

Nhằm đóng góp tích cực cho việc xây dựng một lực lượng công nhân lành nghề được đào tạo bài bản cả về lý thuyết lẫn thực hành tại Việt Nam, Quỹ Thời báo Kinh tế Sài Gòn (Saigon Times Foundation – STF) và Ủy ban Tương trợ người Việt Nam tại Cộng hòa liên bang Đức (VSW-UBTT), vào năm 2010 đã thành lập Tủ sách Nhất Nghệ Tinh, với sự phối hợp của Nhà xuất bản Trẻ để dịch và in các cuốn sách dạy nghề quan trọng, cơ bản và sự phạm của Đức bằng tiếng Việt đầu tiên do nhiều chuyên gia Việt kiều tốt nghiệp và làm việc ở Đức/Việt Nam với nhiều năm kinh nghiệm đảm nhận.

CHUYÊN NGÀNH CƠ KHÍ

Quyển sách gối đầu giường cho ngành Cơ khí. Sách đã được Giải thưởng SÁCH HAY 2013 của viện IRED tại Việt Nam. Quyển Chuyên ngành Cơ khí gốc tiếng Đức (xuất bản lần thứ 56) là một trong những quyển sách bán chạy nhất của nhà xuất bản Europa-Lehrmittel.

CHUYÊN NGÀNH KỸ THUẬT ĐIỆN - ĐIỆN TỬ

Nội dung phong phú bao gồm những phần quan trọng, đặc biệt là phần về thiết bị cho kỹ thuật công trình, kỹ thuật tự động hóa, điều khiển logic lập trình (PLC). Sách dự kiến sẽ được tái bản theo ấn bản mới nhất lần thứ 30 của sách gốc tiếng Đức.

CHUYÊN NGÀNH CƠ ĐIỆN TỬ

Sách Cơ Điện Tử là tài liệu cần thiết về một ngành tổng hợp đang được xem là chủ yếu trong các trường nghề bao gồm các lĩnh vực cơ khí, điện, tin học, tự động hóa, vật liệu và quản lý. Một quyển sách đồng hành rất cần thiết cho các chuyên viên ngành Cơ Điện Tử.

Cả ba cuốn chuyên ngành Cơ Khí, Điện - Điện Tử và Cơ Điện Tử đã được Tổng cục Giáo dục nghề nghiệp và Tổ chức Hợp tác quốc tế của Đức (GIZ) giới thiệu làm sách tham khảo và được đưa vào sử dụng cho công tác đào tạo ngành nghề ở Việt Nam theo tiêu chuẩn dạy nghề của CHLB Đức.

CHUYÊN NGÀNH KỸ THUẬT Ô TÔ và XE MÁY HIỆN ĐẠI

Sách giới thiệu những kỹ thuật hiện đại và tiên tiến nhất của các nước đứng hàng đầu thế giới về sản xuất ô tô. Rất cần thiết cho việc tham khảo trong bối cảnh xu hướng sản xuất ô tô ở Việt Nam đang chuyển động.

CẨM NANG CÔNG NGHỆ HÓA HỌC

Một quyển Sổ tay tra cứu cơ bản cho người thực hành trong lĩnh vực công nghệ quá trình và thiết bị hóa học.

CHUYÊN NGÀNH SINH HỌC VÀ KỸ THUẬT SINH HỌC

Một quyển sách độc biệt hấp dẫn giới thiệu những kỹ thuật tiên tiến nhất của sinh học.

Những quyển sách chuyên ngành khác sẽ xuất bản trong năm 2018 và 2019: Chuyên ngành Kỹ thuật Chất dẻo, Kỹ thuật Xây dựng, Kỹ thuật Môi trường, Chuyên ngành Trang phục, Cẩm nang cơ khí. Một số sách (Cơ Khí và Điện-Điện tử) đã được đưa lên mạng dưới dạng eBook (<http://www.ybook.vn/>)

Tất cả thuật ngữ cho từ sách nghề gồm ba thứ tiếng Đức-Việt-Anh đã được đưa lên mạng với từ điển trực tuyến www.tudien.vsw-ubtt.com (20.000 từ trong thời điểm hiện tại).



CHUYÊN NGÀNH KỸ THUẬT Ô TÔ VÀ XE MÁY HIỆN ĐẠI

Nhiều tác giả

Fachkunde
Kraftfahrzeugtechnik



Tủ sách NHẤT NGHỆ TINH

CHUYÊN NGÀNH KỸ THUẬT Ô TÔ và XE MÁY HIỆN ĐẠI

Fachkunde
Kraftfahrzeugtechnik



Nhiều tác giả - Nhiều dịch giả
In lần thứ 2



SỬ DỤNG TEM THƯƠNG MẠI - Chương trình chăm sóc khách hàng và khuyến mãi của NXB Trẻ. Các tem và đăng ký bằng 1 trong 2 cách:
1. Truy cập <http://cckh.nxbtre.com.vn/active> và đăng ký đăng nhập tài khoản để nhập mã số
2. Dùng smartphone quét QR Code và đăng ký đăng nhập tài khoản để nhập mã số. Để được hỗ trợ xin tem hệ Hotline: 0932.262.662 - Email: cckh@nxbtre.com.vn



QR Code

ISBN 978-604-1-09250-1



9 786041 092501



NHÀ XUẤT BẢN TRẺ

Quỹ Thời báo Kinh tế Sài Gòn

(Saigon Times Foundation – STF)

và

Ủy ban Tương trợ người Việt Nam tại CHLB Đức

(Vietnamesisches Studienwerk in der BRD e.V.-VSW - UBTT)

CHUYÊN NGÀNH KỸ THUẬT ÔTÔ VÀ XE MÁY HIỆN ĐẠI

Bản dịch tiếng Việt từ ấn bản tiếng Đức lần thứ 30

Hợp đồng bản quyền của Nhà xuất bản Europa-Lehrmittel ký ngày 18-10-2013

Tựa gốc tiếng Đức: **FACHKUNDE KRAFTFAHRZEUGTECHNIK**
VERLAG EUROPA-LEHRMITTEL • Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG
Düsseldorf Strasse 23 • 42781 Haan-Gruiten • Germany

Europa No.: 23018

Tác giả:

Fischer, Richard	Studiendirektor	Polling – München
Gscheidle, Rolf	Studiendirektor	Winnenden – Stuttgart
Gscheidle, tobias	Dipl.-Gwl., Studienrat	Stuttgart – Sindelfingen
Heider, Uwe	Kfz-Elektriker-Meister, trainer Audi AG	Neckarsulm – Oedheim
Hohmann, Berthold	Studiendirektor	Eversberg – Meschede
van Huet, Achim	Dipl.-Ingenieur, Oberstudienrat	Oberhausen – Essen
Keil, Wolfgang	Oberstudiendirektor	München
Lohuis, Rainer	Dipl.-Ingenieur, Oberstudienrat	Hückelhoven – Essen – Deutz
Mann, Jochen	Dipl.-Gwl., Oberstudienrat	Schorndorf – Stuttgart
Schlögl, Bernd	Dipl.-Gwl., Studiendirektor	Rastatt – Gaggenau
Wimmer, Alois	Oberstudienrat	Stuttgart
Wormer, Günter	Dipl.-Ingenieur	Karlsruhe

Chủ biên và trưởng nhóm: Rolf Gscheidle, Studiendirektor, Winnenden – Stuttgart

Minh họa: Phòng thiết kế nhà xuất bản Europa-Lehrmittel

Dịch thuật và hiệu đính:

Từ Quốc	Bửu (†)	Dipl.-Ing.	Techn. Univ. Darmstadt, cựu nhân viên Siemens AG
Đặng Văn	Châm	Dipl.-Ing.	Univ. Stuttgart, cựu nhân viên Daimler AG
Nguyễn Thiện	Công	Dipl.-Ing.	Univ. Stuttgart, cựu nhân viên Daimler AG
Trần Văn	Cung	Dipl.-Ing.	Techn. Univ. Berlin, chuyên ngành luyện kim
Vũ Thế	Cường	Dr.-Ing.	Univ. Stuttgart, cựu nhân viên BMW AG
Nguyễn Thanh	Dân	Dipl.-Ing. (FH)	FH Coburg, cựu nhân viên GEA Renzmann & Grünewald GmbH
Đinh Ngọc	Diệp	Dipl.-Ing.	Techn. Univ. Berlin, UNICO GmbH
Từ	Dũng	Dr.-Ing.	Univ. Stuttgart, cựu nhân viên Texas Instruments
Lê Tùng	Hiếu	Dipl.-Ing. (FH)	Fachhochschule Würzburg-Schweinfurt
Huỳnh Ngọc	Hòa	Dr.-Ing.	RWTH Aachen, Porsche AG
Võ Quang	Huệ	Dipl.-Ing.	RWTH Aachen, Bosch Vietnam Co., Ltd. (Trưởng nhóm)
Phạm Nam	Hương	Dipl.-Ing.	Techn. Univ. Berlin (Người điều phối Tủ sách Nhất Nghệ Tinh)
Nguyễn Lê Duy	Khải	Tiến sĩ	ĐH Bách Khoa Tp.HCM, Khoa Kỹ thuật Giao thông
Trần Văn	Khanh	Dipl.-Ing.	RWTH Aachen, cựu nhân viên Porsche AG
Trương Thế	Kỷ	Dipl.-Ing.	Techn. Univ. Berlin, cựu nhân viên BMW AG
Trần Đăng	Long	Thạc sĩ	ĐH Bách Khoa Tp.HCM, Khoa Kỹ thuật Giao thông
Trần Đại	Lộc	Dipl.-Ing.	Univ. Stuttgart, cựu nhân viên Daimler AG
Trần Quang	Ngọc	Dr.-Ing.	Univ. Stuttgart, cựu nhân viên Robert Bosch GmbH
Trần Hữu	Nhân	Tiến sĩ	ĐH Bách Khoa Tp.HCM, Khoa Kỹ thuật Giao thông
Vũ Hồng	Phát	Dipl.-Ing.	Univ. Stuttgart, cựu nhân viên Alcatel Lucent AG
Nguyễn Duy	Phương	Dipl.-Ing.	Techn. Univ. Berlin, Mahle GmbH
Thái Thanh	Phương	Dr.-Ing.	Univ. Stuttgart, Dortmund, cựu nhân viên BMW AG
Nguyễn Ngọc	Thạch	Dipl.-Ing.	Univ. Stuttgart, Robert Bosch GmbH
Trịnh Thuận	Thông	Dipl.-Ing.	RWTH Aachen, cựu nhân viên IONBOND AG
Dương Minh	Trí	Dipl.-Ing.	Techn. Univ. Berlin, Viện Vật Lý Tp.HCM
Nguyễn Văn	Trung	Dipl.-Ing. (FH)	Fachhochschule Köln
Trần Trọng	Tường		Cựu nhân viên Siemens AG

Thiết kế bìa sách: Nxb Trẻ và VSW-UBTT, hình minh họa (Fotolia) có bản quyền sử dụng cho sách của VSW-UBTT.

Tất cả các thông tin trong cuốn sách này đều được thực hiện theo quy định của nhà nước. Tất cả các thử nghiệm, đo lường hoặc sửa chữa đối với một chiếc xe cụ thể phải thực hiện theo hướng dẫn của nhà sản xuất. Tác giả và nhà xuất bản không chịu trách nhiệm về những hư hại có thể xảy ra.

Ủy ban Tương trợ người Việt Nam tại CHLB Đức giữ bản quyền dịch thuật. Sản phẩm được bảo vệ quyền tác giả. Mọi sử dụng ngoài quy tắc của luật pháp phải được sự chấp thuận bằng văn bản của nhà xuất bản Trẻ.

Chuyên ngành kỹ thuật ô tô và xe máy hiện đại / Nhiều tác giả ; Đặng Văn Châm... [và nh.ng. khác] dịch. - T.P. Hồ Chí Minh : Trẻ, 2016.

800 tr. ; 24 cm. - (Tủ sách học nghề Nhất Nghệ Tinh ; 3).

Nguyên bản : Fachkunde Kraftfahrzeugtechnik.

1. Ô tô -- Bảo trì và sửa chữa. 2. Xe gắn máy -- Bảo trì và sửa chữa. I. Đặng Văn Châm. II. Ts: Fachkunde Kraftfahrzeugtechnik.

629.287 -- ddc 23
C564

Mục Lục

Lời nói đầu	3	5.2	Cấu tạo và các đơn vị chức năng của thiết bị điều khiển	85
1 Xe cơ giới	11	5.2.1	Cơ cấu nhận-phát tín hiệu, các loại tín hiệu và biến đổi tín hiệu	85
1.1 Sự phát triển của xe cơ giới	11	5.2.2	Cơ cấu điều khiển	87
1.2 Phân loại xe cơ giới	12	5.2.3	Cơ cấu tác động và cơ cấu truyền động	88
1.3 Cấu trúc xe cơ giới	12	5.3	Các dạng điều khiển	89
1.4 Hệ thống kỹ thuật xe cơ giới	13	5.3.1	Điều khiển cơ khí	89
1.4.1 Hệ thống kỹ thuật	13	5.3.2	Điều khiển bằng khí nén và thủy lực	90
1.4.2 Hệ thống xe cơ giới	13	5.3.3	Điều khiển bằng điện	95
1.4.3 Những hệ thống con trong xe cơ giới	15	5.3.4	Kỹ thuật điều khiển kết hợp logic	97
1.4.4 Phân chia các hệ thống kỹ thuật và hệ thống con theo cách xử lý	16	5.3.5	Điều khiển tuần tự	98
1.4.5 Sử dụng các hệ thống kỹ thuật	17	6 Kỹ thuật kiểm tra	99	
1.6 Bộ phận lọc, cấu tạo và bảo dưỡng	20	6.1	Các khái niệm cơ bản về kỹ thuật kiểm tra độ dài	99
1.6.1 Bộ lọc không khí	20	6.1.1	Các loại kiểm tra	99
1.6.2 Bộ lọc nhiên liệu	21	6.1.2	Phương tiện kiểm tra	99
1.6.3 Bộ lọc dầu	22	6.1.3	Đơn vị của trị số đo	100
1.6.4 Bộ lọc thủy lực	22	6.1.4	Sai số đo	100
1.6.5 Bộ lọc không khí trong xe	22	6.1.5	Phương pháp đo	101
1.6.6 Bảo dưỡng	22	6.2	Thiết bị đo	101
1.7 Chăm sóc xe	23	6.2.2	Thước cặp	102
1.7.1 Rửa động cơ	23	6.2.1	Mẫu chuẩn	102
1.7.2 Rửa bên dưới sàn xe	23	6.2.3	Panme	104
1.7.3 Rửa sạch bên ngoài	23	6.2.4	Đồng hồ đo	105
1.7.4 Rửa sạch bên trong	27	6.2.5	Thiết bị đo góc	105
1.8 Vật liệu vận hành, vật liệu phụ	28	6.3	Dưỡng kiểm	106
1.8.1 Nhiên liệu	28	6.3.1	Calip kích thước	106
1.8.2 Nhiên liệu otto	30	6.3.2	Calip hình dạng	106
1.8.3 Nhiên liệu diesel	31	6.3.3	Calip giới hạn	106
1.8.4 Nhiên liệu từ thực vật	32	6.4	Dung sai và lắp ghép	107
1.8.5 Nhiên liệu dạng khí	34	6.4.1	Mục đích của tiêu chuẩn hóa	107
1.8.6 Dầu bôi trơn và chất bôi trơn	34	6.4.2	Thuật ngữ	107
1.8.7 Chất chống đông	39	6.4.3	Phạm vi ứng dụng	108
1.8.8 Chất làm lạnh	40	6.4.4	Lắp ghép	108
1.8.9 Dầu phanh	40	6.4.5	Thông tin về dung sai	109
2 Bảo vệ môi trường và an toàn lao động	41	6.4.6	Hệ thống lắp ghép	109
2.1 Bảo vệ môi trường trong cơ xưởng ô tô	41	6.5	Vạch dấu	110
2.1.1 Ô nhiễm môi trường	41	7 Kỹ thuật gia công	111	
2.1.2 Sự loại bỏ	41	7.1	Phân loại các phương pháp gia công	111
2.1.3 Loại bỏ ô tô hết hạn sử dụng	44	7.1.1	Các nhóm chính của phương pháp gia công	111
2.1.4 Tái chế	45	7.1.2	Phân loại các nhóm chính	111
2.2 An toàn lao động và phòng tránh tai nạn	47	7.2	Đồ khuôn	113
2.2.1 Nguyên tắc cơ bản về an toàn lao động	47	7.2.1	Đúc	113
2.2.2 Đánh giá sự nguy hiểm	47	7.2.2	Thiếu kết	114
2.2.3 Biện pháp an toàn	50	7.3	Biến dạng	116
2.2.4 Dấu hiệu an toàn	50	7.3.1	Biến dạng uốn	117
2.2.5 Cầu chỉ dẫn nguy hiểm (H) và phòng ngừa (P)	51	7.3.2	Biến dạng kéo-nén	118
2.2.6 Các cơ quan tham gia vào việc bảo vệ lao động	52	7.3.3	Biến dạng ép	119
3 Tổ chức doanh nghiệp, truyền thống	53	7.3.4	Gò sửa phẳng	121
3.1 Những điều cơ bản của việc tổ chức doanh nghiệp	53	7.3.5	Phương pháp gia công tấm	121
3.1.1 Tổ chức của một doanh nghiệp thương mại và dịch vụ ô tô	54	7.4	Phương pháp cắt đứt bằng gia công có phoi	125
3.1.2 Các yếu tố trong tổ chức doanh nghiệp	53	7.4.1	Dạng cơ bản của gia công tạo hình có phoi	125
3.2 Cơ sở luật pháp	56	7.4.2	Tạo hình cắt gọt có phoi thủ công	125
3.2.1 Các loại hợp đồng	56	7.4.2.1	Đục	125
3.2.2 Trách nhiệm về hư hại, bảo đảm và hỗ trợ tự nguyện	57	7.4.2.2	Cạo	126
3.3 Truyền thống	58	7.4.2.3	Cưa	127
3.3.1 Cơ sở của truyền thống	58	7.4.2.4	Giũa	128
3.3.2 Tư vấn	59	7.4.2.5	Đoa	129
3.3.3 Trò chuyện về những khiếu nại	62	7.4.2.6	Ven răng/cắt ren thủ công	130
3.4 Lãnh đạo nhân viên	62	7.4.3	Khái niệm cơ bản của tạo hình có phoi với máy công cụ	132
3.5 Cách hành xử của nhân viên	63	7.4.3.1	Phay	133
3.6 Làm việc nhóm	64	7.4.3.2	Khoan	134
3.7 Thực hiện đơn đặt hàng	65	7.4.3.3	Lã (Khoét)	136
3.8 Xử lý dữ liệu trong doanh nghiệp thương mại và dịch vụ ô tô	68	7.4.3.4	Tiền	137
3.9 Quản lý chất lượng trong cơ xưởng	71	7.4.3.5	Mài	139
4 Những vấn đề cơ bản về công nghệ thông tin	75	7.4.3.6	Gia công tinh	139
4.1 Phần cứng và phần mềm	75	7.4.3.7	Phương pháp đặc biệt trong việc sửa chữa xe cơ giới	140
4.2 Nguyên tắc NXX	75	7.5	Tách rời bằng phương pháp chia nhỏ	141
4.3 Biểu diễn dữ liệu trong máy tính	76	7.5.1	Cắt bằng kéo	141
4.4 Các hệ thống số	76	7.5.2	Cắt bằng nôm	142
4.5 Cấu tạo của hệ thống máy tính	77	7.6	Ghép nối (Kết nối)	143
4.6 Truyền thông dữ liệu	78	7.6.1	Phân chia các kết nối ghép	143
4.6.1 Truyền dữ liệu	79	7.6.2	Ren	144
4.6.2 Truyền dữ liệu đường dài	80	7.6.3	Kết nối bu lông	145
4.7 Sao lưu dữ liệu và bảo vệ dữ liệu	81	7.6.4	Kết nối chốt	150
4.7.1 Sao lưu dữ liệu	81	7.6.5	Kết nối đinh tán (rivê)	151
4.7.2 Bảo vệ dữ liệu	81	7.6.6	Tán điện đầy	152
5 Kỹ thuật điều khiển và điều chỉnh	82	7.6.7	Kết nối trục-dùm	153
5.1 Các vấn đề cơ bản	82	7.6.8	Kết nối nén ép	154
5.1.1 Điều khiển	82	7.6.9	Kết nối khớp (cắm) nhanh	154
5.1.2 Điều chỉnh	83	7.6.10	Hàn vảy	155
		7.6.11	Hàn	156
		7.6.12	Phương pháp dán (sự kết dính)	163
		7.7	Sự phủ lớp	164
		7.4.3.1	Phay	133
		7.4.3.2	Khoan	134

