

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC .....  
KHOA ....



# Giáo trình

## Công nghệ sửa chữa máy công cụ

## MỤC LỤC

<b>Mục lục .....</b>	<b>2</b>
<b>Chương I: Hướng dẫn tháo máy .....</b>	<b>4</b>
1.1. Hướng dẫn chung khi tháo máy .....	4
1.2. Hướng dẫn tháo một số chi tiết thông dụng .....	6
1.3. Rửa và làm sạch chi tiết và cụm máy .....	11
1.4. Sơ đồ tóm tắt quá trình sửa chữa máy .....	13
<b>Chương II : Bảo trì sửa chữa các mối ghép cố định.....</b>	<b>15</b>
2.1. Mối ghép ren .....	15
2.2. Mối ghép chêm.....	19
2.3. Mối ghép then.....	20
2.4. Mối ghép then hoa.....	21
<b>Chương III: Bảo trì sửa chữa trục tâm và trục truyền.....</b>	<b>23</b>
3.1. Trục bị mòn ngổng và mất độ nhẵn cần thiết.....	23
3.2. Trục bị biến dạng xoắn.....	24
3.3. Trục bị cong.....	25
3.4. Trục bị nứt hoặc gãy .....	25
<b>Chương IV: Bảo trì sửa chữa trục chính.....</b>	<b>27</b>
4.1. Kết cấu của trục chính và các dạng hỏng thường gặp.....	27
4.2. Sửa ngổng lắp ổ trục .....	28
4.3. Sửa chữa lỗ côn.....	29
4.4. Sửa chữa ren và lỗ then.....	30
4.5. Sửa chữa lỗ đóng chêm.....	31
4.6. Sửa chữa ngổng côn.....	32
<b>Chương V: Bảo trì sửa chữa trục ổ.....</b>	<b>34</b>
5.1. Sửa chữa ổ lăn.....	34
5.2. Sửa chữa ổ trượt .....	35

<b>Chương VI: Bảo trì sửa chữa trục vít me và bộ truyền vít me- đai ốc.....</b>	<b>38</b>
6.1. Trục vít me.....	38
6.2. Đai ốc của trục vít me.....	38
6.3. Cụm trục vít me- đai ốc .....	38
<b>Chương VII: Bảo trì sửa chữa khớp nối, phanh.....</b>	<b>40</b>
7.1. Khớp nối trục .....	40
7.2. Phanh .....	45
<b>Chương VIII: Bảo trì sửa chữa trục bộ truyền đai, xích .....</b>	<b>48</b>
8.1. Sửa chữa bộ truyền đai .....	48
8.2. Sửa chữa trục bộ truyền xích .....	49
<b>Chương IX: Bảo trì sửa chữa bộ truyền bánh răng, bánh vít.....</b>	<b>50</b>
9.1. Bộ truyền bánh răng .....	50
9.2. Bộ truyền trục vít- bánh vít.....	54
<b>Chương X: Bảo trì sửa chữa trục khuỷu, thanh truyền .....</b>	<b>56</b>
10.1. Trục khuỷu .....	56
10.2. Thanh truyền.....	57
<b>Chương XI: Bảo trì sửa chữa băng máy, bàn dao, bàn máy, băng trượt.....</b>	<b>59</b>
11.1. Băng máy .....	59
11.2. Bàn dao máy tiện .....	65
<b>Tài liệu tham khảo .....</b>	<b>69</b>

## **CHƯƠNG I: HƯỚNG DẪN THÁO MÁY**

### **1.1. 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, mặt 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 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 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 văm, máy ép hoặc các dụng cụ chuyên dùng để tháo. Lực tháo (hoặc lắp) bằng văm hoặc trên máy ép được tính theo công thức sau:

$$P = \frac{a\left(\frac{D}{d} + 0,3\right).i.l}{\frac{D}{d} + 6,35}$$

Trong đó: P là lực tháo lắp (tấn)

D: đường kính ngoài của chi tiết bị bao (mm)

d: đường kính trong của chi tiết bao (mm)

i: độ dôi lắp ghép (sức căng của mối ghép)

a: hệ số, đối với thép a=7,5 ; gang a=4,3

l: chiều dài may ơ lắp ghép (mm)

➤ Khi không thể dùng văm 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. Nhiệt độ nung nóng chi tiết bao được tính như sau:

$$t = \frac{i}{\alpha.d} + t_1$$

Trong đó: t là nhiệt độ cần để đốt nóng

i: độ dôi lắp ghép (mm)

$\alpha$ : hệ số dẫn nở dài của vật liệu, thép cacbon  $\alpha=11,5.10^{-6}$  ;

gang  $\alpha=10,4.10^{-6}$  ;

đồng  $\alpha=17,5.10^{-6}$

d: đường kính chi tiết bao

$t_1$ : nhiệt độ môi trường

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

## 1.2. Hướng dẫn tháo một số chi tiết thông dụng

### 1.2.1. Tháo vít cấy, bulông- 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.

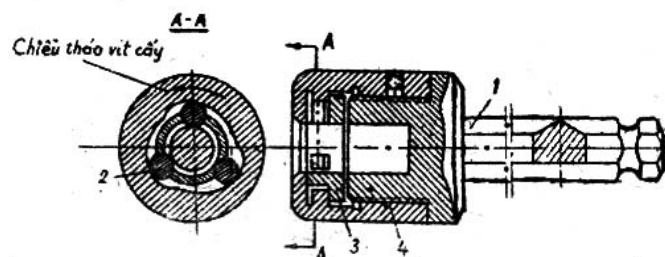
Chú ý: - Các bu lông đai ốc ren trái

- Các bu lông ở vị trí khuất

+ Phương pháp tháo bu lông, vít cấy bị gãy:

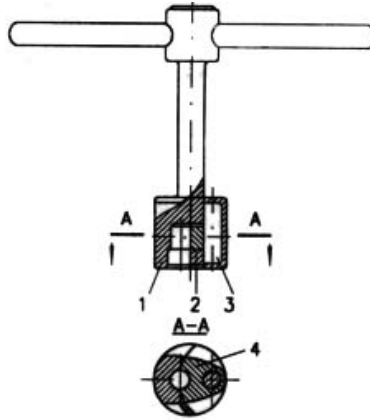
Nếu vít cấy hay bu lông bị gãy nhưng vẫn còn nhô lên một chiều cao nhất định có thể dùng đầu kẹp để tháo. Có hai loại đầu kẹp.

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 1.1)



Hình 1.1. 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.)



**Hình 1.2:** Đầu kẹp có miếng chặn

Đầu 1 được phay một rãnh bán nguyệt trong đó lắp miếng chặn hai lấc 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.

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

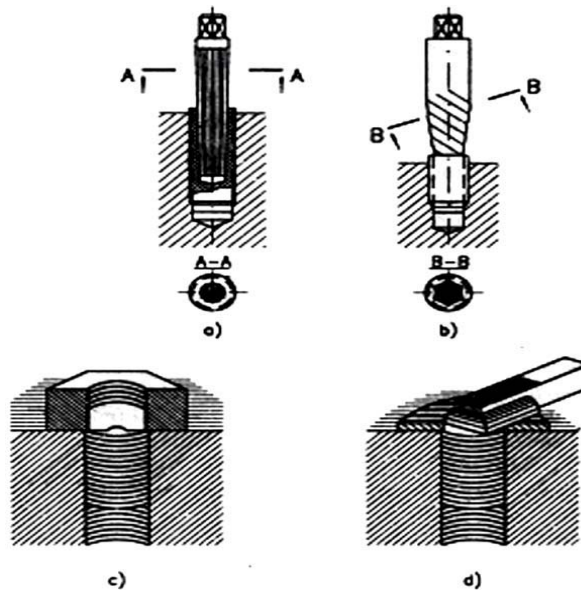
*a. Dùng mũi xoay răng* ( hình 1.3.a) có kết cấu là một thanh hình côn bằng thép đã tôi có mặt cắt ngang hình răng cưa và ở chuôi có mặt cắt hình vuông để lắp chìa vặn. Mũi răng được đóng vào lỗ khoan trong vít cấy bị gãy. Sau đó dùng chìa vặn quay mũi xoay răng. Do ma sát giữa mũi răng và vít cấy rất lớn nên khi quay chìa vặn vít cấy bị gãy sẽ được tháo ra ngoài.

*b. Dùng mũi chiết* (hình 1.3.b) có kết cấu hình côn với góc nghiêng nhỏ. Trên mặt côn có xẻ các rãnh trái (góc xoắn bằng 308). Mũi chiết được xoay

vào lỗ khoan trong vít cấy bị gãy, nhờ cạnh sắc của mũi chiết nên khi xoay 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 1.3.c) có đường kính ren nhỏ hơn so với đường kính ren của vít cấy, hàn dính 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 1.3:** Các phương pháp tháo vít

d. *Dùng thanh thép* (hình 1.3.d) Hàn dính vào phần lõi còn lại của vít cấy bị gãy trước đó phải đặt 1 vòng 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.

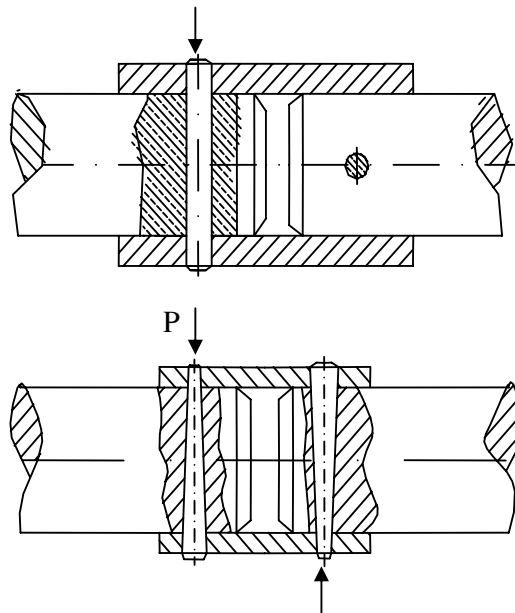
### 1.2.2. Tháo khớp nối trực



➤ *Tháo khớp nối trục bằng chốt:* Dụng cụ để tháo: Dùi đột, búa để tháo, lực tác dụng đúng tâm chốt, lực tác dụng vừa phải, tránh làm toét đầu chốt, sao cho đường kính đột phải nhỏ hơn đường kính chốt một ít. Sau khi đóng thì lấy chốt ra.

Đối với chốt trụ: Ta có thể tác dụng lực vào bất kỳ đầu nào của chốt.

Đối với chốt côn: Thì ta phải tác dụng lực vào đầu nhỏ của chốt côn, ở khớp nối loại này người ta lắp 2 chốt côn ngược chiều nhau. Do vậy khi tháo xong chốt côn thứ nhất, ta tác dụng vào chốt côn kia theo chiều ngược lại (hình 1.4).



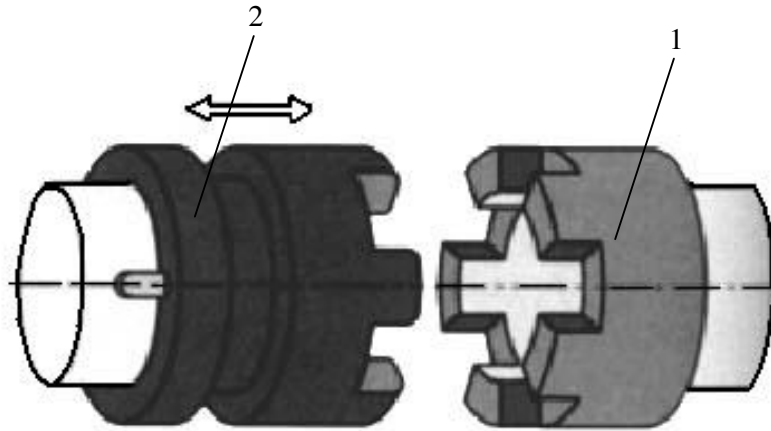
**Hình 1.4:** Tháo khớp nối trục bằng chốt

➤ *Tháo khớp nối trục kiểu vấu:*

Khớp nối trục kiểu vấu hay chính là li hợp vấu. Li hợp vấu gồm nhiều loại: Li hợp răng hình thang, hình vuông, hình chữ nhật, hình tam giác.. .

