

BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI
TỔNG CỤC DẠY NGHỀ

GIÁO TRÌNH
Môn học: Nhiên liệu dầu mỡ,
nước làm mát
NGHỀ: CÔNG NGHỆ Ô TÔ
TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG



MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU	7
CHƯƠNG TRÌNH MÔN HỌC	8
BÀI MỞ ĐẦU	10
1. Tổng quan về nhiên liệu dầu mỡ	10
2. Nguồn gốc của nhiên liệu dầu mỡ.....	10
2.1. Các hợp chất cacbua hydro.....	10
2.2. Các hợp chất phi cacbua hydro	11
3. Phương pháp chế biến nhiên liệu dầu mỡ từ dầu mỏ.....	11
3.1. Phương pháp vật lý chế biến dầu mỏ.....	11
3.2. Phương pháp hóa học chế biến dầu mỏ	12
Chương 1	14
NHIÊN LIỆU ĐỘNG CƠ XĂNG	14
I. NHIÊN LIỆU VÀ BỘ CHẾ HÒA KHÍ.....	14
1. Quá trình hòa khí.....	14
2. Tỷ lệ hòa khí.....	15
II. NHIÊN LIỆU XĂNG.....	17
1. Hiện tượng kích nổ.....	17
1.1. Cháy kích nổ.....	17
1.2. Cháy do sự nung nóng	18
2. Trị số ốc tan	18
3. Tính chất lý hóa của xăng.....	20
3.1. Tính bay hơi.....	20
3.2. Tính chống kích nổ.....	22
3.3. Tính không gây ăn mòn kim loại	24
3.4. Không chứa tạp chất cơ học và nước không hòa tan	25
4. Chỉ tiêu chất lượng xăng.....	26
4.1. Xăng ô tô của Nga.....	26
4.2. Xăng ô tô Trung Quốc	27
4.3. Xăng ô tô Nhật bản sản xuất theo tiêu chuẩn JIS. 2202	30
4.4. Xăng sử dụng ở Việt Nam	30
4.5. Các điểm khác nhau cơ bản giữa xăng chì và xăng không chì.....	30
5. Nguyên tắc chọn xăng sử dụng cho động cơ.....	30
Câu hỏi ôn tập chương 1	31
Chương 2	32
NHIÊN LIỆU ĐỘNG CƠ DIESEL	32

I. NHIÊN LIỆU DIESEL VÀ BƠM CAO ÁP	32
1. Sự bắt cháy của nhiên liệu Diesel	32
2. Quá trình cháy trong động cơ Diesel	32
II. TRỊ SỐ XÊTAN (CETANNO N₀)	35
III. TÍNH CHẤT LÝ HOÁ CỦA NHIÊN LIỆU DIESEL	36
1. Tính bắt cháy của nhiên liệu Diesel	36
2. Độ nhớt của nhiên liệu Diesel	38
3. Tính chất của nhiên liệu Diesel ở nhiệt độ thấp	39
4. Tính bay hơi của nhiên liệu Diesel.....	40
5. Tính không gây ăn mòn kim loại của nhiên liệu Diesel	41
6. Tính ổn định hoá học của nhiên liệu Diesel	42
IV. TIÊU CHUẨN CHẤT LƯỢNG DẦU DIESEL	44
1. Phân loại nhiên liệu Diesel	44
2. Chỉ tiêu chất lượng nhiên liệu Diesel.....	44
2.1. Nhiên liệu Diesel của Nga.....	44
2.2. Nhiên liệu Diesel sử dụng ở Việt Nam	44
2.3. Nhiên liệu Diesel Mỹ (Bảng 2.4)	44
2.4. Nhiên liệu Diesel của Trung Quốc - Tiêu chuẩn quốc gia GB/T-89	48
V. NGUYÊN TẮC CHỌN SỬ DỤNG NHIÊN LIỆU DIESEL	50
1. Chọn nhiên liệu Diesel khi sử dụng	50
2. Chọn nhiên liệu Diesel thay thế.....	51
Câu hỏi ôn tập chương 2	51
Chương 3	52
MỘT SỐ LOẠI NHIÊN LIỆU KHÁC	52
I. NHIÊN LIỆU KHÍ	52
1. Thành phần của nhiên liệu khí.....	52
2. Sơ đồ thiết bị khí lỏng	53
3. Sử dụng khí hoá lỏng	54
4. Một số đặc tính lý hoá cơ bản của LPG thương phẩm.....	54
4.1. Đặc tính chung của Propane và Butane thương phẩm	54
4.2. Một số đặc tính hóa lỏng của hydrocacbon trong thành phần LPG	55
4.3. Đặc trưng kỹ thuật đối với chất lượng LPG của PETROLIMEX	56
1. Khái quát chung về nhiên liệu đốt lò	56
2. Tính chất của nhiên liệu đốt lò	57
2.1. Độ nhớt của nhiên liệu đốt lò	57
2.2. Nhiệt lượng cháy của nhiên liệu đốt lò	57
2.3. Độ tro cặn của nhiên liệu đốt lò	57

2.4. Ăn mòn kim loại của nhiên liệu đốt lò.....	58
2.5. Hàm lượng nước của nhiên liệu đốt lò.....	58
2.6. Tính gây cháy nổ của nhiên liệu đốt lò.....	58
3. Chỉ tiêu chất lượng nhiên liệu đốt lò.....	58
3.1. Chỉ tiêu chất lượng ma dút của Nga.....	58
3.2. Nhiên liệu đốt lò sử dụng ở Việt Nam	61
3.3. Nhiên liệu đốt lò của các nước khác và các hãng	61
4. Nguyên tắc sử dụng và thay thế nhiên liệu đốt lò	62
Câu hỏi ôn tập.....	62
Chương 4	63
DẦU BÔI TRƠN	63
I. MA SÁT VÀ BÔI TRƠN	63
1. Ma sát khô.....	63
2.Ma sát ướt	64
II DẦU BÔI TRƠN	66
1. Thành phần của dầu bôi trơn	66
2. Phân loại dầu bôi trơn	68
3. Công dụng của dầu bôi trơn.....	68
III. TÍNH NĂNG KỸ THUẬT CỦA DẦU BÔI TRƠN	68
1. Đặc tính về độ nhớt và tính chất nhớt - nhiệt	69
3. Tính ổn định chất lượng.....	72
4. Không gây ăn mòn, bảo vệ bề mặt kim loại	73
IV. SỬ DỤNG DẦU BÔI TRƠN.....	74
1. Nguyên tắc chọn dầu bôi trơn.....	74
2. Dầu bôi trơn cho động cơ	75
2.1. Đặc điểm làm việc của dầu nhờn trong động cơ.....	75
2.2. Tính chất của dầu bôi trơn dùng cho động cơ	75
2.3. Thành phần của dầu bôi trơn động cơ.....	75
2.4. Phân loại dầu bôi trơn động cơ.....	75
2.5. Chỉ tiêu chất lượng dầu bôi trơn động cơ.....	80
3. Dầu truyền động	80
3.1. Điều kiện làm việc của dầu truyền động.....	80
3.2. Tính chất của dầu truyền động	80
3.4. Phân loại	82
3.5. Chỉ tiêu chất lượng dầu truyền động.....	83
4. Dầu công nghiệp.....	84
5. Dầu máy nén khí.....	86