7	Kỹ thuật gia công	135	11.2.1	Piston	220
7.4.3.3	Là (Khoét)	136	11.2.2	Thanh truyền	227
7.4.3.4	Tiền	137	11.2.3	Trục khuỷu	229
7.4.3.5	Mài	139	11.3	Bánh đà khối lượng kép	232
7.4.3.6	Gia công tinh	139	11.4	Hệ thống bôi trơn động cơ	233
7.4.3.7	Phương pháp đặc biệt trong việc sửa chữa xe cơ giới	140	11.4.1	Bôi trơn tuần hoàn áp lực	233
7.5	Tách rời bằng phương pháp chia nhỏ	141	11.4.2	Những bộ phận của hệ thống bôi trơn động cơ	234
7.5.1	Cắt bằng kéo	141	11.5	Hệ thống làm mát động cơ	239
7.5.2	Cắt bằng nôm	142	11.5.1	Những phương cách làm mát	239
7.6	Ghép nối (Kết nối)	143	11.5.2	Làm mát bằng không khí	240
7.6.1	Phân chia các kết nối ghép	143	11.5.3	Làm mát bằng chất lỏng	240
7.6.2	Ren	144	11.5.4	Những bộ phận của hệ thống làm mát bơm tuần hoàn	241
7.6.3	Kết nối bu lông	145	11.5.5	Hệ thống làm mát được điều khiển với biểu đồ đặc trưng	246
7.6.4	Kết nối chốt	150	11.5.6	Những bộ phận của hệ thống làm mát với biểu đồ đặc trưng	246
7.6.5	Kết nối đinh tán (rivê)	151	11.6	Cơ cấu phối khí	248
7.6.6	Tán điện đầy	152	11.6.1	Cấu tạo của cơ cấu phối khí	248
7.6.7	Kết nối trục-đùm	153	11.6.2	Kỹ thuật nhiều xú páp	249
7.6.8	Kết nối nén ép	154	11.6.3	Những bộ phận của cơ cấu phối khí	249
7.6.9	Kết nối khớp (cắm) nhanh	154	11.7	Tối ưu hóa việc nạp khí	254
7.6.10	Hàn vảy	155	11.7.1	Thời điểm phối khí thay đổi được	254
7.6.11	Hàn	156	11.7.2	Tăng áp (điều chỉnh nạp)	261
7.6.12	Phương pháp dán (sự kết dính)	163	11.7.2.1	Tăng áp động	261
7.7	Sự phủ lớp	164	11.7.2.2	Tăng áp ngoài	263
8	Kỹ thuật vật liệu	166	12	Sự hình thành hòa khí	270
8.1	Những tính chất của vật liệu	166	12.1	Hệ thống cung cấp nhiên liệu cho động cơ Otto	270
8.1.1	Tính chất vật lý	166	12.1.1	Chức năng của hệ thống cung cấp nhiên liệu cho động cơ Otto	270
8.1.2	Tính công nghệ	168	12.1.2	Cấu tạo của hệ thống (Hình 1)	270
8.1.3	Tính chất hóa học	168	12.1.3	Các bộ phận của hệ thống cung cấp nhiên liệu	270
8.2	Phân loại vật liệu	170	12.1.4	Kỹ thuật làm thoáng khí và thông hơi cho thùng nhiên liệu	273
8.3	Cấu trúc của vật liệu kim loại	171	12.2	Sự hình thành hòa khí ở động cơ Otto	275
8.3.1	Mạng tinh thể của kim loại nguyên chất	172	12.2.1	Nguyên lý cơ bản	275
8.3.2	Mạng tinh thể của các hợp kim	172	12.2.2	Thích ứng tỷ lệ hòa khí theo tình trạng vận hành của động cơ	277
8.4	Vật liệu gốc sắt	173	12.3	Bộ chế hòa khí	278
8.4.1	Thép	173	12.3.1	Nguyên lý hoạt động cơ bản	278
8.4.2	Vật liệu gang đúc	173	12.3.2	Các loại bộ chế hòa khí	278
8.4.3	Ảnh hưởng của nguyên tố phụ lên vật liệu gốc sắt	175	12.4	Kỹ thuật phun xăng	279
8.4.4	Tên gọi của vật liệu gốc sắt	175	12.4.1	Nguyên lý cơ bản của kỹ thuật phun xăng	279
8.4.5	Phân loại và công dụng của thép	177	12.4.2	Thiết kế và chức năng của hệ thống phun xăng điện tử	281
8.4.6	Các dạng thương mại của thép	179	12.4.3	Thu thập số liệu vận hành của động cơ	282
8.4.7	Nhiệt luyện vật liệu gốc sắt	180	12.4.4	Hệ thống phun xăng đơn điểm	288
8.5	Kim loại màu	184	12.4.4.1	Các hệ thống con của hệ thống phun đơn điểm	288
8.5.1	Ký hiệu của kim loại màu	184	12.4.4.2	Các bộ phận của hệ thống phun xăng đơn điểm	289
8.5.2	Kim loại nặng	185	12.4.4.3	Hệ thống điều khiển điện tử của hệ thống phun xăng đơn điểm	289
8.5.3	Kim loại nhẹ	185	12.4.4.4	Chức năng chẩn đoán	291
8.6	Chất dẻo	187	12.4.5	Hệ thống LH-Motronic	292
8.6.1	Nhựa nhiệt dẻo	187	12.4.5.1	Các hệ thống con của LH-Motronic	292
8.6.2	Nhựa nhiệt rắn	188	12.4.5.2	Van phun của LH-Motronic	294
8.6.3	Chất đàn hồi (Elastome)	189	12.4.5.3	Hệ thống điều chỉnh điện tử của LH-Motronic	295
8.7	Vật liệu composit (Vật liệu hỗn hợp)	190	12.4.6	Hệ thống ME-Motronic	298
8.7.1	Vật liệu composit gia cường bằng hạt – Khối nền chất dẻo	190	12.4.6.1	Các hệ thống con của ME-Motronic	298
8.7.2	Vật liệu composit gia cường sợi	190	12.4.6.2	Hệ thống điều khiển điện tử của ME-Motronic	299
9.1	Ma sát	191	12.4.7	Kỹ thuật phun xăng trực tiếp	302
9	Ma sát, bôi trơn, ổ trục, đệm kín	191	12.4.7.1	Các chế độ vận hành của kỹ thuật phun xăng trực tiếp	302
9.2	Bôi trơn	192	12.4.7.2	Các phương pháp phun xăng trực tiếp	303
9.3	Ổ trục	193	12.4.7.3	Phun xăng trực tiếp với hệ thống MED-Motronic	306
9.4	Đệm kín	196	12.5	Sự hình thành hòa khí ở động cơ diesel	310
10	Cấu tạo và nguyên lý hoạt động của động cơ bốn thì	197	12.5.1	Sự phân phối hòa khí/Trị số lambda ở động cơ diesel	310
10.1	Động cơ Otto	197	12.5.2	Quá trình cháy ở động cơ diesel	311
10.1.1	Nguyên lý hoạt động của động cơ Otto	198	12.5.3	Phun môi, phun chính và phun sau	311
10.1.2	Những đặc điểm của động cơ Otto	199	12.5.4	Quá trình cháy	312
10.1.3	Quá trình cháy của động cơ Otto	199	12.5.5	Điều khiển đường ống nạp	313
10.2	Động cơ diesel	200	12.5.6	Các phương pháp phun diesel	313
10.2.1	Những đặc điểm của động cơ diesel	200	12.6	Hệ thống hỗ trợ khởi động	314
10.2.2	Nguyên lý hoạt động của động cơ diesel	201	12.6.1	Bugì xông	314
10.2.3	Quá trình cháy của động cơ diesel	202	12.6.2	Cơ cấu xông đường ống nạp	316
10.3	Những đặc điểm của động cơ bốn thì	202	12.7	Các hệ thống phun dầu cho động cơ diesel trên ô tô cá nhân	317
10.4	Biểu đồ làm việc (biểu đồ <i>PV</i>)	204	12.7.1	Điều chỉnh điện tử ở động cơ diesel (EDC)	317
10.5	Đồ thị pha	206	12.7.2	Hệ thống phun dầu dùng ống phân phối (common-rail)	319
10.6	Đánh số xi lanh, thứ tự đánh lửa	206	12.7.3	Hệ thống phun dầu dùng ống phân phối sử dụng kim phun áp điện	326
10.7	Đường đặc tính của động cơ	208	12.7.4	Hệ thống phun dầu kiểu bơm-vòi phun kết hợp	329
10.8	Tỷ số hành trình piston, công suất lít, tỷ số trọng lượng công suất	209	12.7.5	Bơm phun phân phối dùng piston	331
11	Cấu tạo động cơ	210	12.7.6	Bơm phun phân phối dùng piston hướng tâm (VP44)	333
11.1	Hộp trục khuỷu, xi lanh, đầu xi lanh	210	12.8	Vòi phun	335
11.1.1	Thân máy	210	13	Giảm chất độc hại	336
11.1.1.1	Hộp trục khuỷu	210	13.1	Hệ thống xả khí thải	336
11.1.1.2	Khởi xi lanh	210	13.2	Giảm chất độc hại từ động cơ Otto	339
11.1.1.3	Mặt trượt xi lanh	212	13.2.1	Thành phần khí thải	339
11.1.2	Đầu xi lanh	213	13.2.2	Những phương pháp làm giảm chất độc hại	341
11.1.3	Đệm kín đầu xi lanh	214			
11.1.4	Hệ thống treo động cơ	215			
11.1.5	Bu lông đầu xi lanh	215			
11.2	Cơ cấu truyền động trục khuỷu	220			

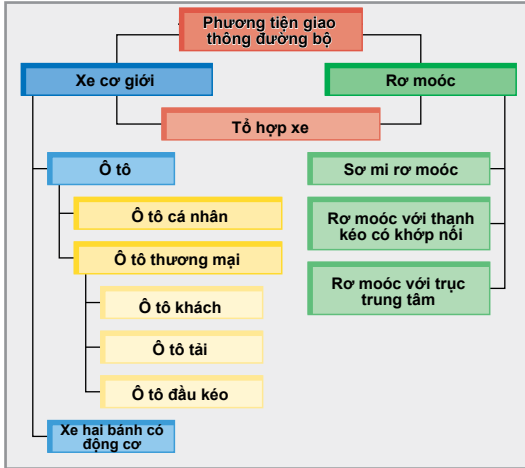
13.2.3	Chẩn đoán và bảo dưỡng (Kiểm tra khí thải)	347	17.2.2	Bảo vệ chống gỉ thụ động	473
13.2.4	Chẩn đoán trực tiếp trên xe ở châu Âu	348	17.3	Sơn xe	474
13.3	Giảm chất độc hại từ động cơ diesel	352	18	Khung gầm	478
13.3.1	Thành phần khí thải	352	18.1	Động lực học chuyển động xe	478
13.3.2	Phương pháp làm giảm chất độc hại	352	18.2	Cơ bản về hệ thống lái	480
13.3.3	Hồi lưu khí thải	353	18.2.1	Hệ thống lái bán xoay	480
13.3.4	Bộ xúc tác oxy hóa	354	18.2.2	Hệ thống lái Ackermann	480
13.3.5	Bộ lọc hạt khí thải diesel	355	18.3	Cơ cấu lái	481
13.3.6	Bộ xúc tác xử lý và khử NO _x	356	18.4	Hệ thống trợ lực lái	481
14	Động cơ Otto hai thì, động cơ piston quay	358	18.4.1	Hệ thống lái thanh răng trợ lực thủy lực	481
14.1	Động cơ hai thì	358	18.4.2	Hệ thống lái với trợ lực điện từ-thủy lực (Servotronic)	482
14.1.1	Cấu tạo	358	18.4.3	Hệ thống lái với trợ lực điện (Servoelectric)	483
14.1.2	Nguyên lý hoạt động	358	18.4.4	Hệ thống lái phối hợp	485
14.1.3	Các kiểu điều khiển	361	18.4.4.1	Hệ thống lái phối hợp với bộ truyền động hành tinh (Hệ thống lái chủ động)	485
14.1.4	Đặc điểm thiết kế	362	18.4.4.2	Hệ thống lái phối hợp với bộ truyền động sóng (hệ thống lái động)	487
14.1.5	Sử dụng động cơ hai thì	364	18.5	Thông số lắp đặt bánh xe	489
14.2	Động cơ piston quay (Động cơ Wankel-KKM)	365	18.5.1	Chiều dài cơ sở	489
14.2.1	Cấu tạo	365	18.5.2	Chiều rộng cơ sở	489
14.2.2	Nguyên lý hoạt động	366	18.5.3	Độ chụm	489
15	Các giải pháp truyền động thay thế	367	18.5.4	Hiệu số góc đánh lái bánh xe dẫn hướng	489
15.1	Nguồn năng lượng thay thế	367	18.5.5	Góc đo bánh xe	490
15.2	Động cơ sử dụng khí thiên nhiên	367	18.5.6	Góc nghiêng ngang của trụ đứng	490
15.3	Động cơ vận hành bằng khí hóa lỏng	369	18.5.7	Bán kính tâm lăn-trụ đứng	490
15.4	Truyền động hybrid (đa hợp, lai)	371	18.5.8	Nghiêng dọc trụ đứng	491
15.4.1	Phân loại các truyền động hybrid	371	18.6	Đo khung gầm xe	492
15.4.2	Chức năng của xe với truyền động hybrid	371	18.6.1	Đo cầu xe hai chiều	493
15.4.3	Truyền động hybrid toàn phần	374	18.6.2	Đo cầu xe ba chiều	494
15.4.4	Lưu trữ năng lượng	377	18.7	Hệ thống treo bánh xe	496
15.4.5	Điện tử công suất	381	18.7.1	Các kiểu thiết kế đòn dẫn hướng	496
15.4.6	Các thiết bị	382	18.7.1.1	Đòn dẫn hướng dọc	496
15.4.7	Truyền động hybrid có giảm chấn	382	18.7.1.2	Đòn dẫn hướng nghiêng	496
15.4.8	Động cơ điện truyền động	384	18.7.1.3	Đòn dẫn hướng đa liên kết	497
15.4.9	An toàn đối với xe có điện áp cao	387	18.7.2	Động học đàn hồi của cầu xe	497
15.5	Xe vận hành bằng điện	392	18.7.3	Các dạng cầu xe	498
15.6	Truyền động bằng pin nhiên liệu	393	18.7.4	Cầu trước	498
15.7	Động cơ đốt trong vận hành bằng khí hydro	395	18.7.5	Cầu sau	499
15.8	Động cơ đốt trong vận hành bằng dầu thực vật	395	18.8	Hệ thống đàn hồi (Hệ thống treo)	501
16	Hệ thống truyền động	396	18.8.1	Nhiệm vụ của hệ thống đàn hồi	501
16.1	Các kiểu dẫn động	396	18.8.2	Nguyên lý hoạt động của hệ thống đàn hồi	501
16.1.1	Cầu sau chủ động	396	18.8.3	Các dạng lò xo	503
16.1.2	Cầu trước chủ động	397	18.8.3.1	Lò xo thép	503
16.1.3	Tất cả các cầu chủ động	397	18.8.3.2	Lò xo cao su	504
16.2	Bộ ly hợp	398	18.8.3.3	Lò xo khí	504
16.2.1	Ly hợp ma sát	398	18.8.4	Bộ giảm chấn	507
16.2.2	Ly hợp hai đĩa	405	18.8.4.1	Bộ giảm chấn thủy lực ống kép	508
16.2.3	Ly hợp nhiều đĩa	405	18.8.4.2	Bộ giảm chấn khí nén ống đơn	508
16.3	Hệ thống ly hợp tự động (ACS) với ly hợp ma sát một đĩa	406	18.8.4.3	Bộ giảm chấn khí nén ống kép	508
16.4	Hệ thống ly hợp tự động với ly hợp kép	407	18.8.4.4	Bộ giảm chấn có thể biến đổi vô cấp với bộ điều chỉnh lực giảm chấn điện tử. Continuous-Damping-Control (CDC)	509
16.5	Hộp số nhiều cấp	411	18.8.4.5	Biểu đồ kiểm định	510
16.6	Hộp số tay nhiều cấp	412	18.8.4.6	Bộ giảm chấn trong kết cấu phức hợp	511
16.6.1	Hộp số với ống trượt gai số	412	18.8.5	Hệ thống điều chỉnh khung gầm chủ động (ABC)	513
16.6.2	Bộ đồng tốc của hộp số có ống trượt gai số	414	18.9	Bánh xe và lốp xe	516
16.6.3	Bảo dưỡng và chẩn đoán sự cố trên hộp số tay	416	18.9.1	Hệ thống bánh xe-lốp xe	516
16.7	Hộp số tự động	417	18.9.2	Bánh xe	516
16.7.1	Hộp số tay được tự động hóa	417	18.9.3	Gắn chặt bánh xe	518
16.7.2	Hộp số tự động có cấp với biến mô thủy lực	421	18.9.4	Van	519
16.7.3	Bộ điều khiển hộp số điện-thủy lực	427	18.9.5	Lốp xe	520
16.7.4	Bộ điều khiển hộp số thích ứng	434	18.9.6	Lực ở lốp xe	525
16.7.5	Hộp số tự động vô cấp với đai truyền hoặc xích truyền	435	18.9.7	Hệ thống giám sát áp suất lốp xe	527
16.8	Trục các đăng, bán trục, khớp nối	437	18.10	Hệ thống phanh	529
16.8.1	Trục các đăng	437	18.10.1	Tiến trình phanh	531
16.8.2	Bán trục (trục bánh xe)	437	18.10.2	Hệ thống phanh thủy lực	531
16.8.3	Khớp nối	438	18.10.3	Phân chia mạch phanh	532
16.9	Bộ truyền lực chính	440	18.10.4	Xi lanh chính	532
16.9.1	Bộ truyền lực chính bánh răng côn	440	18.10.5	Phanh trống	534
16.9.2	Truyền lực chính bánh răng trụ	441	18.10.6	Phanh đĩa	536
16.10	Bộ truyền động vi sai	443	18.10.7	Bổ phanh	539
16.11	Khóa vi sai	444	18.10.8	Hệ thống phanh đỗ xe	539
16.11.1	Khóa vi sai chuyển đổi được	445	18.10.9	Chẩn đoán và bảo dưỡng ở hệ thống phanh thủy lực	540
16.11.2	Khóa vi sai tự động	445	18.10.10	Phanh trợ lực	542
16.12	Tất cả các bánh xe chủ động	449	18.10.11	Phân phối lực phanh	543
17	Thân vỏ và khung sườn xe	454	18.10.12	Hệ thống phanh tác động bằng cơ học	544
17.1	Thân vỏ và khung sườn xe/Thân vỏ xe	454	18.10.13	Cơ bản về các hệ thống điều chỉnh khung gầm điện tử	545
17.1.1	Kết cấu dạng thân vỏ rời	454	18.10.14	Hệ thống chống bó cứng bánh xe khi phanh (ABS)	546
17.1.2	Kết cấu dạng thân vỏ chịu tải một phần	454	18.10.15	Hệ thống chống quay trượt bánh xe (TCS)	551
17.1.3	Kết cấu dạng thân vỏ chịu tải hoàn toàn	454	18.10.16	Điều chỉnh động lực học chuyển động xe (VDC)	552
17.1.4	Vật liệu chế tạo thân vỏ xe	455	18.10.17	Hệ thống điều chỉnh phanh điện từ-thủy lực (SBC)	554
17.1.5	An toàn trong chế tạo xe	457	18.10.18	Các chức năng phụ của hệ thống phanh	554
17.1.6	Đánh giá hư hỏng và đo đạc	464	18.10.19	Hệ thống hỗ trợ phanh (BAS)	555
17.1.7	Sửa chữa hư hỏng sau tai nạn cho loại kết cấu thân vỏ xe chịu tải hoàn toàn	468	18.10.20	Hệ thống hỗ trợ phanh khẩn cấp (ABA)	555
17.2	Bảo vệ chống gỉ ở xe cơ giới	473	19	Kỹ thuật điện	556
17.2.1	Bảo vệ chống gỉ chủ động	473			

19.1	Cơ bản về kỹ thuật điện	556	20.1	Thông gió, sưởi ấm, điều hòa không khí	688
19.1.1	Điện áp	557	20.2	Các hệ thống chống trộm	695
19.1.2	Dòng điện	557	20.2.1	Khóa chống chuyển động	695
19.1.3	Điện trở	559	20.2.2	Hệ thống khóa trung tâm	696
19.1.3.1	Điện trở của vật liệu	559	20.2.3	Truy nhập thụ động	699
19.1.3.2	Linh kiện điện trở	560	20.2.4	Hệ thống báo động chống trộm (ATA)	701
19.1.3.3	Đặc tính về điện của vật liệu	560	20.3	Hệ thống tiện nghi	703
19.1.4	Định luật Ohm (Ôm)	561	20.3.1	Đóng mở mui xe	703
19.1.5	Công suất, công điện năng, hiệu suất	561	20.3.2	Ghế ngồi tiện nghi	704
19.1.6	Mạch điện trở	562	20.3.3	Điều chỉnh gạt nước điện tử	705
19.1.7	Kỹ thuật đo trong mạch điện	563	20.3.4	Hiệu chỉnh gương chiếu hậu bằng điện	705
19.1.7.1	Máy đo hiển thị tương tự (analog)	564	20.4	Hệ thống hỗ trợ người lái	706
19.1.7.2	Máy đo điện hiển thị số (digital)	565	20.4.1	Hệ thống ga tự động	706
19.1.7.3	Máy đo điện đa năng analog	566	20.4.2	Điều chỉnh thích nghi ga tự động (ACC)	706
19.1.7.4	Dao động ký (máy hiển thị dao động)	567	20.4.3	Kiểm soát khoảng cách đỗ xe (PDC)	708
19.1.7.5	Mạch cầu điện trở	570	20.4.4	Hệ thống hỗ trợ đỗ xe	708
19.1.8	Tác dụng của dòng điện	571	20.4.5	Hỗ trợ đỗ xe bằng hình ảnh	709
19.1.9	An toàn điện	572	20.4.6	Hỗ trợ thay đổi làn đường (cảnh báo thay đổi làn đường, chương trình an toàn góc chết)	709
19.1.10	Nguyên lý sinh ra điện áp	574	20.4.7	Hỗ trợ giữ làn đường (Lane Assist)	710
19.1.11	Điện áp và dòng điện xoay chiều	576	20.5	Hệ thống thông tin giải trí	710
19.1.12	Điện áp xoay chiều ba pha và dòng điện ba pha	577	20.5.1	Hiện thị dữ liệu hoạt động và dữ liệu lái xe	710
19.1.13	Từ tính	577	20.5.2	Hệ thống định vị và dẫn đường	711
19.1.13.1	Nam châm vĩnh cửu	577	20.5.3	Để giữ điện thoại di động kết hợp với hệ thống đàm thoại rảnh tay	712
19.1.13.2	Điện từ	578	21	Kỹ thuật xe hai bánh có động cơ	713
19.1.14	Tự cảm	579	21.1	Các loại xe hai bánh có động cơ	713
19.1.15	Tự điện	580	21.1.1	Các loại xe đạp với động cơ phụ trợ (xe máy đạp)	713
19.1.16	Điện hóa học	580	21.1.2	Xe máy nhỏ	713
19.1.17	Những linh kiện điện tử	582	21.1.3	Xe máy trung	714
19.1.17.1	Điốt	583	21.1.4	Xe scooter (Hình 1)	714
19.1.17.2	Transistor	585	21.1.5	Xe mô tô	715
19.1.17.3	Thyristor	587	21.2	Động cơ xe hai bánh	716
19.1.17.4	Điện trở bán dẫn	588	21.3	Bộ xả khí thải	716
19.1.17.5	Quang điện tử	589	21.4	Sự hình thành hòa khí	717
19.1.17.6	Những linh kiện bán dẫn chịu ảnh hưởng của từ trường	591	21.5	Làm mát động cơ	718
19.1.17.7	Những linh kiện bán dẫn chịu ảnh hưởng của áp suất	591	21.6	Bôi trơn động cơ	718
19.1.17.8	Mạch tích hợp	592	21.7	Bộ ly hợp	719
19.2	Các ứng dụng của kỹ thuật điện trên xe cơ giới	593	21.8	Hệ thống truyền động	720
19.2.1	Sơ đồ nối mạch	593	21.9	Hệ thống điện	722
19.2.2	Thông tin bổ sung và ký hiệu trong sơ đồ	595	21.10	Động lực học chuyển động xe	725
19.2.3	Ứng dụng sơ đồ mạch điện	596	21.11	Khung sườn xe mô tô	726
19.2.4	Sơ đồ mạch tổng quát cho xe cơ giới với các thiết bị cơ bản	597	21.12	Dẫn hướng bánh xe, hệ thống dẫn hồi và giảm chấn	727
19.2.5	Bộ phát tín hiệu	605	21.13	Cơ cấu phanh	729
19.2.6	Role	606	21.14	Bánh xe, lốp xe	731
19.2.7	Kỹ thuật chiếu sáng trong xe cơ giới	608	22.1	Dẫn nhập	734
19.2.8	Phương tiện chiếu sáng	609	22	Kỹ thuật ô tô thương mại	734
19.2.8.1	Các hệ thống đèn chiếu dùng đèn halogen (Hình 3)	610	22.2	Kích thước của ô tô thương mại	735
19.2.8.2	Các hệ thống đèn chiếu với bóng đèn phóng điện trong chất khí	613	22.3	Tải trọng cho phép của ô tô thương mại	735
19.2.8.3	Hệ thống đèn chiếu thích nghi	613	22.4	Quy định về việc chất hàng	735
19.2.8.4	Các hệ thống đèn chiếu với kỹ thuật LED	616	22.5	Động cơ ô tô thương mại	736
19.2.8.5	Hệ thống quan sát ban đêm	616	22.6	Hệ thống phun ở động cơ diesel ô tô thương mại	737
19.2.9	Cung cấp điện áp	617	22.6.1	Hệ thống phun dùng ống phân phối (Common-Rail) cho ô tô thương mại	738
19.2.10	Máy phát điện ba pha	624	22.6.3	Hệ thống hỗ trợ khởi động	744
19.2.11	Quản lý mạng điện trên xe	633	22.6.4	Giám phát thải chất độc hại ở động cơ diesel ô tô thương mại	744
19.2.12	Động cơ điện	635	22.7	Hệ thống truyền động	746
19.2.12.1	Động cơ điện một chiều (DC)	635	22.7.1	Các giải pháp về truyền động	746
19.2.12.2	Động cơ bước	636	22.7.2	Các loại truyền động	746
19.2.12.3	Động cơ điện DC không chổi than	637	22.7.3	Cầu dẫn hướng (cầu lái)	746
19.2.12.4	Thiết bị khởi động	638	22.7.4	Cầu chủ động	747
19.2.13	Hệ thống đánh lửa	642	22.7.5	Hộp số phân phối	747
19.2.13.1	Cơ chế tạo thành tia lửa điện	642	22.7.6	Nhóm/cụm hộp số	747
19.2.13.2	Dạng chuẩn của các biểu đồ dao động	644	22.7.7	Hộp số nhiều cấp	747
19.2.13.3	Các cuộn dây đánh lửa	645	22.7.8	Hệ thống điều khiển hộp số bằng điện-khí nén (EPS)	748
19.2.13.4	Chuyển mạch dòng điện sơ cấp	647	22.8	Khung gầm ô tô	749
19.2.13.5	Thích nghi thời điểm đánh lửa	649	22.8.1	Hệ thống dẫn hồi	749
19.2.13.6	Thích nghi dòng điện sơ cấp	651	22.8.2	Bánh xe và lốp xe	752
19.2.13.7	Phát hiện mất tia lửa điện	652	22.8.3	Hệ thống phanh khí nén (hệ thống phanh ngoại lực)	753
19.2.13.8	Đánh lửa nhiều lần	652	22.8.3.1	Hệ thống phanh khí nén hai đường dẫn-hai mạch	753
19.2.13.9	Phân phối tia lửa điện	653	22.8.3.2	Các bộ phận của hệ thống phanh khí nén	757
19.2.13.10	Bugì	653	22.8.3.4	Hệ thống phanh liên tục	761
19.2.13.11	Tổng quan về các hệ thống đánh lửa thông dụng	655	22.8.3.5	Hệ thống chống bó cứng bánh xe khi phanh ABS cho hệ thống phanh khí nén	761
19.2.14	Cảm biến	659	22.8.3.6	Hệ thống điều chỉnh độ trượt truyền động (TCS) cho hệ thống phanh khí nén	762
19.2.14.1	Phân loại cảm biến	659	22.8.3.7	EBS với ESP (Hệ thống phanh điện tử với hệ thống cân bằng điện tử)	763
19.2.14.2	Thí dụ về những cảm biến thông dụng	659	22.9	Hệ thống khởi động cho xe thương mại	765
19.2.14.3	Thí dụ cho cảm biến với độ tích hợp bậc 2 hoặc 3	661	22.9.1	Các loại thiết bị khởi động	765
19.2.15	Kỹ thuật cao tần	663	22.9.2	Role bổ sung trong hệ thống khởi động	767
19.2.16	Sự tương thích điện từ (EMC –electromagnetic compatibility)	668	23	Bảng thuật ngữ Việt - Đức - Anh	769
19.2.17	Các hệ thống truyền dữ liệu trên xe cơ giới	670			
19.2.17.1	Các hệ bus dữ liệu truyền tín hiệu điện	672			
19.2.17.2	Các mạng dữ liệu dùng cáp quang (D2B, MOST)	680			
19.2.13	Đo, kiểm tra và chẩn đoán	684			
20	Các trang bị tiện nghi trên xe cơ giới	688			

1.2 Phân loại xe cơ giới

Phương tiện giao thông đường bộ bao gồm tất cả các loại phương tiện được sử dụng trên đường bộ và không chạy trên đường ray (Hình 1).

