

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP

NGUYỄN NGỌC HƯỜNG

**“NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA ĐƯỜNG  
KÍNH ĐÁ MÀI KHI THAY ĐẾN GIÁ THÀNH  
MÀI TRÒN NGOÀI”**

**LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT**

**CHUYÊN NGÀNH: CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY**

Thái Nguyên 2012

## MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN .....	5
LỜI CAM ĐOAN .....	6
DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU CHÍNH.....	7
DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ .....	9
DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU .....	10
PHẦN MỞ ĐẦU.....	11
1. Tính cấp thiết của đề tài.....	11
2. Mục đích nghiên cứu .....	12
3. Đối tượng nghiên cứu .....	12
4. Phương pháp nghiên cứu .....	13
5. Ý nghĩa của đề tài .....	13
5.1 . Ý nghĩa khoa học.....	13
5.2. Ý nghĩa thực tiễn .....	13
6. Nội dung của đề tài .....	13
Chương 1: GIỚI THIỆU .....	15
1.1. Giới thiệu về gia công mài và mài tròn ngoài .....	15
1.1.1. Mài và các đặc điểm cơ bản của mài .....	15
1.1.2. Khả năng công nghệ của mài .....	17
1.1.3. Các đặc điểm của mài tròn ngoài .....	21
1.1.3.1. Đặc điểm công nghệ .....	21
1.1.3.2. Yêu cầu về truyền động .....	24
1.1.3.3. Ưu, nhược điểm của phương pháp mài tròn ngoài .....	25
1.2. Các thông số cơ bản của quá trình mài tròn ngoài .....	26
1.2.1. Đá mài .....	26
1.2.1.1. Vật liệu hạt mài.....	27
1.2.1.2. Chất dính kết .....	28
1.2.1.3. Độ cứng của đá mài .....	30
1.2.1.4. Cỡ hạt của đá mài .....	31
1.2.1.5. Cấu trúc của đá mài .....	31
1.2.1.6. Hình dáng của đá mài .....	32
1.2.2. Chế độ bôi trơn- làm nguội khi mài .....	33
1.2.2.1. Vai trò của dung dịch trơn nguội trong gia công cắt gọt.....	33
1.2.2.2. Hiệu quả kinh tế của việc sử dụng dung dịch trơn nguội .....	34
1.2.2.3. Các đặc tính của dung dịch trơn nguội .....	35
1.2.2.4. Các phương pháp bôi trơn – làm nguội khi mài .....	35

1.2.3. Đường kính của đá .....	43
1.2.4. Sửa đá mài .....	43
1.2.5. Chế độ công nghệ .....	46
1.2.5.1. Chọn đá mài .....	46
1.2.5.2. Chọn chiều sâu cắt .....	46
1.2.5.3. Chọn lượng chạy dao dọc .....	47
1.2.5.4. Chọn tốc độ cắt khi mài .....	47
1.3. Kết luận.....	47
Chương 2.....	49
<b>TỔNG QUAN VỀ TỐI ƯU HÓA QUÁ TRÌNH MÀI TRÒN NGOÀI.....</b>	<b>49</b>
2.1. Tổng quan về tối ưu hóa quá trình mài tròn ngoài .....	49
2.1.1. Tối ưu hóa chế độ tưới nguội .....	49
2.1.2. Tổng quan nghiên cứu về tối ưu hóa chế độ tưới nguội .....	50
2.1.3. Tối ưu hóa chế độ sửa đá .....	51
2.1.4. Các nghiên cứu về tối ưu hóa chế độ cắt khi mài .....	52
2.2. Kết luận.....	53
Chương 3:.....	54
<b>XÂY DỰNG BÀI TOÁN TỐI ƯU HÓA GIÁ THÀNH ĐỂ XÁC ĐỊNH</b>	
<b>ĐƯỜNG KÍNH TỐI ƯU CỦA ĐÁ MÀI KHI THAY .....</b>	<b>54</b>
3.1. Đặt vấn đề .....	54
3.2. Phân tích giá thành quá trình gia công mài tròn ngoài .....	55
3.2.1. Thời gian cơ bản khi mài .....	57
3.2.2. Thời gian mài .....	58
3.3. Bài toán tối ưu hóa giá thành.....	61
Chương 4: <b>PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TOÁN TỐI ƯU .....</b>	<b>62</b>
4.1. Các phương pháp giải bài toán tối ưu.....	62
4.2. Lựa chọn phương pháp giải.....	65
Chương 5: <b>LẬP TRÌNH GIẢI BÀI TOÁN TỐI ƯU.....</b>	<b>66</b>
Chương 6:.....	67
<b>PHÂN TÍCH KẾT QUẢ VÀ XÂY DỰNG CÔNG THỨC TÍNH .....</b>	<b>67</b>
<b>ĐƯỜNG KÍNH TỐI ƯU .....</b>	<b>67</b>
6.1. Phân tích kết quả đạt được sau khi giải bài toán tối ưu.....	67
6.2. Xây dựng công thức tính đường kính tối ưu của đá khi thay thế .....	69
6.3. Kết luận.....	70
Chương 7: <b>KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT .....</b>	<b>71</b>
7.1. Kết luận.....	71
7.2. Đề xuất hướng nghiên cứu tiếp.....	72
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO.....</b>	<b>73</b>

Phụ lục A. Chương trình xác định số liệu để xây dựng công thức tính đường kính tối ưu khi thay của đá mài .....	77
Phụ lục B. Bài báo đã xuất bản .....	84

## LỜI CẢM ƠN

Với sự kính trọng và lòng biết ơn sâu sắc, em xin bày tỏ lòng biết ơn chân thành tới thầy giáo PGS.TS. Vũ Ngọc Pi - người Thầy đã tận tình hướng dẫn em trong suốt quá trình nghiên cứu và hoàn thành luận văn.

