TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP

KHOA CÔNG NGHỆ CƠ ĐIỆN VÀ ĐIỆN TỬ

****

BÀI GIẢNG HỌC PHẦN BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA MÁY CÔNG NGHIỆP

Số tín chỉ: 02

(Lưu hành nội bộ)

THÁI NGUYÊN NĂM 2022

CHƯƠNG 1. VẤN ĐỀ BẢO TRÌ VÀ BẢO DƯỠNG MÁY CÔNG NGHIỆP

1.1. Tổng quan về bảo trì

1.1.1. Khái niệm về bảo trì (4 định nghĩa)

"Bảo trì" là một thuật ngữ quen thuộc, tuy nhiên để hiểu rõ về vai trò, chức năng và các hoạt động liên quan đến bảo trì thì lại không dễ dàng vì tuỳ theo quan điểm của mỗi tổ chức, mỗi cơ quan mà thuật ngữ bảo trì được hiểu khác nhau. Nhưng về cơ bản, có những điểm tương đồng.

Các định nghĩa về bảo trì:

a. Định nghĩa của Afnor (Pháp): Bảo trì là tập hợp các hoạt động nhằm duy trì hoặc phục hồi một tài sản ở tình trạng nhất định hoặc bảo đảm một dịch vụ xác định.

b. Định nghĩa của BS 3811:1984 (Anh): Bảo trì là tập hợp tất cả các hành động kỹ thuật và quản trị nhằm giữ cho thiết bị luôn ở một tình trạng nhất định hoặc phục hồi nó về một tình trạng trong đó nó có thể thực hiện chức năng yêu cầu. Chức năng yêu cầu này có thể định nghĩa như là một tình trạng xác định nào đó.

c. Định nghĩa của Total Productivity Development AB (Thụy Điển): Bảo trì bao gồm tất cả các hoạt động được thực hiện nhằm giữ cho thiết bị ở một tình trạng nhất định hoặc phục hồi thiết bị về tình trạng này.

d. Định nghĩa của Dimitri Kececioglu (Mỹ): Bảo trì là bất kỳ hành động nào nhằm duy trì các thiết bị không bị hư hỏng ở một tình trạng đạt yêu cầu về mặt độ tin cậy và an toàn và nếu chúng bị hư hỏng thì phục hồi chúng về tình trạng này.

1.1.2. Nhiệm vụ của công tác quản lý bảo trì

Trên thế giới công tác quản lý bảo trì đã được xem trọng trong thời kỳ Đệ nhị thế chiến; khi nhu cầu sản xuất khí tài khí cụ phục vụ cho chiến tranh lên rất cao. Và nó luôn được hoàn thiện theo thời gian với nhiều quan điểm.

Với Việt Nam, việc áp dụng các chiến lược, các hình thức tổ chức bảo trì vào sản xuất thực tế còn hạn chế, chủ yếu là ở các doanh nghiệp tư nhân có vốn đầu tư nước ngoài hoặc các tập đoàn lớn. Trong khu vực doanh nghiệp nhà nước và tư nhân nhỏ, người ta vẫn duy trì tổ sửa chữa cơ điện. Công tác quản lý bảo trì hầu như không có; việc sửa chửa chủ yếu là theo sự cố, mang tính chất chữa cháy và rất thụ động.

Công tác quản lý bảo trì bao gồm các công việc chính yếu như sau:

a. Nghiên cứu chiến lược; chọn giải pháp: Để có thể xây dựng một hệ thống quản lý bảo trì hiệu quả, cần phải xem xét quy mô sản xuất của nhà máy; tính chất phức tạp; độ chính xác của quá trình công nghệ và sản phẩm; tính văn hóa tập quán của công ty; yêu cầu an toàn đối với con người và môi trường. Trên cơ sở đó, nhà quản lý chọn ra một hay nhiều giải pháp để thực hiện tổ chức quản lý bảo trì. Có thể thực hiện từng giải pháp riêng lẻ hoặc phối hợp chúng với nhau.

b. Tổ chức bảo trì - Lập kế hoạch: Việc áp dụng hình thức quản lý bảo trì trên cơ sở giải

pháp đã lựa chọn phải chú ý đến tiêu chí "Hạn chế đến mức tối đa sự cố phải dừng máy; giảm thiểu phế phẩm; chi phí bảo trì về nhân sự và sửa chữa hợp lý và hiệu quả; chi phí dự trữ kho tối ưu và khả năng đáp ứng nhanh chóng của lực lượng làm công tác bảo trì". Để đạt được tiêu chí đó đòi hỏi phải có kế hoạch cụ thể và khoa học cho tất cả công việc từ nhỏ nhất cho đến lớn nhất.

c. Quản lý tài liệu bảo trì và kho dự trữ: Để công tác bảo trì thật sự khoa học và hiệu quả, đòi hỏi phải quan tâm ngay từ đầu đến việc quản lý tài liệu, hồ sơ liên quan đến các trang thiết bị như Lý lịch máy, Hướng dẫn sử dụng. Trong đó, Hướng dẫn sử dụng của nhà cung cấp đóng vai trò hết sức quan trọng; từ việc vận chuyển lắp đặt đến cách thức vận hành; bảo dưỡng; các bản vẽ lắp; sơ đồ điện; thậm chí địa chỉ của nhà cung cấp khi cần thiết.

Quản lý tài liệu bảo trì phải chú ý đến việc bảo trì các tài sản cố định; nhà xưởng; các hệ thống phụ và phục vụ như cung cấp điện nước; chiếu sáng; xử lý nước thải; …

1.1.3. Nhiệm vụ của công tác bảo trì kỹ thuật

Vài ba thập kỷ trước đây, máy móc thiết bị thường cồng kềnh; kết cấu cơ khí phức tạp và hệ thống điều khiển đơn giản. Ngày nay, do sự phát triển của nhiều lĩnh vực khoa học và công nghệ, máy móc có thêm nhiều bộ phận, nhiều phần tử, mà để có thể duy trì tình trạng hoạt động của chúng người thợ bảo trì phải hiểu biết ở nhiều lĩnh vực như: Cơ khí, điều khiển khí nén - thủy lực, điều khiển điện - điện tử, PLC, vi điều khiển; ngôn ngữ lập trình và phần cứng tương ứng; kỹ thuật cảm biến; ... Do đó, kỹ thuật bảo trì cũng đa dạng và phân chia thành nhiều nhóm công việc khác nhau. Nhưng tựu trung kỹ thuật bảo trì ngày nay có ba nhiệm vụ chính như sau:

- Chăm sóc - bảo dưỡng: Đây là phần công việc phải thực hiện hàng ngày; mỗi khi giao ca; xuống ca. Thông qua việc lau chùi máy, người thợ đứng máy có thể phát hiện những sai hỏng trên thiết bị như các chi tiết bị hao mòn; rỉ sét; nứt; các mối lắp ghép bất thường, bị vênh; bị nới lỏng; quá lỏng ... Việc thăm chừng mắt dầu; tình trạng hoạt động của hệ thống bôi trơn; các công tắc điều khiển, công tắc khẩn cấp; phanh hãm cũng nằm trong phần việc này, bảo đảm quá trình sử dụng máy an toàn ở mức tối đa.

- Kiểm tra và hiệu chỉnh: Phần việc này được người thợ đứng máy thực hiện nếu nó không đòi hỏi quá phức tạp như độ rơ của bàn máy; trục truyền động. Những công việc đòi hỏi phải có thiết bị đo chính xác phải được thực hiện bởi người thợ bảo trì theo kế hoạch định trước, ví dụ độ rung động; nhiệt độ; áp suất làm việc; độ chính xác điều khiển theo chương trình; độ nhạy của cảm biến; ... Trường hợp này việc hiệu chỉnh theo đúng yêu cầu cũng như thông số của thiết bị theo hướng dẫn của nhà chế tạo hoặc tiêu chuẩn kỳ thuật.

- Công nghệ sửa chữa: Tùy theo chiến lược bảo trì mà ta quyết định thời điểm dừng máy để sửa chữa, theo tiêu chí bảo đảm các yêu cầu kỹ thuật như lúc đầu với một thời

gian dừng máy cho phép. Việc sửa chữa được cân nhắc giữa hai cách **phục hồi** hoặc **thay thế.** Hiện nay, việc sửa chữa thường có khuynh hướng là thay thế phụ tùng đã hư hỏng để rút ngắn thời gian dừng máy; hơn nữa công nghệ phục hồi lạc hậu sẽ làm mất nhiều thời gian mà không đạt được độ chính xác cần thiết. Những trường hợp bắt buộc phải phục hồi thì nên có chi tiết dự phòng; công việc phục hồi do một bộ phận chuyên nghiệp đảm trách và làm vào thời điểm khác.

1.1.4. Mối quan hệ giữa người thợ đứng máy và người thợ bảo trì máy

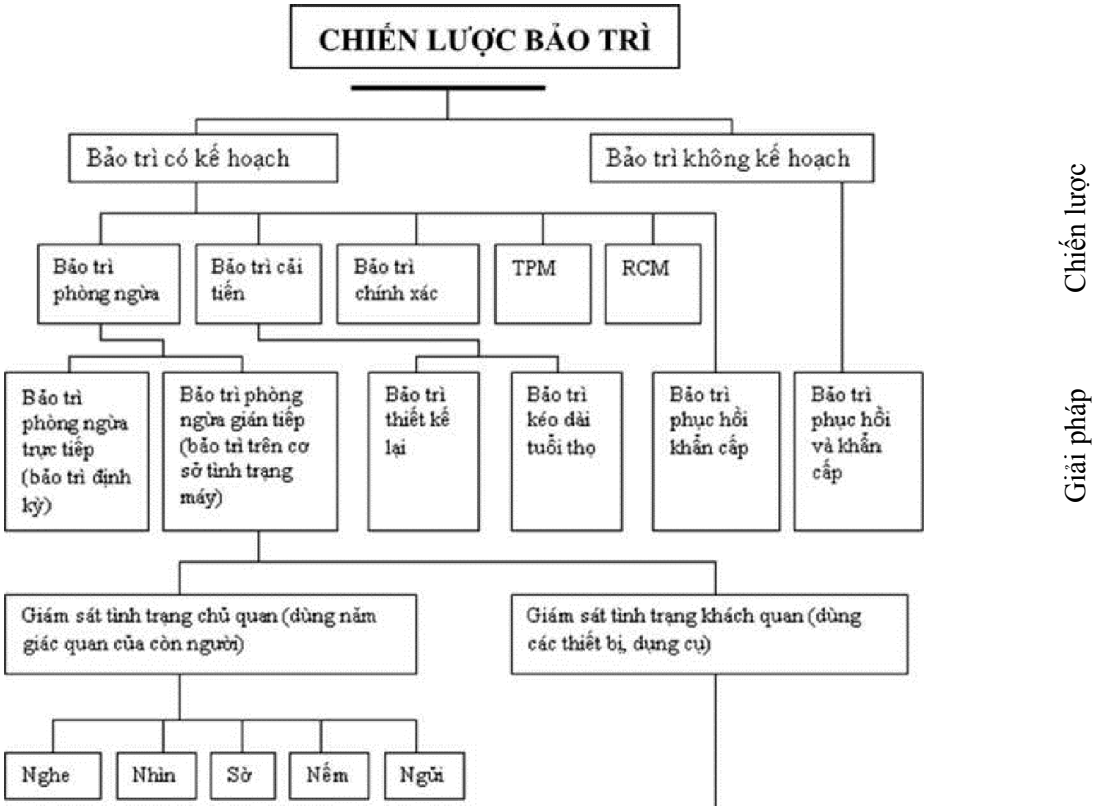
Nhiệm vụ của người thợ vận hành

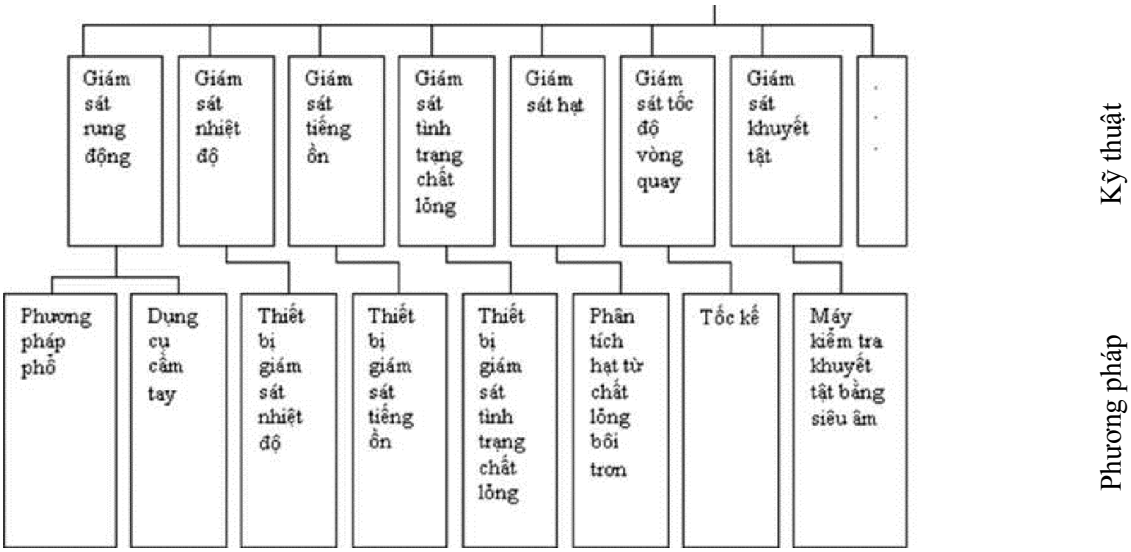
- Thực hiện công việc chăm sóc bảo dưỡng máy hàng ngày; khi giao nhận ca.
- Phát hiện những sai hỏng của thiết bị trong quá trình vận hành máy và cả khi bảo dưỡng.
- Báo cáo sự khác thường với cấp trên trực tiếp về tình trạng máy.
- Kết hợp và hỗ trợ với người thợ bảo trì trong việc chẩn đoán hư hỏng và nguyên nhân.
- Đề xuất những ý kiến nhằm cải thiện tình trạng máy phù hợp hơn; tốt hơn.

Nhiệm vụ người thợ bảo trì

- Theo dõi và thực hiện việc bảo trì thiết bị theo kế hoạch phân công.
- Kết hợp với người thợ đứng máy trong việc điều tra; chẩn đoán hư hỏng.
- Đề xuất những biện pháp phòng ngừa các hư hỏng tương tự xuất hiện trở lại.
- Ghi nhận và tài liệu hóa những

1.1.5. Phân loại bảo trì





1.1.5.1. Bảo trì không kế hoạch

Chiến lược này được còn được hiểu là "vận hành cho đến khi hư hỏng", nghĩa là không hề có bất kỳ một kế hoạch hay hoạt động bảo trì nào trong thời gian thiết bị đang hoạt động cho đến khi hư hỏng.

Chiến lược này gồm 02 giải pháp chính và phổ biến là:

a. Bảo trì phục hồi: Bảo trì phục hồi không kế hoạch là tất cả các hoạt động bảo trì được thực hiện sau khi xảy ra đột xuất một hư hỏng nào đó nhằm phục hồi thiết bị về tình trạng hoạt động bình thường. Một công việc được xếp vào loại bảo trì phục hồi không kế hoạch khi mà thời gian dùng cho công việc ít hơn 8 giờ.

b. Bảo trì khẩn cấp: Bảo trì khẩn cấp là bảo trì cần được thực hiện ngay sau khi có hư hỏng xảy ra đế tránh những hậu quả nghiêm trọng tiếp theo. Trong thực tế, do thiếu tính linh hoạt và không thể kiểm soát chi phí được nên bảo trì khẩn cấp là phương án bất đắc dĩ và ít được chấp nhận.

1.1.5.2. Bảo trì có kế hoạch

Bảo trì có kế hoạch là bảo trì được tổ chức và thực hiện theo chương trình đã được hoạch định và kiểm soát.

Bảo trì có kế hoạch bao gồm các chiến lược sau:

a. Bảo trì phòng ngừa: Là hoạt động bảo trì được lập kế hoạch trước và được thực hiện theo một trình tự nhất định để ngăn ngừa các hư hỏng xảy ra hoặc phát hiện các hư hỏng trước khi chúng phát triển đến mức làm ngừng máy và gián đoạn sản xuất.

Có hai giải pháp thực hiện chiến lược bảo trì phòng ngừa:

- *Bảo trì phòng ngừa trực tiếp:* Được thực hiện định kỳ nhằm ngăn ngừa hư hỏng xảy ra bằng cách tác động và cải thiện một cách trực tiếp trạng thái vật lý của máy móc thiết bị.
- *Bảo trì phòng ngừa gián tiếp:* Được thực hiện để tìm ra các hư hỏng ngay trong giai đoạn ban đầu trước khi các hư hỏng có thế xảy ra.

b. Bảo trì cải tiến: Được tiến hành khi cần thay đổi thiết bị cũng như cải tiến tình trạng bảo trì. Chiến lược bảo trì cải tiến được thực hiện bởi hai giải pháp sau:

- *Bảo trì thiết kế lại (Design - Out Maintenance, DOM):* giải pháp bảo trì này thường là đưa ra những thiết kế cải tiến nhằm khắc phục hoàn toàn những hư hỏng, khuyết tật hiện có của máy móc, thiết bị.
- *Bảo trì kéo dài tuổi thọ (Life -Time Extension, LTE):* giải pháp này nhằm kéo dài tuổi thọ của máy móc, thiết bị bằng cách đổi mới vật liệu hoặc kết cấu.

c. Bảo trì chính xác: Được thực hiện bằng cách thu thập các dữ liệu của bảo trì dự đoán để thực hiệu chỉnh môi trường và các thông số vận hành của máy, từ đó cực đại hóa năng suất, hiệu suất và tuổi thọ của máy.

d. Bảo trì dự phòng (Redundancy, RED): Được thực hiện bằng cách bố trí máy hoặc chi tiết, phụ tùng thay thế song song với cái hiện có, điều này có nghĩa là máy hoặc chi tiết, phụ tùng thay thế có thể được khởi động và liên kết với dây chuyền sản xuất nếu cái đang được sử dụng bị ngừng bất ngờ.

e. Bảo trì năng suất toàn bộ (Total Productive Maintenance - TPM): Được thực hiện bởi tất cả các nhân viên thông qua các nhóm hoạt động nhỏ nhằm đạt tối đa hiệu suất sử dụng máy móc thiết bị. TPM tạo ra những hệ thống ngăn ngừa tổn thất xảy ra trong quá trình sản xuất nhằm đạt được mục tiêu "không tai nạn, không khuyết tật, không hư hỏng".

f. Bao trì tập trung vào độ tin cậy (Reliability - Centred Maintenance - RCM): Là một quá trình mang tính hệ thống được áp dụng để đạt được các yêu cầu về bảo trì và khả năng sẵn sàng của máy móc thiết bị nhằm đánh giá một cách định lượng nhu cầu thực hiện hoặc xem xét lại các công việc và kế hoạch bảo trì phòng ngừa.

g. Bảo trì phục hồi: Bảo trì phục hồi có kế hoạch là hoạt động bảo trì phục hồi phù hợp với kế hoạch sản xuất các phụ tùng, tài liệu kỹ thuật và nhân viên bảo trì đã được chuẩn bị trước khi tiến hành công việc. Trong giải pháp bảo trì này, chi phí bảo trì trực tiếp cũng giảm đi so với bảo trì phục hồi không kế hoạch.

h. Bảo trì khẩn cấp: Dù các chiến lược bảo trì được áp dụng trong nhà máy có hoàn hảo đến đâu thì những lần dừng máy đột xuất cũng không thể tránh khỏi. Do đó, giải pháp bảo trì khẩn cấp trong chiến lược bảo trì có kế hoạch này vẫn là một lựa chọn cần thiết.

1.1.6. Lựa chọn giải pháp bảo trì

Ngày nay trong các công ty, các thiết bị được trang bị rất đa dạng, với nhiều thế hệ thiết bị, máy móc. Vì vậy các nhà bảo trì phải linh hoạt, có nhiều kế sách áp dụng cho từng loại thiết bị sao cho hợp lý.

Để lựa chọn chiến lược cũng như giải pháp tổ chức bảo trì cần chú ý các yếu tố sau:

a. Quy mô sản xuất: Mặt bằng nhà xưởng, số phân xưởng sản xuất, sản lượng hàng năm, số lượng công nhân, việc tổ chức ca, kíp, ...

b. Trình độ sản xuất: Tính chất phức tạp của công việc, độ chính xác của thiết bị, tay nghề và trình độ chuyên môn của đội ngũ công nhân, yêu cầu về độ chính xác của sản phẩm, ...

c. Điều kiện và môi trường làm việc: Mức độ an toàn lao động, như mối nguy cơ tiềm ẩn về cháy nổ, chất thải độc hại, tiếp xúc hóa chất, bụi, tiếng ồn, chấn động, ... điều kiện làm việc khó khăn (trên cao, dưới sâu, chịu áp suất lớn, ...)

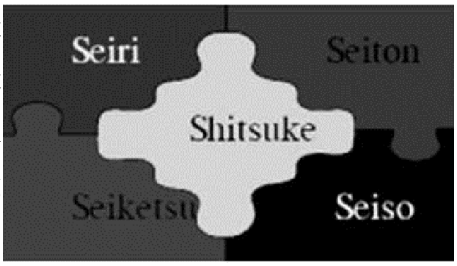
Nếu có một sự cố xảy ra, trước tiên người vận hành, người bảo trì hay bất kỳ người khác nào cũng phải biết đặt câu hỏi bằng cách nêu một loạt câu hỏi và trả lời theo trình tự sau:

- *Có thể thiết kế lại để tránh hư hỏng hay không?* Nếu không thể thì phải cố gắng kéo dài tuổi thọ của chi tiết hoặc thiết bị.
- *Có thể kéo dài tuổi thọ của chỉ tiết không?* Nếu không thể thì bước kế tiếp là phải cố gắng áp dụng giám sát tình trạng thiết bị trong suốt thời gian vận hành, để sớm tìm ra những sai sót trong thời kỳ phát triển hư hỏng và có thể lập kế hoạch phục hồi để giảm hậu quả hư hỏng.
- *Có thể áp dụng giảm sát tình trạng thiết bị trong quá trình vận hành không?* Đôi khi giám sát tình trạng không thể thực hiện được trong quá trình vận hành, khi đó giám sát tình trạng phải được tiến hành trong thời gian ngừng máy có kế hoạch.
- *Có thể giám sát tình trạng trong khi ngừng máy có kế hoạch không?* Nếu không thì phải nghĩ đến thay thế định kỳ.
- *Có thể áp dụng thay thế định kỳ được không?* Nếu khó xác định được thì phải nghĩ đến giải pháp dự phòng.
- *Có thể áp dụng dự phòng được không?* Nếu không có thì giải pháp dự phòng phải được xem xét trước khi quyết định đi đến giải pháp bảo trì khi đã bị ngừng máy. Giải pháp này phải được xem xét cẩn thận về mặt kinh tế.
- *Vận hành đến khi hư hỏng.* Chỉ cho phép sử dụng giải pháp bảo trì này khi những giải pháp bảo trì khác không thể áp dụng được. Tuy nhiên thường thì phải xem xét hậu quả kinh tế phát sinh, đôi khi phương pháp bảo trì này là kinh tế nhất do giá thiết bị thấp và không tác động đến tổn thất sản xuất, là một giải pháp mà tính hiệu quả của bảo trì đối với thiết bị máy móc cũng như trong sản xuất là thấp nhất như sau:

Khả năng kéo dài chu kỳ sống của thiết bị là rất ngắn; Không lường trước được các mức độ hư hỏng; Khó xác định được các phụ tùng thay thế; Chi phí cao cho số lượng phụ tùng dự trữ trong kho; Không hoạch định trước được công việc đối với bộ phận bảo trì; Chỉ số khả năng sẵn sàng của thiết bị là rất thấp; Chi phí cho bảo trì trực tiếp cũng như gián tiếp là rất lớn; Khó duy trì được sự ổn định trong sản xuất; Khó nâng cao được năng suất.

1.1.7. Các công cụ quản lý

1.1.7.1. 5S



Là chương trình cải tiến năng suất phổ biến tại Nhật và đang trở nên phổ biến tại nhiều nước khác. 5S là một trong các công cụ sắc bén của sản xuất tinh gọn. Nó là một công cụ giúp bạn tổ chức không gian làm việc một cách hiệu quả hơn, an toàn hơn và trực quan cuốn hút hơn. Nó không đơn giản chỉ là quá trình giữ vệ sinh như một số người nghĩ mà là cách tổ chức nơi làm việc.

Đây là yếu tố cơ bản đối với việc cải tiến năng suất. Khi thực hiện đúng, 5S có thể đem tới hiệu quả tiết kiệm từ 10% tới 30%.

5S là viết tắt của 5 từ tiếng Nhật: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu và Shitsuke. Sàng lọc, Sắp xếp, Sạch sẽ, Săn sóc và Sẵn sàng (Việt Nam). Sort, Straighten, Sweep, Standardize, Sustain (Anh).

a. Sàng lọc (Seiri - Sort): là phân loại và bỏ đi các vật dụng không cần thiết tại nơi làm việc.

Để tạo được không gian làm việc cho rộng rãi thích hợp, nhiệm vụ của sàng lọc là khuyên người công nhân nên loại bỏ những gì không cần thiết, chỉ giữ lại những gì cần thiết tại nơi làm việc và trong lúc làm việc.

b. Sắp xếp (Seiton - Straighten): là

- Sắp xếp, bố trí lại các dụng cụ, nguyên vật liệu cho gọn gàng, đúng nơi quy định phù hợp với các thao tác khi làm việc.
- Khi bố trí các thiết bị máy móc, chi tiết hay các hồ sơ, dữ liệu cũng phải tuân theo nguyên tắc, cái gì dùng thường xuyên thì nên bố trí riêng để thuận lợi cho việc sử dụng, đỡ mất thời gian tìm kiếm, cái gì ít dùng hơn thì để ở những nơi xa hơn, cái gì thỉnh thoảng mới dùng đến thì bố trí riêng, cất và quản lý ở một nơi nào đó trong bộ phận kho lưu trữ.

Quyết định việc xem xét, đánh giá vật cần thiết và không cần thiết:

- Những vật sử dụng trên 1 lần / 3 ngày ► Đặt ở gần nơi sử dụng
- Những vật sử dụng trên 1 lần /1 tuần ►Đặt ở gần quy trình
- Những vật sử dụng trên 1 lần / 1 tháng ►Đặt ở nơi làm việc
- Những vật không biết là sử dụng/ không sử dụng ►Bố trí chỗ tạm thời
- Những vật không sử dụng ► Xử lý ngay lập tức

Mỗi đồ dùng, thiết bị, phụ tùng thay thế, nguyên vật liệu, vật tư đều phải ký hiệu, danh mục, mã số sử dụng riêng để dễ nhận biết. Từ đó tạo điều kiện thuận lợi cho việc sử dụng cũng như thuận lợi cho công tác bảo trì, sửa chữa và thay thế thiết bị.

c. Sạch sẽ (Seiso - Sweep): là làm vệ sinh nơi làm việc của mình hoàn chỉnh sao cho không còn bụi trên sàn nhà, máy móc hay thiết bị.

- Luôn giữ gìn vệ sinh gọn gàng trong khu vực trước, trong và sau khi làm việc tức là tự tạo ra cho mình một môi trường làm việc an toàn, thoáng mát và dễ chịu.

