



# CHẾ TẠO MÔ HÌNH CẮT BỔ CẤU TRÚC HỘP SỐ VÀ ĐỘNG CƠ XĂNG

PHAN THANH TÙNG\*

## Tóm tắt

Đề tài “Chế tạo mô hình cấu trúc hộp số và động cơ xăng” có ý nghĩa quan trọng để làm mô hình phục vụ việc giảng dạy cho sinh viên ngành công nghệ kỹ thuật ô tô tại trường Đại học Cửu Long. Sản phẩm được cắt bổ ở nhiều vị trí như: Cơ cấu phối khí với trục cam ở phía trên nắp máy, hệ thống nhiên liệu dùng bộ chế hòa khí, bộ chia điện và bộ bin đánh lửa, máy phát điện xoay chiều, máy khởi động một chiều, bơm dầu và hệ thống bôi trơn cùng với lọc dầu, bơm nước hệ thống làm mát. Như vậy, người học có thể tham khảo được cấu trúc bên trong, quá trình vận hành và nguyên lý làm việc của nhiều hệ thống trong động cơ và hộp số.

**Từ khóa:** mô hình cắt bổ động cơ, mô hình cắt bổ hộp số.

## Abstract

The topic “Manufacturing structural models of gearboxes and engines” has an important meaning to serve as a model for teaching students of automotive engineering technology at University of Cuu Long. Products are cut in a variety of places, including the engine, alternator, fuel system, power splitter, ignition coil, and distribution mechanism with the camshaft at the top of the engine cover. oil filter, water pump cooling system, DC starter, oil pump, and lubrication system. As a result, students can refer to the internal organization, operational procedure, and operational theory of numerous systems in engines and gearboxes.

**Key words:** Manufacturing structural of engines, transmissions.

## 1. Giới thiệu

Trong giai đoạn công nghiệp hóa hiện đại hóa đất nước ngành công nghiệp ô tô của nước ta đang trên đà phát triển mạnh mẽ. Trong những năm gần đây lượng ô tô tham gia giao thông không ngừng tăng lên. Ô tô đã trở thành phương tiện đi lại thân thiện đối với người dân Việt Nam. Nhận ra nhu cầu này nhiều sinh viên

đã theo học ngành Công nghệ Kỹ thuật ô tô, từ đó nhà trường cũng có những chính sách đầu tư trang thiết bị phục vụ cho quá trình giảng dạy chuyên ngành này. Những chính sách của nhà trường gồm: đầu tư trang thiết bị và nhà xưởng để đáp ứng nhu cầu giảng dạy ngành công nghệ kỹ thuật ô tô. Trong nhiều trang thiết bị cần thiết thì có mô hình thực tập động

Khoa Kỹ thuật – Công nghệ, Trường Đại học Cửu Long

\*Người chịu trách nhiệm về bài viết: Phan Thanh Tùng (Email:phanthantung@mku.edu.vn)



cơ và hộp số rất cần thiết để sinh viên có thể hiểu được trước khi tiến hành thực tập.

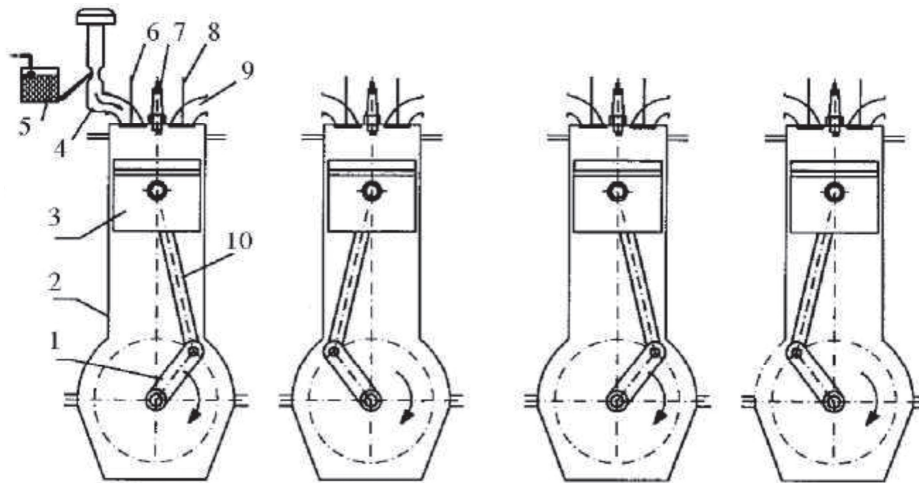
Nghiên cứu này thực hiện nhằm cung cấp cho sinh viên những mô hình mô phỏng cấu tạo động cơ và hộp số trong không gian 3 chiều (3D) và mô hình thực tế sẽ giúp cho giảng viên, sinh viên của ngành kỹ thuật ô tô học tập và nghiên cứu tốt hơn.

