

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP

LÝ VIỆT ANH

*“NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG LÀM VIỆC CỦA CHI TIẾT MẠ COMPOSITE AL_2O_3
TRONG ĐIỀU KIỆN MA SÁT TRƯỢT TRONG MÔI TRƯỜNG ẮN MÒN”*

TÓM TẮT LUẬN VĂN THẠC SỸ KỸ THUẬT
NGÀNH CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

Thái Nguyên- năm 2011

Công trình đ- ọc hoàn thành tại: Tr- ờng Đại học Kỹ thuật công nghiệp Thái Nguyên

Tác giả luận văn: Lý Việt Anh

Ng- ời h- ớng dẫn khoa học: PGS.TS Phan Quang Thế

Phản biện 1: PGS.TS Phan Bùi Khôi

Phản biện 2: PGS.TS Nguyễn Văn Dự.

Luận văn sẽ đ- ọc bảo vệ tr- ớc hội đồng chấm luận văn
hợp tại: Tr- ờng Đại học Kỹ thuật công nghiệp - ĐHTN

Ngày ...10.... tháng 12 năm 2011

.Có thể tìm hiểu luận văn tại th- viện Đại học Thái Nguyên

LỜI CAM ĐOAN

Tôi là **Lý Việt Anh**, học viên lớp Cao học K12 – CN CTM. Sau hai năm học tập nghiên cứu, được sự giúp đỡ của các thầy cô giáo và đặc biệt là sự giúp đỡ của PGS.TS **Phan Quang Thế**, thầy giáo hướng dẫn tốt nghiệp của tôi, và các thầy cô trong phòng thí nghiệm của trường Giao thông vận tải, tôi đã đi đến cuối chặng đường để kết thúc khoá học.

Tôi đã quyết định chọn đề tài tốt nghiệp là: ***“Nghiên cứu khả năng làm việc của chi tiết mạ Composite Al_2O_3 -Ni trong điều kiện ma sát trượt trong môi trường ăn mòn”***

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của cá nhân tôi dưới sự hướng dẫn của PGS.TS **Phan Quang Thế** và chỉ tham khảo các tài liệu đã được liệt kê. Tôi không sao chép công trình của các cá nhân khác dưới bất cứ hình thức nào. Nếu có tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm.

NGƯỜI CAM ĐOAN

Lý Việt Anh

LỜI CẢM ƠN

Lời đầu tiên tôi xin được cảm ơn PGS.TS **Phan Quang Thế** - Người thầy hướng dẫn khoa học của tôi về sự định hướng đề tài, sự hướng dẫn của thầy trong việc tiếp cận và khai thác các tài liệu tham khảo cũng như những chỉ bảo trong quá trình tôi viết luận văn.

Tôi xin cảm ơn các cán bộ phòng thí nghiệm công trình của trường ĐH KTCN Thái Nguyên cùng đồng chí **Soái Công Doanh** cán bộ phòng thí nghiệm vật lý trường ĐH Khoa học tự nhiên – ĐH Quốc gia Hà Nội đã tạo điều kiện hết sức thuận lợi và giúp đỡ tôi trong quá trình làm thí nghiệm thực nghiệm để hoàn thành luận văn này.

Tôi cũng muốn cảm ơn các thầy cô giảng dạy lớp cao học K12-CTM trường ĐH KTCN Thái Nguyên đã giúp đỡ tôi hoàn thành khóa học.

Cuối cùng tôi muốn bày tỏ lòng cảm ơn đối với gia đình tôi, các thầy cô giáo, các bạn đồng nghiệp đã ủng hộ và động viên tôi trong suốt quá trình làm luận văn này.

Tác giả

Lý Việt Anh

MỤC LỤC

Nội dung	Trang
Lời cam đoan	01
Lời cảm ơn	02
MỤC LỤC	03
Danh mục các bảng biểu	06
Danh mục các sơ đồ, hình vẽ	07
MỞ ĐẦU	08
1. Tính cấp thiết của đề tài	08
2. Mục đích của đề tài	09
3. Đối tượng nghiên cứu	09
4. Phương pháp nghiên cứu	09
5. Ý nghĩa của đề tài	10
Phần 1 – TỔNG QUAN	13
1.1 Những vấn đề cơ bản về mạ Composite	13
1.2 Nguyên lý Mạ composite.	14
1.3 Mạ composite trên nền Ni	16
1.3.1 Mạ composite trên nền Ni	16
1.3.2 Ảnh hưởng của các thông số quá trình tới cơ tính của lớp mạ	17

