

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP

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

*Một số biện pháp công nghệ nâng cao độ chính xác,  
chất lượng bề mặt chi tiết gia công khi mài tinh thép  
không rỉ. Ứng dụng để gia công tinh các loại khuôn  
trong ngành dúc phẩm*

NGÔ KIÊN DƯƠNG

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

**Tác giả**

**Ngô Kiên Dương**

**DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT**

<b>Ký hiệu</b>	<b>Ý nghĩa</b>	<b>Đơn vị</b>
$n_d$	Tốc độ quay của đá mài	Vòng/ph
$S_d$	Lượng chạy dao dọc	m/ph
$S_n$	Lượng chạy dao ngang	mm/HTĐ
$a_z$	Chiều sâu cắt của một hạt mài	mm
$b_z$	Chiều rộng phoi cắt	mm
$t$	Chiều sâu cắt khi mài	mm
$b$	Chiều rộng mài	mm
$B$	Chiều rộng của đá mài	mm
$D_d$	Đường kính của đá mài	mm
$v_d$	Tốc độ của đá mài	m/s
$L_c$	Chiều dài cung tiếp xúc tĩnh	mm
$D_e$	Đường kính tương đương	mm
$h_{max}$	Chiều dày phoi không biến dạng lớn nhất	mm
$h_{td}$	Chiều dày phoi tương đương	mm
$Q_w$	Tốc độ bóc vật liệu	mm <sup>3</sup> /s
$Q_w$	Tốc độ bóc vật liệu trên 1 đơn vị bề rộng mài	mm <sup>3</sup> /s.m
$P_{iz}$	Thành phần lực cắt theo phương tiếp tuyến tác dụng lên 1 hạt mài	N
$P_{iy}$	Thành phần lực cắt theo phương pháp tuyến tác dụng lên 1 hạt mài	N
$P_z$	Thành phần lực cắt tiếp tuyến	N
$P_y$	Thành phần lực cắt pháp tuyến	N
$R_a, R_z, R_t$	Thông số đánh giá độ nhám bề mặt gia công	μm
$K_p = P_y/P_z$	Hệ số lực cắt	
$N$	Công suất mài	W

u	Năng lượng riêng khi mài	J/mm <sup>3</sup>
K <sub>c</sub>	Hệ số khả năng cắt của đá mài	mm <sup>3</sup> /s.N
G	Hệ số mài	
T	Tuổi bền của đá mài	phút
T <sub>m</sub>	Nhiệt độ mài	°C
S <sub>sđ</sub>	Lượng chạy dao dọc khi sửa đá	m/ph
t <sub>sđ</sub>	Chiều sâu cắt khi sửa đá	mm
x <sub>i</sub>	Giá trị mã hoá của các thông số vào	
g	Gia tốc	m/s <sup>2</sup>

**DANH MỤC CÁC BẢNG**

		Trang
Bảng 1: Số liệu thí nghiệm nhám bề mặt. Thép SUS304:	$S_d=9\text{m/p}$	66
Bảng 2: Số liệu thí nghiệm nhám bề mặt. Thép SUS304:	$S_d=12\text{m/p}$	67
Bảng 3: Số liệu thí nghiệm nhám bề mặt. Thép SUS304:	$S_d=15\text{m/p}$	68
Bảng 4 Số liệu thí nghiệm nhám bề mặt. Thép SUS420J2:	$S_d=9\text{m/p}$	71
Bảng 5: Số liệu thí nghiệm nhám bề mặt. Thép SUS420J2:	$S_d=12\text{m/p}$	72
Bảng 6: Số liệu thí nghiệm nhám bề mặt. Thép SUS420J2:	$S_d=15\text{m/p}$	73
Bảng 7: Số liệu thí nghiệm nhám bề mặt. Thép SUS420J2 NL	$S_d=9\text{m/p}$	76
Bảng 8: Số liệu thí nghiệm nhám bề mặt. Thép SUS420J2 NL	$S_d=12\text{m/p}$	77
Bảng 9: Số liệu thí nghiệm nhám bề mặt. Thép SUS420J2 NL	$S_d=15\text{m/p}$	78

## DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ VÀ ĐỒ THỊ

TT	Hình số	Nội dung	Trang
1	1.1	Các dạng có thể có của lưỡi cắt	14
2	1.2	Quá trình tạo phoi khi mài	15
3	1.3	Nhiệt và sự phân bố năng lượng khi mài	19
4	1.4	Sự mài mòn hạt mài và chất dính kết	21
5	1.5	Cấu trúc lớp bề mặt mài	25
6	3.1	Ảnh Máy đo nhám SJ-201	50
7	3.2	Ảnh Máy chụp ảnh SEM HITACHI TM1000	50
8	3.3.	Ảnh Máy chụp ảnh SEM HITACHI S4800	50
9	3.4	Sơ đồ quy hoạch các điểm thực nghiệm	51
10	3.5	Đồ thị Ra của thép SUS304 với các Sd khác nhau	52
11	3.6	Đồ thị Ra của thép SUS304 với các Sd khác nhau	53
12	3.7	Ảnh chụp bề mặt chi tiết sau khi mài. (phóng đại 2000 lần)	53
13	3.8	Thể hiện chiều sâu vết cào xước sau khi mài trên bề mặt kim loại (phóng đại 1800 lần)	53
14	3.9		54
15	3.10		55
16	3.11	Đồ thị Ra của thép SUS420J2 với các Sd khác nhau	57
17	3.12	Đồ thị Ra của thép SUS420J2 với các Sd khác nhau	57
18	3.13	Ảnh chụp bề mặt chi tiết sau khi mài. (phóng đại 5000 lần)	57

19	3.14	Thể hiện chiều sâu vết cào xước sau khi mài trên bề mặt kim loại (phóng đại 1800 lần)	58
20	3.15	Đồ thị Ra của thép SUS420J2 qua nhiệt luyện với các Sd khác nhau	60
21	3.16	Đồ thị Ra của thép SUS420J2 qua nhiệt luyện với các Sd khác nhau	61
	3.17	Ảnh chụp bề mặt chi tiết sau khi mài. (phóng đại 5000 lần)	61
	3.18	Thể hiện chiều sâu vết cào xước của hạt mài trên bề mặt kim loại (phóng đại 1800 lần)	61

**MỤC LỤC**

	<i>Trang</i>
Danh mục các ký hiệu và chữ viết	4
Danh mục các bảng	5
Danh mục các hình vẽ và đồ	6
<b>PHẦN MỞ ĐẦU</b>	12
1. Tính cấp thiết của đề tài	12
2. Đối tượng, mục đích, nội dung và phương pháp nghiên cứu	12
2.1. Mục đích nghiên cứu	12
2.2. Đối tượng nghiên cứu	12
2.3. Nội dung nghiên cứu	13
2.4. Phương pháp nghiên cứu	13
3. Ý nghĩa của đề tài	13
3.1 Ý nghĩa khoa học.	13
3.2 Ý nghĩa thực tiễn	15
<b>Chương 1: TỔNG QUAN VỀ MÀI</b>	15
1.1. Đặc điểm của quá trình mài.	15
1.2. Quá trình tạo phoi khi mài	16
1.3. Lực cắt khi mài	17
1.4. Nhiệt của quá trình mài	19
1.5. Mòn của quá trình mài	21
1.6. Sửa đá khi mài	22
1.7. Chất lượng bề mặt mài	22
1.7.1. Sự hình thành nhám bề mặt	23
1.7.2. Sự hình thành sóng bề mặt	24



1.7.3.	Sự thay đổi cấu trúc của lớp bề mặt mài và sự hình thành ứng suất dư bề mặt	26
1.8.	Tính gia công của vật liệu khi mài	27
1.9.	Ảnh hưởng của chế độ cắt đến lực cắt	28
1.10.	Các hướng nghiên cứu về mài	29
1.11	Giới hạn vấn đề nghiên cứu	29
<b>Chương 2: MÀI CÁC LOẠI THÉP KHÔNG RỈ</b>		30
2.1.	Thép không gỉ	30
2.2.	Mài các loại thép không gỉ	33
2.2.1.	Tạo phoi.	33
2.2.2.	Lực cắt khi mài	36
2.2.3.	Mòn đá	37
2.2.4.	Nhiệt cắt	42
2.2.5.	Chất lượng bề mặt	42
2.2.6.	Sửa đá	44
2.2.7.	Kết luận	49
<b>Chương 3: NGHIÊN CỨU THỰC NGHIỆM</b>		49
3.1.	<b>Hệ thống thí nghiệm</b>	49
3.1.1.	Máy	49
3.1.2.	Phôi	49
3.1.3	Thiết bị đo	50
3.1.4	Chế độ công nghệ	50
3.2.	<b>Sơ đồ quy hoạch thực nghiệm và ma trận thí nghiệm</b>	51

3.3.	Mài thép SUS304 không nhiệt luyện	51
3.3.1	Quá trình thực nghiệm	51
3.3.2	Sử lý kết quả	51
3.3.3	Thảo luận kết quả	54
3.4	Mài thép SUS420J2 không nhiệt luyện	56
3.4.1	Quá trình thực nghiệm	56
3.4.2	Sử lý kết quả	57
3.4.3	Sử lý kết quả	58
3.5	Mài thép SUS420J2 nhiệt luyện	60
3.5.1	Quá trình thực nghiệm	60
3.5.2	Sử lý kết quả	60
3.5.3	Thảo luận kết quả	62
3.6	Gia công một số loại khuôn trong ngành dược phẩm	62
3.7	Kết Luận chương 3	63
	<b>Kết luận chung</b>	63
	<b>Tài liệu tham khảo</b>	64
	<b>Phụ lục</b>	65
		66