

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

TẠ VIỆT CƯỜNG

**NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA LOẠI DUNG DỊCH TRƠN NGUỘI ĐẾN
CHẤT LƯỢNG BỀ MẶT GIA CÔNG KHI MÀI LỖ NHỎ VẬT LIỆU 9XC
QUA TÔI.**

CHUYÊN NGÀNH KỸ THUẬT CƠ KHÍ

MÃ SỐ: 60520103

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC

PGS.TS VŨ NGỌC PI

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan những kết quả có được trong luận văn là do bản thân tôi thực hiện dưới sự hướng dẫn của thầy giáo PGS.TS Vũ Ngọc Pi và NCS. Lê Xuân Hưng. Ngoài thông tin trích dẫn từ các tài liệu tham khảo đã được liệt kê, các kết quả và số liệu thực nghiệm là do tôi thực hiện và chưa được công bố trong bất cứ công trình nào khác.

Thái Nguyên, tháng 5 năm 2016

Tác giả

Tạ Việt Cường

LỜI CẢM ƠN

Tôi xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc tới giáo viên hướng dẫn khoa học, thầy giáo - **PGS.TS. Vũ Ngọc Pi** đã tận tình hướng dẫn, chỉ bảo và tạo mọi điều kiện giúp đỡ tôi hoàn thành công trình nghiên cứu này.

Tôi xin chân thành cảm ơn NCS. Lê Xuân Hưng - Trường Đại học kỹ thuật công nghiệp, đã giúp đỡ tôi trong việc lắp đặt các thiết bị và thực hiện thí nghiệm cho đề tài này.

Tôi xin cảm ơn các cô, chú đang làm việc tại xưởng cơ khí chính xác Thái Hà đã tạo điều kiện về máy móc, trang thiết bị thí nghiệm giúp thực hiện quá trình thực nghiệm được thuận lợi.

Tôi xin cảm ơn Ban giám hiệu trường Cao đẳng kinh tế - kỹ thuật Vĩnh Phúc đã tạo điều kiện để tôi được tham gia và hoàn thành khóa học này.

Tôi xin chân thành cảm ơn sự động viên khích lệ của gia đình, bạn bè, đồng nghiệp trong suốt thời gian tôi học tập và làm luận văn.

Thái Nguyên, tháng 5 năm 2016

Tác giả

Tạ Việt Cường

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	i
LỜI CẢM ƠN	iii
MỤC LỤC	iv
DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ.....	v
DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU	ix
MỞ ĐẦU	1
CHƯƠNG 1 : GIỚI THIỆU	4
1.1. Giới thiệu về mài và mài lỗ	4
1.1.1. Khả năng công nghệ của mài.	5
1.1.2. Đặc điểm của quá trình mài lỗ.....	7
1.1.3. Vai trò của mài và mài lỗ trong công nghiệp.....	8
1.2. Ảnh hưởng của nhiệt cắt khi mài.....	8
1.3. Tưới nguội khi mài	11
1.3.1. Vai trò của dung dịch trơn nguội khi mài	11
1.3.2. Các đặc tính của dung dịch trơn nguội.....	12
1.3.3. Phân loại dung dịch trơn nguội.....	13
1.3.4. Các phương pháp bôi trơn – làm nguội khi mài	16
1.4. Kết luận chương 1.....	18
CHƯƠNG 2: TỔNG QUAN VỀ SỬ DỤNG DUNG DỊCH TRƠN NGUỘI KHI MÀI	19
2.1. Các nghiên cứu trong nước.....	19
2.2. Các nghiên cứu của các tác giả nước ngoài.....	25
2.3. Kết luận chương 2.....	35
CHƯƠNG 3. NGHIÊN CỨU THỰC NGHIỆM ẢNH HƯỞNG CỦA LOẠI DUNG DỊCH TRƠN NGUỘI ĐẾN CHẤT LƯỢNG BỀ MẶT GIA CÔNG KHI MÀI LỖ NHỎ VẬT LIỆU 9XC QUA TÔL.....	37
3.1. Mục đích thí nghiệm.....	37

3.2. Hệ thống thí nghiệm	37
3.2.1. Máy	37
3.2.2. Mẫu thí nghiệm và đồ gá	38
3.2.3. Sơ đồ thí nghiệm	38
3.2.4. Thiết bị đo	39
3.2.5. Dung dịch tưới nguội	40
3.2.6. Đá mài	40
3.2.7. Chế độ công nghệ	41
3.3. Tiến trình thí nghiệm	41
3.4. Thực hiện và xử lý kết quả thí nghiệm	44
3.4.1. Với dầu Emulsion	44
3.4.2. Với dầu Avantin 300	49
3.4.3. Với nước	54
3.5. Thảo luận kết quả	55
3.5.1. Đối với dung dịch Emulsion	55
3.5.2. Đối với dung dịch Avantin 300	55
3.5.3. Đối với nước	56
3.6. Kết luận chương 3	56
KẾT LUẬN CHUNG VÀ HƯỚNG NGHIÊN CỨU TIẾP THEO	58
Kết luận chung:	58
Hướng nghiên cứu tiếp theo	58
TÀI LIỆU THAM KHẢO	59

DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ

Hình 1.1 Sơ đồ nguyên lý các phương pháp mài tròn ngoài[5]	5
Hình 1.2 Sơ đồ nguyên lý mài tròn trong[17]	6
Hình 1.3 Sơ đồ nguyên lý các phương pháp mài phẳng[17]	6
Hình 1.4. Mài lỗ có tâm[18]	7
Hình 1.5. Đồ thị bão hòa nhiệt cắt khi mài thép 12XH4A bằng đá Ctr25MV1K [5]	9
Hình 1.6. Sơ đồ tưới nguội thông dụng trên máy mài [7]	17
Hình 2.1 Ảnh hưởng của loại dung dịch tron nguội đến độ nhám bề mặt gia công khi mài bằng đá Al_2O_3 và CBN [9].	20
Hình 2.2. Ảnh hưởng của nồng độ dung dịch đến độ nhám bề mặt mài [14]	21
Hình 2.3. Ảnh SEM bề mặt mài với dung dịch nhũ tương [14]	22
Hình 2.4: Ảnh hưởng của nồng độ và lưu lượng đến độ nhám bề mặt mài đối với dầu Caltex Aquatex 3180.[4]	23
Hình 2.5: Ảnh hưởng của nồng độ và lưu lượng đến nhám bề mặt khi mài khi dùng dầu AVANTIN361I.[4]	23
Hình 2.6: Ảnh hưởng của nồng độ và lưu lượng đến nhám bề mặt khi mài khi dùng dầu AVANTIN 300.[4]	24
Hình 2.7. Ảnh hưởng của nồng độ và lưu lượng đến nhám bề mặt khi dùng dầu JP.Way[4]	24
Hình 2.8 Độ nhám bề mặt gia công khi sử dụng các phương pháp bôi trơn làm nguội khác nhau [10]	25
Hình 2.9. Ảnh hưởng của loại dung dịch tron nguội và áp suất tưới nguội đến độ nhám bề mặt mài [11].	26
Hình 2.10. Độ nhám bề mặt khi mài bằng đá CBN với các loại dung dịch tron nguội khác nhau [12]	27
Hình 2.11. Ảnh SEM bề mặt mài với vận tốc cắt 42 m/s, tốc độ dung dịch tron nguội 3,5 m/s [15].	29

Hình 2.12. Ảnh SEM bề mặt mài với vận tốc cắt 42 m/s, tốc độ dung dịch tron nguội 10 m/s [15].	29
Hình 2.13. Ảnh SEM bề mặt mài với vận tốc cắt 42 m/s, tốc độ dung dịch tron nguội 15,4 m/s [15].	30
Hình 2.14. Ảnh SEM bề mặt mài với vận tốc cắt 104 m/s, tốc độ dung dịch tron nguội 3,5 m/s [15].	30
Hình 2.15. Ảnh SEM bề mặt mài với vận tốc cắt 104 m/s, tốc độ dung dịch tron nguội 10 m/s [15].	30
Hình 2.16. Ảnh SEM bề mặt mài với vận tốc cắt 104 m/s; tốc độ dung dịch tron nguội 16 m/s [15].....	31
Hình 2.17. Ảnh hưởng của nồng độ dung dịch đến lớp biến cứng bề mặt mài [3]...	31
Hình 2.18. Ứng suất dư bề mặt mài bằng đá CBN khi sử dụng các loại dung dịch tươi nguội và áp suất khác nhau [11].	32
Hình 2.19. Ứng suất dư với các loại dung dịch tron nguội_ khi mài bằng đá CBN và Al ₂ O ₃ [12].	33
Hình 2.20. Ứng suất dư bề mặt mài với lưu lượng tươi nguội khác nhau [1].	34
Hình 2.21. Ảnh hưởng của lưu lượng dung dịch tươi nguội tới ứng suất dư bề mặt khi mài bằng đá Al ₂ O ₃ và đá CBN [2].....	35
Hình 3.1. Máy mài MT-450I.....	37
Hình 3.2. Mẫu thí nghiệm	38
Hình 3.3.a) Sơ đồ thí nghiệm	38
Hình 3.3. b) Ảnh chụp sơ đồ thí nghiệm.....	39
Hình 3.4. Hình ảnh máy đo nhám SRT-200	40
Hình 3.5. Đá mài	41
Hình 3.6. Sơ đồ quy hoạch thực nghiệm.....	43
Hình 3.7. Phân tích kết quả thí nghiệm khi sử dụng_ dung dịch Emulsion.....	47
Hình 3.8. Đồ thị đường mức	48
Hình 3.9. Đồ thị bề mặt chỉ tiêu	48
Hình 3.10. Đồ thị tối ưu	49

