

TRƯỜNG CAO ĐẲNG NGHỀ CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI
Chủ biên: **VƯƠNG THÀNH LONG**



GIÁO TRÌNH

CÔNG NGHỆ PHỤC HỒI CHI TIẾT TRONG SỬA CHỮA Ô TÔ

(Lưu hành nội bộ)

Nghề: **CÔNG NGHỆ Ô TÔ**

Lời tựa

Tài liệu này được thiết kế theo từng mô đun thuộc hệ thống mô đun của một chương trình để đào tạo hoàn chỉnh *ngành sửa chữa ô tô, ở cấp trình độ trung cấp nghề và cao đẳng nghề* và được dùng làm Giáo trình cho học viên trong các khoá đào tạo, cũng có thể được sử dụng cho đào tạo ngắn hạn hoặc cho các công nhân kỹ thuật, các nhà quản lý và người sử dụng nhân lực tham khảo.

Đây là tài liệu thử nghiệm sẽ được hoàn chỉnh để trở thành giáo trình chính thức trong hệ thống dạy nghề.

Hà Nội, ngày . tháng. năm.

Tuyên bố bản quyền :

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình cho nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo. Mọi mục đích khác có ý đồ lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm. Tổng Cục Dạy nghề sẽ làm mọi cách để bảo vệ bản quyền của mình.

Tổng Cục Dạy Nghề cảm ơn và hoan nghênh các thông tin giúp cho việc tu sửa và hoàn thiện tốt hơn tài liệu này.

Địa chỉ liên hệ:

Dự án giáo dục kỹ thuật và
nghề nghiệp

Tiểu Ban Phát triển Chương
trình Học liệu

.....

.....

MỤC LỤC

TT	ĐỀ MỤC	TRANG
1.	Lời tựa	2
2.	Mục lục	3
3.	Giới thiệu về mô đun	4
4.	Sơ đồ quan hệ theo trình tự học nghề	6
5.	Các hoạt động học tập chính trong mô đun	7
6.	Bài 1: ĐẶC ĐIỂM CÔNG NGHỆ PHỤC HỒI CHI TIẾT	9
7.	Bài 2: PHỤC HỒI CHI TIẾT BẰNG PHƯƠNG PHÁP HÀN	16
8.	Bài 3: PHỤC HỒI CHI TIẾT BẰNG PHƯƠNG PHÁP PHUN ĐÁP KIM LOẠI	27
9.	Bài 4: PHỤC HỒI CHI TIẾT BẰNG PHƯƠNG PHÁP MẠ	37
10	Bài 5: TỔ CHỨC CƠ SỞ PHỤC HỒI CHI TIẾT	50
11.	Đáp án các câu hỏi và bài tập	53
12.	Tóm tắt nội dung chính trong mô đun	55
13.	Thuật ngữ chuyên môn	57
14.	Tài liệu tham khảo	58

GIỚI THIỆU VỀ MÔ ĐUN

Vị trí, ý nghĩa, vai trò mô đun :

Công nghệ phục hồi chi tiết là một phần kiến thức cơ bản cho người sửa chữa ô tô vận dụng để lựa chọn phương án sửa chữa chi tiết hư hỏng một cách tối ưu nhất. Mô đun này được giảng dạy sau các mô đun: cấu tạo động cơ, hệ thống bôi trơn, hệ thống làm mát, hệ thống nhiên liệu của động cơ đốt trong và hệ thống khung gầm ô tô.

Mục tiêu của mô đun:

Nhằm đào tạo cho học viên có đầy đủ kiến thức về yêu cầu, phân loại và nguyên tắc công nghệ phục hồi chi tiết hư hỏng trong sửa chữa và phương pháp tổ chức phục hồi sửa chữa trong xưởng sửa chữa. Đồng thời có đủ kỹ năng phục hồi chi tiết hư hỏng trong sửa chữa ô tô với việc sử dụng đúng và hợp lý các trang thiết bị, dụng cụ đúng quy trình, yêu cầu kỹ thuật, an toàn và năng suất cao.

Mục tiêu thực hiện của mô đun:

Học xong mô đun này học viên sẽ có khả năng:

- 1- Trình bày đầy đủ đặc điểm, nội dung và phương pháp tổ chức công nghệ phục hồi chi tiết hư hỏng trong sửa chữa.
- 2- Xác định và sử dụng được các trang thiết bị, vật tư và lựa chọn phương pháp phục hồi chi tiết trong sửa chữa hợp lý.
- 3- Tiến hành phục hồi chi tiết đúng quy trình quy phạm và đúng yêu cầu kỹ thuật quy định.
- 4- Tổ chức được cơ sở phục hồi chi tiết hư hỏng của ô tô phù hợp với điều kiện thực tiễn và có chất lượng và hiệu quả cao.
- 5- Sử dụng đúng, hợp lý các dụng cụ kiểm tra phục hồi chi tiết đảm bảo chính xác và an toàn.

Nội dung chính của mô đun:

- Đặc điểm, nội dung và ý nghĩa của công nghệ phục hồi chi tiết.
- Phục hồi chi tiết bằng phương pháp hàn.
- Phục hồi chi tiết bằng phương pháp phun đắp kim loại.
- Phục hồi chi tiết bằng phương pháp mạ.
- Tổ chức phân xưởng phục hồi.
- Sử dụng dụng cụ, thiết bị và kỹ thuật an toàn trong phương pháp phục hồi hàn, mạ chi tiết.

Trong quá trình tiến hành thực hiện mô đun này cần nhấn mạnh cho học viên:

- Thái độ thận trọng, tỉ mỉ trong đo kiểm đảm bảo chính xác.
- An toàn lao động về điện, cháy nổ trong phục hồi hàn, mạ chi tiết.
- Ý thức bảo quản thiết bị dụng cụ kiểm tra.
- Tiết kiệm vật tư, nhiên liệu.

TT	DANH MỤC CÁC BÀI HỌC	LÝ THUYẾT	THỰC HÀNH
Bài 1	Đặc điểm của công nghệ phục hồi chi tiết	6	16
Bài 2	Phục hồi chi tiết bằng phương pháp hàn	6	16
Bài 3	Phục hồi chi tiết bằng phương pháp hàn	6	16
Bài 4	Phục hồi chi tiết bằng phương pháp hàn	6	16
Bài 5	Tổ chức cơ sở phục hồi chi tiết	6	16
Tổng cộng		30	80

SƠ ĐỒ QUAN HỆ THEO TRÌNH TỰ HỌC NGHỀ

CÁC HOẠT ĐỘNG HỌC TẬP CHÍNH TRONG MÔ ĐUN

1. Học trên lớp về :

- Đặc điểm, nội dung và ý nghĩa của công nghệ phục hồi chi tiết.
- Phục hồi chi tiết bằng phương pháp hàn.
- Phục hồi chi tiết bằng phương pháp phun đắp kim loại.
- Phục hồi chi tiết bằng phương pháp mạ.
- Tổ chức phân xưởng phục hồi.

2. Thực tập tại xưởng thực hành của Nhà trường về :

Thực hành sử dụng dụng cụ, thiết bị trong công nghệ phục hồi chi tiết.

3. Tham quan thực tế về :

Sửa chữa, phục hồi các chi tiết trên ô tô và cách bố trí, tổ chức khu vực phục hồi trong các cơ sở sửa chữa ô tô hiện đại.

4. Tự nghiên cứu và làm bài tập về :

- Các tài liệu tham khảo về công nghệ phục hồi chi tiết.
- Lập quy trình tổ chức phục hồi chi tiết bằng phương pháp hàn, mạ kim loại, phun đắp kim loại.

YÊU CẦU VỀ ĐÁNH GIÁ HOÀN THÀNH MÔ ĐUN

KIẾN THỨC

- Trình bày được đầy đủ đặc điểm, nội dung và ý nghĩa công nghệ phục hồi chi tiết trong sửa chữa.
- Trình bày đúng các phương pháp tổ chức và phục hồi chi tiết hư hỏng trong sửa chữa ô tô.

Phương pháp đánh giá:

- Các bài kiểm tra viết và trắc nghiệm điển khuyết đạt yêu cầu 60%.

Cơ sở đánh giá:

- Qua sự đánh giá của giáo viên và tập thể của giáo viên.

KỸ NĂNG:

- Sử dụng thiết bị và phục hồi sửa chữa được một số chi tiết hư hỏng cơ bản đúng quy trình, yêu cầu kỹ thuật.
- Sử dụng đúng, hợp lý các dụng cụ kiểm tra, phục hồi và sửa chữa đảm bảo chính xác và an toàn.
- Chuẩn bị, bố trí và sắp xếp nơi làm việc vệ sinh, an toàn và hợp lý.

Phương pháp đánh giá:

- Qua sản phẩm phục hồi, sửa chữa đạt yêu cầu kỹ thuật 90% và đúng thời gian quy định.
- Qua các bài trắc nghiệm đạt yêu cầu 70%.

Cơ sở đánh giá:

- Qua sự đánh giá của giáo viên và tập thể giáo viên.

THÁI ĐỘ:

- Chấp hành nghiêm túc các quy định về kỹ thuật, an toàn và tiết kiệm trong phục hồi hàn, mạ chi tiết.
- Yêu nghề, có tinh thần trách nhiệm hoàn thành công việc đảm bảo chất lượng và đúng thời gian.
- Cẩn thận, chu đáo trong công việc luôn quan tâm đúng, đủ không để xảy ra sai sót.

Phương pháp đánh giá:

- Qua quá trình học tập và thực hành của học viên.

Cơ sở đánh giá:

- Qua sự nhận xét đánh giá của giáo viên, tập thể giáo viên và của khách hàng.

Bài 1

ĐẶC ĐIỂM CÔNG NGHỆ PHỤC HỒI CHI TIẾT

Mã bài: HAR 02.13 01

Giới thiệu : Đặc điểm công nghệ phục hồi chi tiết là bài học nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức cơ bản về công nghệ phục hồi chi tiết mà những kiến thức này sẽ làm cơ sở lý thuyết cho việc rèn luyện kỹ năng kỹ xảo trong thực hành nghề sửa chữa các chi tiết trong động cơ nói riêng và sửa chữa ô tô nói chung.

Mục tiêu thực hiện: Học xong bài này học viên có khả năng:

- 1- Phát biểu đúng ý nghĩa, đặc điểm và yêu cầu của công việc phục hồi chi tiết hư hỏng trong sửa chữa.
- 2- Trình bày được nội dung các phương pháp phục hồi chi tiết hư hỏng.
- 3- Xác định lựa chọn đúng phương pháp phục hồi chi tiết hư hỏng trong sửa chữa hợp lý và đúng yêu cầu kỹ thuật.

Nội dung chính:

I- Mục đích, đặc điểm và phân loại của công nghệ phục hồi chi tiết:

Mục đích, đặc điểm.

Phân loại.

II- Các phương pháp của công nghệ phục hồi chi tiết hư hỏng:

Nguyên tắc chung.

Các phương pháp ứng dụng để sửa chữa phục hồi.

III- Nhận dạng các thiết bị, dụng cụ và vật tư dùng trong công nghệ phục hồi chi tiết:

NGHE THUYẾT TRÌNH TRÊN LỚP CÓ THẢO LUẬN NHÓM

I. Mục đích, đặc điểm và phân loại của công nghệ phục hồi chi tiết:

1. Mục đích , đặc điểm:

Mục đích : phục hồi lại khả năng làm việc, đảm bảo điều kiện làm việc bình thường cho máy đã qua sử dụng.

Đặc điểm :

- Trong quá trình sản xuất ra thành phẩm, thứ phẩm, phế phẩm đều có những yêu cầu sửa chữa phục hồi ở những mức độ khác nhau.
- Trong quá trình sử dụng: chi tiết máy, cơ cấu, cụm, nhóm chi tiết máy... muốn duy trì và kéo dài quá trình sử dụng thì cần bảo dưỡng, sửa chữa, phục hồi ở các mức độ khác nhau. Bảo dưỡng, tiểu tu, trung tu, đại tu đều đóng vai trò rất quan trọng.
- Nhiệm vụ của sửa chữa phục hồi là sửa chỉnh hình dáng, kích thước, phục hồi lại các bề mặt bị hư hỏng,... đảm bảo mối lắp ghép tốt, vận hành bình thường.
- Do những yêu cầu về kỹ thuật, thẩm mỹ, nâng cao khả năng chống mòn hoặc phải thay thế kim loại hiếm bằng kim loại dễ tìm hay thoả mãn những yêu cầu vật lý - cơ học,... thì cần phải sửa chữa.
- Sửa chữa- phục hồi là công nghệ và khoa học rất rộng và phổ biến: có thể ở nhiều lĩnh vực riêng biệt và có tính đặc thù riêng như: động cơ - máy nổ, máy công cụ, tàu thuyền, hàng không, cơ - điện, máy lạnh, sinh nhiệt, công nghệ đặc biệt...Tuy nhiên trong lĩnh vực sản xuất cơ khí vẫn có những điển hình chung: dạng chi tiết công tác, các bề mặt tiếp xúc chịu mài mòn, bôi trơn, đặc điểm của các dạng hư hỏng.
- Muốn sửa chữa, phục hồi tốt, trước tiên cần phải nắm quá trình sản xuất và quá trình công nghệ chế tạo, biết phân tích những hiện tượng mài mòn hư hỏng và yêu cầu của sản phẩm, từ đó lập nên các phương án và chọn phương pháp sửa chữa - phục hồi cho hợp lý.
- Sửa chữa - phục hồi không phải là công nghệ chỉ phá đi làm lại mà là công việc đòi hỏi phải có đầu óc chuyển đổi, sáng tạo, tìm chọn được những phương án tốt hơn và tối ưu.
- Phải đạt được hiệu quả kinh tế - kỹ thuật. Tích lũy những kinh nghiệm, sáng tạo cho những công nghệ và khoa học chế tạo tiếp theo, biết thủ thuật và biết cạnh tranh.
- Dùng phương pháp sửa chữa - phục hồi hiện đại có thể làm cho một số chi tiết làm việc tốt hơn chi tiết mới.
- Giá thành phục hồi thường bằng 15 - 46 % giá thành chi tiết mới.

2. Phân loại:

Phục hồi, sửa chữa có thể chia ra :

- Phục hồi lại kích thước ban đầu.

- Thay đổi kích thước ban đầu.
- Khắc phục các sai lệch.