Phương tiện giao thông đường bộ được chia thành hai nhóm, xe cơ giới và rơ moóc. Xe cơ giới luôn có động cơ.



Hình 1: Tổng quan về các loại phương tiện giao thông đường bộ

Xe cơ giới hai vệt bánh

Ô tô là xe cơ giới có hai hay nhiều vệt bánh bao gồm:

- **Ô tô cá nhân.** Được dùng chủ yếu để chuyên chở người, cũng như hành lý của họ hay hàng hóa nhỏ khác. Ô tô cá nhân cũng có thể kéo theo rơ moóc. Số chỗ ngồi tối đa kể cả ghế lái xe là 9.
- **Ô tô thương mại.** Được dùng để chở người, hàng

hóa và kéo rơ moóc. Ô tô cá nhân không phải là ô tô thương mại.

Xe cơ giới một vệt bánh

Xe hai bánh có động cơ là xe cơ giới có hai bánh xe với một vệt bánh. Xe có thể được trang bị thêm một bánh xe với thùng bên và vẫn được xem là xe hai bánh có động cơ nếu trọng lượng thân xe không vượt quá 400 kg. Xe hai bánh có động cơ cũng có thể kéo theo rơ moóc. Xe hai bánh có động cơ gồm có:

- **Xe mô tô:** Được trang bị các bộ phận cố định (bình nhiên liệu, động cơ) ở vùng đầu gối người lái và chỗ gác chân.
- **Xe scooter:** Không có các bộ phận cố định ở vùng đầu gối, hai bàn chân đặt trên sàn xe.
- **Xe đạp có động cơ phụ:** có những đặc tính của xe đạp, thí dụ như bàn đạp (mofa (xe máy đạp), moped (xe máy đạp mạnh)).

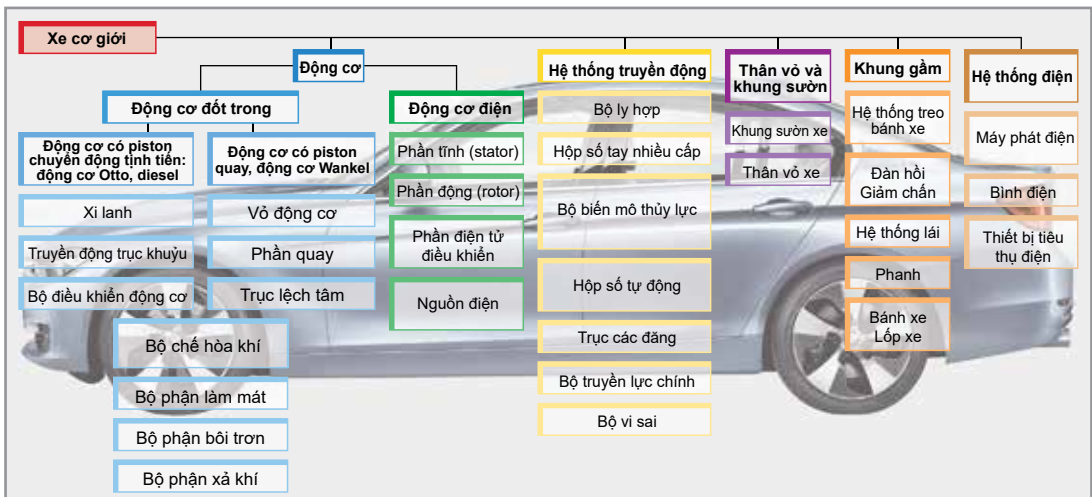
1.3 Cấu trúc xe cơ giới

Xe cơ giới bao gồm nhiều hệ thống và các thành phần thuộc hệ thống.

Việc quy định các hệ thống và mối tương quan vị trí giữa các hệ thống với nhau không được chuẩn hóa. Thí dụ động cơ có thể được xem là một hệ thống độc lập hoặc là một thành phần trong hệ thống truyền động.

Trong quyền sách này cấu trúc xe cơ giới được chia thành năm hệ thống chính: động cơ, hệ thống truyền động, khung gầm, thân vỏ với khung sườn và hệ thống điện.

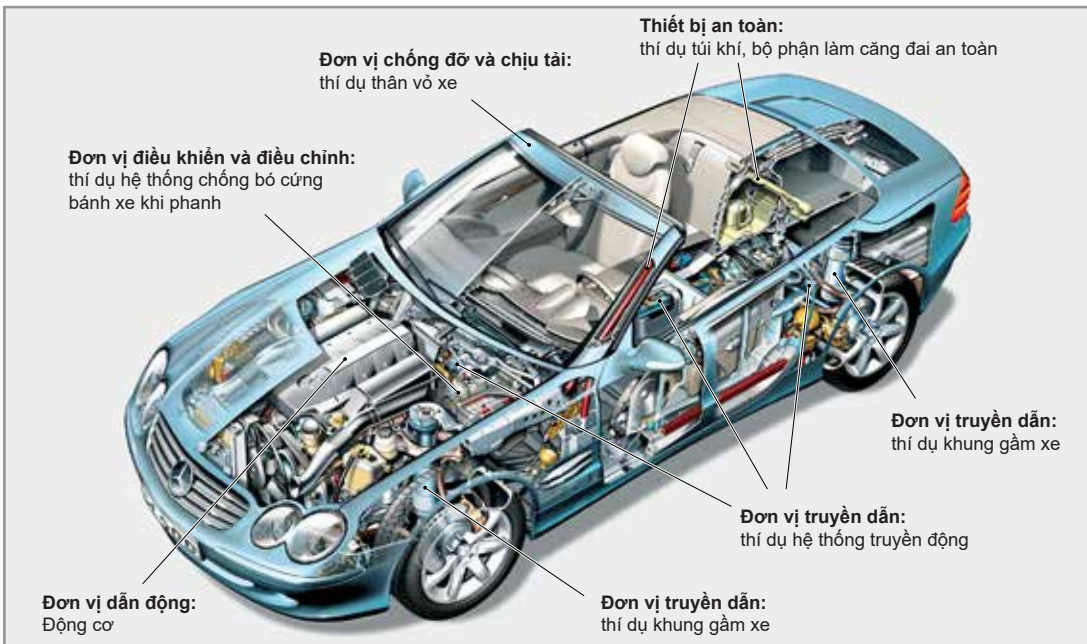
Sự phân chia các hệ thống và các thành phần được trình bày trong Hình 2.



Hình 2: Cấu trúc xe cơ giới

1.4 Hệ thống kỹ thuật xe cơ giới

1



Hình 1: Các đơn vị chức năng trong hệ thống xe cơ giới

1.4.1 Hệ thống kỹ thuật

Mỗi máy là một hệ thống kỹ thuật toàn bộ.

Đặc điểm của hệ thống kỹ thuật:

- Tách biệt với môi trường bên ngoài.
- Có đầu vào và đầu ra.
- Trong hệ thống, điều quan trọng là giải quyết nhiệm vụ toàn thể chứ không phải nhiệm vụ riêng lẻ.

Hệ thống kỹ thuật được minh họa bằng hình chữ nhật (Hình 2).



Hình 2: Sơ đồ tổng quát về hệ thống với thí dụ xe cơ giới

Những đại lượng vào và ra được biểu diễn bằng các mũi tên. Số mũi tên tùy thuộc vào số các đại lượng này.

Hình chữ nhật mô tả **ranh giới của hệ thống** (ranh giới tưởng tượng), nó giới hạn hệ thống kỹ thuật này với những hệ thống khác và/hoặc với môi trường xung quanh.

Những hệ thống đơn lẻ được đặc trưng bởi:

- **Nhập** (các đại lượng đầu vào, input) từ bên ngoài ranh giới của hệ thống
- **Xử lý** (processing) bên trong hệ thống
- **Xuất** (các đại lượng đầu ra, output) ra ngoài ranh giới hệ thống, đi vào môi trường xung quanh (**nguyên tắc NXX**, Nhập-Xử lý-Xuất)

1.4.2 Hệ thống xe cơ giới

Xe cơ giới là một hệ thống kỹ thuật phức tạp với những hệ thống con khác nhau cùng phối hợp hoạt động để thực hiện một chức năng tổng thể nhất định.

Chức năng tổng thể của ô tô cá nhân là chở người, chức năng tổng thể của ô tô tải là chở hàng.

Những đơn vị chức năng của xe cơ giới

Những hệ thống được thiết kế để hỗ trợ quá trình hoạt động của xe cơ giới được gộp thành những đơn vị chức năng (**Hình 1**). Hiểu rõ về hoạt động của từng đơn vị chức năng thí dụ như động cơ, hệ thống truyền động, có thể hiểu rõ hơn toàn bộ hệ thống xe cơ giới về mặt bảo dưỡng, chẩn đoán và sửa chữa.

1

Nguyên tắc này có thể áp dụng cho bất kỳ hệ thống kỹ thuật nào. Các **đơn vị chức năng** của xe cơ giới bao gồm:

- Đơn vị dẫn động
- Đơn vị truyền dẫn
- Đơn vị chống đỡ và chịu tải
- Hệ thống điện-thủy lực (thí dụ những đơn vị điều khiển và điều chỉnh)
- Hệ thống điện, điện tử (thí dụ những thiết bị an toàn)

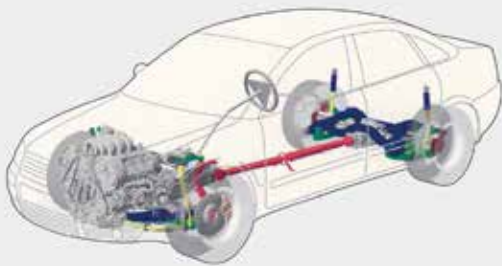
Mỗi đơn vị chức năng đảm nhiệm một chức năng nhất định.

Đơn vị chức năng: Đơn vị dẫn động - Động cơ



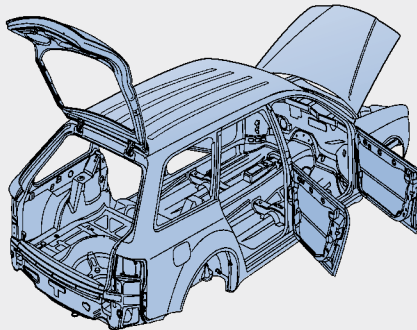
Chức năng: Cung cấp năng lượng truyền động

Đơn vị chức năng: Đơn vị truyền dẫn, thí dụ hệ thống truyền động



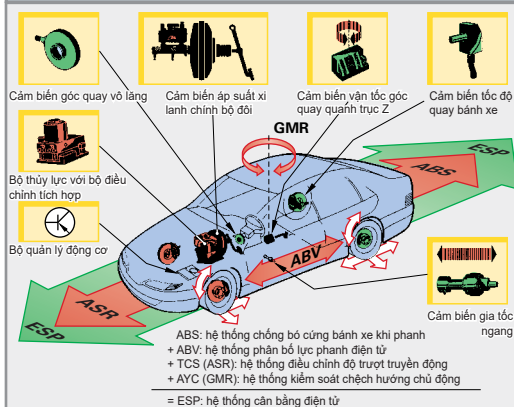
Chức năng: Truyền cơ năng của động cơ đến những bánh xe dẫn động

Đơn vị chức năng: Thân vỏ và khung sườn xe đóng vai trò đơn vị chống đỡ và chịu tải, thí dụ: thân vỏ xe



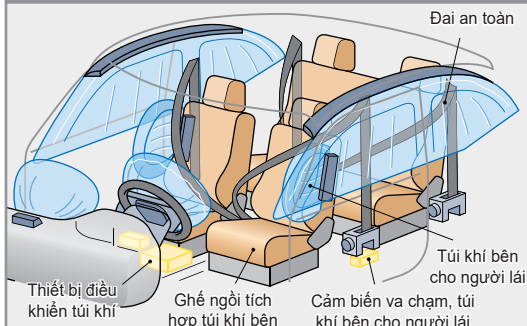
Chức năng: Chống đỡ và chịu tải cho tất cả các hệ thống con

Đơn vị chức năng: Hệ thống điện-thủy lực (các đơn vị điều khiển và điều chỉnh như ABS, ESP.v.v..)



Chức năng: Bảo vệ chủ động cho người ngồi trong xe, cải thiện động lực học chuyển động xe

Đơn vị chức năng: Hệ thống điện, điện tử (thiết bị an toàn như túi khí, bộ phận làm căng đai)



Chức năng: Bảo vệ thụ động cho người ngồi trong xe

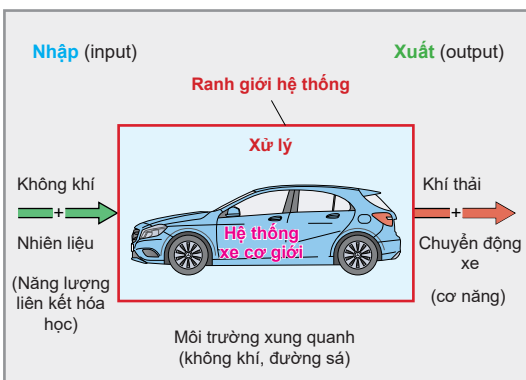


Hình 1: Liên kết hệ thống của xe cơ giới

Những hệ thống con phải hoạt động phối hợp với nhau để xe cơ giới có thể hoàn thành chức năng chính của nó (**Hình 1**). Ranh giới của hệ thống càng hẹp thì hệ thống con càng nhỏ cho đến khi chúng trở thành những bộ phận riêng.

Xe cơ giới được xem như một hệ thống toàn bộ

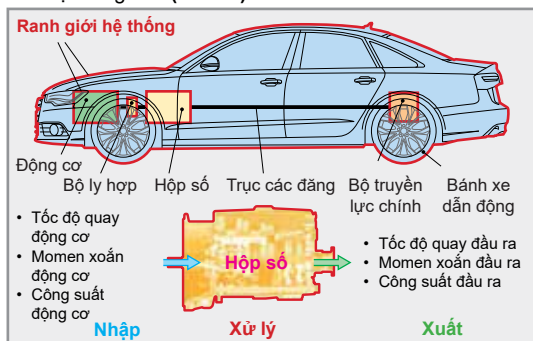
Ranh giới hệ thống được xác định xung quanh xe cơ giới, giới hạn nó với môi trường xung quanh như không khí và mặt đường. Về phía đầu vào, chỉ có không khí và nhiên liệu là yếu tố từ bên ngoài ranh giới đi vào hệ thống, và đầu ra chỉ có khí thải, động năng và nhiệt năng là yếu tố vượt qua ranh giới hệ thống ra môi trường bên ngoài (**Hình 2, Hình 3**).



Hình 2: Hệ thống xe cơ giới

1.4.3 Những hệ thống con trong xe cơ giới

Nguyên tắc **Nhập – Xử lý – Xuất (NXX)** được áp dụng cho mỗi hệ thống con (**Hình 3**).



Hình 3: Hệ thống con: hộp số

Nhập: Các thông số đầu vào của hộp số gồm có tốc độ quay động cơ, momen xoắn động cơ và công suất động cơ.

Xử lý: Tốc độ quay và momen xoắn được biến đổi bởi hộp số.

Xuất: Ở đầu ra, tốc độ quay đầu ra, momen xoắn đầu ra và công suất đầu ra cũng như nhiệt được truyền đi.

Hiệu suất: Công suất đầu ra bị giảm đi do phần tổn hao trong hộp số.

Hệ thống con “hộp số” kết nối với các bánh xe dẫn động thông qua những hệ thống con khác như trục các đăng, bộ truyền lực chính, các bán trục.

10 Cấu tạo và nguyên lý hoạt động của động cơ bốn thì

Phân loại động cơ đốt trong:

Theo cách hình thành hòa khí và đánh lửa:

- **Động cơ Otto.** Được ưu tiên vận hành với xăng và hòa khí hình thành ở bên ngoài hoặc bên trong. Việc đốt nhiên liệu được khởi phát do đánh lửa cưỡng bức (bugi).
- **Động cơ diesel.** Được vận hành với nhiên liệu diesel và hòa khí hình thành ở bên trong. Việc đốt nhiên liệu trong xi lanh khởi phát do tự đánh lửa.

Theo nguyên lý hoạt động:

- **Động cơ bốn thì.** Việc trao đổi khí của động cơ là quá trình khép kín (không trộn lẫn) và một chu kỳ làm việc cần bốn hành trình của piston hoặc hai vòng quay của trục khuỷu.
- **Động cơ hai thì.** Việc trao đổi khí là quá trình mở và một chu kỳ làm việc cần hai hành trình của piston hoặc một vòng quay của trục khuỷu.

Theo cách bố trí của xi lanh (Hình 1)

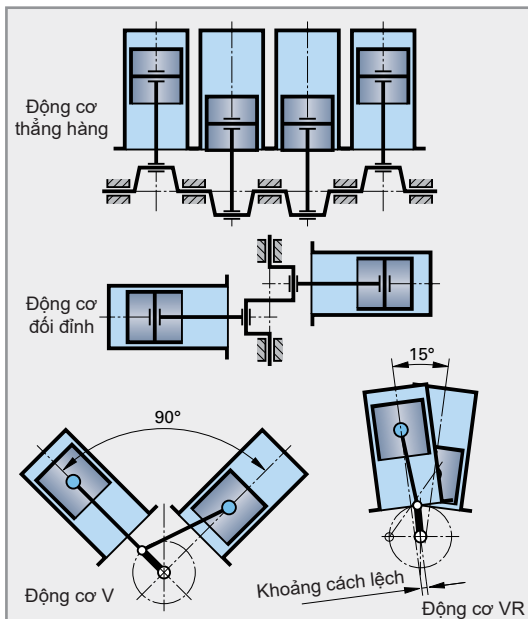
- Động cơ thẳng hàng
- Động cơ đối đỉnh
- Động cơ V
- Động cơ VR

Theo cách chuyển động của piston

- Động cơ piston tịnh tiến
- Động cơ piston quay

Theo cách làm mát

- Động cơ được làm mát bằng chất lỏng
- Động cơ được làm mát bằng gió



Hình 1: Phân loại theo cách bố trí của xi lanh

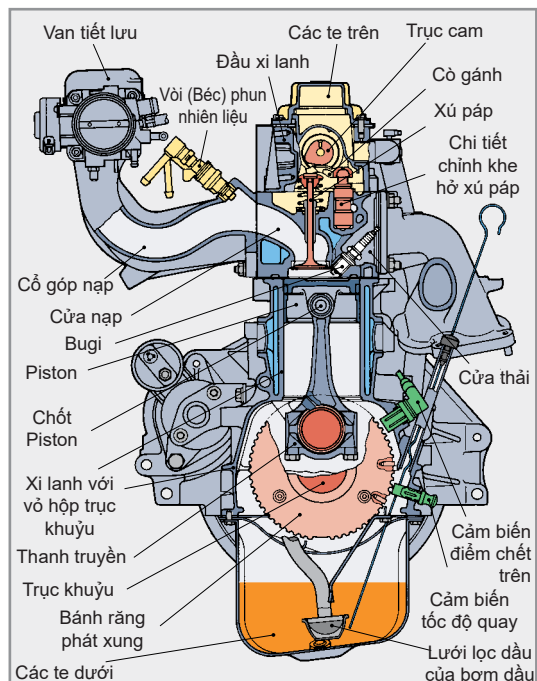
10.1 Động cơ Otto (ưu tiên dùng xăng)

Động cơ Otto là động cơ đốt trong biến đổi hóa năng thành nhiệt năng nhờ đốt nhiên liệu và thông qua piston, năng lượng này được chuyển đổi thành cơ năng.

Cấu tạo

Động cơ Otto (Hình 2) gồm bốn nhóm chính và những thiết bị phụ:

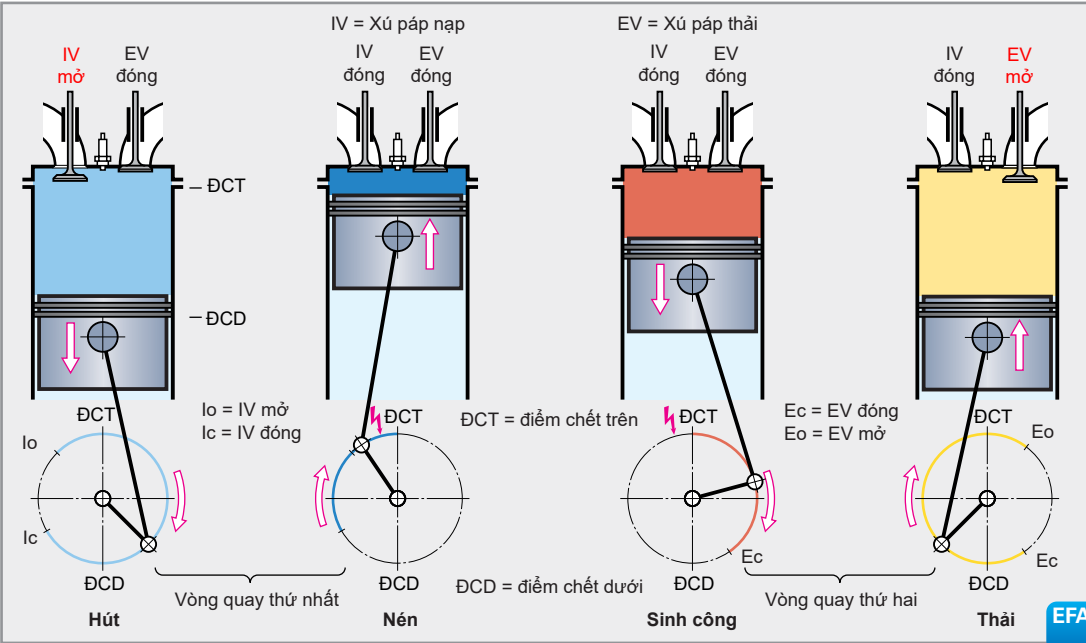
- **Nhóm các chi tiết cố định (vỏ hộp động cơ)** Các te trên, đầu xi lanh (nắp qui lát), khối xi lanh, hộp trục khuỷu, các te dưới (máng dầu)
- **Nhóm cơ cấu phát lực (cơ cấu truyền động trục khuỷu)** Piston, thanh truyền, trục khuỷu
- **Nhóm cơ cấu nạp thải (bộ điều khiển động cơ)** Xú páp, lò xo xú páp, cò mổ, trục cò mổ, trục cam, bánh răng điều khiển, xích cam hay dây curoa cam
- **Nhóm hệ thống nhiên liệu (bộ chế hòa khí)** Hệ thống phun nhiên liệu, cổ góp nạp
- **Thiết bị phụ** Hệ thống đánh lửa, hệ thống bôi trơn động cơ, hệ thống làm mát động cơ, hệ thống xả khí thải, và đôi khi có thêm hệ thống tăng áp



Hình 2: Cấu tạo của động cơ Otto bốn thì

10.1.1 Nguyên lý hoạt động của động cơ Otto

Bốn thì của một chu kỳ làm việc là hút, nén, sinh công và thải (Hình 1). Một chu kỳ làm việc trải qua hai vòng quay của trục khuỷu (720° góc quay trục khuỷu - GQTK).



