

Chương III

CƠ CẤU CAM

Bài 6. CÔNG DỤNG VÀ PHÂN LOẠI CƠ CẤU CAM

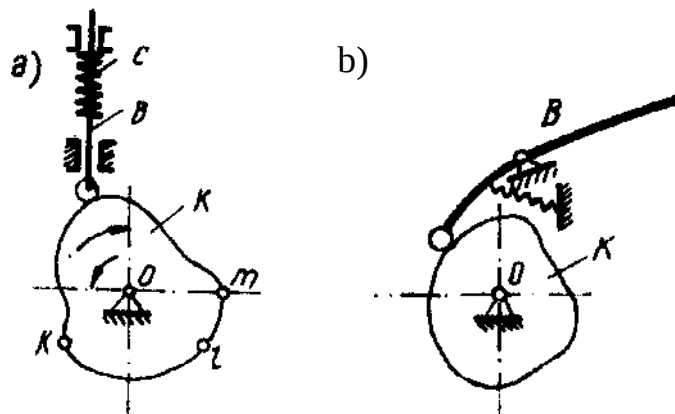
- Mục tiêu:
- Nêu được định nghĩa cơ cấu cam
 - Nêu được công dụng và phân loại cơ cấu cam

1. Định nghĩa

Cơ cấu là loại cơ cấu dùng khớp cao để nối động giữa khâu dẫn và khâu bị dẫn

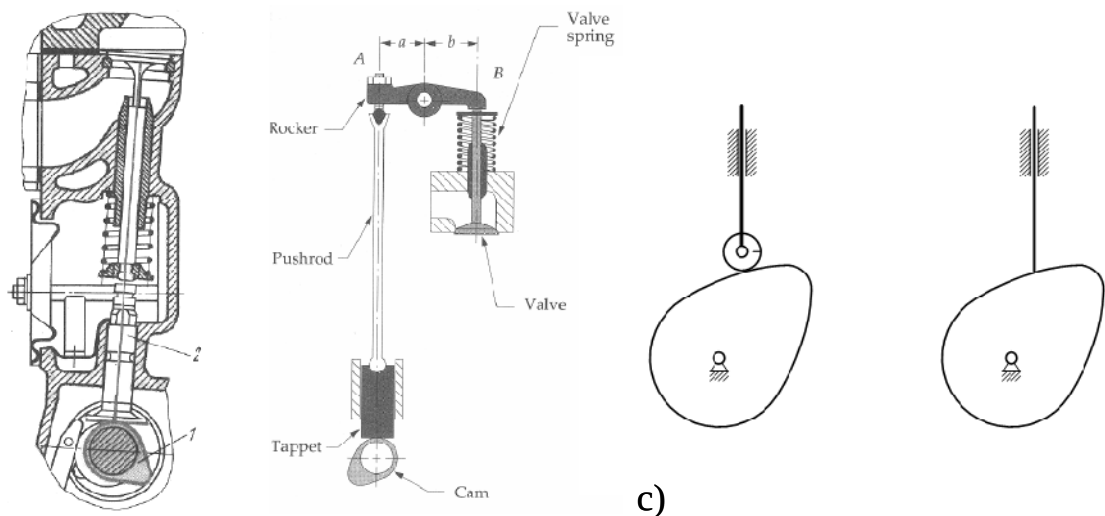
Trong cơ cấu cam, khâu dẫn gọi là cam, thường có chuyển động quay đều, truyền chuyển động cho khâu bị dẫn gọi là cần có chuyển động qua lại theo một qui luật nhất định.

Nếu cần có chuyển động tịnh tiến qua lại thì gọi là cần đẩy, ta có cơ cấu cam cần đẩy (h6.1a, c)



Hình 6.1

Nếu cần có chuyển động lắc qua lắc lại một góc thì gọi là cần lắc, ta có cơ cấu cam cần lắc (h 6.1b)



2. Công dụng và phân loại cơ cấu cam

a. Công dụng

Cơ cấu cam đảm bảo được cho khâu bị dẫn có qui luật chuyển động tùy ý và chính xác. Qui luật này được quyết định bởi hình dạng của đường biên của mặt cam, ta thường gọi là dạng cam

b. Phân loại

Cơ cấu cam có thể phân làm 2 loại chính: Cơ cấu cam phẳng và cơ cấu cam không gian:

1. Cơ cấu cam phẳng

Là loại cam có chuyển động của cam và cần cùng trong 1 mặt phẳng hoặc trong những mặt phẳng song song

