

3. Khái niệm về các phương pháp sửa chữa và phục hồi chi tiết mài mòn.

a. Phương pháp gia công theo kích thước sửa chữa.

Dùng máy móc cơ khí để gia công lại các bề mặt đảm bảo cho mối ghép như ban đầu, còn kích thước thì thay đổi. Kích thước mới gọi là kích thước sửa chữa. Kích thước ban đầu là kích thước danh nghĩa. Để thuận tiện cho việc dự trữ phụ

Tùng, các kích thước sửa chữa người ta quy định sẵn kích thước sửa chữa lần 1 cột 1, lần 2 cột 2....

Cột là độ chênh lệch kích thước giữa 2 lần sửa chữa liên tiếp được quy định trong ngành kỹ thuật.

Trong 1 cặp lắp ghép ta chỉ sửa chữa 1 chi tiết còn chi tiết kia phải thay để có kích thước phù hợp.

b. Phương pháp tăng thêm chi tiết.

Phương pháp này được áp dụng để phục hồi các chi tiết theo kích thước sửa chữa và nhất là theo kích thước danh định. thực chất của phương pháp này là đặt một chi tiết trung gian (chi tiết thêm) đã sản xuất từ trước lên bề mặt đã mòn của một chi tiết. Chi tiết thêm được sản xuất dưới dạng những ống lót, somi, ống nối có ren, vành răng, bánh răng....

Bằng phương pháp này người ta sửa chữa thân xilanh để xupap các ổ để lắp vòng bi, lỗ ren bị mòn trong thân các chi tiết.

### c. Phương pháp sửa chữa thay thế.

Phương pháp sửa chữa thay thế từng tổ hợp máy là tháo các tổ hợp máy hư hỏng ra khỏi ô tô và lắp đặt thay vào đó những tổ hợp máy đã sửa chữa hoặc mới nguyên. Phương pháp này giảm được rất nhiều thời gian ô tô nằm chết tại chỗ để sửa chữa, nâng cao hệ số kỹ thuật và nâng cao hiệu quả sử dụng của tổng số xe.

VD: Bơm nước làm mát ta có thể thay bơm nước đã sửa chữa hoặc mới nguyên nhưng phải cùng chủng loại.

### d. Phương pháp sửa chữa một số phần chi tiết

- Phương pháp xoay lật: áp dụng cho các chi tiết có bề mặt làm việc đối xứng, khi một mặt bị mòn thì xoay  $180^{\circ}$  để sử dụng mặt kia.

VD: Gõ phíp làm kín trong bơm nước, bị mòn ta có thể xoay lật để sử dụng lại.

-Phương pháp cạo rà: đây là phương pháp thủ công, có thể để tăng diện tích tiếp xúc hoặc để đảm bảo độ bóng bề mặt, hoặc đảm bảo khe hở lắp ghép.

VD: Cạo Bạc hoặc cạo mặt nắp máy

Rà: rà xupap, các van của bơm nhiên liệu, kim phun

#### e. Phương pháp dùng keo dán

Trong sửa chữa ô tô keo dán được dùng rộng rãi để dán các chi tiết. Keo dán có thể dùng để nối các chi tiết bằng vật liệu đồng nhất hay không đồng nhất, hình dáng phức tạp và kích thước khác nhau. Keo dán dùng để phục hồi vỏ (thùng xe) ô tô, dán tấm ma sát của guốc phanh và đĩa bị dẫn của bộ ly hợp...

Khi sửa chữa thường dùng các hỗn hợp keo dán khác nhau bao gồm các thành phần: nhựa, chất làm mềm, chất làm cứng, chất xúc tiến, chất hòa tan, chất độn và các chất thêm.

## 4. Khái niệm về các công nghệ sửa chữa và phục hồi chi tiết bị mài mòn

### a. Công nghệ gia công áp lực

Tất cả các phương pháp gia công áp lực đều dựa trên một tiên đề chung là thực hiện một quá trình biến dạng dẻo.