6. Dầu bôi trơn của Công ty phát triển phụ gia và sản phẩm dầu mỡ trong nước pha chế (Additives and Petroleum products company) viết tắt là APP (bảng 4.14; 4.15; 4.16) ...	87
7. Chọn dầu bôi trơn thay thế trong sử dụng	89
8. Phương pháp tái sinh dầu nhớt đơn giản.....	91
8.1. Cơ sở lý thuyết tái sinh dầu nhớt bằng phương pháp đơn giản.....	91
8.2. Quy trình tái sinh dầu nhớt bằng phương pháp đơn giản	92
Câu hỏi ôn tập.....	94
Chương 5	95
MỠ BÔI TRƠN	95
I. CÔNG DỤNG CỦA MỠ BÔI TRƠN.....	95
1. Bôi trơn bề mặt chi tiết	95
2. Bảo vệ bề mặt chi tiết.....	96
3. Làm kín các mối lắp ghép.....	96
II. THÀNH PHẦN CỦA MỠ	96
1. Thê lỏng làm nhớt	96
2. Chất làm đặc	97
3. Chất pha thêm.....	100
II PHÂN LOẠI MỠ BÔI TRƠN	100
1. Phân loại theo chất làm đặc	100
1.1. Mỡ gốc xà phòng.....	100
1.2. Mỡ bôi trơn gốc sáp (hydrocacbon).....	101
1.3. Mỡ bôi trơn gốc vô cơ.....	101
1.4. Mỡ bôi trơn gốc hữu cơ	101
2. Phân loại theo phạm vi sử dụng	101
2.1. Mỡ bôi trơn thông dụng.....	101
2.2. Mỡ bôi trơn chuyên dùng	101
3. Phân loại theo công dụng chính của mỡ	101
3.1. Mỡ chống ma sát.....	101
3.2. Mỡ niêm cát bảo vệ (mỡ bảo quản)	102
3.3. Mỡ làm kín	102
4. Phân loại mỡ theo NLGI.....	102
V. SỬ DỤNG MỠ BÔI TRƠN	103
1. Chọn mỡ bôi trơn	103
2. Mỡ giảm ma sát	103
2.1. Điều kiện sử dụng	103
2.2. Tính chất của mỡ giảm ma sát.....	104
2.3. Một số loại mỡ chống ma sát.....	105

3. Mỡ bảo quản	109
3.1. Điều kiện sử dụng	109
3.2. Tính chất của mỡ bảo quản.....	110
3.3. Một số loại mỡ bảo quản	110
4. Mỡ làm kín.....	111
4.1. Điều kiện sử dụng	111
4.2. Tính chất của mỡ làm kín	111
4.3. Một số loại mỡ làm kín	111
5. Mỡ do Công ty APP trong nước pha chế (bảng 5.11).....	112
6. Chọn mỡ thay thế trong sử dụng	114
7. Bảo quản và phòng chống cháy nổ đối với nhiên liệu dầu mỡ.....	114
7.1. Các dạng tổn thất nhiên liệu dầu mỡ.....	114
7.2. Biện pháp giảm tổn thất nhiên liệu dầu mỡ.....	115
7.3. Phòng chống cháy nổ đối với nhiên liệu dầu mỡ	116
Câu hỏi ôn tập.....	117
Chương 6	119
NƯỚC LÀM MÁT	119
I. Vai trò của nước làm mát động cơ.....	119
II. Phân loại nước làm mát	120
III. Thành phần nước làm mát	121
2.3.1. Thành phần ethylene glycol.....	121
2.3.2. Phụ gia chống ăn mòn, chống đóng cặn và chống tạo bọt	121
2.3.3. Nước DI – DISTILLED water (nước cất)	122
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	123

LỜI NÓI ĐẦU

Ô tô là phương tiện giao thông được sử dụng phổ biến và cơ động. Cho đến nay, nền công nghiệp ô tô trên thế giới đã có những bước tiến nhảy vọt cả về cơ và điện tử. Ở Việt Nam tuy chưa có các nhà máy hay công ty sản xuất ô tô nhưng đã có rất nhiều các công ty, nhà máy liên kết với các hãng ô tô lớn trên thế giới như FORD, TOYOTA, MAZDA, DAEWOO ... để lắp ráp và sản xuất một số chi tiết, phụ tùng cho ô tô.

Với mật độ ô tô gia tăng một cách nhanh chóng ở Việt nam, chúng tôi thấy rằng sách viết cho ngành ô tô nói chung là rất nhiều nhưng đa số là phần lý luận chung. Số đầu sách viết cho sửa chữa là rất ít, có những cuốn sách xuất bản từ năm 1964 - 1965, công nghệ sửa chữa không phù hợp. Các tài liệu giáo trình của các hãng xe như TOYOTA, HONDA ... xuất bản cơ bản nhằm phục vụ đào tạo kỹ thuật viên cho riêng hãng, nên nội dung chỉ hạn chế trong lĩnh vực kỹ thuật của hãng. Vì vậy, chúng tôi đã chọn lọc một số nội dung cần thiết từ các tài liệu trong và ngoài nước, của các hãng xe, của nhiều tác giả khác nhau và kinh nghiệm đã tích lũy được từ thực tế để biên soạn cuốn giáo trình **“Nhiên liệu dầu mỡ, nước làm mát”** nhằm cung cấp cho bạn đọc những kiến thức cơ bản về nhiệm vụ, vai trò, các tính chất lý hóa của nhiên liệu, dầu mỡ bôi trơn và nước làm mát sử dụng trên xe ô tô.

Cuốn sách này được trình bày với kết cấu theo môn học gồm những nội dung chính sau:

- Chương 1. Nhiên liệu động cơ xăng
- Chương 2: Nhiên liệu động cơ diesel
- Chương 3. Một số loại nhiên liệu khác
- Chương 4: Dầu bôi trơn
- Chương 5. Mỡ bôi trơn
- Chương 6: Nước làm mát động cơ

Khi viết, tôi đã cố gắng biên soạn ngắn gọn, dễ hiểu với những thuật ngữ thông dụng. Hy vọng cuốn sách này sẽ giúp ích cho các bạn yêu nghề sửa chữa ô tô tìm hiểu, nghiên cứu để có thể tự hành nghề được. Đồng thời, cuốn sách này giúp các bạn đồng nghiệp làm công tác giảng dạy làm tài liệu tham khảo. Đối với học sinh, sinh viên học nghề sửa chữa ô tô trong trường nghề dùng làm tài liệu học tập. Các học sinh, sinh viên ra trường có được tài liệu tham khảo khi hành nghề.

