

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP

NGUYỄN THÀNH CHUNG

**NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG MỘT SỐ THÔNG
SỐ CÔNG NGHỆ ĐẾN ĐỘ NHÁM, ĐỘ KHÔNG
TRÒN CHI TIẾT KHI MÀI VÔ TÂM THÉP 20X
THÂM CÁC BON**

LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT

Mã số: 62520103

Thái Nguyên - 2015

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

NGUYỄN THÀNH CHUNG

**NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG MỘT SỐ THÔNG SỐ
CÔNG NGHỆ ĐẾN ĐỘ NHÁM, ĐỘ KHÔNG TRÒN CHI
TIẾT KHI MÀI VÔ TÂM THÉP 20X THẨM CÁC BON**

CHUYÊN NGÀNH: KỸ THUẬT CƠ KHÍ

LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT

**KHOA CHUYÊN MÔN
TRƯỞNG KHOA**

HƯỚNG DẪN KHOA HỌC

TS.Ngô Cường

PHÒNG ĐÀO TẠO

Thái Nguyên - 2015

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 Thành Chung

LỜI CẢM ƠN

Tác giả bày tỏ lòng biết 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 xin chân thành cảm ơn Ban lãnh đạo Trường Cao đẳng công nghiệp Việt Bắc -Vinacomin, 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 xin chân thành cảm ơn Thầy giáo Đỗ Đức Trung –Giáo viên trường CĐ Kinh tế kỹ thuật Thái Nguyên, cùng các Cán bộ kỹ thuật của công ty cổ phần Cơ khí Phổ Yên đã tạo điều kiện giúp đỡ tôi hoàn thành 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 Thành Chung

MỤC LỤC

	Trang
CHƯƠNG I: TỔNG QUAN VỀ PHƯƠNG PHÁP MÀI VÔ TÂM	10
1.1. Đặc điểm của quá trình mài	10
1.2. Mô hình quá trình mài vô tâm	11
1.3. Ưu điểm phạm vi ứng dụng của phương pháp mài vô tâm	11
1.4. Sơ đồ mài vô tâm chạy dao hướng kính	12
1.4.1. Nguyên lý hình thành bề mặt	13
1.4.2. Chiều sâu cắt	14
1.4.3. Chiều dài tiếp xúc	15
1.4.3.1. Chiều dài tiếp xúc hình học	15
1.4.3.2. Chiều dài tiếp xúc động học	15
1.4.4. Đường kính đá mài tương đương	16
1.4.5. Chiều dày phoi tương đương	17
1.4.6. Lượng chạy dao hướng kính	17
1.4.7. Tốc độ đá mài	17
1.4.8. Tốc độ chi tiết	18
1.4.9. Chiều cao tâm chi tiết	18
1.4.10. Lượng dịch chuyển tâm chi tiết	18
1.5. Động lực học quá trình mài	19
1.5.1. Hệ thống động lực học	19
1.5.2. Công suất	21
1.5.3. Tốc độ bóc vật liệu	21
1.5.4. Năng lượng riêng	21
1.6. Một số dạng sai hỏng thường gặp khi mài vô tâm chạy dao hướng kính và các nguyên nhân chính	22
1.6.1. Độ nhám bề mặt	22
1.6.2. Độ không tròn	22
1.6.3. Kích thước đường kính không ổn định	22
1.6.4. Độ ô van	22
1.6.5. Độ đa cạnh	23
1.6.6. Độ côn	23

1.6.7. Độ tang trống	23
1.6.8. Độ yên ngựa	23
1.6.9. Độ sóng bề mặt	23
1.6.10. Vết cào xước trên bề mặt gia công	23
1.6.11. Vết cháy trên bề mặt gia công	24
1.7. Một số hướng nghiên cứu về phương pháp mài vô tâm	24
1.7.1 Một số nghiên cứu về nhám bề mặt của chi tiết khi mài vô tâm	25
1.7.1.1. Ảnh hưởng của phương pháp mài đến nhám bề mặt	25
1.7.1.2. Ảnh hưởng của phương pháp sửa đá mài đến nhám bề mặt	25
1.7.1.3. Ảnh hưởng của một số thông số công nghệ đến nhám bề mặt	26
1.7.2. Một số nghiên cứu độ không tròn của bề mặt chi tiết	28
1.7.2.1. Ảnh hưởng của phương pháp sửa đá dẫn đến độ không tròn	28
1.7.2.2. Ảnh hưởng của độ chính xác biên dạng đá dẫn đến độ không tròn	28
1.7.2.3. Ảnh hưởng của góc cao tâm, góc nghiêng bề mặt thanh tỳ đến độ không tròn	29
1.7.2.4. Ảnh hưởng của một số thông số công nghệ	32
1.7.3 Một số nghiên cứu về mô phỏng	32
1.8. Kết luận chương 1	33
1.9. Xác định hướng nghiên cứu	34