- Khái niệm về biến dạng dẻo

Biến dạng dẻo là loại biến dạng mẫu dài thêm một đoạn và không quay về theo đường cũ sau khi bỏ tải trọng tác dụng.

$$P > P_c$$

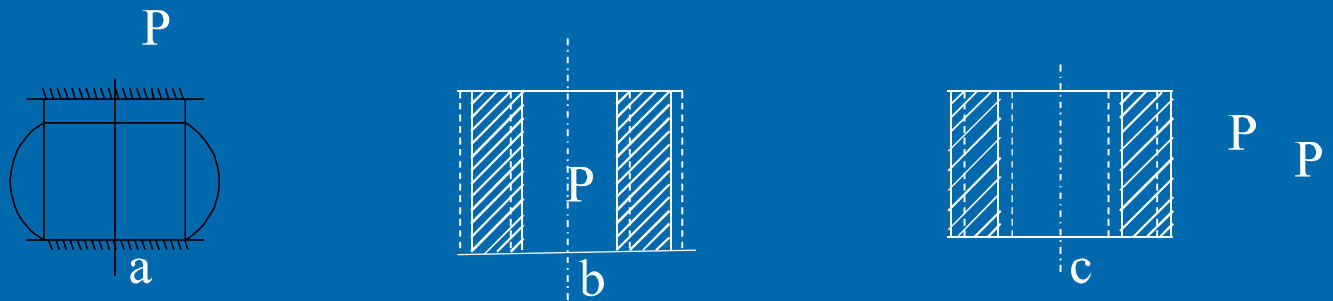


### \*Các hình thức phục hồi

Phương pháp phục hồi chi tiết bằng áp lực dựa trên tính dẻo của kim loại. Nhờ tính dẻo nên có thể nâng cao các đặc tính của kim loại và hợp kim, dùng áp lực để tạo ra những hình dáng thích hợp

Và giữ được hình dáng đó khi chấm dứt tác động của áp lực.

- Trong thực tế sửa chữa các dạng phổ biến nhất của phương pháp áp lực là: chèn, nắn (uốn), ép (nén)



a-chèn; b-nắn; c-ép; p-áp lực

- Khi phục hồi chi tiết bằng áp lực, có thể nung nóng hay không nung nóng chi tiết. Các chi tiết bằng thép có hàm lượng các bon thấp, tương đối mềm (không nhiệt luyện). Các kim loại màu, hợp kim màu (đồng thau, đồng thanh) thì không nung nóng chi tiết. Các chi tiết có hàm lượng các bon cao hơn 0,3%, các chi tiết có tính dẻo kém, cần nung nóng khi gia công bằng áp lực (nắn, ép).

-Khi gia công bằng áp lực, sự thay đổi về hình dáng và kích thước của chi tiết dẫn đến thay đổi chút ít cơ tính và cấu trúc kim loại. Biến dạng dẻo ở trạng thái nguội dẫn đến biến cứng, còn ở trạng thái nóng sinh ra vảy sắt và thoát các bon ở lớp bề mặt. Vì vậy các chi tiết đã phục hồi bằng áp lực cần được nhiệt luyện

-Phương pháp nắn: các chi tiết ô tô thường được nắn là dầm dọc và dầm ngang, trục khuỷu và trục phân phối, thanh truyền...

-Phương pháp chèn dùng để phục hồi đường kính trong và đường kính ngoài của chi tiết rỗng, ví dụ ống lót bằng đồng thanh; và cũng để tăng đường kính ngoài của chi tiết đặc. Việc thay đổi đường kính đi đôi với giảm chiều dài chi tiết.

-Phương pháp nong dùng để phục hồi đường kính ngoài các chi tiết ống rỗng hay bề mặt các chi tiết đó.

