

**Bài 21**  
**NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC CỦA ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG**  
*(2 tiết)*

**I – MỤC TIÊU**

Dạy xong bài này, GV cần làm cho HS :

- Hiểu được một số khái niệm cơ bản về ĐCĐT.
- Hiểu được nguyên lý làm việc của ĐCĐT.

## II – CHUẨN BỊ BÀI GIẢNG

### 1. Chuẩn bị nội dung

- Nghiên cứu nội dung bài 21 SGK.
- Tham khảo thêm những thông tin có liên quan đến ĐCĐT.

### 2. Chuẩn bị phương tiện dạy học

- Tranh vẽ phóng to các hình 21.1, 21.2, 21.3 và 21.4 SGK.
- Mô hình động cơ 2 kì và 4 kì.
- GV nên nghiên cứu để vẽ sơ đồ nguyên lí động cơ 4 kì và 2 kì lên bảng sao cho đơn giản, chính xác và HS có thể vẽ theo được.
- GV có thể sử dụng các mô hình động để minh hoạ (nếu có).

## III – GỢI Ý TIẾN TRÌNH TỔ CHỨC DẠY HỌC

### 1. Cấu trúc và phân bố bài giảng

Bài 21 có ba nội dung chính được tiến hành trong hai tiết :

- Tiết 1 :
  - + Một số khái niệm cơ bản.
  - + Nguyên lí làm việc của động cơ 4 kì.
- Tiết 2 : Nguyên lí làm việc của động cơ 2 kì.

### 2. Các hoạt động dạy học

#### • *Hoạt động 1 : Tìm hiểu một số khái niệm cơ bản*

a) *Tìm hiểu khái niệm về các điểm chết và hành trình của pit-tông*

– GV sử dụng tranh vẽ hình 21.1 SGK và gợi ý để HS phát biểu khái niệm về các điểm chết của pit-tông.

– GV đặt thêm các câu hỏi để phát huy tính tích cực học tập của HS. Ví dụ :

- + *Ở điểm chết nào thì pit-tông cách xa (hoặc gần) tâm trục khuỷu nhất ?*
- + *Khi pit-tông dịch chuyển được một hành trình thì trục khuỷu quay được bao nhiêu độ ?*
- + *Hành trình S của pit-tông lớn gấp bao nhiêu lần bán kính quay (R) của trục khuỷu ?*

– Gợi ý trả lời các câu hỏi :

- + Câu 1 : Pit-tông ở cách xa tâm trục khuỷu nhất khi ở điểm chết trên (ĐCT) và ở gần tâm trục khuỷu nhất khi ở điểm chết dưới (ĐCD).

+ Câu 2 :  $180^\circ$ .

+ Câu 3 : Gấp 2 lần ( $S = 2R$ ).

– Nếu có mô hình (hoặc phần mềm trên máy tính), GV cho mô hình hoạt động và đề nghị HS nhận xét sự chuyển động của pit-tông, vị trí gần nhất và xa nhất của pit-tông so với tâm trục khuỷu. Thông qua đó HS có thể tự rút ra kết luận về điểm chết, ĐCT, ĐCD và hành trình của pit-tông.

*b) Tìm hiểu khái niệm về các thể tích trong xilanh và tỉ số nén của động cơ*

– GV sử dụng tranh vẽ hình 21.1 SGK và gợi ý để HS phát biểu khái niệm về các thể tích của xilanh và tỉ số nén của động cơ.

– GV đặt thêm các câu hỏi để phát huy tính tích cực học tập của HS. Ví dụ :

+ Không gian bên trong xilanh được giới hạn bởi những chi tiết nào ?

+ Thể tích buồng cháy, thể tích toàn phần và thể tích công tác có mối quan hệ gì với nhau ?

+ Hãy lập công thức tính thể tích công tác khi biết đường kính của xilanh bằng  $D$  và hành trình của pit-tông bằng  $S$ .

– Gợi ý trả lời các câu hỏi :

+ Câu 1 : Xilanh, đỉnh pit-tông và nắp máy.

+ Câu 2 :  $V_{ct} = V_{tp} - V_{bc}$ .

