

### 3. KẾT CẤU TRỤC KHUỖY, BẠC LÓT BÁNH ĐÀ.

#### A. KẾT CẤU TRỤC KHUỖY

##### 3.1. Nhiệm vụ , điều kiện làm việc và yêu cầu đối với trục khuỷu.

**- Tiếp nhận lực khí thể truyền từ piston xuống để tạo mô men quay cho động cơ.**

Điều kiện làm việc trục khuỷu.

+ Trục khuỷu chịu lực quán tính và lực khí thể.

+ Chịu va đập chịu xoắn.

+ Mài mòn lớn , (khó bôi trơn tốc độ cao).

- Yêu cầu:

+Trục khuỷu có độ cứng vững lớn có độ bền cao và trọng lượng nhỏ

+Có tính cân bằng cao không xảy ra cộng hưởng trong phạm vi tốc độ sử dụng.

+Độ chính xác cao trong gia công cơ khí.

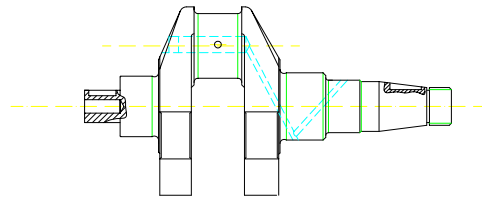
+Kết cấu trục khuỷu phải đảm bảo tính cân bằng tốt (tĩnh và động).

##### 3.2. Đặc điểm kết cấu các dạng trục khuỷu.

###### 1. Trục khuỷu nguyên

*Trục khuỷu gồm có các phần:*

Đầu trục khuỷu, khuỷu trục (chốt, má,cổ trục khuỷu) và đuôi trục khuỷu.



Hình 2.14: Kết cấu tổng thể đầu trục khuỷu

❖ Đầu trục khuỷu thường dùng để lắp bánh răng dẫn động bơm nước, bơm dầu bôi trơn, bơm cao áp, bánh đai (puly) để dẫn động quạt gió và đai ốc khởi động để khởi động động cơ bằng tay quay. Các bánh răng chủ động hoặc bánh đai dẫn động lắp trên đầu trục khuỷu theo kiểu lắp căn hoặc lắp trung gian và đều là lắp bán nguyệt đai ốc hãm chặt bánh đai, phốt chắn dầu, ổ chắn dọc trục đều lắp trên đầu trục khuỷu.

Ngoài ra các bộ phận thường gặp kể trên trong một số động cơ còn có lắp bộ giảm dao động xoắn của hệ trục khuỷu ở đầu trục khuỷu bộ dao động xoắn có tác dụng thu năng lượng sinh ra do mô men kích thích trên hệ khuỷu do đó dập tắt dao động tắt dao động gây ra bởi mô men.

Bộ dao động xoắn thường lắp ở đầu trục khuỷu là nơi có biên độ dao động xoắn lớn nhất.

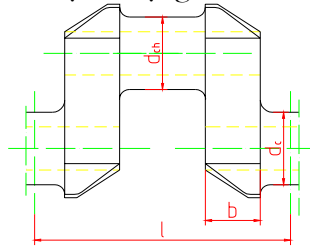
###### **Khuỷu trục**

❖ Cổ trục : các cổ trục thường có cùng kích thước đường kính. (Đường kính cổ trục thường tính theo sức bền và điều kiện hình thành màng dầu bôi trơn, quy định thời gian sử dụng và thời gian sửa chữa động cơ).

❖ Trong một vài động cơ cổ trục làm lớn dần theo chiều từ đầu đến đuôi trục để đảm bảo sức bền và khả năng chịu lực của cổ trục được đồng đều hơn.

❖ Khi đường kính cổ trục tăng làm tăng thêm độ cứng vững trục khuỷu mặt khác mô men quán tính độc cực của trục khuỷu tăng lên, độ cứng chống xoắn của trục tăng lên mà khối lượng chuyển động quay hệ thống trục khuỷu vẫn không thay đổi.

Tuy vậy khi tăng kích thước cổ trục kích thước của ổ bi trục sẽ tăng theo đồng thời trọng lượng trục khuỷu lớn nên ảnh hưởng đến tần số dao động xoắn của hệ trục có thể xảy ra cộng hưởng trong phạm vi tốc độ sử dụng.



Hình 2.15: Kết cấu khuỷu trục

❖ Chốt khuỷu có thể lấy đường kính của chốt khuỷu lấy bằng đường kính của cổ trục khuỷu, nhất là động cơ cao tốc do phụ tải và lực quán tính lớn muốn vậy để tăng khả năng khả năng làm việc bạc lót và chốt khuỷu người ta thường tăng đường kính chốt khuỷu.