Bằng phương pháp nong có thể phục hồi các chốt piston, bề mặt các ổ, đế lắp bạc vòng bị bộ vi sai, bề mặt trụ của vỏ và ống của bán trục

-Phương pháp ép dùm để giảm đường kính trong, đồng thời giảm đường kính ngoài của ống lót. Sau khi ép, đường kính ngoài cần được phục hồi bằng phương pháp mạ (mạ thép hoặc mạ đồng) để đạt kích thước danh định. Đường kính trong của ống lót cũng được phục hồi theo kích thước danh định hay kích thước sửa chữa

### ***b. Công nghệ gia công nguội***

+ Khái niệm về ngành nguội.

Làm nguội tức là làm những công việc gia công kim loại bằng tay, kết hợp một số dụng cụ hoàn thành một số công việc cơ bản như:

- Vạch dấu
- Dập bằng
- Uốn cong
- Cưa dũa, đục tay
- Khoan, khoét, doa lỗ
- Cạo rà mài
- Tán đánh....



Trong đó có một số công việc hàn nóng còn đại bộ phận làm bằng tay, cũng có khi kết hợp dùng máy để hoàn thành.

Tất cả các công việc trong ngành chế tạo máy móc đều phải có công việc làm nguội. Nói chung các công việc làm nguội thường là những công việc phức tạp, nhiều khi rắc rối. Tất cả những nơi có máy móc những nơi có thiết bị làm bằng kim loại, đều phải có công tác làm nguội.

Trong các công trường, xí nghiệp, có nhiều sản phẩm bằng kim loại máy móc đơn giản hoặc tinh vi để sản xuất, người thợ nguội phải có khả năng toàn diện thì mới có thể hoàn thành tốt công tác đã được phân công. Với những cơ sở sản xuất mà sản phẩm bằng kim loại làm có tính chất thủ công thì công việc làm nguội chiếm một vị trí trọng yếu nhất ở đó.

### c. Công nghệ gia công cơ khí

Máy móc là sản phẩm của ngành cơ khí bao gồm nhiều bộ phận nhiều chi tiết hợp thành, căn cứ vào công dụng và điều kiện làm việc của mỗi chi tiết, người thiết kế định dạng ra cho nó một hình dạng kích thước nhất định, cùng với các yêu cầu cần thiết khác ( độ bền, độ cứng, độ nhẵn bề mặt ...)

Để đạt được những yêu cầu đó, vật liệu được chọn phải trải qua một quá trình gia công bằng nhiều phương pháp công nghệ khác nhau, sau đó được lắp ráp thành sản phẩm hoàn chỉnh.

#### Các phương pháp

Công nghệ chế tạo cơ khí thường được chia làm hai loại cơ bản  
- Các phương pháp gia công không phoi chủ yếu là gồm Đúc, rèn dập nóng, dập nguội cán kéo ép hàn .... Trong đó một số phương pháp được gọi là gia công biến dạng

- Các phương pháp gia công cắt gọt, thông thường là tiện, phay, bào, doa, mài, chuốt. Các phương pháp này còn được gọi là gia công có phoi.

#### *d. Công nghệ mạ phun kim loại*

Phun kim loại là một trong những phương pháp khôi phục tiên tiến mới được dùng mấy chục năm lại đây ở nhiều nước trên thế giới.

Ở Việt Nam phun kim loại đã được ứng dụng ở một số cơ sở sửa chữa được và đã thu được một số kết quả bước đầu.

nguyên tắc chung của phun kim loại là dùng kim loại nóng chảy dưới tác dụng của luồng không khí phun tơi thành hạt nhỏ (kích thước khoảng 0,001-0,05 mm ) đập lên bề mặt chi tiết cần khôi phục.

Hiện nay công nghệ phun được phun rộng rãi một số ngành những ưu điểm của nó có ưu điểm chính là:

## **Bề dày của lớp kim loại phun lớn ( có thể từ 0,2 – 10 mm )**

Chi tiết khôi phục không bị đốt nóng quá tránh được thay đổi về tổ chức mạng tinh thể, biến dạng có thể phun nhiều thứ kim loại khác nhau.

