



ISO 9001:2000

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT
THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**

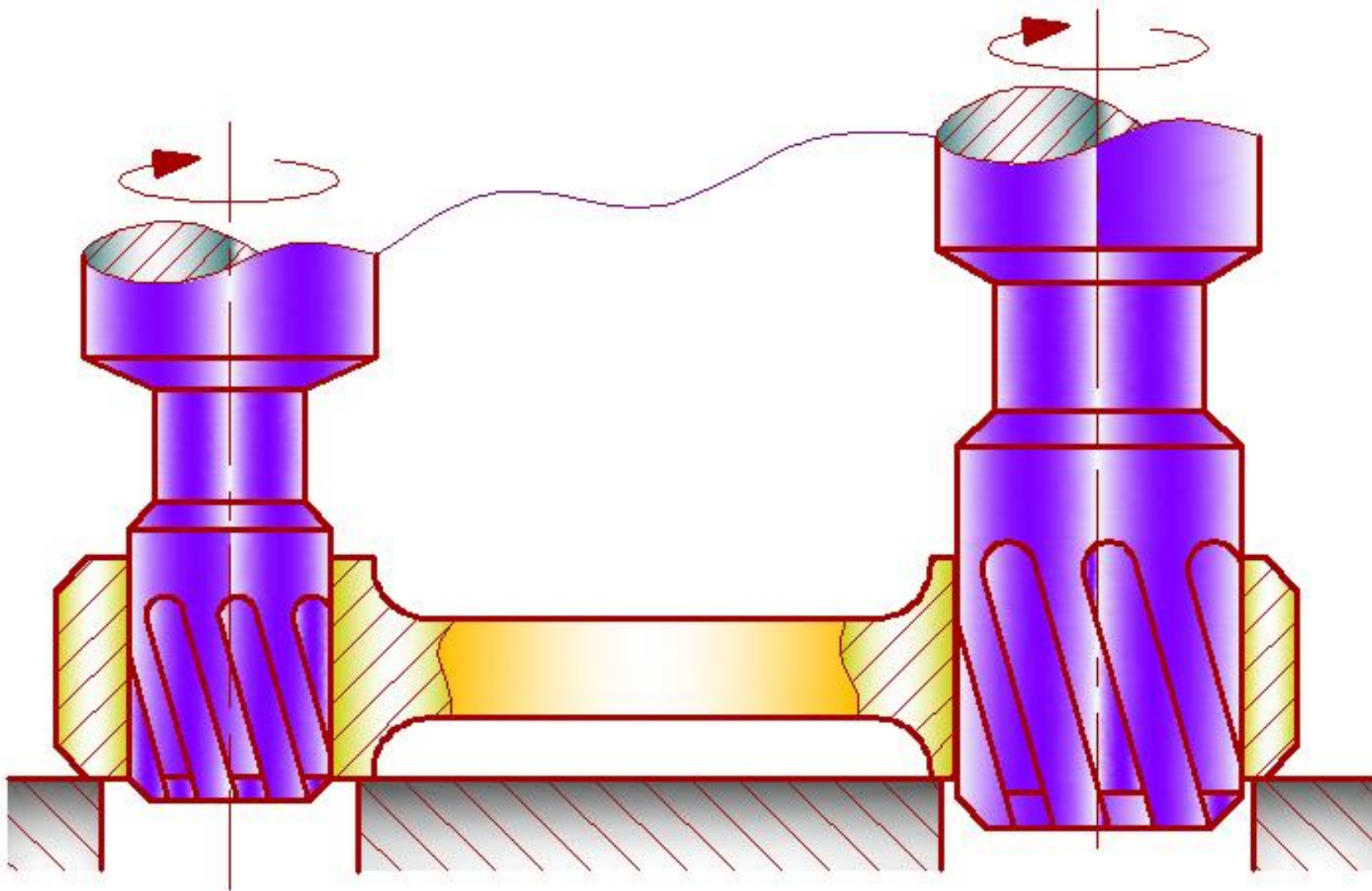
University of Technical Education HCM City

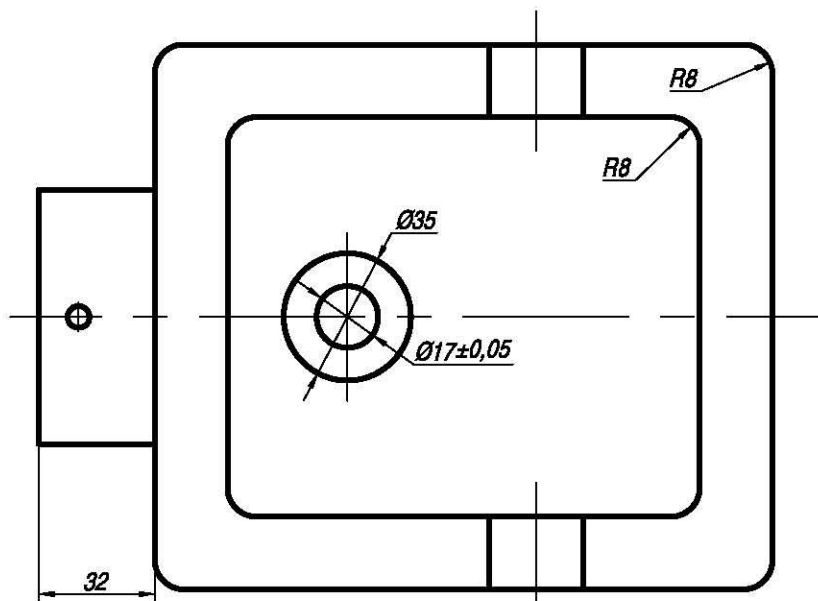
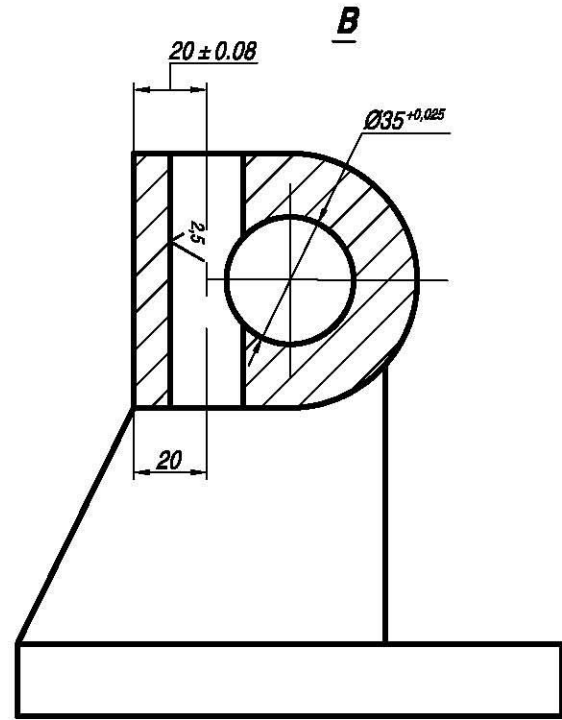
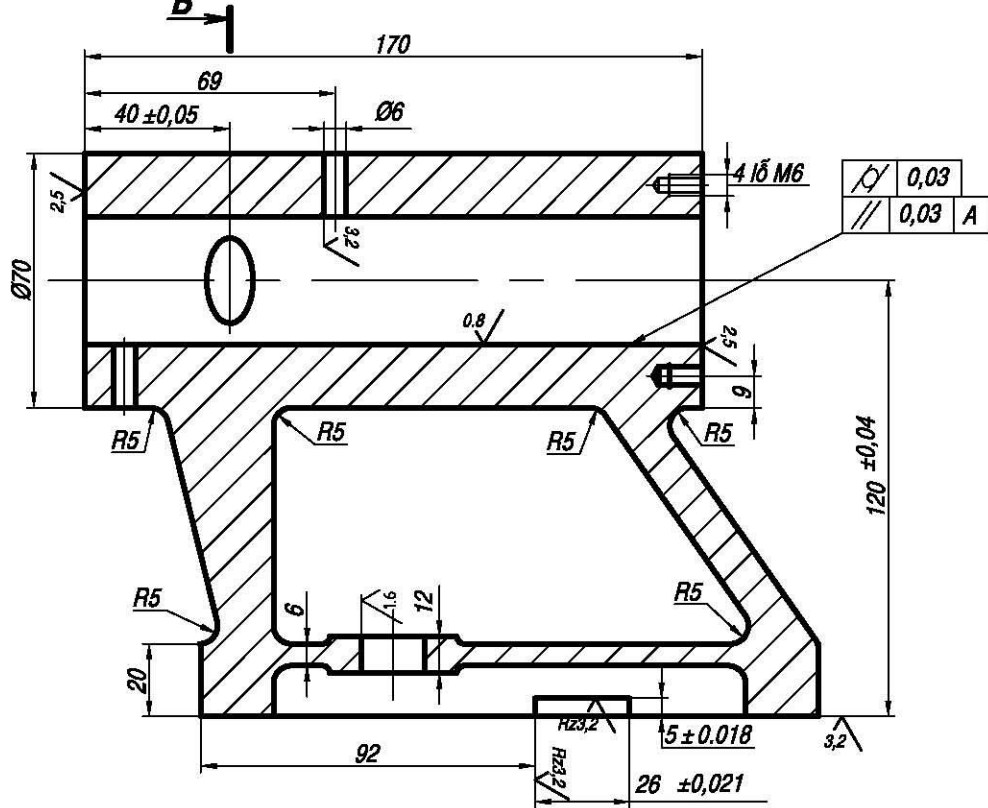


BÀI GIẢNG CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

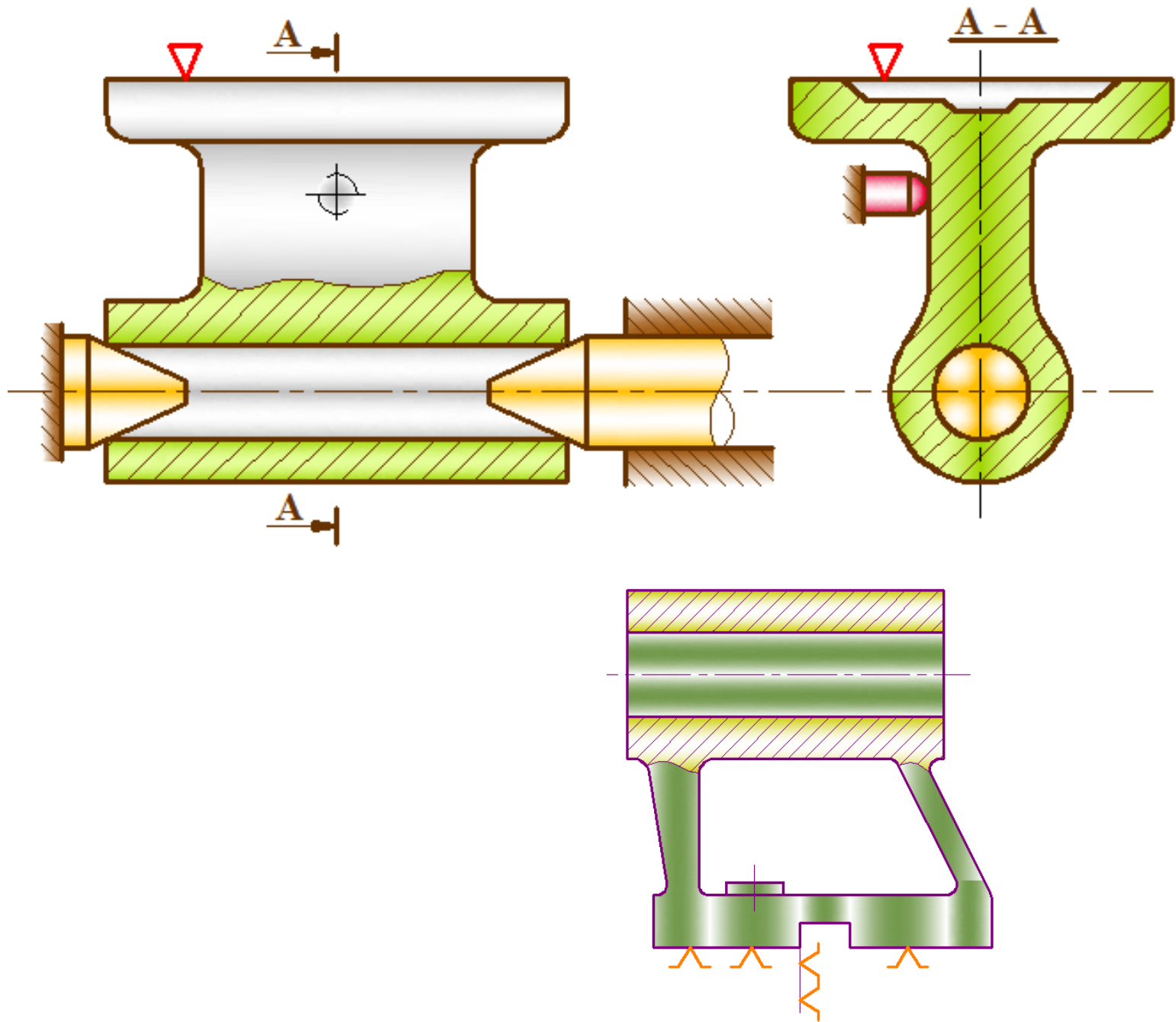
Chương II- CÔNG NGHỆ GIA CÔNG CHI TIẾT ĐIỆN HÌNH

GV: ThS. Đặng Minh Phụng





ĐỒ ÁN MÔN HỌC CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY					
THIẾT KẾ QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ GIA CÔNG					
Tr. nhiệm	Họ và tên	Ký	Ngày	ĐỀ 09 THÂN Ụ ĐỘNG	Tỉ lệ
Thiết kế					Tờ số: 09
H. dẫn					Trường: ĐH SP KỸ THUẬT
Đ. án					Khoa: CK CHẾ TẠO MÁY



Chương II: CÔNG NGHỆ GIA CÔNG CÁC CHI TIẾT ĐIỂN HÌNH

- Một chi tiết mang đầu đủ đặc điểm, hình dáng gần giống nhau gọi là **chi tiết điển hình**.
- QTCN chi tiết điển hình gọi là QTCN điển hình.

Chương II: CÔNG NGHỆ GIA CÔNG CÁC CHI TIẾT ĐIỂN HÌNH

- Những chi tiết máy **giống nhau về hình dáng và kết cấu công nghệ** cần được gia công bằng các **biện pháp công nghệ như nhau**
- Quy trình công nghệ chung để gia công các chi tiết máy đó gọi là **quy trình công nghệ điển hình**.

- Tiết kiệm thời gian chuẩn bị công nghệ.
- Giảm bớt tài liệu giống nhau về nội dung
- Chuyên môn hóa sản xuất, nâng cao tính loạt.

Chương II: CÔNG NGHỆ GIA CÔNG CÁC CHI TIẾT ĐIỂN HÌNH

Bài 1: Qui trình công nghệ gia công các chi tiết dạng **hộp**

Bài 2: Qui trình công nghệ gia công chi tiết dạng **càng**

Bài 3: Qui trình công nghệ gia công các chi tiết dạng **trục**

Bài 4: Qui trình công nghệ gia công các chi tiết dạng **bạc**

Bài 5: Qui trình công nghệ gia công **bánh răng**

Bài 1: Quy trình công nghệ gia công các chi tiết dạng hộp

Các vấn đề ở bài 1

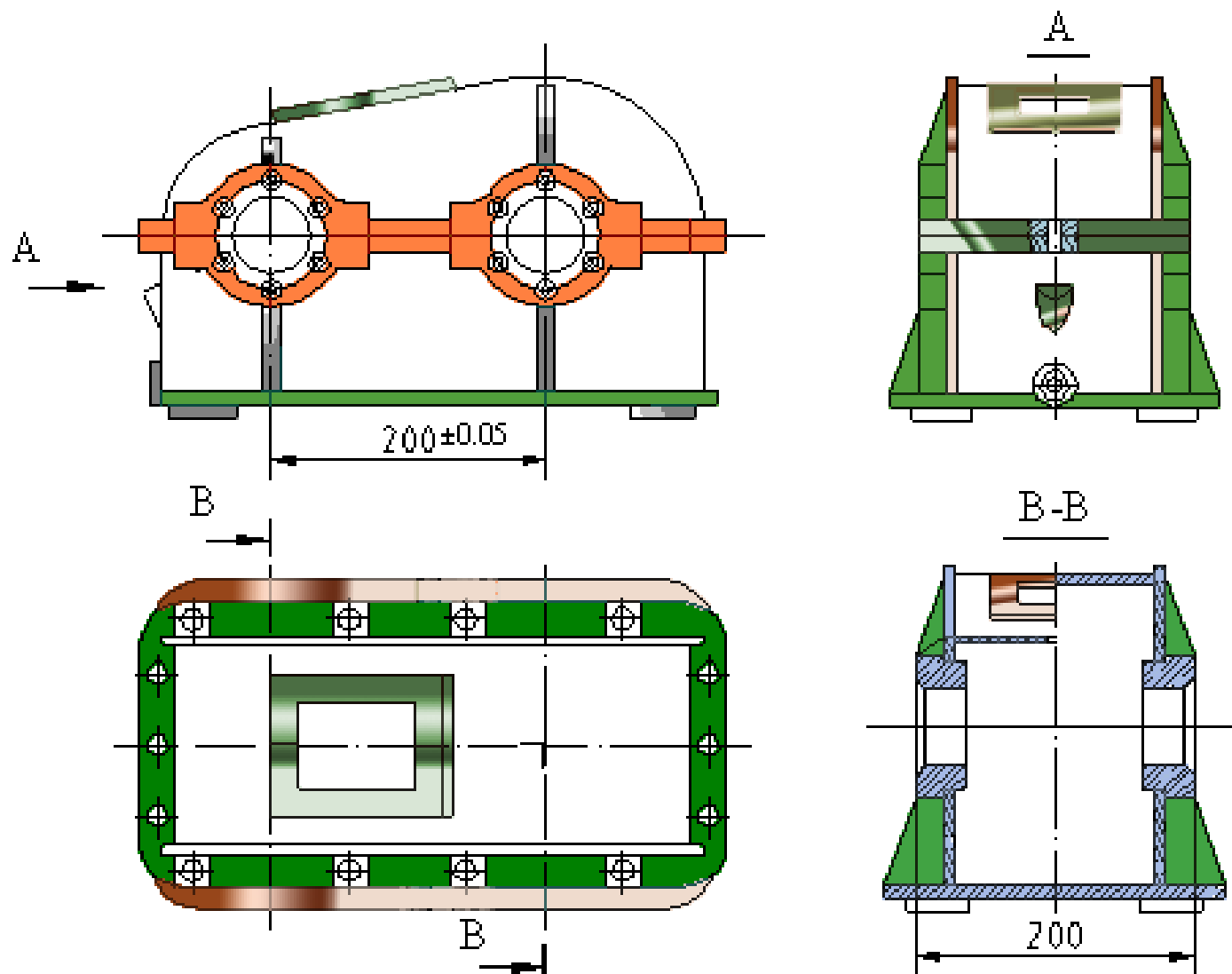
- Những yêu cầu kỹ thuật chủ yếu của chi tiết dạng hộp
- Tính công nghệ trong kết cấu của chi tiết dạng hộp
- Vật liệu và phôi của các chi tiết dạng hộp
- Một số phương pháp đúc tạo phôi của hộp
- Quy trình công nghệ gia công chi tiết dạng hộp
- Biện pháp thực hiện các nguyên công chính

Những yêu cầu kỹ thuật chủ yếu của chi tiết dạng hộp

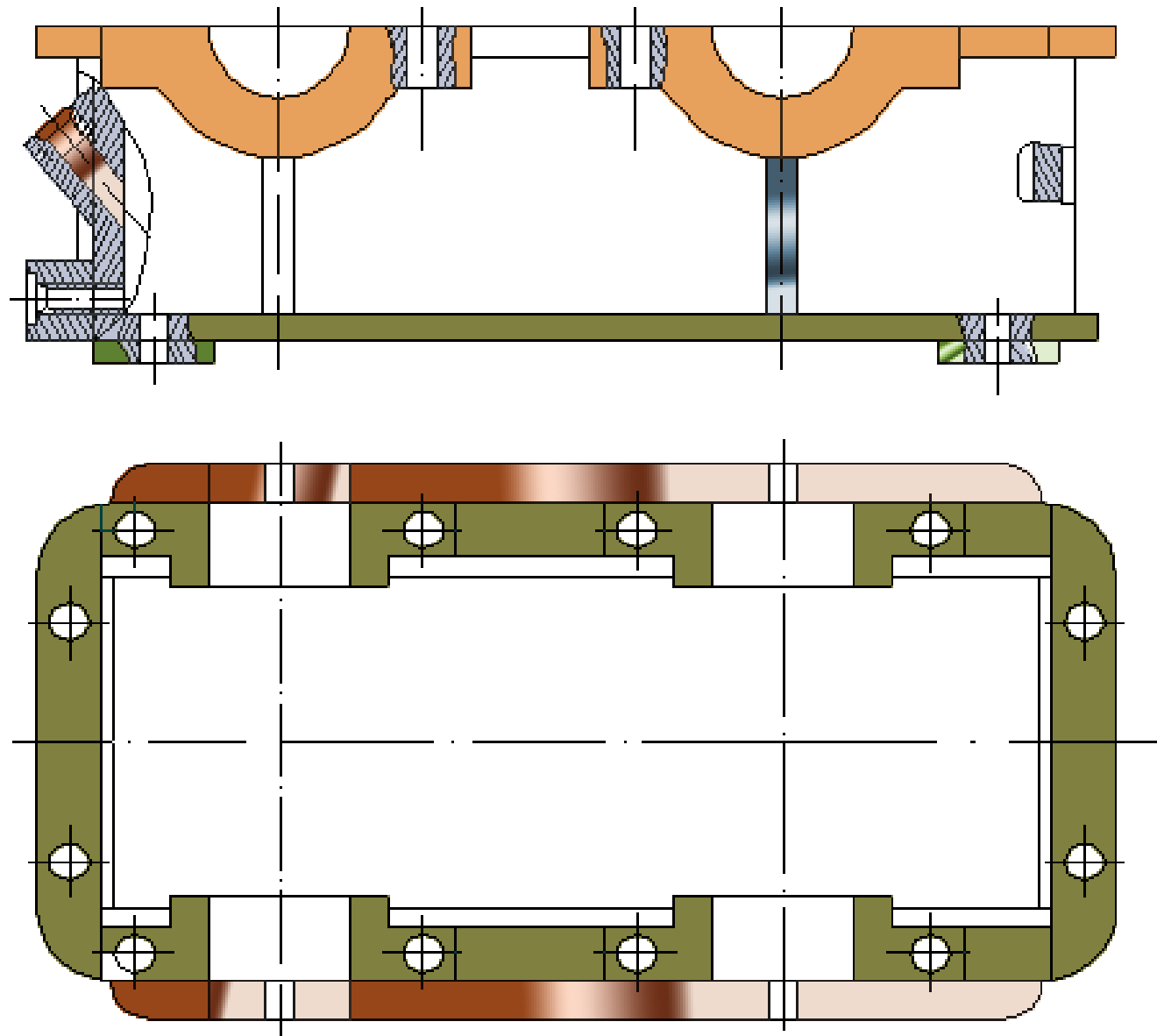
- Độ không phẳng của các bề mặt chính từ $0,05 \div 0,1 \text{ mm}$
- Độ không song song của các bề mặt chính từ $0,05 \div 0,1 \text{ mm}$
- Độ nhám bề mặt của các bề mặt chính là $Ra = 2,5 \div 1,25 (\nabla 5 \div \nabla 7)$
- Các lỗ có độ chính xác cấp $5 \div 7$
- Độ nhám bề mặt lỗ: $Ra = 2,5 \div 0,63$ (đôi khi $Ra = 0,32 \div 0,16$)
- Sai số hình dáng của các lỗ bằng $0,5 \div 0,7$ lần dung sai đường kính lỗ

Những yêu cầu kỹ thuật chủ yếu của chi tiết dạng hộp

- Dung sai khoảng cách tâm giữa các lỗ phụ thuộc vào chức năng của nó
- Nếu lỗ lắp trục bánh răng thì dung sai bằng $0,02 \div 0,1$ mm
- Độ không vuông góc của các tâm lỗ khi lắp bánh răng côn và trục vít là $0,02 \div 0,06$ mm
- Dung sai độ không đồng tâm của các lỗ bằng $1/2$ lần dung sai đường kính lỗ nhỏ nhất
- Độ không vuông góc giữa mặt đầu và tâm lỗ trong khoảng $0,01 \div 0,05$ mm trên 100 mm bán kính

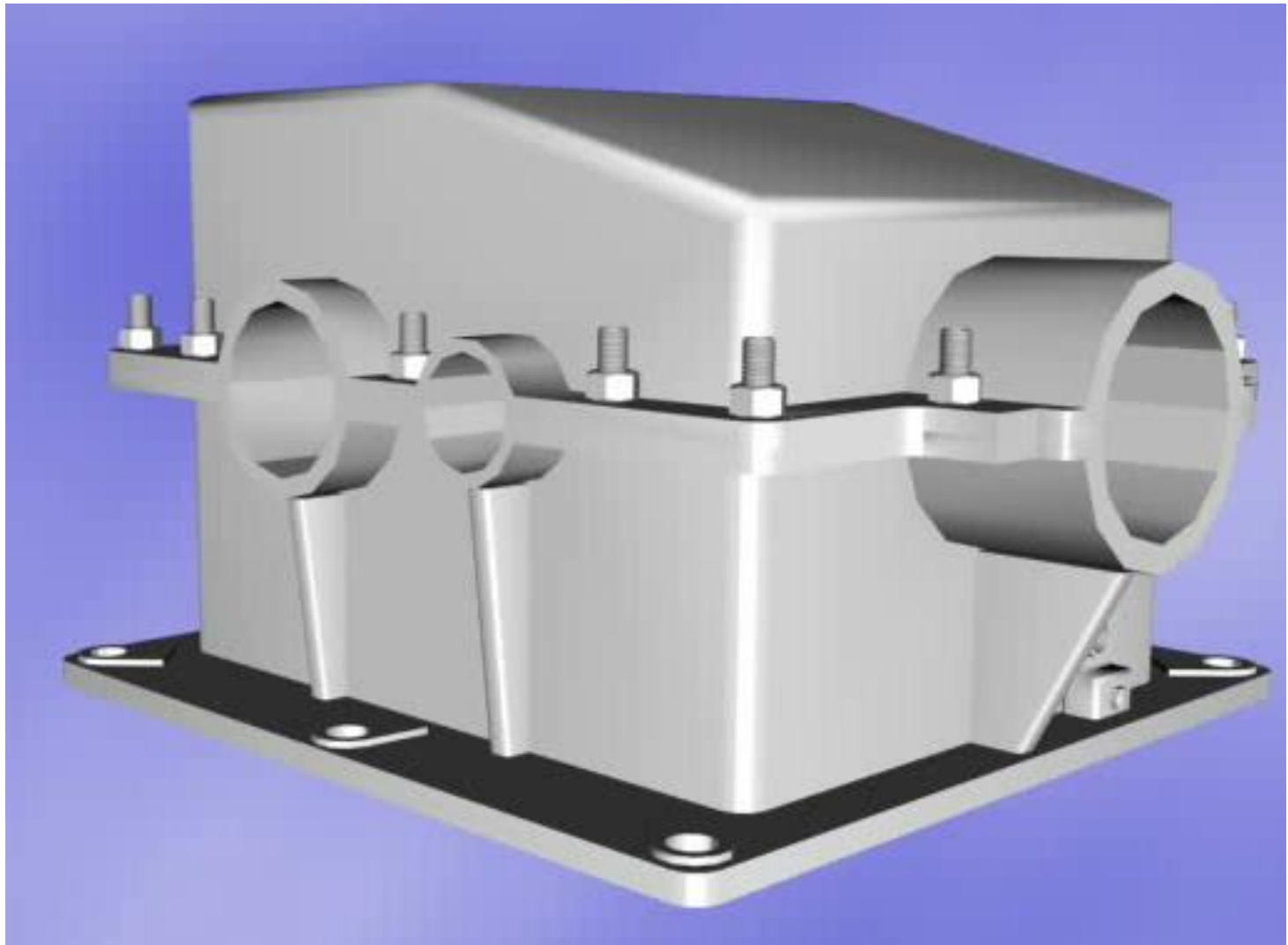


Chi tiết dạng hộp

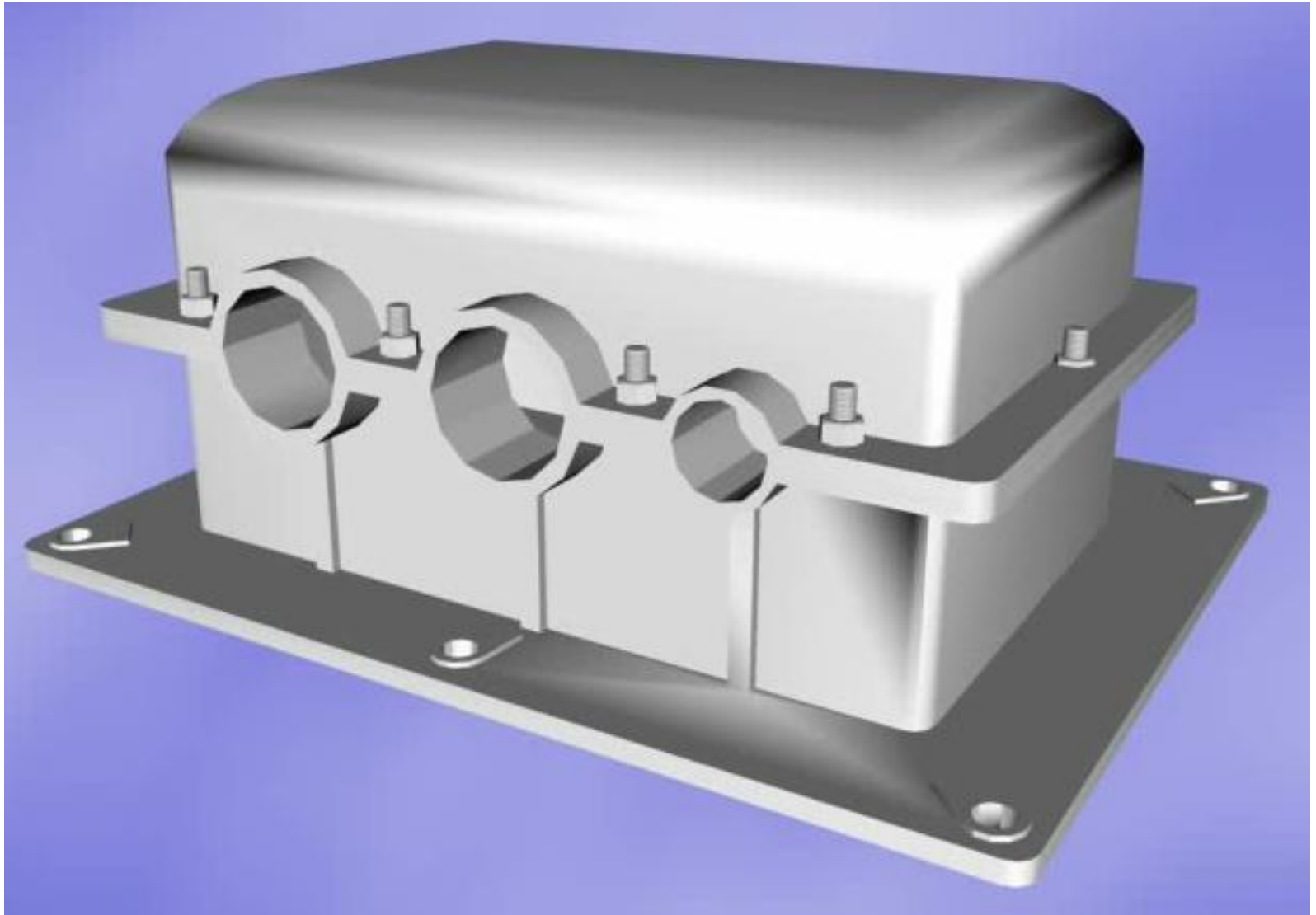


Chi tiết dạng hộp

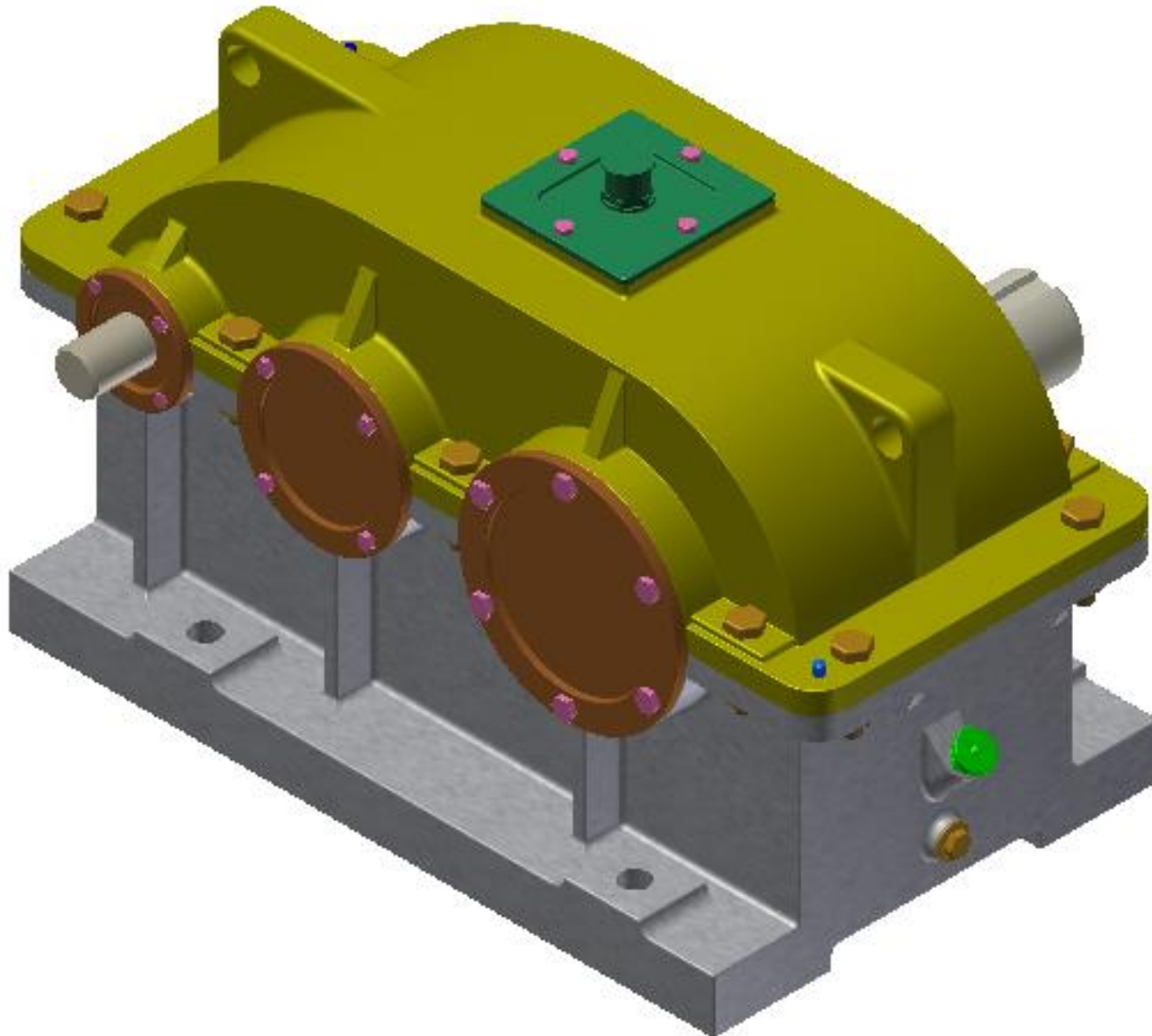
Chi tiết dạng hộp



Chi tiết dạng hộp



Chi tiết dạng hộp



Tính công nghệ trong kết cấu của chi tiết dạng hộp

- Đảm bảo độ cứng vững tốt khi gia công
- Các bề mặt làm chuẩn phải có đủ diện tích
- Các bề mặt cần gia công không có vấu lồi, lõm
- Kết cấu các lỗ trên hộp phải đơn giản
- Không nên có các lỗ nghiêng so với thành hộp
- Các lỗ kẹp chặt phải là các lỗ tiêu chuẩn

Vật liệu và phôi của các chi tiết dạng hộp

Vật liệu:

- Gang xám
- Thép đúc
- Hợp kim nhôm
- Thép tấm hàn

Phôi:

- Phôi đúc
- Phôi hàn
- Phôi dập

Một số phương pháp đúc tạo phôi của hộp

- Đúc trong khuôn cát, mẫu gỗ
- Đúc trong khuôn cát, mẫu kim loại
- Đúc trong khuôn vỏ mỏng
- Đúc áp lực

Quy trình công nghệ gia công chi tiết dạng hộp

Các vấn đề chủ yếu

Chuẩn định vị và cách chọn chuẩn

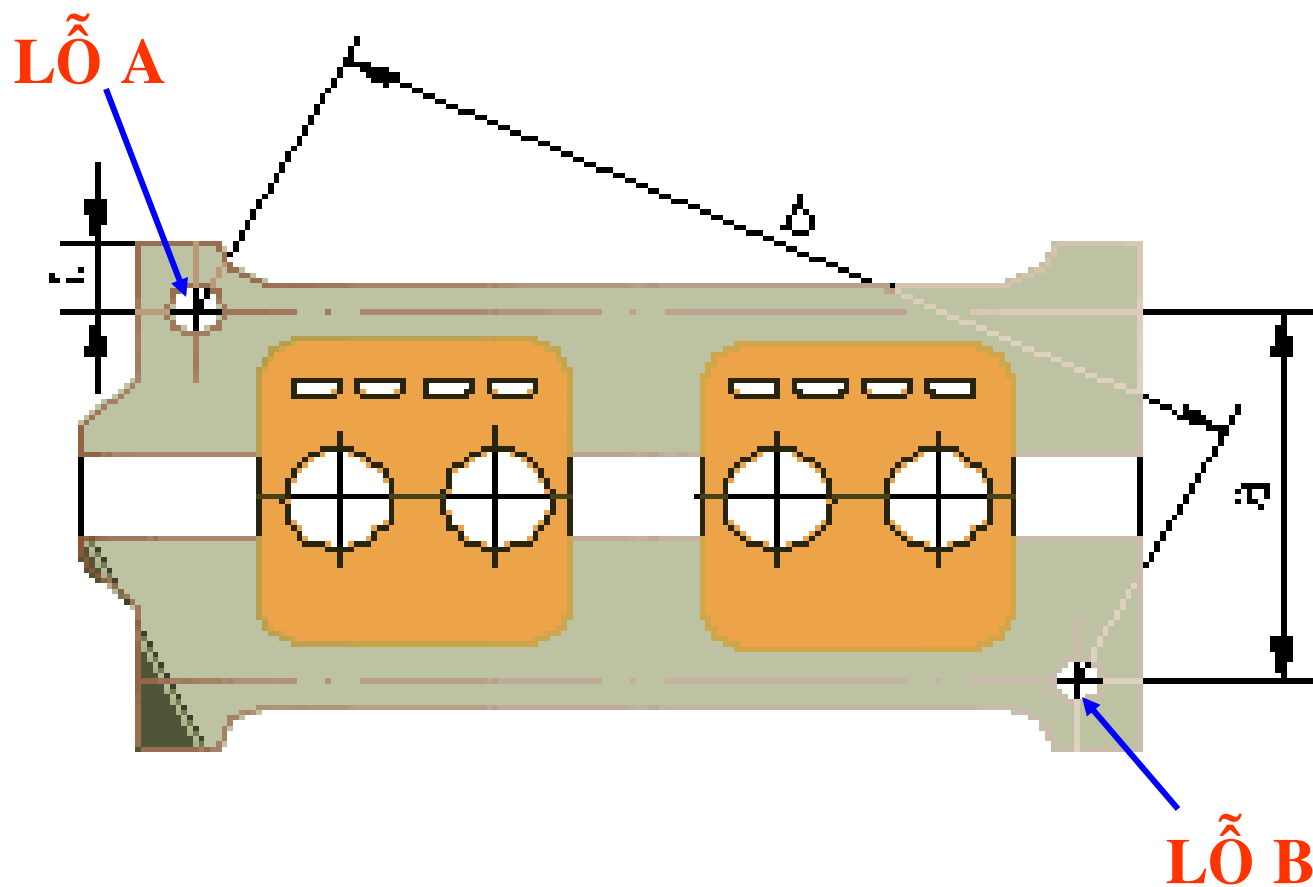
Trình tự gia công các bề mặt chủ yếu

Kiểm tra hộp

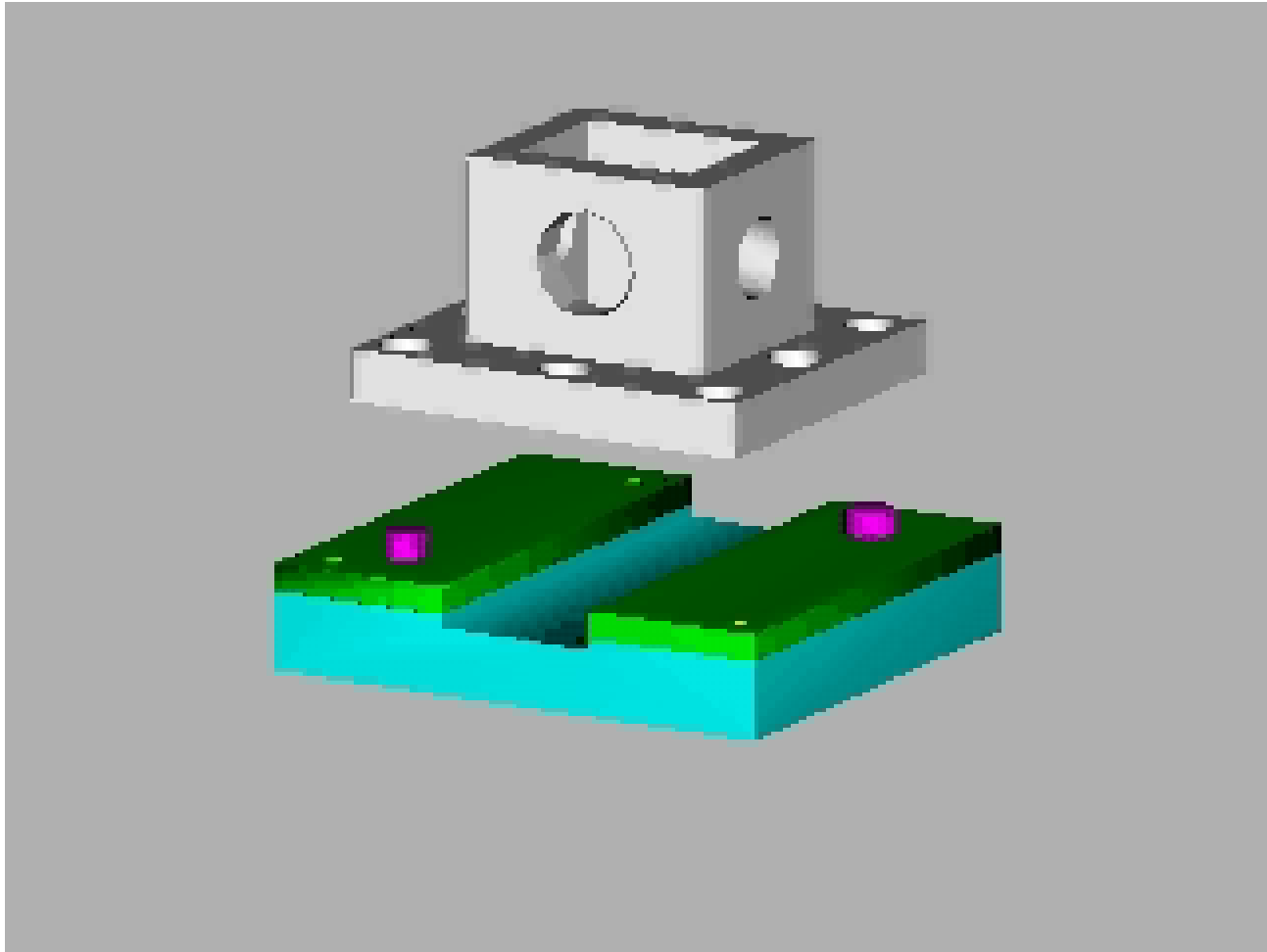
Chuẩn định vị và cách chọn chuẩn

- Chuẩn thường là một mặt phẳng ngoài nào đó và hai lỗ chuẩn tinh phụ vuông góc với mặt phẳng đó
- **Cách chọn chuẩn:**
 - Mặt đáy và hai lỗ vuông góc với đáy
 - Mặt đáy và 2 mặt bên
 - Mặt đáy và rãnh trên đáy
 - Mặt bên và các lỗ vuông góc với mặt bên

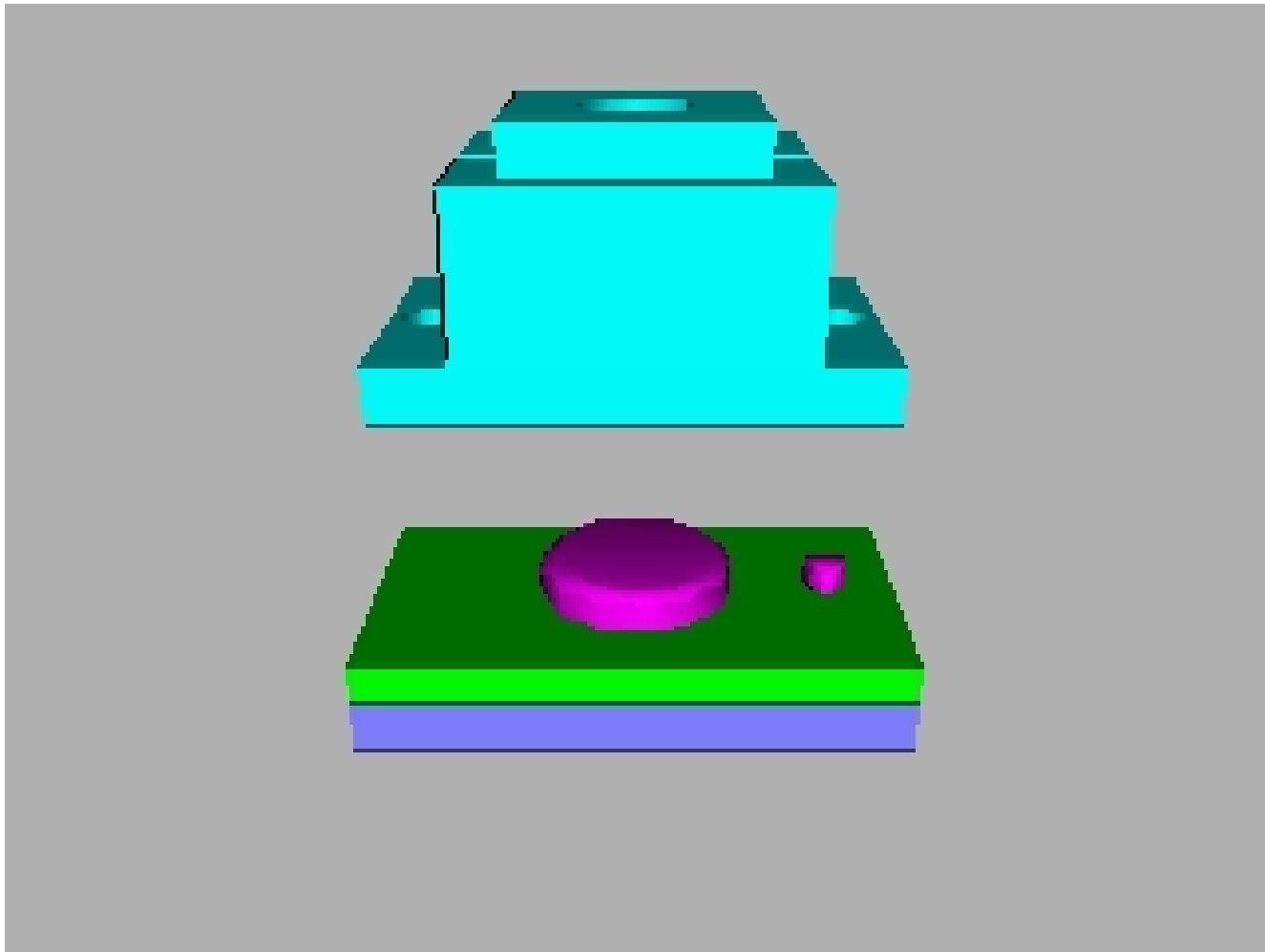
Hai lỗ làm chuẩn tinh phụ



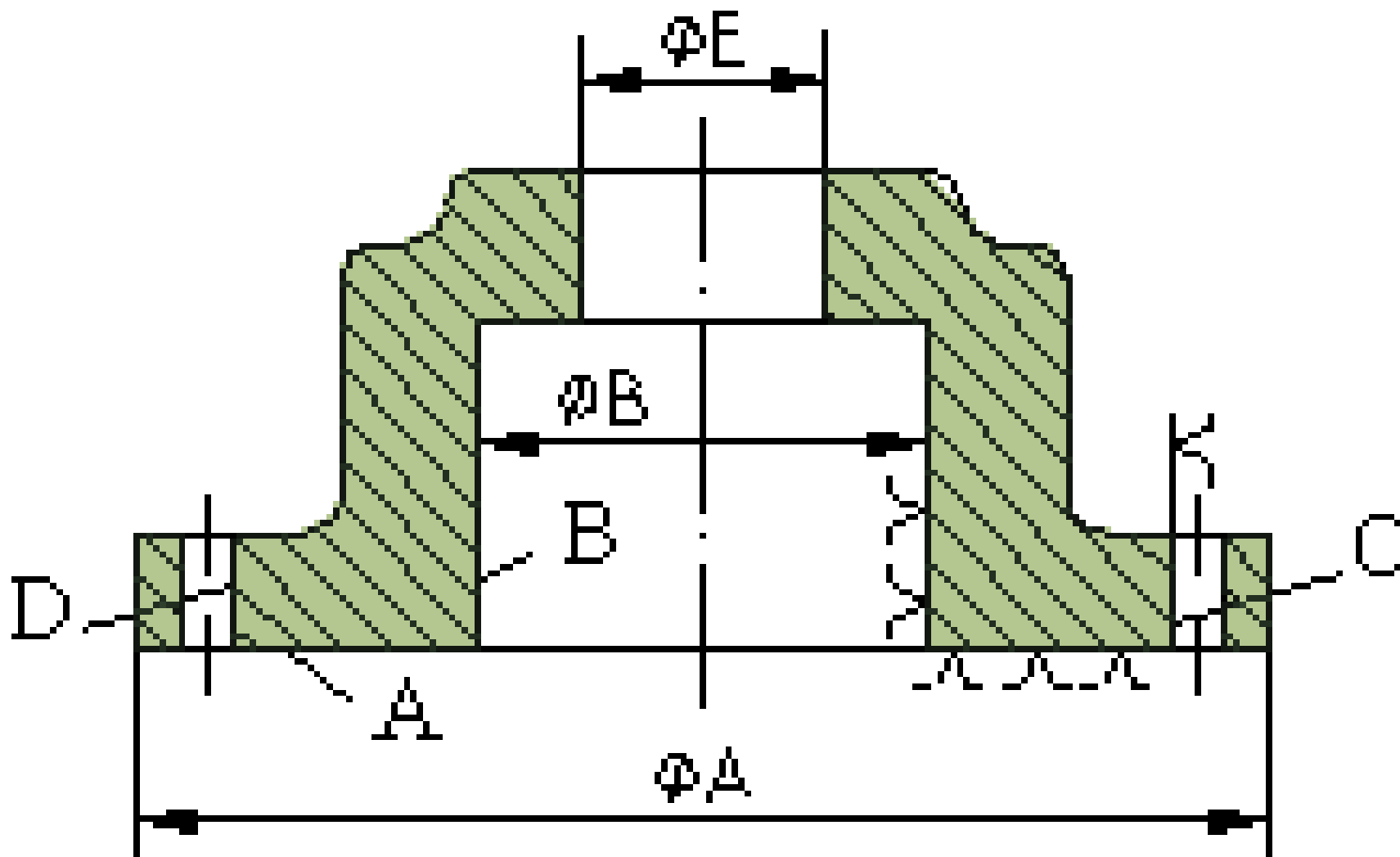
Mô phỏng định vị



Mô phỏng định vị



Chi tiết dạng mặt bích



Trình tự gia công các bề mặt chủ yếu

- Gia công mặt chuẩn và các lỗ chuẩn
- Gia công các mặt phẳng còn lại
- Gia công thô và bán tinh các lỗ lắp ghép
- Gia công các lỗ kẹp chặt
- Gia công tinh các lỗ lắp ghép
- Kiểm tra hộp

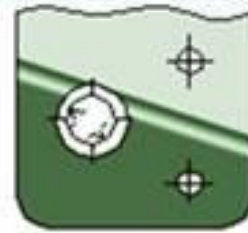
Biện pháp thực hiện các nguyên công chính

- Gia công mặt phẳng chuẩn: **đây là nguyên công đầu tiên và rất quan trọng**
- Cách chọn chuẩn thô để gia công:

a) Chuẩn thô là lỗ

b) Chuẩn thô là mặt trong hộp

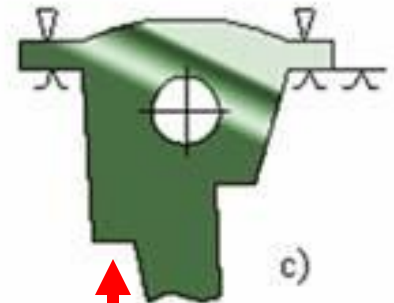
c) Chuẩn thô là mặt gờ của đế hộp



a)



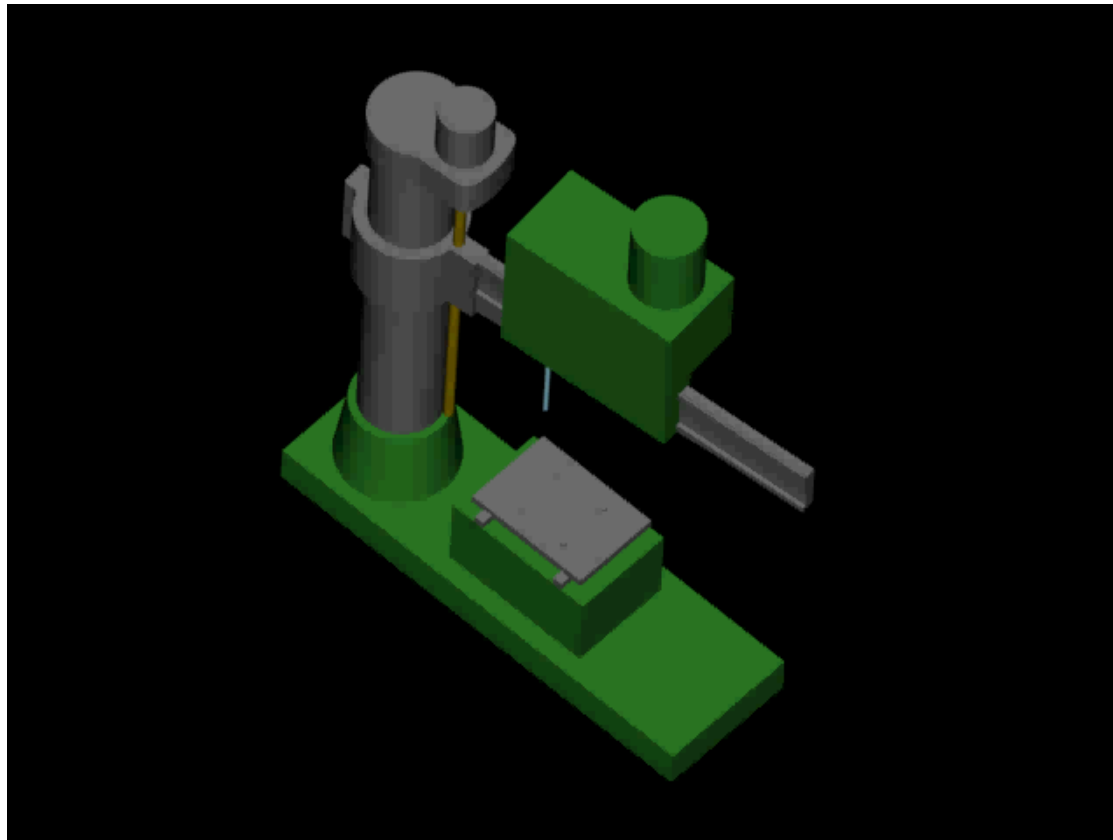
b)