Do đây là tài liệu được biên soạn lần đầu, mặc dù đã rất cố gắng nhưng không thể tránh khỏi những sai sót. Rất mong nhận được ý kiến đóng góp của bạn đọc để lần tái bản sau được hoàn chỉnh hơn. Mọi ý kiến đóng góp xin được gửi về theo địa chỉ: **Khoa Công nghệ ô tô - TRƯỜNG CAO ĐẲNG NGHỀ HÀ NAM**

Hà Nam, tháng ... năm 2017

Người biên soạn

Nguyễn Quang Hiến

CHƯƠNG TRÌNH MÔN HỌC

Tên môn học: Nhiên liệu dầu mỡ, nước làm mát

Mã môn học: MH 14

Thời gian thực hiện môn học: 30 giờ (lý thuyết: 24 giờ; Thực tập, bài tập:, thí nghiệm, thảo luận, bài tập:4 giờ; kiểm tra: 2 giờ)

1. Vị trí, tính chất môn học:

- Vị trí: Giảng dạy sau các môn học chung, và dạy song song với các môn học kỹ thuật cơ sở: MH 08, MH09, MH10, MH11 , MH12, MH 13.
- Tính chất: Là môn học cơ sở bắt buộc.

2. Mục tiêu môn học

- Về kiến thức:
 - + Trình bày được thành phần, tính chất, tiêu chuẩn chất lượng của nhiên liệu dầu mỡ
 - + Trình bày được trị số xetan, ốc tan trong nhiên liệu và sự bắt cháy của nhiên liệu.
 - + Giải thích được các yếu tố ảnh hưởng đến sức khỏe và các biện pháp an toàn trong quá trình sử dụng nhiên liệu dầu mỡ.
- Về kỹ năng:
 - + Nhận dạng được các loại nhiên liệu dầu mỡ khi sử dụng.
 - + Phân loại được các loại nước làm mát sử dụng cho động cơ đốt trong.
- Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:
 - + Có khả năng thực hiện độc lập hoặc làm việc theo nhóm để phân loại được các loại nhiên liệu sử dụng cho động cơ đúng kỹ thuật, đảm bảo an toàn trong lao động.
 - + Tiếp nhận và xử lý các vấn đề chuyên môn trong phạm vi của môn học; chịu trách nhiệm đối với kết quả công việc, sản phẩm của mình. Đảm bảo an toàn và vệ sinh công nghiệp.
 - + Đánh giá được chất lượng sản phẩm sau khi hoàn thành và kết quả thực hiện của các thành viên trong nhóm.

III. Nội dung môn học

1. Nội dung tổng quát và phân bổ thời gian

Số TT	Tên chương, mục	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành/thí nghiệm/bài tập/thảo luận	Kiểm tra

1	Chương 1. Nhiên liệu động cơ xăng	8	6	2	
	1. Nhiên liệu và bộ chế hòa khí	1	1		
	2. Nhiên liệu xăng	1	1		
	3. Trị số ố tan	2	1	1	
	4. Tính chất lý hóa của xăng	1	1		
	5. Chỉ tiêu chất lượng xăng	1	1		
	6. Nguyên tắc chọn xăng sử dụng cho động cơ	2	1	1	
2	Chương 2: Nhiên liệu động cơ diesel	6	5	1	
	1. Nhiên liệu diesel	2	1	1	
	2. Trị số xê tan	1	1		
	3. Tính chất lý hóa của nhiên liệu diesel	1	1		
	4. Tiêu chuẩn chất lượng dầu diesel	1	1		
	5. Nguyên tắc chọn sử dụng và thay thế nhiên liệu diesel	1	1		
3	Chương 3. Một số loại nhiên liệu khác	5	3	1	1
	1. Nhiên liệu khí	1	1		
	2. Nhiên liệu đốt lò tiết hư hỏng	4	2	1	1
4	Chương 4: . Dầu bôi trơn	4	4		
	1. Ma sát và bôi trơn	1	1		
	2. Dầu bôi trơn	1	1		
	Tính năng kỹ thuật của dầu bôi trơn	1	1		
	sử dụng dầu bôi trơn	1	1		
5	Chương 5. Mỡ bôi trơn	4	3		
	1. Công dụng của mỡ bôi trơn	1	1		
	2. Thành phần của mỡ	1	1		
	Phân loại mỡ bôi trơn	1	1		
	Sử dụng mỡ bôi trơn	1			
6	Chương 6: Nước làm mát động cơ	3	2		1
	1. Vai trò, phân loại nước làm mát	1	1		
	3. Tính chất của nước làm mát	2	1		1
	Cộng	30	24	4	2

BÀI MỞ ĐẦU

1. Tổng quan về nhiên liệu dầu mỡ

Nhiên liệu dầu mỡ là mặt hàng rất quan trọng, được sử dụng trong nhiều ngành kinh tế như công nghiệp, nông nghiệp, giao thông vận tải, xây dựng...

Chỉ tính riêng về lĩnh vực năng lượng, mặc dù ngày nay loài người đã khai thác, sử dụng nhiều dạng năng lượng như năng lượng mặt trời, năng lượng gió, năng lượng điện, năng lượng hạt nhân...nhưng nhiều chuyên gia năng lượng vẫn dự báo rằng trong những thập niên đầu của thế kỷ 21, nhiên liệu dầu mỡ vẫn là nguồn năng lượng giữ vai trò quan trọng trong ngành năng lượng thế giới. Mức độ sử dụng năng lượng toàn thế giới mỗi năm tăng từ 4-5%.

Ở nước ta, cùng với các ngành kinh tế khác, ngành cơ giới hóa nông nghiệp đang ngày càng áp dụng nhiều máy móc thiết bị phục vụ các khâu cơ giới hóa canh tác, bảo quản và chế biến nông sản. Công suất máy trang bị cho nông nghiệp đến nay đã đạt trên 15 triệu mã lực, hàng năm tiêu thụ khoảng 2,5 triệu tấn dầu Diesel và gần 300.000 tấn dầu bôi trơn. Để nâng cao độ tin cậy, tăng tuổi thọ, tăng hiệu quả kinh tế của máy móc thiết bị, ngoài yếu tố kết cấu, chế tạo thì việc sử dụng đúng loại nhiên liệu dầu mỡ đóng vai trò rất quan trọng.