Như vậy kính thước và khối lượng đầu to thanh truyền đầu to sẽ tăng theo tần số dao động riêng sẽ giảm có thể xảy ra hiện tượng cộng hưởng trong phạm vi tốc độ sử dụng cho phép. Vì vậy cần phải lựa chọn chiều dài sao cho có thể thỏa mãn điều kiện hình thành màng dầu bôi trơn.

và trục khuỷu có độ cứng vững lớn, do đó để giảm trọng lượng chốt khuỷu phải làm rộng, chốt khuỷu rộng có tác dụng chứa dầu bôi trơn bạc lót đầu to thanh truyền giảm khối lượng quay thanh truyền, lỗ rộng trong chốt khuỷu có thể làm đồng tâm hoặc lệch tâm với chốt khuỷu.

❖ Má khuỷu là bộ phận nối liền giữa cổ trục và chốt khuỷu, hình dạng má khuỷu chủ yếu phụ thuộc vào dạng động cơ, trị số áp suất khí thể và tốc độ quay của trục khuỷu.

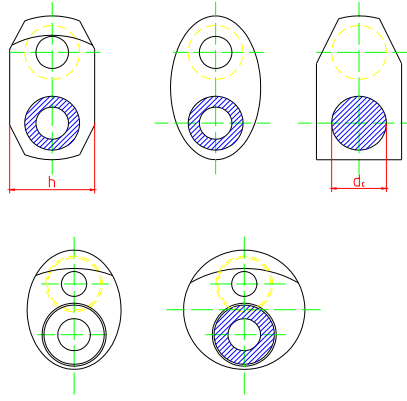
Khi thiết kế má khuỷu động cơ cần giảm trọng lượng, má khuỷu có nhiều dạng nhưng chủ yếu dạng má hình chữ nhật và hình tròn có kết cấu đơn giản dễ chế tạo, dạng má hình ô van có kết cấu phức tạp loại má khuỷu hình chữ nhật phân bố lợi dụng vật liệu không hợp do tăng khối lượng không cân bằng má khuỷu, má khuỷu dạng tròn sức bền cao có khả năng giảm chiều dày má do đó có thể tăng chiều dài cổ trục và chốt khuỷu và giảm mài mòn cổ trục và chốt khuỷu mặt khác má tròn dễ gia công.

❖ Đối trọng lắp trên khuỷu có hai tác dụng:

+ Cân bằng mô men lực quán tính không cân bằng động cơ chủ yếu là lực quán tính ly tâm nhưng đôi khi dùng để cân bằng lực quán tính chuyển động tịnh tiến như động cơ chữ V

+ Giảm phụ tải cho cổ trục nhất là giữa động cơ bốn kỳ có 4,6,8 xy lanh vì ở động cơ này có lực quán tính và mô men quán tính tự cân bằng nhưng ứng suất giữa cổ trục chịu ứng suất uốn lớn, khi dùng đối trọng mô men quán tính

nói trên được cân bằng nên cổ trục giữa không chịu ứng suất uốn do lực quán tính mô men gây ra. Mặt khác trục khuỷu không phải là chi tiết cứng vững tuyệt đối và thân máy trong thực tế bị biến dạng nên trong động cơ dùng đối trọng để cân bằng.



Hình 2.17: Kết cấu các dạng má khuỷu

❖ Đuôi trục khuỷu thường lắp với các chi tiết máy của động cơ truyền dẫn công suất ra ngoài máy công tác.

- Trục thu công suất động cơ thường đồng tâm với trục khuỷu dùng mặt bích trục khuỷu để lắp bánh đà.

Ngoài kết cấu dùng để lắp bánh đà trên đuôi trục khuỷu còn có lắp các bộ phận đặc biệt:

+Bánh răng dẫn động cơ cấu phụ: Trong một vài loại động cơ do đặc điểm kết cấu phải bố trí dẫn động cơ cấu phụ phải lắp bánh răng đuôi trục khuỷu nên phía đuôi trục khuỷu phải có mặt bích để lắp bánh răng.