Dạng khuyết tật	Thực chất của phương pháp phục	Phương pháp khắc phục
Mài mòn	* Phục hồi hình dạng bề mặt.	- Gia công cơ.
Tính chất bị thay đổi	Phục hồi cơ tính và các tính chất	Nhiệt luyện, biến cứng.
Chi tiết bị xước hay	Tẩy sạch	Bằng phương pháp cơ học, hoá,
Chi tiết bị biến dạng	Phục hồi hình dạng ban đầu.	Uốn, gia công biến dạng nóng,

Hình 1.1: Một số dạng hư hỏng và phương pháp phục hồi

II. Các phương pháp của công nghệ phục hồi chi tiết hư hỏng:

1. Nguyên tắc chung:

Từ việc phân tích các yếu tố cơ bản về chất lượng bề mặt, các nguyên nhân ma sát, mài mòn, các dạng hư hỏng, rỉ kim loại... Trên cơ sở nắm vững công nghệ chế tạo và chức năng kỹ thuật ta có thể tìm giải pháp để sửa chữa và phục hồi. Đương nhiên có thể có nhiều phương án, dựa vào điều kiện thực tế và chỉ tiêu kinh tế để chọn phương án tối ưu.

2. Các phương pháp ứng dụng để sửa chữa phục hồi:

Có nhiều phương pháp thực hiện sửa chữa phục hồi, thông thường người ta phân loại theo lĩnh vực công nghệ và thiết bị gia công:

a. Đúc (đúc mới hoặc đúc lại).

- Đúc hợp kim chống mòn, đúc bộ phận, đúc nhiều lớp.
- Đúc hợp kim lót ba bit.
- Đúc hợp kim chì.

Hình 1. 2: Sơ đồ phân loại các phương pháp thực hiện sửa chữa phục hồi

b. Gia công áp lực.

Sử dụng các phương pháp gia công áp lực để gia công với mục đích nhằm thay đổi cơ tính, thay đổi kích thước, thay đổi dạng thớ kim loại,...

- Cán, kéo, ép, rèn khuôn, rèn tự do, đập thể tích hay đập tấm.
- Gia công nguội, gia công tăng bền bề mặt (làm biến cứng)...

c. Hàn.

Sử dụng các phương pháp hàn để hàn đắp phục hồi, hàn khắc phục các chi tiết bị nứt, gãy, hỏng,...

- Hàn nóng chảy: hồ quang, hàn khí, hàn đắp,...
- Hàn áp lực: tiếp xúc, cao tần, điểm...
- Hàn vẩy.

d. Phun kim loại.

- Phun bằng ngọn lửa khí,
- Phun bằng hồ quang điện hoặc bằng các nguồn nhiệt khác.
- Phun đắp bằng dây kim loại, phun đắp bằng bột kim loại,...

e. Mạ kim loại.

- Mạ điện: Cu, Ni, Cr, Zn, Cd, Fe, Pb, Sn, kim loại quý, ...

- Mạ hoá học gồm có
 - + Hữu cơ: bọc cao su, phủ nhựa, sơn.
 - + Vô cơ: bêton, tráng men.
- Mạ nhúng kim loại: Chì, nhôm, kẽm, thiếc...

f. Nhiệt luyện và xử lý nhiệt bề mặt.

- Nhiệt luyện: Ủ, thường hoá, tôi, ram, nhiệt luyện, cải tiến, hoá già, ...
- Hoá nhiệt luyện: Thấm các bon, thấm xianua, thấm kết hợp C và N₂, thấm N₂, thấm si lic (si), thấm bo, thấm nhôm, lưu huỳnh, crôm, phốt phát...
- Cơ - nhiệt luyện.

g. Gia công cắt gọt.

- Chuyển chi tiết có kích thước lớn thành chi tiết có kích thước nhỏ.
- Mở rộng lỗ, làm nhỏ trục, thêm chi tiết đệm, ống lót,...
- Cạo sửa và lắp chọn theo từng mối ghép,...
- Công nghệ riêng biệt: thay đổi kích thước, thêm bớt chi tiết, thay thế bộ phận, xoay-lật đổi đầu chi tiết lại, ...

h. Gia công đặc biệt.

Gia công bằng tia lửa điện, bằng tia laser, siêu âm, điện hoá...

Trong các chương tiếp theo ta sẽ tìm hiểu cụ thể một số phương pháp gia công kim loại được ứng dụng để gia công trong sửa chữa phục hồi.

III. Nhận dạng các thiết bị, dụng cụ và vật tư dùng trong công nghệ phục hồi chi tiết:

1. Các dụng cụ dùng để kẹp, giữ chi tiết.

- Kẹp các chi tiết nóng.
- Ê tô để kẹp chặt chi tiết: với bề mặt trong có ren để giữ chặt chi tiết, có thể điều chỉnh lực kẹp nhờ cơ cấu trục vít bánh vít.
- Bàn kẹp chi tiết và bàn trượt.

2. Các thiết bị kiểm tra dùng trong công nghệ phục hồi chi tiết.

Trên hình 1.3 là thước cặp đo mòn răng, kẹp thước vào mặt làm việc của răng để kiểm tra chiều cao răng (h) tương ứng với bề rộng tiếp xúc của răng (a).

Hình 1.4 là dụng cụ dùng để kiểm tra độ mấp mô bề mặt các chi tiết, thiết bị bao gồm một đồng hồ chất lỏng và bề mặt chuẩn để kiểm tra.

Trên hình 1.5 là dụng cụ dùng để kiểm tra độ đường kính của lỗ, từ bề mặt của thước vào bề mặt của lỗ sau đó xoay thước sẽ cho giá trị đường kính của lỗ.

3. Vật tư dùng trong công nghệ phục hồi chi tiết.

- Các dung dịch tẩy rửa bề mặt cần phục hồi, dung dịch làm mát vật cần phục hồi.
- Kim loại dạng bột, các bình khí áp lực cao (khí hàn, khí bảo vệ,...).
- Các chi tiết cần phục hồi và vật liệu liên kết (que hàn, vật liệu bột,).

IV. Câu hỏi và bài tập

1. Nêu mục đích, đặc điểm của công nghệ phục hồi chi tiết?
2. Trình bày các phương pháp công nghệ phục hồi chi tiết?

Bài 2

PHỤC HỒI CHI TIẾT BẰNG PHƯƠNG PHÁP HÀN

Giới thiệu : Phục hồi chi tiết bằng phương pháp hàn là bài học nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức cơ bản về nhiệm vụ, phân loại, cấu tạo chung và nguyên tắc hoạt động của máy hàn mà những kiến thức này sẽ làm cơ sở lý thuyết cho việc rèn luyện kỹ năng kỹ xảo trong thực hành nghề sửa chữa phục hồi chi tiết nói riêng và sửa chữa ô tô nói chung.

Mục tiêu thực hiện: Học xong bài này học viên có khả năng:

- 1- Phát biểu đúng định nghĩa, đặc điểm và phân loại phục hồi bằng phương pháp hàn.
- 2- Trình bày được nội dung của quy trình phục hồi bằng phương pháp hàn.
- 3- Phục hồi hàn được các bề mặt chi tiết hư hỏng trong ô tô đúng yêu cầu kỹ thuật.

Nội dung chính:

I- Định nghĩa, đặc điểm và phân loại:

Định nghĩa, đặc điểm.

Phân loại.

II- Một số loại phương pháp hàn:

Chọn vật liệu hàn.

Chọn kích thước mối hàn và bước hàn hợp lý khi hàn dưới lớp thuốc.

Phương pháp hàn đắp.

Phương pháp hàn rung.

III- Quy trình phục hồi chi tiết bằng phương pháp hàn:

Chuẩn bị dụng cụ thiết bị, vật liệu.

Chuẩn bị bề mặt cần hàn.

Tiến hành hàn.

Gia công và nhiệt luyện sau hàn.

NGHE THUYẾT TRÌNH TRÊN LỚP CÓ THẢO LUẬN NHÓM

I. Định nghĩa, đặc điểm và phân loại :

1. Định nghĩa, đặc điểm:

Hàn đắp là một quá trình đem phủ lên bề mặt chi tiết một lớp kim loại.

Hàn đắp có thể sử dụng để chế tạo chi tiết mới. Dùng hàn đắp để tạo nên một lớp kim loại với các tính chất đặc biệt hoặc tạo ra một lớp kim loại có những khả năng về chịu mài mòn, tăng

khả năng chịu mài mòn,... Hàn đắp cũng có thể dùng để phục hồi các chi tiết bị mài mòn do đã qua thời gian làm việc như cổ trục khuỷu, bánh xe lửa,... Sử dụng hàn đắp để phục hồi các chi tiết máy là một phương pháp rẻ tiền mà khả năng làm việc của chi tiết hầu như không thay đổi so với chi tiết mới cùng loại. Vật liệu hàn đắp có thể là thép cacbon, thép chịu mài mòn, thép có tính chất đặc biệt như chịu nhiệt, độ cứng cao, bền nhiệt, chịu axit,...

Đặc điểm của phương pháp hàn:

- Thông thường hay dùng phương pháp hàn hồ quang điện (xoay chiều, một chiều, chỉnh lưu) hàn khí, hàn trong các môi trường bảo vệ (dưới lớp thuốc hàn hay CO_2 , Ar, He,...). Công nghệ đơn giản, năng suất cao và chất lượng đảm bảo song nhược điểm: dễ gây biến dạng, nứt (thô đại và tế vi), ứng suất nhiệt và một số khuyết tật khác ...
- Đối với chi tiết bằng thép: Tính hàn tốt, thép hàm lượng cacbon và nguyên tố hợp kim càng cao thì càng khó hàn.
- Kỹ thuật và công nghệ hàn: Tính toán đúng chế độ hàn (chọn que hàn, kim loại và hợp kim bổ sung, dây hàn, thuốc hàn, chuẩn bị mép hàn, kỹ thuật hàn, kiểm tra chất lượng...).
- Đối với chi tiết bằng gang: Vật liệu hay kim loại thép có chiều dày $\delta < 3\text{mm}$ thường dùng hàn khí $\text{O}_2\text{-C}_2\text{H}_2$ ngọn lửa có dư C_2H_2 (khử oxy), dùng cả thuốc hàn gang. Tuy vậy hàn gang bằng điện cũng hay dùng và yêu cầu khắt khe hơn hàn thép. Thông thường hàn gang đều phải nung sơ bộ từ $250\text{-}500^\circ\text{C}$ hoặc $500\text{-}700^\circ\text{C}$. Trong trường hợp khó phải dùng thuốc hàn gang, que hàn đồng thau hoặc que hàn hợp kim mangan, có thể vát mép mối hàn và tạo vít cấy bằng chốt thép. Khi hàn có thể nung hoặc hàn nguội tùy theo phương pháp chọn và công nghệ hàn và loại vật liệu hàn. Vật hàn phải làm nguội từ từ (cùng với lò, vùi trong cát khô...).
- Để năng suất và chất lượng cao dùng hàn tự động hoặc bán tự động dưới lớp thuốc hàn trong môi trường khí bảo vệ (CO_2 , argon Ar...) Hàn trong môi trường thuốc bảo vệ cho phép dùng dây hàn trần, tổn thất nhiệt và tổn thất vật liệu hàn ít, chất lượng mối hàn tốt, ... Hàn trong môi trường khí bảo vệ làm giảm tác dụng môi trường chung quanh nhất là N_2 , có thể hàn ở những vị trí khác nhau, dễ cơ khí hoá và tự động hoá.

2. Phân loại:

Dựa vào trạng thái hàn có hai nhóm:

a. Hàn nóng chảy: Kim loại nóng chảy, hòa tan giữa kim loại vật hàn tại mối hàn và kim loại que hàn ở trạng thái nóng chảy sau đó nguội kết tinh thành mối hàn.

Phương pháp hàn hồ quang:

+ Hàn hồ quang tay.

+ Hàn hồ quang tự động và bán tự động.

- Dùng thuốc bảo vệ mối hàn.

- Dùng khí bảo vệ CO₂, Ar, He ...

Phương pháp hàn khí: Hàn bằng khí CO₂+O₂.

Phương pháp hàn Plasma: Nguồn nhiệt cao, chất lượng mối hàn cao.

Phương pháp hàn xỉ điện.

b. Hàn áp lực: Trạng thái hàn là kim loại dẻo hoặc gần với kim loại chảy và phải dùng lực làm các phần tử kim loại khuếch tán vào nhau tạo thành mối hàn.

Hàn điện tiếp xúc: Bề mặt mối nối tiếp xúc với nhau cường độ dòng điện lớn chạy vào vật hàn, sau đó dùng lực ép lại.

+ Hàn điện tiếp xúc giáp mối.

+ Hàn điện tiếp xúc điểm.

+ Hàn điện tiếp xúc đường.

+ Hàn điện tiếp xúc đường giáp mối.

Hàn nguội, hàn rèn ...

Ngoài ra còn có hàn vẩy: khi hàn chỉ cần đốt nóng mối hàn đến một nhiệt độ nhất định sau đó cho nhỏ nguyên liệu hàn nóng chảy xuống để nối vật hàn lại với nhau.

II. Một số loại phương pháp hàn:

1. Chọn vật liệu hàn:

Thành phần kim loại lớp đắp phụ thuộc thành phần kim loại đắp.

Phân loại nhóm kim loại đắp như sau :

- A: Thép cacbon hay thép hợp kim thấp có thành phần cacbon nhỏ hơn 0,4 %
Thành phần cacbon nhỏ hơn 0,25 % là thép cacbon thấp.
Thành phần cacbon bằng 0,25- 0,60 % thép cacbon trung bình.
Thành phần cacbon lớn hơn 0,60 % thép cacbon cao.
- B: Thép hợp kim thấp có thành phần cacbon > 0,4 % ;
- C: Thép hợp kim nhóm mang gang ;
- D: Thép hợp kim nhóm crôm - ni ken.
- E: Nhóm crôm.
- F: Thép gió.
- G: Nhóm gang crôm cao
- H: Nhóm thép Cr - W chịu nhiệt.
- N: Nhóm Coban + Cr + W.
- Qa: Nhóm hợp kim ni ken (Ni) với Cr và Mo).
- Qb: Nhóm Ni với Mo.
- P: Nhóm hợp kim cacbít.

Tùy theo loại vật liệu mà ta chọn các nhóm vật liệu và công nghệ hàn cho thích hợp.

