối tượng, mục đích, phương pháp và nội dung nghiên cứu	3
Chương 1: CHẤT LƯỢNG BỀ MẶT GIA CÔNG BẰNG	
PHƯƠNG PHÁP MÀI	4
1.1. Đặc điểm của quá trình mài	4
1.2. Chất lượng bề mặt gia công bằng phương pháp mài	5
1.2.1. Các yếu tố đặc trưng của chất lượng bề mặt gia công bằng phương pháp mài	5
1.2.1.1. Độ nhám bề mặt và các yếu tố ảnh hưởng đến độ nhám bề mặt	5
1.2.1.2. Độ sóng bề mặt và các yếu tố ảnh hưởng tới độ sóng bề mặt	7
1.2.1.3. Cấu trúc lớp kim loại bề mặt và các yếu tố ảnh hưởng tới cấu trúc lớp kim loại bề mặt	8
1.2.1.4. Ứng suất dư bề mặt và các yếu tố ảnh hưởng tới ứng suất dư bề mặt	10
1.2.2. Các phương pháp đánh giá chất lượng bề mặt gia công	11
1.2.2.1. Các phương pháp đánh giá độ nhám bề mặt gia công	11
1.2.2.2. Phương pháp đánh giá độ cứng lớp bề mặt của vật liệu gia công	11
1.2.2.3. Phương pháp đánh giá cấu trúc lớp kim loại bề mặt gia công	12
1.2.2.4. Các phương pháp đánh giá ứng suất dư bề mặt gia công	12
1.3. Kết luận Chương 1	29
Chương 2: CHẤT LƯỢNG BỀ MẶT GIA CÔNG KHI MÀI	
BẰNG ĐÁ CBN	30
2.1. Đặc tính của đá mài CBN	30
2.1.1. Độ cứng	30
2.1.2. Tính chống mài mòn	31
2.1.3. Tính dẫn nhiệt	32

2.1.4. Độ bền nén	34
2.1.5. Lực cắt	34
2.1.6. Rung động	36
2.2. Một số nghiên cứu về ảnh hưởng của các yếu tố đến chất lượng bề mặt gia công khi mài bằng đá mài CBN	37
2.2.1. Ảnh hưởng đến độ nhám bề mặt mài	37
2.2.1.1. Ảnh hưởng của loại dung dịch tron nguội và công nghệ tưới nguội	37
2.2.1.2. Ảnh hưởng của vận tốc đá mài	39
2.2.1.3. Ảnh hưởng của lượng chạy dao	40
2.2.1.4. Ảnh hưởng của độ hạt đá mài	41
2.2.2. Ảnh hưởng đến cấu trúc lớp bề mặt mài	42
2.2.3. Ảnh hưởng đến ứng suất dư lớp bề mặt mài	43
2.3. Kết luận Chương 2	45
2.4. Xác định hướng nghiên cứu của luận văn	45
Chương 3: THỰC NGHIỆM NGHIÊN CỨU CHẤT LƯỢNG BỀ MẶT GIA CÔNG KHI MÀI THÉP SUJ2 BẰNG ĐÁ Al_2O_3 VÀ CBN	48
3.1. Mục đích nghiên cứu thực nghiệm	48
3.2. Xây dựng quy hoạch thực nghiệm	48
3.2.1. Chọn loại quy hoạch thực nghiệm và dạng mô hình hồi quy thực nghiệm	48
3.2.2. Xây dựng mô hình hồi quy thực nghiệm	50
3.2.3. Kiểm tra mô hình hồi quy thực nghiệm	51
3.2.3.1. Kiểm tra độ tương thích của mô hình theo chuẩn Fisher	51
3.2.3.2. Kiểm tra mức ý nghĩa của các hệ số hồi quy	52
3.2.3.3. Kiểm tra khả năng làm việc của mô hình	54
3.3. Mô tả hệ thống thí nghiệm	56
3.3.1. Vật liệu thí nghiệm	56
3.3.2. Đá mài	56

3.3.3. Sửa đá mài	57
3.3.4. Tươi nguội	57
3.3.5. Máy thí nghiệm	57
3.3.6. Thiết bị đo	57
3.4. Số liệu thí nghiệm và kết quả xử lý số liệu thí nghiệm	58
3.4.1. Ảnh hưởng của chế độ cắt đến độ nhám bề mặt	58
3.4.2. Hình thái bề mặt gia công	59
3.4.3. Cấu trúc lớp kim loại bề mặt gia công	60
3.4.4. Ứng suất dư bề mặt gia công	61
3.5. Thảo luận kết quả	65
3.5.1. Ảnh hưởng của chế độ cắt đến độ nhám bề mặt gia công	65
3.5.2. Hình thái bề mặt gia công	66
3.5.3. Cấu trúc lớp kim loại bề mặt gia công	66
3.5.4. Ứng suất dư bề mặt	67
3.6. Kết luận Chương 3	68
KẾT LUẬN CHUNG	69
TÀI LIỆU THAM KHẢO	70