Hình 1: Bốn thì của chu kỳ làm việc

Thì thứ nhất – Hút	Thì thứ hai – Nén	Thì thứ ba – Sinh công	Thì thứ tư – Thải
Khi piston di chuyển xuống, vì vùng thể tích trong xi lanh gia tăng, tạo ra một sai biệt áp suất từ -0,1 đến -0,3 bar so với áp suất bên ngoài. Vì áp suất bên ngoài động cơ cao hơn trong xi lanh nên không khí bị đẩy vào hệ thống hút. Hỗn hợp nhiên liệu–không khí được hòa trộn trong cửa nạp hoặc trực tiếp trong xi lanh khi nhiên liệu được phun vào. Để nạp được thật nhiều không khí hay có nhiều hòa khí trong xi lanh, xú páp nạp (EV) đã mở sớm khi góc quay trục khuỷu đạt đến 45° trước điểm chết trên (ĐCT) và đóng trễ khi góc quay trục khuỷu đạt 35° đến 90° sau điểm chết dưới (ĐCD).	Khi di chuyển lên, piston nén hỗn hợp hòa khí lại còn từ 1/7 đến 1/12 thể tích ban đầu trong xi lanh. Khi được phun trực tiếp, không khí bị nén lại ở phạm vi momen xoắn và tốc độ quay thấp (đến khoảng 3.000 vòng/phút). Nhiên liệu được phun vào khi gần đến thời điểm đốt. Hòa khí đạt nhiệt độ khoảng 400 °C đến 500 °C. Vì khí không giãn nở được ở nhiệt độ cao này nên áp suất nén tăng lên đến 18 bar. Áp suất này hỗ trợ sự bay hơi của nhiên liệu và tự trộn lẫn với không khí. Như thế việc đốt ở thì thứ ba có thể xảy ra nhanh và toàn diện. Trong thì nén, xú páp nạp và xú páp thải đều được đóng.	Quá trình cháy được bắt đầu nhờ tia lửa phóng ra nơi điện cực của bugi. Thời gian từ khi tia lửa phóng ra cho đến khi khối lửa bùng lên hoàn toàn chỉ khoảng 1/1000 giây với tốc độ lan truyền 20 m/s. Vì lý do này, thời điểm phóng tia lửa phải xảy ra ở 0° đến khoảng 40° trước ĐCT – tùy tốc độ động cơ, để có được một áp suất cháy tối đa cần thiết từ 30 bar đến 60 bar kể sau ĐCT (góc quay trục khuỷu từ 4° đến 10°). Khi khí nóng đến 2.500 °C, sự giãn nở của khí đẩy piston xuống ĐCD, nhiệt năng được chuyển đổi thành cơ năng.	Xú páp thải mở sớm từ 40° đến 90° trước ĐCD, nhờ đó luồng khí thải thoát ra dễ dàng và giảm nhẹ tải trọng tác động vào hệ thống trục khuỷu. Do áp suất cuối kỳ sinh công còn khoảng từ 3 bar đến 5 bar, khí thải nóng đến 900 °C được đẩy ra khỏi xi lanh với tốc độ âm thanh. Khi piston di chuyển lên, khí thải thừa được đẩy ra với một áp suất tích tụ khoảng 0,2 bar. Để hỗ trợ cho việc thoát khí thải, xú páp thải chỉ đóng lại sau ĐCT trong lúc xú páp nạp đã mở. Sự trùng lặp của thời gian mở xú páp giúp đẩy mạnh việc làm trống và làm nguội buồng đốt qua đó cải thiện quá trình nạp.

10.1.2 Những đặc điểm của động cơ Otto

- **Vận hành** với xăng hoặc khí đốt.

- **Hình thành hòa khí**

Hình thành hòa khí bên ngoài. Hỗn hợp nhiên liệu và không khí được hòa trộn trong cổ nạp bên ngoài xi lanh.

Hình thành hòa khí bên trong. Trong thì nạp, lúc đầu chỉ có không khí trong xi lanh. Hỗn hợp nhiên liệu và không khí được sinh ra do việc phun nhiên liệu vào xi lanh trong quá trình nạp hay nén.

- **Đánh lửa cưỡng bức**

- **Quá trình cháy đẳng tích**

Qua việc hòa khí bị đốt cháy đột ngột, quá trình cháy hầu như đẳng tích.

- **Điều chỉnh khối lượng**

Lượng hỗn hợp nhiên liệu và không khí được thay đổi tương ứng với vị trí của van bướm ga (trạng thái tải trọng).

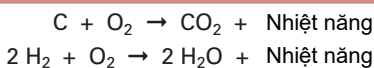
10.1.3 Quá trình cháy của động cơ Otto

Vì thời gian đốt hỗn hợp nhiên liệu và không khí rất ngắn (giai đoạn đốt hoàn tất ngay sau ĐCT) nên những phân tử của nhiên liệu và khí oxy trong hỗn hợp nên phải nằm sát nhau. Oxy cần thiết cho việc đốt được lấy từ không khí hút vào. Vì không khí chỉ chứa khoảng 20% oxy nên nhiên liệu cần phải hòa trộn tương đối nhiều không khí. Theo lý thuyết, lượng không khí tối thiểu cần cho một quá trình cháy trọn vẹn vào khoảng 14,8 kg không khí cho 1 kg xăng (~ 12m³ với khối lượng riêng $\rho = 1,29 \text{ kg/m}^3$).

Khí carbon có trong nhiên liệu cháy cùng với oxy tạo thành khí carbonic (carbon dioxide, CO₂), hydro kết hợp với oxy tạo thành hơi nước (H₂O). Khí nitơ có trong không khí không tham gia vào phản ứng cháy. Nhưng ở áp suất và nhiệt độ cháy cao lại hình thành khí độc nitơ oxide (NO_x).

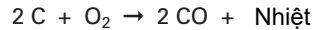
Cháy hoàn toàn:

Hóa năng của nhiên liệu được chuyển thành nhiệt năng.



Thí dụ, nếu chỉ 13 kg không khí cho 1 kg xăng thì hỗn hợp nhiên liệu và không khí quá đậm (1:13). Vì quá ít oxy có sẵn nên một phần khí carbon cháy không hết trở thành khí độc carbon monoxide (CO).

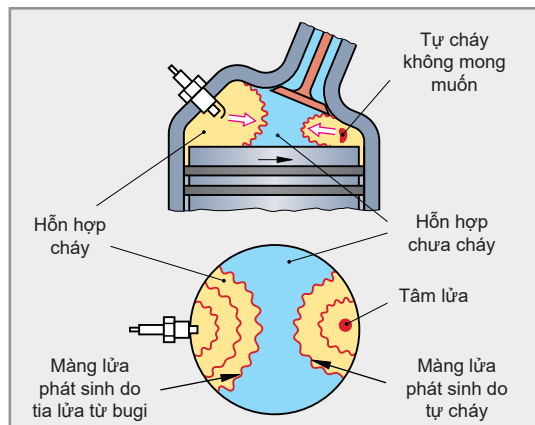
Cháy không hoàn toàn



Thí dụ với 16 kg không khí cho 1 kg xăng thì hỗn hợp nhiên liệu và không khí quá loãng (1:16). Việc cháy có thể trọn vẹn, nhưng vì lượng nhiên liệu có sẵn bay hơi ít nên khu vực trong xi lanh được làm mát ít hơn, động cơ có thể sẽ bị quá nhiệt.

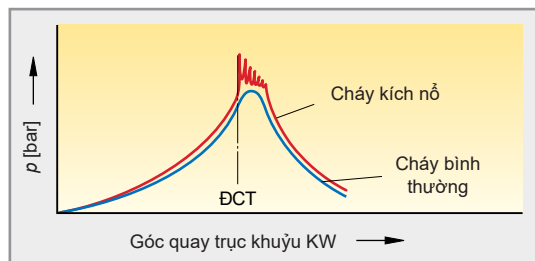
Cháy kích nổ

Động cơ Otto bị kích nổ khi hỗn hợp nhiên liệu và không khí tự bốc cháy bên cạnh việc bị đốt do tia lửa từ bugi gây ra (**Hình 1**).



Hình 1: Cháy kích nổ

Việc tự bốc cháy ở nhiều tâm lửa cùng một lúc dẫn đến hiện tượng cháy đột ngột và cực nhanh với những màng lửa dạng hình cầu di chuyển hướng về nhau. Tốc độ cháy phát sinh đạt từ 300 m/s đến 500 m/s tạo ra những áp suất cao vượt mức (**Hình 2**).



Hình 2: Đường biểu diễn áp suất trong quá trình cháy

Tạp âm leng keng hay tiếng ồn (tiếng khu) trong động cơ sinh ra do những luồng sóng xung được kích hoạt bởi những tâm lửa khác nhau khiến từng bộ phận của động cơ bị rung lên. Hiện tượng kích nổ làm cho nhóm cơ cấu phát lực phải chịu một tải trọng cơ và nhiệt lớn hơn, đồng thời làm giảm công suất.

Nguyên nhân kích nổ

Ngoài việc sử dụng nhiên liệu không thích hợp, có thể có những nguyên nhân gây kích nổ sau:

- Đốt quá sớm (góc đánh lửa quá sớm).
- Hòa khí không được phân phối đều trong xi lanh.
- Dẫn nhiệt không tốt do tồn đọng cặn than hoặc hệ thống làm mát có lỗi.
- Tỷ số nén quá lớn, thí dụ do sử dụng đệm lót đầu xi lanh quá mỏng.

Kích nổ tăng tốc

Xuất hiện chủ yếu khi tăng tốc quá tải ở tốc độ quay động cơ thấp. Nguyên nhân thường do nhiên liệu có chỉ số octan (RON) không phù hợp hoặc thời điểm đánh lửa sai.

Kích nổ tốc độ cao

Thường xuất hiện khi quá tải ở tốc độ quay động cơ cao. Nguyên nhân thường do nhiên liệu có chỉ số octan động cơ thấp (MON) hoặc do nhiên liệu có độ sai biệt giữa RON và MON (=độ nhạy) quá cao. Do đó động cơ có thể bị nóng quá mức. Những hư hỏng có thể xảy ra như cháy xú páp, cháy đầu piston và đệm lót đầu xi lanh cũng như nghiền piston.

Tự bốc cháy

Phát sinh do những chi tiết nóng đỏ trong buồng đốt của động cơ trước khi hỗn hợp nhiên liệu và không khí được đốt qua tia lửa từ bugi (cháy sớm không kiểm soát).

10.2 Động cơ diesel

Cũng như động cơ Otto, động cơ diesel là động cơ đốt trong.

Cấu tạo

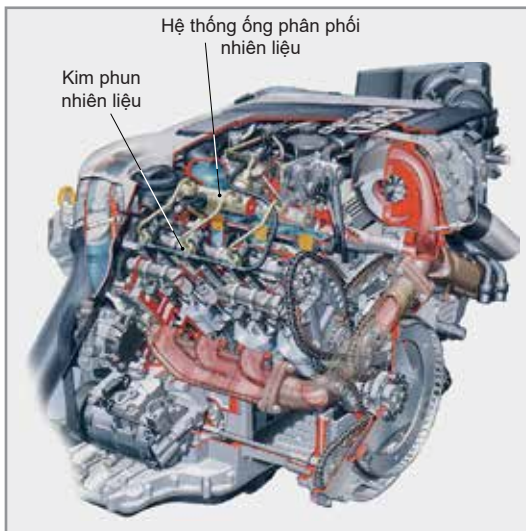
Cũng như động cơ Otto, động cơ diesel (Hình 1) chủ yếu gồm bốn nhóm chính và những thiết bị phụ:

- Nhóm các chi tiết cố định
- Nhóm cơ cấu phát lực
- Nhóm cơ cấu nạp thải
- Nhóm hệ thống nhiên liệu với trang bị phun, bơm nhiên liệu, lọc nhiên liệu, hệ thống phun cao áp, thí dụ:
 - Hệ thống ống phân phối nhiên liệu (common-rail)
 - Hệ thống bơm-vòi phun
- Những thiết bị phụ

Hệ thống bôi trơn động cơ, làm mát động cơ, hệ thống xả khí thải, đôi khi là hệ thống nạp, thí dụ với tua bin tăng áp nhờ khí thải, có thể có thêm thiết bị khởi động lạnh, thí dụ thiết bị sấy sơ bộ.

Động cơ diesel với tốc độ quay cao đến khoảng 5.500 vòng/phút được sử dụng cho ô tô cá nhân và ô tô tải nhẹ. Động cơ với tốc độ quay thấp hơn (vòng quay đến khoảng 2.200 vòng/phút) được sử dụng cho ô tô tải nặng.

So với động cơ Otto, động cơ diesel tiêu hao nhiên liệu ít hơn đến 30%. Hiệu suất có thể đạt đến 46%.



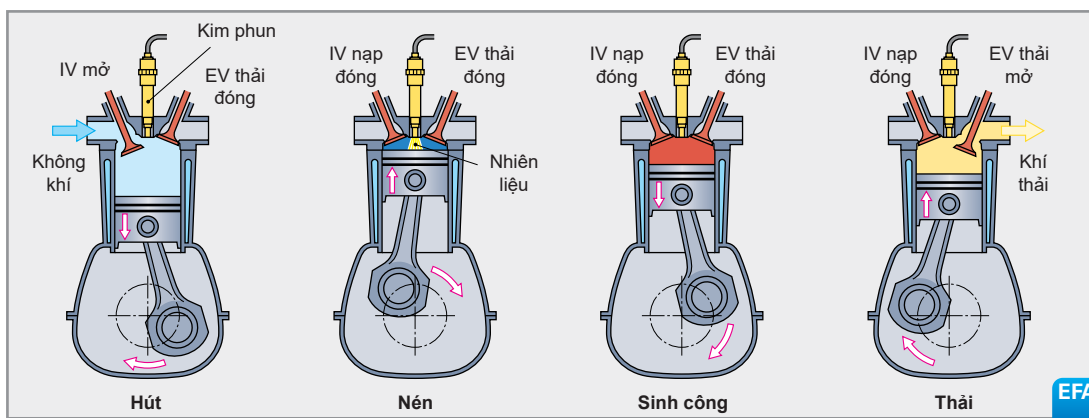
Hình 1: Động cơ diesel cho xe cá nhân

10.2.1 Những đặc điểm của động cơ diesel

- **Vận hành** với dầu diesel hay nhiên liệu sinh học.
- **Hình thành hòa khí bên trong**
Trong thì nạp, chỉ có không khí đi vào xi lanh. Hỗn hợp nhiên liệu và không khí được hình thành trong thì nén do nhiên liệu được phun vào dưới áp suất cao.
- **Tự bốc cháy**
Nhiên liệu tự bùng cháy ngay khi được phun vào khối không khí rất nóng do bị nén. Nhiệt độ nén cuối cùng cao hơn cả nhiệt độ đốt.
- **Điều chỉnh chất lượng**
Động cơ không tăng áp không được tiết lưu, nghĩa là trước cửa nạp không có van tiết lưu. Do đó lượng không khí được hút vào không thay đổi suốt khoảng tốc độ động cơ. Việc điều khiển tải được thực hiện bằng cách thay đổi lượng nhiên liệu được phun vào, qua đó hỗn hợp nhiên liệu và không khí thay đổi theo trạng thái vận hành của động cơ.

10.2.2 Nguyên lý hoạt động của động cơ diesel

Cũng như động cơ Otto, bốn thì của một chu kỳ làm việc của động cơ diesel là hút, nén, sinh công và thải (Hình 1). Một chu kỳ làm việc trải qua hai vòng quay của trục khuỷu (720° góc quay trục khuỷu).



Hình 1: Bốn thì của một chu kỳ làm việc của động cơ phun trực tiếp

Thì thứ nhất - Hút	Thì thứ hai - Nén	Thì thứ ba - Sinh công	Thì thứ tư - Thải
Khi piston di chuyển xuống, vì vùng thể tích trong xi lanh gia tăng tạo ra một sai biệt áp suất p_a từ -0,1 bar đến -0,3 bar so với áp suất bên ngoài. Vì áp suất bên ngoài cao hơn nên không khí bị đẩy vào xi lanh. Luồng không khí tràn vào không được tiết lưu vì thiếu van tiết lưu. Để hút được nhiều không khí nhất có thể vào xi lanh, xú páp nạp mở sớm khi GQTK (góc quay trục khuỷu) đạt đến 25° trước ĐCT; chỉ đóng lại khi GQTK đạt đến 28° sau ĐCD. Không khí trong xi lanh được làm nóng lên từ 70 °C đến 100 °C.	Khi di chuyển lên, piston nén không khí lại còn từ 1/14 đến 1/24 vùng thể tích ban đầu trong xi lanh. Qua đó không khí nóng lên, khoảng 600 °C đến 900 °C. Với nhiệt độ cao này nhưng không khí không giãn nở được nên áp suất nén cuối cùng tăng lên, khoảng 30 bar đến 55 bar. Những động cơ có buồng cháy phụ phải được nén cao hơn vì nhiệt lượng bị thất thoát do diện tích bề mặt của buồng cháy lớn hơn, thí dụ như với buồng cháy xoáy lốc. Trong thì nén, xú páp nạp và xú páp thải đều được đóng.	Gần cuối thì nén, khi GQTK vào khoảng 15° đến 30° trước ĐCT, nhiên liệu diesel được phun thành sương vào buồng đốt dưới áp suất cao (đến 2.050 bar). Trong không khí nóng, nhiên liệu bốc hơi và trộn lẫn vào không khí. Việc đốt cháy được kích hoạt vì nhiệt độ của không khí nén cao hơn nhiệt độ tự bốc cháy của nhiên liệu diesel, vào khoảng 320 °C đến 380 °C. Khoảng thời gian từ lúc bắt đầu phun đến lúc bắt đầu cháy được gọi là thời gian cháy trễ. Dưới áp suất cháy cao đến 160 bar, piston di chuyển xuống ĐCD. Qua đó nhiệt năng được chuyển đổi thành cơ năng.	Xú páp thải mở ra ở GQTK 30° cho đến 60° trước ĐCD, qua đó luồng khí thải thoát ra thuận lợi và tải trọng tác động vào hệ thống truyền động trục khuỷu được giảm nhẹ đi. Do áp suất còn lại vào cuối thời kỳ sinh công vào khoảng 4 bar đến 6 bar, khí thải nóng ở nhiệt độ từ 550 °C đến 750 °C được đẩy ra khỏi xi lanh. Khi piston di chuyển lên, khí thải thừa được đẩy ra với áp suất dư khoảng 0,2 bar đến 0,4 bar. Xú páp thải đóng lại trước hoặc sau ĐCT một chút. Do nhiệt độ khí thải thấp hơn nên nhiệt lượng thất thoát ít hơn so với động cơ Otto (hiệu suất cao hơn).

10

Động cơ phun gián tiếp

Nhiên liệu được phun vào buồng cháy phụ (buồng cháy xoáy lốc, buồng trước). Vì buồng cháy bị chia ra nên bề mặt tiếp xúc lớn hơn, do đó nhiệt lượng thất thoát lớn hơn và hiệu suất nhiệt thấp hơn so với động cơ diesel phun trực tiếp. Đây là lý do vì sao động cơ diesel phun gián tiếp không còn được sản xuất nữa. Tỷ số nén ϵ của động cơ phun gián tiếp ở giữa 18 và 24.

Động cơ phun trực tiếp (động cơ DI)

Nhiên liệu được phun trực tiếp vào buồng đốt. Không khí do bị nén nóng lên đến 900 °C chỉ mất ít nhiệt lượng bởi bề mặt thu gọn của buồng đốt, do đó hiệu suất nhiệt cao hơn động cơ diesel phun gián tiếp và suất tiêu hao nhiên liệu thể tích thấp hơn. Động cơ phun trực tiếp cho ô tô cá nhân có tỷ số nén ϵ nằm trong khoảng 14 và 27, cho ô tô tải nhẹ trong khoảng 14 và 19.

10.2.3 Quá trình cháy của động cơ diesel

Ở động cơ diesel, lượng nhiên liệu chính chỉ được phun vào buồng đốt sau khi lượng nhiên liệu đầu tiên đã bốc cháy, vì thế nhiên liệu phun vào liên tục được đốt cháy hết.

Quá trình hình thành hòa khí bên trong

Sau khi được phun vào, nhiên liệu thể lỏng phải được biến đổi sang một hỗn hợp có thể bốc cháy được. **Bảng 1** mô tả tiến trình từ lúc bắt đầu phun cho đến giai đoạn tự bốc cháy. Đối với việc hình thành hòa khí bên trong, không khí nóng bị mất nhiệt và nguội bớt đi. Nhưng nhiệt độ không khí phải luôn luôn cao hơn nhiệt độ tự bốc cháy của nhiên liệu.

Bảng 1: Hình thành hòa khí bên trong và phát sinh quá trình cháy

Thời gian cần thiết "cháy trễ" Rút nhiệt từ không khí nóng	Nhiên liệu ở thể lỏng được phun sương vào không khí nóng.
	Sương nhiên liệu được nung nóng đến nhiệt độ sôi.
	Nhiên liệu bốc hơi ở nhiệt độ sôi.
	Hơi nhiên liệu trộn lẫn với không khí nóng.
	Hơi nhiên liệu nóng lên đến nhiệt độ bốc cháy.
	Hỗn hợp nhiên liệu và không khí tự bốc cháy.
	Phát sinh quá trình cháy.

Cháy trễ ở động cơ diesel

Khoảng thời gian cần thiết cho quá trình hình thành hòa khí bên trong đến khi phát sinh cháy được gọi là thời gian cháy trễ.

Thông thường thời gian cháy trễ ở động cơ đã chạy nóng kéo dài khoảng 0,001 giây (1/1000 giây). Thời gian này tùy thuộc đáng kể vào:

- Cấu tạo của phân tử nhiên liệu (tính dễ bốc cháy, chỉ số cetan).
- Nhiệt độ của không khí nén trước khi được phun.
- Độ tạo sương khi phun (độ cao của áp suất phun, độ lớn của giọt nhiên liệu).

Áp suất, nhiệt độ và chỉ số cetan càng cao thì thời gian cháy trễ càng ngắn.

Kích nổ ở động cơ diesel

Khoảng thời gian cần thiết cho việc hình thành hòa khí bên trong sẽ kéo dài khi nhiệt độ của động cơ và không khí hút vào thấp, thí dụ khi động cơ khởi động lạnh. Thời gian cháy trễ sẽ quá lớn (hơn 0,002 giây) và nhiên liệu ứ đọng sẽ cháy đột ngột tạo ra âm thanh lớn, động cơ diesel bị kích nổ ("gõ"). Việc cháy đột ngột phát sinh do nhiều tâm lửa xuất phát từ nhiên liệu ứ đọng trong buồng cháy. Những đỉnh áp suất sinh ra có thể gây hư hỏng nhóm cơ cấu phát lực. Kích nổ có thể được giảm thiểu qua việc phun một lượng nhiên liệu nhỏ vào trước.