H(6.2d, e, f, g) là cam phẳng cần đẩy

H(6.2a, c) là cam phẳng cần lắc

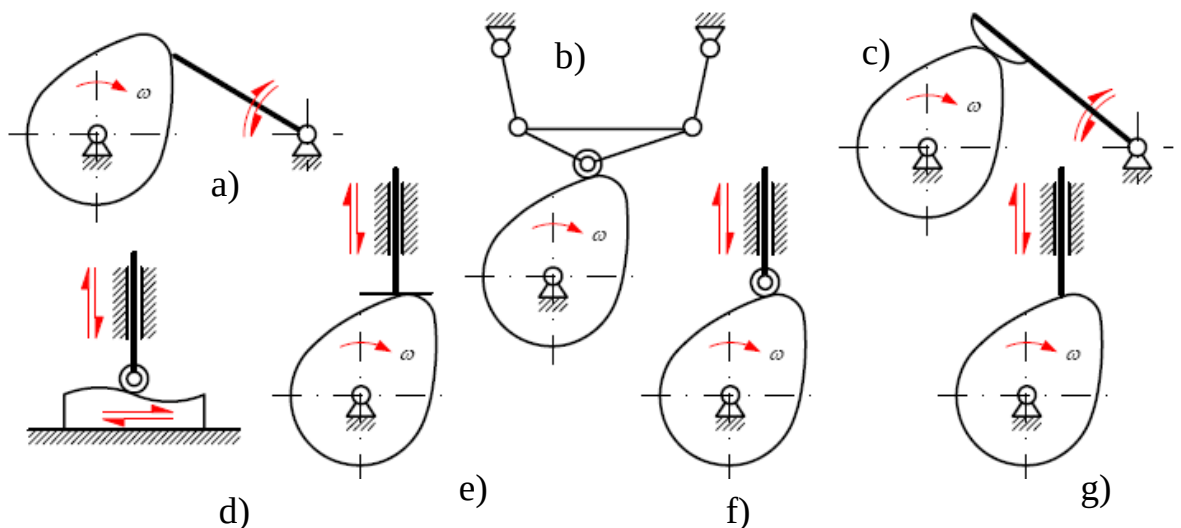
H(6.2d) là cam tịnh tiến vì ở đây khâu dẫn thực hiện chuyển động tịnh tiến.

Trong cơ cấu cam cần đẩy. Nếu quỹ đạo chuyển động của cần đi qua tâm quay của cam, ta có cơ cấu cam cần đẩy trùng tâm. Nếu quỹ đạo chuyển động của cần lệch với tâm quay của cam 1 khoảng e , ta có cơ cấu cam cần đẩy lệch tâm, e gọi là tâm sai.

Cấu tạo đầu cần có: Cần nhọn (h 6.2g), cần con lăn (h 6.2b,d,f), cần lồi (h 6.2c) hoặc cần bằng (h 6.2e), cấu tạo của đầu cần là mặt.

2. Cơ cấu cam không gian

Là cơ cấu mà cam và cần chuyển động trong những mặt phẳng không song song với nhau (h 6.3)



Hình 6.2



Hình 6.3



Bài 7. KHẢO SÁT CƠ CẤU CAM CẦN ĐẨY TRÙNG TÂM

Mục tiêu: - Vẽ được đồ thị biến thiên hành trình và đồ thị biến thiên vận tốc của cần đẩy.

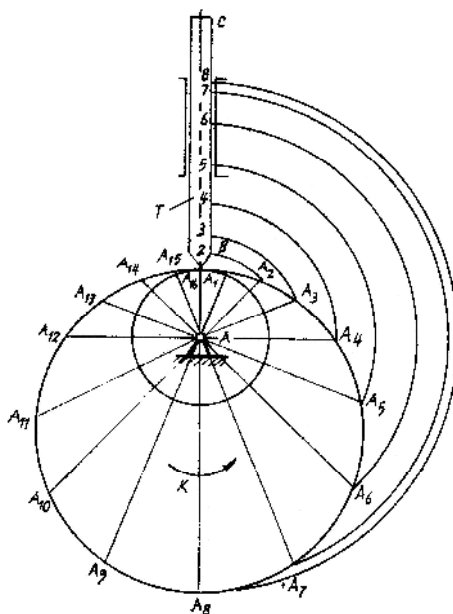
- Vẽ được dạng cam khi cho trước qui luật biến thiên hành trình của cần đẩy

I. Phân tích động học cơ cấu cam

Phân tích động học cơ cấu cam là từ cơ cấu cam đã cho (hình dạng, kích thước, chuyển động của khâu dẫn), cần xác định các qui luật biến đổi về hành trình, vận tốc của cần đẩy. Cụ thể là lập đồ thị biến thiên hành trình và đồ thị biến thiên vận tốc của cần.