2. Chọn kích thước mối hàn và bước hàn hợp lý khi hàn dưới lớp thuốc:

- Khi hàn dưới lớp thuốc cần chú ý vũng hàn có thể tích lớn (kim loại que hàn, vật hàn và thuốc hàn). Vũng hàn cần bố trí nằm ngang hoặc nghiêng một góc nhỏ để tránh kim loại lỏng chảy tràn ra ngoài. Phần kim loại cơ bản chiếm 2/3 còn kim loại đắp chiếm 1/3. Để đạt được tỷ lệ trên cần chọn bước hàn m hợp lý và hạn chế cường độ dòng điện I_h (xem hình 2.3).
- Khi hàn đắp các chi tiết lớn có thể cùng lúc sử dụng máy có nhiều đầu hàn, hoặc cùng lúc sử dụng nhiều máy. Bằng phương pháp này có thể tăng hệ số đắp lên 20 - 40 %, còn thành phần kim loại cơ bản sẽ giảm xuống 20 - 30 %.

Hình 2.3: Hình dáng lớp hàn với chiều rộng B của mối hàn và bước hàn m khác nhau

m - bước hàn đắp, B - Chiều rộng mối hàn đắp

m = 0,9; hệ số kim loại cơ bản trong thành phần là $\sigma = 0,65 \%$

m = 0,4; hệ số kim loại cơ bản trong thành phần là $\sigma = 0,45 \%$

Để đơn giản người ta còn sử dụng điện cực dạng tấm mỏng có chiều rộng lớn. Hệ số đắp sẽ cao hơn so với dùng que hàn. Chiều sâu nóng chảy và lượng kim loại cơ bản càng thấp khi chiều rộng của tấm điện cực càng lớn.

- Có thể sử dụng que hàn đường kính lớn và khi hàn cần chuyển động qua lại theo chiều rộng mối hàn. Hệ số đắp có thể đạt 16-18 g/(A.h)

- Trong thực tế người ta còn sử dụng kim loại đắp dạng hạt thô (D = 0,4 - 4 mm) hoặc có thể sử dụng các dây hàn cắt ra từng đoạn 2-3 mm. Kết quả khả quan cho thấy khi tỷ lệ kim loại đắp chiếm khoảng 75 - 89 % kim loại nóng chảy và hệ số đắp đạt 21 - 25 g/(A.h), năng suất hàn đạt 13 - 25 kg/h. Khi sử dụng dây hàn năng suất đạt 15-20 kg/h.

- Thành phần kim loại cơ bản trong kim loại mối hàn được xác định theo công thức : $(1 - \sigma)$

- Phần kim loại đắp.

Hình 2.4: Sơ đồ xác định hệ số σ .

- Các phương pháp nêu trên thường dùng cho các chi tiết lớn, đối với các chi tiết nhỏ người ta sử dụng phương pháp hàn rung :

- + Tần số 20 - 60 Hz,
- + Biên độ 0,5 - 3 mm
- + Đường kính dây hàn khoảng 0,8 - 1,2 mm,
- + Dòng điện $I = 50 - 100$ A
- + Đường kính vật hàn $D = 20 - 80$ mm

Hình 2.5: Chế độ hàn đắp dưới lớp thuốc một số chi tiết
(D - đường kính chi tiết, mm)

Hình 2.6: Điện áp khi hàn đắp dưới lớp thuốc một số chi tiết.

3. Phương pháp hàn đắp.

a. Hàn đắp bằng phương pháp hàn điện xoay

Chiều sâu của lớp nóng chảy phụ thuộc vào nhiều yếu tố :

- Mức độ nung nóng chảy đồng đều của lớp xỷ lỏng.
- Số lượng điện cực hàn, loại điện cực (dây hàn, tấm điện cực,...)
- Phương pháp chuyển động dây hàn hoặc vật hàn,
- Sự dịch chuyển của bề hàn

Chế độ hàn : $I \leq 4000 \text{ A}$, $U = 28 - 45 \text{ V}$

D vật hàn 200 - 300 mm, $L \leq 400 \text{ mm}$

b. Hàn đắp bằng hồ quang điện cực không nóng chảy.

Phương pháp này có thể đắp chiều dày 0,3 mm hoặc lớn hơn. Phương pháp này thường sử dụng để hàn hợp kim bền nhiệt, chịu mài mòn,...

c. Sơ đồ hàn đắp bằng ma sát.

Chi tiết 1 (đóng vai trò vật liệu hàn) quay với vận tốc lớn 1500-3000 V/ph, giữa chi tiết 1 và vật cần hàn đắp lên đầu mút có một lớp vật liệu bột đóng vai trò như chất liên kết. Khi chi tiết 1 quay nhanh sẽ tạo ra ma sát lớn với vật liệu bột đồng thời nhờ lực ép hai đầu làm cho vật cần hàn đắp bị biến dạng ở bề mặt tiếp xúc với vật liệu bột. Quá trình này phát sinh nhiệt nhờ vậy tạo mối hàn giữa hai chi tiết.

d. Hàn đắp trong môi trường khí bảo vệ.

Ứng dụng để hàn các chi tiết phức tạp, khi cần tạo một lớp vỏ trên bề mặt lớp đắp,... Dây hàn cần cho thêm các chất khử ôxy như Si, Ti, ... vì CO₂ là khí hoạt tính. Nhược điểm của phương pháp này là sự bắn toé lớn. Để giảm sự bắn toé cần hàn với chiều dài hồ quang nhỏ, kim loại dịch chuyển theo dòng tạo nên sự ngắn mạch .

4. Hàn rung.

Là phương pháp đặc trưng cho sửa chữa - phục hồi, phương pháp này năng suất cao, vùng ảnh hưởng nhiệt nhỏ do chu kỳ nhiệt xảy ra gián đoạn, sau khi hàn chi tiết gần như không biến dạng.

Trong quá trình hàn có dùng chất Na_2CO_3 để làm mát 0,3 lít/ph (5-6% Natri cacbonát + 0,5- 0,6% dầu máy). Làm mát đầu phun 2 - 2,5 l/ph.

Sơ đồ nguyên lý làm việc của máy hàn rung (xem hình 2.10)

Các thông số kỹ thuật của hàn rung.

- Vật hàn thường gá trên mũi tâm và trục máy tiện, đầu hàn lắp trên đầu bàn xe dao.
- Điện áp thấp 16 - 24 V; chiều sâu lớp nung ít,
- Lúc hàn chi tiết quay $V = 0,2 - 0,4\text{m/ph}$. Đầu hàn dịch chuyển $V_2 = 2-3\text{mm/vòng}$, chiều dày mỗi lớp hàn $0,5-3,5\text{mm}$, dùng đường kính que hàn $d=1,2-2,5\text{mm}$, sau hàn lớp kim loại đạt độ cứng $\text{HRC} = 38-56$.
- Dùng phủ lên kim loại chịu mài mòn, chịu nhiệt hoặc kim loại có các tính chất khác theo yêu cầu.

III. Quy trình phục hồi chi tiết bằng phương pháp hàn:

1. Chuẩn bị dụng cụ thiết bị, vật liệu.

Nguồn điện, máy hàn (máy hàn xoay chiều hay máy hàn một chiều) khí hàn, đầu phun, các đồ gá kẹp chi tiết.

Các chi tiết cần phục hồi.

Vật liệu hàn (que hàn) để tiến hành phục hồi chi tiết bằng phương pháp phun hàn.

2. Chuẩn bị bề mặt cần hàn.

Khi $S > 4\text{ mm}$ cần vát mép để làm tăng độ bền cho mối hàn.

Khe hở làm tăng khả năng ngấu phía dưới của mối hàn.

Kích thước phần không vát mép có tác dụng làm cho kim loại chảy xuống phía dưới phần chưa hàn.

Các loại mối hàn:

- Hàn giáp mối.

- Hàn chỔng (chỔng mí).
- MỔi hàn gắP méP (bỂ mí).
- MỔi hàn gÓc.
- MỔi hàn chữ T.
- MỔi hàn có tắM đỆm (ít dùNg).
- MỔi hàn mắT đầU.
- MỔi hàn viỀn méP.
- MỔi hàn chỐt.

3. Tiến hành hàn.

Tuỳ theo phương pháp hàn mà ta có các kỹ thuật hàn khác nhau:

Với kỹ thuật hàn hồ quang tay cần lưu ý các kỹ thuật sau:

- Chuyển động của que hàn.
 - + Dịch chuyển que hàn dọc theo hướng hàn để hàn hết chiều dài vật hàn (đường hàn).
 - + Dịch chuyển que hàn dọc theo trục que hàn để duy trì hồ quang cháy ổn định.
 - + Dao động ngang của que hàn để tạo ra bề rộng của mối hàn.
- Kỹ thuật hàn ở các vị trí hàn khác nhau.
 - + Với hàn đứng nên hàn từ dưới lên, que hàn nghiêng với trục thẳng đứng từ 60° - 80° .
 - + Với hàn ngang: nên vát mép cạnh trên còn cạnh dưới không vát mép.

Với kỹ thuật hàn điện cần chú ý đến việc gá kẹp các chi tiết theo mối hàn (hàn điểm hay hàn đường).

4. Gia công và nhiệt luyện sau hàn.

Tuỳ thuộc vào chi tiết cần phục hồi mà ta tiến hành các biện pháp gia công tinh sau khi hàn:

- Tiện sau khi hàn: dùng cho các chi tiết trục, lỗ ...
- Mài tinh bề mặt: dùng cho các bề mặt phẳng sau khi hàn.

VI. Câu hỏi và bài tập:

1. Nêu khái niệm và đặc điểm của phục hồi chi tiết bằng phương pháp hàn?
2. Nêu phân loại các phương pháp hàn?
3. Trình bày quy trình phục hồi chi tiết bằng phương pháp hàn?

THỰC HÀNH PHỤC HỒI CHI TIẾT BẰNG PHƯƠNG PHÁP HÀN

I. Nơi làm việc:

Công việc thực hành sửa chữa phục hồi các chi tiết bị hư hỏng được tiến hành tại xưởng Cơ Khí với mỗi nhóm gồm 2 học sinh và được tiến hành trên một mô hình chi tiết cần phục hồi bề mặt làm việc có nhiều vết nứt bề mặt.

II. Chuẩn bị dụng cụ:

- Dụng cụ thực hành bao gồm: Nguồn điện, máy hàn (máy hàn xoay chiều hay máy hàn một chiều) khí hàn, đầu phun, các đồ gá kẹp chi tiết.

Các chi tiết cần phục hồi

- Vật tư gồm có: Vật liệu hàn (que hàn) .

III. Tiến hành phục hồi bằng phương pháp phun hàn kim loại:

1. Chuẩn bị bề mặt cần hàn.

Khi $S > 4$ mm cần vát mép để làm tăng độ bền cho mối hàn.

Khe hở làm tăng khả năng ngấu phía dưới của mối hàn.

Kích thước phần không vát mép có tác dụng làm cho kim loại chảy xuống phía dưới phần chưa hàn.

Các loại mối hàn:

- Hàn giáp mối.
- Hàn chồng (chồng mí).
- Mối hàn gấp mép (bề mí).
- Mối hàn góc.
- Mối hàn chữ T.
- Mối hàn có tấm đệm (ít dùng).
- Mối hàn mặt đầu.
- Mối hàn viền mép.
- Mối hàn chốt.

2. Tiến hành hàn.

Tuỳ theo phương pháp hàn mà ta có các kỹ thuật hàn khác nhau:

Với kỹ thuật hàn hồ quang tay cần lưu ý các kỹ thuật sau:

- Chuyển động của que hàn.
 - + Dịch chuyển que hàn dọc theo hướng hàn để hàn hết chiều dài vật hàn (đường hàn).
 - + Dịch chuyển que hàn dọc theo trục que hàn để duy trì hồ quang cháy ổn định.
 - + Dao động ngang của que hàn để tạo ra bề rộng của mối hàn.

- Kỹ thuật hàn ở các vị trí hàn khác nhau.

+ Với hàn đứng nên hàn từ dưới lên, que hàn nghiêng với trục thẳng đứng từ 60° - 80° .

+ Với hàn ngang: nên vát mép cạnh trên còn cạnh dưới không vát mép.

Với kỹ thuật hàn điện cần chú ý đến việc gá kẹp các chi tiết theo mối hàn (hàn điểm hay hàn đường) để tạo quỹ đạo cho mối hàn đồng thời cố định vật hàn sẽ không tạo ra sự dịch chuyển mối hàn.

3. Gia công và nhiệt luyện sau hàn.

Tuỳ thuộc vào chi tiết cần phục hồi mà ta tiến hành các biện pháp gia công tinh sau khi hàn:

- Tiện sau khi hàn: dùng cho các chi tiết trục, lỗ ...

- Mài tinh bề mặt: dùng cho các bề mặt phẳng sau khi hàn.

- Nhiệt luyện bề mặt hàn để tạo cơ tính cần thiết cho mối hàn.

Bài 3:

PHỤC HỒI CHI TIẾT BẰNG PHƯƠNG PHÁP PHUN ĐẮP KIM LOẠI

Giới thiệu : Phục hồi chi tiết bằng phương pháp phun đắp kim loại là bài học nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức cơ bản về nhiệm vụ, phân loại, cấu tạo chung và nguyên tắc hoạt động của máy phun đắp kim loại mà những kiến thức này sẽ làm cơ sở lý thuyết cho việc rèn luyện kỹ năng kỹ xảo trong thực hành nghề sửa chữa phục hồi chi tiết nói riêng và sửa chữa ô tô nói chung.

Mục tiêu thực hiện: Học xong bài này học viên có khả năng:

- 1- Phát biểu đúng mục đích yêu cầu và phân loại phục hồi bằng phương pháp phun đắp kim loại.
- 2- Trình bày được nội dung của quy trình phục hồi bằng phương pháp phun đắp kim loại.
- 3- Phục hồi phun đắp kim loại được các bề mặt chi tiết hư hỏng trong ô tô đúng yêu cầu kỹ thuật.

Nội dung chính:

I- Khái niệm, đặc điểm và phân loại:

Khái niệm, đặc điểm.

Phân loại.

II- Phương pháp phun đắp kim loại:

III- Quy trình phục hồi chi tiết bằng phương pháp phun đắp kim loại:

Chuẩn bị dụng cụ thiết bị, vật liệu.

Chuẩn bị bề mặt cần phun đắp kim loại.

Tiến hành phun đắp kim loại.

NGHE THUYẾT TRÌNH TRÊN LỚP CÓ THẢO LUẬN NHÓM

I. Khái niệm, đặc điểm và phân loại:

1. Khái niệm:

Phun phủ kim loại còn gọi là kim loại hoá (metallization) hoặc là Schoop (theo tên một kỹ sư người Thụy Sĩ là U.M. Schoop 1910).

Nguyên lý chung khi phun Kim loại lỏng được phun vào bề mặt cần phục hồi. Để nung chảy kim loại có thể sử dụng hồ quang điện, hồ quang Plasma, ngọn lửa hàn khí, Khi phun kim loại lỏng được dòng khí nén thổi làm phân tán thành các lớp sương mù rất nhỏ, bắn lên bề mặt vật đã được làm sạch.