**CHƯƠNG II : NGHIÊN CỨU THỰC NGHIỆM ẢNH HƯỞNG
CỦA MỘT SỐ THÔNG SỐ CÔNG NGHỆ CỦA QUÁ TRÌNH MÀI
VÔ TÂM CHẠY DAO HƯỚNG KÍNH ĐẾN ĐỘ NHÁM VÀ ĐỘ
KHÔNG TRÒN CỦA BỀ MẶT CHI TIẾT**

2.1 Mục đích nghiên cứu thực nghiệm	37
2.2 Hệ thống thí nghiệm	37
2.2.1 Máy thí nghiệm	37
2.2.2 Vật liệu thí nghiệm	37
2.2.3 Đá mài thí nghiệm	38
2.2.4 Công nghệ tron nguội	38

2.2.5 Thiết bị đo	38
2.2.5.1. Thiết bị đo độ tròn	39
2.2.5.2. Thiết bị đo độ nhám bề mặt	39
2.2.5.3 Một số điều kiện khác	40
2.3 Nghiên cứu thực nghiệm một số thông số công nghệ ảnh hưởng đến độ nhám, độ tròn của bề mặt chi tiết khi mài vô tâm chạy dao hướng kính thép 20X, thấm các bon.	40
2.3.1 Ảnh hưởng của góc cao tâm của chi tiết	40
2.3.2. Ảnh hưởng của lượng chạy dao dọc khi sửa đá mài	42
2.3.3. Ảnh hưởng của lượng chạy hướng kính	44
2.3.4. Ảnh hưởng của vận tốc đá dẫn	46
2.4. Kết luận chương 2	48

CHƯƠNG III: NGHIÊN CỨU MÔ PHỎNG ẢNH HƯỞNG CỦA MỘT SỐ THÔNG SỐ CÔNG NGHỆ CỦA QUÁ TRÌNH MÀI VÔ TÂM CHẠY DAO HƯỚNG KÍNH ĐẾN ĐỘ KHÔNG TRÒN CỦA BỀ MẶT CHI TIẾT

3.1. Mục đích nghiên cứu mô phỏng	49
3.2. Phương pháp mô phỏng của W. B. Rowe	49
3.3. Giao diện chương trình mô phỏng	53
3.3.1 Điều kiện mô phỏng	53
3.3.2 Tiến hành mô phỏng	54
3.3.2.1 Mô phỏng với sự thay đổi góc cao tâm	54
3.3.2.2 Mô phỏng với sự thay đổi lượng chạy dao hướng kính	55
3.3.2.3 Mô phỏng với sự thay đổi số vòng quay đá dẫn	57
3.4 Kết luận chương 3	58

KẾT LUẬN CHUNG	59
TÀI LIỆU THAM KHẢO	
PHỤ LỤC	

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_{dm}	Vận tốc cắt của đá mài	m/s
a_e	Chiều sâu khi mài	mm
D_e	Đường kính tương đương của đá mài	mm
γ	Góc nghiêng thanh tỳ	Độ
β	Góc gá cao tâm	Độ
h_p	Chiều cao tâm chi tiết	mm
Δ	Sai số độ không tròn	μm
Δ_{tn}	Sai số độ không tròn thí nghiệm	μm
Δ_{mp}	Sai số độ không tròn chương trình mô phỏng	μm
d_{dm}	Đường kính đá mài	mm
d_{ct}	Đường kính chi tiết	mm
d_{dd}	Đường kính đá dẫn	mm
S_{sd}	Lượng chạy dao dọc khi sửa đá mài	mm/phút
n_{dd}	Vận tốc quay của đá dẫn	Vòng/phút
S_k	Lượng chạy dao hướng kính	$\mu\text{m/s}$
n_d/n_{ct}	Tỉ lệ tốc độ đá mài /tốc độ chi tiết	
n_{ct}	Tốc độ quay của chi tiết	Vòng/phút
t	Chiều sâu cắt	μm
P	Công suất khi mài	J
E_c	Năng lượng riêng khi mài	J/mm^3
h_{eq}	Chiều dày phoi tương đương	mm
C_i	Độ lớn của vấu lỗi thứ i trên chi tiết	μm
V_{ct}	Vận tốc chi tiết	m/s
α_g	Góc giữa pháp tuyến chung của đá mài - chi tiết và pháp tuyến chung của thanh tỳ - chi tiết.	Độ
ψ	góc giữa pháp tuyến chung của thanh tỳ - chi tiết và pháp tuyến chung của đá dẫn - chi tiết.	Độ
v_{dd}	Vận tốc đá dẫn	m/ph
R_{dm}	Bán kính đá mài	mm

DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU

TT	Bảng số	Nội dung	Trang
1	1.1	Giá trị góc cao tâm $\beta(^{\circ})$	26
2	1.2	Giá trị vận tốc đá dẫn $v_{dd} (m / ph)$	26
3	1.3	Giá trị lượng chạy dao hướng kính $S_k (mm / s)$	27
4	1.4	Giá trị lượng chạy dao dọc khi sửa đá mài $S_{sd} (mm / ph)$	27
5	1.5	Giá trị tối ưu của góc cao tâm	30
6	1.6	Một số công thức xác định h, β	31
7	2.1	Thành phần hóa học của thép 20X sau khi thấm Cacbon [%]	38
8	2.2	Giá trị R_a và Δ khi thay đổi β	41
9	2.3	Giá trị R_a và Δ khi thay đổi S_{sd}	43
10	2.4	Giá trị R_a và Δ khi thay đổi S_k	44
11	2.5	Giá trị R_a và Δ khi thay đổi v_{dd}	46
12	3.1	Giá trị hệ số đàn hồi M được lựa chọn trong một số nghiên cứu	52
13	3.2	Các thông số có thể sử dụng làm thông số đầu vào của quá trình mô phỏng theo phương pháp của W. B. Rowe	53
14	3.3	Các thông số thông số đầu vào của chương trình mô phỏng.	53
15	3.4	Độ không tròn khi thí nghiệm và khi mô phỏng ứng với những giá trị khác nhau của β .	54
16	3.5	Độ không tròn khi thí nghiệm và khi mô phỏng ứng với những giá trị khác nhau của S_k .	56
17	3.6	Độ không tròn khi thí nghiệm và khi mô phỏng ứng với những giá trị khác nhau của v_{dd} .	57

DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ

TT	Hình số	Nội dung	Trang
1	1.1	Mô hình quá trình mài vô tâm	11
2	1.2	Sơ đồ mài vô tâm chạy dao hướng kính	13
3	1,3	Sơ đồ nghiên cứu sự hình thành bề mặt chi tiết khi mài vô tâm	13
4	1.4	Hệ thống động lực học	20
5	1.5	Độ nhám bề mặt khi mài vô tâm thông thường và mài vô tâm điện hóa thép SKD 61	25
6	1.6	Độ nhám bề mặt gia công khi sửa đá bằng hai loại đầu sửa đá khác nhau	25
7	1.7	Sửa đá dẫn bằng đĩa kim cương	28
8	1.8	Anh hưởng của góc cao tâm β và góc nghiêng thanh tỷ γ đến độ không tròn Δ trên chi tiết gia công	29
9	2.1	Mẫu thí nghiệm	38
10	2.2	Thước đo nồng độ dầu REF-511	38
11	2.3	Thiết bị đo độ không tròn	39
12	2.4	Máy đo độ nhám	39
13	2.5	Kết quả thực nghiệm ảnh hưởng của β đến Ra	41
14	2.6	Kết quả thực nghiệm ảnh hưởng của β đến Δ	42
15	2.7	Kết quả thực nghiệm ảnh hưởng của S_{sd} đến Ra	43
16	2.8	Kết quả thực nghiệm ảnh hưởng của S_{sd} đến Δ	43
17	2.9	Kết quả thực nghiệm ảnh hưởng của S_k đến Ra	45
19	2.10	Kết quả thực nghiệm ảnh hưởng của S_k đến Δ	45
20	2.11	Kết quả thực nghiệm ảnh hưởng của v_{dd} đến Ra	47
21	2.12	Kết quả thực nghiệm ảnh hưởng của v_{dd} đến Δ	47
22	3.1	Mô hình xây dựng phương trình cơ sở cho chương trình mô phỏng	49
23	3.2	Sự dịch chuyển tâm chi tiết do phôi không chính xác	50
24	3.3	Biểu đồ biểu diễn phương pháp mô phỏng của W. B.	52