Chúng ta đã khai thác được dầu thô nhưng chưa có nhà máy chế biến nhiên liệu dầu mỡ. Vì vậy nhiên liệu dầu mỡ sử dụng ở nước ta hiện nay hầu hết nhập từ các nước và các hãng trên thế giới nên rất đa dạng về chủng loại, mẫu mã, gây khó khăn phức tạp trong công tác bảo quản và sử dụng nhiên liệu dầu mỡ.

2. Nguồn gốc của nhiên liệu dầu mỡ

Hầu hết nhiên liệu dầu mỡ đang sử dụng được chế biến từ dầu thô khai thác từ các mỏ dầu. Dầu mỏ là một chất lỏng, nhờn, quánh có mùi thơm và thường có màu nâu, có trường hợp là màu sáng, nhẹ, cũng có trường hợp đặc quánh như keo, màu đen và chìm lơ lửng trong nước. Khối lượng riêng của dầu mỏ xấp xỉ 0,78 đến 0,92 g/cm³. Thành phần hoá học của dầu mỏ rất phức tạp, hầu như trên thế giới không có mỏ dầu nào có thành phần hoàn toàn giống nhau. Tuy vậy về mặt tổng quát trong dầu mỏ có hai nhóm hợp chất cơ bản.

2.1. Các hợp chất cacbua hydrô

Loại này trong thành phần nguyên tử chỉ có 2 nguyên tố các bon (C) và hydrô (H). Các hợp chất cacbua hydrô chiếm khoảng 90%=98% trong dầu mỏ, ít nhất cũng đạt trên 50%. Các hợp chất cacbua hydrô là mục đích sử dụng chính của dầu mỏ, nó là thành phần của xăng, nhiên liệu phản lực, dầu hoả, nhiên liệu Diesel và dầu nhờn.

Các hợp chất cacbua hydrô gồm 5 loại chính:

- Loại n - parafin (cacbua hydrô no mạch thẳng): (C_n H_{2n+2})

Loại này có đặc điểm dễ bị phân huỷ nhiệt, là thành phần làm tăng chỉ số độ nhớt, chỉ số xêtan, có nhiệt độ đông đặc cao, phân tử có khối lượng càng lớn thì cũng có nhiệt độ đông đặc cao.

- Loại Izôparafin (các-bua hydro no mạch nhánh): ($C_n H_{2n+2}$)

Loại này là thành phần làm tăng chỉ số ốcc tan và có chỉ số độ nhớt cao.

- Loại Naphtan (Cycloparaphin): ($C_n H_{2n}$)

Loại này có tính bền nhiệt cao, nhiệt độ đông đặc thấp và là thành phần làm tăng trị số xêtan.

- Loại Aromatic (các-bua hydro thơm): ($C_n H_{2n-6}$)

Loại này có tính bền nhiệt cao, nhiệt độ đông đặc thấp.

- Loại tổng hợp

Trong dầu mỏ thường phổ biến loại hỗn hợp này.

Tóm lại: Tất cả các loại các-bua hydro nêu trên đều có mặt trong dầu mỏ, và mỗi loại có các kích thước khác nhau có thể có số nguyên tử C từ C, đến C.

2.2. Các hợp chất phi các-bua hydro

Loại này trong phân tử còn chứa các nguyên tố như ô xy, ní tơ, lưu huỳnh gọi là các hợp chất của ô xy, ni tơ, lưu huỳnh.

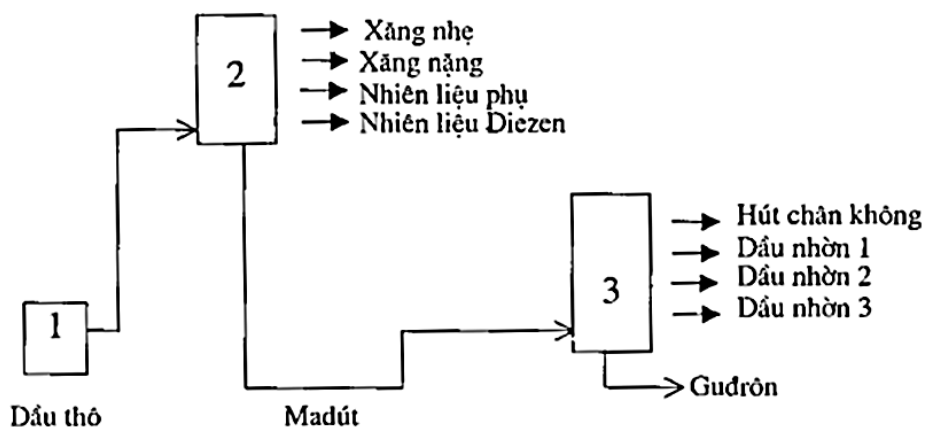
Ngoài ra còn có các hợp chất cơ kim, các chất nhựa và AS Phanten. Các hợp chất này chủ yếu nằm trong phần mazut và cặn Guđrôn.

3. Phương pháp chế biến nhiên liệu dầu mỏ từ dầu mỏ.

3.1. Phương pháp vật lý chế biến dầu mỏ.

Trong phương pháp này, dựa vào nhiệt độ sôi khác nhau thu được các sản phẩm khác nhau trong tháp chưng.

Quá trình chưng cất dầu mỏ có thể thực hiện theo nhiều cách nhưng nguyên tắc chung được thể hiện theo sơ đồ sau:



Sơ đồ chưng cất dầu thô

Dầu thô được đưa qua giai đoạn xử lý sơ bộ (1) ở đây thực hiện quá trình tách nước, khí và tạp chất sau đó đi vào tháp chưng (2), chưng ở áp suất thường. Tại đây lấy được xăng, nhiên liệu phản lực, nhiên liệu Diesel, phần cặn dưới đáy gọi là mazut được dùng làm nhiên liệu đốt lò, nguyên liệu cho Cracking xúc tác hoặc làm nguyên liệu để sản xuất dầu nhờn.