**Lớp kim loại phun, trường hợp dùng thép có khả năng chống mòn lớn.**

**Có thể dùng kim loại phun lên bất cứ chi tiết là loại vật liệu gì.**

Lớp kim loại phun tùy tính chất vật liệu của nó , có thể có nhiều tác dụng khác nhau, (chống mòn, trang trí, chống han gỉ...).

Tất nhiên công nghệ phun vẫn còn một số nhược điểm. ....

Phạm vi ứng dụng của công nghệ phun kim loại gồm: phun để khôi phục các chi tiết bị hao mòn ( cả chi tiết mòn hoặc phẳng); và các chỗ rỗ khuyết của chi tiết trong chế tạo; phun để phủ bề mặt các chi tiết nhằm chống gỉ mục, trang trí thoả mãn các yêu cầu đặc biệt khác.

### *e. Công nghệ gia công bằng tia lửa điện*

Bản chất của quá trình gia công kim loại bằng tia lửa điện. Gia công kim loại bằng tia lửa điện dựa trên cơ sở ăn mòn điện. Bản chất của gia công tia lửa điện gồm phá hỏng và chuyển dời kim loại từ cực dương (anốt) sang cực âm (catốt) ở các giá trị nhất định của các thông số về điện.

Người ta đã nghiên cứu sự nghịch đảo cho phép chuyển dạng phóng hồ quang điện sang phóng tia lửa điện. Sự chuyển tiếp đó phụ thuộc vào quan hệ các điện cực và môi trường trong đó diễn ra sự phóng điện trường  
đanh giới giữa hai vùng, phương pháp gia công dựa trên hiện tượng phá huỷ kim loại khi phóng điện.

## • Hàn chi tiết bằng thép

Thép có hàm lượng cacbon thấp và trung bình được hàn rất tốt bằng ngọn lửa khí. Còn đối với thép có hàm lượng cacbon cao hơn 0,4%, thép đã nhiệt luyện và thép hợp kim thì khó hàn bằng ngọn lửa khí. Nguyên nhân là nếu hàm lượng cacbon cao thì nhiệt độ nóng chảy của thép cacbon giảm đi và ngọn lửa khí hàn dễ làm thép bị cháy.

Thép hợp kim khi hàn khí sẽ tạo nên những ôxít ít nóng chảy, những ô xít này nằm lại trong mối hàn khiến mối hàn bị giòn. Vì vậy đối với các chi tiết bằng thép có hàm lượng cacbon cao, thép đã qua nhiệt luyện và thép hợp kim, nên dùng phương pháp hàn hồ quang điện, vì nhiệt độ vùng mối hàn thấp hơn so với hàn khí

- Hàn các chi tiết bằng gang

-Có 2 phương pháp hàn gang: Hàn nguội nghĩa là không nung nóng chi tiết và hàn nóng nghĩa là chi tiết được nung nóng trước trong lò nung.

+ Khi hàn nóng, chi tiết được nung nóng dần lên đến nhiệt độ 600- 650<sup>0</sup>c trong lò. Gang có hàm lượng cacbon cao thì tốc độ nung nóng càng phải chậm. Việc nung nóng sơ bộ là cần thiết khi hàn khe nứt trong các chi tiết quan trọng và các chi tiết có kết cấu phức tạp ( nung nóng thì sẽ không xuất hiện ứng suất bên trong lớn, mối hàn không biến cứng và giòn).