Hình 3.11. Số liệu kết quả tối ưu	49
Hình 3.12. Phân tích kết quả thí nghiệm khi sử dụng dung dịch Avantin 300	51
Hình 3.13. Đồ thị đường mức	52
Hình 3.14. Đồ thị bề mặt chỉ tiêu	53
Hình 3.15. Đồ thị tối ưu	53
Hình 3.16. Số liệu kết quả tối ưu	53
Hình 3.17. Đồ thị ảnh hưởng của lưu lượng tưới nguội đến chất lượng bề mặt.....	54

DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU

Bảng 1.1. Hệ số truyền nhiệt (λ) của vật liệu phụ thuộc vào hàm lượng hợp kim [5].....	10
Bảng 2.1. Trị số độ nhám bề mặt gia công khi mài bằng đá Al_2O_3 và CBN [9].....	19
Bảng 2.2. Độ nhám bề mặt khi mài thép AISI 304 với hai môi trường làm mát [13].....	28
Bảng 3.1. Thành phần hóa học của mẫu thí nghiệm 9XC	38
Bảng 3.2. Giá trị mã hóa tại các điểm thí nghiệm.....	43
Bảng 3.3. Kết quả đo nhám bề mặt khi sử dụng dung dịch trơn nguội Emulsion ...	44
Bảng 3.4. Kết quả đo nhám bề mặt khi sử dụng dung dịch trơn nguội Avantin 300.....	49
Bảng 3.5. Kết quả đo nhám bề mặt khi sử dụng dung dịch tưới nguội là nước.....	54

MỞ ĐẦU

1. Tính cấp thiết của đề tài

Trong các phương pháp gia công cơ khí, gia công mài được sử dụng khá rộng rãi khi có yêu cầu cao về độ chính xác và độ bóng bề mặt. Chính vì vậy, phương pháp gia công này chiếm vị trí quan trọng trong gia công cơ khí. Cũng vì thế, cho đến nay có rất nhiều nghiên cứu về quá trình mài. Cụ thể như sau:

Các vấn đề về mài như năng suất, chế độ cắt, chất lượng bề mặt, đường kính đá, tuổi bền của đá và chế độ sửa đá... đã được nhiều nhà nghiên cứu quan tâm và tìm hiểu. Cụ thể: Ảnh hưởng của nồng độ dung dịch tron nguội đến chất lượng bề mặt gia công khi mài thép không gỉ 3X13 đã được nghiên cứu trong [14]. Ảnh hưởng của loại dung dịch tron nguội đến chất lượng bề mặt khi mài phẳng đã được nghiên cứu trong [4]. Ảnh hưởng của nồng độ dung dịch đến lớp biến cứng bề mặt đã được nghiên cứu trong [3]. Ảnh hưởng của áp lực tưới nguội đến ứng suất dư lớp bề mặt cũng đã được nói tới trong tài liệu [11].

Trên thực tế, tốc độ cắt khi mài thường khá cao (thường $\geq 30\text{m/s}$, mài cao tốc có thể tới 120 m/s hoặc cao hơn). Do góc cắt của các hạt mài không hợp lý, tốc độ cắt cao nên nhiệt độ ở vùng cắt khi mài rất lớn ($1000 \div 1500^\circ\text{C}$) làm thay đổi cấu trúc tế vi lớp kim loại bề mặt và giảm khả năng làm việc của chi tiết máy. Việc sử dụng dung dịch tron nguội hợp lý có tác dụng lớn trong việc giảm ma sát và nhiệt cắt qua đó nâng cao hiệu quả kinh tế, kỹ thuật của nguyên công mài. Do vậy, vấn đề nhiệt khi mài và bôi trơn làm mát quá trình mài đã và đang là đối tượng của nhiều nghiên cứu. Cụ thể như sau: Các loại dung dịch tron nguội, các phương pháp tưới nguội và ảnh hưởng của loại chất bôi trơn, thành phần của dung dịch và chế độ bôi trơn làm mát đến chất lượng mài đã được nghiên cứu [9], [12]. Các hiệu ứng làm mát trong mài với chất làm mát dạng sương mù đã được tối ưu hóa [10-11], [13]. Tuy nhiên, các nghiên cứu trên chủ yếu tập trung cho mài tròn ngoài và mài phẳng và chưa có nghiên cứu cho mài lỗ thép 9XC qua tôi.