- Trách nhiệm vệ sinh không của riêng ai, vệ sinh không những ở nơi làm việc mà còn vệ sinh ở những nơi mà mọi người không chú ý đến, qua đó kiểm soát và đạt được mức độ sạch sẽ mong muốn, có thể phát hiện ra hư hỏng của máy móc thiết bị, dầu bôi trơn bị thiếu hụt, dây đai sắp đứt, linh kiện điện tử không an toàn, ... ngăn ngừa được những hư hỏng xảy ra.

- Thúc đẩy phong trào vệ sinh tại môi trường làm việc, vừa thúc đẩy vừa kiểm soát tình trạng vệ sinh, yêu cầu mọi nhân viên phải có kỷ luật giữ gìn vệ sinh chung và ngăn nắp khắp nơi làm việc. Tạo được môi trường vệ sinh sạch sẽ nơi làm việc cũng tạo được niềm tin, uy tín nơi khách hàng đối với chất lượng mặt hàng sản phẩm của công ty.

d. Săn sóc (Seiketsu - Standardize): là duy trì nơi làm việc của mình sao cho năng suất và thuận lợi bằng cách lặp đi lặp lại các hoạt động Seiri-Seiton-Seiso.

e. Sẵn sàng (Shitsuke-Sustain): là đào tạo mọi người tuân thủ thói quen làm việc tốt và giám sát nghiêm ngặt các nội quy tại nơi làm việc.

Lợi ích của 5S sẽ to lớn nếu thực hiện đúng, Đây là một nền tảng vững chắc để thực hiện cải tiến sản xuất tinh gọn cho doanh nghiệp của bạn.

1.1.7.2. 3Q6S

Ngoài công cụ quản lý chất lượng và bảo trì 5S đang được áp dụng, hiện nay xu hướng mới của một số công ty sản xuất của Nhật Bản đang triển khai áp dụng công cụ quản lý chất lượng 3Q6S.

a. Ý nghĩa của 3Q6S:

- Quality worker: nhân viên tốt
- Quality company: công ty tốt
- Quality Products: sản phẩm tốt

} 3Q

- Seiri: sắp xếp gọn gàng
- Seiton: đặt ngăn nắp, đúng chỗ
- Seiso: quét dọn sạch sẽ
- Seiketsu: tinh khiết, sáng sủa
- Sahou: tác phong, hành động đúng
- Shitsuke: sẵn sàng

} 6S

❖**Sắp xếp gọn gàng**: bao gồm ý nghĩa "Phân chia những vật cần thiết và không cần thiết, những vật không cần thiết không đặt ở nơi làm việc". Tiến hành đồng loạt và dứt khoát, những vật không cần thiết dứt khoát phải xử lý.

❖ **Đặt ngăn nắp đúng chỗ**: nghĩa là "Đặt những vật cần thiết đâu vào đấy, đúng nơi đã quy định để đảm bảo tính an toàn, chất lượng sản phẩm, tính sản xuất". Tạo ra hình thức sao cho bất cứ ai cũng có thể lấy ra ngay được những vật cần thiết.

❖ **Quét dọn sạch sẽ**: nghĩa là "Dọn dẹp những vật xung quanh mình và bên trong nơi làm việc, tạo môi trường làm việc sạch đẹp". Dọn dẹp nhanh gọn. Phân chia trách nhiệm bình đẳng cho từng cá nhân trong toàn thể nhân viên. Ngăn chặn kịp thời các nguồn gốc phát sinh dơ bẩn.

❖ **Tinh khiết sáng sủa**: có nghĩa là "Tạo sự sảng khoái cho người khác, bảo vệ sức khỏe cho mọi người. Làm sạch môi trường chung quanh không chỉ là nơi của mình. Trang phục làm việc sạch sẽ, ngăn nắp". Mỗi ngày vào công ty với tâm trạng sảng khoái. Không làm việc bằng đôi tay dơ, trang phục bẩn. Lúc nào cũng với quần áo sạch sẽ đúng quy định.

❖ **Tác phong, hành động đúng:** là điều cơ bản trong quan hệ giao tiếp giữa người và người, chúng ta sẽ làm cho khách hàng phật ý nếu sai phạm tác phong và các nghi thức giao tiếp "Lúc nào cũng hành động đúng". Chào hỏi khi ra vào công ty, buổi sáng chào to, rõ ràng. Khi nghe đáp điện thoại phải đạt mức cơ bản là nhanh gọn, chính xác, tử tế, lịch sự, ...

❖ **Kỷ luật, nề nếp**: nghĩa là "Tuân thủ các quy luật, tiêu chuẩn nơi làm việc". Tuân thủ và khiến người khác tuân theo các tiêu chuẩn công việc đã được quy định, tuân theo các yêu cầu về tiến hành kiểm tra chất lượng và an toàn công việc.

b. Mục tiêu của 3Q6S

❖**Chỉnh lý thu dọn**: Không đặt trên bàn và nơi làm việc những đồ vật không sử dụng hàng ngày. Tham gia phương thức JIT (Just In Time).

❖**Chỉnh đốn gọn gàng**: Bảo quản sao cho bất cứ ai, bất cứ lúc nào cũng có thể sử dụng ngay lập tức. Sau khi làm xong việc thì thu về và trả về vị trí cũ.

❖**Sạch sẽ, quét dọn vệ sinh**: Lúc khởi đầu các thiết bị không vấy bẩn, xác lập phương pháp làm việc, Không đặt đồ vật ở đường đi.

❖**Thanh khiết, trong sạch**: Trang phục, ngoại hình gây ấn tượng tốt cho người xung quanh. Duy trì trạng thái sao cho bất cứ ai, bất cứ lúc nào cũng cảm thấy thoải mái.

❖ **Lễ nghi, phong cách**: Lời ăn tiếng nói có sự quan tâm thông cảm. Nói to giọng, rõ ràng.

❖ **Kỷ luật, giáo huấn**: Mọi người tự mình có phương pháp riêng để tiến hành

thực hiện 3Q6S, tuân thủ theo các tiêu chuẩn làm việc, xếp dọn sổ sách cần thiết.

1.1.8. Hiệu quả của công tác bảo trì

Những lợi ích mang lại từ công tác bảo trì được thể hiện qua một số mặt sau:

- *Giảm được thời gian ngừng mảy ngoài kế hoạch:* Các thiết bị hoạt động ổn định, nhờ vậy mà kế hoạch sản xuất không bị phá vỡ, nhịp sản xuất và năng suất được duy trì.
- *Kéo dài chu kỳ sống của thiết bị:* Trong thời đại công nghiệp hóa như ngày nay, khi mà vốn đầu tư cho tài sản cố định là rất lớn thì kéo dài chu kỳ sống của thiết bị là một chỉ tiêu quan trọng đối với nhà sản xuất.
- *Nâng cao năng suất:* Khi thiết bị hoạt động ổn định, dây chuyền sản xuất không bị ngừng trệ thì kế hoạch sản xuất được đảm bảo, nhờ vậy mà việc hoạch định những sách lược sản xuất của công ty cũng trở nên dễ dàng hơn.
- *Nâng cao được chất lượng sản phẩm:* Máy móc hoạt động ổn định không có những hư hỏng hay những lần ngừng máy ngoài dự kiến, ... sẽ góp phần làm giảm đến mức tối đa những phế phẩm, nhờ vậy mà chất lượng sản phẩm được tốt hơn. Đây là điều mà các nhà sản xuất luôn mong muốn.
- *Khi các thiết bị hoạt động tốt năng suất sẽ ổn định:* Công suất của các thiết bị hoạt động bình thường thì nguồn nhiên liệu cung cấp năng lượng cho các thiết bị luôn ổn định, không tăng. Trong thời đại hiện nay, người ta luôn tìm cách cực tiểu hóa lượng nhiên liệu cung cấp cho thiết bị để giảm chi phí nhiên liệu.

1.2. Bảo dưỡng máy công nghiệp

1.2.1. Khái niệm bảo dưỡng

Bảo dưỡng máy công nghiệp là công nghệ cho phép máy hoạt động sản xuất với kết quả cao nhất. Thực hiện tốt bảo dưỡng máy sẽ góp phần đem lại hiệu quả tốt cho sản xuất của các nhà máy thông qua việc hạn chế và ngăn chặn hỏng hóc xảy ra ở mức tối thiểu.

Công việc bảo dưỡng máy được là thường xuyên hằng ngày, tuần, tháng nhằm nâng cao tuổi thọ của chi tiết máy, vận hành đúng quy cách thiết bị, vệ sinh khu vực, thực hiện đúng chế độ bôi trơn, điều chỉnh xử lý các sai số gây ảnh hưởng về sau.

1.2.2. Nhiệm vụ của bảo dưỡng

Công tác bảo dưỡng được thực hiện từ trưởng ca, công nhân bảo dưỡng, công nhân đứng máy với các nhiệm vụ sau:

- Làm sạch máy.
- Cho dầu mỡ theo quy định hằng ngày.
- Kiểm tra chung tình trạng kỹ thuật các cơ cấu máy.
- Điều chỉnh các bộ phận và các cơ cấu trong máy.

- Khắc phục các hư hỏng nhỏ.

- Thay dầu mỡ theo đúng thời gian vận hành.

- Phát hiện các hiện tượng hỏng trong quá trình máy hoạt động để kịp thời sửa chữa.

- Vận hành máy theo đúng quy trình sử dụng.

- Ghi chép công việc thực hiện hằng ngày lưu hồ sơ bảo dưỡng.

Để giảm tổn thất công suất vì ma sát, giảm mài mòn răng, đảm bảo thoát nhiệt tốt và đề phòng các chi tiết bị han gỉ cần phải bôi trơn liên tục các bộ truyền trong hộp giảm tốc.

Việc chọn hợp lý loại dầu, độ nhớt và hệ thống bôi trơn sẽ làm tăng tuổi thọ của các bộ truyền tức là nâng cao thời gian sử dụng máy.

Việc bảo dưỡng còn được tiến hành một cách có chu kỳ giữa hai lần sửa chữa nhỏ, trung bình, hay lớn.

Ví dụ sau đây về nội dung việc tiến hành bảo dưỡng máy cắt gọt kim loại:

a, Xem xét và kiểm tra tình trạng làm việc của các cơ cấu, thay thế các chi tiết bị hỏng, gãy vỡ.

b, Điều chỉnh khe hở giữa vít me và đai ốc của xa dao, con trượt ngang và dọc,...

c, Điều chỉnh ổ đỡ trục chính.

d, Kiểm tra sự ăn khớp của các tay gạt hộp tốc độ và hộp chạy dao

e, Điều chỉnh các bộ phận thắng (ma sát, đai,...).

f, Kiểm tra sự dịch chuyển của bàn máy, xa dao, xa ngang và dọc, siết thêm chêm.

g, Kiểm tra các bề mặt trượt của băng máy, xa dao, dọc và các chi tiết trượt khác, lau sạch phoi và dầu mỡ bẩn.

h, Điều chỉnh độ căng lò xo của trục vít rơi và các chi tiết tương tự.

i, Kiểm tra tình trạng của cơ cấu định vị, khoá chuyển bệ tì.

j) Lau sạch, căng lại, sửa chữa hay thay thế các cơ cấu truyền dẫn như đai truyền, xích, băng chuyền.

k, Tháo và rửa các cụm theo sơ đồ.

1, Kiểm tra tình trạng làm việc và sửa chữa nhỏ các hệ thống làm mát, bôi trơn và các thiết bị thuỷ lực.

m, Kiểm tra tình trạng làm việc và sửa chữa các thiết bị che chắn.

n, Phát hiện các chi tiết cần phải thay thế trong kỳ sửa chữa theo kế hoạch gần nhất và ghi vào bản kê khai khuyết tật sơ bộ,

o, Rửa thiết bị nếu nó làm việc trong môi trường bụi bặm như máy cắt gọt gia công các chi tiết bằng gang, các bánh mài, các thiết bị trong phân xưởng đúc,...

Tháo các bộ phận của máy, rửa sạch phoi, bụi bẩn hay bụi gang. Sau khi rửa phải làm khô và lắp vào máy.

Công việc rửa máy theo chu kỳ thường được tiến hành vào thời gian nghỉ sản xuất và được xác định tuỳ theo đặc tính khác nhau của từng nhóm máy và điều kiện sử dụng của từng máy.

1.2.3. Chu kỳ bảo dưỡng định kỳ

Mục đích của bảo dưỡng định kỳ: Máy móc thiết bị được cấu tạo bởi một số lượng lớn các chi tiết, chúng có thể bị mỏi, giảm độ vững chắc hay bị ăn mòn làm giảm tính năng, tùy theo điều kiện hay khoảng thời gian sử dụng. Các chi tiết cấu tạo nên máy mà có thể dự đoán được rằng tính năng của máy giảm đi cần phải được bảo dưỡng định kỳ, sau đó điều chỉnh hay thay thế để duy trì tính năng của chúng bằng cách tiến hành bảo dưỡng định kỳ có thể đạt được những kết quả sau khiến khách hàng tin tưởng:

1. Có thể ngăn chặn những vấn đề lớn có thể xảy ra sau này.
2. Kéo dài tuổi thọ của các chi tiết, các bộ phận của các máy công nghiệp.
3. Khách hàng có thể tiết kiệm và sử dụng các máy công cụ một cách an toàn.

Lịch bảo dưỡng: Những hạng mục công việc của bảo dưỡng định kỳ và chu kỳ sửa chữa của máy công cụ được ghi rõ trong bảng lịch bảo dưỡng định kỳ trong hướng dẫn sử dụng, bổ sung hướng dẫn sử dụng hay sổ bảo hành, ...

Lịch bảo dưỡng định kỳ được quy định bởi những yếu tố sau: kiểu máy, loại máy, chức năng của máy, quốc gia sử dụng hay cách sử dụng máy ...

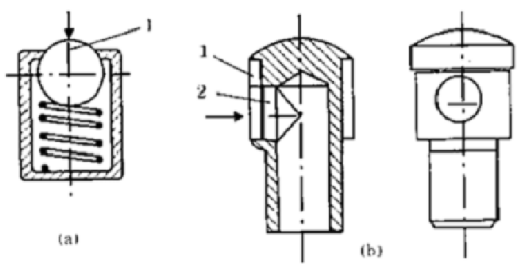
1.2.4. Các hệ thống bôi trơn

a, Các phương pháp bôi trơn

- Bôi trơn riêng lẻ: chỉ phục vụ cho một đối tượng bôi trơn. Có thể dùng tay hoặc cơ cấu bơm đơn giản để bôi trơn.
- Bôi trơn nhóm: Phục vụ một số đối tượng bôi trơn. Dùng một số ống dẫn để đưa dầu về một số chỗ bôi trơn.
- Bôi trơn tập trung: Dùng bơm dầu chung cung cấp cho tất cả mọi nơi cần bôi trơn của máy.

Để dầu bôi trơn có thể chen vào các khe hở giữa các bề mặt ma sát, áp suất dầu cần lớn hơn áp suất được hình thành giữa hai bề mặt ma sát. Dưới đây ta đề cập đến một số cơ cấu và hệ thống bôi trơn thường dùng nhất.

b, Hệ thống bôi trơn bằng tay: Thực hiện việc bôi trơn bằng tay và chu kỳ bằng cách bơm dầu qua các nút dầu được bố trí thích hợp để dẫn về các vị trí cần bôi trơn. Để có thể ngăn chặn bụi, người ta dùng các loại nút dầu được trình bày trên hình vẽ.



Ở hình (a) dưới áp lực của dầu, bi (1) bị nén xuống và dầu sẽ được đưa vào chỗ bôi trơn. Khi không có áp lực của dầu thì viên bi tự động đóng nút dầu lại.

Ở hình (b) khi cần cho dầu vào ta xoay nắp (1) một góc 90°, để mở lỗ dầu (2). Cho dầu xong, ta quay nắp ấy trở lại vị trí cũ để đóng lỗ dầu lại.

c, Hệ thống bôi trơn tự động: Hệ thống bôi trơn tự động không những đảm bảo bôi trơn liên tục, mà còn có thể thực hiện tự động bôi trơn theo chu kì, điều chỉnh được lượng dầu bôi trơn cần thiết. Hệ thống bôi trơn tự động có thể phân thành 2 loại: loại bôi trơn liên tục và bôi trơn chu kỳ.

- Bôi trơn tự động liên tục: Bôi trơn tự động liên tục thường dùng các biện pháp như sau: dùng phễu dầu, dùng bánh răng tung dầu, dùng hệ thống bơm dầu.

- Bôi trơn tự động có chu kỳ: Trong trường hợp các bề mặt ma sát làm việc không liên tục, mà tùy theo chu kì, thì chỉ cần thực hiện bôi trơn trong thời gian các chi tiết làm việc. Hệ thống bôi trơn này là hệ thống dầu ép, có bơm, có bộ lọc và các van di trượt pit tông dùng để đóng mở đường dẫn dầu. Việc đóng mở có chu kỳ các đường dẫn dầu bôi trơn này là do một cơ cấu chuyển động không liên tục thực hiện như cơ cấu cam, bánh mal, bánh cóc, thước chép hình, v.v.

CHƯƠNG 2. CÁC BƯỚC CHUẨN BỊ TRƯỚC KHI ĐƯA MÁY VÀO BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA

2.1. Tiếp nhận máy vào sửa chữa

Trước khi đại tu và sửa chữa nhỏ, máy phải được lau chùi sạch khỏi phoi và bụi bẩn. Dầu thuỷ lực và dung dịch trơn nguội phải được tháo cạn khỏi bể chứa. Nếu quá trình sửa chữa thực hiện tại chỗ (không cần tháo máy khỏi nền), thì phải dọn dẹp sạch địa điểm xung quanh máy, chuyển hết các loại chi tiết và phôi còn lại đi nơi khác. Quản đốc hoặc đốc công phân xưởng sản xuất có trách nhiệm đôn đốc việc chuẩn bị máy trước khi đưa vào sửa chữa.

Nếu máy được sửa chữa ở nơi khác, phải gửi kèm theo máy các tài liệu kỹ thuật sau:

- Các tài liệu về máy do nhà sản xuất máy biên soạn được cấp kèm theo khi bán máy như lý lịch máy, hướng dẫn sử dụng máy, biên bản nghiệm thu máy v,v.
- Biên bản xem xét trước khi sửa chữa;
- Bản danh mục các chi tiết và cụm chi tiết được gửi đi sửa chữa theo máy.

Các động cơ điện được đặt trên giá riêng và nối với máy nhờ các bộ truyền đai, xích, bánh răng hoặc khớp nối trục không cần chuyển theo máy đến nơi sửa chữa. Nếu các giá động cơ cũng cần sửa chữa thì chúng sẽ được gửi kèm theo máy.

Các chi tiết lắp đặt độc lập trên đầu trục của các động cơ điện như puly, đĩa xích, bánh răng, khớp nối trục ... phải được tháo rời, ghép bộ cùng các chi tiết ăn khớp của máy để gửi đến nơi sửa chữa.

Việc sửa chữa các phụ tùng vạn năng của máy như mâm cặp, luynét, bích nối v,v, các thiết bị kẹp chặt thuỷ khí, đầu phân độ, các cơ cấu kiểm tra tự động, trục gá các loại, êtô, bàn chia độ v,v, không được tính vào công việc của đại tu máy. Các phụ tùng này sẽ không được gửi cùng máy đến nơi sửa chữa.

Nếu theo điều kiện của quá trình tổ chức sản xuất, việc sửa chữa các loại phụ tùng kể trên cũng được thực hiện tại cùng một nơi, trong cùng một thời gian với máy thì chúng sẽ được thanh toán riêng, theo các biểu giá riêng tương ứng.

Trước khi đưa máy đi sửa chữa, phải xem xét đánh giá tình trạng và mức độ đồng bộ của nó. Máy được gửi đến nơi sửa chữa cũng có thể ở trạng thái bị tháo rời với các chi tiết có độ mòn khác nhau cần được phục hồi hoặc thay thế. Tuy nhiên, dù cho các chi tiết riêng lẻ có bị mòn đến đâu, hoặc chế độ làm việc của cụm lắp có bị sai lệch thế nào thì chúng vẫn phải được giữ và gửi đầy đủ theo bộ đến nơi sửa chữa.

Việc chế tạo các chi tiết bị mất sẽ phải tính thêm tiền theo đơn giá của cơ sở sản xuất. Nếu máy gửi đến nơi sửa không có thân máy hoặc thân máy bị nứt vỡ, bị thủng đáy thì không được nhận vào sửa chữa. Lúc này cần lập biên bản thanh lý. Nếu bên đặt hàng vẫn có yêu cầu sửa chữa tiếp thì theo sự thỏa thuận của các bên, máy sẽ được sửa chữa

theo điều kiện kỹ thuật đặc biệt, với đơn giá của dạng sửa chữa đơn chiếc.

Một lưu ý quan trọng khi lập biên bản, xem xét kỹ thuật trước khi sửa máy là tham khảo ý kiến của thợ trực tiếp đứng máy cần sửa, thợ nguội, thợ cơ điện đã bảo dưỡng phục vụ máy trong quá trình làm việc.

2.2. Tháo máy

2.2.1. Hướng dẫn chung khi tháo máy

Dù máy hỏng đột xuất hoặc đem máy đi sửa chữa theo kế hoạch, trước khi tháo cần quan sát kỹ toàn bộ các cụm máy, các chi tiết quan trọng của máy để xác định các chỗ hư hỏng và lập phiếu sửa chữa.

Trước khi tháo máy ra để sửa chữa cần chuẩn bị chi tiết thay thế, các dụng cụ và gá lắp cần thiết. Các bộ phận máy phải được quét sạch phoi, mạt sắt, lau chùi sạch dầu mỡ, dung dịch trơn nguội và mọi vết bẩn khác.

Để việc tháo máy đúng quy phạm, tránh nhầm lẫn thất lạc và tạo điều kiện thuận lợi cho việc lắp lại sau này cần tuân theo những quy tắc tháo lắp khi sửa chữa dưới đây:

- Chỉ được phép tháo rời một cụm máy hoặc cơ cấu nào đó khi cần sửa chữa chính cụm máy hoặc cơ cấu đó. Điều này càng đặc biệt quan trọng khi sửa chữa máy có cấp chính xác cao. Chỉ được phép tháo toàn bộ máy khi sửa chữa lớn (đại tu máy).

- Trước khi tháo máy phải nghiên cứu máy thông qua bản vẽ và thuyết minh của máy nắm vững được bản vẽ các cụm máy chính từ đó vạch ra được kế hoạch tiến độ và trình tự tháo máy. Nếu máy không có bản vẽ sơ đồ động thì nhất thiết phải lập được sơ đồ đó trong quá trình tháo máy. Đối với các cụm máy phức tạp nên thành lập sơ đồ tháo. Công việc này sẽ tránh được nhầm lẫn hoặc lúng túng khi lắp trả lại.

- Trong quá trình tháo cần phát hiện và xác định các chi tiết hư hỏng và lập phiếu sửa chữa trong đó có ghi tình trạng kỹ thuật hư hỏng của chi tiết.

- Thường bắt đầu tháo từ các vỏ, nắp che, tấm bảo vệ để có chỗ mà tháo các chi tiết bên trong. Khi lắp thì ngược lại, chi tiết tháo sau thì lắp vào trước.

- Khi tháo nhiều cụm máy, để tránh nhầm lẫn cần phải đánh dấu từng cụm máy bằng ký hiệu riêng khi cần giữ nguyên vị trí tương quan của chi tiết.

- Mọi thiết bị vào cụm máy tháo ra phải tương ứng với phiếu sửa chữa căn cứ vào trình tự tháo đã dự kiến.

- Để tháo lắp các chi tiết lắp chặt hoặc trung gian (bánh đai, nối trục, ổ trục …) cần phải dùng vam, máy ép hoặc các dụng cụ chuyên dùng để tháo.

- Khi không thể dùng vam hoặc các dụng cụ chuyên dùng để tháo lắp thì cho phép dùng búa tay, búa tạ thông qua tấm đệm bằng kim loại mầu hoặc gỗ.

- Để tháo cho dễ có thể nung nóng trước chi tiết bao bằng cách đổ dầu nóng, phun hơi nóng hoặc xì ngọn lửa. Cần chú ý nhiệt độ nung nóng chi tiết bao.

- Để tháo lắp các chi tiết nặng nên dùng cần trục hoặc pa lăng để tráng làm rơi vỡ, hư hỏng và giảm được sức lao động cho công nhân.

2.2.2. Hướng dẫn tháo một số chi tiết thông dụng

2.2.2.1. Tháo vít cấy, bulông và đai ốc

Để tránh làm toét các mặt cạnh của đai ốc ta dùng chìa vặn (cờ lê) có kích thước tương ứng, không dùng cờ lê tấc anh tháo bu lông đai ốc hệ mét và ngược lại. Không dùng mỏ lết tháo bu lông đai ốc quá nhỏ gây tròn cạnh.

Không dùng tay công quá dài, mô men quá lớn mở đột ngột làm gãy bu lông, đai ốc.

Tháo các bu lông, đai ốc theo thứ tự nhất định, tháo từ ngoài vào trong, tháo từ từ, tháo đối xứng qua tâm để tránh cho chi tiết khỏi vênh, nứt vỡ, đặc biệt là các chi tiết mỏng, bằng gang.

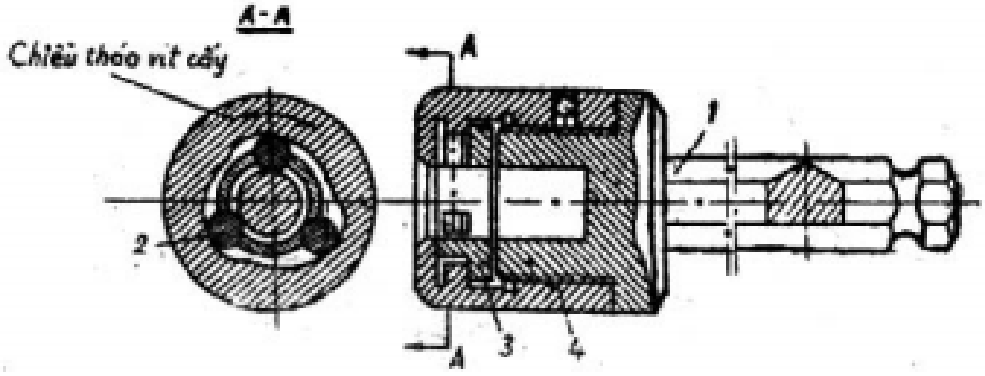
Chú ý: - Các bu lông đai ốc ren trái

- Các bu lông ở vị trí khuất

Phương pháp tháo bu lông, vít cấy bị gãy:

Nếu vít cấy hay bu lông bị gãy nhưng vẫn còn nhô lên một chiều cao nhất định có thể dùng đầu kẹp để tháo. Có hai loại đầu kẹp.

a. Đầu kẹp con lăn: Dùng tháo vít cấy hay bu lông nhưng dụng cụ này làm hỏng phần ren vì bị con lăn chèn nát. Đầu kẹp có đuôi 1, có vát cạnh theo đầu đai ốc để lắp chìa vặn, trong thân đầu kẹp có làm rãnh xoắn giữ con lăn 2 để kẹp vào đầu vít cần tháo. Khi quay đầu kẹp vít cấy quay theo. Vành 3 giữ cho con lăn khỏi bị rơi (hình 2.1)

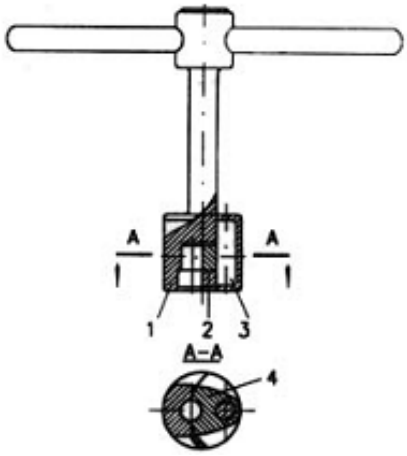


Hình 2.1. Đầu kẹp con lăn có đuôi vát cạnh

b. Đầu kẹp có miếng chặn: Dùng để tháo các vít cấy nhưng không làm hỏng phần ren (hình 2.2).