## 2. Cơ sở lý thuyết

### 2.1 Động cơ đốt trong

#### 2.1.1 Khái niệm

Động cơ đốt trong nói chung, động cơ xăng và động cơ diesel nói riêng kiểu piston chuyển động tịnh tiến thuộc loại động cơ nhiệt. Hoạt động nhờ quá trình biến đổi hoá năng sang nhiệt năng do nhiên liệu bị đốt cháy rồi chuyển sang cơ năng. Quá trình này được thực hiện ở trong xy lanh của động cơ



1. trục khuỷu, 2. xy lanh, 3. piston, 4. ống nạp, 5. bộ chế hoà khí, 6. xupáp nạp, 7. bu gi, 8. xupáp thải, 9. ống thải, 10. thanh truyền

**Hình 1. Các hành trình làm việc của động cơ xăng 4 kỳ**

#### 2.1.3 Một số hệ thống của động cơ xăng 4 kỳ:

– Cơ cấu trục khuỷu thanh truyền: có nhiệm vụ biến chuyển động tịnh tiến của pittông thành chuyển động quay của trục khuỷu.

#### 2.1.2 Nguyên lý làm việc của động cơ xăng 4 kỳ

Khi động cơ làm việc hình 1, trục khuỷu 1 quay (theo chiều mũi tên) còn piston 3 nổi bản lề với trục khuỷu qua thanh truyền 10, sẽ chuyển động tịnh tiến trong xy lanh 2.

Mỗi chu trình làm việc của động cơ xăng bốn kỳ bao gồm 4 hành trình là: nạp, nén, cháy- giãn nở, thải, thực hiện một lần sinh công (trong hành trình cháy- giãn nở). Để thực hiện được như vậy thì piston phải dịch chuyển lên xuống bốn lần tương ứng với hai vòng quay của trục khuỷu động cơ (từ 0° đến 720°). Quá trình diễn ra khi piston đi từ điểm chết dưới (ĐCD) lên điểm chết trên (ĐCT) hoặc ngược lại được gọi là một kỳ.

Chu kỳ làm việc của động cơ xăng bốn kỳ như sau:

Cơ cấu gồm có xy lanh nạp xy lanh, pittông chốt pittông vòng găng thanh truyền, trục khuỷu và bánh đà

– Cơ cấu phối khí: có nhiệm vụ đóng mở các cửa để nạp hỗn hợp cháy vào buồng đốt



và để sản phẩm cháy ra ngoài theo một quy luật nhất định phù hợp với thứ tự và chu trình làm việc của các xilanh sao cho nạp đầy và xả sạch khí đã cháy ra khỏi xi lanh.

– Hệ thống nhiên liệu: có nhiệm vụ cung cấp hỗn hợp cháy có thành phần và số lượng phù hợp với phụ tải của động cơ. Hệ thống gồm có thùng nhiên liệu ống dẫn, bình lọc nhiên liệu, bộ chế hòa khí, ống nạp và ống xả

– Hệ thống bôi trơn: dùng trong các động cơ có nhiệm vụ cung cấp dầu nhờn để bề mặt làm việc của các chi tiết để giảm ma sát và hạn chế mài mòn, ngoài ra còn làm sạch và làm mát bề mặt các chi tiết. Hệ thống bôi trơn gồm có: Bình dầu, bình lọc, ống dẫn bộ phận làm mát dầu các van an toàn dụng cụ kiểm tra và đo áp suất dầu bôi trơn.