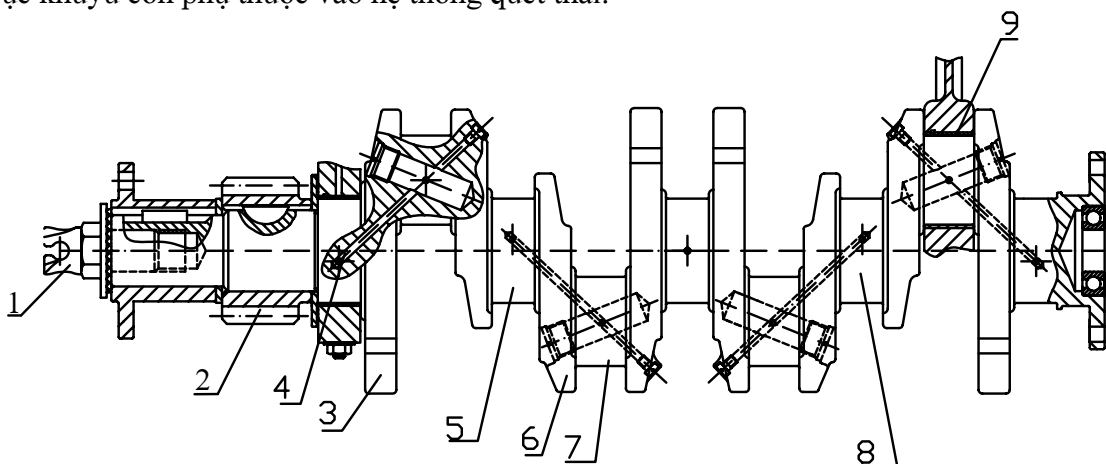
+Vành chắn dầu trên đuôi trục khuỷu có tác dụng ngăn không cho dầu nhờn chảy ra khỏi các te.

Các dạng trục khuỷu phụ thuộc vào số xi lanh, cách bố trí xi lanh số kỳ động cơ và thứ tự làm việc của các xi lanh kết cấu trục khuỷu phải

Đảm bảo động cơ làm việc đồng đều biên độ dao động và mô men xoắn tương đối nhỏ.

- Động cơ làm việc cân bằng ít rung động.
- Ứng suất sinh ra do dao động xoắn nhỏ.
- Công nghệ chế tạo giá thành rẻ.

Kích thước của trục khuỷu phụ thuộc chủ yếu vào khoảng cách giữa hai đường tâm xi lanh, chiều dày của lót xi lanh và phương pháp làm mát. Đối với động cơ hai kỳ kích thước trục khuỷu còn phụ thuộc vào hệ thống quét thải.

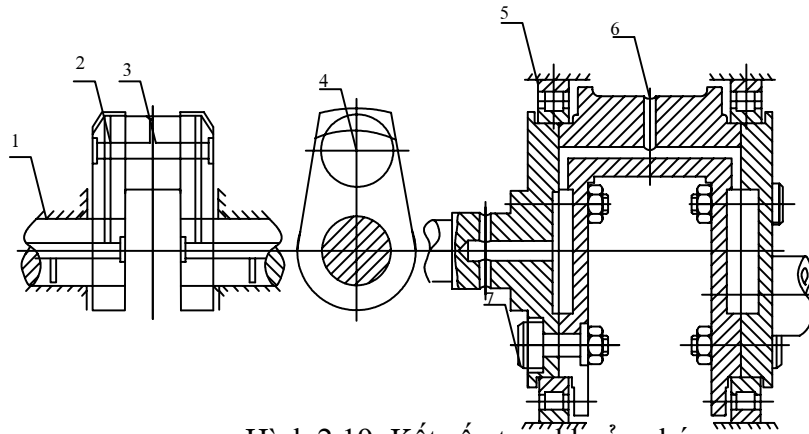


Hình 2.18. Kết cấu tổng thể trục khuỷu nguyên.

1-Đai ốc khởi động; 2-Bánh răng; 3- Đối trọng; 4-Đường dầu; 5,8- Cổ trục khuỷu; 6-Má khuỷu; 7-Chốt khuỷu; 9-Bạc lót.

## 2. Kết cấu trục khuỷu ghép

Trục khuỷu ghép thường chế tạo riêng thành từng bộ phận. Cổ trục, má khuỷu, chốt khuỷu, ghép lại với nhau hoặc làm cổ trục riêng rồi ghép với khuỷu. Thường dùng trong động cơ cỡ lớn, trục khuỷu được chế tạo thành từng đoạn rồi ghép lại với nhau bằng mặt bích trục khuỷu lớn thường ghép trong động cơ cỡ lớn động cơ tàu thủy động cơ tĩnh đại nhưng cũng dùng trong động cơ cỡ nhỏ, như xe mô tô, động cơ xăng cỡ nhỏ, động cơ cao tốc có công suất lớn để giảm hiện tượng dao động của trục cần rúc ngắn chiều dài trục khuỷu.



