

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

LỜI GIỚI THIỆU

Trong nhiều năm gần đây tốc độ gia tăng số lượng và chủng loại ô tô ở nước ta khá nhanh. Nhiều kết cấu hiện đại đã trang bị cho ô tô nhằm thỏa mãn càng nhiều nhu cầu của người sử dụng. Trong mô đun cấu tạo chung về ô tô nhằm giúp người học thu được kiến thức chung về ô tô, như lịch sử phát triển của ô tô, phân loại, nhận biết được một số bộ phận, hệ thống chính của ô tô. Nhận biết được các khái niệm và nguyên lý hoạt động của động cơ, ô tô. Với mong muốn đó giáo trình được biên soạn, nội dung giáo trình bao gồm:

Bài 1: Tổng quan về ô tô

Bài 2: Khái niệm và phân loại động cơ đốt trong

Bài 3: Nguyên lý làm việc động cơ 4 thì, 2 thì

Bài 4: Nhận dạng động cơ nhiều xy lanh

Bài 5: Nhận dạng bu lông đai ốc và sử dụng dụng cụ tháo lắp

Bài 6: Nhận dạng các sai hỏng và phương pháp sửa chữa chi tiết ô tô

Kiến thức trong giáo trình được biên soạn, sắp xếp logic từ nhiệm vụ, cấu tạo, nguyên lý hoạt động của động cơ xăng, Diesel 4 kỳ, 2 kỳ. Do đó người đọc có thể hiểu một cách dễ dàng.

Xin chân trọng cảm ơn Khoa Động lực Trường Cao đẳng Nghề Cần Thơ cũng như sự giúp đỡ quý báu của đồng nghiệp đã giúp tác giả hoàn thành giáo trình này.

Mặc dù đã rất cố gắng nhưng chắc chắn không tránh khỏi sai sót, tác giả rất mong nhận được ý kiến đóng góp của người đọc để lần xuất bản sau giáo trình được hoàn thiện hơn.

Cần Thơ, ngày tháng năm 2021

Tham gia biên soạn

1. Chủ biên: Huỳnh Anh

MỤC LỤC

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN	1
LỜI GIỚI THIỆU	2
MỤC LỤC	3
GIÁO TRÌNH MÔ ĐUN	5
I. Vị trí, tính chất của mô đun:	5
II. Mục tiêu mô đun:	5
III. Nội dung:	6
BÀI 1: TỔNG QUAN VỀ Ô TÔ	8
1. Khái niệm về ô tô	8
2. Lịch sử ô tô, xu hướng phát triển	9
3. Cấu tạo các bộ phận chính trong ô tô	11
4. Nhận dạng các bộ phận và các loại ô tô	15
BÀI 2: KHÁI NIỆM VÀ PHÂN LOẠI ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG	17
1. Khái niệm về động cơ đốt trong	17
2. Phân loại	18
BÀI 3: NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC ĐỘNG CƠ 4 THÌ, 2 THÌ	28
1. Khái niệm về động cơ 4 thì và động cơ 2 thì	28
2. Động cơ xăng 4 thì với động cơ Diesel 4 thì	28
3. So sánh động cơ xăng với động cơ Diesel	32
4. Động cơ xăng và động cơ diesel 2 thì	33
BÀI 4: NHẬN DẠNG ĐỘNG CƠ NHIỀU XY LẠNH	37
1. Khái niệm về động cơ nhiều xi lanh	37
2. Nguyên lý làm việc của động cơ nhiều xi lanh	38
3. So sánh động cơ một xy lanh và động cơ nhiều xy lanh	42
Bài 5 : NHẬN DẠNG BU LÔNG ĐAI ỐC VÀ SỬ DỤNG DỤNG CỤ THÁO LẮP	45
1. Nhận dạng các kiểu bu lông và đai ốc	45
2. Giới thiệu một số dụng cụ tháo lắp	48
3. Thực hành sử dụng dụng cụ tháo lắp	57
BÀI 6: NHẬN DẠNG SAI HỒNG VÀ CÁC PHƯƠNG PHÁP SỬA CHỮA CHI TIẾT Ô TÔ	59
1. Khái niệm, các hiện tượng mài mòn của chi tiết	59
2. Khái niệm và các hình thức mài mòn	60
3. Khái niệm về các giai đoạn mài mòn của chi tiết	61
4. Thực hành kiểm tra mài mòn	62
Tài liệu tham khảo:	65

	C	y	2		
à			0		b
n		t	2		i
		h	1		ê
T		á		T	n
h		n		h	
σ		g		a	s
,				m	o
		n			ạ
n		ã		g	n
g		m		i	1
à				a	.

GIÁO TRÌNH MÔ ĐUN

Tên mô đun: KỸ THUẬT CHUNG VỀ Ô TÔ VÀ ĐỘNG CƠ ĐÓT TRONG

Mã mô đun: MĐ 15

Thời gian thực hiện mô đun: 60 giờ; (Lý thuyết: 30 giờ; Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập: 28 giờ; Kiểm tra: 02 giờ)

I. Vị trí, tính chất của mô đun:

1. Vị trí: Mô đun được bố trí dạy sau các môn học/ mô đun sau: Giảng dạy sau các môn học lý thuyết cơ sở, mô đun chuyên ngành đầu tiên trong chương trình học.
2. Tính chất: Là mô đun chuyên môn nghề bắt buộc.

II. Mục tiêu mô đun:

1. Về kiến thức:

- Trình bày được vai trò và lịch sử phát triển, ngành ô tô hiện tại và xu hướng trong tương lai.
- Trình bày được nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại các bộ phận cơ bản trên ô tô.
- Những sai hỏng mài mòn chi tiết và cách chạy rà động cơ trên ô tô
- Trình bày được nguyên lý làm việc của các động cơ trên ô tô hiện đại ngày nay
- Trình bày được nguyên lý động cơ 4 kỳ(động cơ xăng, Diesel).
- Lập bảng thứ tự nổ động cơ nhiều xi lanh
- Sử dụng các dụng cụ đo chính xác các chi tiết, đọc đúng các giá trị đo.
- Sử dụng, nhận dạng đúng tên gọi các dụng cụ tháo lắp.

2. Kỹ năng:

- Đọc được bản vẽ kỹ thuật về kết cấu của các chi tiết, bộ phận trong ô tô, các sơ đồ mạch điện và mạch tín hiệu điều khiển; đọc được các ký hiệu phân loại của các linh kiện, chi tiết, bộ phận trên ô tô; tra cứu được các tài liệu kỹ thuật chuyên ngành ô tô;
- Lựa chọn đúng, sử dụng thành thạo và bảo dưỡng, bảo quản được các loại dụng cụ, thiết bị tháo, lắp, đo và kiểm tra trong ngành, nghề Công nghệ ô tô;
- Chẩn đoán và phát hiện chính xác và đầy đủ các sai hỏng trong các cụm chi tiết, các hệ thống của ô tô;
- Kiểm tra được những sai hỏng của các cụm chi tiết, bộ phận và hệ thống trong ô tô;
- Lập được quy trình tháo, lắp các chi tiết, bộ phận, hệ thống của ô tô;
- Lập được quy trình bảo dưỡng, sửa chữa phù hợp với từng lỗi kỹ thuật và từng

loại ô tô;

- Thực hiện các công việc bảo dưỡng, sửa chữa đúng quy trình, quy phạm, đảm bảo yêu cầu về tiêu chuẩn kỹ thuật và an toàn lao động;

- Tổ chức và quản lý được quá trình bảo dưỡng, sửa chữa tương ứng với trình độ được đào tạo;

- Thực hiện tốt các nội dung 5S;

- Vận hành được ô tô đúng luật, đúng yêu cầu kỹ thuật và đảm bảo an toàn;

- Tiếp nhận và chuyển giao được các công nghệ mới trong lĩnh vực ô tô;

- Lập được kế hoạch sản xuất; tổ chức và quản lý các hoạt động sản xuất đạt tiêu chuẩn kỹ thuật, tiêu chuẩn an toàn và vệ sinh công nghiệp;

- Có khả năng đào tạo, bồi dưỡng các kiến thức, kỹ năng nghề nghiệp cho người học ở trình độ thấp hơn.

- Sử dụng được công nghệ thông tin cơ bản theo quy định; khai thác, xử lý, ứng dụng công nghệ thông tin trong công việc chuyên môn của ngành, nghề;

- Sử dụng được ngoại ngữ cơ bản, đạt bậc 2/6 trong Khung năng lực ngoại ngữ của Việt Nam; ứng dụng được ngoại ngữ vào công việc chuyên môn của ngành, nghề.

3. Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

- Làm việc độc lập hoặc làm việc theo nhóm, giải quyết công việc, vấn đề phức tạp trong điều kiện làm việc thay đổi;

- Hướng dẫn, giám sát những người khác thực hiện nhiệm vụ; chịu trách nhiệm cá nhân và trách nhiệm đối với nhóm;

- Đánh giá chất lượng công việc sau khi hoàn thành và kết quả thực hiện của các thành viên trong nhóm;

- Có đạo đức nghề nghiệp, có ý thức cộng đồng, tinh thần trách nhiệm tốt, thái độ ứng xử, giải quyết vấn đề nghiệp vụ Hợp lý, cẩn thận, tỉ mỉ trong công việc;

- Tinh thần hợp tác nhóm tốt, chủ động thực hiện công việc được giao và có tác phong công nghiệp;

- Chấp hành nghiêm quy định về bảo hộ lao động, an toàn lao động và phòng cháy chữa cháy;

- Có ý thức học tập, rèn luyện để nâng cao trình độ chuyên môn, kỹ năng nghề nghiệp.

III. Nội dung:

1. Nội dung tổng quát và phân phối thời gian:

Số TT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành, thực	Kiểm tra*

				nghiệm	
1	Tổng quan chung về ô tô	10	6	4	0
2	Khái niệm và phân loại động cơ đốt trong	12	6	5	1
3	Nguyên lý làm việc động cơ 4 thì, 2 thì	10	5	5	0
4	Nhận dạng động cơ nhiều xy lanh	12	5	6	1
5	Nhận dạng bu lông đai ốc và sử dụng dụng cụ tháo lắp	8	4	4	0
6	Nhận dạng các sai hỏng và phương pháp sửa chữa chi tiết ô tô	8	4	4	0
	Cộng:	60	30	28	2

BÀI 1: TỔNG QUAN VỀ Ô TÔ

Giới thiệu chung:

Sau khi học xong người học sẽ cung cấp những khái niệm, lịch sử về ô tô và ngành ô tô trong tương lai, phân loại ô tô theo các nhu cầu. Ngoài ra còn cung cấp kiến thức, hình ảnh sinh động để sinh viên dễ dàng tiếp cận trong thực tiễn.

Mục tiêu:

- Có kiến thức về các loại xe ô tô
- Trình bày các hệ thống cơ bản trên xe ô tô
- Nhận dạng các phân khúc ô tô
- Trình bày đúng khái niệm về ô tô, sự phát triển của ngành ô tô
- Có thái độ trách nhiệm trong công việc
- Rèn tính tỉ mỉ có tinh thần trong công việc.
- Có thái độ học tập tích cực, siêng năng
- Đảm bảo an toàn và tác phong công nghiệp
- Vệ sinh môi trường làm việc.

Nội dung chính:

1. Khái niệm về ô tô

Ô tô là loại phương tiện đường bộ chạy bằng động cơ, di chuyển thông qua bốn bánh xe. Tên gọi ô tô là từ nhập theo tiếng Pháp & tiếng La tinh có nghĩa là “tự thân vận động” thể hiện mục tiêu và khát khao thời điểm đó là tìm ra loại phương tiện di chuyển không phụ thuộc vào sức kéo động vật.

Hay người ta định nghĩa thế này!

Ô tô (phương ngữ Bắc Bộ) hay xe hơi (phương ngữ Nam Bộ) là loại phương tiện giao thông chạy bằng 4 bánh có chở theo động cơ của chính nó. Tên gọi ô-tô được nhập từ tiếng Pháp (automobile), tên tiếng Pháp xuất phát từ từ auto (tiếng Hy Lạp, nghĩa là tự thân) và từ mobilis (tiếng La Tinh, nghĩa là vận động). Từ automobile ban đầu chỉ những loại xe tự di chuyển được gồm xe không ngựa và xe có động cơ. Còn từ ô tô trong tiếng Việt chỉ dùng để chỉ các loại có 4 bánh. Chữ "xe hơi" bắt nguồn từ chữ Hoa 汽车, phát âm theo Hán Việt là khí xa. Còn người Nhật gọi xe hơi là 自動車 (Tự động xa) nghĩa là xe tự động. Các kiểu khác nhau của xe hơi gồm các loại xe: xe buýt, xe tải. Nhưng bản thân xe con (xe hơi) hay xe tải, xe buýt cũng có rất nhiều loại, chỉ giống

nhau đều là ô tô.

2. Lịch sử ô tô, xu hướng phát triển

Chiếc xe hơi chạy bằng động cơ xăng (động cơ Otto) được Karl Benz phát minh ra ở Đức năm 1885. Mặc dù Karl Benz được công nhận là người sáng tạo ra chiếc xe hơi hiện đại, nhiều kỹ sư người Đức khác cũng đã làm việc để chế tạo ra những chiếc xe hơi khác trong cùng thời gian. Các nhà phát minh đó là: Karl Benz, người được cấp một bằng sáng chế ngày 29 tháng 1 năm 1886 ở Mannheim cho chiếc xe hơi ông chế tạo năm 1885, Gottlieb Daimler và Wilhelm Maybach ở Stuttgart năm 1886 (cũng là những nhà phát minh ra chiếc xe motor đầu tiên), và năm 1888-89 nhà phát minh người Đức gốc Áo là Siegfried Marcus ở Viên, mặc dù ông không đạt tới giai đoạn thực nghiệm.

Trong năm 2005, 63 triệu xe hơi và xe tải hạng nhẹ đã được sản xuất toàn thế giới. Nhà sản xuất xe hơi lớn nhất thế giới (bao gồm cả những xe vận tải hạng nhẹ) là **Liên hiệp châu Âu** chiếm tới 29% sản phẩm của thế giới, phía đông Âu chỉ chiếm 4%.

Nhà sản xuất lớn thứ hai là **NAFTA** Với 25.8%, theo sau là **Nhật Bản** 16.7%, **Trung Quốc** 8.1%, **MERCOSUR** là 3.9%, **Ấn Độ** 2.4% và phần còn lại của thế giới là 10.1%.

Năm 2019 thế giới sản xuất 70,49 triệu chiếc, riêng Trung Quốc là 23,529 triệu chiếc.

Các vùng thương mại tự do lớn như EU, NAFTA và MERCOSUR thu hút các nhà sản xuất xe hơi trên khắp thế giới tới chế tạo sản phẩm bên trong khu vực của mình với ưu thế không bị rủi ro tiền tệ và thuế quan, hơn nữa khả năng tiếp cận khách hàng cũng tốt hơn. Vì thế nhưng con số sản lượng không phản ánh khả năng kỹ thuật hay trình độ thương mại của các vùng. Trên thực tế, đa số nếu không phải toàn bộ xe hơi thuộc thế giới thứ ba sử dụng công nghệ và các kiểu xe phương Tây (và thỉnh thoảng thậm chí toàn bộ dây chuyền sản xuất đã lạc hậu từ các nhà máy phương tây được chuyển thẳng tới nước đó), điều này được phản ánh ở con số thống kê bằng sáng chế cũng như vị trí của các trung tâm r&d.

Công nghiệp xe hơi bị thống trị bởi một số lượng khá nhỏ các nhà sản xuất (không nên nhầm lẫn với số lượng nhiều thương hiệu), những nhà sản xuất lớn nhất (theo con số xe sản xuất ra) hiện là **General Motors**, **Toyota** và **Ford Motor Company**. Mọi người cho rằng Toyota sẽ đạt vị trí nhà sản xuất số một trong năm 2006. Nhà sản xuất có lợi nhuận trên từng sản phẩm cao nhất trong những năm gần đây là Porsche vì giá cả và chất lượng

hàng đầu của họ.

Để hạn chế tai nạn, đã có những nỗ lực phát triển các xe hơi tự lái. Nhiều dự án như vậy đã được NHTSA tài trợ, gồm cả dự án của nhóm NavLab Lưu trữ 2006-03-26 tại Wayback Machine tại Đại học Carnegie Mellon. Cuộc đua nổi tiếng Grand Challenge do DARPA tài trợ cũng là một phần trong nỗ lực này.

Xe hơi chạy pin nhiên liệu (Fuel Cell Hybrid Vehicle) của Toyota. Xe hơi pin nhiên liệu chạy bằng hydro do Toyota Motor phát triển, 2005

Một phát minh mới đây là Hệ thống ổn định điện tử (ESP) do Bosch đưa ra và được cho rằng có khả năng giảm con số thiệt mạng tới 30% và được nhiều nhà làm luật cũng như các công ty sản xuất xe hơi đề xuất là tính năng tiêu chuẩn cho mọi xe hơi bán tại EU. ESP ghi nhận những tình trạng nguy hiểm và sửa đổi sự điều khiển của người lái trong một thời gian ngắn nhằm ổn định xe.

Mối đe dọa lớn nhất với xe hơi là sự cạn kiệt nguồn cung dầu mỏ, điều này không làm ngừng hoàn toàn việc sử dụng xe hơi nhưng khiến nó trở nên rất đắt đỏ. Bắt đầu từ năm 2006, 1 lít xăng có giá xấp xỉ 1.60 USD tại Đức và các nước châu Âu khác. Nếu không có biện pháp tìm ra loại nhiên liệu rẻ hơn trong tương lai gần, xe hơi cá nhân có thể sẽ giảm sút lớn về số lượng. Tuy nhiên, sự di chuyển của cá nhân rất quan trọng trong xã hội hiện đại, vì vậy nhu cầu với ô tô khó giảm sút nhanh chóng. Các phương tiện di chuyển cá nhân thay thế như Personal rapid transit, có thể biến xe hơi thành phương tiện lỗi thời nếu nó chứng minh được về tính hữu dụng cũng như có giá thành thấp.

Xe hơi hybrid, chạy bằng pin nhiên liệu và động cơ điện, hoặc được tích hợp cả một động cơ đốt trong truyền thống, được cho là phương tiện thay thế xe hơi dùng nhiên liệu hóa thạch trong vài thập kỷ tới. Vật cản lớn nhất cho việc sản xuất xe hơi chạy hydro là giá thành sản xuất ra loại nhiên liệu này bằng quy trình điện phân, nó có hiệu quả thấp và đòi hỏi tiêu tốn khá nhiều điện, vốn cũng là một nguồn nhiên liệu đắt đỏ. Tuy nhiên, hydro tạo ra năng lượng gấp 5 lần so với xăng 93, không thải khí CO₂ và hứa hẹn sẽ có giá thành thấp khi sản xuất hàng loạt. Các kỹ sư của BMW đã công bố về việc lắp đặt động cơ nhiên liệu hydro hiệu suất cao trên những chiếc series 7 của họ.

Xe hơi ý tưởng Lexus LF-A tại Triển lãm Ô tô Los Angeles 2006

Xe chạy điện cũng là một ý tưởng về loại xe dùng nhiên liệu thay thế; động cơ điện có hiệu năng cao hơn động cơ đốt trong và có tỷ lệ công suất trên trọng lượng lớn.

Chúng cũng hoạt động hiệu quả hơn và tạo ra momen xoắn lớn hơn khi đang đỗ, vì thế rất thích hợp để dùng cho xe hơi. Ngoài ra không cần tới một hệ thống truyền lực phức tạp. Tuy nhiên, ô tô điện lại bị những trở ngại do kỹ thuật pin điện – còn rất lâu pin nhiên liệu mới có nguồn năng lượng tương đương với một bình nhiên liệu lỏng cho những chặng đường xa, và cũng không hề có cơ sở hạ tầng cung cấp nhiên liệu cho chúng. Một phương án khác khả dĩ hơn có thể là sử dụng một động cơ đốt trong nhỏ để phát điện - phương án này có thể có hiệu năng cao hơn bởi vì động cơ đốt trong luôn chạy ở một vận tốc, sử dụng nhiên liệu rẻ hơn như dầu diesel và giảm được trọng lượng, hệ thống truyền động phức tạp của các xe hơi kiểu cũ. Phương án này đã chứng minh hữu ích trên đầu tàu hoả nhưng vẫn còn một chặng đường dài để có thể áp dụng cho ô tô.

Ngành công nghiệp xe hơi gần đây đã xác định rằng thị trường tiềm năng phát triển nhất (cả về doanh thu và lợi nhuận), là phần mềm. Ô tô ngày nay được trang bị phần mềm mạng rất hữu dụng; từ việc nhận biết tiếng nói tới các hệ thống định vị và các hệ thống giải trí khác trong xe (DVD/Games)... Phần mềm hiện chiếm 35% giá trị xe, và phần trăm giá trị này sẽ còn tiếp tục tăng thêm. Lý thuyết đằng sau sự kiện này là các hệ thống cơ khí ô tô sẽ chỉ còn là một loại tiện nghi, và sản phẩm thực sự sẽ có sự khác biệt ở phần mềm.

3. Cấu tạo các bộ phận chính trong ô tô

3.1. Động cơ

Nhiệm vụ

Chuyển hóa một dạng năng lượng nào đó (thiên nhiên hoặc nhân tạo) thành động năng. Động cơ điện chuyển hóa điện năng thành động năng, Động cơ Diesel chuyển hóa năng lượng của nhiên liệu thành động năng, Động cơ thủy lực biến đổi áp năng (áp suất thủy lực) thành động năng.

Phân loại

- + Phân loại động cơ theo cấu hình
 - Piston chữ V • Piston chữ I • Piston phẳng • Wankel
- + Phân loại động cơ theo vị trí
 - Động cơ trước • Động cơ giữa • Động cơ sau
- + Phân loại theo nguyên lý:
 - Động cơ 2 kỳ
 - Động cơ 4 kỳ
 - Động cơ xăng
 - Động cơ Diesel
 - Động cơ điện.