Sau khi đã nung nóng đặt chi tiết trong một hòm cách nhiệt, có cửa đặc biệt để hở chỗ cần hàn. Trong quá trình hàn nhiệt độ của chi tiết nung nóng được phép giảm xuống còn  $350 - 400^{\circ}\text{C}$ , nếu giảm xuống thấp hơn thì phải nung nóng lại chi tiết sau đó lại tiếp tục hàn. Hàn xong chi tiết phải để nguội dần dần. Nên chuẩn bị ủ cho các chi tiết có hình dáng phức tạp và có các thành dày mỏng khác nhau – muốn vậy nung nóng các chi tiết ấy tới  $600 - 650^{\circ}\text{C}$  rồi để nguội dần. Phương pháp hàn có thể tiến hành bằng hồ quang điện hay ngọn lửa khí.

Kim loại bổ sung thường là những que hàn bằng gang hoặc dây kim loại các bon thấp. Với que hàn bằng gang dùng các chất trợ dung có thành phần bô-rắc như sau:

- Hỗn hợp 50% bô-rắc, 47% natri bicacbonat và 3% ôxít Silic
- Hỗn hợp 56% bô-rắc, 22% natri bicacbonat và 22% kali cacbonat



- Hàn các chi tiết bằng hợp kim, kim loại màu.

Các chi tiết đồng thau được hàn bằng khí. Dùng ngọn lửa ôxi, có thừa chút ít ôxi. Kim loại bổ sung là những que hàn bằng đồng thau pha silic và nhôm 2 chất này có tác dụng làm giảm việc cháy kếm trong bể hàn.

Các chi tiết đồng thanh cũng được hàn bằng khí. Ngọn lửa hàn phải là trung tính. Kim loại bổ sung là những que hàn bằng đồng thanh, pha thêm tới 0,4% phốt pho. Chất này có tác dụng khử ôxi trong kim loại của mối hàn và hạn chế hiện tượng cháy thiếc, hạn chế các chất pha thêm khác. Sau khi hàn, chi tiết được nung nóng tới 450 – 500<sup>0</sup>c rồi làm nguội nhanh.

\* Hàn các chi tiết bằng nhôm và hợp kim nhôm nên dùng ngọn lửa ôxi – axetilen. Khi kim loại nóng chảy, trên mặt bể hàn tạo nên những vẩy ôxit nhôm có tác dụng cản trở quá trình hàn. Nhiệt độ nóng chảy của vẩy ôxit nhôm là 2050<sup>0</sup>c, cao hơn nhiều so với

nhôm và hợp kim nhôm; nhôm và hợp kim nhôm nhiệt độ nóng chảy là  $660^{\circ}\text{C}$ . Muoans làm tan các vẩy ôxit và trừ bỏ ôxit khỏi mối hàn, người ta dùng loại trợ dung đặc biệt như sau (2 loại)

- 17% natriclorua, 83% kaliclorua
- 45% kaliclorua, 30% natriclorua, 15%liticlorua, 7% kaliflorua, 3% natrisulfat.

Kim loại bổ sung thường là que hàn hay thổi cùng thứ kim loại của chi tiết. Trước khi hàn nên nung nóng chi tiết dần lên tới  $250-300^{\circ}\text{C}$ . Việc hàn với ngọn lửa bình thường, mỏ hàn đặt nghiêng không quá  $30^{\circ}$  so với bề mặt chi tiết hàn. Để loại bỏ hết cặn bẩn của dung môi. Để ngăn ngừa mối hàn bị ăn mòn, cần cọ rửa mối hàn bằng dung dịch axitnitric có pha thêm 2% dicromat. Đối với các chi tiết quan trọng, muốn nâng cao tính cơ lí của mối hàn, phải ủ chi tiết ở nhiệt độ  $300-350^{\circ}\text{C}$  rồi để nguội dần.

## d. Sửa chữa chi tiết bằng phương pháp mạ

### • Phương pháp kim loại (phun phủ)

Là phương pháp phủ một lớp kim loại lên mặt chi tiết cần sửa chữa bằng cách phun kim loại nóng chảy.

