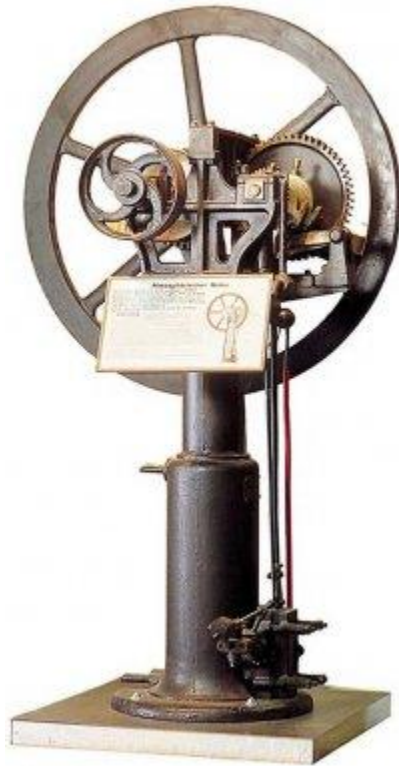


Nguyên Lý cơ bản của Động cơ đốt trong



Động cơ đốt trong là một loại **động cơ nhiệt** tạo ra **công cơ học** bằng cách đốt **nhiên liệu** bên trong động cơ. Các loại động cơ sử dụng dòng chảy (**tiếng Anh**: *Fluid flow engine*) để tạo công thông qua đốt cháy như **tuốc bin khí** và các động cơ đốt bên ngoài xy lanh thí dụ như **máy hơi nước** hay **động cơ Stirling** không thuộc về động cơ đốt trong.

Nguyên tắc hoạt động cơ bản

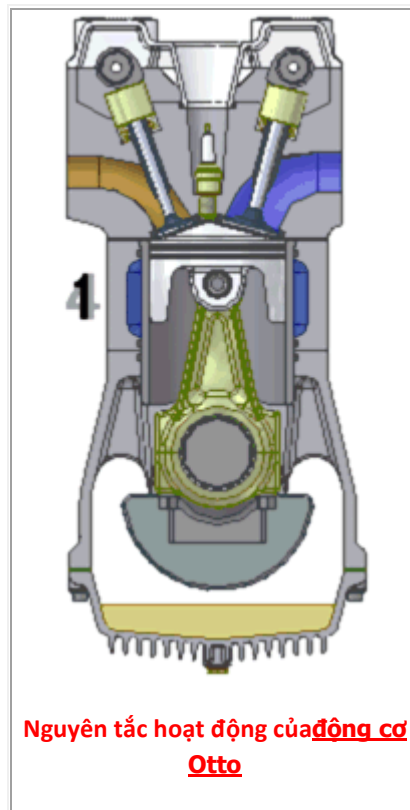
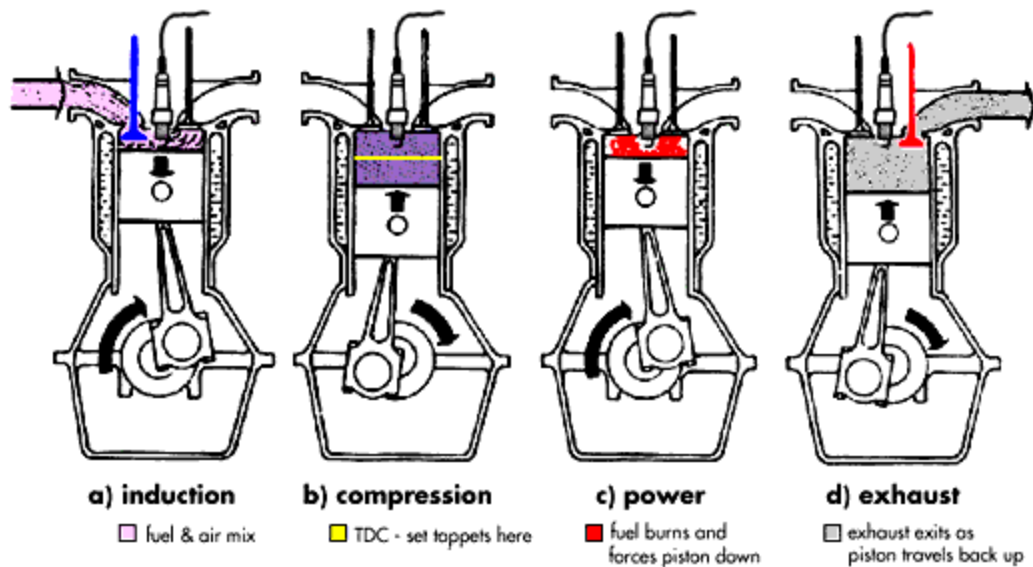
Hỗn hợp không khí và nhiên liệu được đốt trong **xy lanh** của động cơ đốt trong. Khi đốt cháy nhiệt độ tăng làm cho khí đốt giãn nở tạo nên áp suất tác dụng lên một **pít tông** đẩy pít tông này di chuyển đi.