3.2. Hệ thống gầm ô tô

3.2.1. Nhiệm vụ, phân loại và yêu cầu của hệ thống truyền lực

Nhiệm vụ

Nhiệm vụ hệ thống truyền lực: hệ thống truyền lực có nhiệm vụ truyền công suất của động cơ đến các bánh xe chủ động.

Phân loại

Theo nguyên lý

- Hộp số điều khiển tay
- Hộp số bán tự động
- Hộp số tự động

Theo cách bố trí

- + FF (Front - Front) động cơ đặt trước, cầu trước chủ động
- + FR (Front - Rear) động cơ đặt trước, cầu sau chủ động
- + 4WD (4 wheel drive) 4 bánh chủ động
- + MR (middle – rear) Động cơ đặt giữa cầu sau chủ động
- + RR (Rear - Rear) Động cơ đặt sau cầu sau chủ động.

Yêu cầu

- Truyền công suất từ động cơ đến bánh xe chủ động với hiệu suất cao, độ tin cậy lớn.
- Thay đổi được mô men của động cơ một cách dễ dàng
- Cấu tạo đơn giản, dễ bảo dưỡng, sửa chữa.

3.2.2. Di chuyển

Nhiệm vụ

Hệ thống treo là hệ thống kết nối một chiếc xe với bánh xe của nó và cho phép chuyển động tương đối giữa hai phần này. Hệ thống treo bao gồm lò xo (bộ đàn hồi), giảm xóc (bộ giảm chấn), bộ phận dẫn hướng, bánh xe và lốp xe.

Phân loại

- + Hệ thống treo độc lập
- + Hệ thống treo phụ thuộc

Yêu cầu

- + Mang lại cảm giác êm ái cho hành khách
- + Độ ổn định và độ bền cao
- + Dễ dàng sửa chữa bảo dưỡng.

3.2.3. Hệ thống lái

Nhiệm vụ

Có nhiệm vụ giúp ô tô chuyển hướng theo ý muốn của người lái và đảm bảo tâm

quay của các bánh xe tuân thủ theo đúng động học quay vòng ô tô để hạn chế hiện tượng mòn bánh xe khi quay vòng.

Phân loại

- Dẫn hướng hai bánh
- Dẫn hướng bốn bánh
- Dẫn hướng bánh trước
- Dẫn hướng bánh sau
- Dẫn hướng toàn bộ.

Yêu cầu

Hệ thống lái phải đảm bảo điều khiển dễ dàng, nhanh chóng. Các cơ cấu điều khiển bánh xe dẫn hướng và quan hệ hình học của hệ thống lái phải đảm bảo không gây lên các dao động và va đập trong hệ thống lái.

3.2.4. Hệ thống phanh

Nhiệm vụ

Hệ thống phanh của ô tô dùng để giảm nhanh tốc độ của xe hoặc dừng xe khẩn cấp. Hệ thống phanh còn giữ cho xe đỗ an toàn, không bị trôi trên đường, cả kể trên dốc. Như vậy, nhờ có hệ thống phanh mà người lái có thể chạy xe an toàn ở tốc độ cao, do đó tăng năng suất vận chuyển và hiệu quả xe.

Phân loại

- Hệ thống phanh chính.
- Hệ thống phanh dừng.
- Hệ thống phanh dự phòng.
- Hệ thống phanh chậm dần (phanh bằng động cơ, thủy lực hoặc điện tử).-

Yêu cầu

- Phanh êm dịu trong bất kì trường hợp để đảm bảo sự ổn định của ô tô máy kéo khi phanh.
- Điều khiển nhẹ nhàng, nghĩa là lực tác dụng lên bàn đạp hay đòn điều khiển không lớn.
- Dẫn động phanh có độ nhạy cảm lớn.
- Đảm bảo việc phân bố mô men phanh trên các bánh xe phải theo quan hệ thế nào để sử dụng hoàn toàn trọng lượng bám khi phanh với bất kì cường độ hóa nào.

3.3. Hệ thống điện ô tô

3.3.1. Khái niệm

Hệ thống điện và điện tử ô tô là một trong những công nghệ được các nhà sản xuất chú trọng phát triển. Không chỉ can thiệp vào các hoạt động vận hành, các hệ thống này còn góp phần không nhỏ tạo nên giá trị của một chiếc xe.

3.3.2. Phân loại hệ thống điện - điện tử ô tô

Hệ thống khởi động (Starter)

Là thành phần của hệ thống điện ô tô có nhiệm vụ làm quay trục khuỷu thông qua vành răng để khởi động động cơ đốt trong.

Hệ thống khởi động cần phải tạo ra mô-men đủ lớn để khởi động động cơ nhiều lần. Đồng thời, nhiệt độ, chiều dài, điện trở, tỷ số truyền từ bánh răng của máy khởi động và bánh răng của bánh đà cũng phải nằm trong một giới hạn nhất định.

Hệ thống sạc

Hệ thống điện trên ô tô này tạo ra các nguồn điện, cung cấp cho động cơ trong quá trình nổ máy. Ngoài ra, hệ thống nạp còn cung cấp điện cho tất cả thiết bị điện và ắc quy. Hệ thống sạc điện ô tô bao gồm các bộ phận như máy phát điện, ắc- quy, tiết chế, đèn báo sạc và công tắc máy.

Hệ thống điều khiển động cơ

Hệ thống điều khiển động cơ ECM (Engine Control Module) là một trong những thành phần chính của hệ thống điện và điện tử ô tô. ECM hoạt động với nguyên lý tiếp nhận, xử lý thông tin đầu vào thông qua các cảm biến và truyền lệnh tới các động cơ điều khiển.

Hệ thống ECM có khả năng điều khiển trực tiếp các bộ phận như vòi phun xăng điện tử, van không tải, hệ thống đánh lửa, hệ thống rơ-le, van điện tử, bướm ga điện, đèn báo, các tín hiệu chẩn đoán...

Hệ thống chiếu sáng và tín hiệu

Là một thành phần của hệ thống điện ô tô, hệ thống chiếu sáng và tín hiệu có 3 nhiệm vụ chính là chiếu sáng, tín hiệu và thông báo. Hệ thống chiếu sáng giúp tài xế có thể nhìn thấy đường trong điều kiện tầm nhìn hạn chế. Bên cạnh đó, hệ thống tín hiệu cho phép các phương tiện xung quanh nhận biết và phán đoán hướng đi của tài xế để tránh xảy ra các va chạm.

Hệ thống điện phụ

Hệ thống khóa cửa ô tô cũng là một trong những thành phần phụ của hệ thống điện ô tô có chức năng đăng ký mã nhận dạng, đóng – mở cửa, báo động, cảnh báo đóng kín... Hệ thống nâng hạ kính trên ô tô cũng có rất nhiều loại như dạng kéo, sử dụng dây cáp, điều khiển tự động. Ngoài ra, hệ thống điện phụ trên ô tô còn có cần gạt nước, khóa điều khiển từ xa.

Hệ thống điều khiển điều hòa không khí

Để tránh cảm giác bí bách, ngột ngạt trong khoang cabin vào mùa hè, các nhà sản xuất đã trang bị hệ thống điện điều hòa trên ô tô hay còn gọi là hệ thống điện lạnh ô tô. Hệ thống điều hòa không khí giúp duy trì nhiệt độ thoải mái, giảm độ ẩm trong không khí, hút ẩm để loại bỏ hơi nước, sương mù đọng lại mặt trong kính xe.

Hệ thống phanh điều khiển điện tử

Khi xảy ra các va chạm bất ngờ, tài xế đạp phanh gấp khiến cho các bánh xe bị bó cứng, mất khả năng quay vành lái gây nguy hiểm. Hệ thống chống bó cứng phanh ABS (Anti-lock Braking System) được sinh ra để giải quyết vấn đề trên, giúp duy trì độ bám của bánh xe với mặt đường, đảm bảo hệ thống phanh hoạt động ổn định.

Hệ thống lái điện tử

Hệ thống lái trợ lực điện EPS (Electric Power Steering) là hệ thống sử dụng mô-tơ để đẩy thanh răng lái. Hệ thống điện tử này có nhiệm vụ duy trì hướng lái hoặc đổi hướng xe thông qua việc sử dụng trợ lực tác động lên cơ cấu dẫn động lái.

Hệ thống mã hóa khóa động cơ và chống trộm

Hệ thống mã hóa khóa động cơ và chống trộm là một thành phần trong hệ thống điện và điện tử ô tô có khả năng ngăn không cho động cơ khởi động. Hệ thống sẽ nhận dạng chủ xe thông qua một chìa khóa có mã ID (mã chìa khóa điện) được đăng ký trước. Chính vì vậy, nếu không phải chìa khóa trên, hệ thống sẽ ngăn cản quá trình đánh lửa và phun nhiên liệu khiến xe không khởi động được.

Hệ thống định vị toàn cầu GPS

Thiết bị định vị GPS (Global Positioning System) là một thành phần của hệ thống điện và điện tử ô tô có thể thu được tín hiệu từ các vệ tinh, xử lý và tính toán dữ liệu một cách chính xác về hành trình, tốc độ, vị trí của ô tô.

4. Nhận dạng các bộ phận và các loại ô tô

- Thực hành nhận dạng các bộ phận của động cơ: kết cấu động cơ
- Nhận biết các bộ phận gầm ô tô như: ly hợp, hộp số, các đăng, cầu chủ động và bán trục.
- Nhận biết các hệ thống điện ô tô như: hệ thống nguồn điện, hệ thống đánh lửa, hệ thống khởi động, hệ thống chiếu sáng ...

Nội dung yêu cầu đánh giá

Bài tập thực hành

Mục tiêu:

- Nhận dạng được các bộ phận, hệ thống chính của động cơ, hệ thống truyền lực, hệ thống điện.
- Nhận dạng được một số loại ô tô

Nội dung:

1. Thực hành nhận dạng các bộ phận của động cơ: Mặt máy, thân máy, đáy máy, xy lanh, nhóm piston, trục khuỷu, nhóm thanh truyền và cơ cấu phân phối khí.
2. Nhận biết các bộ phận gầm ô tô như: ly hợp, hộp số, các đăng, cầu chủ động và bán trục.
3. Nhận biết các hệ thống điện ô tô như: hệ thống nguồn điện, hệ thống đánh lửa, hệ thống khởi động, hệ thống chiếu sáng tín hiệu và hệ thống đo lường.
4. Nhận dạng các loại ô tô

Bài tập:

1. Trình bày nội dung về lịch sử và xu hướng phát triển của ô tô?
2. Nêu các bộ phận, các hệ thống chính của ô tô?
3. Trình bày cách nhận dạng một số loại ô tô theo thân xe và theo logo?

Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập

- + Đưa ra các nội dung, sản phẩm chính: nhận dạng về ô tô, phân loại ô tô theo từng loại chính.
- + Cách thức và phương pháp đánh giá: thông qua các bài tập thực hành, kỹ năng thực hành để đánh giá kỹ năng.
- + Gợi ý tài liệu học tập: Các tài liệu tham khảo ở có ở cuối sách, tài liệu học tập, tạp chí ô tô.

BÀI 2: KHÁI NIỆM VÀ PHÂN LOẠI ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG

Giới thiệu chung:

Sau khi học xong người học sẽ cung cấp những khái niệm, phân loại và cấu tạo chung của động cơ đốt trong. Được giải thích được các thuật ngữ và thông số kỹ thuật cơ bản của động cơ. Bên cạnh đó sinh viên được cung cấp kiến thức, hình ảnh sinh động để sinh viên dễ dàng tiếp cận trong thực tiễn.

Mục tiêu

- Phát biểu đúng khái niệm, phân loại và cấu tạo chung của động cơ đốt trong
- Giải thích được các thuật ngữ và thông số kỹ thuật cơ bản của động cơ
- Nhận dạng được chủng loại, các cơ cấu và hệ thống của động cơ và xác định được điểm chết trên của piston.
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô
- Rèn luyện tính tỉ mỉ, tác phong công nghiệp
- Tạo môi trường làm việc an toàn, đáp ứng thực tế trong công việc.

Nội dung chính:

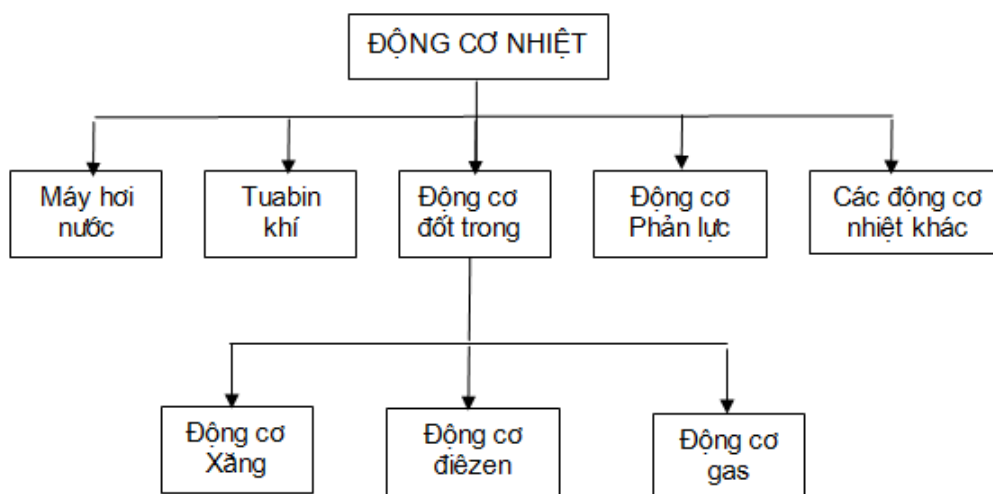
1. Khái niệm về động cơ đốt trong

Động cơ đốt trong là: loại động cơ mà nhiên liệu được đốt cháy và biến đổi năng lượng ở bên trong xy lanh bao gồm:

- Động cơ đốt trong loại piston dùng cho ô tô, xe máy,...
- Động cơ tu bin khí cháy.
- Động cơ phản lực.

Hiệu suất động cơ đốt trong đạt (20 - 45)% động cơ gọn nhẹ hơn động cơ đốt ngoài, dễ sử dụng, khởi động nhanh điều khiển dễ dàng nhưng có kết cấu phức tạp, nhiên liệu đắt tiền hơn động cơ đốt ngoài.

Sơ đồ động cơ nhiệt



2. Phân loại

Phân loại theo quy trình nhiệt động học:

- Động cơ Otto (xăng)
- Động cơ Diesel.

Phân loại theo cách thức hoạt động:

- Động cơ 4 kỳ
- Động cơ 2 kỳ

Phân loại theo nhiên liệu sử dụng:

- Động cơ xăng
- Động cơ Diesel
- Động cơ sử dụng pin
- Động cơ pin nhiên liệu

Phân loại theo cách chuyển động của piston

- Động cơ piston đẩy
- Động cơ Wankel (Động cơ piston quay tròn)
- Động cơ piston quay
- Động cơ piston tự do

Phân loại theo cách tạo hỗn hợp không khí và nhiên liệu:

- Động cơ tạo hỗn hợp bên ngoài
- Động cơ tạo hỗn hợp bên trong

Phân loại theo phương pháp đốt:

- Đốt hỗn hợp bằng tia lửa điện
- Hỗn hợp tự bốc cháy

Phân loại theo phương pháp làm mát:

- Làm mát bằng nước
- Làm mát bằng không khí
- Làm mát bằng dầu nhớt
- Làm mát kết hợp

Phân loại theo hình dáng động cơ và số xy lanh:

- Động cơ thẳng hàng (2, 3, 4, 5, 6, 8 xy lanh)
- Động cơ chữ V (2, 4, 6, 8, 10, 12 hay 16 xy lanh)
- Động cơ VR (6 hay 8 xy lanh)
- Động cơ chữ W (3, 8, 12 hay 16 xy lanh)
- Động cơ Bocce (2, 4, 6 hay 12 xy lanh)
- Động cơ piston đối.

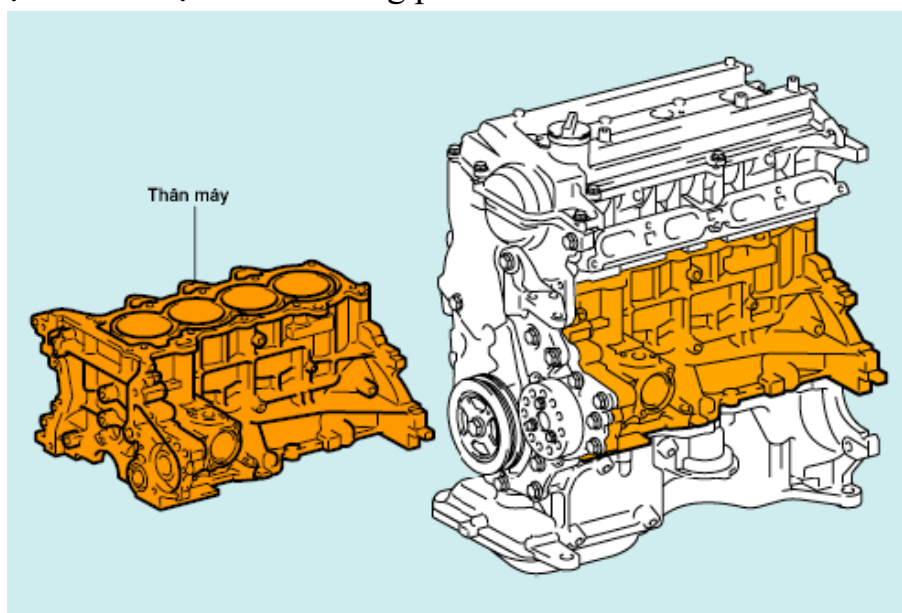
- Động cơ toả tròn.

2.1. Cấu tạo chi tiết động cơ

Thân máy

Thân máy động cơ đốt trong có tác dụng duy trì áp suất nén của pittông và tiếp nhận áp suất nổ.

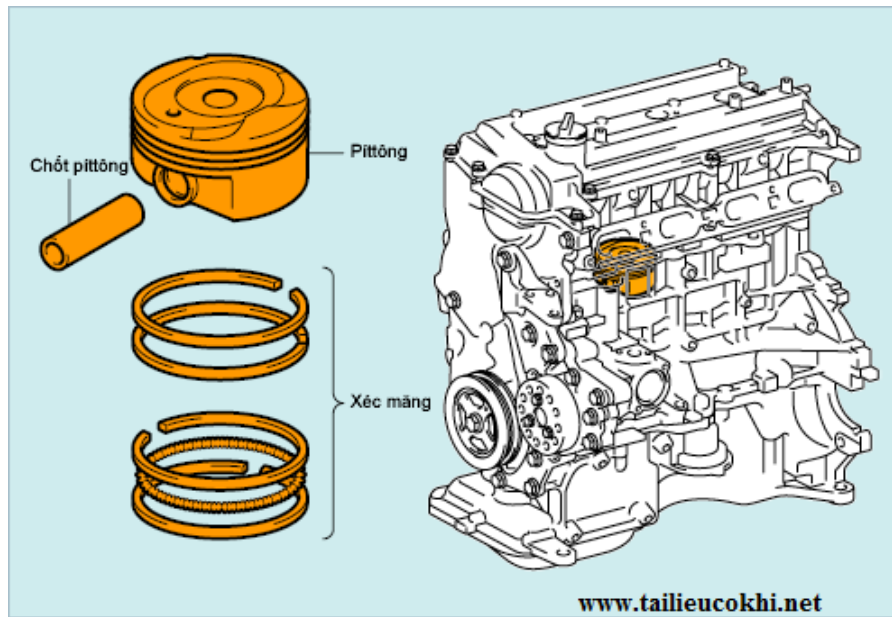
Cũng có những thân máy làm bằng gang. Lòng của xy-lanh có hình trụ. Tuy nhiên, nó trở nên có dạng côn ở phần trên của xy-lanh vì có nhiệt độ và áp suất cao hơn, và là phía nén ép của pittông nên nó bị mòn. Vì thế, xy-lanh có thể trở nên có dạng ô van hoặc côn do bị mài mòn từng phần.



Hình 2-01 Cấu tạo thân máy

Piston

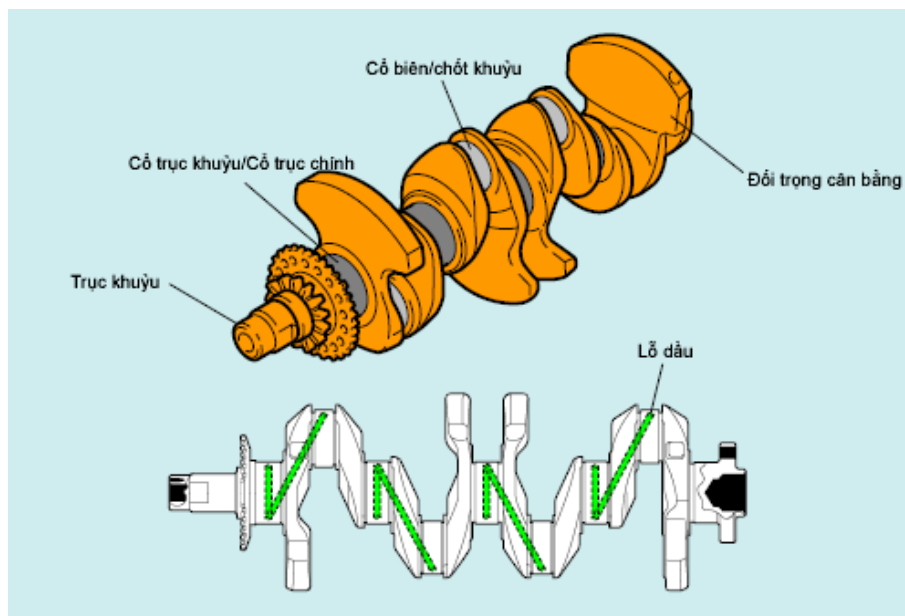
Được đặt ở bên trong của động cơ. Piston được sử dụng với vai trò giúp chuyển đổi năng lượng khi nhiên liệu được đốt cháy và giãn nở trong buồng đốt. Sẽ được đưa tới trục khuỷu thông qua thanh truyền. Piston sẽ chuyển động tịnh tiến xung quanh xi-lanh. Ở giữa piston và xy-lanh có bố trí các vòng séc măng.



