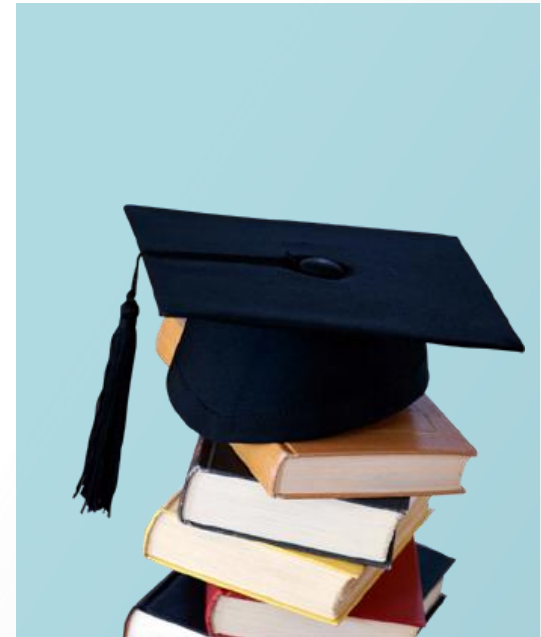


L/O/G/O

TRƯỜNG CAO ĐẲNG LÝ TỰ TRỌNG TP.HCM
KHOA CƠ KHÍ

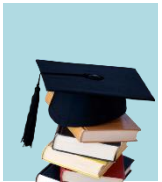


MÔN HỌC: MÁY CẮT KIM LOẠI

Chương 2: ĐỘNG HỌC MÁY CẮT KIM LOẠI

GV: ĐỖ THỊ PHƯƠNG KHANH

NỘI DUNG CHÍNH



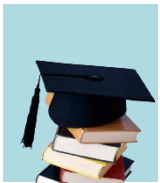
1 2.6 Phân loại máy

2 2.7 Ký hiệu

3 2.8 các cơ cấu chung của hộp tốc độ

4 2.9 Các cơ cấu đặc biệt

2.6. Phân loại máy



a. Theo điều khiển

- Điều khiển bằng cơ khí
 - Điều khiển bằng thủy lực
 - Điều khiển bằng chương trình số

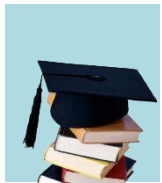
b. Theo PP công dụng

Máy tiện, Máy phay, Máy bào, Máy mài, Máy khoan, Máy doa ...

c. Theo trình độ vận năng

- Máy vạn năng
- Máy chuyên môn hóa
- Máy chuyên dùng

2.6. Phân loại máy



d. Theo mức độ chính xác

- Máy chính xác thường
- Máy chính xác nâng cao
- Máy chính xác cao
- Máy chính xác đặc biệt cao

e. Theo mức độ tự động hóa

- Máy vạn năng
- Máy bán tự động
- Máy tự động

f. Theo khối lượng

- Máy loại nhẹ (≤ 1 tấn)
- Máy loại trung bình (≤ 10 tấn)
- Máy loại trung bình nặng ($10 \div 30$ tấn)
- Máy loại nặng ($30 \div 100$ tấn)
- Máy loại đặc biệt nặng (> 100 tấn)

2.7. Ký hiệu



KÝ HIỆU

Máy thường được ký hiệu bằng các số và các chữ cái. Ở mỗi nước có ký hiệu khác nhau

Ví dụ : Máy K135

K : Máy khoan.

1 : Loại máy khoan đứng.

35 : Đường kính mũi khoan lớn nhất gia công được trên máy (mm).

2.7. Ký hiệu



KÝ HIỆU

Ký hiệu máy cắt kim loại của Liên Xô trước đây thể hiện bằng ba hay bốn chữ số.

- Chữ số thứ nhất chỉ loại máy (như tiện -1; khoan -2; mài -3; phay -6; bào -7...)
- Chữ số thứ hai chỉ kiểu máy (như tự động, revônve, máy thường)
- Chữ số thứ ba và thứ tư chỉ một trong những thông số quan trọng nhất của máy (đường kính lớn nhất của phôi mà máy có thể gia công, chiều cao mũi tâm trục chính đến băng máy...)
- Đôi khi có chữ cái ở đầu hay giữa những chữ số kể trên chỉ máy mới được cải tiến từ máy cơ sở.

2.7. Ký hiệu



KÝ HIỆU

Ví dụ: Máy 2A150

Số 2: Máy khoan

Số 1: Máy khoan đứng

Số 50: Đường kính mũi khoan lớn nhất là 50 mm

Chữ A: Sự cải tiến của máy so với máy trước đó

Ví dụ: Máy 1K62

Số 1: Máy tiện

Số 6: Máy tiện thường

Số 2: Khoảng cách của mũi tâm trục chính đến băng máy là 200 mm

Chữ K: Sự cải tiến của máy

2.7. Ký hiệu



- Chữ cái để chỉ loại máy như:
 - + Chữ T chỉ loại máy tiện,
 - P - Máy phay,
 - B - Máy bào,
 - K - Máy khoan,
 - M - Máy mài ...
 - Các chữ số khác để chỉ mức độ vận năng, kích thước cơ bản của máy.
- Ví dụ:** Máy T620
- T : Máy tiện
 - 6 : Loại máy tiện vận năng thông thường
 - 20: Một phần mười của chiều cao từ băng máy đến đường tâm máy (200 mm)

2.7. Ký hiệu

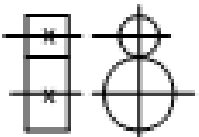
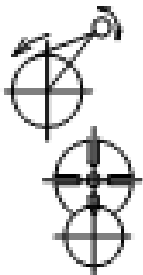
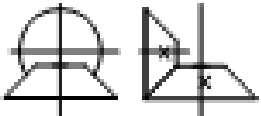
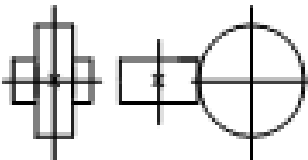
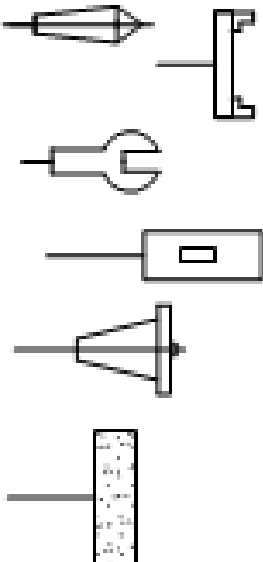
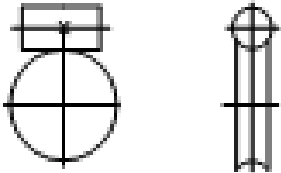
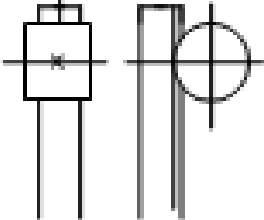
Bảng ký hiệu các cơ cấu nguyên lý máy