Tiếp theo em xin chân thành cảm ơn Ban giám hiệu trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp, Khoa đào tạo sau đại học đã tạo mọi điều kiện thuận lợi cho em trong quá trình học tập, nghiên cứu và thực hiện luận văn này.

Sau hết em xin cảm ơn gia đình, bạn bè và đồng nghiệp đã động viên giúp đỡ em trong suốt thời gian qua.

Do năng lực bản thân còn nhiều hạn chế nên luận văn không tránh khỏi sai sót, em rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến của các thầy, cô giáo, các nhà khoa học và các bạn đồng nghiệp.

Xin trân trọng cảm ơn!

**Tác giả**

**Nguyễn Ngọc Hương**

## **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 khác. Trừ những phần tham khảo đã được ghi rõ trong Luận văn.

**Tác giả**

**Nguyễn Ngọc Hường**

## DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU CHÍNH

Ký hiệu	Ý nghĩa	Đơn vị
$T_{gc}$	Thời gian gia công	h
$T_{gl}$	Thời gian gá và tháo chi tiết gia công	h
$T_d$	Thời gian mài hết tia lửa	h
$T_{sd,ct}$	Thời gian sửa đá cho một chi tiết	h
$T_{sd}$	Thời gian sửa đá	h
$n_{ct,sd}$	Số chi tiết mài được sau mỗi lần sửa đá	Chi tiết
$T_d$	Tuổi bền đá mài	h
$T_0$	Thời gian cơ bản khi mài	h
$T_{td,ct}$	Thời gian thay đá cho mỗi chi tiết	h
$T_{td}$	Thời gian thay đá	h
$N_{ct,d}$	Tổng số chi tiết được mài bởi 1 viên đá	Chi tiết
$z$	Lượng dư gia công khi mài	mm
$l$	Chiều dài chi tiết gia công	mm
$S_d$	Lượng chạy dao dọc	mm/ph
$n_{ct}$	Số vòng quay của chi tiết trong một phút	v/ph
$b_d$	Bề rộng đá mài	mm
$S_n$	Lượng chạy dao hướng kính	mm/hk
$S_{nb}$	Lượng chạy dao hướng kính tra bảng	mm/hk
$C_{ct}$	Giá thành mài một chi tiết	VNĐ
$C_{m,h}$	Giá thành một giờ máy	đ/h
$C_{kh,n}$	Khấu hao hàng năm	đ/năm
$C_{lãi,n}$	Tiền lãi hàng năm	đ/năm
$C_{xg,n}$	Chi phí thuê nhà xưởng	đ/năm
$C_{sc,n}$	Chi phí sửa chữa hàng năm	đ/năm
$C_{nl,n}$	Chi phí năng lượng	đ/năm

$T_{sd,n}$	Tổng số giờ sử dụng máy hàng năm	h/năm
$C_m$	Giá thành máy mài tròn ngoài	đ
$T_n$	Số năm khấu hao của máy	năm
$x_{lx}$	Mức lãi xuất hàng năm	l/năm
$C_{gtx,n}$	Giá thành thuê nhà xưởng hàng năm	đ/m <sup>2</sup>
$A_{dtm}$	Diện tích vùng đặt máy trong xưởng	m <sup>2</sup>
$e$	Giá điện năng	đ/kw
$P_{tcs}$	Tổng công suất máy mài	kw
$x_{ca,ng}$	Số ca làm việc trong một ngày	ca
$t_{h,ca}$	Số giờ làm việc trong một ca	h/ca
$d_{ng,n}$	Số ngày làm việc trong một năm	Ngày/năm
$x_{hslv}$	Hệ số làm việc	



## DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ

Hình số	Nội dung	Trang
1.1	Sơ đồ nguyên lý các phương pháp mài tròn ngoài	15
1.2	Sơ đồ nguyên lý các phương pháp mài tròn trong	16
1.3	Sơ đồ nguyên lý các phương pháp mài phẳng	17
1.4	Các chuyển động khi mài tròn ngoài	19
1.5	Cấu tạo máy mài tròn ngoài	20
1.6	Công nghệ mài	21
1.7	Ký hiệu của đá mài	29
1.8	Sơ đồ tưới nguội thông dụng trên máy mài	33
1.9	Sơ đồ tưới nguội phối hợp ở bên ngoài bằng dung dịch có áp lực cao	34
1.10	Kết cấu vòi phun có hai lỗ tưới nguội	35
1.11	Đá mài có lỗ để dẫn dung dịch trơn nguội đi qua	37
1.12	Sơ đồ nguyên lý hoạt động của hệ thống bôi trơn tối thiểu	38
4.1	Quá trình tìm kiếm bằng lát cắt vàng	61
6.1	Giá thành mài khi thay đổi đường kính đá	64
6.2	Ảnh hưởng của các nhân tố tới đường kính tối ưu	65

## DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU

<b>STT</b>	<b>Bảng số</b>	<b>Nội dung</b>	<b>Trang</b>
1	1.1	Các phương pháp gia công cơ và độ bóng tương ứng	18
2	1.2	Độ cứng của đá mài	27
3	1.3	Cấu trúc đá mài và tỷ lệ phần trăm hạt mài.	28