Hình 2- 02 cấu tạo piston

Trục khuỷu

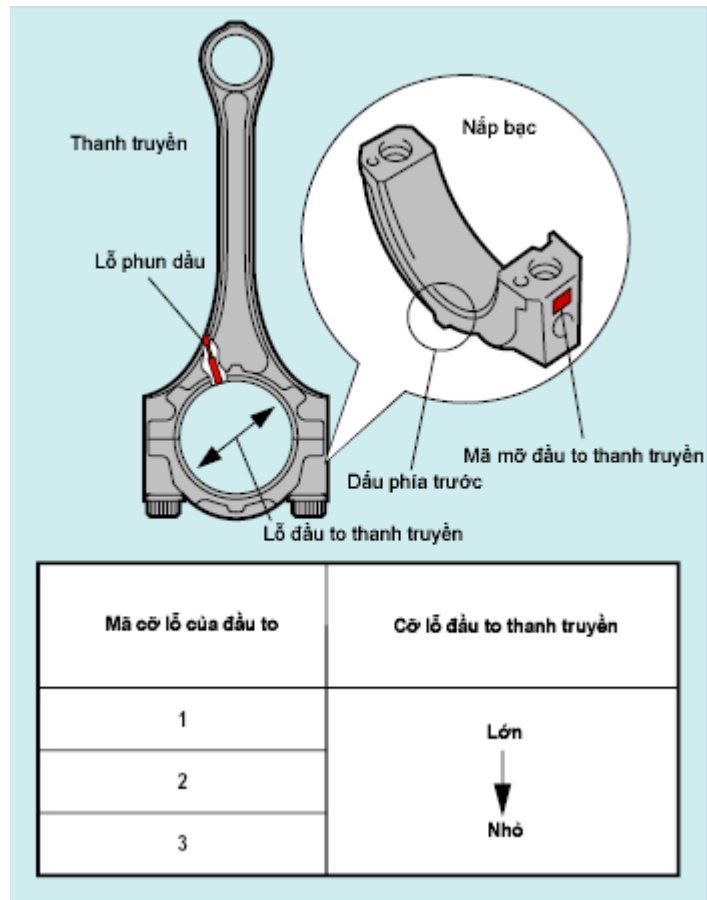
Đây là bộ phận giúp Piston chuyển sang chuyển động tròn thay vì chuyển động tịnh tiến.



Hình 2-03 cấu tạo trục khuỷu

Thanh truyền

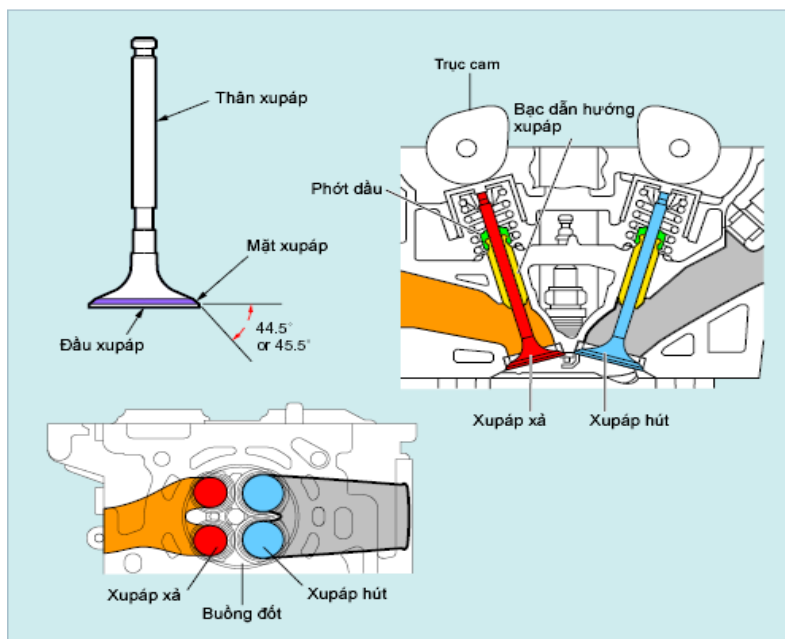
Đây là bộ phận giúp chuyển dao động đến trục khuỷu từ Piston.



Hình 2- 04 Cấu tạo thanh truyền

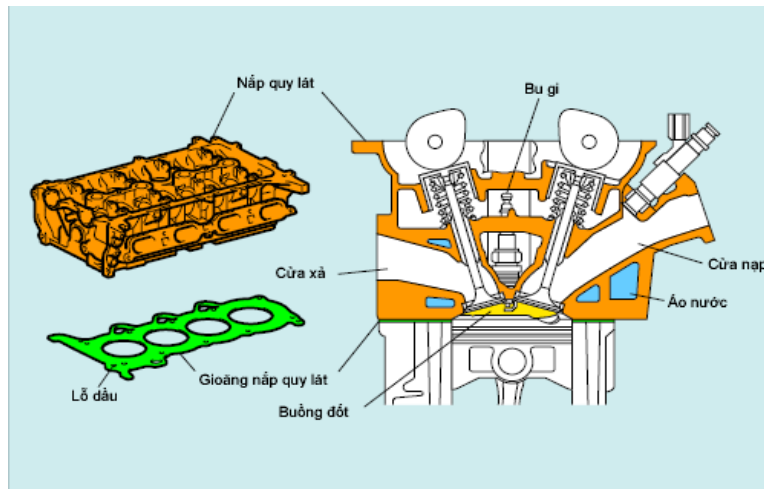
Xupap nạp và xupap xả

Bộ phận này được ví như những cái van. Nó sẽ tự động mở ra cho hòa khí đi vào cũng như mở cho khí thải đi ra.



Hình 2- 05 Cấu tạo xupap

Nắp máy



Hình 2- 06 cấu tạo nắp máy

Trục cam

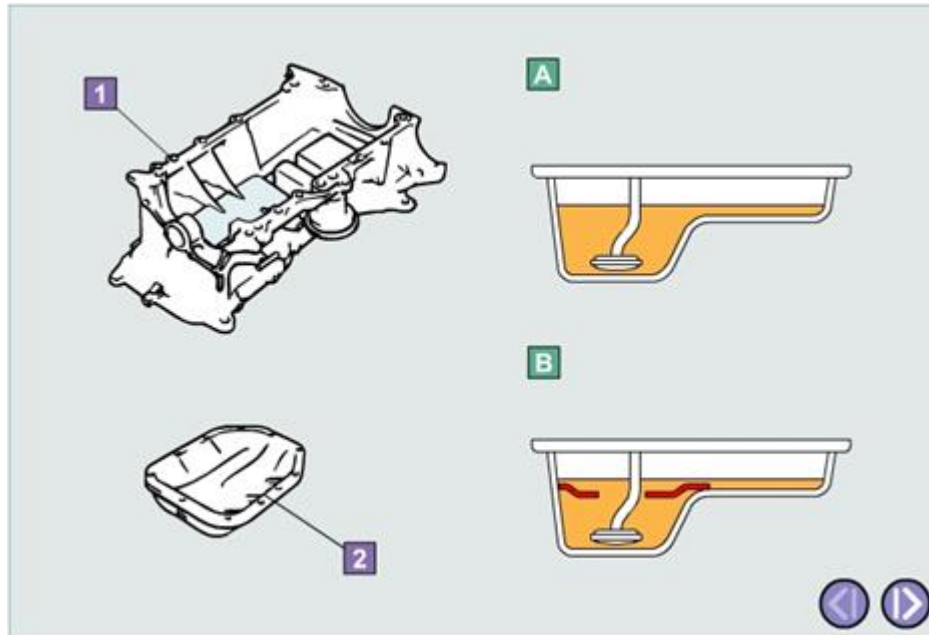
Trục cam là bộ phận dẫn động và điều khiển việc đóng mở các xupap đúng theo chu kì hoạt động của động cơ.



Hình 2- 07 Trục cam

Cạc te

Đáy máy thường được dập bằng thép, được lắp ở phía dưới thân máy, công dụng để chứa dầu bôi trơn và đậy kín không cho bụi bẩn rơi vào thân máy.



Hình 2- 08 các te dầu

Chú thích: 1 các te số 1; 2 các te số 2

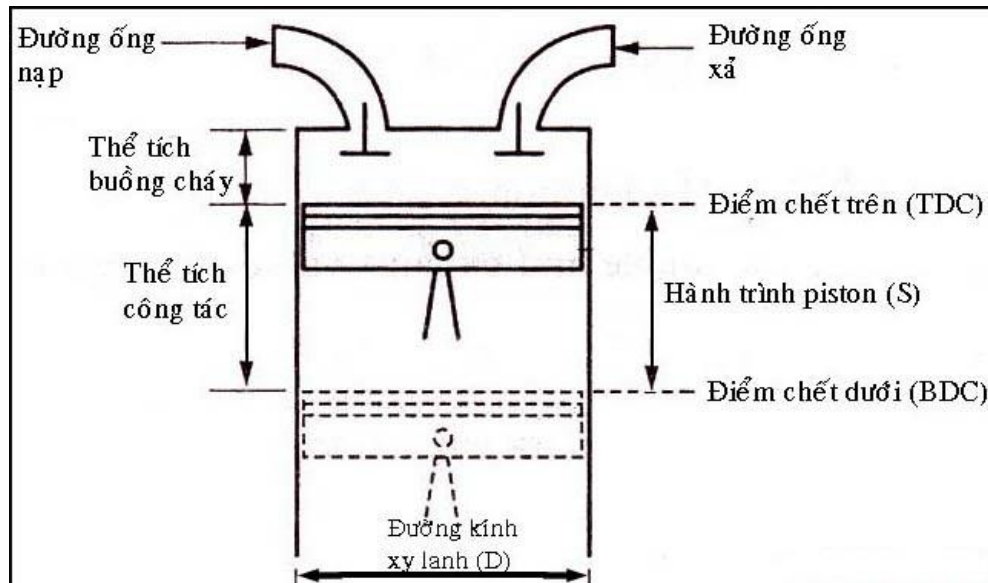
2.2. Thuật ngữ cơ bản trong động cơ đốt trong

Điểm chết

Là vị trí giới hạn của hành trình pít tông trong động cơ đốt trong, tại đây vận tốc của pít tông bằng không. Có hai vị trí cực hạn: điểm chết trên là điểm kết thúc hành trình, điểm chết dưới là điểm bắt đầu hành trình.

ĐCT (từ điểm thượng) Top dead center (T.D.C): là điểm tới hạn trên tại đó piston đổi chiều chuyển động xuống dưới.

ĐCD (từ điểm hạ) Bottom dead center (B.D.C): là điểm tới hạn dưới tại đó piston đổi chiều chuyển động lên trên.



Tỷ số nén ϵ

Là tỷ số giữa toàn bộ thể tích xy lanh khi piston ở ĐCD (bao gồm thể tích buồng cháy và thể tích làm việc của động cơ) với thể tích buồng cháy khi piston ở ĐCT. Tỷ số nén chính là tỷ số giữa tổng thể tích của xi-lanh xe và thể tích buồng đốt nên nó là một trong những yếu tố quyết định động cơ của xe có hoạt động tốt hay không.

Để đảm bảo động cơ hoạt động tốt và bền bỉ trong những điều kiện khác nhau thì cần phải đảm bảo đầy đủ 3 yếu tố sau:

- Hỗn hợp không khí, hỗn hợp nhiên liệu đảm bảo chất lượng tốt
- Tỷ lệ nén ép tốt
- Phun nhiên liệu tốt, đánh lửa tốt.

Nếu hỗn hợp giữa không khí và nhiên liệu không được nén ép tốt thì động cơ sẽ đốt cháy nhiên liệu chậm vì mật độ không đảm bảo. Ngược lại, nếu hỗn hợp được nén ép, đánh lửa tốt ở mật độ cao thì hỗn hợp sẽ nổ nhanh vì đủ áp suất để chúng tự cháy.

Công thức tính Tỷ số nén

$$= V_a/V_c = (V_c+V_h)/V_c=1+V_h/V_c$$

Trong đó:

Với V_c là thể tích buồng cháy.

V_a là thể tích toàn phần.

Tỷ số nén được đưa ra với các chỉ số nhiên liệu sau

Octan: cho khả năng chống kích nổ cao khi gặp xăng

Mức giới hạn tỷ số nén được các kỹ sư đưa ra như sau:

- + Động cơ xăng: $\epsilon = (8 \div 14)$
- + Động cơ diesel: $\epsilon = (15 \div 23)$

Thể tích toàn phần

- Thể tích toàn bộ xi lanh (V_a): Là tổng thể tích công tác (V_h) và thể tích

buồng cháy (V_c) của xi lanh.

- $V_a = V_h + V_c$ (cm)
- $\pi: P_i = 3,14$

Thể tích làm việc của động cơ (V_e):

Là tổng thể tích công tác của các xi lanh trong động cơ

$$V_e = V_h \cdot i$$

Trong đó

- V_h : Thể tích công tác của xi lanh
- i : Số xi lanh của động cơ

Mã lực

Mã lực (*viết tắt là HP - horse power*) là một đơn vị cũ dùng để chỉ công suất. Nó được định nghĩa là công cần thiết để nâng một khối lượng 75 kg lên cao 1 mét trong thời gian 1 giây hay $1HP = 75 \text{ kgm/s}$.

Trong thực tế để chuyển đổi nhanh chóng giữa các đơn vị "mã lực" và "kW" (kilô watt), người ta hay dùng các hệ số tương đối như sau:

- Ở nước Anh: $1 \text{ HP} = 0,7457 \text{ kW}$
- Ở nước Pháp: $1 \text{ CV (mã lực)} = 0,7355 \text{ kW}$
- $1 \text{ kW} = 1,36 \text{ CV} = 1,34 \text{ HP}$
- $1 \text{ HP} = 1 \text{ ngựa} = 1 \text{ mã lực} = 0,746 \text{ kW} = 746 \text{ W}$
- $1 \text{ kW} = 1000 \text{ W} = 1,34 \text{ HP} = 1,34 \text{ ngựa} = 1,34 \text{ mã lực}$

2.3. Các thông số kỹ thuật cơ bản của động cơ

Dung tích xi lanh

Định nghĩa

Dung tích xi lanh, hay còn gọi là thể tích công tác, thể tích làm việc của xi lanh, hoặc thể tích động cơ (tiếng Anh: *enginedisplacement, displacement volume*) là thể tích mà các piston di chuyển bên trong xi lanh của động cơ piston, không tính thể tích buồng đốt. Nói cách khác, dung tích xi lanh là thể tích giới hạn bởi thành xi lanh và các vị trí điểm chết trên (ĐCT), điểm chết dưới (ĐCD) của piston.

Đặc điểm

Dung tích xi lanh thường được dùng để cho biết kích thước động cơ; ngoài ra, thường được dùng như chỉ số thể hiện năng suất động cơ và lượng nhiên liệu mà động cơ có thể tiêu thụ. Do vậy, dung tích xi lanh là một trong những thông số kỹ thuật thường được dùng khi quảng cáo các loại xe ô tô.

Đơn vị tính

Dung tích xi lanh thường sử dụng đơn vị phân khối (cc, cm^3 , tương đương với mililit) hoặc lit (L).

Công thức tính dung tích xi lanh

$$V_h = \pi \cdot D^3 / 4 \cdot S$$

Trong đó:

- V_h là thể tích công tác hay thể tích làm việc của xi lanh, là thể tích giới hạn bởi

thành xi lanh và các vị trí ĐCT, ĐCD của piston.

- D: Là đường kính của xi lanh (mm)
- S: Là hành trình của piston (mm). Hành trình của piston là khoảng cách của ĐCT và ĐCD

Công suất cực đại

Khái niệm

Xét về lí thuyết, công suất là công được thực hiện trong một đơn vị thời gian. Trong động cơ đốt trong, công suất tượng trưng cho khả năng đạt tốc độ **nhANH** hay **chẬM** của một động cơ (tốc độ sinh công của động cơ) , chứ không phải “**sỨC MẠNH**” của động cơ đó như mô-men xoắn.

Đơn vị thường dùng cho công suất của các động cơ là **mã lực**.

Ý nghĩa

Công suất lớn hay nhỏ quyết định độ **nhANH chẬM** của của một chiếc xe . Đối với động cơ diesel, vì tỷ số nén lớn, nhiên liệu tự cháy dưới áp suất + nhiệt độ cao, tốc độ cháy chậm, động cơ nặng nề, nên tốc độ quay của động cơ tăng lên **chẬM** hơn rất nhiều so với động cơ xăng. Ngược lại, đối với động cơ xăng thì khi đạp mạnh chân ga, tốc độ quay của động cơ có thể tăng từ 1.000 vòng/phút lên hơn 6.000 vòng/phút trong khoảng thời gian rất ngắn, dễ dàng tăng tốc nhanh và có thể đạt tốc độ tối đa lớn. Tuy nhiên, đối với hai xe có cùng công suất, tốc độ tối đa **không** hẳn đã giống nhau bởi tốc độ tối đa còn phụ thuộc vào nhiều yếu tố khác như: trọng lực, lực cản khí động học,...

Mô-men xoắn cực đại

Định nghĩa

Mô-men xoắn chính là lực sinh ra khi xảy ra hiện tượng vật thể quay quanh trục. Khi có một lực tác động vào vật làm nó quay xung quanh một điểm, mô-men xoắn sẽ xuất hiện. Trong động cơ ô tô, mô-men xoắn được tạo ra từ quá trình đốt cháy hỗn hợp không khí-nhiên liệu làm quay trục khuỷu.

Mô-men xoắn có đơn vị thường dùng trong hệ SI là Nm, tức mô-men xoắn tỷ lệ thuận với độ lớn của lực tác động (đo bằng Newton – N) và độ dài của cánh tay đòn (Mét – m).

Về cơ bản, mô-men xoắn chính là lực xoay của trục khuỷu, và nếu liên tưởng xa hơn đó chính là lực xoay của bánh xe. Vì thế, một chiếc xe có mô-men xoắn càng lớn thì lực quay của bánh xe càng mạnh, xe càng có khả năng kéo hay chở vật nặng, khả năng leo dốc do có độ “bốc” lớn; khi xe muốn gia tốc nhanh thì người lái thường chuyển về cấp số (tỷ số truyền) thấp, xe sẽ vọt nhanh nhưng không thể di chuyển tốc độ cao.

Giá trị mô-men xoắn tùy thuộc vào tốc độ vòng tua máy và tại một vòng tua nào đó (theo thiết kế của nhà sản xuất), nó đạt giá trị cực đại. Đối với động cơ sử dụng nhiên liệu xăng, giá trị mô-men xoắn cực đại chỉ ở 1 vị trí tốc độ vòng quay; động cơ sử dụng nhiên liệu diesel có mô-men xoắn cực đại lại được nằm ở một dải tốc độ vòng quay.

2.4. Nhận dạng các loại động cơ và nhận dạng các cơ cấu, hệ thống trên động cơ

- Nhận dạng được các bộ phận, hệ thống chính của động cơ.
- Nêu phương pháp nhận dạng các loại động cơ

- Trình bày cách xác định điểm chết trên cuối kỳ nén của động cơ.

Nội dung yêu cầu đánh giá

Bài tập thực hành.

Mục tiêu:

- Nhận dạng được các bộ phận, hệ thống chính của động cơ.
- Nhiệm vụ các hệ thống chính trên ô tô

Nội dung:

1. Nhiệm vụ của các hệ thống trên ô tô
2. Trình bày nội dung các thuật ngữ cơ bản của động cơ đốt trong? Nêu các thông số kỹ thuật cơ bản của động cơ?

Bài tập

1. Trình bày các khái niệm về động cơ đốt trong? phân loại động cơ đốt trong?
2. Trình bày cấu tạo chung của động cơ đốt trong?
3. Nêu phương pháp nhận dạng các loại động cơ?
4. Trình bày cách xác định điểm chết trên cuối kỳ nén của động cơ?.

Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập

- + Đưa ra các nội dung, sản phẩm chính: nhận dạng về động cơ, các bộ phận chính trên hệ thống
- + Cách thức và phương pháp đánh giá: thông qua các bài tập thực hành, kỹ năng thực hành để đánh giá kỹ năng.
- + Gợi ý tài liệu học tập: Các tài liệu tham khảo ở có ở cuối sách, tài liệu học tập, tạp chí ô tô.

BÀI 3: NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC ĐỘNG CƠ 4 THÌ, 2 THÌ

Giới thiệu chung

Sau khi học xong người học sẽ cung cấp những khái niệm, nguyên lý về động cơ 4 thì, 2 thì, Được giải thích được các thuật ngữ và thông số kỹ thuật cơ bản của động cơ. Bên cạnh đó sinh viên được cung cấp kiến thức, hình ảnh sinh động để sinh viên dễ dàng tiếp cận trong thực tiễn.

Mục tiêu

- Trình bày được sơ đồ cấu tạo và nguyên lý làm việc của động cơ 4 kỳ và động cơ 2 kỳ
- So sánh được ưu nhược điểm giữa động cơ Diesel và xăng; động cơ 4 kỳ và 2 kỳ
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô.
- Có thái độ học tập nghiêm túc, tác phong công nghiệp
- Có trách nhiệm trong công việc.

Nội dung chính

1. Khái niệm về động cơ 4 thì và động cơ 2 thì

Kỳ : Là một phần của chu trình công tác, khi pít tông chuyển động từ điểm chết này đến điểm chết kia.

Động cơ 4 thì

Động cơ 4 kỳ có chu trình làm việc thực hiện 4 hành trình dịch chuyển của piston (hút, nén, nổ, xả) theo một trật tự nhất định, ứng với 2 vòng quay trục khuỷu (720°).

Động cơ 2 thì

Động cơ 2 kỳ có chu trình làm việc sau 2 hành trình dịch chuyển của piston trong xy lanh ứng với 1 vòng quay của trục khuỷu (360°).