Tên gọi	Ký hiệu	Tên gọi	Ký hiệu
1- Trục		8- Vít me đai ốc - Đai ốc liền - Đai ốc hai nửa	
2- Khớp nối - Cố định - Đàn hồi - Các dạng		9- Ly hợp - Ly hợp vấu 1 chiều	
3- Chi tiết lắp trên trục - Lồng không - Cố định - Di trượt - Then kéo		- Ly hợp hai chiều	
4- Ổ trục - Ổ trượt - Ổ lăn - Ổ côn		- Ly hợp côn	
5- Bộ truyền đai - Đai thang - Đai dẹp		- Ly hợp đĩa	
6- Bộ truyền xích		- Ly hợp một chiều	
		- Ly hợp điện từ	
		10- Cam	
		- Cam đĩa	
		- Cam thùng	
		11- Phanh - Phanh côn	
		- Phanh guốc	
		- Phanh đĩa	

2.7. Ký hiệu



7- Ăn khớp răng - Bánh răng trụ		12- Cơ cấu chuyển động gián đoạn - Cơ cấu con cóc - Cơ cấu Man	
- Bánh răng côn		13- Động cơ	
- Bánh răng xoắn		14- Trục chính Mũi tâm - Máy tiện Mâm cặp Ổng kẹp - Máy khoan - Máy phay - Máy mài	
- Trục vít bánh vít			
- Thanh răng bánh răng			

2.8. Các cơ cấu chung của hộp tốc độ

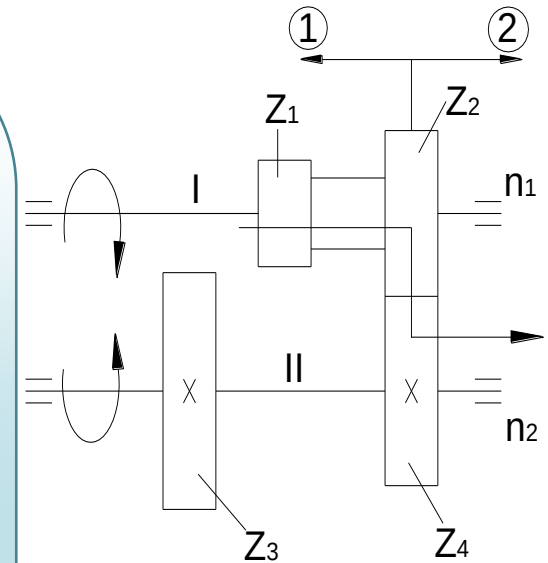


2.8.1. Khối bánh răng di trượt

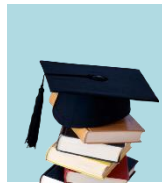
Trên trục I có khối bánh răng di trượt 2 bậc K (Z_1 - Z_2). Trên trục bị động II có 2 bánh răng cố định Z_3 và Z_4 . Khi gạt khối bánh răng sang phải: Z_2 ăn khớp với Z_4 . Tỷ số truyền là:

Nếu gạt khối bánh răng di trượt sang trái thì: Z_1 ăn khớp với Z_3 :

Như vậy trục II nhận được hai cấp số quay khác nhau: và tương tự với khối bánh răng di trượt 3 bậc: trục bị động nhận được 3 tần số quay khác nhau.

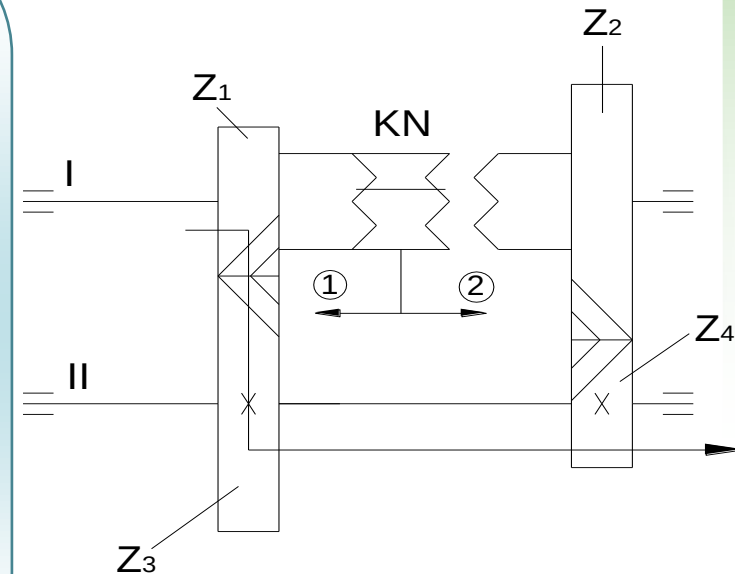


2.8. Các cơ cấu chung của hộp tốc độ



2.8.2. Khớp li hợp vấu

Trên trục bị động II lắp cố định 2 bánh răng Z_3 và Z_4 , còn trên trục chủ động I có 2 bánh răng quay trơn (lồng không). Trong đó Z_2 ăn khớp với Z_4 và Z_1 ăn khớp với Z_3 . ở mặt đầu của các bánh răng Z_1 và Z_2 có các vấu ăn khớp với vấu của khớp nối KN (KN lắp với trục I bằng then hoa).