Li hợp vấu gồm hai nửa 1 và 2. Nửa 1 lắp chặt ở đoạn cuối một trục bằng then có vít hoặc chốt định vị, nửa 2 lắp di trượt trên đoạn cuối của trục thứ 2.

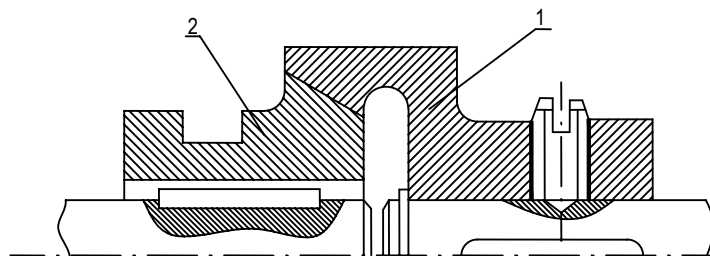
Phương pháp tháo: Tháo chốt hoặc vít định vị của nửa li hợp một lắp với trục, sau đó tháo trục ra khỏi nửa li hợp 1. Còn trục của li hợp 2 có thể tháo dễ dàng (Hình 1.5).



**Hình 1.5:** Li hợp vấu

➤ *Tháo Li hợp ma sát côn*

Đặc điểm cấu tạo của ma sát côn gồm 2 đĩa ma sát 1 và 2. Đĩa côn 1 chủ động lắp cố định trên trục. Đĩa côn 2 bị động lắp di trượt theo chiều trục, mặt làm việc của các đĩa là mặt côn, tạo ra lực ma sát để truyền mômen xoắn.(Hình 1.6)



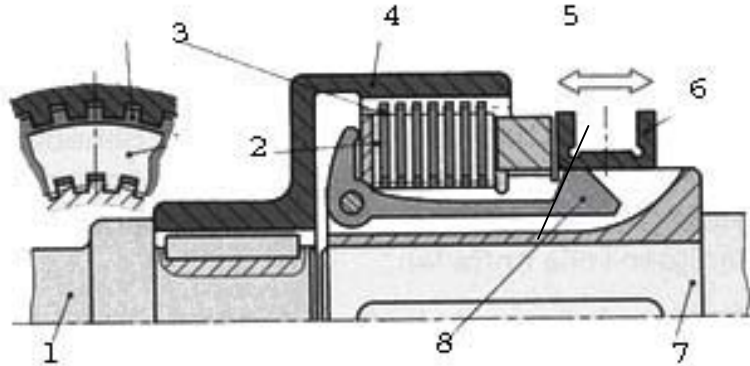
**Hình 1.6:** Khớp li hợp côn ma sát

Phương pháp tháo: Tháo vít định vị trên đĩa chủ động, sau đó tháo các trục ra khỏi nửa chủ động và bị động.

Đối với đĩa côn lắp cố định trên trục có thể dùng văm, máy ép tháo trục ra khỏi đĩa côn.

➤ *Tháo li hợp ma sát đĩa.*

Li hợp ma sát đĩa gồm các đĩa chủ động 3, lắp vào rãnh của ống 4 được lắp cố định trên trục dẫn 1. Xen giữa các đĩa 3 là đĩa bị dẫn 2. Khi gạt bạc 6 sang phải phần côn ở đầu bạc sẽ nâng đòn bẩy 8 tỳ vào và ép chặt các đĩa 2,3 với nhau. Đai ốc 5 điều chỉnh khe hở giữa các đĩa (Hình 1.7)



**Hình 1.7:** Khớp li hợp ma sát đĩa

Phương pháp tháo: Tháo chốt gạt, trục, tháo ống dẫn số 4, tiếp đó dùng đột và búa tháo chốt của đòn bẩy 8, tháo đòn bẩy 8, tháo đĩa chủ động, bị động, tháo đai ốc 5 và tháo bạc gạt 6.

### **1.2.3. 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 ngang lực đứng hoặc 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 vạm tháo có 2 hoặc 3 móc. Nếu dùng vạm để tháo ổ lăn.

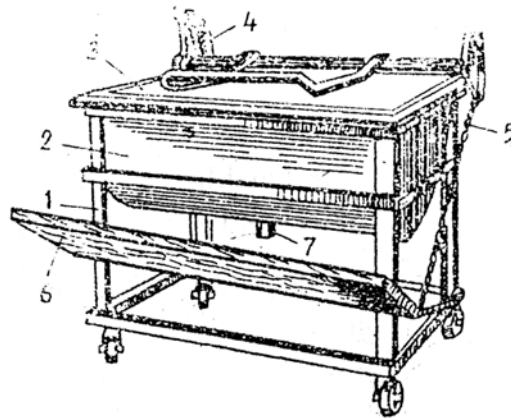
### **1.3. Rửa và làm sạch chi tiết và cụm máy**

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  $80\div 90^{\circ}\text{C}$  để tăng hoạt tính. Sau khi lấy các chi tiết ở bể ra đem tráng qua nước lã rồi nước nóng.

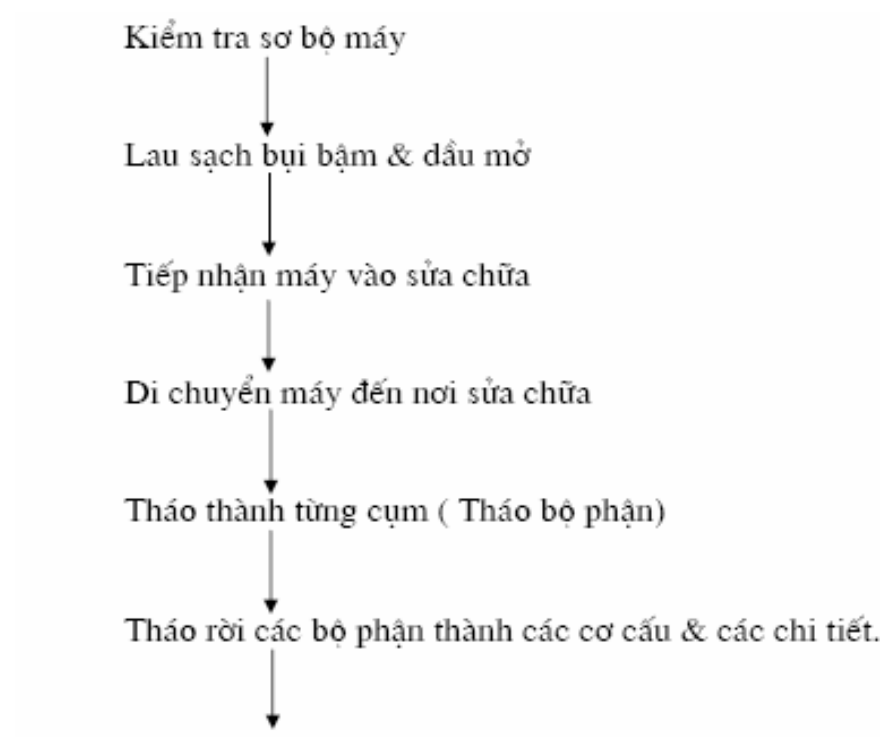
Cánh rửa sạch dầu mỡ thuận tiện nhất là dùng dầu hoả, xăng, dầu ma dút. Dầu hỏa, dầu ma dút, xăng dễ bốc hơi và gây độc hại cho người. Vì vậy tốt nhất là rửa trong bể chuyên dùng (hình 1.8) và có các thiết bị bảo hộ lao động thích hợp.

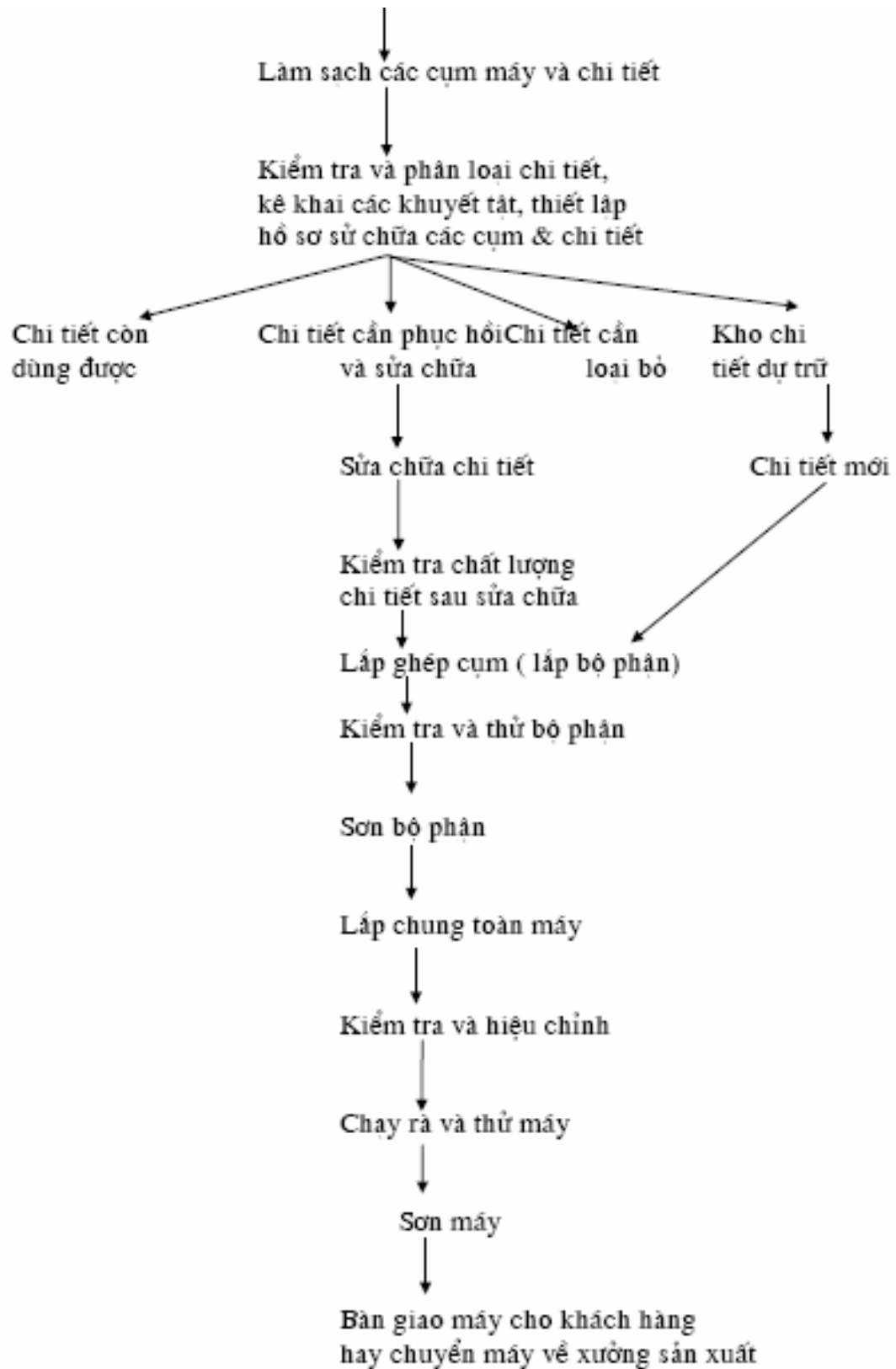


**Hình 1.8:** Bể dầu rửa chi tiết máy

Bể rửa được hàn dính vào khung 1. Bên trong bể có giá đỡ chi tiết (kiểu mắt cáo) và lưới lọc. Nắp bể được nối bản lề có gắn hai vành hình quạt 4 và liên hệ với bàn đạp 6 bằng xích 5. Khi đạp chân vào bàn đạp 6 nắp bể sẽ mở ra và ta có thể bỏ chi tiết vào bể hoặc lấy ra một cách thoải mái. Khi nhấc chân khỏi bàn đạp, nắp bể tự động đóng lại do trọng lượng bản thân.