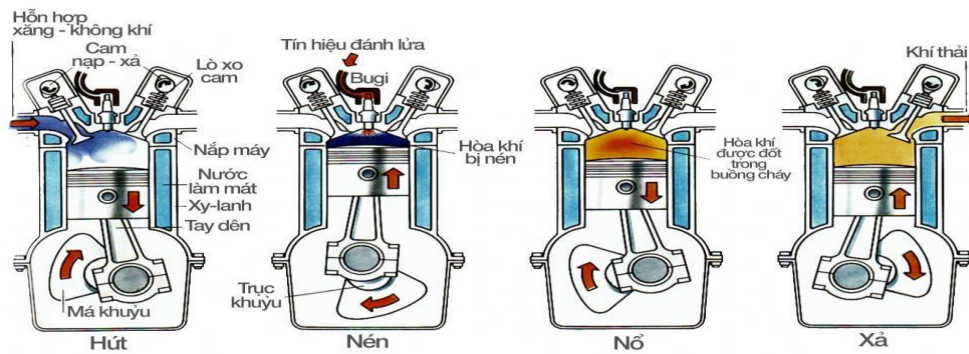
2. Động cơ xăng 4 thì với động cơ Diesel 4 thì

2.1. Động cơ xăng

Cấu tạo

1. Trục cơ
2. Thanh truyền
3. Xy lanh;
4. Piston;
5. Chế hoà khí;
6. Su páp hút
7. Bu gi;
8. Su páp xả ;
9. ống xả

Nguyên lý làm việc



Hình 3- 01 nguyên lý làm việc động cơ xăng 4 thì

Kỳ nạp

- Piston đi từ ĐCT xuống ĐCD. Tạo sự chênh lệch áp suất trong xy lanh thấp hơn bên ngoài.
- Xupap nạp mở, xupap xả đóng.
- Môi chất nạp vào động cơ (động cơ phun xăng trực tiếp) hoặc hỗn hợp không khí + xăng (đối với động cơ xăng thông thường)
- Lưu ý trong xy lanh lúc này vẫn có thể chứa khí sót của quá trình xả thải trước đó chưa sạch.
- Hai góc cần lưu ý: Góc mở sớm và góc đóng muộn của xupap nạp.

Việc mở sớm giúp tạo không gian đường nạp thuận lợi chuẩn bị cho quá trình nạp, giảm sự tổn thất trên đường nạp. Đóng muộn nhằm tận dụng quán tính nạp thêm môi chất nạp. Nói chung đều hướng tới mục tiêu nạp được nhiều môi chất nạp càng tốt.

Kỳ nén

- Piston đi từ ĐCD lên ĐCT. Nén hỗn hợp môi chất nạp.
- Cả hai xupap đều đóng.
- Tỷ số nén:
- Tỷ số nén động cơ diesel luôn cao hơn động cơ xăng. Để giải thích điều này thì 1 trong những nguyên nhân quan trọng là do hiện tượng kích nổ.
- + Kỳ nén (ép): Piston chuyển động từ ĐCD lên ĐCT, supap hút và thoát đều đóng, khí hỗn hợp bị nén, vào cuối kỳ này áp suất trong xy lanh từ $(7 \div 15) \text{ kg/cm}^2$, nhiệt độ khí hỗn hợp tăng đến khoảng $(350 \div 400) \text{ }^\circ\text{C}$.

Kỳ nổ (cháy giãn nở, sinh công)

- **Piston** đi từ ĐCT xuống ĐCD
- Kỳ duy nhất sinh công.
- Cả hai xupap đều đóng
- Chú ý đến hệ số dư lượng không khí:

Tỷ lệ giữa lượng không khí cấp vào thực tế và lượng không khí cần cấp vào theo lý thuyết tính toán để đốt cháy 1 kg nhiên liệu. Đặc trưng độ “ đậm nhạt” hỗn hợp nhiên liệu.

Trên thực tế, quá trình này diễn ra sớm hơn ở cuối kì nén khi piston gần tới ĐCT. Chúng ta có góc đánh lửa sớm (ĐC xăng) hay góc phun sớm (ĐC diesel). Việc này giúp tạo điều kiện thuận lợi nhất, chuẩn bị cho việc sinh công.

-**Xăng**: việc hòa trộn với không khí được thực hiện bên ngoài nhờ **Bộ chế hòa khí** hoặc **phun trực tiếp** xăng trên đường nạp. Xăng bay hơi rất nhanh. Từ 2 điều này khiến cho hỗn hợp nhiên liệu khá đồng đều. Việc cháy sẽ rất nhanh. Quá trình cháy nhanh được coi như thể tích không đổi – *Quá trình trình cấp nhiệt đẳng tích.*

Kì thải

- Piston đi từ ĐCD lên ĐCT

- Xupap nạp vẫn đóng, xupap xả thải mở.

- Trên thực tế, với mục đích xả thải thật sạch, xupap thải sẽ mở sớm một góc chuẩn bị không gian đường thải hạn chế tối thiểu sự cản trở.

- Việc thải sạch vô cùng quan trọng, ảnh hưởng đến hoạt động động cơ. Diễn hình là bản buồng đốt tạo điều kiện xảy ra hiện tượng kích nổ (Đc xăng) gây hỏng động cơ.

- Ở cuối quá trình xả thải có một hiện tượng đặc biệt là cả hai xupap nạp – thải đều mở. Đó là do xupap nạp mở sớm hơn chuẩn bị cho kì nạp, trong khi xupap thải đóng muộn hơn để tận dụng quán tính thải thêm khí thải vẫn còn sót lại. Việc khí thải đi vào **xupap** nạp là không đáng kể do chênh lệch áp suất hay tiết diện nạp là rất nhỏ.

- Tức sẽ có 2 quá trình thải:

Thải cưỡng bức do việc chênh lệch áp suất do việc Piston đi lên

Thải tự do nhờ quán tính.

- Góc mở sớm xupap nạp + Góc đóng muộn xupap thải = Góc trùng điệp

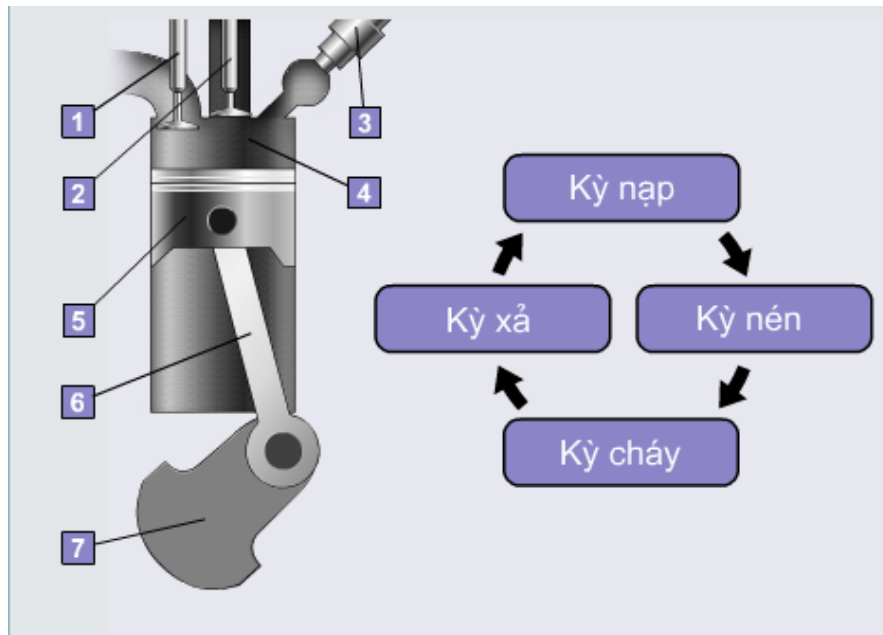
+ Kỳ thoát (xả): Theo quán tính, piston chạy trở lên ĐCT, supap thoát mở, đẩy khí thải ra ngoài. Vào cuối kỳ thoát, áp suất trong xy lanh còn khoảng $(1,1 \div 1,2) \text{kg/cm}^2$, nhiệt độ giảm còn khoảng $(300 \div 400) \text{O C}$.

Tóm lại: Trong một chu trình của động cơ xăng 4 kỳ, trục khuỷu quay 2 vòng, trục cam quay 1 vòng, có 1 kỳ nổ- giãn nở sinh công và 3 kỳ tiêu hao công.

2.2. Động cơ diesel 4 thì

Cấu tạo

1. Xupáp nạp;
2. Xupáp xả;
3. Vòi phun;
4. Buồng cháy
5. Pittông;
6. Thanh truyền;
7. Trục khuỷu.



Hình 3- 04 cấu tạo động cơ diesel 4 thì

Nguyên lý làm việc

Kỳ nạp

Trong hành trình này, trục khuỷu quay từ (0° đến 180°), pit tông sẽ dịch chuyển từ ĐCT xuống ĐCD, xu páp nạp mở, Xu páp xả đóng, thể tích công tác trong xi lanh tăng, áp suất trong xi lanh giảm, không khí từ bên ngoài qua bầu lọc được hút vào xi lanh.

Cuối hành trình nạp, áp suất và nhiệt độ của không khí trong xi lanh là:

$$P = 0,08 - 0,095 \text{ MPa}$$

$$T = 40 - 70^\circ\text{C}$$

Hành trình nén

Trong hành trình này, trục khuỷu quay (từ 180° đến 360°), pit tông chuyển động từ ĐCD lên ĐCT, xu páp nạp và xu páp xả đều đóng, thể tích công tác trong xi lanh giảm dần, không khí trong xi lanh bị nén và áp suất, nhiệt độ của nó tăng lên.

Cuối hành trình nén, áp suất và nhiệt độ của không khí bị nén trong xi lanh là:

$$P = 4 - 5 \text{ MPa}$$

$$T = 450 - 650^\circ\text{C}$$

Kỳ nổ (cháy giãn nở, sinh công)

Trong hành trình này, xu páp nạp và xu páp xả vẫn đóng, khi pit tông đến ĐCT vòi phun nhờ bơm cao áp sẽ phun nhiên liệu vào xi lanh để hỗn hợp với không khí có nhiệt độ cao, rồi tự cháy, khí cháy giãn nở tác dụng lên đỉnh pit tông và đẩy pit tông từ ĐCT xuống ĐCD, qua thanh truyền làm trục khuỷu quay từ (360° đến 540°) sinh công.

Cuối hành trình cháy và bắt đầu quá trình giãn nở, áp suất và nhiệt độ của khí cháy trong xi lanh là:

$$P = 0,2 - 0,4 \text{ MPa}$$

$$T = 800 - 1000^\circ\text{C}$$

Kỳ xả

Trong hành trình này , trục khuỷu quay (từ 540° đến 720°), pit tông chuyển động từ ĐCD lên ĐCT, xu páp nạp đóng và xu páp xả mở, khí cháy trong xi lanh bị đẩy qua cửa xả, qua ống xả ra ngoài.

Cuối hành trình xả, áp suất và nhiệt độ của khí xả trong xi lanh là:

$$P = 0,11 - 0,12 \text{ MPa}$$

$$T = 400 - 600^\circ\text{C}$$

3. So sánh động cơ xăng với động cơ Diesel

3.1. So sánh nguyên lý hoạt động

Bảng 1: bảng so sánh động cơ Diesel với động cơ xăng

Thì	Động cơ Diesel	Động cơ xăng
Hút	Hút không khí vào xi lanh	Hút hòa khí (xăng + không khí) vào xi lanh
Nén	Nén không khí đạt áp suất và nhiệt độ cao: $P = (30 - 35) \text{ Kg/cm}^2$ $T = (500 - 600)^\circ\text{C}$ Cuối quá trình nén, dầu được phun sớm vào buồng đốt.	Ép hòa khí với áp suất và nhiệt độ thấp hơn: $P = (8 - 10) \text{ Kg/cm}^2$ $T = (200 - 300)^\circ\text{C}$ Cuối quá trình nén, bugi phát tia lửa điện đốt cháy hòa khí.
Sinh Công	Nhiên liệu phun vào buồng đốt hòa trộn với không khí được nén ở áp suất và nhiệt độ cao tự bốc cháy. Hỗn hợp cháy giãn nở sinh công cho động cơ.	Bugie phát tia lửa điện đốt cháy hòa khí trong xi lanh. hòa khí cháy giãn nở sinh công cho động cơ.
Xả	khí thải được xả ra ngoài qua supap xả.	Khí xả được thải ra ngoài qua supap xả.

3.2. So sánh về ưu điểm- nhược điểm

◆ Ưu điểm:

- Hiệu suất động cơ Diesel cao hơn so với động cơ xăng (1,5 lần).
- Dầu Diesel rẻ tiền hơn xăng.

- Mức tiêu hao nhiên liệu riêng của động cơ Diesel thấp hơn động cơ xăng.
- Dầu Diesel không bốc cháy ở nhiệt độ thường nên ít gây nguy hiểm.
- Do không có bộ chế hòa khí và bộ phận đánh lửa nên động cơ Diesel ít hư hỏng vặt.

- Động cơ Diesel chịu quá tải tốt hơn động cơ xăng.

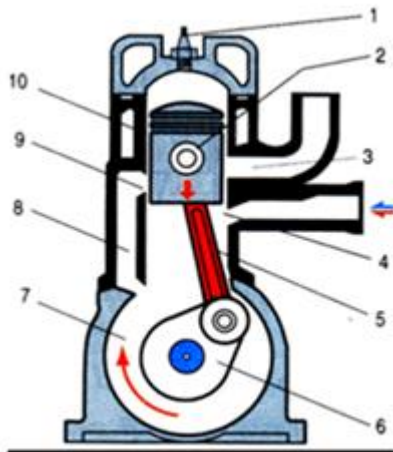
◆ **Nhược điểm:**

- Cùng một công suất thì động cơ Diesel có khối lượng nặng hơn động cơ xăng.
- Tỷ số nén động cơ Diesel cao hơn nên đòi hỏi các chi tiết máy của động cơ phải tốt dẫn đến giá thành chế tạo mắc hơn.
- Các chi tiết của hệ thống nhiên liệu ở động cơ Diesel có độ chính xác rất cao (sai số 1/100mm) như bơm cao áp, kim phun nên giá thành chế tạo và sửa chữa cao hơn.
- Sửa chữa các bộ phận của hệ thống nhiên liệu động cơ Diesel phải có máy chuyên dùng, dụng cụ đắt tiền và thợ có chuyên môn cao.
- Tốc độ động cơ Diesel thấp hơn tốc độ động cơ xăng.
- Động cơ Diesel gây ồn và "hôi" hơn động cơ xăng. (Điều này đã được khắc phục nhiều bằng các công nghệ tiên tiến).

4. Động cơ xăng và động cơ diesel 2 thì

4.1. Động cơ xăng 2 thì

Cấu tạo



- 1- Bugi
- 2- Pít-tông
- 3- Cửa thải
- 4- Cửa nạp
- 5- Thanh truyền
- 6- Trục khuỷu
- 7- Cạc te
- 8- Đường thông cạc te với cửa quét
- 9- Cửa quét
- 10- Xi lanh

Hình 3- 05 cấu tạo động cơ xăng 2 thì

Nguyên lý làm việc

Thì 1: Tạo công và nén trước

- Bắt đầu khi piston ở vị trí gần điểm chết trên (ĐCT), đóng lỗ nạp và lỗ xả. Khi đó, piston nén hỗn hợp hòa khí bên trong xi lanh và đồng thời nạp hòa khí mới vào buồng đốt (cacte). Khi piston đến vị trí ĐCT, quá trình nổ diễn ra.

- Pít tông bắt đầu sắp vượt qua điểm chết trên. Nhiên liệu đủ áp suất và nhiệt độ sẽ tự bốc cháy 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.

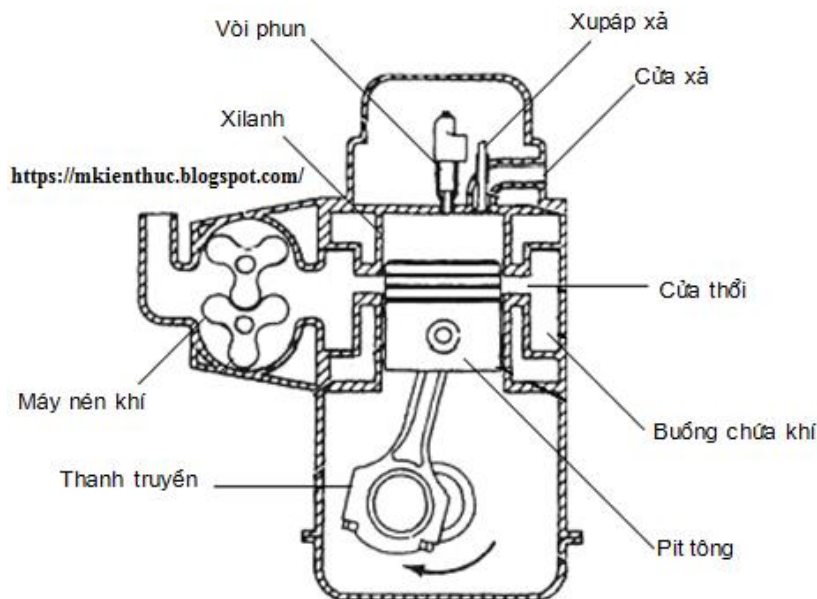
Thì 2: Nén và hút

- Hỗn hợp khí và nhiên liệu được đốt cháy ở nhiệt độ cao và áp suất cao. Hỗn hợp khí giãn nở thể tích, làm đẩy piston chuyển động từ ĐCT xuống ĐCD. Khi piston gần đến ĐCD, lỗ xả và lỗ nạp được mở ra. Phần lớn lượng khí cháy thoát ra khỏi xi lanh; đồng thời, lượng hòa khí mới được nén ở buồng đốt, di chuyển vào xi lanh. Hình dạng thiết kế của piston và lỗ nạp-xả được thiết kế sao cho khí nạp không bị hút trực tiếp vào lỗ xả để đạt hiệu quả quét khí xả cao nhất.

- 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.

4.2. Động cơ Diesel 2 thì

Cấu tạo



Hình 3 – 06 cấu tạo động cơ diesel 2 thì

Nguyên lý làm việc

Kỳ thứ nhất (nén khí)

Khi trục khuỷu quay pít tông sẽ dịch chuyển từ ĐCD lên ĐCT, cửa thổi được pít tông đẩy kín và sau đó xu páp xả cũng được đóng lại, không khí có sẵn trong xi lanh bị

nén lại, áp suất và nhiệt độ của nó tăng lên cho đến khi pit tông gần tới ĐCT, vòi phun của hệ thống nhiên liệu sẽ phun nhiên liệu vào buồng cháy dưới dạng sương mù, gặp không khí bị nén trong xi lanh có nhiệt độ cao và tự cháy.

Cuối quá trình nén, áp suất và nhiệt độ của khí nén trong xi lanh là:

$$P = 4 - 5 \text{ MPa}$$

$$T = 800 - 900^\circ\text{C}$$

Kỳ thứ hai (sinh công và thay khí)

Trong hành trình này nhiên liệu đã được đốt cháy ở cuối kỳ nén, nên khi pit tông đến ĐCT nhiên liệu cháy càng nhanh hơn làm cho áp suất khí cháy tăng lên và đẩy pit tông dịch chuyển từ ĐCT xuống ĐCD, qua thanh truyền làm quay trục khuỷu, sinh công.

Khi pit tông dịch chuyển gần tới ĐCD, xu páp xả mở, đồng thời sau đó cửa thổi cũng được mở ra. Do đó, khí cháy sau khi đã làm việc, có áp suất lớn hơn áp suất khí trời được xả ra ngoài và không khí mới ở bên ngoài, qua bầu lọc nhờ máy nén khí, buồng khí và cửa thổi được cung cấp vào xi lanh với áp lớn hơn áp suất của khí xả còn lại trong xi lanh, góp phần làm sạch khí cháy trong đó và chuẩn bị cho chu kỳ làm việc sau.

Áp suất nhiệt độ của khí cháy trong xi lanh là:

$$P = 8 - 10 \text{ MPa}$$

$$T = 1.700 - 1900^\circ\text{C}$$

Sau kỳ sinh công và thay khí, nếu động cơ tiếp tục làm việc chu trình làm việc của động cơ diesel hai kỳ này lặp lại như trên.

Tìm hiểu Chu trình làm việc của động cơ xăng hai kỳ và động cơ diesel hai kỳ, có thể rút ra một số nhận xét sau:

- Trong hai hành trình của pit tông thì chỉ có một hành trình sinh công, còn hành trình kia được thực hiện nhờ động năng hay quán tính của các bộ phận chuyển động quay tròn (trục khuỷu, bánh đà) và một phần công sinh ra của những xi lanh khác đối với động cơ nhiều xi lanh.

- Áp suất của không khí mới thổi vào xi lanh lớn hơn áp suất khí trời. Do đó, phải dùng bơm thổi hay máy nén khí do trục khuỷu dẫn động, nên công suất của động cơ giảm.

- Trong khí thổi có một phần nhiên liệu hoặc không khí mới theo khí xả ra ngoài nên khí xả có nhiều chất độc hại làm ô nhiễm môi trường.

- Áp suất và nhiệt độ của hoà khí hoặc không khí mới ở cuối quá trình nén cũng như quá trình cháy giãn nở sinh công phụ thuộc nhiều vào tỷ số nén, vị trí cửa thổi và cửa xả.

Tỷ số nén của động cơ hai kỳ được tính như sau:

$$\varepsilon = \frac{V_s}{V_c} + 1$$

Trong đó:

- V_s là thể tích làm việc thực tế của xi lanh, là không gian được tạo bởi khi pit tông hoặc xu páp đóng kín cửa xả cho đến khi pit tông tới ĐCT (hành trình nén).

- V_c là thể tích buồng cháy.

Trong động cơ hai kỳ, quá trình nạp, nén, nổ và xả không được thể hiện rõ ràng ở mỗi hành trình như động cơ bốn kỳ. Do đó, ở động cơ hai kỳ, hành trình thứ nhất cũng có thể là kỳ thổi, xả và nén, còn kỳ thứ hai là sinh công, xả và thổi v.v...