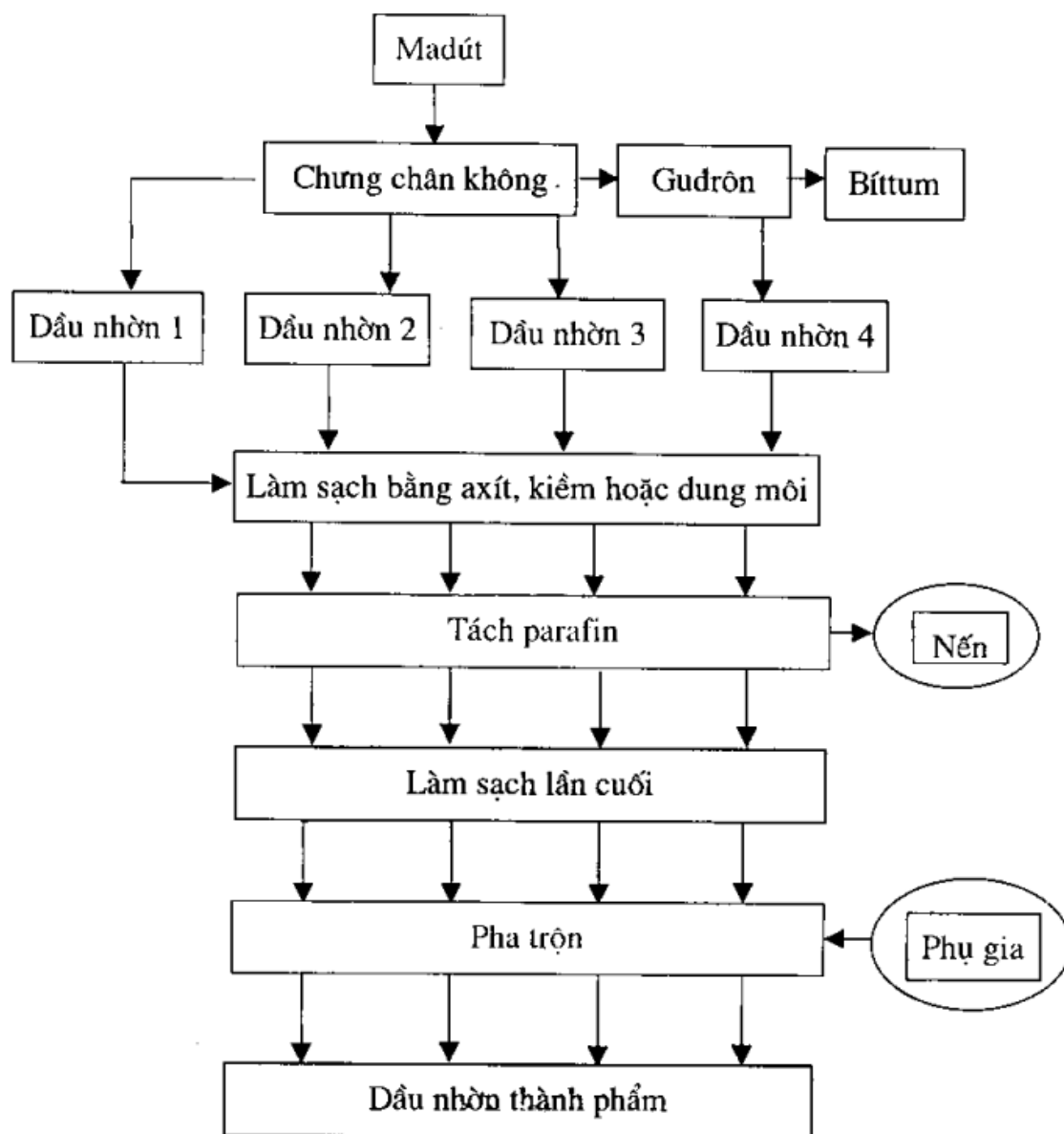
Để sản xuất dầu nhờn, mazut được đưa vào tháp chưng (3), chưng ở áp suất chân không. Sau khi chưng chân không ta thu được dầu nhờn và phần cặn gọi là Guđrôn, Guđrôn dùng để sản xuất bitum dầu mỡ và làm nhựa rải đường.

Dầu nhờn sau khi chưng cất, lấy được các phân đoạn có độ nhớt khác nhau chưa sử dụng ngay được mà phải qua các bước chế biến.

3.2. Phương pháp hóa học chế biến dầu mỡ

Để nâng cao hiệu suất của nhiên liệu xăng, nhiên liệu phản lực, nhiên liệu Diesel và để sản xuất các loại xăng có trị số ố tan cao, người ta thực hiện quá trình chế biến hóa học, đó là các quá trình cracking nhiệt, cracking xúc tác....

Nguyên liệu là phân đoạn Guđrôn hoặc mazut được đưa vào lò phản ứng, ở đó nhờ nhiệt độ và xúc tác mà cấu trúc phân tử bị thay đổi, các phân tử lớn được chia thành các phân tử nhỏ hơn hoặc được sắp xếp lại cấu trúc để thay đổi phẩm chất, chẳng hạn để sản xuất xăng có trị số ố tan cao (xăng İzô ốtan). Ngoài ra ngày nay người ta còn sử dụng phương pháp chế biến hóa học để sản xuất các sản phẩm tổng hợp hoặc bán tổng hợp khác.



Sơ đồ chưng cất madút

Chương 1

NHIÊN LIỆU ĐỘNG CƠ XĂNG

Mục tiêu:

- Trình bày được tính chất, tiêu chuẩn chất lượng của xăng
- Trình bày được hiện tượng kích nổ và vai trò của trị số ốc tan trong việc chống kích nổ của xăng
- Xác định đúng loại xăng cho động cơ
- Tuân thủ đúng quy định, quy phạm về kỹ thuật an toàn lao động.

I. NHIÊN LIỆU VÀ BỘ CHẾ HÒA KHÍ

Động cơ sử dụng bộ chế hòa khí thường gọi theo nhiên liệu sử dụng là động cơ xăng. Loại động cơ này đang được sử dụng rộng rãi trên các máy móc, phương tiện kỹ thuật như ô tô, máy kéo, máy phát điện, động cơ tĩnh tại...

Xăng là nhiên liệu nhẹ được chưng cất từ dầu mỏ chuyên sử dụng cho các loại động cơ đốt trong dạng đốt cháy cưỡng bức. Ưu điểm của loại động cơ bộ chế hòa khí là cấu tạo đơn giản, làm việc ổn định nhưng lại có yêu cầu khắt khe về nhiên liệu, đặc biệt là tính bay hơi.

1. Quá trình hòa khí

Quá trình tạo hỗn hợp cháy gồm nhiên liệu và không khí được thực hiện bên ngoài buồng đốt nhờ bộ chế hòa khí (hình 1.1).

Động cơ bộ chế hòa khí có loại động cơ 4 kỳ và động cơ 2 kỳ. Ở đây chỉ giới thiệu quá trình làm việc của động cơ bộ chế hòa khí 4 kỳ.