1. Đồ thị biến thiên hành trình của cần

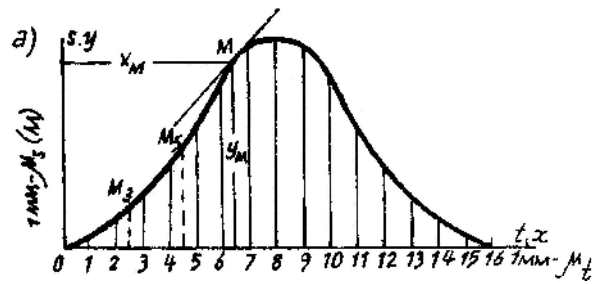
Cho cơ cấu cam cần đẩy như hình vẽ (h 7.1).



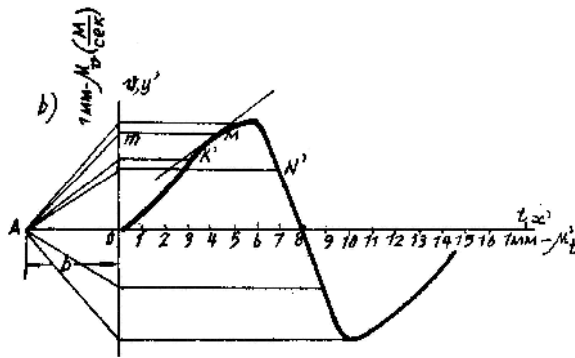
Hình 7.1

Chia vòng tròn bán kính nhỏ nhất của cam ($r_{\min}$) ra (n) phần bằng nhau (ở đây ta chia $n=16$).

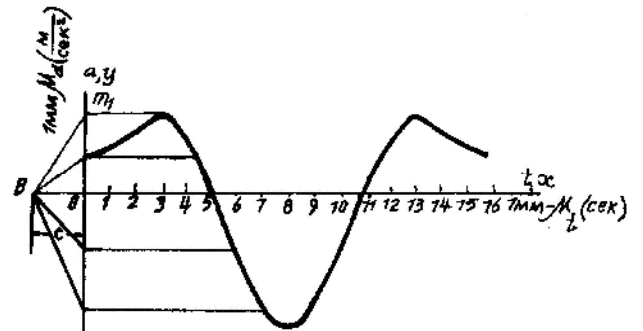
Kẻ các tia AA_1, AA_2 v.v... AA_{16} . Khi cam quay, các điểm trên vành cam A_1, A_2 v.v... A_{16} sẽ lần lượt chuyển động đến phương quỹ đạo của cần và đó cũng là điểm tiếp xúc giữa cam và cần. Ta có vị trí khoảng chạy tương ứng của cần là các khoảng $0 \div 1; 0 \div 2; \text{v.v...}$ Cách xác định các điểm này như sau: Lấy A làm tâm, quay các cung AA_1, AA_2 v.v... các cung này cắt quỹ đạo BC của cần ở các điểm 1; 2; 3 v.v... Từ đó vẽ được đồ thị biến thiên hành trình của cần như hình 7.2



Hình 7.2



c)



2. Đồ thị biến thiên vận tốc của cần

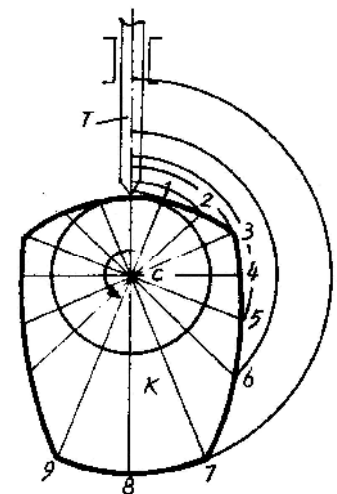
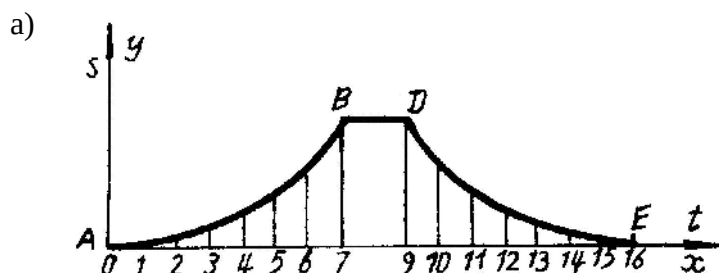
Từ đồ thị biến thiên hành trình, dễ dàng thành lập đồ thị biến thiên vận tốc theo cách làm như đã trình bày ở bài 4.

