

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

---

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

**TỐI ƯU CHẾ ĐỘ CẮT KHI GIA CÔNG RÃNH VÀN  
TRỤC CÁN GANG CẦU HỢP KIM SẢN PHẨM D18  
TRÊN MÁY PHAY CNC XK9350 FA  
ĐỂ THỜI GIAN GIA CÔNG NHỎ NHẤT**

**NGUYỄN TRƯỜNG THỌ**

**THÁI NGUYÊN, 2010**

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

---

**LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT**

**TỐI ƯU CHẾ ĐỘ CẮT KHI GIA CÔNG RÃNH VÀN  
TRỤC CÁN GANG CẦU HỢP KIM SẢN PHẨM D18  
TRÊN MÁY PHAY CNC XK9350 FA  
ĐỂ THỜI GIAN GIA CÔNG NHỎ NHẤT**

**Ngành: CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY**

**Mã số:**

**Học viên: Nguyễn Trường Thọ**

**HƯỚNG DẪN KH**

**HỌC VIÊN**

**PGS.TS. Nguyễn Phú Hoa**

**Nguyễn Trường Thọ**

**KHOA ĐÀO TẠO SDH**

**BGH TRƯỜNG ĐHKTCN**

**TS. Nguyễn Văn Hùng**

**PGS.TS. Nguyễn Đăng Hòa**

**Thái Nguyên, 2010**

## **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 Trường Thọ**

## LỜI CẢM ƠN

Lời đầu tiên tôi xin được cảm ơn PGS.TS. Nguyễn Phú Hoa, Phó Viện trưởng Viện Nghiên cứu phát triển Công nghệ cao về Kỹ thuật Công nghiệp, Đại học Thái Nguyên, thầy hướng dẫn và định hướng đề tài, sự hướng dẫn tận tình của thầy trong việc tiếp cận và khai thác tài liệu tham khảo cũng như những chỉ bảo trong quá trình tôi làm luận văn.

Tôi muốn bày tỏ lòng biết ơn đối với các thầy cô giáo Khoa sau đại học Trường Đại học Kỹ thuật Công Nghiệp đã tận tình giúp đỡ trong quá trình học và viết Luận văn.

Xin chân thành cảm ơn các đồng chí Lãnh đạo nhà máy, phòng Kỹ thuật Cơ điện Chi nhánh Công ty Cổ phần Gang thép Thái Nguyên - Nhà máy Cán thép Lưu Xá đã ủng hộ về tinh thần và tạo điều kiện cho tôi về thời gian để tôi có thể hoàn thành bản luận văn của mình.

Tôi xin cảm ơn Ban quản đốc Phân xưởng Cơ điện, đồng chí Phạm Xuân Huy - Tổ trưởng phòng máy Tiện CNC Nhà máy Cán thép Lưu Xá về sự tạo điều kiện hết sức thuận lợi cho tôi được tiến hành thí nghiệm tại thiết bị thuộc Phân xưởng quản lý.

Tôi muốn bày tỏ lòng cảm ơn các bạn đồng nghiệp và gia đình đã ủng hộ, động viên tôi trong suốt quá trình làm luận văn.

Do năng lực bản thân còn nhiều hạn chế nên Luận văn không tránh khỏi sai sót, 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 Trường Thọ**

## MỤC LỤC

	<b>Trang</b>
Lời cam đoan	1
Lời cảm ơn	2
Mục lục	3
Danh mục các ký hiệu chính	6
Danh mục các bảng biểu	7
Danh mục các hình vẽ	8

### PHẦN MỞ ĐẦU

1. Tính cấp thiết của đề tài	10
2. Mục đích, đối tượng và phạm vi nghiên cứu của đề tài	10
3. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài	11
4. Phương pháp nghiên cứu	11

### Chương 1:

MÁY CNC XK9350FA VÀ CÔNG NGHỆ GIA CÔNG RÃNH VẪN	12
TRỤC CÁN GANG CẦU HỢP KIM SẢN PHẨM D18	
1.1. Tổng quan máy CNC XK9350FA.	12
1.1.1. Thông số kỹ thuật cơ bản của máy CNC XK9350FA.	12
1.1.2. Các trục tọa độ và phương chiều chuyển động.	14
1.2. Công nghệ gia công rãnh vắn trục cán Gang cầu Hợp kim sản phẩm	15
D18 hiện nay trên máy phay CNC XK9350FA.	
1.2.1. Các chuyển động khi gia công rãnh vắn	15
1.2.2. Cách khởi động hệ thống CNC và chương trình gia công rãnh vắn.	15
1.2.3. Cách lắp, tháo và điều chỉnh chuyển chế độ gia công chi tiết	23

