

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP

NGUYỄN VĂN PHÚ

**ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG BỀ MẶT THÉP SKD61 KHI GIA CÔNG
BẰNG PHƯƠNG PHÁP XUNG ĐỊNH HÌNH VỚI ĐIỆN CỰC TI
TRONG DUNG DỊCH CHẤT ĐIỆN MÔI LÀ DẦU BIẾN THỂ**

CHUYÊN NGÀNH: CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT

THÁI NGUYÊN - 2012

THUYẾT MINH
LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT

ĐỀ TÀI:

**ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG BỀ MẶT THÉP SKD61 KHI GIA CÔNG
BẰNG PHƯƠNG PHÁP XUNG ĐỊNH HÌNH VỚI ĐIỆN CỰC TI
TRONG DUNG DỊCH CHẤT ĐIỆN MÔI LÀ DẦU BIẾN THỂ**

Học viên : **Nguyễn Văn Phú**
Lớp : **CHK13**
Chuyên ngành : **Công nghệ chế tạo máy**
CB hướng dẫn khoa học : **TS. Ngô Cường**
Ngày giao đề ://.....
Ngày hoàn thành ://.....

BAN
GIÁM HIỆU

KHOA ĐT
SAU ĐẠI HỌC

CÁN BỘ
HƯỚNG DẪN

HỌC VIÊN

TS. Ngô Cường

Nguyễn Văn Phú

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 Văn Phú

LỜI CẢM ƠN

Tác giả bày tỏ lòng biết ơn Thầy giáo - TS. Ngô Cường và Thầy giáo Nguyễn Hữu Phần 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 nghề Bắc Giang, Ban lãnh đạo và Khoa Sau đại học của Trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp đã tạo điều kiện thuận lợi để em hoàn thành bản Luận văn.

Tác giả xin chân thành cảm ơn Ban lãnh đạo Công ty TNHH Nhà nước một thành viên Diesel Sông Công và các kỹ thuật viên, công nhân viên Xưởng Cơ khí của Công ty đã giúp đỡ trong quá trình sử dụng thiết bị để thực hiện thí nghiệm.

Tác giả bày tỏ lòng biết ơn đối với các nhà khoa học của Viện Khoa học vật liệu Hà Nội, Viện nghiên cứu cơ khí Hà Nội đã tận tình giúp đỡ trong quá trình phân tích, 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 Văn Phú

MỤC LỤC

Nội dung	Trang
Lời cam đoan	
Lời cảm ơn	
Danh mục các ký hiệu chính.....	ii
Danh mục các bảng biểu.....	iii
Danh mục các hình vẽ.....	iv
PHẦN MỞ ĐẦU	1
1. Tính cấp thiết của đề tài	1
2. Đối tượng, mục đích, nội dung và phương pháp nghiên cứu.....	2
2.1. Đối tượng nghiên cứu	2
2.2. Mục đích nghiên cứu	3
2.3. Nội dung nghiên cứu	3
2.4. Phương pháp nghiên cứu.....	3
3. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài	3
3.1. Ý nghĩa khoa học	3
3.2. Ý nghĩa thực tiễn	3
Chương 1: TỔNG QUAN VỀ GIA CÔNG TIA LỬA ĐIỆN	4
1.1. Khái quát về phương pháp gia công tia lửa điện (EDM).....	4
1.2. Lịch sử ra đời và phát triển của phương pháp gia công tia lửa điện	4
1.3. Đặc điểm của phương pháp gia công tia lửa điện	5
1.4. Khả năng công nghệ của phương pháp gia công tia lửa	5
1.5. Các phương pháp gia công tia lửa điện.....	6
1.5.1. Phương pháp gia công xung định hình.....	6
1.5.2. Phương pháp gia công cắt dây tia lửa điện	6
1.5.3. Một số phương pháp sử dụng nguyên lý gia công tia lửa điện	7
1.6. Nguyên lý của phương pháp gia công tia lửa điện.....	8

1.7. Các thông số công nghệ của phương pháp gia công xung định hình.....	10
1.7.1. Điện áp.....	10
1.7.2. Phân cực của điện cực.....	11
1.7.3. Cường độ dòng phóng tia lửa điện	11
1.7.4. Thời gian xung (t_i) và thời gian ngừng xung(t_0).....	12
1.7.4.1. Thời gian xung t_i	12
1.7.4.2. Thời gian ngừng xung t_0	14
1.7.5. Khe hở phóng điện(δ).....	15
1.7.6. Dạng sóng xung	16
1.7.7. Dung dịch điện môi	16
1.7.7.1. Nhiệm vụ của dung dịch chất điện môi	16
1.7.7.2. Các loại chất điện môi	17
1.7.7.3. Các loại dòng chảy của chất điện môi.....	17
1.8. Chất lượng bề mặt gia công tia lửa điện	17
1.8.1. Cấu trúc mặt cắt ngang lớp bề mặt sau gia công tia lửa điện	17
1.8.2. Topography bề mặt	18
1.9. Các hiện tượng xấu xuất hiện trong gia công tia lửa điện	18
1.9.1. Hiện tượng hồ quang điện.....	18
1.9.2. Hiện tượng ngắn mạch và sụt áp.....	19
1.9.3. Hiện tượng xung mạch hở, không có dòng điện.....	20
1.9.4. Hiện tượng quá nhiệt của dung dịch điện môi	21
1.10. Nâng cao chất lượng bề mặt gia công bằng phương pháp tia lửa điện..	21
1.10.1. Ảnh hưởng của vật liệu điện cực đến chất lượng bề mặt	22
1.10.2. Ảnh hưởng của môi trường gia công đến chất lượng bề mặt.....	23
1.10.3. Ảnh hưởng của chế độ gia công đến chất lượng bề mặt	26
1.10.4. Ảnh hưởng phân cực của phôi đến chất lượng bề mặt:	27
1.10.5. Ảnh hưởng của kích cỡ hạt đến chất lượng bề mặt.....	30
1.10.6. Ảnh hưởng của phương pháp gia công đến chất lượng bề mặt.....	30