Có nhiều loại động cơ đốt trong khác nhau, một phần sử dụng các chu kỳ tuần hoàn khác nhau. Tuy vậy tất cả các động cơ đốt trong đều lặp lại trong một chu trình tuần hoàn chu kỳ làm việc bao gồm 4 bước: Nạp, nén, nổ (đốt) và xả. Xả và nạp là hai bước dùng để thay khí thải bằng khí mới. Nén và nổ dùng để biến đổi năng lượng

hóa học (đốt hỗn hợp không khí và nhiên liệu) thông qua **nhiệt năng** (nhiệt độ) và **thế năng** (áp suất) thành năng lượng cơ (**động năng** trong chuyển động quay).

Các thì trong một động cơ pít tông đẩy 4 thì

1. Trong thì thứ nhất (nạp – van nạp mở, van xả đóng) hỗn hợp không khí và nhiên liệu được "nạp" vào xy lanh trong lúc pít tông chuyển động đi xuống.
2. Trong thì thứ hai (nén – hai van đều đóng) pít tông nén hỗn hợp khí trong xy lanh khi chuyển động đi lên. Ở cuối thì thứ hai (pít tông ở tại điểm chết trên) hỗn hợp khí được đốt, trong **động cơ xăng** bằng **bộ phân đánh lửa**, trong **động cơ diesel** bằng cách tự bốc cháy.
3. Trong thì thứ ba (tạo công – các van vẫn tiếp tục được đóng) hỗn hợp khí được đốt cháy. Vì nhiệt độ tăng dẫn đến áp suất của hỗn hợp khí tăng và làm cho pít tông chuyển động đi xuống. Chuyển động tịnh tiến của pít tông được chuyển bằng **tay biên** đến **trục khuỷu** và được biến đổi thành chuyển động quay.
4. Trong thì thứ tư (xả - van nạp đóng, van xả mở) pít tông chuyển động đi lên đẩy khí từ trong xy lanh qua ống xả thải ra môi trường.



Chuyển động của pít tông ở thì thứ nhất, hai và bốn là nhờ vào năng lượng được tích trữ bởi bánh đà gắn ở trục khuỷu trong thì thứ ba (thì tạo công). Một động cơ bốn thì vì thế có góc đánh lửa là 720 độ tính theo góc quay của trục khuỷu tức là khi trục khuỷu quay 2 vòng thì mới có một lần đánh lửa. Có thêm nhiều xy lanh thì góc đánh lửa sẽ nhỏ đi, năng lượng đốt được đưa vào nhiều hơn trong hai vòng quay của trục khuỷu sẽ làm cho động cơ chạy êm hơn.

Do trong lúc khởi động chưa có đà nên trục khuỷu phải được quay từ bên ngoài bằng

một thiết bị khởi động như dây ([máy cưa](#), động cơ của [ca nô](#)), cần khởi động ([mô tô](#)), tay quay khởi động ở các [ô tô cổ](#) hay một [động cơ điện](#) nhỏ trong các mô tô và [ô tô](#) hiện đại.

Việc thay thế khí thải bằng hỗn hợp khí mới được điều khiển bằng [trục cam](#). Trục này được gắn với trục khuỷu, quay có giảm tốc 1:2, đóng và mở các van trên đầu xy lanh của động cơ. Thời gian trục khuỷu đóng và mở các van được điều chỉnh sao cho van nạp và van xả được mở cùng một lúc trong một thời gian ngắn khi chuyển từ thì xả sang thì nạp. Khí thải thoát ra với vận tốc cao sẽ hút khí mới vào buồng đốt nhằm nạp khí mới vào xy lanh tốt hơn và tăng áp suất đốt.