Đầu 1 được phay một rãnh bán nguyệt trong đó lắp miếng chặn hai lắc lư trong chốt 3. Lò xo 4 luôn làm cho miếng chặn tì vào vít cấy theo chiều ngược chiều kim đồng hồ trên mặt miếng chặn có khía ren để chèn vào ren của vít cấy.

Khi quay đầu kẹp do bố trí lệch tâm miếng chặn kẹp vào vít cấy và xoay vít cấy đi cùng.



Hình 2.2. Đầu kẹp có miếng chặn

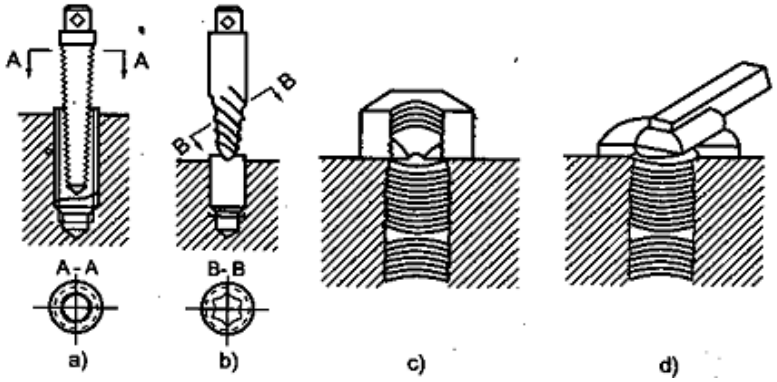
Khi vít cấy hoặc bulông bị gãy sát mặt phẳng chi tiết có thể tháo ra bằng các phương pháp sau:

a. Dùng mũi xoáy răng (hình 2.3.a) có kết cấu là một thanh hình côn bằng thép đã tôi có mặt cắt ngang hình răng cưa và ở chuôi có mặt cắt hình vuông để lắp chìa vặn. Mũi răng được đóng vào lỗ khoan trong vít cấy bị gãy. Sau đó dùng chìa vặn quay mũi xoáy răng. Do ma sát giữa mũi răng và vít cấy rất lớn nên khi quay chìa vặn vít cấy bị gãy sẽ được tháo ra ngoài.

b. Dùng mũi chiết (hình 2.3.b) có kết cấu hình côn với góc nghiêng nhỏ. Trên mặt côn có xẻ các rãnh trái (góc xoắn bằng 30^0). Mũi chiết được xoáy vào lỗ khoan trong vít cấy bị gãy, nhờ cạnh sắc của mũi chiết nên khi xoáy vít cấy được tháo ra khỏi lỗ ren.

Cũng có thể khoan một lỗ trong vít cấy rồi đem ta rô ren, có chiều ren ngược với chiều ren của vít cấy. Dùng một bu lông có đường kính ren tương ứng vặn vào lỗ ren vừa gia công cho tới khi tháo được vít cấy ra ngoài.

c. Dùng đai ốc (hình 2.3.c) có đường kính ren nhỏ hơn so với đường kính ren của vít cấy, hàn đính với phần còn lại của vít cấy. Dùng chìa vặn có kích thước tương ứng. Quay đai ốc nói trên cho tới khi tháo được vít cấy ra ngoài.



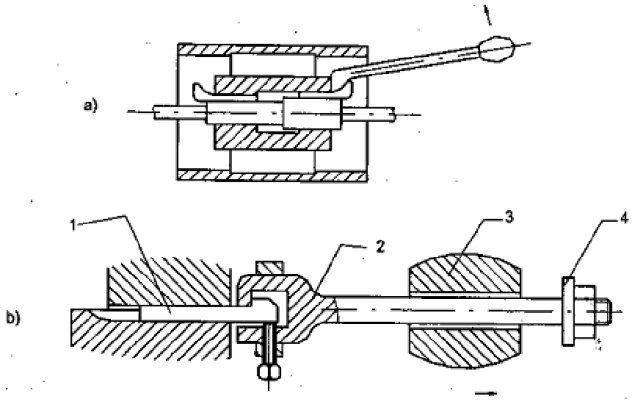
Hình 2.3. Các phương pháp tháo vít

d. Dùng thanh thép (hình 2.3.d) Hàn đính vào phần lồi còn lại của vít cấy bị gãy (trước đó phải đặt 1vòng đệm ở bên dưới thanh thép),quay thanh thép nói trên, vít cấy bị gãy sẽ được tháo ra ngoài.

Nếu không thể áp dụng một số phương pháp trên để lấy vít cấy ta khoan bỏ và sau đó tarô ren mới có đường kính ren lớn hơn.

2.2.2.2. Tháo then

Để giảm nhẹ việc tháo then vát có gờ, ta có thể dùng một cái móc kiểu đòn bảy (hình 2.4a) hoặc dùng đồ gá (hình 2.4b). Nếu đầu then không bị vướng thì ta dùng quả nặng 3 để đập vào mặt tựa 4 trên thanh kéo 2 để tạo một xung lực chiều trục, nhằm rút then 1 ra khỏi rãnh then.

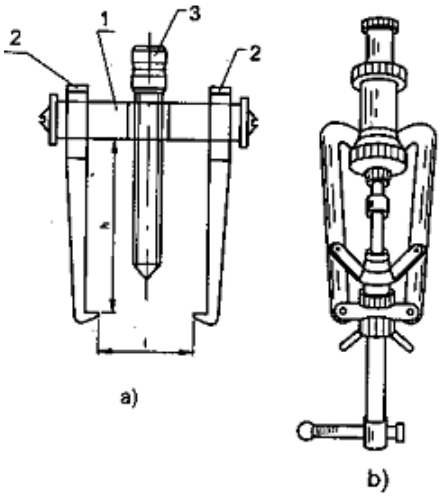


Hình 2.4. Đồ gá tháo then hình chêm

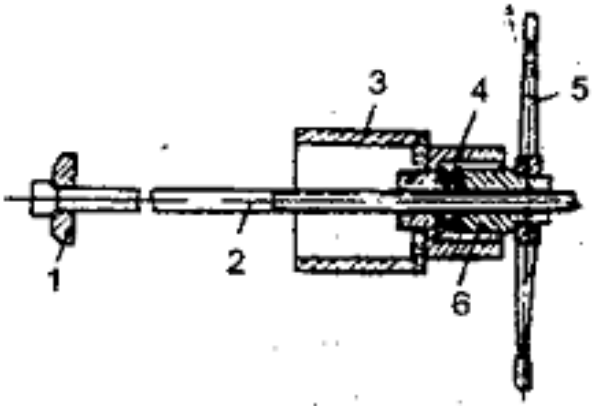
2.2.2.3. Tháo chi tiết lắp chặt ra khỏi trục

Để tháo các chi tiết lắp chặt ra khỏi trục như Bánh răng, nối trục, ổ lăn .v.v. Ta thường dùng các máy ép thuỷ lực đứng hoặc nằm ngang. Khi ép các chi tiết có kích thước khác nhau có thể dùng các vòng đệm, vòng đỡ để tránh làm sây sát các bề mặt chi tiết và tạo được diện tích mặt tỳ lớn.

Khi không có máy ép thuỷ lực có thể dùng các vam tháo có 2 hoặc 3 móc



Hình 2.5. Vam



Hình 2.6. Dụng cụ tháo kiểu vít

Vam tháo hai móc (hình 2.5a) gồm xà 1 có lắp các móc 2 trên đó. Các móc này có thể dịch chuyển trong các rãnh nằm dọc theo xà. Do vậy, có thể điều chỉnh được vam tháo phù hợp với kích thước của chi tiết cần tháo. Để tạo ra lực đẩy chi tiết ra khỏi mối lắp, ta chế tạo một lỗ ren ở giữa xà để vặn với vít me3. Đầu vít me tì vào trục nên khi quay vít me trục sẽ bị đẩy ra khỏi mối ghép.

Vam tháo ba móc (hình 2.5b) dùng để tháo các chi tiết ra khỏi trục mà không cần phải hiệu chỉnh vam. Chi tiết được định tâm nhanh.

Khi dùng vam để tháo ổ lăn, cần tránh không cho các móc tiếp xúc trực tiếp vào vành của ổ mà phải dùng vòng đệm để tránh sây sát. Gờ của vòng đệm tỳ vào vành trong của ổ. Các móc của vam sẽ tỳ vào vòng đệm.

Để giảm nhẹ công việc tháo ổ lăn lắp chặt, có thể nung nóng vành trong của ổ lăn bằng cách rót dầu nóng đến 80 ÷ 100^0C. Không được để dầu chảy vào trục quá nhiều vì sẽ mất tác dụng nung nóng.

Để tháo ổ trượt, bạc và các chi tiết tương tự khác, người ta sử dụng dụng cụ tháo kiểu vít (hình 2.6).

2.3. Rửa và làm sạch chi tiết

Các chi tiết và cụm máy vừa tháo ra phải được chùi sạch mọi vết bẩn, dầu mỡ, đánh sạch gỉ, muội than v.v. trước khi đem rửa. Muội than có thể được đánh sạch bằng bàn chải sắt, dao cạo hoặc nhúng vào dung dịch gồm 24g xút ăn da, 35g canxi cacbonnat, 1,5g nước thuỷ tinh, 25g xà phòng lỏng. Tất cả các chất đó được hoà trong 1 lít nước.

Các chi tiết được ngâm trong bể chứa từ 2 ÷ 3h. Dung dịch được đun nóng đến 80 ÷ 90^0C để tăng hoạt tính. Sau khi lấy các chi tiết ở bể ra đem tráng qua nước lã rồi nước nóng.

Cánh rửa sạch dầu mỡ thuận tiện nhất là dùng dầu hoả, xăng, dầu ma dút. Dầu hỏa, dầu ma dút, xăng dễ bốc hơi và gây độc hại cho người. Vì vậy tốt nhất là rửa trong bể chuyên dụng và có các thiết bị bảo hộ lao động thích hợp.

2.4. Lập phiếu các hỏng hóc cần sửa chữa

Phiếu sửa chữa hỏng hóc của thiết bị là tài liệu kỹ thuật và kế toán cơ sở. Phiếu sửa chữa hỏng hóc được lập chi tiết và đúng sẽ hỗ trợ rất nhiều cho quá trình công nghệ sửa chữa. Vì vậy, đây là một tài liệu kỹ thuật rất quan trọng. Nó thường được lập bởi các kỹ sư công nghệ phụ trách sửa chữa có sự tham gia của tổ trưởng tổ sửa chữa, thợ cả của phân xưởng sửa chữa, đại diện OTK và đại diện của nơi có máy cần sửa chữa.

Phát hiện hỏng hóc của các chi tiết sau khi đã rửa sạch và sấy khô sẽ được thực hiện sau khi ghép bộ. Nguyên công này yêu cầu chú ý đặc biệt. Đầu tiên, phải xem xét kỹ từng chi tiết, sau đó bằng các loại dụng cụ kiểm tra và đo lường thông thường, tiến hành đo kích thước của chúng.

Trong một số trường hợp, phải tiến hành kiểm tra vị trí và quan hệ tương tác của chi tiết với các chi tiết khác được lắp ráp với nó.

Trong phiếu các hỏng hóc, người ta tiến hành liệt kê tỷ mỷ các hỏng hóc của máy một cách tổng thể và của từng chi tiết riêng biệt cần phải sửa chữa phục hồi. Khi đánh giá hỏng hóc, một kỹ năng quan trọng là phải biết xác định giá trị mòn giới hạn đối với từng loại chi tiết của thiết bị. Tuy nhiên, để xác định chính xác giới hạn mòn cho phép của

nhiều chủng loại chi tiết trên nhiều loại máy có tính năng và nhiệm vụ khác nhau xuất phát từ các yêu cầu cụ thể là một nhiệm vụ rất khó.

Trong quá trình phát hiện hỏng hóc, các chi tiết được phân thành ba nhóm:

1. Chi tiết còn sử dụng được;
2. Chi tiết cần sửa chữa và phục hồi;
3. Chi tiết hỏng, cần thay thế (không phục hồi được).

Thường các chi tiết cần sửa chữa là những chi tiết có khối lượng gia công lớn, việc phục hồi sẽ rẻ hơn nhiều so với chế tạo mới. Các chi tiết phục hồi phải có hệ số độ bền lớn và cho phép phục hồi hoặc thay thế các kích thước của các bề mặt lắp ghép mà không làm giảm tuổi thọ, giữ nguyên hoặc làm tăng chất lượng, vận hành của các đơn vị lắp riêng rẽ và toàn máy tổng thể.

Các chi tiết cần thay thế là các chi tiết mà nếu các kích thước làm việc giảm do bị mòn sẽ phá vỡ chế độ làm việc bình thường của cơ cấu, hoặc gây ra hiện tượng mòn khốc liệt, làm cho cơ cấu bị hỏng hoàn toàn.

Ngoài ra, các chi tiết có độ mòn đã vượt quá giới hạn cho phép, các chi tiết có độ mòn bé hơn giá trị giới hạn nhưng sẽ có tuổi thọ thấp nếu đem sửa chữa tiếp cũng sẽ được thay thế. Xác định tuổi thọ của các chi tiết được thực hiện có tính tới độ mòn giới hạn và cường độ mòn của chúng trong điều kiện vận hành thực tế.

Để nâng cao hiệu quả và chất lượng của quá trình phát hiện hỏng hóc, giảm bớt thời gian lập phiếu hỏng hóc, người ta thường sử dụng các mẫu điều chỉnh lập sẵn. Trong các phiếu này người ta đã liệt kê sẵn tất cả các chi tiết mòn của từng loại máy nhất định, các dạng hỏng hóc có thể xảy ra của các chi tiết và cụm, thống kê các nguyên công hoặc mô tả tóm tắt một số công việc cụ thể cần thực hiện khi sửa chữa. Các mẫu tiêu chuẩn này là một loại tài liệu đã được đúc kết trên kinh nghiệm của nhiều thợ sửa chữa giỏi.

Sử dụng mẫu lập sẵn khi sửa chữa cho phép đơn giản quá trình phát hiện hỏng hóc, rút ngắn thời gian lập phiếu mà vẫn giữ nguyên được thứ tự các mục của phiếu với danh mục các chi tiết cần sửa chữa. Vì vậy mẫu lập sẵn sẽ giúp giảm bớt các sai sót khi quyết định phương pháp sửa chữa.

Như vậy, công đoạn phát hiện hỏng hóc có nhiệm vụ đánh dấu các chi tiết cần sửa chữa trong phiếu hỏng hóc theo danh mục như số thứ tự chi tiết, nguyên công, nhóm nguyên công và các công việc sửa chữa cần thực hiện. Cũng có thể xảy ra trường hợp, trong phiếu lập sẵn điển hình không có chi tiết cần sửa chữa hoặc không dự kiến trước phương pháp sửa chữa thì người ta phải làm thêm một số đính chính cụ thể.

Sau khi thiết lập phiếu sửa chữa, tiến hành chỉnh sửa thiết kế và sửa bản vẽ chi tiết để sửa chữa và chế tạo, lập các tài liệu công nghệ. Phiếu sửa chữa sẽ là tài liệu mà theo đó thực hiện kiểm tra quá trình chế tạo, lắp ráp và giao máy sau khi sửa chữa. Sau đây là một số phương pháp phổ biến để phát hiện khuyết tật của chi tiết máy.

a, *Quan sát bằng mắt thường* để phát hiện các khuyết tật trên bề mặt như cong, vênh, nứt, xước, mòn quá nhiều.

b, *Gõ nhẹ* khắp bề mặt chi tiết (nhất là đối với vật đúc) bằng búa con để phát hiện vết nứt bên trong, ở chỗ có vết nứt hoặc rỗ ngầm, tiếng kêu sẽ không trong mà hơi rè và đục.

c, *Thử bằng nước.* Đối với những chi tiết dạng hộp kín, có thể nút kín các lỗ lại, rồi bơm nước vào trong tới áp suất 2 ÷ 3 at, chỗ nào bị nứt, nước sẽ rò ra ngoài. Cũng có thể dìm chi tiết vào nước rồi bơm không khí vào trong chi tiết. Chỗ nào nứt sẽ có bọt khí nổi lên.

d, *Kiểm tra độ cứng.* Một số chi tiết chưa bị mòn nhiều và không bị nứt rỗ, nhưng trong quá trình làm việc, kim loại đã bị biến chất vì nung nóng và mỏi. Trong trường hợp này, chi tiết cũng không dùng lại được. Biểu hiện rõ nhất của sự biến đổi tính chất kim loại là giảm độ cứng. Do đó phải kiểm tra độ cứng bằng máy đo độ cứng.

e, *Dùng máy dò khuyết tật bằng từ và siêu âm.* Phương pháp này cho phép phát hiện chính xác vị trí và đôi khi cả hình dáng, kích thước các vết nứt, rỗ ngầm trong kim loại. Dùng máy dò khuyết tật bằng từ chỉ phát hiện được khuyết tật trong các chi tiết gang và thép.

g) *Thử bằng dầu hỏa.* Dìm chi tiếc từ 15 đến 30 phút vào dầu hỏa rồi lau thật khô, sau đó rắc phấn lên bề mặt chi tiết (loại phấn viết nghiền thành bột) rồi để một lúc, chỗ nứt sẽ có dầu hỏa thấm lên làm ướt phấn.

Sau khi kiểm tra, tất cả khuyết tật của máy và chi tiết cần thay thế, phục hồi hoặc tăng bền đều phải được liệt kê tỷ mỉ trong phiếu sửa chữa.

2.5. Lập biểu đồ sửa chữa

Trong quá trình sửa chữa cho đến tận giai đoạn lắp ráp, máy vẫn còn nhiều chi tiết vẫn chưa được chế tạo hoặc sửa chữa xong. Vì vậy, quá trình lắp ráp đôi lúc phải đi kèm quá trình sửa chữa, chỉnh, rà bộ. Điều này gây khó khăn cho quá trình sửa chữa. Vì vậy cần tổ chức tốt và hợp lý quá trình sửa chữa. Thường quá trình sửa chữa được tiến hành theo biểu đồ lập từ trước.

Cơ sở để lập biểu đồ sửa chữa là định mức dừng của máy trong sửa chữa theo độ phức tạp của hệ thống phục vụ kỹ thuật, định mức sửa chữa sơ bộ và công nghệ sữa chữa điển hình. Ngoài ra cũng cần tính tới thành phần nhóm thợ tham gia sửa chữa và định mức chung của các nguyên công sửa chữa. Biểu đồ sửa chữa sẽ do tổ trưởng tổ sửa chữa lập. Trong biểu đổ phải liệt kê tất cả các công việc sửa chữa cho mỗi ngành nghề liên quan và bố trí tương đối lượng công việc giữa các thành viên của đội sửa chữa.

Thời gian của mỗi nguyên công trên biểu đồ được mô tả bằng đường nằm ngang. Điểm bắt đầu và kết thúc được phân biệt bằng các đường thẳng đứng. Biểu đồ cho phép theo dõi sát tiến độ thực hiện các nguyên công theo từng ngày, nhanh chóng có các biện

pháp loại bỏ các yếu tố làm ảnh hưởng đến tiến độ sửa chữa của từng chi tiết, cụm chi tiết và toàn máy tổng thể.

Sơ đồ tóm tắt quá trình sửa chữa máy.

CHƯƠNG 3. SỬA CHỮA CÁC CHI TIẾT, CỤM CHI TIẾT CƠ BẢN CỦA MÁY

3.1. Sửa chữa các mối ghép cố định

3.1.1. Mối ghép ren

a. Công dụng, phân loại

- Công dụng: Ren tam giác, Ren vuông và ren thang, Ren răng cưa, Ren cung tròn.
- Phân loại: theo hình dạng prôfin, theo vị trí, theo hướng xoắn, theo số đầu mối.

Ngoài ra người ta còn phân loại theo bề mặt và theo công dụng:

- Căn cứ theo hình dạng bề mặt thì ren được chia làm hai loại: ren trụ và ren côn.
- Căn cứ theo công dụng thì ren được chia làm ba loại: ren lắp siết, ren truyền động và ren chuyên dùng.
- Căn cứ theo tiêu chuẩn thì ren được chia làm hai loại: ren tiêu chuẩn và ren không tiêu chuẩn.
- Theo hệ thống ren thì ren được chia làm ba loại: ren hệ mét, ren hệ anh và ren ống (trụ).

b. Các dạng hỏng thường gặp của mối ghép

- Mòn profin ren theo đường kính trung bình,
- Giảm diện tích bề mặt làm việc của ren (vì mòn),
- Thân bulông bị dãn vì biến dạng dẻo,
- Thân bulông hoặc vít cấy bị uốn hoặc bị đứt,
- Các vòng ren bị cắt đứt do lực kéo hoặc nén dọc trục tăng đột ngột.

c. Các biện pháp sữa chữa các loại hư hỏng trên

* Ren trên bu lông hoặc trục bị mòn đứt hoặc mẻ.

- Tiện hết ren cũ rồi cắt ren mới có kích thước nhỏ hơn, lúc này phải thay thế đai ốc mới. Nếu ren cũ đã được tôi cứng thì trước khi tiện cần ủ.
- Nếu không cho phép giảm kích thước ren thì phục hồi bằng cách hàn đắp hoặc mạ kim loại hoặc gia công cơ.

* Ren trong lỗ (trong thân chi tiết máy) bị mòn đứt, vỡ hay mẻ.

- Sửa tới kích thước sửa chữa bằng cách tiện, khoan hoặc khoét hết ren cũ rồi làm lại ren mới có kích thước lớn hơn lúc này phải thay bu lông hoặc vít cấy.
- Để sửa chữa tạm mối ghép ren trong trường hợp khó khăn, phức tạp; ta có thể làm bu lông hoặc vít cấy hơi nhỉnh hơn lỗ cũ để lắp với lỗ ren mòn. Khi có dịp thuận lợi phải sửa chữa chính thức ngay.
- Trong trường hợp lỗ ren được sửa chữa bằng chi tiết bổ sung. Muốn vậy, ta khoét hoặc khoan lỗ có ren hỏng rộng thêm 5-6 mm nữa rồi tiện ren trong đó. Dùng một bạc có ren ngoài lắp vào lỗ ren vừa tiện. Bạc này phải có lỗ nhỏ hơn hoặc bằng lỗ cũ để có thể tạo kích thước ren ban đầu.

* Thân bu lông bị cong.

Nắn bằng bàn ép kiểu vít me hoặc êtô để tránh hư hại ren. Khi nắn phải dùng đệm mềm để kẹp chặt chi tiết.

Các vít cấy bị cong hoặc ren hỏng đều được thay mới mà không sửa chữa.

* Bị các chất bẩn bám chặt vào chân ren, ren bị bẹp.

Dùng bàn ren, tarô hoặc chi tiết lắp ren với nó để cạy chất bẩn ở ren và "nắn lại ren"

* Đầu bu lông đai ốc bị vỡ, méo, " chờn" (không có hình dáng sáu cạnh hoàn chỉnh và bị tròn lại).

Có thể sửa chữa bằng cách dũa, hàn đắp, rồi gia công cơ hoặc chỉ gia công cơ rồi dùng chìa vặn có ngàm hẹp hơn và vặn.

* Các chi tiết ren bị nứt.

Sửa chữa bằng cách hàn đắp hoặc thay mới với những chi tiết có đường kính nhỏ như bulong, vít, chốt chẻ, … đã tiêu chuẩn hóa.

* Ren đổ, méo vì xiết đai ốc quá tải.

Tuỳ theo mức độ hư hỏng mà áp dụng một trong các biện pháp sửa chữa đã nêu hoặc thay mới.

* "Chết" ren (tức ren bị chặt cứng không vặn ra được)

Ngâm chi tiết đó trong xăng hoặc dầu hoả từ vài giờ đến vài ngày rồi dùng chìa vặn nối với cánh tay đòn mà vặn ra. Vặn được rồi thì tuỳ theo hình dạng ren mà sửa chữa.

3.1.2. Mối ghép chêm

a. Công dụng, phân loại

* Công dụng:

Các loại chêm dùng để ghép chặt dùng trong mối ghép cố định và chêm dùng để điều chỉnh khe hở trong mối ghép động, ví dụ như chêm ở rãnh trượt bàn dao máy Tiện.

* Phân loại :

- Chêm ghép chặt
- Chêm điều chỉnh có khe hở.

b. Các dạng hỏng thường gặp của mối ghép chêm ghép chặt

- Chêm bị biến dạng và nới lỏng.
- Chêm và rãnh chêm bị mòn hoặc sứt mẻ.
- Các chi tiết của mối ghép bị nứt.

c. Các biện pháp sữa chữa các loại hư hỏng trên

- Các chêm hỏng đều thay thế chứ không sửa chữa.
- Nếu chêm bị biến dạng ít và nới lỏng, có thể dùng tạm bằng cách đóng chêm chặt lại, nhưng cách này chỉ là tạm thời khi chưa có chêm thay thế. Vì hiện tượng này chứng tỏ chêm không đủ độ cứng cần thiết, nếu dùng lại, chắc chắn sẽ lại bị biến dạng và nới lỏng ra.
- Các rãnh chêm bị mòn hoặc sứt mẻ được gia công rộng ra rồi lắp chêm mới hoặc

hàn liền rồi gia công rãnh mới có kích thước như rãnh ban đầu.

- Các chi tiết của mối ghép bị nứt thì tuỳ tình trạng sẽ hàn phục hồi hoặc thay mới.

3.1.3. Mối ghép then

a. Công dụng, phân loại

* Công dụng: thường dùng để lắp các chi tiết máy truyền mô men xoắn như: bánh răng, bánh đai, đĩa xích, ... với trục. Nó được dùng rộng rãi vì cấu tạo đơn giản, chắc chắn, dễ tháo lắp, giá thành hạ, ...

* Phân loại: Chia ra làm hai loại

- Then lắp lỏng, trung gian: Then bằng, then bán nguyệt, then dẫn hướng.

- Then ghép căng: then vát, then tiếp tuyến, ...

b. Các dạng hỏng thường gặp của mối ghép

Mối ghép then bằng truyền mô men xoắn chủ yếu nhờ 2 mặt bên của then, trong quá trình làm việc mối ghép then bằng thường phải chịu tải trọng đột ngột (khi bắt đầu truyền chuyển động). Do đó, mối ghép thường có dạng hỏng như:

- Mặt làm việc của then bị vỡ hay sứt mẻ.

- Rãnh then trên mayơ và trên trục bị nong rộng, biểu hiện làm mối ghép then làm việc có độ rơ.

- Khi chịu tải trọng đột ngột hoặc khi bị quá tải mối ghép then có thể bị cắt đứt. Hậu quả là mối ghép không truyền được chuyển động.

c. Các biện pháp sữa chữa các loại hư hỏng trên

- Then bị mòn, sứt mẻ hay cắt đứt: lấy then hỏng ra khỏi mối ghép và thay bằng con then mới. Khi làm lại con then mới cần chọn đúng vật liệu tương thích để có thể đảm bảo được đúng yêu cầu của mối ghép.