#### 1.4. Sơ đồ tóm tắt quá trình sửa chữa máy





## CHƯƠNG II : BẢO TRÌ SỬA CHỮA CÁC MỐI GHÉP CỐ ĐỊNH

### 2.1. Mối ghép ren

#### 2.1.1. Công dụng, phân loại

##### ➤ Công dụng:

- Ren tam giác là loại ren thông dụng nhất, có độ kín khít cao, thường được sử dụng trong các kết cấu ren vít, trong bu lông, êcu, các ống thủy lực, nút ren ở các van trượt.

- Ren vuông và ren thang thường được dùng trong các cơ cấu truyền động như các vít me hành tinh, vít bàn dao của máy công cụ, vít nâng của máy, vít me cái của máy tiện ren, vít me tải, máy ép, vít me trong êtô nguội...

- Ren răng cưa thường dùng trong các cơ cấu chịu lực lớn theo một hướng như máy nén dạng cơ khí hay thủy lực, các loại kích ...

- Ren cung tròn thường được dùng trong các móc nối toa tàu, nối các đường ống nước lớn...

##### ➤ Phân loại:

- Căn cứ theo hình dạng profin thì ren được chia làm nhiều loại: ren tam giác, ren vuông, ren thang, ren răng cưa, ren cung tròn, ren bán nguyệt, ren định vị, ren góc vuông....., được thể hiện ở (hình 2.1).

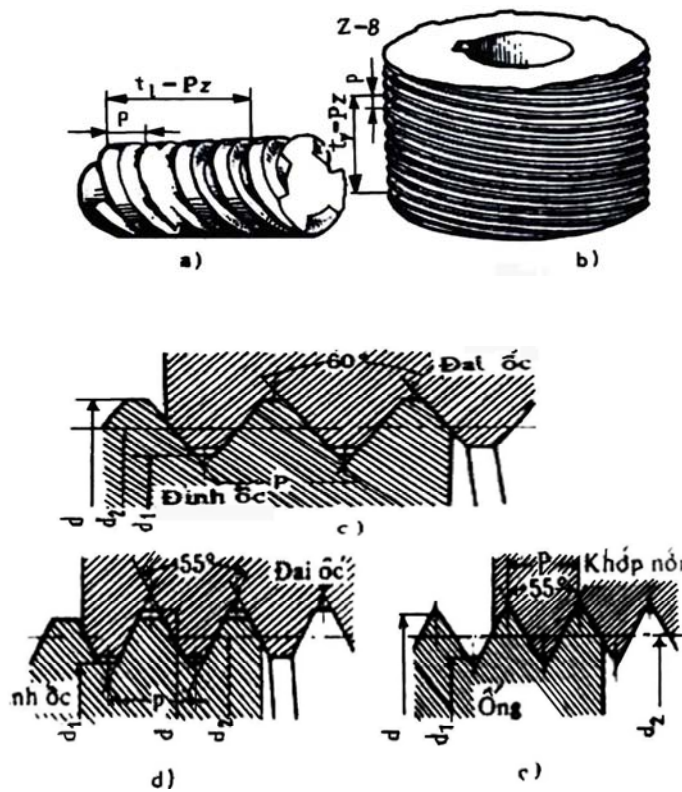
- Căn cứ theo vị trí thì ren được chia làm hai loại: ren ngoài và ren trong.

- Căn cứ theo hướng xoắn thì ren được chia làm hai loại: ren phải và ren trái, như (hình 2.2) thể hiện. Đặt đúng bulông, ren từ trái qua phải lên cao dần, là phải (đai ốc vặn vào theo chiều kim đồng hồ), ren từ phải qua trái cao dần, tức là ren trái (đai ốc vặn vào ngược chiều kim đồng hồ).

- Căn cứ theo số đầu mối thì ren được chia làm hai loại: ren một đầu mối và ren nhiều đầu mối.

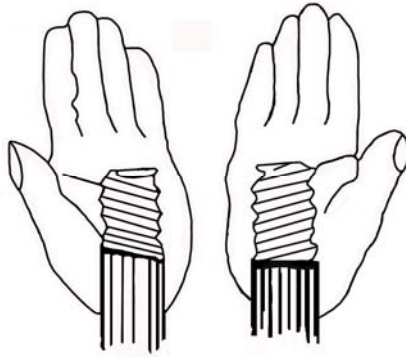
Ngoài ren thường dùng ra người ta còn phân loại theo bề mặt và theo công dụng:

- 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), được thể hiện ở (hình 2.3).

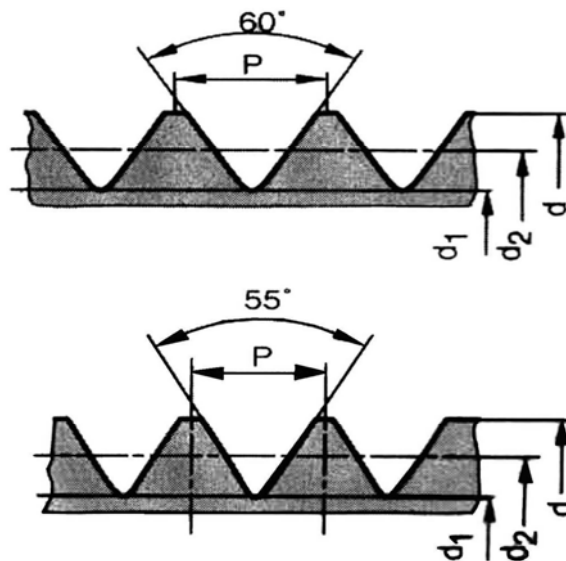


**Hình 2.1:** Ren: a) Ren côn; b) Ren trụ;  
 c) Ren hệ mét; d) Ren hệ Anh; e) Ren ống (hệ anh)





**Hình 2.2:** Phương pháp phân biệt ren trái, ren phải.



**Hình 2.3:** Thể hiện ren theo hệ Anh và hệ mét.

### 2.1.2. Các dạng hỏng thường gặp của mối ghép

Các dạng hư hỏng thường gặp nhất của mối ghép ren là:

- Mòn profin ren theo đường kính trung bình
- Giảm diện tích bề mặt làm việc của ren (vì mòn).
- Thân bulông bị giãn 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.

### 2.1.3. Các biện pháp sửa chữa các loại hư hỏng trên

➤ Ren bị mòn đứt hoặc mẻ trên bu lông hoặc trục có ren.

- Tện 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 bị mòn đứt, vỡ hay mẻ, ở trong lỗ (trong thân chi tiết máy).

- 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 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 ren có hồng rộng thêm 5-6 mm nữa rồi mới tiện ren ở bậc với kích thước ren ban đầu.

➤ Thân bu lông bị cong.

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

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

➤ Bị các chất bẩn của chất vào rãnh then.

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) các chi tiết khác bị sút mẻ.

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.

Hàn đắp hoặc thay mới

➤ Ren méo vì xiết đai ốc quá tải.

Tuỳ theo 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 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.

## **2.2. Mối ghép chêm**

### **2.2.1. 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.

### **2.2.2. Các dạng hỏng thường gặp của mối ghép**

Những dạng hỏng thường gặp của mối ghép chêm là :

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

### **2.2.3. Các biện pháp sửa chữa các loại hư hỏng trên**

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

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

## 2.3. Mối ghép then

### 2.3.1. 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: Then bằng, then bán nguyệt, then dẫn hướng.
- Then ghép căng: then vát, then tiếp tuyến,...

### 2.3.2. 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:

- 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 (biết con then). Hậu quả là mối ghép không truyền được chuyển động.

### 2.3.3. Các biện pháp sửa chữa các loại hư hỏng trên

- Trường hợp rãnh then trên may ơ hoặc trên trục bị nong rộng:

Sửa lại rãnh then trên trục tới kích thước sửa 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 mayơ bị nong quá rộng thì chúng ta có thể gia công lại rãnh then mới, khi gia công cần chú ý quay trục (may ơ) đi một góc  $90^0$ ,  $135^0$  hoặc  $180^0$  và gia công rãnh then mới tại vị trí đó.

- Trường hợp con then bị cắt đứt:

Trong trường hợp này chúng ta xử lý rất đơn giản theo cách sau: lấy phần then bị cắt đứt trên trục và may ơ ra sau đó gia công 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 đúng yêu cầu của mối ghép.

## 2.4. Mối ghép then hoa

### 2.4.1. 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 ở chân then do có biên dạng thân khai.
- Theo cách định tâm khi ghép chia ra:
  - + Định tâm theo đường kính ngoài: Dùng khi moayơ không nhiệt luyện và đảm bảo độ đồng tâm cao.
  - + Định tâm theo đường kính trong: Dùng mối ghép cần có độ đồng tâm cao.
  - + Định tâm theo cạnh bên: Không đảm bảo độ đồng tâm nhưng lực phân bố đều trên răng, nên dùng trong trường hợp truyền mômen xoắn lớn.

### 2.4.2. Các dạng hỏng thường gặp của mối ghép

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

- Mòn then trong trục và rãnh then trong lỗ.

- Dập, vỡ, nứt mẻ then hoa.
- Sây sát hoặc tróc bề mặt làm việc của then hoa do tác dụng của tải trọng động

#### ***2.4.3. Các biện pháp sửa 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 sửa chữa tốt nhất là sửa lỗ then hoa tới kích thước sửa chữa và 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 then hoa tới kích thước sửa chữa

Và nâng đường kính đường kính ngoài để các rãnh then hẹp lại phù hợp với kích thước sửa chữa của chiều rộng then hoa trên trục.

- Nếu then hoa và rãnh then hoa 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 theo kích thước lỗ then hoa.

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

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

### CHƯƠNG III: BẢO TRÌ SỬA CHỮA TRỤC TÂM VÀ TRỤC TRUYỀN

Trong sửa chữa các trục tâm và trục truyền chúng ta phân trục làm ba loại: trục trơn, trục bậc và trục then hoa. Khi lắp các trục cong, ta còn phân thành trục cứng và trục mềm. Trục mềm là trục có chiều dài gấp 5 lần đường kính trở lên.

Tuy vậy đối với từng trục cụ thể trong sửa chữa cũng có thể phân loại khác với chế tạo trục mới.

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 thôi.

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

- Mòn ngồng trục và mất độ nhẵn 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 gãy.

#### 3.1. Trục bị mòn ngồng và mất độ nhẵn cần thiết

##### *3.1.1. Sửa chữa ngồng trục tới kích thước sửa chữa nhỏ hơn kích thước ban đầu*

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

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

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

### 3.1.2. Phục hồi ngỗng trực tới kích thước ban đầu

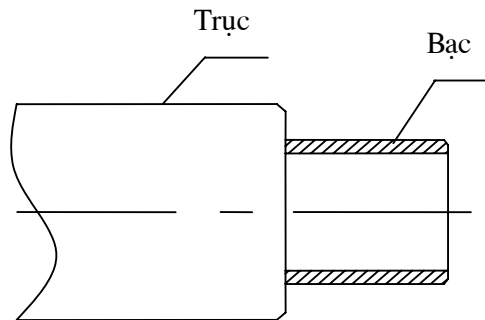
Phương pháp này áp dụng cho ngỗng trực lắp với ổ lăn.

- Nếu ngỗng trực mòn ít ta mạ Crôm (chiều dày lớp mạ Crôm chỉ tới vài trăm  $\mu\text{m}$ ) 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 mài).

### 3.1.3. Sửa chữa bằng bạc ép trung gian

Trường hợp ngỗng trực bị mòn nhiều còn có thể dùng bạc sửa chữa ép vào trực cũ (lắp chặ) rồi gia công bạc này đạt kích thước và độ nhẵn bề mặt cần thiết.