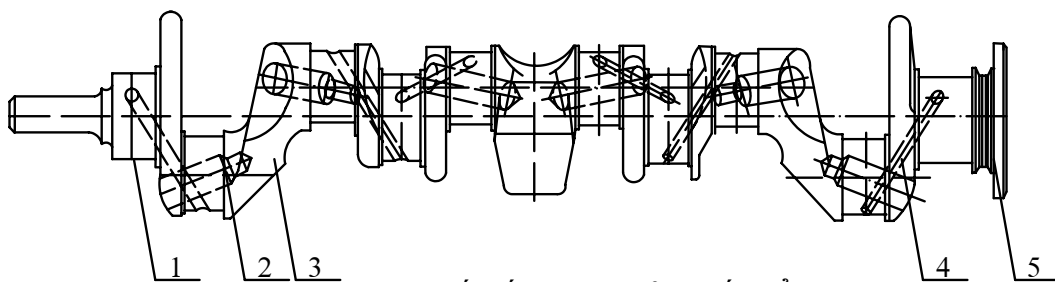
Hình 2.19: Kết cấu trục khuỷu ghép

- 1- Cổ trục khuỷu; 2- Má khuỷu; 3,6- Đường dầu bôi trơn chính; 4- Cổ trục khuỷu; 5- Đai ốc ghép má khuỷu và chốt khuỷu; 7- Ổ bi.

## 3. Kết cấu trục khuỷu thiếu cổ

Đặc điểm kết cấu trục khuỷu loại này kích thước nhỏ gọn nên có thể rút ngắn chiều dài của thân máy và giảm khối lượng động cơ.

Trục khuỷu thiếu cổ có độ cứng vững kém vì vậy khi thiết kế cần kích thước cổ trục, chốt khuỷu đồng thời tăng chiều dày và chiều rộng má khuỷu để tăng độ cứng vững cho trục khuỷu. Thường dùng trong động cơ xăng ô tô máy kéo và động cơ diesel công suất nhỏ do phụ tải tác dụng lên cổ trục nhỏ.



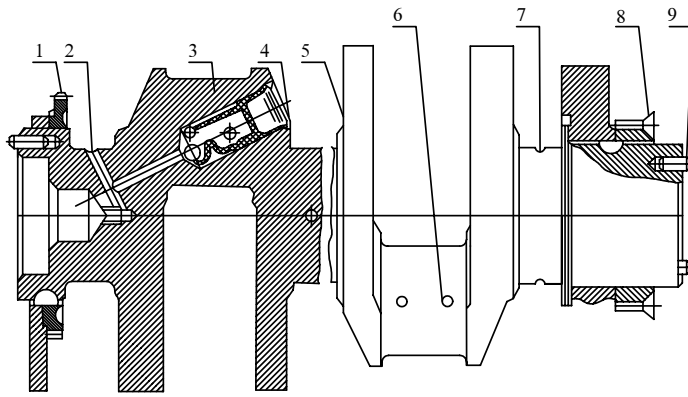
Hình 2.20. Kết cấu trục khuỷu thiếu cổ.

- 1- Lỗ dầu bôi trơn; 2- Chốt khuỷu; 3- Má thiếu cổ; 4- Má khuỷu; 5- Đuôi trục khuỷu.

## 4. Kết cấu trục khuỷu chữ V

Loại trục khuỷu này thường dùng trong động cơ có hai hàng xi lanh góc lệch hai khuỷu kết tiếp  $90^\circ$

Trục khuỷu chữ V thường dùng trong động cơ có công suất cỡ trung bình và lớn, kết cấu phức tạp khó chế tạo, giá thành cao.



Hình 2.21: Kết cấu trục khuỷu chữ Động cơ chữ V:

1-Bánh răng khối động;2- Đường dầu bôi trơn;3- Chốt khuỷu; 4-Vít dầu; 5-Má khuỷu; 6- Lỗ dầu bôi trơn trục cam; 7-Cổ trục khuỷu; 8-Vít bắt pully; 9- Vít bắt quạt.

## B.Kết cấu bánh đà

### 3.2.3. Bánh đà:

#### a) Nhiệm vụ:

- Tích trữ năng lượng dư trong hành trình sinh công để bù đắp năng lượng thiếu hụt trong các quá trình tiêu hao công khiến cho trục khuỷu quay đều hơn
- Bánh đà còn là nơi ghi các ký hiệu các ĐCT, ĐCD, góc phun sớm, đánh lửa sớm
- Trong 1 số loại người ta dùng nam châm vĩnh cửu tạo ra nguồn điện thế thấp của hệ thống đánh lửa bánh đà từ (Vô lăng Manhêtic)

#### b) Kết cấu:

- Bánh đà được sử dụng trong động cơ đốt trong có 3 dạng: bánh đà dạng đĩa (phù hợp với động cơ nhiều xylanh và tốc độ cao), bánh đà dạng chậu, bánh đà dạng vành.