– Hệ thống làm mát: trong quá trình làm việc, nhiệt độ do đốt hỗn hợp cháy chỉ một phần chuyển thành công cơ học, phần còn lại truyền cho các chi tiết khác như xilanh, pittong... làm chúng nóng dần lên. Nếu nhiệt độ của các chi tiết đó cao quá sẽ làm giảm độ bền cơ học cả vật liệu, gây ra biến dạng vì nhiệt. Do đó, hệ thống làm mát có tác dụng giữ cho động cơ làm việc ở một nhiệt độ nhất định để kéo dài tuổi thọ của động cơ.

– Hệ thống khởi động: hệ thống khởi động giúp truyền cho trục khuỷu của động cơ một moment với số vòng quay cụ thể để có thể khởi động động cơ.

– Hệ thống đánh lửa: Hệ thống đánh lửa có nhiệm vụ biến nguồn điện có hiệu điện thế thấp (12V hoặc 24V) thành các xung hiệu điện thế cao (từ 12.000V đến 50.000V). Các xung hiệu điện thế cao này sẽ được phân bố đến các buji của các xylanh đúng thời điểm để tạo tia lửa điện cao thế đốt cháy hòa khí.

## 2.2 Hộp số

### 2.2.1 Nhiệm vụ

Đây là bộ phận trung gian giữa động cơ và bánh xe dùng để thay đổi tỉ số truyền và momen xoắn ở các bánh xe chủ động của xe, giúp tăng hoặc giảm tốc độ chạy phù hợp với sức cản bên ngoài.

### 2.2.2 Phân loại

- Theo đặc điểm thay đổi tỉ số truyền: hộp số vô cấp và hộp số có cấp.

- Theo cấu trúc truyền lực giữa các bánh rang: hộp số thông thường và hộp số hành tinh.

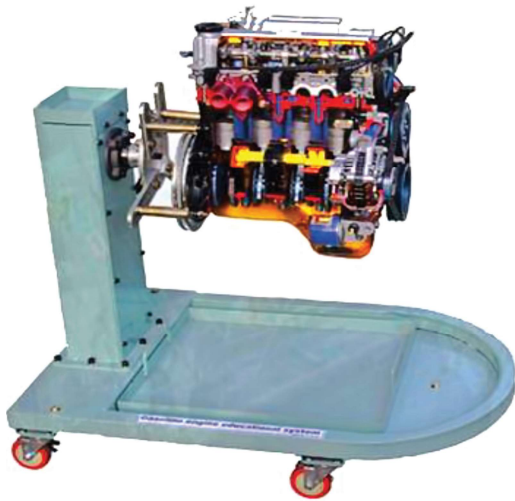
- Theo phương pháp điều khiển chuyển số của hộp số: điều khiển bằng tay, điều khiển tự động và điều khiển bán tự động.

### 2.2.3. Những mô hình có trên thị trường.

Trong lĩnh vực nghiên cứu của đề tài đã có nhiều công trình nghiên cứu tương tự:



**Hình 2. Mô hình động cơ của công ty Song Hưng Thuận**



**Hình 3. Mô hình của công ty Minh Hùng**

Những mô hình có trên thị trường đa phần chỉ là hình cắt của động cơ và hộp số riêng biệt. Như vậy sinh viên cần tìm hiểu quá trình hoạt động của cả hệ thống từ động cơ đến hộp số thì có nhiều khó khăn do phải nghiên cứu trên nhiều mô hình.