Thời gian cháy trễ quá lớn xảy ra khi:

- Động cơ lạnh/không khí hút vào lạnh,
- Độ nén yếu (áp suất khí nén thấp),
- Nhiên liệu với chỉ số cetan thấp,
- Kim (béc) phun nhỏ giọt (rò rỉ).

10.3 Những đặc điểm của động cơ bốn thì

Thể tích nạp

Thể tích nạp được hiểu là khối lượng của khí (hỗn hợp nhiên liệu và không khí hay không khí) tràn vào xi lanh trong thì nạp.

Nâng cao thể tích nạp. Để nâng cao thể tích nạp và qua đó nâng cao công suất, thời gian mở của xú páp nạp được kéo dài thêm, từ 180° góc quay trục khuỷu (tương đương với một lần đẩy của piston) lên đến 315° góc quay trục khuỷu. Trong thì thải, khí thải thoát ra với tốc độ rất cao tạo nên một sức hút. Khí xú páp nạp được mở trước lúc piston đạt được điểm chết trên, do áp suất chân không trong xi lanh, hòa khí hay không khí nạp có thể ngược với chuyển động của piston mà tràn vào xi lanh.

Góc trùng lặp xú páp (Góc xú páp chéo nhau)

Trong giai đoạn chuyển tiếp từ thì thải sang thì nạp, cả xú páp nạp lẫn xú páp thải đều được mở.

Nếu xú páp nạp vẫn được mở đến tận thì nén, thí dụ ở động cơ Otto, luồng hỗn hợp nhiên liệu và không khí với tốc độ hút lên đến 100 m/s (360 km/h) do lực quán tính có thể tiếp tục tràn vào xi lanh. Hiệu quả tăng áp này chấm dứt khi áp suất tạo ra do sự di chuyển lên của piston chặn đứng luồng hòa khí. Xú páp nạp phải được đóng lại trễ nhất là vào thời điểm này.

Dù có kéo dài thời gian nạp, thể tích nạp của xi lanh cũng chỉ đạt được cao nhất là 90% ở những động cơ không tăng áp.

13 Giảm chất độc hại

13.1 Hệ thống xả khí thải

Nhiệm vụ

- Làm giảm tiếng ồn và giảm sức ép khí thải có xung lực mạnh (tiếng nổ) vừa thoát ra từ buồng đốt sao cho tiếng ồn không vượt qua một giới hạn nhất định.
- Dẫn khí thải an toàn, tránh không để khí thải xâm nhập vào bên trong xe.
- Giảm lượng chất độc hại trong khí thải xuống mức giới hạn quy định thông qua bộ xúc tác.
- Tác động lên dòng khí thải trong quá trình giảm âm sao cho độ hao tổn công suất của động cơ thấp nhất.
- Tạo âm thanh phù hợp cho từng loại xe (thiết kế âm thanh).

Mức âm thanh (Bảng 1). Khí xú páp xả mờ, khí thải trong xi lanh còn ở quá áp từ 3 bar đến 5 bar. Nếu không có bộ giảm thanh, khí thải sẽ thoát ra bên ngoài với tiếng nổ lớn. Thước đo cho cường độ tiếng ồn là mức âm thanh, được đo bằng decibel (A) = dB (A). A diễn tả phương pháp đo. Ngưỡng nghe được của tai người tương đương với mức âm thanh 0 dB (A). Nếu tăng thêm 3 dB (A) thì mức âm lượng cảm nhận được tăng gấp 2 lần. Tiếng ồn vượt quá 120 dB (A) được cảm nhận là rất đau. Tiếng ồn kéo dài trên 130 dB (A) có thể dẫn đến tử vong.

Bảng 1: Mức âm thanh

Búa dùng khí nén	130 dB (A)
Ngưỡng đau	120 dB (A)
Vũ trường	110 dB (A)
Động cơ không có bộ giảm thanh	100 dB (A)
Máy mài cầm tay	90 dB (A)
Đường nhiều xe	80 dB (A)
Tiếng ồn được phép của ô tô cá nhân	74 dB (A)
Tiếng trò chuyện	70 dB (A)
Tiếng nhạc nhỏ từ máy thu thanh	50 dB (A)
Tiếng thì thầm	30 dB (A)
Tiếng lá rì rào rất nhỏ	10 dB (A)
Ngưỡng nghe được (0 decibel)	0 dB (A)

Tiếng ồn khi vận hành xe cơ giới. Tiếng ồn do khí thải là thành phần chủ yếu tạo tiếng ồn khi xe chạy. Những thành phần gây ồn khác là tiếng ồn của động cơ, tiếng ồn do bánh xe lăn, tiếng ồn từ thùng xe hoặc từ gió. Tiếng ồn khi xe vận hành không được cao hơn

Xe máy đập		70 dB (A)
Xe máy nhỏ		72 dB (A)
Xe máy trung		75 dB (A)
Xe máy	dưới 80 cm ³	75 dB (A)
	dưới 175 cm ³	77 dB (A)
	trên 175 cm ³	80 dB (A)
Ô tô	với động cơ Otto hoặc động cơ diesel	74 dB (A)
	với động cơ diesel phun nhiên liệu trực tiếp	75 dB (A)
Ô tô van, ô tô buýt nhỏ, ô tô giao hàng	đến 2 t	74 dB (A)*
	từ 2 t đến 3,5 t	75 dB (A)*
Ô tô tải dưới 75 kW		77 dB (A)
Ô tô buýt	dưới 150 kW	78 dB (A)
Ô tô tải	trên 150 kW	80 dB (A)

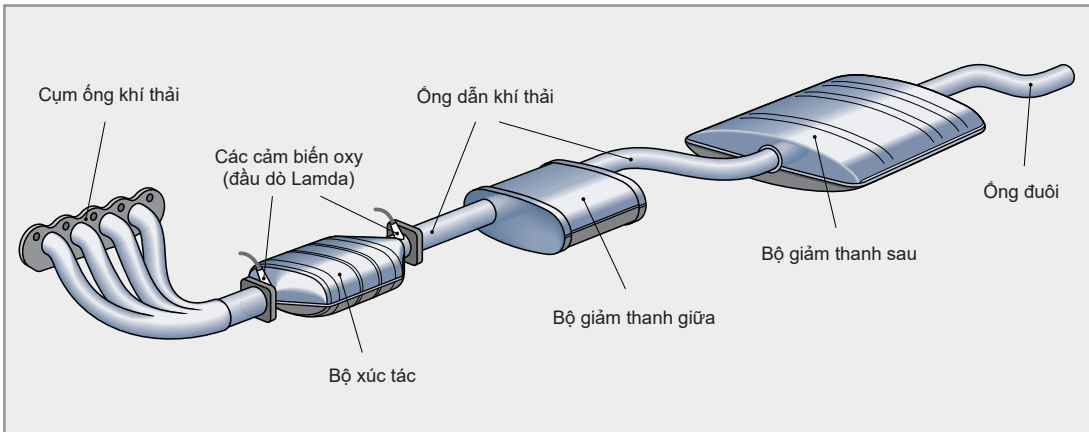
* với động cơ diesel phun nhiên liệu trực tiếp 1 dB (A) cao hơn.

giới hạn cho phép. Theo luật giao thông đường bộ và trong những quy định của Cộng đồng châu Âu, những trị số giới hạn cho tiếng ồn của từng loại xe được quy định như trong **Bảng 2**. Những mức giới hạn này đã được giảm xuống liên tục trong những năm gần đây.

Các tải và ứng suất tác dụng

- Nhiệt độ cao và sự thay đổi nhiệt độ lớn, nhất là ở phần đầu của hệ thống xả khí thải.
- Sự ăn mòn bên ngoài trên toàn bộ chiều dài của hệ thống xả khí thải do ảnh hưởng thời tiết và muối rải trên đường trong mùa đông.
- Sự ăn mòn bên trong do sự ngưng tụ của các sản phẩm cháy (nước, acid chứa lưu huỳnh), đặc biệt ở những bộ phận lạnh hơn nằm phía sau.
- Ứng suất cơ học cao cho hệ thống xả khí thải do va đập của đá từ dưới đường, do chuyển động của thùng xe và rung động của động cơ.

Để chịu được các tải và ứng suất tác dụng này, mỗi một bộ phận của hệ thống xả khí thải phải được chế tạo bằng những vật liệu khác nhau. Những bộ phận phía trước của hệ thống xả, do nhiệt độ hoạt động cao nên chủ yếu được chế tạo bằng thép không rỉ có độ bền rão cao, không bị vảy và có khả năng chống ăn mòn ở nhiệt độ cao. Bộ giảm thanh thường được thiết kế với vỏ bọc kép. Do tiếp xúc với chất ngưng tụ có tính ăn mòn cao của các sản phẩm cháy, lớp kim loại lót bên trong được làm bằng thép không rỉ chất lượng cao. Lớp kim loại bọc bên ngoài được làm bằng thép thường, tuy nhiên phải được phủ nhôm để chống ăn mòn từ bên ngoài. Những ống dẫn khí thải ở phần sau của hệ thống xả khí thải cũng được phủ nhôm.



Hình 1: Cấu tạo của hệ thống xả khí thải - ô tô cá nhân với động cơ Otto

Cấu tạo của hệ thống xả khí thải

Hệ thống xả khí thải (Hình 1) bao gồm các ống dẫn khí thải, bộ xúc tác và một hoặc nhiều bộ giảm thanh, thí dụ như bộ giảm thanh giữa và sau. Ống dẫn khí thải phía trước nối với cùm ống khí thải và dẫn vào bộ xúc tác. Bộ này được nối với các bộ giảm thanh qua những ống nối. Từ đó khí thải được dẫn đến ống đuôi và thoát ra ngoài.

Hệ thống xả khí thải phải kín khí trên toàn bộ chiều dài để các sản phẩm cháy không thể xâm nhập vào bên trong xe và không ảnh hưởng đến chức năng giảm ồn.

Cấu tạo và thiết kế của bộ giảm thanh cũng như chiều dài và tiết diện của những ống nối được phối hợp với nhau rất kỹ lưỡng bởi nhà sản xuất. Qua đó tiếng ồn của các sản phẩm cháy được giảm xuống đến mức độ yêu cầu. Mặt khác, lực cản dòng chảy của hệ thống xả khí thải cũng được giữ thấp vì sự xuất hiện đối áp khí thải làm giảm công suất của động cơ.

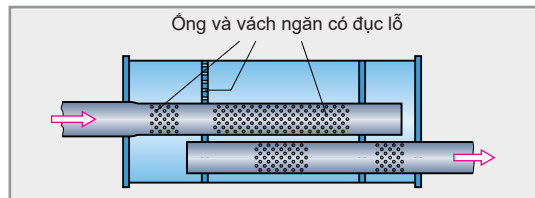
Tiếng ồn khí thải sinh ra do sự phát thải khí dồn dập từ những xi lanh. Năng lượng âm thanh có thể được giảm dần nhờ hiện tượng phản xạ và hấp thụ.

Phản xạ. Để làm giảm âm thanh bằng hiện tượng phản xạ, người ta đặt những chướng ngại vật trên đường di chuyển của các sóng âm. Do đó các sóng âm bị phản xạ và đổi hướng, sau đó tự loại bỏ lẫn nhau, gần giống hiện tượng tiếng vang tắt dần. Những thay đổi tiết diện đột ngột trong các đường ống và những buồng ngăn cũng tạo ra phản xạ.

Bộ giảm thanh phản xạ (Hình 2). Những buồng ngăn có kích thước khác nhau được nối với nhau bằng những ống so le hở hai đầu. Qua đó dòng khí thải trong bộ giảm thanh bị bắt buộc phải đổi hướng.

Những ống này cũng có thể có nhiều lỗ đục. Nếu

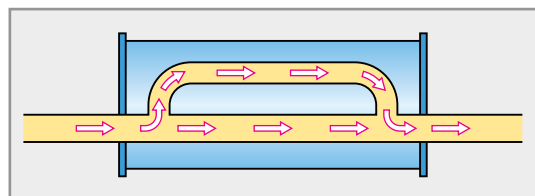
chúng có tiết diện thay đổi thì những sóng âm được phản xạ và qua đó bị suy yếu. Bộ giảm thanh phản xạ trong hệ thống xả khí thải đặc biệt thích hợp để giảm âm thanh có tần số trung bình và thấp.



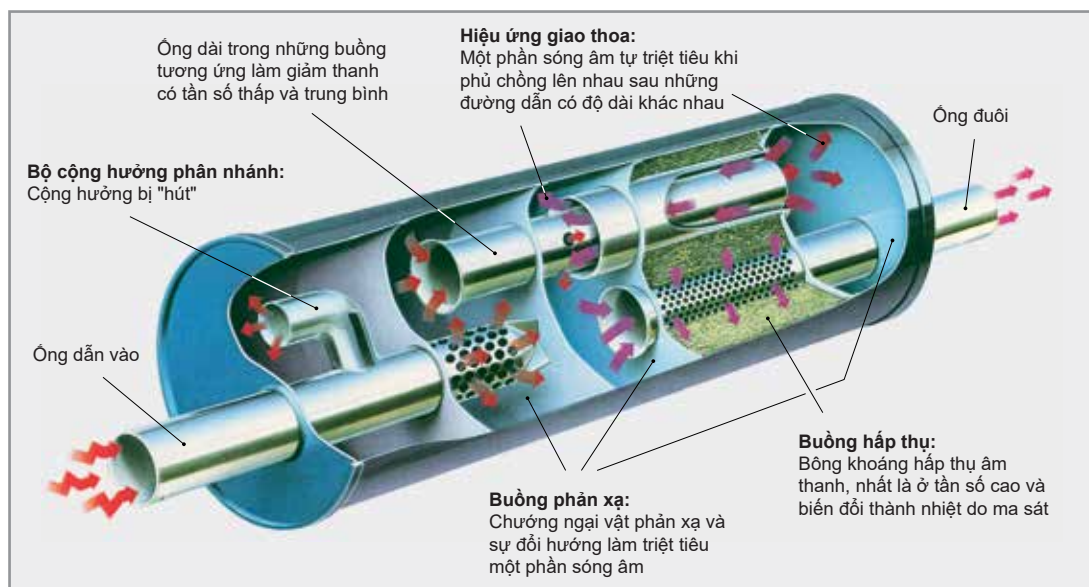
Hình 2: Bộ giảm thanh phản xạ

Hiệu ứng cộng hưởng. Giữa những tiết diện thay đổi, sóng âm di chuyển qua lại liên tục và có thể tạo ra cộng hưởng trong những trường hợp nhất định. Tùy theo những dao động cộng hưởng xuất hiện ở nhánh chính hay nhánh phụ mà người ta gọi là bộ cộng hưởng nối tiếp hay bộ cộng hưởng phân nhánh (Hình 1, trang 338). Những bộ cộng hưởng dạng này cho phép giảm thanh hiệu quả đối với những tần số nhất định.

Hiệu ứng giao thoa (Hình 3). Nếu dòng khí xả được phân chia trong bộ giảm thanh, và những sóng âm kết hợp với nhau sau khi đi qua những đường dẫn có độ dài khác nhau sẽ làm những sóng âm này phủ chồng lên nhau và tự triệt tiêu một phần.



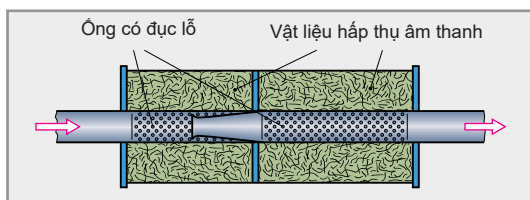
Hình 3: Hiệu ứng giao thoa



Hình 1: Bộ giảm thanh kết hợp phản xạ và hấp thụ

Hấp thụ. Khi làm giảm âm thanh bằng hấp thụ, những sóng âm được dẫn vào một vật liệu xốp. Năng lượng âm thanh được “nuốt” (hấp thụ) và qua đó bị biến đổi thành nhiệt do ma sát.

Bộ giảm thanh hấp thụ (Hình 2) gồm có một hay nhiều buồng ngăn, được chứa đầy bông khoáng hoặc bông thủy tinh dùng làm chất hấp thụ. Dòng khí thải được dẫn qua một ống có đục lỗ và đi xuyên qua



Hình 2: Bộ giảm thanh hấp thụ

bộ giảm thanh hầu như không bị cản trở. Tuy nhiên những sóng âm thâm nhập vào bông khoáng qua những lỗ nhỏ và bị hấp thụ, nhất là những tần số cao. Bộ giảm thanh hấp thụ thường được sử dụng làm bộ giảm thanh sau.

Bộ giảm thanh kết hợp phản xạ và hấp thụ (Hình 1). Bộ giảm thanh phản xạ có thể thích ứng tốt cho những tần số thấp. Bộ giảm thanh hấp thụ chỉ bắt đầu có tác dụng ở dải tần số cao. Vì thế, cả hai bộ giảm thanh này thường được đồng thời sử dụng, tuy nhiên chúng thỉnh thoảng cũng được dùng kết hợp trong một bộ giảm thanh riêng biệt.

Tất cả những bộ phận của hệ thống xả khí thải được chỉnh thích ứng với nhau và không được phép thay đổi. Nếu lắp ráp những bộ phận sai quy định, giấy phép vận hành của xe sẽ bị đình chỉ.

Quy tắc làm việc:

- Kiểm tra độ kín của hệ thống xả khí thải mỗi khi thực hiện dịch vụ kiểm tra. Vết muội than là dấu hiệu của những chỗ hở hoặc hư hỏng.
- Kiểm tra những tấm chắn nhiệt.
- Thay những bộ phận bị rỉ sét.
- Kiểm tra những móc treo của hệ thống xả khí thải.

CÂU HỎI ÔN TẬP

- 1 Hệ thống xả khí thải có nhiệm vụ gì?
- 2 Đơn vị của mức âm thanh là gì?
- 3 Tại sao không được thay đổi hệ thống giảm thanh của xe?
- 4 Tiếng ồn tối đa cho phép vận hành xe ô tô cá nhân là bao nhiêu?
- 5 Tiếng ồn tối đa cho phép vận hành xe máy trung là bao nhiêu?
- 6 Hệ thống xả khí thải phải chịu những tải và ứng suất nào?
- 7 Hệ thống xả khí thải gồm có những bộ phận nào?
- 8 Tại sao hệ thống xả khí thải phải kín khí?

17 Thân vỏ và khung sườn xe

17.1 Thân vỏ và khung sườn xe/

Thân vỏ xe

Phần thân vỏ và khung sườn xe có vai trò bảo vệ hành khách và hàng hóa trước ảnh hưởng của môi trường và trong trường hợp tai nạn xảy ra. Ngoài ra, thân vỏ và khung sườn xe còn có chức năng chịu tải cho các hệ thống khung gầm và truyền động cũng như cho hành khách và tải trọng chuyên chở.

Hình dạng thân vỏ xe. Thí dụ đối với ô tô cá nhân, kết cấu thân vỏ xe có thể được phân loại theo các dạng như sau:

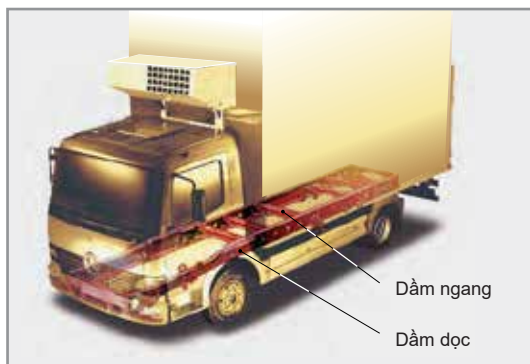
- Xe mui kín
- Xe coupé (thân ngắn)
- Xe kết hợp có khoang chở hành lý lớn
- Xe đa dụng
- Xe có mui gấp được
- Xe limousine dài
- Xe mui trần
- Xe đặc biệt, thí dụ nhà ở di động

Dạng kết cấu thân vỏ xe. Thân vỏ xe có thể được phân loại theo các dạng kết cấu như sau:

- Kết cấu dạng thân vỏ rời
- Kết cấu dạng thân vỏ chịu tải một phần
- Kết cấu dạng thân vỏ chịu tải hoàn toàn

17.1.1 Kết cấu dạng thân vỏ rời

Thân vỏ xe kết cấu dạng thân vỏ rời có phần thân vỏ phía trên được lắp với hệ khung dầm bên dưới (**Hình 1**). Các cụm chi tiết khác thuộc hệ thống khung gầm như cầu xe, hệ thống lái... cũng được lắp ghép với hệ khung dầm bên dưới. Do có tính linh hoạt nên dạng kết cấu này được sử dụng để chế tạo cho hầu hết các dạng ô tô tải, xe địa hình và xe rơ moóc.

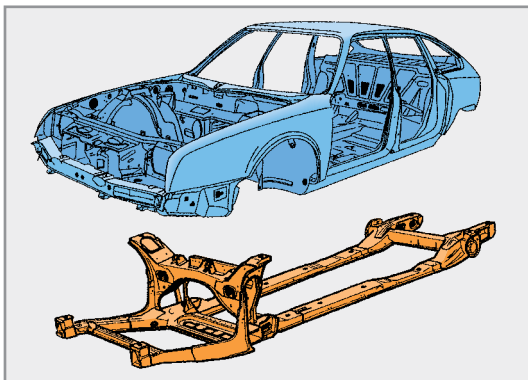


Hình 1: Kết cấu hệ khung dầm

Dạng kết cấu hệ khung dầm được sử dụng chủ yếu là dạng hình cái thang. Với kết cấu dạng này, hai dầm dọc bên có thể được lắp ghép với các dầm ngang bằng đinh tán, bu lông đai ốc hay hàn ghép. Các dầm thép được sử dụng có tiết diện dạng hở (dạng chữ U hay chữ L) hay tiết diện dạng kín (dạng hình tròn hay hình chữ nhật) tạo thành một khung có độ cứng uốn và độ đàn hồi xoắn lớn và khả năng chịu lực cao.

17.1.2 Kết cấu dạng thân vỏ chịu tải một phần

Ở kết cấu dạng thân vỏ chịu tải một phần, thường một khung trước và một khung sau được bắt ốc với một thân vỏ xe tự chịu tải ở phần giữa (**Hình 2**). So với thân vỏ xe có kết cấu dạng chịu tải hoàn toàn, việc đa dạng hóa hệ thân vỏ bên trên có thể được thực hiện ở đây dễ dàng hơn.

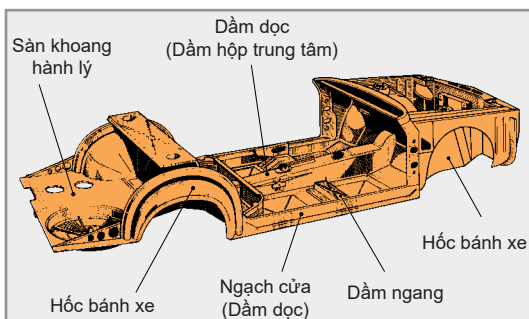


Hình 2: Kết cấu dạng chịu tải một phần

17.1.3 Kết cấu dạng thân vỏ chịu tải hoàn toàn

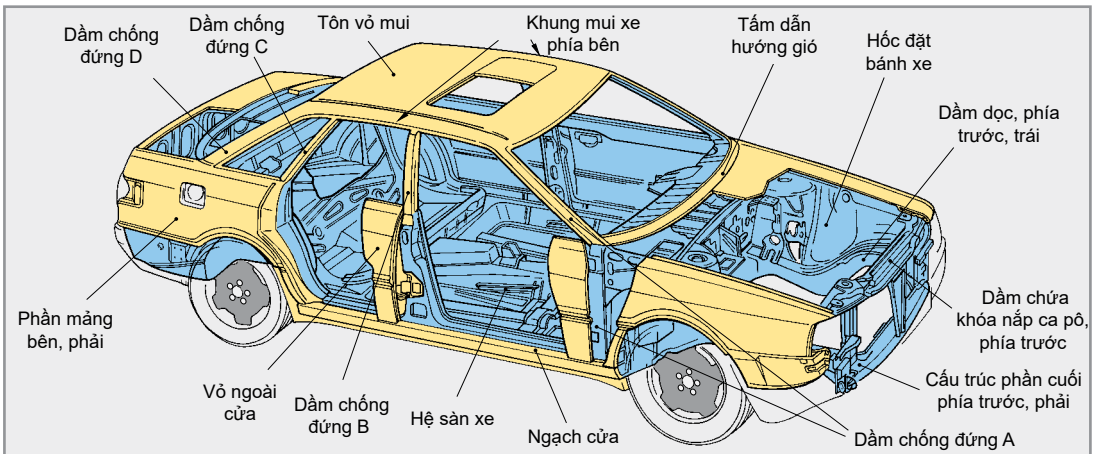
Kết cấu dạng thân vỏ chịu tải hoàn toàn được sử dụng trong các loại ô tô cá nhân và ô tô buýt.

