

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

LÊ XUÂN PHƯƠNG

**XÂY DỰNG MÔ HÌNH DỰ ĐOÁN NHÁM BỀ MẶT
VÀ MÒN DỤNG CỤ KHI TIỆN CỨNG THÉP X12M
BẰNG DỤNG CỤ CẮT CBN**

LUẬN VĂN THẠC SỸ KỸ THUẬT

Thái Nguyên, năm 2018

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP

LÊ XUÂN PHƯƠNG

**XÂY DỰNG MÔ HÌNH DỰ ĐOÁN NHÁM BỀ MẶT
VÀ MÒN DỤNG CỤ KHI TIỆN CỨNG THÉP X12M
BẰNG DỤNG CỤ CẮT CBN**

Chuyên ngành: Kỹ thuật cơ khí

Mã số: 8520103

LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT

KHOA CHUYÊN MÔN

CB HƯỚNG DẪN KHOA HỌC

PGS. TS. HOÀNG VỊ

TS. NGUYỄN THỊ QUỐC DUNG

PHÒNG ĐÀO TẠO

Thái Nguyên, năm 2018

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

LÊ XUÂN PHƯƠNG

LỜI CẢM ƠN

Tác giả xin chân thành cảm ơn *TS. Nguyễn Thị Quốc Dung* đã hướng dẫn, giúp đỡ tận tình từ định hướng đề tài, thiết kế, thực hiện và đánh giá kết quả thực nghiệm đến quá trình viết và hoàn chỉnh luận văn.

Tác giả cũng chân thành cảm ơn toàn thể quý thầy cô trong khoa Cơ Khí Trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp, quý thầy cô trong Trung tâm thí nghiệm Trường Đại học Sư phạm – ĐH Thái Nguyên, quý Công ty TNHH Cơ khí Vĩnh Thái đã tạo mọi điều kiện thuận lợi nhất cho tác giả trong quá trình thực hiện thí nghiệm.

Tác giả xin chân thành cảm ơn đến gia đình, bạn bè, đồng nghiệp đã hỗ trợ cho tác giả rất nhiều trong suốt quá trình học tập, nghiên cứu và thực hiện đề tài luận văn thạc sĩ.

Do năng lực bản thân còn 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

LÊ XUÂN PHƯƠNG

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	i
LỜI CẢM ƠN	ii
MỤC LỤC	iii
DANH MỤC CÁC BẢNG.....	vi
DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ VÀ ĐỒ THỊ.....	vii
PHẦN MỞ ĐẦU	1
1. TÍNH CẤP THIẾT CỦA ĐỀ TÀI.....	1
2. MỤC ĐÍCH, ĐỐI TƯỢNG VÀ PHẠM VI NGHIÊN CỨU	2
2.1 Mục đích.....	2
2.2 Đối tượng và phạm vi nghiên cứu	2
3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	2
4. Ý NGHĨA KHOA HỌC VÀ Ý NGHĨA THỰC TIỄN CỦA ĐỀ TÀI.....	3
4.1. Ý nghĩa khoa học.....	3
4.2 Ý nghĩa thực tiễn	3
5. NỘI DUNG CÁC VẤN ĐỀ SẼ ĐI SÂU NGHIÊN CỨU	3
CHƯƠNG I:	4
NGHIÊN CỨU TỔNG QUAN VỀ CÔNG NGHỆ TIỆN CỨNG	4
TRÊN TRUNG TÂM TIỆN CNC	4
1.1. Khái niệm chung về tiện cứng.....	4
1.2. Các yếu tố công nghệ của chế độ cắt khi tiện	5
1.3 Thiết bị và dụng cụ cắt dùng trong tiện cứng.....	6
Kết luận chương I.....	11
CHƯƠNG II.....	12
CHẤT LƯỢNG BỀ MẶT VÀ MÒN DỤNG CỤ KHI TIỆN CỨNG.....	12
2.1. Chất lượng bề mặt khi tiện cứng	12
2.1.1 Khái niệm chung về lớp bề mặt.....	12
2.1.2 Các chỉ tiêu đánh giá chất lượng lớp bề mặt sau gia công cơ.	12
2.1.3. Các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng bề mặt	19
2.2 Mòn dụng cụ cắt CBN khi tiện cứng.....	23
2.2.1. Các dạng mòn và cơ chế mòn dụng cụ CBN.....	23
2.2.2 Các nhân tố ảnh hưởng đến mòn dụng cụ CBN.....	25