Nội dung yêu cầu đánh giá

Bài tập thực hành

Mục tiêu

- Nhận biết các bộ phận của động cơ xăng, động cơ Diesel 4 kỳ và 2 kỳ
- Phương pháp xác định thứ tự nổ

Nội dung

- Thực hành nhận biết các bộ phận của động cơ xăng, động cơ Diesel 4 kỳ và 2 kỳ. Nhận biết hành trình làm việc thực tế động cơ 4 kỳ, 2 kỳ.
- Phương pháp xác định thứ tự nổ

Bài tập

1. Trình bày cấu tạo và nguyên lý hoạt động của động cơ xăng 4 kỳ một xy lanh? nhận xét về động cơ xăng 4 kỳ 1 xy lanh?
2. Trình bày cấu tạo và nguyên lý hoạt động của động cơ Diesel 4 kỳ 1 xy lanh? So sánh ưu, nhược điểm động cơ Diesel và động cơ xăng?
3. Trình bày nguyên lý hoạt động của động cơ xăng 2 kỳ, động cơ Diesel 2 kỳ? so sánh ưu, nhược điểm của động cơ xăng 2 kỳ và động cơ Diesel 2 kỳ? .

Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập

- + Đưa ra các nội dung, sản phẩm chính: nhận dạng về động cơ 4 thì, 2 thì, nguyên lý làm việc của từng loại động cơ
- + Cách thức và phương pháp đánh giá: thông qua các bài tập thực hành, kỹ năng thực hành để đánh giá kỹ năng.
- + Gợi ý tài liệu học tập: Các tài liệu tham khảo ở có ở cuối sách, tài liệu học tập, tạp chí ô tô.

BÀI 4: NHẬN DẠNG ĐỘNG CƠ NHIỀU XY LANH

Giới thiệu chung

Sau khi học xong người học sẽ cung cấp những khái niệm về động cơ nhiều xy lanh, lập được bảng thứ tự nổ, xác định đúng thời điểm máy nổ. Ngoài ra còn cung cấp kiến thức, hình ảnh sinh động để sinh viên dễ dàng tiếp cận trong học tập và ngoài thực tiễn.

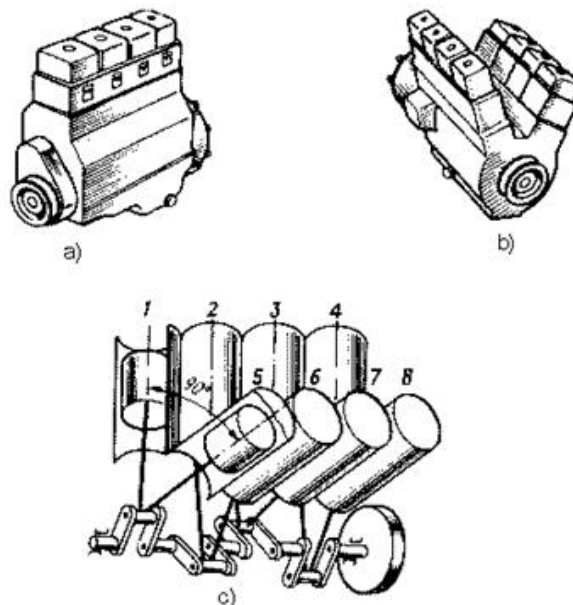
Mục tiêu:

- Trình bày được các dạng bố trí xy lanh động cơ nhiều xy lanh
- Mục đích của việc thiết kế động cơ nhiều xy lanh
- Lập bảng thứ tự nổ
- Xác định đúng nguyên lý làm việc động cơ nhiều xy lanh
- Có tác phong công nghiệp, có trách nhiệm công việc
- Tạo môi trường làm việc an toàn, đáp ứng thực tế trong công việc.

Nội dung chính:

1. Khái niệm về động cơ nhiều xi lanh

Qua nghiên cứu chu trình làm việc của động cơ bốn kỳ một xi lanh ta thấy một chu trình làm việc của động cơ bốn kỳ pit tông phải thực hiện bốn hành trình ứng với hai vòng quay của trục khuỷu. Trong bốn hành trình thì chỉ có một hành trình sinh công còn các hành trình tiêu hao công suất của động cơ nên làm cho trục khuỷu quay không đều, động cơ làm việc bị rung động mạnh. Muốn trục khuỷu quay đều và động cơ làm việc êm phải dùng bánh đà có kích thước và trọng lượng nhất định lắp trên trục khuỷu. Vì vậy, để tăng công suất của động cơ, làm cho trục khuỷu quay đều và giảm được kích thước và trọng lượng của bánh đà người ta thường chế tạo động cơ nhiều xi lanh. Số xi lanh của động cơ có thể là : hai, bốn, sáu, tám ...



Hình 4 -01 các loại bố trí xi lanh động cơ

2. Nguyên lý làm việc của động cơ nhiều xi lanh

Chu trình làm việc của động cơ bốn kỳ một xi lanh ta thấy một chu trình làm việc của động cơ bốn kỳ pit tông phải thực hiện bốn hành trình ứng với hai vòng quay của trục khuỷu. Trong bốn hành trình thì chỉ có một hành trình sinh công còn các hành trình tiêu hao công suất của động cơ nên làm cho trục khuỷu quay không đều, động cơ làm việc bị rung động mạnh. Muốn trục khuỷu quay đều và động cơ làm việc êm phải dùng bánh đà có kích thước và trọng lượng nhất định lắp trên trục khuỷu. Vì vậy, để tăng công suất của động cơ, làm cho trục khuỷu quay đều và giảm được kích thước và trọng lượng của bánh đà người ta thường chế tạo động cơ nhiều xi lanh. Số xi lanh của động cơ có thể là : hai, bốn, sáu, tám ...

Góc lệch công tác có thể được xác định như sau:

Chu kỳ công tác động cơ nhiều xy lanh thực hiện được trong hai vòng quay. Mỗi xy lanh của động cơ đều thực hiện đầy đủ 4 kỳ trong hai vòng quay trục khuỷu.

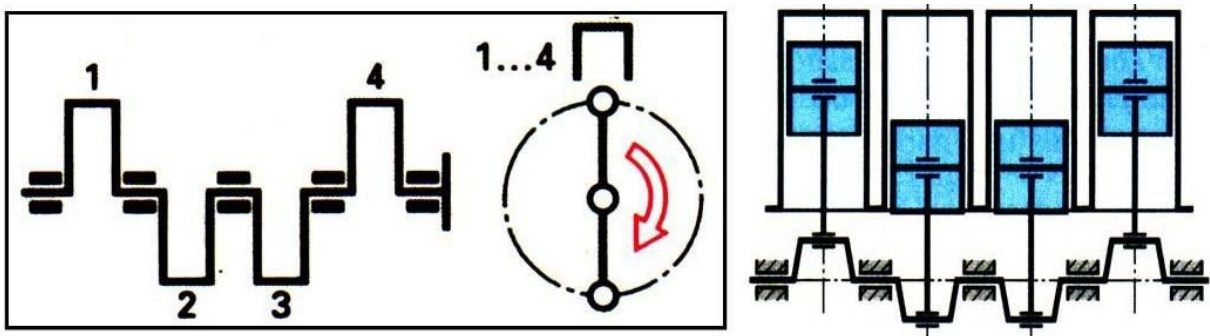
Thứ tự nổ mỗi xy lanh được bố trí lệch nhau một góc đều đặn là $720^\circ / i$ (i là số xy lanh của động cơ). Hay $180^\circ \cdot T / i$

Trong đó: T là số thì

i số xy lanh.

2.1. Động cơ 4 kỳ – 4 xy lanh thẳng hàng

Ở động cơ 4 xy lanh, 4 kỳ, thứ tự công tác 1 – 3 – 4 – 2. Góc lệch công tác = $720^\circ : 4 = 180^\circ$. Cơ cấu trục khuỷu thanh truyền của động cơ này có dạng như sau.



Hình 4- 02 Cơ cấu trục khuỷu 4 xi lanh thẳng hàng

Trục khuỷu của động cơ bốn kỳ, bốn xi lanh có các cổ biên nằm trong một mặt phẳng, cổ biên 1 và cổ biên 4 cách cổ biên 2 và cổ biên 3 một góc 180° . Khi trục khuỷu quay, pit tông của cổ biên 1 và cổ biên 4 đi lên ĐCT thì pit tông của cổ biên 2 và cổ biên 3 đi xuống ĐCD. Do kết cấu trục khuỷu như vậy, nên thứ tự làm việc của động cơ là 1 - 2 - 4 - 3 hoặc 1 - 3 - 4 - 2.

Bảng thứ tự nổ của động cơ

Để nghiên cứu sự làm việc của động cơ bốn kỳ, bốn xi lanh, ta lập bảng thứ tự nổ của nó với thứ tự nổ của động cơ là 1 - 3 - 4 - 2.

$$\text{Góc lệch công tác là: } \delta_k = \frac{180^\circ \times 4}{4} = 180^\circ$$

Bảng 1. Thứ tự nổ của động cơ bốn kỳ, bốn xi lanh, thứ tự nổ 1 - 3 - 4 - 2

Nửa Vòng quay của trục khuỷu	Góc quay trục khuỷu	Xi lanh số			
		1	2	3	4
Thứ nhất	$0^\circ \rightarrow 180^\circ$	Nổ	Xả	Nén	Nạp
Thứ hai	$180^\circ \rightarrow 360^\circ$	Xả	Nạp	Nổ	Nén
Thứ ba	$360^\circ \rightarrow 540^\circ$	Nạp	Nén	Xả	Nổ
Thứ tư	$540^\circ \rightarrow 720^\circ$	Nén	Nổ	Nạp	Xả

Bảng 2: bảng thứ tự nổ 1-2-4-3

Thứ tự cổ TK	Góc quay trục khuỷu	XILANH			
		1	2	3	4
1	180°	NỔ	NÉN	THOÁT	HÚT
2	360°	THOÁT	NỔ	HÚT	NÉN
3	540°	HÚT	THOÁT	NÉN	NỔ
4	720°	NÉN	HÚT	NỔ	THOÁT

Qua bảng 1 ta thấy, khi trục khuỷu quay được nửa vòng quay thứ nhất, tức là từ $0^\circ - 180^\circ$, pit tông của xi lanh 1 đi từ ĐCTxuống ĐCD thực hiện kỳ nổ (sinh công), trong khi đó pit tông 4 cũng dịch chuyển từ ĐCTxuống ĐCD nhưng thực hiện kỳ nạp hoà khí (động cơ xăng) học không khí (động cơ diesel). Pit tông của xi lanh 2 và xi lanh 3 đều dịch chuyển từ ĐCD lên ĐCTnhưng pit tông của xi lanh 2 thực hiện kỳ xả còn pit tông của xi lanh 3 thực hiện kỳ nén.

Khi trục khuỷu quay tiếp nửa vòng quay thứ hai, tức là từ $180 - 360$, pit tông của xi lanh 1 và xi lanh 4 dịch chuyển từ ĐCD lên ĐCT, pit tông của xi lanh 1 thực hiện xả, của xi lanh 4 thực hiện nén. Pit tông của xi lanh 2 và xi lanh 3 đều dịch chuyển từ ĐCTLên ĐCD nhưng pit tông của xi lanh 2 thực hiện kỳ nạp còn pit tông của xi lanh 3 thực hiện kỳ nổ (sinh công).

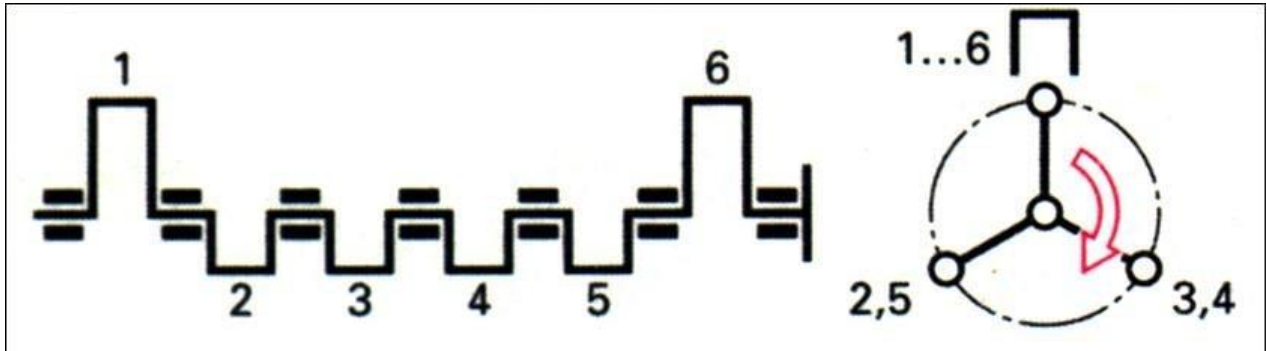
Khi trục khuỷu quay tiếp nửa vòng quay thứ ba, tức là từ $360^\circ - 540^\circ$, trong xi lanh 1 nạp và xi lanh 2 nén, xi lanh 3 xả, xi lanh 4 nổ (sinh công).

Khi trục khuỷu quay tiếp nửa vòng quay thứ tư, tức là từ $540^\circ - 720^\circ$, trong xi lanh 1 thực hiện kỳ nén, xi lanh 2 nổ (sinh công), xi lanh 3 nạp và xi lanh 4 xả.

Như vậy, khi trục khuỷu quay hết hai vòng, tức là từ 00 – 720°, mỗi xi lanh của động cơ đều hoàn thành một chu trình làm việc gồm (nạp, nén, nổ và xả). Khi trục khuỷu quay tiếp, các hành trình mới lại diễn ra lần lượt theo thứ tự trên.

2.2. Động cơ 4 kỳ 6 xi lanh thẳng hàng

Động cơ 4 kỳ, 6 xi lanh, thứ tự công tác thông dụng là 1–5–3–6–2–4. Góc lệch công tác $720^\circ : 6 = 120^\circ$



Hình 4- 03 Cơ cấu trục khuỷu 6 xi lanh thẳng hàng

Nửa vòng quay thứ nhất của trục khuỷu, tức là từ 0 → 180°.

Trong xi lanh thứ nhất, pit tông chuyển động từ ĐCT xuống ĐCD thực hiện kỳ nổ. Pit tông của xi lanh 6 cũng chuyển động từ ĐCT xuống ĐCD nhưng thực hiện kỳ nạp.

Trong xi lanh 2 và xi lanh 5, pit tông chuyển động hết 2/3 hành trình lên ĐCT sau đó chuyển động 1/3 hành trình đi xuống ĐCD. Xi lanh 2 kết thúc kỳ xả và bắt đầu kỳ nạp, xi lanh 5 kết thúc kỳ nén và bắt đầu sang kỳ nổ (sinh công).

Trong xi lanh 3 và xi lanh 4, pit tông chuyển động hết 2/3 hành trình đi xuống ĐCD và tiếp tục 1/3 hành trình đi lên, xi lanh 4 kết thúc kỳ nổ (sinh công) và sang kỳ xả.

Trong ba nửa vòng quay tiếp theo của trục khuỷu, ở mỗi xi lanh đều thực hiện các kỳ: nạp, nén, nổ, xả. Khi trục khuỷu quay hết nửa vòng quay thứ tư, thì tất cả các xi lanh đều hoàn thành một chu trình công tác của động cơ.

Nếu trục khuỷu tiếp tục quay thì tất cả các kỳ đều được thực hiện lặp lại theo thứ tự như trên.

Tóm lại, trong trường hợp này, các xi lanh làm việc kế tiếp nhau với góc lệch công tác là 120° hay 2/3 vòng quay của trục khuỷu. Do đó, các hành trình của pit tông không bắt đầu và kết thúc cùng một lúc mà các hành trình sinh công hoặc nổ trùng nhau một góc là 60°. Nghĩa là: khi trục khuỷu quay, xi lanh 1 sinh công chưa xong, trục khuỷu còn phải quay 60° nữa mới xong hành trình sinh công thì xi lanh 5 đã bắt đầu sinh công, nghĩa là chậm hơn xi lanh 1 là 120°, xi lanh 5 sinh công chưa xong thì xi lanh 3 đã sinh công v.v... Do đó, trục khuỷu của động cơ sáu xi lanh quay đều hơn động cơ bốn xi lanh.

Bảng thứ tự nổ của động cơ

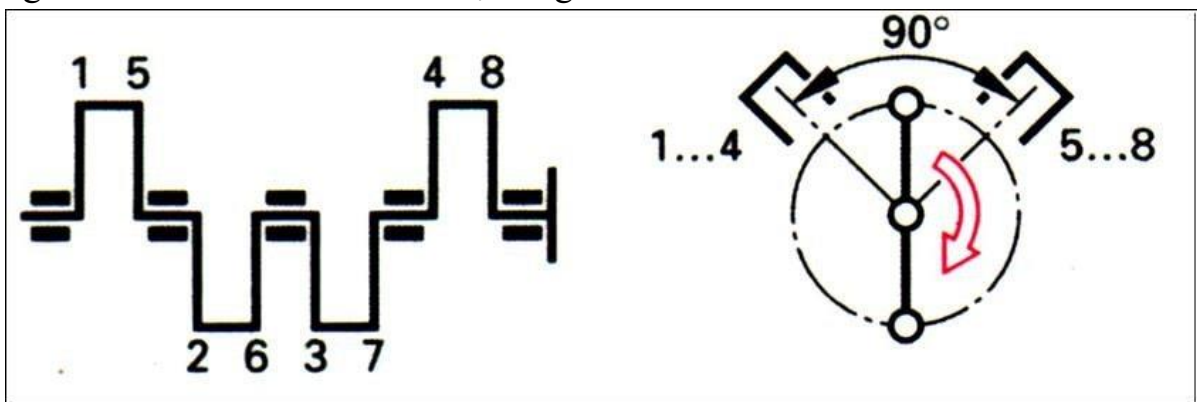
* Góc lệch công tác: $\delta_k = \frac{180^\circ \times 4}{6} = 120^\circ$

Bảng 3. Thứ tự nổ của động cơ bốn kỳ, sáu xi lanh, thứ tự nổ (1 – 5 – 3 – 6 – 2 – 4)

Nửa vòng quay trục khuỷu	Góc quay trục khuỷu	Xi lanh số						
		1	2	3	4	5	6	
Thứ nhất	0° → 60°	Nổ	Xã	Nạp	Nổ	Nén	Nạp	
	0° → 120°			Nén	Xã			
	0° → 180°			Nạp	Xã			Nổ
Thứ hai	180° → 240°	Xã	Nạp			Nổ	Nén	
	240° → 300°							
	300° → 360°			Nén	Xã			
Thứ ba	360° → 420°	Nạp	Xã			Nén	Nổ	
	420° → 480°							Xã
	480° → 540°			Nổ	Nạp			
Thứ tư	540° → 600°	Nén	Xã			Nạp	Xã	
	600° → 660°							Nạp
	660° → 720°			Xã	Nạp			

2.3. Động cơ 4 kỳ 6 xy lanh bố trí dạng chữ V

Người ta bố trí động cơ hình chữ V với mục đích là rút ngắn chiều dài của động cơ. Ở động cơ chữ V8 có rất nhiều thứ tự công tác.



Hình 4- 04 Cơ cấu trục khuỷu 8 xi lanh kiểu chữ V

Trong động cơ tám xi lanh bố trí hình chữ V, các xi lanh được sắp xếp thành hai dãy, mỗi dãy 4 xi lanh, tâm của xi lanh đi qua tâm của trục khuỷu. Đường tâm của hai dãy xi lanh đặt lệch nhau 90°.

Trục khuỷu có bốn cổ khuỷu, mỗi cổ khuỷu được lắp hai thanh truyền, các thanh truyền được sắp xếp từng đôi vào hai mặt phẳng vuông góc và một đôi tạo thành một góc 180°. Nếu nhìn từ đầu trục khuỷu thì các cổ khuỷu được sắp xếp như sau:

Cổ khuỷu 1 và 4 là một đôi – 1 ở phía trên và 4 ở phía dưới

Cổ khuỷu 2 và 3 là một đôi – 2 ở bên phải và 3 ở bên trái.

Ở mỗi xi lanh, các pit tông chuyển động ngược chiều nhau và tới các điểm chết cùng một lúc.

Do đặt hai dãy xi lanh lệch nhau 90° , nên một pit tông của xi lanh nằm ở một điểm chết nào đấy thì pit tông của xi lanh bên cạnh (cùng cổ khuỷu) sẽ ở điểm giữa hành trình. Vì vậy, các kỳ xảy ra ở dãy xi lanh bên phải sẽ lệch $1/4$ so với các kỳ của dãy xi lanh bên trái.

Bảng thứ tự nổ của động cơ

Động cơ bốn kỳ, tám xi lanh bố trí hình chữ V, thứ tự nổ : 1 - 5 - 4 - 2- 6 - 3 - 7- 8.
Góc lệch công tác của động cơ là:

$$* \text{ Góc lệch công tác: } \delta_k = \frac{180^\circ \times 4}{8} = 90^\circ$$

Nửa vòng quay trục khuỷu	Góc quay trục khuỷu	Xi lanh số							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Thứ nhất	$0^\circ \rightarrow 90^\circ$	Nổ	Nạp	Xả	Nén	Nổ	Nạp	Xả	Nổ
	$90^\circ \rightarrow 180^\circ$		Nén	Nạp					
Thứ hai	$180^\circ \rightarrow 270^\circ$	Xả	Nổ	Nén	Xả	Nén	Nạp	Xả	Nạp
	$270^\circ \rightarrow 360^\circ$								
Thứ ba	$360^\circ \rightarrow 450^\circ$	Nạp	Xả	Nổ	Xả	Nổ	Nén	Nạp	Nén
	$450^\circ \rightarrow 540^\circ$								
Thứ tư	$540^\circ \rightarrow 630^\circ$	Nén	Nạp	Xả	Nạp	Xả	Nổ	Nạp	Nổ
	$630^\circ \rightarrow 720^\circ$								

3. So sánh động cơ một xy lanh và động cơ nhiều xy lanh

*Ưu, nhược điểm của động cơ một xy lanh

- Chi phí sản xuất thấp vì sử dụng ít linh kiện: Một piston, một thanh truyền và thường chỉ có 2 xupap.