1.4 Kết luận	20
PHẦN 2 – THỰC HIỆN MẠ COMPOSITE Al_2O_3-Ni TRÊN MỘT SỐ CHI TIẾT VÀ PHÂN TÍCH ĐẶC TÍNH LỚP MẠ	21
2.1. Thí nghiệm	21
2.1.1. Thiết bị thí nghiệm	21
2.1.2. Hóa chất	22
2.1.3. Chế độ và quá trình chuẩn bị	23
2.2. Kết quả thí nghiệm	24
2.2.1 Nghiên cứu ảnh hưởng của các yếu tố điều khiển đến độ cứng tế vi của lớp mạ composite Ni- Al_2O_3	25
2.2.2 Nghiên cứu ảnh hưởng của các yếu tố điều khiển đến mật độ hạt cứng lớp mạ composite Ni- Al_2O_3	28
2.2.3 Nghiên cứu ảnh hưởng của các yếu tố điều khiển đến độ bám dính của lớp mạ composite Ni- Al_2O_3	37
2.3. Kết luận phần 2	41
PHẦN 3 – NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG CHỊU MA SÁT MÀI MÒN CỦA CHI TIẾT ĐƯỢC MẠ Ni -Al_2O_3	44
3.1: Chế tạo thiết bị ma sát trượt:	44
3.1.1 Thiết bị mặt phẳng nghiêng để xác định hệ số ma sát của chi tiết mạ Ni- Al_2O_3	44
a) Cơ sở lý thuyết để xác định hệ số ma sát:	44
b) Tiến hành thí nghiệm so sánh hệ số ma sát giữa chi	50

tiết được mạ tổ hợp composite Ni-Al ₂ O ₃ và chi tiết mạ Ni đơn chất thông thường	
3.1.2 Nguyên nhân khả năng giảm ma sát của mạ tổ hợp composite Ni-Al ₂ O ₃ so với mạ đơn chất thông thường.	53
3.2 Nghiên cứu khả năng làm việc của bộ khuôn dập thuốc viên được mạ tổ hợp composite Ni-Al ₂ O ₃	56
3.2.1 Tổng quan về công nghệ sản xuất thuốc viên trong ngành dược phẩm.	56
3.2.2 Kết cấu bộ khuôn dập thuốc và nguyên lý làm việc	58
a) Kết cấu bộ khuôn dập	58
b) Nguyên lý làm việc	59
3.2.3. Cơ chế tác dụng lực và các dạng hỏng của bộ khuôn	62
3.2.4. Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của bộ khuôn	64
a. Các giải pháp cơ bản nâng cao chất lượng bộ khuôn	64
b. Lựa chọn loại viên thuốc để thử nghiệm	65
c. Kết luận	66
3.2.5 Quy trình thử nghiệm	66
3.2.6 Kết luận phần 3	69
PHẦN 4 – KẾT LUẬN CHUNG CỦA LUẬN VĂN	70
TÀI LIỆU THAM KHẢO	72

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Số hiệu	Tên bảng biểu	Trang
Bảng 2.0	Các loại hóa chất sử dụng cho quá trình mạ composite Ni-Al ₂ O ₃	22
Bảng 2.1	Độ cứng tế vi của lớp mạ Ni-Al ₂ O ₃ , khi thay đổi tốc độ khuấy từ 140 v/p đến 312 v/p, nhiệt độ mạ 40°C, mật độ dòng điện 5A/dm ² .	25
Bảng 2.2	Độ cứng tế vi của lớp mạ Ni-Al ₂ O ₃ , khi thay đổi mật độ dòng điện: 3A/dm ² , 5A/dm ² , 7A/dm ² , nhiệt độ mạ 40°C, tốc độ khuấy 210 v/p.	25
Bảng 2.3	Độ cứng tế vi của lớp mạ Ni-Al ₂ O ₃ , khi thay đổi nhiệt độ mạ 35°C, 40°C, 45°C, 50°C, mật độ dòng điện 5A/dm ² , tốc độ khuấy 210 v/p.	26
Bảng 2.4	Chiều dày lớp mạ phụ thuộc vào thời gian mạ	37
Bảng 3.1	Hệ số ma sát của các chi tiết chỉ được mạ Ni thông thường	51
Bảng 3.2	Hệ số ma sát của các chi tiết đã được mạ tổ hợp composite Ni-Al ₂ O ₃	51
Bảng 3.3	Hệ số ma sát của các chi tiết chỉ được mạ Ni thông thường khi ngâm trong các dung dịch ăn mòn cao.	52
Bảng 3.4	Bảng hệ số ma sát của các chi tiết đã được mạ tổ hợp composite Ni-Al ₂ O ₃ khi ngâm trong các dung dịch ăn mòn cao.	52
Bảng 3.5	Kết quả đo mòn đương kính đầu chày	68

DANH MỤC SƠ ĐỒ VÀ HÌNH VẼ

Số hiệu	Tên hình vẽ và sơ đồ	Trang
Hình 1.1	Sơ đồ bố trí các thiết bị mạ điện	14
Hình 1.2	Sơ đồ mô tả cơ chế các hạt cứng tham gia vào lớp mạ.	15
Hình 2.1	Bể chứa dung dịch điện phân	21