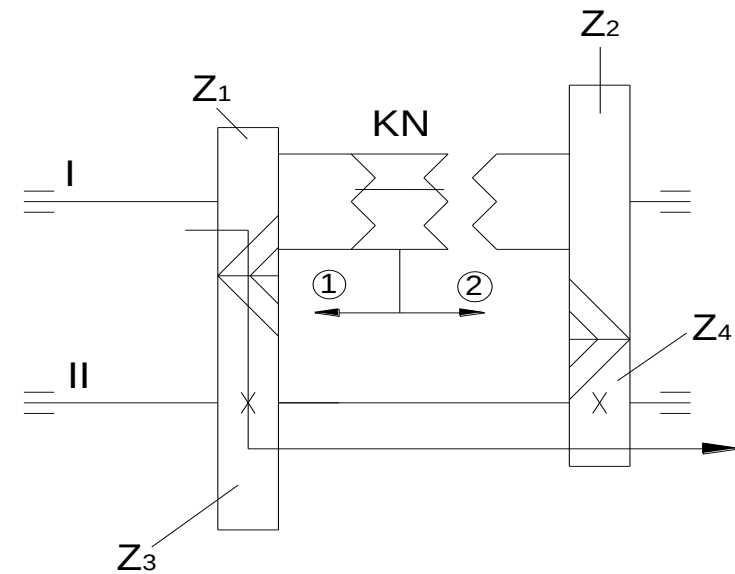
2.8. Các cơ cấu chung của hộp tốc độ



2.8.2. Khớp li hợp vấu

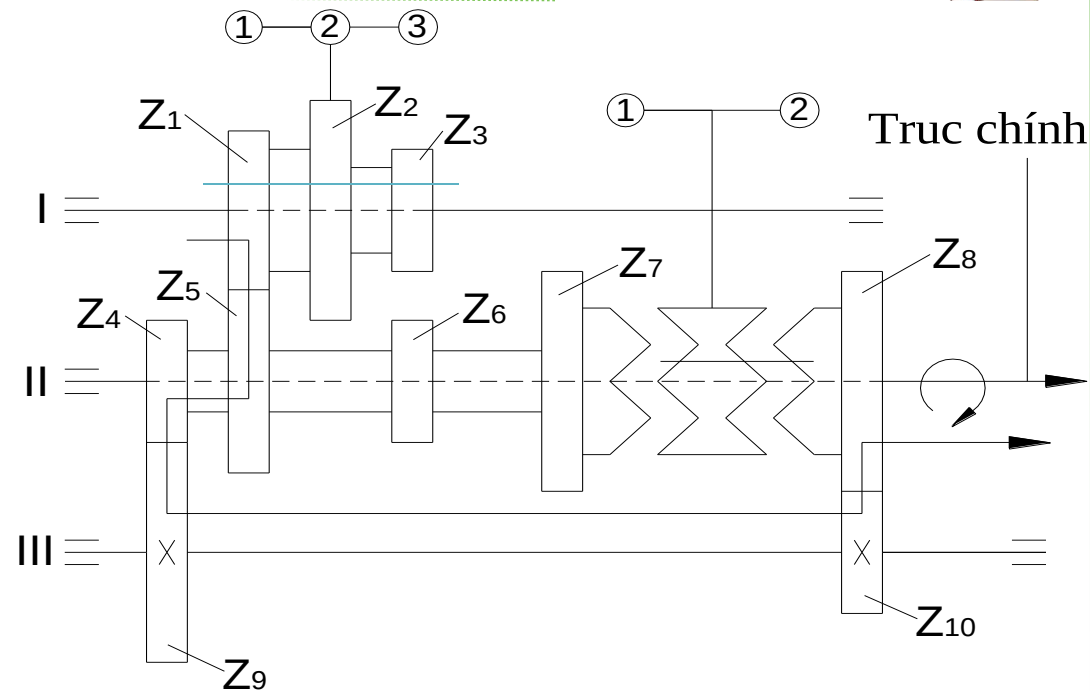
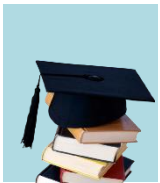
Khi gạt KN sang trái (vị trí 1) thì vấu của khớp nối ăn khớp với vấu của bánh răng Z_1 và bánh răng Z_1 liên kết với trục II.

Tùy theo vị trí của khớp nối KN mà chuyển động từ trục I sang trục II sẽ truyền qua cặp bánh răng Z_1-Z_3 hoặc qua cặp bánh răng Z_2-Z_4 và trục II nhận được 2 cấp số quay khác nhau.



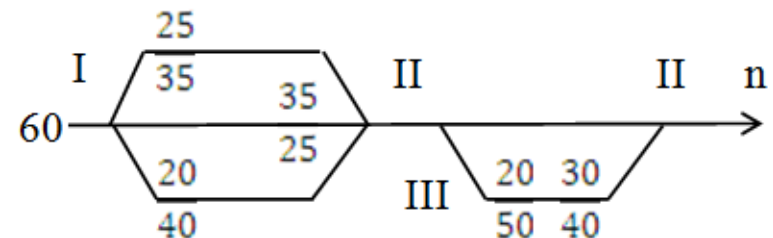
$$n_{II-1} = n_I \cdot \frac{Z_1}{Z_3} \text{ và } n_{II-2} = n_I \cdot \frac{Z_2}{Z_4}$$

2.8. Các cơ cấu chung của hộp tốc độ



2.8.3. Khớp li hợp vấu và bánh răng di trượt

$Z_1=25$ răng, $Z_2=35$ răng
 $Z_3=20$ răng, $Z_4=20$ răng
 $Z_5=35$ răng, $Z_6=25$ răng
 $Z_7=40$ răng, $Z_8=40$ răng
 $Z_9=50$ răng, $Z_{10}=30$ răng



2.8. Các cơ cấu chung của hộp tốc độ



2.8.4. Truyền động bằng Trục vít - Bánh vít

Gồm có trục vít ăn khớp với bánh vít.

Trục vít có ren hình thang với bước ren $P = \pi m$ là modun ăn khớp tiêu chuẩn: $m = P/\pi$.

Trục vít có thể có một hoặc nhiều đầu ren. Khi trục vít quay được một vòng, bánh vít sẽ quay được một bước của răng (nghĩa là 1 răng) nếu là vít vô tận có một đầu ren, còn nếu trục vít có K đầu ren thì bánh răng vít vô tận sẽ quay được K răng.

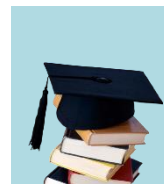
Tỉ số truyền của trục vít bánh vít.

$$i_{\text{trục vít}} = K/Z_{bv}$$

trong đó:

- Z_{bv} : số răng của bánh vít
- K: số đầu răng

2.8. Các cơ cấu chung của hộp tốc độ

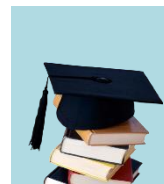


2.8.5. Truyền động bằng đai ốc.

Gồm có vít và đai ốc dùng để biến chuyển động quay thành chuyển động tịnh tiến. Sau một vòng quay của vít (hoặc đai ốc), đai ốc (hoặc vít) dịch chuyển được một đoạn bằng bước ren **P**, còn sau **n** vòng quay thì đoạn dịch chuyển sẽ là **$P = P \cdot n$ [mm]**

Nếu vít có **K** đầu ren thì sau **n** vòng quay của vít, đai ốc sẽ dịch chuyển được một đoạn bằng **$n \cdot K \cdot P$ [mm]**.

2.8. Các cơ cấu chung của hộp tốc độ

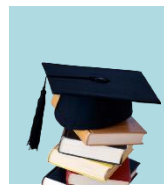


● 2.8.6. Chuyển động bằng Bánh răng - Thanh răng

Gồm có bánh răng ăn khớp với thanh răng, dùng để biến chuyển động quay thành chuyển động tịnh tiến hoặc ngược lại. Khi bánh răng quay đi được một răng, đoạn dịch chuyển tịnh tiến của thanh răng sẽ bằng một bước răng, nghĩa là $p = \pi m$ [mm].