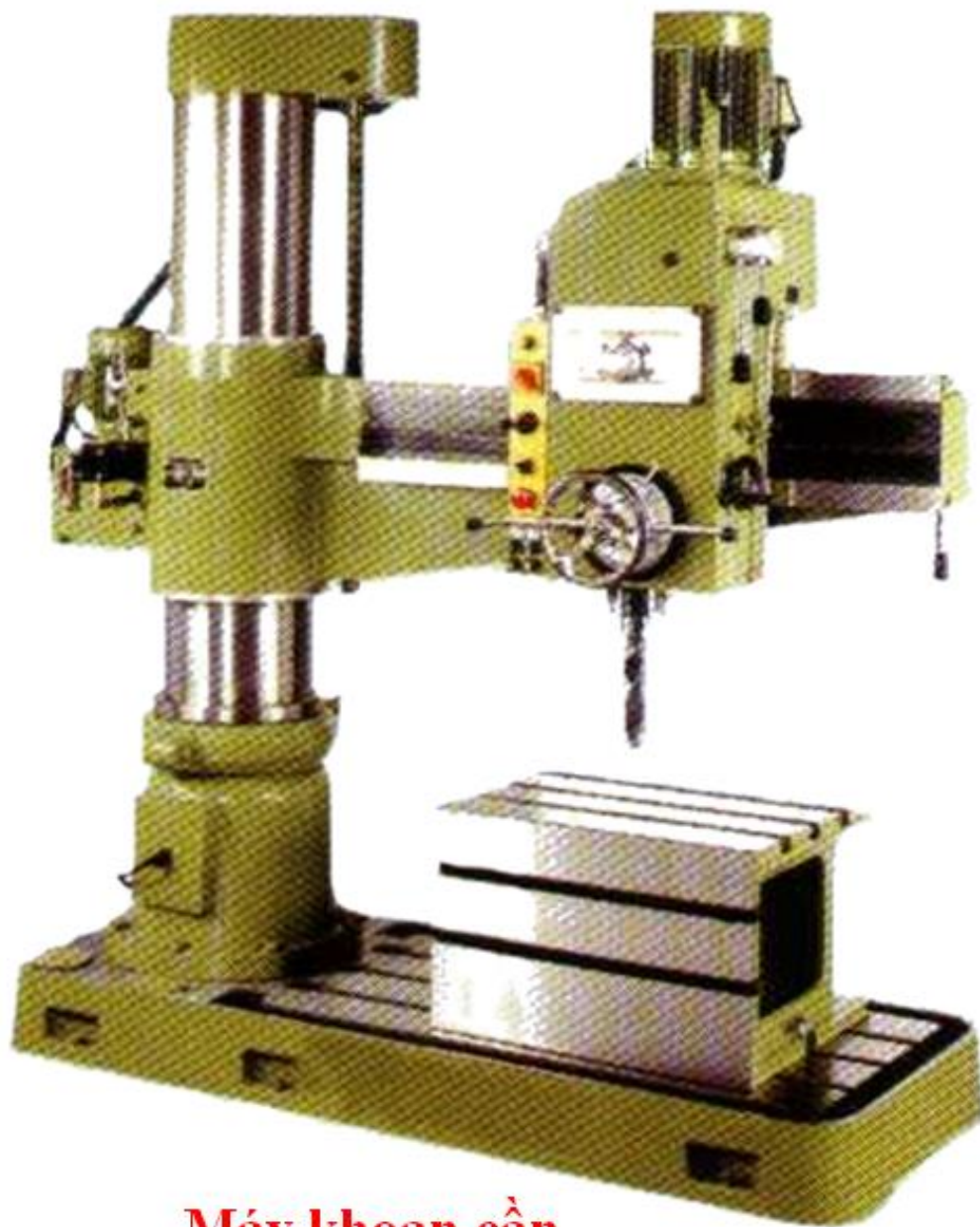


c)

Biện pháp thực hiện các nguyên công chính

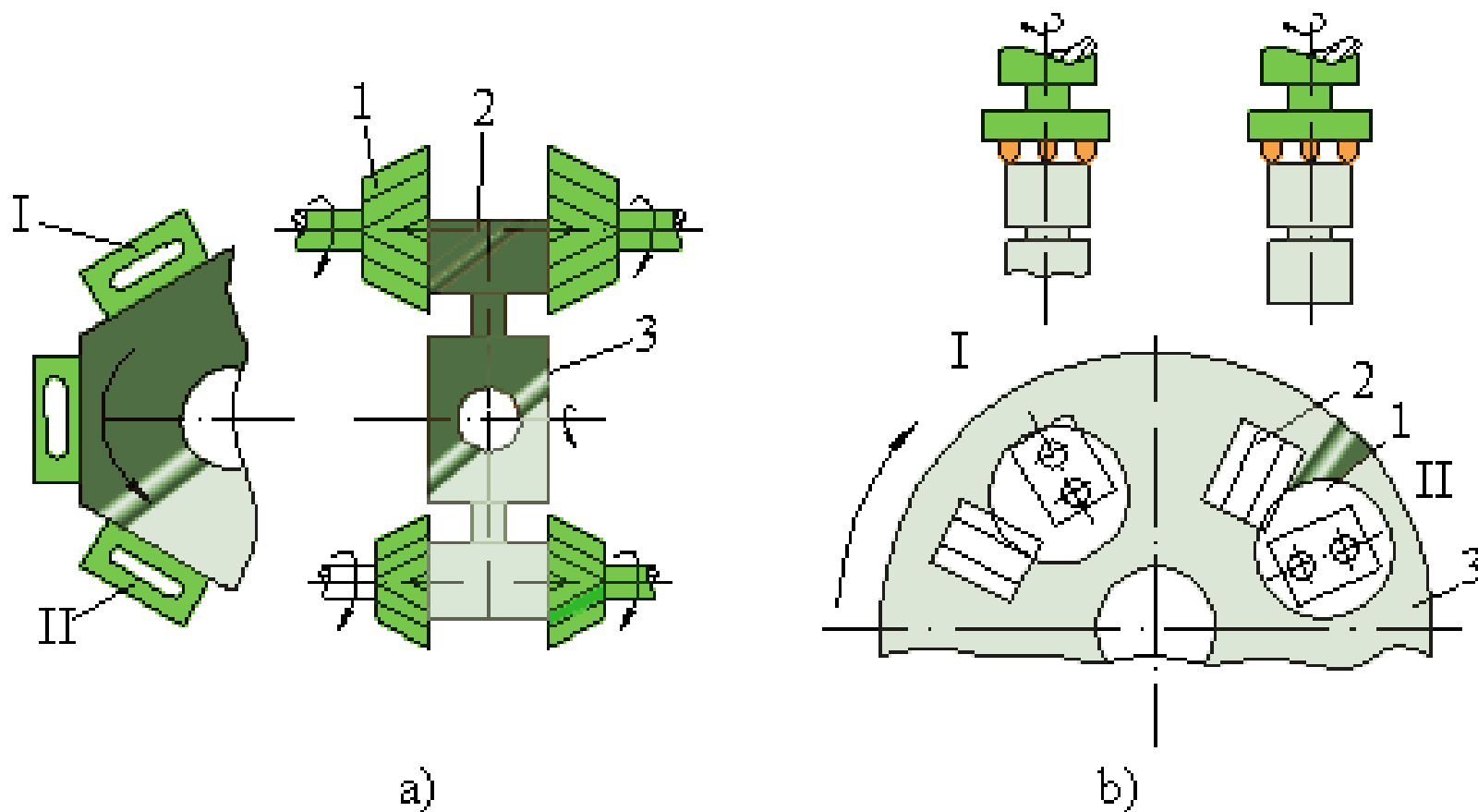
- ❖ Gia công hai lỗ chuẩn: thường được thực hiện trên máy khoan cần





Máy khoan cần

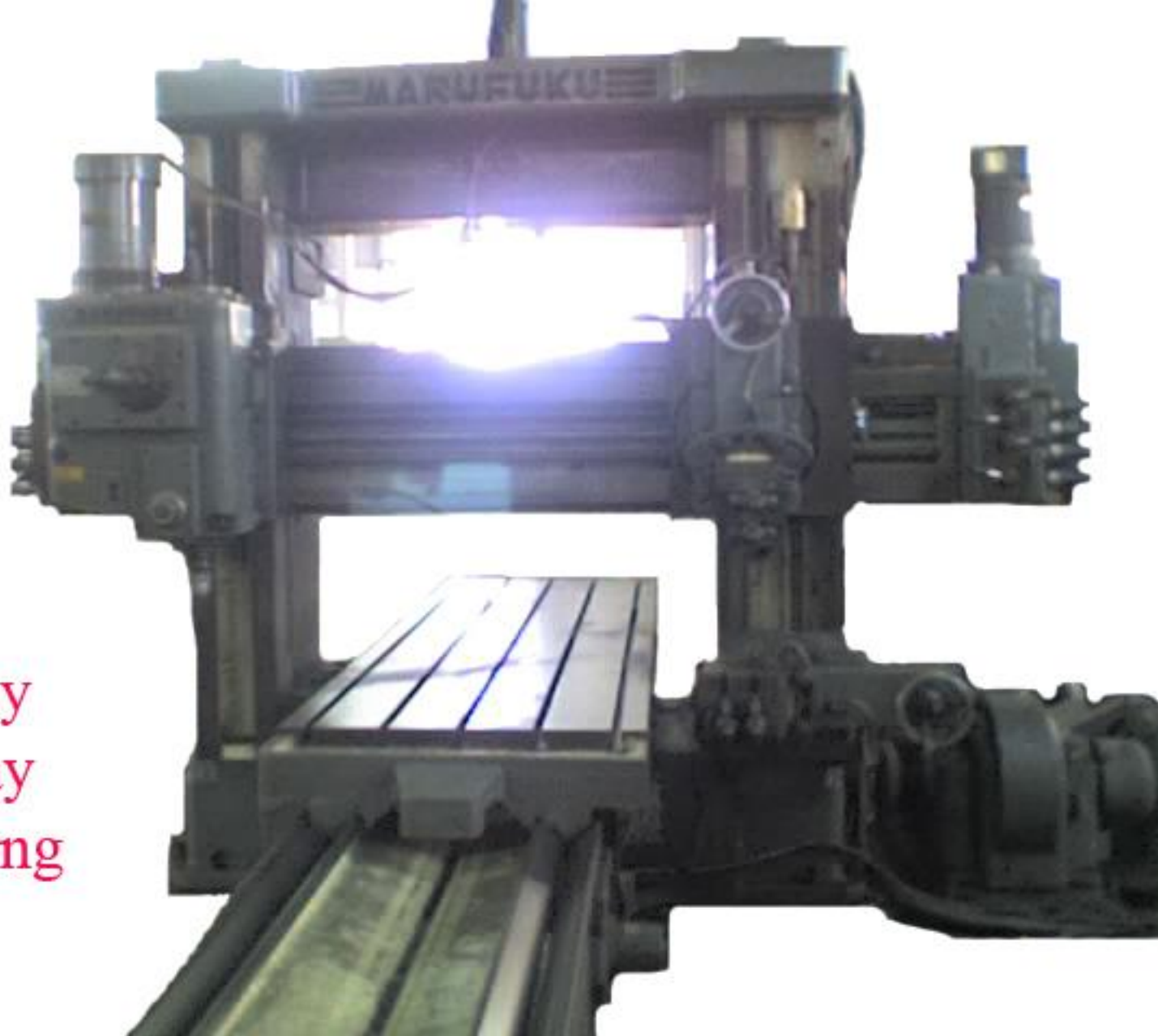
Gia công các mặt ngoài của hộp



a) Phay hai mặt phẳng song song bằng hai dao

b) Phay hai mặt phẳng song song bằng một dao

Máy
phay
giường

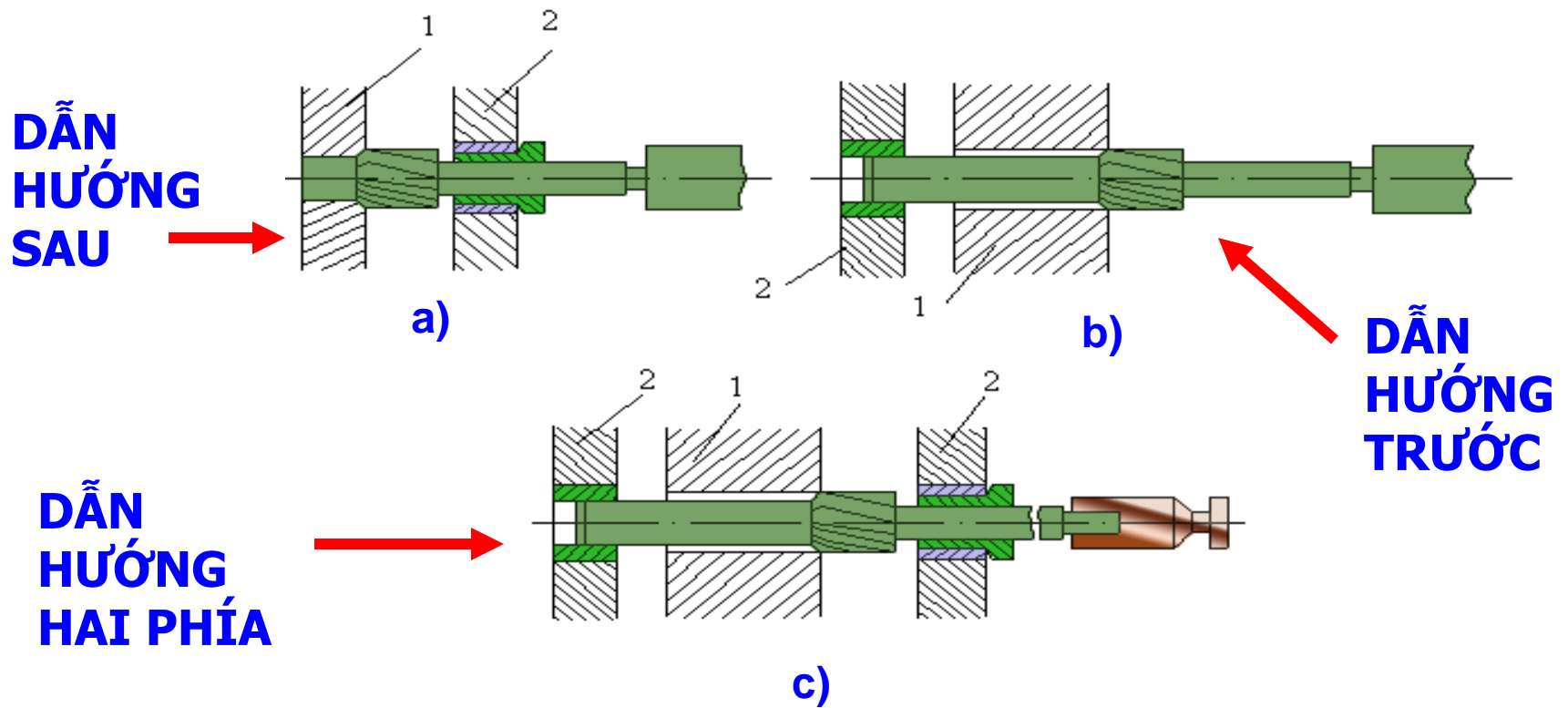


Gia công các lỗ lắp ghép

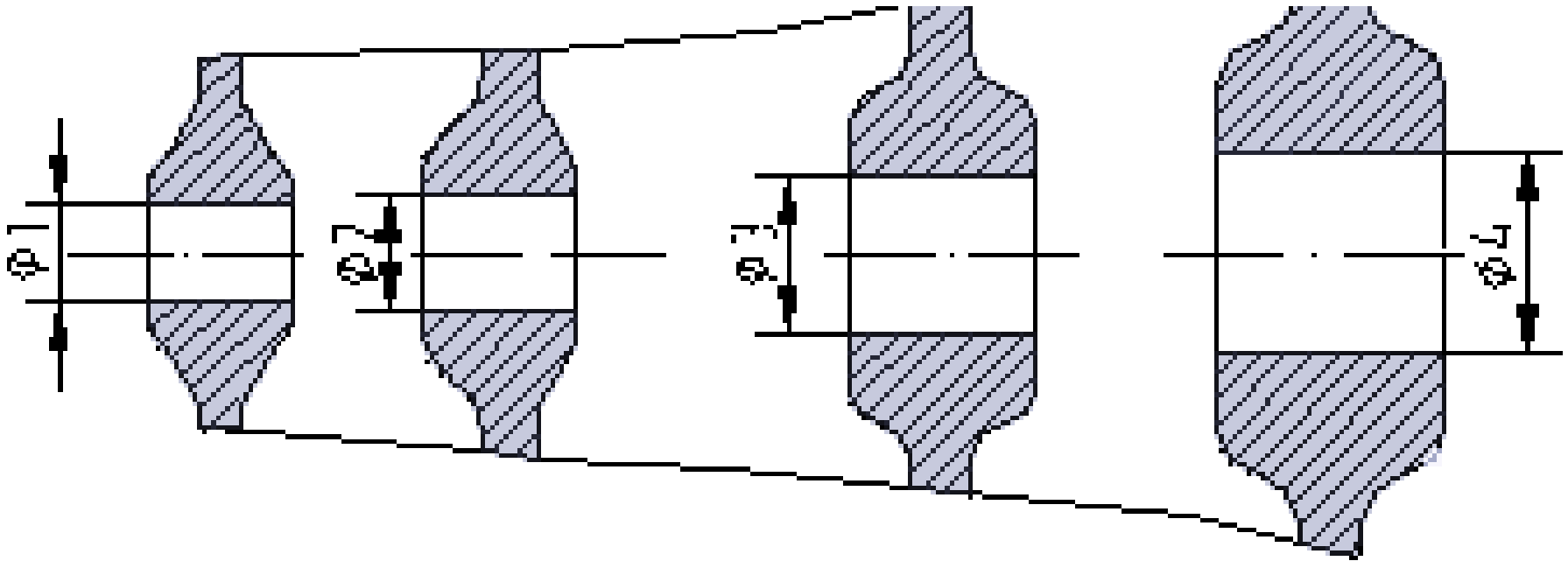
Các máy thường được dùng gia công lỗ:

- Máy doa ngang vạn năng
- Máy tổ hợp nhiều trục chính
- Máy khoan đứng
- Máy khoan cần
- Máy tiện

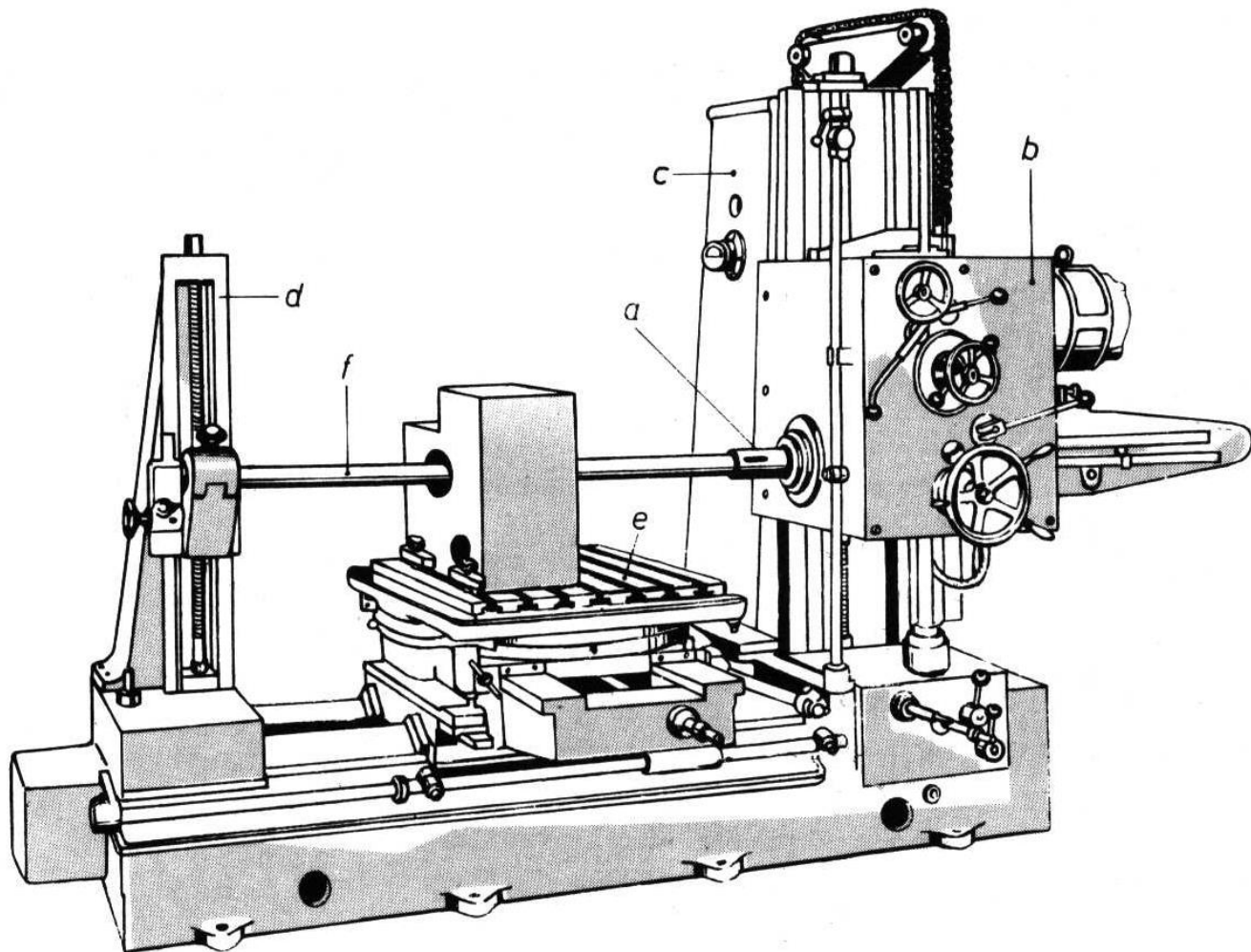
BIỆN PHÁP GIA CÔNG CÁC LỖ ĐỒNG TÂM



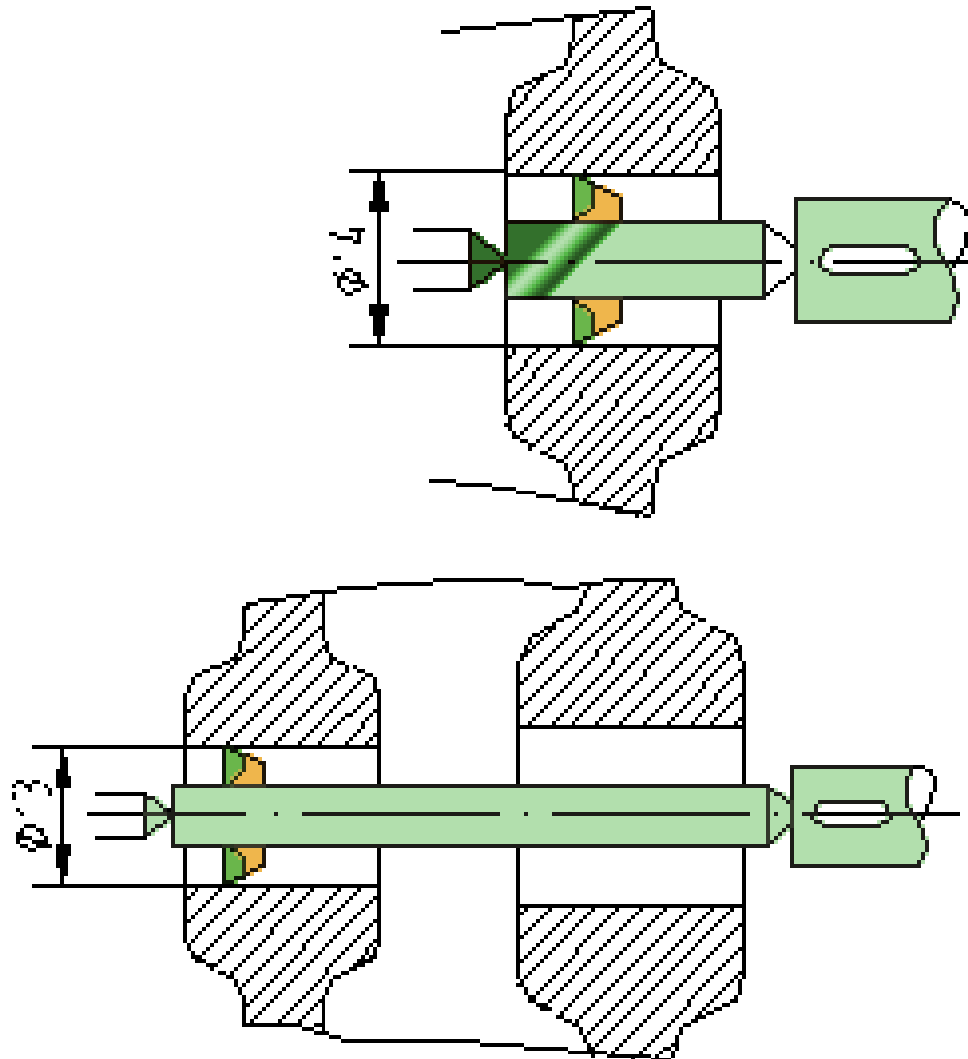
SƠ ĐỒ CÁC LỖ TRÊN MỘT HÀNG CỦA HỘP



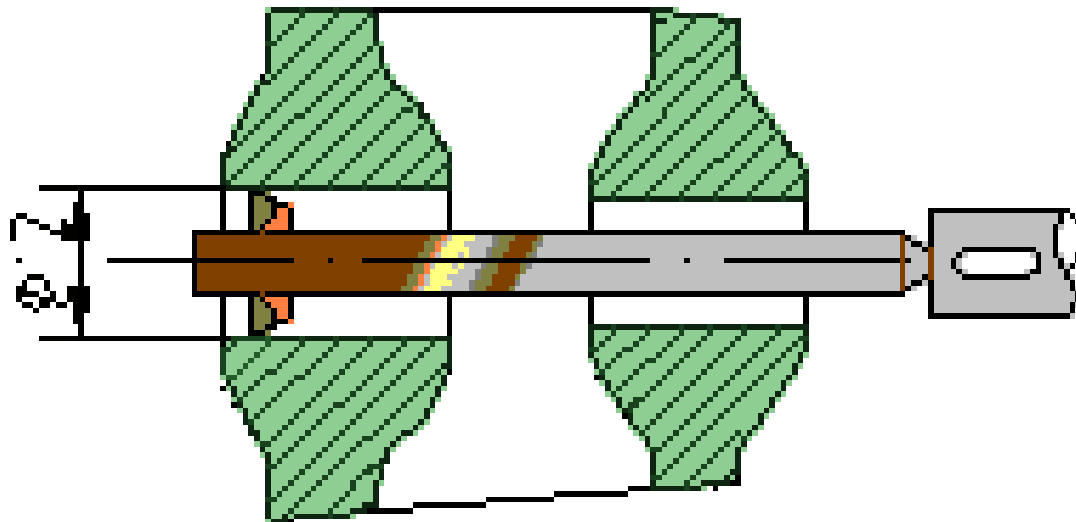
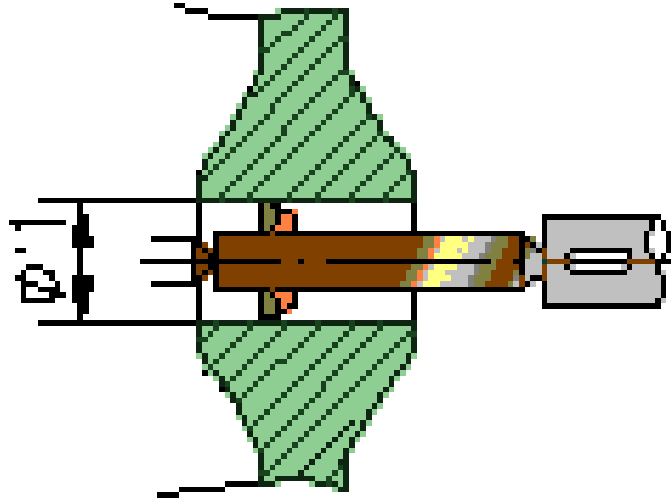
Máy doa ngang



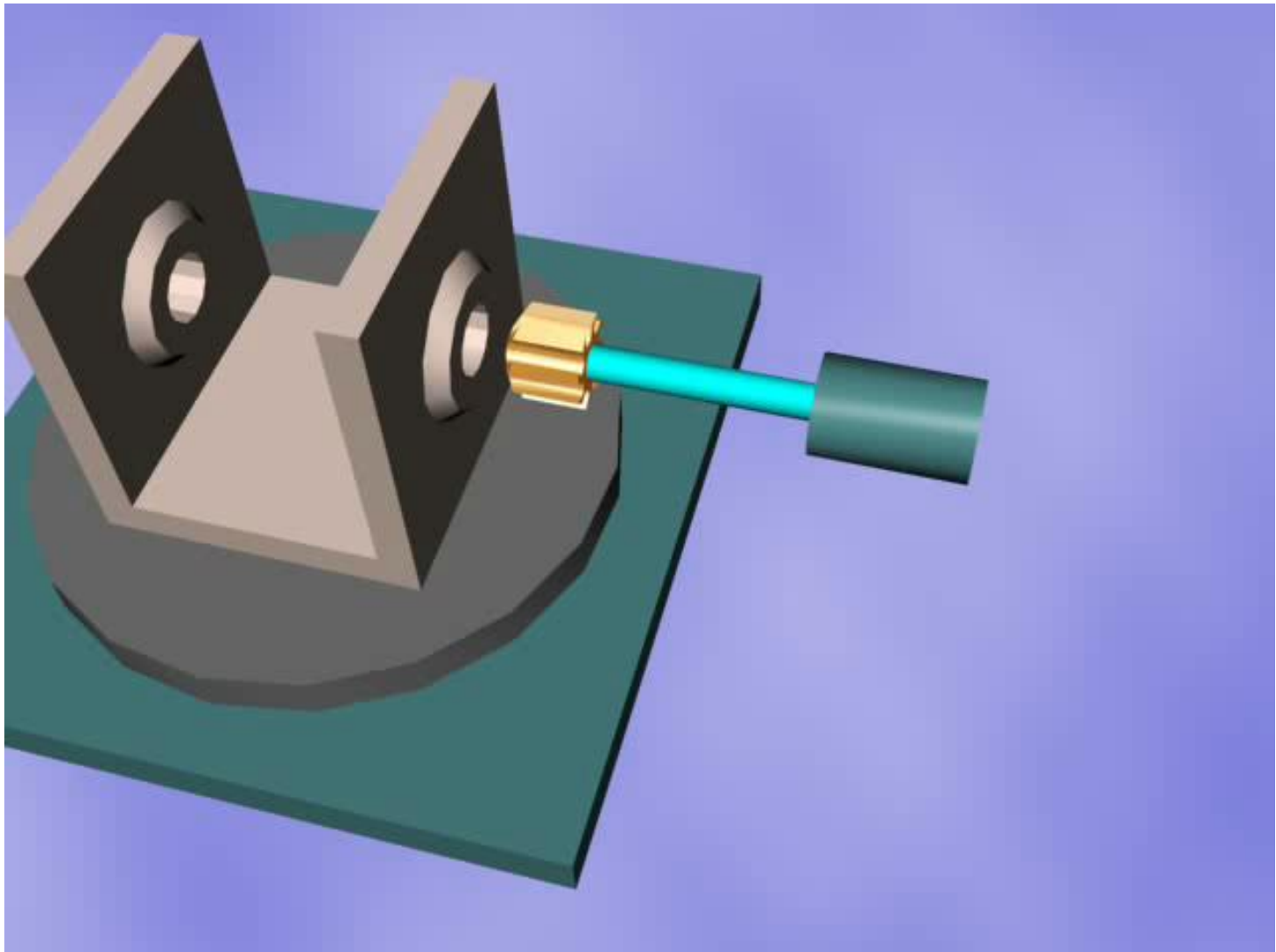
Gia công thô lỗ



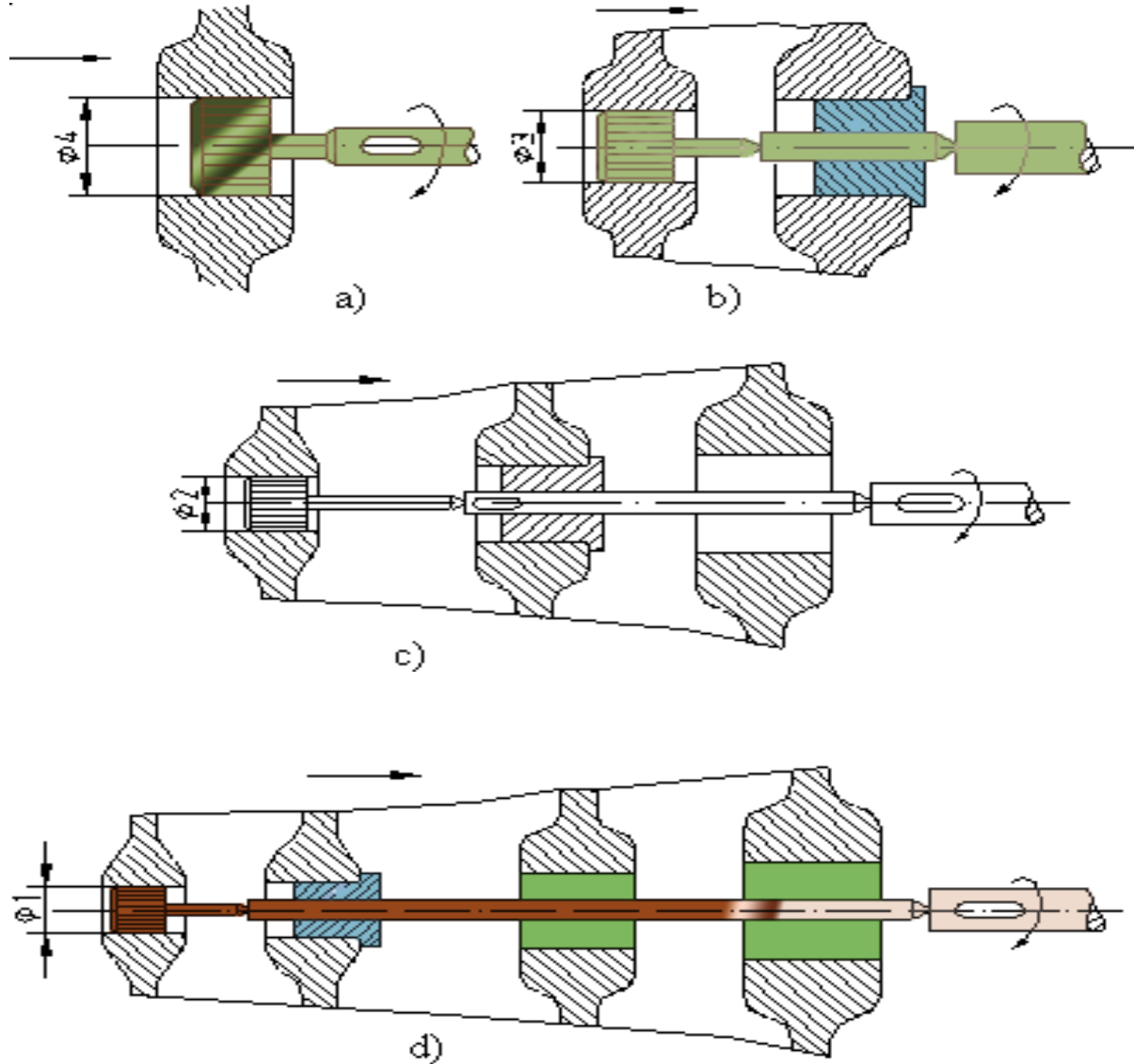
Gia công lỗ



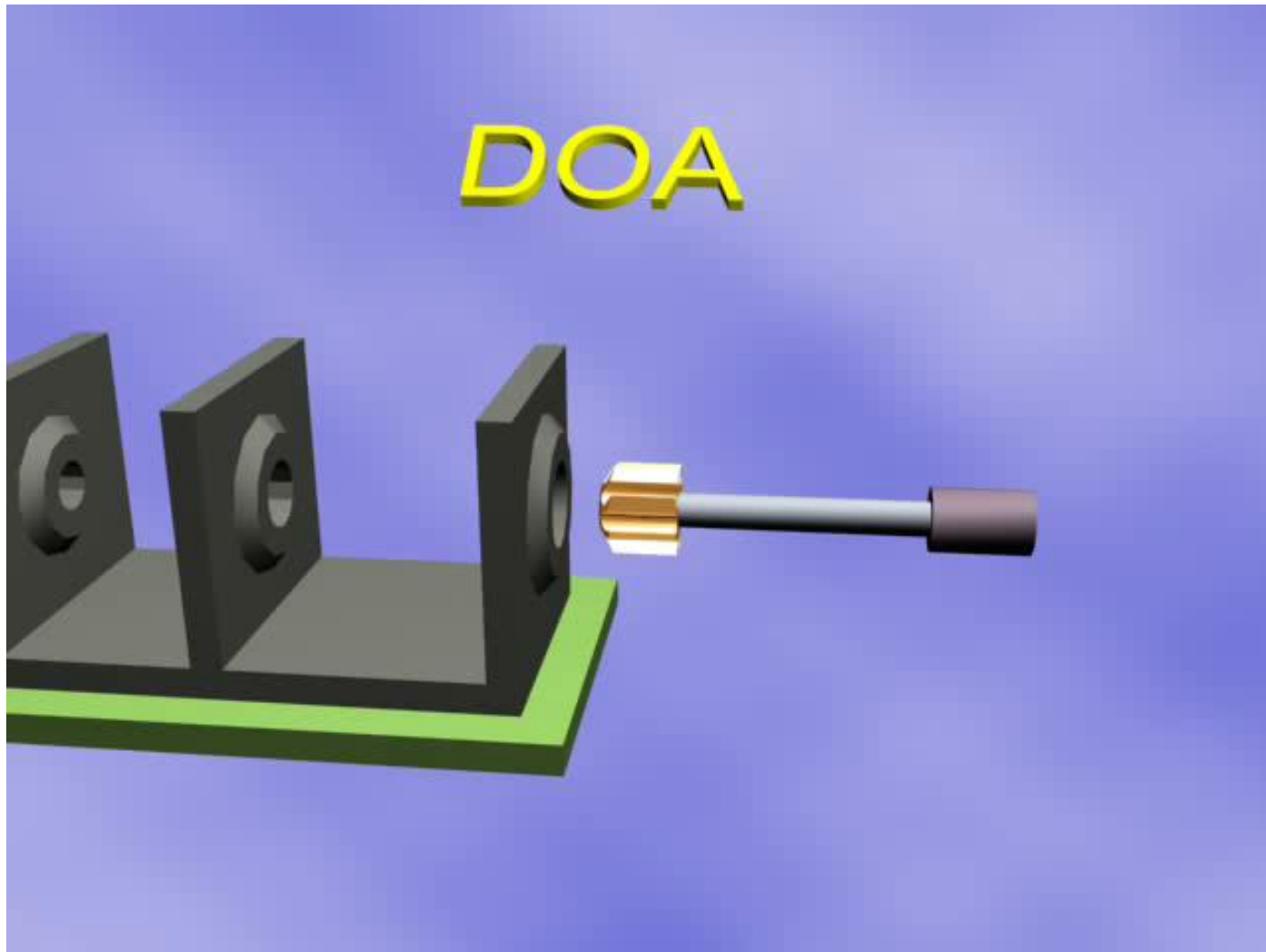
Gia công hai lỗ



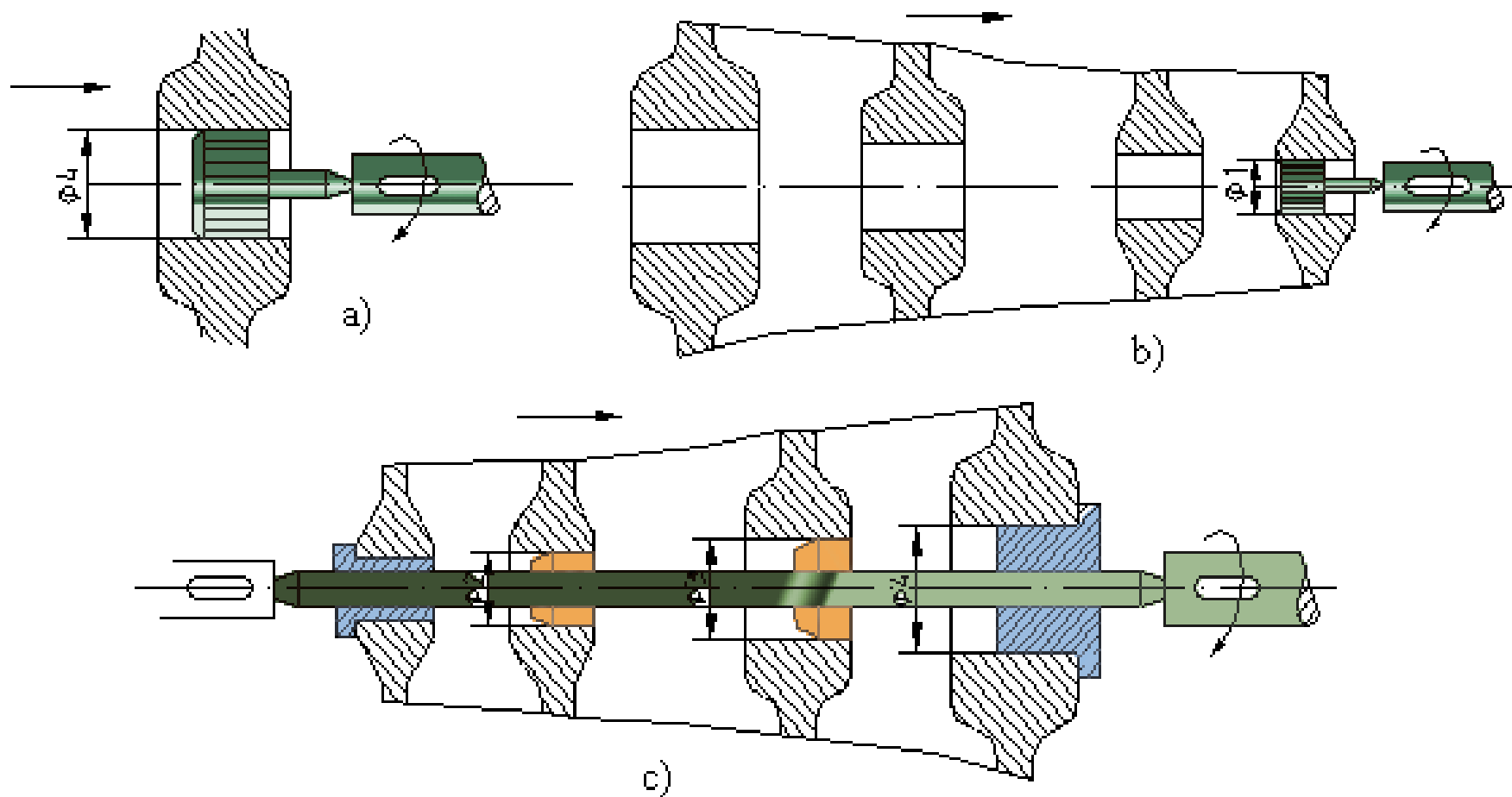
Gia công tinh hệ lỗ



Doa hệ lỗ

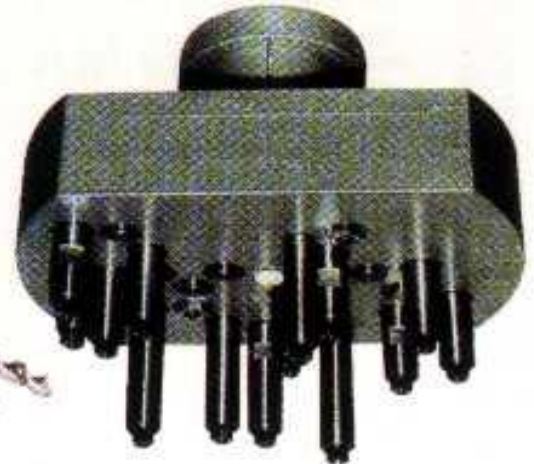
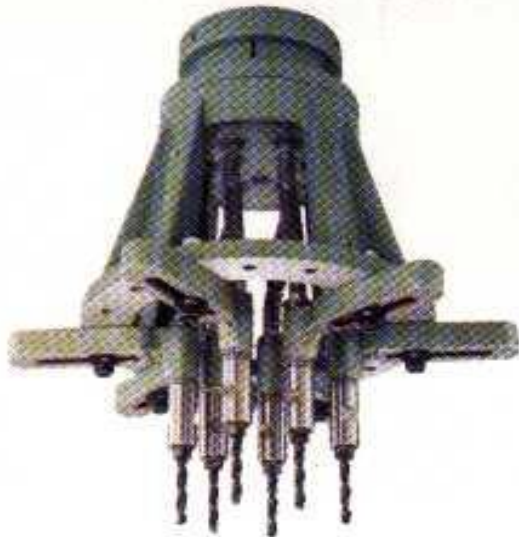


Gia công hệ lỗ

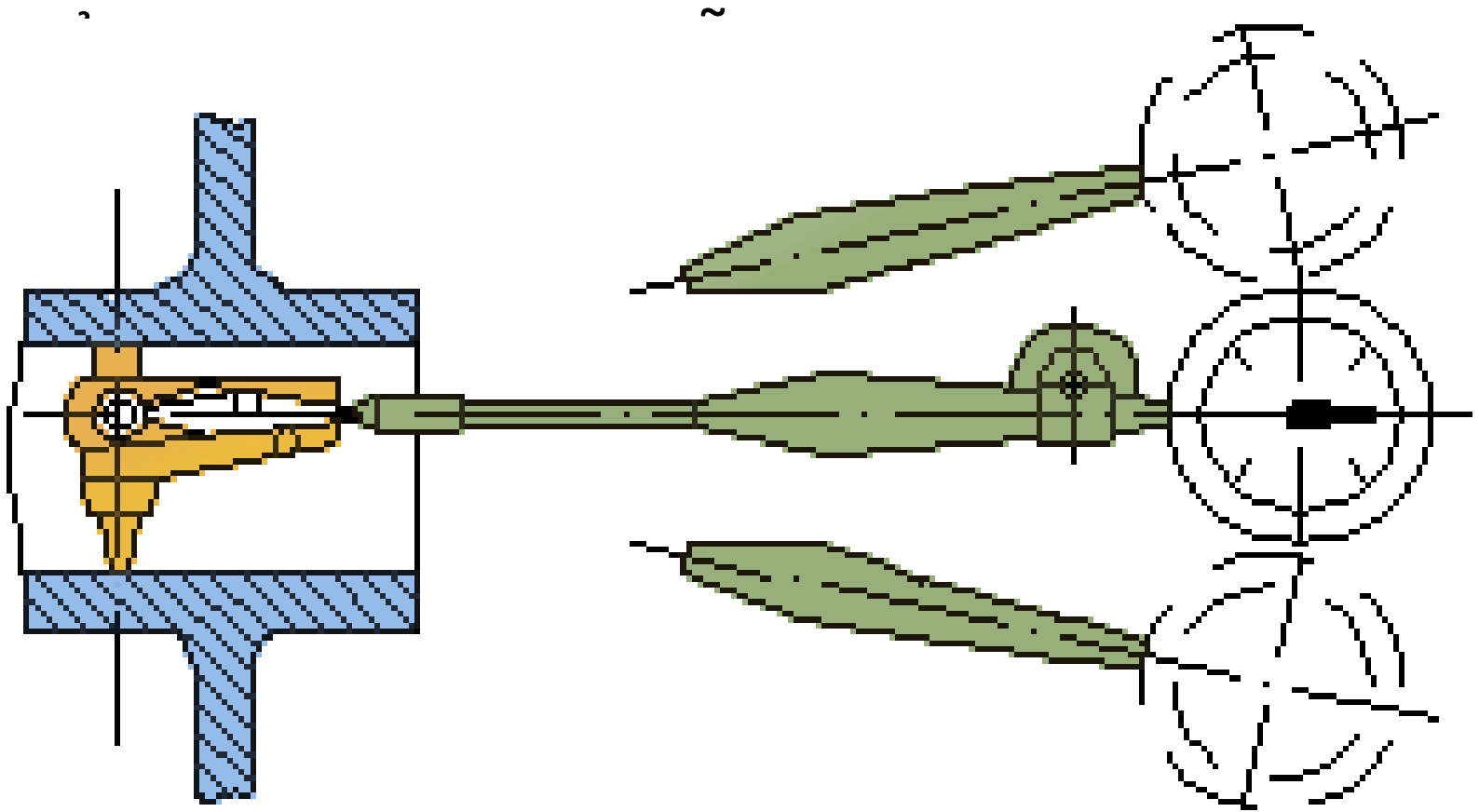


Gia công các lỗ kẹp chặt

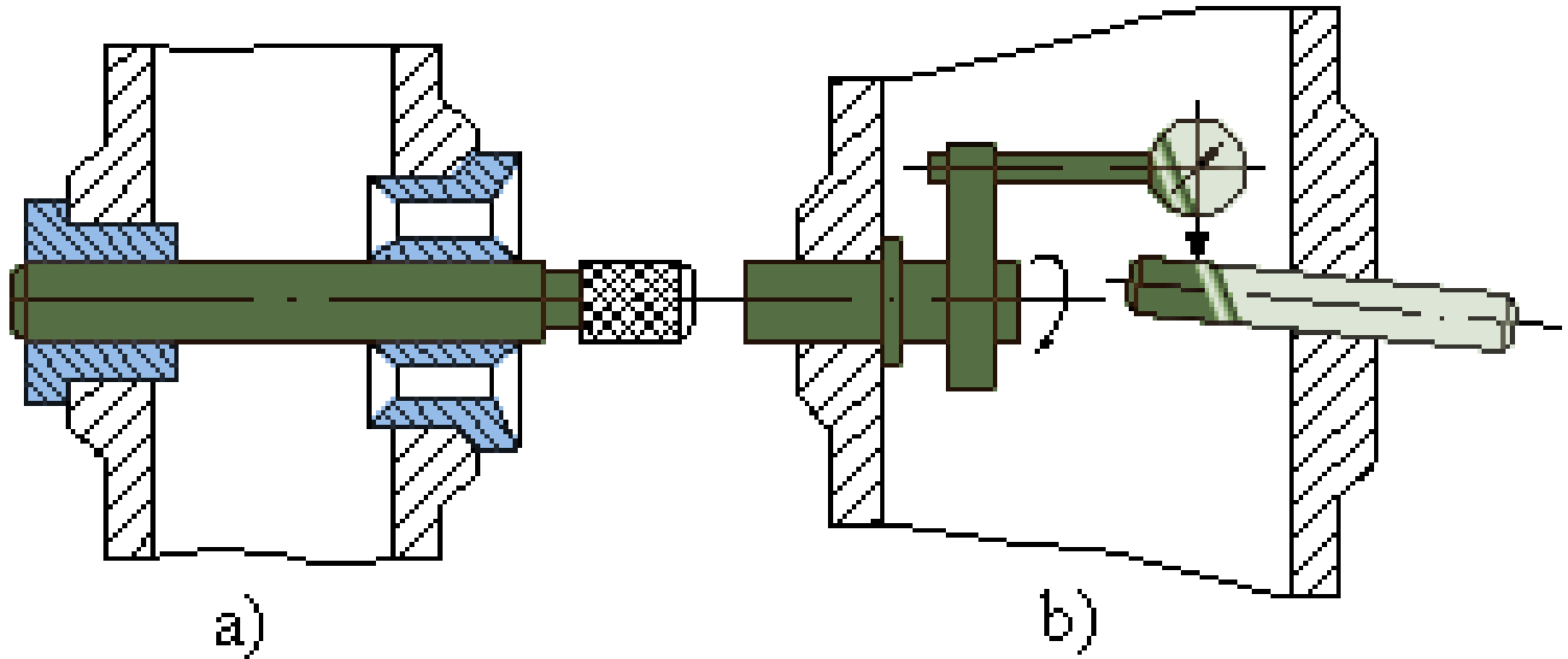
- Thường gia công trên máy có đầu khoan nhiều trục chính



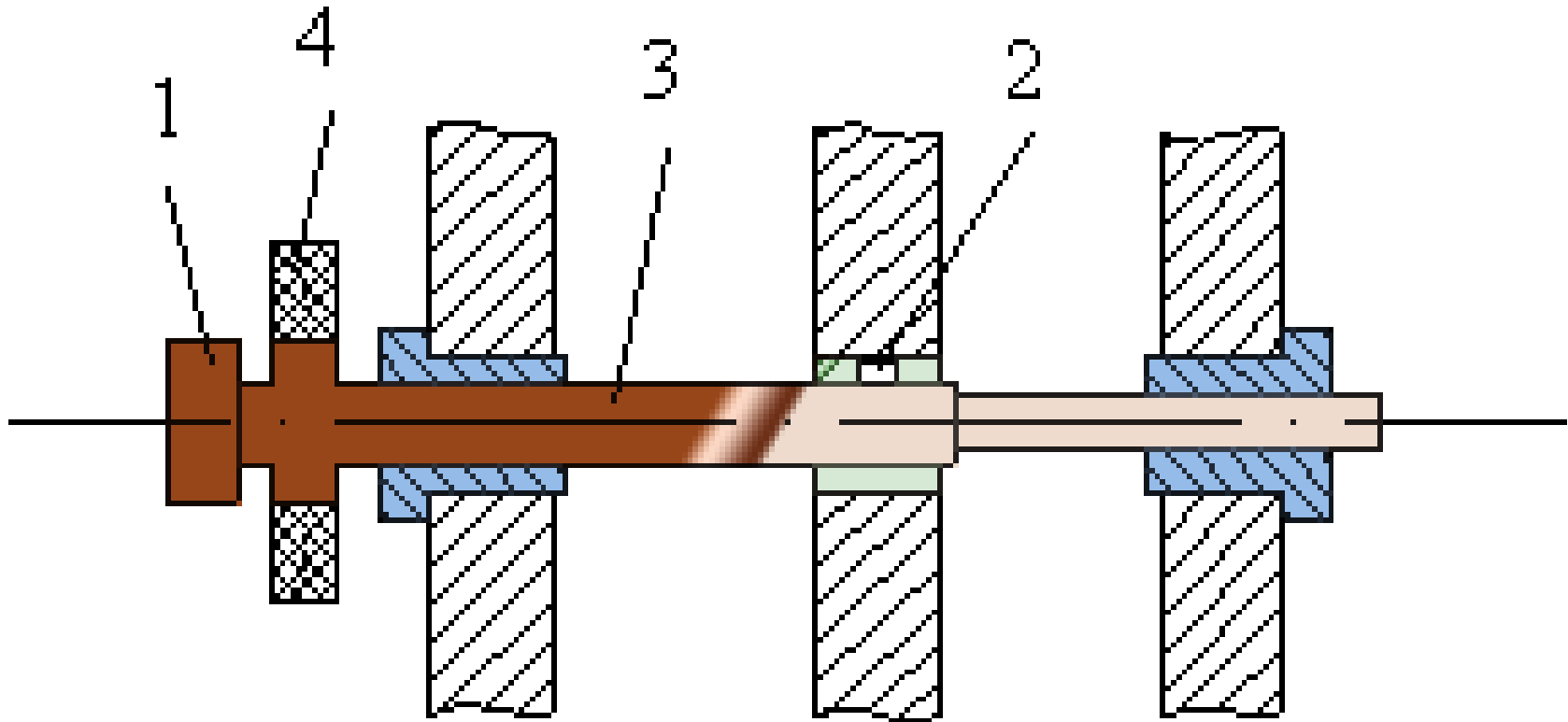
Kiểm tra hộp



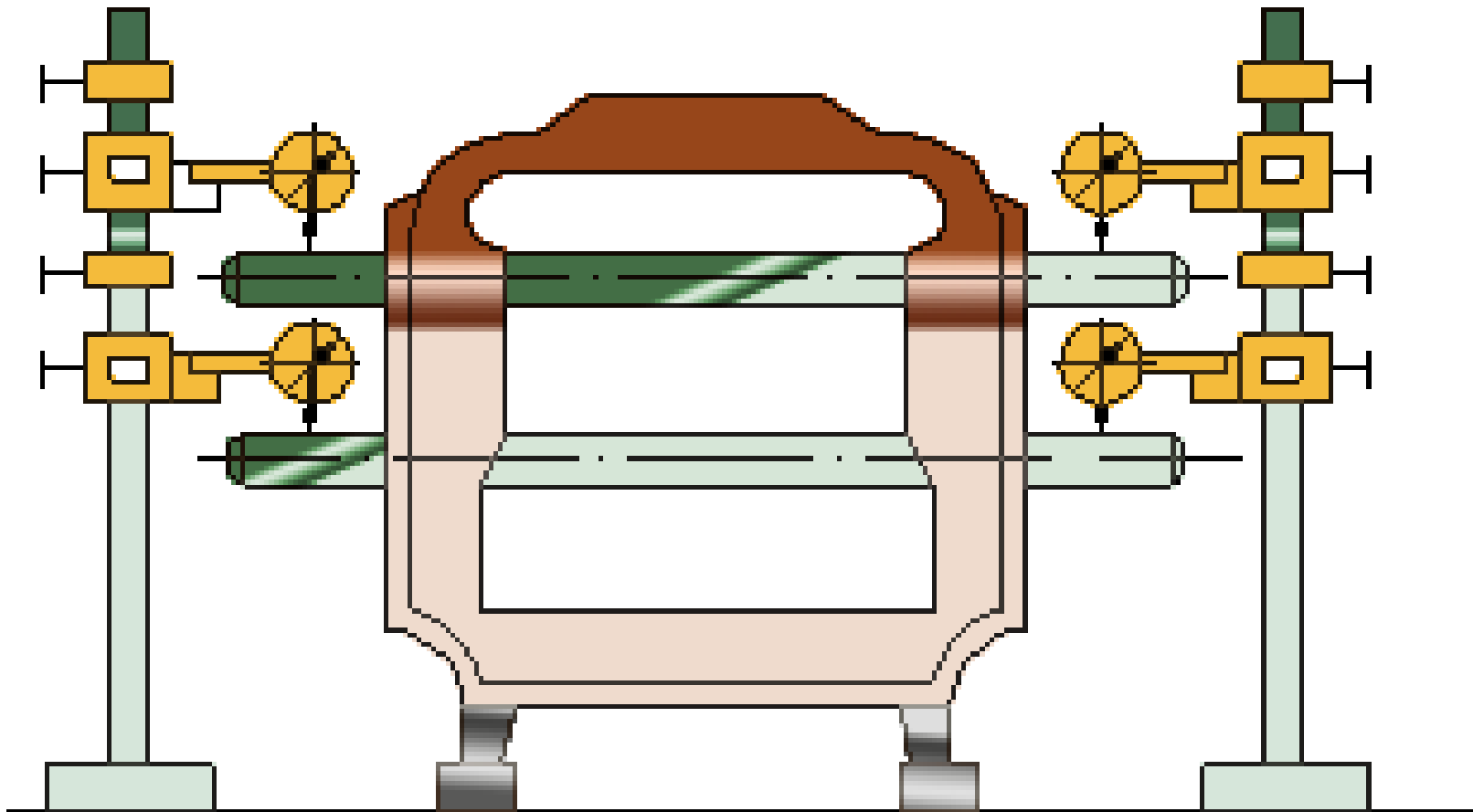
Kiểm tra độ đồng tâm



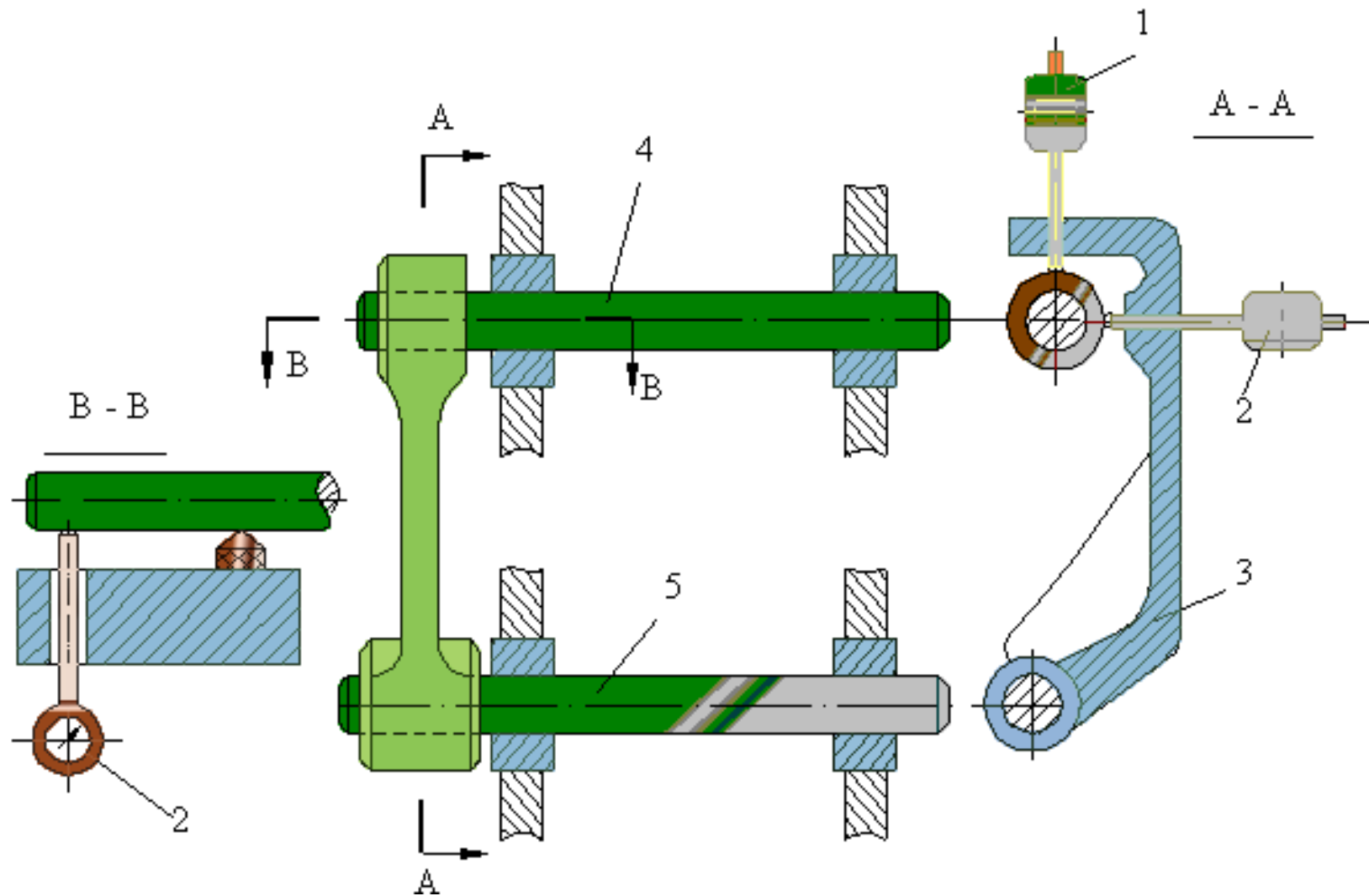
Kiểm tra độ đồng tâm



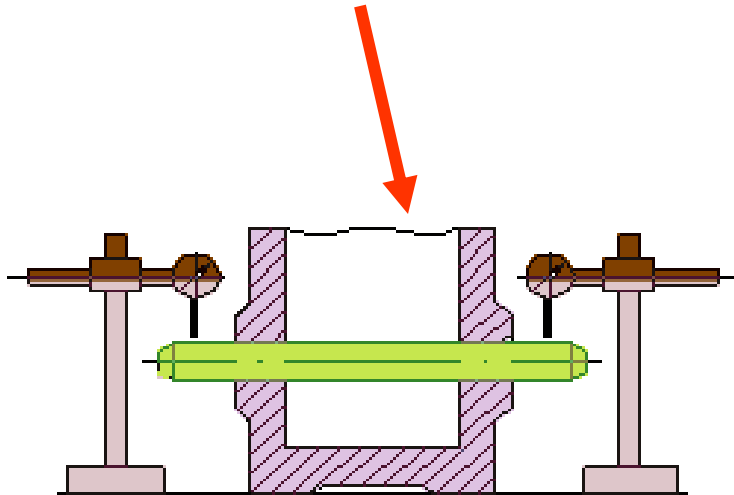
Kiểm tra độ không song song



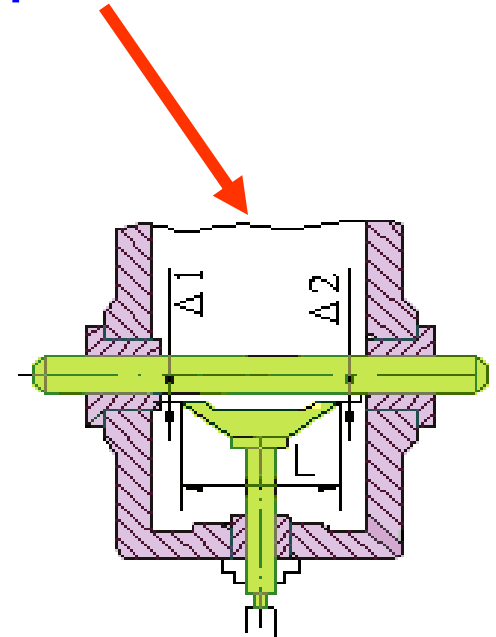
Kiểm tra độ không song song



KIỂM TRA ĐỘ // CỦA
TÂM LỖ SO VỚI MP ĐÁY



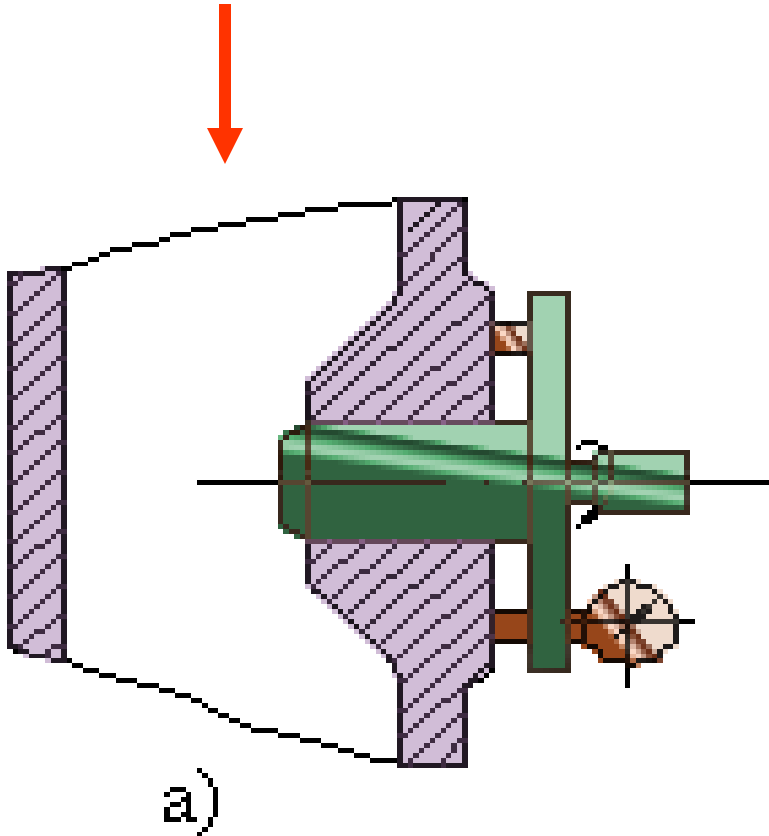
KIỂM TRA ĐỘ VUÔNG GÓC
CỦA HAI HỆ LỖ BẰNG CA LÍP