+ Câu 3 :  $V_{ct} = \pi \cdot D^2 \cdot S / 4$

– Nếu có mô hình (hoặc mô hình động được biểu diễn trên máy tính), GV cho mô hình hoạt động và đề nghị HS nhận xét sự thay đổi của thể tích trong xilanh (gọi tắt là thể tích xilanh). Cho pit-tông ở các vị trí ĐCT, ĐCD để HS thấy được thể tích nhỏ nhất và lớn nhất của xilanh. Đồng thời yêu cầu HS phát biểu thể tích buồng cháy và thể tích toàn phần là thể tích được giới hạn bởi những chi tiết nào, khi pit-tông ở vị trí nào.

Trong hoạt động này, GV có thể cung cấp thêm cho HS thông tin : trong thực tế thường nói : xe máy có dung tích 70 phân khối, 110 phân khối,... đó là nói thể tích công tác của động cơ.

Cuối cùng GV nhắc lại khái niệm về các thể tích xilanh và tỉ số nén của động cơ.

*c) Tìm hiểu khái niệm về chu trình và kì làm việc của động cơ*

– GV cần làm rõ những nội dung sau :

+ Khi động cơ làm việc, trong xilanh diễn ra các quá trình nạp, nén, cháy – dẫn nổ và thải, bốn quá trình này sẽ lặp đi lặp lại có tính chu kì.

- + Chu trình làm việc của động cơ là tổng của bốn quá trình trên, tính từ khi bắt đầu quá trình nạp cho tới khi kết thúc quá trình thải.
- + Chu trình làm việc của cả hai loại động cơ 2 kì và 4 kì đều có bốn quá trình chính là nạp, nén, cháy – dẫn nở và thải. Tránh để HS hiểu lầm rằng chu trình làm việc của động cơ 2 kì chỉ có hai quá trình.
- + Phân biệt rõ hai khái niệm hành trình và kì.
- Trong hoạt động này có thể sử dụng một số câu hỏi sau :
  - + Trong một chu trình làm việc của động cơ 4 kì thì pit-tông dịch chuyển được mấy hành trình ?
  - + Sự khác nhau giữa "hành trình" và "kì" là gì ?
- Gợi ý trả lời các câu hỏi :
  - + Câu 1 : 4 hành trình.
  - + Câu 2 : Hành trình chỉ khoảng chạy của pit-tông giữa hai điểm chết còn kì chỉ diễn biến quá trình làm việc của động cơ ở trong xilanh trong thời gian một hành trình của pit-tông.

• **Hoạt động 2 : Tìm hiểu nguyên lí làm việc của động cơ diezen 4 kì**

– GV sử dụng tranh vẽ hình 21.2 SGK để hướng dẫn HS tìm hiểu nguyên lí làm việc của động cơ. Trước hết GV nên giới thiệu hoặc yêu cầu HS chỉ ra các chi tiết chính của động cơ trên hình vẽ. Nếu GV vẽ sơ đồ nguyên lí của động cơ lên bảng hoặc cho HS vẽ vào vở, cần lưu ý mấy điểm sau :

- + Để hình "cân đối" nên chọn chiều dài xilanh lớn gấp đôi đường kính xilanh. Khe hở giữa pit-tông và xilanh nhỏ, đủ thể hiện pit-tông lấp khít với xilanh.
- + Vị trí của pit-tông và của chốt khuỷu phải tương ứng nhau, hành trình S phải bằng đường kính vòng tròn quỹ đạo của chốt khuỷu. Tránh trường hợp chốt khuỷu ở ĐCT thì pit-tông đội vào nắp máy, hoặc chốt khuỷu ở ĐCD thì pit-tông lọt vào cacte.

– Khi giảng nguyên lí làm việc của động cơ, GV nên thống nhất trình tự nghiên cứu ở các kì : pit-tông đi từ đâu đến đâu, xupap nào đóng (mở), pit-tông chuyển động nhờ cái gì (khí trong xilanh hay trục khuỷu), khi chuyển động thì tạo ra hiện tượng gì, kết quả như thế nào v.v... Để tăng tính hoạt động tích cực cho HS trong hoạt động này, GV nên đặt ra một số câu hỏi để phát vấn HS. Ngoài các câu hỏi có trong SGK, xin gợi ý một số dạng câu hỏi dưới đây :

- + Ở hành trình này pit-tông đi lên hay đi xuống ? Tại sao (hoặc để làm gì) ? Do cái gì tác động ?