Đối với dạng ô tô cá nhân, hệ khung dầm được thay thế bằng hệ sàn xe (**Hình 3**). Ngoài những phần chịu tải như dầm mang động cơ, dầm dọc, dầm ngang, hệ sàn xe này còn có thêm cả sàn khoang hành lý và hốc bánh xe.



Hình 3: Hệ sàn xe

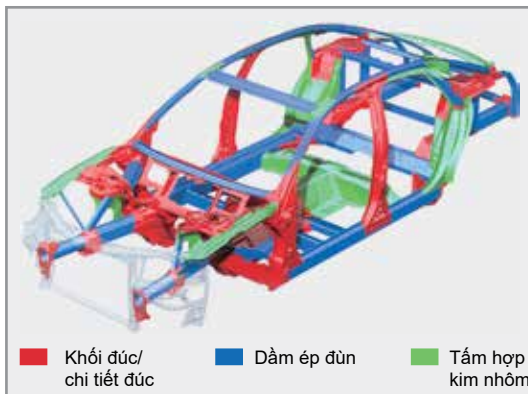
Cụm sàn xe được hàn ghép thêm với nhiều tấm kim loại như các dầm chống đỡ A, B, C, D, khung mui xe, mui xe, vè che bánh xe và được dán thêm kính trước, kính sau tất cả tạo thành một thân vỏ xe kết cấu dạng chịu tải hoàn toàn theo cách kết cấu dạng vỏ (**Hình 1, trang 455**). Ở đây độ cứng vững của thân vỏ xe được tăng cường bằng các gân tăng cứng, bát gia cường, tiết diện mặt cắt dạng kín và bề mặt bên ngoài.



Hình 1: Kết cấu thân vỏ xe dạng chịu tải hoàn toàn – kết cấu dạng vỏ

Bên cạnh loại kết cấu dạng vỏ, loại kết cấu dạng hệ dầm định hình cũng được sử dụng.

Kết cấu dạng hệ dầm định hình thường cũng được gọi là cách kết cấu dạng khung sườn. Một hệ thống mạng lưới khung dầm liên kết có chức năng chịu tải trọng chính cho thân vỏ xe. Mặt ngoài của thân vỏ xe có thể có chức năng cùng chịu tải. Dạng kết cấu này được sử dụng thí dụ trong các thiết kế thân vỏ ô tô cá nhân (**Hình 2**) với thân vỏ xe bằng kim nhôm. Ở đây, kết cấu hệ dầm được tạo bởi nhiều dạng dầm được ép đùn hay dập từ các tấm hợp kim nhôm, và được ghép với các khối nhôm đúc tại các vị trí có ứng suất lớn.



Hình 2: Kết cấu dạng khung sườn ("Hệ khung dầm không gian") của thân vỏ ô tô cá nhân bằng hợp kim nhôm

Phải tuân thủ chính xác các quy định của hãng sản xuất khi tiến hành sửa chữa thân vỏ xe có dạng kết cấu chịu tải hoàn toàn. Trong trường hợp sử dụng không đúng loại vật liệu hay phương pháp sửa chữa, hoặc tự ý thêm vào hay bỏ đi một phần chi tiết nào đó sẽ làm cho sự ổn định của thân vỏ xe bị thay đổi và qua đó làm giảm độ an toàn của xe khi xảy ra tai nạn.

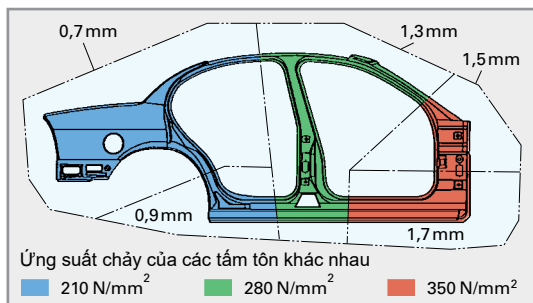
17.1.4 Vật liệu chế tạo thân vỏ xe

Vật liệu chế tạo thân vỏ xe chủ yếu được sử dụng là thép tấm, thép tấm mạ kẽm, tấm nhôm, cũng như các tiết diện định hình từ các loại vật liệu này và chất dẻo.

Thép tấm

Thân vỏ xe có kết cấu dạng chịu tải hoàn toàn được chế tạo chủ yếu bằng các chi tiết được dập định hình từ thép tấm có độ bền cao và siêu bền (**Hình 3**). Thép tấm độ bền cao được sử dụng chế tạo thân vỏ xe có giá trị ứng suất chảy khoảng 400 N/mm^2 , trong khi đó đối với thép tấm thông thường giá trị ứng suất chảy nằm trong khoảng từ 120 N/mm^2 đến 180 N/mm^2 . Độ dày của các tấm thép thay đổi từ $0,5 \text{ mm}$ đến 2 mm .

Phôi ghép nối. Đây là những tấm tôn có độ bền và độ dày khác nhau được cắt theo hình dạng xác định. Những tấm tôn này được hàn ghép với nhau tùy theo yêu cầu thành tấm phôi gia công (tất cả tạo thành một mảng trong thân vỏ xe, thí dụ mảng hông).



Hình 3: Sử dụng các thép tấm độ bền cao ở mảng hông thân vỏ xe

Tái định hình thép tấm độ bền cao. Các chi tiết thân vỏ xe được chế tạo từ vật liệu thép tấm độ bền cao khó có thể tái định hình hơn và có tính năng đàn hồi trở lại mạnh hơn. Ở vị trí chuyển đổi từ thép tấm thường sang thép tấm độ bền cao, đối với thép tấm thông thường, ta cần phải bổ sung thêm các dạng gia cố để tránh những biến dạng không mong muốn xảy ra trong quá trình tái định hình.

Thép tấm độ bền cao không được phép chỉnh (gò sửa phẳng) ở nhiệt độ cao, vì ở nhiệt độ từ 400 °C trở lên, một phần các loại thép này mất đi hơn 50 % độ bền.

Tái định hình thép tấm có độ bền thông thường

Phương pháp tái định hình nguội thường được dùng cho thép tấm có độ bền thông thường. Tuy nhiên, trong trường hợp có nguy cơ tạo ra vết nứt, chúng có thể được gia nhiệt tối đa lên đến khoảng 700 °C.

Thép tấm siêu bền

Thép tấm siêu bền có ứng suất chảy lên đến khoảng từ trên 400 N/mm² đến 1.300 N/mm². Loại thép này không được phép tái định hình nguội hay nóng. Tùy thuộc vào hãng sản xuất, chúng có thể được sử dụng để chế tạo cho các vị trí chẳng hạn như dầm chống đỡ A hay B và có vai trò làm tăng đáng kể độ cứng vững đồng thời làm giảm trọng lượng của thân vỏ xe.

Để có thể giảm thiểu việc sử dụng phương pháp gia nhiệt đến mức thấp nhất trong quá trình sửa chữa, phương pháp dán kết hợp với định tán thường được sử dụng để ghép nối.

Thép tấm mạ kẽm

Vì lý do chống ăn mòn, tôn thân vỏ xe có thể được mạ kẽm. Các tấm tôn sàn xe được mạ kẽm bằng phương pháp nhúng ở nhiệt độ cao. Mạ kẽm bằng phương pháp điện phân, tạo ra bề mặt có chất lượng cao, được sử dụng cho các tấm tôn vỏ ngoài của thân vỏ xe.

CHỈ DẪN CƠ XƯƠNG

- Phải hút chất độc oxide kẽm khi hàn kẽm.
- Phương pháp hàn điểm điện trở được ưu tiên sử dụng so với các phương pháp hàn khác bởi vì vòng kẽm có chức năng bảo vệ sẽ được hình thành quanh điểm hàn sau khi quá trình hàn kết thúc.
- Tại các vùng chồng lắp, ghép mí, phải sơn qua lớp sơn có chứa kẽm (sơn bụi kẽm) trước khi hàn.
- Cần kiểm tra lại để đảm bảo chắc chắn rằng lớp kẽm trên bề mặt các chi tiết mới không bị hư hại.

Nhôm

Nhôm chỉ được sử dụng dưới dạng hợp kim trong việc chế tạo thân vỏ xe (những thành phần hợp kim chính là silic và magesi). Tùy thuộc vào hình dạng và giá trị ứng suất, các chi tiết hợp kim nhôm trên thân vỏ xe được chế tạo bằng các phương pháp sau:

- Dập định hình, thí dụ vỏ mui xe, nắp máy xe, vè trước.
- Ép đùn, thí dụ hệ khung sườn.
- Đúc áp lực, thí dụ gối đỡ thanh giằng (bộ phận đàn hồi hệ thống treo) các chi tiết khối đúc.

Trong khi những chi tiết được chế tạo bằng phương pháp dập định hình và ép đùn có thể được sửa chữa một phần bằng phương pháp tái định hình thì phương pháp này không thể được sử dụng cho các chi tiết được chế tạo bằng đúc áp lực.

Đặc tính kỹ thuật. Độ bền hợp kim nhôm sẽ giảm rất nhiều khi chịu tác dụng của nhiệt độ từ 180 °C trở lên. Khi nhôm tiếp xúc với kim loại khác, thí dụ như thép, nếu có sự hiện diện của một chất điện phân sẽ sinh ra phản ứng ăn mòn điện hóa. Bề mặt của nhôm hình thành một lớp oxide nhôm dày có điện trở cao. Vì vậy, nhôm không thể hàn được bằng máy hàn điểm điện trở thông dụng trong xưởng. Hợp kim nhôm có thể được hàn tốt bằng phương pháp hàn có khí bảo vệ WIG hay MIG (khí bảo vệ: 100 % argon hay hỗn hợp argon-heli).

CHỈ DẪN CƠ XƯƠNG

- Vì lý do ăn mòn tiếp xúc có thể xảy ra nên:
 - Dụng cụ gia công thân vỏ xe hợp kim nhôm không được phép sử dụng để gia công cho kim loại khác,
 - Bàn chải dây thép chỉ được phép làm bằng thép không gỉ,
 - Khi sử dụng các kỹ thuật ghép nối khác nhau, thí dụ như bu lông đai ốc, đinh tán, chỉ có những chi tiết ghép nối được chấp nhận bởi hãng sản xuất mới được sử dụng.
- Để không làm giảm độ bền, các bộ phận thân vỏ xe không được phép gia nhiệt quá 120 °C trong quá trình chỉnh sửa.
- Công việc hàn và chỉnh sửa chỉ được phép thực hiện bởi những nhân viên được huấn luyện đặc biệt.
- Tấm nhôm không được phép mạ thiếc vì có thể tạo ra đường nứt do phản ứng điện hóa.
- Phải hút sạch ngay bụi mài nhôm để tránh nguy cơ cháy nổ và nguy hại đến sức khỏe.

Kết cấu kết hợp nhôm-thép

Với dạng kết cấu này thí dụ phần trước thân vỏ xe được làm bằng hợp kim nhôm được ghép nối trong vùng có các dầm chống đỡ A với thân vỏ xe bằng thép. Do sự ăn mòn điện hóa giữa nhôm và thép có thể xảy ra, nên những chất keo dán dòn đầy cách điện được sử dụng giữa những phần tiếp xúc với nhau.

Chất dẻo

Nhiều loại chất dẻo được sử dụng để chế tạo thân vỏ xe, vì những lý do sau:

- Trọng lượng riêng nhỏ và do đó làm giảm đáng kể trọng lượng.
- Kháng ăn mòn.
- Khả năng tạo hình rất tốt.
- Không nhạy khi va chạm.
- Không phải gia công lại các chi tiết được sản xuất.
- Khi bị hư hỏng, có thể sửa chữa ít tốn kém với tay nghề thích ứng.

Chất dẻo được sử dụng chế tạo thân vỏ xe ở vài vị trí được thể hiện ở **Hình 1 trang 457**.

18 Khung gầm

Khung gầm của xe cơ giới bao gồm các bộ phận sau:

- Hệ thống lái
- Bánh xe và lốp xe
- Hệ thống treo bánh xe
- Hệ thống phanh
- Hệ thống đàn hồi

Các hệ thống này chịu trách nhiệm về tính năng động lực học, tiện nghi êm dịu và an toàn trong quá trình chuyển động của xe.

18.1 Động lực học chuyển động xe

Động lực học chuyển động xe được hiểu là cách thức tác dụng của các thành phần lực sinh ra trong quá trình xe chuyển động và các chuyển động của xe.

Người ta phân biệt các lực sau đây:

- Các lực theo trục dọc: lực kéo (lực dẫn động), lực phanh, lực ma sát.
- Các lực theo trục ngang: lực ly tâm, lực gió, lực bám ngang.
- Các lực theo trục thẳng đứng: tải trọng bánh xe, các lực gây ra bởi mặt đường không bằng phẳng.

Các loại chuyển động sau đây được phân biệt:

Chuyển động quanh trục thẳng đứng (Hình 1)

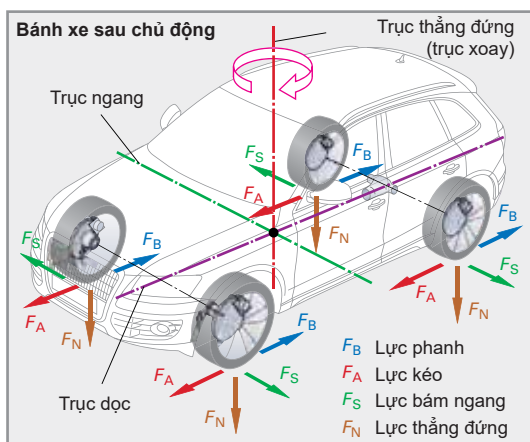
Người ta gọi chuyển động quay của xe xung quanh trục thẳng đứng (trục xoay) là xoay. Tốc độ xoay của xe có EPS (Electric Power Steering) được đo bằng cảm biến xoay.

Chuyển động quanh trục ngang (Hình 1)

Chuyển động lắc quanh trục ngang của xe được gọi là lắc dọc.

Chuyển động quanh trục dọc (Hình 1)

Chuyển động lắc quanh trục dọc được gọi là lắc ngang.



Hình 1: Động lực học chuyển động xe

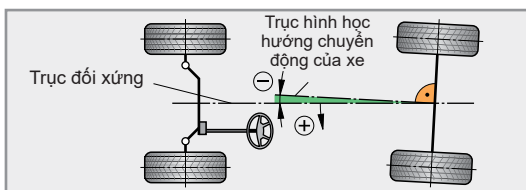
Tính năng chuyển động của xe

Tính năng chuyển động của xe bị ảnh hưởng bởi các điểm sau:

- Vị trí của trọng tâm xe, trục hướng xe chuyển động, trục lắc, tâm lắc.
- Phương thức dẫn động và vị trí lắp đặt các bộ phận hệ thống truyền động.
- Hệ thống treo bánh xe và các thông số lắp đặt bánh xe.
- Hệ thống đàn hồi và hệ thống giảm rung.
- Các hệ thống điều chỉnh thí dụ như: ABS (Hệ thống chống bó cứng bánh xe khi phanh), TCS (Hệ thống điều chỉnh chống quay trượt bánh xe, hệ thống điều chỉnh lực kéo), EBD (Phân phối lực phanh bằng điện tử), BAS (Hỗ trợ phanh), ESP (Hệ thống cân bằng điện tử), ABC (Hệ thống điều chỉnh khung gầm chủ động), SAS (Hỗ trợ khởi chạy), Drive Select (chọn lựa chế độ chuyển động),...

Trục đối xứng. Trục đối xứng chạy theo chiều dọc của xe, nối liền tâm của cầu trước và tâm của cầu sau.

Trục hình học hướng chuyển động của xe. Trục hình học hướng chuyển động của xe được tạo bởi vị trí của bánh xe sau và là đường phân giác của góc chụm toàn phần bánh xe sau (Hình 2). Trục này ảnh hưởng đến việc ổn định hướng chuyển động của xe.



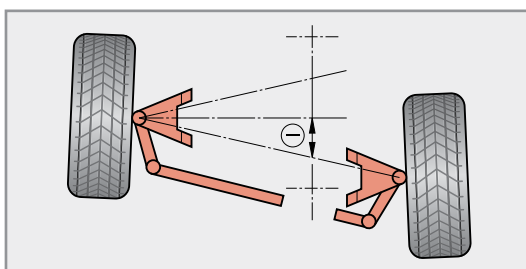
Hình 2: Trục đối xứng, trục hình học hướng chuyển động của xe

Góc lệch bánh xe

Khi các bánh xe cùng một cầu lệch về phía trước hay phía sau so với nhau thì người ta gọi là độ lệch bánh xe.

Góc lệch bánh xe là độ lệch góc giữa đường thẳng nối điểm đứng của hai bánh xe so với đường thẳng góc (90°) với trục đối xứng (Hình 3). Góc lệch bánh xe là dương nếu bánh xe bên phải lệch về phía trước, và âm khi nó lệch về phía sau.

Độ lệch bánh xe là một thước đo độ nghiêng của cầu xe.



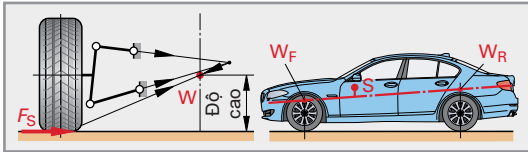
Hình 3: Độ lệch bánh xe âm

Tâm lắc

Đó là điểm **W** nằm trên một đường thẳng đứng tương tượng ở điểm giữa của cầu xe mà thân vỏ và khung sườn sẽ lắc quanh dưới tác động của các lực ngang.

Trục lắc

Đó là đường nối giữa tâm lắc của cầu trước **W_F** và cầu sau **W_R**. Bình thường trục lắc hạ thấp về phía trước. Trọng tâm **S** của xe càng gần trục lắc, xe càng ít nghiêng khi vào cua (**Hình 1**).



Hình 1: Tâm lắc, trục lắc

Góc lệch ngang bánh xe

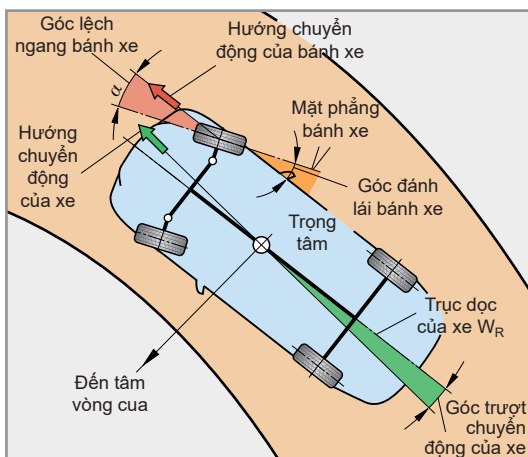
Góc lệch ngang bánh xe α là góc giữa mặt phẳng bánh xe và hướng chuyển động thực của bánh xe hoặc của xe.

Khi có một lực ngang (thí dụ như lực gió, lực ly tâm) tác động vào xe đang chuyển động, thì cả 4 bánh xe tại diện tích tiếp xúc với mặt đường đều chịu lực bám ngang. Nếu không điều chỉnh tay lái thì xe sẽ thay đổi hướng chuyển động (**Hình 2**).

Góc trượt chuyển động của xe

Góc trượt chuyển động của xe là góc giữa hướng chuyển động thực của xe ở trọng tâm xe và trục dọc của xe.

Góc trượt liên quan đến toàn bộ xe (**Hình 2**).



Hình 2: Góc lệch ngang bánh xe α và góc trượt chuyển động của xe

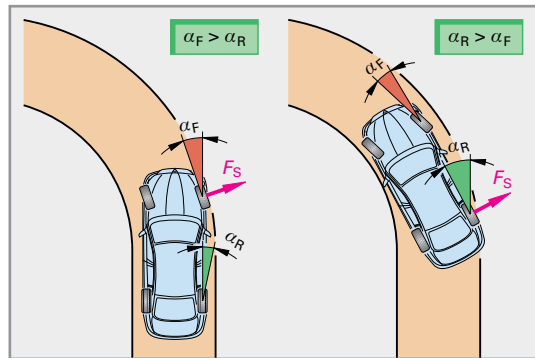
Tính năng tự chuyển hướng lái

Để đánh giá tính năng chuyển động của xe, xe sẽ được chạy thử nghiệm tính năng theo các chuẩn định trước, (chạy quay vòng với tốc độ không đổi, chạy chữ chi theo chuẩn ISO hay động tác chạy tránh chướng ngại vật) và từ đó tính năng tự chuyển hướng lái của xe cơ giới được thẩm định.

Cho đến khi đạt tốc độ giới hạn trong vòng cua, lực bám giữa lốp xe và mặt đường đủ để hình thành một lực bám ngang cần thiết. Xe chạy nhanh hơn sẽ xảy ra hiện tượng hai bánh xe trước hoặc hai bánh xe sau hoặc tất cả các bánh xe bị trượt ngang.

Người ta phân biệt

- **Quay vòng thiếu.** Khi góc đánh lái lớn hơn là cần thiết cho đường chạy trong vòng cua, xe bị quay vòng thiếu. Xe sẽ bị đẩy ra phía bên ngoài qua hai bánh xe trước (Góc lệch ngang của bánh xe trước FA lớn hơn góc lệch ngang của bánh xe sau RA) (**Hình 3**).
- **Quay vòng thừa.** Khi góc đánh lái nhỏ hơn là cần thiết cho đường chạy trong vòng cua, xe bị quay vòng thừa. Đuôi xe sẽ bị đẩy ra phía bên ngoài, (Góc lệch ngang của bánh xe trước FA nhỏ hơn góc lệch ngang của bánh xe sau RA) (**Hình 4**).



Hình 3: Quay vòng thiếu

Hình 4: Quay vòng thừa

- **Tính năng quay vòng đúng.** Góc lệch ngang của bánh xe trước và bánh xe sau lớn bằng nhau. Xe bị đẩy (trượt) đều trên cả bốn bánh xe.

Tốt nhất là xe nên có tính năng quay vòng đúng hay chỉ bị một ít hiện tượng quay vòng thiếu khi chuyển động. Một số loại xe thể thao được thiết kế với khuyên hướng quay vòng thừa.

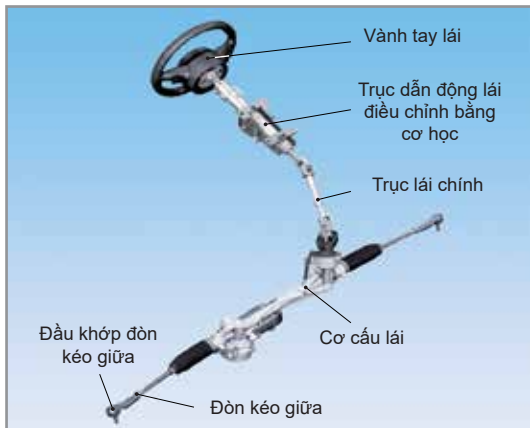
CÂU HỎI ÔN TẬP

- 1 Người ta gọi các chuyển động của xe quanh 3 trục không gian là gì?
- 2 Góc lệch ngang có tác động như thế nào vào tính năng chuyển động của xe?
- 3 Hãy giải thích các khái niệm quay vòng thiếu, quay vòng thừa và tính năng quay vòng đúng.