Nguyên lý chung tạo lực phun kim loại : Dòng hơi ép có áp suất cao để thổi mạnh vào giọt kim loại lỏng làm phá vỡ lực cân bằng trên bề mặt (lớn hơn sức căng bề mặt của giọt kim loại lỏng) và biến thành các hạt nhỏ theo luồng hơi khí nén đập vào bề mặt vật cần phục hồi, dính kết hết lớp này đến lớp khác và tạo nên lớp kim loại đắp trên bề mặt.

Đặc điểm của phương pháp phun đắp kim loại:

Ưu điểm:

- Phun kim loại rất thích hợp cho việc phục hồi trục khuỷu, ổ bi, chốt,... và sửa chữa các khuyết tật của đúc.
- Phun phủ có thể phủ một lớp kim loại nguyên chất, các hợp kim hoặc phi kim lên các bề mặt vật liệu như kim loại, sứ, gỗ, vải, giấy,...
- Bằng phun kim loại có thể tạo ra những lớp dẫn điện trên vật không dẫn điện; tạo các lớp chịu nhiệt,...
- Kim loại lớp phun bằng hồ quang hoặc bằng ngọn lửa khí có thể cho tính chất không khác nhau. Ví dụ khi phun nhôm bằng hồ quang điện sẽ cho khả năng chống gỉ tốt hơn so với các phương pháp khác.
- Khả năng ứng dụng của phun kim loại không bị hạn chế về kích thước của vật cần phủ. Vì thiết bị phun có thể di chuyển dễ dàng, có thể xách tay.
- Lớp kim loại đắp có tính chịu mài mòn, độ bền, độ cứng cao (tùy theo vật liệu lớp kim loại đắp). Đặc biệt vật liệu phủ thường có khả năng chống mài mòn: thép không gỉ, đồng thau, nhôm, hợp kim nhôm của Ni,...
- Phun plasma được ứng dụng để phun vật liệu có nhiệt độ nóng chảy cao : W, Mo, Cr,...
- Phục hồi các chi tiết máy bằng phun là biện pháp tích cực để sử dụng các chi tiết máy, máy móc thiết bị đã bị hỏng hoặc mất chính xác. Nguyên liệu dùng cho phục hồi rất nhỏ so với khối lượng toàn bộ chi tiết; chi phí cho phục hồi cũng rất nhỏ. Phục hồi được các trục, bề mặt cong, phẳng bị mài mòn. Không phá hoại tính nguyên vẹn của chi tiết.
- Phun phục hồi có thể đảm bảo chất lượng cao, trong một số trường hợp đảm bảo tính chất vật liệu tốt hơn vật liệu nền.

- Không phá hoại kết cấu kim tương của kim loại gốc vì nhiệt độ phun lên chi tiết không cao.
- Chiều dày lớp phun đắp khá lớn, có thể phục hồi các bề mặt bị mòn nhiều.
- Lớp kim loại phun dày và xốp nên có khả năng tích lũy dầu bôi trơn, giảm ma sát, tăng khả năng chịu mài mòn.
- Công nghệ phun đơn giản, dễ thao tác, năng suất cao so với mạ khoảng tùy theo mức độ mài mòn và độ phức tạp bề mặt cần phục hồi 9 - 60% so với mạ.
- Có thể phun kim loại màu và hợp kim bác bít nên tiết kiệm được kim loại màu .
- Khi phun có sử dụng khí nén. Thiết bị đơn giản, năng suất cao.
- Chất lượng phun đắp phụ thuộc: chất lượng bề mặt kim loại, tốc độ phun, áp lực khí nén, lượng kim loại nóng chảy, kích thước kim loại bột,...

Nhược điểm :

- Mối liên kết giữa kim loại lớp phủ và kim loại nền còn thấp.
- Không khí nén dùng để phun kim loại yêu cầu không lẫn dầu mỡ và hơi ẩm. Vì hơi ẩm đi qua vùng hồ quang sẽ bị phân huỷ và ôxy hoá mạnh các hạt kim loại nên làm giảm chất lượng lớp phun. Hơi ẩm còn làm giảm nhiệt độ vùng hồ quang, làm giảm nhiệt độ của các hạt trong quá trình tạo sương mù. Do đó làm giảm mức độ biến dạng của chung khí va đập vào bề mặt. Dầu mỡ lẫn trong không khí ép sẽ tạo thành màng dầu ngăn cách giữa lớp phun với chi tiết, giữa các hạt phun với nhau làm giảm chất lượng độ bám chắc của lớp phun với kim loại nền. Tổn thất kim loại nhiều.
- Ảnh hưởng đến sức bền của chi tiết (giảm giới hạn mỏi của chi tiết).
- Bề mặt phun luôn luôn yêu cầu phải làm sạch và tạo nhấp nhô.
- Đòi hỏi tay nghề cao.
- Điều kiện làm việc nặng nhọc.
- Lớp kim loại phun có độ cứng nhỏ và giòn hơn kim loại dây.
- Lớp kim loại phun có sức bền kéo nhỏ.
- Độ bám lên kim loại gốc rất yếu nên không dùng để phục hồi các chi tiết chịu lực kéo, va đập, ...

2.Phân loại:

- Phun đắp bằng ngọn lửa khí (oxy và các loại khí cháy (C_2H_2, \dots)).
- Phun đắp bằng hồ quang điện.
- Phun đắp bằng dòng điện cao tần (đạt 50.000 Hz).
- Phun đắp bằng hồ quang plasma.

- Phun đắp bằng sóng nổ.
 - Phun đắp bằng năng lượng của chùm tia laser.
- Ứng dụng: chống gỉ, phục hồi, trang trí và bảo vệ .
- Phục hồi các chi tiết máy mòn.
 - Sửa chữa các khuyết tật của vật đúc.
 - Sửa chữa các khuyết tật xuất hiện khi gia công cơ khí.
 - Bảo vệ chống gỉ ở môi trường khí quyển.
 - Bảo vệ chống gỉ ở nhiệt độ cao.
 - Thay thế kim loại màu bằng kim loại phun.
 - Trang trí 65 % bảo vệ chống gỉ 35 % phục hồi các chi tiết máy bị mòn.
 - Ứng dụng của kỹ thuật phun phủ nhôm và kẽm cho các công trình cầu thép, cầu cầu lớn, bể chứa lớn, thiết bị cột truyền hình, công thép lớn, vỏ tàu, thiết bị tàu, biển báo đường thủy và những kết cấu thép lớn.
 - Phục hồi kích thước và phục hồi hình dáng hình học.
 - Phục hồi các bề mặt bị mòn mà khó hàn đắp như cổ trục khuỷu, cam, chi tiết không yêu cầu chịu mài mòn cao, các bề mặt lắp ghép cố định (lỗ lắp ổ lăn,...)

II. Phương pháp phun đắp kim loại:

1. Các yếu tố ảnh hưởng đến phun đắp:

- Nâng cao tốc độ luồng khí nén cũng như kéo dài thời gian đốt cháy dây hàn sẽ tạo khả năng làm sinter hoá các hạt kim loại phun ra.
- Kích thước các hạt kim loại phun ra thay đổi trong phạm vi rộng từ 0,002 đến 0,4 mm.
- Tốc độ, khối lượng và độ lớn của hạt kim loại của lớp phun ảnh hưởng rất lớn đến kết cấu và tính chất.
- Do nhiệt độ không đều nên có 2 trạng thái hạt kim loại: lỏng và hơi.
- Tốc độ hạt kim loại lúc đầu khoảng 18 m/s sau đó tăng dần và có thể đạt 200 m/s, (theo Nguyễn Đức Hùng thì $V = 50 - 250$ m/s) sau đó lại giảm dần ở cự ly 250 mm vào khoảng 85 m/s.
- Thời gian chuyển động của hạt từ đầu phun đến bề mặt chi tiết khoảng 0,003 giây.
- Do thời gian ngắn tốc độ di chuyển lớn nên hạt kim loại chưa kịp nguội nên khi va đập vào bề mặt nó làm biến dạng dẻo và bám chặt vào bề mặt gia công.
- Nhiệt độ thay đổi phụ thuộc vào khoảng cách từ đầu súng phun.

- Cấu trúc bề mặt lớp phun đắp không đồng nhất. Thành phần hoá học của lớp kim loại phun đắp khác nhiều so với kim loại cơ bản vì một số nguyên tố bị cháy (Si = 25 - 45%, Mn = 35 - 38%, S = 25-26 %).

- Mức độ ôxy hoá hạt kim loại và lớp phun ảnh hưởng đến độ bền của lớp đắp.

- Lớp kim loại phun đắp có nhiều lỗ xốp nên mật độ lớp kim loại này nhỏ hơn kim loại cơ bản (lớp kim loại nền) trung bình 6,5 g/cm³ so với kim loại nền là 7,7-7,8 g/cm³. Mật độ tương đối của lớp kim loại phun đắp là 85 % và độ xốp 15 %.

- Trị số dẫn điện của lớp kim loại phun đắp nhỏ hơn thép từ 13 - 20 lần.

2. Tính chất cơ lý của lớp kim loại phun đắp:

a. Nhân tố ảnh hưởng đến độ cứng lớp kim loại phun đắp

Là ảnh hưởng của cự ly phun và áp suất khí nén. Trong quá trình phun, các hạt kim loại bị không khí thổi nên nguội nhanh từ nhiệt độ trên nóng chảy xuống còn 100-150 C vì thế một số hạt bị tôi, một số khác bị ôxy hoá nên độ cứng cao.

b. Tính chất lớp phun phủ:

- Độ bền cơ học :

+ Lớp kim loại phun đắp có độ bền chịu nén cao (80-120 KG/mm²)

+ Trị số độ bền kéo phụ thuộc phương pháp phun và hàm lượng cacbon trong dây phun .

+ Mặc dầu kim loại lớp phun có độ bền kéo không cao nhưng nó chỉ bị hư hỏng khi ứng suất đạt tới trị số biến dạng dẻo của kim loại gốc.

+ Tính năng cơ học của lớp kim loại phun kém hơn gang vì giữa các hạt kim loại phun đắp có nhiều màng ôxy hoá và có tạp chất.

+ Phun bằng điện cao tần cho lớp phun có cơ tính cao :

Dây hàn bằng thép 45 độ bền đạt 22,5 KG/mm² tương đương độ bền của gang. Độ cứng đạt 400-415 HB. Độ bền mỏi tăng thêm 9-13,5 %.

- Độ bám : Tính chất cơ học chủ yếu là độ bám. Độ bám là thông số quan trọng quyết định chất lượng lớp phun đắp. Nó phụ thuộc phương pháp phun đắp, nhiệt độ, tốc độ hạt, cự ly phun và chiều dày lớp phun. Sau khi chuẩn bị bề mặt xong phải tiến hành phun ngay. Thời gian kéo dài càng lâu thì bề mặt sẽ bị ôxy hoá làm cho khả năng dính bám càng giảm, lớp kim loại phun dễ bong. Chất lượng của mối liên kết chảy hàn và bám cơ học của lớp phun (độ bám) phụ thuộc vào chất lượng chuẩn bị bề mặt (phụ thuộc độ sạch bề mặt sản phẩm), vật liệu phun, vật liệu nền và chất lượng của các bước tiến hành phun. Chiều dày lớp phun phủ lớn hơn 3 mm cần bề mặt có độ nhám lớn.

- Độ chịu mài mòn: Trong điều kiện ma sát khô độ chịu mài mòn của kim loại phun rất kém do nó xốp, giòn,... Trong điều kiện bôi trơn đầy đủ thì khả năng chịu mài mòn tăng vì các lỗ rỗng xốp chiếm 5-11 % tạo nên các hốc chứa dầu bôi trơn nên ma sát nhỏ (hệ số ma sát khoảng : $f = 0,01-0,04$. Nhờ có lớp xốp này mà cho phép chi tiết máy làm việc bình thường 100-190 giờ sau khi đường dầu bôi trơn hết. Tính chất bảo vệ chống ăn mòn của lớp phun phủ nhôm hoặc kẽm phụ thuộc vào chiều dày, độ bám, độ xốp và bản chất kim loại lớp phủ. Lớp phủ kẽm có độ bám tốt hơn song lớp nhôm có độ bền ăn mòn cao hơn nên người ta thường tổ hợp kẽm với nhôm để đảm bảo thời gian lớp bảo vệ là 15 năm thì chiều dày lớp phủ phải đạt giá trị nhất định.

3. Thiết bị phun.

Nguồn điện, khí nén, đầu phun, các đồ gá kẹp chi tiết.

Đầu phun :

- Đầu phun bột kim loại; đầu phun dây kim loại.
- Đầu phun bằng hồ quang.
- Đầu phun bằng dòng cao tần.
- Đầu phun bằng hồ quang plasma.
- Đầu phun dùng ngọn lửa khí.

III. Quy trình phục hồi chi tiết bằng phương pháp phun đắp kim loại:

1. Chuẩn bị dụng cụ thiết bị, vật liệu.

Nguồn điện, khí nén, đầu phun, các đồ gá kẹp chi tiết.

Các chi tiết cần phục hồi.

Vật liệu để tiến hành phục hồi chi tiết bằng phương pháp phun đắp.

2. Chuẩn bị bề mặt cần phun đắp kim loại:

Cần làm sạch bề mặt cần phun đắp để tránh các ảnh hưởng của bên ngoài tác động đến chất lượng phun như: không khí nén dùng để phun kim loại yêu cầu không lẫn dầu mỡ và hơi ẩm. Vì hơi ẩm đi qua vùng hồ quang sẽ bị phân huỷ và ôxy hoá mạnh các hạt kim loại nên làm giảm chất lượng lớp phun. Hơi ẩm còn làm giảm nhiệt độ vùng hồ quang, làm giảm nhiệt độ của các hạt trong quá trình tạo sương mù. Do đó làm giảm mức độ biến dạng của chúng khi va đập vào bề mặt. Dầu mỡ lẫn trong không khí ép sẽ tạo thành màng dầu ngăn cách giữa lớp phun với chi tiết, giữa các hạt phun với nhau làm giảm chất lượng độ bám chắc của lớp phun với kim loại nền. Tổn thất kim loại nhiều.

Tùy thuộc vào chiều dày lớp phun phủ, khi chiều dày lớp phun phủ $\leq 0,6$ mm thì độ nhấp nhô trên bề mặt chỉ cần dùng phương pháp phun cát hoặc phun hạt kim loại.