- Phương pháp phun kim loại cho phép phục hồi các mặt bị mài mòn là mặt phẳng, mặt trụ ngoài và mặt trụ trong; loại trừ các vết nứt trong thân chi tiết.

- Khi phục hồi các chi tiết bằng phương pháp phun kim loại trước hết phải chuẩn bị bề mặt chi tiết

Rửa sạch chi tiết bằng các dung dịch, nước và lau khô sau đó làm nhám bề mặt, chi tiết lớn thì tiện rãnh hoặc có thể lăn nhám, các chi tiết nhỏ thì phun cát hoặc phun hạt gang

- Quá trình phun gồm 3 giai đoạn: nung chảy kim loại cứng, biến kim loại nóng chảy thành bụi và hình thành lớp kim loại bao phủ bên ngoài chi tiết.

Quá trình làm nóng kim loại diễn ra dưới tác dụng của hồ quang điện chập mạch với nhiệt độ cao, chu trình diễn ra liên tiếp trong một thời gian rất ngắn. Kim loại nóng chảy bị tia không khí cuốn hút đi và biến thành những hạt bụi li ti. Những hạt bụi này chuyển động với tốc độ rất nhanh, tới bề mặt chi tiết ở trạng thái đảo, va đập vào bề mặt, những hạt này biến dạng, biến cứng, nguội dần, tạo nên lớp bọc xốp, không đồng nhất. Sau đó gia công cơ tới kích thước cần thiết.

- Mạ kim loại bằng phương pháp điện phân.

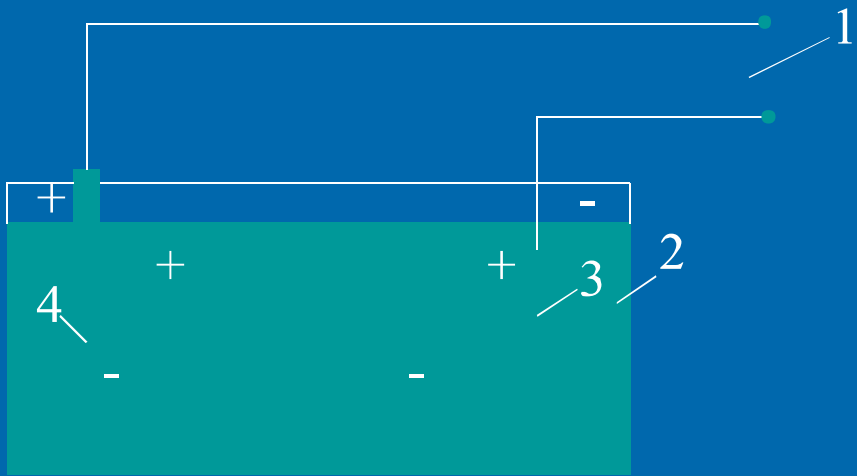
Phục hồi các chi tiết bị mài mòn bằng phương pháp điện phân, phải mạ các chi tiết đó bằng một lớp kim loại: crom, niken, đồng. Phương pháp mạ kim loại bằng điện phân dựa trên hiện tượng điện phân, là quá trình hóa học diễn ra khi có dòng điện chạy qua dung dịch điện phân

1-Nguồn điện

2-Bình

3-catôt

4-Anôt



### Sơ đồ quá trình mạ kim loại bằng điện phân

-Các phần tử của dung dịch điện phân được phân ra thành ion có mang điện tích. Có 2 loại ion: một loại mang điện tích dương gọi là Cation, còn loại kia mang điện tích âm gọi là anion. Khi đóng mạch cho dòng điện chạy qua dung dịch điện phân, các ion bắt đầu chuyển động theo 2 hướng: cation đi về phía catôt, còn anion đi về phía anôt. Khi tiếp xúc với cực điện, các ion trở thành các nguyên tử trung hòa hay nhóm nguyên tử tỏa ra từ dung dịch điện phân, dưới dạng kim loại hoặc tạo nên chất mới trong axit bazo và muối thì các

nguyên tử khí hiđrô và kim loại mang điện tích dương, còn các gốc axit mang điện tích âm. Quá trình điện phân diễn ra liên tục vì dung dịch điện phân luôn luôn được bổ sung bằng các ion mới do anốt hòa tan vào. Chi tiết cần phục hồi được treo trong dung dịch điện phân đóng vai trò catốt.