- Kết cấu đơn giản vì chiều dài của trục khuỷu ngắn.

- Thiết kế và sản xuất các cửa hút, cửa xả không phức tạp.

- Bảo trì, sửa chữa dễ dàng và ít tốn kém.

- Khó cân bằng do động cơ lớn và tốc độ quay nhanh.

- Nếu một động cơ có dung tích buồng đốt lớn thì đòi hỏi một piston lớn và khối lượng nặng hơn. Tuy nhiên, rất khó để đạt được tốc độ cao.

- Khi tốc độ động cơ lên cao, việc luân chuyển các dòng khí nạp và xả rất khó khăn.

Do khối lượng không khí lớn nhưng lại chỉ có một đường nạp và xả duy nhất, đồng thời sức cản trên đường ống nạp và xả rất lớn.

***Ưu, nhược điểm của động cơ nhiều xy lanh**

- Khả năng cân bằng của động cơ tốt. Do sử dụng nhiều xy lanh nên khối lượng từng piston cũng giảm xuống đáng kể. Vì vậy, khả năng cân bằng tốt, tốc độ động cơ cũng được nâng lên do khối lượng piston nhẹ hơn.
- Quá trình sinh công cũng được chia đều nhờ sử dụng nhiều xy lanh. Vì vậy tốc độ quay của trục khuỷu đều hơn.
- Các đường ống nạp, xả được thiết kế nhiều hơn do được trang bị nhiều xy lanh. Đồng thời, động cơ đạt công suất cao hơn nhờ lực cản trên đường ống giảm, khiến cho quá trình nạp, xả khí tốt hơn.
- Khó khăn trong việc sản xuất nên chi phí cao hơn.
- Chi phí bảo trì, sửa chữa đắt.

4. Thực hành lập bảng thứ tự làm việc động cơ nhiều xy lanh

4.1. Lý thuyết liên quan

Thứ tự đánh lửa hay còn gọi là thứ tự nổ (tiếng Anh: *firing order*) là trình tự đánh lửa cho các xi lanh trong động cơ đốt trong.

Trong những động cơ đánh lửa bằng tia lửa điện như động cơ xăng, thứ tự nổ tương ứng với thứ tự hoạt động của bugi. Trong động cơ diesel, thứ tự nổ tương ứng với trình tự phun nhiên liệu vào mỗi xi lanh. Động cơ bốn thì cũng phải xác định thời gian mở van tương ứng với thứ tự nổ, vì van không mở và đóng trong mỗi hành trình.

Thứ tự nổ ảnh hưởng đến độ rung, âm thanh và độ đồng đều của công suất động cơ. Thứ tự nổ cũng ảnh hưởng đến thiết kế trục khuỷu.

Trên động cơ xăng 4 máy loại thẳng hàng thường là thứ tự 1-3-4-2 hoặc 1-2-4-3.

- Động cơ 3 xilanh: 1-3-2.
- Động cơ 4 xilanh: 1-3-4-2 hay 1-2-4-3.
- Động cơ 5 xilanh: 1-4-2-5-3.
- Động cơ 6 xilanh: 1-5-3-6-2-4 hay 1-4-2-6-3-5.
- Động cơ 8 xilanh: 1-5-4-2-6-3-7-8.

4.2. Thực hành

- Lập bảng hành trình làm việc các động cơ 2 máy, 3 máy; 4 máy, 6 máy, 8 máy có thứ tự làm việc như sau: 1-2; 1-3-2; 1-3-4-2; 1-2-4-3; 1-5-3-6-2-4.
- Thực hành nhận biết động cơ, cơ cấu của động cơ 4 xy lanh, 6 xy lanh thẳng hàng, 6 và 8 xy lanh hình chữ V.

Nội dung yêu cầu đánh giá

Bài tập thực hành

Mục tiêu

- Lập thành thạo được bảng hành trình làm việc của động cơ nhiều xy lanh.
- Nhận biết động cơ 4,6 xy lanh thẳng hàng, 6,8 xy lanh hình chữ V.

Nội dung

- Lập bảng hành trình làm việc các động cơ 2 máy, 3 máy; 4 máy, 6 máy, 8 máy có thứ tự làm việc như sau: 1-2; 1-3-2; 1- 3 - 4 - 2; 1 - 2 - 4 - 3; 1- 5 - 3- 6 -2- 4.
- Thực hành nhận biết động cơ, cơ cấu của động cơ 4 xy lanh, 6 xy lanh thẳng hàng, 6 và 8 xy lanh hình chữ V.

Bài tập

Trình bày khái niệm động cơ nhiều xy lanh? Nêu đặc điểm và lập bảng hành trình làm việc của động cơ 4 xy lanh, 6 xy lanh, 8 xy lanh? so sánh động cơ 1xy lanh và động cơ nhiều xy lanh?

Lập bảng hành trình làm việc động cơ 2 xy lanh; 3 xy lanh; 4 xy lanh, 6 xy lanh, 8 xy lanh có thứ tự làm việc như sau:1-2; 1-3-2; 1- 3 - 4 - 2; 1 - 2 - 4 - 3; 1- 5 - 3- 6 -2- 4.

Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập

- + Đưa ra các nội dung, sản phẩm chính: nhận dạng về động cơ nhiều xi lanh, lập bảng thứ tự nổ, tính góc lệch công tác.
- + Cách thức và phương pháp đánh giá: thông qua các bài tập thực hành, kỹ năng thực hành để đánh giá kỹ năng.
- + Gợi ý tài liệu học tập: Các tài liệu tham khảo ở có ở cuối sách, tài liệu học tập, tạp chí ô tô.

Bài 5 : NHẬN DẠNG BU LÔNG ĐAI ỐC VÀ SỬ DỤNG DỤNG CỤ THÁO LẮP

Giới thiệu chung

Sau khi học xong sinh viên sẽ cung cấp những kiến thức về bu-lông đai ốc, phân loại và tên gọi, cung cấp kiến thức về dụng cụ trong bảo dưỡng sửa chữa. Bên cạnh đó sinh viên được tiếp cận hình ảnh sinh động để sinh viên dễ dàng tiếp cận trong thực tiễn.

Mục tiêu

- Sau khi học xong người học có kiến thức bu-lông đai ốc
- Trang bị kiến thức và các phương tiện dụng cụ bảo dưỡng sửa chữa
- Thực hành tháo lắp và sử dụng, dụng cụ.
- Có tinh thần học hỏi, tác phong học tập nghiêm túc
- Có trách nhiệm trong công việc.

Nội dung chính

1. Nhận dạng các kiểu bu lông và đai ốc

1.1. Đai ốc



Hình 5- 01 các loại đai ốc trên ô tô

A. Đai ốc lục giác

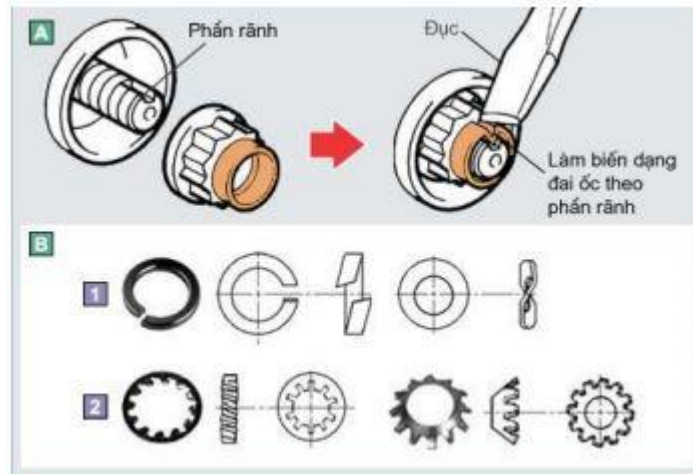
Đai ốc lục giác là loại được sử dụng phổ biến nhất hiện nay ở một vài mẫu đai ốc này được gắn mặt bích bên dưới.

B. Đai ốc có mũ

Loại đai ốc này được thiết kế thêm phần mũ để che ren. Phần mũ này còn có tác dụng ngăn chặn sự gỉ sét ở đầu bulong. Đai ốc có mũ thường được dùng làm đai ốc moay ơ của vành bánh xe bằng nhôm đúc.

C. Đai ốc xẻ rãnh

Đây là loại đai ốc được thiết kế thêm phần rãnh. Để tránh cho đai ốc bị xoay và rơi lỏng ra, một chốt chặn được sử dụng ở nhiều vị trí nối, như trong hệ thống lái.



Hình 5- 02 đai ốc hãm

Đai ốc hãm (hình A)

Đai ốc hãm ứng dụng trong những bộ phận của hệ thống truyền lực. Với thiết kế đặc biệt khi siết chặt một số ren của đai ốc hãm sẽ bị biến dạng nhằm không cho đai ốc bị lỏng.

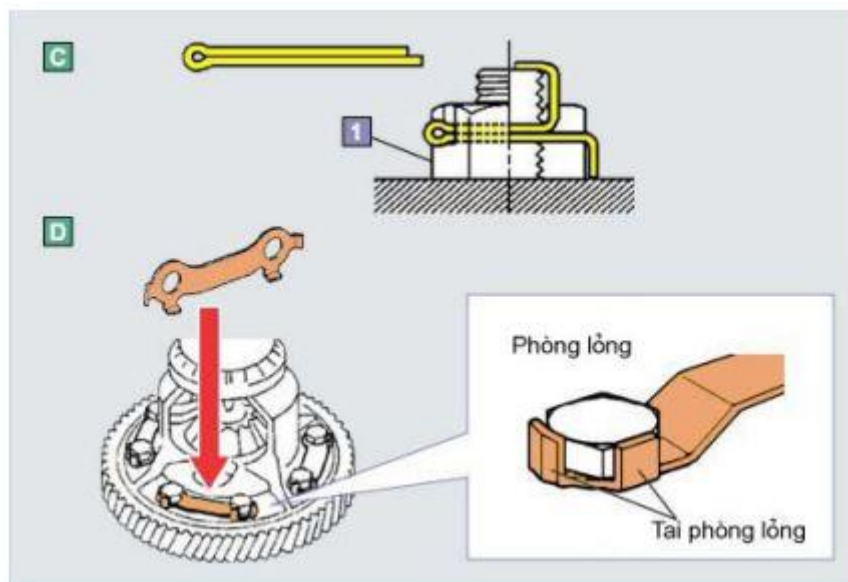
Vòng đệm (hình B)

Dựa theo phương pháp hãm mà vòng đệm được phân thành hai loại là: đệm vênh và đệm vênh hình sóng, đệm có răng.

- Đệm vênh và đệm vênh hình sóng có tác dụng hạn chế hiện tượng nới lỏng của đai ốc hay bulong.
- Đệm có răng: với cấu tạo răng một phía, đệm có răng có tác dụng tạo ma sát, hạn chế hiện tượng nới lỏng của bu long và đai ốc.

Chốt chặn (hình C)

Để tạo ra chức năng hãm cần kết hợp chốt chặn với đai ốc xẻ rãnh. Sự kết hợp này được áp dụng nhiều cho hệ thống lái của ô tô.



Hình 5- 03 đai ốc khóa và đệm khóa

Đệm hãm (hình D)

Đệm hãm có chức năng giúp các đai ốc và bulong không bị lỏng hay tuột ra. Sơ đồ phía trên cho thấy đệm hãm được dùng trong bộ vi sai của xe, có thể tận dụng đệm hãm nhiều lần.

1.2. Bulong

(tiếng Anh là Bolt, còn được gọi là bu lông, bu-loong...) là một sản phẩm cơ khí được sử dụng để ghép nối 2 bộ phận lại với nhau thành một khối. Các bộ phận này cũng có thể tách rời bằng cách sử dụng một công cụ thích hợp. Các đai ốc được sử dụng trên bu lông để thắt chặt hơn.

- Phần đầu: Phần đầu chính là phần trên của bulong. Phần đầu thường lớn hơn phần thân, có hình dạng khác nhau, phụ thuộc vào mục đích và yêu cầu sử dụng bulong.
- Phần thân: Phần hình trụ tròn, có độ dài đủ để luồn qua các chi tiết ghép nối. Dưới phần trụ tròn này là phần hình trụ có ren để vặn đai ốc.

Đặc điểm kỹ thuật của bulong



Hình 5- 04 Các loại bu- lông

Để xác định một bu lông cần sử dụng, cần quan tâm đến các đặc điểm kỹ thuật sau:

- Hình dạng của ren
- Chốt trên bu lông
- Hình dạng phần đầu: đầu vuông, đầu lục giác, đầu có rãnh
- Đường viền của phần thân
- Kích thước, đường kính của bulong
- Hướng của ren (bên trái hay bên phải)
- Chiều dài bulong

- Chất liệu của bulong: thép, thép cứng, thép không gỉ, titan, đồng thau, nhôm, hợp kim đồng, nhựa... Việc lựa chọn vật liệu để chế tạo bulong phụ thuộc vào nơi mà nó được sử dụng, nhưng thép vẫn là vật liệu được sử dụng phổ biến nhất (90%)

1.3. Phân loại

Có nhiều cách để phân loại bu lông, trong đó có thể kể đến như phân loại theo chức năng, theo chất liệu, lĩnh vực sử dụng, phương pháp gia công...

Một số loại bu-lông phổ biến có thể kể đến như:

- Bu lông neo: được gắn vào bê tông, để lộ phần ren tiếp xúc
- Bu lông vận chuyển: đầu tròn nhẵn, tiết diện vuông
- Bu lông thang máy: đầu phẳng lớn, sử dụng trong hệ thống băng tải
- Bu lông lục giác: Bulong có phần đầu hình lục giác
- Bu lông đầu chữ T: Bulong có phần đầu hình chữ T
- Bu lông chữ J: Bulong có hình dạng giống chữ J
- Bu lông chữ U: Bulong có hình dạng giống chữ J.

1.4. Thông số kỹ thuật của bu lông và đai ốc.

- Bu lông có nhiều tên gọi khác nhau để xác định kích thước và cường độ của chúng.
 - Bu lông dùng trong ô tô được chọn tùy theo cường độ và kích thước ứng với từng khu vực riêng biệt.

- Do đó, hiểu được tên của bu lông là một trong những kiến thức căn bản khi tiến hành bảo dưỡng.

- Ví dụ: M 8 x 1.25 – 4T

- M: loại ren ("M" viết tắt của ren hệ mét, các loại ren khác là "S" cho loại răng nhỏ và "UNC" cho loại răng thô).

- 8: đường kính ngoài của bu lông, trong hình vẽ sau nó được biểu diễn bằng 7.

- 1.25: bước ren (mm), trong hình vẽ nó được biểu diễn bằng 8.

- 4T: cường độ

- Số cho biết 1/10 cường độ chịu kéo nhỏ nhất theo đơn vị kgf/mm², chữ đại diện cho cường độ chịu kéo. Cường độ được đập trên đầu bu lông

2. Giới thiệu một số dụng cụ tháo lắp

2.1. Dụng cụ cầm tay cơ bản

Tuốcnovít

Tuốcnovít dùng để tháo, lắp vít có đầu xẻ rãnh

Cấu tạo tuốcnovít gồm có phần cán được đúc bằng nhựa tốt và mũi tuốcnovít làm bằng kim loại tôi cứng. Mũi có hai loại là dẹt và bốn chấu và có chiều dài khác nhau.

Ngoài ra còn có tuốcnovít tự động, loại này cán bằng kim loại được gắn với phần đầu dùng lắp mẫu tuốcnovít.



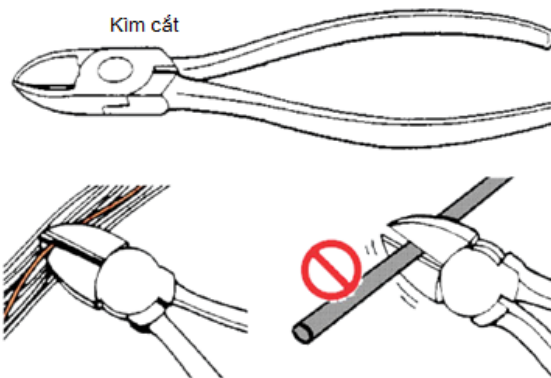
Hình 5- 05 Các loại tuốcnovít

Kìm

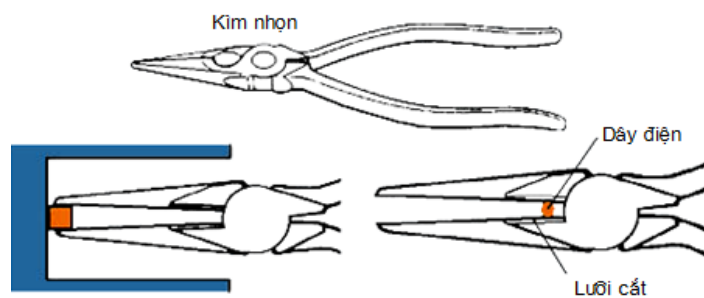
Kìm dùng để kẹp chặt hoặc tháo, lắp chi tiết.

Kìm là một dụng cụ thông dụng và có nhiều loại. Tên của các loại kìm thường được đặt theo hình dáng như: kìm nhọn, kìm mỏ quạ v.v... hoặc theo công dụng như: kìm bấm, kìm cắt, kìm tháo xecmăng, kìm tháo xu páp, kìm tháo phanh h•m v.v..

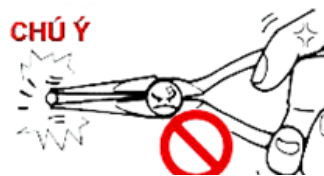
Khi sử dụng, tùy theo nhu cầu chi tiết cần kẹp chặt hay tháo để chọn loại kìm thích hợp. Tuyệt đối không dùng kìm để vặn các bu lông hoặc đai ốc tránh làm tròn các đầu lục giác.



Hình 17 - 9. Kìm cắt



CHÚ Ý

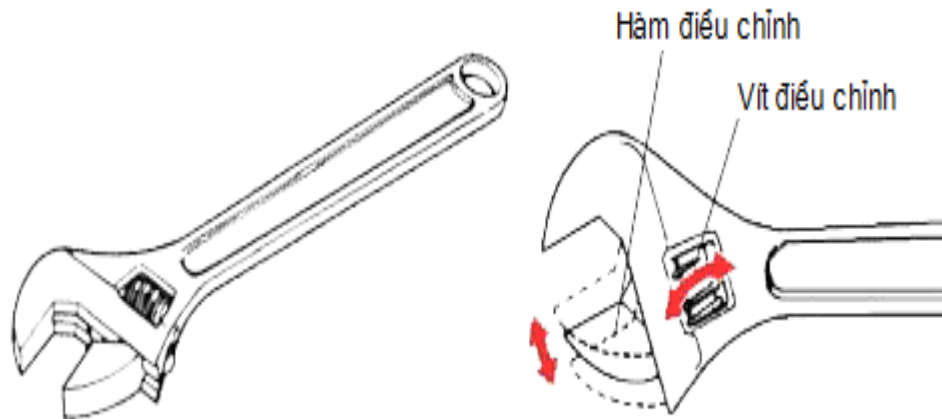


Hình 5 -06 Cấu tạo và cách sử dụng kìm nhọn

Mỏ lết

Mỏ lết dùng để vặn các bu lông hoặc đai ốc không tiêu chuẩn vì độ mở của nó có thể điều chỉnh được.

3. Cấu tạo của mỏ lết Gồm có hai hàm, hàm cố định liền với cán, hàm di động điều chỉnh ra vào được nhờ trục vít xoay. Clê mỏ lết có nhiều loại với kích thước chiều dài khác nhau: 100mm, 250mm v.v...Loại 100mm có độ mở lớn nhất là 14mm, loại 300mm có độ mở lớn nhất là 36mm.



Hình 5 -07 Cấu tạo mỏ lết

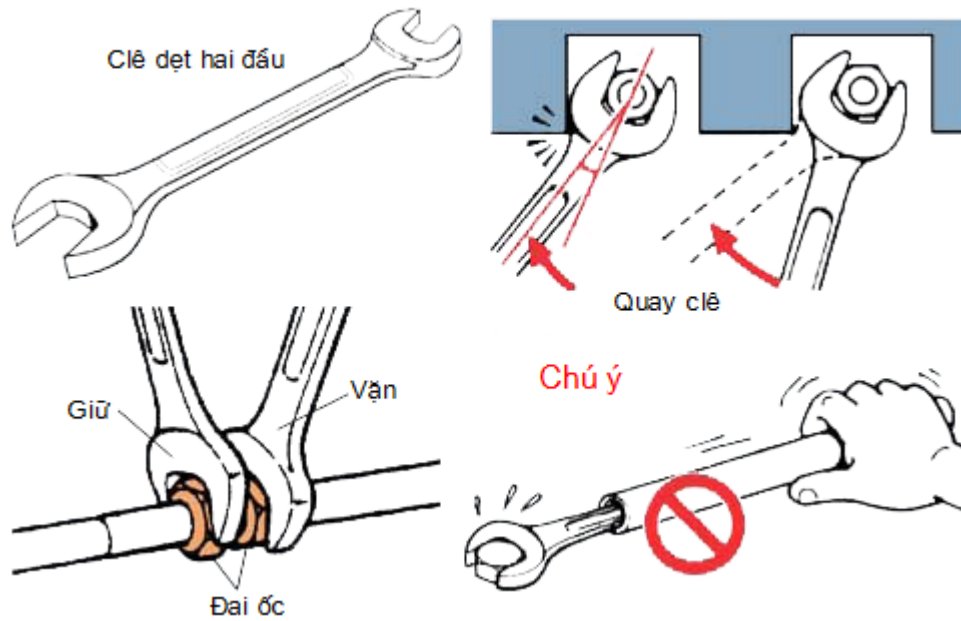
Clê dẹt và clê tròn hai đầu

Clê dẹt và clê tròn dùng để tháo vặn các bu lông hoặc đai ốc tiêu chuẩn và có mô men vặn không lớn.

