

kia đối với dạng sản xuất nhỏ, sản lượng quá ít phương pháp lắp chọn có hiệu quả kinh tế thấp, có lúc không thể chấp nhận được.

Trong phương pháp lắp theo nhóm, số nhóm được chia tùy thuộc vào yêu cầu kỹ thuật của mỗi lắp và điều kiện làm việc của thiết bị bởi vậy, tùy theo đặc tính của chúng mà xác định số nhóm cho các mỗi lắp một cách hợp lý. Ngoài việc phân nhóm theo kích thước lắp, đối với chi tiết có chuyển động tịnh tiến khứ hồi với tốc độ cao cần trượt biên cần phải phân nhóm theo trọng lượng nhằm tránh hiện tượng mất cân bằng trong quá trình làm việc, giảm rung động, đảm bảo chất lượng của thiết bị.

Trong thực tế, để phân loại chi tiết thường dùng các loạt lớn, hàng khối thường dùng các dụng cụ đo chuyên dùng có thể cho năng suất cao và đạt độ chính xác tới 0,5 micromet.

Chương 6 : CÁC PHƯƠNG PHÁP SỬA CHỮA VÀ PHỤC HỒI

6.1 KHÁI NIỆM VỀ SỬA CHỮA - PHỤC HỒI [6, 14, 24]

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.

6.1.1. Mục đích và đặc điểm của sửa chữa - phục hồi

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 :

1. 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.
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. 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.

6. 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.
7. 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.
8. 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.
9. Dùng phương pháp sửa chữa - phục hồi hiện đại có thể làm cho một số chi tiết làm việc tốt hơn chi tiết mới.
10. Giá thành phục hồi thường bằng $15 \div 46 \%$ giá thành chi tiết mới.

6.1.2. Chất lượng bề mặt và hiện tượng hao mòn hư hỏng

Hao mòn, hư hỏng suy cho cùng là những hiện tượng xảy ra trên những bề mặt tiếp xúc hoặc không tiếp xúc.

Chất lượng bề mặt: Theo ПРОНИКОВ: Đánh giá chất lượng bề mặt ít ra cũng có trên 42 chỉ tiêu khác nhau, có thể phân thành 3 nhóm:

1. Hình dáng hình học.
2. Tính chất cơ - lý - hoá - công nghệ.
3. Chất lượng lớp mỏng dưới bề mặt ($\alpha \leq 1\text{mm}$) : ứng suất dư, cứng nguội, thấm tôi, thiêu tích, dẫn nở...

Các loại bề mặt trong kỹ thuật:

- + Bề mặt hình học (danh nghĩa)
- + Bề mặt kỹ thuật (thực tế)

6.1.3 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, ...

6.2 PHÂN LOẠI CÁC PHƯƠNG PHÁP CHUNG PHỤC HỒI, SỬA CHỮA

Phục hồi, sửa chữa có thể chia ra :

- 1 - Phục hồi lại kích thước ban đầu;
- 2 - Thay đổi kích thước ban đầu;
- 3 - Khắc phục các sai lệch

6.2.1 Phương pháp thay đổi kích thước ban đầu của chi tiết

Thay đổi kích thước ban đầu của chi tiết là sau khi sửa chữa xong , kích thước của chi tiết khác với kích thước ban đầu của nó. Thường dùng 3 phương pháp sau đây :

a. Phương pháp kích thước sửa chữa .

Thực chất của phương pháp kích thước sửa chữa là đem gia công một chi tiết trong số các chi tiết lắp ghép (thường chọn chi tiết quan trọng) cho đạt kích thước sửa chữa nhất định Cod 1, cod 2, ... , đạt độ chính xác về hình dạng và yêu cầu kỹ thuật đề ra. Các chi tiết còn lại phải thay mới và có kích thước tương ứng với chi tiết đã được sửa chữa. So với ban đầu kích thước của nó có thay đổi nhưng vẫn đảm bảo được các yêu cầu kỹ thuật và yêu cầu về lắp ghép (độ hở, độ dôi, ...) nên khả năng làm việc của cụm chi tiết lắp ghép được khôi phục.

Ví dụ :

- Phục hồi sự lắp ghép giữa cổ trục khuỷu với gối đỡ chính thường là mài cổ trục khuỷu theo kích thước sửa chữa nhất định (cod 1, cod 2, ...) để đạt yêu cầu về lắp ghép, sau đó phải thay các bạc lót của gối đỡ chính tương ứng với kích thước cổ trục mới sửa chữa.