- Trường hợp rãnh then trên may ơ hoặc trên trục bị nong rộng: Sửa lại rãnh then trên trục tới kích thước sữa chữa sau đó làm lại con then mới. Chú ý: khi làm lại con then mới cần chọn đúng vật liệu tương thích để có thể đảm bảo được các yêu cầu của mối ghép.

- Trong trường hợp rãnh then trên trục hoặc trên moayơ bị nong quá rộng thì chúng ta có thể gia công lại rãnh then (làm rộng và sâu rãnh) tới kích thước tiêu chuẩn kế tiếp để lắp then mới (nếu được), hoặc hàn đắp rồi làm rãnh then mới ở vị trí cách rãnh then cũ một góc 90^0, 135^0, hoặc 180^0 (khi gia công cần chú ý quay trục (may ơ).

3.1.4. Mối ghép then hoa

a. Công dụng, phân loại

* Công dụng: thường dùng để lắp các chi tiết máy truyền mô men xoắn, đảm bảo mối ghép được đồng tâm hơn và dễ di trượt các chi tiết khác trên trục.

* Phân loại:

- Theo điều kiện làm việc của mối ghép then hoa có thể chia ra làm 2 loại :

+ Ghép cố định: Trong đó moayơ được cố định trên trục.

+ Ghép di động: Moayơ có thể trượt dọc trục.

- Theo dạng răng thì có 3 loại :

+ Then hoa răng chữ nhật: Loại này dùng khá phổ biến trong ngành cơ khí chế tạo máy.

+ Then hoa răng tam giác: Dùng truyền mômen không lớn, thường áp dụng cho mối ghép cố định.

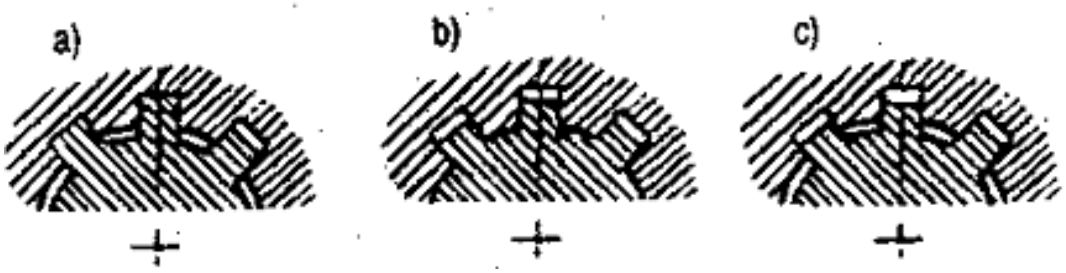
+ Then hoa răng thân khai: Loại này truyền mômen xoắn lớn, giảm được ứng suất tập trung ở chân then do có biên dạng thân khai.

- Theo cách định tâm khi ghép chia ra:

+ Định tâm theo đường kính ngoài (hình 1a): Dùng khi moayơ không nhiệt luyện và đảm bảo độ đồng tâm cao.

+ Định tâm theo đường kính trong (hình 1b): Dùng mối ghép cần có độ đồng tâm cao.

+ Định tâm theo cạnh bên (hình 1c): Không đảm bảo độ đồng tâm cao nhưng lực phân bố đều trên răng, nên dùng trong trường hợp truyền mômen xoắn lớn.



Hình 1. Các cách định tâm trong mối ghép then hoa

b. Các dạng hỏng thường gặp của mối ghép

Những hư hỏng của mối ghép then hoa thường gặp là:

- Mòn then trên trục và rãnh then trong lỗ.

- Dập, vỡ, sứt mẻ then hoa.

- Sây sát hoặc tróc bề mặt làm việc của then hoa do tác dụng của tải trọng động.

c. Các biện pháp sữa chữa các loại hư hỏng trên

- Nếu then hoa và rãnh then mòn ít mà mối ghép định tâm theo đường kính trong của trục thì cách sữa chữa tốt nhất là sửa lỗ then hoa tới kích thước sửa chữa và tăng kích thước then hoa trên trục theo kích thước của rãnh then của lỗ sau khi sửa chữa. Nếu then và rãnh then đã tôi cứng thì phải ủ trước khi sửa chữa.

Làm tăng kích thước then hoa trên trục bằng cách sấn từng then một theo chiều dọc then.

- Nếu then hoa và rãnh then mòn ít mà mối ghép định tâm theo đường kính ngoài của trục thì sửa chữa như sau: Sửa chữa trục then hoa tới kích thước sửa chữa và nâng đường kính trong của lỗ then để các rãnh then hẹp lại phù hợp với kích thước sữa chữa

của chiều rộng then hoa trên trục. Chú ý: Nếu trục và lỗ đã tôi cứng thì phải ủ trước khi sửa chữa.

- Nếu then hoa và rãnh then hoa trên trục mòn nhiều nhưng chưa quá 20-25 % chiều rộng then thì gia công lỗ then hoa đến kích thước sửa chữa, hàn đắp trục then hoa rồi gia công lại then hoa trên trục theo kích thước then hoa của lỗ. Khi hàn chú ý không làm cong trục then hoa.

- Nếu then hoa và rãnh then hoa trên trục mòn nhiều quá 20-25 % chiều rộng then thì ta hàn đắp toàn bộ rãnh then rồi gia công rãnh then mới.

- Lỗ then hoa bị mòn nhiều quá thì phục hồi bằng cách ép bạc trung gian. Muốn vậy, trước tiên phải ủ then hoa rồi tiện rộng lỗ và ép vào đó một bạc thép. Để tránh bạc bị xoay ta hàn bạc vào mặt đầu chi tiết hoặc bắt vít hãm rồi mới gia công then hoa trong lỗ bạc. Nếu yêu cầu kỹ thuật đòi hỏi thì tôi bề mặt then bằng dòng điện cao tần hoặc ngọn lửa oxi-axetylen.

Lưu ý: Những chi tiết phức tạp gia công khó khăn và đắt tiền, nếu còn khả năng làm việc, chỉ có phần then hoa bị hỏng mà việc hàn đắp ảnh hưởng đến độ chính xác của chi tiết vì vậy ta chỉ phải thay phần trục có then hoa (các phần khác của trục vẫn giữ lại để dùng).

3.2. Sửa chữa trục tâm và trục truyền

Trong sửa chữa, tùy theo hình dáng, người ta phân loại các trục tâm và trục truyền thành ba loại là trục trơn, trục bậc và trục then hoa. Dựa vào độ cứng vững, các trục tâm và trục truyền được chia thành hai loại là trục cứng vững và trục kém cứng vững. Trục kém cứng vững là trục có chiều dài gấp 5 lần đường kính trở lên.

Kết cấu của trục tâm, trục truyền cơ bản giống nhau và đều dùng để đỡ các chi tiết quay. Chúng chỉ khác nhau ở chỗ: Trục truyền ngoài chịu mômen xoắn và thường quay cùng với các chi tiết lắp trên nó, còn trục tâm thường đứng yên và chỉ chịu mômen uốn.

Những hư hỏng thường gặp của hai loại trục này là:

- Mòn ngõng trục và mất độ nhám (độ nhẵn bóng) bề mặt cần thiết.

- Bị xoắn làm mất độ chính xác vị trí tương quan giữa các bộ phận của trục (vị trí giữa các rãnh then với nhau …).

- Bị uốn.

- Bị nứt hoặc gẫy.

3.2.1. Trục bị mòn ngõng và mất độ nhám cần thiết

a. Sửa chữa ngõng trục tới kích thước sửa chữa nhỏ hơn kích thước ban đầu

Phương pháp này thường áp dụng cho các ngõng trục quay làm việc trong ổ trượt babit hoặc những ổ trượt sẽ được tráng lại hoặc thay mới khi sửa chữa đồng thời với trục. Cụ thể:

- Nếu ngõng trục mòn chưa tới 0,2- 0,3 mm chỉ việc mài đạt độ côn, độ ô van và độ nhám bề mặt cần thiết.

- Nếu độ mòn lớn hơn thì đem tiện. Sau đó mài lại cho phép giảm đườngkính trục không quá 5%.

b. Phục hồi ngõng trục tới kích thước ban đầu

Phương pháp này áp dụng cho ngõng trục lắp với ổ lăn. Cụ thể:

- Nếu ngõng trục mòn ít ta mạ Crôm (chiều dày lớp mạ Crôm chỉ tới vài trăm μm) rồi mài.

- Nếu mòn nhiều thì mạ thép, phun thép, hàn điện hồ quang rung sau đó tiện rồi mài (chú ý phải ủ trước khi tiện và mài).

c. Ngõng trục của trục then hoa cũng được phục hồi như trục trơn. Nếu trục then hoa bị mòn cả phần then hoa và ngõng trục thì phục hồi phần then hoa trước, phần ngõng trục sau vì khi hàn đắp then hoa dễ gây biến dạng ngõng trục. Ví dụ nếu một trục then hoa bị mòn phần then hoa, phần ngõng trục mòn ít, có thể tiến hành phục hồi theo trình tự các nguyên công sau đây:

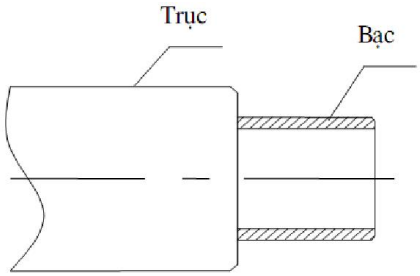
- Chuẩn bị then hoa để hàn đắp
- Hàn đắp then hoa
- Nắn trục
- Gia công then hoa trên phần vừa hàn đắp
- Nhiệt luyện
- Nắn trục
- Chuẩn bị ngõng trục để mạ (làm sạch, tẩm thực)
- Mạ (niken, crom hoặc thép)
- Gia công tinh then hoa và ngõng trục (mài, đánh bóng)

d. Sửa chữa mà không cần thay bạc mới

Khi không thể hoặc không muốn chế tạo ổ trượt mới, ta mạ hoặc hàn đắp ngõng trục rồi gia công cơ theo kích thước của bạc lót sau khi bạc đã được tiện và doa lại. Khi gia công phục hồi trục và bạc, không nhất thiết phải lấy dung sai kích thước theo hệ lỗ mà có thể tùy ý chọn sao cho tiện lợi nhất, miễn là đảm bảo dung sai của mối ghép.

e. Sửa chữa bằng bạc ép trung gian

Trường hợp ngõng trục bị mòn nhiều, có thể dùng bạc trung gian ép vào trục cũ (lắp chặt) rồi gia công bạc này đạt kích thước và độ nhám bề mặt cần thiết. (Thứ tự công việc xem trong giáo trình).



Hình 3.2. Phục hồi trục mòn bằng cách ép bạc trung gian

3.2.2. Trục bị biến dạng xoắn

Chỉ những trục truyền mới có dạng sai hỏng này. Trước tiên phải kiểm tra, xác định chính xác độ sai lệch về xoắn của trục rồi đưa lên đồ gá chuyên dùng và xoắn trục theo chiều ngược lại. Khi thao tác phải tiến hành từ từ để lực xoắn truyền đến toàn bộ trục, tránh không phá huỷ các bề mặt dùng để làm mặt tỳ khi xoắn trục (thường là rãnh then), nghĩa là phải đặt tải tĩnh rồi tăng dần lên.

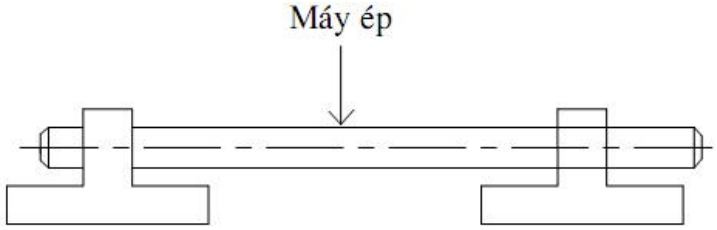
Sau khi nắn phải nung nóng trục tới nhiệt độ ram thấp, giữ ở nhiệt độ này khoảng 3 ÷ 4 giờ rồi làm nguội chậm (ví dụ nguội trong không khí tĩnh). Sau khi nhiệt luyện, nếu trục vẫn không bị xoắn trở lại thì kết quả này sẽ được duy trì lâu dài.

3.2.3. Trục bị cong

Sửa chữa bằng cách nắn hoặc nung nóng cục bộ:

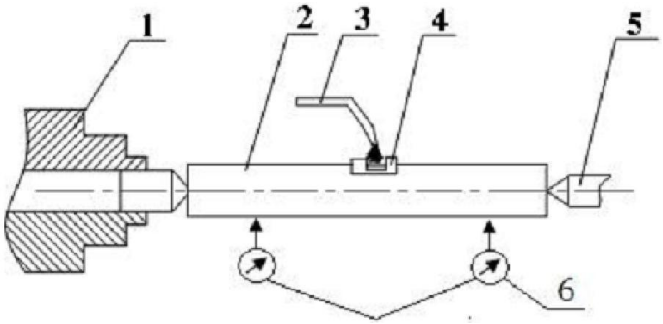
a. Nắn trục (phương pháp nắn cơ khí): có thể nắn ở trạng thái nguội hoặc nóng. Tuy nhiên, khi nung nóng trục dễ bị oxi hóa và biến dạng xấu thêm. Do đó, đối với trục kém cứng vững hoặc trục có đường kính nhỏ hơn 50 mm đều được nắn nguội. Chỉ có những trục có đường kính lớn hơn 50 mm và bị cong nhiều mới nắn nóng; khi nắn nóng cần phải nung trục đến nhiệt độ rèn để hạn chế tạo ra vết nứt trong kim loại và có thể làm gãy trục (150 ÷ 450^{0}C dễ tạo ra vết nứt).

Có thể nắn trên các máy ép vít hoặc máy ép thuỷ lực.



Hình 3.3. Sơ đồ nắn trục

b. Phương pháp nung nóng cục bộ: áp dụng cho trục có đường kính lớn hơn 50 mm. Phương pháp này sử dụng hiệu quả để nắn thẳng trục có mặt cắt vuông hoặc tròn. So với phương pháp nắn cơ khí, phương pháp này có ưu điểm là rất chắc chắn nhưng hay tạo nên ứng suất dư trong chi tiết; do đó sau khi nắn trục cần phải được ủ.



Hình 3.4. Sơ đồ gá đặt trục khi nắn thẳng bằng phương pháp nung nóng cục bộ

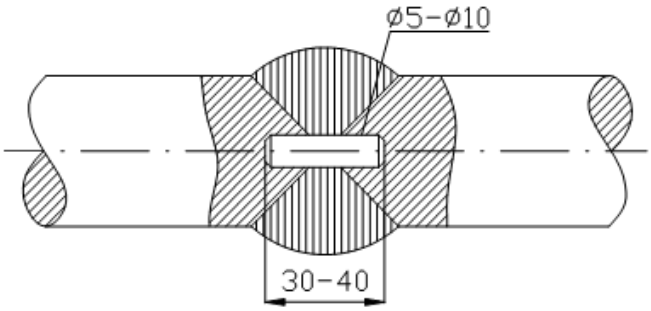
1 - mũi tâm trước, 2 - chi tiết cần nắn thẳng, 3 - mỏ hàn oxi-axetilen, 4- tấm amiăng cách nhiệt, 5 - mũi tâm sau, 6 - đồng hồ so

3.2.4. Trục bị nứt hoặc gẫy

Những trục không quan trọng nếu bị nứt vỡ nhỏ thì hàn vá, nếu nứt vỡ lớn hoặc gẫy có thể hàn nối hai phần trục với nhau.

a. Hàn

Trên trục ở chỗ nứt hoặc gãy tạo ra 2 mặt côn đối đỉnh nhau, góc ở đỉnh 90^0. Ở đỉnh các đầu côn khoan lỗ $\Phi5 \div \Phi10$, sau đó lắp chốt vừa khít vào hai lỗ này để ghép sơ bộ rồi kiểm tra độ đồng tâm. Sau đó hàn từ từ vừa hàn vừa xoay trục, sau khi hàn thường hóa chỗ hàn ở nhiệt độ 850^0C.



Hình 3.5. Sơ đồ phục hồi trục bị gẫy hoặc nứt nghiêm trọng

b. Nối trục

Những trục bị nứt, gãy kèm theo sứt mẻ nếu nối như hình 3.5 sẽ bị hụt chiều dài thì có thể nối như hình 3.6, tức là thêm một đoạn phụ thêm để bảo đảm chiều dài ban đầu của trục sửa chữa. Sau khi hàn nếu trục bị cong thì phải nắn sửa, đồng thời phải ủ để khử ứng suất dư rồi gia công để đạt độ chính xác và độ nhám bề mặt cần thiết.

Hình 3.6. Phục hồi trục gẫy có đoạn nối thêm

3.3. Sửa chữa trục chính

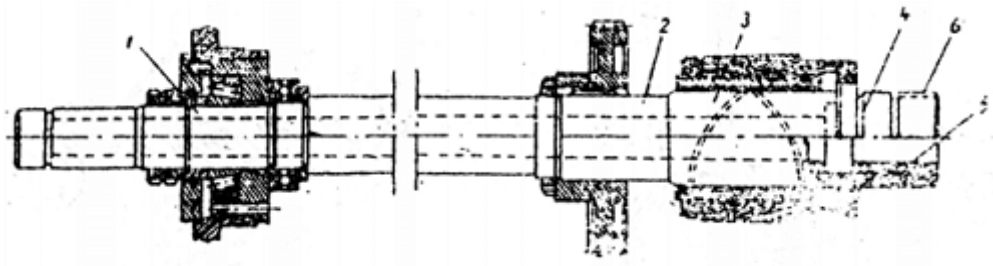
3.3.1. Kết cấu chung và các bộ phận hư hỏng thường gặp của trục chính

a. Kết cấu chung của trục chính

Trục chính là một trong những chi tiết quan trọng nhất của các máy cắt kim loại. Trên máy tiện, các chi tiết gia công có thể được lắp trực tiếp với trục chính. Trên các máy phay, khoan, doa, mài, đánh bóng, ... trục chính mang dụng cụ cắt và quay cùng với chúng. Vì vậy, độ chính xác, độ cứng vững và độ ổn định chuyển động của trục chính có ảnh hưởng quyết định đến chất lượng sản phẩm gia công trên máy.

Trong đa số các máy cắt kim loại, trục chính là chi tiết gia công rất phức tạp và đắt tiền. Vì vậy khi sửa chữa máy người ta hết sức tránh thay trục chính mà tìm cách phục hồi nó.

Để sửa chữa tốt, cần nắm vững những đặc điểm cơ bản của cấu tạo trục chính. Hình 3.7 nêu cấu tạo trục chính của các loại máy tiện thông dụng có cấp chính xác thường. Ngõng sau và ngõng trước để lắp ổ trục.



Hình 3.7. Trục chính của các loại máy tiện chính xác thường

1. Ngõng sau; 2. Thân trục; 3. Ngõng trước; 4. Mặt định vị để lắp mâm cặp; 5. Lỗ côn; 6. Ren để kẹp mâm cặp

b. Các bộ phận hỏng hóc thường gặp

Những bộ phận có thể hư hỏng của các loại trục chính là:

- Ngõng trục lắp ổ
- Lỗ côn
- Ren và then
- Ngõng côn
- Rãnh đóng chêm

3.3.2. Sửa ngõng lắp ổ trục

a. Các dạng hỏng hóc của ngõng trục

Thường ngõng trục hư hỏng vì mòn.

b. Phương pháp khắc phục

- Nếu ngõng trục mòn ít (< 0,02mm) có thể mài nghiền trên máy tiện bằng gá nghiền kẹp gỗ với bột mài nhão.

- Nếu mòn quá 0,02mm thì mài tới kích thước sủa chữa. Sau khi mài, phải kiểm tra độ cứng và xem còn có lớp thấm than hoặc tôi cứng trên bề mặt không. Nếu mài mất lớp cứng phải nhiệt luyện hoặc hóa nhiệt luyện lại. Khi gia công ngõng trục đạt tới kích thước sữa chữa phải thay bạc lót ổ trục.

- Nếu ngõng trục mòn tới 0,1 mm thì mạ crôm, phun kim loại hoặc hàn hồ quang rung trước khi gia công cơ. Với các ngõng trục sau mạ crôm sẽ mài rồi đánh bóng; các ngõng trục sau phun kim loại hoặc hàn hồ quang rung sẽ được tiện, mài rồi đánh bóng đạt kích thước ban đầu của chi tiết. Phải đắp đủ cả lượng dư cho các bước gia công.

- Nếu ngõng trục mòn nhiều thì có thể tiện nhỏ đi rồi ép bạc sửa chữa giống như biện pháp phục hồi trục tâm, trục truyền.

Nguyên công cuối cùng trong sửa chữa ngõng trục lắp với ổ là đánh bóng như sau: Lắp trục lên các mũi tâm máy tiện, tốc độ quay của trục khoảng 50 ÷ 70 m/phút. Đá đánh bóng là một miếng gang peclit hạt nhỏ có bôi bột mài nhão để đánh bóng ngõng trục. Khi thao tác, tay cầm miếng gang áp nhẹ mặt có bột mài vào ngõng trục và đưa đi đưa lại theo chiều dài ngõng trục khoảng 3 ÷ 5 phút. Trong quá trình đánh bóng ngõng trục, thỉnh thoảng lại rửa bột mài dính vào ngõng trục và miếng gang bằng xăng, bôi lớp bột mài mới vào miếng gang và tiếp tục công việc. Đến khi bề mặt ngõng trục đạt độ bóng yêu cầu thì thôi.

3.3.3. Sửa chữa lỗ côn

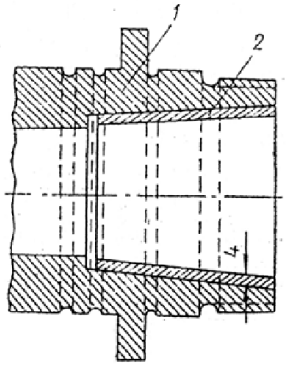
a. Các dạng hỏng hóc của lỗ côn

Lỗ côn của trục chính các máy cắt kim loại thường bị hỏng do mòn. Kiểm tra độ mòn này bằng các vết sơn tiếp xúc giữa lỗ với calip côn.

b. Phương pháp khắc phục

Nếu lỗ mòn ít có thể đưa lên máy mài tròn trong để sửa chữa, khi đó đặt ngõng trước của trục chính có lỗ côn cần mài lên giá đỡ chuyên dùng (luynet), đầu sau gá trong mâm cặp máy mài. Sai số gá đặt cho phép là 0,005 mm. Khi mài chú ý đảm bảo độ côn ban đầu. Nếu độ côn cần mài là của trục chính máy tiện có thể để nguyên trục trên máy ở dạng lắp, dùng đồ gá mài kẹp trên bàn dao để mài lỗ côn.

Nếu lỗ côn trục chính mòn nhiều thì có thể phục hồi bằng cách ép bạc sửa chữa như sau:



Hình 3.8. Phục hồi lỗ côn của trục chính bằng bạc bổ sung

1- trục chính, 2- bạc

Tiện sẵn một bạc côn bằng thép cacbon thấp (chi tiết 2 trong hình 3.8) dày 4-5mm, có kích thước phù hợp để ép vào lỗ côn trục chính sau này. Để đảm bảo độ đồng tâm giữa

đường tâm lỗ côn sau khi sửa chữa với đường tâm trục chính, cần để nguyên trục chính lắp trên máy (nếu là sửa chữa trục côn trên trục chính máy tiện) mà tiện lỗ côn theo đường kính ngoài của bạc 2 sao cho chiều dài của bạc khi lắp khít vào lỗ côn đã tiện của trục chính. Lúc chưa ép chặt thì đầu bạc thò ra ngoài mặt đầu trục chính 5mm. Thấm than lỗ bạc tới chiều sâu 0,5-8 mm, tôi đến 58 ÷ 60 HRC, tẩy sạch gỉ sắt và các chất bẩn bám ở bạc, bôi mỡ mặt ngoài bạc và đặt nó vào lỗ côn trục chính. Dùng một đồ gá kiểu trục hút để ép chặt bạc vào lỗ côn trục chính. Sau khi ép, mài lỗ bạc để đạt độ nhám bề mặt và độ chính xác yêu cầu.

3.3.4. Sửa chữa ren và then

a. Các dạng hỏng hóc của ren và lỗ then

Dạng hỏng cơ bản của ren và lỗ then là ren bị mòn, lỗ then bị hoặc sứt mẻ.

b. Phương pháp khắc phục

* Đối với ren của trục chính bị mòn được sửa chữa bằng mạ điện, hàn đắp hoặc hàn hồ quang rung rồi gia công cơ đạt kích thước ban đầu. Nếu cắt ren mới với kích thước nhỏ đi thì phải thay đĩa bắt mâm cặp vặn vào ren này, cách này rất ít dùng vì kích thước phần ren trở nên không tiêu chuẩn.

* Đối với rãnh then:

- Nếu mòn ít hoặc sứt mẻ thì hàn đắp những chỗ sứt mẻ rồi gia công đạt kích thước ban đầu. Những rãnh then bị hỏng nặng thì không sửa chữa mà hàn đắp rồi làm rãnh then mới ở vị trí khác cách rãnh cũ 90^0, 135^0, 180^0 theo chu vi nếu kết cấu cho phép.

- Nếu hàn đắp mà sợ vênh thì có thể ép một đệm thép vào rãnh cũ rồi hàn liền hoặc bắt chặt bằng vít.

* Đối với then hoa:

- Nếu mối ghép then và then hoa mòn hết mà mối ghép định tâm theo đường kính trong của trục thì cách sửa chữa tốt nhất là: sửa lỗ then hoa tới kích thước sửa chữa và tăng kích thước then hoa trên trục theo kích thước của rãnh then lỗ sau khi sửa chữa nếu then và rãnh then đã tôi cứng thì phải ủ trước khi sửa chữa.

- Làm tăng kích thước then hoa trên trục bằng cách xấn từng then một theo chiều dọc của then, xấn then hoa là dùng một đĩa bằng thép làm hằn thành vết trên bề mặt dọc theo then hoa (bề mặt then hoa theo đường kính ngoài). Sau khi xấn kim loại của then được dồn sang hai bên làm tăng chiều rộng và đường kính trong của then. Ta xấn từng then tới khi chiều rộng của then tới khi chiều rộng của then tăng tới kích thước vượt quá chiều rộng của rãnh ở lỗ. Sau khi sửa chữa một lượng dư đủ để gia công (0.1 ÷ 0,2) mm thì sang then khác, cứ tiếp tục như thế đến hết. Sau đó gia công lại và nhiệt luyện để đạt độ cứng ban đầu.

- Nếu rãnh then và then hoa mòn ít đối với mối ghép định tâm theo đường kính ngoài của trục thì sửa chữa như sau: Sửa chữa trục then hoa tới kích thước sửa chữa và

nâng đường kính ngoài của lỗ then hoa để các rãnh then hẹp lại phù hợp với kích thước sửa chữa của chiều rộng then trên trục. Sau đó sửa lại chiều rộng rãnh và đường kính ngoài của lỗ then hoa (may ơ).

- Nếu rãnh then và then hoa mòn nhiều thì hàn đắp rồi gia công cơ theo kích thước sửa chữa (ban đầu).

Chú ý: Những mối ghép ren và then trên trục chính rất chính xác và trục chính là chi tiết quan trọng, không nên vì sửa chữa ren, then hoa và rãnh then mà làm ảnh hưởng tới độ chính xác của toàn trục.