3. Tiến hành phun đắp kim loại:

- Làm sạch bề mặt cần phun đắp.
- Chọn phương pháp phun đắp.
- Chọn áp lực phun.
- Chọn vận tốc dây (mm/s) , công suất phun (kg/ph).
- Chọn góc phun (45° - 90°).
- Chọn vận tốc phun (6 - 20 m/ph).
- Chọn khoảng cách giữa đầu phun đến vật phun (50 - 300 mm) có thể đến 600, 700mm. Khoảng cách càng gần thì độ dính bám càng tốt hơn, tổn thất nhiệt càng ít . Tuy nhiên cũng phải chọn khoảng cách hợp lý để lớp đắp bám tốt .

Các đại lượng đặc trưng cho chế độ phun :

- Đường kính dây phun $D = 0,8 - 3$ mm
- Áp suất khí nén $P = 5 - 6$ at
- Tốc độ hạt kim loại. $V = 100-200$ m/s có thể đạt $V = 250$ m/s.
- Dòng điện nung chảy: thường 1 chiều, cũng có thể dùng xoay chiều, với dòng điện có cường độ cao (khoảng 500A).

- Có thể sử dụng nguồn nhiệt của ngọn lửa khí $O_2 - C_2H_2$,
- Phun bằng hồ quang plasma hạt kim loại phun $d = 15 - 20 \text{ m}$.
- Lớp phun yêu cầu thường từ $1-2 \text{ m} \quad 10 \text{ m}$.
- Nguồn nhiệt có thể là ngọn lửa khí hay hồ quang điện,...

VI. Câu hỏi và bài tập:

1. Nêu khái niệm và đặc điểm của phục hồi chi tiết bằng phương pháp phun đắp kim loại?
2. Nêu phân loại các phương pháp phun đắp kim loại?
3. Trình bày quy trình phục hồi chi tiết bằng phương pháp phun đắp kim loại?

THỰC HÀNH PHỤC HỒI CHI TIẾT BẰNG PHƯƠNG PHÁP PHUN ĐẮP KIM LOẠI

I. Nơi làm việc:

Công việc thực hành sửa chữa phục hồi các chi tiết bị hư hỏng được tiến hành tại xưởng Cơ Khí với mỗi nhóm gồm 2 học sinh và được tiến hành trên một mô hình chi tiết cần phục hồi bề mặt làm việc có nhiều vết rỗ bề mặt.

II. Chuẩn bị dụng cụ:

- Dụng cụ thực hành bao gồm: Nguồn điện, khí nén, đầu phun, các đồ gá kẹp chi tiết, các đồ kẹp giữ chi tiết nóng. Các chi tiết cần phục hồi. Các thiết bị, dụng cụ kiểm tra chất lượng bề mặt chi tiết.
- Vật tư gồm có: dầu làm mát, vật liệu phun, giẻ lau.

III. Tiến hành phục hồi bằng phương pháp phun đắp kim loại:

1. Thực hiện quy trình phục hồi bằng phun đắp kim loại:

- Làm sạch bề mặt cần phun đắp.
- Chọn phương pháp phun đắp.
- Chọn áp lực phun.
- Chọn vận tốc dây (mm/s) , công suất phun (kg/ph).
- Chọn góc phun ($45^\circ - 90^\circ$).
- Chọn vận tốc phun (6 - 20 m/ph).
- Chọn khoảng cách giữa đầu phun đến vật phun (50 - 300 mm) có thể đến 600, 700mm. Khoảng cách càng gần thì độ dính bám càng tốt hơn, tổn thất nhiệt càng ít. Tuy nhiên cũng phải chọn khoảng cách hợp lý để lớp đắp bám tốt .

2. Kiểm tra các bề mặt:

Sử dụng dụng cụ đo biến dạng để xác định tình trạng thay đổi của bề mặt và xác định hao mòn. Phương pháp này sử dụng cho các chi tiết có hao mòn nhỏ.

Để nghiên cứu hao mòn chi tiết người ta đo chi tiết nhờ các dụng cụ đo ở vị trí cần xác định hao mòn hay biến dạng. Sau một thời gian làm việc phục hồi nhất định ta lại tháo máy và đo chi tiết ở vị trí đã đo. Sau nhiều lần lặp lại như vậy ta có thể vẽ được đường cong hao mòn và xác định đặc tính hao mòn của chúng. Phương pháp này cho phép xác định đặc điểm hao mòn của tất cả hay hàng loạt các chi tiết. Tuy nhiên phương pháp này có nhược điểm là khó có thể đo ở cùng một điểm, không thể giữ ổn định nhiệt độ và áp suất lên đầu đo nên dẫn đến sai số. Mỗi lần tháo lắp chi tiết để đo cũng tăng thêm hao mòn cho chi tiết máy.

Sử dụng các dụng cụ kiểm tra độ cứng, độ nhám bề mặt chi tiết sau khi phục hồi. Nếu thấy chất lượng bề mặt chưa đạt yêu cầu thì tiến hành thêm các biện pháp gia công khác để làm tinh bề mặt đã phục hồi.

Bài 4:

PHỤC HỒI CHI TIẾT BẰNG PHƯƠNG PHÁP MẠ

Mã bài: HAR.02 13 04

Giới thiệu : Phục hồi chi tiết bằng phương pháp mạ là bài học nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức cơ bản về nhiệm vụ, phân loại, cấu tạo chung và nguyên tắc hoạt động của máy mạ kim loại mà những kiến thức này sẽ làm cơ sở lý thuyết cho việc rèn luyện kỹ năng kỹ xảo trong thực hành nghề sửa chữa phục hồi chi tiết nói riêng và sửa chữa ô tô nói chung.

Mục tiêu thực hiện: Học xong bài này học viên có khả năng:

- 1- Phát biểu đúng mục đích yêu cầu và phân loại phục hồi bằng phương pháp mạ chi tiết.
- 2- Trình bày được nội dung của quy trình phục hồi bằng phương pháp mạ chi tiết.

- 3- Phục hồi mạ được các bề mặt chi tiết hư hỏng trong ô tô đúng yêu cầu kỹ thuật.

Nội dung chính:

I- Khái niệm, đặc điểm và phân loại:

Khái niệm, đặc điểm.

Phân loại.

II- Nội dung của phương pháp mạ chi tiết:

các thông số của quá trình mạ.

Sơ đồ nguyên lý mạ điện.

Phương pháp mạ Crôm.

Phương pháp mạ đồng.

III- Quy trình phục hồi chi tiết bằng phương pháp mạ chi tiết:

Giai đoạn chuẩn bị.

Tiến hành mạ.

Giai đoạn xử lý sau khi mạ.

NGHE THUYẾT TRÌNH TRÊN LỚP CÓ THẢO LUẬN NHÓM

I. Khái niệm, đặc điểm và phân loại:

1.khái niệm:

Mạ không những được ứng dụng để trang trí, bảo vệ bề mặt kim loại, tăng tính tiếp xúc trong các mạch điện, công tắc điện mà còn được sử dụng để phục hồi các chi tiết máy bị mài mòn.

Mục đích của mạ phục hồi chủ yếu là cải thiện bề mặt tiếp xúc của chi tiết, khôi phục các kích thước lắp ghép, phục hồi kích thước các chi tiết bị mài mòn, tăng độ cứng, tăng độ chịu mài mòn; bảo vệ kim loại khỏi tác dụng của môi trường xung quanh.

2.Đặc điểm:

Ưu điểm

- Lớp bám chắc;
- Cơ lý hoá tính tốt;
- Kim loại cơ bản không bị ảnh hưởng nhiều đến tính chất và cơ tính của kim loại cơ bản;

- Hình dáng hình học ít bị thay đổi;
- Mạ chỉ phù hợp với việc phục hồi các chi tiết có độ chính xác cao và lớp dày không lớn;
- Mạ có thể ứng dụng để cải thiện bề mặt của chi tiết; cho bề mặt có các tính chất đặc biệt như độ cứng cao, chịu mài mòn;
- Bảo vệ kim loại và tăng tuổi thọ cho chi tiết (chống ăn mòn,...) ;

Nhược điểm

- Thời gian mạ rất lâu, điều kiện làm việc khó khăn.
- Chiều dày lớp mạ bị hạn chế;

Chất lượng lớp mạ phụ thuộc :

- Chất lượng chuẩn bị bề mặt;
- Nhiệt độ mạ;
- Độ axit của dung dịch;
- Thành phần của dung dịch;
- Mật độ dòng điện D (A/dm²);
- Tỷ lệ giữa diện tích S catốt / S anốt.

3. Phân loại:

- Mạ bằng vật liệu crôm.
- Mạ bằng vật liệu ni ken.
- Mạ bằng vật liệu đồng.

II. Nội dung của phương pháp mạ chi tiết:

1. Các thông số của quá trình mạ:

- Mật độ dòng điện trên catốt (D_k) hoặc trên anốt (D_a) là những thông số chủ yếu của quá trình điện phân. Mật độ dòng điện là tỷ số cường độ dòng điện trên diện tích điện cực, thường được biểu diễn theo đơn vị : (A/ dm²).
- Quá trình điện phân tuân theo định luật Faraday : lượng kim loại kết tủa trên catốt hoặc hoà tan trên anốt tỷ lệ thuận với điện lượng qua dung dịch. Điện lượng tính bằng coulomb.
- Lượng chất kết tủa hoặc hoà tan trong 1 ampe/ giờ được gọi là đương lượng điện hoá .
- Lượng kim loại kết tủa hoặc hoà tan được tính theo công thức :

$$m = a.I.t.$$

m - Lượng kim loại (gam , g)

I - Cường độ dòng điện (Ampe, A)

t - Thời gian (giờ , h)

a - đương lượng điện hoá (gam/ (A.h) (Cr : a = 0,323 ; Fe: a = 1,043)

- Hệ số hữu ích của quá trình

- Hiệu suất dòng điện: Trên catốt , ngoài ion kim loại kết tủa còn có ion hydro. Vì thế kim loại bám trên catốt không bằng lượng kim loại tính theo định luật Faraday. Tỷ số lượng kim loại kết tủa trên lượng kim loại lý thuyết tính theo định luật Faraday gọi là hiệu suất dòng điện i.

- Kiểm tra tính chất của lớp mạ (kiểm tra độ dẻo và độ bền xé rách): Xác định độ bền xé rách b là tỷ số lực xé rách cực đại F_{max} (kp) và tiết diện vật mạ bị xé rách A (mm^2).

- Độ cứng (xem bảng)

Bảng 4.1: Độ cứng của các lớp mạ.

- Độ bám được thử bằng phương pháp bẻ gãy mẫu, hoặc xoắn.

- Độ chịu mài mòn được kiểm tra bằng cách cho thử ma sát.

- Độ bóng kiểm tra bằng cách so sánh ánh sáng phản chiếu.

- Độ bền ăn mòn thử bằng phơi mẫu tự nhiên và phơi mẫu trong hơi muối.

Kiểm tra dung dịch mạ. Giá trị pH càng thấp thì dung dịch càng mang tính axit, pH càng cao thì dung dịch càng mang tính kiềm. Khi muối tác dụng với nước để tạo thành kiềm và axit gọi là phản ứng thủy phân. Muối axit mạnh tác dụng với kiềm mạnh (NaCl) sẽ không thủy phân, dung dịch điện ly là trung tính. Muối axit yếu cộng kiềm mạnh sẽ thủy phân cho môi trường kiềm. Dung dịch đệm có khả năng làm giảm một lượng đáng kể ion H^+ hoặc $(OH)^-$ của các muối axit yếu cộng kiềm mạnh hoặc axit mạnh cộng kiềm yếu. Để giữ cho giá trị pH không thay đổi nhiều khi thêm dung dịch đệm axit boric - muối borat, axit axêtic - muối axêtat và amôniac - muối amôn vào axit hoặc kiềm.

- Nồng độ pH

Độ pH của dung dịch có ảnh hưởng lớn đến :

+ Độ dẫn điện của dung dịch điện ly.

- + Độ hoà tan và bền vững của các chất.
- + Độ hoà tan và thụ động điện hoá của anốt.
- + Quá trình giải phóng hydro.
- + Quá trình kết tủa kim loại tính chất lớp kim loại được kết tủa.
- + Thuỷ phân các muối kim loại.
- + Kết tủa các hợp chất kiềm.

Khi quá trình mạ cần duy trì và ổn định độ pH trong phạm vi nhất định. Nếu pH thay đổi sẽ làm xấu chất lượng mạ như tăng dòn, gãy, rỗ, bong,... Để ổn định và duy trì độ pH của dung dịch trong phạm vi nhất định, người ta thường cho các chất phụ gia gọi là chất đệm. Chất đệm có khả năng tạo ion H^+ khi thiếu hay kết hợp để bớt ion thừa.

Khi mạ Ni, chất đệm thường dùng là axit boric (H_3BO_3).

Điện cực kim loại bị hoà tan là anốt (nối với cực dương của nguồn điện)

Kim loại có thế tiêu chuẩn khác nhau nên lớp mạ có thể có điện thế dương hơn hoặc âm hơn so với kim loại nền.

Nếu kim loại lớp mạ có điện thế âm hơn so với kim loại nền: lớp mạ bị hoà tan anốt nên được gọi là lớp mạ anốt.

Nếu kim loại lớp mạ có điện thế dương hơn so với kim loại nền : kim loại nền bị tan nếu lớp mạ có rỗ, lớp mạ này được gọi là lớp mạ catốt.

2. Sơ đồ nguyên lý mạ điện:

Katốt (cực âm) nối với chi tiết cần mạ. Chi tiết này được nhúng vào dung dịch điện phân (thường là muối hoặc a xít có chứa kim loại cần mạ) .

Anốt (cực dương) là thanh hay tấm kim loại đồng chất với lớp cần mạ lên chi tiết (điện cực tan như Ni, Cr,...) hoặc là điện cực không tan : chì, grafit - điện cực. Anốt thường được chế tạo từ kim loại cần mạ lên chi tiết (điện cực tan). Thông thường khi có dòng điện đi vào dung dịch điện ly thì anốt bị hoà tan . Nhưng do mật độ dòng điện anốt lớn hoặc thành phần dung dịch không đúng thì anốt không tan mà chỉ có oxy thoát ra, anốt bị đen. Quá trình hoà tan anốt bị kìm hãm gọi là sự thụ động. Để chống thụ động người ta cho vào các chất hoạt động như ion : Cl, F, Br,...

Dung dịch điện phân là dung dịch nước cất với các muối kết tủa. Đôi khi người ta còn cho thêm một ít axit để làm tăng chất lượng mạ và tăng cường quá trình mạ.