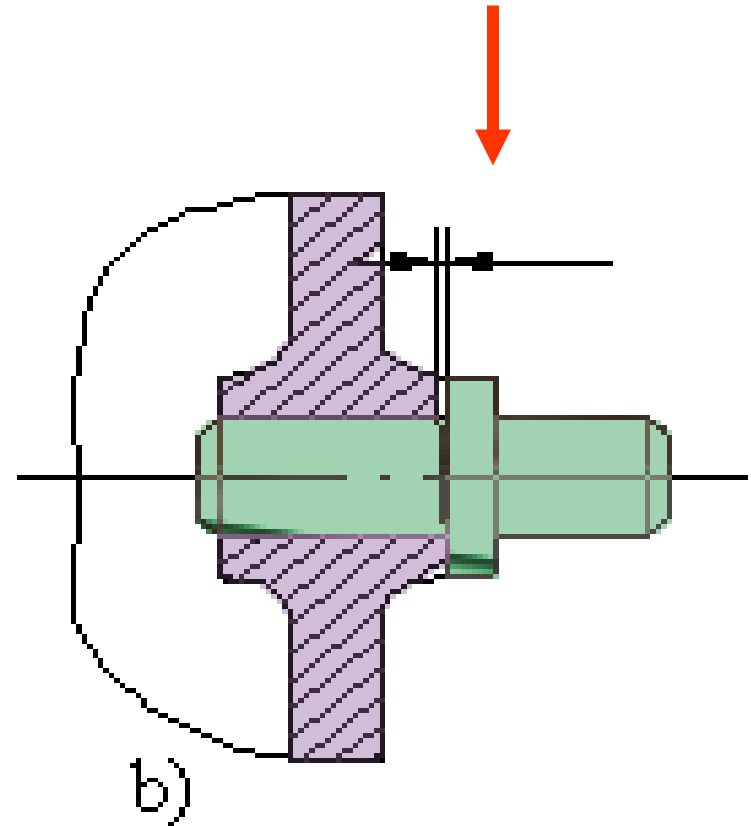
KIỂM TRA ĐỘ VUÔNG GÓC
CỦA HAI HỆ LỖ BẰNG ĐỒNG
HỒ SO



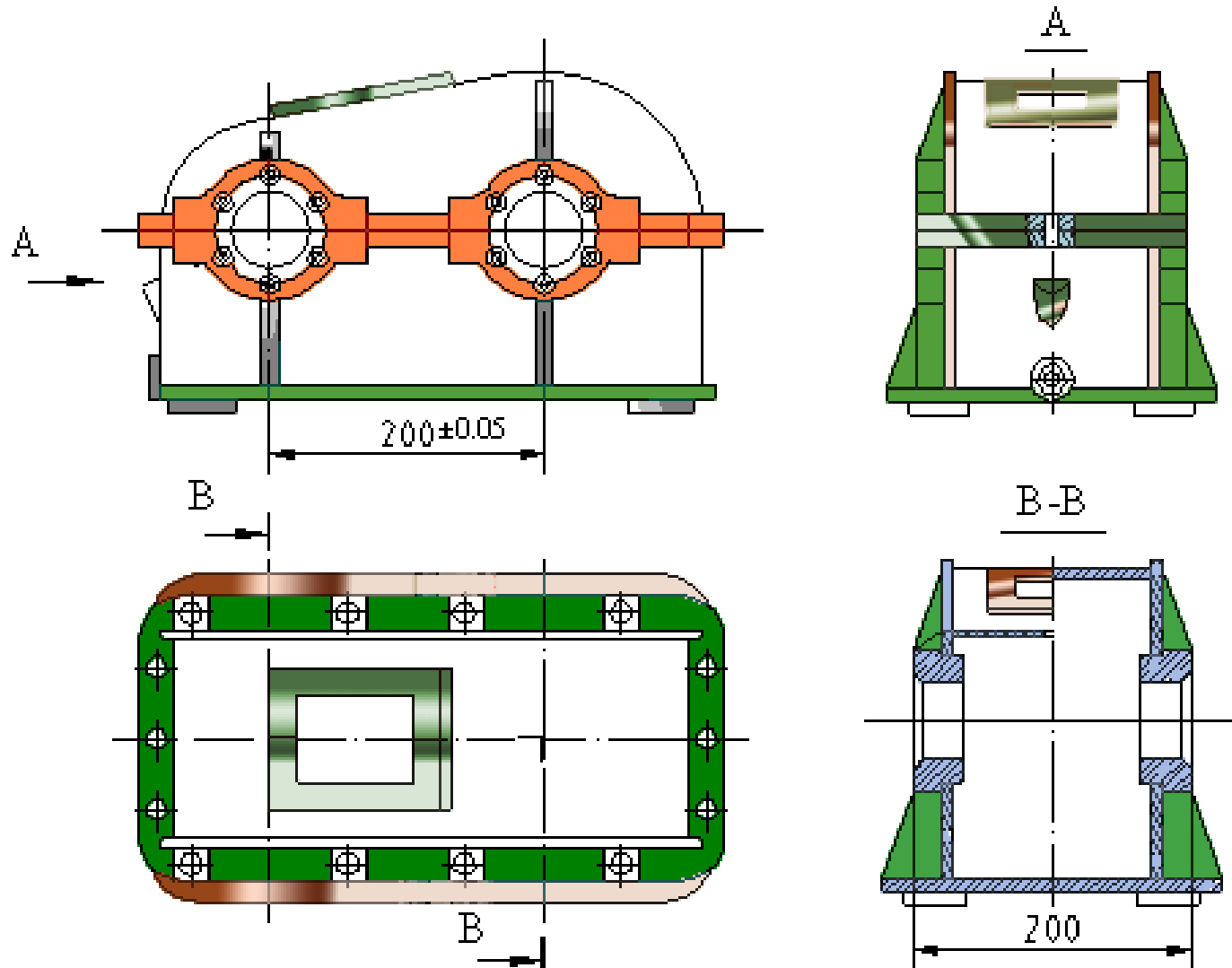
KIỂM TRA ĐỘ VUÔNG GÓC
GIỮA TÂM LỖ VÀ MẶT ĐẦU
BẰNG ĐỒNG HỒ SO



KIỂM TRA ĐỘ VUÔNG GÓC
GIỮA TÂM LỖ VÀ MẶT ĐẦU
BẰNG CA LÍP CHUYÊN
DÙNG



Quy trình chế tạo thân hộp giảm tốc



Thứ tự	Nội dung nguyên công
1	Gia công mặt phẳng chuẩn của thân dưới
2	Khoan và doa hai lỗ chuẩn vuông góc với mặt chuẩn
3	Gia công thô mặt lắp ghép và mặt đầu các lỗ lắp ghép thân dưới
4	Gia công tinh mặt lắp ghép và mặt đầu các lỗ lắp ghép thân dưới
5	Gia công các lỗ trên mặt phẳng lắp ghép
6	Gia công thô mặt lắp ghép của thân trên
7	Gia công lỗ trên mặt chuẩn của thân dưới
8	Lắp hai nửa hộp và gia công hai lỗ côn định vị
9	Doa thô và tinh các lỗ lắp ghép
10	Gia công lại mặt đầu các lỗ lắp ghép
11	Tổng kiểm tra

Bài 2: Quy trình công nghệ gia công chi tiết dạng càng

Các vấn đề ở bài 2:

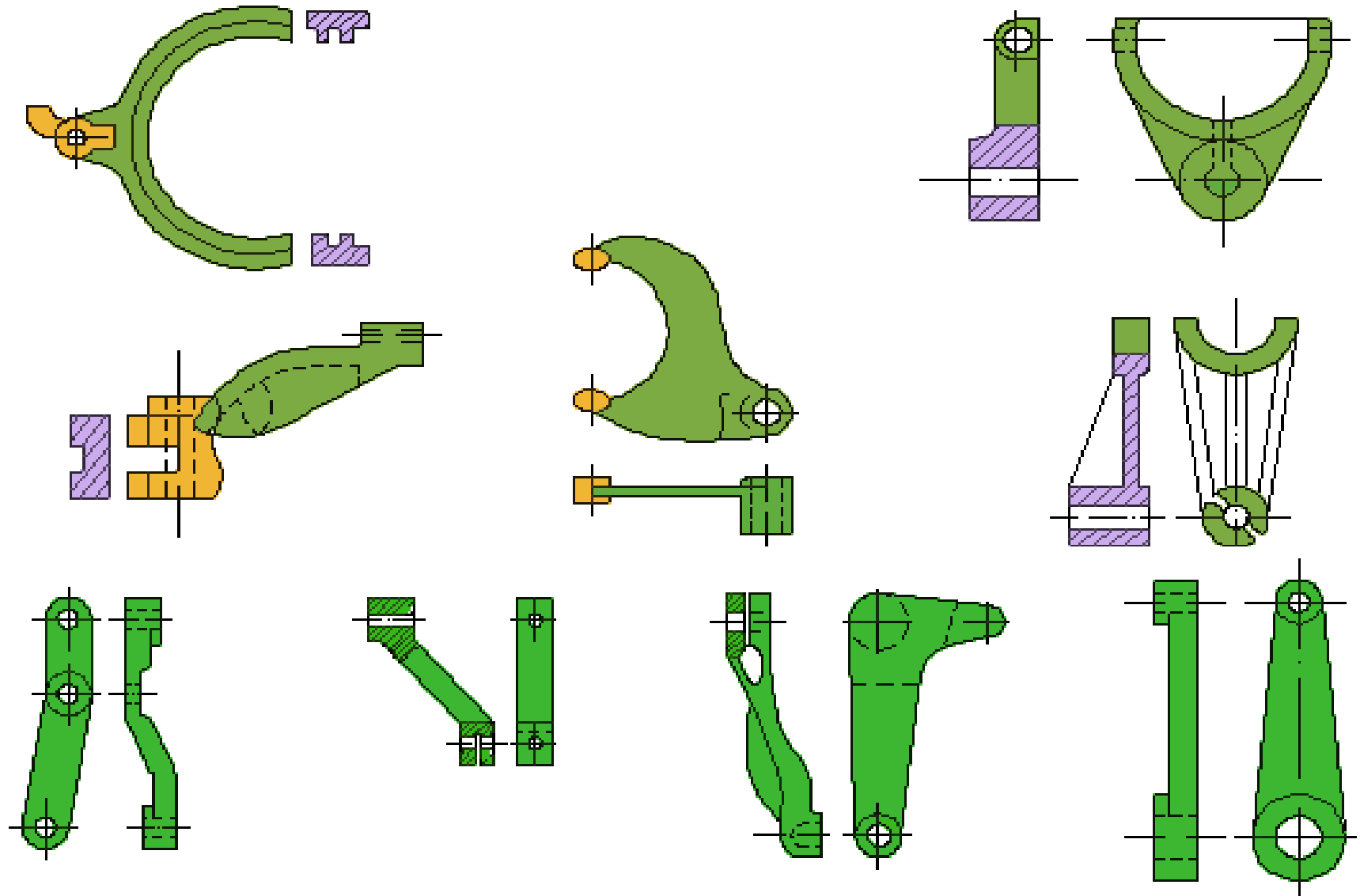
- Khái niệm về chi tiết dạng càng
- Điều kiện kỹ thuật của chi tiết dạng càng
- Vật liệu và phôi
- Tính công nghệ trong kết cấu chi tiết
- Quy trình công nghệ gia công chi tiết
- Biện pháp thực hiện các nguyên công

chính

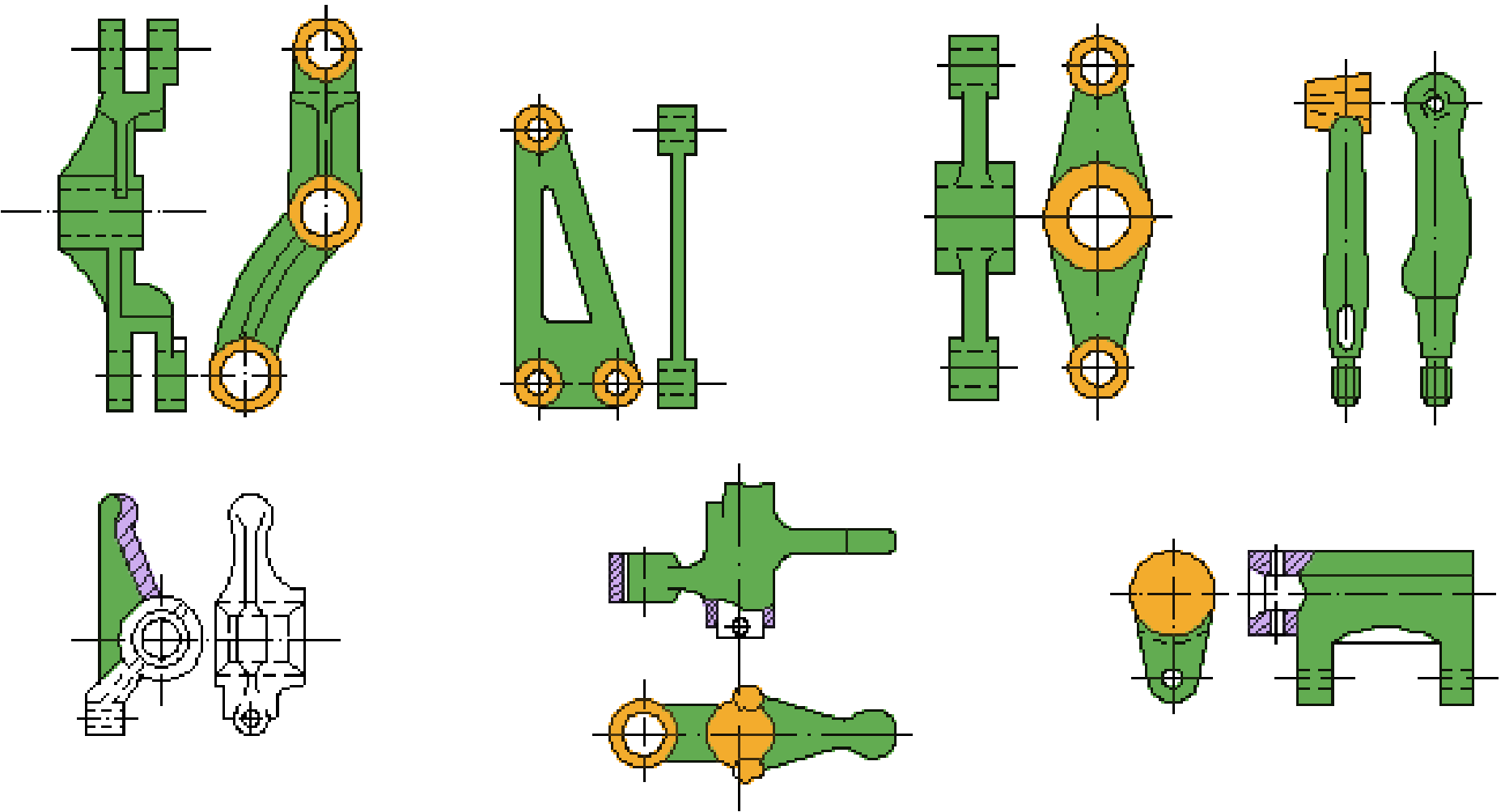
Khái niệm về chi tiết dạng càng

- Càng là một loại chi tiết có:
 - + Một hoặc một số lỗ cơ bản mà tâm của chúng song song hoặc tạo với nhau một góc nào đó
- Chi tiết dạng càng dùng để:
 - + Biến chuyển động quay thành chuyển động tịnh tiến và ngược lại
 - + Đẩy bánh răng,...

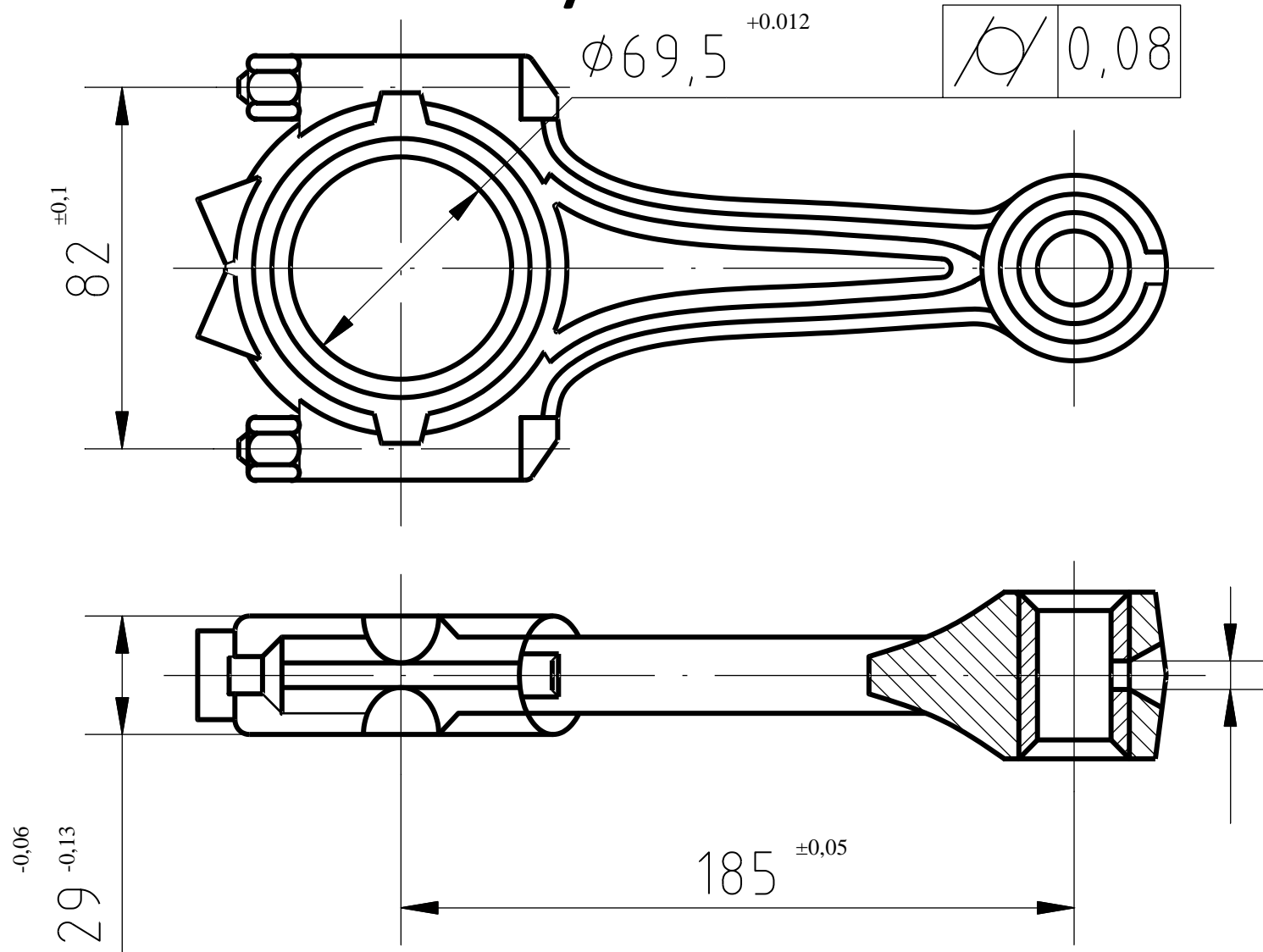
Các chi tiết dạng càng



Các chi tiết dạng càng



Tay biên



Điều kiện kỹ thuật của chi tiết dạng càng

- ❖ Cấp chính xác của các lỗ cơ bản: $7 \div 9$
- ❖ Độ nhám bề mặt $Ra = 0,63 \div 0,32$
- ❖ Độ không song song giữa các tâm lỗ là:
 $0,03 \div 0,05 \text{ mm}$ trên 100 mm chiều dài
- ❖ Độ không song song giữa các mặt đầu là:
 $0,05 \div 0,25 \text{ mm}$ trên 100 mm bán kính mặt đầu

Điều kiện kỹ thuật của chi tiết dạng càng

- Độ không vuông góc giữa tâm lỗ so với mặt đầu: $0,05 \div 0,1$ mm trên 100 mm bán kính
- Cấp chính xác của các rãnh then: $8 \div 10$
- Độ nhám của rãnh then: $R_z = 40 \div 10$
(hoặc $R_a = 10 \div 2,5$)
- Độ cứng của các bề mặt làm việc: $50 \div 55\text{HRC}$

Vật liệu và phôi làm chi tiết dạng còng

Vật liệu:

- Thép cacbon: C20, C40, C45
- Thép hợp kim: 18CrNiMnA, 18Cr2Ni4A,...
- Gang xám: GX12-28, GX34-44
- Gang rèn: 37-12, 4-35-10
- Kim loại màu

Phôi: phôi đúc, phôi rèn và phôi dập

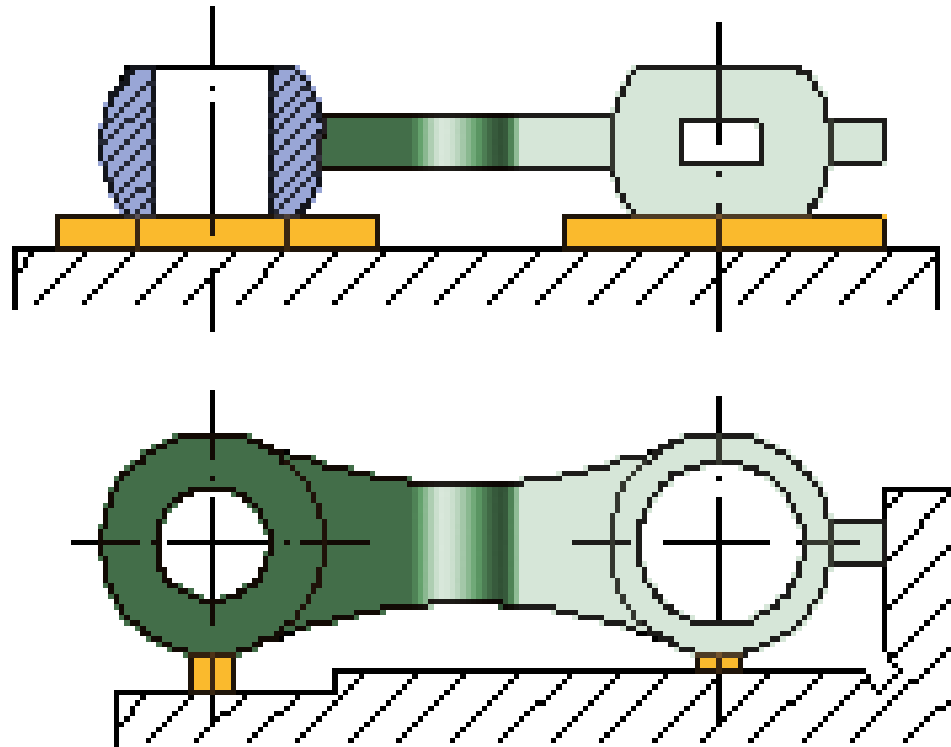
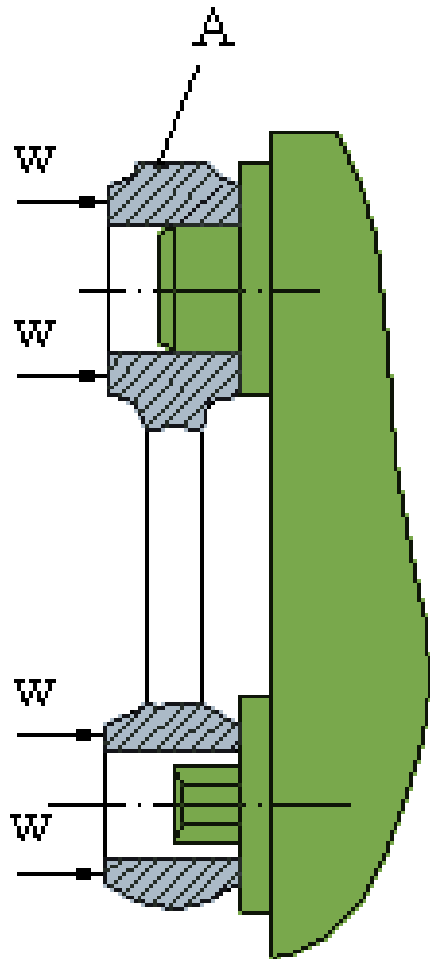
Tính công nghệ trong kết cấu chi tiết dạng càn

- Độ cứng vững của càn
- Chiều dài các lỗ cơ bản nên bằng nhau
- Các mặt đầu nên nằm trên hai mặt phẳng song song
- Kết cấu nên đối xứng qua một mặt phẳng nào đó
- Kết cấu phải thuận lợi cho việc gia công nhiều chi tiết đồng thời
- Hình dáng thuận lợi cho việc chọn chuẩn

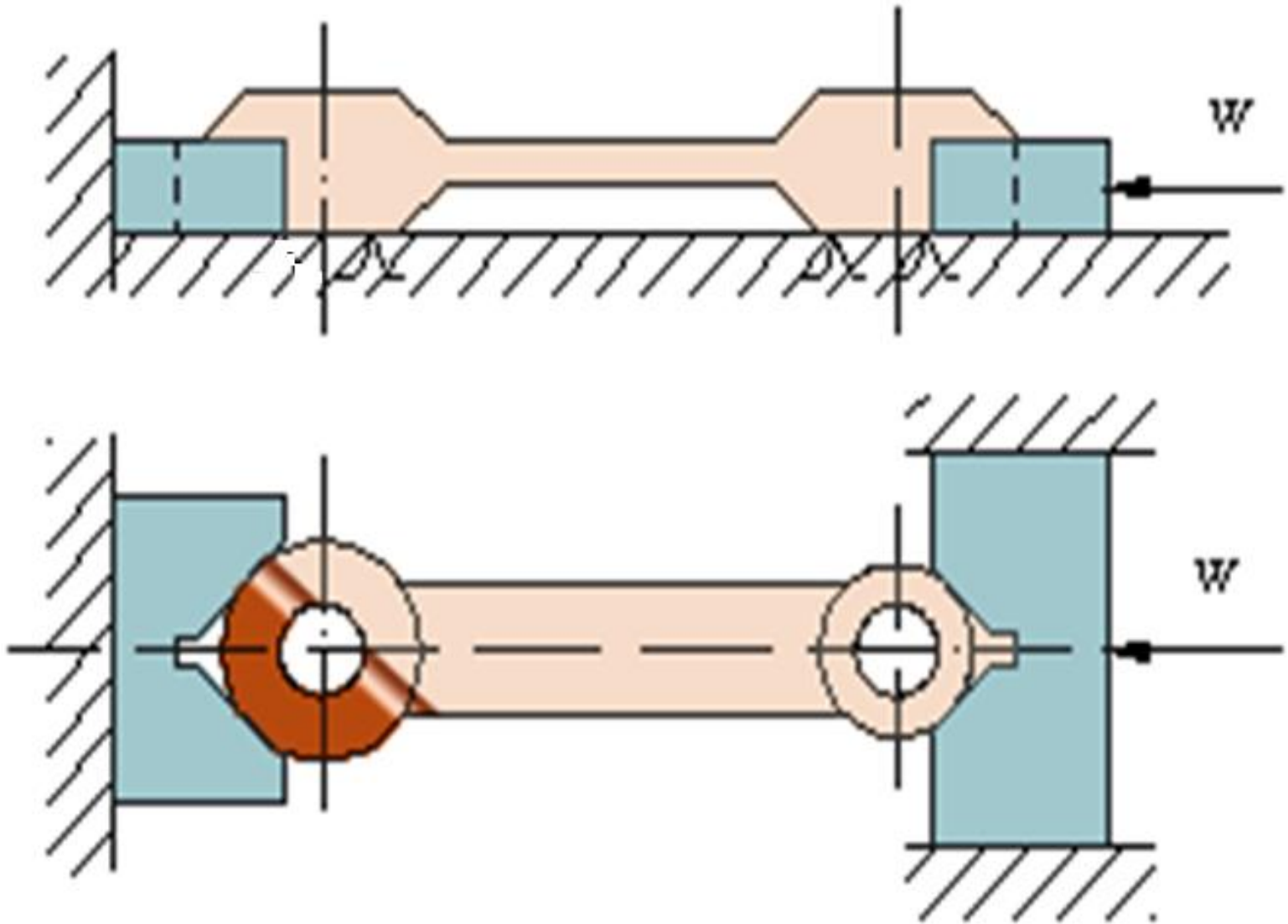
Quy trình công nghệ gia công cày

- Gia công mặt đầu
- Gia công các vấu chuẩn phụ (nếu có)
- Gia công thô và tinh các lỗ cơ bản
- Gia công các lỗ khác, các lỗ có ren
- Cân bằng trọng lượng nếu cần
- Kiểm tra cày

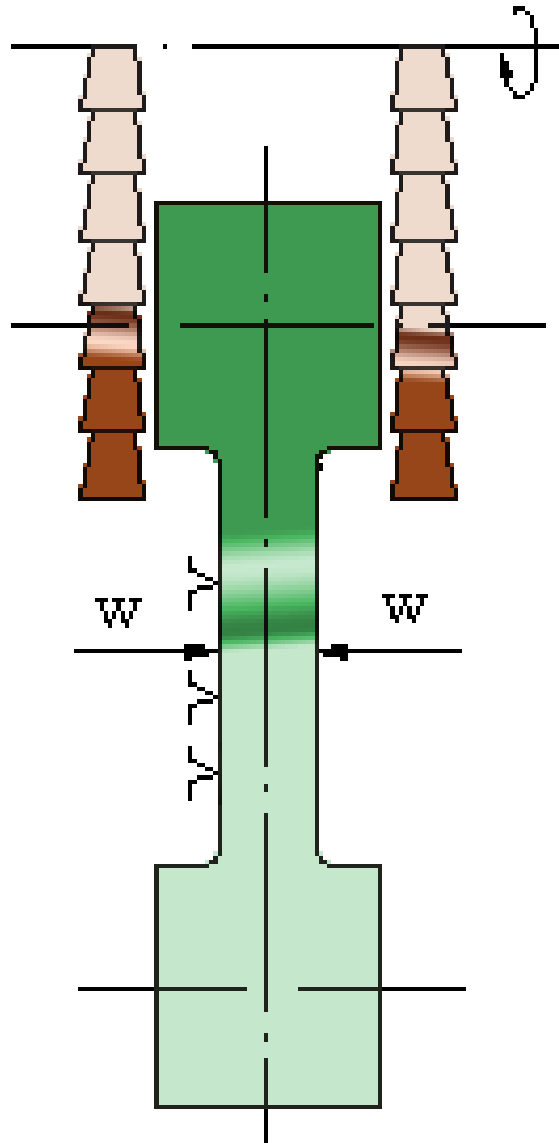
Chuẩn tinh thống nhất của ct dạng càn



Sơ đồ định vị càng



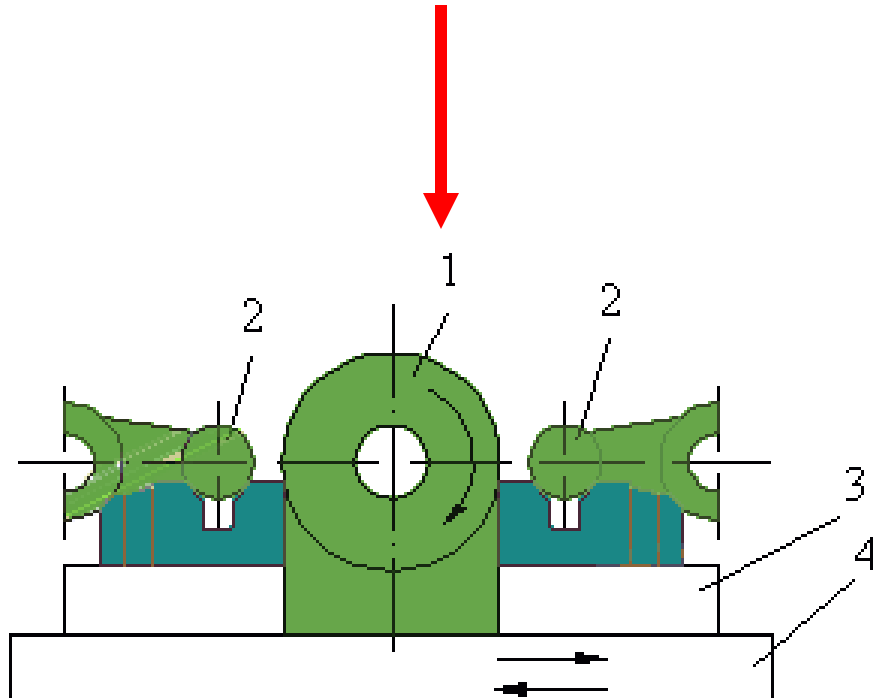
Biện pháp thực hiện các nguyên công chính



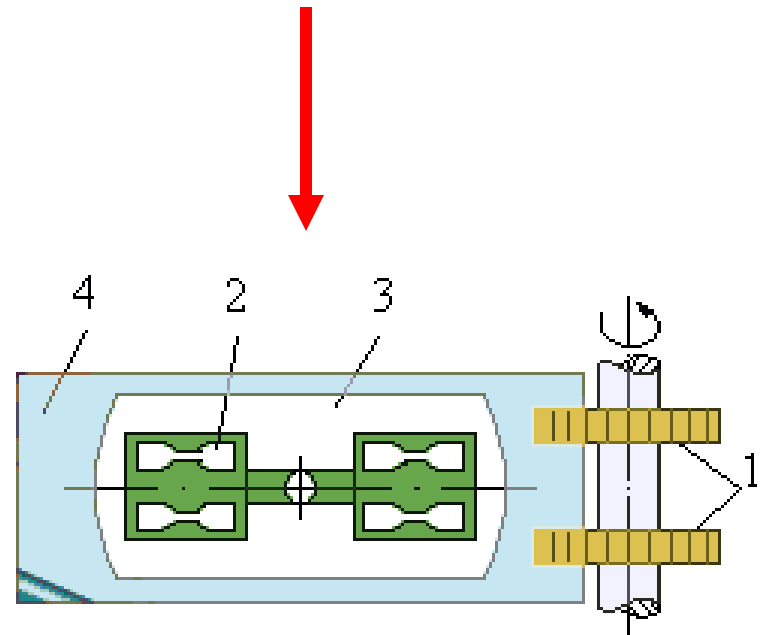
Gia công mặt đầu
bằng 2 dao phay đĩa

Biện pháp tăng năng suất khi phay

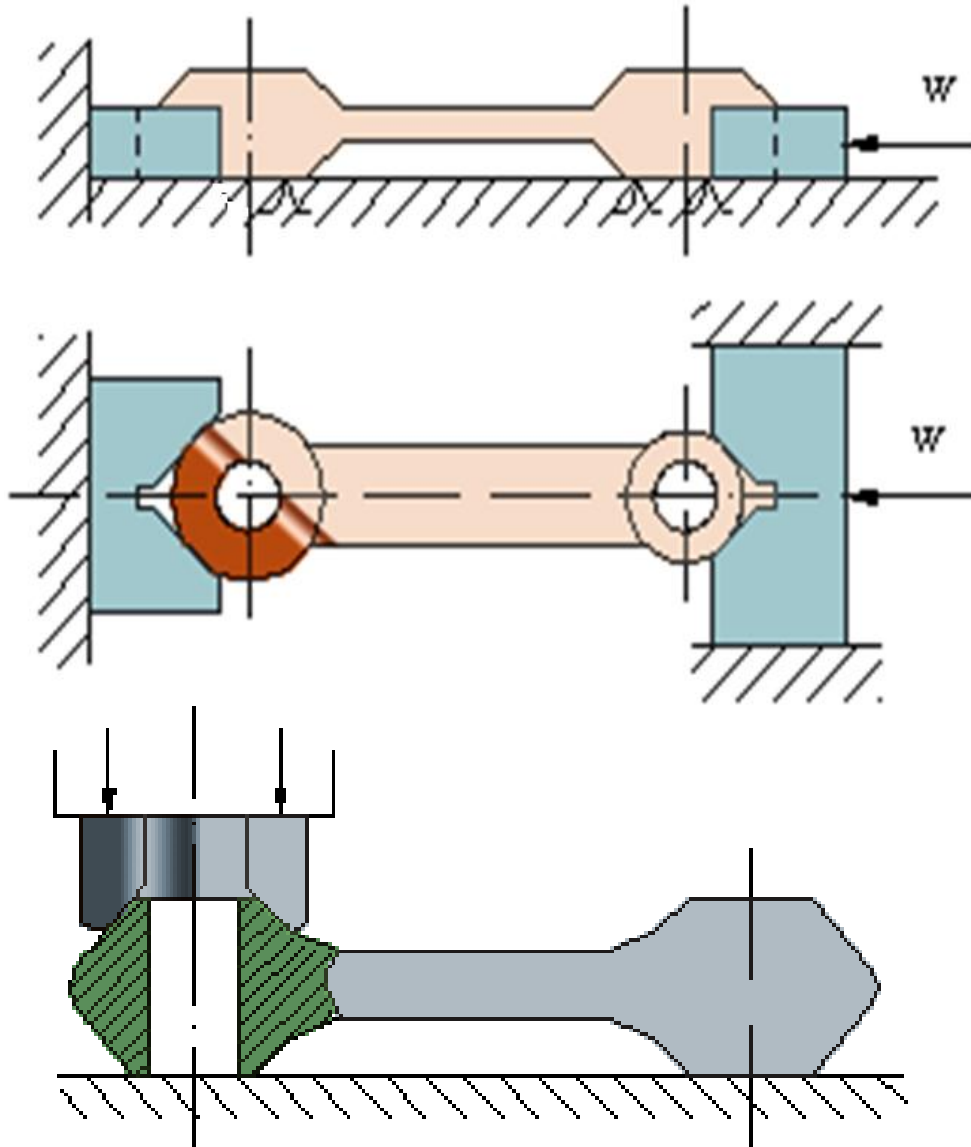
Sơ đồ chạy dao đi lại



Sơ đồ gá đặt lên bàn quay



Gia công lỗ

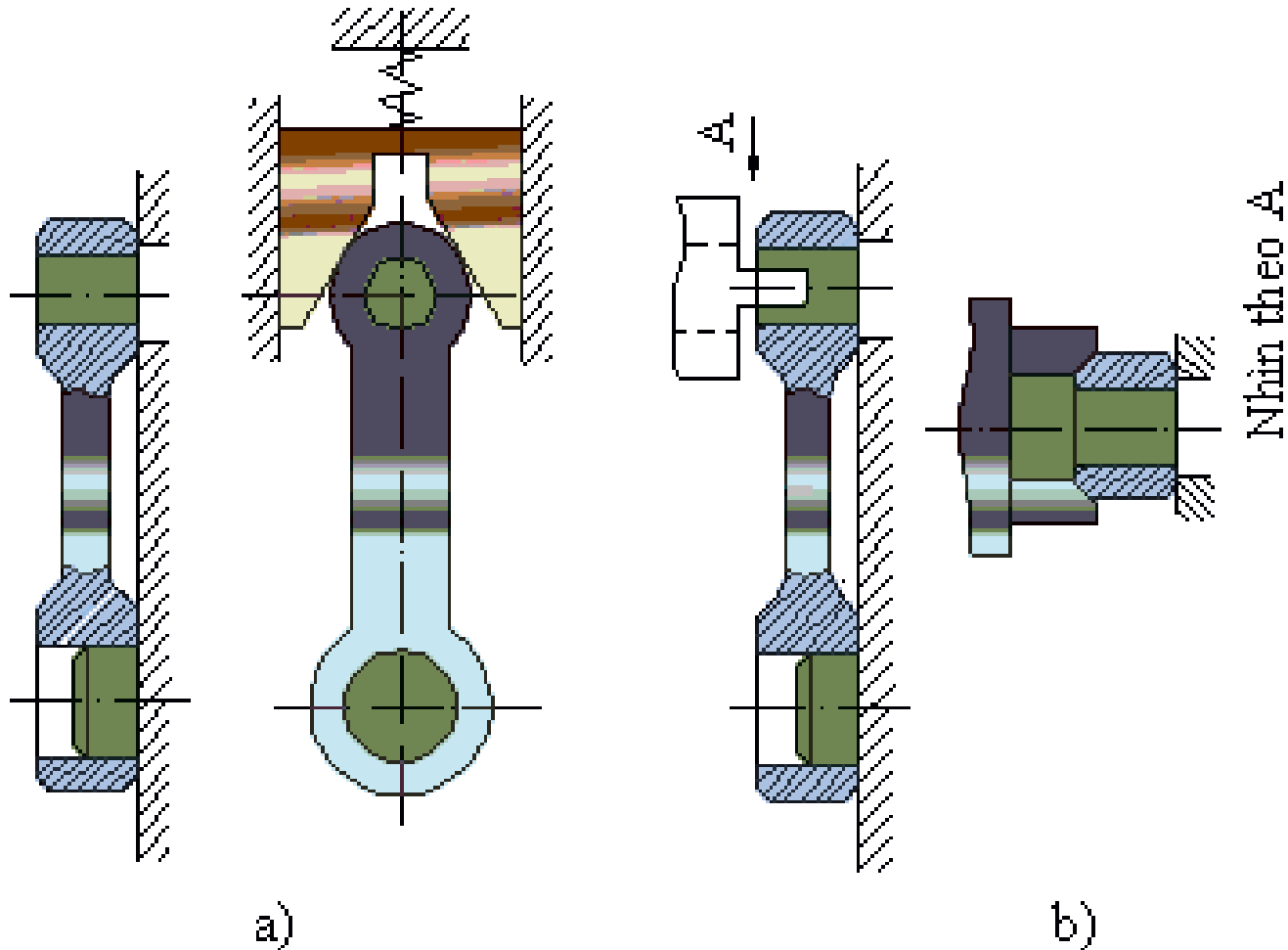


Gia công
từng lỗ hoặc
2 lỗ đồng
thời

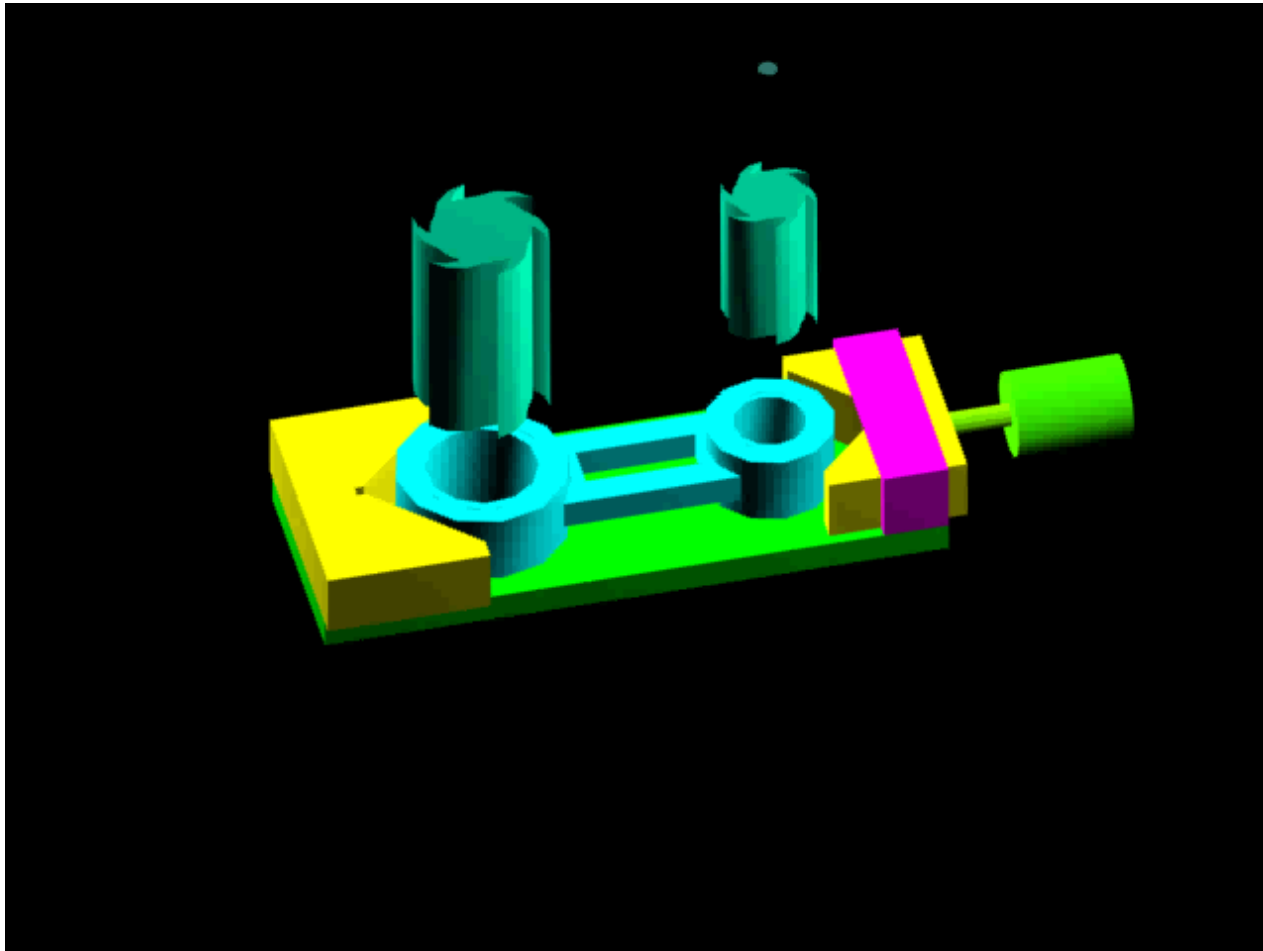
Gia công lỗ
thứ nhất

Gia công lỗ

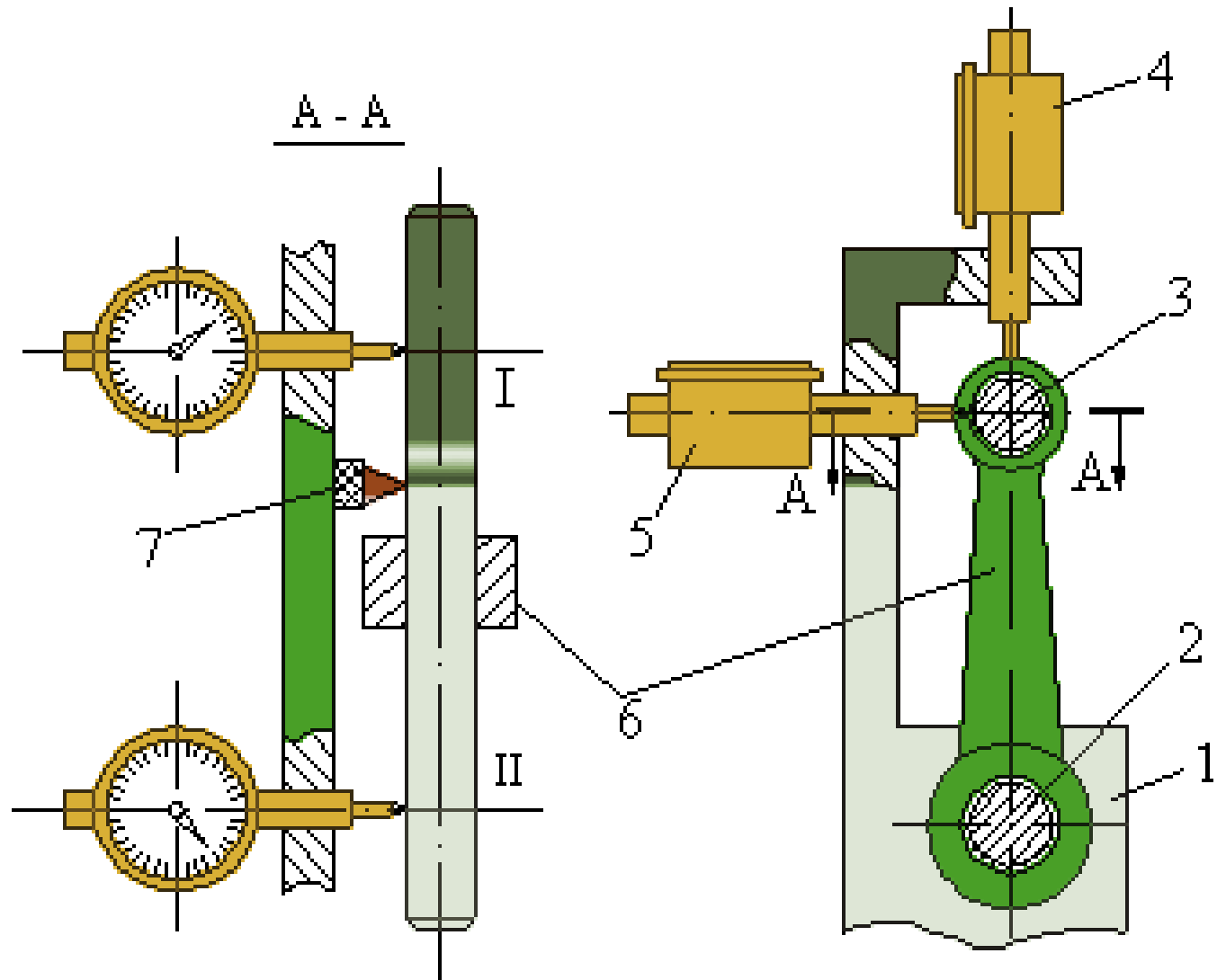
Gia công lỗ thứ 2 của càng



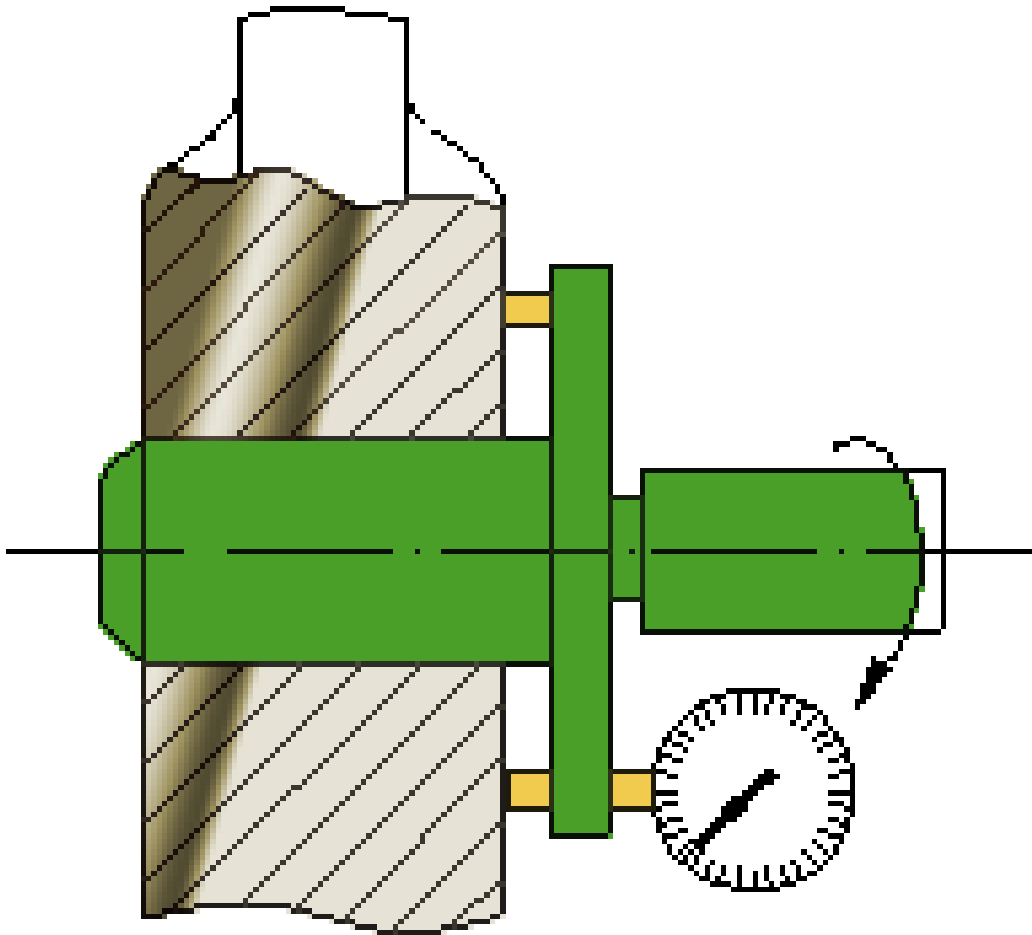
Gia công lỗ



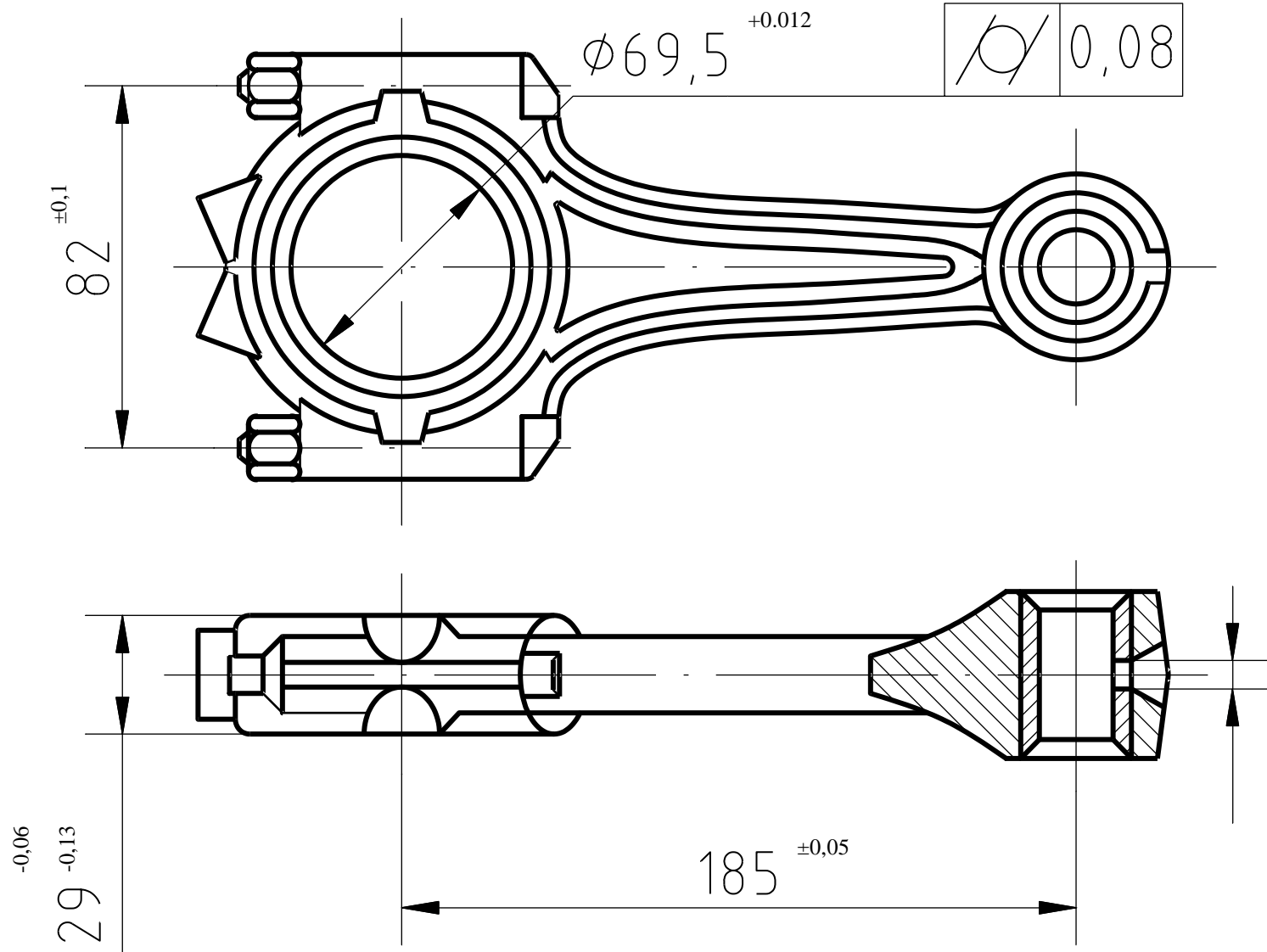
Kiểm tra độ không song song giữa các tâm lỗ