**Hình 3.1:** Phục hồi trục mòn bằng cách ép bạc trung gian

## 3.2. Trục bị biến dạng xoắn

- Chỉ 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 cứ tỳ dùng để xoắn trục (thường là rãnh then).

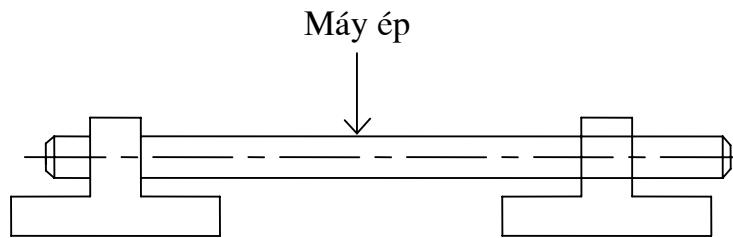
- Sau khi nắn phải nung nóng trục tới nhiệt độ ram thấp, giữ ở nhiệt độ này 3÷ 4 giờ rồi làm nguội chậm (ví dụ nguội trong không khí tĩnh). Sau khi nhiệt luyện, nếu trục vẫn không bị xoắn trở lại thì kết quả này sẽ được duy trì lâu dài.



### 3.3. Trục bị cong

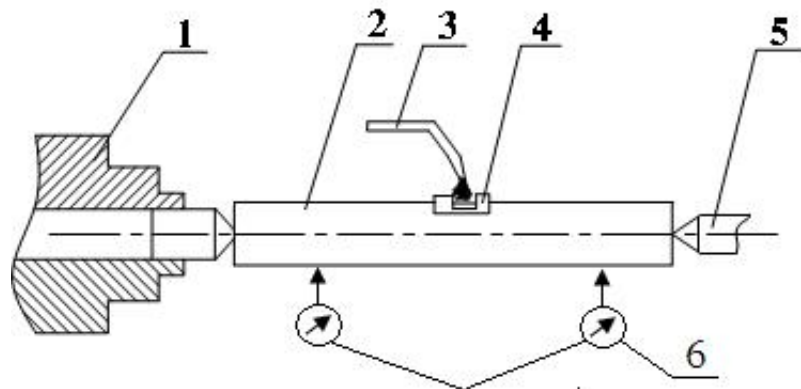
Sửa chữa bằng cách nắn hoặc nung nóng cục bộ:

➤ *Nắn trục* (phương pháp cơ khí): có thể nắn ở trạng thái nguội hoặc nóng. Đối với trục mềm hoặc trục có đường kính nhỏ hơn 50mm đều được nắn nguội. Chỉ có những trục có đường kính lớn hơn 50mm và bị cong nhiều mới nắn nóng; khi nắn nóng cần phải nung trục đến nhiệt độ rèn ( $150\div 450\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Có thể nắn trên các máy ép vít hoặc máy ép thủy lực.



**Hình 3.2:** Nắn trục

➤ *Phương pháp nung nóng cục bộ*: áp dụng cho trục có đường kính lớn hơn 50mm.



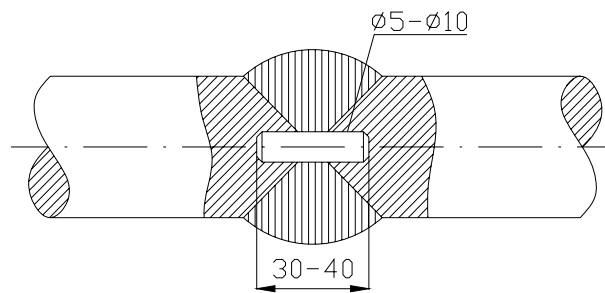
**Hình 3.3:** Nung nóng cục bộ

### 3.4. Trục bị nứt hoặc gãy

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

### 3.4.1. Hàn

Trên trục ở chỗ nứt hoặc gãy tạo 2 mặt côn đối đỉnh nhau, góc ở đỉnh  $90^\circ$ , khoan lỗ  $\Phi 5 \div \Phi 10$  lấp chốt ghép sơ bộ kiểm tra độ đồng tâm. Sau đó hàn từ từ vừa hàn vừa xoay trục, sau khi hàn thường hoa chỗ hàn ở nhiệt độ  $850^\circ\text{C}$ .



**Hình 3.4:** Phục hồi trục gãy hoặc nứt nghiêm trọng

### 3.4.2. Nối trục

Những trục bị nứt, gãy kèm theo sút mề nếu nối như hình 3.4 sẽ bị hụt chiều dài thì có thể nối như hình 3.5, tức là thêm một đoạn phụ thêm để bảo 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 nhẵn bề mặt cần thiết.



**Hình 3.5:** Phục hồi trục gãy có đoạn nối thêm

## CHƯƠNG IV: BẢO TRÌ SỬA CHỮA TRỤC CHÍNH

### 4.1. Kết cấu của trục chính và các dạng hỏng thường gặp

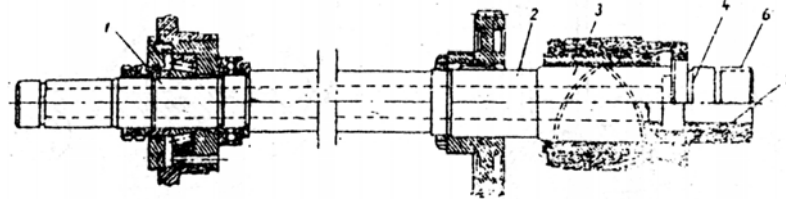
#### 4.1.1. Kết cấu của trục chính

Trục chính là một trong những chi tiết quan trọng nhất của các máy cắt kim loại. Ở máy tiện, trục chính lắp trực tiếp với các chi tiết gia công. Ở máy phay, khoan, doa, mài, đánh bóng... trục chính mang 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 4.1 nêu cấu tạo trục chính của các loại máy tiện thông dụng chính xác thường. Ngõng sau và ngõng trước để lắp ổ trục



**Hình 4.1:** 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

#### 4.1.2. Các dạng 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 hoa
- Ngõng côn
- Lỗ đóng chêm

## **4.2. Sửa ngõng lắp ổ trục**

### **4.2.1. Các dạng hỏng hóc của ngõng trục**

Thông thường ngõng trục hư hỏng vì mòn.

### **4.2.2. Phương pháp khắc phục**

- Nếu mòn ít  $< 0,02\text{mm}$  có thể mài trên máy tiện bằng kẹp gỗ với bột mài nhão.
- Nếu mòn quá  $0,02\text{mm}$  thì mài với kích thước sửa chữa sau khi mài phải kiểm tra độ cứng xem còn có lớp thấm than hoặc tôi cứng. Không nếu mài mất lớp cứng phải nhiệt luyện hoặc hóa nhiệt luyện lại. Khi gia công ngõng trục đạt tới kích thước sửa chữa phải thay bạc lót ổ trục.
- Nếu ngõng trục mòn tới  $0,1\text{ mm}$  thì mạ crôm phun kim loại hoặc hàn hồ quang. Phải đắp đủ cả lượng dư gia công vì sau khi tiện và mài phải đạt được của chi tiết.
- Nếu ngõng trục mòn nhiều thì có thể tiện nhỏ đi rồi ép bạc sửa chữa giống như một 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, tốc độ, quay của trục khoảng  $50-70\text{m/phút}$ , 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 bóng như gương thì được.

### 4.3. Sửa chữa lỗ côn

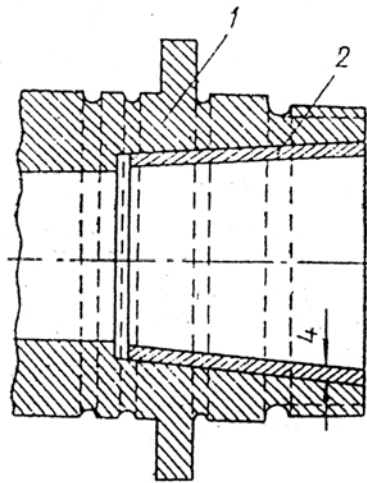
#### 4.3.1. Các dạng hỏng hóc của lỗ côn

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

#### 4.3.2. Phương pháp khắc phục

Nếu lỗ mòn ít có thể đưa lên máy mài tròn trong để sửa chữa, khi đó đặt ngông trước của trục chính có lỗ côn cần mài lên giá đỡ chuyên dùng (luynet), đầu sau 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 giao 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 4.2: phục hồi lỗ côn của trục chính bằng bạc bô

Tiện sẵn một bạc côn bằng thép cacbon thấp ( chi tiết 2 trong hình 4.2) dày 4-5mm, có kích thước phù hợp để ép vào lỗ côn trục chính sau này. Để đảm bảo 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 sâu 0,5-8mm, tôi đến HRC58-60, 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 vá kiểu trục hút để ép chặt bạc vào lỗ côn trục chính. Sau khi ép, mài lỗ bạc để đạt độ nhẵn và độ chính xác yêu cầu.

#### **4.4. Sửa chữa ren và lỗ then**

##### **4.4.1. 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 sút mẻ.

##### **4.4.2. Phương pháp khắc phục**

➤ Đối với ren của trục chính bị mòn được sửa chữa bằng mạ điện, hàn lấp 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 vắn vào ren này, cách này rất ít dùng vì kích thước phần trở nên không tiêu chuẩn.

➤ Đối với rãnh then:

- Nếu mòn ít hoặc sút mẻ thì hàn đắp những chỗ sút 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 bên 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 dọc then, xấn then hoa là dùng một đĩa bằng thép làm hàn

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 ( $0.1 \div 0.2$ ) 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 lấp 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.

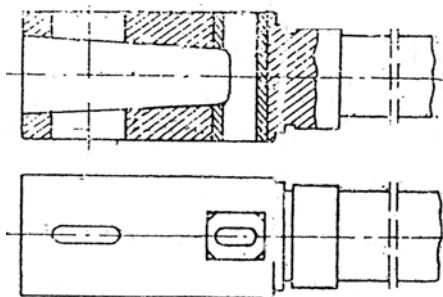
## 4.5. Sửa chữa lỗ đóng chêm

### 4.5.1. Các dạng hỏng hóc của lỗ đóng chêm

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

### 4.5.2. Phương pháp khắc phục

Công nghệ sửa chữa như sau

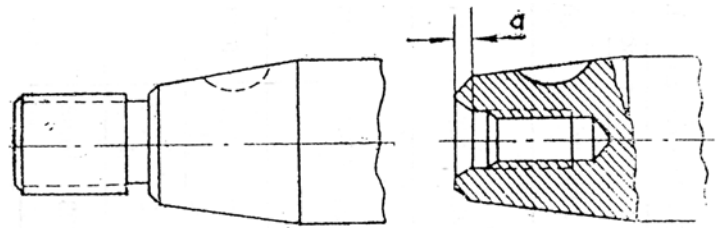


**Hình 4.3:** Sửa chữa lỗ đóng chêm

Gia công rộng lỗ đó thành hình chữ nhật trên máy xọc để chuẩn bị ép bạc bổ sung vào. Theo kích lỗ vừa gia công và đường kính trục chính, chế tạo một bạc để đến lượng dư mài và độ dôi lắp ghép, vát bốn góc bạc để khỏi cán vào bốn góc lỗ khi lắp; tôi độ bạc đến độ cứng HRC55- 62 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.

#### 4.6. Sửa chữa ngỗng côn

Nhiều loại trục lắp ghép với các chi tiết đối tiếp bằng ngỗng côn có then (thường là then bán nguyệt). Hai loại trong số các ngỗng côn đó được giới thiệu trên hình 4.4. Đó là kết cấu đầu trước của trục chính máy mài, mài dùng để lắp với may ơ của chi tiết đối tiếp như ích kẹp đá mài, bạc, mâm cặp .v.v...