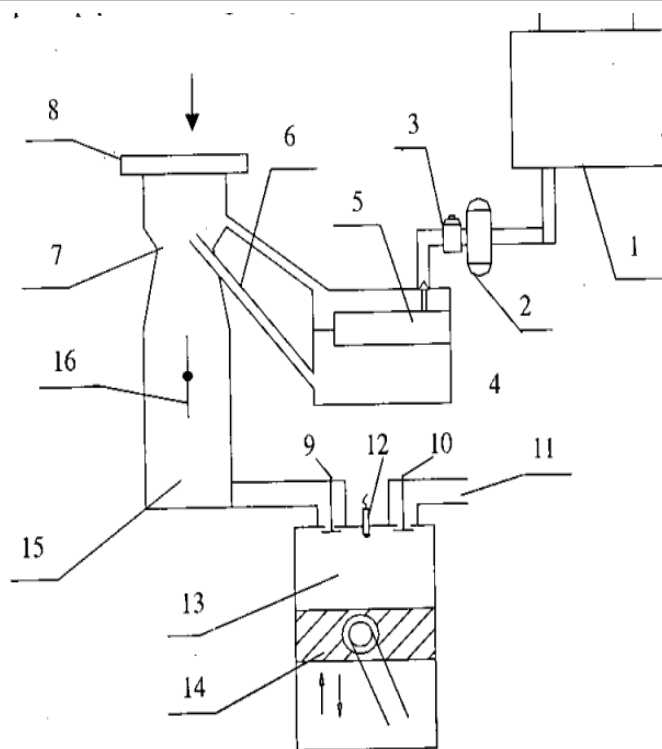
Nhiên liệu từ bình chứa qua bình lọc đến buồng phao nhờ có bơm hoặc tự chảy.

Khi piston đi từ điểm chết trên xuống điểm chết dưới thực hiện quá trình hút thì xu páp hút mở, xu páp xả đóng, thể tích buồng đốt tăng lên, áp suất trong buồng đốt giảm xuống.

Do sự chênh lệch áp suất trong xilanh và ngoài môi trường nên không khí từ ngoài môi trường bị hút qua bình lọc vào cổ hút của bộ chế hòa khí tới xilanh buồng đốt.

Tại cổ hút tiết diện nhỏ nhất nên vận tốc của không khí tăng lên, áp suất tĩnh tại đây giảm xuống tạo ra sự chênh lệch áp suất giữa buồng phao với miệng của đường dẫn xăng tại cổ hút.

Nhờ sự chênh lệch áp suất đó nhiên liệu từ buồng phao chảy vào cổ hút. Tại đây nhiên liệu gặp dòng khí chuyển động mạnh nên bị xé thành các hạt nhỏ khoảng 0,01mm và hòa trộn với không khí rồi bay hơi tạo thành hỗn hợp cháy, theo ống hút đi qua xu páp hút vào trong buồng đốt.



Hình 1.1. Sơ đồ làm việc của động cơ bộ chế hòa khí 4 kỳ

1. Thùng xăng	3. Phao	9. Xupáp hút	13. Buồng đốt
2. Bầu lọc	6. Đường dẫn xăng chính	10. Xupáp xả	14. Piston
3. Bơm xăng	7. Eo hút chế hòa khí	11. Ống xả khí	15. Ống phân phối
4. Buồng phao	8. Bầu lọc khí	12. Bugi	16. Bướm ga

Khi piston từ điểm chết dưới đi lên điểm chết trên thì xu páp hút và xupáp xả đều đóng làm cho hỗn hợp cháy bị nén lại, áp suất và nhiệt độ tăng lên tạo điều kiện cho các hạt sương nhiên liệu kịp bốc hơi ở trong bộ chế hòa khí và ở ống hút tiếp tục bốc hơi.

Khi piston tới gần điểm chết trên, bu gi bật tia lửa điện, hỗn hợp bắt cháy và cháy tạo ra sản phẩm cháy gồm chủ yếu là nước và khí CO₂. Áp suất và nhiệt độ tăng cao, tăng nhanh nhất khi piston đến điểm chết trên, theo quán tính tạo ra lực đẩy, đẩy piston đi xuống điểm chết dưới thực hiện quá trình giãn nở sinh công.

Khi piston tới điểm chết dưới, theo quán tính lại đi lên điểm chết trên thực hiện quá trình xả và làm sạch, lúc này xupáp hút đóng, xu páp xả mở. Khi tới điểm chết trên, theo quán tính piston lại đi xuống và lặp lại chu trình trên.

2. Tỷ lệ hòa khí

Để nhiên liệu trong buồng đốt bắt cháy và cháy được, tỷ lệ hòa khí phải thỏa mãn các điều kiện sau:

- Nhiên liệu phải ở dạng hơi với thành phần đồng nhất trong thể tích buồng đốt.
- Nhiệt độ hỗn hợp hơi nhiên liệu - không khí phải đạt tới một trị số nhất định đủ để nhiên liệu bắt cháy. Người ta thường biểu thị thành phần hỗn hợp cháy bằng nồng độ hơi nhiên liệu hoặc phổ biến hơn bằng hệ số dư không khí α .

Hệ số dư không khí là đại lượng biểu thị tỷ số giữa lượng không khí tiêu thụ thực tế với lượng không khí cần thiết theo lý thuyết để đốt cháy một lượng nhiên liệu đó.

$$\alpha = \frac{L_{tt}}{L_{lt}}$$

Trong đó:

- + L_{tt} : Lượng không khí tiêu thụ thực tế (kg)
- + L_{lt} : Lượng không khí cần thiết theo lý thuyết để đốt cháy hoàn toàn lượng nhiên liệu đã cho (kg).

Khi biết chính xác thành phần các nguyên tố trong nhiên liệu, có thể xác định L theo công thức:

$$L_{lt} = \frac{8H + \frac{8}{3}C + O}{23}$$

Trong đó:

- + H, C, O : Tỷ lệ % của hydro, các bon và ôxy trong nhiên liệu.
- + 23: Tỷ lệ % của ô xy trong không khí ở điều kiện tiêu chuẩn.

Trong thực tế để đốt cháy hoàn toàn 1kg xăng ở áp suất 1at, nhiệt độ 20°C cần tiêu tốn 12,5 kg không khí.

Dựa vào hệ số dư không khí người ta phân hỗn hợp thành 3 loại:

- + $\alpha = 1$ - hỗn hợp bình thường.
- + $\alpha < 1$ - hỗn hợp giàu nhiên liệu.
- + $\alpha > 1$ - hỗn hợp nghèo nhiên liệu.

Hệ số dư không khí phải nằm trong một giới hạn nhất định để hỗn hợp nhiên liệu - không khí cháy tốt. Người ta phân ra giới hạn bắt cháy trên và bắt cháy dưới.

Hệ số dư không khí giới hạn trên là giá trị hệ số dư không khí lớn nhất (hỗn hợp nghèo nhất) mà nếu lớn hơn giá trị đó hỗn hợp cháy không thể bắt cháy được.