Kiểm tra độ vuông góc giữa tâm lỗ và mặt đầu



Quy trình gia công tay biên



Thứ tự nguyên công	Tên nguyên công	Máy
1	Mài sơ bộ hai mặt đầu	Máy mài phẳng có bàn quay tự động, kẹp bằng điện từ
2	Khoan, khoét lỗ đầu nhỏ	Máy khoan đứng nhiều trục
3	Chuốt lỗ đầu nhỏ	Máy chuốt đứng
4	Chuốt mặt bán nguyệt và mặt lắp ghép với nắp biên	Máy chuốt đứng
5	Chuốt mặt nắp đầu bulông	Máy chuốt đứng
6	Gia công thô lỗ lắp bulông	Máy phay, khoan, tổ hợp hai phía
7	Khoan những lỗ nhỏ ở đầu to và vát mép	Máy tổ hợp 3 trục
8	Mài mặt nắp	Máy mài phẳng có bàn quay 2 trục

9	Lắp nắp biên và thân biên	Bàn nguội
10	Khoan, doa lỗ bulông	Máy khoan đứng nhiều trục
11	Mài mặt đầu cả hai bên	Máy mài phẳng bàn nam châm quay
12	Khoét và doa lỗ đầu to	Máy khoan đứng nhiều trục
13	Ép bạc vào lỗ nhỏ	Máy ép
14	Sửa bạc sau khi ép	Máy khoan đứng hoặc máy ép
15	Mài hoặc tiện kim cương lỗ đầu to	Máy mài lỗ hoặc máy doa kim cương
16	Mài khôn lỗ đầu to	Máy khôn đứng
17	Kiểm tra	Các dụng cụ và trang bị thích hợp

Bài 3: Quy trình công nghệ gia công các chi tiết dạng trục

Các vấn đề ở bài 3:

- Khái niệm và phân loại chi tiết dạng trục
- Điều kiện kỹ thuật của chi tiết dạng trục
- Vật liệu và phôi
- Tính công nghệ trong kết cấu chi tiết
- Quy trình công nghệ gia công chi tiết
- Biện pháp thực hiện các nguyên công chính
- Kiểm tra chi tiết dạng trục

Khái niệm và phân loại chi tiết dạng trục

Khái niệm:

Chi tiết dạng trục là chi tiết có bề mặt cơ bản cần gia công là mặt tròn xoay

Phân loại:

- Trục trơn
- Trục bậc
- Trục rỗng
- Trục răng
- Trục lệch tâm

Trục trơn

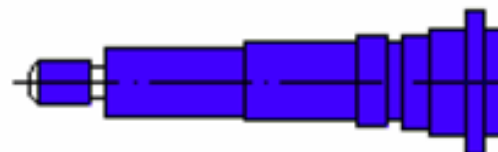


Trục bậc 1



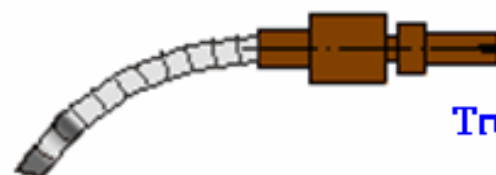
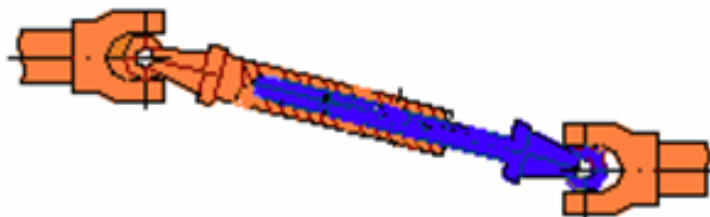
Trục then
hoa

Trục bánh
răng



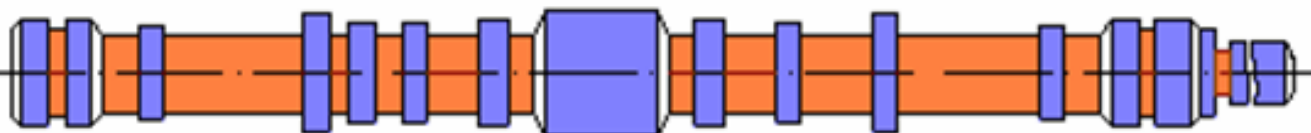
Trục chính

Trục các
đăng

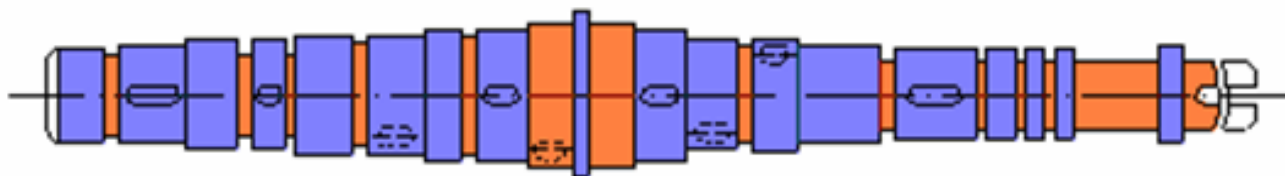


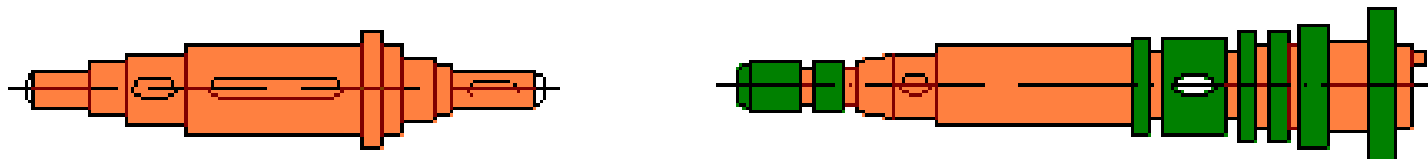
Trục mềm

Trục bậc 2

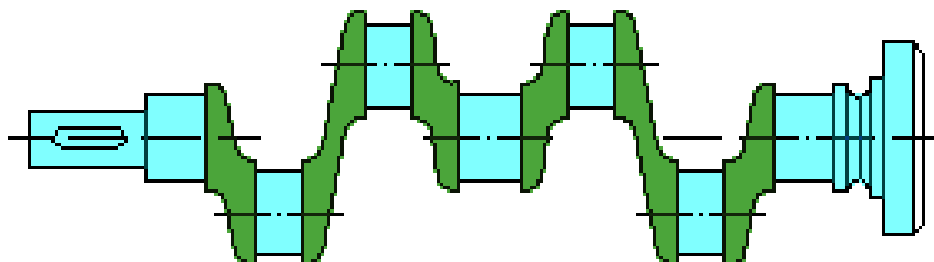


Trục bậc 3

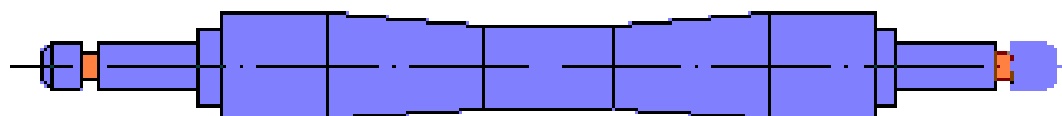
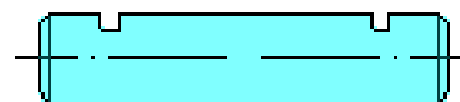
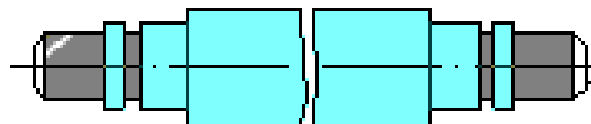
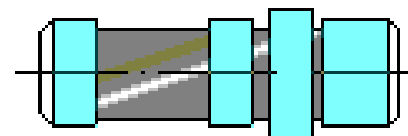
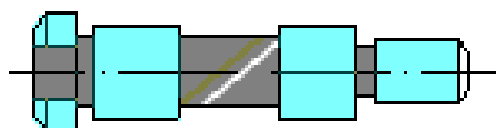
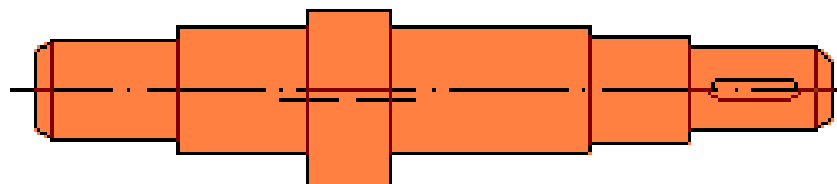




Trục khuỷu



Trục cam



Điều kiện kỹ thuật của chi tiết dạng trục

- Cấp chính xác đường kính cổ lắp ghép: $7 \div 10$ (đôi khi đạt cấp chính xác 5)
- Sai lệch hình dáng hình học: $0,25 \div 0,5$ lần dung sai đường kính cổ trục
- Dung sai chiều dài: $0,05 \div 0,2$ mm
- Độ đảo cổ trục: $0,01 \div 0,03$ mm
- Độ không song song của các rãnh then: $0,01$ mm trên 100 mm chiều dài

Điều kiện kỹ thuật của chi tiết dạng trục

- Độ không song song của then hoa so với tâm trục: 0,01 mm trên 100mm chiều dài
- Độ nhám của cổ trục lắp ghép: $Ra = 1,25 \div 1,16$
- Độ nhám của các mặt đầu: $Rz = 40 \div 20$
- Độ nhám của các bề mặt khác: $Rz = 80 \div 40$
- Các yêu cầu cân bằng nếu có

Vật liệu và phôi

Vật liệu:

- Thép cacbon: C35, C40, C45
- Thép hợp kim: 40X, 40Γ, 50Γ, Cr,...
- Gang có độ bền cao,...

Phôi:

- Phôi cán
- Phôi rèn
- Phôi hàn
- Phôi dập
- Phôi đúc

Tính công nghệ trong kết cấu chi tiết dạng trục

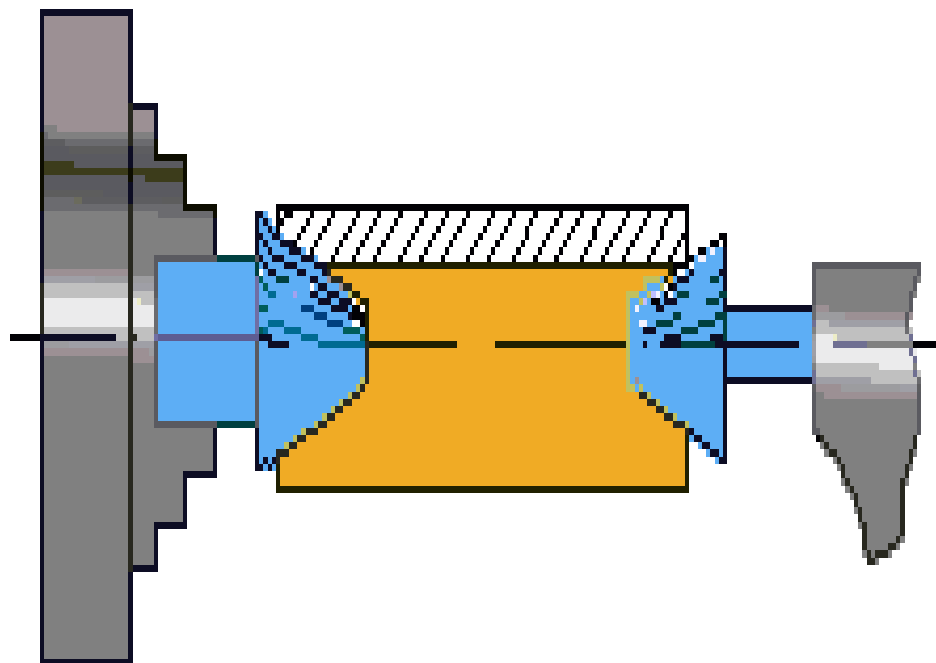
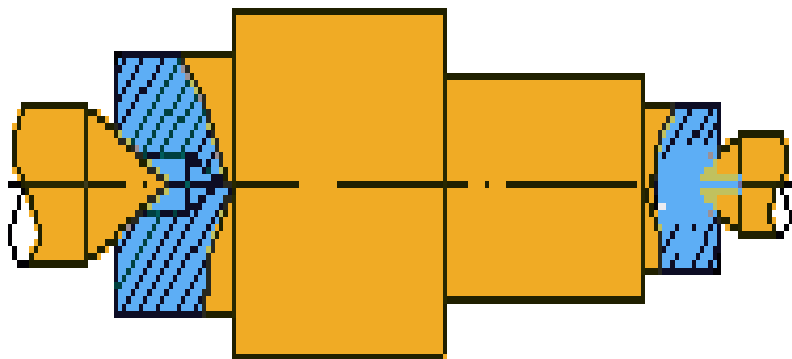
- Các bề mặt có thể gia công bằng dao thông thường
- Đường kính cổ trục nên giảm dần về hai đầu
- Giảm đường kính trục đến mức có thể
- Nên thay rãnh then kín bằng rãnh then hở
- Khả năng gia công trục trên các máy thủy lực
- Đảm bảo độ cứng vững khi gia công
- Nếu có thể nên đưa trục bậc về dạng trục trơn

Quy trình công nghệ gia công chi tiết dạng trục

- Xác định chuẩn
- Gia công chuẩn bị
- Gia công trước nhiệt luyện
- Nhiệt luyện
- Nắn thẳng sau nhiệt luyện
- Gia công tinh sau nhiệt luyện

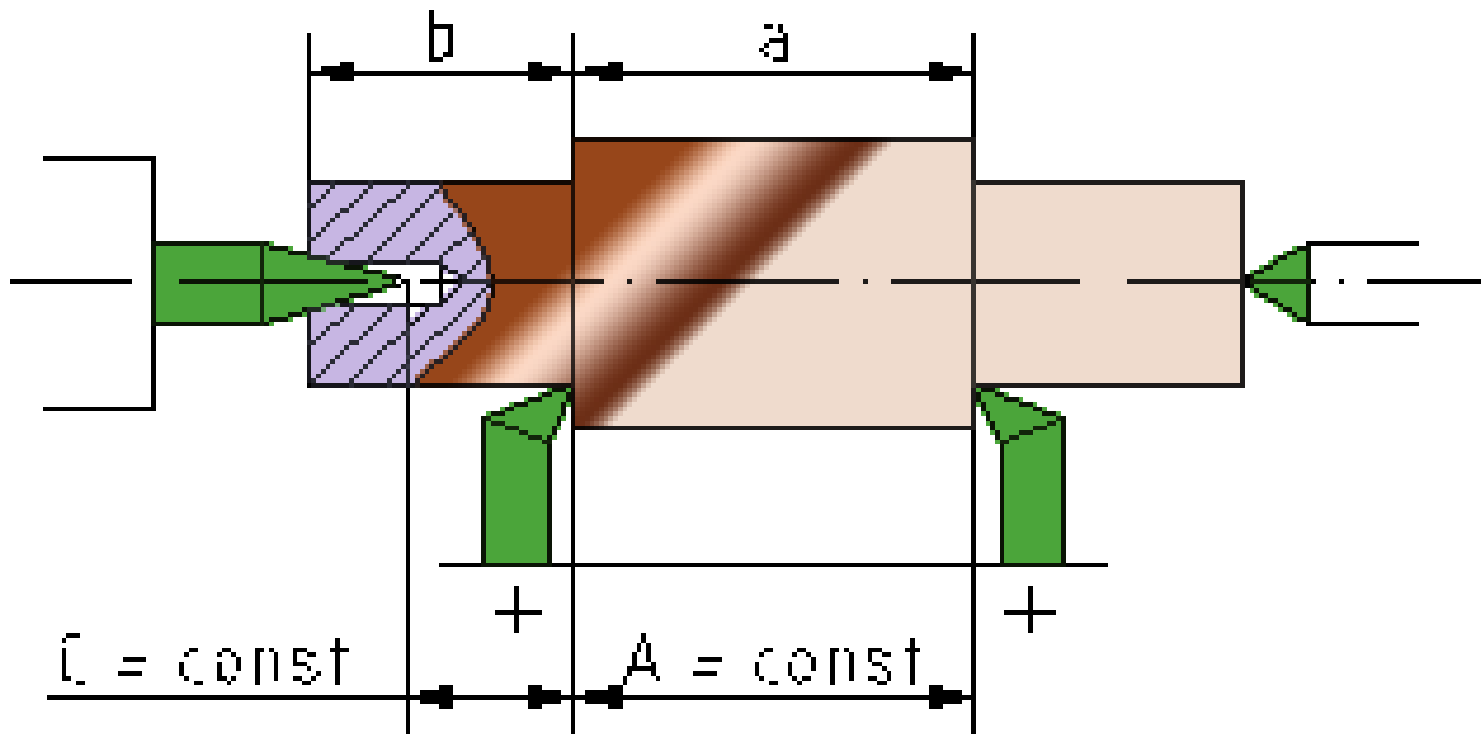
Xác định chuẩn

- Chuẩn thường dùng là hai lỗ tâm của trục

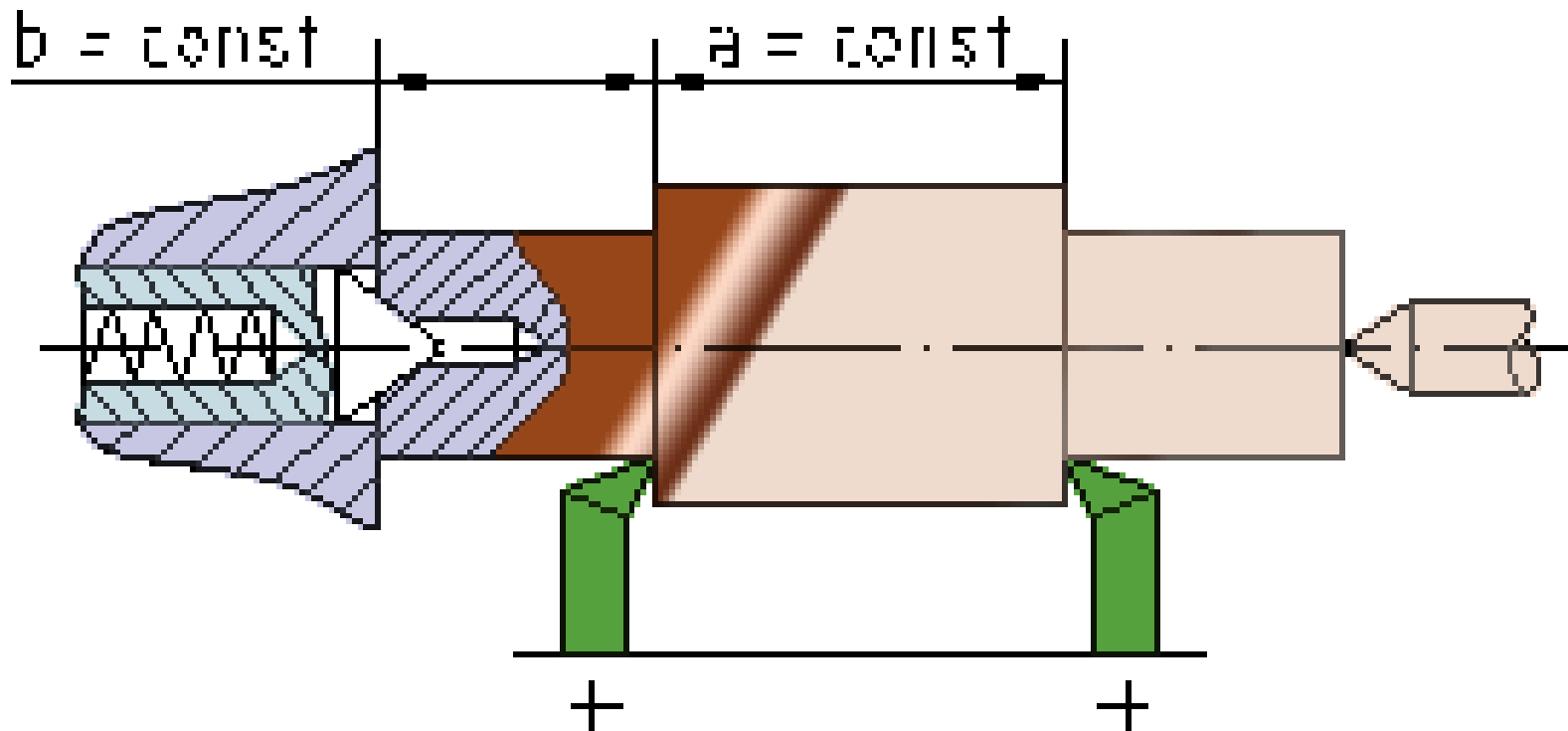


Xác định chuẩn

- Sơ đồ định vị trên hai lỗ tâm



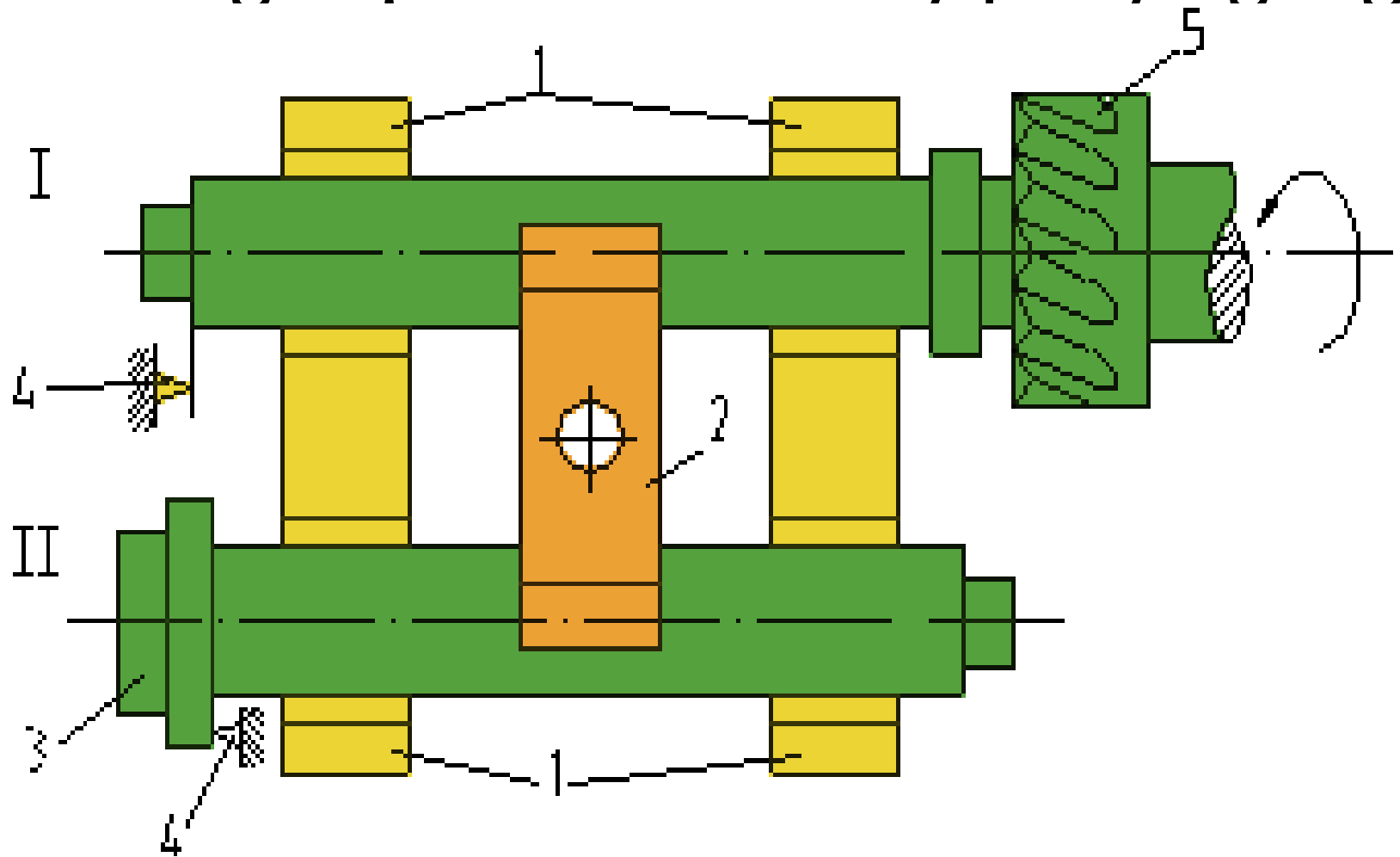
DÙNG MŨI TÂM TÙY ĐỘNG ĐỂ KHẮC PHỤC SAI SỐ CHUẨN



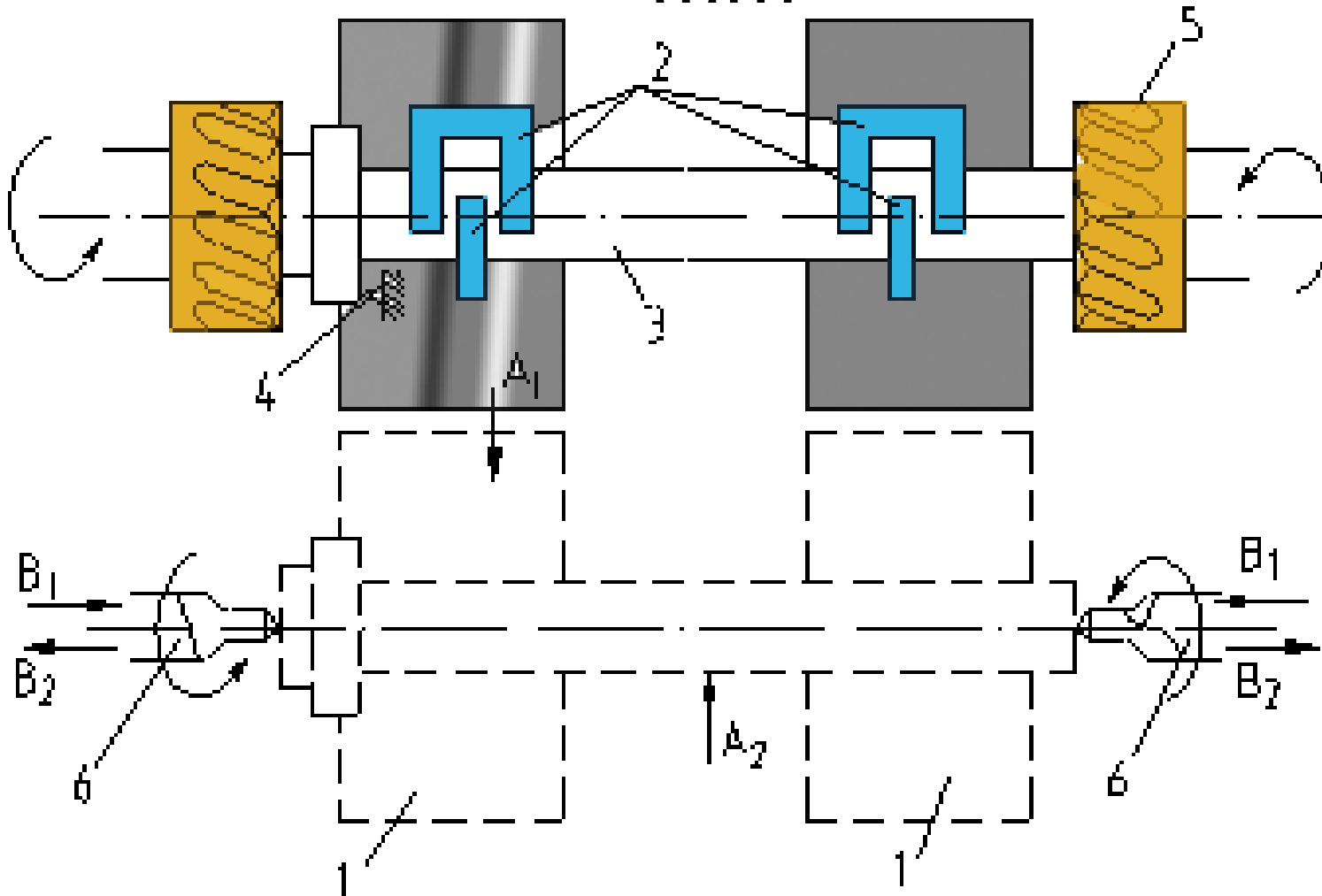
Biện pháp thực hiện các nguyên công chính

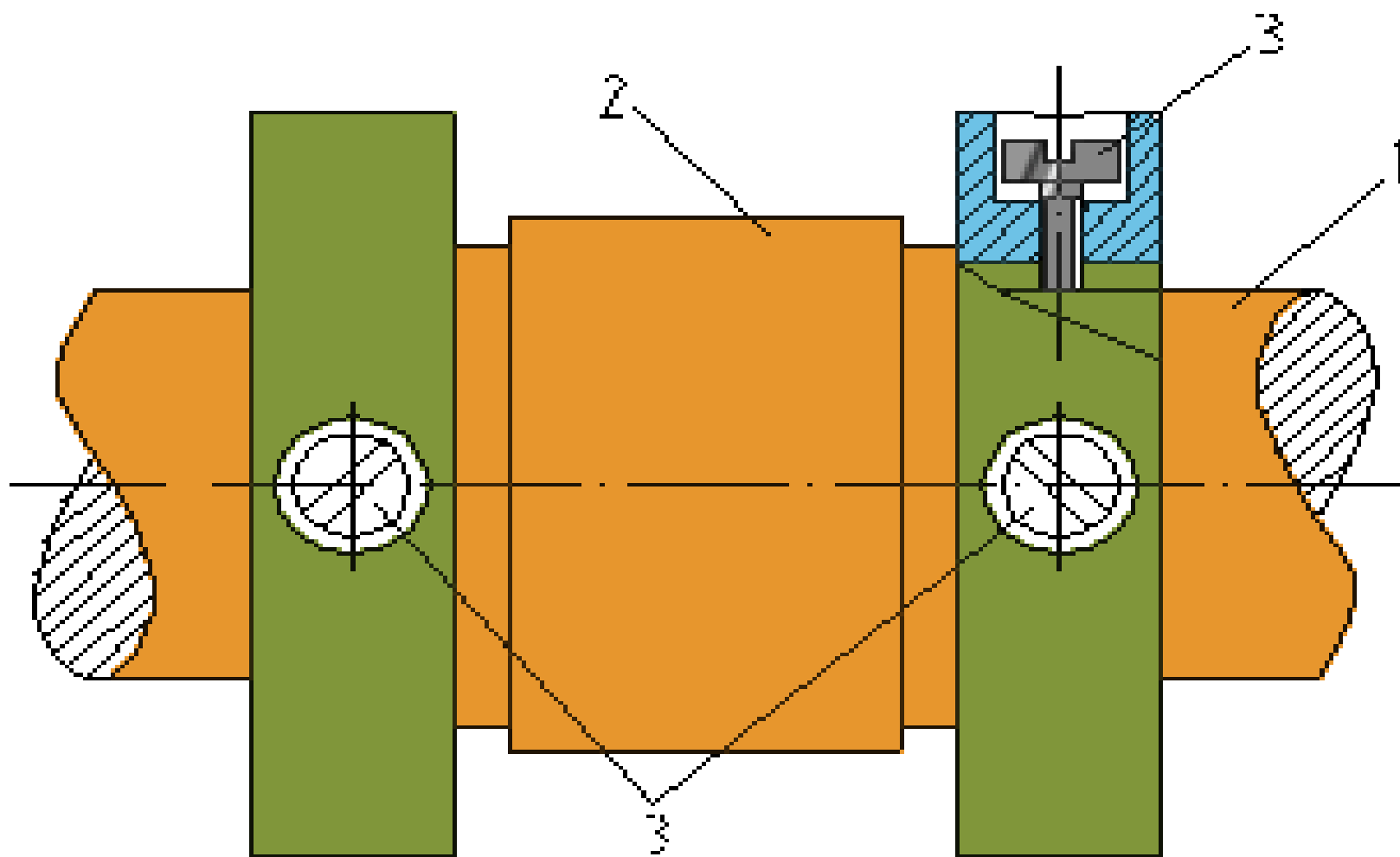
- Khỏa mặt đầu và khoan lỗ tâm
- Tiện thô và tinh mặt trụ của các bậc trục
- Mài thô và tinh các cổ trục
- Gia công các mặt định hình
- Gia công các lỗ chính xác dọc trục
- Khoan lỗ vuông góc với đường tâm trục
- Gia công tinh lần cuối

Gia công mặt đầu trên máy phay ngang



Gia công đồng thời hai mặt đầu và lỗ tâm

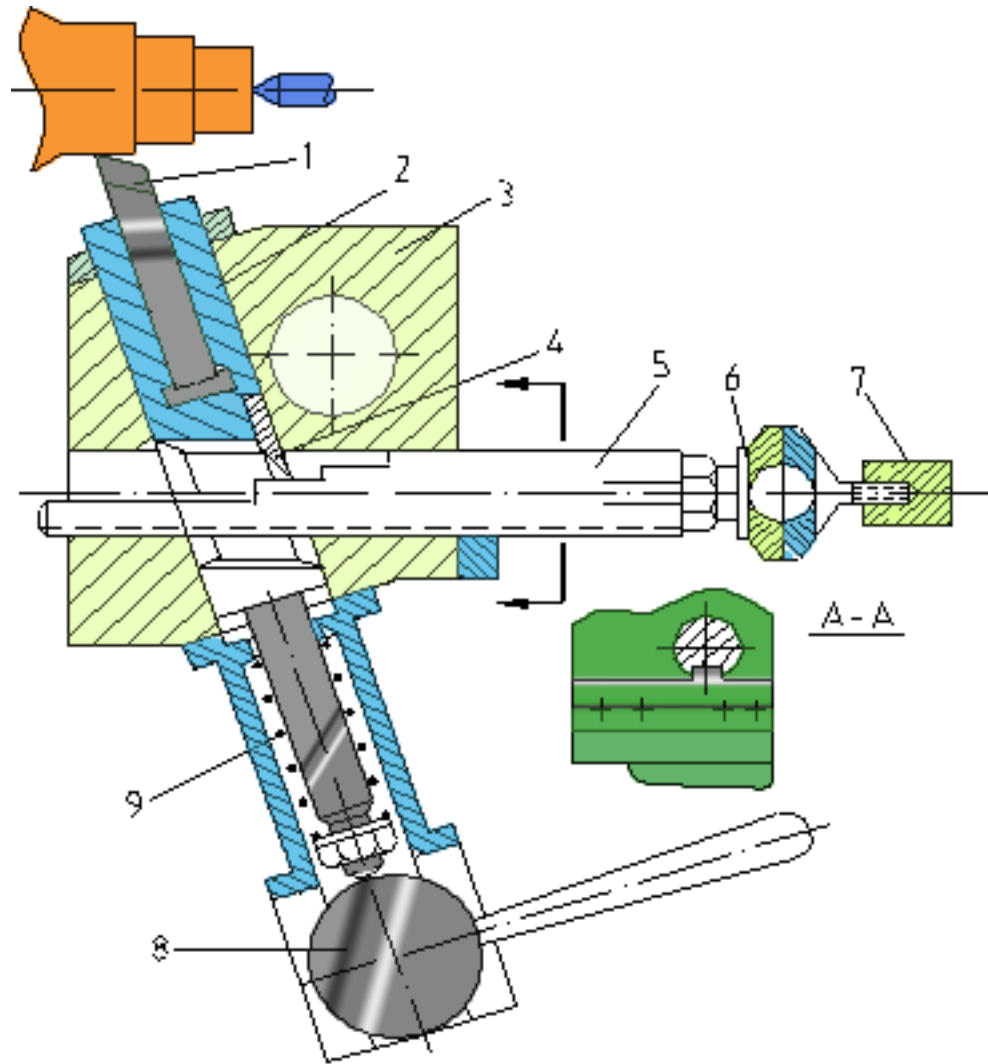




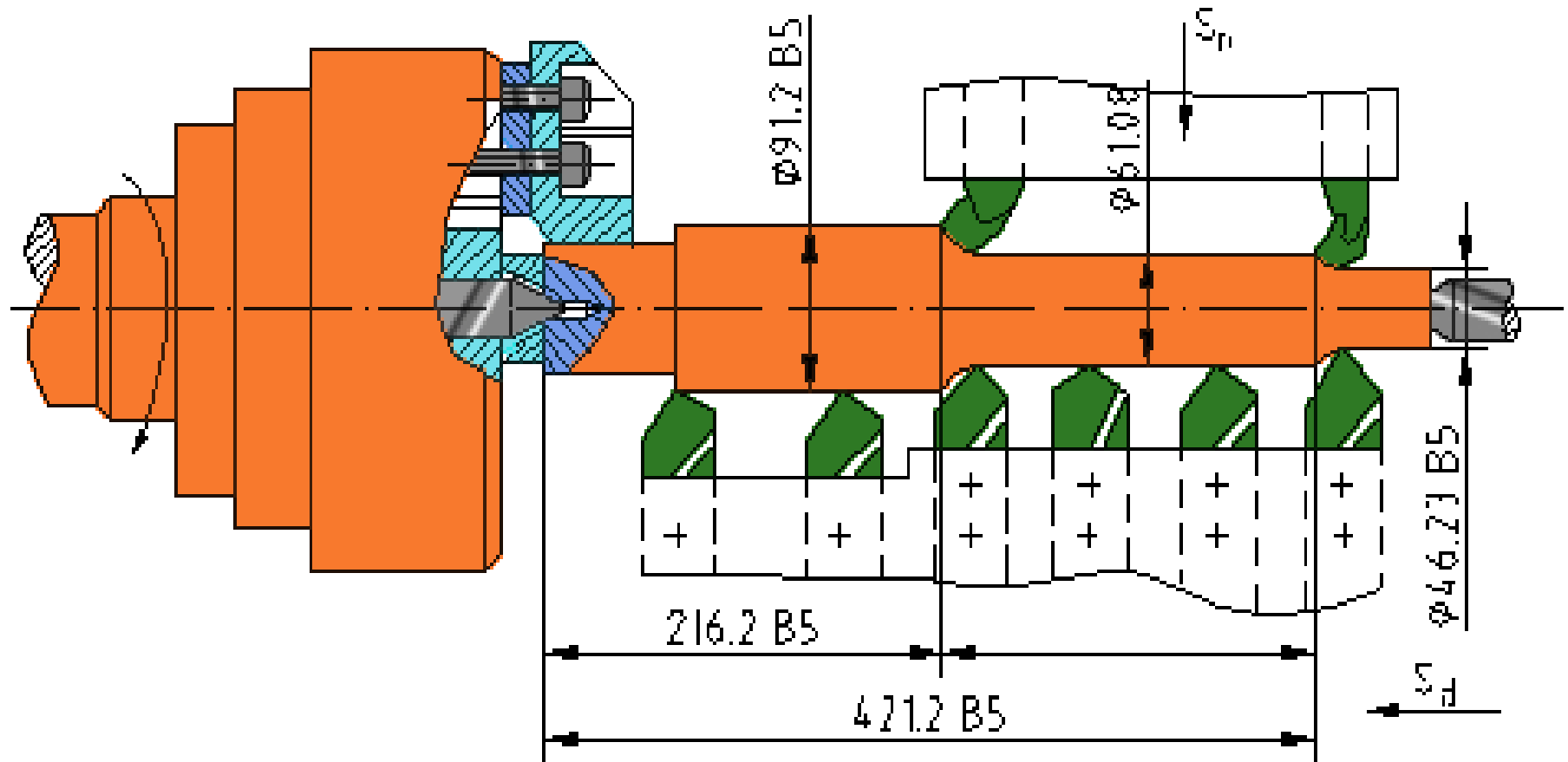
ỐNG ĐIỀU CHỈNH ĐỂ ĐỊNH VỊ PHÔI VÀO LUYNET

ĐỒ GÁ TIỆN CHÉP HÌNH TRỤC BẬC

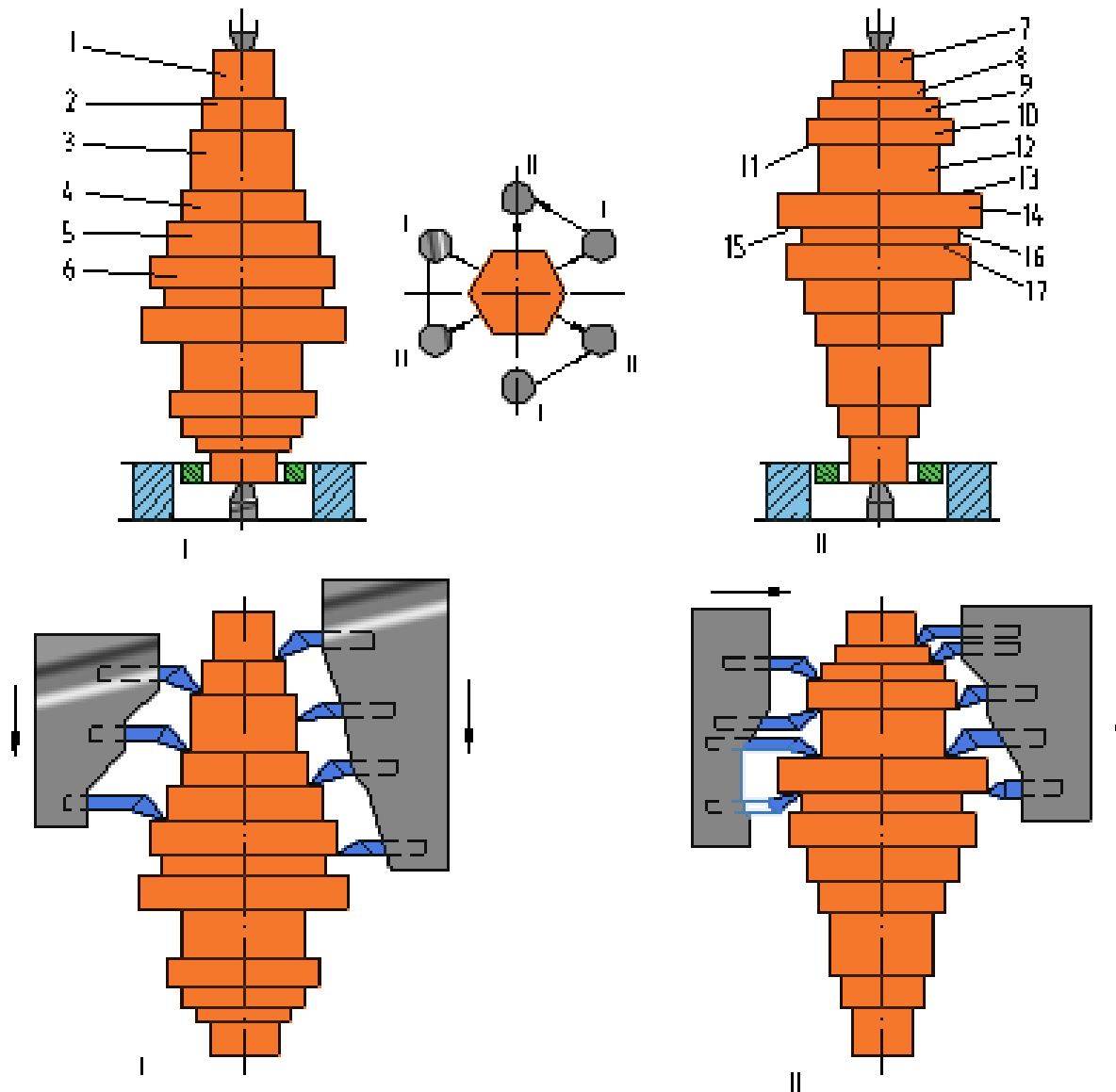
- 1-DAO
- 2-GÁ DAO
- 3-BÀN DAO
- 4-CỦ TÌ
- 5-DUỠNG
- 6-KHỚP BẢN LỀ
- 7-ỐC ĐIỀU
CHỈNH
- 8-CAM
- 9-LÒ XO



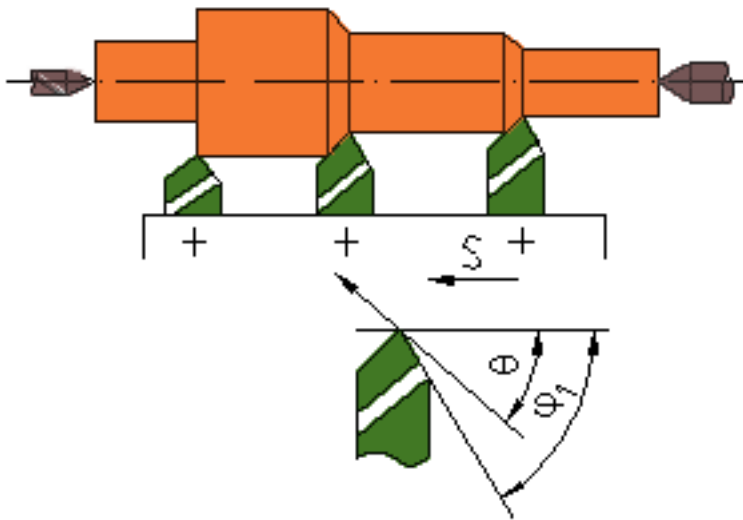
SƠ ĐỒ TIỆN TRÊN MÁY BÁN TỰ ĐỘNG 1A730



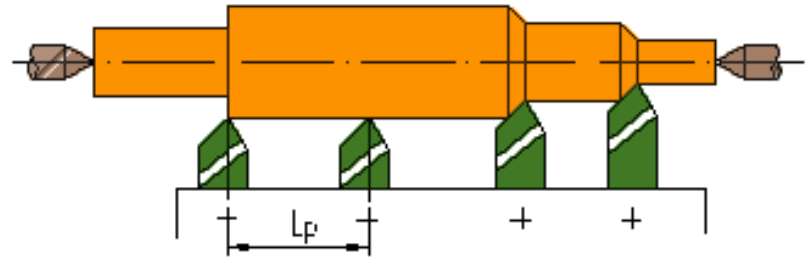
SƠ ĐỒ GIA CÔNG TRỰC TRÊN MÁY TIỆN BÁN TỰ ĐỘNG



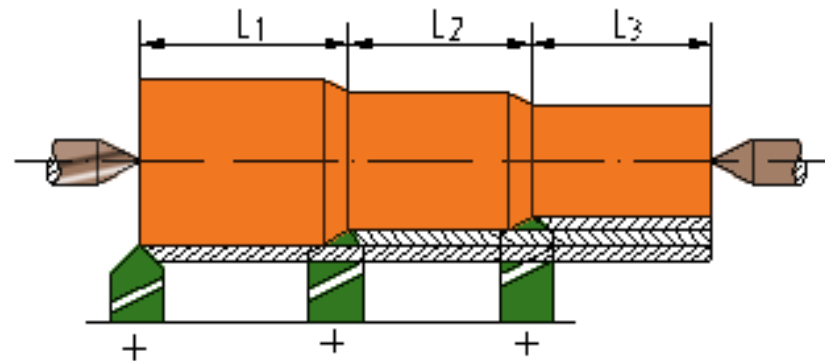
BỔ TRÍ DAO KHI TIỆN TRỤC BẰNG NHIỀU DAO



a) Bố trí dao theo các bậc

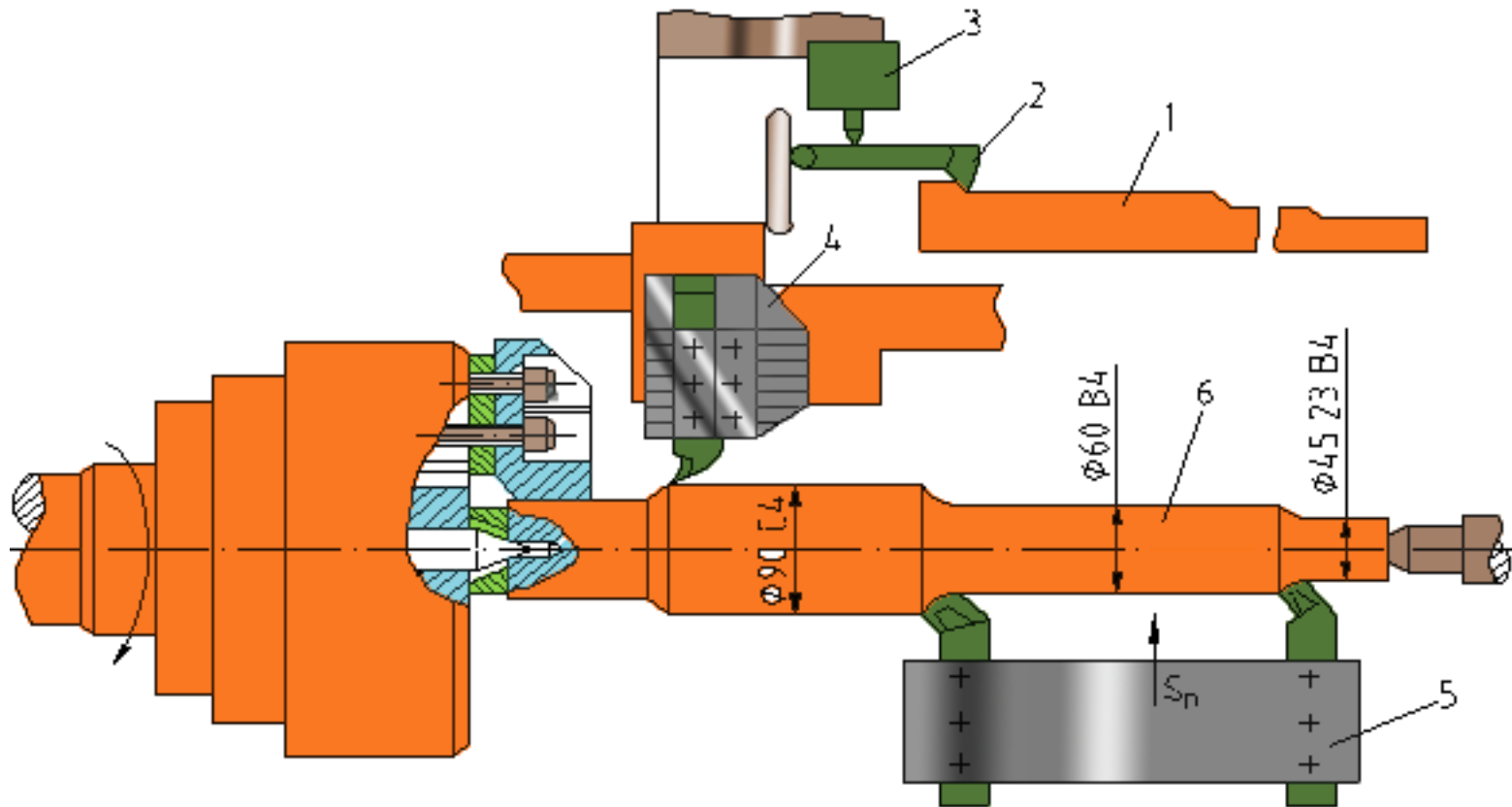


b) Bố trí dao theo các bậc có chiều dài khác nhau



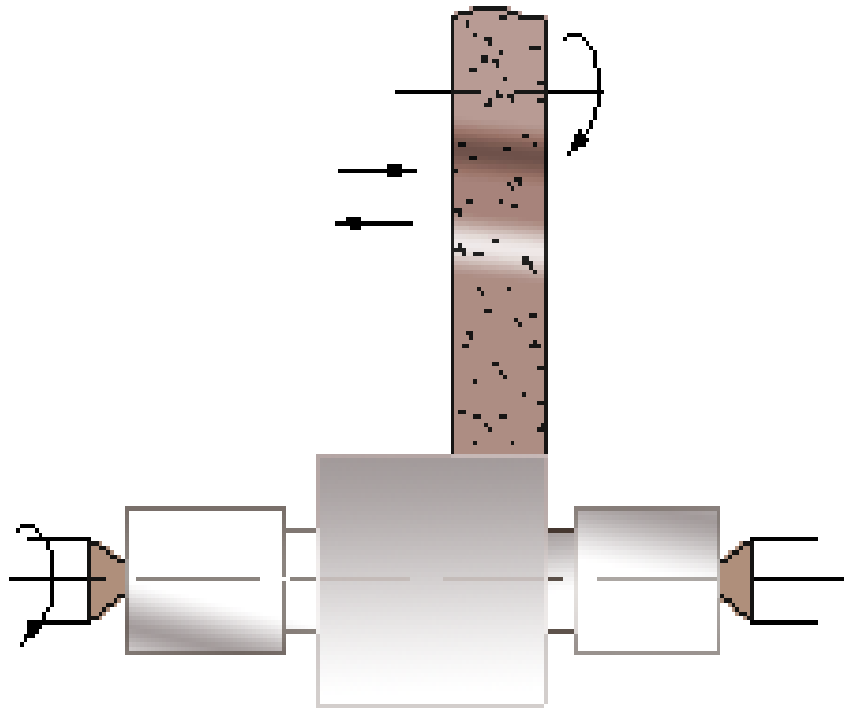
c) Bố trí dao theo lượng dư

TIỆN TRÊN MÁY CHÉP HÌNH THỦY LỰC 1712



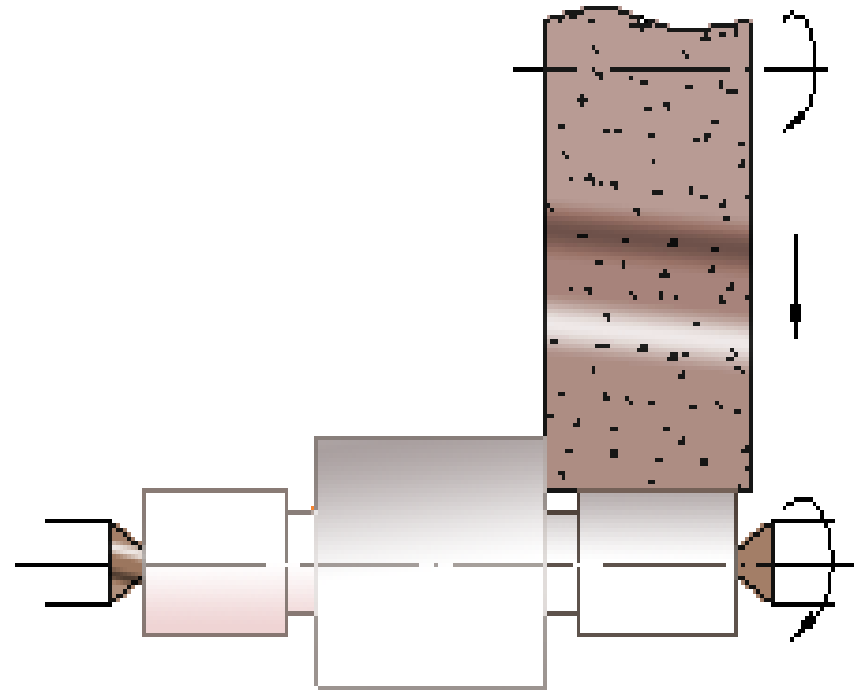
1-Dưõng; 2-Mũi dò; 3-Cơ cấu thủy lực; 4-Bàn dao dọc;
5-Bàn dao ngang; 6-Chi tiết gia công