Clê dẹt dùng để tháo lắp các bu lông hoặc đai ốc có mô men vặn nhỏ hay tháo lắp các đai ốc của các chi tiết nối với nhau (đầu nối các ống dẫn dầu).

Clê tròn dùng để tháo nhưng bu lông hoặc đai ốc có lực vặn lớn và khoảng không gian xung quanh chật hẹp mà không dùng clê dẹt được.

Clê dẹt hai đầu là một trong những loại clê thường dùng nhất trong công tác sửa chữa, tay của nó rất ngắn, miệng clê hở, nên chịu lực yếu, nếu dùng lâu ngày miệng clê thường bị do•ng ôm không sát đầu lục giác làm hỏng góc cạnh của bu lông hoặc đai ốc.



Hình 5 -08 Clê dẹt hai đầu và cách sử dụng

Clê tròn có thành mỏng, tay quay dài hơn clê dẹt, hai đầu clê tròn là lỗ tròn và có 6 cạnh lục giác bên trong. Khi vặn lỗ lục giác đầu clê ôm sát đầu bu lông hoặc đai ốc nên không làm hỏng góc cạnh của nó. Nhưng có nhược điểm là thao tác khi tháo lắp mất nhiều thời gian và không thể tháo được các đai ốc của các đường ống dẫn như ống dẫn nhiên liệu cao áp.

Mỗi loại clê trên đều có hai đầu với kích thước khác nhau, do đó có thể vặn được bu lông hoặc đai ốc có kích thước khác nhau.

Clê lục giác

Dùng tháo lắp các vít có đầu lõm lục giác lắp chìm (dùng ở các vị trí quay không vướng).

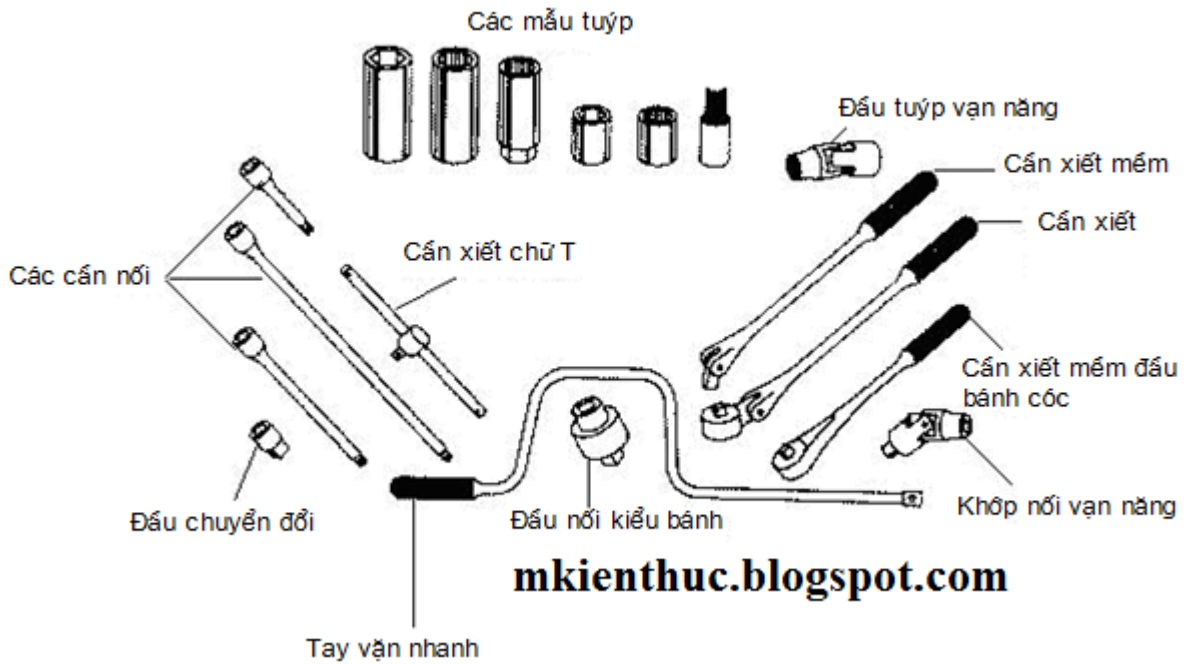


Hình 5- 09 Cle lục giác

Tuýp

Clê tuýp dùng để tháo lắp các loại bu lông và đai ốc có mô men vặn tương đối lớn và ở các vị trí chật hẹp mà các loại clê khác không dùng được.

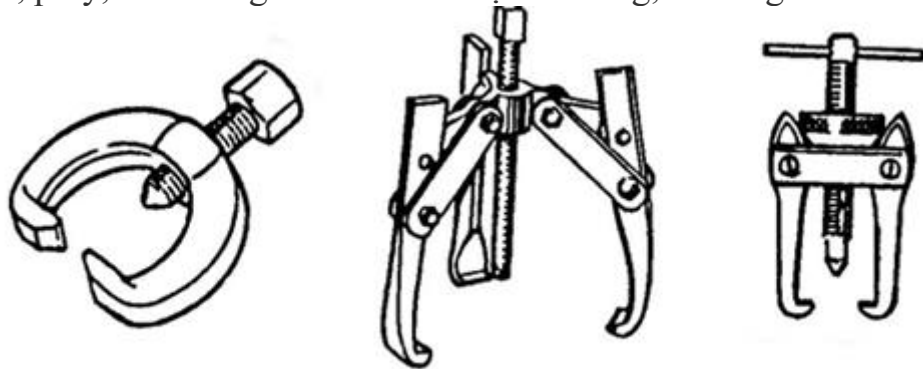
Mỗi bộ tuýp thường có 28 – 32 mẫu tuýp với kích thước từ 6mm – 32mm (hoặc kích thước lớn hơn). Ngoài ra còn có cần nối, tay quay, cần vận tự động (clê cóc) và cần xiết có đồng hồ báo lực vận.



Hình 5- 10 Bộ Clê tuýp

Các loại cảo (vam)

Dùng tháo ổ bi, puly, bánh răng. Cảo có các loại hai càng, ba càng.



a) Cảo tháo vòng bi

b) Cảo ba càng

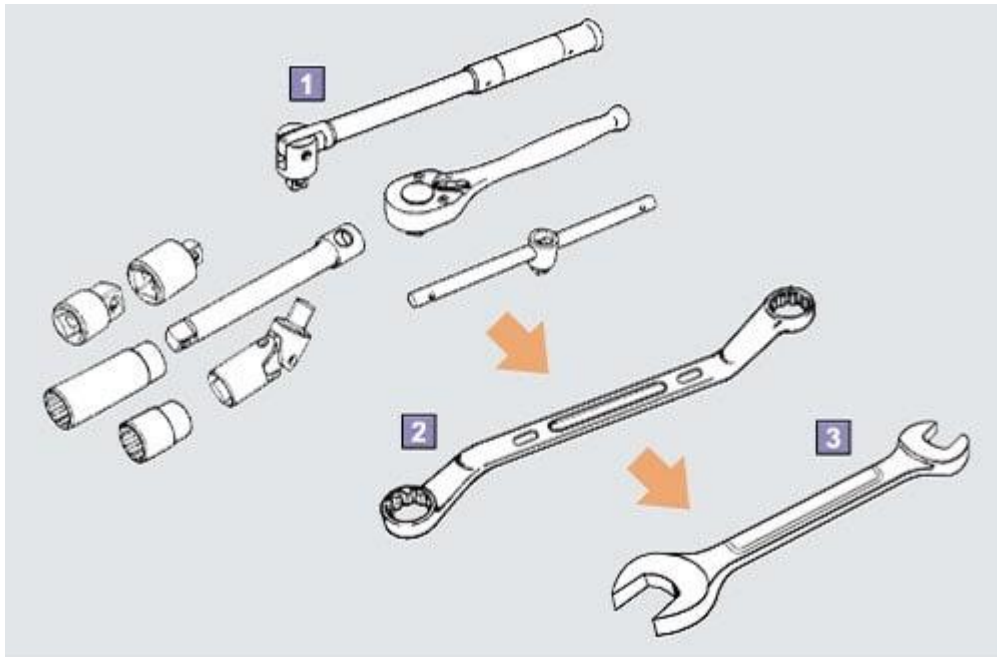
c) Cảo hai càng

Hình 5- 11 Các loại cảo (vam)

2.2. Lựa chọn dụng cụ phù hợp

Ví dụ: Trong trường hợp tháo lắp bulong/ đai ốc, thông thường sẽ sử dụng bộ đầu khâu. Nếu hạn chế về không gian để thao tác và không thể sử dụng bộ đầu khâu, hãy chọn chông hoặc cờ lê theo thứ tự sau:

1. Bộ đầu khâu.
2. Bộ chông.
3. Cờ lê.



Hình 5- 12 Lựa chọn dụng cụ sửa ô to phù hợp

Bộ đầu khâu thích hợp dùng trong các trường hợp bulong/đai ốc không cần định vị lại mà vẫn có thể quay được. Trong trường hợp này đầu khâu sẽ cho phép quay bulong/đai ốc nhanh hơn.

Có thể sử dụng đầu khâu theo nhiều cách, tùy vào từng loại tay nối lắp vào nó.

Chú ý

Tay quay trượt: nó cho phép thao tác nhanh nhất nhưng cần một không gian lớn.

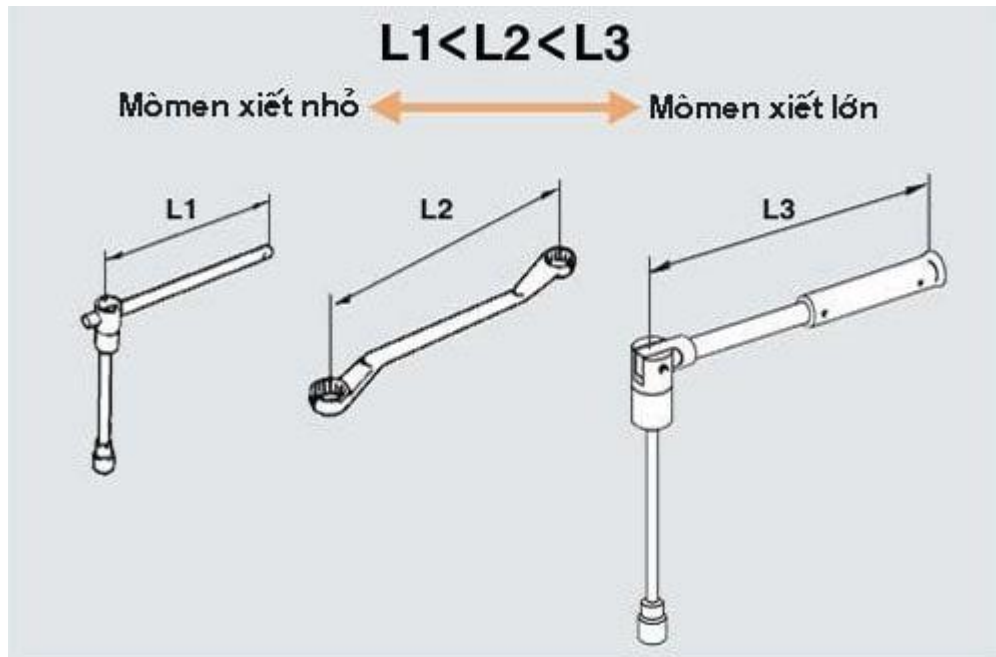
Tay quay cóc: Với những nơi chật hẹp, đây là dụng cụ thích hợp nhất. Tuy nhiên, do cấu tạo của cơ cấu cóc, nó có thể đạt được mo-men rất lớn.

Tay quay nhanh: Cho phép thao tác nhanh khi lắp thanh nối. Tuy nhiên chúng thường dài nên chỉ thích hợp ở những không gian lớn.

Chọn dụng cụ tùy thuộc vào tiên độ hoàn thành công việc

Nếu cần mo-men lớn để nới lỏng bulong/đai ốc hay xiết lần cuối, hãy sử dụng dụng cụ vạy có tác dụng lực lớn.

Chú ý:



Hình 5- 13 Lựa chọn momen phù hợp với momen quay

Chiều dài của dụng cụ sẽ ảnh hưởng đến độ lớn của lực có thể tác dụng. Dụng cụ càng dài, thì mô-men xoắn đạt được càng lớn chỉ với một lực nhỏ.

Nếu sử dụng dụng cụ quá dài, hãy chú ý lực xiết không được quá mạnh có thể bulong/đai ốc bị đứt gãy.

2.3. Các dụng cụ đo kiểm

2.3.1. Mục đích

Những thiết bị đo có tác dụng chuẩn đoán tình trạng của xe thông qua việc kiểm tra trạng thái và kích thước của các chi tiết có phù hợp với tiêu chuẩn đề ra hay không, và xem động cơ và các chi tiết có hoạt động chính xác hay không.

Độ chính xác của chi tiết máy là điều cực kỳ quan trọng trong ngành cơ khí. Bên cạnh sử dụng các phương pháp đo kiểm thì tìm kiếm dụng cụ cơ khí phù hợp cũng giúp đảm bảo kết quả đo.

2.3.2. Phương pháp đo kiểm

Phương pháp đo trực tiếp

Đây là phương pháp mà giá trị của đại lượng đo được xác định trực tiếp theo chỉ số hoặc số đo trên thiết bị đo. Phương pháp này sẽ bao gồm:

- Đo trực tiếp so sánh: Được sử dụng để xác định trị số sai lệch của kích thước so với mẫu chuẩn, giá trị sai số sẽ xác định bằng phép cộng đại số kích thước mẫu chuẩn với trị số sai lệch đó.

- Đo trực tiếp tuyệt đối: Được thực hiện để đo trực tiếp kích thước cần đo và giá trị đo sẽ hiển thị trực tiếp trên vạch hiển thị của dụng cụ đo.

Phương pháp đo gián tiếp

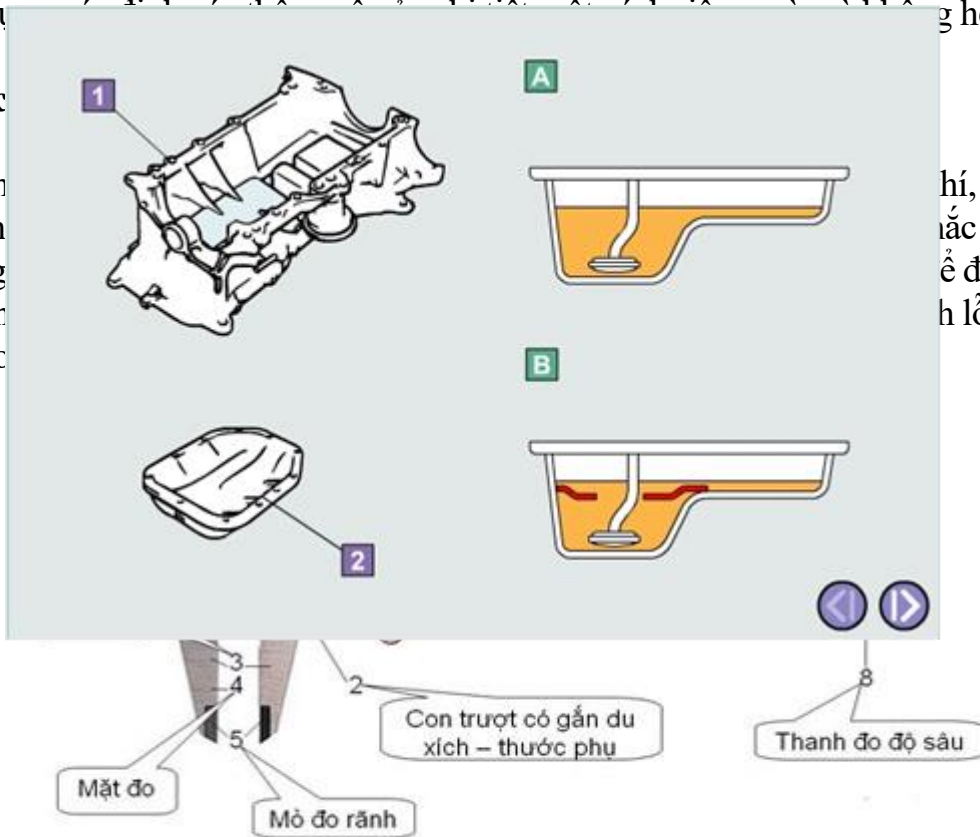
Với phương pháp này giúp người dùng xác định được kích thước gián tiếp qua kết quả đo các đại lượng liên quan đến đại lượng đo.

Phương pháp đo phân tích

Có tác dụng
vào nhau.

2.3.3. Dụng cụ Thước cặp

Đây là th
thông số kỹ th
hàm kẹp, vít g
thước giới hạn
chính xác giac



hí, chế tạo, đo
lắc vạch chia,
ể đo kích
h lỗ với độ

Hình 5- 14 cấu tạo thước cặp

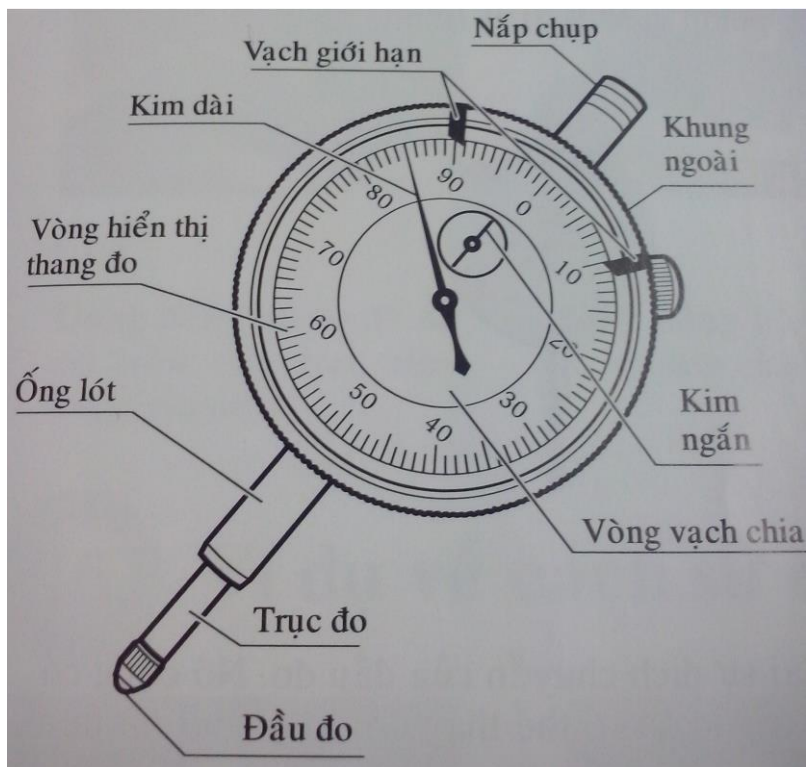
Panme

Panme cho độ chính xác cao, thậm chí là cao hơn thước kẹp, vì vậy nó được ứng dụng nhiều trong nghiên cứu hay đo thông số kỹ thuật. Thước đo panme thường được sử dụng để đo đường kính ngoài, đo lỗ, rãnh với độ chính xác đạt từ $\pm (0,005 \div 0,01)$ mm. Thiết bị cơ khí này cũng cung cấp nhiều dải đo khác nhau nhưng giới hạn, ví dụ panme ghi 0 – 25 chỉ đo được kích thước ≤ 25 mm.



Đồng hồ so

Là thiết bị được gắn vào đầu đo của thước đo cao, nó được sử dụng đo độ thẳng, độ đảo hướng của mặt trong và độ không song song của rãnh... Bên cạnh đó, [thiết bị cơ khí](#) cũng được dùng để so sánh các vị trí đo vuông góc, độ côn, độ lệch hay độ đảo... Đây là thiết bị đo cơ khí hiện đại với độ sai số thấp, nó đảm bảo đạt 0.01mm đến 0.001mm.



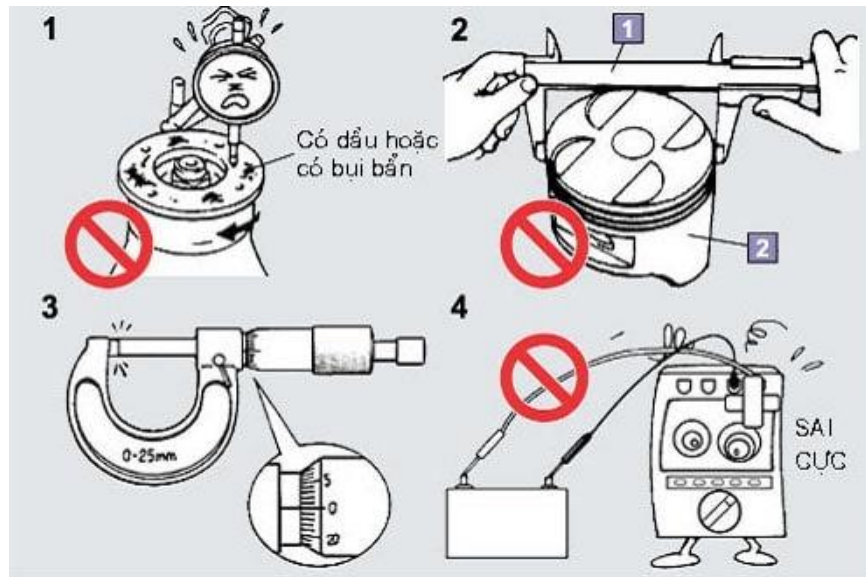
Hình 5- 17 Đồng hồ so

Cần kiểm tra khi đo

Lau sạch dụng cụ đo và chi tiết được đo: Dầu nhớt hay chất bẩn có thể khiến sai số về giá trị đo.

Trước khi đo phải làm sạch bề mặt chi tiết được đo.

Lựa chọn dụng cụ đo phù hợp: Hãy chọn dụng cụ đo tương thích với yêu cầu về độ chuẩn xác.