**Hình 4.4:** Ngỗng côn trục chính

##### 4.6.1. Các dạng hỏng hóc của ngỗng côn

Các dạng hỏng của ngỗng côn thường là:

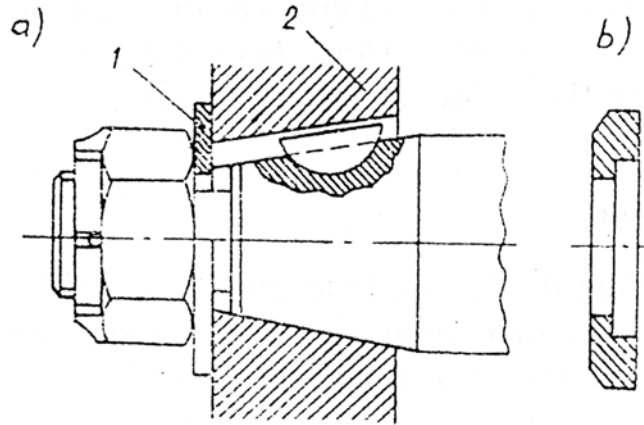
- Mòn mặt côn lắp ghép trên trục và trên lỗ làm chi tiết bị lỏng chiều trục, do đó cũng bị lỏng hướng tâm.
- Mòn và chèn dập rãnh then, ở trục và lỗ.
- Chèn dập và cắt đứt then.
- Mòn và phá huỷ ren.

##### 4.6.2. 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 4.5) để 1 tỳ được vào chi tiết 2 trên lắp.



**Hình 4.5:** Sửa mối ghép trên ngỗng côn

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

## CHƯƠNG V: BẢO TRÌ SỬA CHỮA TRỤC Ổ

### 5.1. Sửa chữa ổ lăn

#### 5.1.1. Đặc điểm lắp ghép

Ổ lăn 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.

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

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 mặt 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 dầu 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 “phốt” lót kín bị hỏng, thiếu dầu mỡ bôi trơn.	Lau chùi, bôi trơn đầy đủ thay phốt. Nếu các vòng ổ mòn nhiều thì thay
Khe hở lắp ráp giữa ổ với trục và lỗ thân máy không đảm bảo	Mòn ngỗng trục, lỗ thân máy hoặc các vòng ổ.	Sửa chữa ngỗng 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, lỗ 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

## 5.2. 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.

### 5.2.1. Sửa chữa ổ nguyên

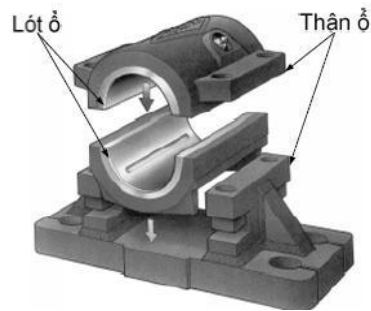


Mòn ít : áp dụng một số biện pháp :

- Chèn cho ống lót ngăn lại thường áp dụng cho ống lót có chiều dài  $L < 2d$  và lượng dư của lỗ chưa quá 1% so với đường kính ban đầu
- Tráng một lớp kim loại bằng Balít sau đó gia công cơ để đảm bảo độ nhẵn và độ bóng cần thiết.
- Nếu ống lót có đường kính  $\Phi > 100$  mm thì tiến hành cắt ống lót làm 2 phần, dũa mặt cắt vát mép sau đó hàn lại sao cho đủ lượng dư gia công theo kích thước trên ổ.
- Nếu bạc có đường kính  $\Phi < 100$  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 để đảm bảo độ nhót.
- Nếu bạc bị mòn nhiều thì ta tiến hành bằng cách mài lại ngỗng trục và thay ống lót cũ bằng ống lót mới có đường kính phù hợp với ngỗng trục đã mài.

### 5.2.2. Sửa chữa ổ ghép hai nửa

- Trước hết ta phải điều chỉnh khe hở giữa ngỗng 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 ngỗng 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. Trong 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, 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 ngỗng trục và bôi trơn một lớp dầu.

## **CHƯƠNG VI: BẢO TRÌ SỬA CHỮA TRỤC VÍT ME VÀ BỘ TRUYỀN VÍT ME- ĐAI ỐC**

### **6.1. Trục vít me**

#### **6.1.1. 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.

#### **6.1.2. 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.

### **6.2. Đai ốc của trục vít me**

#### **6.2.1. 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.

#### **6.2.2. 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.

### **6.3. Cụm trục vít me- đai ốc**

### ***6.3.1. 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, trục vít 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 rơi dục. Nguyên nhân do mòn đai ốc.

### ***6.3.2. Phương pháp sửa chữa thay thế***

Để khắc phục các dạng hỏng trên trước 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 xung 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.

## CHƯƠNG VII: BẢO TRÌ SỬA CHỮA KHỚP NỐI, PHANH

### 7.1. Khớp nối trục

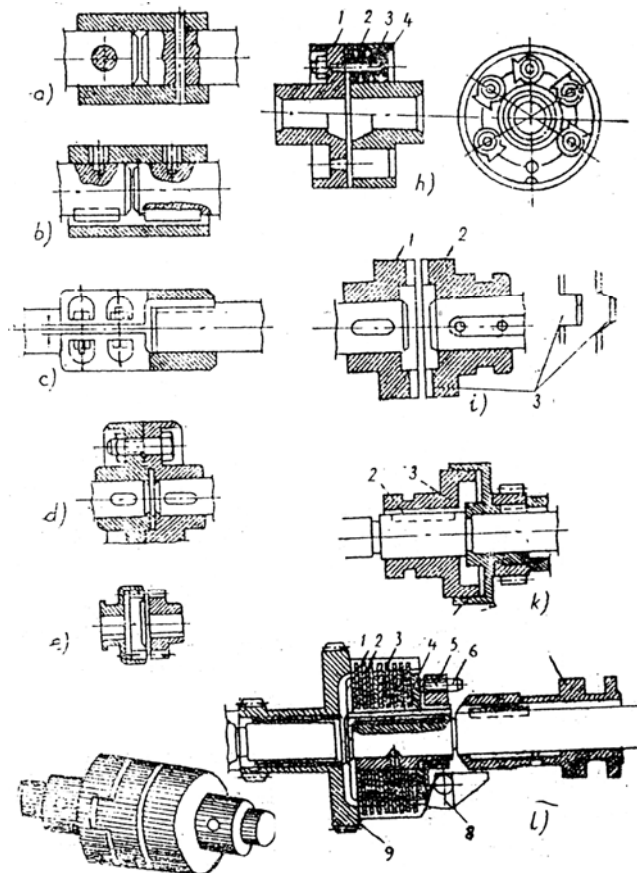
Khớp nối là chi tiết được tiêu chuẩn hoá tương đối cao. Được dùng để liên kết các trục với nhau, làm nhiệm vụ truyền chuyển động giữa hai trục hoặc nối các trục ngắn thành một trục dài. Ngoài ra khớp nối còn có tác dụng đóng mở các cơ cấu, ngăn ngừa qua tải, giảm tải trọng động, bù sai lệch của trục.

#### 7.1.1. Các kiểu khớp nối

Khớp nối được phân chia thành 2 nhóm:

- Nối trục: là loại khớp nối liên kết cố định hai trục với nhau. chỉ có thể thực hiện nối, hoặc tách rời hai trục khi dừng máy.
- Ly hợp: là loại khớp nối có thể nối hoặc tách rời liên kết ngay cả khi trục đang quay.

Hình 7.1 nêu các nêu các loại khớp nối trục phổ biến nhất:





### 7.1.2. Các dạng hư hỏng, nguyên nhân và cách xử lý

Kiểu khớp nối trục	Các dạng hỏng	Nguyên nhân và cách xử lý
(1)	(2)	(3)
Bạc nối được cố định bằng chốt (Hình 7.1a) hoặc vít hãm khớp nối hình 7.1a, truyền mô men xoắn bằng hai chốt côn, khớp nối ở trục (hình 7.1b) truyền mô men xoắn bằng then	Đứt chốt côn. Chèn vít hãm. Chèn dập then và rãnh trục. Nứt chân rãnh then	Vì quá tải hoặc tải trọng va đập. Thay chốt Thay vít Sửa then và rãnh then
Khớp nối trục (hình 7.1c) được dùng trong kết cấu không cho phép dùng bạc nguyên. Hai nửa bạc được kẹp chặt với nhau bằng bu lông đai ốc	Vỡ bạc Ren bu lông bị chèn chèn dập then và rãnh then	Vì quá tải Thay hoặc sửa các chi tiết tương tự như đối với kiểu khớp nối trên.
Khớp nối trục kiểu bích, truyền mô men xoắn bằng then và bu lông ghép hai mặt bích (Hình 7.1d)	Bu lông bị đứt hoặc uốn cong. Lỗ lắp bu lông ở bích bị mòn hoặc toét. Chèn dập then và rãnh then.	Vì quá tải phải thay bu lông. Đoa lại lỗ lắp bu lông và rãnh then.
Khớp nối trục răng (hình 7.1e) truyền mô men xoắn bằng ăn khớp răng trong (hai bánh răng chủ động và bị động có mô đun và số răng bằng nhau)	Răng bị mỏi uốn, gãy, tróc. Then bị chèn dập, sút mẻ mòn, ...	Răng bị uốn vì mềm quá, gãy vì tôi cứng toàn bộ và quá tải đột ngột; bị tróc vì quá tải liên tục; bị mòn phanh có thể bị mềm qua hoặc thiếu dầu bôi trơn. Nếu

		mô đun nhỏ (2-3mm) có thể được hàn đắp toàn bộ rồi gia công cơ hoặc sửa chữa.
Khớp nối trục chữ thập (Hình 7.1g) khớp nối trục gồm ba đĩa ăn khớp với nhau bằng vấu và rãnh bố trí chéo nhau thành hình chữ thập	Vấu và rãnh bị mòn. Khi đảo chiều có tiếng kêu va đập thậm chí bị trật khớp.	Bào hoặc phay rộng rãnh đồng thời phải thay đổi đĩa giữa với kích thước vấu phù hợp theo rãnh đã sửa chữa.
Khớp nối chốt có đệm cao su đàn hồi (Hình 7.1h). Khớp nối trục gồm hai nửa 1 và 2 được lắp chấth với các đầu trục, truyền mô men xoắn bằng mối ghép chặt và chốt (bu lông) 3; đệm 4 cho phép đàn hồi theo chiều xoắn và chiều trục.	Các đệm cao su bị mòn hoặc lão hóa Các lỗ lắp chốt bị mòn. Khi mở, tắt máy có tiếng kêu. Do kim loại va đập với nhau ở khớp nối trục	Thay mới. Có thể dùng đệm da thay cũng được. Doa lại lỗ côn, thay chốt. Lỏng đai ốc kẹp chặt chốt côn. Nếu lỗ côn và chốt côn chưa bị hỏng (bị mòn hoặc bị chèn đập) thì xiết lại đai ốc. Nếu hư hỏng thì sửa chữa lại lỗ côn và thay chốt.
Khớp ly hợp vấu (Hình 7.1i) gồm hai nửa 1 và 2 ăn khớp với nhau bằng vấu 3. Nửa khớp ly hợp 2 di trượt được trên trục để thể hiện đóng nhả ly hợp. Vấu 3 có thể là hình chữ nhật hoặc hình thang các nửa khớp ly hợp làm bằng thép	1. Vấu bị mòn 2. Then , rãnh then bị mòn và hư hỏng. 3. Rãnh lắp ngàm gạt bị mòn làm cho tay gạt điều khiển kém nhạy. 4. ở các ly hợp vấu đàn hồi đệm cao su	1. Hàn đắp, gia công cơ 2. Sửa chữa then và rãnh then. 3. Gia công rãnh ra và thay ngàm gạt hoặc hàn đắp rãnh này rồi gia công cơ. 4. Thay đệm cao su.