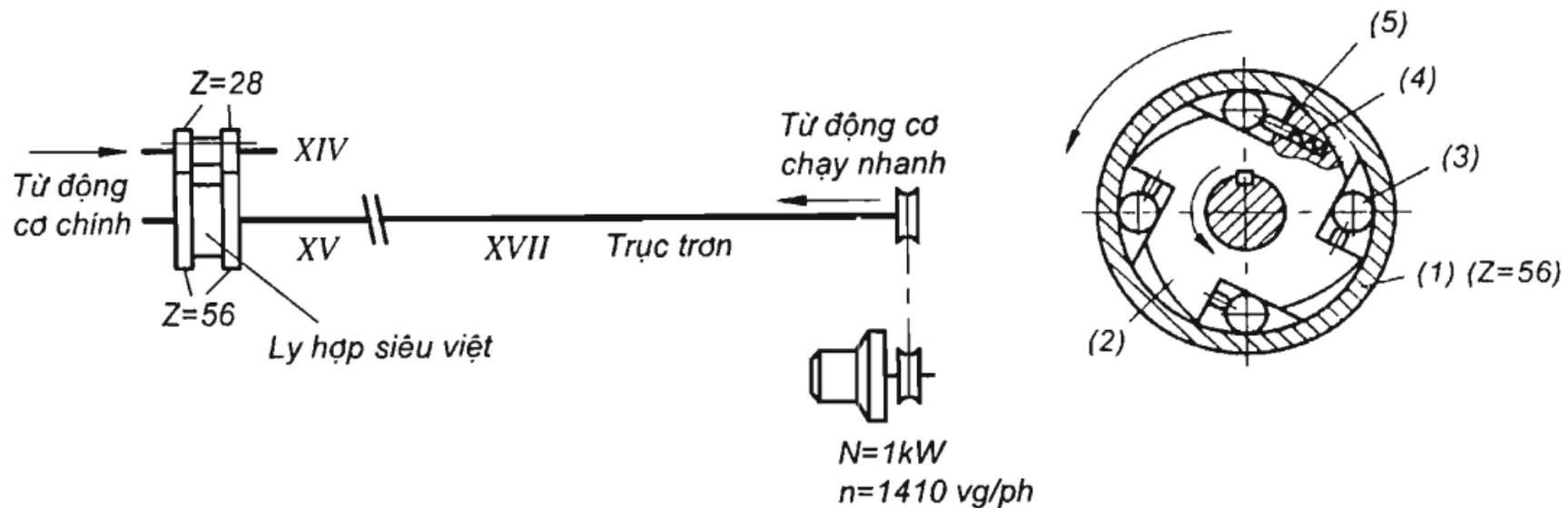
Nếu bánh răng quay với số vòng quay n [vòng/phút] thì sau khoảng thời gian đó, đoạn dịch chuyển tịnh tiến sẽ bằng $n.z. \pi$ [mm]

2.9. Các cơ cấu đặc biệt (Cơ cấu điển hình)

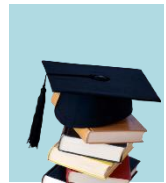


2.9.1. Ly hợp một chiều (ly hợp siêu việt)

a. Cấu tạo: Ly hợp một chiều gồm những bộ phận chính sau: Vành (1) được chế tạo liền với Z_{56} để nhận truyền động từ hộp chạy dao. Lõi (2) quay quanh trong vành (1) có xẻ 4 rãnh, trong mỗi rãnh có đặt một con lăn hình trụ (3), mỗi con lăn có lò xo (4) và chốt (5) đẩy nó luôn tiếp xúc với thành trong của vành (1) và lõi (2), giữa lõi (2) có lắp trục trơn bằng then thường là then hoa.



2.9. Các cơ cấu đặc biệt (Cơ cấu điển hình)



2.9.1. Ly hợp một chiều (ly hợp siêu việt)

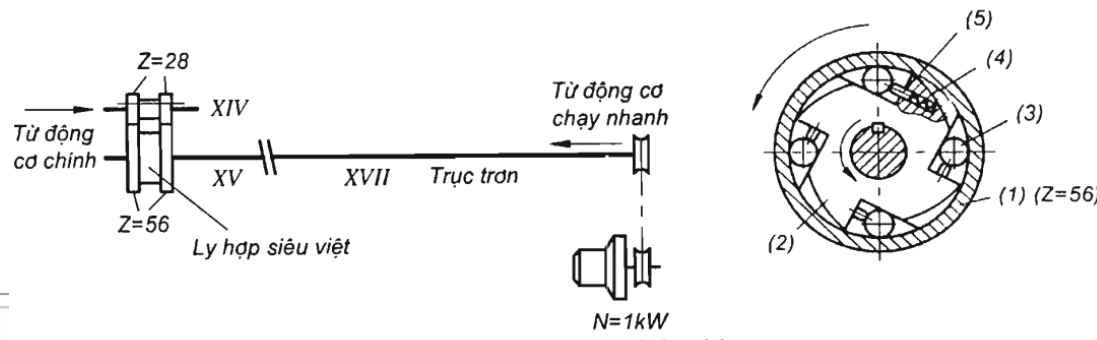
b. Nguyên lý hoạt động

Ly hợp một chiều có hai nguồn truyền động một từ hộp chạy dao và một từ động cơ chạy dao nhanh.

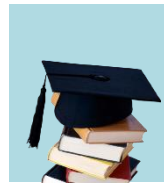
Lò xo (4) và chốt (5) đẩy con lăn (3) luôn tiếp xúc với thành trong của vành (1) và lõi (2) nên chuyển động quay truyền từ vành (1) vào lõi (2) tới trục trơn với tốc độ quay n_1 (ngược chiều kim đồng hồ).

- Nếu vành (1) quay được với số vòng (cùng chiều kim đồng hồ) sẽ không truyền chuyển động quay vào lõi.

- Khi chạy dao nhanh, trục trơn nhận truyền động từ động cơ chạy dao nhanh lớn hơn rất nhiều lần so với làm lõi (2) quay nhanh cùng chiều với chiều quay do đó các con lăn đều chạy đến vị trí rộng giữa vành (1) và lõi (2). Xích chạy dao bị cắt đứt. trục trơn được chuyển động với vận tốc nhanh.