3.3.5. Sửa chữa lỗ đóng chêm

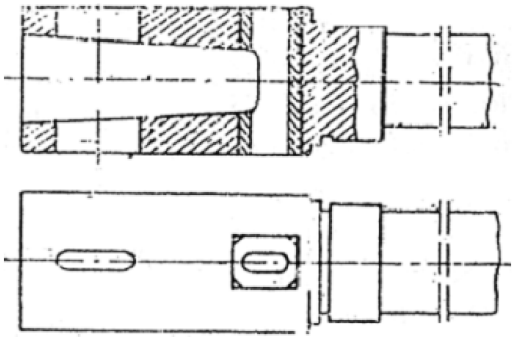
a. Các dạng hỏng hóc của lỗ đóng chêm

Lỗ đóng chêm dùng để tháo dụng cụ cắt (mũi khoan) ở trục chính máy khoan cũng hay hỏng do bị mòn và toét.

b. Phương pháp khắc phục

Công nghệ sửa chữa như sau

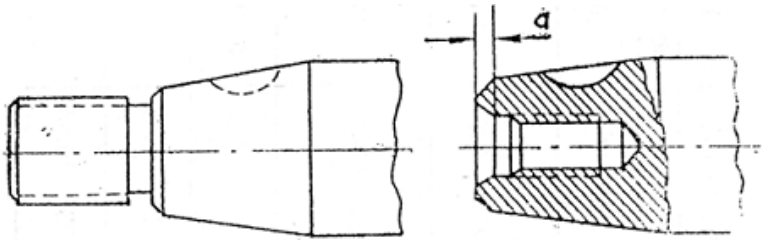
Gia công rộng lỗ đó thành hình chữ nhật trên máy xọc để chuẩn bị ép bạc bổ sung vào. Theo kích thước lỗ vừa gia công và đường kính trục chính, chế tạo một bạc với kích thước có tính đến lượng dư mài và độ dôi lắp ghép; vát bốn góc bạc để khỏi cấn vào bốn góc lỗ khi lắp; tôi lỗ bạc đến độ cứng 55 ÷ 62HRC rồi mài bốn mặt ngoài sẽ lắp vào lỗ. Cuối cùng, nung nóng trục chính và ép bạc vào lỗ chữ nhật vừa gia công của trục.



Hình 3.9. Phục hồi lỗ đóng chêm trên trục chính máy khoan

3.3.6. Sửa chữa ngõng côn

Nhiều loại trục chính lắp ghép với các chi tiết đối tiếp bằng ngõng côn có then (thường là then bán nguyệt). Hai loại trong số các ngõng côn đó được giới thiệu trên hình 3.10. Đó là kết cấu đầu trước của trục chính máy mài dùng để lắp với may ơ của chi tiết đối tiếp như bích kẹp đá mài, bạc, mâm cặp .v.v...



Hình 3.10. Ngõng côn trục chính

Trong các máy tiện ren vít, ngõng côn thường nằm ở giữa trục để lắp bánh răng. Lắp ghép bằng ngõng côn sẽ khử được khe hở hướng tâm.

a. Các dạng hỏng của ngõng côn

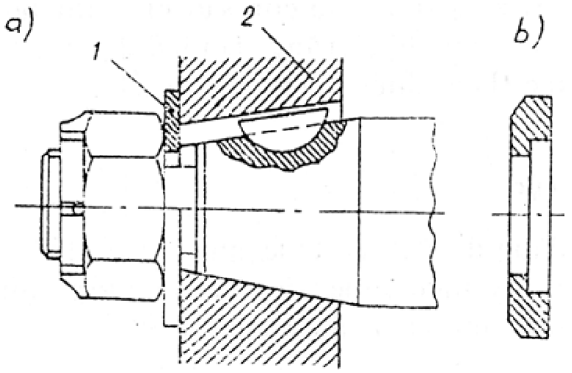
Các dạng hỏng của ngõng côn thường là:

- Mòn mặt côn lắp ghép trên trục và trên lỗ làm chi tiết bị lỏng chiều trục, do đó cũng bị lỏng hướng tâm.
- Mòn và chèn dập rãnh then ở trục và lỗ.
- Chèn dập và cắt đứt then.
- Mòn và phá huỷ ren.

b. Phương pháp khắc phục

Ở đây ta chỉ nghiên cứu phương pháp khắc phục dạng hỏng mòn mặt côn (còn cách khắc phục dạng hỏng như: Mòn và chèn dập rãnh then ở trục và lỗ; Chèn dập và cắt đứt then; Mòn và phá huỷ ren tương tự như ở các phần trước).

- Khi mối ghép bị lỏng vì bị mòn mặt côn, có thể khắc phục bằng cách cắt bớt mặt đầu phần côn trên trục (hình 3.11a) để đệm 1 tỳ được vào chi tiết 2 khi lắp. Nếu để nguyên chiều dài phần côn của trục thì phải dùng đệm hình cốc (hình 3.11b) thay cho đệm phẳng khi lắp ráp. Cách này tốn nhiều công hơn vì phải chế tạo bạc hình cốc nhưng có ưu điểm là không phải động chạm gì tới trục chính.



Hình 3.11. Sửa mối ghép trên ngõng côn trục chính.

Cả hai cách sửa chữa trên đều làm cho chi tiết 2 bị xê dịch theo chiều trục, đặc biệt nếu chi tiết 2 là bánh răng thì dễ bị mẻ răng do quá tải.

- Khi không cho phép chi tiết dịch chuyển chiều trục, cần phục hồi các mặt côn tới kích thước ban đầu tức là phải sửa cả lỗ và trục: lỗ được phục hồi bằng cách lắp bạc sửa chữa, chồn hoặc hàn đắp rồi gia công cơ; trục được mạ crôm hoặc hàn đắp rồi gia công cơ, nếu mòn quá ta thay phần bị mòn bằng đoạn trục mới hay trục mới.

3.4. Sửa chữa ổ trục

Ổ trục dùng để đỡ các trục quay. Trong các máy cắt kim loại, người ta sử dụng hai loại ổ cơ bản là ổ lăn và ổ trượt.

3.4.1. Sửa chữa ổ lăn

Hầu hết các máy (nhất là máy cắt kim loại) đều dùng ổ lăn, kể cả những máy đặc

biệt chính xác. Theo hướng tải trọng tác dụng, ổ lăn được chia thành ổ lăn hướng kính (chịu tải hướng kính), ổ chặn (chịu tải chiều trục) và ổ lăn đỡ chặn. Ma sát trong ổ lăn rất nhỏ nên hiệu suất làm việc cao.

a. Đặc điểm lắp ghép

Ổ lăn được tiêu chuẩn hóa. Nó được lắp ghép với bộ phận máy theo đường kính trong d (lắp với trục) và kích thước ngoài của vòng ngoài D (lắp với vỏ hộp), ổ dùng để đỡ trục và làm cho trục chuyển động nhẹ nhàng bằng các con lăn.

Khi ổ đã hỏng, tat hay thế nó bằng ổ mới (mọi biện pháp sửa chữa đều không kinh tế so với việc thay ổ mới). Để nâng cao tuổi thọ cho ổ lăn phải thường xuyên xem xét, điều chỉnh và sửa chữa nhỏ.

b. Các dạng hỏng, nguyên nhân và phương pháp khắc phục

Các dạng hỏng thường gặp của ổ lăn, nguyên nhân và biện pháp xử lý khi sửa chữa máy.

Dạng hỏng	Nguyên nhân	Biện pháp khắc phục
Khe hở hướng kính và chiều trục quá lớn.	Mòn các chi tiết của ổ	Điều chỉnh cho khe hở nhỏ đi. Sau khi điều chỉnh đối với các ổ bi bình thường, cho phép khe hở vượt quá trị số ban đầu 3-4 lần. Nếu khe hở lớn quá thì thay ổ
Có cặn đen từ ổ lọt ra ngoài	Không đủ dầu mỡ bôi trơn, ổ nóng quá	Rửa, bôi trơn và kiểm tra khe hở, nếu không đạt yêu cầu kỹ thuật thì thay
Dầu từ ổ lọt ra có lẫn mạt sắt kim loại, ổ làm việc có tiếng ồn	Vật liệu của các chi tiết ổ bị mòn nên lớp bề mặt các vành ổ và bi bị tróc	Thay mới
Về mặt làm việc của các chi tiết ổ bị nứt, xước, vỡ	ổ làm việc quá tải, lắp ghép chặt quá chế độ thông thường; có vật lạ lọt vào ổ vì lót kín không tốt	Thay ổ. Nếu vết xước ở vành ổ dọc theo chiều lăn của bi thì có thể dùng lại được
Hỏng vòng cách	Không đủ dầu mỡ bôi trơn	Sửa vòng cách. Nếu không được thì thay ổ

Các bề mặt làm việc bị han gỉ	Có hơi ẩm, nước, a xít, lọt vào ổ hoặc dần mỡ bôi trơn không tốt	Lau chùi hết vết han gỉ, kiểm tra dầu mỡ bôi trơn. Nếu gỉ nặng thì thay ổ
Ổ bị kẹt, quay bằng tay thấy nặng	Có vật lạ chui vào ổ vì "phớt" lót kín bị hỏng, thiếu dầu mỡ bôi trơn.	Lau chìu, bôi trơn đầy đủ thay phớt. Nếu các vòng ổ mòn nhiều thì thay
Khe hở lắp ráp giữa ổ với trục và lỗ thân máy không đảm bảo	Mòn ngõng trục, lỗ thân máy hoặc các vòng ổ.	Sửa chữa ngõng trục và lỗ thân máy. Nếu các chi tiết ổ mòn nhiều thì thay mới
Các vòng lót kín không đảm bảo lót kín ổ	Dạ bị bẩn, cứng; chất dẻo bị lão hoá, lõo của vòng lót kín bị giảm tính đàn hồi hoặc trục mòn không khít với vành trong của vòng lót kín	Rửa vòng lót kín bằng xăng, lau khô, cắt bớt vài vòng lò xo. Nếu vòng lót kín mòn hoặc cứng quá thì thay mới

3.4.2. Sửa chữa ổ trượt

Các dạng hỏng của ổ trượt và nguyên nhân:

- Lớp kim loại chống ma sát bị cháy hoặc bị bong, bề mặt của bạc bị cạo xước.

Nguyên nhân: Do cổ trục và bạc luôn luôn tiếp xúc với nhau gây ra hiện tượng ma sát và mài mòn các chi tiết do áp suất dầu thấp không đảm bảo lượng dầu bôi trơn.

- Ổ bị nóng, trục đôi khi bị kẹt.

Nguyên nhân: Khe hở nhỏ quá hoặc bị xước vì bôi trơn không tốt.

- Ổ không điều chỉnh được khe hở:

Nguyên nhân: Mặt làm việc mòn quá trị số cho phép.

- Mặt làm việc bị sây sát lớn, có vết lõm, làm việc ồn

Nguyên nhân: Do thiếu dầu bôi trơn hoặc dầu bôi trơn bẩn, có cặn bã.

a. Sửa chữa ổ nguyên

Ổ nguyên là loại ổ mà toàn bộ ống lót chỉ là một chi tiết và thường làm bằng đồng (hình 3.12). Khi ống lót bị mòn, không thể điều chỉnh khe hở giữa trục và ống lót được. Một số cách sửa chữa như sau.

Hình 3.12. Ổ nguyên

* Trường hợp ống lót bị mòn ít thì áp dụng một số biện pháp sau:

- Chồn cho ống lót ngắn lại (thường áp dụng cho ống lót có chiều dài L< 2d và lượng mòn của lỗ chưa quá 1% so với đường kính ban đầu), khi đó lỗ ống lót sẽ nhỏ đi. Phải chồn ống lót trong khuôn thép để lỗ đạt độ chính xác và độ nhám bề mặt cần thiết. Nhược điểm chủ yếu của phương pháp này là đối với từng loại kích thước ống lót, phải có một bộ chày, cối và khuôn riêng để chồn nên trong sản xuất đơn chiếc sẽ không kinh tế.

- Nếu ống lót bằng babit thì có thể tráng một lớp kim loại bằng Babit sau đó gia công cơ để đảm bảo độ chính xác và độ nhám cần thiết.

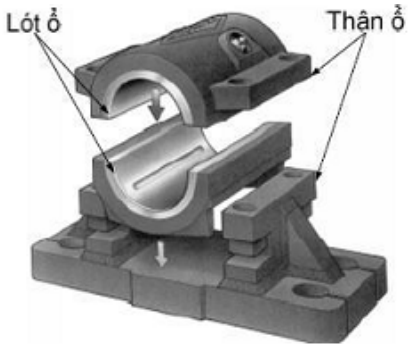
- Nếu ống lót lớn (có đường kính > 100 mm) thì tiến hành cắt ống lót làm 2 phần, dũa mặt cắt và vát mép sau đó hàn lại sao cho lỗ ống lót sau hàn đủ lượng dư gia công cơ theo kích thước trên ổ. Do đường kính ngoài của ống lót sẽ nhỏ đi nên phải hàn đắp hoặc phun kim loại vào mặt ngoài rồi gia công theo kích thước lỗ thân ổ.

- Nếu bạc có đường kính lỗ < 100 mm thì không nên cắt làm 2 nửa mà có thể phun 1 lớp kim loại chịu ma sát vào lỗ bạc sau đó gia công cơ.

* Nếu ống lót bị mòn nhiều thì ta tiến hành bằng cách mài lại ngõng trục và thay ống lót cũ bằng ống lót mới có đường kính phù hợp với ngõng trục đã mài.

b. Sửa chữa ổ ghép hai nửa

Loại ổ này có thể điều chỉnh được khe hở giữa trục và ống lót bằng cách tăng giảm chiều dầy căn đệm giữa hai máng lót (hình 3.13). Tuy nhiên lượng điều chỉnh rất hạn chế.



Hình 3.13. Ổ ghép hai nửa

Cách làm:

- Trước hết ta phải điều chỉnh khe hở giữa ngõng trục và bạc bằng cách tăng hoặc giảm chiều dày căn đệm ở bề mặt lắp ghép.

- Nếu bề mặt bạc bị xước ta tiến hành cạo:

Phương pháp cạo: Nửa bạc dưới được cạo bằng cách trên ngõng trục được phủ một lớp sơn mỏng và rà với nửa bạc dưới sau đó ta xoay đi rồi cạo theo vết mài tiếp xúc. Khi cạo phải tuân theo nguyên tắc: Cạo chỗ bắt màu và cạo chỗ nặng, bỏ chỗ nhẹ.

Chú ý: Phải thay đổi mũi cạo. Quá trình cạo được tiếp tục đến khi vết màu phân bố đều trên bề mặt làm việc của nửa bạc và chiếm 70 – 75% diện tích bề mặt tiếp xúc.

- Sau khi cạo được mặt dưới ta tiến hành cạo mặt trên, cách làm tương tự

- Sau khi cạo xong cả hai mặt ta tiến hành bôi màu và cạo lần cuối bằng cách bôi màu vào cổ trục sau, sau đó lắp ghép và xoay trục đi vài vòng, sau đó tháo trục ra và tiến hành cạo.

- Hiệu chỉnh sau khi cạo xong ta lau sạch và lắp vào ngõng trục và bôi trơn một lớp dầu.

c. Sửa chữa vòng chặn chiều trục

Các máy cắt kim loại thường không dùng ổ trượt chặn nhưng có dùng các vòng, đai ốc, vai trục, mặt đầu của ống lót làm cữ chặn. Đối với chi tiết quan trọng như trục chính thì vai trục và mặt tỳ của ống lót yêu cầu độ tiếp xúc rất cao. Kiểm tra độ tiếp xúc này bằng căn lá và sửa chữa hư hỏng khi tiếp xúc kém bằng phương pháp cạo.

3.5. Sửa chữa trục vít me và bộ truyền vít me đai ốc

Trục vít me được phân thành năm cấp chính xác với dung sai bước ren và độ đảo cho phép tương đối khắt khe. Gia công trục này khá phức tạp, giá thành cao nên khi sửa chữa phải cố gắng phục hồi vít me.

3.5.1. Trục vít me

a. Các dạng hỏng thường gặp

Các dạng hỏng thường gặp của trục vít đó là:

- Trục vít bị cong.

- Trục vít bị mòn, sứt mẻ bề mặt làm việc.

- Ngõng trục vít lắp với ổ bị mòn.

b. Phương pháp sửa chữa thay thế

- Trục vít bị cong: được nắn thẳng bằng đầu kẹp, bằng đòn bẩy hoặc bằng các phương pháp khác. Khi nắn trục vít được chống lên 2 mũi tâm để xác định vị trí có độ đảo lớn nhất, lỗ tâm được phục hồi trên máy tiện, khi đó phải xén mặt đầu rồi mới sửa lỗ.

- Trục vít bị mòn, sứt mẻ bề mặt làm việc: Nếu yêu cầu về độ chính xác của bộ truyền không cao thì ta có thể hàn đắp sau đó tiện lại ren (trước khi tiện thì ta phải ủ trục vít).

- Ngõng trục vít lắp với ổ bị mòn được sửa chữa bằng cách mạ, phun kim loại. Nếu mòn nhiều thì ta tiện nhỏ ngõng trục đi sau đó ép bạc.

3.5.2. Đai ốc của trục vít me

a. Các dạng hỏng thường gặp

Do điều kiện làm việc của đai ốc là liên tục so với trục vít nên đai ốc thường chóng mòn bề mặt làm việc, nứt hoặc vỡ.

b. Phương pháp sửa chữa thay thế

Nếu đai ốc bị hỏng thì biện pháp sửa chữa tốt nhất, kinh tế nhất là thay mới. Bởi vì giá thành sửa chữa có khi còn cao hơn giá thành của đai ốc mới, chất lượng của đai ốc qua sửa chữa phục hồi không thể bằng đai ốc mới.

3.5.3. Cụm trục vít me - đai ốc

a. Các dạng hỏng thường gặp

Đặc điểm của bộ truyền trục vít - đai ốc: Do bề mặt làm việc của trục vít và đai ốc khác nhau, đai ốc làm việc liên tục nên chóng mòn hơn trục vít, mặt khác do đặc điểm của máy thường làm việc không hết công suất nên bản thân trục vít mòn cũng không đều. Từ những nhận định trên ta có thể đưa ra một số dạng hỏng của bộ truyền trục vít - đai ốc là:

- Bộ truyền làm việc không ổn định (lúc nặng, lúc nhẹ không đều). Nguyên nhân do nhiều bụi bẩn, trụcvít cong, thiếu dầu bôi trơn.

- Trục vít quay nhưng đai ốc không tịnh tiến. Nguyên nhân do mòn hết răng của đai ốc.

- Bộ truyền bị rơ dọc. Nguyên nhân do mòn đai ốc.

b. Phương pháp sửa chữa thay thế

Để khắc phục các dạng hỏng trên tước hết ta kiểm tra lượng dầu bôi trơn, vệ sinh bộ truyền, kiểm tra bề mặt làm việc của trục vít - đai ốc, kiểm tra độ thẳng của trục vít, kiểm tra độ đồng tâm giữa trục vít và đai ốc. Nếu lượng dầu bôi trơn không đủ thì ta bổ sung thêm, nếu đai ốc bị mòn thì ta thay mới, trục vít cong thì đem nắn lại, chú ý điều chỉnh sự đồng tâm giữa trục vít và đai ốc.

3.6. Sửa chữa bộ truyền đai

Bộ truyền đai dùng để truyền chuyển động giữa 2 trục khá xa nhau đảm bảo êm và bảo vệ được khi quá tải. Bộ truyền đai được sử dụng nhiều trong ngành cơ khí chế tạo và một số máy công nghiệp nhẹ.

Bộ truyền đai gồm có hai bánh đai (bánh dẫn và bánh bị dẫn) và dây đai.

3.6.1. Sửa chữa bánh đai

* Các dạng hỏng của bánh đai là:

- Bánh đai bị đảo. Nguyên nhân có thể do sai số gia công lớn, do trục bánh đai bị cong, công nghệ lắp bánh đai không đúng, hoặc ổ trục bị mòn, …

- Bề mặt làm việc của bánh đai bị mòn.

- Mòn lỗ may ơ, mòn mặt đầu may ơ, mòn rãnh then, vỡ vành bánh đai, nứt vỡ may ơ.

b. Phương pháp sửa chữa:

- Sửa chữa bề mặt bánh đai bị mòn:

+ Đối với bánh đai dẹt thì tiến hành tiện lại mặt ngoài bánh đai để đạt hình dáng hình học cần thiết. Cách này áp dụng đối với những không quan trọng cho phép thay đổi tốc độ ± 5% so với tốc độ cũ. Như vậy đai truyền bị chùng và tỷ số truyền của bộ truyền thay đổi. Để khắc phục, cần tăng khoảng cách trục giữa hai bánh đai hoặc điều chỉnh bánh xe căng đai.

Nếu cần giữ nguyên tỷ số truyền i thì phải tiện nhỏ cả hai bánh đai để đảm bảo tỷ số truyền $i_{12} = n_1/n_2 = D_2/D_1$.

Nếu bề mặt bánh đai bị mòn quá và vành bánh đai còn đủ dày thì tiến hành tiện vành ngoài để ép bạc sửa chữa, sau đó gia công cơ mặt ngoài bạc đạt độ chính xác như bánh đai mới.

+ Đối với đai thang khi mòn, tiến hành sửa chữa rãnh và tiện sâu rãnh. Cách này áp dụng đối với bộ truyền cho phép thay đổi tốc độ ± 5% so với tốc độ cũ và sử dụng được đai truyền cũ. Phải điều chỉnh lại độ căng của đai truyền.

Nếu không được phép thay đổi tốc độ thì phải tiện cả hai bánh đai đến kích thước sửa chữa sao cho tỷ số truyền không đổi.

- Mòn mặt đầu moay ơ: sửa chữa bằng cách tiện phẳng mặt đầu đảm bảo độ vuông góc với đường tâm lỗ rồi dùng thêm đệm khi lắp vào.

- Nứt, vỡ vành bánh đai được sửa chữa bằng hàn vá hoặc bằng các biện pháp khác

3.6.2. Sửa chữa đai truyền

- Đai bị trùng dẫn đến trượt đai. Nguyên nhân là do dây đai bị dãn trong quá trình làm việc do đó ta phải tiến hành căng đai để tăng góc ôm của đai.

- Dây đai bị mòn, bị đứt thì thay đai mới (chọn đai có ký hiệu như cũ).

3.7. Sửa chữa bộ truyền xích

Khi cần truyền chuyển động từ một trục đến nhiều trục song song mà bộ truyền bánh răng không sử dụng được, bộ truyền đai không chắc chắn thì ta sử dụng bộ truyền xích. Hiện nay bộ truyền xích được sử dụng nhiều trong các ngành chế tạo máy.

3.7.1. Các dạng hỏng

Các dạng hỏng của bộ truyền xích là:

- Gỉ bề mặt khớp nối
- Khớp nối cứng bị xoay.
- Bung chốt xích hình thành từ cứng khớp và chốt bị xoay.
- Mòn bản lề, gãy chốt.
- Xích bị đứt.
- Con lăn bị vỡ.

3.7.2. Phương pháp sửa chữa

- Gỉ bề mặt khớp nối. Nguyên nhân là do thiếu dầu bôi trơn vì vậy phương pháp

khắc phục là rửa xích, dùng chất bôi trơn hợp lý.

- Khớp nối cứng bị xoay. Nguyên nhân là do gỉ sét bị ăn mòn → thay xích mới

- Bung chốt xích hình thành từ cứng khớp và chốt bị xoay do quá tải → thay xích mới.

- Mòn bản lề, gãy chốt do ma sát, thiếu dầu bôi trơn gây nên, làm cho sự ăn khớp thường xuyên không chính xác, gây tuột xích → thay xích mới.

- Xích bị đứt do mòn, do quá tải → Nối lại xích.

- Con lăn bị vỡ do bụi bẩn, do va đập đột ngột → Làm sạch và bôi trơn hợp lý cho bộ truyền.

3.8. Sửa chữa bộ truyền bánh răng

3.8.1. Công dụng và phân loại

- Công dụng: Dùng để truyền động theo nguyên tắc ăn khớp trực tiếp giữa các răng của hai khâu, làm thay đổi tỷ số truyền và chiều chuyển động của các bộ phận máy, truyền lực và momen xoắn từ trục này sang trục khác. Bộ truyền bánh răng được sử dụng rộng rãi trong các máy móc và thiết bị trong công nghiệp. Hiệu suất của bộ truyền cao, làm việc ổn định, kích thước gọn, dễ dàng sửa chữa và bảo trì.

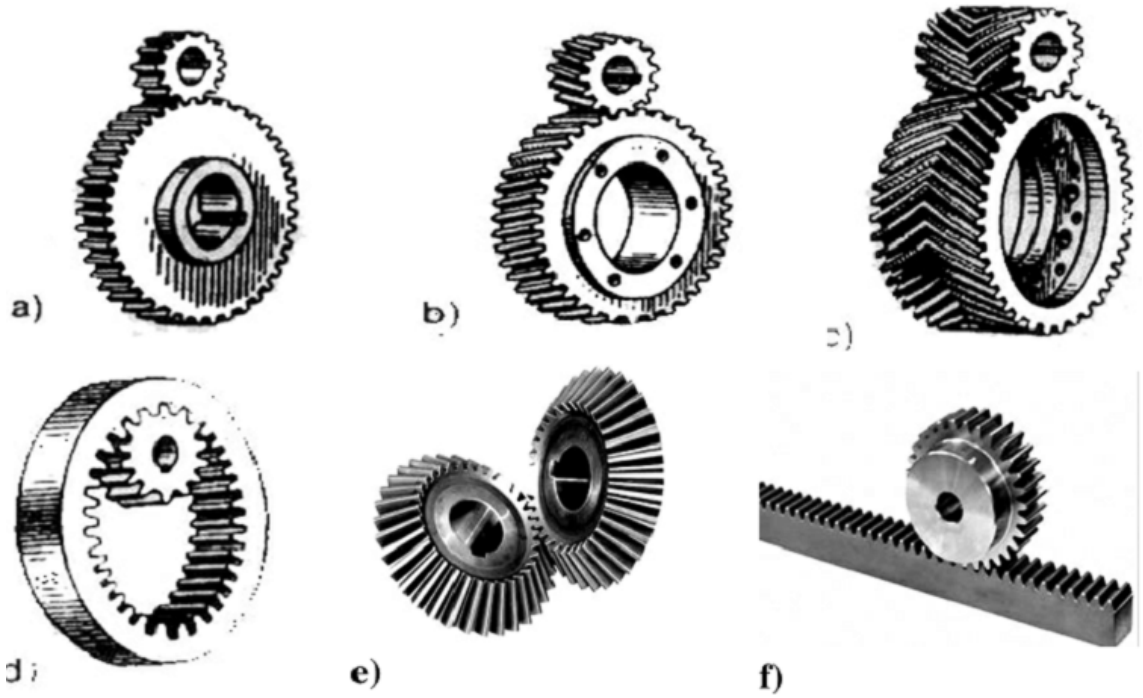
- Phân loại:

+ Bánh răng trụ răng thẳng, răng nghiêng, răng chữ V

+ Bánh răng côn thẳng, côn xoắn

+ Bánh răng ăn khớp ngoài, ăn khớp trong

+ Bánh răng thanh răng



Hình 3.14. Các dạng bộ truyền bánh răng

3.8.2. Các dạng hỏng của bộ truyền bánh răng

Các dạng hỏng của bánh răng rất đa dạng trong đó chủ yếu là:

- Mòn mặt làm việc của răng vì ma sát và giữa các răng ăn khớp với nhau trong quá trình làm việc, nhất là các bánh răng di trượt.
- Gẫy răng vì quá tải đột ngột hoặc vì chịu mômen uốn với chu kỳ nhỏ.
- Tróc rỗ bề mặt răng vì mỏi tiếp xúc
- Vỡ bánh răng

Răng bị gãy chủ yếu vì chịu tải uốn và vì những nguyên nhân sau:

+ Ứng suất tập trung lớn do chế tạo và lắp ráp không tốt, kết cấu bộ truyền không hợp lý hoặc do các chi tiết bị biến dạng lớn.