Giá trị hệ số dư không khí giới hạn dưới là giá trị nhỏ nhất (hỗn hợp giàu nhất) mà nếu nhỏ hơn giá trị đó hỗn hợp cháy không thể bắt cháy được.

Đối với động cơ bộ chế hòa khí giới hạn dưới của hệ số $\alpha = 0,4$ và giới hạn trên của hệ số $\alpha = 1,3$. Để nhiên liệu cháy hoàn toàn và đạt hiệu quả kinh tế cao trong vận hành động cơ, hệ số $\alpha = 1,05$.

Giới hạn cháy rất quan trọng đối với các loại nhiên liệu. Khi khởi động, động cơ còn đang nguội, nhiên liệu phải bay hơi mạnh sao cho nồng độ hơi trong hỗn hợp cháy phải lớn hơn giới hạn bắt cháy dưới (hỗn hợp giàu). Muốn vậy nhiên liệu phải chứa một thành phần nhất định dễ bay hơi. Khi động cơ đang hoạt động có thể xảy ra hiện tượng hơi nhiên liệu quá nhiều làm cho hỗn hợp cháy quá giàu, vượt quá giới hạn bắt cháy dưới điều đó có thể dẫn tới động cơ ngừng hoạt động.

II. NHIÊN LIỆU XĂNG

1. Hiện tượng kích nổ

Trong quá trình làm việc động cơ có thể xảy ra hiện tượng cháy không bình thường. Hiện tượng kích nổ và cháy do sự nung nóng hay xảy ra nhất. Chúng làm giảm công suất động cơ và hiệu quả sử dụng nhiên liệu, phá hủy các chi tiết dẫn tới tuổi thọ động cơ bị giảm.

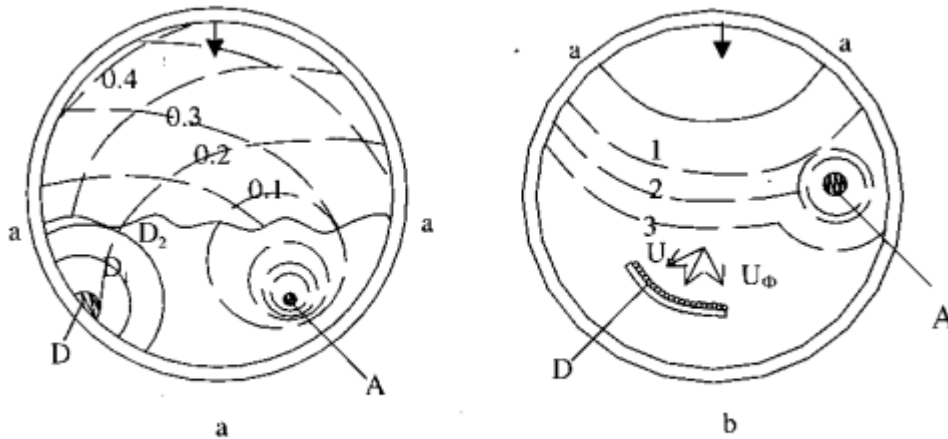
1.1. Cháy kích nổ

Đây là hiện tượng cháy không bình thường hay gặp nhất và gây hậu quả nghiêm trọng nhất. Nó xuất hiện khi sử dụng xăng với trị số octan thấp hơn quy định hoặc do chế độ làm việc của động cơ không đáp ứng yêu cầu khai thác sử dụng.

Cháy kích nổ diễn ra như sau: Giai đoạn 1 và đầu giai đoạn 2 diễn ra như cháy bình thường. Cuối giai đoạn 2, khi bề mặt của ngọn lửa đã cháy hết phần lớn hỗn hợp công tác, vận tốc cháy chậm lại. Sau đó, đột ngột, phần hỗn hợp công tác chưa cháy bắt đầu cháy rất nhanh với tốc độ rất lớn (2000m/s). Nhiệt độ và áp suất tăng đột ngột, cục bộ. Sóng xung kích đập vào buồng đốt gây ra tiếng gõ kim loại mạnh. Nhiệt độ nắp máy và thân máy tăng lên, công suất động cơ giảm.

Nhiệt độ khí xả giảm, trong khí xả chứa nhiều thành phần chưa cháy triệt để có màu đen.

Bản chất và cơ chế của hiện tượng cháy kích nổ được nhà bác học Ba-kho giải thích theo thuyết peroxit. Theo thuyết này các hydrocacbon khi ở điều kiện nhiệt độ và áp suất cao sẽ bị ô xy hóa tạo ra hợp chất peroxit ($-O-O-$) dạng alkylperoxit ($ROOR$). Đây là những hợp chất rất kém bền, dễ bị phân hủy, tạo ra nhiều gốc tự do có hoạt tính hóa học cao, tỏa ra nhiều năng lượng. Do nhiệt độ và áp suất trong buồng đốt cao, thời gian có mặt trong buồng đốt lâu nên những phần nhiên liệu còn lại ở cuối giai đoạn 2 sẽ tích tụ nhiều hợp chất peroxit. Nếu nồng độ peroxit tích tụ chưa đạt tới giá trị tới hạn thì quá trình cháy sẽ diễn ra bình thường. Nếu nồng độ peroxit tích tụ rong phần nhiên liệu chưa cháy tại một vị trí nào đó (điểm A. trong hình 1.2) vượt quá giá trị tới hạn sẽ dẫn tới quá trình phân hủy peroxit mãnh liệt, tỏa nhiều nhiệt, thúc đẩy phản ứng ôxy hóa dây chuyền làm xuất hiện ngọn lửa. Do thành phần hỗn hợp công tác quanh điểm A được chuẩn bị kỹ, có các biến đổi trước khi cháy tương tự nhau nên khi có mồi lửa, bắt cháy và cháy rất nhanh, tạo ra sóng xung kích. Sóng xung kích này gặp Sóng xung kích của bề mặt ngọn lửa chính (từ bugi - hình 1.2b) hoặc cộng hưởng với sóng xung kích phản hồi từ thành buồng đốt kích thích làm cho toàn bộ phần nhiên liệu chưa cháy sẽ cháy gần như tức thời (từ điểm Đ - hình 1.2a).



Hình 1.2. Sơ đồ cháy kích nổ trong buồng đốt động cơ

a-a: Vị trí bề mặt ngọn lửa ở thời điểm bắt đầu kích nổ; A: Vùng ngọn lửa tự cháy; Đ, Đ1, Đ2; Sự xuất hiện và lan truyền sóng kích nổ.

a- 1-3: Sự lan truyền tức thời của vùng cháy A; 01-04: Sóng xung kích; 1-3: Sóng xung kích phản hồi.

b- 1-3 và 1-3: Sóng xung kích của bề mặt ngọn lửa và vùng tự cháy A.