DANH MỤC CÁC KÍ HIỆU CHÍNH

Ký hiệu	Ý nghĩa	Đơn vị
R_a	Sai lệch profin trung bình cộng	μm
R_z	Chiều cao nhấp nhô tế vi	μm
V_{ct}	Tốc độ của chi tiết gia công	m/ph
V_d	Tốc độ của đá mài	m/ph
t	Chiều sâ khi mài	mm
D_e	Đường kính tương đương của đá mài	mm
a_z	Chiều sâu cắt của hạt mài	mm
S_d	Lượng chạy dao dọc	m/ph
S_{sd}	Lượng chạy dao dọc khi sửa đá	m/ph
t_{sd}	Chiều sâu cắt khi sửa đá	mm
σ	Ứng suất dư	MPa

DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU

TT	Bảng số	Nội dung	Trang
1	2.1	Một vài số liệu về hệ số dẫn nhiệt của đá mài CBN và Al_2O_3	32
2	2.2	Hệ số dẫn nhiệt lý thuyết và thực nghiệm của đá CBN và Al_2O_3	33
3	2.3	Nhiệt độ khi mài khô bằng đá mài Al_2O_3 và CBN	33
4	2.4	Nhiệt độ khi mài ướt bằng đá mài Al_2O_3 và CBN	33
5	2.5	Giá trị của R_w khi mài bằng đá mài CBN và Al_2O_3	43
6	3.1	Ma trận kế hoạch tựa D tối ưu đối xứng với 3 thông số ảnh hưởng	49
7	3.2	Tỷ lệ các nguyên tố của thép SUJ2	56
8	3.3	Kí hiệu tương đương mác thép SUJ2 của các nước	56
9	3.4	Kết quả thực nghiệm ảnh hưởng của chế độ cắt đến độ nhám bề mặt khi mài thép SUJ2 bằng đá CBN	58
10	3.5	Độ nhám bề mặt của thép SUJ2 khi mài bằng đá Al_2O_3 và CBN	59
11	3.6	Các giá trị của d tương ứng với $\sin^2\psi$	62

DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ

TT	Hình số	Nội dung	Trang
1	1.1	Sự hình thành độ nhám bề mặt mài	5
2	1.2	Ảnh SEM bề mặt mài	6
3	1.3	Sự tán xạ nhất quán từ một electron đến điểm P	17
4	1.4	Nhiều xạ tia X với một tinh thể	18
5	1.5	Nhiều xạ từ một mặt phẳng	20
6	1.6	Hệ tọa độ mẫu và hệ tọa độ thí nghiệm	22
7	1.7a	Trạng thái tuyến tính của d đối với $\sin^2\psi$	23
8	1.7b	Sự tách đôi góc ψ trong trạng thái của d đối với $\sin^2\psi$	23
9	1.7c	Trạng thái dao động của d đối với $\sin^2\psi$	23
10	1.8	Các trục tinh thể và hướng của chúng đối với hệ tọa độ thí nghiệm và hệ tọa độ mẫu	26
11	2.1	Độ cứng của các loại hạt mài	31
12	2.2	So sánh tính chống mài mòn của CBN với các vật liệu hạt mài khác	31
13	2.3	Lực cắt khi mài thép ổ lăn AISI 52100 bằng đá CBN	34
14	2.4	Lực cắt khi mài bằng các loại đá khác nhau	35
15	2.5	Ảnh hưởng của vận tốc đá đến lực cắt khi mài bằng đá CBN	36
16	2.6	Ảnh hưởng của loại dung dịch trơn nguội và công nghệ tưới nguội đến độ nhám bề mặt mài	38
17	2.7	Độ nhám bề mặt khi mài bằng đá CBN với các loại dung dịch trơn nguội khác nhau	39
18	2.8	Ảnh SEM trạng thái bề mặt khi mài bằng đá mài CBN với vận tốc đá khác nhau	39
19	2.9	Ảnh hưởng của vận tốc đá đến độ nhám bề mặt khi mài bằng đá mài CBN.	40
20	2.10	Ảnh hưởng của lượng chạy dao đến độ nhám bề mặt khi mài bằng đá CBN.	40