Trong kỹ thuật mạ người ta sử dụng rộng rãi các dung dịch axit, bazơ, và muối:

- Trong dung dịch axit, thì phân ly thành H^+ và gốc axit .
- Trong dung dịch kiềm thì phân ly thành ion kim loại và ion hydroxit OH^- .
- Trong dung dịch muối thì phân ly thành ion kim loại và gốc axit.

Mạ điện là quá trình điện phân khi dòng điện chạy qua dung dịch. Sau khi có dòng điện chạy qua dung dịch điện phân, anốt bắt đầu phân huỷ (hoà tan) và di chuyển vào dung dịch và đồng thời có giải phóng oxy. Các ion bắt đầu chuyển động theo hai hướng : Ion dương sẽ theo chiều dòng điện chạy về catốt nhận điện tử và bị khử; ion âm chạy về anốt bị mất điện tử, bị ôxy hoá.

Tại catốt (chi tiết): xảy ra sự lắng đọng kim loại và giải phóng hydro. Ion dương đi về phía catốt ; những ion kim loại cực dương hoà tan trong dung dịch điện phân hoặc những ion dương của kim loại trong dung dịch điện phân sẽ bám lên bề mặt chi tiết cần mạ (catốt).

Tại anốt: ion âm đi về phía anốt; khi tiếp xúc với các điện cực, các ion sẽ biến thành các nguyên tử trung hoà làm cho lượng các ion trong dung dịch sẽ giảm xuống nên chúng phải thường xuyên được bổ sung bằng các ion do anốt hoà tan vào, hay do bổ sung dung dịch mới.

2. Phương pháp mạ crôm:

a. Đặc điểm

- Theo lý thuyết crôm dễ bị ăn mòn hơn sắt (Cr - 0,744V; Fe - 0,44V) Nhưng nhờ lớp oxyt Cr_2O_3 trên bề mặt khá bền vững trong nhiều môi trường xâm thực, không bị ăn mòn trong khí quyển, Cr bền nhiều trong axit và kiềm như: HCl, HNO_3 , Nó chỉ tan trong các axit trên ở nhiệt độ cao nên nói chung nó có tính năng bảo vệ tốt.
- Cr có độ cứng cao chỉ xếp sau kim cương và Al_2O_3 độ cứng đạt từ 310 - 1050 HB (tương đương mác thép tốt nhất sau nhiệt luyện).
- Crôm chịu được mài mòn, chịu được ăn mòn, không bị hydrosulfua (H_2S) phá huỷ.
- Lớp mạ Crôm có độ ổn định hoá học cao.
- Lớp mạ Crôm có độ bóng cao, trong, sáng, đẹp, không bị biến đổi theo thời gian (Đến nhiệt độ 400 - 500 °C vẫn không bị đổi màu) phản xạ ánh sáng tốt. Chính vì lẽ đó mà mạ crôm được sử dụng rất rộng rãi .

b. Công dụng và phạm vi sử dụng của phương pháp mạ crôm.

- Tăng cơ tính cho bề mặt chi tiết.

- Làm tăng độ chịu mài mòn cơ học.
- Ứng dụng để mạ lên các chi tiết máy, khuôn đúc thuỷ tinh, khuôn dập nhựa, khuôn ép cao su, ...
- Mạ các loại dụng cụ chính xác để làm tăng tuổi thọ lên khoảng 5-10 lần.
- Mạ các chi tiết làm việc ở nhiệt độ cao như ống hơi, vòng găng của động cơ đốt trong,...
- Mạ phục hồi các chi tiết bị mài mòn và hết thời gian sử dụng; rất thích hợp với những chi tiết cần tôi luyện bề mặt, các chi tiết cần độ cứng cao (như trục quay, pít tông, trục tay lái, piston bơm cao áp. Chiều dày lớp mạ có thể đạt đến trên 500 μm
- Mạ trang trí lên các bề mặt cần đẹp, bền, bóng,...
- Mạ bảo vệ lên các bề mặt chi tiết.

Chiều dày lớp mạ bảo vệ bằng Ni có thể đạt đến trên 0,5 - 1,5 μm

Chiều dày lớp mạ bảo vệ bằng Cu có thể đạt đến trên 6 - 9 μm

Để tăng chịu mài mòn có thể đạt 7 - 60 μm

Chú ý :

Lớp mạ Cr là lớp mạ catốt, có nhiều lỗ nên không bảo vệ được sắt thép khỏi bị ăn mòn. Vì thế không thể mạ trực tiếp Cr lên sắt để chống rỉ được vì tại những vị trí hở sẽ hình thành pin hoá học Cr-Fe, gây nên ăn mòn đối với sắt khi tiếp xúc với không khí ẩm. Cho nên trước khi mạ Cr bao giờ cũng mạ hai lớp lót là Cu và Ni, khi đó độ dày lớp Crôm mạ chỉ cần mỏng nữa thôi (cỡ micrômét).

Tạo độ bóng cao tăng khả năng phản xạ trong quang học. Crôm có thể mạ lên bề mặt có độ bóng cao, sáng, làm gương phản chiếu thay vì phải dùng bạc (Ag) đắt.

Tăng khả năng bôi trơn bằng mạ Crôm xốp được ứng dụng cho những chi tiết cần bôi trơn vì các lỗ xốp có chứa các lỗ rỗng có khả năng để chứa dầu bôi trơn.

c. Đặc điểm của quá trình mạ Crôm.

Khi mạ ở các cực đều có thoát bọt khí đặc biệt là cực âm. Ta có thể dựa vào tình trạng bọt khí để nhận biết cực mắc có chính xác hay không.

- Cần một nguồn điện mạnh vì phải làm việc với mật độ dòng điện cao. Mật độ dòng tối thiểu để kết tủa Cr lớn hơn 5 - 10 lần so với trường hợp mạ các kim loại khác như Zn, Cd, Fe, Ni, Cu, ...
- Thành phần chính của dung dịch mạ không phải là muối kim loại mà là axít cromic trong đó dung dịch có cả một số anion khác để bảo đảm chất lượng lớp mạ như SO_4^{2-} . Dung dịch này ít

nhảy với các ion kim loại, nhưng các điều kiện mạ như nhiệt độ, mật độ dòng điện làm thay đổi chất lượng lớp mạ để đảm bảo bất kỳ quá trình mạ nào khác.

- Điện trở riêng của dung dịch mạ Cr cao nên điện thế mạ phải bằng 10-12 V.

- Mạ Crôm thường dùng anốt là chì, không dùng Crôm vì Crôm giòn, tốc độ tan nhanh hơn tốc độ mạ. Nên phải thường xuyên bổ sung dung dịch để bù lại lượng Crôm kết tủa.

- Hiệu suất dòng catốt khi mạ Crôm thấp do trên bề mặt ca tốt có Hydrô giải phóng, còn trên bề mặt anốt không tan thì o xy thoát ra mạnh. Các khí thoát ra cuốn theo một lượng các chất điện phân làm hao hụt các chất điện phân.

Để làm giảm lượng hao hụt này cần phải bổ sung một lượng hoá chất vào dung dịch " Crômmin " (CrO_2) để làm giảm sức căng bề mặt của chất điện phân. Cũng có thể thêm vào các thành bể các mẫu hoặc các viên bi nổi làm từ vật liệu trơ để làm giảm sức căng bề mặt của chất điện phân.

- Khả năng mạ đều của dung dịch mạ Cr thấp, nên chỉ có thể mạ lên bề mặt mạ đồng nhất mà thôi nhưng lúc đó lớp mạ vẫn có độ bóng cao mà không cần các phụ gia làm bóng khác.

- Anốt được sử dụng loại không tan do vậy phải thường xuyên bổ sung lượng dung dịch để bù lại lượng Cr đã kết tủa.

- Phân loại lớp mạ crôm: Có 3 lớp mạ Cr khác nhau .

+ Lớp mạ Crôm xám; loại này có độ cứng cao nhất (72 HRC), nhưng giòn, dễ bong tách khỏi bề mặt nên ít dùng.

+ Lớp mạ Crôm trắng bóng; Có độ cứng vừa phải (64-65 HRC) - 900 HB có độ bám và cơ tính tốt.

+ Lớp mạ Crôm trắng sữa có độ cứng 48-50 HRC có cơ tính tốt, chắc.

- Dung dịch mạ crôm : có các loại sau

+ Dung dịch loãng: Có nồng độ : 150-200 gam/lít CrO_3 + (1,5 G/L H_2SO_4).

Dung dịch có nồng độ CrO_3 thấp dùng để mạ crôm cứng, mạ phục hồi các chi tiết máy; vì độ cứng lớp mạ cao, hiệu suất dòng điện cao 16-18 % và có thể sử dụng mật độ dòng điện cao.

Dung dịch ít bị tổn thất.

+ Dung dịch loãng vừa có nồng độ : 200-250 gam/lít CrO_3 + (2,5 G/L H_2SO_4) Khả năng phân bố trung bình, dung dịch ổn định, lớp mạ tốt dùng để mạ phục hồi.

+ Dung dịch đặc có nồng độ : 250-500 gam/lít CrO_3 + (3,5 G/L H_2SO_4).

Dung dịch này khá Ổn định, độ dẫn điện cao, khả năng phân bố tốt, nhưng mật độ dòng (J) cao, lớp mạ mềm, dung dịch bị hao hụt nhiều nên chỉ dùng để mạ trang trí.

Bảng 4.2: Các loại dung dịch mạ crôm

d. Các phương pháp mạ crôm

- Một số đặc điểm của chế độ mạ cổ điển.

Điện áp 6 - 8 V.

D_a 50 - 80 A/dm².

T^oC 50 - 60 °C.

Cần kiểm tra nồng độ dung dịch, độ pH, nồng độ các chất pha vào dung dịch.

Nhược điểm khó đảm bảo độ đồng đều của dung dịch cũng như chất lượng mạ.

- Chế độ mạ hiện đại

Có thiết bị hiện đại để :

+ Kiểm tra khống chế quy trình mạ.

+ Tự động điều chỉnh nồng độ dung dịch.

+ Dùng dung dịch tự điều chỉnh hoặc kết hợp với thiết bị được điều chỉnh có thành phần theo yêu cầu.

- Chế độ mạ đảo cực.

Để tăng cường chất lượng mạ người ta sử dụng phương pháp đảo cực, vì nếu không thì dung dịch bị loãng dần giữa hai cực; H^+ làm cho bề mặt lớp mạ tăng cứng cản trở quá trình mạ.

Ví dụ : $Da = 60 A/dm^2$; $t (-) = 9$ phút; $t (+) = 15$ giây

Chất lượng lớp mạ tốt hơn khi không đảo cực.

Ưu điểm của phương pháp mạ đảo cực :

- + Năng suất tăng gấp 3 lần.
- + Khả năng chống mòn tăng 30 %.
- + Sức bền mỏi tăng 25 %.
- + Bề mạ phải cách điện và không bị ăn mòn.

3. Phương pháp mạ đồng:

a. Đồng và tính chất của nó.

- Đồng có màu đỏ sáng, khi bị ô xy hoá trong không khí sẽ biến màu do tạo thành lớp oxyt mỏng và kín.
- Đồng dễ tác dụng với axit HNO_3 .
- Lớp đồng mạ bằng phương pháp xianua và dung dịch phot phát có cấu trúc tinh thể mịn, kín bảo vệ tốt nên thường dùng để mạ lót, mạ bảo vệ giữa lớp sắt mạ và lớp mạ Ni hay Cr.
- Lớp đồng mạ bằng dung dịch axit có cấu trúc tinh thể thô và mềm, song dung dịch lại cho tốc độ mạ lớn, lớp mạ dày nên có thể ứng dụng cho mạ khuôn.
- Bằng cách cho thêm các chất hữu cơ người ta có thể biến đổi tính chất của lớp mạ như độ cứng, độ bóng,...

b. Các phương pháp mạ đồng

- a. Mạ đồng bằng dung dịch sun phát, floborat, diphotphat.
- b. Mạ đồng bằng dung dịch xianua.
- c. Mạ đồng bằng dung dịch axit.

III. Quy trình phục hồi chi tiết bằng phương pháp mạ:

1. Giai đoạn chuẩn bị.

- Tách riêng các chi tiết cần mạ ra khỏi các chi tiết khác.
- Khắc phụ các sai số bề mặt về hình dạng và kích thước của chi tiết cần mạ như: gia công cơ (tiện, mài, đánh bóng, ...)
- Đảm bảo độ sạch, độ bóng và độ chính xác.

- Tẩy sạch dầu mỡ bằng các phương pháp thủ công (giẻ lau, bàn chải sắt, chổi lông), cơ học (siêu âm), hoá học (tẩy trong dung dịch kiềm nóng, các dung môi,...), điện hoá (tẩy bằng catốt, tẩy dầu mỡ anot), ...

+ Tẩy dầu mỡ bằng phương pháp hoá học dùng nước vôi CaO, MgO, nước đá vôi thải khi hàn gió đá để tẩy.

+ Bằng phương pháp điện phân: Cho chi tiết vào bể có chứa dung dịch kiềm, cho dòng điện một chiều đi qua, chi tiết nối với cực âm, tấm thép nối với cực dương, khi có dòng điện đi qua thì bề mặt chi tiết có giải phóng H_2 và các bọt khí. Các bọt khí này có tác dụng khoáy dung dịch, phá huỷ màng dầu trên bề mặt chi tiết làm cho dầu phân tán vào dung dịch ở dạng nhũ tương. Để tăng hiệu quả tẩy thỉnh thoảng nên đổi điện cực (chi tiết nối với cực dương (+)).

+ Tẩy sạch dầu mỡ bằng siêu âm sử dụng dung dịch tẩy: Dùng siêu âm để rung và xáo trộn dung dịch, sau đó tẩy rửa chi tiết bằng nước nóng và treo chi tiết vào bể mạ.

+ Tẩy dầu mỡ bằng catốt: Khi có dòng điện đi qua, lượng hydro sinh ra trên catốt lớn gấp đôi lượng oxy sinh ra trên anot. Các bọt khí đi lên có tác dụng khuấy dung dịch và tách chất bẩn ra khỏi bề mặt kim loại, lúc này kim loại là catốt. Các chi tiết tích điện âm đẩy các hạt chất bẩn tích điện âm.