II. Tổng hợp động cơ cấu cam

Nội dung chủ yếu của tổng hợp động học cơ cấu cam là từ qui luật biến thiên hành trình đã cho của cần đẩy, phải vẽ dạng cam sao cho thỏa mãn qui luật đó.

Muốn vậy, trên đường cong AB và DE biểu thị biến thiên hành trình đi xa và về gần của cần. Đoạn BD nằm ngang biểu thị cần đứng ở xa. Khoảng AE trên hoành độ biểu thị góc quay 2π của cam.

Vạch hình cam có dạng sao cho đến khi cơ cấu chuyển động cần đẩy sẽ có biến thiên hành trình đúng qui luật đã định.



b)

Hình 7.3

Quá trình vạch dạng cam như sau:

Lấy điểm C làm tâm, quay vòng tròn biểu thị bán kính nhỏ nhất của cam. Chia vòng tròn đó ra $n = 16$ phần bằng nhau (như phần chia trên hoành độ ở h 7.3a), ta được các tia kéo dài (h 7.3b) căn cứ chiều quay của cam đánh số thứ tự các tia $c \div 1, c \div 2$ v.v... (h 7.3b). Lấy C làm tâm, mở khẩu độ compa có các bán kính $r_1 = r_{\min} + y_1, r_2 = r_{\min} + y_2$ v.v... quay các cung có chiều quay ngược với chiều quay của cam. Các cung này cắt các tia tương ứng tại các điểm 1, 2, 3 v.v... (chú ý các cung cắt tia tương ứng có nghĩa là cung $r_1 = r_{\min} + y_1$ cắt tia $c \div 1$, cung $r_2 = r_{\min} + y_2$ cắt tia $c \div 2$). Các giao điểm vừa tìm được chính là điểm nằm trên dạng cam.

Nối các điểm đó lại bằng đường cong, ta được dạng cam cần tìm.

Bài 8. ỨNG DỤNG CỦA CƠ CẤU CAM

- Mục tiêu: - Nêu được ứng dụng của cơ cấu cam
- Nêu được biện pháp bảo đảm khớp cao trong cơ cấu cam

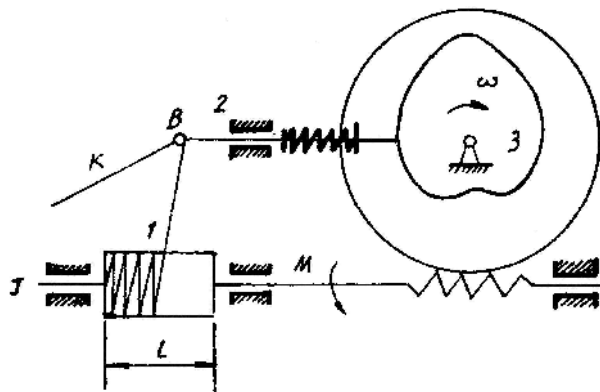
1. Ứng dụng

Do đặc điểm về cấu tạo (khớp cao), cơ cấu cam có hai ứng dụng chủ yếu:

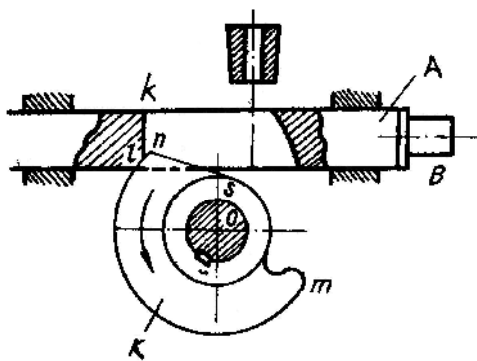
- Thực hiện được qui luật chuyển động chính xác, tùy ý của khâu bị dẫn.
- Biến chuyển động quay của khâu dẫn thành chuyển động tịnh tiến và chuyển động lắc của khâu bị dẫn.

Cơ cấu cam được dùng nhiều trong các máy cắt kim loại tự động và nửa tự động, trong cơ cấu điều tiết nhiên liệu của động cơ đốt trong, máy dệt và các máy công nghiệp nhẹ khác.