12, 20X; vấu được tôi cứng tới HRC56-62	bị mòn hoặc lão hóa	
<p>Khớp ly hợp côn ma sát (Hình 7.1k) gồm 2 đĩa ma sát côn 1 và 3. Đĩa 1 chủ động, đĩa 3 bị động và có thể di trượt theo then 2 để thực hiện đóng và nhả ly hợp</p>	<p>1. Khớp ly hợp bị trượt không truyền nổi mô men xoắn, trục bị động có tốc độ không ổn định</p> <p>2. Khớp ly hợp bị trượt và có tiếng kêu</p>	<p>1. Mặt côn làm việc bị mòn xây sát làm cho các bề mặt tiếp xúc không tốt. Phải gia công lại 2 mặt côn trong và ngoài, nếu cần co khi phải sửa chữa một số kích thước liên quan để đảm bảo 2 mặt côn tiếp xúc tốt.</p> <p>- Rãnh lắp ngàm gạt của đĩa ôn ma sát 3 bị mòn nên không đủ lực ép khi điều khiển ly hợp vào khớp: sửa chữa giống như sửa chữa rãnh ở khớp ly hợp vấu</p> <p>2. các mặt côn bị mòn tới mức mặt đầu của bích này chạm vào mặt đáy của bích kia, sửa chữa: mài lại chính xác mặt côn, cắt ngắn mặt bích có côn ngoài. Nếu độn mài qua lớn có thể tiện mặt côn ngoài thành mặt trụ rồi làm bạc ép bổ xung vào mặt trụ này, có chốt hãm bạc. Sau đó gia công mặt ngoài của bạc thành mặt côn, khớp</p>

		với mặt côn trong của bích 1.
<p>Khớp ly hợp đĩa ma sát (hình 7.1 l) gồm các đĩa chủ động 3 lắp vào rãnh ống 1, ống được lắp cố định trên trục dẫn. Xen kẽ giữa các đĩa 3 là các đĩa bị động 2 lắp vào rãnh của một ống làm liền với bánh răng 9. Khi gạt bạc 7 sang trái, phân côn ở đầu bạc sẽ nâng đòn bẩy 8 làm cho đầu đòn 8 tỳ vào đĩa 4 ép chặt các đĩa 2 và 3 với nhau. Muốn nhả ly hợp bạc sang phải.</p> <p>Đai ốc 5 để điều chỉnh khe hở giữa đĩa 2 và 3. Định vị đai ốc 5 bằng chốt 6 được cắm vào một trong các lỗ của đĩa 4. Vật liệu đĩa ma sát: Nếu ly hợp làm việc trong dầu thì đĩa làm bằng thép tấm dày 1,2-2mm. Ly hợp làm việc khô, các đĩa có cốt thép và tán 2 tấm Ferodoo ở hai bên khớp nối.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Các đĩa ma sát nóng quá không nhả được ly hợp an toàn.</li> <li>2. Các đĩa ma sát bị trượt khi có tải.</li> <li>3. Các đĩa ma sát bị trượt không điều chỉnh được</li> <li>4. Đòn bẩy 8 bị mòn đầu.</li> <li>5. Đầu côn nâng đòn bẩy của bạc số 7 bị mòn.</li> <li>6. Rãnh lắp ngàm của bạc 7 bị mòn</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Khe hở giữa các đĩa ma sát nhỏ quá. Phải điều chỉnh khe hở đối với khớp ly hợp làm việc trong dầu, khe hở này phải nằm trong khoảng 0,2-0,3mm; Đối với khớp ly hợp làm trong môi trường khô 0,5-1mm.</li> <li>2. Khe hở giữa các đĩa lớn quá mặc dù các đĩa còn mới. Phải điều chỉnh lại khe hở theo các trị số đã nêu trên. Điều chỉnh bằng cách rút chốt 6 ra khỏi lỗ ở đĩa 4, vặn đai ốc 5 rồi lại cắm chốt 6 vào lỗ định vị ở lỗ 4.</li> <li>3. Các đĩa ma sát bị mòn. Nếu mòn ít thì mài lại 2 mặt đĩa rồi lại thêm vào 2 đĩa mới. Nếu mòn nhiều phải thay đĩa. Sau khi sửa chữa phải điều chỉnh khe hở theo các trị số đã nêu trên. Nếu các đĩa ma sát có gắn tấm Ferodoo bị hỏng thì thay tấm Ferodoo mới.</li> <li>4. Hàn đắp rồi gia công cơ</li> </ol>

		hoặc thay mới. 5. Mòn ít thì mài để đạt độ côn cần thiết, mòn nhiều thì hàn đắp rồi gia công cơ. 6. Sửa chữa giống như cách sửa rãnh lắp ngàm gạt của khớp ly hợp vấu.
Khớp nối trục an toàn kiểu lò xo và chốt hãm	Bình thường không truyền nổi mô men xoắn ở tải trọng làm việc. Khi điều chỉnh tăng lực căng lực căng lò xo thì không làm đúng nhiệm vụ an toàn khi quá tải, không thể điều chỉnh tốt được	Lò xo yếu quá nên thực tế nó không làm việc. Khi điều chỉnh quá mức thì vít của lò xo mắc vào chi tiết đối tiếp làm khớp nối trục trở thành cứng, mất tác dụng an toàn. Phải thay lò xo mới.

## 7.2. Phanh

Để tránh cho các chi tiết khỏi bị gãy, vỡ hoặc va đập quá mạnh khi thay đổi tốc độ, phải dùng hoặc giảm tốc độ của các chi tiết quay.

### 7.2.1. Các kiểu phanh

- Phanh côn ma sát
- Phanh đĩa ma sát
- Phanh có vòng đàn hồi
- Phanh má
- Phanh đai

### 7.2.2. Các dạng hư hỏng, nguyên nhân và cách xử lý

Kiểu phanh	Các dạng hỏng	Nguyên nhân Và cách xử lý
Phanh côn ma sát: Nguyên lý làm việc và kết cấu giống như ly hợp ma sát côn.	Phanh bị trượt không hãm được máy Rãnh lắp ngàm gạt của đĩa côn di trượt bị mòn	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đĩa côn cố định bị vênh lên các mặt côn ma sát không tiếp xúc tốt.</li> <li>- Mặt đầu đĩa côn ngoài chạm vào gờ đáy đĩa côn trong vì mòn mặt côn.</li> <li>- Các mặt côn bị xây sát.</li> </ul> <p>Xử lý:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiểm tra đĩa côn cố định điều chỉnh hoặc cạo rà.</li> <li>- Cắt bớt mặt đầu đĩa côn ngoài, cạo rà các mặt côn.</li> <li>- Mài, cạo các mặt côn bị xây sát. Tiện tới kích thước sửa chữa hoặc hàn đắp rồi gia công cơ.</li> </ul>
Phanh đĩa ma sát: Kết cấu nhỏ gọn, được sử dụng rộng rãi trong các máy	Giống như ly hợp ma sát đĩa	Giống như ly hợp ma sát đĩa
Phanh có vòng đàn hồi: ít được sử dụng vì lực phân bố lên các bề mặt không đều và độ tin cậy làm việc thấp	Phanh bị trượt	<p>Mòn các chi tiết của vòng đàn hồi, đĩa vòng đàn hồi hoặc mặt trong của mặt xích.</p> <p>Xử lý:</p> <p>Điều chỉnh cơ cấu bung vòng: Nếu cần thì thay các chi tiết bị mòn</p>
Phanh má:	1. Phanh không ăn.	1. Điều chỉnh lò xo không đúng

<p>Có hai kiểu kết cấu: hai má ôm vào trục hoặc hai má bung ra ép vào vành trống. Có loại phanh một má và loại phanh hai má.</p>	<p>2. Phanh không nhả ra được.</p>	<p>má bị mòn Xử lý: Điều chỉnh lại lò xo thay má phanh bị mòn. 2. Lò xo căng quá, cuộn dây điện từ không hút nổi. Xử lý: Điều chỉnh lại lò xo. Sửa chữa hoặc thay cuộn dây điện từ</p>
<p>Phanh đai: Kết cấu nhỏ gọn nhưng tạo được mô men phanh lớn. Được dùng nhiều trong các hộp tốc độ và các cơ cấu. Khuyết điểm của phanh này là tạo ra lực kéo trục về một phía theo phương hướng kính làm ổ trục chống mòn</p>	<p>1. Phanh không ăn 2. Phanh không nhả được</p>	<p>1. Điều chỉnh khe hở giữa các bánh đai phanh và đai phanh không đúng. Mòn đai phanh. Lò xo yếu quá. Xử lý: Điều chỉnh lại khe hở. Thông thường khe hở phải đều đặn và bằng 1-2mm. - Sửa chữa hoặc thay đai phanh. - Thay lò xo phanh. 2. Đai ốc đai phanh xiết chặt quá. Khe hở giữa đai phanh và bánh đai phanh hẹp quá hoặc ở trạng thái bình thường đai phanh đã chạm vào bánh đai phanh. Có vật lạ mắc vào khe hở giữa đai và bánh đai phanh. Xử lý: Điều chỉnh lại khe hở, bỏ vật lạ, lau chùi sạch đai phanh và bánh đai phanh.</p>

## CHƯƠNG VIII: BẢO TRÌ SỬA CHỮA TRỤC BỘ TRUYỀN ĐAI, XÍCH

### 8.1. 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.

#### 8.1.1. Sửa chữa bánh đai

➤ Các dạng hỏng của bánh đai là:

- Bánh đai bị đảo nguyên nhân do sai số gia công, hoặc do trục bị cong, ổ trục bị mòn, công nghệ lắp không đúng.
- 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.

➤ 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. Hình dáng hình học cần thiết áp dụng đối với bộ truyền không quan trọng cho phép thay đổi tốc độ  $\pm 5\%$  so với tốc độ cũ.

+ Nếu giữ nguyên tỷ số truyền  $i$  thì phải tiện cả hai bánh đai để đảm bảo:

$$i = \frac{D_1}{D_2}$$

+ Nếu bề mặt bánh đai bị mòn qua và vành đai đủ dày thì tiến hành tiện vành ngoài để ép bạc sửa chữa sau đó gia công cơ.

+ Đối với đai thang khi mòn tiến hành tiện sâu rãnh. áp dụng đối với bộ truyền cho phép thay đổi tốc độ  $\pm 5\%$  so với tốc độ cũ.

#### 8.1.2. Sửa chữa đai truyền



Đai bị trùng dẫn đến trượt đai. Nguyên nhân là do dây đai bị dẫn 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).

## **8.2. Sửa chữa trục 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.

### **8.2.1. 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.

### **8.2.2. 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.

## CHƯƠNG IX:

### BẢO TRÌ SỬA CHỮA BỘ TRUYỀN BÁNH RĂNG, BÁNH VÍT

#### 9.1. Bộ truyền bánh răng

##### 9.1.1. Các dạng hư hỏng của bộ truyền bánh răng

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

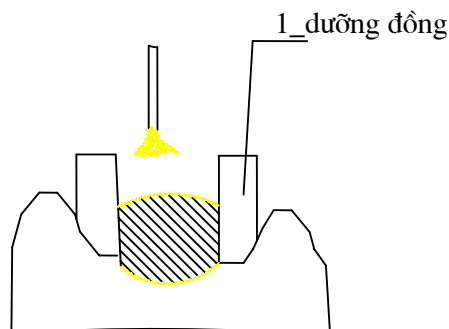
- Mòn mặt làm việc của răng vì ma sát và giữa các răng ngăn khớp với nhau trong quá trình làm việc, nhất là các bánh răng di trượt.
- Gãy răng vì quá tải đột ngột hoặc vì chịu mômen uốn với chu kỳ nhỏ.
- Chấp rỗ bề mặt răng vì mỏi tiếp xúc
- vỡ vành răng

##### 9.1.2. 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 răng. Đối với các bánh răng không quan trọng độ mòn cho phép đến 0,2mm với mô đun từ 1-3mm; đến 0,3 với mô đun 4mm đến 0,5mm với mô đun trên 4mm.

Phương pháp hàn đắp và bề mặt làm việc của răng bằng hàn hơi và hàn điện rất thích hợp với các bánh răng mô đun lớn, chính xác thấp (cấp 2 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 hàn 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 .