18.2 Cơ bản về hệ thống lái

Các bộ phận chính của hệ thống lái trong xe cơ giới gồm (Hình 1):

- Vành tay lái
- Cơ cấu lái
- Đòn kéo giữa
- Trục lái chính
- Đầu khớp đòn kéo giữa
- Đòn kéo giữa



Hình 1: Các bộ phận chính của hệ thống lái

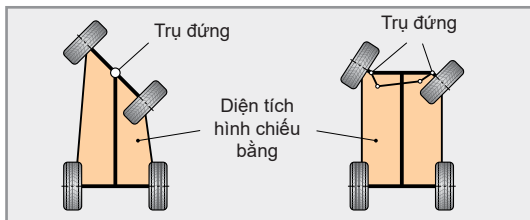
Hệ thống lái tạo điều kiện để đánh lái (quay) hai bánh xe trước với các góc đánh lái khác nhau. Ngoài ra, hệ thống lái làm tăng thêm momen quay do sức tay người tạo ra ở tay lái.

Các kiểu thiết kế. Người ta phân biệt các kiểu thiết kế sau đây:

- Hệ thống lái bàn xoay
- Hệ thống lái Ackermann

18.2.1 Hệ thống lái bàn xoay

Ở đây, việc đánh lái được thực hiện bằng cách quay một trục cứng, thường là cầu trước. Việc nối kết quay được giữa cầu và xe được thực hiện thông qua một con chốt hay giàn xoay (còn gọi là bàn xoay). Với xe được kéo, lực quay lái được truyền qua đòn kéo.



Hình 2: Hệ thống lái bàn xoay, hệ thống lái Ackermann

Đặc điểm. Với hệ thống lái bàn xoay (Hình 2), khi tay lái được đánh tối đa, xu hướng xe rẽ moóc bị lật nghiêng tăng lên và như thế dẫn đến việc mất ổn định. Bán kính vòng cua nhỏ do góc đánh lái lớn. Qua đó, có khả năng xoay trở xe ở chỗ hẹp (khi đỗ xe) rất tốt.

18.2.2 Hệ thống lái Ackermann (Hệ thống lái cam xoay bánh xe)

Trái với hệ thống lái bàn xoay, ở hệ thống lái Ackermann, mỗi bánh xe quay quanh trục của nó. Trục này được hình thành qua đường nối hai điểm khớp nối trên và dưới của hệ thống treo bánh xe hay qua đường nối dài của trục (chốt) chính cam xoay bánh xe.

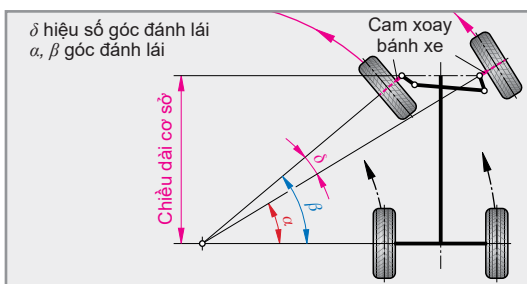
Hệ thống lái Ackermann được sử dụng cho tất cả loại xe cơ giới hai vệt bánh xe. Khi đánh lái bánh xe xoay quanh trụ đứng, diện tích hình chiếu bằng của xe hầu như không thay đổi.

Sự lăn tròn của bánh xe khi quay vòng

Để bánh xe có thể lăn một cách hoàn hảo khi quay vòng, mỗi một bánh xe phải được đánh lái tương ứng với bán kính quay vòng.

Vì ở xe hai vệt bánh xe, bánh xe phía trong chuyển động theo quỹ đạo có bán kính nhỏ hơn bán kính quay vòng của bánh xe phía ngoài (hiệu số góc đánh lái), nên bánh xe phía trong phải được đánh lái nhiều hơn.

Nguyên tắc Ackermann. Các bánh xe phải được đánh lái sao cho đường nối dài của đường tâm trục bánh xe phía trong và phía ngoài gặp nhau trên đường nối dài của cầu sau. Bánh xe trước và bánh xe sau sẽ chạy trên các vòng tròn đồng tâm (Hình 3).

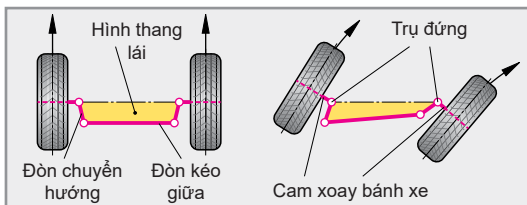


Hình 3: Hệ thống lái Ackermann, hiệu số góc đánh lái

Hình thang lái

Hình thang lái tạo khả năng có hai góc đánh lái khác nhau ở hai bánh xe trước.

Khi hai bánh xe trước ở vị trí chạy thẳng, hình thang lái được hình thành bởi đòn kéo giữa, hai đòn chuyển hướng và đường nối hai trụ đứng (Hình 4).



Hình 4: Hình thang lái

21 Kỹ thuật xe hai bánh có động cơ

21.1 Các loại xe hai bánh có động cơ

Xe hai bánh có động cơ là xe một vật bánh có hai bánh xe. Xe hai bánh cũng được phép kéo theo rơ moóc hoặc cũng có thể lắp kèm theo thùng xe bên cạnh (sidecar) mà tính chất vẫn giữ là xe hai bánh.

Khi vận hành xe hai bánh, người lái phải đội mũ bảo hiểm.

Người ta phân biệt các loại xe sau:

- Xe đạp với động cơ phụ trợ (xe máy đạp)
- Xe máy nhỏ
- Xe máy trung
- Xe scooter
- Xe mô tô, xe mô tô có thùng xe bên cạnh

21.1.1 Các loại xe đạp với động cơ phụ trợ (xe máy đạp)

Đây là các loại xe một vật bánh xe, một chỗ ngồi với thể tích xi lanh động cơ không lớn hơn 50 cm³. Cho loại xe này, tốc độ tối đa được quy định là 25 km/h. Xe máy đạp (Hình 1) có thể được vận hành bằng động cơ hay bằng bàn đạp.

Xe máy đạp (mofa, moped, mokick)

- Không được phép vận hành trên đường cao tốc.
- Riêng ở Đức, chỉ được sử dụng khi có chứng nhận bảo hiểm cho năm hiện tại (từ ngày 1/3 đến 29/2).

Trên thị trường, xe máy đạp được phân thành nhiều loại như city-bike (xe máy thành phố), fun-bike (xe máy giải trí), naked-bike (xe máy trần) hay enduro.



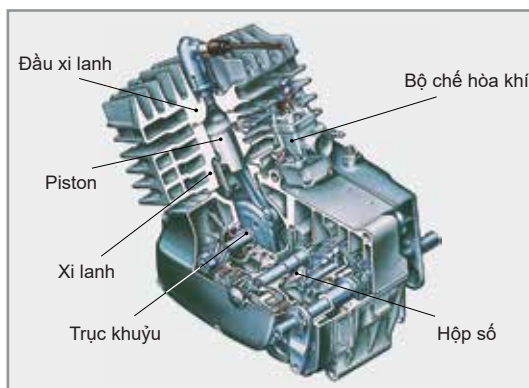
Hình 1: Xe máy đạp (xe mofa, xe máy thành phố)

Tại Đức, xe máy đạp phải có giấy phép vận hành nhưng không phải đăng ký và vì vậy không phải đóng thuế. Trên 15 tuổi được phép vận hành xe máy đạp không cần bằng lái. Tuy nhiên, người sử dụng trên 15 tuổi phải mang theo giấy chứng nhận kiểm tra. Xe scooter với thể tích xi lanh dưới 50 cm³ có thể được chuyển sang xe không cần bằng lái nếu giảm ghế ngồi xuống còn một chỗ và thay đổi bộ điều khiển đánh lửa

để giảm tốc độ. Tuy nhiên, sự thay đổi này phải được cơ quan có thẩm quyền chấp thuận và ghi trong giấy phép vận hành.

Tại Việt Nam, cần tuân thủ các quy định trong Luật giao thông đường bộ khi vận hành và lưu thông xe máy đạp (ND).

Động cơ. Người ta sử dụng chủ yếu động cơ piston tịnh tiến một xi lanh hai thì với van bướm ga; thường có công suất từ 0,5 kW đến 3,7 kW ở tốc độ quay cho đến 4.000 vòng/phút. Việc truyền lực được thực hiện hoặc bằng hộp số tự động 1 hay 2 cấp số hoặc bằng hộp số sang tay hay sang chân 2 hay 3 cấp số. **Hình 2** trình bày một động cơ một xi lanh cho xe máy đạp với hộp số sang số tích hợp.



Hình 2: Động cơ xe máy đạp với hộp số

Xe moped (xe đạp máy đạp mạnh). Đây là xe đạp với động cơ phụ trợ có thể tích xi lanh giới hạn ở 50 cm³. Tốc độ tối đa không được vượt quá 45 km/h cho loại xe này. Xe moped được trang bị thêm các bàn đạp chân làm bộ dẫn động phụ.

21.1.2 Xe máy nhỏ

Xe máy nhỏ có chỗ đặt bàn chân hoặc sàn để chân (xe scooter), có thể được khởi động bằng bàn đạp hay bằng thiết bị khởi động điện. Các xe này có thể tích xi lanh 50 cm³ với tốc độ tối đa được giới hạn ở 45 km/h. Tại Đức, chúng phải có giấy phép vận hành nhưng không phải đóng thuế và đăng ký; người lái phải có bằng lái xe cấp M hoặc cấp 4 cũ theo Cộng đồng châu Âu và có thể được cấp sau 16 tuổi.

Động cơ. Người ta sử dụng chủ yếu động cơ piston tịnh tiến một xi lanh hai hoặc bốn thì cho loại xe này với công suất thường lên đến 3,2 kW ở tốc độ động cơ cho đến 7.500 vòng/phút. Việc truyền lực được thực hiện qua bộ dẫn động xích vào bánh xe sau với hộp số sang số bằng tay hay sang chân (2 hay 3 cấp số), hoặc có thể sử dụng hộp số tự động (2 cấp số hay vô cấp).

21.1.3 Xe máy trung

Đây là loại xe máy hay scooter có thể tích xi lanh từ trên 50 cm³ đến dưới 125 cm³. Công suất danh định của xe không được vượt quá 11 kW.

Tại Đức, các loại xe này phải có giấy phép vận hành nhưng không cần phải đăng ký và không phải đóng thuế. Chúng phải mang biển số và vì vậy phải được đi kiểm tra đều đặn. Người lái phải có bằng lái cấp A1 hoặc cấp 1b cũ. Bằng lái này có thể được cấp trên 16 tuổi. Đối với người lái xe dưới 18 tuổi, tốc độ tối đa của loại xe này được giới hạn ở mức 80 km/h.

21.1.4 Xe scooter (Hình 1)

Đây là một loại xe máy đặc biệt không có chỗ tựa ở đầu gối khi lái. Xe có bánh xe nhỏ, không có bàn đạp chân và có khoảng cách bánh xe nhỏ. Động cơ được bao bọc và lắp ở vị trí phía sau xe hay lắp trong vỏ bọc động cơ được thiết kế như giá treo động cơ. Trên thị trường, các loại xe scooter có tên gọi khác nhau tùy theo vỏ ngoài và thiết kế như xe scooter thành phố, giải trí, thể thao, cổ điển, vận năng hay tiện nghi.



Hình 1: Xe scooter (scooter thể thao, 49 cm³, 3,2 kW)

Động cơ. Ở xe scooter, người ta dùng chủ yếu loại động cơ piston tịnh tiến một xi lanh, bốn thì với van tiết lưu có các thông số kỹ thuật như sau:

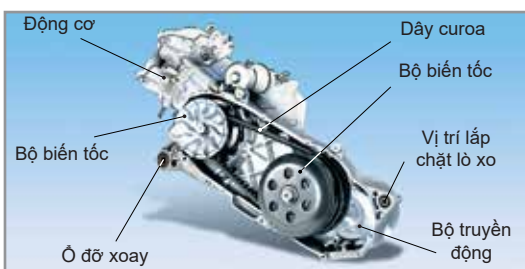
Thể tích xi lanh	Công suất	Tốc độ quay
49 cm ³	cho tới 3,9 kW	7.500 vòng/phút
cho tới 125 cm ³	cho tới 14 kW	8.500 vòng/phút
cho tới 250 cm ³	cho tới 15,5 kW	7.500 vòng/phút
cho tới 500 cm ³	cho tới 29,4 kW	7.250 vòng/phút

Người ta cũng dùng động cơ điện một chiều với công suất lên tới 4,8 kW làm động cơ thay thế có năng lượng được cung cấp từ 4 ắc quy chì 12 V. Với lượng năng lượng này, xe có thể vận hành với tốc độ tối đa 45 km/h và đạt cự ly hoạt động từ 40 đến 60 km.

Hệ thống truyền động. Việc truyền lực trong các xe scooter hiện nay thường được thực hiện trong một cụm động lực-giá treo gồm có:

- Động cơ
- Bộ ly hợp
- Bộ biến tốc
- Bộ truyền động bánh sau

Cụm động lực-giá treo (Hình 2) thường được thiết kế thành vỏ bọc 2 phần cho động cơ và bộ truyền động, và được lắp có khả năng xoay được trong khung sườn xe. Cụm này được sử dụng đồng thời như tay đòn di động để dẫn hướng bánh xe sau. Việc dẫn động thường được thực hiện bởi động cơ 1 xi lanh. Trục khuỷu được nối với cặp bánh đai dẫn động bằng dây curoa, cặp bánh đai này cũng được gọi là bộ biến tốc.



Hình 2: Cụm động lực-giá treo

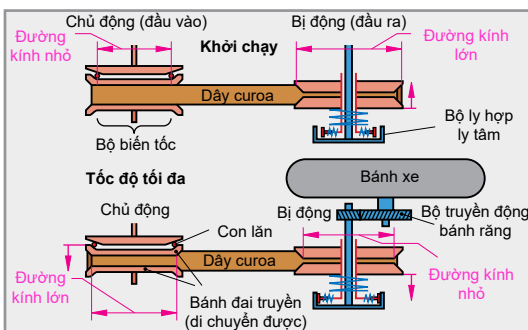
Bộ biến tốc (Hình 3) gồm có một cặp bánh đai truyền chủ động và một cặp bánh đai bị động. Các tỷ lệ truyền động vô cấp khác nhau được hình thành thông qua sự thay đổi đường kính làm việc của cặp bánh đai chủ động và bị động.

Nguyên lý hoạt động. Khi khởi chạy, cặp bánh đai chủ động có đường kính làm việc nhỏ vì lực ly tâm nhỏ, qua đó hình thành một tỷ số truyền động lớn sang tốc độ quay đầu ra thấp.

Khi tốc độ quay chủ động tăng lên, lực ly tâm tăng ép các con lăn ra bên ngoài và đường kính làm việc của cặp bánh đai chủ động cũng tăng lên. Đồng thời ở cặp bánh đai bị động hình thành một đường kính nhỏ hơn. Do đó, tỷ số truyền động nhỏ hơn và tốc độ quay đầu ra tăng.

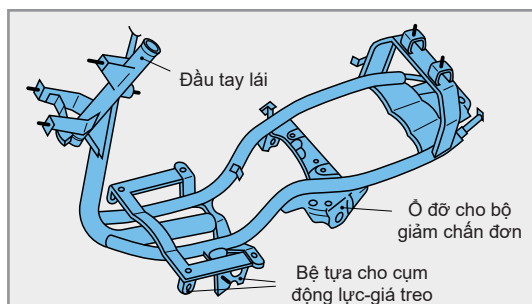
Bộ ly hợp khởi chạy được thiết kế như là bộ ly hợp ly tâm và lắp ở vị trí trên trục đầu ra.

Bộ truyền động bánh xe sau được đặt ở trục đầu ra và truyền lực dẫn động thông qua một bộ truyền động bánh răng với bánh răng trụ sang tốc độ chậm hơn cho bánh xe.



Hình 3: Tỷ số truyền động khi vận hành xe

Khung sườn xe (Hình 1). Khung sườn xe thường được làm bằng ống được uốn có ghép các chi tiết lắp chặt để gắn cụm động lực-giá treo với bộ giảm chấn đơn, càng ống lồng và các chi tiết che bọc.



Hình 1: Khung sườn dạng ống cho xe scooter

Bộ phận đàn hồi. Bánh xe trước thường được đàn hồi bởi một càng ống lồng đảo ngược. Tải trọng chính của xe scooter được đàn hồi ở bánh xe sau qua một bộ giảm chấn đơn với lò xo xoắn nằm bên ngoài. Bộ phận này được đặt giữa khung sườn xe và cụm động lực-giá treo.

Phanh. Thông thường bánh trước xe scooter được phanh với một hay hai phanh đĩa dẫn động bằng thủy lực. Bánh xe sau có thể được phanh với bàn đạp chân ở xe scooter nhỏ bằng phanh tang trống, ở xe có công suất cao hơn bằng phanh đĩa.

21.1.5 Xe mô tô

Là xe hai bánh có động cơ khi ngồi lái có chỗ tựa ở đầu gối, thể tích xi lanh trên 50 cm³ và tốc độ tối đa trên 45 km/h.

Tại Đức, loại xe này phải có giấy phép vận hành, đăng ký, đóng thuế và mang bảng số. Người lái phải trên 18 tuổi và trước hết có thể chỉ cần có bằng lái cấp A1 (1a). Bằng lái này cho phép lái xe mô tô với công suất cho đến 25 kW. Ở đây tỷ lệ công suất/trọng lượng không được vượt quá 0,16 kW/kg. Chỉ sau 2 năm thực hành lái, giới hạn này mới có thể được hủy bỏ dựa trên đơn xin, không cần học lái thêm và không qua kỳ thi kiểm tra. Người lái lúc đó có được bằng lái không giới hạn cấp A theo cộng đồng châu Âu hoặc cấp 1 cũ, cho phép lái tất cả các loại xe mô tô.

Người ta phân biệt xe mô tô loại nhẹ, trung bình và nặng, và cũng có thể phân biệt theo cách sử dụng. Các loại xe mô tô được thương mại hóa dưới nhiều tên gọi như mô tô enduro, mô tô cross (chạy trên đường địa hình), mô tô chopper hay cruiser, mô tô touring và mô tô thể thao.

Xe mô tô enduro, xe mô tô cross (chạy trên đường địa hình) (Hình 2). Xe có khoảng sáng gầm xe và khoảng hành trình lò xo lớn, bộ xả khí thải lắp trên cao và lớp xe có gai lốp nôm thô. Động cơ thường là loại một xi lanh, hai thì hay bốn thì với thể tích xi lanh đến 650 cm³, cho công suất đến 47 kW ở tốc độ quay động cơ đến 9.000 vòng/phút.



Hình 2: Xe mô tô enduro/cross

Xe mô tô chopper, cruiser (Hình 3). Loại xe này có tay lái cao được kéo lùi nhiều về phía người lái, càng bánh trước rất nghiêng và có thể kéo xa ra phía trước. Ghế ngồi được thiết kế có bậc. Các máy móc và bộ phận đều trông thấy được và mạ chromi. Bánh xe sau thường dày hơn. Động cơ có thể tích xi lanh đến 1.450 cm³ và cho công suất đến 54 kW ở tốc độ quay động cơ đến 5.500 vòng/phút.



Hình 3: Xe mô tô chopper

Xe mô tô touring (Hình 1, trang 716). Xe loại này có tay lái cao và có ghế ngồi thoải mái cho người lái và người ngồi sau. Xe thường được bọc một phần hay toàn phần, lớp bọc này được dùng để chắn gió và bảo vệ chống thời tiết. Xe có thùng chứa hành lý và giá mang hành lý. Thể tích xi lanh động cơ có độ lớn đến 1.800 cm³ với công suất đến 112 kW và tốc độ quay động cơ đến 10.000 vòng/phút.



Hình 1: Xe mô tô touring

Xe mô tô thể thao (Hình 2). Xe dạng này có tay lái phẳng, thường chỉ có một chỗ ngồi và được bọc hoàn toàn bởi lớp vỏ khí động học. Vỏ bọc này có nhiệm vụ chắn gió cho người lái ở tốc độ cao và chủ yếu làm giảm tối đa hệ số cản khí động học (trị số c_d). Động cơ có thể tích xi lanh đến 1.300 cm^3 , cho công suất đến 130 kW ở tốc độ quay đến 12.500 vòng/phút.



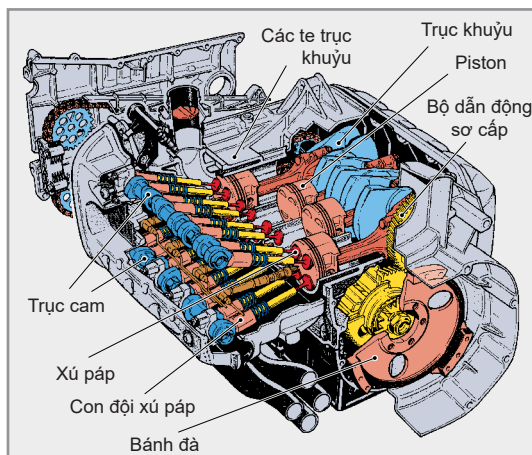
Hình 2: Xe mô tô thể thao

21.2 Động cơ xe hai bánh

Đối với xi lanh có thể tích dưới 650 cm^3 , người ta thường sử dụng động cơ một hay hai xi lanh hai thì hay bốn thì. Động cơ có thể tích xi lanh lớn hơn thường là động cơ nhiều xi lanh với 2, 3 hay 4 xi lanh. Chúng được thiết kế theo dạng nối tiếp, dạng boxer hay dạng chữ V. Các te (hộp trục khuỷu) của động cơ xe mô tô trong **Hình 3** được làm bằng hợp kim đúc ép gồm kim loại nhẹ và nhôm. Thành xi lanh được phủ một lớp hỗn hợp phân tán nickel-silic-carbide ít ma sát và rất ít bị mài mòn. Trục khuỷu được rèn từ hợp kim thép nhiệt luyện và được đỡ bằng 5 ổ trục với 3 lớp vật liệu trong các te. Momen xoắn được truyền từ trục khuỷu qua một bộ dẫn động sơ cấp với bánh răng nghiêng đến bộ ly hợp.

Việc thay đổi khí nạp và khí thải được thực hiện thông qua hai trục cam lắp ở vị trí phía trên, hai trục này được dẫn động bởi một xích điều khiển. Các trục cam

được sản xuất bằng gang đã tôi và lắp trong nắp máy (đầu xi lanh) nguyên chiếc bằng kim loại nhẹ với 5 ổ đỡ. Các trục cam tác động vào các xú páp được đặt theo dạng chữ V thông qua các con đội xú páp. Để cải thiện việc nạp khí người ta dùng 4 xú páp cho mỗi xi lanh. Vị trí nghiêng của xú páp giúp thu gọn buồng cháy dạng mái nhà, trong đó bugi được đặt ở vị trí trung tâm. Ống dẫn xú páp và vòng để xú páp được làm bằng kim loại thiêu kết và được ghép co.

Hình 3: Động cơ nối tiếp bốn xi lanh 1.200 cm^3

21.3 Bộ xả khí thải

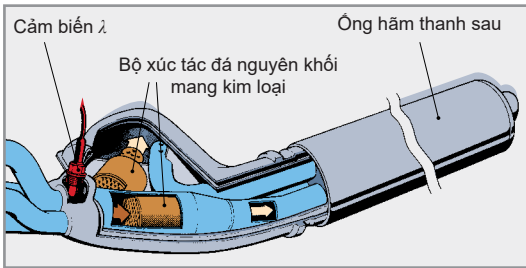
Đặc biệt ở động cơ hai thì, ống dẫn khí thải với bộ giảm thanh phải được hiệu chỉnh chính xác cùng với ống dẫn khí nạp với bộ lọc không khí. Các thay đổi sẽ làm giảm công suất trong những phạm vi tốc độ quay nhất định và dẫn đến việc mất giấy phép vận hành (ở Đức).