Mài cô trục



a)

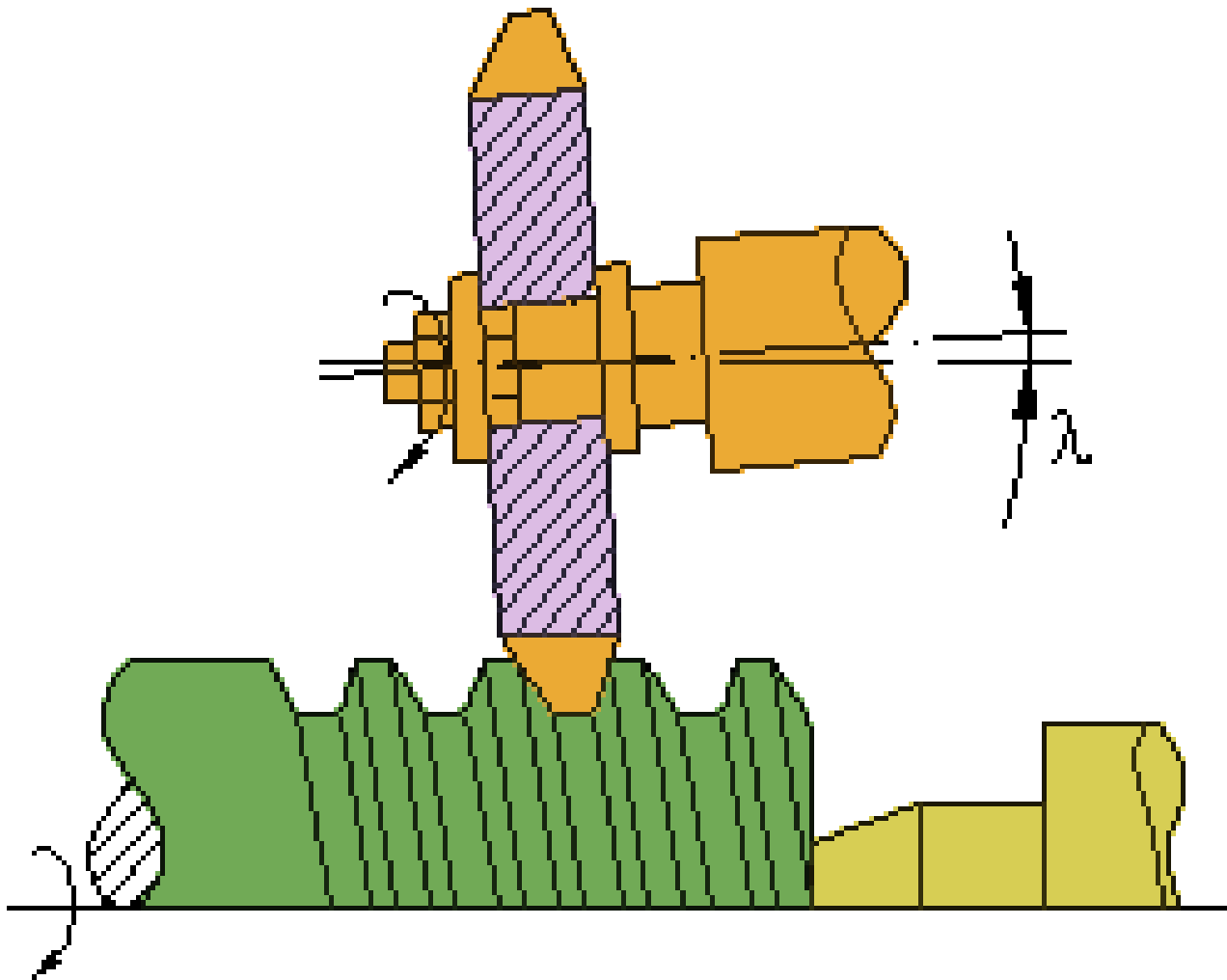
Mài ăn dao dọc



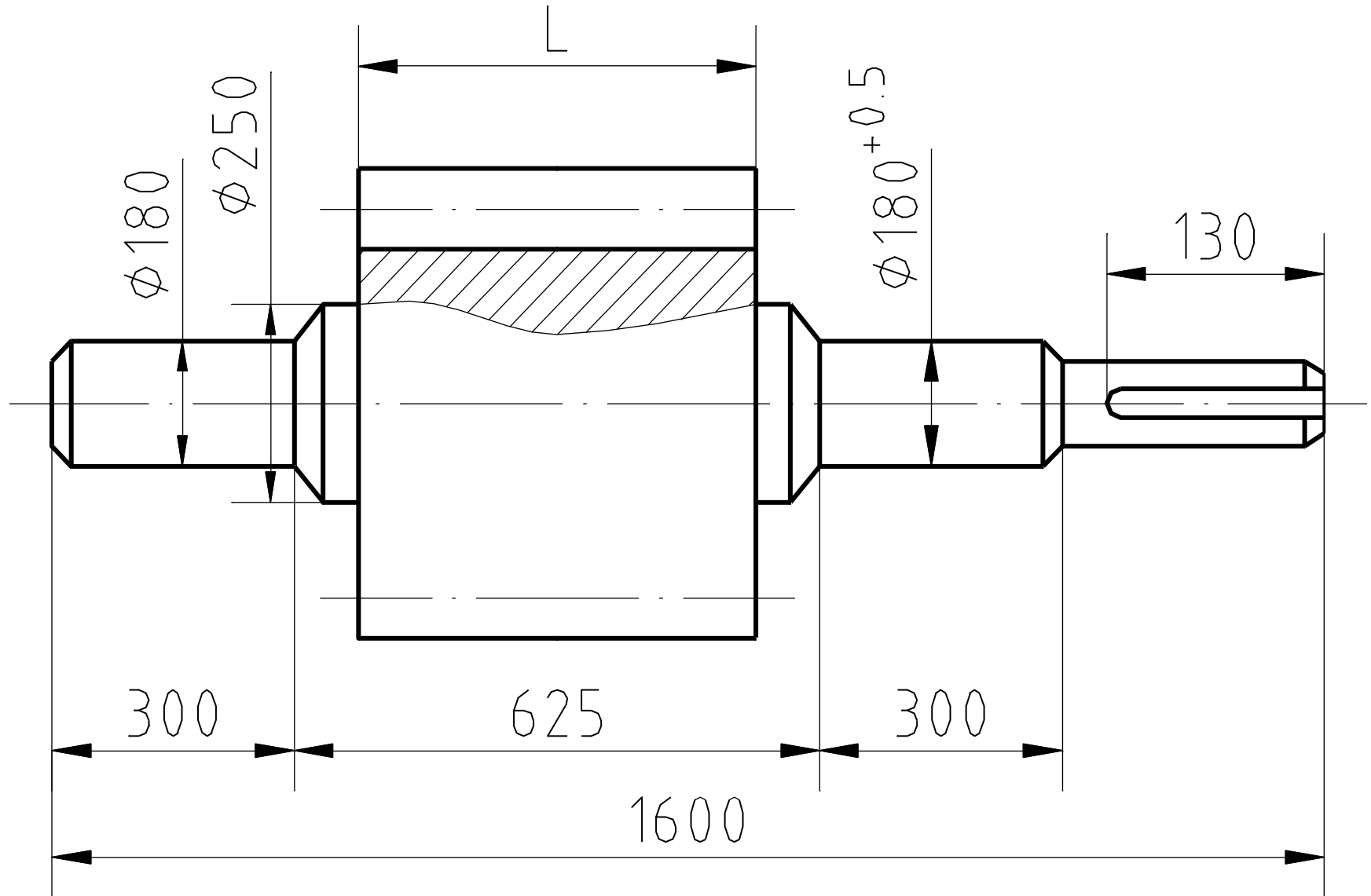
b)

Mài ăn dao hướng kính

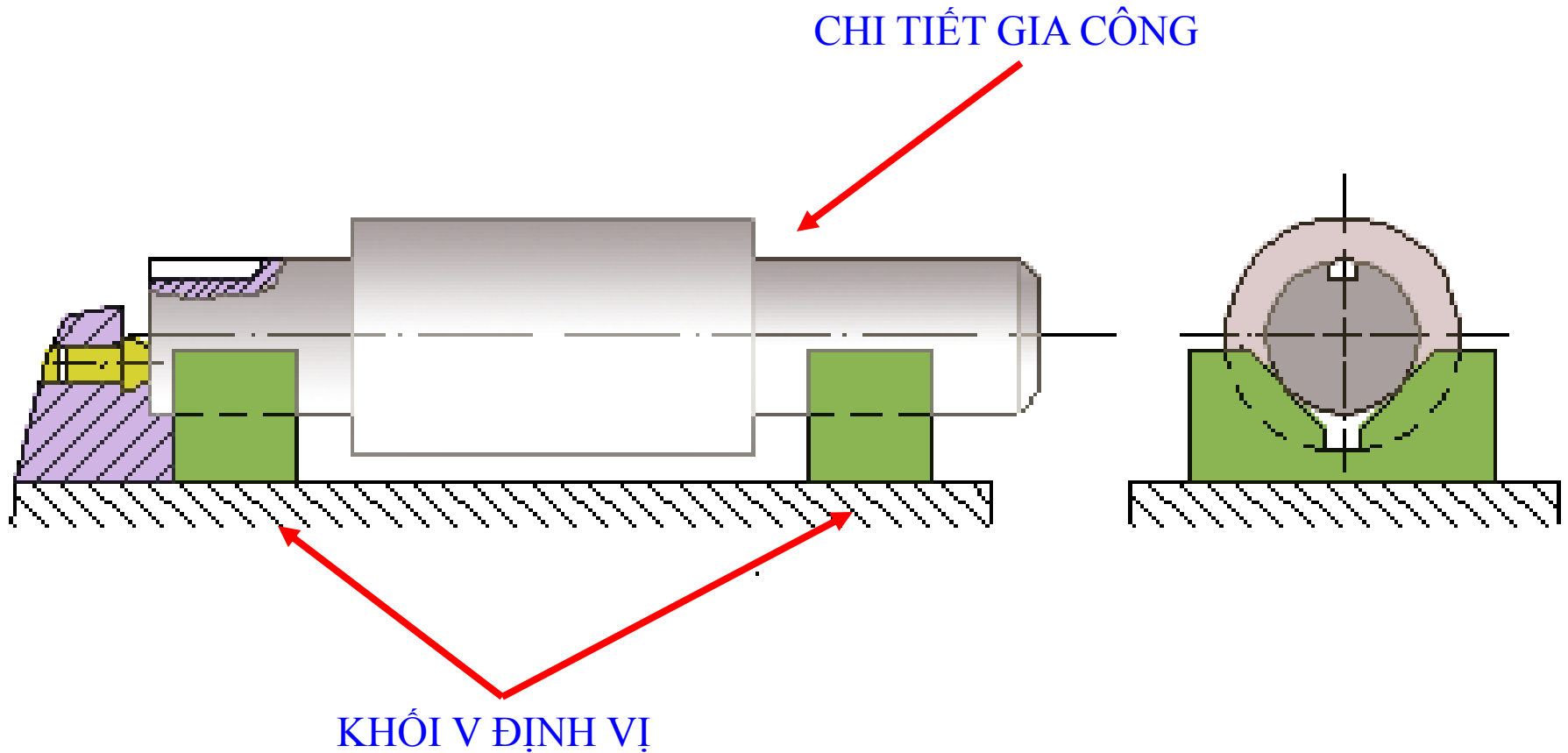
PHAY REN TRÊN TRỤC



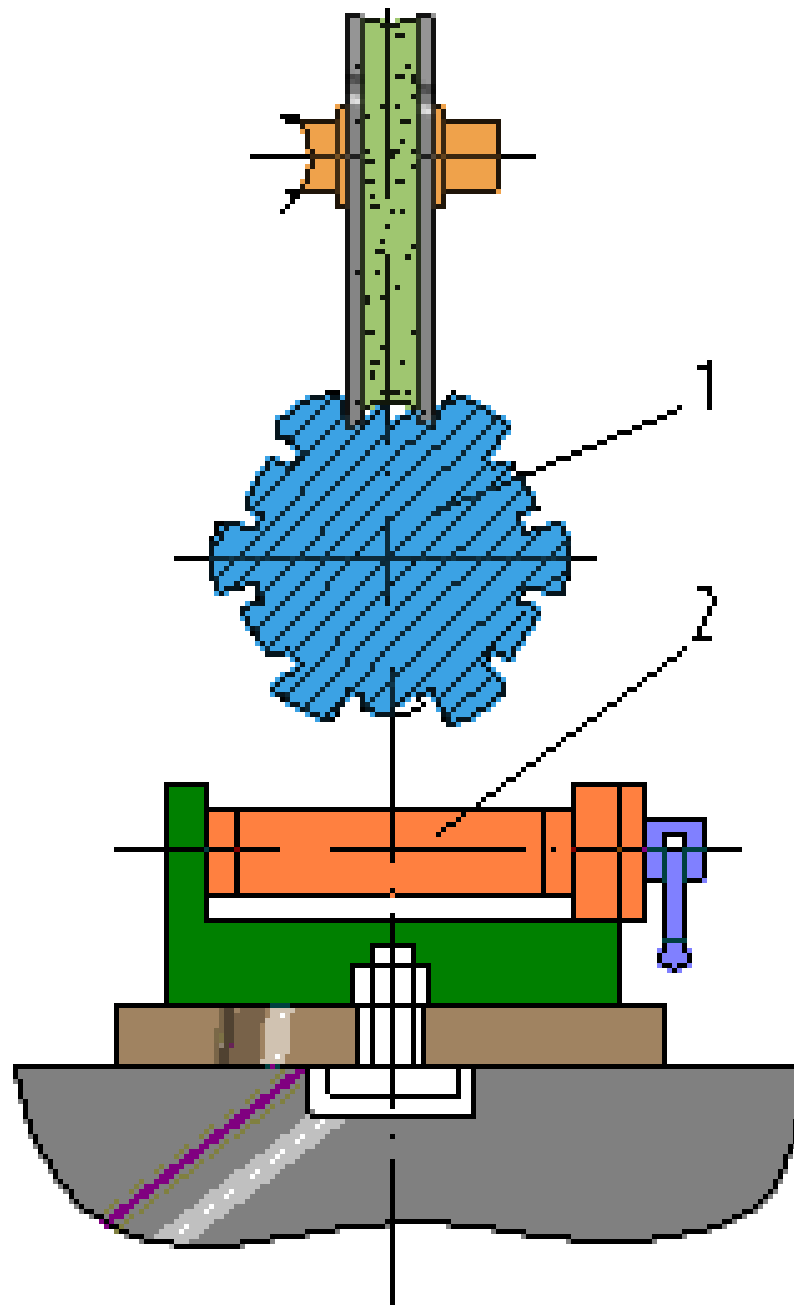
GIA CÔNG BÁNH RĂNG TRÊN TRỤC



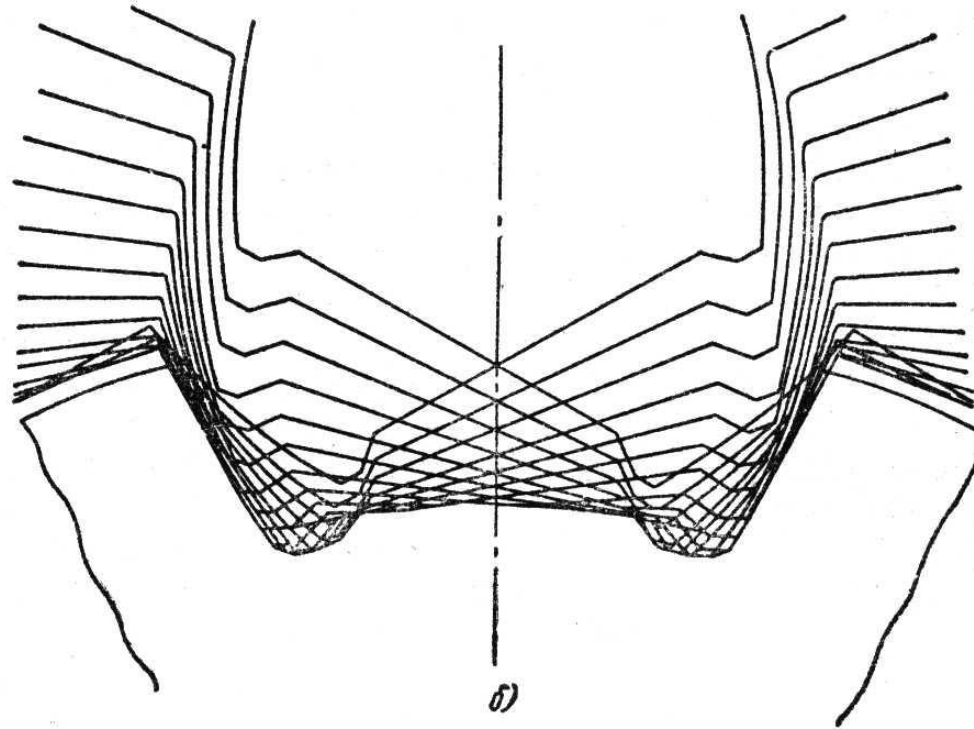
GIA CÔNG RÃNH THEN VÀ THEN HOA



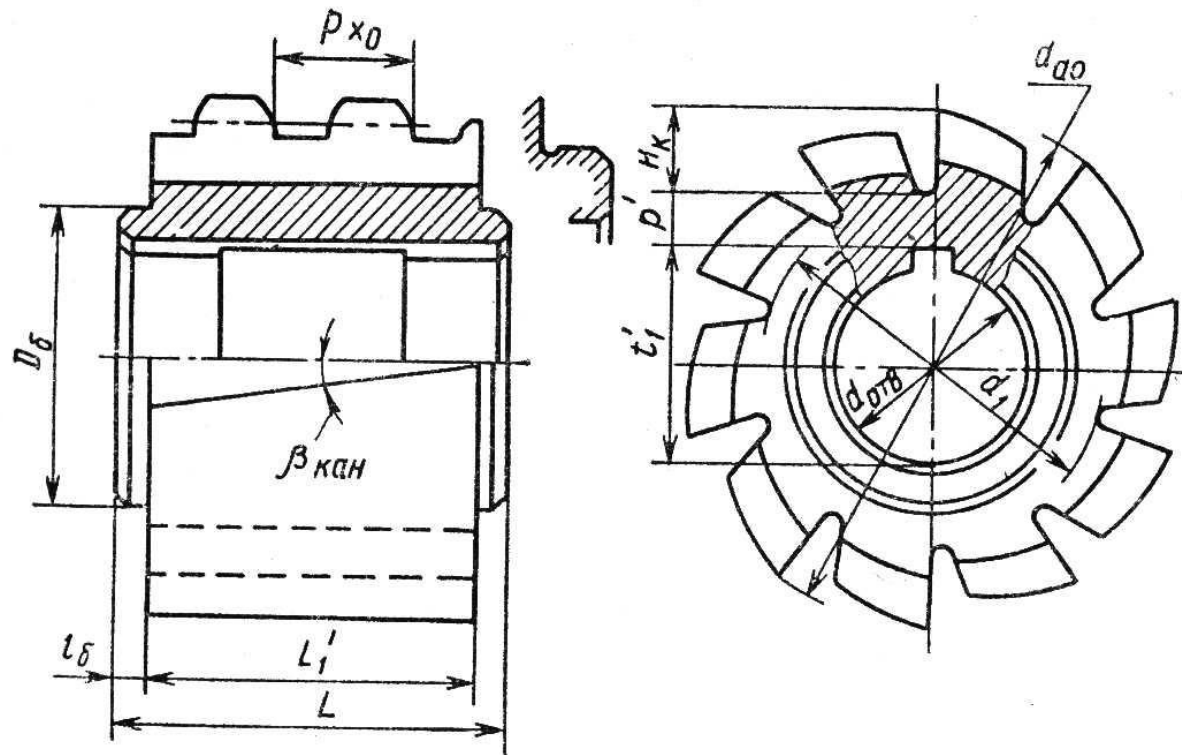
SƠ ĐỒ MÀI THEN HOA
1-TRỤC THEN HOA
2-DƯỜNG ĐIỀU CHỈNH



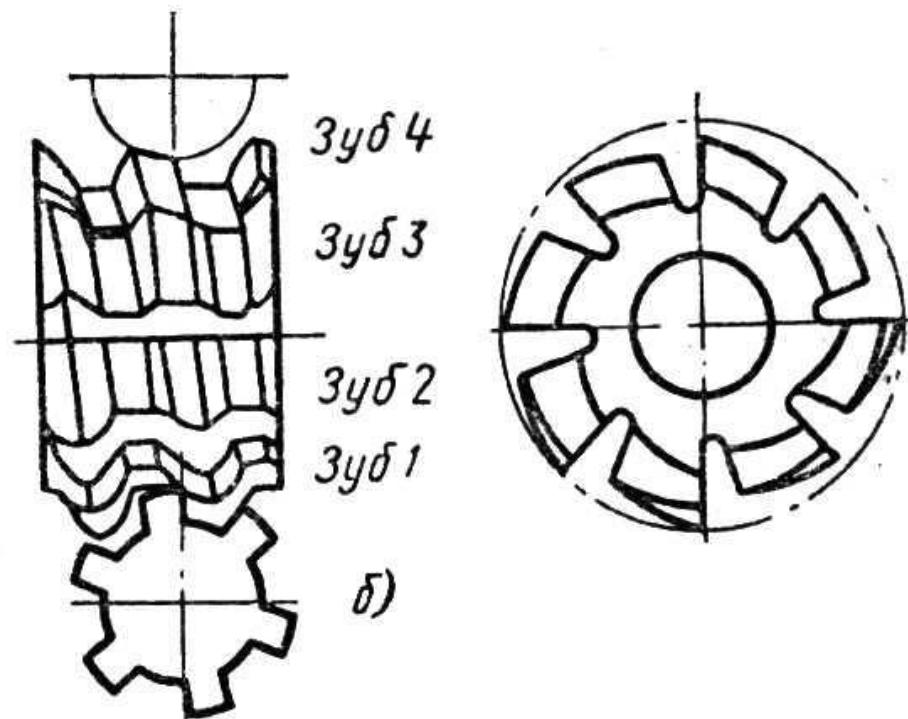
BAO HÌNH THEN HOA TRÊN TRỤC



DAO LĂN THEN HOA

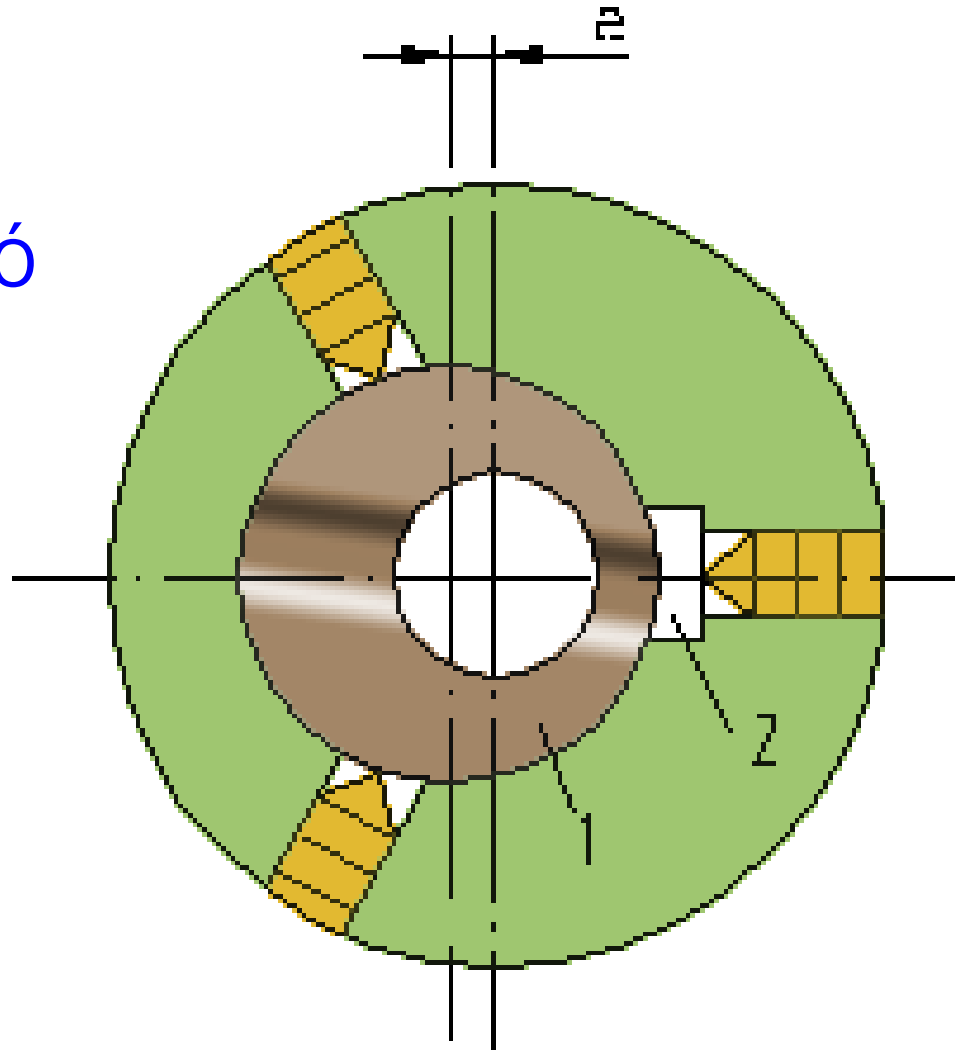


LĂN THEN HOA



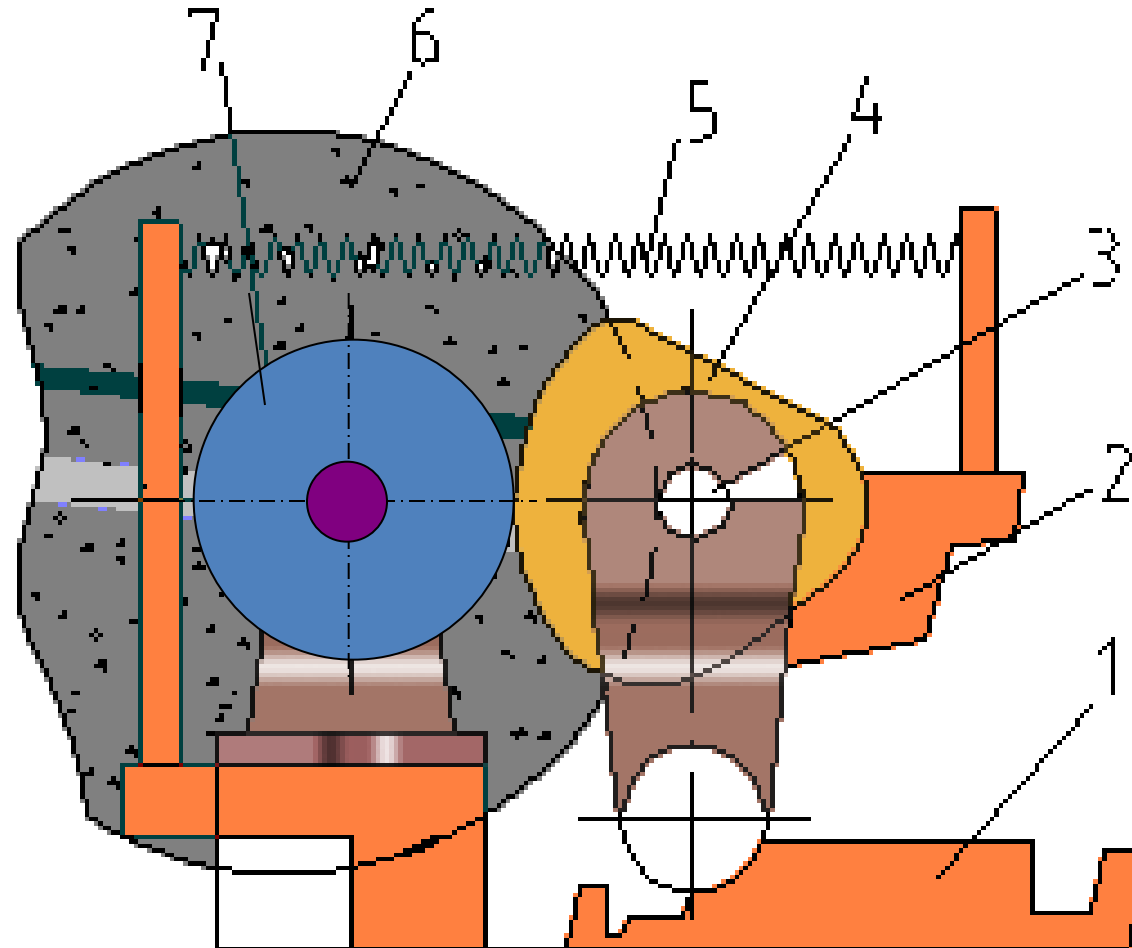
GIA CÔNG MẶT LỆCH TÂM TRÒN XOAY

1-CHI TIẾT TRỤ CÓ
LỖ LỆCH TÂM
2-MIẾNG CHÈM

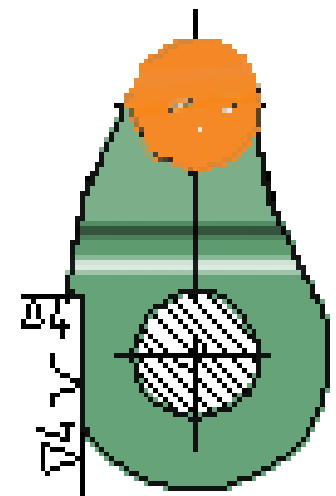


MÀI CAM THEO PHƯƠNG PHÁP CHÉP HÌNH

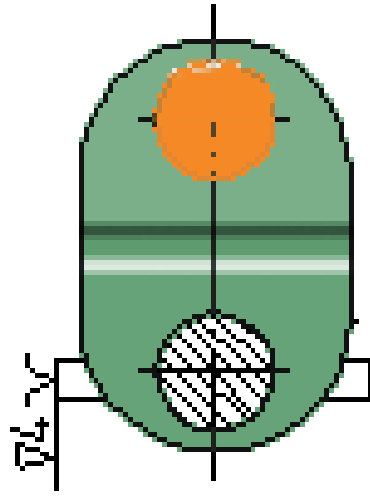
- 1-BÀN MÁY
- 2-GIÁ LẮC ĐỂ LẮP CHI TIẾT
- 3-CHI TIẾT
- 4-CAM MẪU
- 5-LÒ XO
- 6-ĐÁ MÀI
- 7- CON LĂN TÌ



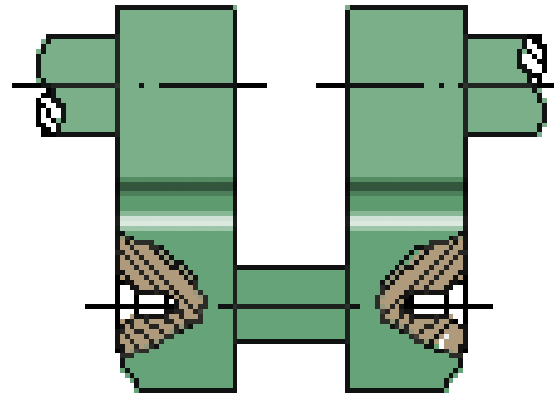
Điểm tựa chống xoay khi tiện cổ biên



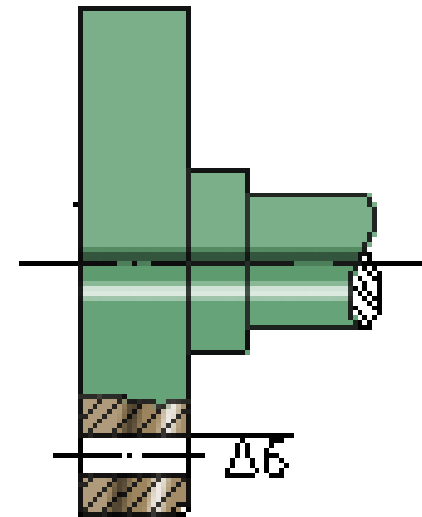
a)



b)

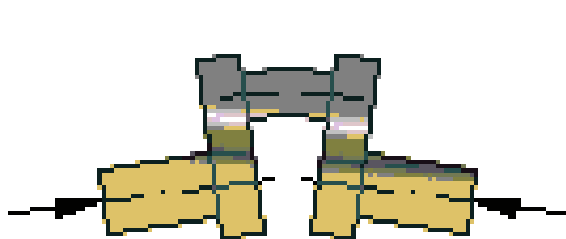


c)

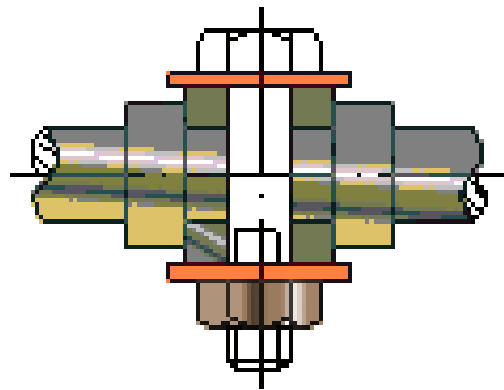


d)

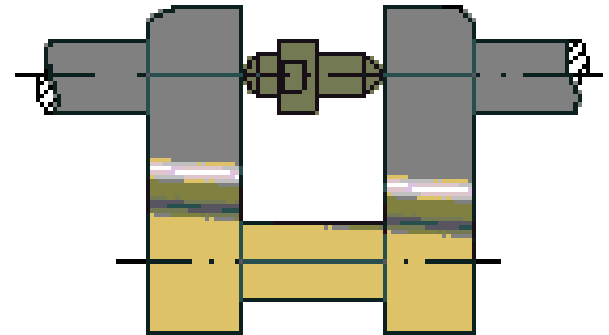
Sự biến dạng của trục khuỷu và biện pháp chống uốn.



a)

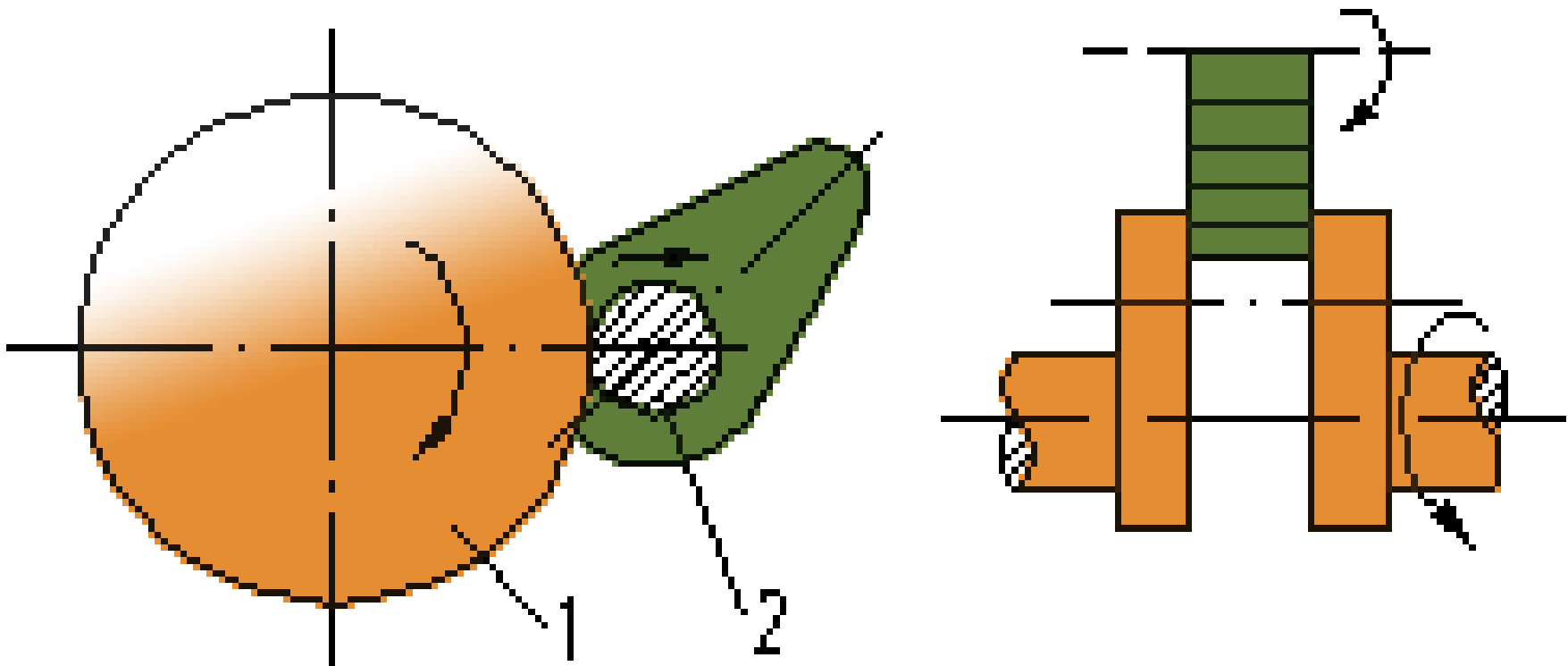


b)



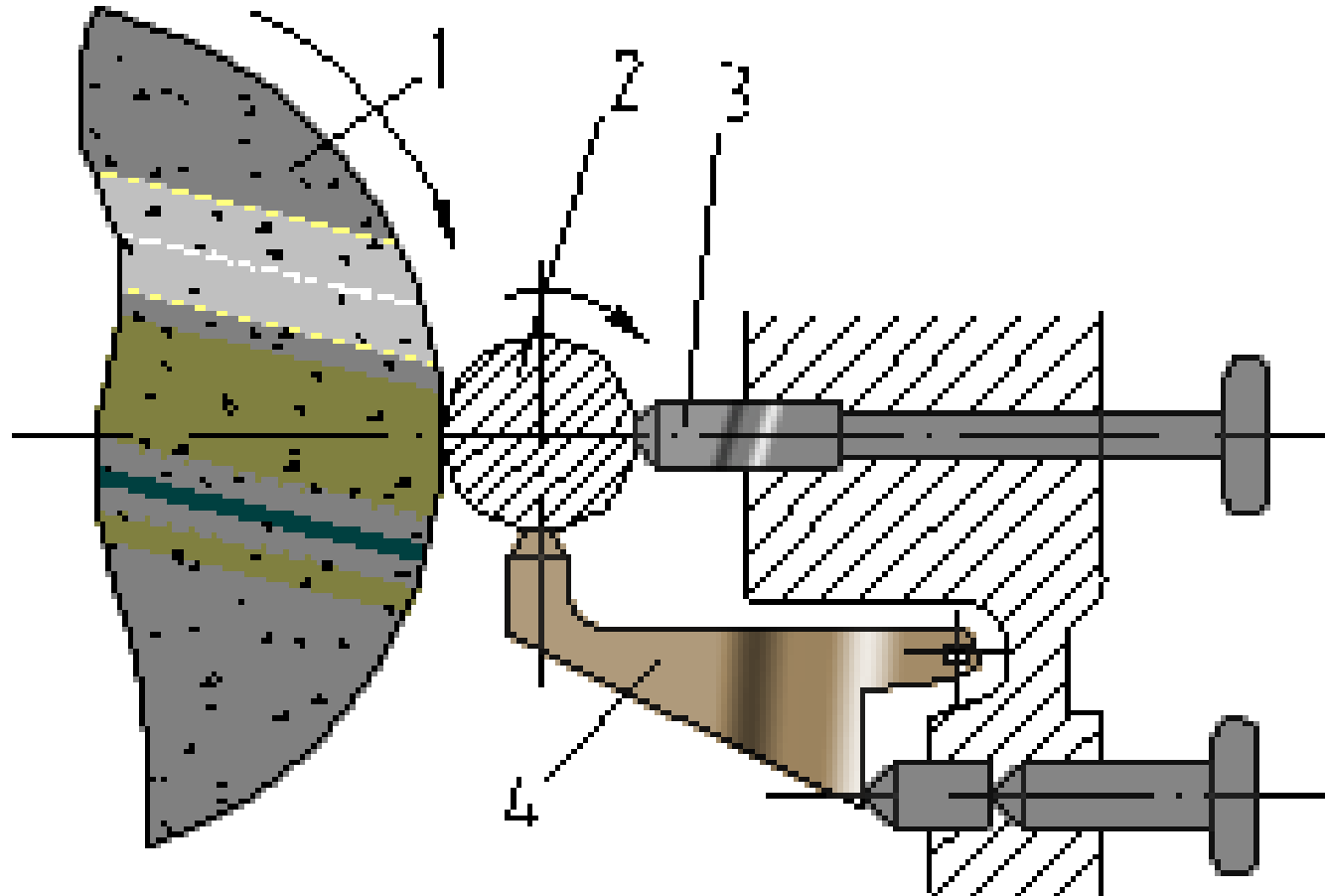
c)

Gia công cổ biên bằng máy phay chuyên dùng

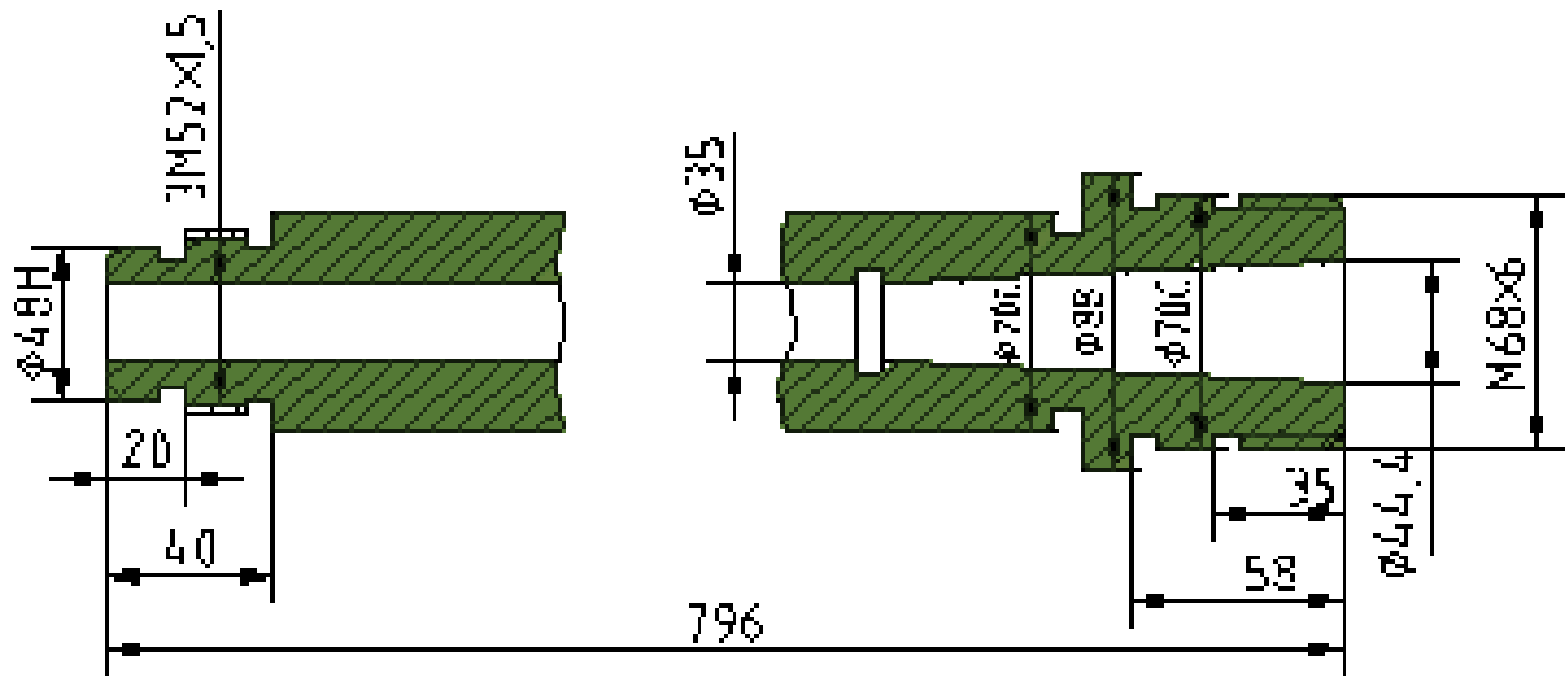


1-DAO PHAY ; 2-CỔ TRỤC CẦN PHAY

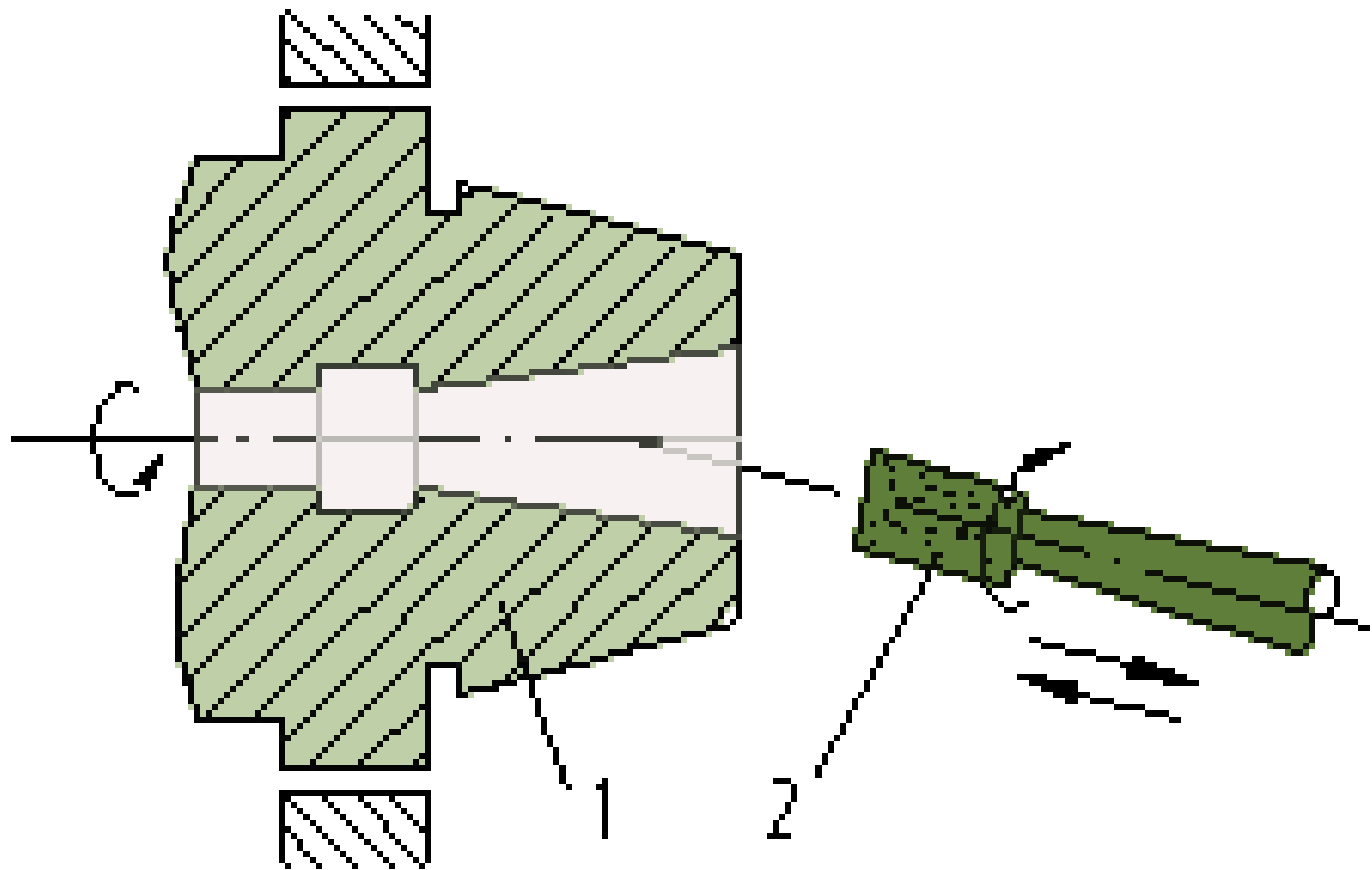
Sơ đồ bố trí vấu tì tăng cứng vững khi mài cổ biên.