- 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 máyơ 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 máyơ đồng thời với đảo 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 chông xoay cho bạc có thể dùng vít hãm hoặc hàn theo chu vi lắp ghép.
- Nếu một bánh răng trong bộ bánh răng bạc 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 bằng vít chông 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 cần phải tiện lỗ rộng để chiều dày lớp kim loại đắp đủ lớn.
- Rãnh then trong lỗ bánh răng bị hư hỏng được sửa chữa theo các biện pháp đã nêu ở phần sửa chữa then và răng then.
- Mặt đầu răng bị mòn : lượng mòn này thường không đáng kể và không quan trọng nên không cần xử lý.

### **9.1.3. Sửa chữa bánh răng nứt vành hoặc moay ơ**

Nếu nứt ở vành thì hàn hoặc tấp một miếng đệm vào chỗ nứt. Tẩm tấp 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.

Các bánh răng sau khi sửa chữa phải thỏa mãn các số liệu trong các bảng từ bảng 9.1 đến bảng 9.3 và những yêu cầu sau đây:

- + Các yêu cầu kỹ thuật cơ bản của chi tiết mới.
- + Độ bám tốt của lớp đắp, nối với kim loại nền 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

**Bảng 9.1:** 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 9.2:** Dung sai độ đảo hướng kính của vành bánh răng trụ,  $\mu\text{m}$   
(Theo TCVN1067-71)

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 9.3:** 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, $\mu\text{m}$ , 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

**Bảng 9.4:** Hư hỏng trong các bộ truyền bánh răng trụ

Hư hỏng	Dự đoán nguyên nhân	Cách xử lý
Tróc bề mặt làm việc của răng	Vật liệu bánh răng bị mòn 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 thì thay dầu. nếu thiếu dầu thì bổ xung
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 pôfin răng	Có bùn, bụi, hạt mài hoặc mặt sắt lọt vào bộ truyền	Lau chùi sạch và bôi trơn hợp lý
Gãy răng	Răng bị quá tải hoặc có vật lạ lọt vào	Đã nêu cách sửa chữa ở trên nếu cần thì thay thế

Bộ truyền làm việc ồn quá kèm theo va đập	Khoảng cách trục 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 0	Giảm chiều dày răng hoặc thay răng mới (nếu cần giữ khoảng cách trục) tăng khoảng cách trục

## 9.2. 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. Trục vít thường làm liền với trục những trục vít lớn có thể chế tạo rời với trục.

### 9.2.1. Các dạng hư hỏng của bộ truyền trục vít

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

### 9.2.2. Sửa chữa bộ truyền trục vít

**Bảng 9.5:** 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) Gia công nhỏ bớt trục vít
Trục vít quay và bánh vít không quay	Tất cả các bộ phận đều mòn quá làm cho răng	Thay hoặc sửa chữa như đã nêu ở trên

	trục vít và bánh vít không với tới nhau Đứt răng bánh vít vì quá tải	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 chi tiết ở răng bánh vít và trục vít	Thay trục vít và bánh vít
Xuất hiện các mặt đồng trong bộ truyền	Không có hoặc không đủ dầu bôi trơn	Lau ổ sạch rồi đổ đầy dầu bôi trơn
Răng bánh vít chỉ mòn ở một đầu( mòn không đều)	Đường tâm trục vít không nằm trong mặt phẳng trung bình của bánh vít ( Khi thử bằng son thấy vết son ở răng bánh vít bị lệch về một phía	Điều chỉnh bánh vít theo chiều trục đạt trị số cho phép trong bảng 5-21

## **CHƯƠNG X: BẢO TRÌ SỬA CHỮA TRỤC KHUYỬ, THANH TRUYỀN**

### **10.1. Trục khuỷu**

Là chi tiết trung gian nối giữa nguồn chuyển động trục khuỷu. Nó làm nhiệm vụ truyền lực tác dụng từ nguồn chuyển động xuống làm quay trục khuỷu và làm biến đổi chuyển động tịnh tiến thành chuyển động quay hoặc chuyển động quay thành chuyển động tịnh tiến.

#### **10.1.1. Kiểm tra sơ bộ**

- + Dùng mắt quan sát, phát hiện các vết cào xước cháy rỗ rạn nứt
- + Kiểm tra độ ô van: - Dùng panme trong kiểm tra độ mòn của côn, ô van của từng cổ mỗi cổ đo 3 vị trí cách má khuỷu 3-8mm. Độ ô van xác định bằng hiệu số 2 đường kính vuông góc đo được trên cùng một tiết diện (mặt cắt ngang) trục - Độ côn xác định bằng hiệu 2 đường kính trong cùng một mặt phẳng dọc đường tâm trục ở 2 vị trí đo
- Độ côn, ô van cho phép không quá 0,05mm Nếu lớn hơn thì phải mài lại theo cốt sửa chữa.
- + Kiểm tra độ côn xoắn :
  - Lắp trục khuỷu lên 2 gối đỡ ( hoặc lắp lên 2 mũi chống tâm )dùng đồng hồ so độ cong của trục tại vị trí của trục ở giữa.
  - Lắp trục khuỷu lên gối đỡ ( hoặc lắp trên 2 mũi chống tâm )đo chiều cao của 2 cổ biên cùng phương hiệu số của 2 trị số đo được đó là độ xoắn của trục.

#### **10.1.2. Nguyên nhân gây hư hỏng**

Các cổ trục và cổ biên bị mòn và không đều gây nên côn và ô van các cổ trục

- Do trục chịu tải trọng nặng luôn thay đổi cả về phương chiều và trị số
- Do chất lượng dầu bôi trơn kém, có nhiều tạp chất bẩn trong dầu bôi trơn



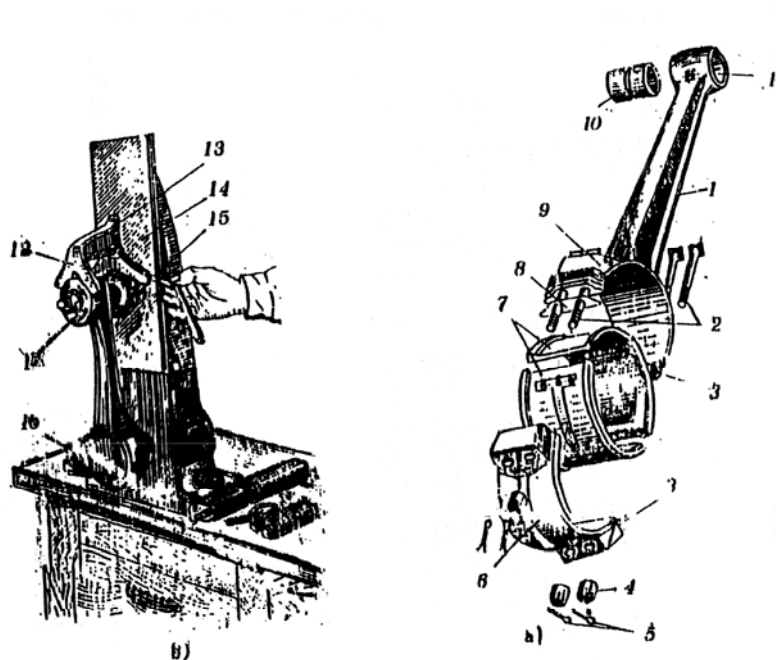
- Cổ trục, cổ biên bị mòn làm tăng khe hở lắp ghép gây va đập trong quá trình làm việc.
- Bề mặt cổ trục bị cào xước dạn nứt, cháy đỏ do thiếu dầu bôi trơn, dầu bẩn
- Đôi khi trục bị cong xoắn do phụ tải thay đổi chế độ đột ngột sử dụng và sửa chữa không đảm bảo yêu cầu kỹ thuật do tháo lắp không đúng kỹ thuật.

### 10.1.3. Các phương pháp khắc phục, sửa chữa

- Nếu độ côn và độ ô van nhỏ hơn 0,05 mm và có vết xước nhỏ thì dùng giấy nhám mịn bôi dầu dùng dây quấn vào ô trục để đánh bóng lại
- Nếu độ côn và độ ô van lớn hơn thì ta phải mài lại kích thước sửa chữa. Mỗi cốt sửa chữa nhỏ đi 0,25 mm
- Nếu trục bị cong, xoắn thì phải nắn lại trên máy ép thủy lực

### 10.2. Thanh truyền

Thanh truyền là chi tiết làm việc trong điều kiện chịu áp lực phức tạp luôn thay đổi cả về phương chiều và trị số



**Hình 10.1:** Thanh truyền

### ***10.2.1. Sự hư hỏng của thanh truyền***

- Thanh truyền bị cong : Nó làm cho pitstong hoặc con trượt đi lệch về một phía do đó nó làm giảm đi tính kín khít giữa pitston hoặc làm giảm đi ma sát trượt, do đó không thể tránh khỏi ma sát mà xi lanh, pitston hay mặt con trượt sẽ mòn một cách nhanh chóng.

- Thanh truyền bị xoắn : Làm cho đường tâm của lỗ đầu của thanh truyền và đầu nhỏ của thanh truyền không cùng nằm trên cùng bề mặt của một mặt phẳng, pitston xoay lệch đi trong xy lanh, bạc đầu to, bạc đầu nhỏ trong thanh truyền mòn nhanh, thanh truyền bị mòn rộng chỗ đầu to, lỗ đầu nhỏ do bạc bị xoay làm khe hở lắp ghép mòn nhanh gây va đập bó kẹt khi làm việc

- Đôi khi thanh truyền bị gãy. Bulông êcu bị nhờn gây cho pitston bị bó kẹt trong xi lanh

- Thanh truyền bị đứt gãy ảnh hưởng đến chi tiết khác

### ***10.2.2. Kiểm tra thanh truyền***

- Quan sát xem bulông êcu có bị mòn không?

- Kiểm tra các lỗ phun dầu xem xét có bị tắc không?

## CHƯƠNG XI: BẢO TRÌ SỬA CHỮA BĂNG MÁY, BÀN DAO, BÀN MÁY, BĂNG TRƯỢT

### 11.1. 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 ra công. Băng máy lại là bề mặt làm việc của thân máy nên việc sửa chữa nó phải hết sức thận trọng và tỉ mỉ

#### 11.1.1. 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 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 bằng hoặc lớn hơn các trị số cho trong bảng ( 11.1) và phải phân bố đều.

**Bảng 11.1:** Số điểm sơn tiếp xúc ít nhất cần có của các băng máy ma sát trượt khi kiểm tra bằng thước thẳng hoặc mặt phẳng mẫu.

Bề mặt	Số điểm sơn tiếp xúc/ 25x25
Đối với máy chính xác cao	20
Đối với máy chính xác thường	16
Mặt trượt ở bàn máy	10
Mặt trượt ở bàn dao và con trượt	10

- Trên bề mặt băng máy không được có vết xước, rỗ, lõm, vết gia công cơ ( trù vân cạo), ba via...
- Độ cứng phải đồng đều trên toàn bộ bề mặt.
- Băng máy dài đến 1.5 m không được 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.

### **11.1.2. Các phương pháp sửa chữa băng máy**

Tuỳ theo chiều dày lớp kim loại được lấy đi ở nguyên công gia công chủ yếu, người ta phân biệt 3 phương pháp sửa chữa băng máy chủ yếu: Phương pháp cạo, phương pháp mài và phương pháp bào hoặc phay.

#### **a. Phương pháp cạo**

Chọn phương pháp sửa chữa băng máy

**Bảng 11.2:** 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 rồi bào tinh, sau đó mới bào hoặc cạo.

Khi cạo, phải cạo chỗ ít mòn nhất, lượng dư để cạo không được quá trị số cho trong bảng 11.3. Trong quá trình cạo phải kiểm tra độ phẳng của mặt được cạo bằng số vết sơn in vào dùng thước hay mặt phẳng mẫu để kiểm tra. Mỗi lần kiểm tra, phải chùi sạch vết sơn cũ ở bề mặt băng máy, chùi sạch thước kiểm bằng khăn có thấm xăng rồi lau bằng khăn lau khô, sau đó phết sơn lên băng máy. Lớp sơn thật đều và mỏng, cạo càng tinh, lớp sơn kiểm tra phải càng mỏng muốn vậy ta dùng một thước kiểm khác gạt đều lên băng máy.