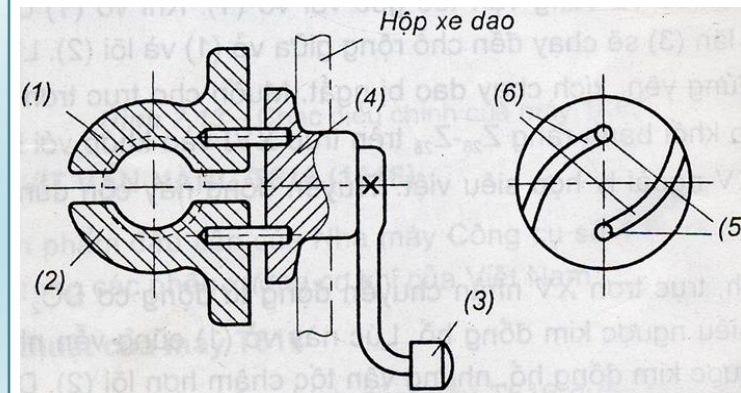


2.9. Các cơ cấu đặc biệt (Cơ cấu điển hình)

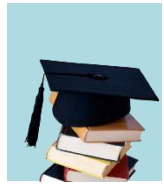


2.9.2. Đai ốc mở đôi

- Để đảm bảo chính xác khi cắt ren người ta không dùng trục trơn mà dùng vitme có bước ren chính xác. Nhằm ngắt truyền động giữa trục vitme và cắt mỗi liên hệ giữa trục vitme với bàn dao, khi tiện trơn người ta không dùng đai ốc hai nửa.
- Khi chạy dao bằng vitme, 2 má (1) và (2) của đai ốc hai nửa được khớp chặt vào vitme nhờ cần gạt (3). Khi gạt cần gạt (3) hướng xuống (như hình vẽ)



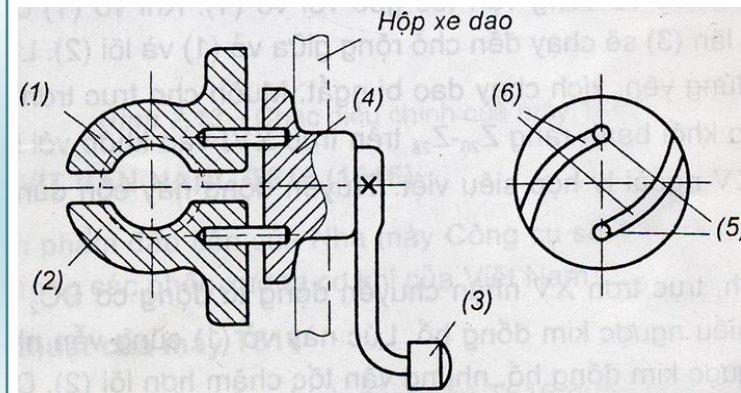
2.9. Các cơ cấu đặc biệt (Cơ cấu điển hình)



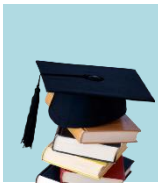
2.9.2. Đai ốc mở đôi

Đĩa (4) xoay đưa 2 chốt (5) mang 2 nửa đai ốc di động trong 2 rãnh định hình (6) tiến gần nhau. Khi gạt ở chiều ngược lại đai ốc mở ra, giải phóng hộp xe dao khỏi trục vítme.

- Ren của đai ốc và vítme là ren hình thang và có cơ cấu để thử khe hở của ren



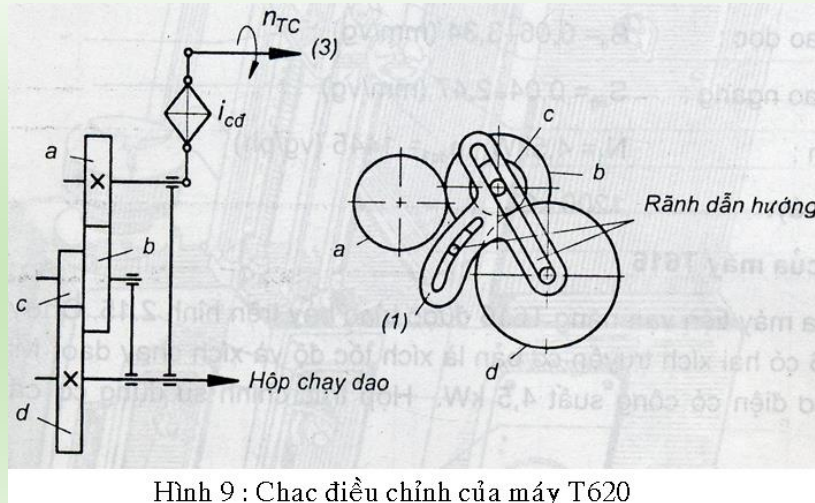
2.9. Các cơ cấu đặc biệt (Cơ cấu điển hình)



2.9.3. Chạc điều chỉnh (chạc đầu ngựa)

- Đường truyền: trục chủ động (I) qua bánh răng thay thế abcd đến trục (III) tỷ số truyền:

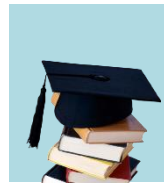
$$i_{13} = \frac{a}{b} \times \frac{c}{d}$$



Hình 9 : Chạc điều chỉnh của máy T620

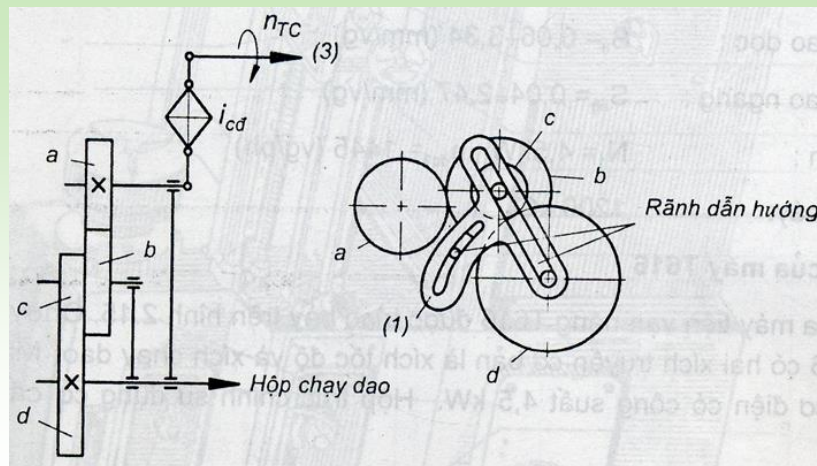
Khi thay đổi nghĩa là thay đổi số răng a,b,c,d, đường kính bánh răng sẽ thay đổi theo khoảng cách cố định muốn đảm bảo lắp được bốn bánh răng ăn khớp ta phải dùng chạc điều chỉnh