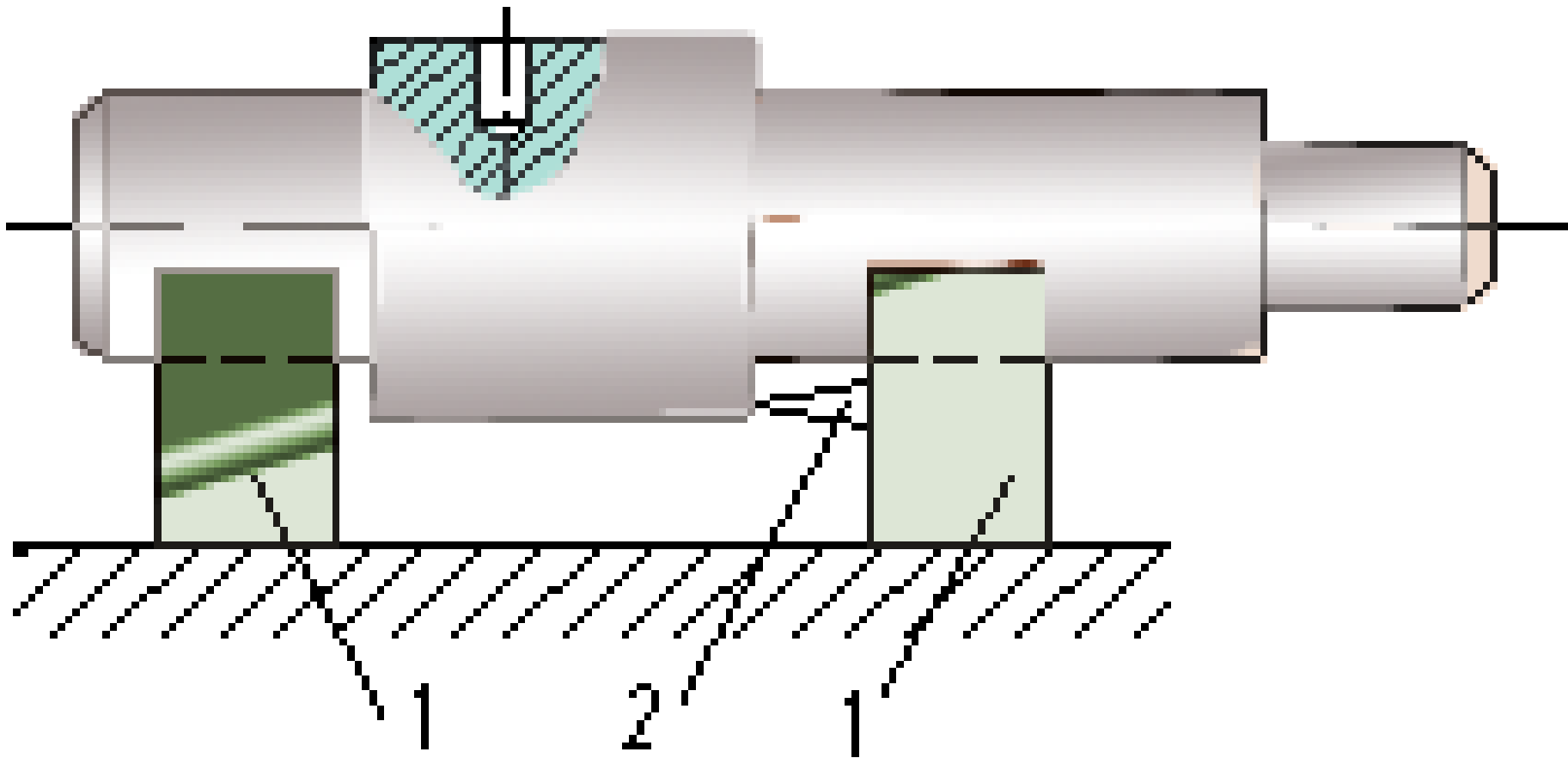
Lỗ chính xác dọc trục chính



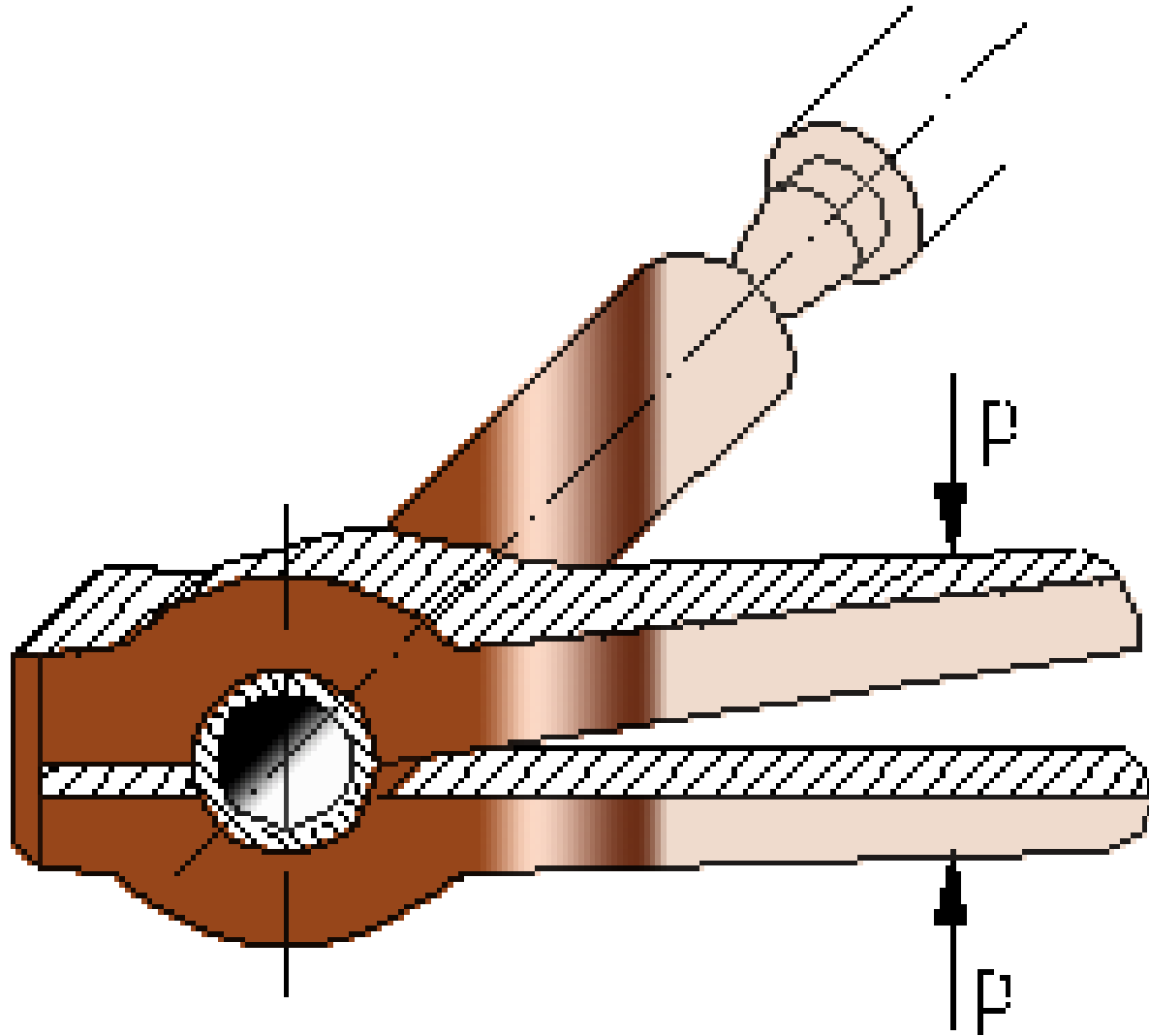
SƠ ĐỒ MÀI LỖ CÔN TRÊN TRỤC



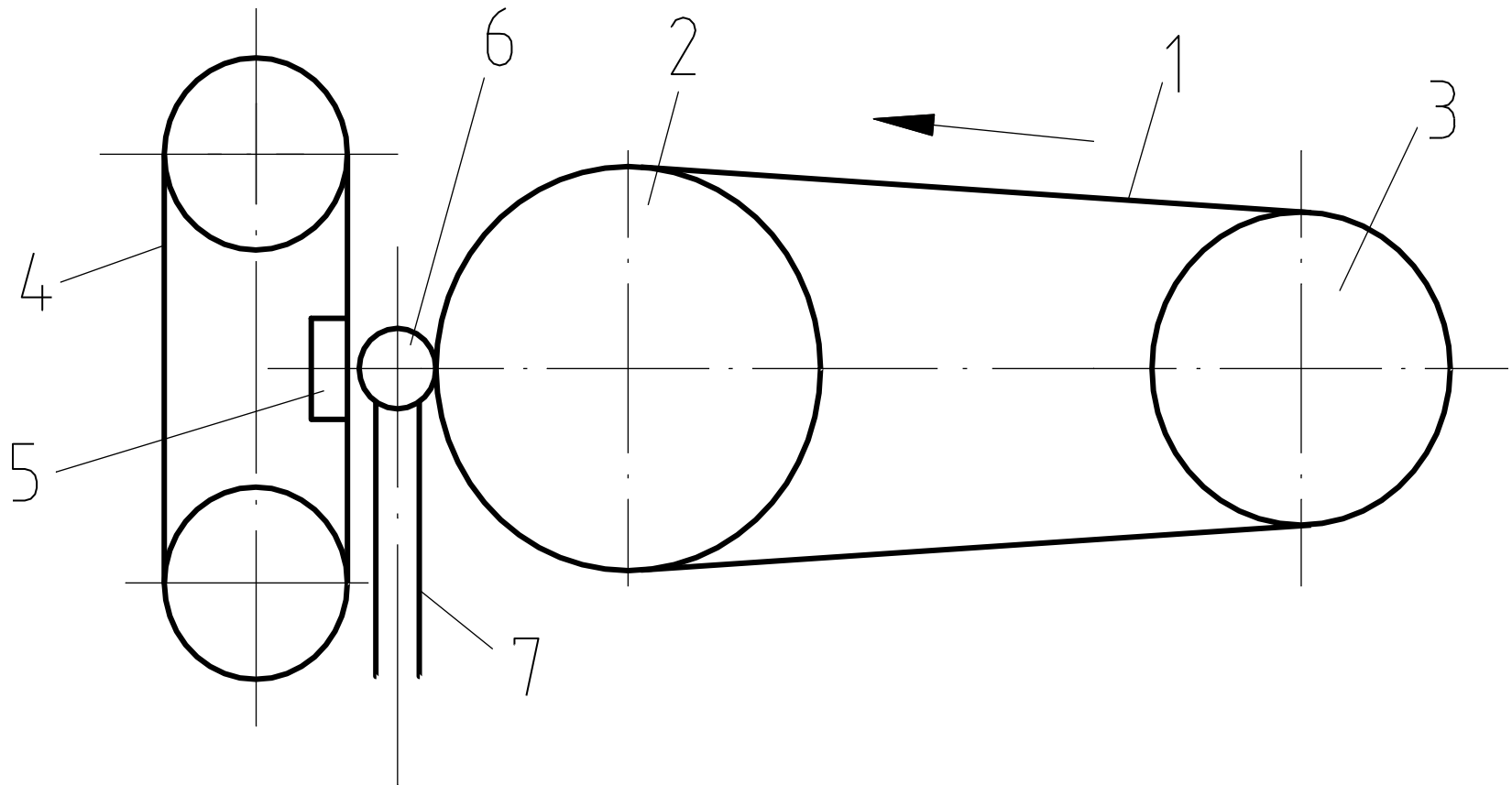
Gia công các lỗ vuông góc với đường tâm trục



SƠ ĐỒ ĐÁNH BÓNG TRỰC BẰNG TAY

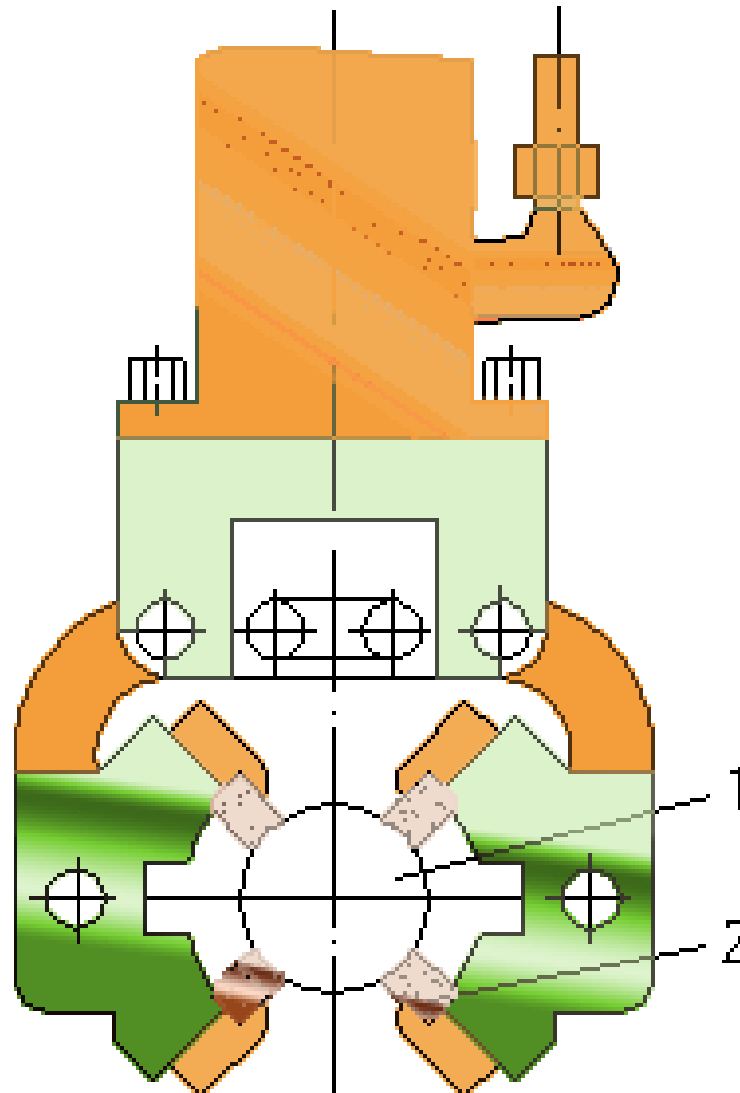


Sơ đồ nguyên lý máy đánh bóng không tâm

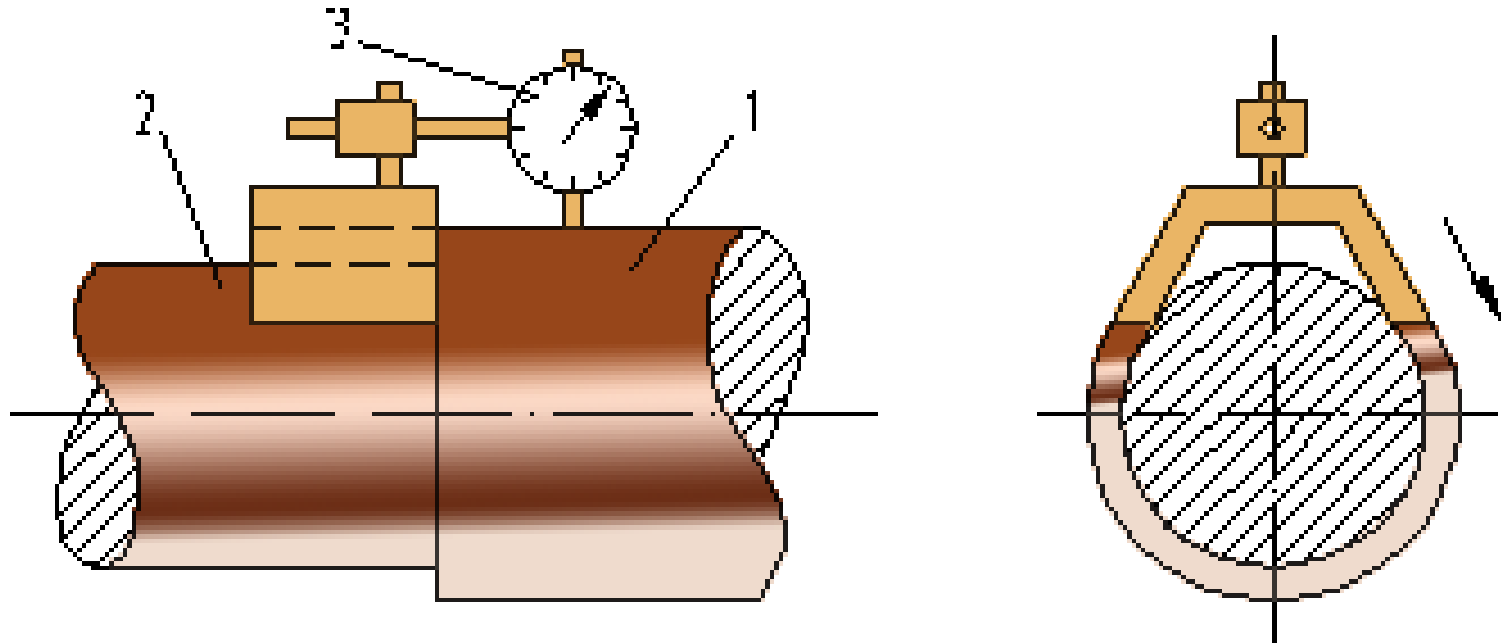


1. Đai mài ; 2,3. Con lăn ; 4. Đai mài dẫn ; 5. Miếng tì ; 6. Chi tiết gia công ; 7. Thanh đỡ

Nguyên lý mài khô để gia công trục

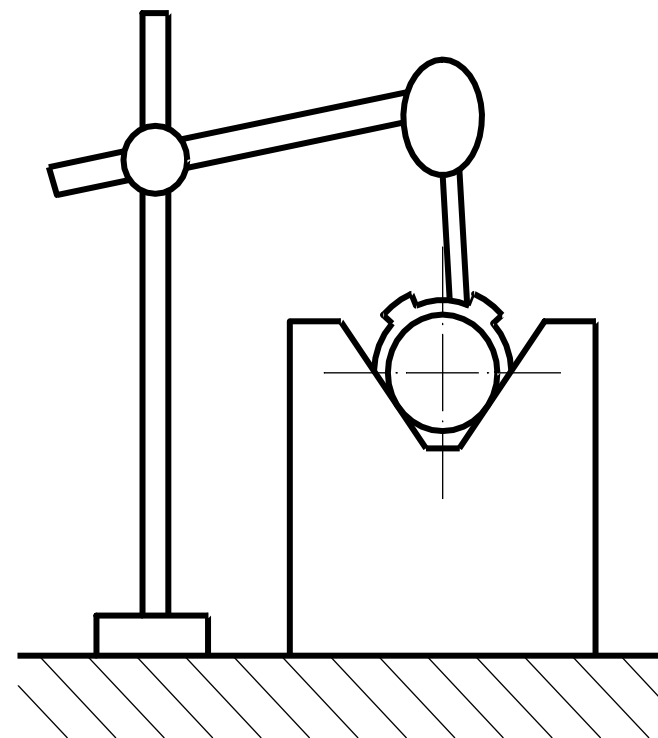
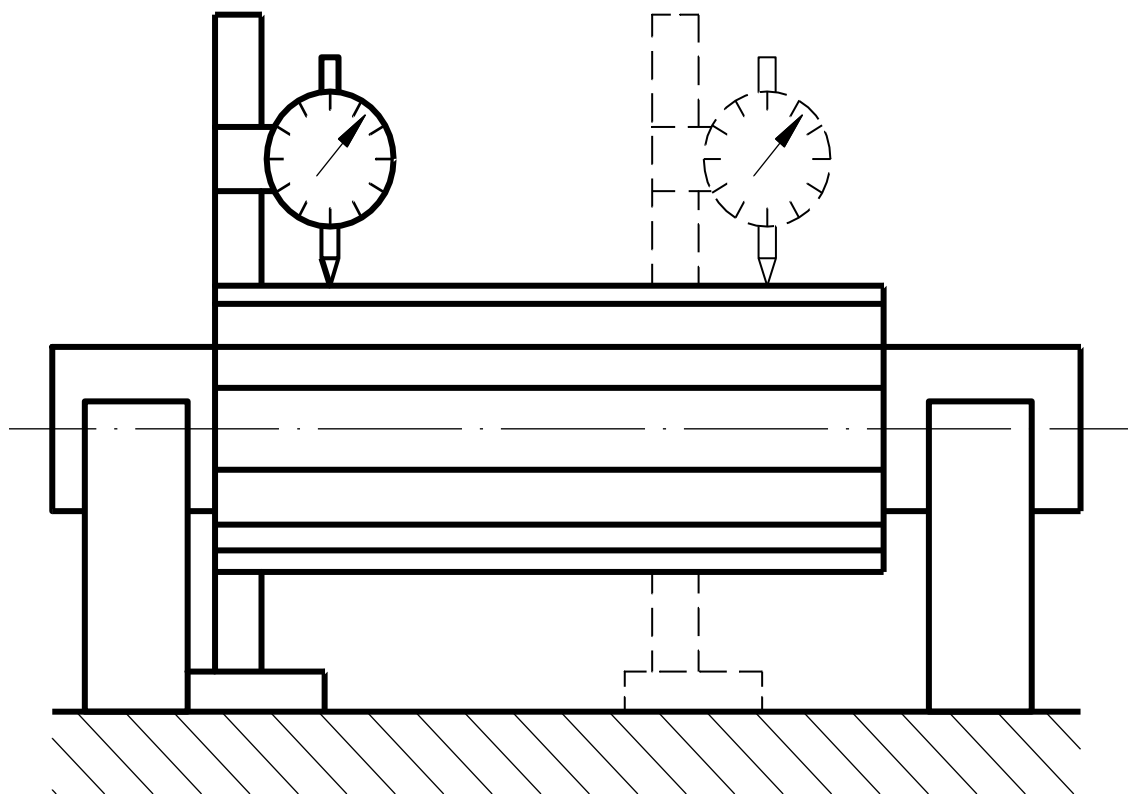


KIỂM TRA TRỤC



Sơ đồ kiểm tra độ đồng tâm giữa hai cổ trục

KIỂM TRA TRỰC



Sơ đồ kiểm tra độ song song của then hoa với đường tâm trục

Bài 4: Quy trình công nghệ gia công các chi tiết dạng bạc

Các vấn đề ở bài 4:

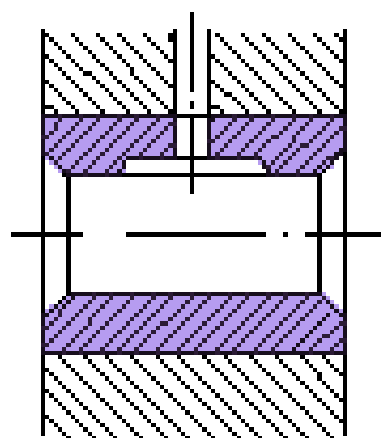
- - Khái niệm và phân loại chi tiết dạng bạc
- - Điều kiện kỹ thuật của chi tiết dạng bạc
- - Vật liệu và phôi
- - Tính công nghệ trong kết cấu chi tiết
- - Quy trình công nghệ gia công chi tiết
- - Biện pháp thực hiện các nguyên công chính
- - Kiểm tra chi tiết dạng bạc

Khái niệm chi tiết dạng bạc

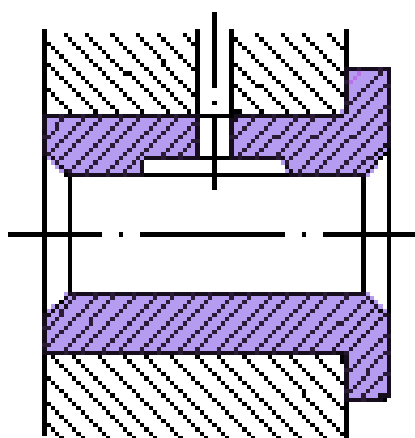
- Bạc là những chi tiết:
 - - Hình ống tròn, thành mỏng
 - - Mặt đầu có vai hoặc không có vai
 - - Mặt trong có thể trụ hoặc côn
 - - Bạc có thể nguyên hoặc xẻ rãnh
 - - Mặt làm việc của bạc có rãnh dầu
 - - Trên bạc có lỗ ngang để tra dầu

Phân loại chi tiết dạng bạc

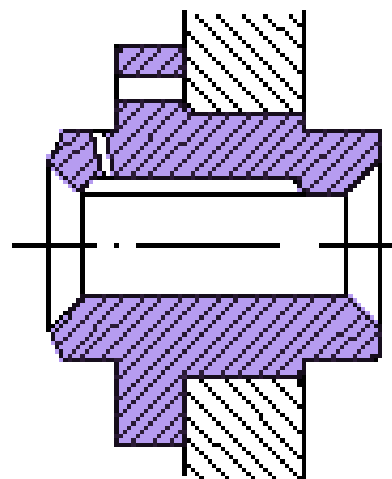
- Về mặt kết cấu ta có:
 - - Loại bạc trơn không có gờ (hình a)
 - - Loại bạc có gờ hoặc mặt bích (hình b, c)
 - - Loại bạc có lỗ hình côn (hình d)
 - - Loại bạc có xẻ rãnh (hình đ)
 - - Loại bạc có lát thêm lớp hợp kim chống mòn (hình e)
 - - Loại bạc mỏng có xẻ rãnh (hình g)



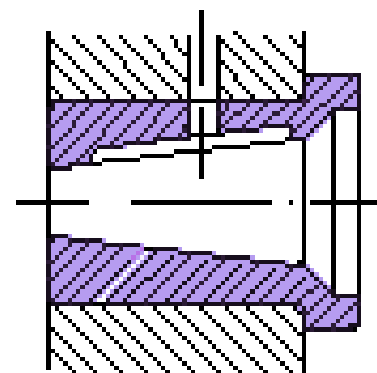
a)



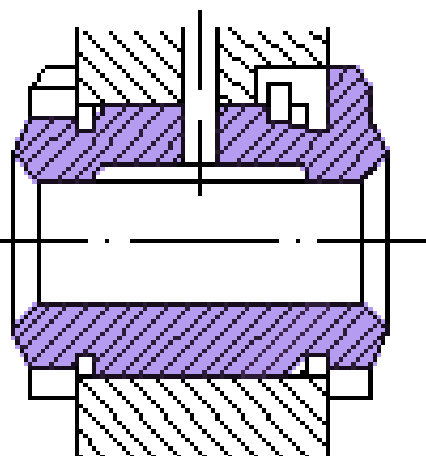
b)



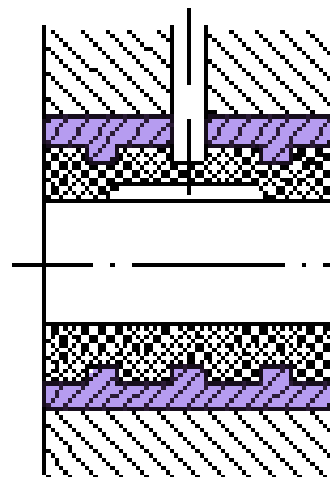
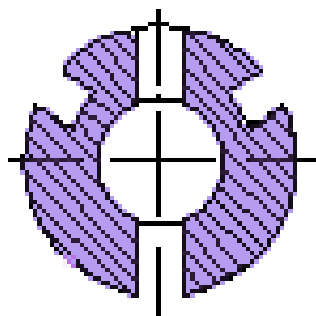
c)



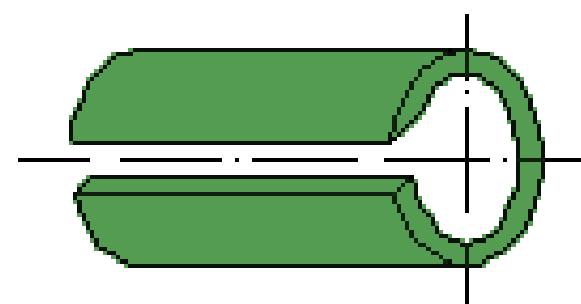
d)



e)



g)



h)

Điều kiện kỹ thuật của chi tiết dạng bạc

- - Đường kính mặt ngoài của bạc đạt cấp chính xác 7÷10
- - Đường kính lỗ đạt cấp chính xác 7 (đôi khi cấp 10)
- - Các lỗ bạc cần lắp ghép có cấp chính xác 5
- - Dung sai độ dày thành bạc 0,03÷0,15mm
- - Độ đồng tâm giữa mặt ngoài và mặt lỗ bạc thường lớn hơn 0,015mm

Điều kiện kỹ thuật của chi tiết dạng bạc

- Độ không vuông góc giữa mặt đầu và đường tâm lỗ $(0,1 \div 0,2 \text{ mm}) / 100 \text{ mm}$ bán kính
- Với loại bạc chịu tải trọng theo chiều trục từ $(0,02 \div 0,03) / 100 \text{ mm}$ bán kính
- - Độ nhám bề mặt thường cho:
 - + Với bề mặt ngoài cần đạt $Ra = 2,5$
 - + Với bề mặt lỗ tùy theo yêu cầu mà cho:
 - $Ra = 2,5 \div 0,63$, đôi khi $Ra = 0,32$
 - + Với mặt đầu $Rz = 40 \div 10$; $Ra = 2,5$

Vật liệu và phôi

- Vật liệu:
 - - Thép
 - - Đồng thau, đồng đỏ
 - - Gang và các hợp kim đặc biệt
 - - Chất dẻo và gốm sứ
- Phôi:
 - - Phôi thanh
 - - Phôi ống hoặc phôi đúc có lỗ sẵn
 - - Tấm kim loại uốn lại

Tính công nghệ trong kết cấu chi tiết

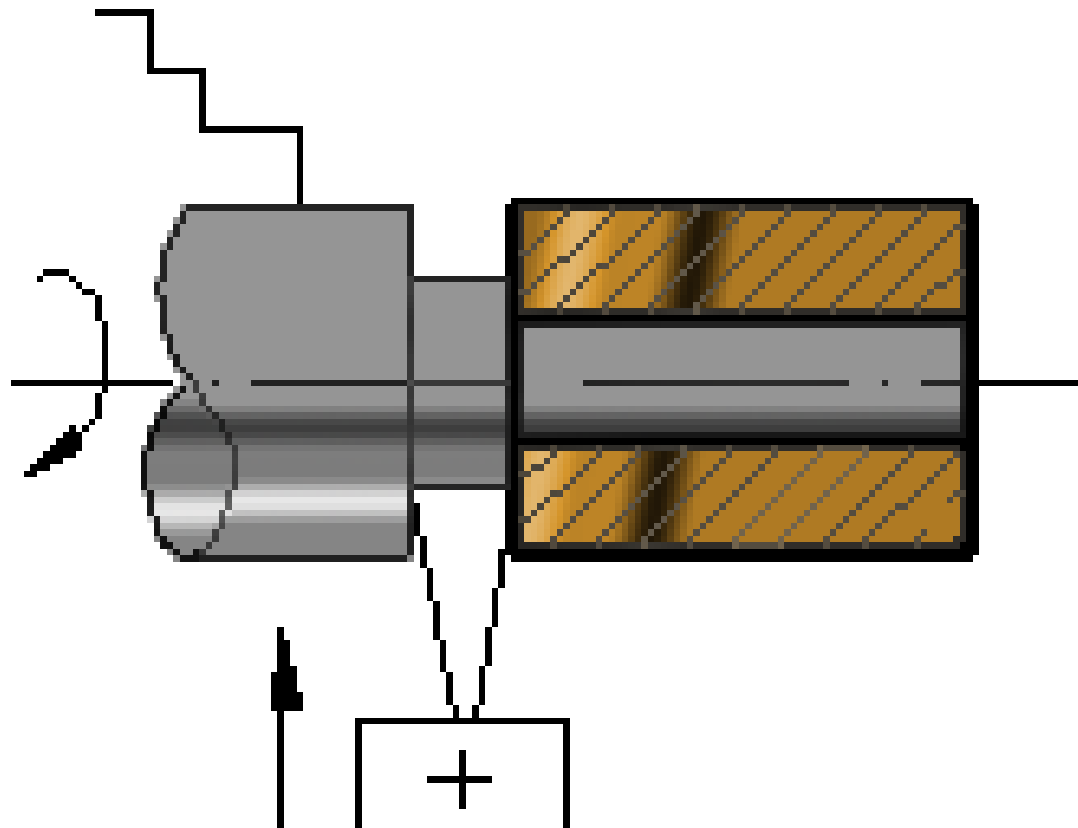
- - Tỷ số chiều dài và đường kính lớn nhất là:
 $0,5 \div 3,5$
- - Chú ý đến kích thước của lỗ bạc
- - Đảm bảo độ dày hợp lý

Quy trình công nghệ gia công chi tiết

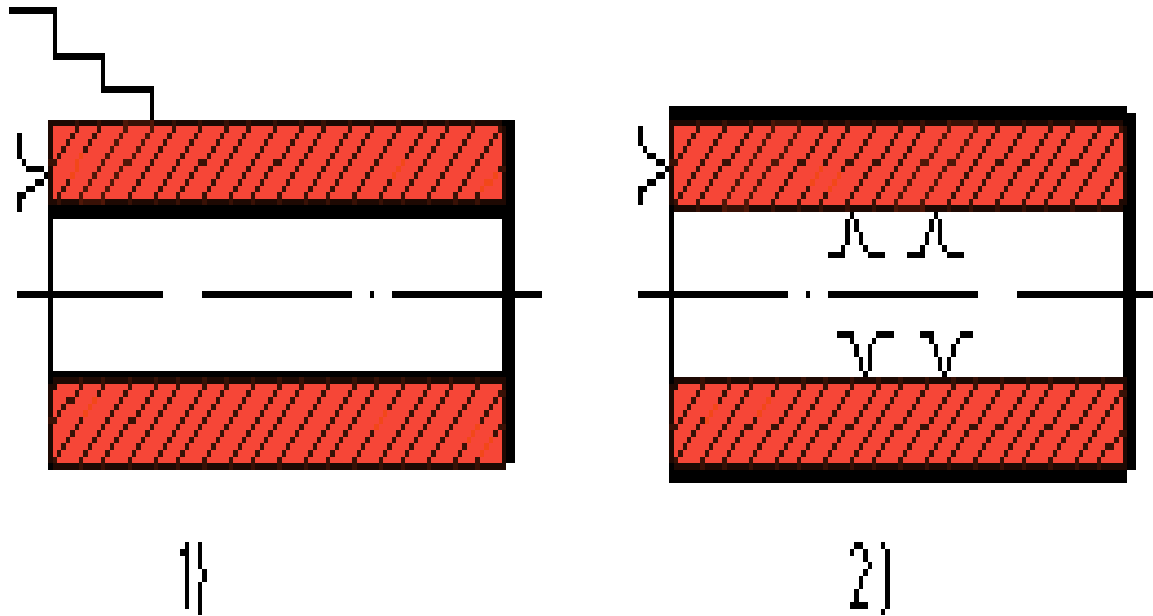
- - Xác định chuẩn gia công
- - Gia công các mặt chính của bạc
- - Khoan các lỗ phụ
- - Gia công các mặt định hình
- - Nhiệt luyện
- - Gia công tinh các lỗ, các mặt ngoài
- - Đánh bóng các mặt yêu cầu có độ bóng cao
- - Kiểm tra

Biện pháp thực hiện các nguyên công chính

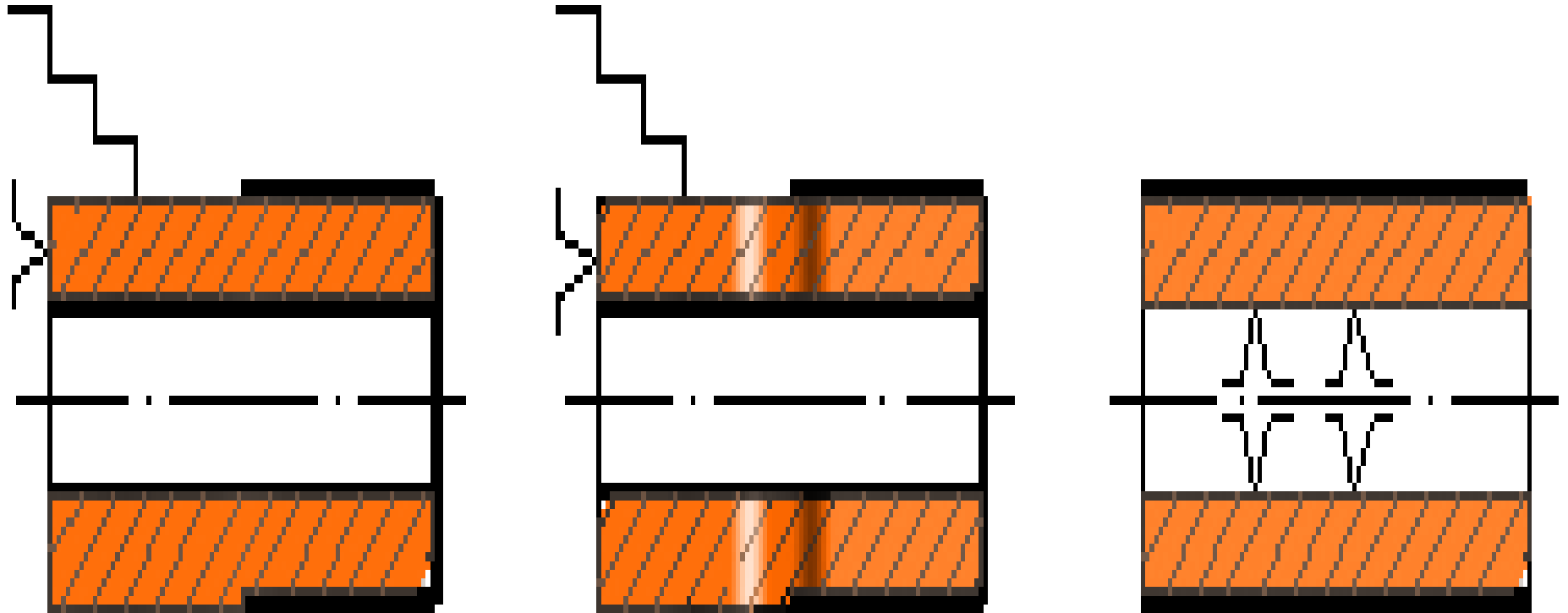
- Gia công mặt ngoài, lỗ và hai đầu trong cùng một lần gá



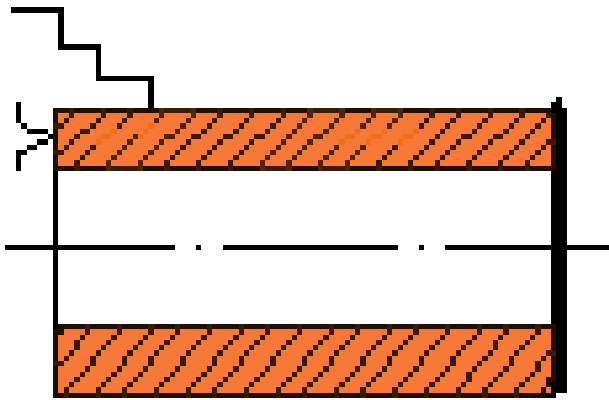
Gia công tất cả các mặt sau hai lần gá



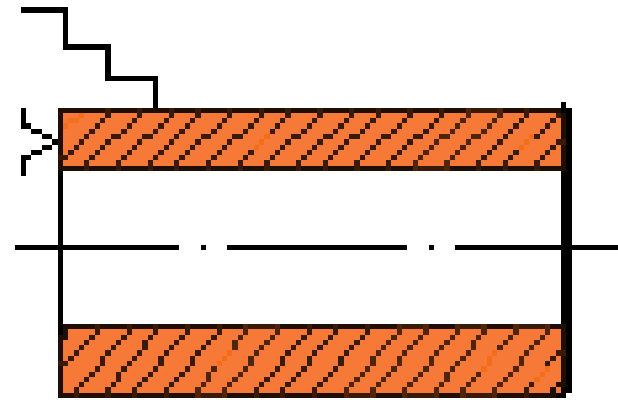
Gia công tất cả các mặt sau ba lần gá



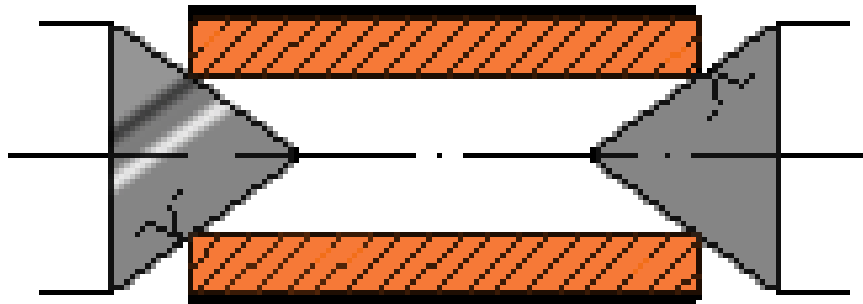
Gia công tất cả các mặt sau bốn lần gá



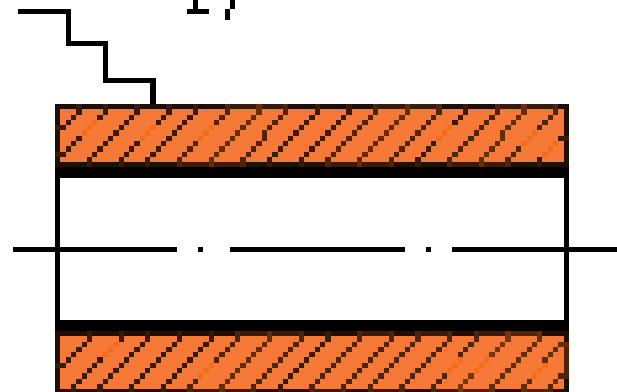
1)



2)

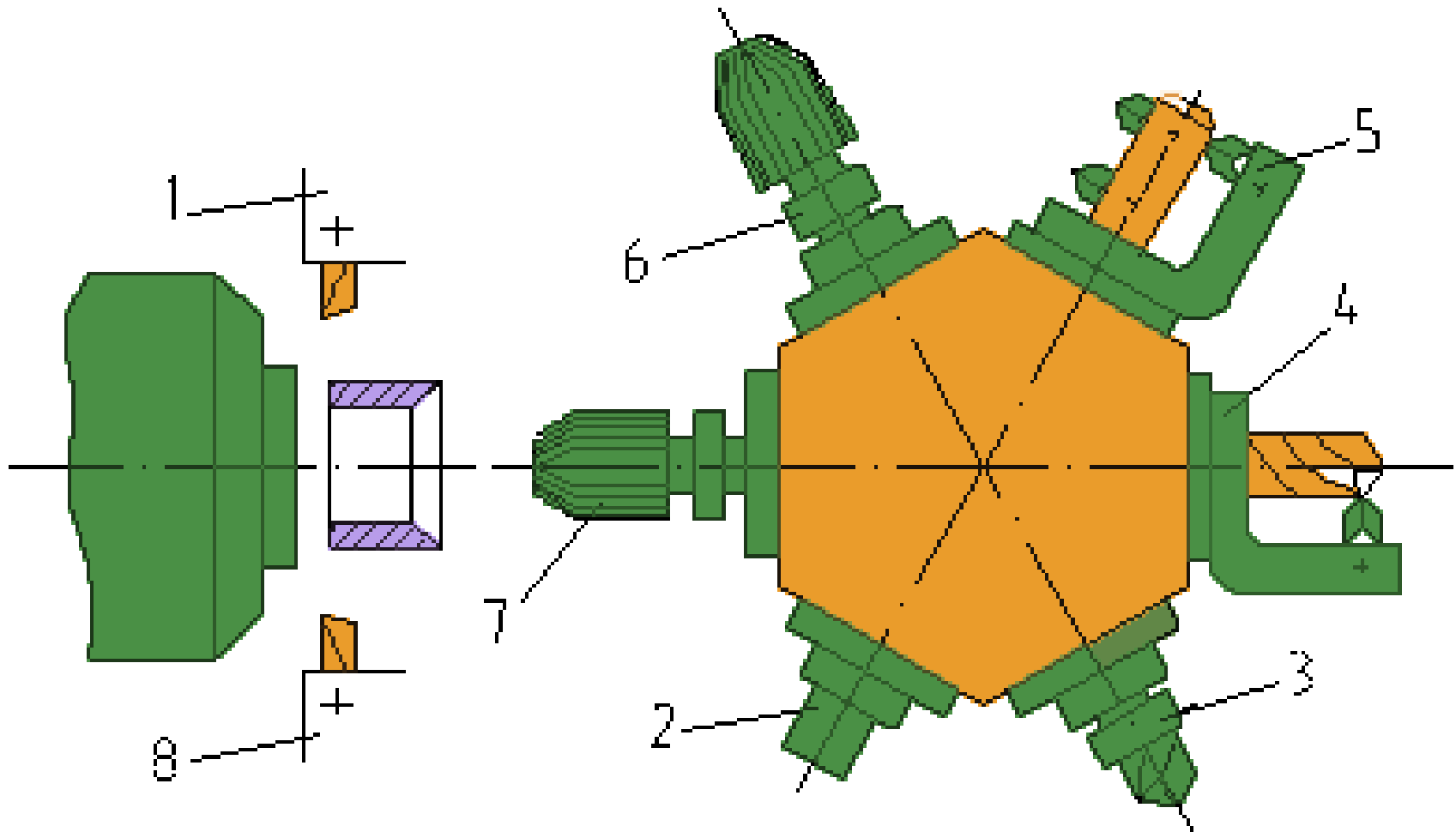


3)

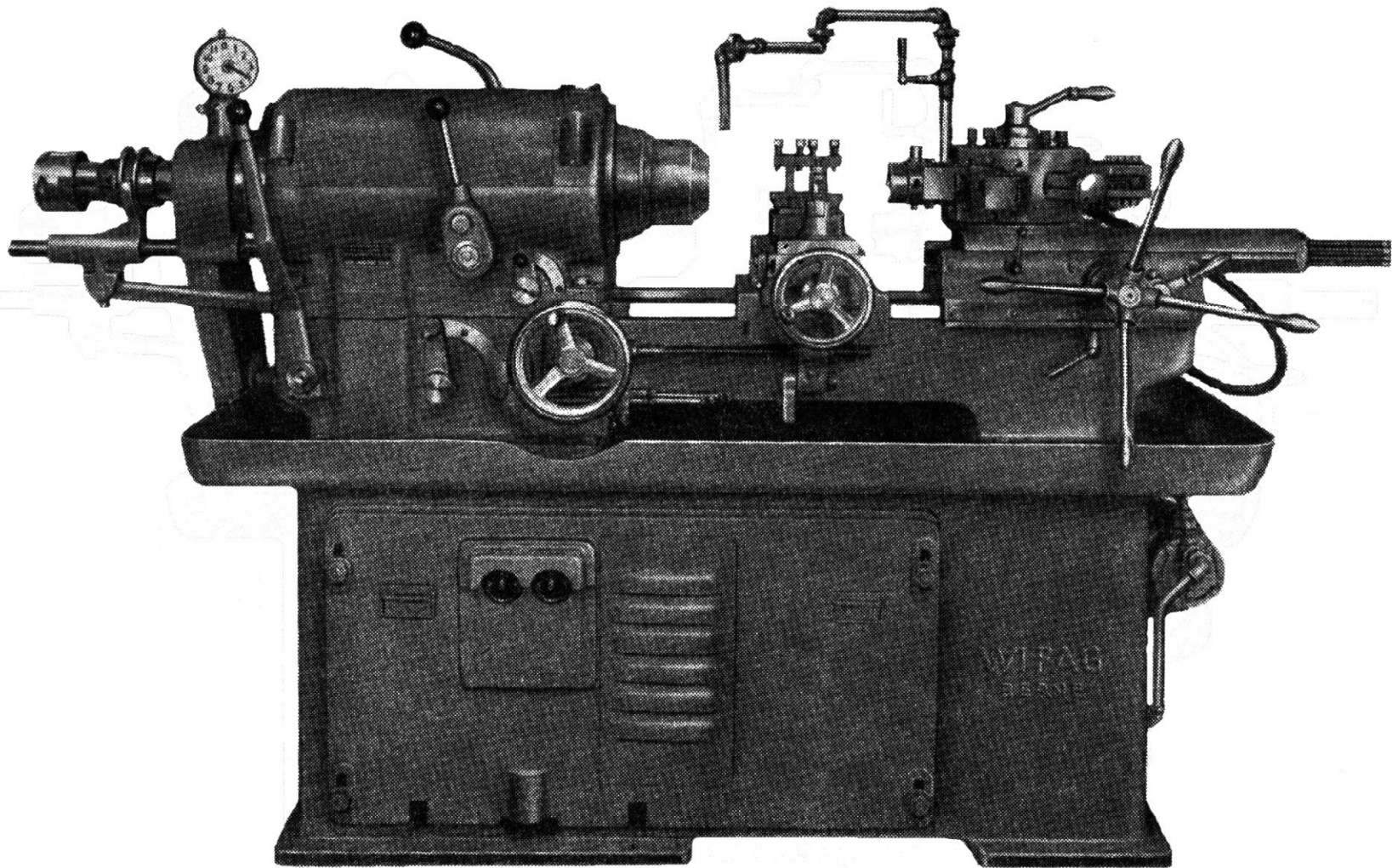


4)

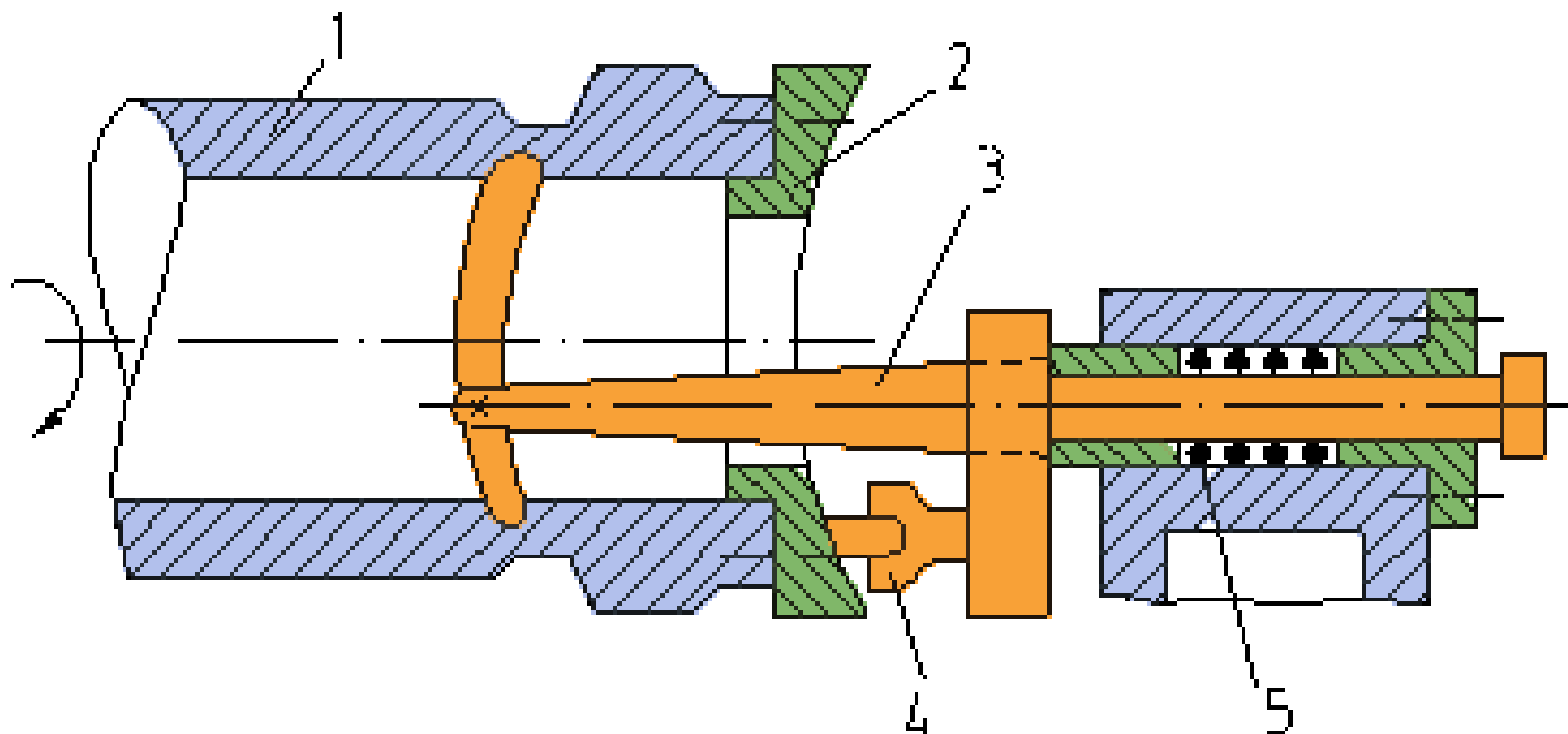
Gia công bậc trên máy tiện Rơvonve



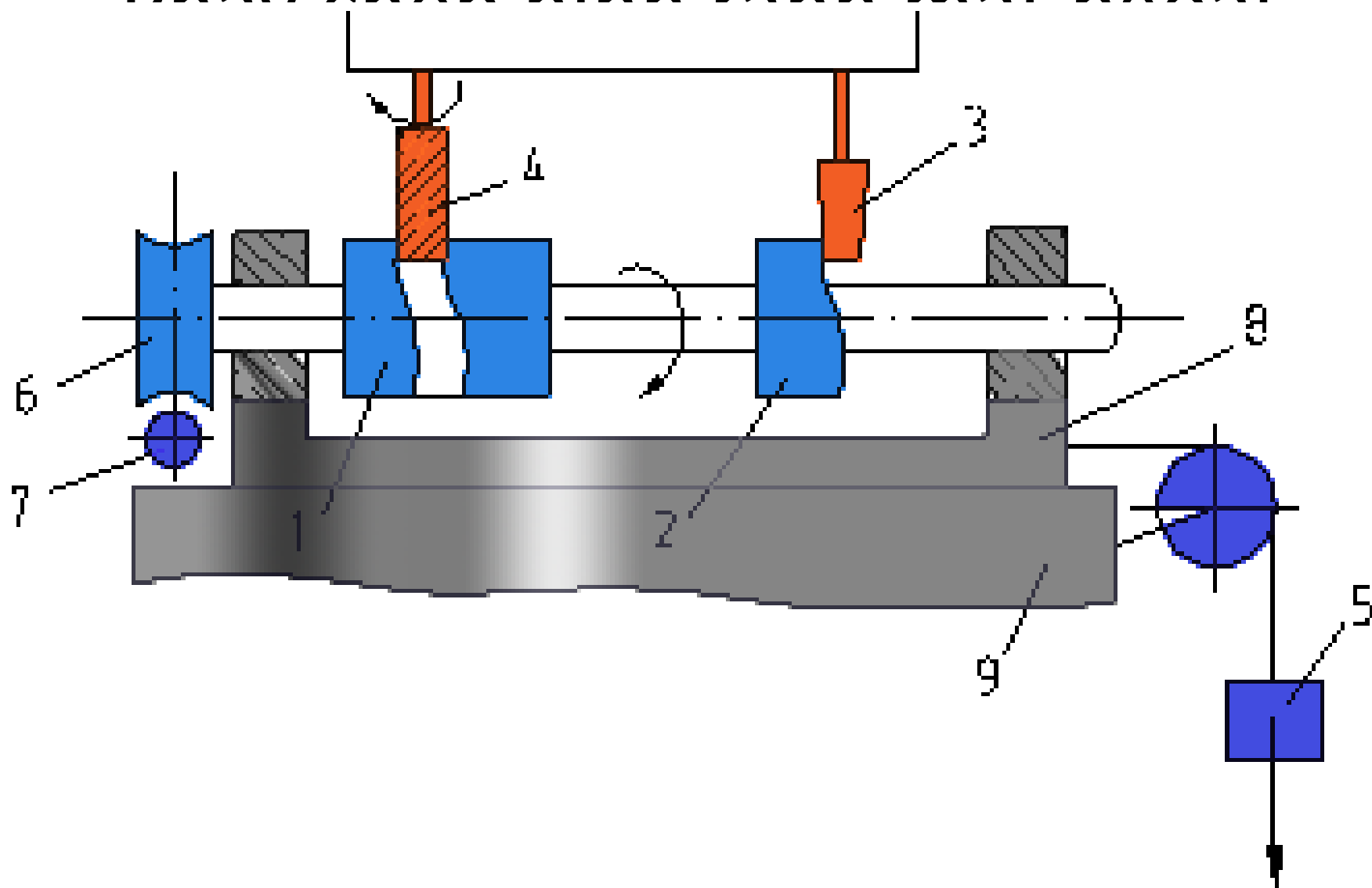
Máy tiện Rơvonve



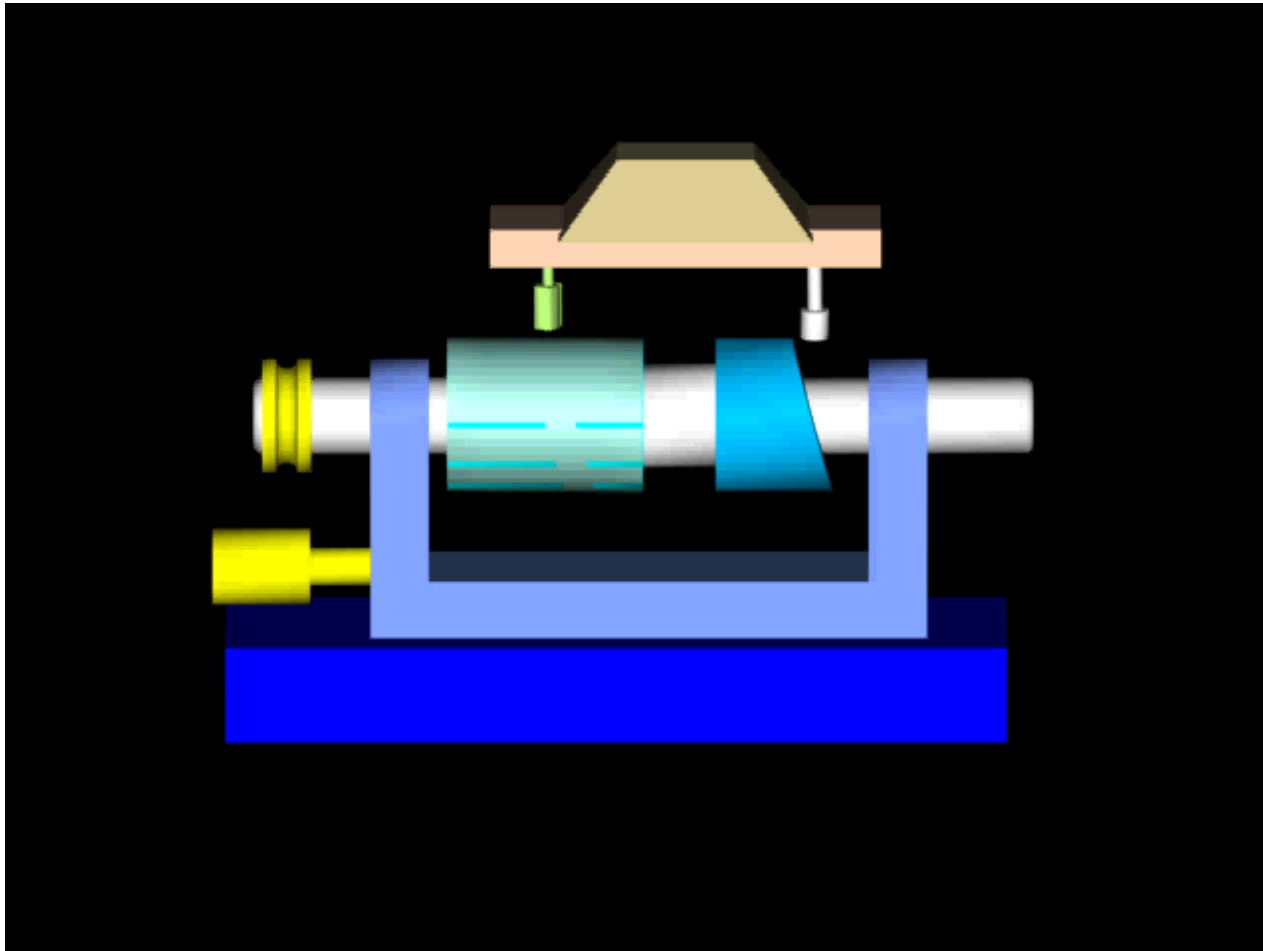
Tiện chép hình rãnh đầu



Động cơ hình rãnh mắt + rãnh:

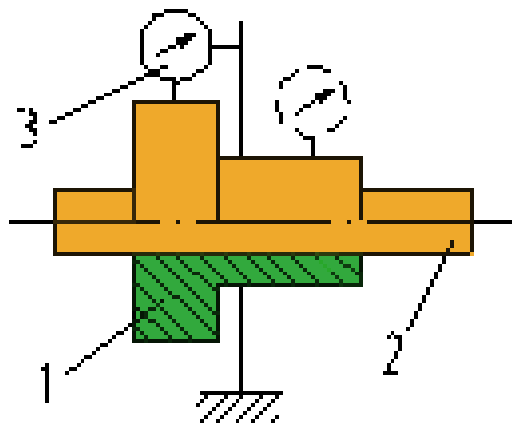


Mô phỏng phay chép hình rãnh mặt ngoài

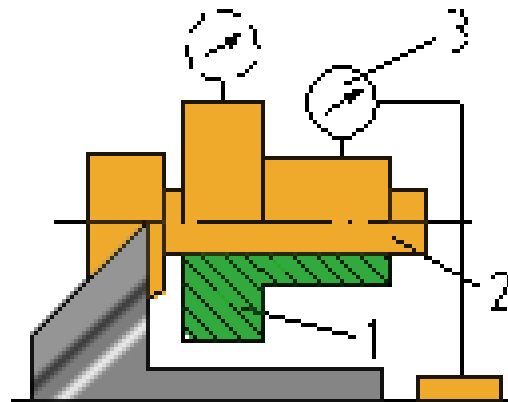


Kiểm tra bạc

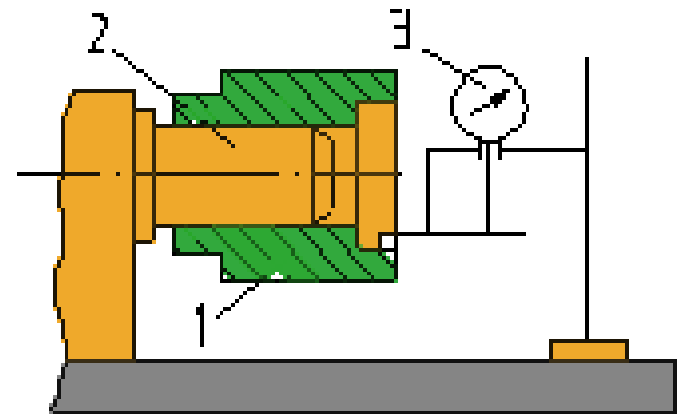
- Kiểm tra độ đồng tâm giữa các bề mặt



a)

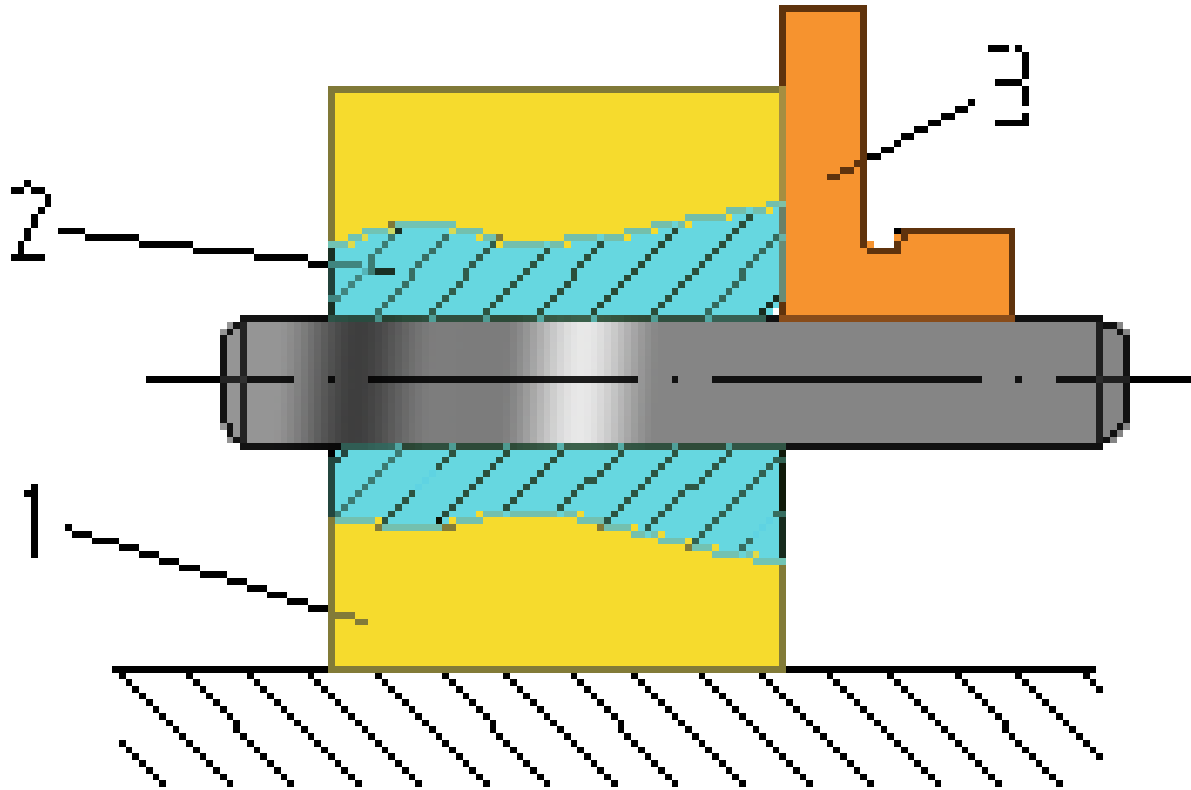


b)



c)

Kiểm tra độ vuông góc giữa lỗ và mặt đầu



Bài 5: Quy trình công nghệ gia công bánh răng

- Các vấn đề ở bài 5:
 - - Phân loại bánh răng
 - - Độ chính xác bánh răng
 - - Vật liệu và phôi
 - - Yêu cầu kỹ thuật và nhiệt luyện bánh răng
 - - Quy trình công nghệ trước khi gia công
 - - Các phương pháp gia công bánh răng
 - - Kiểm tra bánh răng

Phân loại bánh răng

Bánh răng được chia làm 3 loại :

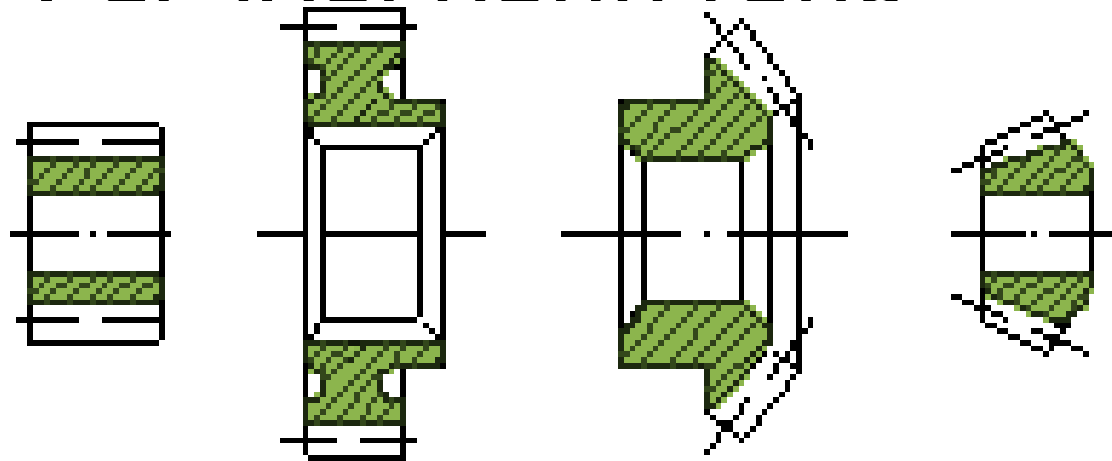
- Bánh răng trụ (răng thẳng và răng nghiêng)
- Bánh răng côn (răng thẳng và răng xoắn)



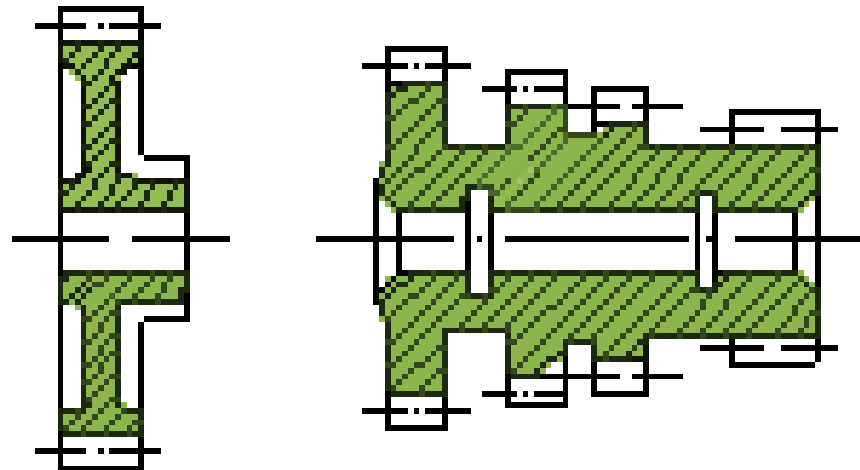


Các loại bánh răng

a)

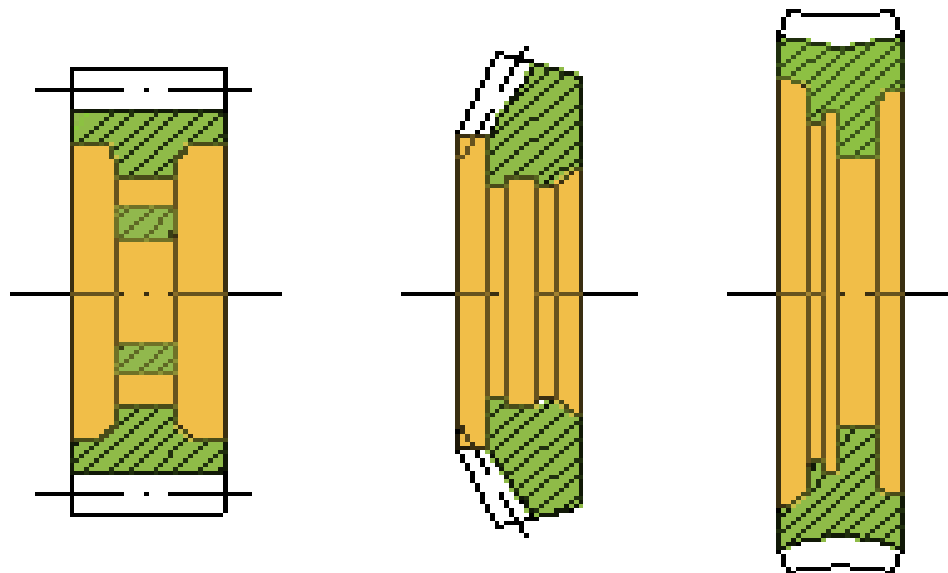


b)

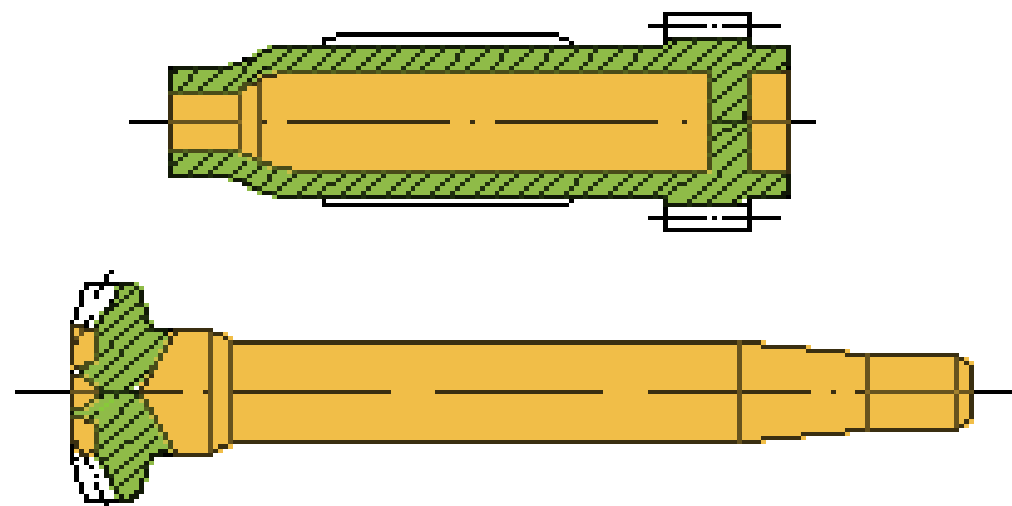


Các loại bánh răng

c)



d)



Độ chính xác bánh răng

- Bánh răng được chia thành 12 cấp chính xác
- Ký hiệu theo thứ tự bằng các con số 1,...,12
- Cấp chính xác 1 là cao nhất
- Cấp chính xác 12 là thấp nhất
- Không ghi dung sai của các cấp 1, 2 và 12
- Cấp chính xác thường dùng từ 3 đến 11

Vật liệu và phôi

Vật liệu:

- Thép cacbon như C45
- Thép hợp kim: 15Cr, 15CrA, 20CrA, 40Cr, 45Cr, 40CrNi, 35CrMoA, 18CrMnTi,...
- Gang
- Vải ép
- Da ép
- Chất dẻo

Vật liệu và phôi

Phôi:

- Phôi rèn
- Phôi thanh
- Phôi đúc

Ngày nay có một số phương pháp chế tạo bánh răng không có phôi như thiêu kết.