1.11. Kết luận chương 1	31
1.12. Xác định hướng nghiên cứu của đề tài	31
Chương 2: XÂY DỰNG HỆ THỐNG THÍ NGHIỆM	33
2.1. Mục đích của thí nghiệm	33
2.2. Mô tả hệ thống thí nghiệm	33
2.2.1. Sơ đồ thí nghiệm.....	33
2.2.2. Máy thí nghiệm.....	34
2.2.3. Vật liệu thí nghiệm.....	35
2.2.4. Điện cực dụng cụ.....	37
2.2.5. Dung dịch điện môi	38
2.2.6. Các thông số công nghệ gia công	38
2.2.7. Thiết bị đo kiểm và kết quả thí nghiệm.....	39
2.3. Kết luận chương 2	40
Chương 3: THỰC NGHIỆM ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG BỀ MẶT KHUÔN DẬP CỒ MỔ ĐỘNG CƠ RV125	40
3.1. Hình dáng bề mặt khuôn sau gia công xung định hình.....	40
3.2. Kết quả và thảo luận	41
3.2.1. Độ nhám và profin bề mặt khuôn.....	41
3.2.2. Hình thái bề mặt khuôn	43
3.2.3. Cấu trúc, độ cứng tế vi lớp bề mặt khuôn và chiều dày lớp thấm	48
3.2.4. Thành phần hóa học và tổ chức pha của lớp bề mặt khuôn	53
3.3. Kết luận chương 3	57
KẾT LUẬN CHUNG	58
TÀI LIỆU THAM KHẢO	58
PHỤ LỤC	61

DANH MỤC CÁC KÝ 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
U_e	Điện áp phóng điện(Gap)	V
t_d	Thời gian trễ	μs
t_e	Thời gian phóng điện	μs
t_i	Độ kéo dài xung của máy phát xung	μs
t_o	Khoảng cách xung	μs
t_p	Chu kỳ xung	μs
I_e	Cường độ dòng điện	A
θ	Độ mòn điện cực	%
δ	Khe hở phóng điện	mm
T_{on}	Thời gian xung	μs
T_{off}	Thời gian ngừng xung	μs

DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU

TT	Bảng số	Nội dung	Trang
1	2.1	Ký hiệu tương đương thép SKD61 của các nước	34
2	2.2	Thành phần hóa học theo % trọng lượng của thép SKD61	34
3	2.3	Các tính chất cơ, lí của thép SKD61	34
4	2.4	Thành phần hóa học theo % trọng lượng của Ti	36
5	2.5	Chỉ tiêu kỹ thuật của dầu biến thế.	36
6	2.6	Các thông số công nghệ gia công	37
7	3.1	Kết quả đo nhám trên bề mặt khuôn	40
8	3.2	Kết quả đo chiều dày của lớp biến trắng và lớp chuyển tiếp	49
9	3.3	Sự thay đổi độ cứng tế vi lớp bề mặt khuôn theo chiều sâu	50
10	3.4	Kết quả kiểm tra thành phần hóa học của lớp nền theo % khối lượng của thép SKD61 tại viện Khoa học vật liệu Hà Nội,	52
11	3.5	Thành phần hóa học của các vùng trên lớp bề mặt mẫu 1 (vị trí cao)	52
12	3.6	Thành phần hóa học của các vùng trên lớp bề mặt mẫu 1 (vị trí thấp)	52
13	3.7	Thành phần hóa học của các vùng trên lớp bề mặt mẫu 2 (vị trí cao)	53
14	3.8	Thành phần hóa học của các vùng trên lớp bề mặt mẫu 2 (vị trí thấp)	53

15	3.9	Thành phần hóa học của các vùng trên lớp bề mặt mẫu 3(vị trí cao)	54
16	3.10	Thành phần hóa học của các vùng trên lớp bề mặt mẫu 3(vị trí thấp)	54

iv

DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ

TT	Hình số	Nội dung	Trang
1	1.1	Sơ đồ nguyên lý gia công tia lửa điện	8
2	1.2	Quá trình ion hóa dung dịch điện môi	9
3	1.3	Quá trình phóng tia lửa điện	10
4	1.4	Phân cực cho điện cực	11
5	1.5	Mối quan hệ giữa V_w và t_i	12
6	1.6	Mối quan hệ giữa θ và t_i	13
7	1.7	Mối quan hệ giữa R_z và t_i (với $t_i = t_d + t_e$).	13
8	1.8	Ảnh hưởng của t_i và t_0 đến năng suất gia công	14
9	1.9	Dạng sóng xung hình chữ nhật	15
10	1.10	Lớp bề mặt sau gia công tia lửa điện	17
11	1.11	Hiện tượng hồ quang điện	19
12	1.12	Hiện tượng ngắn mạch, sụt áp	19
13	1.13	Hiện tượng xung mạch hở	20
14	1.14	Ảnh hưởng của chất điện môi đến nhám bề mặt	24
15	1.15	Ảnh hưởng của thời gian xung đến nhám bề mặt trong các môi trường gia công khác nhau	26
16	1.16	Mối quan hệ giữa nhám bề mặt và thời gian xung Trường hợp phân cực dương và âm	27
17	1.17	Mối quan hệ giữa nhám bề mặt và dòng điện cực đại theo các cách phân cực khác nhau	27