+ Tải trọng động do chế tạo và lắp ráp không tốt hoặc do kết cấu không hoàn chỉnh ngay từ khâu thiết kế.

+ Ứng suất dư kéo lớn do gia công cơ, lắp ráp và nhiệt luyện chưa tốt sinh ra lớn.

+ Có vật lạ lọt vào các bánh răng ăn khớp, trục bánh răng bị kẹt trong ổ trục hoặc các chi tiết khác bị hư hỏng gây quá tải cho bánh răng.

Đa số các răng bị gãy ở gần chân răng vì đó là tiết diện nguy hiểm của răng, đôi khi răng bị gãy ở lưng chừng theo chiều cao răng vì đầu răng của bánh răng kia cà vào khi bắt đầu tiếp xúc.

Vành răng bị nứt vỡ là do ứng suất tại đây lớn hơn ứng suất trong các răng. Hiện tượng này xảy ra ở những vành răng có vành mỏng (chiều dày hướng kính của vành răng nhỏ). Sự phá huỷ vành răng thường bắt đầu từ chân răng, đôi khi bắt đầu từ mặt đầu bánh răng ứng với chân răng hoặc từ mặt trong của vành (đối với bánh răng ăn khớp ngoài).

Thông thường, các bánh răng hư hỏng được thay mới. Khi đã thay một bánh răng thì thay luôn cả bánh răng ăn khớp với nó. Song ở những bộ truyền mà kích thước hai bánh răng chênh lệch nhau nhiều lần, bao giờ bánh nhỏ cũng hỏng trước (vì mòn). Như vậy, mỗi khi thay bánh nhỏ phải chú ý đến độ mòn răng của bánh lớn để chế tạo bánh nhỏ theo kích thước sửa chữa có chiều dày răng lớn lên để đảm bảo khe hở cạnh răng không thay đổi khi ăn khớp với bánh lớn.

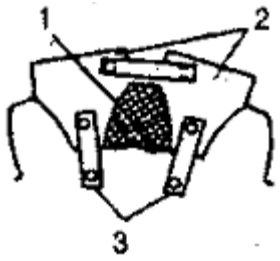
3.8.3. Sửa chữa bánh răng trụ răng thẳng bị mòn

- Nếu mòn ít (lượng mòn vượt quá giới hạn cho phép ít) thì có thể hàn đắp răng. Đối với các bánh răng không quan trọng, độ mòn cho phép đến 0,2mm với mô đun từ 1-3mm; đến 0,3mm với mô đun 4mm; đến 0,5mm với mô đun trên 4mm.

Phương pháp hàn đắp vào bề mặt làm việc của răng bằng hàn hơi và hàn điện rất thích hợp với các bánh răng mô đun lớn, độ chính xác thấp (cấp 9 trở lên) và dùng trong các bộ truyền hở hoặc nửa kín. Đối với bánh răng quan trọng, không nên dùng phương pháp này vì lớp hàn đắp có sức bền tiếp xúc thấp và khó gia công chính xác. Những bánh răng mô đun nhỏ bị mòn ít có thể đắp bằng hàn điện hồ quang rung.

Khi hàn phục hồi răng, tốt nhất là dùng kim loại đắp tương tự kim loại nền (kim loại của bánh răng). Không nên hàn đắp những bánh răng bằng thép hợp kim.

Để gia công răng dễ dàng sau khi hàn, người ta dùng các dưỡng đồng như hình 3.15. Dưỡng đồng 2 được gia công theo hình dáng rãnh răng có kích thước sao cho răng sau khi hàn có đủ lượng dư gia công cơ. Vì đồng có tính dẫn nhiệt tốt nên kim loại hàn không bám vào dưỡng; để nguội sau khi hàn có thể dễ dàng tháo dưỡng đồng rồi gia công răng vừa hàn.



Hình 3.15. Hàn đắp răng trong dưỡng

- Nếu bánh răng làm việc một chiều thì răng chỉ mòn một phía, có thể dùng lại bằng cách lắp đảo chiều bánh răng. Nếu moayơ bánh răng có hình dáng đối xứng (đối xứng qua mặt phẳng vuông góc với đường tâm và chia đôi chiều rộng vành răng) thì không phải đảo moayơ đồng thời với đảo chiều bánh răng.

- Nếu các bánh răng bị mòn nhiều thì có thể tiện hết răng rồi ép bạc sửa chữa, sau đó gia công răng. Lắp bạc có thể bằng keo dán, ép nóng hoặc ép nguội. Nếu răng được sửa chữa không qua nhiệt thì có thể ép bằng keo dán. Nếu có nhiệt luyện thì phải ép. Dùng phương pháp ép nóng là tốt nhất. Khi nhiệt luyện răng nên dùng phương pháp tôi bề mặt bằng dòng điện cao tần hoặc bằng ngọn lửa ôxy axetilen. Để chống xoay cho bạc có thể dùng vít hãm hoặc hàn theo chu vi lắp ghép. Trước khi tiện hết răng cũ phải ủ để giảm độ cứng nếu cần.

- Nếu một bánh răng trong bộ bánh răng bậc bị mòn thì nên sửa chữa bằng cách ép bạc rồi mới làm răng trên bạc.

- Lỗ bánh răng bị mòn được sửa chữa bằng cách tiện rộng rồi ép bạc có vít chống xoay, sau đó gia công lỗ bạc đạt kích thước yêu cầu. Đối với bánh răng đã tôi cứng, trước khi tiện lỗ phải ủ. Nếu lỗ bánh răng mòn ít, có thể hàn đắp rồi gia công cơ, nhưng trước khi hàn đắp cũng phải tiện lỗ rộng để chiều dày lớp kim loại đắp đủ lớn khỏi bị bong khi gia công lỗ.

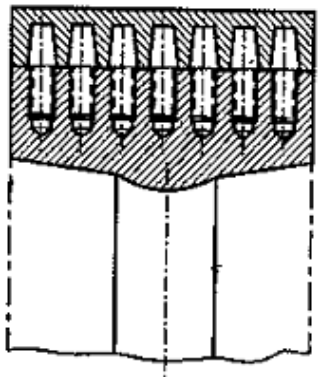
- Rãnh then trong lỗ bánh răng bị hư hỏng được sửa chữa theo các biện pháp đã nêu ở phần sửa chữa then và rãnh then.

- Mặt đầu răng bị mòn : lượng mòn này thường không đáng kể và không quan trọng nên không cần xử lý.

3.8.4. Sửa chữa bánh răng trụ răng thẳng có răng bị gãy

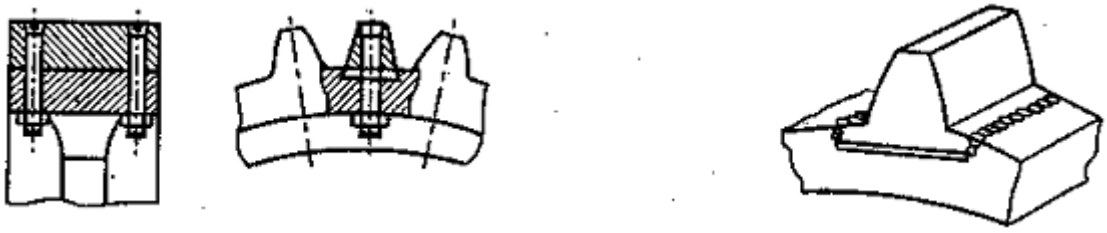
- Trường hợp gãy một răng, có thể hàn đắp theo dưỡng đồng như đã nêu ở trên hoặc

cấy răng. Cấy răng được áp dụng có hiệu quả cho những bánh răng môđun lớn quay chậm. Quá trình công nghệ cấy răng như sau: chế tạo các bulông đầu trơn, đặc to hơn chiều dày chân răng một chút rồi cấy vào các lỗ ren gia công trên bánh răng (xem hình 3.16). Số lượng bulông cấy phụ thuộc vào chiều rộng vành răng. Cấy thưa quá thì răng mới sẽ yếu, cấy mau quá thì vành răng bị yếu nhiều. Sau khi cấy, gia công các đầu bulông bằng cách phay hoặc dũa để đạt hình dáng và kích thước răng. Muốn tăng bền vững cho các bulông cấy ta hàn liền các đầu bulông thành một dải rồi mới gia công cơ.



Hình 3.16. Cấy răng vào vành răng

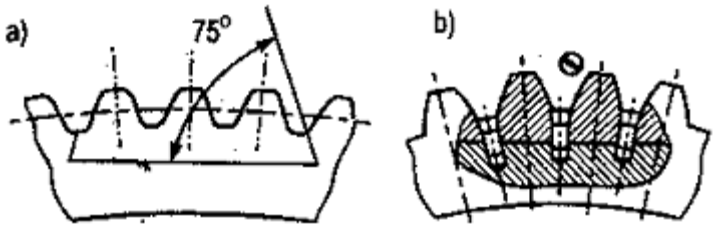
Phương pháp trên làm yếu vành bánh răng vì phải khoan nhiều lỗ quá. Đối với các bánh răng bằng gang hoặc bánh răng có vành mỏng, phương pháp này không dùng được. Khi đó phải ghép răng mới bằng bulông như trên hình 3.17a.



Hình 3.17. Ghép răng mới bằng bulong và bằng hàn

Đặt một đoạn thép vào rãnh đã gia công ở chỗ răng bị gãy của bánh răng (theo chế độ lắp trung gian hoặc lắp chặt với độ dôi nhỏ) rồi bắt bulông chặt hai đầu. Sau đó gia công đoạn thép thành răng đúng quy cách. Người ta còn hàn răng mới vào chỗ răng gãy đã gia công thành rãnh chìm xuống (hình 3.17b). Cách ghép này làm cho mối hàn không chịu ứng suất, rất nguy hiểm khi răng làm việc.

- Trường hợp gãy vài răng cạnh nhau có thể dùng phương pháp ghép một đoạn vành răng (hình 3.18).



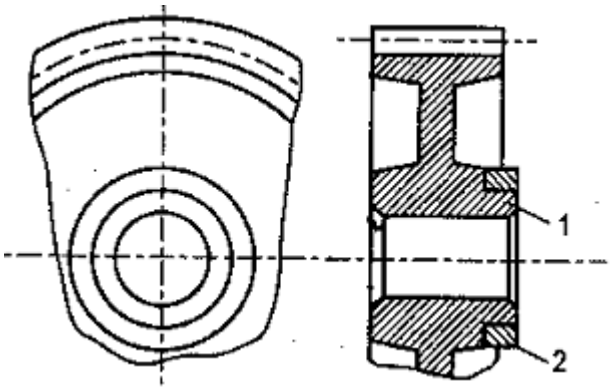
Hình 3.17. Ghép một đoạn vành răng

Để chuẩn bị chỗ ghép, ta bào hoặc phay chỗ răng gãy thành một rãnh đuôi én 75° rồi gia công một miếng thép lắp khít vào rãnh này. Dùng các vít đầu chìm để bắt chặt miếng thép vào bánh răng (cũng có thể hàn), sau đó gia công răng trên miếng thép.

- Trường hợp gãy nhiều răng ta phải thay bánh răng mới, hoặc tiện hết răng cũ rồi ép bạc sửa chữa, sau đó gia công răng trên bạc này như đã nêu ở phần sửa chữa bánh răng mòn bằng phương pháp ép bạc.

3.8.5. Sửa chữa bánh răng nứt vành hoặc moay ơ

Nếu nứt ở vành thì hàn hoặc táp một miếng đệm vào chỗ nứt. Tấm táp được hàn hoặc bắt vít vào vành bánh răng. Nếu nứt ở moayơ thì hàn hoặc tiện sấn mặt ngoài moayơ một đoạn ngắn rồi ép đai thép vào để ngăn ngừa vết nứt phát triển. Mặt mút moayơ bị mòn có thể được tiện bớt cho phẳng hoặc hàn đắp gia công cơ.



Hình 3.18. Chống nứt ở moay ơ

1- moay ơ, 2- đai thép

Các bánh răng sau khi sửa chữa phải thoả mãn các số liệu trong các bảng từ bảng 3.1 đến bảng 3.3 và những yêu cầu sau đây:

+ Các yêu cầu kỹ thuật cơ bản của chi tiết mới.

+ Độ bám của lớp đắp nối với kim loại nền tốt. Mặt răng không được có vết xước hoặc có vết gia công cơ.

+ Độ đảo mặt nút của vành răng không được quá 0,1- 0,2mm.

+ Những bánh răng có tốc độ vòng trên 3m/s sau khi sửa chữa đều phải được cân bằng tĩnh.

Bảng 3.1: Tốc độ vòng giới hạn và độ chính xác của bánh răng trụ

Dạng bộ truyền	Tốc độ vòng giới hạn Vmax, m/s ứng với các cấp chính xác của bộ truyền theo TCVN 1067-72				
	6	7	8	9	10
Răng thẳng	Đến 15	Đến 10	Đến 6	Đến 2	Đến 1
Răng nghiêng	Đến 25	Đến 20	Đến 10	Đến 3,5	Đến 2

Bảng 3.2: Dung sai độ đảo hướng kính của vành bánh răng trụ, µm (Theo TCVN 1067-71).

Cấp chính xác	Mô đun (mm)	Dung sai đường kính vòng chia, mm						
		50	50-80	80-120	120-200	200-320	320-500	500-800
6	1-16	20	26	32	38	45	50	58
7	1-30	32	42	50	58	70	80	95
8	1-50	50	65	80	95	110	120	150
9	2,5-50	80	105	120	180	180	200	240
10	2,5-50	120	170	20	240	280	320	380
11	2,5-50	200	260	320	380	450	500	600

Bảng 3.3: Dung sai của sai số hướng răng, độ không song song và độ xiên của các đường tâm bánh răng trụ (Theo TCVN 1067-71).

Cấp chính xác	Mô đun (mm)	Dung sai, µm, theo chiều rộng vành răng, mm				
		55	55-110	111-160	160-220	220-320
6	1- 16	13	15	17	19	22
7	1-30	17	19	21	21	28
8	1-50	21	24	26	36	36
9	2,5-50	26	30	34	38	45
10	2,5-50	34	38	42	48	55
11	2,5-50	42	48	52	58	70

Ở dạng lắp ráp và trong quá trình làm việc, các bộ truyền bánh răng trụ còn xuất hiện một số dạng hư hỏng khác. Trong bảng 3.4 là những hư hỏng thường gặp của các bộ truyền bánh răng trụ, nguyên nhân và cách xử lý.

Bảng 3.4: Hư hỏng trong các bộ truyền bánh răng trụ, nguyên nhân và cách xử lý.

Hư hỏng	Dự đoán nguyên nhân	Cách xử lý
Tróc bề mặt làm việc của răng	Vật liệu bánh răng bị mỏi vì làm việc lâu với tải trọng lớn. Bề mặt làm việc của răng bị quá tải. Không đủ dầu bôi trơn hoặc không đủ độ nhớt.	Thay bánh răng, kiểm tra độ nhớt của dầu nếu cần thi thay dầu. Nếu thiếu dầu thì bổ sung.

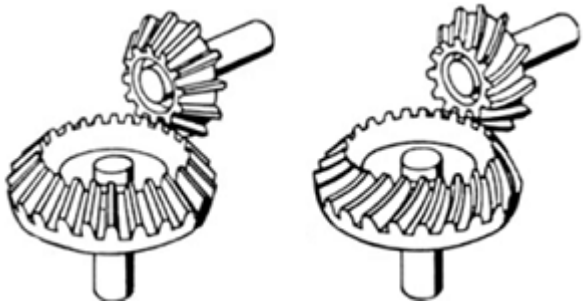
Xước bề mặt làm việc của răng	Răng bị làm việc trong điều kiện ma sát khô	Bôi trơn bộ truyền đúng các chế độ quy định
Răng mòn nhanh quá, chóng mất hình dạng của prôfin răng	Răng bị quá tải hoặc có bùn, bụi, hạt mài hoặc mạt sắt lọt vào bộ truyền	Lau chùi sạch và bôi trơn hợp lý
Gẫy răng	Răng bị quá tải hoặc có vật lạ lọt vào	Đã nêu cách sửa chữa ở trên. Nếu cần thì thay
Bộ truyền làm việc ồn quá kèm theo va đập	Khoảng cách trục lớn quá. Khe hở cạnh răng lớn quá	Giảm khoảng cách trục (nếu có thể), điều chỉnh bộ truyền. Nếu cần đảm bảo khoảng cách trục và tỷ số truyền thì thay thế bánh răng mới
Bộ truyền bị kẹt và nóng quá	Khe hở cạnh răng quá bé thậm chí bằng không	Giảm chiều dày răng hoặc thay răng mới (nếu cần giữ khoảng cách trục). Tăng khoảng cách trục

3.8.6. Sửa chữa bánh răng côn

a) Công dụng và phân loại

Bộ truyền bánh răng côn dùng để truyền chuyển động quay giữa hai trục cắt nhau hoặc chéo nhau trong không gian.

Tùy theo dạng đường răng trên bánh răng, chia bánh răng côn thành hai loại chính: bánh răng côn răng thẳng và bánh răng côn xoắn.



Hình 3.19. Bộ truyền bánh răng côn răng thẳng a, và bánh răng côn xoắn b,

Yêu cầu khi lắp ráp: Bánh răng côn có chiều dày thay đổi từ đỉnh răng đến chân răng gây khó khăn cho khâu chế tạo và khâu lắp ráp. Các bộ truyền bánh răng côn ở dạng lắp có các hiện tượng hư hỏng sau:

- Làm việc ồn và nóng quá (trên 50°C) do các răng tiếp xúc nhau không tốt. Phải kiểm tra sự tiếp xúc bằng sơn, kiểm tra khe hở bằng dây chì rồi điều chỉnh hoặc sửa chữa. Không sửa được thì thay cả bộ.

Sau khi chế tạo hoặc phục hồi, bánh răng côn phải được kiêm tra theo độ chính xác về kích thước, các yếu tố ăn khớp hình dáng hình học và độ nhám bề mặt đã gia công, chất lượng ăn khớp cùa cặp bánh răng côn vì chúng thường có sai số như cặp bánh răng trụ.

Bôi một lớp sơn mỏng lên bề mặt cùa bánh răng chuẩn, quay cặp bánh răng đi một vài vòng để cho sơn dính lên bề mặt của bánh răng cần kiểm tra. Căn cứ vào diện tích vết sơn dính trên bề mặt răng có thể đánh giá được chất lượng ăn khớp.

Để đảm bào chất lượng ăn khớp tốt của bộ truyền, sau khi lắp, các chi tiết được lắp với cụm trục bánh răng như ổ lăn không được làm cho bánh răng bị xê dịch, bị nghiêng.

- Bộ truyền chỉ quay được một chiều, khi quay ngược lại bị kẹt. Nguyên nhân do sai số prôfin răng trong chế tạo quá lớn. Thay cả bộ.

- Quay thử bộ truyền bằng tay thấy lúc nặng, lúc nhẹ. Nguyên nhân do có độ đảo quá lớn khi các bánh răng côn được lắp công xôn trên các đầu trục. Hiện tượng trên cũng có thể do độ dày của các răng không đều .

3.9. Sửa chữa bộ truyền trục vít – bánh vít

Bộ truyền trục vít – bánh vít được sử dụng rộng rãi trong các máy cắt kim loại và ở những cơ cấu chia độ. Bộ truyền này có thể truyền với tỷ số truyền lớn, chịu được tải trọng lớn. Trục vít thường làm liền với trục, những trục vít lớn có thể chế tạo rời với trục.

Hình 3.20. Bộ truyền trục vít – bánh vít

3.9.1. Các dạng hư hỏng của bộ truyền trục vít

Mòn răng ở trục vít và bánh vít; sây sát mặt răng; tróc rỗ hoặc sứt mẻ răng bánh vít; mòn lỗ bánh vít; mòn ngõng trục vít; nứt các chi tiết của bộ truyền, răng bánh vít không đều .v.v.

3.9.2. Sửa chữa bộ truyền trục vít – bánh vít

Khi bánh vít và trục vít bị mòn phải thay mới. Với bánh vít chỉ cần thay vành răng. Muốn vậy, sau khi ép vành răng cũ ra, ta ép một vành đồng vào moayơ, kẹp chặt bằng bu lông rồi gia công mới.

Nếu răng chỉ mòn một bên thì có thể đảo bánh vít để sử dụng phía không bị mòn.

Ở dạng lắp và trong quá trình làm việc, bộ truyền trục vít – bánh vít còn có những hư hỏng như bảng 3.5.

Bảng 3.5: Hư hỏng thường gặp của bộ truyền trục vít bánh vít

Hư hỏng	Dự đoán nguyên nhân	Cách khắc phục
Truyền động nặng hoặc kẹt tắc	- Các đường tâm của trục vít và bánh vít không vuông góc với nhau. - Khe hở cạnh răng nhỏ quá.	- Điều chỉnh và sửa lắp - Tăng khoảng cách trục (nếu có thể) hoặc gia công trục vít nhỏ đi
Trục vít quay và bánh vít không quay	- Tất cả các bộ phận đều mòn quá làm cho răng trục vít và bánh vít không ăn khớp với nhau - Đứt răng bánh vít vì quá tải	- Thay hoặc sửa chữa như đã nêu ở trên - Thay bánh vít
Khe hở chiều trục của bánh vít hoặc trục vít quá lớn	Mòn ổ trục	Điều chỉnh khe hở ổ trục, nếu cần thì thay ổ
Hành trình tự do của trục vít lớn quá	Mòn các bề mặt làm việc ở răng bánh vít và trục vít	Thay trục vít và bánh vít
Xuất hiện các mạt đồng trong bộ truyền	Không có hoặc không đủ dầu bôi trơn	Rửa sạch rồi đổ đầy dầu bôi trơn
Răng bánh vít chỉ mòn ở một đâu(mòn không đều)	Đường tâm trục vít không nằm trong mặt phẳng trung bình của bánh vít (khi thử bằng sơn thấy vết sơn ở răng bánh vít bị lệch về một phía)	Điều chỉnh bánh vít theo chiều trục đạt trị số cho phép.

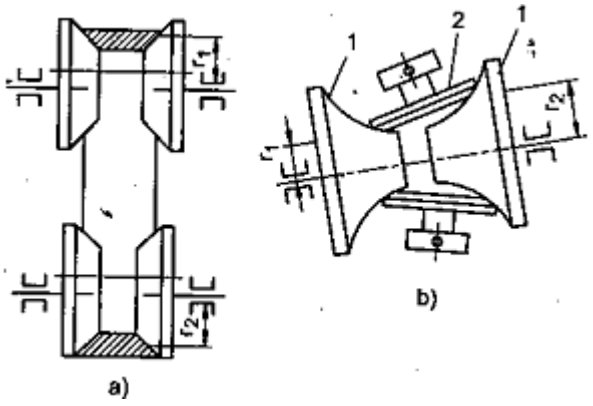
CHƯƠNG 4. BẢO DƯỠNG, SỬA CHỮA CÁC CHI TIẾT CỦA HỆ THỐNG CƠ KHÍ, HỆ THỐNG THỦY LỰC

4.1. Bảo dưỡng, sửa chữa các chi tiết của hệ thống cơ khí

4.1.1. Sửa chữa cơ cấu điều chỉnh vô cấp

Cơ cấu điều chỉnh vô cấp được đùng phổ biến là cơ cấu dây đai bánh đai côn (hình 4.la) và cơ cấu Xvêtôđarôv (hình 4.lb). Trên hình 4.la các bánh đai trên và dưới được điều chỉnh đồng thời và ngược chiều nhau để thay đổi vô cấp các bán kính r_1 và r_2, do đó tốc độ trục bị động cũng được thay đổi vô cấp. Cơ cấu này được dùng trong một số máy tiện (ví dụ 1K620), máy rơvônve, máy phay và máy tự động.

Trên hình 6.1b khi đĩa trung gian 2 quay quanh tâm quay, các bán kính r_1 và r_2 được thay đổi vô cấp, do đó tốc độ trục bị động cũng được thay đổi vô cấp. Cơ cấu này được dùng chủ yếu trong máy tiện (ví dụ 1620, 1M620, 1H63), một số máy rơvônve và máy khoan. Ngoài ra trên một số máy người ta còn dùng các cơ cấu điều chỉnh kiểu ma sát giữa đĩa trụ với đĩa trụ (ít dùng), đĩa côn với đĩa chỏm cầu (trong một số máy khoan), kiểu bi v,v.



Hình 4.1. Cơ cấu điều chỉnh tốc độ vô cấp

Các dạng hỏng hóc và cách sửa chữa từng chi tiết trong các cơ cấu cũng tương tự như đối với các chi tiết cơ khí cơ bản đã nêu ở những mục trước.

Những hư hỏng thường gặp, nguyên nhân và cách xử lý của các cơ cấu điều chỉnh vô cấp thông dụng được nêu trong bảng 4.1.

Bảng 4.1. Những hư hỏng thường gặp của cơ cấu điều chỉnh vô cấp thông dụng

Hư hỏng	Dự đoán nguyên nhân	Các xử lý
Cụm cơ cấu rung mạnh khi làm việc	1. Các bề mặt làm việc bị mòn do đó hình dáng hình học của chúng bị sai lệch. 2. Bề mặt làm việc bị xước hoặc sây sát nặng	1. Phục hồi bằng cách mài hoặc hàn đắp rồi gia công cơ. Điều chỉnh chính xác khi lắp ráp. 2. Mài rồi đánh bóng
Sây sát mặt làm việc	1. Không có dầu bôi trơn. 2. Có lẫn bụi, cát hoặc vụn	1. Bôi trơn đúng quy định. 2. Rửa sạch rồi đổ dầu mới.

	kim loại trong dầu bôi trơn	
Khoảng điều chỉnh số vòng quay bị thu hẹp (ở cơ cấu bánh đai côn và dây đai)	Các bánh đai di trượt không hết nấc vì lắp ráp không đúng hoặc vướng vật lạ ở mặt đầu	Điều chỉnh lại cơ cấu, bỏ vật lạ ra nếu có.
Nhiệt độ của cơ cấu lên quá 50°C	1. Không có dầu bôi trơn. 2. Khe hở trong các ổ trục nhỏ quá.	1. Bôi trơn đúng quy định 2. Điều chỉnh khe hở ổ trục.
Cơ cấu kiểu bi tự động thay đổi tốc độ	Bánh vít bị cắt đứt răng	Thay bánh vít

4.1.2. Sửa chữa cơ cấu đảo chiều

Các chi tiết của cơ cấu đảo chiều là những bánh răng trụ, bánh răng côn, khớp ly hợp, càng gạt v,v, nối với nhau bằng các trục và ổ trục. Dạng hư hỏng và cách sửa chữa của tất cả các chi tiết đó xem ở các phần trên. Hư hỏng và sự cố của cơ cấu khi làm việc tương tự như ở cơ cấu điều chỉnh vô cấp khớp ly hợp và phanh.