2.9. Các cơ cấu đặc biệt (Cơ cấu điển hình)

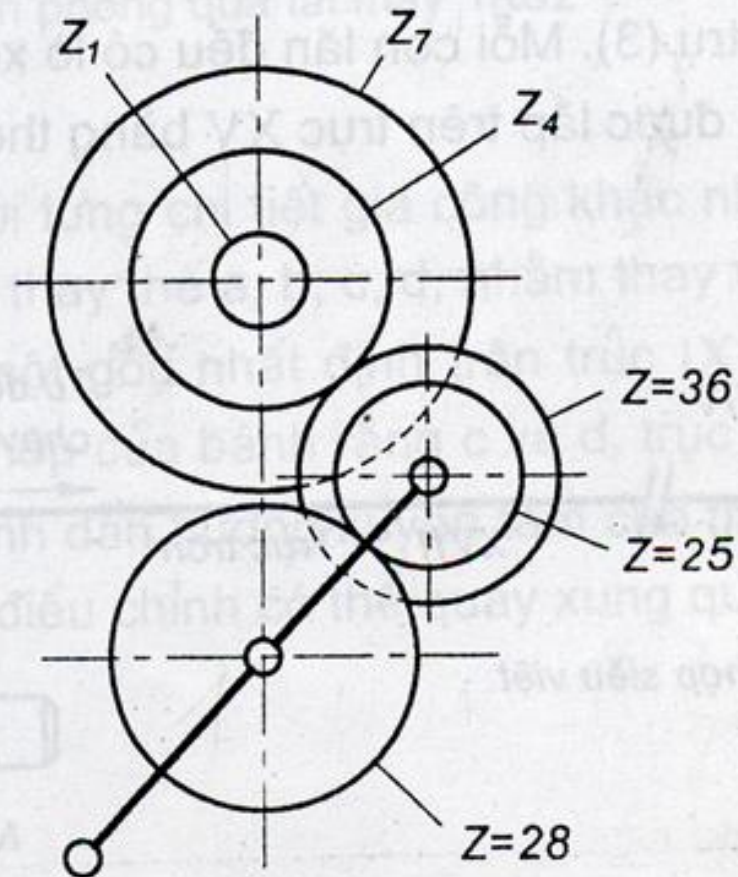


2.9.3. Chạc điều chỉnh (chạc đầu ngựa)

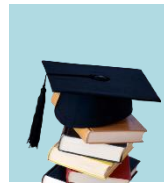
Nguyên tắc điều chỉnh và kết cấu: Chạc (1) được lồng không trên trục (III) khi nối lỏng bulong (3) chạc (1) có thể quay 1 góc nhất định theo rãnh dẫn hướng (5) trên chạc, rãnh hướng tâm (4) dùng để điều chỉnh trục bánh răng thay thế b,c đến những vị trí thích hợp. Khi bánh răng ăn khớp với nhau rãnh dẫn hướng và rãnh hướng tâm của chạc đảm bảo cho tất cả các cỡ bánh răng thay thế có thể ăn khớp với nhau



Hình 9 : Chạc điều chỉnh của máy T620



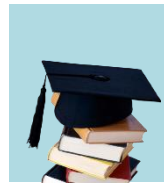
2.9. Các cơ cấu đặc biệt (Cơ cấu điển hình)



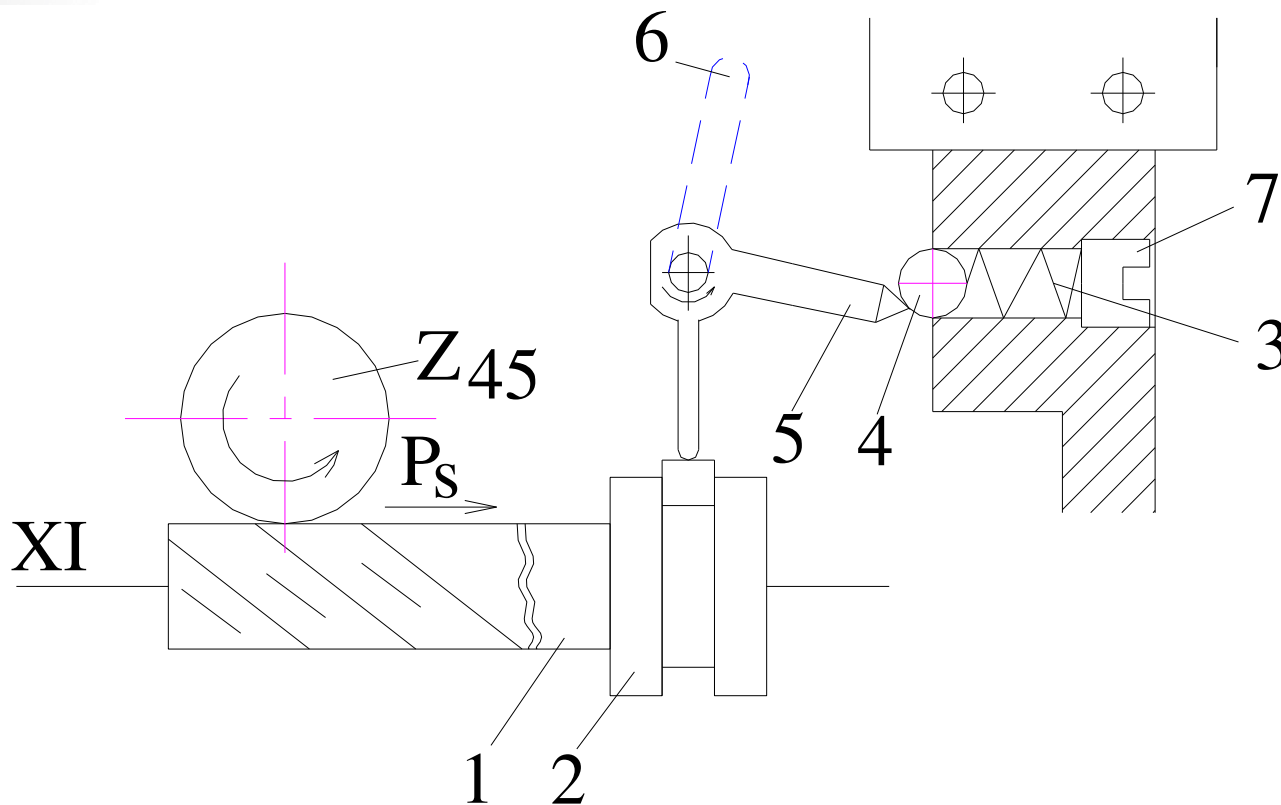
2.9.4. Cơ Cấu Norton

- Là cơ cấu được dùng rộng rãi trong hộp chạy dao máy tiện ren vít vạn năng.
- Đường truyền: giả sử chuyển động được truyền từ trục I đến trục II (hai trục này có khoảng cách cố định). Bánh răng di trượt trên trục II được gạt lần lượt đến các vị trí ăn khớp với bánh răng $Z_1, Z_2, Z_3 \dots Z_n$ của các bánh răng hình tháp trên trục I cho ta thấy các tỷ số truyền: $Z_1/Z_2; Z_3/Z_4 \dots Z_n/Z_n$ khác nhau. Bánh đệm sẽ làm nhiệm vụ nối truyền động giữa trục I và trục II qua các bánh răng khi bánh răng thay đổi (lớn lên hoặc bé đi) bánh đệm phải quay hành tinh xung quanh trục bánh răng đảm bảo cho 3 bánh răng ăn khớp với nhau.
- Trục I có thể là chủ động hoặc bị động.
- Kích thước của khối bánh răng nhỏ gọn thực hiện tỷ số truyền, nhưng độ cứng vững kém