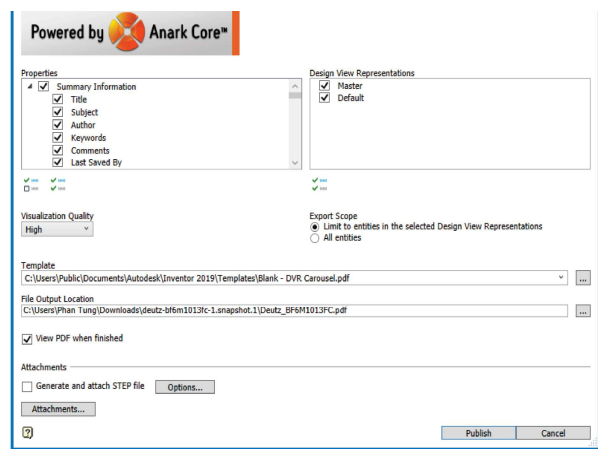
### 3. Thiết kế mô hình động cơ và hộp số

#### 3.1 Lựa chọn phương án thiết kế

Mục đích của việc thiết kế mô hình cấu trúc hộp số và động cơ xăng là tạo ra mô hình gọn nhẹ, thường gặp trên ô tô để làm mô hình giảng dạy cho sinh viên nên tác giả chọn Động cơ xăng 4 xilanh và hộp số xe tải nhỏ nhãn hiệu Dahasu loại 750kg làm mô hình thực tế. Ngoài ra, tác giả kết hợp với công cụ chuyển mô hình 3D sang 3D PDF trong Inventor có thể xuất ra mô hình 3D phục vụ việc giảng dạy trên lớp.

Các bước thực hiện quá trình chuyển đổi mô hình 3D như sau:

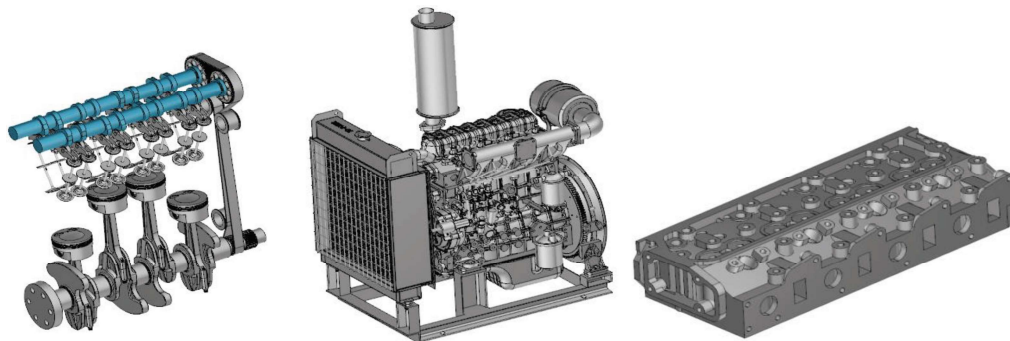
1. Trong bản vẽ lắp hoặc bản vẽ chi tiết, chọn File > Export > 3D PDF hoặc chọn 3D PDF trong menu Annotate > Export
2. Trong hộp thoại Publish 3D PDF chọn các định dạng về mô hình 3D
3. Chọn dạng các dạng biểu diễn cho mô hình 3D
4. Chọn chất lượng hình ảnh cho mô hình 3D PDF.
5. Chọn không gian biểu diễn cho mô hình 3D PDF
6. Lưu mô hình.