4.1.3. Sửa chữa cơ cấu cóc

Trong các máy cắt kim loại có một số kiểu cơ cấu cóc như vòng ma sát có con lăn chêm, vòng ma sát lệch tâm; phổ biến nhất là cơ cấu cóc với bánh cóc. Bánh cóc có thể có răng ở mặt sau hoặc mặt đầu.

Những hư hỏng thường gặp, nguyên nhân và cách xử lý các hư hỏng của các cơ cấu cóc được cho trong bảng 4.2.

Bảng 4.2. Các hư hỏng thường gặp, nguyên nhân và cách xử lý của cơ cấu cóc.

Hư hỏng	Dự đoán nguyên nhân	Các xử lý
Con cóc bị trượt không hãm được bánh cóc.	Răng bánh cóc và con cóc bị mòn	Gia công lại răng bánh cóc hoặc thay con cóc.
Cơ cấu làm việc không ổn định (độ tin cậy thấp).	Con cóc bị mòn, lò xo của con cóc yếu quá hoặc mất lò xo.	Thay con cóc; thay hoặc lắp lò xo mới.
Khi làm việc con cóc luôn luôn mòn ở đầu răng, bánh cóc không lọt được vào rãnh răng	Con cóc bị mòn.	Thay con cóc
Khi có tải, cơ cấu con lăn chêm bị trượt, không hãm được	Con lăn bị mòn hoặc dịch chuyển khỏi vị trí cần thiết	Thay con lăn và điều chỉnh vị trí con lăn chính xác.
Cơ cấu cóc kiểu con lăn chêm không làm việc cả khi không tải	Lò xo yếu quá hoặc bị gãy	Thay lò xo.

4.1.4. Sửa chữa cơ cấu cam

Cơ cấu cam được sừ dụng rộng rãi trong các máy cắt kim loại, nhất là các máy cắt tự động để thực hiện những chuyển động xác định của dụng cụ cắt và chi tiết gia công theo quy luật định trước.

Những hư hỏng thường gặp, nguyên nhân và cách xử lý của các cơ cấu cam được cho trong bảng 4.3.

Bàng 4.3. Các hư hỏng thường gặp, nguyên nhân và cách xử lý của cơ cấu cam.

Hư hỏng	Dự đoán nguyên nhân	Cách xử lý
Các vị trí xác định của trục cam không phù hợp với những vị trí xác định của bộ phận công tác.	Cam bị quay tương đối với trục cam (trường hợp cam rời và lắp chặt trên trục).	Dùng vít hoặc then cố định cam trên trục.
Bộ phận làm việc không chuyển động đủ hành trình (không tới được vị trí tận cùng).	Bề mặt làm việc của cam bị mòn.	Đối với bộ phận truyền động không quan trọng có thể hàn đắp mặt cam rồi sửa nguội. Đối với bộ phận truyền động quan trọng cần thay cam.
Bộ phận làm việc bị rung ứng với những đoạn xác định trên mặt cam.	Một số đoạn của mặt cam bị xước.	Tháo cam ra, lau chùi và đánh bóng chỗ xước rồi lắp lại.
Xước mặt cam.	1. Không có dầu bôi trơn hoặc dầu bôi trơn không sạch. 2. Mặt làm việc của cam không đủ độ cứng.	1. Điều chỉnh hay sửa chữa bộ phận bôi trơn, thay dầu. 2. Nhiệt luyện đạt độ cứng 58-62 HRC hoặc thay cam.
Khi cam quay nhanh, bộ phận công tác không trở về được vị trí giới hạn; chỉ khi cam quay chậm bộ phận công tác mới tới được vị trí đó	Lực đẩy của lò xo bật về không thắng nổi lực quán tính.	Giảm tốc độ trục cam. Tăng lực đẩy (điều chỉnh) lò xo. Nếu cần thì thay lò xo mới.
Quy luật làm việc của bộ phận công tác bị phá vỡ.	Bề mặt làm việc của con lăn bị mòn.	Sửa chữa con lăn hoặc thay mới.

Ba loại cam được dùng phổ biến nhất trong các máy cắt kim loại là cam đĩa, cam đòn bẩy-quạt răng và cam thùng.

Các chi tiết của cơ cấu cam có kết cấu và hình dạng tương đối đơn giản. Các dạng hư hỏng và biện pháp sửa chữa loại cam đòn bẩy-quạt răng tương tự như ở bánh răng. Cơ cấu cam đĩa và cam thùng thường bị mòn cam và cần. Tuy cam đơn giản nhưng việc phục hồi hình dáng hình học của nó khi sửa chữa rất khó khăn. Chỉ những máy chuyên dùng mới có thể gia công chính xác mặt cam. Để gia công cam trên máy vạn năng phải dùng đồ gá tương đối phức tạp nên khi sửa chữa cam ở các cơ sở nhỏ, biện pháp tốt nhất là thay mới. Ở các cơ sở có thể phục hồi được, khi cam mòn người ta tiện nhỏ bớt rồi hàn đắp và gia công mặt cam tới kích thước sửa chữa. Vật liệu của cam là thép 15 hoặc 20X được thấm than và tôi cứng tới 58-62 HRC. Vì vậy trước khi gia công phục hồi phải ủ để giảm độ cứng. Cần được chế tạo bằng thép ШХl5, nhiệt luyện đạt độ cứng 58-62 HRC.

Cam thường làm liền với trục. Khi trục cam bị gãy nứt hoặc mòn ngõng mà cam còn tốt, người ta sửa chữa bằng cách ghép trục mới để dùng lại cam.

4.1.5. Sửa chữa cơ cấu điều khiển

Cơ cấu điều khiển dùng để thay đổi các xích động học của máy (thay đổi cấp độ chuyển động chính, chuyển động chạy dao, chiều chuyển động v.v). Trong các máy cắt kim loại hiện nay, người ta dùng phổ biến nhiều loại cơ cấu điều khiển cơ khí, thuỷ lực, khí nén và điện. Trên nhiều loại máy, người ta sử dụng cơ cấu điều khiển kiểu cơ khí điều khiển bằng tay. Yêu cầu của cơ cấu này là đảm bảo an toàn lao động, thao tác nhẹ nhàng và nhanh chóng.

Cơ cấu điều khiển được phân thành hai loại, loại điều khiển riêng rẽ và loại cơ cấu điều khiển tập trung.

Cơ cấu điều khiển riêng rẽ là cơ cấu, trong đó mỗi tay gạt chỉ đóng mở một phần tử máy

Trong cơ cấu điều khiển tập trung, người ta sử dụng rộng rãi cơ cấu cam, cơ cấu Mantít và đòn bẩy. Các chi tiết của hai loại cơ cấu điều khiển riêng rẽ và tập trung tương tự nhau, chỉ có kết cấu cụ thể là khác nhau, vì vậy việc sửa chữa cũng không khác nhau lắm.

Hư hỏng phổ biến của cơ cấu điều khiển là mòn các chi tiết, do đó độ cứng vững của cơ cấu giảm, gây gãy, vỡ và biến dạng các chi tiết. Khi gặp các trường hợp này, ta có thể thay các chi tiết hỏng hoặc phục hồi theo các kinh nghiệm sửa chữa các chi tiết cơ bản đã nêu ở các phần trước. Riêng đối với trục ren bước lớn sẽ được chế tạo bằng cách đúc. Ngàm gạt thường bằng gang đúc nên giòn, dễ gãy. Vì vậy, khi chế tạo ngàm gạt để thay thế nên đổi vật liệu sang thép cacbon thấp.

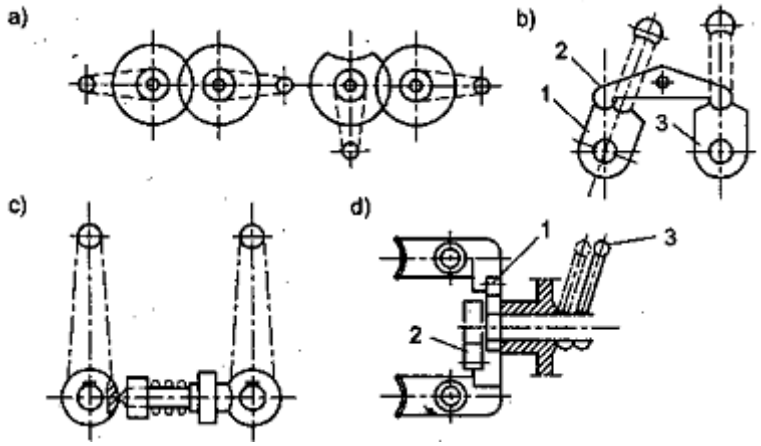
Những hư hỏng thường gặp, nguyên nhân và cách xử lý của các cơ cấu điều khiển được cho trong bảng 4.4.

Bàng 4.4. Các hư hỏng thường gặp, nguyên nhân và cách xử lý của cơ cấu điều khiển.

Hư hỏng	Dự đoán nguyên nhân	Cách xử lý
Các bánh răng không vào khớp hoàn toàn hoặc bị hãm ở ngoài vị trí vào khớp mặc dù đã gạt đủ hành trình tay gạt.	1. Chiều dài thanh kéo của các bánh răng ăn khớp bị thay đổi. 2. Mòn con truợt của ngàm gạt. 3. Mòn rãnh lắp ngàm gạt.	1. Điều chỉnh lại. 2. Thay. 3. Tiện hoặc mài đến kích thước sửa chữa và thay con truợt hoặc hàn đắp rồi gia công cơ.
Quay tay gạt mà không thay đổi được tốc độ.	1. Đứt các then chốt của tay gạt hoặc ngàm gạt. 2. Gãy ngàm gạt. 3. Gãy con truợt. 4. Gẫy răng của thanh răng, bánh răng hoặc quạt răng.	1. Thay mới. 2. Thay mới và lấy hết các mảnh gãy vì những mảnh này dễ làm gãy răng của các bánh răng. 3. Thay mới. 4. Sửa chữa theo các biện pháp đã nêu ở phần sửa chữa bánh răng.
Tự ngắt chuyển động chạy dao.	Sự cố ở cơ cấu hãm do: 1. Lò xo yếu quá; 2. Lỗ hãm bị mòn.	1. Thay lò xo; 2. Gia công lỗ hãm to ra thay chốt hoặc viên bi hãm.
Tay gạt bị kẹt cứng.	Ngàm gạt tuột khỏi các chi tiết được điều khiển (như bánh răng, khớp ly hợp).	Đặt lại ngàm gạt vào vị trí cần thiết.
Các bánh răng dịch chuyển tự do trên trục không theo sự điều khiển của tay gạt.	1. Gãy con truợt. 2. Gãy ngàm gạt. 3. Ngàm tuột khỏi các chi tiết được điều khiển.	1. Thay con truợt. 2. Sửa chữa hoặc thay ngàm gạt. 3. Đặt lại ngàm gạt.
Cơ cấu điều khiển tập trung kiểu đĩa lỗ (trong các máy pháy 6H12, 6H13, 6H82 có một số vị trí không có tác dụng.	1. Trục thanh răng bị cong. 2. Gãy răng ở trục thanh răng hoặc ở các bánh răng.	1. Tháo cơ cấu, lấy trục thanh răng ra sửa chữa rồi lắp lại. 2. Thay trục thanh răng, sửa chữa hoặc thay các bánh răng có răng gãy.

4.1.6. Sửa chữa cơ cấu khóa lẫn nhau

Các cơ cấu khoá lẫn nhau kiểu cơ khí (hình 4.2) có kết cấu đơn giản nhưng rất quan trọng. Nếu chúng hư hỏng khi làm việc máy sẽ bị sự cố. Vì vậy phải xem xét cơ cấu này thường xuyên. Khi điều khiển thấy bất thường phải kiểm tra ngay. Những chi tiết bị nứt, mòn, gãy phải thay bằng chi tiết dự trữ.



Hình 4.2. Cơ cấu khoá lẫn nhau kiểu cơ khí.

a) Cơ cấu khoá đạng đĩa; b. c) Cơ cấu khoá dạng vấu; d) Cơ cấu khoá dạng tay gạt.

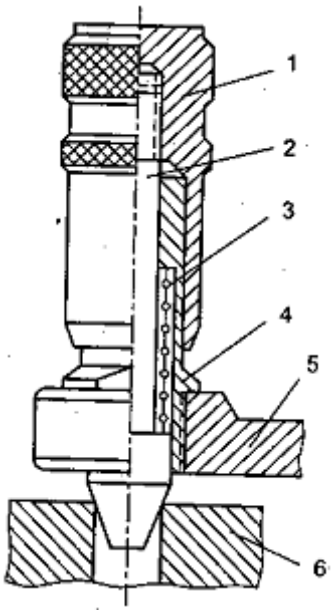
Thông thường ta không để cơ cấu này xảy ra hư hỏng trong khi làm việc mà sau mỗi lần xem xét đều có điều chỉnh sửa chữa kịp thời. Vì vậy ở đây không nêu những hư hỏng của cơ cấu và cách xử lý ở dạng lắp.

4.1.7. Sửa chữa cơ cấu hãm

Trong các máy cắt kim loại, có một số cơ cấu cần thay đổi vị trí trong không gian, ví dụ đầu rơvônve, bàn máy và đài dao nhiều vị trí, một số tay gạt điều khiển máy v,v. Để xác định chính xác vị trí của các cơ cấu này phải dùng cơ cấu hãm. Hình 4.3 giới thiệu một cơ cấu hãm đơn giản.

Cơ cấu gồm thân 1 được lắp ghép ren với chốt 2. Lò xo 3 và bạc 4 được lắp ghép vào chi tiết 5. Chi tiết 5 chính là chi tiết cần hãm tại các vị trí khác nhau.

Nếu kéo thân 1 thì chốt 2 cũng được kéo ra theo khỏi lỗ của thân máy 6, lò xo 3 bị ép lại, chi tiết 5 được tự do di chuyển hoặc quay tới vị trí khác (ứng với một lỗ khác trên thân máy 6). Nếu buông thân 1 thì lò xo 3 đẩy chốt 2 vào lỗ, cố định vị trí mới của tay gạt 5.



Hình 4.3. Cơ cấu hãm

1- thân; 2- chốt; 3- lò xo; 4- bạc; 5- chi tiết cần hãm; 6- thân cố định

Cơ cấu này ít hư hỏng, chỉ khi nào lò xo yếu quá thì thay. Ngoài ra, nếu các chi tiết khác của cơ cấu bị sứt mẻ, gãy vỡ thì thay mới.

4.2. Bảo dưỡng, sửa chữa các chi tiết của hệ thống thủy lực

4.2.1. Sửa chữa ống dẫn

Các ống dẫn trong máy cắt kim loại dùng để dẫn chất lỏng và khí (chủ yếu là dầu và chất khí). Các ống dẫn dầu bôi trơn và nước làm mát thường chế tạo bằng hợp kim đồng

hoặc nhôm; còn các ống dẫn chất lỏng công tác bằng gang hoặc thép. Để đảm bảo chiều dài yêu cầu, các ống còn được nối với nhau bằng bích liền với thân ống hoặc ống nối có ren (rắc co). Chỉ những ống to mới nối với nhau bằng bích còn đại đa số các ống dẫn trong máy cắt kim loại được nối với nhau bằng ống nối có ren. Các loại ống và ống nối bích đều đuợc tiêu chuẩn hoá.

a. Yêu cầu kỹ thuật sửa chữa ống dẫn

- Khi nối ống bằng bích, các mặt ghép nối của bích phải phẳng; khe hở cho phép khi chưa có đệm lót kín là 0,2mm đối với các ống dẫn chất lỏng có áp suất dưới 15 at và 0,1mm đối với ống dẫn cao áp. Mặt ghép của bích không được nứt, xước.

- Đệm lót không được nứt, rách hoặc có các khuyết tật khác. Đường kính của đệm phải lớn hơn đường kính trong của ống là 2-3 mm.

- Trước khi đặt đệm lót, phải dùng mũi cạo, cạo nhẵn những chỗ bị cáu, cặn hoặc dính đệm lót cũ ở bề mặt lớp ghép của bích.

- Các bu lông nối phải được xiết chặt đều đặn theo thứ tự đối điện nhau.

- Các ống nối phải đủ chiều dài và không được nứt.

- Các ống nối phải kín khít không để lọt dầu hoặc dò khí; khi cần thiết phải lót chỗ nối bằng sơn miniom và quấn dây lạnh hoặc sợi chất dẻo vào 3-4 vòng ren cuối cùng.

- Phải dùng dụng cụ chuyên dùng (chìa vạn năng, chìa vặn xích) để tháo lắp các mối nối để không làm hỏng ống hoặc ống nối.

- Các ống nối không được có chỗ thắt; các đoạn uốn cong phải đều đặn không bị gãy gập; các đoạn ống thẳng không được cong queo và tất cả các ống dẫn phải gọn gàng, bắt chắc vào các bộ phận cứng vững của máy.

b. Sửa chữa các hư hỏng thường gặp của ống dẫn

Dưới đây là một số hư hỏng điển hình của ống dẫn và các biện pháp sửa chữa của chúng.

- Nứt ống được sửa chữa bằng cách tán vá. Nếu ống nứt nhiều thì thay. Cũng có thể làm đai thép hoặc hàn đệm vào chỗ nứt. Sau khi hàn các chỗ nứt, phải thử độ kín bằng cách bơm khí cao áp vào ống và dìm ống xuống nước xem có sủi tăm lên không. Ống dẫn bình thường được thử bằng khí có áp suất 16 at; ống dẫn cao áp được thử bằng khí 25 at.

- Chỗ ống ghép bằng bích bị hở được sửa chữa bằng cách siết chặt thêm bu lông. Nếu đã siết căng mà vẫn hở thì thay đệm và cạo phẳng mặt ghép của bích đạt yêu cầu kỹ thuật. Chú ý dùng đệm đúng quy cách và phù hợp với môi trường làm việc.

- Chỗ nối ghép bằng ống nối (rắc co) có ren bị hở được sửa chữa bằng cách siết chặt thêm ống nối. Nếu vẫn hở thì tháo ống nối ra, kiểm tra tình trạng ống dẫn và nối ống xem ren có hư hỏng không. Nếu không có gì khả nghi thì có thể chắc chắn hở do lót kín không tốt. Vì vậy phải thay lót và lót kín ren (xem yêu cầu kỹ thuật sữa chữa). Cũng có thể làm kín bằng cách dán keo êpôcxi hoặc các loại keo dán khác.

- Ống nối cầu (ống nối bản lề) bị hở. Đặc điểm cơ bản của kết cấu này là nửa ống nối bên này có hình cầu nổi còn nửa ống nối bên kia có hình bán cầu lõm. Để lắp ghép người ta dùng một vòng đới cầu lồng vào một nửa ống nối của một bên rồi bắt bu lông với bích ở bán cầu bên đối diện. Khi ống nối này bị hở, trước tiên siết chặt thêm bu lông nối bích đới cầu và bích bán cầu sao cho ống nối cầu làm việc được. Nếu vẫn hở, phải tháo ống nối ra sửa chữa đảm bảo độ tiếp xúc tốt giữa các mặt cầu của ống nối (kiểm tra bằng sơn tiếp xúc và sửa chữa bằng cạo).

- Ống dẫn bị bẹp thắt, gập ở đoạn cong. Nếu ống bẹp ở đoạn thẳng có thể gò cho tròn hoặc thay đoạn khác.

Nếu bẹp, thắt, gấp khúc ở đoạn cong thì phải thay bằng đoạn cong khác. Chế tạo đoạn cong mới phải chú ý khi uốn không để ống bị bẹp, nứt hoặc nhăn. Muốn vậy, trước khi uốn cần tống đầy cát mịn vào ống, nút kín bằng nút gỗ có chiều dài bằng 2-3 lần đường kính ống. Khi uốn phải dựa vào khuôn. Nếu có thể, chế tạo một đồ gá đơn giản để uốn ống. Đồ gá gồm 2 puly đối tiếp A và B có rãnh bán nguyệt, bán kính rãnh bằng bán kính ống cần uốn. Puly A có chuyển động quay quanh tâm của nó. Puly B sẽ quay quanh puly A khi ống được luồn vào rãnh giữa 2 puly. Những ống có đường kính khoảng 20mm và bán kính uốn cong dưới 50 mm thì uốn nguội; trước khi uốn phải ủ. Những ống có đường kính lớn hơn phải uốn nóng. Khi uốn nóng, chỉ nung đỏ chỗ cần uốn bằng than củi. Đối với ống thép không nên dùng than cốc để đốt nóng, vì than cốc khi cháy phát sinh lưu huỳnh làm giảm chất lượng vật liệu ống. Khi uốn nóng ở hai đầu ống phải có lỗ thông hơi nhỏ.

- Ống có cáu cặn làm hẹp mặt cắt lưu thông (giảm đường kính lỗ ống) được sửa chữa bằng cách thông ống bằng que sắt (nếu là đoạn ống thẳng). Nếu ở đoạn ống cong, phải bơm xăng vào trong ống rồi ngâm trong xăng 1 đến 2 ngày; sau đó dùng bơm tay phụt hết cặn ra.

4.2.2. Sửa chữa hệ thống bôi trơn làm mát

Trong quá trình làm việc, xuất hiện các hiện tượng như ma sát, mòn và nhiệt độ cao trong các bộ phận và chi tiết máy. Các yếu tố này có tác động xấu đến chất lượng vận hành, làm tiêu hao năng lượng và giảm hiệu suất của máy. Để giảm bớt ảnh hưởng của các yếu tố trên, người ta sử dụng hệ thống bôi trơn trong các máy cắt kim loại.

Các yêu cầu kỹ thuật cần đạt của hệ thống bôi trơn làm mát sau khi sửa chữa:

- Sau khi sửa chữa, cần đảm bảo dòng chảy của dầu và dung dịch làm mát ổn định.

- Để an toàn, cần đảm bảo sự đồng bộ của hệ thống làm việc và hệ thống bôi trơn để khi mở máy là hệ thống bôi trơn làm việc ngay.

- Không cho phép chảy dầu và dung dịch làm mát từ hệ thống bôi trơn và làm mát ra ngoài.

- Nhiệt độ dầu trong hệ thống bôi trơn không được vượt quá 70°C.

- Khi sửa chữa không được bỏ các đệm lót kín để thay bằng sơn hoặc matít.

- Các ống dẫn đều phải đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật đã nêu ở phần "ống dẫn".

- Các bể dầu phải sạch sẽ, thay rửa khi sửa chữa nhỏ và không để nước lạnh lẫn vào dầu.

- Các vú dầu, lỗ tra dầu phải được bảo vệ cẩn thận, không để bùn, bụi đất, cát bám vào.

- Tại những chỗ phải thường xuyên tra dầu, nên có biển ghi bằng tiếng Việt (dù là máy của nước ngoài).

Hệ thống bôi trơn tuy đơn giản, rẻ tiền nhưng rất quan trọng và ảnh hưởng lớn đến tình trạng và tuổi thọ của máy. Nếu hệ thống bôi trơn cũ, bất tiện và không an toàn cho máy thì nhân dịp sửa chữa lớn tiến hành cải tiến bằng cách thay cơ cấu bôi trơn thủ công bằng bôi trơn tự động; thay bôi trơn chu kỳ bằng bôi trơn liên tục v,v. Trong bảng 4.5 là một số hỏng hóc thường gặp của hệ thống bôi trơn, dự đoán nguyên nhân và cách xử lý.

Bảng 4.5. Một số hỏng hóc thường gặp ở hệ thống bôi trơn, dự đoán nguyên nhân và cách xử lý của chúng.

Hư hỏng	Dự đoán nguyên nhân	Cách xử lý
Trong cơ cấu bôi trơn tự động có bầu dầu: bầu dầu luôn đầy dầu, mà không xuống được chỗ cần bôi trơn	1. Bấc hút dầu bị tắc. 2. Bấc hút dầu bị tụt xuống, đầu kia không tiếp xúc được với dầu trong bầu dầu	Đặt lại bấc hút dầu. nếu bấc hút dầu ngắn quá thì thay.
Dầu không tới được rãnh dẫn dầu	Lỗ dầu tắc	Thông lỗ, lau chùi sạch sẽ rồi tra dầu mỡ.
Trong hệ thống bôi trơn cưỡng bức có bơm dầu kiểu pitông- lônggiơ, dầu không tới các bộ phận cần bôi trơn.	1. Van hút hoặc van đẩy dầu bị tắc 2. Gãy lò xo của van bi. 3. Bình lọc dầu bị tắc 4. Pitông-lônggiơ hoặc xy lanh mòn quá	1. Rửa sạch rồi điều chỉnh các van. 2. Thay lò xo. 3. Rửa bình lọc. 4. Thay cụm pitông-lônggio
Trong hệ thống bôi trơn theo nguyên lý vẩy dầu. không có dầu tới các bộ phận cần bôi trơn	Mức dầu quá thấp nên vòng vẩy dầu (hoặc bánh răng vẩy dầu) không tới mức dầu.	Đổ thêm dầu tới mức cần thiết

4.2.3. Sửa chữa hệ thống thủy lực

Truyền dẫn thủy lực được sử dụng rộng rãi trong các máy cắt kim loại hiện nay. Sở dĩ như vậy vì truyền dẫn thủy lực có rất nhiều ưu điểm so với truyền dẫn cơ khí như: kích thước nhỏ gọn mà có thể làm việc với công suất lớn; điều chỉnh tốc độ vô cấp; làm việc

êm; các cơ cấu có khả năng tự bôi trơn nên lâu mòn, tuổi thọ cao; điều khiển đơn giản và thuận tiện. Đặc biệt hệ thống thuỷ lực có khả năng tự động hóa cao.

Tuy vậy, các chi tiết trong hệ thống thủy lực đòi hỏi chế tạo với độ chính xác cao, khi hư hỏng thì điều chỉnh, sửa chữa và lắp ráp khó khăn phức tạp. Vì vậy, sửa chữa các thiết bị thủy lực rất phức tạp cần thợ có chuyên môn cao.

a. Yêu cầu kỹ thuật của hệ thống thủy lực

Sau khi sửa chữa hệ thống thủy lực phải đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật sau đây:

- Chuyển động của các cụm máy phải đều, không rung động khi thay đổi tốc độ.
- Đảo chiều phải ổn định và nhậy.
- Làm việc êm, không được có tiếng gõ lạ. Kim áp kế phải ổn định.
- Lượng chạy dao không tải phải phù hợp với yêu cầu kỹ thuật do nhà máy sản xuất quy định.
- Vị trí các cơ cấu và cụm máy phải xác định, không có dịch chuyển tự phát.
- Đảm bảo sự liên hệ chặt chẽ và độc lập với nhau giữa truyền dẫn của chuyển động chính và chuyển động chạy dao; giữa hệ thống thủy lực với hệ thống bôi trơn và làm mát, đảm bảo sự hoạt động bình thường và an toàn của máy.
- Nhiệt độ dầu trong hệ thống khi làm việc không được vượt quá *70°C*.
- Tất cả các khâu trong hệ thống (nhất là những khâu có hình thành độ chân không) phải thật kín không cho phép dầu rò rỉ ra ngoài.
- Khi sửa chữa và hiệu chỉnh hệ thống, tuyệt đối không được loại bỏ hoặc sử dụng các đệm lót kín sai quy cách và vật liệu.
- Các lỗ rò ở mặt trong các chi tiết bằng gang đúc (cả độ nhám bề mặt) của hệ thống thủy lực nếu ảnh hưởng lớn đến tổn thất dòng chảy thì phải loại trừ.
- Các ống dẫn dầu phải đều đặn, không được gãy gập hoặc co thắt, cong queo.
- Để khỏi lọt khí vào hệ thống, đầu ống xả phải dìm sâu dưới mức dầu 80 mm trở lên.
- Mặt trong của bể dầu, ống dẫn các cụm khác của hệ thống phải sạch,
- Các vú dầu, lỗ tra dầu phải được bảo vệ cẩn thận, không để bùn, bụi bám vào. Bình chứa dầu phải được bảo vệ không để lọt vật lạ vào trong (nhất là dung dịch làm mát).
- Các bề mặt làm việc của xi lanh, van trượt; pittông, phải được gia công tinh đạt độ nhám bề mặt như chi tiết mới. Không cho phép có vết xước (dù nhỏ) trên bề mặt của những chi tiết này để không gây tổn thất dòng chảy.
- Các chi tiết bằng thép dễ bị mòn khi làm việc như van trượt, các loại van khác, rôto, stato, pittông-lônggiơ, cánh bơm phải được nhiệt luyện.
- Sau khi lắp ráp, các tay gạt điều khiển các vành chia độ phải phù hợp với các bảng ghi trong thuyết minh.