Lượng dư cho cạo, mm (Bảng 11.3):

**Bảng 11.3:** Lượng dư cho cạo, mm

Chiều rộng mặt phẳng	Chiều dài mặt phẳng được cạo, mm				
	100 - 500	500- 1000	1000-2000	2000-4000	4000-6000

được cạo, mm					
100	0.05	0.08	0.10	0.12	0.15
100-500	0.08	0.10	0.12	0.15	0.20

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 (bằng nivo và cầu kiểm tra được bắc ngang qua băng máy).

Phương pháp cạo đảm bảo chất lượng bề mặt mặt cạo nhưng tốn sức, năng suất thấp và đắt tiền, vì vậy nên thay băng mài tính 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: 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 băng truyền động xích.

**Bảng 11.4:** Các dạng cạo và công dụng.

Dạng cạo	Chiều rộng mũi cạo	Chiều dài đường cạo, mm	Số vết tiếp xúc đạt được trong mỗi ô vuông 25 x 25mm	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 cạo.

Tinh	5-10	3-5	20-25	Gia công tinh dụng cụ kiểm tra
Tinh	-	-	-	Để trang trí, tạo văn hoá

Phương pháp mài đảm bảo 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...)

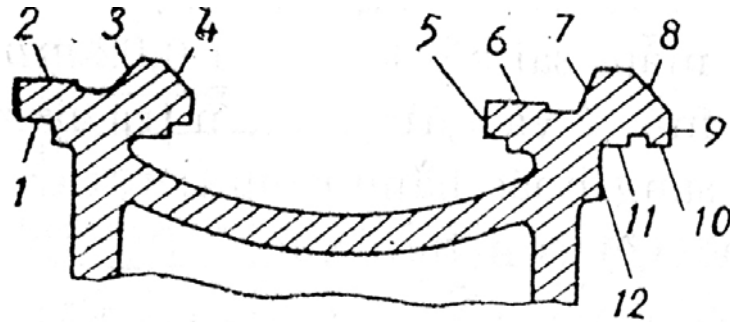
c) Phương pháp bào: Phương pháp này rất thích hợp để sửa chữa những băng máy bị mòn nhiều. Máy được sửa chữa phải bắt chặt trên máy bào giường và điều chỉnh cẩn thận bằng đồng hồ so. Khi kẹp chặt dùng siết bulông quá mức vì có thể làm cho băng máy bị biến dạng đàn hồi, không đạt được độ chính xác sau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

Thoạt tiên bào thô, sau đó dùng đồng hồ so kiểm tra độ thẳng và điều chỉnh băng 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  $15 - 30^\circ$  so với đường vuông góc của phương tiến dao để giảm lực cắt, tăng độ nhẵn gia công. Lượng dư bào tinh nên lấy là 0,3 – 0,6 mm và gia công làm 4-7 bước: Hai bước đầu 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 nhẵn bề mặt  $\Delta 7, \Delta 8$ , 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 hình thức gia công cơ ở các giai đoạn sửa chữa băng máy (thô, bán tinh, tinh) để đạt năng suất cao, độ nhẵn bề mặt và độ chính xác hợp yêu cầu kỹ thuật.

### **11.1.3. Sửa chữa băng máy tiện**



**Hình 11.1.** Mặt cắt ngang băng máy tiện thông dụng

Sửa chữa băng máy tiện. Hình 11.1: Giới thiệu kết cấu thường gặp nhất của mặt cắt ngang. Băng máy tiện thông dụng, trình tự sửa chữa băng máy này bằng phương pháp cạo như sau:

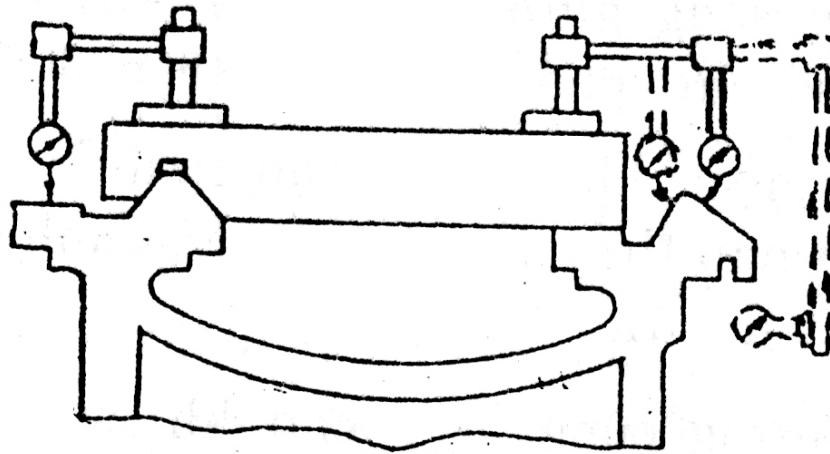
- Đặt thân máy lên giá hoặc bàn phẳng hoặc nền cứng trên các chêm. Điều chỉnh độ thẳng bằng gá đặt. Dùng nivô khung kiểm tra độ thẳng đứng của mặt cạnh ở đầu lắp ụ trước. Sai lệch cho phép không quá, 0,04-0,05mm trên chiều dài 1000mm. Dùng ni vô đặt dọc theo mặt 6 để kiểm tra độ thẳng bằng theo phương nằm ngang, sai lệch không quá 0,02mm trên chiều dài 1000mm. 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. Độ không 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 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. Độ không 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 cán lá dày 0,02mm trở lên. Thước mẫu được dịch chuyển trên suốt chiều dài

bề mặt cần kiểm tra. Kiểm tra độ thẳng 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 thẳng bằng hoặc xoắn vờ đổ 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 11.2:** 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 11.1)

- Độ không 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 thẳng 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 thẳng bằng cho phép không vượt quá 0,02mm trên 1000mm.



Đặt giá đồng hồ so lên bàn trượt dọc 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. Độ không 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 vì băng máy tiền vừa xét thuộc nhóm I, các mặt 3, 4, 6 bị mòn rất ít.

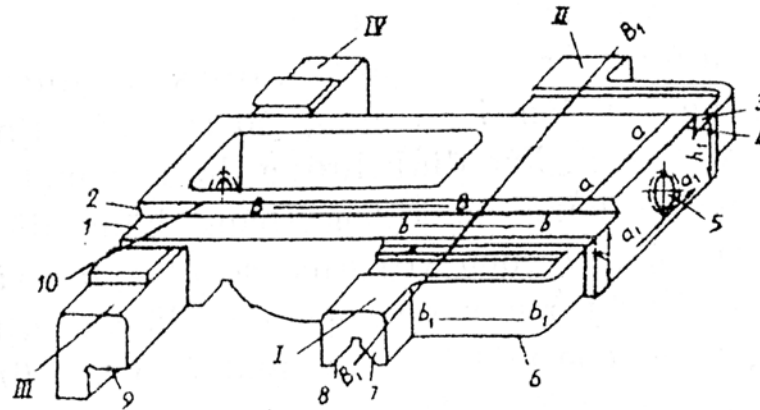
Cũng có thể hai mặt 11 và 12 làm chuẩn trong suốt quá trình sửa chữa nhưng hơi khó sử dụng các trong khi sửa chữa. Cấu vụn nặng phức tạp, khó kiểm, nên hai mặt 11 và 12 ít được dùng sửa chữa dụng cụ kiểm tra. Nếu dùng hai mặt này làm chuẩn, phải dùng cầu kiểm tra vụn nặng

## **11.2. Bàn dao máy tiện**

### **11.2.1. Bàn trượt dọc**

Bàn trượt dọc nối cứng với hộp xe dao và mang toàn bộ 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 giao. Khi sửa chữa bàn trượt dọc cần phải phục hồi.

- Độ song song giữa các mặt 1,2,3,4 với nhau ( hình 11.3) và độ song song của chúng với đường tâm 5 của vítme chạy giao ngang.



**Hình 11.3:** Bàn trượt dọc của bàn dao máy tiện 1K62

- Độ song song theo phương ngang ( $a-a$ ,  $a_1 - a$ ) và phương dọc ( $b-b$ ,  $b_1 - b_1$ ) 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 song 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.

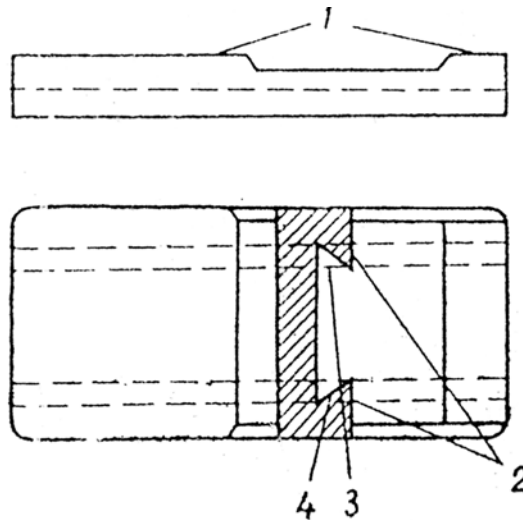
Khi sửa chữa bàn trượt dọc, phải đảm bảo các bánh răng ở hộp xe dao ăn khớp tốt với thanh răng chạy dao dọc và bánh răng và xích chạy dao ngang, đồng thời phải đảm bảo các chuỗi kích thước có lắp ghép liên quan của máy.

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.

### **11.2.2. Bàn trượt ngang**

Bàn trượt ngang lắp trên bàn trượt dọc để thực hiện chuyển động chạy giao ngang. Yêu cầu kỹ thuật chủ yếu của bàn trượt ngang là độ thẳng của các mặt 1, 2, 3, 4 (Hình 11.4) 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 11.4:** Bàn trượt ngang của bàn dao máy tiện

### 11.2.3. Bàn trượt quay

- Cạo mặt 1 (Hình 11.5) 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 11.5:** Bàn trượt gia dao (bàn quay) lắp trên đồ gá sửa chữa

- 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, độ hạt 36-46, độ cứng CM1- CM2, độ nhẵn bề mặt gia công  $\Delta 7$ . 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 4, 5 chỗ. Độ không 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

## **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

**1. Phạm Đắp, Nguyễn Hoa Đăng**

*Máy công cụ 1,*

Nhà xuất bản giáo dục, Hà Nội 1985.

**2. Trần Văn Địch, Nguyễn Trọng Bình, Nguyễn Thế Đạt, Nguyễn Viết Tiếp, Trần Xuân Việt**

*Công nghệ chế tạo máy,*

Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật, Hà Nội 2003.

**3. Tô Xuân Giáp**

*Sổ tay thợ sửa chữa cơ khí,*

Nhà xuất bản đại học và giáo dục chuyên nghiệp, Hà Nội 1991.

**4. Nguyễn Ngọc Cảnh, Nguyễn Trọng Hải**

*Công nghệ sửa chữa máy công cụ,*

Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật, Hà Nội 1982.

**5. Trần Hữu Quế**

*Vẽ kỹ thuật cơ khí-tập 1,*

Nhà xuất bản giáo dục, Tp.HCM 2006.

**6. Trần Hữu Quế, Đặng Văn Cứ, Nguyễn Văn Tuấn**

*Vẽ kỹ thuật cơ khí-tập 2,*

Nhà xuất bản giáo dục, Hà Nội 2005.

**7. Ninh Đức Tốn, Nguyễn Thị Xuân Bảy**

*Giáo trình dung sai lắp ghép và kỹ thuật đo lường*

Nhà xuất bản giáo dục, Tp.HCM 2004.

**8. Hoàng Tùng**

*Giáo trình vật liệu và công nghệ cơ khí,*

Nhà xuất bản giáo dục, Tp.HCM 2004.