- + Ở hành trình này xupap nào đóng, xupap nào mở ? Để làm gì ?
  - + Tại sao kì 3 lại được gọi là kì sinh công ?
  - + Trong các kì còn lại, pit-tông chuyển động được là nhờ công ở đâu ?
  - + Thời điểm đóng, mở các xupap thuộc vào kì nào ?
  - + Bố trí xupap mở sớm, đóng muộn nhằm mục đích gì ?
- Gợi ý trả lời các câu hỏi :
- + Câu 1 : Tùy vào từng kì mà có câu trả lời khác nhau. Chẳng hạn ở kì nạp : Pit-tông đi xuống, tạo độ chân không trong xilanh để hút khí nạp vào xilanh, nhờ sự dẫn động của trục khuỷu.
  - + Câu 2 : Tùy vào từng kì mà có câu trả lời khác nhau. Chẳng hạn ở kì nạp : Xupap thải đóng, xupap nạp mở để khí nạp đi vào xilanh.
  - + Câu 3 : Vì kì này khí cháy, dẫn nở đẩy pit-tông đi từ ĐCT xuống ĐCD, qua thanh truyền làm quay trục khuỷu.
  - + Câu 4 : Lấy từ công ở kì 3 của các xilanh khác hoặc công tích trữ ở bánh đà, hoặc ở cả hai.
  - + Câu 5 : Xupap nạp mở ở cuối kì thải, đóng ở đầu kì nén ; xupap thải mở ở cuối kì cháy – dẫn nở và đóng ở đầu kì nạp.
  - + Câu 6 : Các xupap mở sớm, đóng muộn sẽ tạo điều kiện cho lượng khí nạp, thải đi qua các cửa nạp, thải nhiều hơn nên động cơ nạp đầy và thải sạch hơn.

– Gợi ý trả lời câu hỏi trong SGK : Áp suất nhiên liệu phun vào xilanh cao vì vào thời điểm phun, áp suất khí trong xilanh cao.

Cuối cùng GV có thể củng cố kiến thức trọng tâm bằng cách nêu hoặc yêu cầu lần lượt mỗi HS trình bày nguyên lí làm việc của một kì.

• **Hoạt động 3 : Tìm hiểu nguyên lí làm việc của động cơ xăng 4 kì**

– Ở hoạt động này, trước hết, GV trình bày vắn tắt nguyên lí làm việc của động cơ xăng 4 kì. Sau đó nên sử dụng một số câu hỏi để thông qua câu trả lời HS sẽ thấy được sự giống và khác nhau về nguyên lí làm việc của hai loại động cơ 4 kì xăng và điêzen, nhất là sự khác nhau giữa chúng.

– Trong hoạt động này có thể sử dụng một số câu hỏi sau :

- + Nguyên lí làm việc của hai loại động cơ giống nhau ở những điểm nào ?
- + Khí nạp vào xilanh của động cơ điêzen và động cơ xăng là gì ?
- + Nhiên liệu hoặc hoà khí ở hai loại động cơ được châm cháy bằng cách nào ?

– Gợi ý trả lời các câu hỏi :

+ Câu 1 : Giống nhau : Một chu trình gồm bốn hành trình, trong đó chỉ có một hành trình sinh công. Khác nhau : động cơ diesel chỉ nạp không khí, nhiên liệu tự bốc cháy ; động cơ xăng nạp hoà khí, phải dùng bugi để châm cháy hoà khí.

+ Câu 2 : Động cơ diesel nạp không khí ; động cơ xăng nạp hoà khí.

+ Câu 3 : Nhiên liệu động cơ diesel tự bốc cháy ; hoà khí ở động cơ xăng phải dùng bugi để châm cháy.

– Cuối cùng, GV nhấn mạnh sự khác biệt về nguyên lí làm việc của hai loại động cơ.

• **Hoạt động 4 : Tìm hiểu nguyên lí làm việc của động cơ 2 kì**

a) *Tìm hiểu cấu tạo của động cơ xăng 2 kì*

– GV sử dụng hình 21.3 SGK để giới thiệu cấu tạo của động cơ 2 kì. Nhấn mạnh một số điểm :

+ Động cơ không dùng xupap, pit-tông làm thêm nhiệm vụ đóng, mở các cửa quét, nạp và thải.

+ Hoà khí đưa vào xilanh phải có áp suất cao nên trước đó chúng được nạp và nén trong cacte.

– Trong hoạt động này có thể sử dụng một số câu hỏi sau :

+ So với động cơ 4 kì, cấu tạo của động 2 kì đơn giản hơn hay phức tạp hơn ? Tại sao ?