Nhược điểm của tẩy catốt là các chi tiết tích điện âm sẽ hút các ion dương, và các ion khác : xà phòng, các chất keo tới bề mặt điện cực. Các nguyên tử hydro sinh ra trên các chi tiết kim loại có thể bám và hấp thụ trên bề mặt kim loại, gây ảnh hưởng đến kết tủa trên bề mặt chi tiết. Các kim loại màu thường được tẩy dầu catốt, đó là do điện tích âm của bề mặt ngăn cản khả năng hoà tan kim loại màu trong môi trường kiềm, ngăn ngừa hiện tượng tạo màng oxyt trên bề mặt kim loại màu.

+ Tẩy dầu mỡ bằng anot: Bề mặt kim loại tích điện dương (+) đẩy các cation chất bẩn. Bề mặt kim loại không hấp thụ oxy nên tính chất kim loại không giảm sút. Kim loại màu không thể tẩy anot quá vài giây vì dòng anot (bề mặt điện tích dương) làm cho kim loại màu dễ bị hoà tan trong dung dịch kiềm. Trong quá trình tẩy dầu bề mặt kim loại màu lại bị oxy hoá mạnh và bị che phủ bằng màng đục - chất ức chế có thể ngăn cản sự oxy hoá.

- Tẩy sạch lớp oxyt

- Tẩy sạch dầu mỡ lần cuối.

- Chọn nguồn điện cho bể mạ :

+ Sử dụng máy phát điện, nguồn điện qua chỉnh lưu,...

+ Dòng điện một chiều

+ Dòng một chiều nhưng đổi cực theo những chu kỳ nhất định. Sử dụng dòng đổi cực cho phép tăng mật độ dòng J lên từ 1,5 - 3 lần. Do đó cho phép tăng năng suất, nâng cao chất lượng tổ chức mạ, cơ tính lớp mạ; quá trình mạ chỉ yêu cầu ở nhiệt độ thấp.

+ Dòng chu kỳ không thay đổi (nửa chu kỳ khi catốt cực âm nối với chi tiết thì giữ lâu hơn so với nửa chu kỳ chi tiết nối với cực dương). Khi tiến hành đảo chiều thì thời gian chi tiết mang điện âm (-) nhiều hơn 8 - 10 lần khi chi tiết mang điện dương (+).

+ Điện áp : 6 - 18 V.

2. Tiến hành quá trình mạ.

Gá lắp chi tiết lên bể mạ (đảm bảo bền, tiếp xúc điện tốt, có tiết diện phù hợp dòng điện...)

3. Giai đoạn xử lý sau khi mạ.

Sau khi mạ có thể có các công việc cần thực hiện như sau:

- Rửa sạch chi tiết.
- Thu hồi dung dịch bám theo chi tiết.
- Khử hoá chất còn dính lại trên chi tiết.
- Tháo chi tiết, gỡ cách điện và sấy khô.
- Ngâm chi tiết trong dầu bôi trơn.
- Gia công nguội nếu cần thiết.
- Doa và đánh bóng theo từng cốt sửa chữa.

VI. Câu hỏi và bài tập:

1. Nêu khái niệm và đặc điểm của phục hồi chi tiết bằng phương pháp mạ?
2. Nêu phân loại các phương pháp mạ?
3. Trình bày quy trình phục hồi chi tiết bằng phương pháp mạ?

THỰC HÀNH PHỤC HỒI CHI TIẾT BẰNG PHƯƠNG PHÁP MẠ

I. Nơi làm việc:

Công việc thực hành sửa chữa phục hồi các chi tiết bị hư hỏng được tiến hành tại xưởng Cơ Khí với mỗi nhóm gồm 2 học sinh và được tiến hành trên một mô hình chi tiết cần phục hồi bề mặt làm việc có nhiều vết rỗ bề mặt.

II. Chuẩn bị dụng cụ:

- Dụng cụ thực hành bao gồm: Nguồn điện, máy tiện, máy mài, máy doa, các đồ gá kẹp chi tiết, các đồ kẹp giữ chi tiết. Các chi tiết cần phục hồi, bể chứa dung dịch, các kẹp điện.

Các thiết bị, dụng cụ kiểm tra chất lượng bề mặt chi tiết.

- Vật tư gồm có: dầu làm mát, dung dịch làm sạch, giẻ lau, bàn chải sắt.

III. Tiến hành phục hồi bằng phương pháp mạ cho một xylanh:

1. Chuẩn bị chi tiết cần mạ (xy lanh)

- Làm sạch bằng các phương pháp thủ công hoặc bằng dung dịch làm sạch.

2. Chuẩn bị bể mạ

- Cho CrO_3 vào bể;

- Cho nước cất vào với $T\text{ }^\circ\text{C} = 50\text{ }^\circ\text{C}$;

- Cho dung H_2SO_4 ;

- Nối cực + Với tấm chì có pha thêm 5 - 10 % Sb (Antimoan)

- Cực âm (-) vào chi tiết ;

3. Chế độ mạ đặc trưng

- D_a : 50-80 A/dm².

- $T^\circ\text{C}$: 50-60 $^\circ\text{C}$.

- Thời gian: 6-8 giờ.

4. Gia công xử lý sau khi mạ

- Rửa sạch chi tiết trong thùng nước cất;

- Thu hồi dung dịch bám theo xylanh;

- Rửa lại bằng nước thường;

- Ngâm vào dung dịch chứa 5-3 % NaCO_3 để khử hoá chất còn dính lại.

- Rửa sạch bằng nước nóng.

- Tháo chi tiết, gỡ cách điện và sấy khô ở $T = 100 - 120\text{ }^\circ\text{C}$.

- Ngâm chi tiết trong dầu bôi trơn ở $T = 160 - 200\text{ }^\circ\text{C}$ từ 1-2 giờ.

- Gia công nguội nếu cần thiết.

- Doa và đánh bóng theo từng cốt sửa chữa của xylanh.

Bài 5:
TỔ CHỨC CƠ SỞ PHỤC HỒI CHI TIẾT

Mã bài: HAR.02 13 05

Giới thiệu : Tổ chức cơ sở phục hồi chi tiết là bài học nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức cơ bản về quy trình sản xuất phục hồi chi tiết mà những kiến thức này sẽ làm cơ sở lý thuyết cho việc rèn luyện kỹ năng kỹ xảo trong thực hành nghề sửa chữa phục hồi chi tiết nói riêng và sửa chữa ô tô nói chung.

Mục tiêu thực hiện: Học xong bài này học viên có khả năng:

- 1- Phát biểu được yêu cầu, nhiệm vụ và phân loại của công tác tổ chức cơ sở phục hồi chi tiết hư hỏng trong sửa chữa.
- 2- Trình bày được nội dung công tác tổ chức cơ sở phục hồi chi tiết hư hỏng trong sửa chữa ô tô.
- 3- Lập được phương án tổ chức một phân xưởng phục hồi (loại nhỏ) phù hợp với trang thiết bị và quy mô của mình đang quản lý.

Nội dung chính:

I- Khái niệm, đặc điểm và phân loại:

- 1- Khái niệm, đặc điểm.
- 2- Phân loại.

II- Nội dung của công tác tổ chức cơ sở phục hồi chi tiết:

III- Lập phương án tổ chức một phân xưởng phục hồi chi tiết hư hỏng trong sửa chữa ô tô (loại nhỏ):

NGHE THUYẾT TRÌNH TRÊN LỚP CÓ THẢO LUẬN NHÓM

I. Khái niệm, đặc điểm và phân loại:

1. Khái niệm và đặc điểm:

a. Khái niệm:

Trong thực tế có nhiều loại thiết bị máy móc khác nhau với nhiều chi tiết bị hư hỏng, bị mài mòn do quá trình vận hành. Hình dạng, kích thước bị thay đổi làm cho máy không còn hoạt động bình thường, chất lượng và năng suất của máy suy giảm.

Việc sửa chữa thay thế không phải lúc nào cũng thuận lợi, mà nó phụ thuộc nhiều yếu tố về điều kiện kinh tế, kỹ thuật. Chính vì lẽ đó mà công tác phục hồi các chi tiết máy có ý nghĩa thực tế hết sức quan trọng, đặc biệt là các yêu cầu về phục hồi kích thước lắp ghép giữa các chi tiết máy, phục hồi khả năng làm việc của chúng.

Phục hồi chi tiết là tổng hợp các thao tác, các nguyên công nhằm khắc phục các sai lệch hay phục hồi khả năng làm việc, trữ năng, kích thước, hình dáng, ... của các chi tiết máy. Phục hồi các chi tiết máy có thể thực hiện bằng các phương pháp: hàn đắp, mạ, phun đắp, gia công áp lực, bằng gia công cơ khí...

b. Đặc điểm:

- Trong quá trình sản xuất ra thành phẩm, thứ phẩm, phế phẩm đều có những yêu cầu sửa chữa phục hồi ở những mức độ khác nhau.
- Trong quá trình sử dụng: chi tiết máy; cơ cấu, cụm, nhóm chi tiết máy... muốn duy trì và kéo dài quá trình sử dụng thì cần bảo dưỡng, sửa chữa, phục hồi ở các mức độ khác nhau. Bảo dưỡng, tiểu tu, trung tu, đại tu đều đóng vai trò rất quan trọng.
- Nhiệm vụ của sửa chữa phục hồi là sửa chỉnh hình dáng, kích thước, phục hồi lại các bề mặt bị hư hỏng,... đảm bảo mối lắp ghép tốt, vận hành bình thường.

- Do những yêu cầu về kỹ thuật, thẩm mỹ, nâng cao khả năng chống mòn hoặc phải thay thế kim loại hiếm bằng kim loại dễ tìm hay thoả mãn những yêu cầu vật lý - cơ học,... thì cần phải sửa chữa.

- Sửa chữa- phục hồi là công nghệ và khoa học rất rộng và phổ biến: có thể ở nhiều lĩnh vực riêng biệt và có tính đặc thù riêng như: Động cơ, máy nổ, máy công cụ, tàu thuyền, hàng không, cơ-điện, máy lạnh, sinh nhiệt, công nghệ đặc biệt...Tuy nhiên trong lĩnh vực sản xuất cơ khí vẫn có những điển hình chung: dạng chi tiết công tác, các bề mặt tiếp xúc chịu mài mòn, bôi trơn, đặc điểm của các dạng hư hỏng.

- Muốn sửa chữa - phục hồi tốt, trước tiên cần phải nắm quá trình sản xuất và quá trình công nghệ chế tạo, biết phân tích những hiện tượng mài mòn hư hỏng và yêu cầu của sản phẩm, từ đó lập nên các phương án và chọn phương pháp sửa chữa - phục hồi cho hợp lý.

- Sửa chữa - phục hồi không phải là công nghệ chỉ phá đi làm lại mà là công việc đòi hỏi phải có đầu óc chuyển đổi, sáng tạo, tìm chọn được những phương án tốt hơn và tối ưu càng tốt.

- Phải đạt được hiệu quả kinh tế - kỹ thuật. Tích lũy những kinh nghiệm, sáng tạo cho những công nghệ và khoa học chế tạo tiếp theo, biết thủ thuật và biết cạnh tranh.

- Dùng phương pháp sửa chữa - phục hồi hiện đại có thể làm cho một số chi tiết làm việc tốt hơn chi tiết mới.

- Giá thành phục hồi thường bằng 15 - 46 % giá thành chi tiết mới.

2. Phân loại:

- Theo phương pháp phục hồi chi tiết phân thành:

+ Cơ sở phục hồi bằng phương pháp hàn.

+ Cơ sở phục hồi bằng phương pháp đúc.

+ Cơ sở phục hồi bằng phương pháp gia công áp lực.

+ Cơ sở phục hồi bằng phương pháp phun đắp kim loại.

+ Cơ sở phục hồi bằng phương pháp mạ.

- Theo quy mô tổ chức phân thành:

+ Quy mô nhỏ.

+ Quy mô vừa.

+ Quy mô lớn.

- Theo tính chất hoạt động:

+ Chuyên môn hoá về một phương pháp phục hồi nào đó.

+ Dạng tổ chức hoạt động liên hợp các phương pháp.

II. Nội dung của công tác tổ chức cơ sở phục hồi chi tiết:

1. Nguyên tắc lựa chọn phương án phục hồi sửa chữa

- Căn cứ hình dáng ban đầu, tính chất của chi tiết và tầm quan trọng của nó.
- Khả năng cho phép phục hồi được nhiều lần.
- Quy trình công nghệ phục hồi sửa chữa và khả năng của nhà máy về cơ sở vật chất kỹ thuật, khả năng tài chính, ...
- Yêu cầu về thời hạn phục hồi sửa chữa;
- Yêu cầu về chất lượng sửa chữa;
- Các chỉ tiêu về hiệu quả kinh tế của việc phục hồi sửa chữa.(giá cả, khả năng làm việc, mua bán, ...

2. Nguyên tắc xây dựng cơ sở phục hồi chi tiết.

- Quy trình công nghệ phục hồi sửa chữa và khả năng của nhà máy về cơ sở vật chất kỹ thuật, khả năng tài chính, ...
- Số lượng cán bộ kỹ thuật và nhân công lao động trực tiếp.
- Diện tích thực tế của nhà máy để tiến hành xây dựng cơ sở phục hồi chi tiết.
- Tình hình phân bố khu dân cư trong khu vực nhà máy xây dựng.
- Cách thức bố trí các dây chuyền hoạt động của nhà máy
- Các chỉ tiêu về hiệu quả kinh tế của việc phục hồi sửa chữa.(giá cả, khả năng làm việc, mua bán, ...

III. Câu hỏi và bài tập:

1. Nêu khái niệm và đặc điểm của cơ sở phục hồi chi tiết?
2. Nêu phân loại tổ chức cơ sở phục hồi chi tiết?
3. Nêu nguyên tắc xây dựng cơ sở phục hồi chi tiết?

ĐÁP ÁN CÁC CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

Đáp án bài 1

Câu 1.

Mục đích : phục hồi lại khả năng làm việc, đảm bảo điều kiện làm việc bình thường cho máy đã qua sử dụng.