Kết luận chương II	30
CHƯƠNG III	31
XÂY DỰNG HỆ THỐNG THÍ NGHIỆM	31
KHI TIỆN CỨNG THÉP X12M ĐÃ QUA TÔI.....	31
3.1 Nghiên cứu ảnh hưởng của các thông số chế độ cắt đến chất lượng bề mặt và mòn dụng cụ khi tiện cứng thép X12M bằng dụng cụ CBN.....	31
3.1.1 Mô hình hoá quá trình nghiên cứu	31
3.1.2 Những định hướng khi nghiên cứu tối ưu hoá chế độ cắt khi tiện cứng vật liệu thép hợp kim đã qua tôi (cụ thể là thép X12M) bằng dụng cụ cắt CBN trên trung tâm tiện CNC.....	32
3.1.3. Mô hình hoá toán học quá trình nghiên cứu.....	33
3.2 Xây dựng hệ thống thiết bị thí nghiệm.....	34
3.2.1. Mô hình thí nghiệm	34
3.2.2 Thiết bị thí nghiệm	34
Kết luận chương III.....	38
CHƯƠNG IV	39
THỰC NGHIỆM NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA CHẾ ĐỘ CẮT.....	39
ĐẾN ĐỘ NHÁM BỀ MẶT VÀ MÒN DỤNG CỤ TRONG TIỆN CỨNG	39
THÉP X12M ĐÃ QUA TÔI BẰNG DỤNG CỤ CBN.....	39
4.1. Phương pháp nghiên cứu thực nghiệm.....	39
4.1.1. Lý thuyết thực nghiệm.....	39
4.1.2 Cơ sở lý thuyết.....	40
4.1.3 Các giới hạn của thí nghiệm.....	43
4.1.4 Các thông số đầu vào của thí nghiệm.....	43
4.1.5 Các hàm mục tiêu	44
4.2 Lập ma trận thí nghiệm, chọn phương án quy hoạch thực nghiệm.....	44
4.2.1 Xử lý kết quả – Xác định mô hình toán phương án bậc 1	47
4.2.2 Xác định mô hình toán bậc 2.....	49
4.3 Xây dựng kế hoạch thí nghiệm bậc 2	52
4.4 Tiến hành thí nghiệm.....	58
4.5 Kết quả quá trình thí nghiệm.....	59
4.5.1 Kết quả thí nghiệm với hàm mục tiêu độ nhám bề mặt Ra	60

4.5.2 Kết quả thí nghiệm mòn dụng cụ CBN	63
4.5.2.1. Phân tích kết quả thí nghiệm với hàm mục tiêu diện tích gia công Sc.	63
4.5.2.2 Xây dựng mô hình hồi quy mô tả mòn dụng cụ	69
4.5.2.3 Tối ưu hóa đa mục tiêu	72
$h_s = 120,3952 \mu\text{m}$	74
Kết luận chương IV	75
PHẦN KẾT LUẬN CHUNG	76
VÀ HƯỚNG NGHIÊN CỨU TIẾP THEO CỦA ĐỀ TÀI	76
1. Kết luận chung	76
2. Hướng nghiên cứu trong tương lai	76
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	77
PHỤ LỤC	82

DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng 2-1 Các giá trị R_a và R_z theo chiều dài chuẩn l ứng với cấp độ nhám bề mặt.....	15
Bảng 2.2 Mức độ và chiều sâu lớp biến cứng của các phương pháp gia công	16
Bảng 3.1: Thành phần hoá học của phôi thép X12M (%).....	36
Bảng 4.1. Giá trị tính toán giá trị thông số chế độ cắt v, s, t cho thực nghiệm	43
Bảng 4.2. Kế hoạch toàn phần $n = 3$	45
Bảng 4.3 Khai báo các biến thí nghiệm:.....	53
Bảng 4.4 Kết quả thí nghiệm.....	60
Bảng 4.5. Giá trị trung bình nhám bề mặt tại các điểm thí nghiệm theo qui hoạch....	60
Bảng 4.6: Nhập các thông số thực nghiệm vào Minitab	61
Bảng 4.7. Kết quả đo chiều cao vùng mòn mặt sau (h_s)	70
Bảng 4.8. Nhập kết quả đo chiều cao mòn mặt sau (h_s) vào phần mềm Minitab	70
Bảng 4.9. Nhập kết quả đo chiều cao mòn mặt sau (h_s) và độ nhám bề mặt	73
R_a vào phần mềm Minitab	73

DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ VÀ ĐỒ THỊ

Hình 1.1	Chiều sâu cắt khi tiện	5
Hình 1.2	Lượng chạy dao - s	6
Hình vẽ 1.3	Máy Emco Turn 332 Mcplus và Quá trình cắt khô trong tiện cứng	7
Hình vẽ 1.4	Ký hiệu một số mảnh CBN dùng trong tiện cứng.....	9
Hình 2.1	Độ nhám bề mặt.....	12
Hình 2.2	Quan hệ giữa bán kính mũi dao và chiều sâu lớp biến cứng với các lượng chạy dao khác nhau (khi dao chưa bị mòn)[17]	17
Hình 2.3:	Quan hệ giữa vận tốc cắt với chiều sâu lớp biến cứng ứng với các lượng mòn mặt sau khác nhau của dao tiện [34]	18
Hình 2.4	Ảnh hưởng của hình dạng lưỡi cắt và lượng chạy dao.....	19
	đến nhám bề mặt. (54,7 HRC, chiều dài 101,6 mm)	19
Hình 2.5	Ảnh hưởng của hình dạng lưỡi cắt và lượng chạy dao.....	20
	đến nhám bề mặt.(51,3 HRC, chiều dài 101,6 mm)	20
Hình 2.6	Ảnh hưởng của tốc độ cắt đến nhám bề mặt khi gia công thép.....	20
Hình 2.7.	Ảnh hưởng của lượng chạy dao đến.....	21
Hình 2.8.	Ảnh hưởng của độ cứng phôi và hình dạng lưỡi cắt đến nhám bề mặt	23
	khi gia công thép(lượng chạy dao = 0.2 mm/vòng, chiều dài là = 203.2 mm)	23
Hình 2.9:	Hình ảnh mặt trước của mảnh dao CBN khi cắt với	26
	vận tốc cắt 180 m/p chụp trên kính hiển vi điện tử	26
Hình 2.10:	Hình ảnh phóng to vùng vật liệu gia công dính trên mặt trước.....	27
	của dụng cụ khi cắt với vận tốc cắt 180m/p	27
Hình 2.11:	Hình ảnh mặt trước của mảnh dao CBN	28
	chụp trên kính hiển vi điện tử.....	28
Hình 3.1	Mô hình tối ưu hoá quá trình cắt khi tiện	31
Hình 3.2	Mô hình thí nghiệm	34
Hình 3.3.	Thiết bị và sơ đồ thí nghiệm khảo sát mòn và.....	35
	chất lượng bề mặt dụng cụ CBN	35
Hình 3.4:	Mảnh dao CBN sử dụng trong nghiên cứu.....	36
Hình 3.5:	Thân dao gắn mảnh CBN sử dụng trong nghiên cứu	36
Hình 3.6.	Thiết bị đo kích thước.....	37

Hình 4.1. Mặt hồi qui và đồ thị đường mức của độ nhám R_a theo các thông số chế độ cắt: vận tốc cắt và lượng chạy dao.	62
Hình 4.2. Đồ thị tối ưu với hàm mục tiêu R_a	62
Như vậy sẽ chọn thông số tối ưu cho $R_a = 0,5063\mu\text{m}$ ứng với:	63
Hình 4.3: Hình ảnh mòn mặt trước của các mảnh dao thí nghiệm.....	64
Hình 4.4: Hình ảnh mòn mặt trước của dụng cụ thí nghiệm	65
Hình 4.5: Hình ảnh mòn mặt sau của các mảnh dao thí nghiệm.....	66
Hình 4.6: Hình ảnh mòn mặt sau của dụng cụ thí nghiệm khi tiện đạt diện tích gia công $S_c = 580464,17 \text{ mm}^2$	67
Hình 4.7: Chiều cao mòn dụng cụ thí nghiệm số 4	69
Hình 4.8. Mặt hồi qui và đồ thị đường mức của diện tích gia công S_c theo các thông số chế độ cắt: vận tốc và chiều sâu cắt (a); vận tốc cắt và lượng chạy dao (b), chiều sâu cắt và lượng chạy dao (c).....	71
Hình 4.9. Đồ thị tối ưu cho chiều cao mòn mặt sau h_s	72
Hình 4.10 Đồ thị tối ưu với hàm mục tiêu (h_s) và R_a	73