Hình 2.2	Hệ thống gia nhiệt tự động đóng ngắt điện	21
Hình 2.3	Hệ thống khuấy cơ học	22
Hình 2.4	Ảnh SEM hạt trung tính Al_2O_3 sử dụng trong thí nghiệm và thành phần hóa học qua phân tích EDX.	23
Hình 2.5	Ảnh SEM thể hiện mức độ tham gia của các hạt Al_2O_3 vào lớp mạ	30
Hình 2.6	EDS phân tích bề mặt lớp mạ trên hình (b) và (d) cho thấy Ni, Al_2O_3 và Fe.	31
Hình 2.7	Ảnh chụp bề mặt lớp mạ với chế độ mạ 3 – Nhiệt độ mạ 35^0C	32
Hình 2.8	Ảnh chụp bề mặt lớp mạ với chế độ mạ 3 – Nhiệt độ mạ 40^0C	32
Hình 2.9	Ảnh chụp bề mặt lớp mạ với chế độ mạ 3 – Nhiệt độ mạ 45^0C	33
Hình 2.10	Ảnh chụp bề mặt lớp mạ với chế độ mạ 3 – Nhiệt độ mạ 50^0C	34
Hình 2.11	Ảnh SEM mặt cắt ngang của lớp mạ sau 2 giờ mạ.	38
Hình 2.12	Ảnh SEM bề mặt và phân tích EDX thành phần lớp mạ sau 2h mạ.	38
Hình 2.13	Ảnh SEM thể hiện sự bám dính của lớp mạ tại góc của chi tiết.	39
Hình 2.14	Ảnh SEM thể hiện sự tham gia của hạt cứng trong lớp mạ	41
Hình 3.1	Thiết bị đo hệ số ma sát của các CTM	49
Hình 3.2	Thực hiện đo hệ số ma sát của các CTM	50
Hình 3.3:	Thời điểm thực hiện đo góc ma sát của các CTM	50
Hình 3.4:	Bộ khuôn dập thuốc	59
Hình 3.5:	Kết cấu máy dập thuốc ZP 3	61
Hình 3.6	Cơ chế tác dụng lực lên bộ khuôn	60
Hình 3.7:	Máy dập ZP 31	67

MỞ ĐẦU

1. Tính cấp thiết của đề tài

Ngày nay, với sự phát triển mạnh mẽ của nền công nghiệp trên thế giới, các chi tiết máy phải làm việc trong những điều kiện hết sức khắc nghiệt như nhiệt độ, áp suất, tốc độ cao, chịu ảnh hưởng của ma sát mài mòn lớn. Do vậy các chi tiết máy sau khi gia công sử dụng kỹ thuật mạ nhằm nâng cao chất lượng bề mặt được sử dụng ngày càng phổ biến. Chúng dần thay thế cho các chi tiết máy gia công truyền thống không có sự can thiệp của công nghệ bề mặt hỗ trợ. Những ưu việt của chi tiết được mạ có thể chỉ ra được ngay như: có độ bền và độ dai, khả năng chống va đập, chịu được ăn mòn về hóa học hay Ôxi hóa do môi trường....cao hơn hẳn [1], [2], [3].

Xuất phát từ nhu cầu thực tế đó, ngành công nghệ bề mặt nói chung và kỹ thuật mạ cũng không ngừng tiến bộ và phát triển nhằm đáp ứng được nhu cầu của xã hội. Kỹ thuật bề mặt nói chung và kỹ thuật mạ nói riêng đã trở thành một trong những ngành kỹ thuật đầy tiềm năng. Trong thập niên đầu tiên của thế kỷ XXI, sự chuyển giao công nghệ, kỹ thuật mạ tiên tiến từ các tập đoàn nước ngoài vào nước ta diễn ra hết sức mạnh mẽ. Mặt khác trong nền giáo dục sau đại học ở các nước công nghiệp phát triển kỹ thuật bề mặt cũng phát triển nở rộ tạo ra rất nhiều cơ hội nghiên cứu chuyên sâu cho các học viên cao học.

Tuy nhiên tại thời điểm này, kỹ thuật mạ ở Việt Nam vẫn chủ yếu tập trung vào lĩnh vực mạ đơn thuần, tức là mạ các vật liệu ở dạng đơn chất như mạ Niken, Crôm, ...lên vật dụng [4],[5]. Những cách mạ này có thể tăng được khả năng chống ăn mòn trên vật liệu tuy nhiên cơ tính bề mặt lại bị ảnh hưởng xấu đi. Mặt khác, các chi tiết được mạ ở dạng đơn chất có chất lượng bề mặt chỉ