Yêu cầu kỹ thuật của bánh răng

- Độ không đồng tâm giữa mặt lỗ và đường tròn cơ sở: $0,05 \div 0,1 \text{ mm}$

- Độ không vuông giữa mặt đầu và tâm lỗ (hoặc trục):

$0,01 \div 0,015 \text{ mm} / 100 \text{ mm}$ đường kính

- Mặt lỗ và các cổ trục của trục răng được gia công đạt chính xác cấp 7

Yêu cầu kỹ thuật của bánh răng

- Độ nhám bề mặt trên đạt $Ra = 1,25 \div 0,63$
- Các bề mặt khác cấp chính xác 8, 9, 10 độ nhám $Ra = 10 \div 2,5$ ($Rz = 40 \div 10$)
- Sau khi nhiệt luyện đạt độ cứng 55÷60 HRC, độ sâu khi thấm cacbon 1÷2 mm
- Độ cứng các bề mặt không gia công thường đạt 180 ÷ 280 HB

Nhiệt luyện bánh răng

- Thấm cacbon
- Thấm nitơ
- Thường hóa hoặc tôi cải thiện (trước gia công)
- Tôi thể tích (sau gia công)
- Tôi cao tần (sau gia công)

Quy trình công nghệ trước khi gia công răng

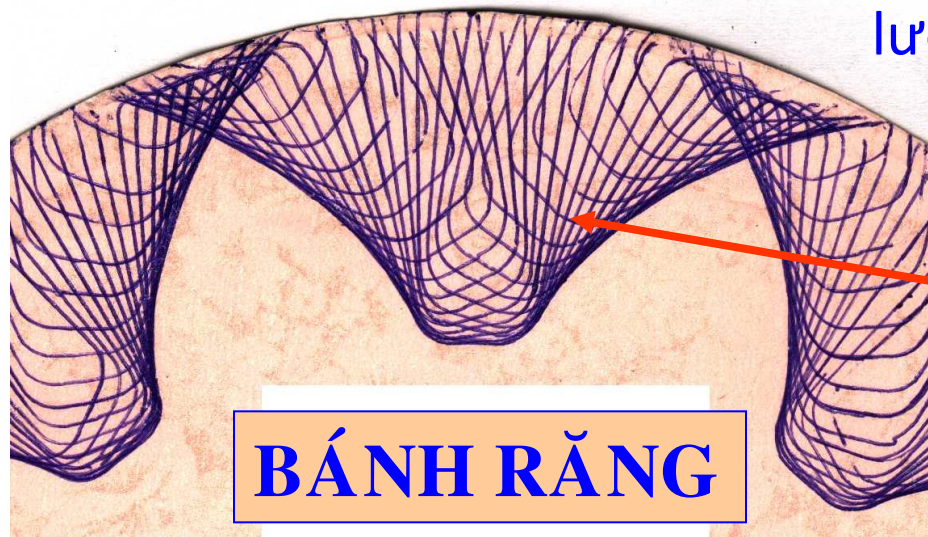
- Xác định chuẩn
- Gia công thô lỗ
- Gia công tinh lỗ
- Gia công thô mặt ngoài
- Gia công tinh mặt ngoài
- Khoan lỗ, phay rãnh then, then hoa,...
- Gia công ren

Các phương pháp gia công bánh răng

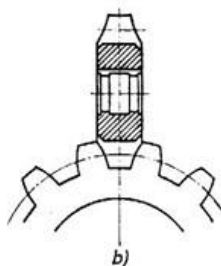
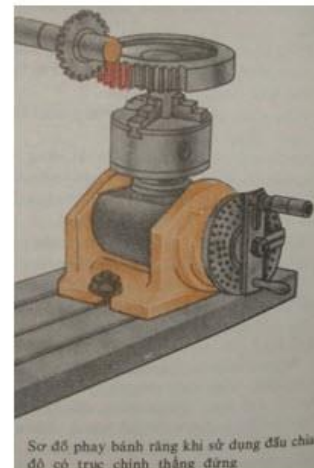
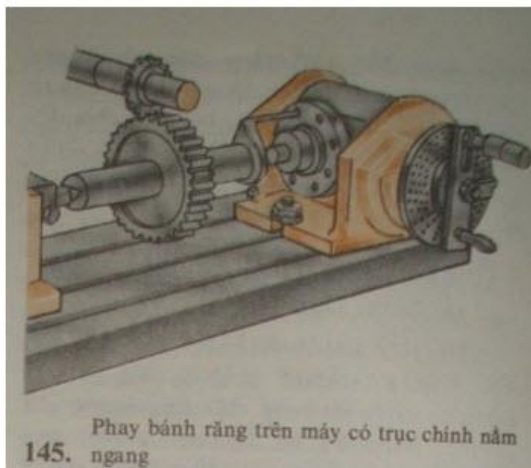
Có hai phương pháp chính:

- Phương pháp bao hình
- Phương pháp định hình

Nguyên lý bao hình

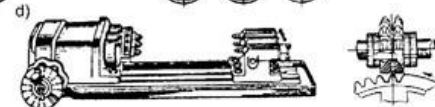
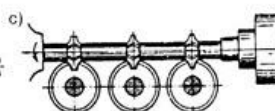
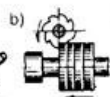
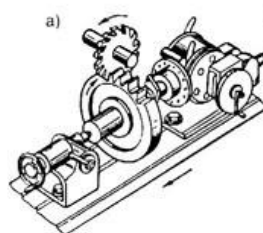


Phay định hình



Cắt răng trụ bằng các dao phay môđun

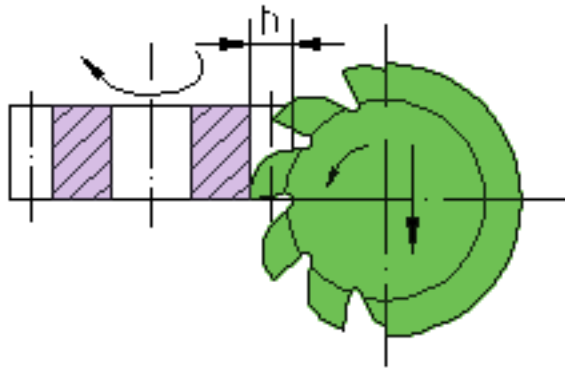
- a) bằng d phay ngón môđun;
b) bằng dao phay đĩa môđun.



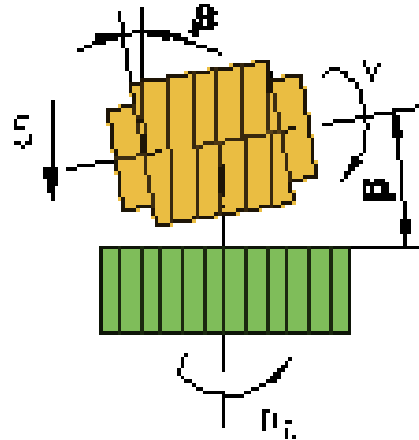
Cắt răng bằng các dao phay đĩa môđun

- a) cắt một chi tiết; b) cắt nhiều chi tiết; c) cắt nhiều chi tiết bằng nhiều dao;
d) đầu chia độ có nhiều trục chính.

SƠ ĐỒ PHAY LĂN RĂNG



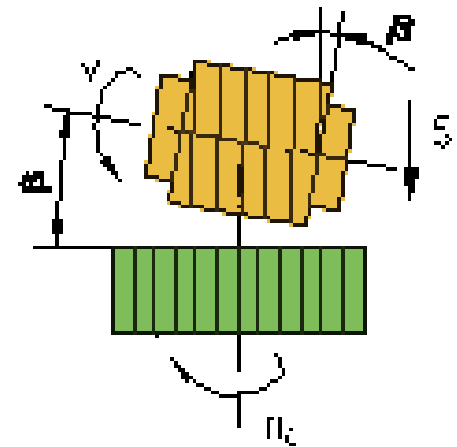
Sơ đồ nguyên lý



a)



Gá dao xoắn trái

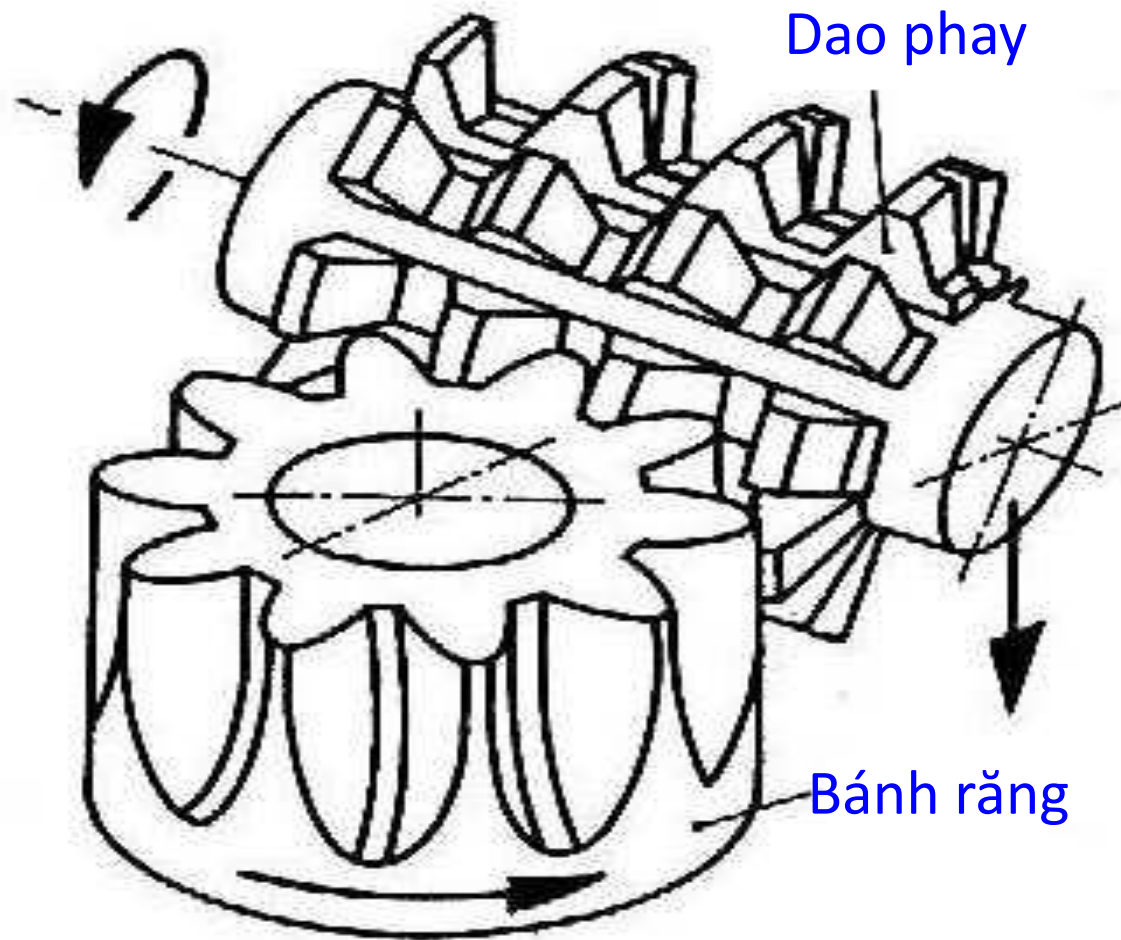


b)



Gá dao xoắn phải

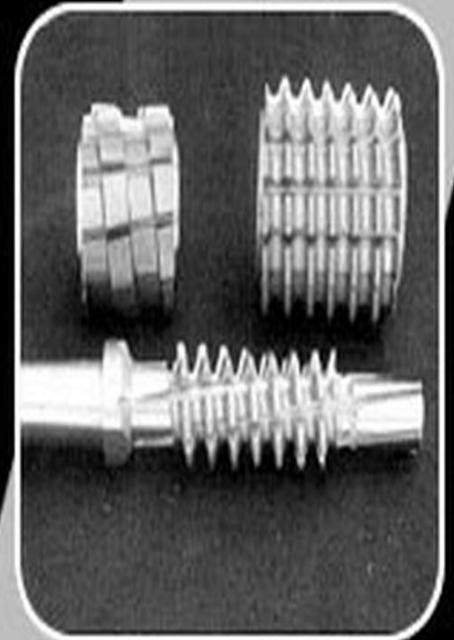
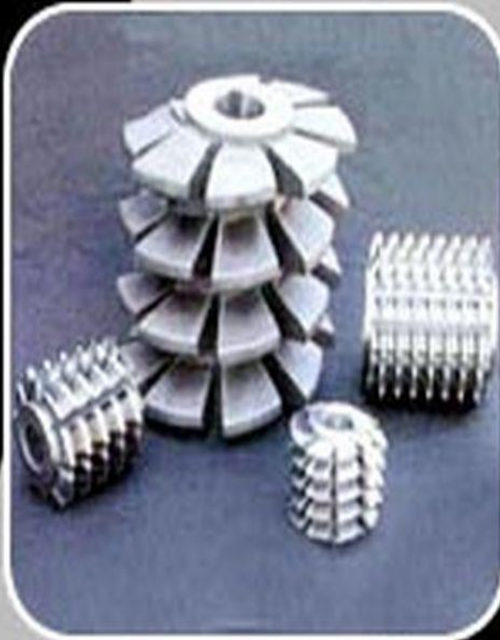
SƠ ĐỒ PHAY LĂN RĂNG



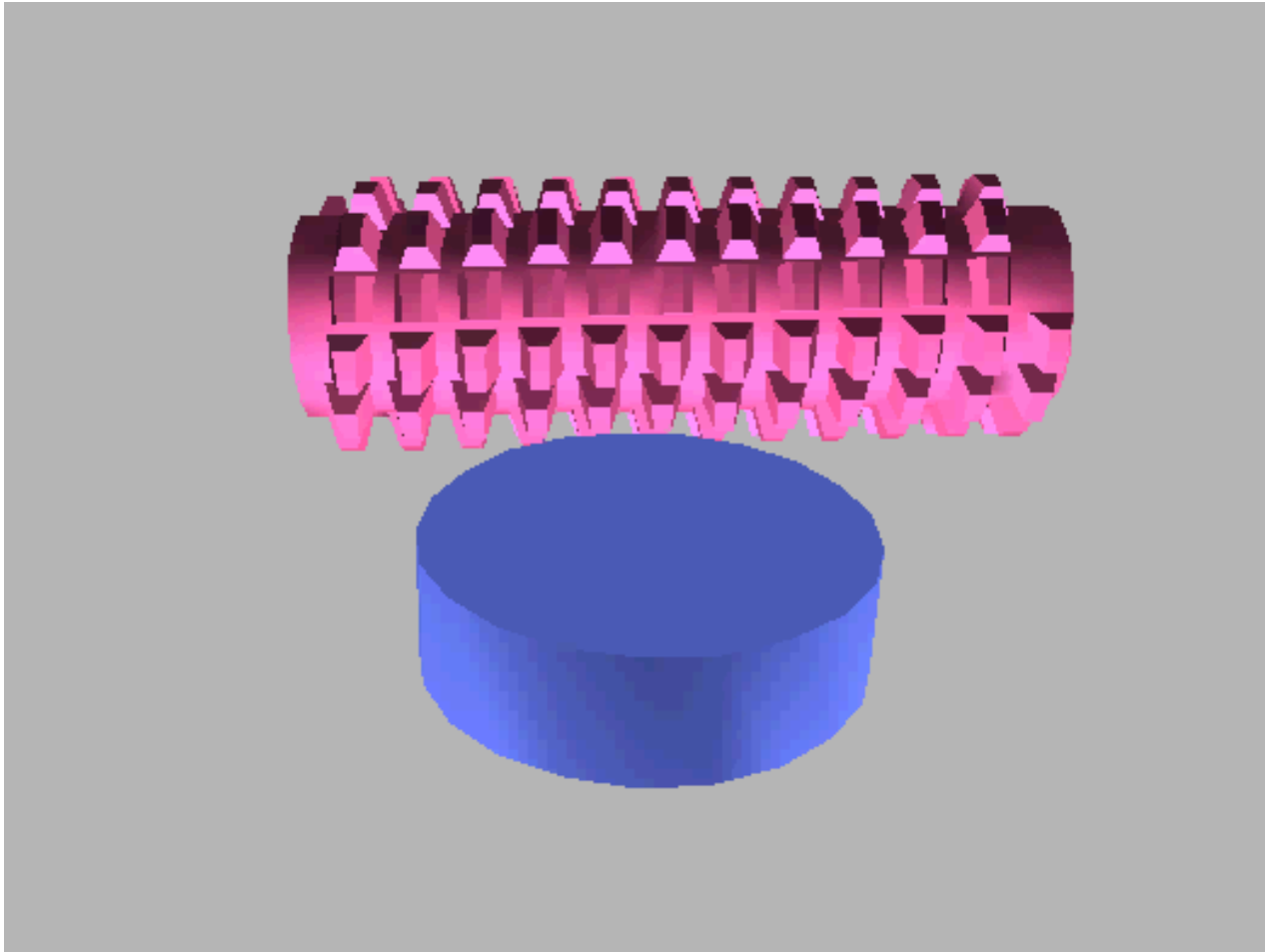
DAO PHAY LĂN RĂNG

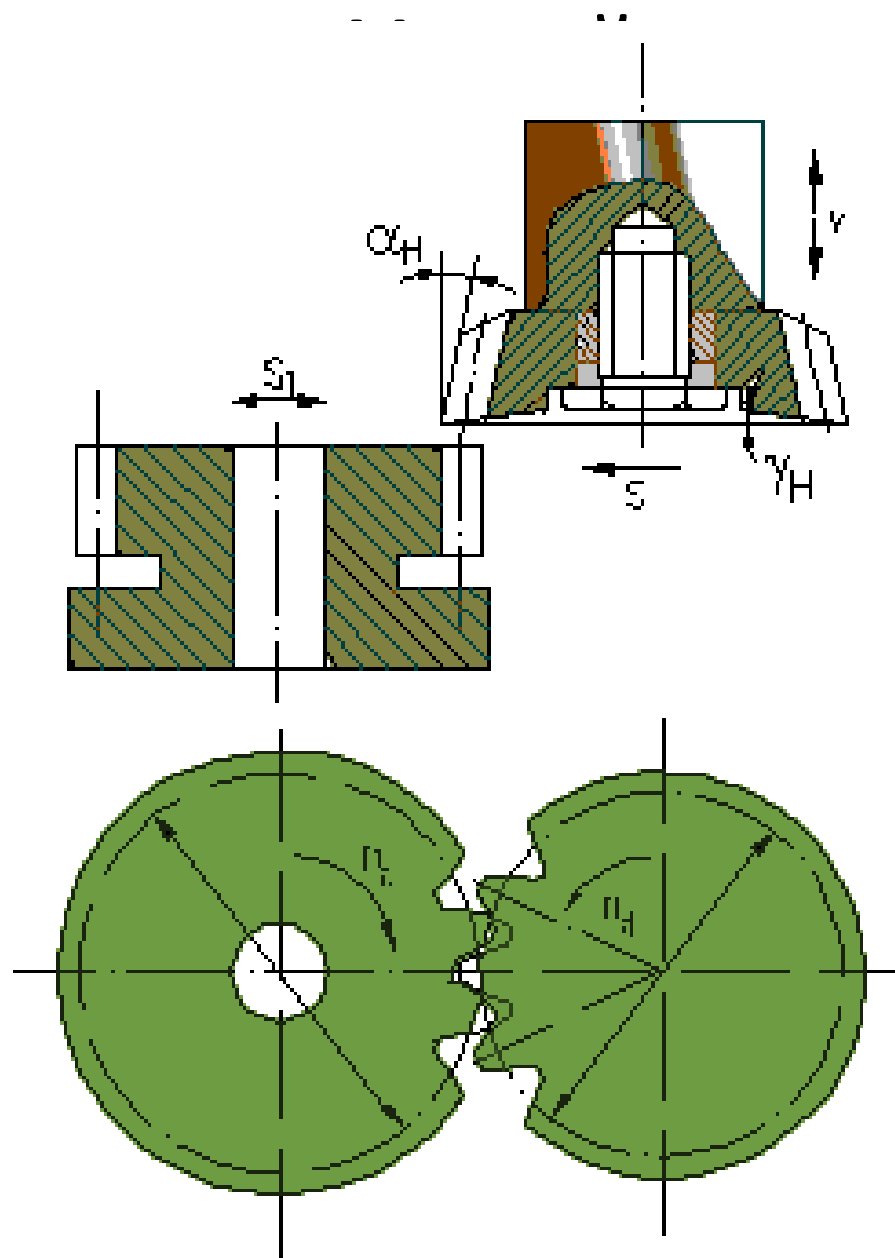


DAO PHAY LĂN RĂNG

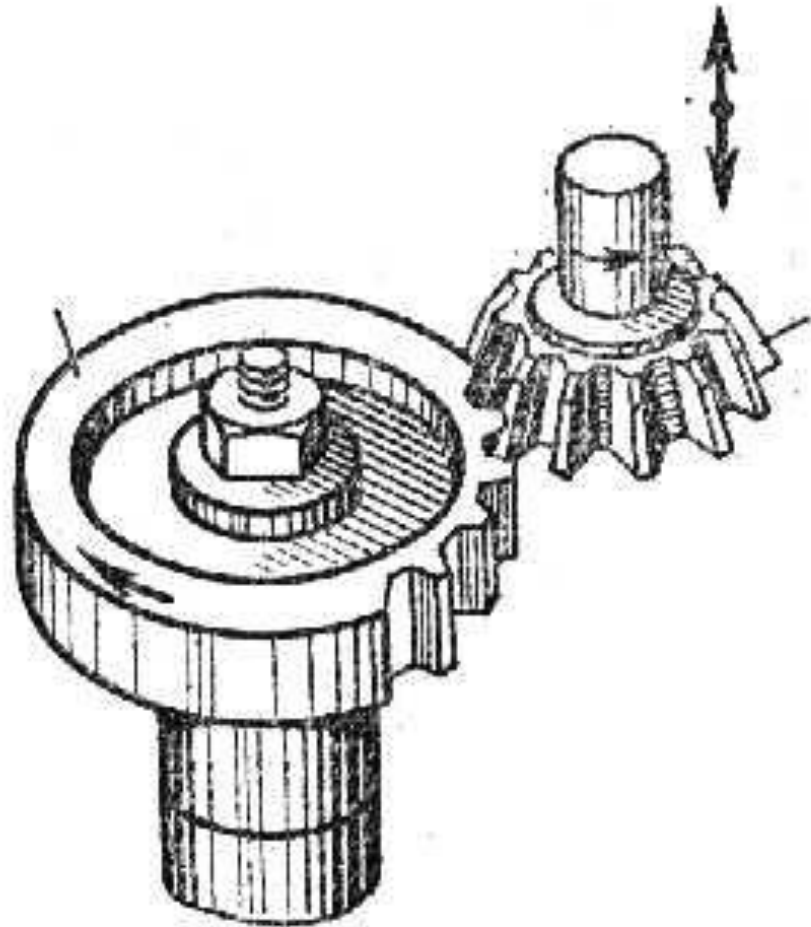
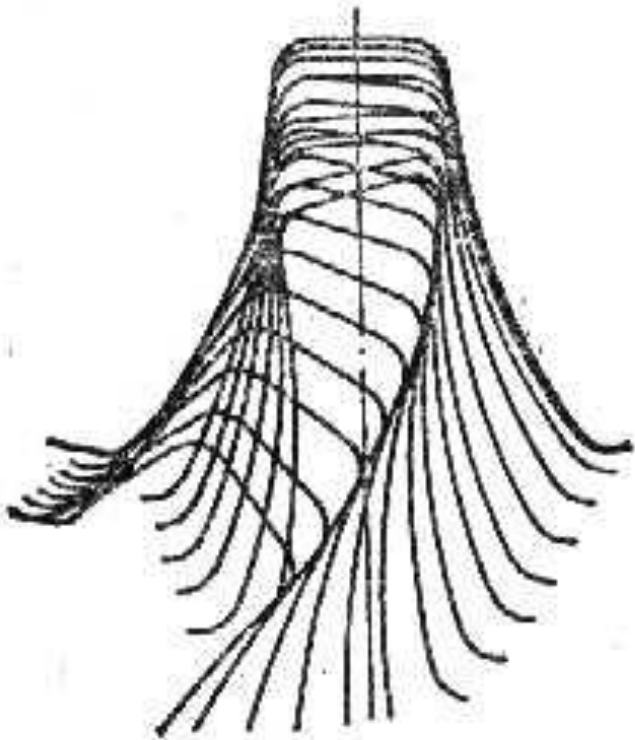


MÔ PHỎNG PHAY LĂN RĂNG

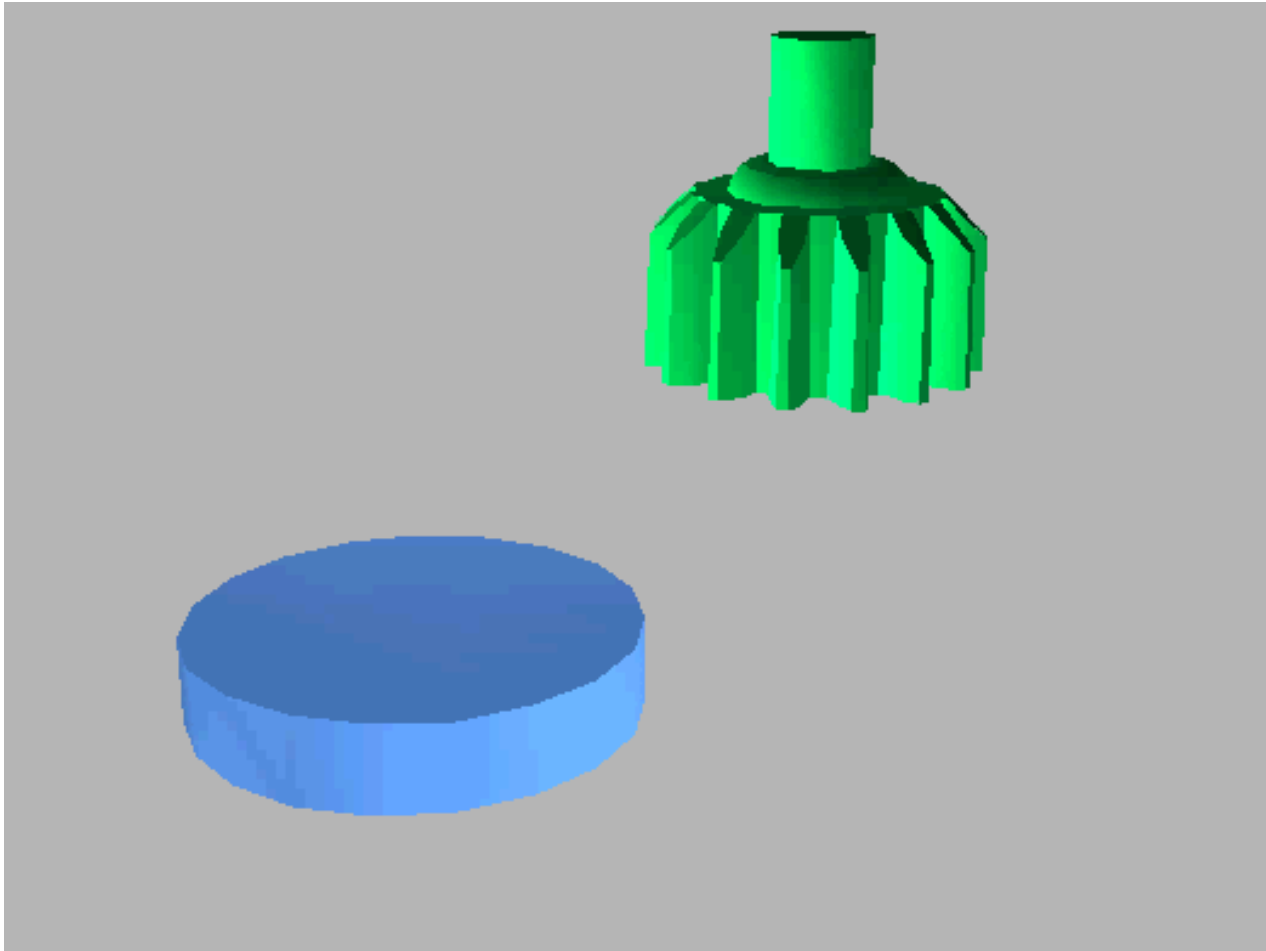




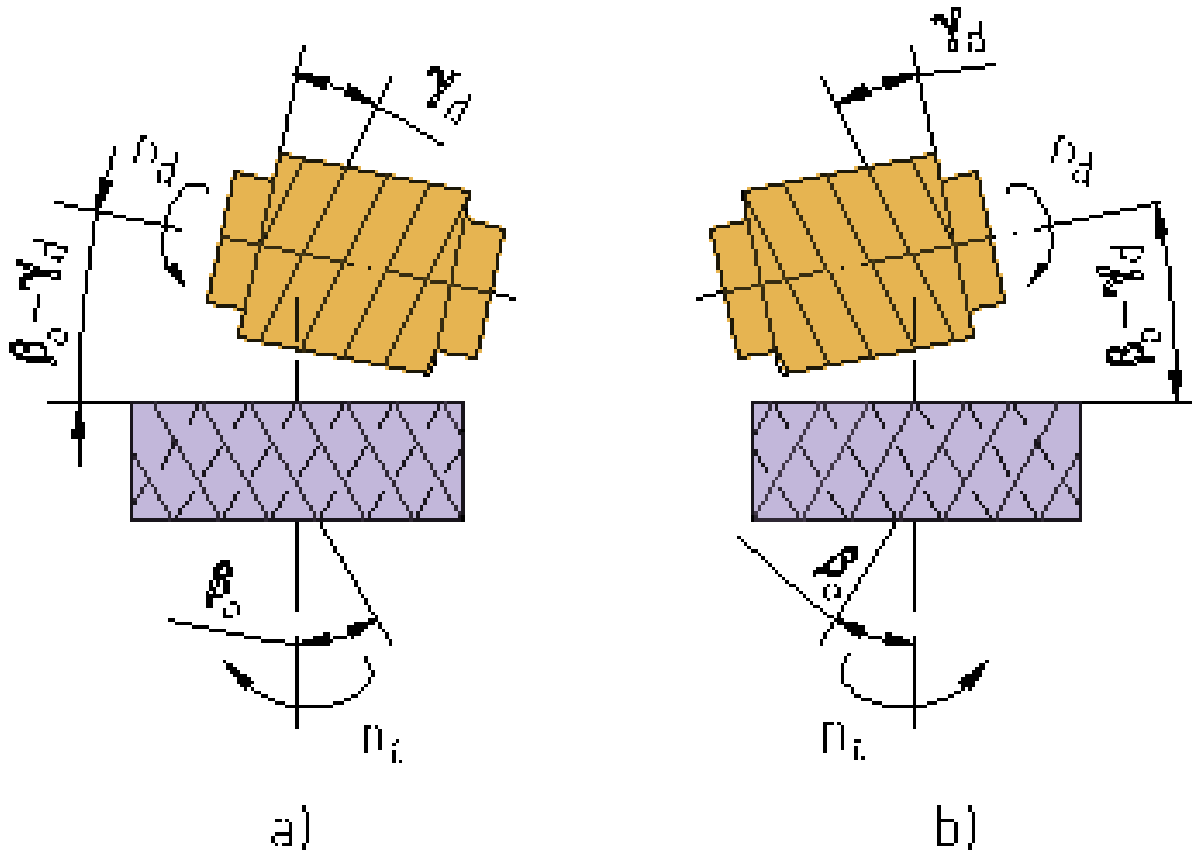
Nguyên lý xọc răng



Mô phỏng xọc răng



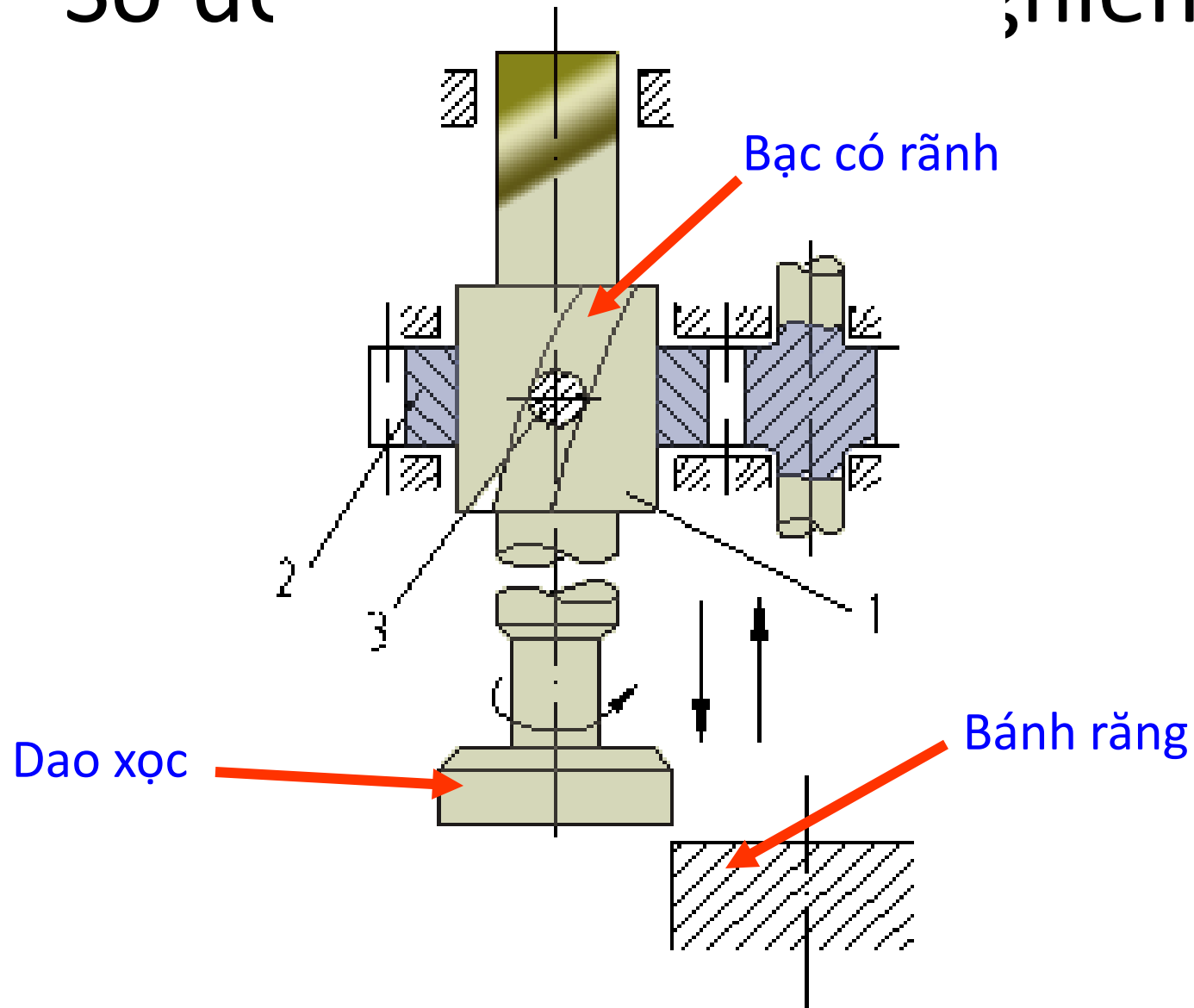
Phương pháp bao hình



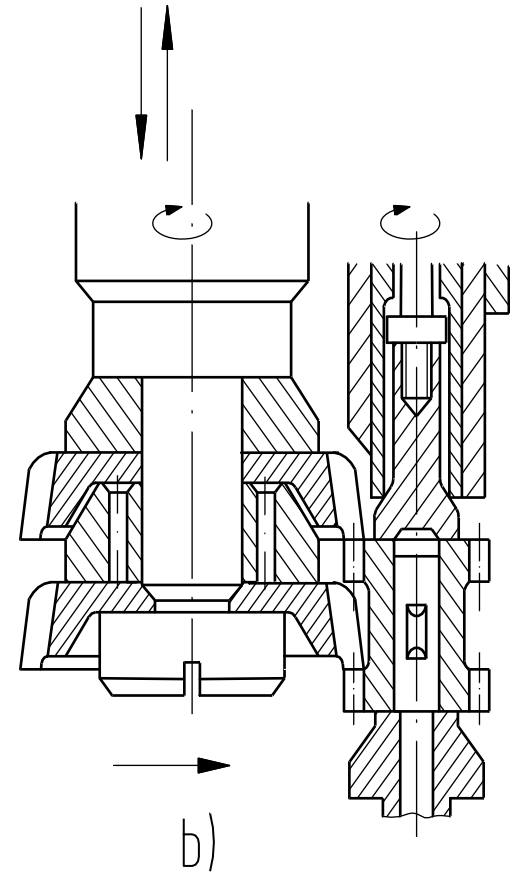
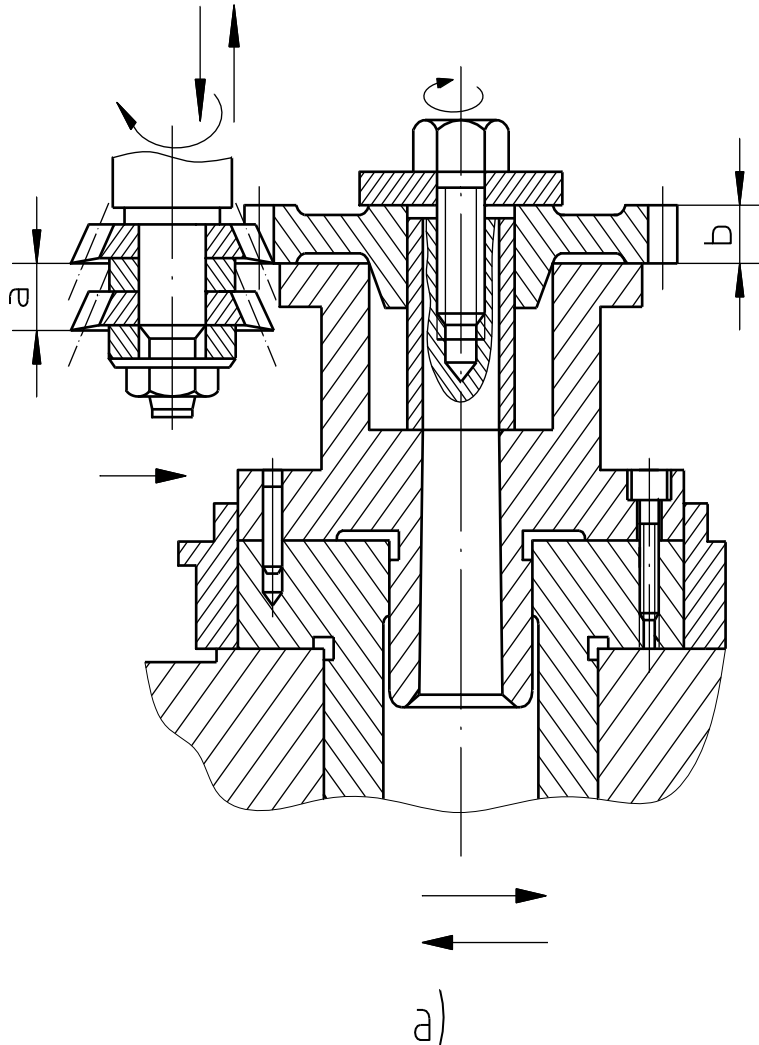
↑
Bánh răng nghiêng
trái, dao xoắn trái

↑
Bánh răng nghiêng
phải, dao xoắn phải

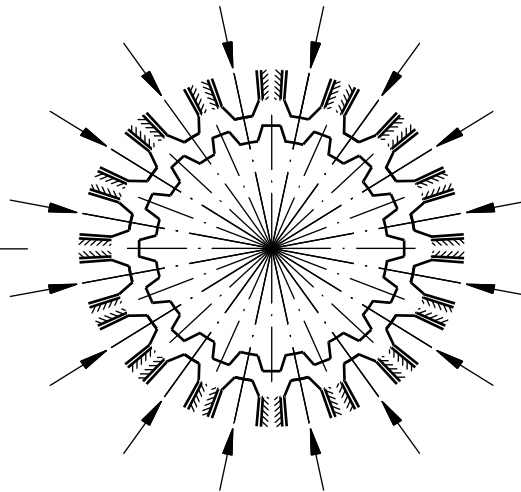
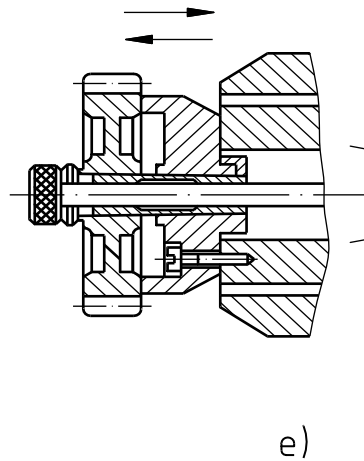
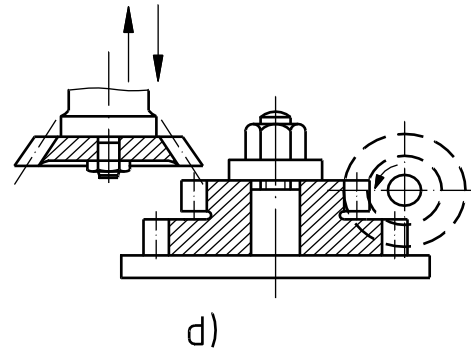
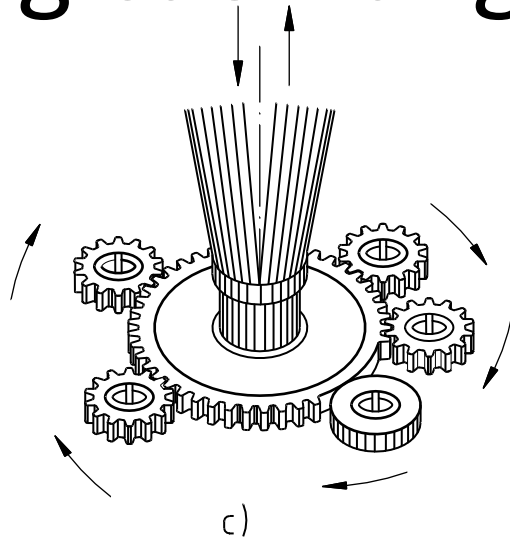
Sơ đồ hành răng nghiêng



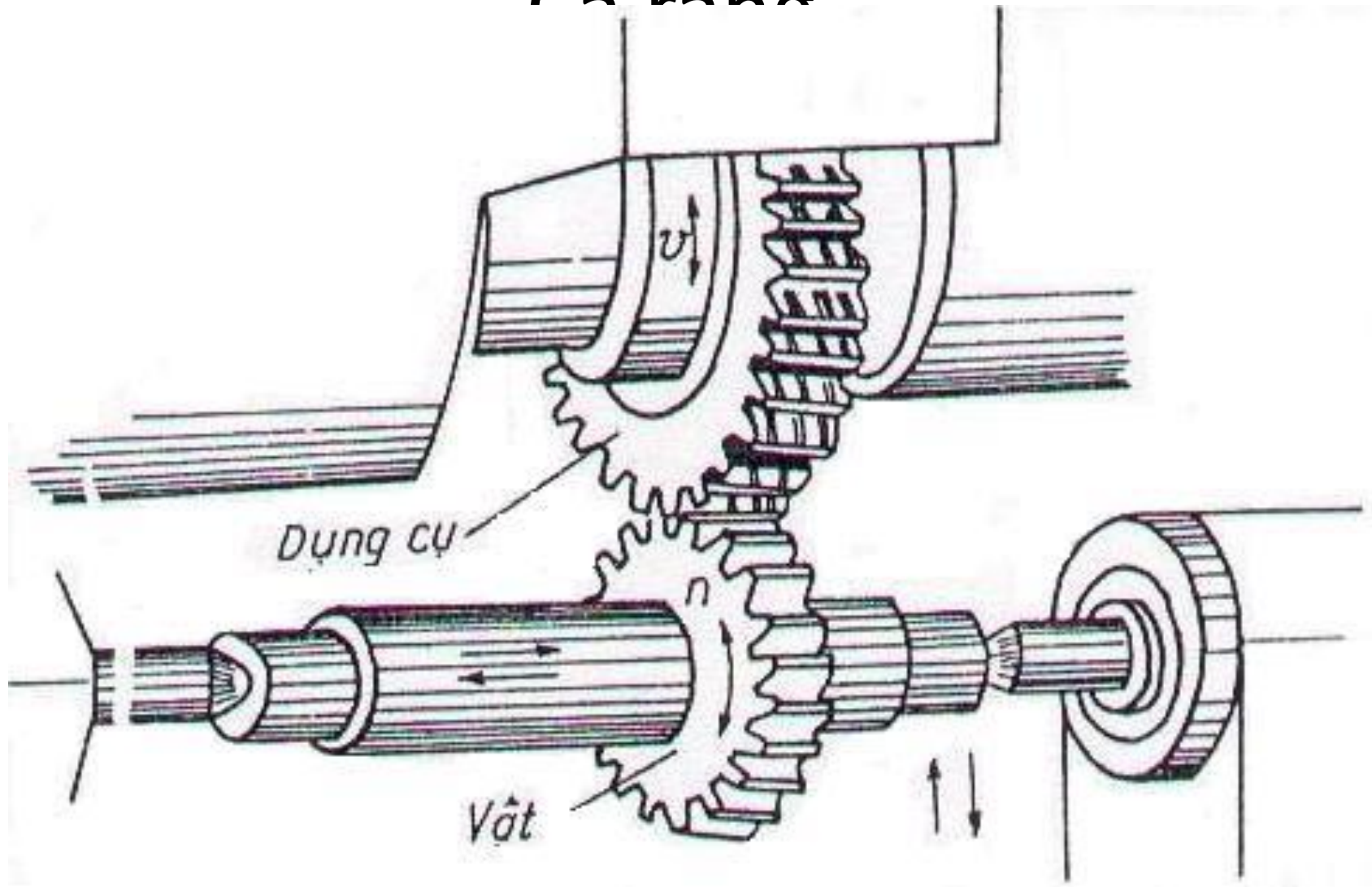
Nâng cao năng suất khi xọc răng

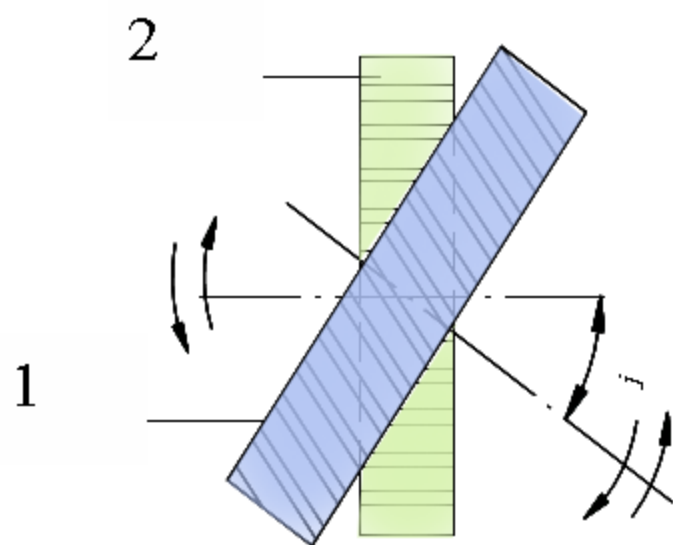


Nâng cao năng suất khi xọc răng

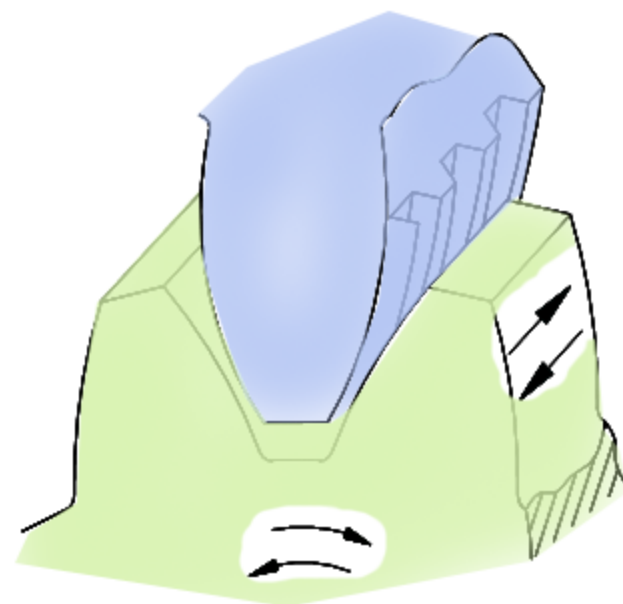


Cà xĩa





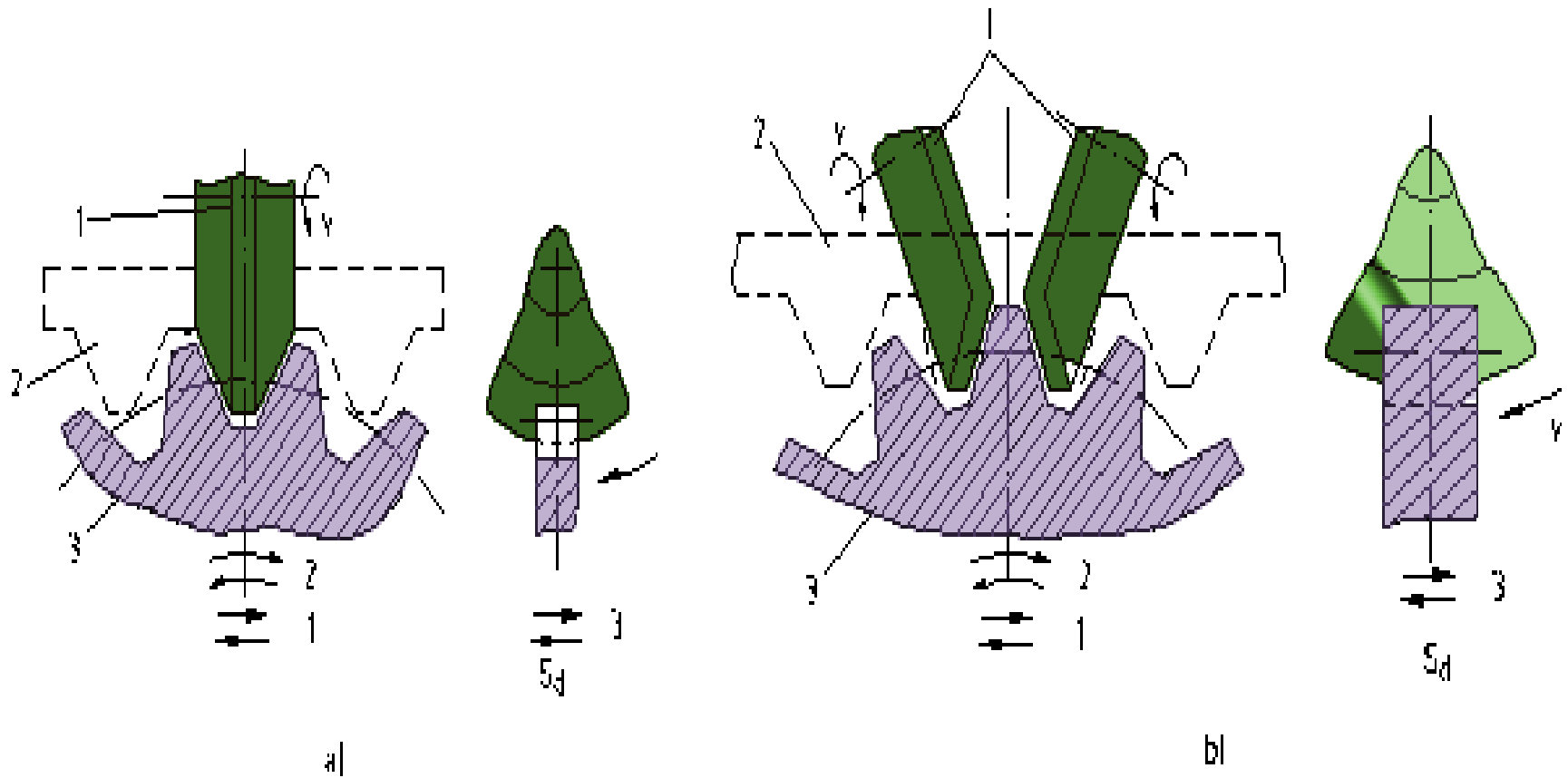
a)



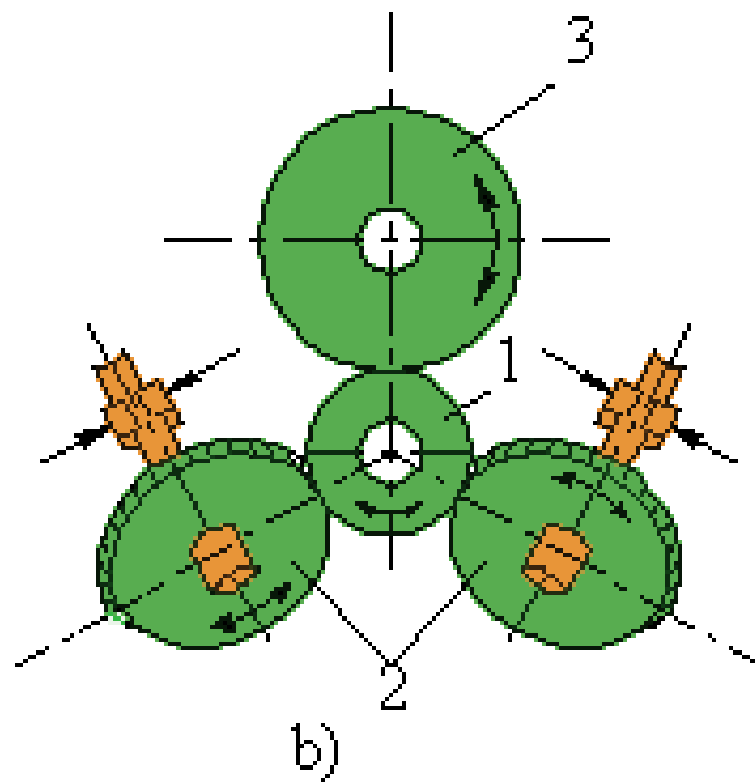
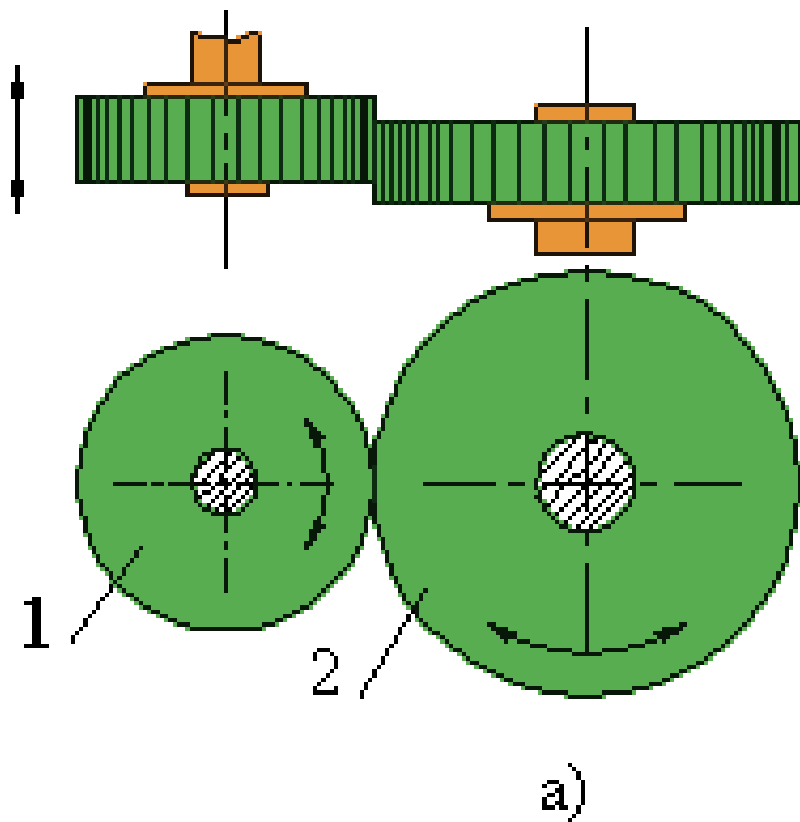
b)

Sơ đồ cà răng (a) ; Cấu tạo của răng dao cà (b).
 1. Bánh cà ; 2. Chi tiết gia công.