Động cơ hai thì là một [động cơ đốt trong](#) thường được chế tạo theo kiểu động cơ có pít tông đẩy. Ngược với [động cơ bốn thì](#), hai thì cần thiết để tạo ra năng lượng được hoàn thành trong một vòng quay của trục khuỷu. Một thì là chuyển động của pít tông từ một trạng thái tĩnh theo một hướng về trạng thái tĩnh mới (chuyển động từ một điểm chết này về đến điểm chết kia). Trục khuỷu hoàn thành nửa vòng quay trong một thì. Loại [động cơ diesel](#) của động cơ hai thì vẫn còn được sử dụng trong [tàu thủy](#), [tàu hỏa](#) và các [máy phát điện](#) khẩn cấp, loại [động cơ xăng](#) được sử dụng trong các loại xe nhỏ có dung tích 50 cm³, [máy cắt cỏ](#) và [máy cưa](#).

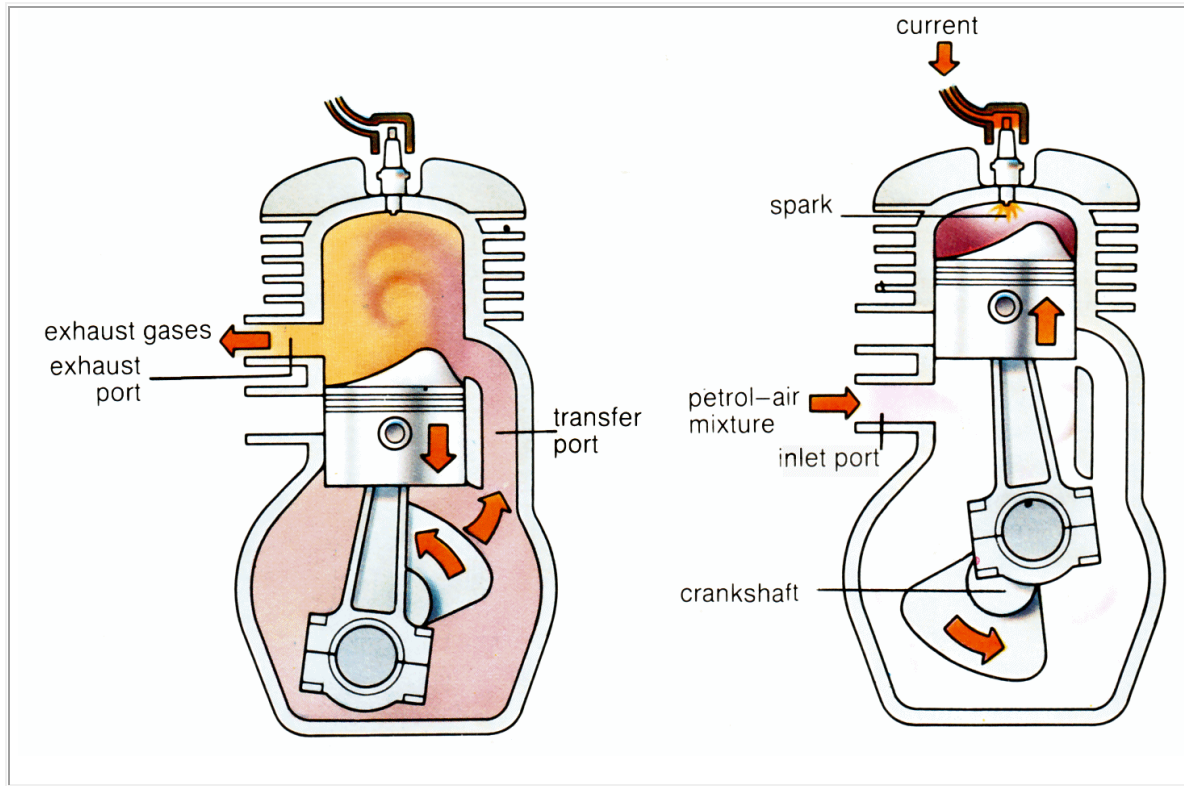
Động cơ Otto hai thì

Thì 1: Tạo công và nén trước

- Pít tông bắt đầu sắp vượt qua điểm chết trên. Bộ phận đánh lửa đốt hỗn hợp trong buồng đốt phía trên pít tông, nhiệt độ tăng dẫn đến áp suất trong buồng đốt tăng. Pít tông đi xuống và qua đó tạo ra [công cơ học](#).
- Trong phần không gian ở phía dưới pít tông, khí mới vừa được hút vào sẽ bị nén lại bởi chuyển động đi xuống của pít tông
- Trong giai đoạn cuối khi pít tông đi xuống, lỗ thải khí và ống dẫn khí được mở ra. Hỗn hợp khí mới đang bị nén dưới áp suất chuyển động từ buồng nén dưới pít tông qua ống dẫn khí đi vào [xy lanh](#) đẩy khí thải qua lỗ thải khí ra ngoài.