1.3. Những vấn đề hạn chế cần nghiên cứu khắc phục.	29
---	----

## **Chương 2:**

CƠ SỞ LÝ THUYẾT TỐI ƯU HOÁ CHẾ ĐỘ CẮT VÀ VẤN ĐỀ TỐI ƯU HÓA CHẾ ĐỘ CẮT KHI PHAY RÃNH VẪN TRỤC CÁN	30
---	----

2.1. Lý thuyết chung về tối ưu chế độ cắt	30
---	----

2.1.1. Các vấn đề chung	30
-------------------------	----

2.1.2. Hàm mục tiêu - Chỉ tiêu tối ưu	33
---------------------------------------	----

2.1.3. Giới hạn và hệ ràng buộc	34
---------------------------------	----

2.1.4. Tối ưu chế độ cắt bằng phương pháp quy hoạch tuyến tính	35
--	----

2.1.5. Phương pháp tối ưu chế độ cắt theo đường biên khả dĩ	41
---	----

2.2. Vấn đề tối ưu hóa chế độ cắt khi phay rãnh vắn trên máy phay CNC	45
--	----

### **XK9350FA**

2.2.1. Chế độ cắt khi phay rãnh vắn trên máy phay CNC XK9350FA	45
---	----

2.2.2. Phương hướng tối ưu chế độ cắt khi phay rãnh vắn trên máy	47
---	----

phay CNC XK9350FA.

## **Chương 3**

XÂY DỰNG VÀ GIẢI BÀI TOÁN TỐI ƯU CHẾ ĐỘ CẮT KHI GIA CÔNG RÃNH VẪN TRỤC CÁN TRÊN MÁY PHAY CNC XK9350FA	49
---	----

3.1. Xây dựng bài toán tối ưu hoá chế độ cắt gia công rãnh vắn trục cán trên máy phay CNC XK9350FA.	49
--	----

3.1.1. Xây dựng hàm mục tiêu	50
------------------------------	----

3.1.2. Xây dựng hệ ràng buộc	51
------------------------------	----

3.1.3. Thuật toán tối ưu chế độ cắt khi phay rãnh vắn	55
---	----

3.2. Ứng dụng tối ưu chế độ cắt khi gia công rãnh vắn trục cán Gang	56
---	----



## DANH MỤC CÁC KÍ HIỆU CHÍNH

Ký hiệu	Ý nghĩa	Đơn vị
Z	Lượng dư gia công	mm
t	Chiều sâu cắt	mm
V	Tốc độ cắt	m/phút
h	Chiều sâu rãnh gai vắn trục cán	mm
$\tau_m$	Thời gian máy gia công	phút
$n_{dao}$	Tốc độ quay của đầu dao phay	V/phút
b	Chiều rộng rãnh cắt do dao tạo thành	mm
$P_z$	Lực cắt tiếp tuyến của đầu dao phay	KG
N	Công suất cắt của đầu dao phay	kW
[N <sub>c</sub> ]	Công suất cắt cho phép của đầu dao phay	kW
$L_g$	Chiều dài gai vắn.	mm
$n_g$	Số gai vắn trên rãnh của trục cán.	
$n_r$	Số rãnh trên thân trục cán.	

## DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU

<b>TT</b>	<b>Bảng số</b>	<b>Nội dung</b>	<b>Trang</b>
1	1.1	Dụng cụ và các phụ kiện cho máy gia công	28
2	3.1	Các giá trị $(t_1, V_1)$ thỏa mãn ràng buộc bài toán tối ưu chế độ cắt khi gia công rãnh vằn trục cán trên máy phay CNC XK9350FA ở bước gia công thô	70
3	3.2	Các giá trị $(t_2, V_2)$ thỏa mãn ràng buộc bài toán tối ưu chế độ cắt khi gia công rãnh vằn trục cán trên máy phay CNC XK9350FA ở bước gia công bán tinh.	83

## DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ

TT	Hình số	Nội dung	Trang
1	1.1	Máy gia công rãnh vắn trục cán CNC XK9350FA	13
2	1.2	Sản phẩm rãnh vắn trục cán D18	13
3	1.3	Các trục tọa độ và phương chiều chuyển động	14
4	1.4	Sơ đồ gia công rãnh vắn và khắc chữ	14
5	1.5	Nguyên lý cắt rãnh vắn	15
6	1.6	Dụng cụ cắt để gia công rãnh vắn	16
7	1.7	Cách lắp đặt dụng cụ	17
8	1.8	Nhập các thông số gia công rãnh vắn	18
9	1.9	Màn hình hiển thị khi thực hiện thao tác đưa tâm dao cắt vào tâm rãnh gia công	20
10	1.10	Đường tâm trục X, A	21
11	1.11	Màn hình hiển thị khi chạy chương trình cắt rãnh vắn	22
12	1.12	Cách lắp chi tiết gia công	24
13	1.13	Kiểu gia công đứng (gia công rãnh vắn)	25
14	1.14	Kiểu gia công ngang (gia công khắc chữ)	25
15	1.15	Gia công rãnh rãnh vắn	26
16	1.16	Tọa độ chi tiết khi gia công rãnh vắn	26
17	2.1	Miền các giá trị t - S	43
18	2.2	Quá trình xác định điểm $t_{opt}$ , $S_{opt}$	44
19	2.3	Sơ đồ cắt khi gia công rãnh vắn trục cán Gang cầu Hợp kim sản phẩm D18 trên máy phay CNC XK9350FA	45