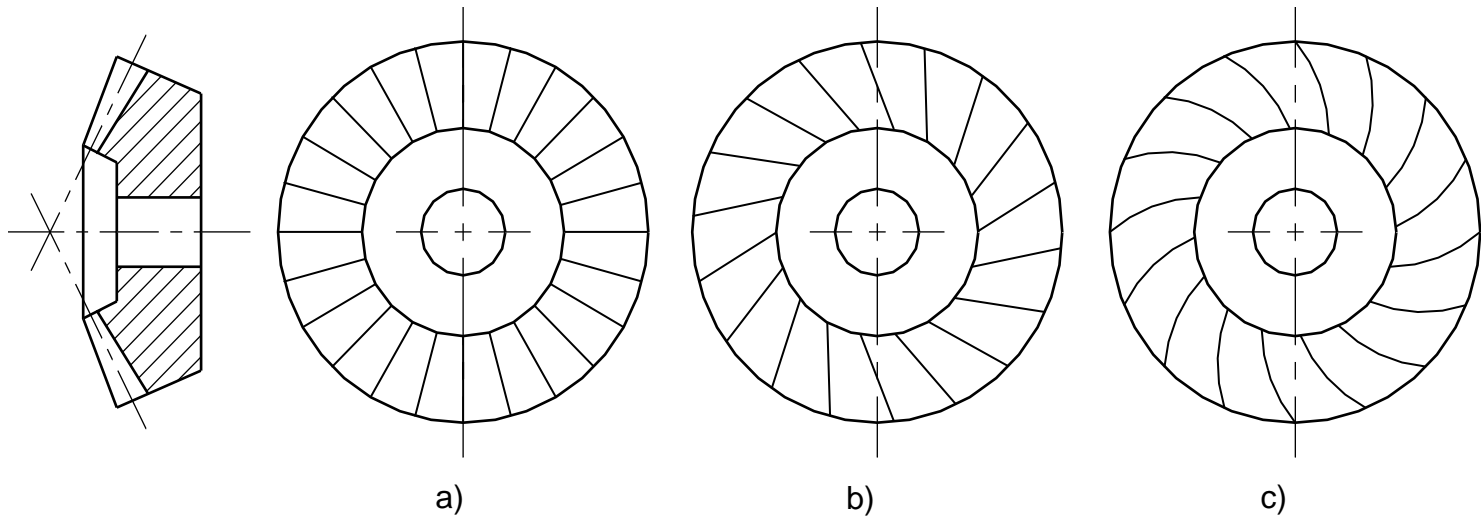
Mài bánh răng



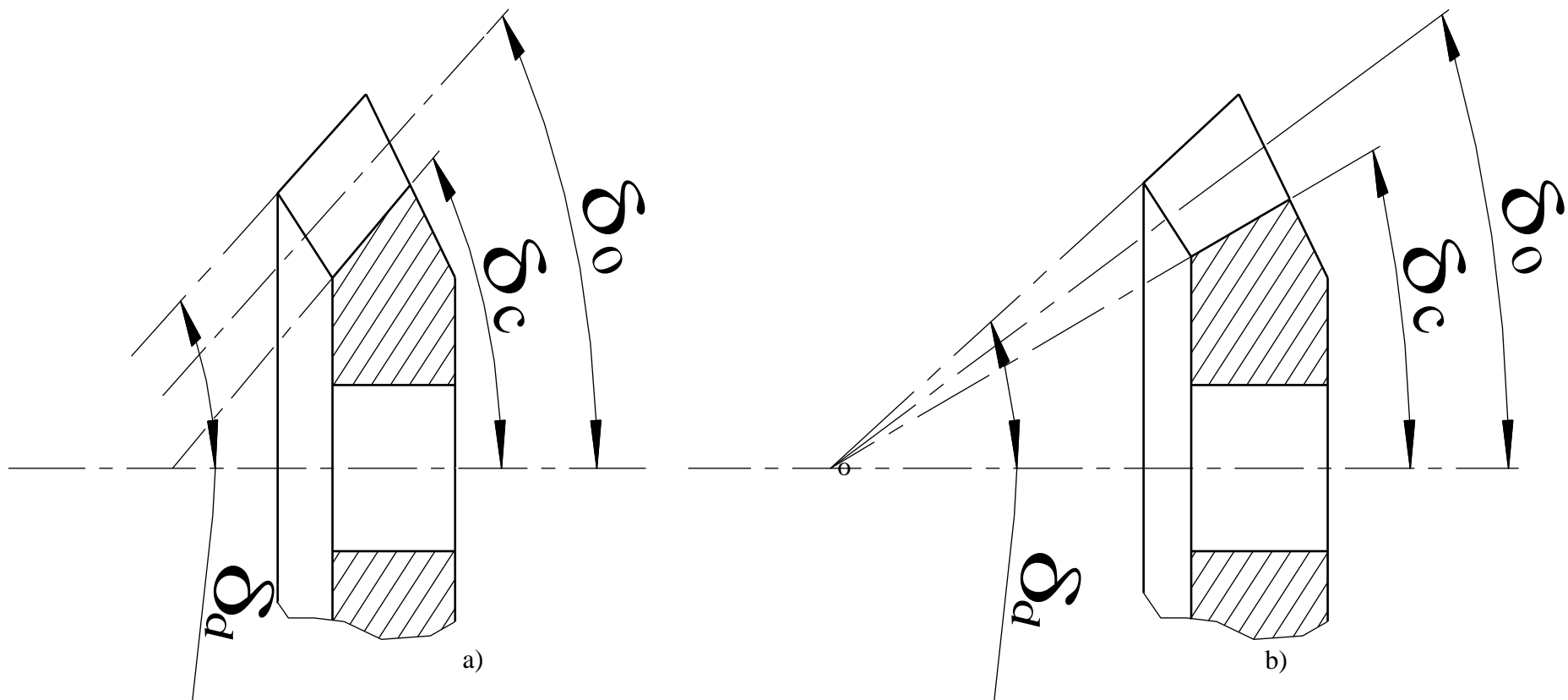
Mài nghiền



Bánh răng côn



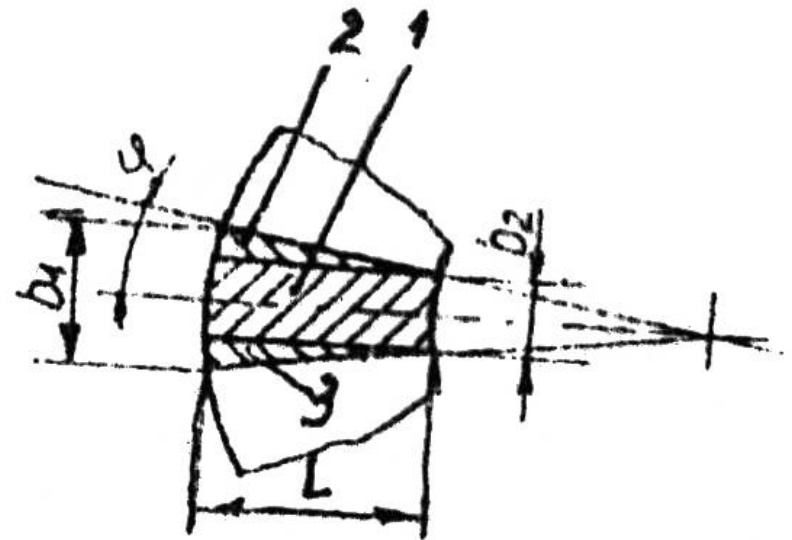
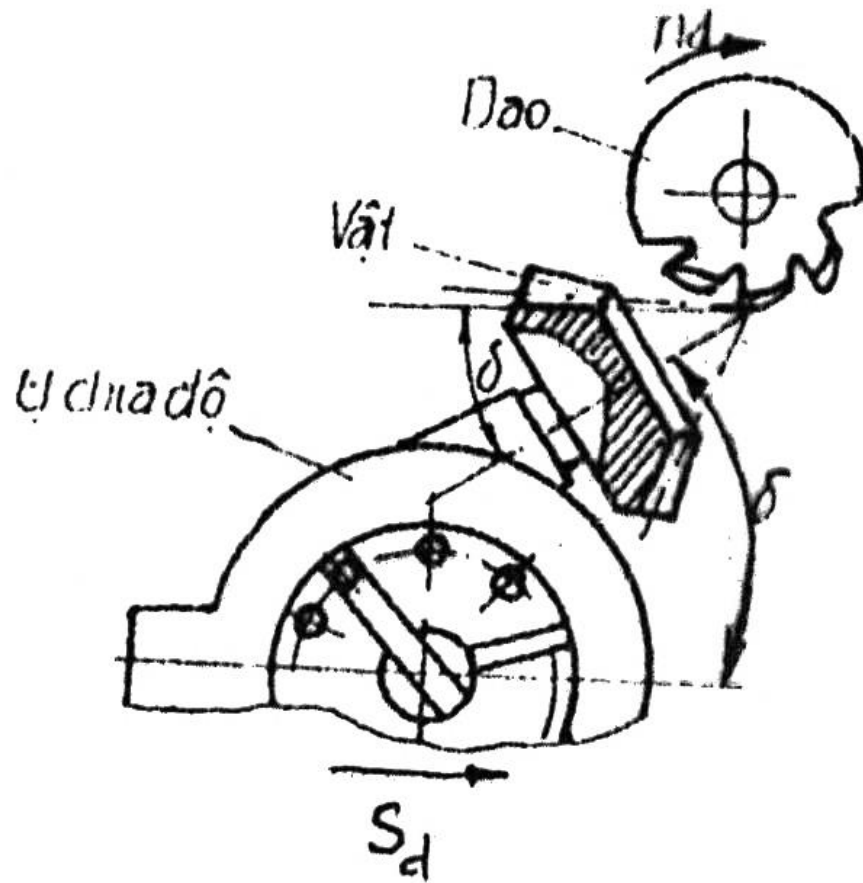
Các loại bánh răng côn
a. Răng thẳng, b. Răng nghiêng,
c. Răng xoắn

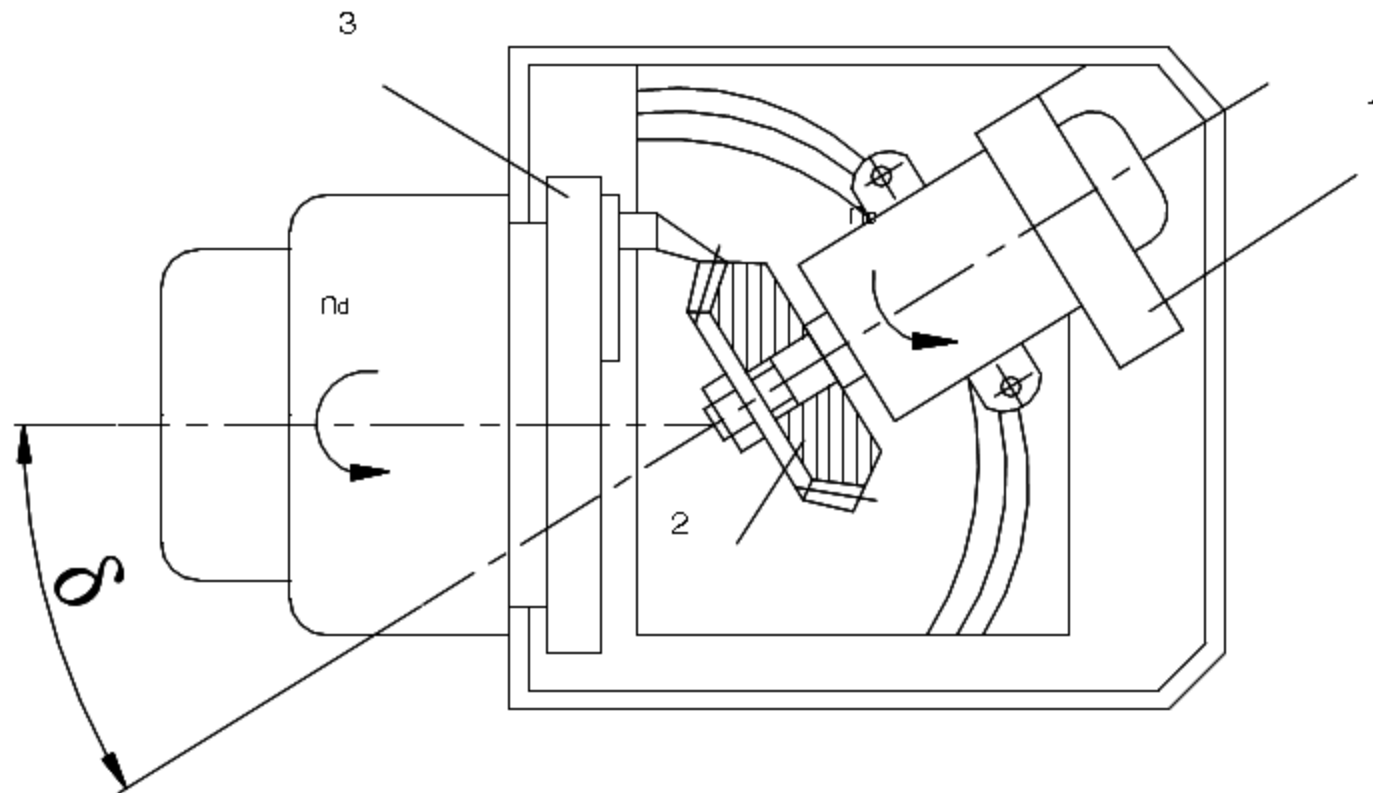


Các dạng chiều cao của bánh răng côn.

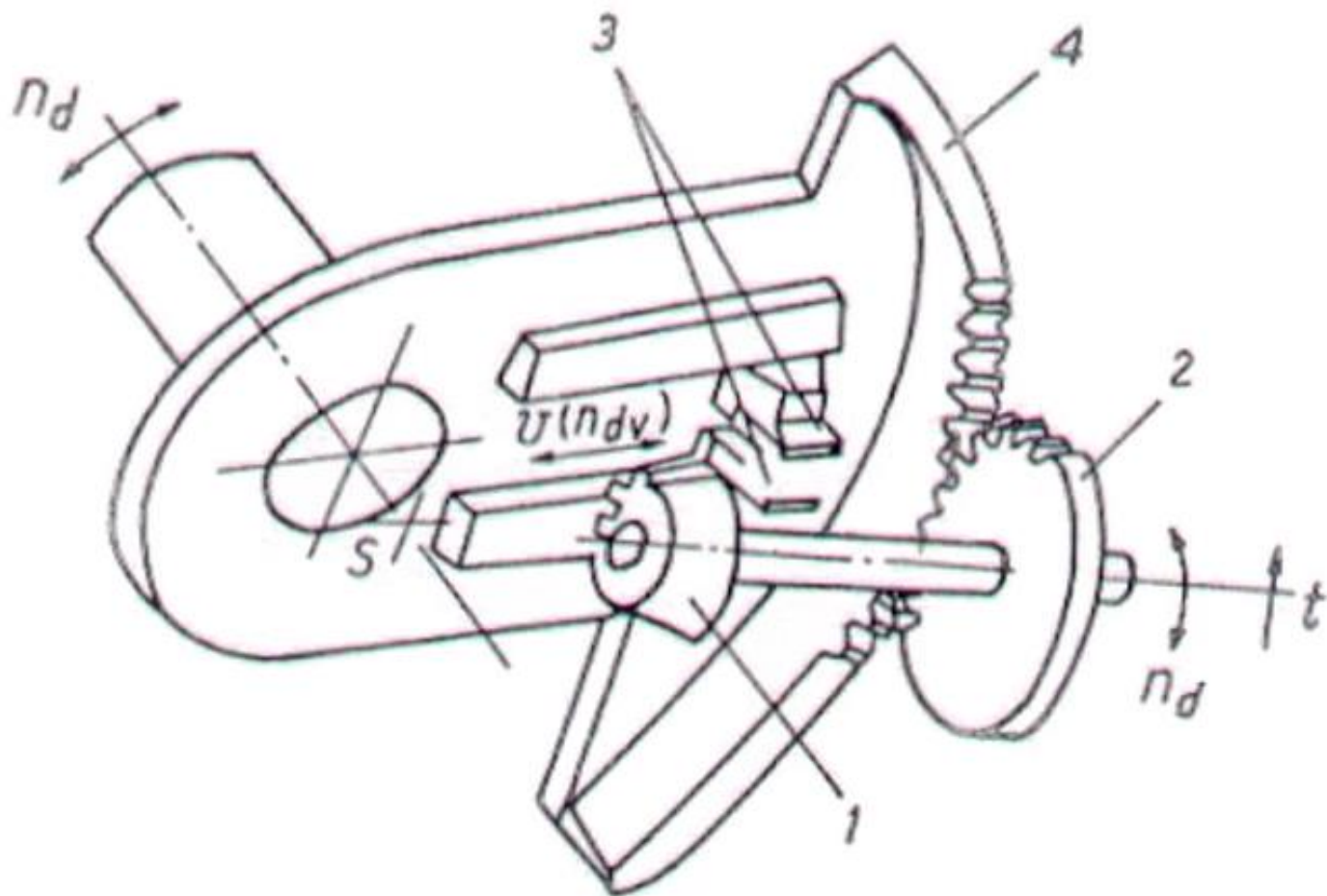
a. Chiều cao răng đều. b. Chiều cao răng thay đổi.

Gia công định hình bánh răng côn



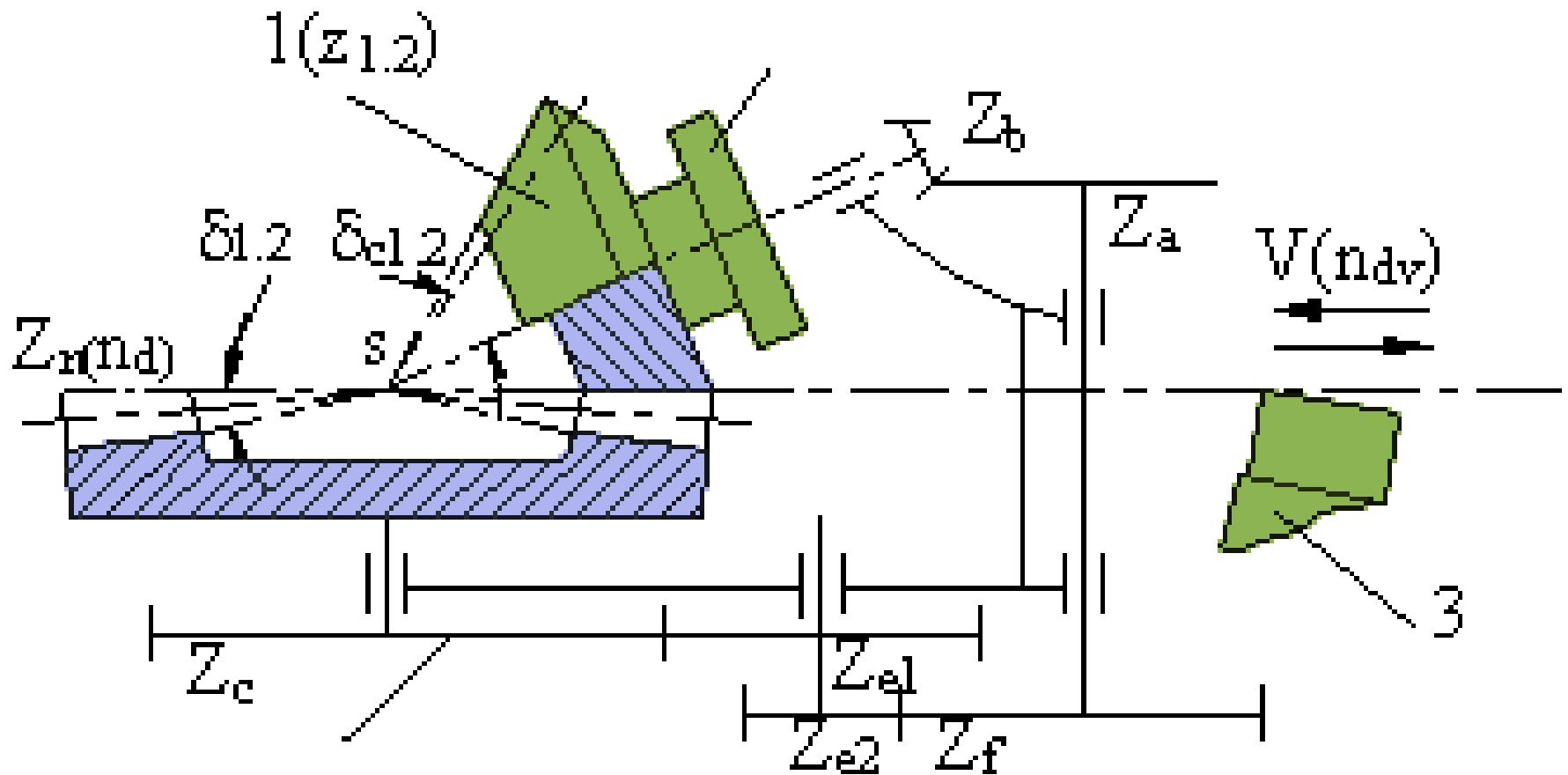


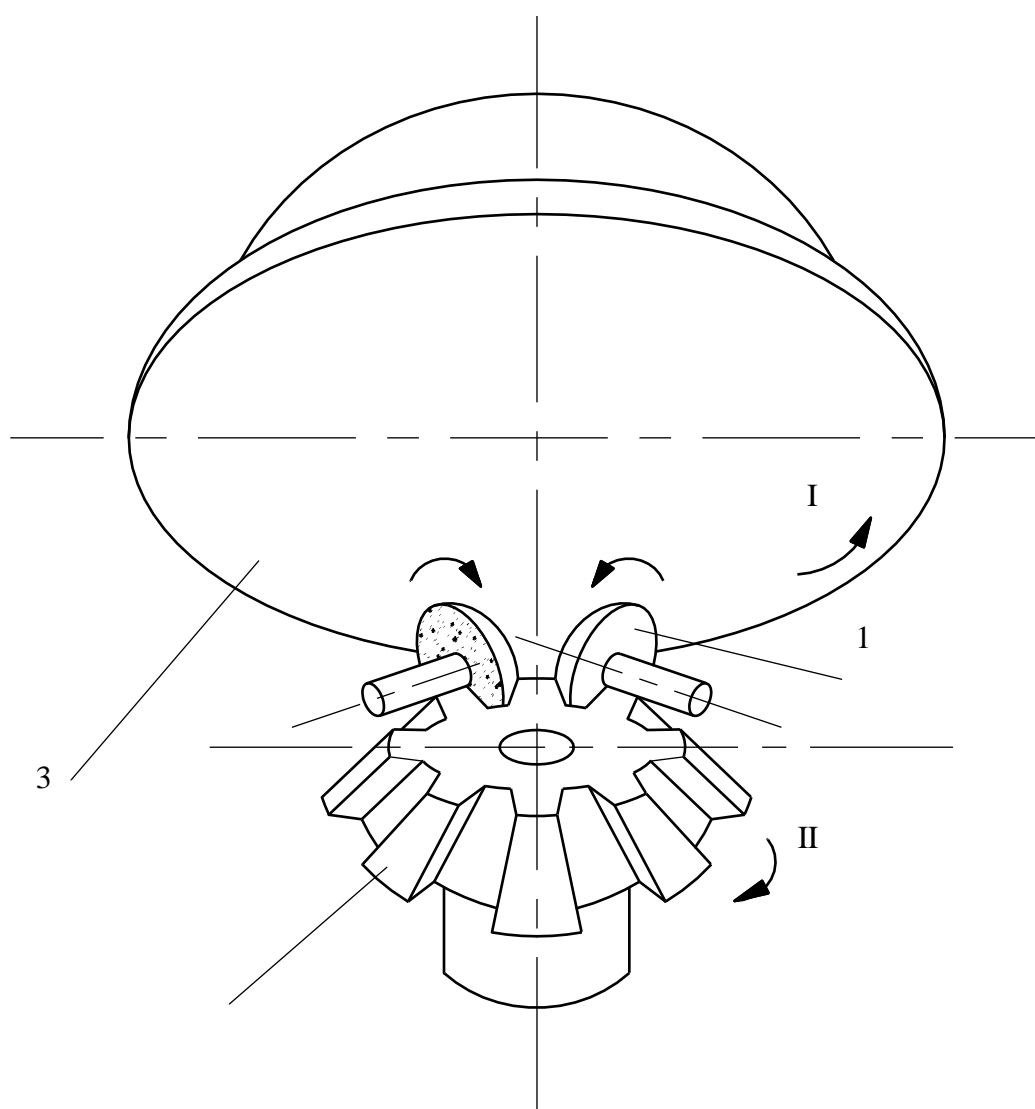
Bào bao hình bánh răng côn.
1. Trục chính. 2. Bánh răng gia công
3. Đầu dao



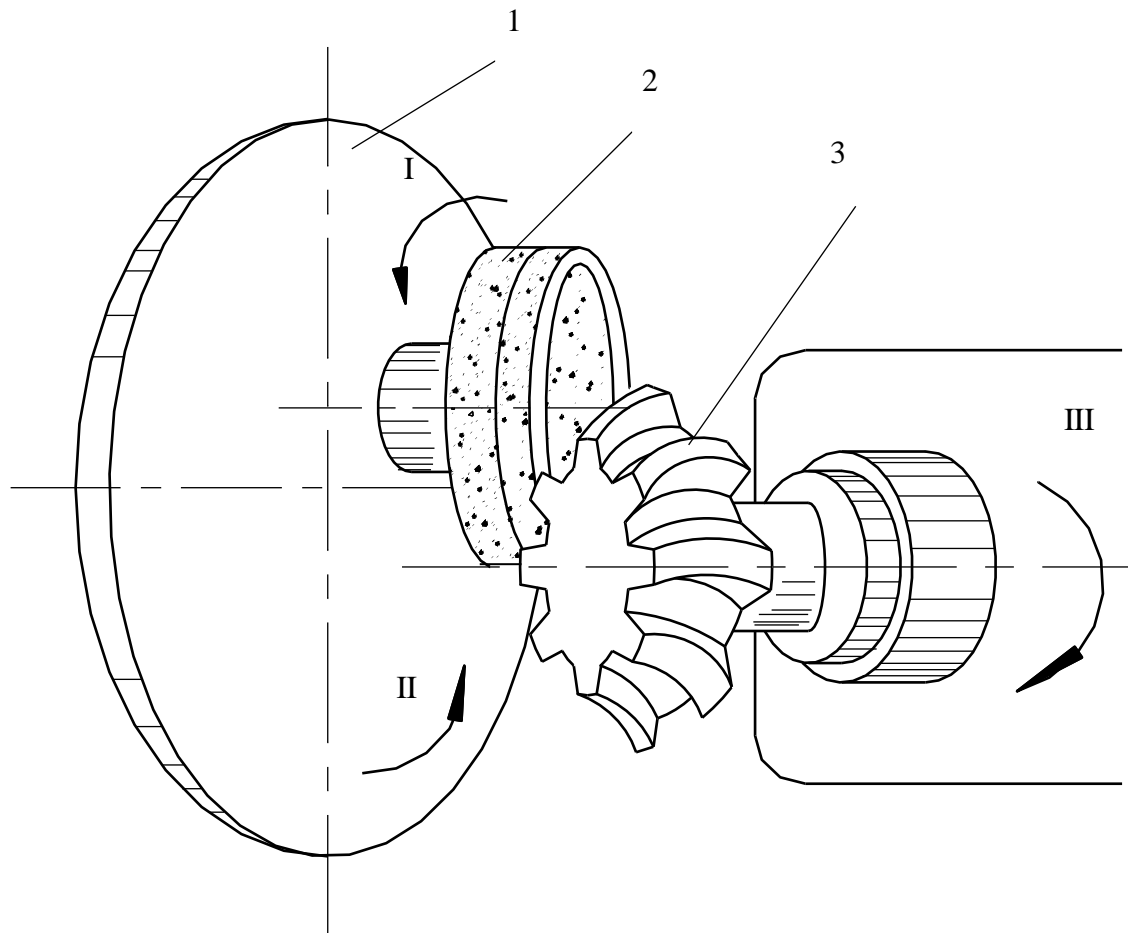
Kết cấu đầu dao và sự liên
hệ của nó với trục chính mang phôi

Bào bánh răng côn bao hình



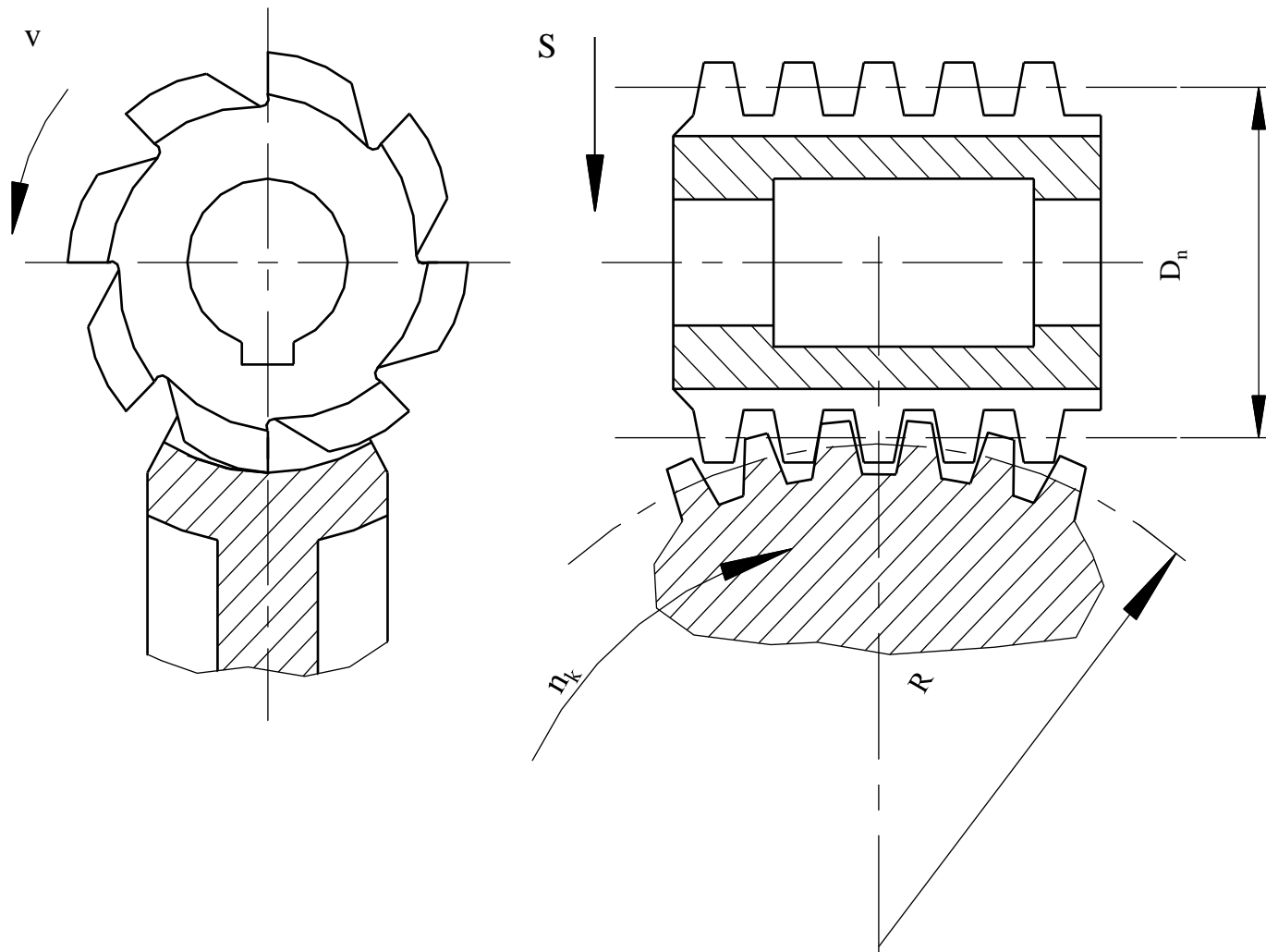


Sơ đồ mài bánh răng côn răng thẳng bằng hai đá đĩa
1. Đá mài, 2. Bánh răng gia công, 3. Mâm lắc.



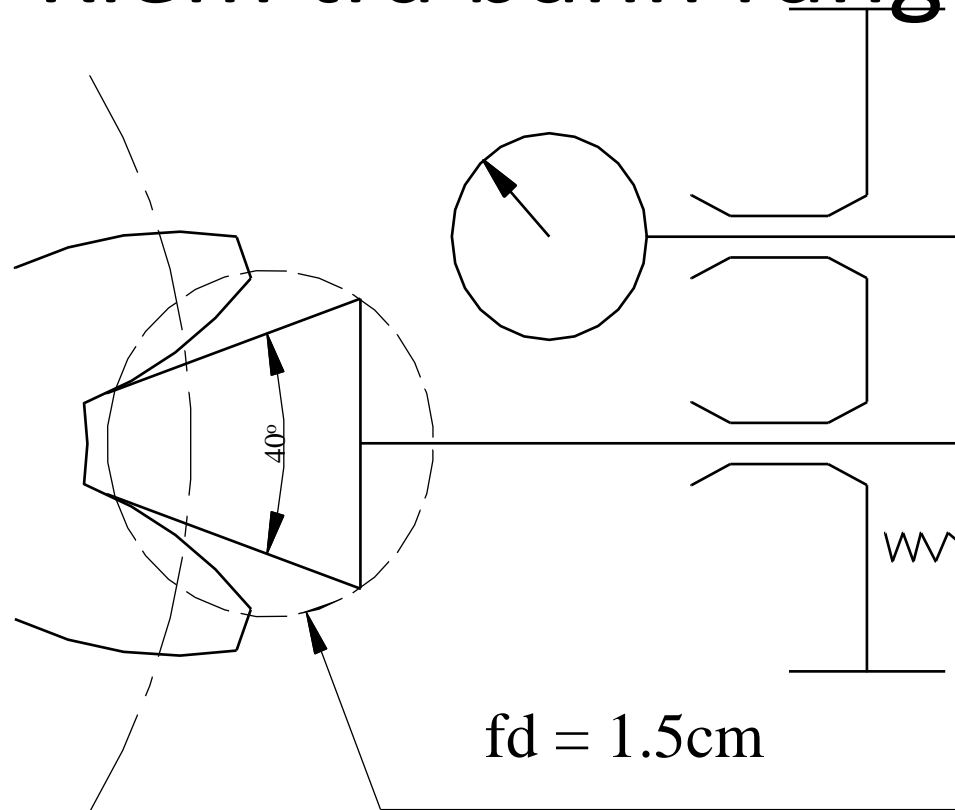
Sơ đồ mài bánh răng côn răng xoắn.

1. Mâm quay, 2. Đá mài, 3. Bánh răng gia công.

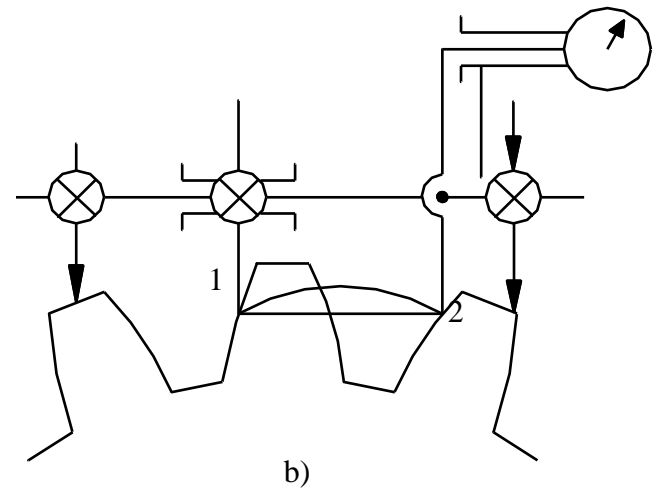
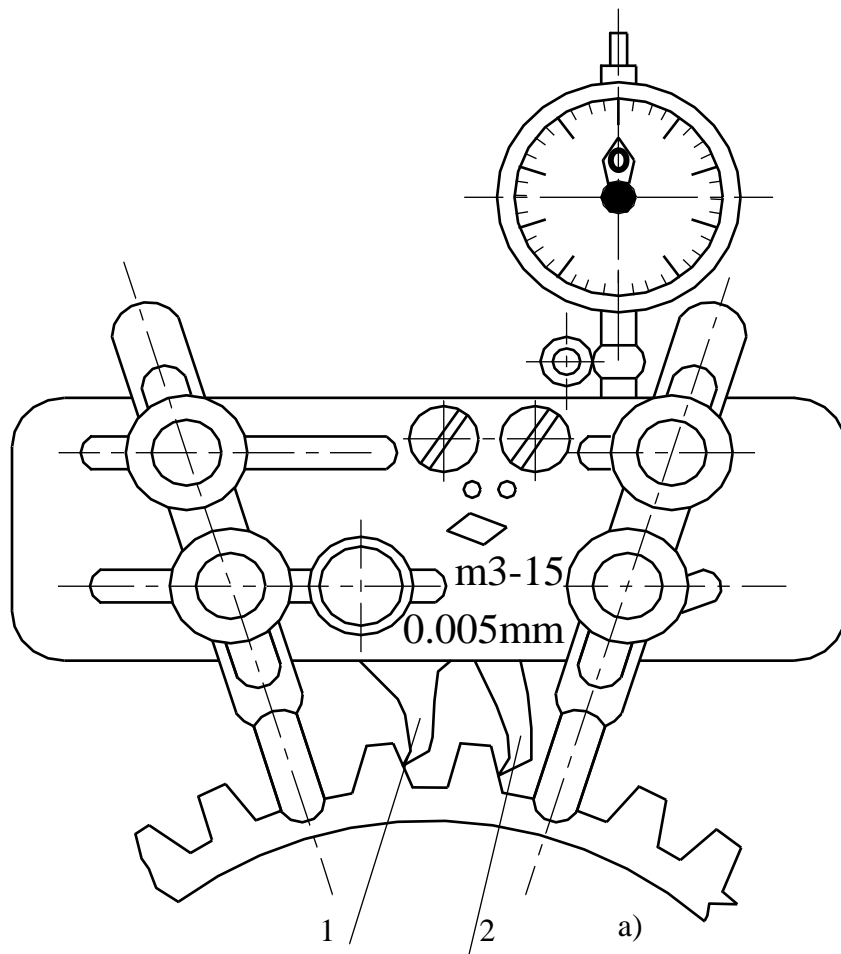


Lăn răng bánh vít bằng phương pháp tiến dao
hướng kính

Kiểm tra bánh răng

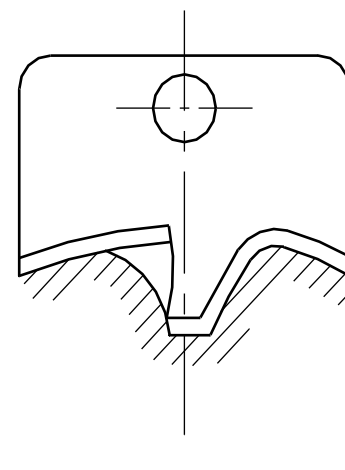
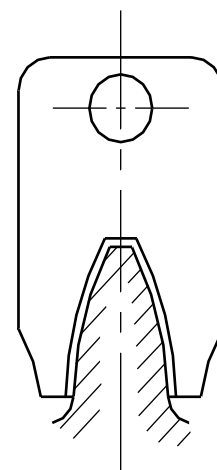
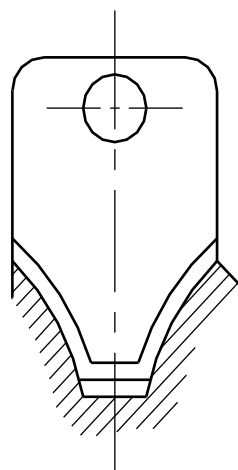
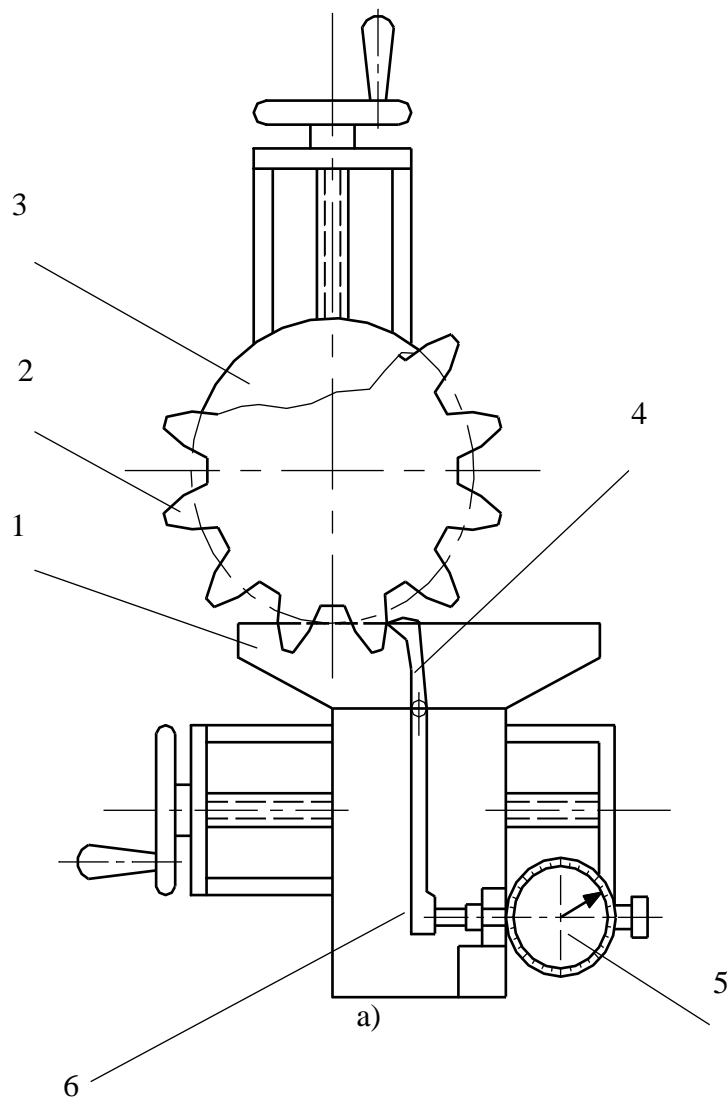


Kiểm tra độ đảo vòng chia

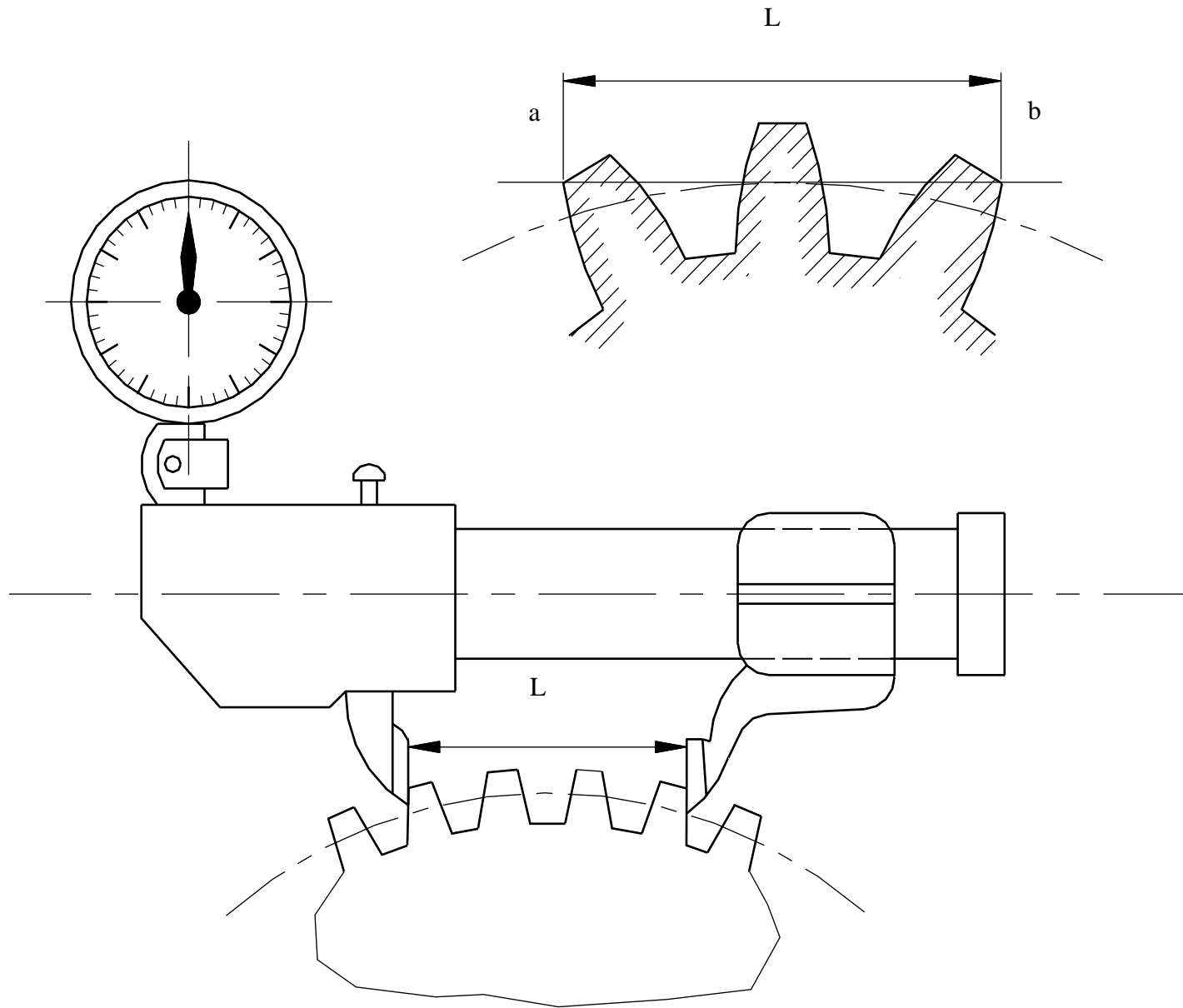


Sơ đồ kiểm tra bước vòng.

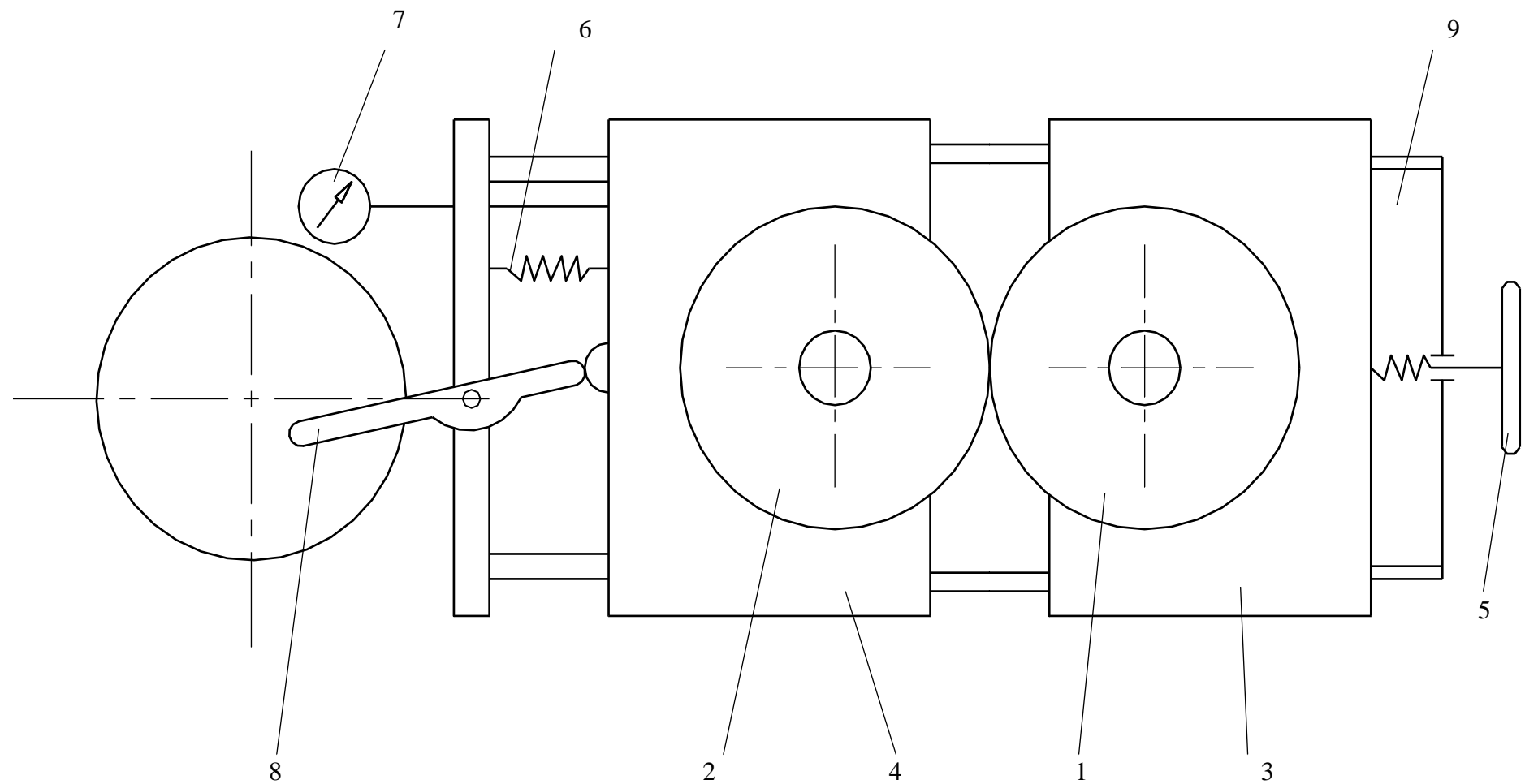
a. Dụng cụ đo bước vòng. b. Sơ đồ kiểm tra



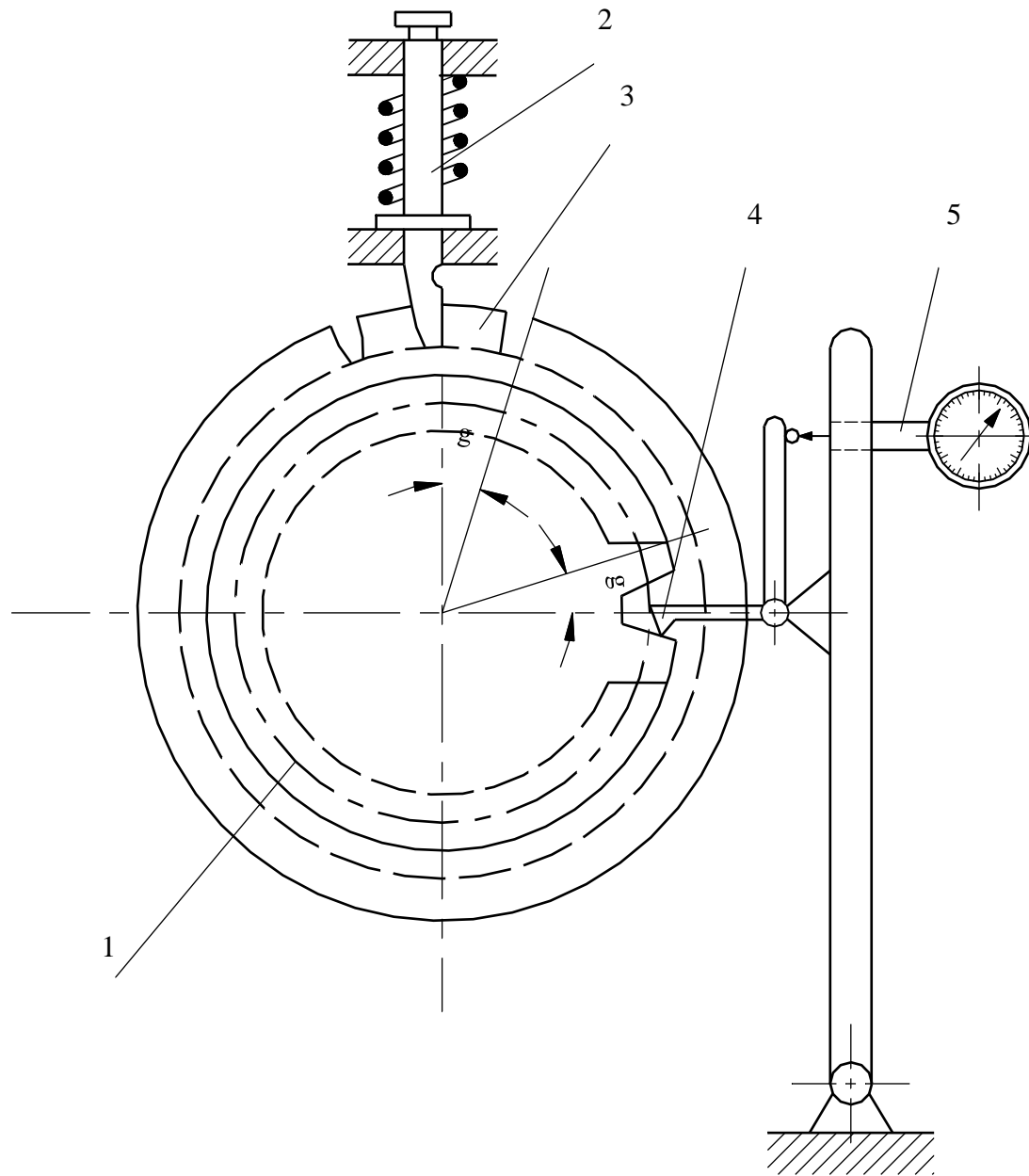
Kiểm tra sai lệch profile



Kiểm tra sai lệch khoảng pháp tuyến chung



Sơ đồ kiểm tra tổng hợp ăn khớp hai bên



Kiểm tra sai số tích lũy bước vòng