+ Việc đóng mở các cửa khí ở động cơ 2 kì nhờ chi tiết nào ?

– Gợi ý trả lời các câu hỏi :

+ Câu 1 : Cấu tạo động cơ 2 kì đơn giản hơn vì không có xupap và các bộ phận dẫn động chúng.

+ Câu 2 : Pit-tông.

Nếu GV vẽ sơ đồ nguyên lí của động cơ 2 kì lên bảng, ngoài các lưu ý như khi vẽ sơ đồ nguyên lí động cơ 4 kì, GV cần lưu ý thêm : phải đảm bảo sao cho khi pit-tông ở ĐCT thì đáy pit-tông phải mở và chỉ mở cửa nạp, còn khi pit-tông ở ĐCD thì đỉnh pit-tông phải mở cả cửa quét lẫn cửa thải ; cửa thải phải đặt cao hơn cửa quét (khoảng 1/2 chiều rộng cửa).

b) *Tìm hiểu về nguyên lí làm việc của động cơ xăng 2 kì*

– GV sử dụng các hình vẽ trên hình 21.4 SGK để làm rõ từng quá trình : cháy – dẫn nổ, thải tự do, quét – thải khí, lọt khí và quá trình nén và cháy. Sau đó GV

có thể gợi ý HS nhận xét về chu trình làm việc của động cơ 2 kì với nội dung tương tự nhận xét của động cơ 4 kì đã xét.

– Trong hoạt động này có thể sử dụng một số câu hỏi sau :

+ *Quá trình mà pit-tông dịch chuyển từ... đến... được gọi là quá trình gì ?*

+ *Tại sao khí quét đưa vào xilanh lại phải có áp suất cao hơn áp suất khí trời ?*

– Gợi ý trả lời các câu hỏi :

+ Câu 1 : Tùy thuộc vào từng quá trình. Ví dụ : Quá trình pit-tông dịch chuyển từ ĐCT đến khi bắt đầu mở cửa thải được gọi là quá trình cháy – dẫn nở.

+ Câu 2 : Vì khi pit-tông mở cửa quét, áp suất khí thải trong xilanh vẫn cao hơn áp suất khí trời, khí quét muốn vào được xilanh thì phải có áp suất cao hơn.

– GV nên lưu ý rằng chu trình làm việc của động cơ xăng 2 kì cũng gồm bốn quá trình chính là nạp, nén, cháy – dẫn nở và thải nhưng các quá trình này không tách bạch rõ như ở động cơ 4 kì, diễn biến các quá trình xảy ra trong xilanh ở động cơ 2 kì rất phức tạp, phụ thuộc vào hướng dịch chuyển và vị trí của pit-tông ứng với các cửa khí. Do vậy, mặc dù HS đã được học nguyên lí làm việc của động cơ 4 kì, nhưng ở mục này GV vẫn cần phải giảng kĩ để HS hiểu được bài.

– Cuối cùng GV tóm tắt nội dung chính nguyên lí làm việc của động cơ xăng 2 kì.

*c) Tìm hiểu về nguyên lí làm việc của động cơ diesel 2 kì*

GV nhấn mạnh điểm khác biệt và nguyên lí làm việc của động cơ diesel so với động cơ xăng.

• **Hoạt động 5 : Tổng kết, đánh giá**

GV tổng kết những kiến thức thuộc trọng tâm của bài (nguyên lí làm việc của động cơ diesel 4 kì và động cơ xăng 2 kì). GV có thể gợi ý và hướng dẫn HS so sánh động cơ 2 kì và 4 kì về số hành trình và góc quay trục khuỷu trong một chu trình, về công suất động cơ khi hành trình S, đường kính xilanh D và tốc độ quay của trục khuỷu n bằng nhau. GV có thể đặt một vài câu hỏi, hướng dẫn HS trả lời. Sau đó GV nhận xét, đánh giá giờ học.

– GV hướng dẫn HS trả lời các câu hỏi ở cuối bài 21 SGK, yêu cầu HS đọc trước bài 22 SGK.

#### **IV – GỢI Ý TRẢ LỜI CÂU HỎI TRONG SGK**

HS có thể tự trả lời các câu hỏi theo nội dung đã trình bày trong SGK, tuy nhiên có thể trình bày khái quát hơn và không cần vẽ hình.