Do hạn chế về cơ tính và các tính chất khác của chi tiết và một số yếu tố khác nên một chi tiết chỉ có thể có một vài kích thước sửa chữa, thậm chí chỉ có một kích thước sửa chữa.

Các chi tiết có kích thước sửa chữa thường được chia ra 2 loại :

+ Các chi tiết hệ lỗ : thì có kích thước sửa chữa thu nhỏ (như các ổ trục)

+ Các chi tiết hệ trục thì có kích thước sửa chữa : Tăng lên như xilanh, giảm đi như các cổ trục của trục khuỷu .

Phương pháp kích thước sửa chữa có thể dùng để sửa chữa những chi tiết có mặt lắp ghép hình trụ, lắp ghép bằng ren ốc, lắp ghép bằng then.

Hiện nay kích thước sửa chữa được dùng rộng rãi nhất vì quá trình công nghệ sửa chữa tương đối đơn giản, nó không những phục hồi được sự lắp ghép của chi tiết mà còn phục hồi hình dạng ban đầu của chi tiết, do đó đạt chất lượng khá cao.

Nhược điểm của phương pháp kích thước sửa chữa

Hạn chế khả năng lắp lẫn của phụ tùng; Gây khó khăn cho việc cung cấp phụ tùng;

b. Phương pháp phụ thêm chi tiết

Thực chất của phương pháp phụ thêm chi tiết là thêm các chi tiết như ống lót, vòng lót, tấm đệm, ... vào các cụm hay mối ghép phức tạp. Các chi tiết còn lại sẽ thay mới có kích thước tương ứng hoặc gia công chi tiết cũ cho đạt kích thước tương ứng. Sau khi gia công xong kích thước của chi tiết được phụ thêm bằng kích thước sửa chữa hoặc bằng kích thước ban đầu.

Chi tiết phụ thêm thường được ép với chi tiết cơ bản với độ chính xác cấp 2 - 3, hoặc cũng có thể lắp ghép bằng ren vít.

Để dễ dàng lắp ghép, các chi tiết phụ thêm như khi ép ống lót vào trong lỗ thường vát mép đầu của ống lót một góc 30 - 45 độ. Hoặc khi thêm ống lót cho trục thì đầu cổ trục cũng nên vát một góc khoảng 30 - 45 độ.

Đối với các chi tiết phụ thêm làm việc trong điều kiện nhiệt độ cao thì nên chọn loại vật liệu có cùng hệ số giãn nở vì nhiệt để tránh các loại ứng suất biến dạng không cần thiết.

Để tránh cho các chi tiết phụ khỏi bị lỏng, rời ra có thể dùng hàn hoặc tán để gắn chặt chúng lại với nhau. Thường người ta dùng phương pháp ép nóng .

Ví dụ : sau khi xi lanh của các loại động cơ , ô tô máy kéo đã dùng phương pháp sửa chữa đến hết cod (kích thước giới hạn cho phép) thì người ta sử dụng phương pháp phụ thêm chi tiết để tăng đường kính lỗ của xi lanh bằng cách chế tạo sơ mi từ gang xám rồi ép vào xi lanh .

6.2.2 Phương pháp thay đổi một phần chi tiết

Một số chi tiết ô tô có tới mấy bề mặt làm việc , các bề mặt đó có mức độ mài mòn khác nhau. Có bề mặt hay một phần chi tiết bị mài mòn nhiều, có phần mòn ít thì ta cắt bỏ phần đó và hàn phần mới vào,...

6.2.3 - Khắc phục các sai lệch

- Điều chỉnh khe hở tiếp xúc.
- Phục hồi lại trạng thái ban đầu khi tiếp xúc.
- Hiệu chỉnh, điều chỉnh : nhờ các vòng bi khi lắp vòng bi vào trục, lắp các nắp, vận ren.

6.2.4 - Phương pháp phục hồi kích thước ban đầu

- Phục hồi bằng cách gia công lại chi tiết cho đảm bảo kích thước.
- Phục hồi chế độ lắp ghép : phục hồi khe hở, độ căng khi lắp ghép .
- Phục hồi bằng phương pháp sửa chữa : do hình dạng bị biến đổi, bề mặt bị phá huỷ, sự tiếp xúc , liên kết giữa các bề mặt bị phá huỷ.
- Phục hồi chất lượng liên kết các bề mặt tiếp xúc bằng gia công cơ để đảm bảo hình dạng,...