**Hình 4. Menu chuyển mô hình CAD sang mô hình 3D PDF**

#### 3.2 Hình ảnh phương án thiết kế

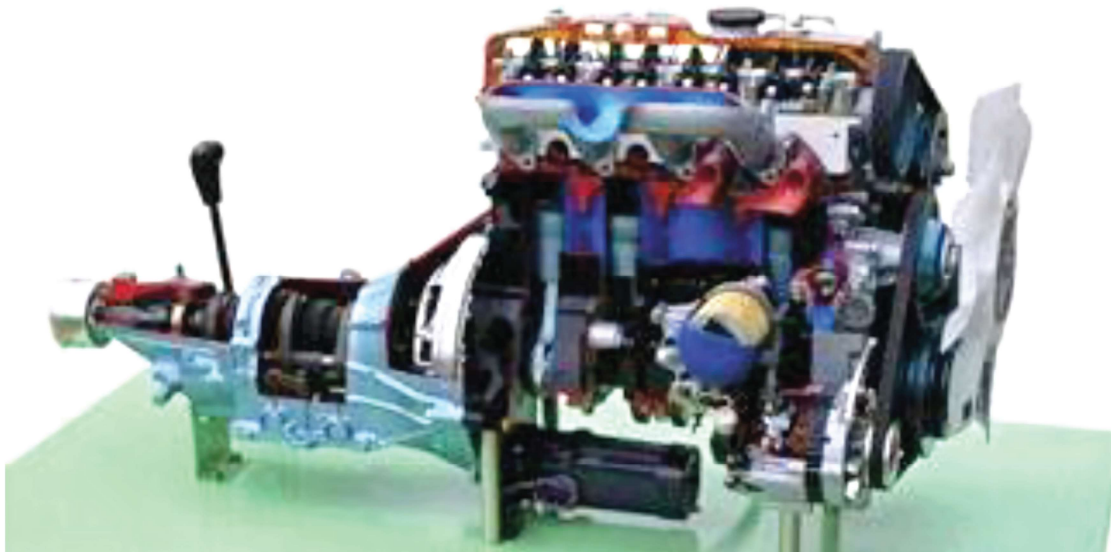
Một số mô hình 3D pdf



**Hình 5. Mô hình 3D PDF phục vụ giảng lý thuyết**



## Mô hình thực tế động cơ



**Hình 6. Mô hình hoàn chỉnh**

### Kết luận.

Đề tài đã lựa chọn, chế tạo mô hình động cơ xăng 4 xilanh và hộp số xe tải nhỏ nhãn hiệu Dahasu loại 750kg, phục vụ mục đích giảng dạy, học tập của sinh viên ngành Công nghệ kỹ thuật ô tô. Giúp sinh viên tiếp cận với kết cấu thực tế của động cơ và hộp số. Ứng dụng giảng dạy thực tập môn Cấu tạo động cơ đốt trong, thực tập chẩn đoán kỹ thuật và bảo dưỡng - sửa chữa ô tô, nội dung về hệ thống đánh lửa, hệ thống làm mát, hệ thống bôi trơn, hệ thống trục khuỷ thành truyền, hệ thống hộp số.

Với mô hình 3D PDF giáo viên có thể sử dụng để có thể giảng dạy trực tiếp trên lớp ở những môn học có liên quan và dùng để minh họa trước khi tiến hành thực tập. Phần mềm đọc file 3D PDF là Adobe Reader X hoặc Adobe Reader DC.

Tài liệu tham khảo

- [1] Đức Huy (năm 2018), *Kỹ thuật sửa chữa ô tô cơ bản*, NXB Bách Khoa Hà Nội;
- [2] Đức Huy (năm 2013), *Kỹ thuật sửa chữa*

*ô tô nâng cao*, NXB Bách Khoa Hà Nội;

- [3] Hoàng Đình Long (năm 2016), *Giáo trình kỹ thuật sửa chữa ô tô*, NXB Giáo dục Việt Nam;
- [4] Nguyễn Hữu Lộc (năm 2007), *Mô hình hóa sản phẩm cơ khí với Autodesk Inventor*, NXB Khoa học – Kỹ thuật;
- [5] Phạm Tô Như (năm 2018), *Giáo trình công nghệ ô tô phần động cơ*, NXB Trẻ;
- [6] Nhiều tác giả (năm 2018), *Chuyên ngành kỹ thuật ô tô và xe máy hiện đại*, NXB Bách Khoa Hà Nội;
- [7] William H.Cruose and Donld Langlin (năm 2001), *Động cơ ô tô*, NXB Tp.HCM.

Ngày nhận bài: 22/3/2022

Ngày gửi phản biện: 6/4/2022

Ngày duyệt đăng: 18/10/2022