2.9. Các cơ cấu đặc biệt (Cơ cấu điển hình)

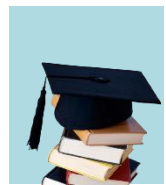


2.9.5. Cơ cấu an toàn.



Hình III-3 : Sơ đồ cơ cấu an toàn của máy T616

2.9. Các cơ cấu đặc biệt (Cơ cấu điển hình)



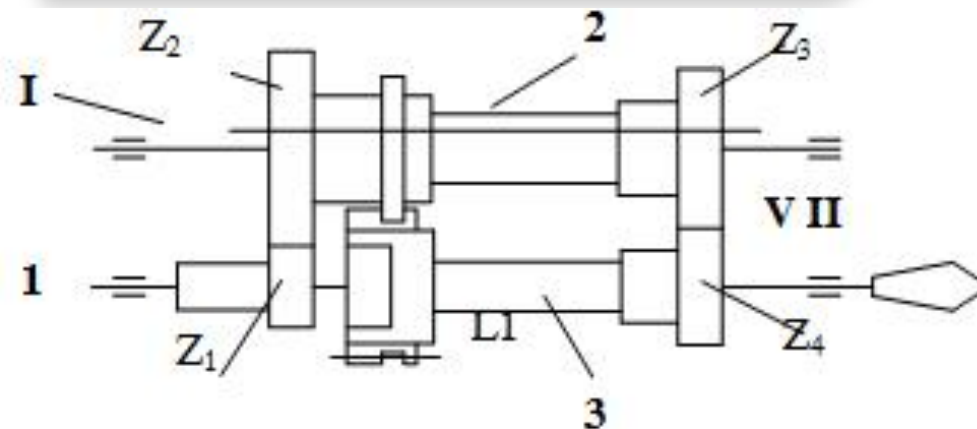
2.9.5. Cơ cấu an toàn.

- Nhằm ngăn ngừa quá tải khi chạy dao dọc hoặc chạy dao ngang trên trục trơn máy T616 có lắp cơ cấu an toàn để tự động cắt xích chạy dao khi quá tải.
- Trên trục XI có lắp lồng không trục vítme (1) luôn ăn khớp với bánh vít đầu trục vít ăn khớp với ly hợp vấu (2). Khi làm việc bình thường, lực đẩy lò xo (3) luôn đẩy viên bi (4) luôn tì sát vào mặt côn của cần gạt (5), làm cho cần gạt luôn đẩy ly hợp vấu (2) ăn khớp với mặt vấu của đầu trục, lúc này trục vít (1) sẽ quay truyền chuyển động cho bánh vít khi quá tải lực sẽ thắng lực lò xo và đẩy ly hợp vấu (2) sang phải, đầu nhọn của cần gạt sẽ trượt lên phía trên của viên bi tách rời hai vấu, xích chạy dao bị cắt đứt. Để lập lại truyền động ta dùng tay gạt (6) về vị trí cũ, vít (7) có thể điều chỉnh lực của lò xo. Qua đó điều chỉnh lực phòng khi quá tải.
- Ly hợp an toàn được dùng rộng rãi với nhiều phương án tạo lực áp hai mặt vấu khác nhau.

2.9. Các cơ cấu đặc biệt (Cơ cấu điển hình)



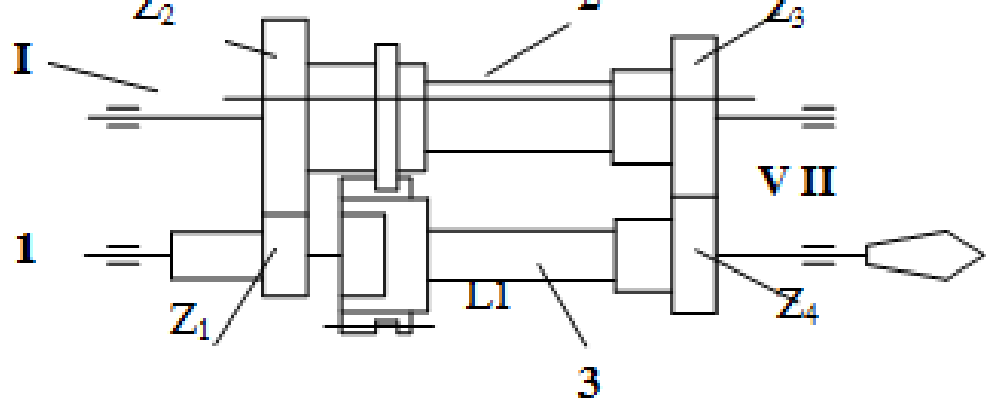
2.9.6. Cơ cấu Harnais



Cơ cấu Hac-ne

2.9. Các cơ cấu d

(Cơ cấu điển hình



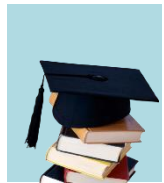
2.9.6. Cơ cấu Harnais

Hộp trục chính máy T616 sử dụng cơ cấu harnais để giảm tốc độ với sơ đồ như sau.

- Các bánh răng Z_1, Z_2, Z_3, Z_4 đều lắp chặt trên trục ống (1) nhận truyền động từ puli đai truyền và lồng không trục chính. Trục ống số (2) có thể di động trên trục (I). Trục ống số (3) lắp chặt trên trục chính truyền từ puli đai truyền truyền qua các tỉ số truyền $Z_1/Z_2 \times Z_3/Z_4$ đưa đến trục chính các số vòng quay thấp (như hình vẽ).