6.3 Một số dạng hư hỏng và phương pháp phục hồi

(xem bảng 6 - 1)

Bảng 6 - 1

Dạng khuyết tật	Thực chất của phương pháp phục hồi	Phương pháp khắc phục
Mài mòn	* Phục hồi hình dạng - phục hồi độ bóng - Phục hồi vị trí lắp lẫn bề mặt * Phục hồi hình dạng và kích thước: - Đắp một lớp kim loại chịu mài mòn - Các biện pháp khác	- Gia công cơ - Hàn đắp - Gia công áp lực, biến dạng dẻo,...
Tính chất bị thay đổi	Phục hồi cơ tính và các tính chất khác	Nhiệt luyện, biến cứng
Chi tiết bị xước hay	Tẩy sạch	bằng phương pháp cơ học, hoá, nhiệt,...

dính bản		
Chi tiết bị biến dạng và phá hủy	Phục hồi hình dạng ban đầu Phục hồi cơ tính và khối lượng riêng của chi tiết	Uốn, gia công biến dạng nóng, nguội Hàn phục hồi các vết nứt, đặt vòng đệm, chốt, ...

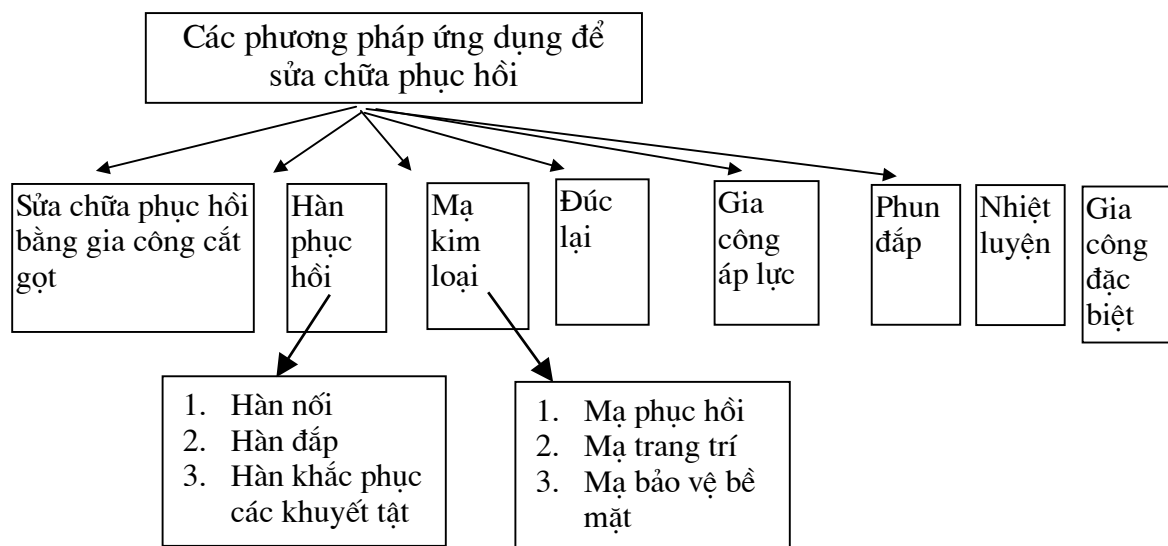
6.4 CÁC PHƯƠNG PHÁP SỬA CHỮA VÀ PHỤC HỒI

6.4.1 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.

6.4.2 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:



Hình 6 - 2 Sơ đồ phân loại các phương pháp thực hiện sửa chữa phục hồi

6.4.3 Đúc (đúc mới hoặc đúc lại)

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

6.4.4. Gia công áp lực

Sử dụng các phương pháp gia công áp lực để gia công. 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, dập thể tích hay dập tấm.

- Gia công nguội, gia công tăng bền bề mặt (làm biến cứng)...

6.4.5. 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 vảy

6.4.6 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,...

6.4.7 Mạ kim loại

- Mạ điện: Cu, Ni, Cr, Zn, Cd, Fe, Pb, Sn, kim loại quý, ...
- Mạ hoá học:
 - Hữu cơ : Bọc cao su, phủ nhựa, sơn
 - Vô cơ : Bê tông, tráng men.
- Mạ nhúng kim loại: Chì, nhôm, kẽm, thiếc...

6.4.8. 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 silic (si), thấm bo, thấm nhôm, S , Cr, phốt phát...
- Cơ - nhiệt luyện.

6.4.9. 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, ...

6.4.10 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.