**\*\* Mạ crom để phục hồi các chi tiết khi độ mòn không lớn lắm.**

Mạ crom không những phục hồi được các kích thước ban đầu của chi tiết mà còn làm tăng khả năng chống mài mòn. Mạ crom còn dùng để trang trí. Crom kết tủa trên catốt (chi tiết phục hồi). Anốt là một tấm chì pha từ 5 – 10% antimon. Dung dịch phân là dung dịch anhidrit, axit sunfuric và nước cất.

-Lớp crom mạ có thể xốp hay nhăn. Loại nhăn lại chia ra mạ crom bóng, màu sữa hay mờ

- lớp crom xốp có tác dụng giữ lại dầu nhờn, bảo đảm ma sát ướt ở các mối liên kết có khe hở, tăng độ chống mài mòn.

Tính chất quan trọng của crom xấp là khả năng chịu áp suất và nhiệt độ cao.

-Crom xấp dùng để tăng độ chống mòn của vòng găng và chốt, áo xilanh, cổ trục khuỷu, răng của bánh răng trục vít và nhiều chi tiết khác.

- Các chi tiết thường được mạ crom là parơsoc (thanh bảo hiểm) trước và sau của otoo can, lớp áo bộ tản nhiệt...

## \*\* Mạ thép

Dựa trên cơ sở hiện tượng điện phân, bề mặt chi tiết được phủ một lớp thép. Khi mạ thép, đặt chi tiết phục hồi trong bình điện phân, nhúng chìm trong dung dịch và treo vào catốt. Để làm anốt người ta dùng những tấm thép có hàm lượng cacbon thấp. Dung dịch điện phân thường có thành phần như sau:

- clorua sắt hai                      200                      Fecl<sub>2</sub>                      g/dm<sup>3</sup>

- Natri clorua                    100    Nacl    g/dm<sup>3</sup>
- Mangan clorua                10      Mncl<sub>2</sub> g/dm<sup>3</sup>
- Axit clohidric                 0,5 -0,8 (Hcl) g/dm<sup>3</sup>

Nối cực điện với nguồn điện rồi cho dòng điện 1 chiều chạy qua. Quá trình phải diễn ra ở nhiệt độ từ 60 – 75<sup>0</sup>c, với mật độ dòng điện từ 50 – 60A/dm<sup>2</sup>. Phương pháp để thu được một lớp thép hay lớp thép – niken có độ cứng cao gọi là (mạ thép hóa cứng). Khi mạ thép hóa cứng, nên dùng dung dịch điện phân có thành phần như sau:

- Clorua sắt hai                 Fecl<sub>2</sub>    200 – 220 g/dm<sup>3</sup>
- Axit clohidric                 Hcl      0,8 – 1 g/dm<sup>3</sup>.

Theo chế độ nhiệt độ của dung dịch điện phân 75 – 80<sup>0</sup>c, mật độ dòng điện từ 40 – 50 A/dm<sup>2</sup>. Lớp mạ có chiều dày 1,2 mm.



Nếu dùng dung dịch điện phân có thành phần khác, có thể thu được lớp mạ dày đến 3mm hay hơn nữa. Có thể phục hồi chi tiết từ kích thước sửa chữa thành kích thước danh định và như vậy bảo đảm tính lắp lẫn.

Phương pháp mạ thép thường để phục hồi các mặt trụ của con đội và xupap, ổ đỡ của vòng bi trục phân phối, trục bơm dầu và bơm nước, trục đòn quay đứng...