- Nếu tay gạt ly hợp (L) sang trái bánh răng Z_1 sẽ ra khớp với Z_2 và vào khớp trong ly hợp, nối liền trục ống (1) với trục ống (3) đưa trực tiếp các số vòng quay nhanh đến trục chính. Cơ cấu harnais đảm bảo giảm số vòng quay trục chính dễ dàng, nhưng độ cứng vững kém và kết cấu cồng kềnh vì chúng dùng nhiều trục ống

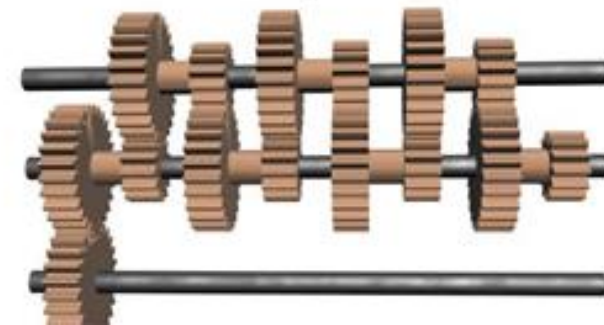
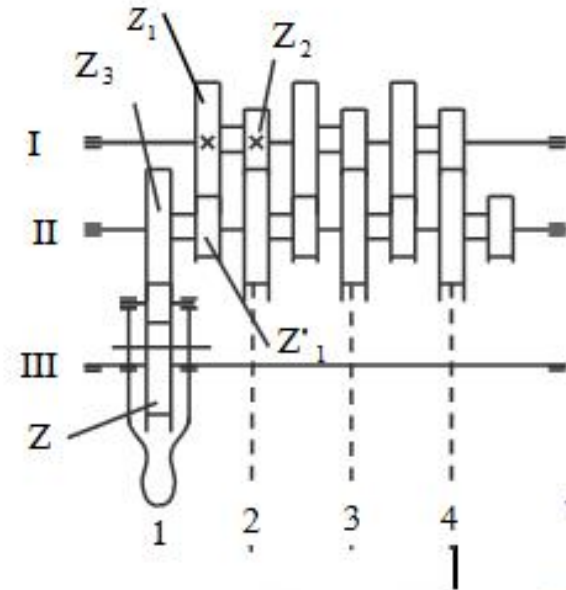
2.9. Các cơ cấu đặc biệt (Cơ cấu điển hình)



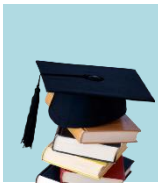
2.9.7. Cơ cấu Meands

Cơ cấu Meands được dùng trong hộp chạy dao của máy tiện, máy phay để thực hiện các tỉ số truyền của nhóm gấp bội. Cơ cấu Meands gồm nhiều khối bánh răng hai bậc Z_1 và Z_2 thường có kích thước như nhau và có $Z_1 = 2Z_2$. Khối bánh răng đầu được lắp cố định với trục I các khối bánh răng còn lại được lắp lồng không trên 2 trục.

Loại I: Trên trục I có 3 khối bánh răng, một khối cố định hai khối lồng không, bánh răng Z_3 trên trục III di trượt lần lượt ăn khớp với 4 bánh răng trên trục II cho ta 4 tỉ số truyền khác nhau.

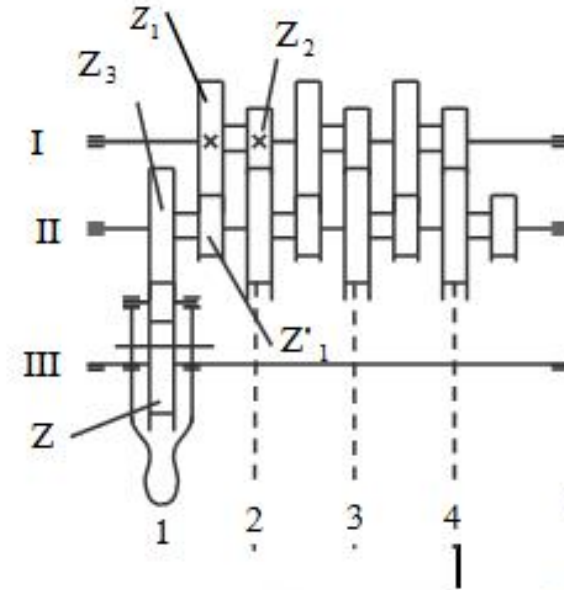


2.9. Các cơ cấu đặc biệt (Cơ cấu điển hình)



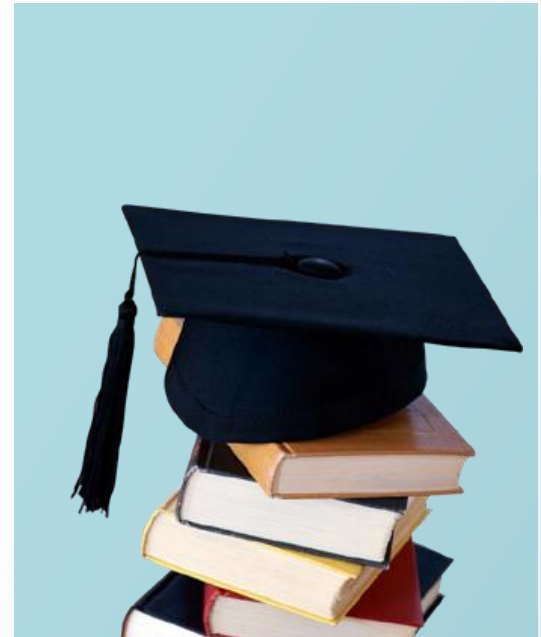
2.9.7. Cơ cấu Meands

Loại II: Về lắp ghép và đường truyền cũng giống loại I. Tuy nhiên nó có thêm bánh đệm Z_0 . Trục bánh răng Z_0 quay hành tinh xung quanh trục Z_3 (giống như cơ cấu Norton) bảo đảm cho bánh răng Z_0 ăn khớp với lượt các bánh răng lớn nhỏ trên trục II cho ta 8 tỉ số truyền. Nhược điểm của cơ cấu Meands loại II là độ cứng vững kém, để tăng độ cứng vững ta bỏ bánh răng hành tinh và cho bánh răng Z_3 ăn khớp trực tiếp với các bánh răng lớn trên trục II (loại I) như cơ cấu máy T616



$$i_1 = \frac{Z_1}{Z'_1} \cdot \frac{Z_3}{Z}; i_2 = \frac{Z_2}{Z_3} \cdot \frac{Z_3}{Z}; i_3 = \frac{Z_2}{Z_3} \cdot \frac{Z'_1}{Z_1} \cdot \frac{Z_2}{Z_3} \cdot \frac{Z_3}{Z}; i_4 = \frac{Z_2}{Z_3} \cdot \frac{Z'_1}{Z_1} \cdot \frac{Z_2}{Z_3} \cdot \frac{Z'_1}{Z_1} \cdot \frac{Z_2}{Z_3} \cdot \frac{Z_3}{Z}$$

Giả sử ta chọn $Z_3 = 2Z_2$ và $Z = Z_2$ thay vào trên ta có: $i = 2; 1; \frac{1}{2}; \frac{1}{4}$



Cám ơn đã lắng nghe!

dothiphuongkhanh@ltdc.edu.vn