Thì 2: Nén và hút

- Trong khi pít tông đi lên, lỗ thải khí và ngay sau đó là ống dẫn khí được đóng lại.
- Trong lúc pít tông tiếp tục chuyển động đi lên, hỗn hợp nhiên liệu và không khí trong xy lanh tiếp tục bị nén lại và ngay trước khi pít tông đạt đến điểm chết trên thì được đốt cháy.
- Trong buồng nén khí trước ở phía dưới pít tông khí mới được hút vào qua ống dẫn.



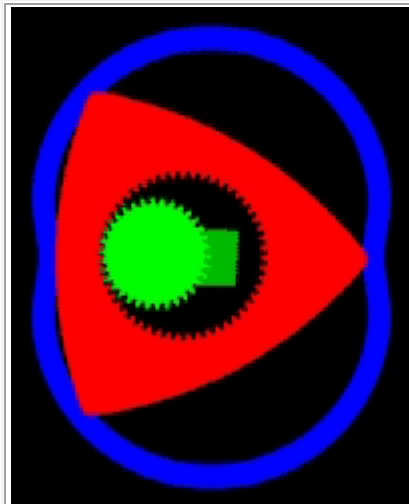
So sánh động cơ 2 thì và 4 thì

- **Động cơ 2 thì** có mật độ năng lượng lớn hơn vì tạo ra công trong mỗi một vòng quay của trục khuỷu.
- Các động cơ 2 thì có thể được chế tạo đơn giản và rẻ tiền hơn vì ngược với **động cơ 4 thì**, loại động cơ này không cần có bộ phận điều khiển van.
- Dùng động cơ 2 thì tốn nhiên liệu nhiều hơn và khí thải có giá trị xấu hơn vì bị mất đi một phần hỗn hợp không khí và nhiên liệu không được đốt trong lúc đẩy khí thải thoát ra ngoài. Điều này được có thể được khắc phục nhờ bộ phận phun nhiên liệu trực tiếp (thí dụ như ở động cơ diesel).
- Các động cơ 2 thì không có được công suất như động cơ 4 thì ngày nay vì khác với động cơ 4 thì chúng đã không được tiếp tục cải tiến nữa và đã bị động cơ 4 thì đẩy lùi do tốn nhiên liệu hơn và vì có khí thải xấu hơn.

Ứng dụng

Động cơ 2 thì được sử dụng phần lớn ở các ứng dụng mà giá tiền của động cơ (cấu tạo đơn giản) và mật độ năng lượng cao quan trọng hơn là tiêu thụ năng lượng và **bảo vệ môi trường**, trước tiên là cho những động cơ có dung tích nhỏ như ở các loại xe gắn máy nhỏ, **máy cưa**, mô hình có động cơ, trong thể thao **đua mô tô** và các động cơ cho tàu thủy.

Động cơ Wankel (Động cơ pít tông tròn)



Hoạt hình mô tả hoạt động
của Động cơ Wankel.

Động cơ Wankel là một loại động cơ pít tông tròn được gọi theo tên của nhà phát minh Felix Wankel. Trong một động cơ Wankel pít tông có dạng hình tam giác có góc tròn quay trong một hộp máy hình bầu dục. Mỗi một cạnh của tam giác tương ứng với một pít tông, trên mặt cạnh này có khoét lõm tạo thành buồng đốt. Khi piston quay được một vòng thì trục khuỷu quay được 3 vòng. Do luôn luôn chỉ quay theo một chiều nên động cơ chạy rất êm.

Động cơ pít tông tròn có cấu tạo nhỏ gọn và không cần có bộ phận điều khiển van. Nguyên tắc của động cơ này tương ứng với động cơ Otto, cũng có 4 thì nạp - nén - nổ - xả. Tất cả 4 thì thay vì hoạt động trong một lần chuyển động lên và xuống của pít tông đều xảy ra trong một lần quay của pít tông. Khi piston tam giác quay thì truyền lực cho một hệ thống lệch tâm đặc biệt để đưa ra trục khuỷu.