Bộ xả khí thải được sản xuất bằng thép tấm được sơn hay mạ chromi, và cũng có thể bằng thép không gỉ trong một số trường hợp. Nếu bộ xả khí thải lắp gần vị trí đặt chân thì phải được cách ly bằng một tấm chắn nhiệt. Ống xả khí thải xe đua 2 bậc cho loại xe scooter trong **Hình 4** gồm có một ống hãm thanh trước và một ống hãm thanh sau bằng sợi carbon có thể tháo rời ra được bằng đai ốc.



Hình 4: Bộ xả khí thải xe đua cho xe scooter

Để làm giảm chất thải độc hại, người ta lắp vào ống xả khí thải bộ xúc tác 3 chức năng mang kim loại không điều chỉnh hay có điều chỉnh. Ở động cơ với bộ xúc tác điều chỉnh, cảm biến λ (lamda) đã được gia nhiệt xác định lượng oxy còn lại và bộ điều khiển thực hiện điều chỉnh thành phần hỗn hợp khí nạp sao cho hệ số dư lượng đạt $\lambda = 1$. Điều này bảo đảm cho tỷ lệ chuyển đổi tối ưu.



Hình 1: Bộ xả khí thải với bộ xúc tác 3 chức năng

21.4 Sự hình thành hòa khí

Các hệ thống hình thành hòa khí sau đây được sử dụng cho xe hai bánh có động cơ tùy theo thể tích xi lanh:

- Một hay nhiều bộ chế hòa khí với hệ thống không khí thứ cấp hay bộ xúc tác không điều chỉnh
- Hệ thống phun (hệ thống quản lý động cơ)

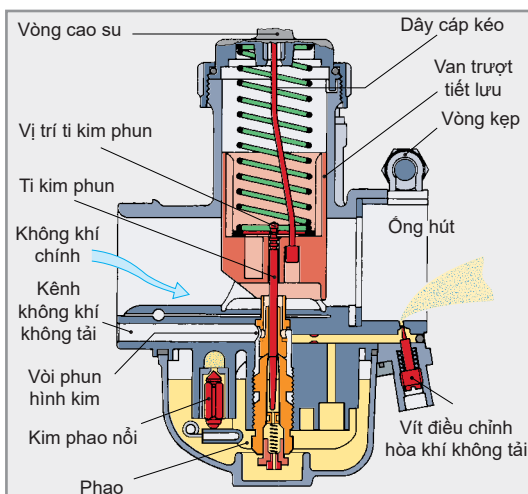
Các bộ chế hòa khí sau đây được sử dụng:

- Bộ chế hòa khí luồng phẳng và luồng nghiêng
- Bộ chế hòa khí với van trượt tiết lưu có
 - kích hoạt van trượt tiết lưu bằng cơ
 - kích hoạt piston bằng khí nén

Bộ chế hòa khí một van trượt tiết lưu luồng phẳng (Hình 2)

Nguyên lý hoạt động

Khí hoạt động ở chế độ không tải, nhiên liệu được hút



Hình 2: Bộ chế hòa khí một van trượt tiết lưu luồng phẳng

qua vòi phun không tải ở piston nằm phía dưới và được trộn lẫn với không khí trong ống hút.

Khi tăng ga, piston được nâng lên bởi dây cáp kéo và nhiên liệu được hút qua vòi phun hình kim do áp suất chân không. Ti kim phun hình nón tạo ra một khe hở vành tròn tương ứng với vị trí van trượt tiết lưu, qua đó nhiên liệu nạp được điều chỉnh phù hợp với lượng không khí hút vào. Trong phạm vi tải một phần, nhiên liệu nạp được giới hạn phần nào qua hình dạng đường viền của vòi phun hình kim vì nhiên liệu cần ít hơn so với khi tải toàn phần.

Bộ phận gia tốc. Khi gia tốc, ti kim phun được nâng lên cùng với van trượt tiết lưu, piston nhỏ ở cụm vòi phun được lò xo ép lên trên. Qua đó, nhiên liệu phía trên piston bị ép qua khe hở vành tròn và tạo ra một hỗn hợp hòa khí đậm.

Khởi động lạnh. Việc làm đậm hòa khí được thực hiện bằng phương pháp:

- Cơ học qua dây cáp kéo và van trượt. Ở đây tiết diện hút của bộ chế hòa khí được thu nhỏ lại qua tác động vào bộ trượt không khí và tạo ra áp suất chân không lớn hơn (trị số áp suất tuyệt đối nhỏ hơn) ở cụm vòi phun.
- Điện-thủy lực qua một van khởi động lạnh. Van này khi khởi động lạnh mở ra một kênh đường vòng để bổ sung thêm hỗn hợp không khí-nhiên liệu phía sau van.

CHỈ DẪN CƠ XƯƠNG

Xe không khởi động được.

Khí động cơ không khởi động được sau một thời gian dài không hoạt động, nguyên do có thể do hỗn hợp không khí-nhiên liệu không cháy được vì thành phần dễ bốc hơi của nhiên liệu đã bốc hơi hết.

Lúc này cần phải thực hiện các việc sau đây:

- Tháo bộ chế hòa khí và tháo rời ra từng bộ phận.
- Kiểm tra bằng mắt cận đóng ở vòi phun, để vòi phun và buồng phao.
- Kiểm tra bằng mắt sự hao mòn cơ khí của các bộ phận di chuyển.
- Làm sạch vòi phun chính không tải và để vòi phun, nếu cần trong bể siêu âm.
- Kiểm tra tình trạng phao và hiệu chỉnh nếu cần.
- Ráp lại bộ chế hòa khí với các vòng đệm kín mới và lắp lại đúng vị trí.
- Hiệu chỉnh cơ bản vòi phun không tải: vận vòi phun không tải cho tới cuối và vận trở lại khoảng 2 đến 2,5 vòng.
- Khởi động động cơ và hiệu chỉnh tốc độ quay không tải trong lúc bật đèn (800 tới 1.200 vòng/phút) bằng cách nâng van trượt tiết lưu bằng vít không tải hay dây cáp van.
- Điều chỉnh lượng CO bằng vít điều chỉnh hỗn hợp khí vào mức từ 1,5 % đến 4 % lượng CO tùy theo hãng sản xuất. Nếu cần, sửa lại tốc độ quay không tải.

22 Kỹ thuật ô tô thương mại

Ô tô thương mại

được sử dụng để chuyên chở người, hàng hóa và để kéo các xe rơ moóc.

Ô tô tải để chuyên chở hàng hóa

Ô tô chuyên chở loại nhỏ để chuyên chở người và hàng hóa

Ô tô đầu kéo dùng để kéo các xe rơ moóc

Ô tô khách để chuyên chở người



Hình 1: Phân loại các ô tô thương mại

22.1 Dẫn nhập

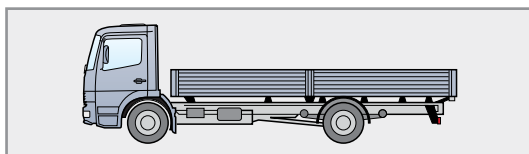
Các loại ô tô thương mại được phân loại tùy theo mục đích sử dụng như sau:

Ô tô chuyên chở loại nhỏ (Hình 2) là loại ô tô thùng kín hay có toa sàn với cabin đơn hay cabin kép để chuyên chở hành khách hay hàng hóa.



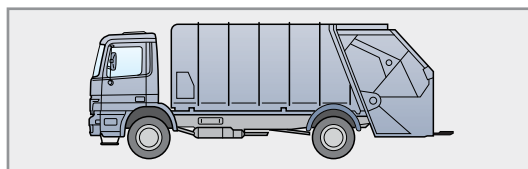
Hình 2: Ô tô chuyên chở loại nhỏ

Ô tô tải đa năng (Hình 3). Với loại ô tô này, hàng hóa có thể được chuyên chở trên một khung sườn và thân vỏ mở thí dụ như ô tô có toa sàn, hay khung sườn và thân vỏ kín thí dụ như ô tô thùng kín.



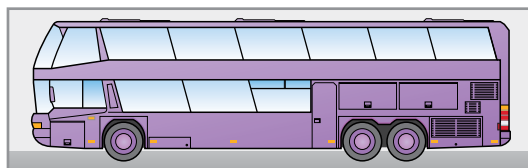
Hình 3: Ô tô tải đa năng

Ô tô tải chuyên dùng (Hình 4). Những loại ô tô này có khung sườn và thân vỏ đặc biệt. Ô tô có thể được lắp thêm những trang thiết bị chuyên dùng được xác định tùy theo mục đích sử dụng, thí dụ như ô tô chở thùng nhiên liệu hoặc chở thùng chứa, chở rác...



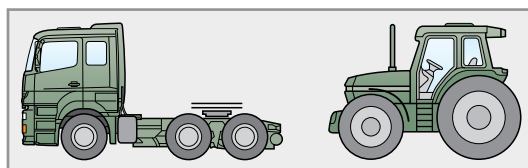
Hình 4: Ô tô tải chuyên dùng

Ô tô khách (Hình 5). Tùy theo thiết kế, loại ô tô này có thể được sử dụng như ô tô khách du lịch, ô tô khách theo lộ trình hay ô tô khách chuyên dùng.



Hình 5: Ô tô khách du lịch

Ô tô đầu kéo (Hình 6). Ô tô đầu kéo kiểu yên ngựa được trang bị bộ ly hợp yên ngựa để kéo một rơ moóc kiểu yên ngựa. Cả hai thành phần này tạo thành ô tô tải với rơ moóc kiểu yên ngựa. Ô tô đầu kéo chỉ được dùng cho việc kéo xe rơ moóc.



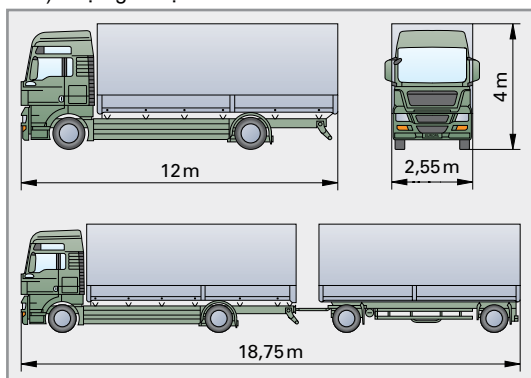
Hình 6: Ô tô đầu kéo (Tractor)

22.2 Kích thước của ô tô thương mại

Ở CHLB Đức, các kích thước quan trọng nhất thí dụ như chiều rộng, chiều cao và chiều dài của ô tô thương mại được quy định theo luật giao thông StVZO, tương thích với quy định số 96/53/EG của Liên minh châu Âu (EU = European Union) (Hình 1).

Một số kích thước không được luật quy định thí dụ như khoảng cách giữa hai cầu xe, chiều dài và chiều cao của khung sườn xe, độ nhô khung xe và khoảng sáng gầm xe.

Chiều cao và chiều rộng. Ô tô thương mại lưu hành trong EU được phép có chiều rộng tối đa là 2,55 m, ngoài EU là 2,50 m. Chiều cao tối đa trong EU (ngoại trừ Anh) được giới hạn là 4 m.



Hình 1: Chiều cao, chiều rộng và chiều dài tối đa

Chiều dài. Ô tô tải đơn lẻ được phép có chiều dài tối đa 12 m. Chiều dài tổng cộng cho phép tối đa cho ô tô tải kéo thêm rơ moóc là 18,75 m, cho ô tô tải với rơ moóc kiểu yên ngựa là 16,50 m.

22.3 Tải trọng cho phép của ô tô thương mại

Tải trọng cầu xe cho phép là tải trọng tổng cộng không được vượt qua trên một cầu xe hay trên một nhóm cầu xe.

Các tải trọng cầu xe cho phép của một ô tô thương mại xác định trọng lượng tổng cộng hay khối lượng tổng cộng cho phép và qua đó tải trọng tối đa của hàng hóa.

Khối lượng tổng cộng cho phép là khối lượng mà một ô tô hay một tổ hợp ô tô không được phép vượt qua. Khối lượng này là tổng số của khối lượng ô tô không tải và khối lượng hàng hóa tối đa (Hình 2).

Công suất động cơ tối thiểu là công suất động cơ tối thiểu theo luật định để bảo đảm gia tốc được đầy đủ khi ô tô chở khối lượng hàng tối đa.

Theo điều § 35 StVZO, công suất động cơ của ô tô khách, ô tô tải, ô tô tải với rơ moóc kiểu yên ngựa và ô tô tải kéo thêm rơ moóc phải lớn hơn 4,4 kW (6 mã lực) cho mỗi tấn khối lượng tổng cộng cho phép.

Rơ moóc 1 cầu	10 t + tải thêm của bộ ly hợp rơ moóc	
Rơ moóc 2 cầu	18 t	
Rơ moóc 3 cầu	24 t	
Ô tô tải với 2 cầu	18 t	
Ô tô tải với 3 cầu	25 t 26 t	
Ô tô tải với 4 cầu hay nhiều hơn	32 t	
Ô tô tải với rơ moóc kiểu yên ngựa với 5 hay 6 cầu, ô tô đầu kéo kiểu yên ngựa với tối thiểu 3 cầu với container ISO 40 feet trong giao thông hỗn hợp	40 t 44 t	
Ô tô tải kéo thêm rơ moóc với 5 hay 6 cầu	40 t	

Hình 2: Khối lượng tổng cộng cho phép trong Liên minh châu Âu

22.4 Quy định về việc chất hàng

Theo điều § 22 StVZO, hàng hóa chuyên chở phải được đảm bảo an toàn thỏa đáng. Khi phanh hết mức hay khi ô tô chuyển làn đột ngột, hàng hóa chuyên chở không được phép trượt cũng như không bị đổ xuống.

Vì vậy phải chú ý đến những quy tắc về an toàn vận chuyển hàng hóa đã được công nhận.

Theo điều § 23 StVZO, người lái xe ở Đức phải có trách nhiệm đảm bảo ô tô tải và rơ moóc cũng như việc chất hàng hóa phải đúng theo luật quy định. Việc chuyên chở hàng hóa không được ảnh hưởng đến sự an toàn giao thông của ô tô.

Hàng chuyên chở nói chung không được phép nhô ra phía trước ngoài ranh giới ô tô. Ở phía sau được phép nhô ra cho tới 1,5 m. Khi di chuyển trên đoạn đường ngắn hơn 100 km, hàng chở được phép nhô ra đến tối đa 3 m. Nói chung phải treo một ký hiệu màu đỏ (cờ hay bảng 30 cm × 30 cm).

Từ đó quy ra các nhiệm vụ của người lái xe như sau:

- Trước khi khởi hành phải kiểm soát tình trạng an toàn giao thông của ô tô.
- Phải kiểm soát hay thiết lập tình trạng an toàn giao thông cho hàng chuyên chở.
- Khi nhận ra có sự khiếm khuyết ảnh hưởng đến an toàn giao thông thì người lái không được khởi hành.

22.5 Động cơ ô tô thương mại



Hình 1: Động cơ ô tô thương mại hạng nặng

Các yêu cầu cho động cơ của ô tô thương mại hiện đại là:

- Tiêu thụ ít nhiên liệu
- Ít phát thải chất độc hại
- Thời gian sử dụng lâu dài
- Giữ momen xoắn lớn và đều trong phạm vi tốc độ quay sử dụng được
- Khoảng thời gian định kỳ bảo hành dài
- Kết cấu thuận lợi cho việc bảo hành.

Hiện nay các ô tô thương mại hầu như đều sử dụng động cơ diesel nạp tăng áp vì hiệu suất tốt hơn và do đó mức tiêu thụ nhiên liệu đặc trưng ít hơn.

Bảng 1 trình bày các đại lượng đặc trưng so sánh giữa động cơ ô tô cá nhân và ô tô thương mại.

Bảng 1: So sánh động cơ ô tô cá nhân và ô tô tải			
	Động cơ Otto	Động cơ diesel turbo	
		Ô tô cá nhân	Ô tô thương mại
Khả năng sử dụng tối thiểu	200.000 km	250.000 km	1,5 triệu km
Phân tải toàn phần	5–10 %	5–10 %	~30 %
Công suất lít	25–100 KW	25–100 KW	10–45 KW
Tốc độ quay định mức	5000–7500 1/min	3500–5500 1/min	1700–3500 1/min
Công suất hãm của động cơ	10–15 %	10–20 %	60–100 %
Dung tích xi lanh	1–6 l	1–6 l	3–14 l
Áp suất nạp	... 1,5 bar	... 2 bar	... 2,8 bar
Tỷ lệ trọng lượng/công suất	1,3–5 kg/ KW	1,8–5 kg/ KW	2,5–8 kg/ KW
Hiệu suất	đến ~35 %	đến ~45 %	đến ~45 %
Tiêu thụ	3...20 l/100km	3...15 l/100km	25...40 l/100 km

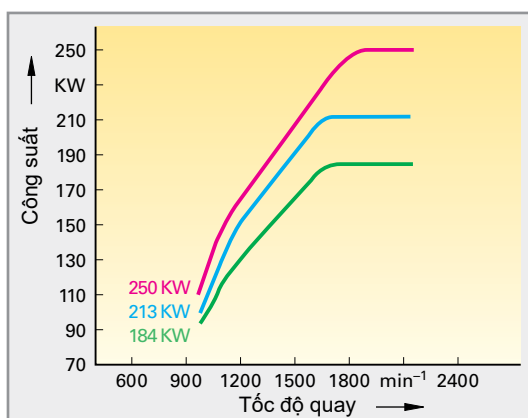
Trong khi ô tô chuyên chở loại nhỏ sử dụng động cơ diesel cải tiến từ ô tô cá nhân với dung tích xi lanh đến 3 lít cho việc truyền động, thì những ô tô thương mại hạng trung hay hạng nặng sử dụng động cơ có dung tích xi lanh đến 14 lít, tùy theo trọng lượng tổng cộng cho phép và mục đích sử dụng của ô tô.

Do đó, động cơ của ô tô thương mại có thể cung cấp một momen xoắn cao nhất trong khoảng 1.500 Nm đến 3.000 Nm. Momen xoắn cao này được duy trì gần như không đổi trong một phạm vi tốc độ quay rộng.

Các động cơ thường có 6 hay 8 xi lanh, được thiết kế theo dạng nối tiếp hay hình chữ V.

Các động cơ diesel cho ô tô thương mại hiện đại tiêu thụ nhiên liệu rất kinh tế với trị số tiêu thụ đặc trưng khi tải toàn phần dưới 200 g/KWh. Nhờ đó ô tô tải kéo thêm rơ moóc và ô tô tải với rơ moóc kiểu yên ngựa có trọng tải toàn bộ 40 tấn đạt mức tiêu thụ nhiên liệu trung bình từ 25 lít/100 km đến 40 lít/100 km với công suất sử dụng lên đến hơn 1.000.000 km, mà không cần tu sửa lớn.

Các đường đặc tính của động cơ. Hình 2 cho thấy các đường đặc tính của động cơ 6 xi lanh dạng nối tiếp trang bị hệ thống phun nhiên liệu qua ống phân phối nhiên liệu (common-rail) và turbo tăng áp khí thải, bố trí 2 van nạp và 2 van xả cho mỗi xi lanh.

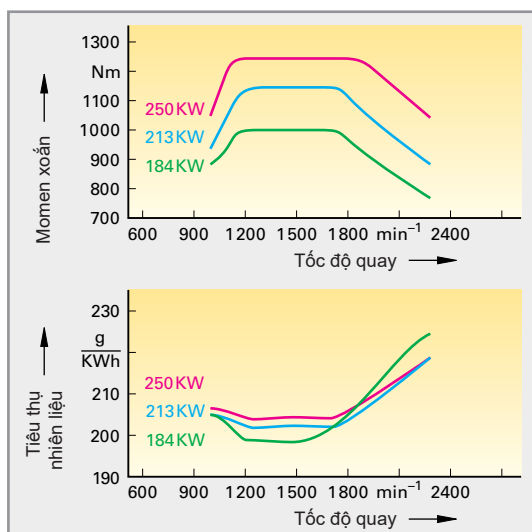


Hình 2: Đường đặc tính công suất của các động cơ ô tô tải

Tùy theo yêu cầu, thí dụ như dùng cho đoạn đường ngắn, trung bình, dài hay cho chuyên chở nặng, nhiều loại động cơ khác nhau được sử dụng mà gần như không cần thay đổi các bộ phận cơ học của động cơ (thân động cơ).

Sự phân cấp về công suất và momen xoắn dựa vào sự thay đổi các hệ thống sau:

- Trộn hòa khí
- Hệ thống nạp khí
- Bộ điều khiển động cơ (biểu đồ đặc trưng)
- Hệ thống tái xử lý khí thải



Hình 1: Momen xoắn và tiêu thụ nhiên liệu khi tải toàn phần

Các đường đặc tính công suất được xác định trên bộ thử trực lần hoặc bộ thử động cơ khi tải toàn phần, có nghĩa là khi nhấn bàn đạp ga hết mức.

Xu hướng cố gắng đạt đến ở động cơ ô tô thương mại là đạt momen xoắn tối đa ở tốc độ quay càng thấp càng tốt và duy trì được momen này trong phạm vi tốc độ quay càng rộng càng tốt. Qua đó, có thể vận hành với mức tiêu thụ nhiên liệu đặc trưng thấp.

Như đường biểu diễn momen xoắn của động cơ 213 kW trong Hình 1 cho thấy ở tốc độ quay 1.250 vòng/phút đã đạt được momen xoắn tối đa 1.150 Nm. Kể từ tốc độ quay 1.850 vòng/phút momen xoắn bắt đầu giảm xuống. Trong phạm vi tốc độ này, mức tiêu thụ nhiên liệu 203 g/kWh vẫn thấp đều, trong khi công suất liên tục tăng lên đến trị số cao nhất 213 kW (so sánh với Hình 2, trang 736).

Điều quyết định về tính kinh tế cho một ô tô thương mại là tỷ số giữa trọng tải hữu dụng với trọng lượng tổng cộng và chi phí vận hành.

22.6 Hệ thống phun ở động cơ diesel ô tô thương mại

Hệ thống phun của ô tô thương mại có các nhiệm vụ sau đây:

- Cung cấp áp suất phun cần thiết.
- Phun lượng nhiên liệu cần thiết (Điều chỉnh lượng phun).
- Hiệu chỉnh thời điểm cần thiết lúc bắt đầu phun (Điều chỉnh lúc bắt đầu phun).

Các hệ thống phun được phân loại như sau (Bảng 1):

- Bơm phun phân phối (Heo dầu) (DIP = Distributor Injection Pump)
- Ống phân phối nhiên liệu (CR = Common Rail)
- Đơn vị bơm-vòi phun (PNU = Pump Nozzle Unit)
- Bơm-ống dẫn-vòi phun (PLN = Pump Line Nozzle)

So sánh. Ở các động cơ có các hệ thống ống phân phối nhiên liệu CR, áp suất phun có thể được hiệu chỉnh bất kỳ theo mong muốn, độc lập với tải và tốc độ quay, cho đến trị số áp suất tối đa. Vì vậy, cả khi ở vòng quay thấp, quá trình phun tối ưu với cách phun sương lý tưởng và áp suất phun cao vẫn có thể thực hiện được. Do cách thiết kế, tiến trình có thể chọn lựa tự do này của áp suất hệ thống không áp dụng được cho những hệ thống điều khiển bằng trục cam thí dụ như đơn vị bơm-vòi phun và bơm-ống dẫn-vòi phun. Áp suất tối đa ở các hệ thống này tăng theo tốc độ quay. Đồng thời, khả năng thực hiện cách phun nhiều lần để giảm khí thải như phun trước và phun sau chỉ có thể thực hiện được dưới điều kiện đặc biệt.

Vì các lý do trên, đa số các hãng chế tạo động cơ theo tiêu chuẩn EURO 5 và EURO 6 thường sử dụng hệ thống bơm phun với ống phân phối.

Bảng 1: Tổng quan về hệ thống phun cho ô tô thương mại

Bơm phun phân phối như bơm phun với piston tịnh tiến hay với piston hướng tâm	Bơm phun với ống phân phối	Đơn vị bơm-vòi phun	Bơm-ống dẫn-vòi phun
DIP	CR	PNU	PLN