Đặt dụng cụ đo với chi tiết đo tạo thành một góc vuông. Đạt được góc vuông bằng cách ép dụng cụ đo trong lúc di chuyển nó so với chi tiết cần đo (tham khảo thêm sách hướng dẫn để biết thêm chi tiết cho từng dụng cụ đo).

Giữ phạm vi đo thích hợp: Hãy bắt đầu từ phạm vi đo lớn khi đo dòng điện hay điện áp, sau đó giảm xuống dần. Giá trị đó được đọc ở đồng hồ phải phù hợp với phạm vi đo.

Khi đọc giá trị đo: Hãy đảm bảo rằng tầm mắt của bạn vuông góc với kim chỉ và đồng hồ.

Không gõ hay đánh rơi, nếu không có thể sẽ bị chấn động. Những dụng cụ này đòi hỏi độ chính xác, và có thể khiến các chi tiết cấu tạo bên trong bị hỏng.

Tránh lưu kho hay sử dụng khi ở độ ẩm cao hay nhiệt độ cao. Khi sử dụng ở độ ẩm cao hay nhiệt độ cao có thể dẫn tới sai số giá trị đo. Ngoài ra, bản thân dụng cụ có thể sẽ bị biến dạng nếu tiếp xúc với nhiệt độ cao.

Sau khi sử dụng dụng cụ, hãy làm sạch chúng và đặt nó vào vị trí ban đầu. Chỉ cất dụng cụ đi sau khi đã thực hiện làm sạch chất bẩn hay dầu nhớt. Tất cả dụng cụ sau khi sử dụng phải đưa nó trở về vị trí ban đầu của nó, và bất kể dụng cụ nào có hộp đựng chuyên dụng thì phải đặt chúng vào hộp. Nếu dụng cụ được cất giữ một khoảng thời gian dài mà không được sử dụng, hãy tháo pin và bôi dầu chống rỉ.

3. Thực hành sử dụng dụng cụ tháo lắp

- Thực hành thao tác sử dụng các dụng cụ tháo lắp cơ bản
- Thực hiện đo kiểm bằng dụng cụ đo

- Nhận dạng đúng bu-lông, đai ốc
- Nhận dạng các chức năng của từng loại dụng cụ

Nội dung yêu cầu đánh giá

Bài tập thực hành

Mục tiêu

- Mục đích kiểm nhận dạng bu-lông đai ốc
- Nhận biết các dụng cụ sửa chữa
- Sử dụng đúng dụng cụ
- Đọc đúng tên gọi dụng cụ tháo lắp, đo kiểm

Nội dung

- Nhận biết các loại bu-lông, đai ốc
- Nhận biết một số dụng cụ, thiết bị bảo dưỡng, sửa chữa của xưởng.

Bài tập

- Trình bày nội dung các phương pháp sử dụng dụng cụ tháo lắp. Cho ví dụ minh hoạ?
- Thực hành sử dụng dụng cụ tháo lắp

Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:

- + Đưa ra các nội dung, sản phẩm chính: về sử dụng dụng cụ thao tác tháo lắp
- + Cách thức và phương pháp đánh giá: thông qua các bài tập thực hành, kỹ năng thực hành để đánh giá kỹ năng.
- + Gợi ý tài liệu học tập: Các tài liệu tham khảo ở có ở cuối sách, tài liệu học tập, tạp chí ô tô.

BÀI 6: NHẬN DẠNG SAI HỎNG VÀ CÁC PHƯƠNG PHÁP SỬA CHỮA CHI TIẾT Ô TÔ

Giới thiệu chung:

Sau khi học xong người học sẽ cung cấp kiến thức về mài mòn, những hư hỏng mài mòn thường gặp của các chi tiết động cơ. Ngoài ra còn cung cấp kiến thức, hình ảnh sinh động để sinh viên dễ dàng tiếp cận trong học tập và ngoài thực tế.

Mục tiêu:

- Trình bày được các khái niệm mài mòn
- Những sai hỏng thường gặp
- Những phương pháp sửa chữa
- Rèn tính tỉ mỉ có tinh thần trong công việc
- Có thái độ học tập tích cực, siêng năng
- Đảm bảo an toàn và tác phong công nghiệp
- Có trách nhiệm trong công việc
- Vệ sinh môi trường làm việc.

Nội dung chính:

1. Khái niệm, các hiện tượng mài mòn của chi tiết

1.1. Khái niệm

Mài mòn là quá trình thay đổi dần về kích thước của các chi tiết có chuyển động tương đối với nhau. Tình trạng kỹ thuật của ô tô và tính chịu mòn của nó phụ thuộc vào những thiếu sót về cấu tạo và những hư hỏng phát sinh trong quá trình sử dụng, điều kiện sử dụng.

Trong quá trình sử dụng, sự tồn tại những hư hỏng đó dẫn đến sự thay đổi tình trạng kỹ thuật của các chi tiết, cụm máy và tổng thành. Các chi tiết của ô tô thường bị mòn hỏng với các hiện tượng mòn hỏng tự nhiên và mòn hỏng đột biến.

1.2. Các hiện tượng mài mòn

Hiện tượng mòn hỏng tự nhiên

Các dạng mòn hỏng không thể tránh được trong quá trình sử dụng gọi là mòn hỏng tự nhiên. Hiện tượng mòn tự nhiên do nhiều nguyên nhân gây nên, những nguyên nhân cơ bản gồm các yếu tố sau:

- Chất lượng gia công chi tiết, như độ nhẵn của bề mặt, độ cứng, nhiệt luyện ...
- Cơ tính của vật liệu kim loại, như tính mài mòn, độ dai, độ bền ...
- Điều kiện bôi trơn, như cách chọn loại dầu mỡ, chế độ bôi trơn ...
- Khe hở lắp ghép chi tiết.
- Độ lớn của phụ tải v.v...

Trong quá trình làm việc, bề mặt một số chi tiết có sự ma sát với nhau hoặc chịu nhiệt độ cao hay bị va đập mạnh làm cho các chi tiết chóng bị mòn hỏng. Bề mặt chi tiết gia công càng nhẵn bóng, độ cứng càng cao thì khả năng chịu mài mòn càng tốt. Cơ tính của vật liệu càng tốt thì chi tiết càng bền. Điều kiện bôi trơn hợp lý thì chi tiết càng ít bị mòn khe hở lắp ghép giữa các chi tiết càng nhỏ thì chi tiết càng ít bị ảnh hưởng của lực va đập.

Hiện tượng mòn hỏng đột biến.

Các dạng mòn hỏng có thể tránh được gọi là mòn hỏng đột biến hay mòn hỏng do sự cố. Hiện tượng mòn hỏng đột biến thường do một số nguyên nhân sau:

- Sử dụng và thao tác không đúng quy trình và yêu cầu kỹ thuật.
- Chăm sóc và bảo dưỡng không chu đáo.
- Chất lượng thiết kế chế tạo không tốt.

Để kéo dài thời gian sử dụng máy, ngoài việc phải giải quyết một số vấn đề về thiết kế và chế tạo thì trong quá trình sử dụng, bảo quản và sửa chữa cũng cần được coi trọng và thực hiện đúng quy trình, quy phạm đã được nhà chế tạo quy định.

2. Khái niệm và các hình thức mài mòn.

Các chi tiết máy thường bị mài mòn dưới các hình thức sau: mòn cơ học, mòn do ma sát, mòn do han gỉ và do độ môi.

Mòn cơ học.

Mòn cơ học phát sinh do các lực cơ học tác dụng lên bề mặt ma sát gây nên sự biến dạng, nứt mẻ và phá hoại chi tiết. Khi chi tiết bị biến dạng bề mặt sẽ xảy ra sự thay đổi kích thước của chi tiết, còn khối lượng của chúng không thay đổi. Khi bề mặt chi tiết bị tróc, nứt mẻ thì khối lượng và kích thước của chúng đều thay đổi.

Mòn do ma sát.

Mòn ma sát phát sinh do tác dụng của các vết xước hoặc mài mòn do sự bám dính của các phân tử cứng hơn ở một trong các chi tiết liên kết, các phân tử cứng có thể do không khí hút vào hoặc lẫn trong dầu bôi trơn.

Mòn hoá học.

Mòn hoá học phát sinh do tác dụng của môi trường ăn mòn vào bề mặt các chi tiết. Các chi tiết làm việc trong môi trường có các chất ăn mòn như: axit, bazơ, ôxy, trên bề mặt kim loại của chúng sẽ sinh ra một chất có tính chịu đựng kém so với kim loại nguyên chất và rất dễ bị phá hoại. Khi có tác dụng của các lực cơ học những chất này dễ dàng bị phá hoại, sau đó lại hình thành một lớp khác tạo nên sự ăn mòn hoá học.

Trong ô tô, ngoài không khí ra, nhiên liệu và dầu bôi trơn có thể hình thành những axit ăn mòn rất mạnh. Trong nhiên liệu và dầu bôi trơn còn có lưu huỳnh, trong quá trình cháy có thể tạo thành các sunfua và sunfát kết hợp với nước tạo thành axit ăn mòn.

Mòn do mỏi.

Mòn do mỏi phát sinh do tác động của tải trọng thường xuyên biến đổi. Phần lớn các chi tiết của ô tô chịu sự tác dụng đồng thời của một số dạng mài mòn nói trên.

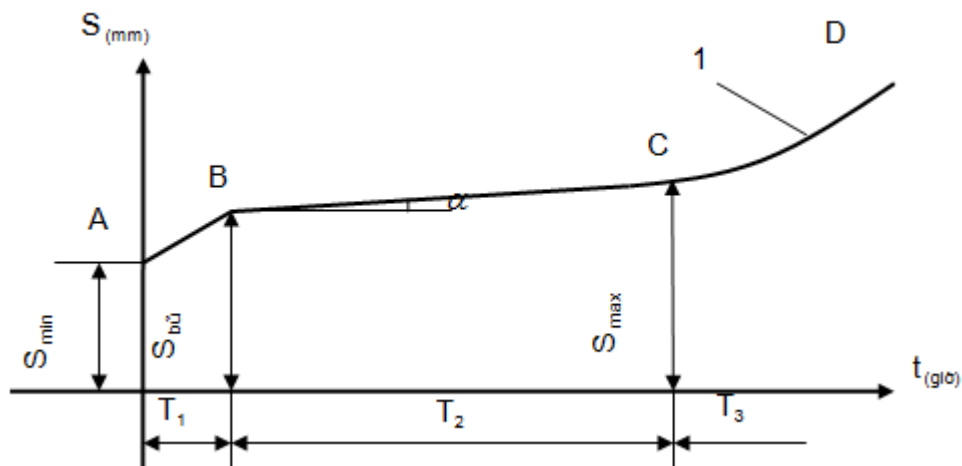
3. Khái niệm về các giai đoạn mài mòn của chi tiết

Trục tung biểu thị khe hở lắp ghép (mm).

- Trục hoành biểu thị thời gian sử dụng.
- S_{min} : Là khe hở tiêu chuẩn giữa hai chi tiết sau khi lắp ghép.
- $S_{bđ}$: Là khe hở giữa hai chi tiết sau khi chạy rà.
- S_{max} : Là khe hở lớn nhất cho phép.
- T_1 : Giai đoạn mài hợp hay thời gian chạy rà của chi tiết.
- T_2 : Giai đoạn mòn ổn định hay thời gian sử dụng của chi tiết.
- T_3 : Giai đoạn mòn phá hay thời gian phá hỏng chi tiết.
- 1: Là đường đặc tính mài mòn của chi tiết lắp ghép thứ nhất.

Để tiện cho việc nghiên cứu, chúng ta coi chi tiết hai là cứng tuyệt đối. Do đó đường đặc tính mài mòn của nó trùng với trục hoành.

- α : Góc tiếp tuyến của đường cong với trục hoành.



Giai đoạn mài hợp (T_1)

Giai đoạn mòn hợp xuất hiện trong thời kỳ chạy rà của hai chi tiết và được thể hiện trên giản đồ là T_1 (từ A - B). Kết thúc thời kỳ này khe hở tăng từ S_{min} về $S_{bđ}$. Đường cong của giai đoạn này rất dốc thể hiện cường độ mài mòn trong giai đoạn này rất cao, vì bề mặt các chi tiết sau khi gia công xong dù có cấp chính xác rất cao, bề mặt làm việc vẫn có độ nhấp nhô, mặt khác khi lắp vào nhau cũng không thể hoàn hảo, hai bề mặt tiếp xúc có sự chuyển động tương đối với nhau trong thời kỳ đầu làm việc phát sinh ra phụ tải cục bộ, sinh ra lực cản hay lực ma sát rất lớn.

Cường độ mài mòn phụ thuộc vào chất lượng gia công bề mặt tiếp xúc của các cặp chi tiết, vật liệu chế tạo, chất lượng dầu bôi trơn và quá trình cung cấp dầu bôi trơn tới các bề mặt có ma sát và chế độ làm việc của máy trong quá trình chạy rà.

Quá trình chạy rà chủ yếu là rà khít các bề mặt ma sát làm cho bề mặt ma sát trở nên nhẵn hơn, đồng thời làm tăng tính chất cơ giới của bề mặt ma sát. Thời kỳ này, khe hở giữa các chi tiết càng nhỏ càng tốt. Do đó đối với xe mới, bắt buộc phải qua giai đoạn chạy rà, vì nó có tác dụng kéo dài tuổi thọ của các chi tiết và thời gian sử dụng của xe.

Giai đoạn mòn ổn định (T2)

Mòn ổn định xuất hiện trong quá trình làm việc của chi tiết, mức độ mài mòn ở giai đoạn này là từ mức độ hao mòn ban đầu đến giới hạn hao mòn cho phép và được thể hiện trên giản đồ là T2 (từ B - C). ở giai đoạn này bề mặt làm việc của chi tiết rất ổn định, khe hở giữa các chi tiết không tăng lên nhiều. Thời gian này dài hay ngắn phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố như điều kiện bôi trơn và khả năng chịu tải bảo đảm theo thiết kế, thời điểm tiến hành chẩn đoán kỹ thuật và mức độ cải thiện của công tác bảo dưỡng.

Vì vậy, để kéo dài thời gian sử dụng xe, chính là phần đầu kéo dài giai đoạn này, chủ yếu bằng cách tăng cường chăm sóc kỹ thuật và quan trọng hơn cả là sử dụng xe đúng kỹ thuật và đúng quy định.

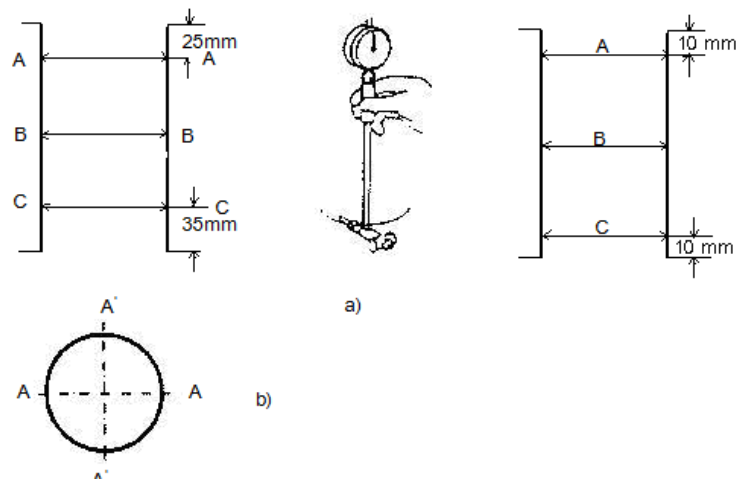
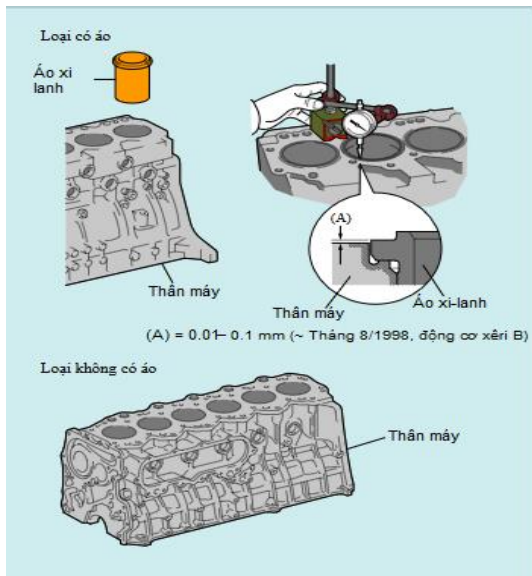
Giai đoạn mài phá (T3)

Đặc điểm của giai đoạn này là khi mức độ hao mòn đến sát và nằm ngoài khu vực giới hạn cho phép thì mức độ hao mòn tăng rất nhanh, khe hở giữa các cặp chi tiết tăng lên, ứng với thời kỳ phá hỏng, tại C khe hở lắp ghép đạt giá trị giới hạn (S_{max}). Do khe hở tăng lên khá lớn nên bôi trơn kém đi (màng dầu bôi trơn bị phá hủy), mặt khác do sự tăng thêm phụ tải va chạm nên mức độ mòn không những tăng rất nhanh mà còn dẫn đến vỡ. Giai đoạn này là giai đoạn suy sụp của chi tiết, vì vậy không nên và cũng không thể sử dụng vì rất nguy hiểm. Tốt nhất là phải sửa chữa. Nếu vì một lý do nào đó mà vẫn tiếp tục sử dụng thì phải hết sức chú ý theo dõi và xử lý kịp thời mọi hiện tượng gây vỡ chớm phát sinh.

4. Thực hành kiểm tra mài mòn

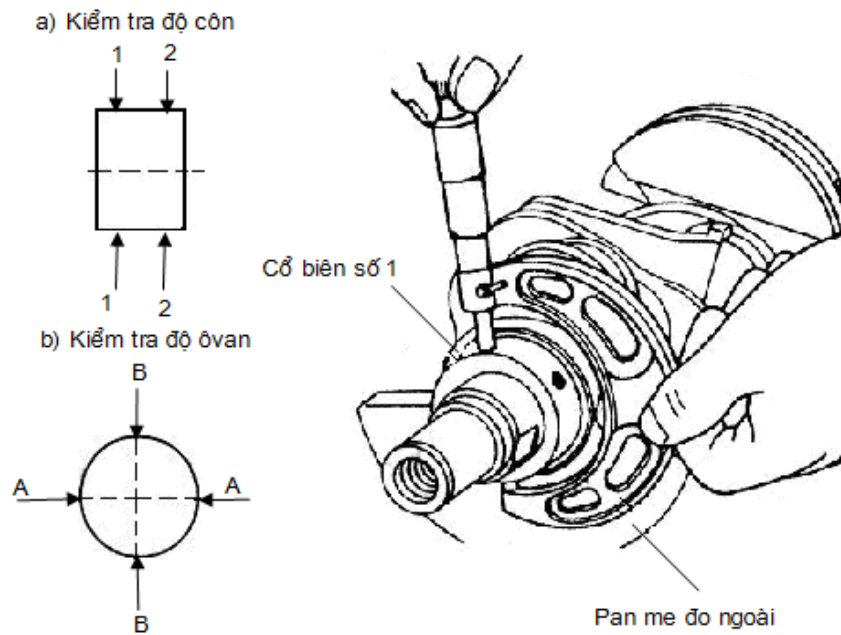
Kiểm tra độ ô van và độ côn

Kiểm tra mòn ô van và độ côn của xi lanh, dùng đồng hồ so hoặc pan me đo trong để kiểm tra.



Hình 6 -01 Kiểm tra xi lanh

do ứng suất thay đổi tạo ra khi trục khuỷu bị cong, nếu để lâu trục khuỷu sẽ bị gãy.
Kiểm tra độ côn và độ ô van của cổ trục hoặc cổ biên



Hình 6- 02 Kiểm tra độ oval, độ côn trục khuỷu

Khi kiểm tra độ côn và độ ô van của cổ trục hoặc cổ biên thường dùng pan me đo ở hai tiết diện A – A và B – B. Cách hai vai trục 10mm về phía ngoài, ở mỗi tiết diện đều phải đo cả hai chiều thẳng đứng 1- 1 và chiều nằm ngang 2 – 2, sau đó căn cứ vào kết quả đo được để tính độ côn và độ ô van

Hiệu số hai kích thước đo cùng phương $A - A$ và $B - B$ là độ côn của cổ trục hoặc cổ biên.

Hiệu số hai kích thước đo vuông góc $1 - 1$ và $2 - 2$ là độ ô van.

Nội dung yêu cầu đánh giá

Bài tập thực hành

- Khái niệm về mài mòn
- Nhận biết các giai đoạn mài mòn chi tiết

Nội dung

- Đo kiểm các bộ phận theo đúng trình tự
- Nhận biết các giai đoạn mài mòn chi tiết

Bài tập

- Trình bày nội dung đo kiểm trên động cơ. Cho một ví dụ thực tế.

Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập

- + Đưa ra các nội dung, sản phẩm chính: trình bày các khái niệm về mài mòn, thực hành kiểm tra, đo kiểm chi tiết.
- + Cách thức và phương pháp đánh giá: thông qua các bài tập thực hành, kỹ năng thực hành để đánh giá kỹ năng.
- + Gợi ý tài liệu học tập: Các tài liệu tham khảo ở có ở cuối sách, tài liệu học tập, tạp chí ô tô.

Tài liệu tham khảo:

Tài liệu ô tô.vn

<https://vi.wikipedia.org>

Tài liệu cơ khí ô tô

Tailieucokhi.net

Giáo trình KỸ THUẬT SỬA CHỮA ÔTÔ- Nxb Giáo Dục- Tác giả: TS Hoàng Đình Long- Năm xb: 2005.

Ô tô- NXB Công nhân kỹ thuật.

Sửa chữa ô tô- NXB Công nhân kỹ thuật.

Lý thuyết chẩn đoán ô tô- TS. Trần Thanh Hải Tùng- Trường ĐHBK Đà Nẵng.

Lý thuyết ô tô- máy kéo- NXB KHKT.

Cấu tạo và sửa chữa thông thường ô tô- NXB LĐXH.

Ô tô- NXB Xây dựng.