- Cơ cấu an toàn cần được điều chỉnh chính xác theo yêu cầu và chỉ dẫn trong thuyết minh.

b. Sửa chữa và xử lý sự cố của hệ thống thuỷ lực

Các máy công cụ được trang bị cơ cấu dẫn động và điều khiển thuỷ lực thường làm việc rất ổn định và tin cậy. Tuy nhiên, hệ thống thuỷ lực yêu cầu sự chăm sóc cẩn thận và thường xuyên theo đúng các quy định vận hành. Các hỏng hóc thường gặp, các nguyên nhân gây hỏng hóc, các phương pháp phát hiện và loại bỏ hỏng hóc đơn giản của hệ thống thuỷ lực cho trong bảng 4.6.

CHƯƠNG 5. BẢO DƯỠNG, SỬA CHỮA BĂNG MÁY, BÀN DAO, BÀN TRƯỢT, GIÁ DAO. SỬA CHỮA MỘT SỐ MÁY CÔNG CỤ ĐIỂN HÌNH

5.1. Bảo dưỡng, sửa chữa băng máy

Băng máy là bề mặt quan trọng khi làm việc của các máy cắt kim loại,có ảnh hưởng đến độ chính xác của các chi tiết gia công. Băng máy lại là bề mặt làm việc của thân máy nên việc sửa chữa nó phải hết sức thận trọng và tỷ mỉ

5.1.1. Các điều kiện kỹ thuật đảm bảo khi sửa chữa băng máy

- Băng máy phải thẳng và phẳng. Các bề mặt của băng máy phải song song với nhau.

- Sau khi sửa chữa lớn, các chỉ số về độ chính xác của băng máy phải được khôi phục như các số liệu ghi ở phiếu kiểm tra xuất xưởng nằm trong tài liệu gửi kèm theo khi bán máy.

- Sau khi sửa chữa lần cuối các băng máy làm việc theo ma sát trượt, các vết sơn tiếp xúc khi kiểm tra bằng thước thẳng, mặt phẳng và mặt trượt của chi tiết đối tiếp phải phải phân bố đều và bằng hoặc lớn hơn các trị số cho trong bảng (5.1).

Bảng 5.1. Số điểm sơn tiếp xúc tối thiểu của các băng máy ma sát trượt khi kiểm tra bằng thước thẳng hoặc mặt phẳng mẫu.

Bề mặt	Số điểm sơn tiếp xúc tối thiểu trên diện tích chuẩn 25x25 mm
Băng máy cắt kim loại (của thân máy): - Đối với máy chính xác cao - Đối với máy chính xác thường	 20 16
Mặt trượt - Mặt trượt ở bàn máy - Mặt trượt ở bàn dao và con trượt	 10 10

- Trên bề mặt băng máy không được có vết xước, rỗ, lõm, vết gia công cơ (trừ vân cạo), ba via .

- Độ cứng phải đồng đều trên toàn bộ bề mặt.

- Băng máy dài đến 1,5 m không được có quá 3 chỗ hàn đắp. Băng máy dài trên 1,5m không được quá 6 chỗ hàn đắp.

- Đảm bảo độ vuông góc giữa các bề mặt băng máy nằm ngang và bề mặt băng máy thẳng đứng (ở các máy mài tròn ...)

- Chỗ chuyển tiếp từ mặt không gia công đến mặt gia công hoặc giữa các mặt gia công với nhau phải vát hoặc lượn tròn.

5.1.2. Các phương pháp sửa chữa băng máy

Tuỳ theo chiều dày lớp kim loại được lấy đi khi gia công, người ta phân biệt 3

phương pháp sửa chữa băng máy chủ yếu: Phương pháp cạo, phương pháp mài và phương pháp bào tinh hoặc phay. Khi chọn phương pháp sửa chữa phải dựa vào độ mòn thực tế và điều kiện của phân xưởng sửa chữa theo bảng 5.2.

Bảng 5.2. Chọn phương pháp sửa chữa băng máy

Độ mòn, mm	Phương pháp sửa chữa
0,2	Cạo hoặc cạo + mài nghiền
0,3	Mài hoặc dũa + cạo
0,3-0,5	Bào tinh hoặc dũa + cạo hoặc mài nghiền
0,5	Bào thô hoặc bào tinh, sau đó mới mài hoặc cạo.

a. Phương pháp cạo

Cạo sử dụng để sửa chữa các băng máy có độ mòn bé hơn 0,1 mm. Phương pháp này cho phép đạt độ chính xác hình học của băng máy cao. Độ chính xác tiếp xúc giữa các bề mặt đạt 25-30 vết cho diện tích 25x25 mm.

Khi cạo, phải cạo chỗ ít mòn nhất, lượng dư để cạo không được quá trị số cho trong bảng 5.3.

Bảng 5.3. Lượng dư cho cạo, mm

Chiều rộng mặt phẳng được cạo, mm	Chiều dài mặt phẳng được cạo, mm				
	100 - 500	500 - 1000	1000-2000	2000-4000	4000-6000
100	0,05	0,08	0,10	0,12	0,15
100 - 500	0,08	0,10	0,12	0,15	0,20

Trong quá trình cạo, phải kiểm tra độ phẳng của mặt được cạo theo số vết sơn in vào khi dùng thước hay mặt phẳng mẫu để kiểm tra. Mỗi lần kiểm tra, phải lau sạch vết sơn cũ ở bề mặt băng máy, lau sạch thước kiểm bằng khăn có tẩm xăng rồi lau bằng khăn lau khô, sau đó phết sơn lên băng máy. Lớp sơn phải thật đều và mỏng. Cạo càng tinh thì lớp sơn kiểm tra phải càng mỏng, muốn vậy ta dùng một thước kiểm khác gạt sơn dàn đều lên băng máy. Bảng 5.4 nêu các dạng cạo và công dụng của chúng.

Bảng 5.4: Các dạng cạo và công dụng.

Dạng cạo	Chiều rộng mũi cạo, mm	Chiều dài đường cạo, mm	Số vết tiếp xúc đạt được trong mỗi ô vuông 25x25mm	Công dụng
Thô	20 - 25	10	4 - 6	- Cạo chỗ có vết sơn tiếp xúc to quá - Chuẩn bị bề mặt để cạo bán tinh
Bán tinh	12 - 16	5 - 10	8 - 15	Gia công lần cuối các băng

				máy, mặt trượt của bàn máy, bàn dao.
Tinh	5 - 10	3 - 5	20 - 25	Gia công tinh dụng cụ kiểm tra
Trang trí	-	-	-	Để trang trí, tạo hoa văn

Khi cạo, ngoài độ thẳng và độ phẳng, cần kiểm tra độ song song của các bề mặt băng máy (bằng đồng hồ so và đồ gá) và độ cong vênh của toàn bộ băng máy (bằng nivo và cầu kiểm tra được bắc ngang qua băng máy).

Phương pháp cạo đảm bảo chất lượng bề mặt cao nhưng tốn sức, năng suất thấp và đắt tiền, vì vậy phương pháp này ít dùng. Thay cạo bằng mài tinh hoặc kết hợp cạo với mài nghiền bằng bột mài; đôi khi có thể dùng bào với dao bào rộng bản đạt năng suất rất cao.

b) Phương pháp mài: Mài là phương pháp gia công tinh thông dụng nhất để gia công tinh lần cuối băng máy nhất là băng máy qua nhiệt luyện. Nguyên công mài có thể tiến hành trên máy mài chuyên dùng hoặc trên máy bào giường, máy phay giường với đồ gá mài. Dùng đá mài hình bát trụ (hoặc bát côn) đường kính 100 – 175mm, tốc độ cắt 30 – 40m/s. Còn có thể dùng một đồ gá mài rất gọn nhẹ đặt trực tiếp lên băng máy cần sửa chữa và dịch chuyển bằng truyền động xích.

Phương pháp mài đảm bảo đạt độ chính xác cao và năng suất cao, vì vậy nó được sử dụng rộng rãi ở các nước tiên tiến để sửa chữa băng máy. Người ta thường kết hợp mài băng máy và cạo mặt trước của các chi tiết đối tiếp (như đế ụ động, bàn dao dọc máy tiện, mặt trượt bàn máy bào vv…)

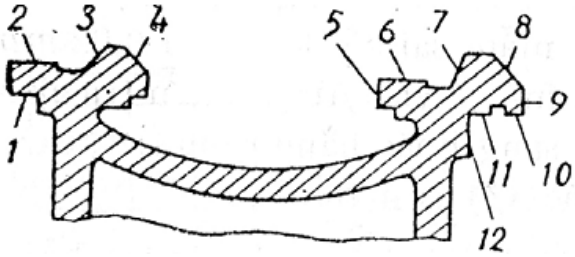
c) Phương pháp bào: Phương pháp này rất thích hợp để sửa chữa những băng máy bị mòn nhiều. Máy được sửa chữa phải bắt chặt trên bàn máy bào giường và điều chỉnh cẩn thận bằng đồng hồ so. Khi kẹp chặt, không nên siết bulông quá mức vì có thể làm cho băng máy bị biến dạng đàn hồi, không đạt được độ chính xác sau khi gia công.

Thoạt tiên bào thô, sau đó dùng đồng hồ so kiểm tra độ thẳng và điều chỉnh bằng chêm. Bào tinh bằng dao bào rộng bản có gắn mảnh hợp kim BK6 hoặc BK8, chiều rộng lưỡi cắt của dao tới 40mm. Mặt trước và sau của dao được gia công tinh bằng mài nghiền. Khi bào gá nghiêng lưỡi cắt đi 15 -30^0 so với đường vuông góc của phương tiến dao để giảm lực cắt, tăng độ nhẵn gia công. Lượng dư bào tinh nên lấy khoảng 0,3 – 0,6 mm và gia công làm 4-7 bước: Hai bước đầu cắt với chiều sâu cắt 0.08 – 0.12mm; ba, bốn bước sau với chiều sâu cắt 0.05mm; bào tinh là nguyên công cuối cùng của công việc sửa chữa. Sau khi bào tinh băng máy có thể đạt độ nhám bề mặt cấp 7, cấp 8, sai số về độ phẳng và độ vênh không quá 0.02mm trên chiều dài 1000mm.

Nếu không có dao bào rộng bản, có thể bào thô rồi cạo hoặc mài.

Ngoài ba phương pháp cơ bản trên, các phương pháp kết hợp nhiều hình thức gia công (cạo, mài, bào, mài nghiền) cũng được dùng rộng rãi nhằm mục đích phát huy ưu điểm của từng phương pháp gia công cơ ở các giai đoạn sửa chữa băng máy (thô, bán tinh, tinh) để đạt năng suất cao, độ nhám bề mặt và độ chính xác hợp yêu cầu kỹ thuật.

5.1.3. Sửa chữa băng máy tiện



Hình 5.1. Mặt cắt ngang băng máy tiện thông dụng

Giới thiệu kết cấu thường gặp nhất

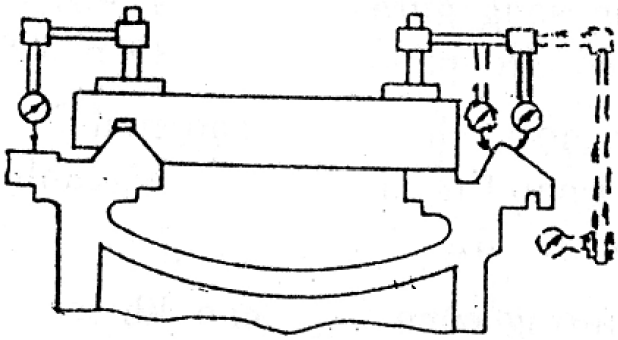
Hình 5.1. Giới thiệu mặt cắt ngang của băng máy tiện thông dụng, trình tự sửa chữa băng máy này bằng phương pháp cạo như sau:

- Đặt thân máy lên giá hoặc bàn phẳng hoặc nền cứng trên các chêm. Điều chỉnh độ thăng bằng gá đặt. Dùng nivô khung kiểm tra độ thẳng đứng của mặt cạnh ở đầu lắp ụ trước. Sai lệch cho phép không quá 0.04-0.05mm trên chiều dài 1000mm. Dùng ni vô đặt dọc theo mặt 6 để kiểm tra độ thăng bằng theo phương nằm ngang, sai lệch không quá 0,02mm trên chiều dài 1000mmm. Dùng thước thẳng đặt dọc theo mặt 6 kiểm tra độ cong vênh gá đặt hoặc đặt thước thẳng dọc theo mặt 11 cũng được.

- Cạo mặt 6 (các mặt 3, 4 là mặt trượt của ụ sau) đạt chính xác về độ thẳng và độ phẳng. Dung sai độ thẳng không vượt quá 0,02mm trên 1000mm. Kiểm tra độ phẳng bằng vết sơn tiếp xúc. Phải đạt 10 vết sơn trên mỗi diện tích 25 x 25mm. Có thể dùng mặt 11 và mặt 12 làm chuẩn để kiểm tra mặt 6. Mặt 11 và 12 dùng để định vị khi lắp thanh răng ăn khớp với bánh răng trong hộp xe dao. Hai mặt này không bị mòn nên khi sửa chữa không gia công chúng.

- Cạo hai mặt 3 và 4. Kiểm tra độ thẳng bằng thước mẫu. Dung sai độ thẳng không vượt quá 0,02mm trên 1000mm. Như vậy nếu dùng thước mẫu dài một mét đặt dọc theo các mặt 3 và 4 thì không chỗ nào có khe hở có thể lùa căn lá dày 0.02mm trở lên. Thước mẫu được dịch chuyển trên suốt chiều dài bề mặt cần kiểm tra. Kiểm tra độ thăng bằng của mặt 3 và 4 kết hợp với mặt 6 bằng cách đặt nivô khung trên đế ụ sau (mặt tiếp xúc với băng máy của đế ụ sau đã được cạo sửa chính xác) rồi dịch chuyển đế ụ sau trên suốt chiều dài băng máy. Sai số về độ thăng bằng hoặc xoắn vỏ đỗ của ba mặt 3, 4, 6 cho phép tới 0,02mm trên chiều dài 1000mm.

- Cạo các mặt trượt dành cho bàn dao. Trước tiên cạo mặt 7. Độ thẳng được kiểm tra bằng thước thẳng, sai số cho phép tới 0,02mm trên 1000mm. Độ song song của mặt 7 với các mặt 3, 4, 6 được kiểm tra đồng hồ so đặt trên đế ụ sau (Hình 11.2).



Hình 5.2: Kiểm tra độ song song của các mặt 1, 2, 7, 8, 10 với nhau và với các mặt 3, 4, 6 (Số chỉ các mặt ở hình 5.1)

- Dung sai độ song song cho phép không quá 0,02mm trên 1000mm.
- Cạo mặt 8. Yêu cầu kỹ thuật và cách kiểm tra giống mặt 7.
- Cạo mặt 2. Yêu cầu kỹ thuật và cách kiểm tra giống mặt 7.
- Kiểm tra tổng thể ba mặt 2, 7, 8 bằng cách đặt bàn trượt dọc của bàn dao lên ba mặt này.

Đặt nivô lên bàn trượt dọc và kiểm tra độ thăng bằng theo hai phương vuông góc trong mặt phẳng ngang của cụm mặt 2, 7, 8. Dịch chuyển bàn trượt dọc theo chiều dài băng máy. Độ cong vênh và mất thăng bằng cho phép không vượt quá 0,02mm trên 1000mm.

Đặt giá đồng hồ so lên bàn trượt dọc và dùng đồng hồ so kiểm tra độ song song của các mặt 2, 7, 8 với hai mặt 11 và 12. Dung sai độ song song cho phép là 0,1mm trên suốt chiều dài băng máy.

- Cạo hai mặt 1 và 10. Độ thẳng được kiểm tra bằng thước mẫu. Độ song song của mặt 1 và 10 với các mặt 2, 4, 8 được kiểm tra bằng đồng hồ so gắn trên bàn trượt dọc của bàn dao. Độ không song song giữa mặt 1 và 10 với các mặt 2, 7, 8 cho phép tới 0,03mm trên toàn bộ chiều dài băng máy. Cũng có thể dùng panme để kiểm tra độ song song giữa mặt 1 và 2 bằng cách đo trị số khoảng cách của hai mặt này tại một số vị trí cách đều nhau trên suốt chiều dài băng máy.
- Các mặt 5 và 9 không phải sửa chữa.

Trên đây ta thấy rõ ràng đã dùng các mặt 3, 4, 6 (các mặt trượt dọc dành cho ụ sau) làm chuẩn trong quá trình sửa chữa băng máy tiện vừa xét thuộc nhóm I, các mặt 3, 4, 6 bị mòn rất ít.

Cũng có thể hai mặt 11 và 12 làm chuẩn trong suốt quá trình sửa chữa nhưng hơi khó sử dụng chúng trong khi sửa chữa. Cầu vạn năng phức tạp, khó kiếm, nên hai mặt 11 và 12 ít được dùng sửa chữa dụng cụ kiểm tra. Nếu dùng hai mặt này làm chuẩn, phải dùng cầu kiểm tra vạn năng

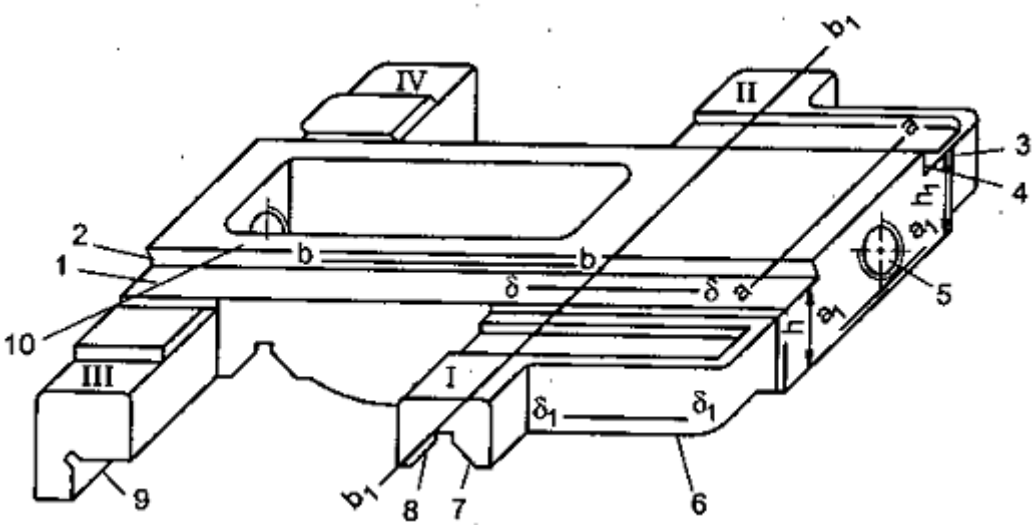
5.2. Bảo dưỡng, sửa chữa bàn dao, bàn trượt

Tìm hiểu về bàn dao máy tiện

5.2.1. Bàn trượt dọc

Bàn trượt dọc nối cứng với hộp xe dao và mang toàn bộ hộp xe dao cùng bàn dao chuyển động tịnh tiến dọc băng máy. Phục hồi bàn trượt dọc phức tạp nhất và tốn nhiều thời gian nhất so với sửa chữa các chi tiết khác của bàn dao. Khi sửa chữa bàn trượt dọc cần phải phục hồi.

- Độ song song giữa các mặt 1, 2, 3, 4 với nhau (hình 5.3) và độ song song của chúng với đường tâm 5 của vítme chạy dao ngang.



Hình 5.3. Bàn trượt dọc của bàn dao máy tiện 1K62

- Độ song song theo phương ngang (a-a, a1- a) và phương dọc (b-b, b1 - b1) của các mặt 1 và 3 với mặt lắp ghép của bàn trượt dọc với hộp xe dao (tức là với mặt 6)

- Độ vuông góc giữa các mặt 1, 2, 3, 4 với các mặt 7 và 8 (hai mặt trượt trên sống trượt băng máy).

- Độ vuông góc giữa các mặt 6 với mặt lắp hộp chạy dao trên thân máy.

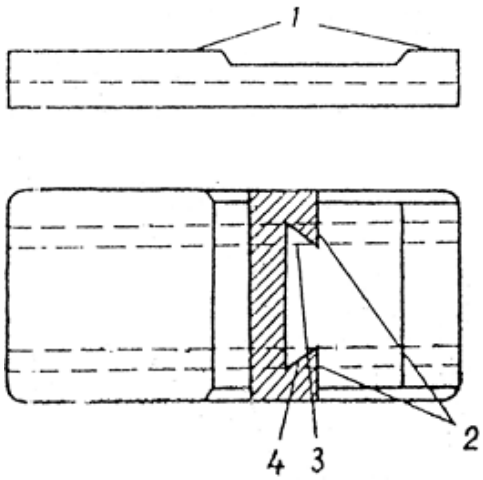
- Độ đồng tâm giữa các lỗ lắp trên trục vít me, trục trơn ở trục xe dao với lỗ lắp trên trục này trên trục chạy dao.

Khi sửa chữa bàn trượt dọc, phải đảm bảo các bánh răng ở hộp xe dao ăn khớp tốt với thanh răng chạy dao dọc và bánh răng và xích chạy dao ngang, đồng thời phải đảm bảo các chuỗi kích thước có lắp ghép liên quan của máy.

Không nên bắt đầu sửa chữa các mặt 7, 8, và 9 vì sau đó khi sửa chữa các bề mặt khác sẽ tốn nhiều công sức và thời gian. Hợp lý nhất là bắt đầu từ các mặt 1, 2, 3, 4.

5.2.2. Bàn trượt ngang

Bàn trượt ngang lắp trên bàn trượt dọc để thực hiện chuyển động chạy dao ngang. Yêu cầu kỹ thuật chủ yếu của bàn trượt ngang là độ thẳng của các mặt 1, 2, 3, 4 (Hình 5.4) và độ song song giữa mặt 1 và 2. Khi sửa chữa bàn trượt ngang tiện nhất là sử dụng phương pháp mài. Kỹ thuật gia công và kiểm tra kỹ thuật các mặt trước và sau khi gia công đã nêu tỉ mỉ ở phần sửa chữa bàn trượt dọc.



Hình 5.4. Bàn trượt ngang của bàn dao máy tiện

5.2.3. Bàn trượt quay

- Cạo mặt 1 (Hình 5.5) và kiểm tra độ tiếp xúc bằng vết sơn giữa mặt này và bề mặt đối tiếp với nó của bàn trượt ngang đã sửa chữa tốt. Số vết sơn tiếp xúc phải đạt từ 8-10 điểm trên diện tích 25x25mm.

Hình 5.5. Bàn trượt giá dao (bàn quay) lắp trên đồ gá sửa chữa

1, 2, 3, 4, 5 – các bề mặt cần sửa chữa; 6 – đồ gá

- Định vị bàn quay lên đồ gá 6 bằng mặt vừa cạo (mặt 1), lắp cả cụm lên bàn máy mài, điều chỉnh độ song song của mặt 3 và 4 với hướng chuyển động của bàn máy, sai lệch cho phép không vượt quá 0,02mm.

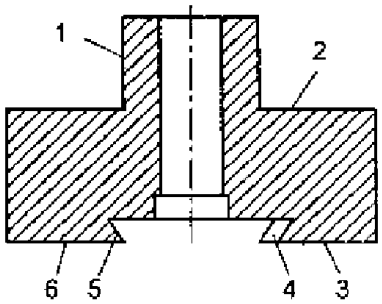
- Mài lần lượt các mặt 2, 6, 3, 4 bằng một đầu đá mài bằng bát côn (đa mài hình chậu), độ hạt 36-46, độ cứng CM1- CM2, độ nhám bề mặt gia công cấp 7. Trong khi mài không được để chi tiết nóng lên vì như vậy sẽ gây sai số gia công do giãn nở nhiệt.

- Kiểm tra độ song song giữa mặt 2 và 5 với mặt 1 bằng pan me. Đo khoảng cách giữa mặt 1 với mặt 2 và 5 tại bốn đến năm chỗ. Dung sai độ song song không vượt quá 0,02mm trên toàn bộ chiều dài mặt 3, 4. Kiểm tra góc nghiêng 55^0 của các mặt 2 với 3 và 4 với 5 bằng dưỡng. Nếu sai số quá lớn phải cạo sửa lại các mặt 2, 3, 4, 5.

5.3. Bảo dưỡng, sửa chữa giá dao

Giá dao của máy tiện thường bị mòn mặt 1 (hình 5.6). Phục hồi mặt 1 bằng cách dán bạc sửa chữa. Trình tự các nguyên công như sau

Ba nguyên công đầu tiên giống với phần sửa chữa trục bị mòn bằng phương pháp dùng bạc sửa chữa.



Hình 5.6. Giá dao

Các nguyên công tiếp theo như sau:

Nguyên công IV: Gia công mặt ngoài của bạc sửa chữa tới kích thước yêu cầu.

Nguyên công V: Cạo mặt 2 rồi kiểm tra độ tiếp xúc của nó với mặt đối tiếp của bàn kẹp dao đã được mài phẳng. Số vết sơn tiếp xúc không nhỏ hơn 10 trên diện tích 25x25mm.

Nguyên công VI: Định vị chi tiết lên thân của đồ gá (hình 5.5) bằng mặt 2 (hình 5.6). Đặt đồ gá lên bàn máy mài phẳng, điều chỉnh mặt 5 song song với hướng chuyển động của bàn máy, sai số cho phép không vượt quá 0,02 mm.

Nguyên công VII: Mài các mặt 3 và 6 đạt độ nhám R_a = 1,25 μm.

Nguyên công VIII: Kiểm tra độ song song giữa mặt 3 và 6 với mặt 2 bằng Panme. Dung sai độ song song là 0,02 mm.

Nguyên công IX: Điều chỉnh mặt 5 song song với hướng chuyển động của bàn máy. Dung sai độ song song là 0,02 mm trên toàn bộ chiều dài mặt 5.

Nguyên công X: Mài mặt 5 bằng đá mài hình chậu đạt độ nhám R_a = 1,25 μm.

Nguyên công XI: Tiến hành như nguyên công 9 với mặt 4.

Nguyên công XII: Mài mặt 4.

Nguyên công XIII: Tổng kiểm tra độ tiếp xúc giữa các mặt 3, 5, 6 với những mặt đối tiếp với chúng của bàn quay bằng căn lá và vết sơn tiếp xúc với mặt phẳng mẫu (tiến hành giống như khi sửa chữa bàn trượt ngang).

5.4. Bảo dưỡng, sửa chữa một số máy công cụ điển hình.

(Xem hướng dẫn sử dụng máy)