Đặc điểm :

- Trong quá trình sản xuất ra thành phẩm, thứ phẩm, phế phẩm đều có những yêu cầu sửa chữa phục hồi ở những mức độ khác nhau.
- Trong quá trình sử dụng: chi tiết máy, cơ cấu, cụm, nhóm chi tiết máy... muốn duy trì và kéo dài quá trình sử dụng thì cần bảo dưỡng, sửa chữa, phục hồi ở các mức độ khác nhau. Bảo dưỡng, tiểu tu, trung tu, đại tu đều đóng vai trò rất quan trọng.
- Nhiệm vụ của sửa chữa phục hồi là sửa chỉnh hình dáng, kích thước, phục hồi lại các bề mặt bị hư hỏng,... đảm bảo mối lắp ghép tốt, vận hành bình thường.
- Muốn sửa chữa, phục hồi tốt, trước tiên cần phải nắm quá trình sản xuất và quá trình công nghệ chế tạo, biết phân tích những hiện tượng mài mòn hư hỏng và yêu cầu của sản phẩm, từ đó lập nên các phương án và chọn phương pháp sửa chữa - phục hồi cho hợp lý.
- Phải đạt được hiệu quả kinh tế - kỹ thuật. Tích lũy những kinh nghiệm, sáng tạo cho những công nghệ và khoa học chế tạo tiếp theo, biết thủ thuật và biết cạnh tranh.
- Dùng phương pháp sửa chữa - phục hồi hiện đại có thể làm cho một số chi tiết làm việc tốt hơn chi tiết mới.
- Giá thành phục hồi thường bằng 15 - 46 % giá thành chi tiết mới.

Câu 2.**Đáp án bài 2**

Câu 1.

Hàn đắp là một quá trình đem phủ lên bề mặt chi tiết một lớp kim loại.

Hàn đắp có thể sử dụng để chế tạo chi tiết mới. Dùng hàn đắp để tạo nên một lớp bimetal với các tính chất đặc biệt hoặc tạo ra một lớp kim loại có những khả năng về chịu mài mòn, tăng khả năng chịu ma sát,...

Đặc điểm của phương pháp hàn: Hàn đắp cũng có thể dùng để phục hồi các chi tiết bị mài mòn do đã qua thời gian làm việc như cổ trục khuỷu, bánh xe lửa,... Sử dụng hàn đắp để phục hồi các chi tiết máy là một phương pháp rẻ tiền mà khả năng làm việc của chi tiết hầu như không thay đổi so với chi tiết mới cùng loại. Vật liệu hàn đắp có thể là thép các bon, thép chịu mài mòn, thép có tính chất đặc biệt như chịu nhiệt, độ cứng cao, bền nhiệt, chịu axit,...

Câu 2.

- Hàn nóng chảy:

Phương pháp hàn hồ quang.

Phương pháp hàn khí.

Phương pháp hàn Plasma.

Phương pháp hàn xỉ điện.

- Hàn áp lực:

Hàn điện tiếp xúc.

Hàn nguội, hàn rèn ...

Câu 3.

- Chuẩn bị dụng cụ thiết bị, vật liệu.

- Chuẩn bị bề mặt cần hàn.

- Tiến hành hàn.

- Gia công và nhiệt luyện sau hàn.

Đáp án bài 3

Câu 1.

Nguyên lý chung khi phun Kim loại lỏng được phun vào bề mặt cần phục hồi. Để nung chảy kim loại có thể sử dụng hồ quang điện, hồ quang Plasma, ngọn lửa hàn khí, Khi phun kim loại lỏng được dòng khí nén thổi làm phân tán thành các lớp sương mù rất nhỏ, bắn lên bề mặt vật đã được làm sạch.

- Phun kim loại rất thích hợp cho việc phục hồi trục khuỷu, ổ bi, chốt,... và sửa chữa các khuyết tật của đúc.
- Phun phủ có thể phủ một lớp kim loại nguyên chất, các hợp kim hoặc phi kim lên các bề mặt vật liệu như kim loại, sứ, gỗ, vải, giấy,...
- Bằng phun kim loại có thể tạo ra những lớp dẫn điện trên vật không dẫn điện; tạo các lớp chịu nhiệt,...
- Khả năng ứng dụng của phun kim loại không bị hạn chế về kích thước của vật cần phủ. Vì thiết bị phun có thể di chuyển dễ dàng, có thể xách tay.

Câu 2.

- Phun đắp bằng ngọn lửa khí (oxy và các loại khí cháy (C_2H_2, \dots))
- Phun đắp bằng hồ quang điện
- Phun đắp bằng dòng điện cao tần (đạt 50.000 Hz)
- Phun đắp bằng hồ quang plasma
- Phun đắp bằng sóng nổ.
- Phun đắp bằng năng lượng của chùm tia laser

Câu 3.

- Chuẩn bị dụng cụ thiết bị, vật liệu.
- Chuẩn bị bề mặt cần phun đắp kim loại:
- Tiến hành phun đắp kim loại.

Đáp án bài 4

Câu 1.

Mạ không những được ứng dụng để trang trí, bảo vệ bề mặt kim loại, tăng tính tiếp xúc trong các mạch điện, công tắc điện mà còn được sử dụng để phục hồi các chi tiết máy bị mài mòn.

Mục đích của mạ phục hồi chủ yếu là cải thiện bề mặt tiếp xúc của chi tiết, khôi phục các kích thước lắp ghép, phục hồi kích thước các chi tiết bị mài mòn, tăng độ cứng, tăng độ chịu mài mòn; bảo vệ kim loại khỏi tác dụng của môi trường xung quanh.

Lớp bám chắc;

- Cơ lý hoá tính tốt, kim loại cơ bản không bị ảnh hưởng nhiều đến tính chất và cơ tính của kim loại cơ bản.

- Hình dáng hình học ít bị thay đổi;

- Mạ chỉ phù hợp với việc phục hồi các chi tiết có độ chính xác cao và lớp dày không lớn; mạ có thể ứng dụng để cải thiện bề mặt của chi tiết; cho bề mặt có các tính chất đặc biệt như độ cứng cao, chịu mài mòn;
- Bảo vệ kim loại và tăng tuổi thọ cho chi tiết (chống ăn mòn,...) ;

Câu 2.

- Mạ bằng vật liệu crôm.
- Mạ bằng vật liệu ni ken.
- Mạ bằng vật liệu đồng.

Câu 3.

- Giai đoạn chuẩn bị.
- Tiến hành quá trình mạ.
- Giai đoạn xử lý sau khi mạ.

Đáp án bài 5.

Câu 1.

Phục hồi chi tiết là tổng hợp các thao tác, các nguyên công nhằm khắc phục các sai lệch hay phục hồi khả năng làm việc, trữ năng, kích thước, hình dáng, ... của các chi tiết máy. Phục hồi các chi tiết máy có thể thực hiện bằng các phương pháp: hàn đắp, mạ, phun đắp, gia công áp lực, bằng gia công cơ khí...

Đặc điểm:

- Nhiệm vụ của sửa chữa phục hồi là sửa chỉnh hình dáng, kích thước, phục hồi lại các bề mặt bị hư hỏng,... đảm bảo mối lắp ghép tốt, vận hành bình thường.
- Muốn sửa chữa - phục hồi tốt, trước tiên cần phải nắm quá trình sản xuất và quá trình công nghệ chế tạo, biết phân tích những hiện tượng mài mòn hư hỏng và yêu cầu của sản phẩm, từ đó lập nên các phương án và chọn phương pháp sửa chữa - phục hồi cho hợp lý.
- Sửa chữa - phục hồi không phải là công nghệ chỉ phá đi làm lại mà là công việc đòi hỏi phải có đầu óc chuyển đổi, sáng tạo, tìm chọn được những phương án tốt hơn và tối ưu càng tốt.
- Dùng phương pháp sửa chữa - phục hồi hiện đại có thể làm cho một số chi tiết làm việc tốt hơn chi tiết mới.
- Giá thành phục hồi thường bằng 15 - 46 % giá thành chi tiết mới.

Câu 2.

- Theo phương pháp phục hồi chi tiết phân thành:

- Theo quy mô tổ chức phân thành:
- Theo tính chất hoạt động:

Câu 3.

- Quy trình công nghệ phục hồi sửa chữa và khả năng của nhà máy về cơ sở vật chất kỹ thuật, khả năng tài chính, ...
- Số lượng cán bộ kỹ thuật và nhân công lao động trực tiếp.
- Diện tích thực tế của nhà máy để tiến hành xây dựng cơ sở phục hồi chi tiết.
- Tình hình phân bố khu dân cư trong khu vực nhà máy xây dựng.
- Cách thức bố trí các dây chuyền hoạt động của nhà máy
- Các chỉ tiêu về hiệu quả kinh tế của việc phục hồi sửa chữa.(giá cả, khả năng làm việc, mua bán, ...

TÓM TẮT NỘI DUNG MÔ ĐUN

1. Tóm tắt những nội dung trọng tâm:

- Đặc điểm, nội dung và ý nghĩa của công nghệ phục hồi chi tiết.
- Phục hồi chi tiết bằng phương pháp hàn.
- Phục hồi chi tiết bằng phương pháp phun đắp kim loại.
- Phục hồi chi tiết bằng phương pháp mạ.
- Tổ chức phân xưởng phục hồi.
- Sử dụng dụng cụ, thiết bị và kỹ thuật an toàn trong phương pháp phục hồi hàn, mạ chi tiết.

2. Những điểm mấu chốt cần chú ý (về kiến thức, kỹ năng, thái độ ...):

KIẾN THỨC

- Trình bày đầy đủ đặc điểm, nội dung và phương pháp tổ chức công nghệ phục hồi chi tiết hư hỏng trong sửa chữa.
- Xác định và sử dụng được các trang thiết bị, vật tư và lựa chọn phương pháp phục hồi chi tiết trong sửa chữa hợp lý.
- Tiến hành phục hồi chi tiết đúng quy trình quy phạm và đúng yêu cầu kỹ thuật quy định.

KỸ NĂNG:

- Tổ chức được cơ sở phục hồi chi tiết hư hỏng của ô tô phù hợp với điều kiện thực tiễn và có chất lượng và hiệu quả cao.
- Sử dụng đúng, hợp lý các dụng cụ kiểm tra phục hồi chi tiết đảm bảo chính xác và an toàn.
- Thao tác thành thạo và đúng quy trình của các phương pháp phục hồi chi tiết.
- Chuẩn bị, bố trí và sắp xếp nơi làm việc vệ sinh, an toàn và hợp lý.

THÁI ĐỘ

- Chấp hành nghiêm túc các quy định về kỹ thuật an toàn và tiết kiệm trong bảo dưỡng, sửa chữa.
- Có tinh thần trách nhiệm hoàn thành công việc, đảm bảo chất lượng và đúng thời gian theo yêu cầu.
- Cẩn thận, chu đáo trong công việc luôn quan tâm đúng, đủ không để xảy ra sai sót.

3. Điều kiện cần thiết khi áp dụng trong thực tế :

- Học sinh vào học phải có trình độ tốt nghiệp trung học phổ thông hoặc tương đương.
- Học xong các môn học và mô đun sau: Điện kỹ thuật, Điện tử cơ bản, Cơ kỹ thuật, Vật liệu cơ khí, Dung sai lắp ghép và đo lường kỹ thuật, Vẽ kỹ thuật, An toàn lao động, Thực hành nguội cơ bản, Thực hành hàn cơ bản, Thực hành mạch điện cơ bản, Nhập môn nghề sửa chữa ô tô, Kỹ thuật về động cơ đốt trong, Sửa chữa và bảo dưỡng phần cố định của động cơ, Sửa chữa và bảo dưỡng phần chuyển động của động cơ, Sửa chữa và bảo dưỡng cơ cấu phân phối khí, Sửa chữa và bảo dưỡng hệ thống bôi trơn, Sửa chữa và bảo dưỡng hệ thống làm mát, Sửa chữa và bảo dưỡng hệ thống nhiên liệu động cơ xăng, Sửa chữa và bảo dưỡng hệ thống nhiên liệu động cơ diesel ứả chữa và bảo dưỡng hệ thống khởi động....để có được chứng chỉ nghề. Tiếp đó là các môn học và mô đun sau: Kiểm tra tình trạng kỹ thuật động cơ và ô tô, sửa chữa Pan ô tô, Nâng cao hiệu quả công việc.. để có được bằng công nhân lành nghề (II).

4. Thái độ và các biện pháp an toàn cần thiết:

- Cẩn thận, chăm chỉ và chấp hành nghiêm túc các quy định về an toàn lao động.
- Sử dụng thiết bị và phục hồi sửa chữa được một số chi tiết hư hỏng cơ bản đúng quy trình, yêu cầu kỹ thuật
- Điều chỉnh các bình khí áp suất cao khi thực hành hàn và phun đắp kim loại đúng yêu cầu của phương pháp.

- Khi hàn chú ý các bề mặt hàn có nhiệt độ cao, mang bảo hộ mắt khi hàn hồ quang.
- Khi làm sạch bề mặt chi tiết cẩn thận tránh với axit gây bỏng da và khí H_2 dễ gây cháy nổ.

CÁC THUẬT NGỮ CHUYÊN MÔN

1. Catốt: cực âm .
2. Anốt: cực dương.
3. Hồ quang: là ánh sáng phát ra từ việc đốt cháy kim loại.
4. Cốt sửa chữa: là giới hạn kích thước tối đa trong mỗi lần gia công lại.
5. Phục hồi: là sửa chỉnh hình dáng, kích thước, phục hồi lại các bề mặt bị hư hỏng
6. Khuyết tật của chi tiết: là các dạng hư hỏng của chi tiết.
7. Hàn: là dùng kim loại bên ngoài và các tác động bên ngoài để khắc phục các vết nứt hay các đoạn gãy, các vết rỗ bề mặt, ...
8. Mạ: là dùng kim loại bên ngoài kết hợp với các tác nhân điện hoá, áp suất để đắp lên bề mặt chi tiết một lớp kim loại mới.
9. Phun đắp kim loại: là dùng kim loại bên ngoài kết hợp với các tác nhân điện hoá, áp suất để đắp lên bề mặt chi tiết một lớp kim loại mới.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. KS. Trần Văn Hiệu - Giáo trình kỹ thuật nguội cơ bản - NXB Lao động và Xã hội.
2. Ths. Nguyễn Văn Thành - Thực hành hàn cắt khí - NXB Lao động và Xã hội.
3. KS. Trần Văn Thiệu - Thực hành hàn hồ quang - NXB Lao động và Xã hội.
4. Bùi Xuân Doanh - Giáo trình lý thuyết chuyên môn nguội sửa chữa - NXB Lao động và Xã hội.
5. Phí Trọng Hào - Kỹ thuật nguội - NXB Lao động và Xã hội.
6. Nguyễn Đình Triết - Cẩm nang sử dụng dụng cụ cầm tay cơ khí - NXB Đại Học Quốc Gia TP.HCM.
7. Võ Trần Khúc Nhã - Kiểm tra việc gia công máy và gia công nguội - NXB Hải Phòng.
8. PGS.TS. Nguyễn Trọng Bình - Gia công cơ khí (Tập 1) - NXB Khoa học và Kỹ thuật.
9. PGS.TS. Nguyễn Trọng Bình - Gia công cơ khí (Tập 2) - NXB Khoa học và Kỹ thuật.