2. Đặc điểm chuyển động của cơ cấu cam dạng tròn và dạng tim đối xứng



Hình 8.1



Hình 8.2



Hình 8.3

(H 8.1) giới thiệu ứng dụng cơ cấu cam (dạng hình tim đối xứng) dùng trong máy cuốn chỉ.

(H 8.2) Cơ cấu cam ứng dụng trong máy dập mũ đinh.

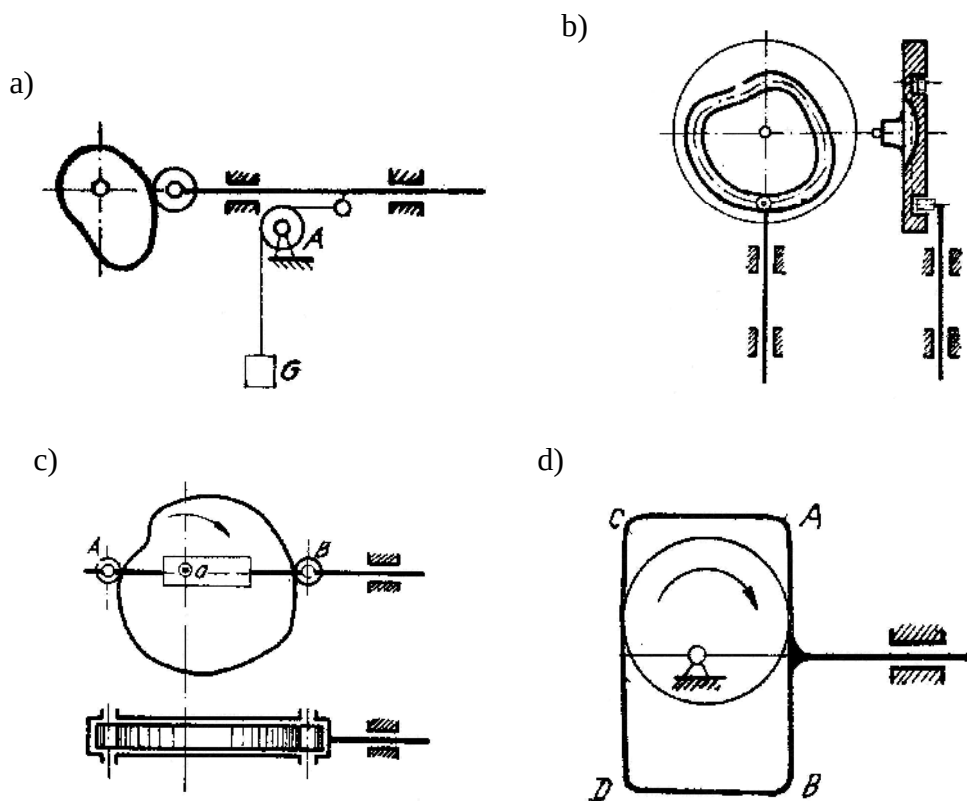
(H 8.3) Cơ cấu cam ứng dụng trong động cơ ô tô.

3. Biện pháp đảm bảo khớp cao trong cơ cấu cam

Ta đã biết trong cơ cấu cam, sự nối động giữa khâu dẫn và khâu bị dẫn bằng khớp động loại cao.

Để đảm bảo khớp cao tiếp xúc liên tục (tức là đầu cần luôn tiếp xúc với mặt dạng cam), ta thường dùng các biện pháp:

- Lò xo: Lò xo được bố trí nhằm tác dụng vào cần một lực để cần luôn tiếp xúc với cam (h 6.2f)
- Dùng tải trọng phụ hay áp lực chất lỏng để giữ cho cần tiếp xúc với cam (h 8.3a)
- Dùng biện pháp cấu tạo để cần và cam tiếp xúc liên tục.
 - Dùng dạng cam đĩa có rãnh để làm con lăn luôn tiếp xúc với cam (h 8.3b).
 - Cấu tạo cần dưới dạng khung đảm bảo cho cần và cam luôn tiếp xúc nhau (h 8.3c,d)



Hình 8.4

CÂU HỎI ÔN TẬP

- Định nghĩa và phân loại cơ cấu cam
- Trình bày quá trình phân tích động học cơ cấu cam
- Nêu cách vạch dạng cam.
- Lấy ví dụ thực tế để nêu những ứng dụng của cơ cấu cam
- Phân tích động học cơ cấu cam./