1.2. Cháy do sự nung nóng

Trong thời gian hoạt động của động cơ, có một số nguyên nhân dẫn đến nhiệt độ trong xi lanh lên cao, một số bề mặt trở nên nóng sáng trở thành môi lửa cho hỗn hợp công tác bắt cháy và cháy. Hiện tượng cháy này xảy ra tùy tiện, không phụ thuộc vào bugi đánh lửa nên phá vỡ hoạt động bình thường của động cơ, tổn hao nhiên liệu, giảm công suất. Ở đây, người ta phân ra hai hiện tượng cháy:

Cháy kích nhiệt khi nhiệt độ buồng đốt quá cao (cao hơn nhiệt độ tự bén cháy của xăng) làm cho hỗn hợp công tác tự bén cháy. Hiện tượng cháy này có biểu hiện bên ngoài giống như cháy kích nổ nhưng có mức độ thấp hơn rất nhiều.

Hiện tượng cháy nhờ các bề mặt nóng sáng như các hạt muối bị làm nóng trở thành môi lửa. Hiện tượng cháy này có thể xảy ra khi đã ngắt hệ thống điện của động cơ.

Cháy do sự nung nóng nếu không được khắc phục kịp thời sẽ dẫn tới cháy kích nổ, tác hại sẽ lớn hơn nhiều.

2. Trị số ốc tan

Khả năng nhiên liệu chống lại sự xuất hiện kích nổ hay gọi là độ chống kích nổ được đánh giá bằng trị số ốc tan.

Trị số ốc tan của nhiên liệu là độ chứa (theo thể tích) lượng izôốc tan trong một hỗn hợp nhân tạo gồm izôốc tan và ghép tan theo độ chống kích nổ tương đương với nhiên liệu đem thử. Trị số ốc tan là một đơn vị giả định, nó được ghi trong tất cả các nhãn hiệu xăng.

Trị số ốc tan đặc trưng cho khả năng chống kích nổ của nhiên liệu động cơ. Đối với động cơ 4 kỳ ở cuối giai đoạn nén, hỗn hợp (Nhiên liệu + Không khí)

trong xi lanh sẽ được bugi phát tia lửa để đốt cháy. Quá trình cháy mặc dù xảy ra rất nhanh (bình thường từ 15 đến 40 m/s), nhưng không đồng thời trong toàn bộ xilanh mà cháy lan truyền theo từng lớp, phân chia không gian của xilanh thành hai phần: phía trong ngọn lửa bao gồm các sản phẩm đã cháy và phía ngoài ngọn lửa bao gồm các loại cacbua hydrô (C-H) đang bị ôxy hóa sâu sắc ở nhiệt độ và áp suất cao, tạo ra các loại hợp chất trung gian không bền, gây ra các phản ứng chuỗi làm cho các C-H tự ôxy hóa sâu sắc thêm và tự bốc cháy khi mặt lửa chưa lan truyền tới.

Khi tốc độ lan truyền quá lớn (hơn 40 m/s), thì quá trình cháy xảy ra gần như đồng thời ngay sau khi tia lửa điện của bugi phát cháy, hiện tượng đó được gọi là cháy kích nổ. Hiện tượng cháy kích nổ sẽ gây nên các sóng xung kích va đập mạnh vào thành xilanh làm xuất hiện tiếng gõ kim loại khác thường, làm tổn hao công suất động cơ, thiết bị sớm bị hư hỏng.

Về nguyên tắc, trị số octan càng cao càng tốt, tuy nhiên phải phù hợp với từng loại động cơ. Xăng có trị số Octan từ 80 đến 83 (tính theo phương pháp mô-tơ-MON) thường được sử dụng cho các loại xe có tỷ số nén nhỏ hơn 7,5. Xăng có trị số octan từ 90 đến 95 (tính theo phương pháp nghiên cứu - RON) thường được sử dụng cho các loại xc có tỷ số nén từ 7,5 đến 9,5. Xăng có trị 'octan lớn hơn 95 (tính theo phương pháp nghiên cứu - RON) là các loại xăng đặc biệt, cao cấp, thường được sử dụng cho các loại xc có tỷ số nén cao trên 9,5 như các loại xe đua, xe ô tô cao cấp, xe đặc chủng...

Như vậy, quá trình cháy trong động cơ bị ảnh hưởng bởi hai yếu tố: thiết kế chế tạo động cơ và chất lượng nhiên liệu (xăng).

Trạng thái cháy lý tưởng là hỗn hợp (Nhiên liệu + Không khí) được đốt và bề mặt ngọn lửa được lan truyền đều qua không gian của buồng đốt. Sự gia tăng nhiệt độ lớn sẽ gây nên sự gia tăng áp suất tương ứng, điều đó sẽ làm lan nhanh đến phần biên của hỗn hợp (Nhiên liệu + Không khí) chưa bị cháy trong xilanh (phần này còn được gọi là vùng khí cuối - end gas zone).

Những biến đổi hóa học xảy ra sau đó đã tạo ra sự peroxit hóa rất nhạy cảm với nhiệt độ. Các chất peroxit đó sẽ tự động bốc cháy nếu như nồng độ tới hạn của chúng bị vượt quá trước khi mặt lửa lan đến. Quá trình đó như đã nói là sự cháy kích nổ.)

Xu hướng cháy kích nổ của xăng sẽ gia tăng khi loại động cơ đang sử dụng có tỷ số nén cao hơn, tải trọng, nhiệt độ hỗn hợp, áp suất và nhiệt độ môi trường cũng cao hơn và thời gian điểm hỏa sớm hơn.

Xu hướng cháy kích nổ sẽ được giảm bớt khi gia tăng tốc độ động cơ, chế độ chảy rời của hỗn hợp (Nhiên liệu + Không khí) và độ ẩm.

Khi động cơ hoạt động, xu hướng cháy kích nổ sẽ xảy ra lớn nhất nếu tỷ lệ giữa nhiên liệu và không khí bằng 1/15,4 trong hỗn hợp cháy.

Xu hướng cháy kích nổ giảm đi với hỗn hợp hoặc là nghèo hoặc là giàu nhiên liệu.

Trong bất kỳ điều kiện hoạt động nào, động cơ chỉ có thể đạt được hiệu suất cao nhất khi sử dụng loại xăng không gây nên sự cháy kích nổ.

Đĩ nhiên, xăng có trị số octan cao, tự nó không thể cải thiện được hiệu năng của động cơ, trừ khi phải thay đổi một số thông số hoạt động khác của động cơ. Các thay đổi đó là: gia tăng tỷ số nén, thay đổi thiết kế buồng đốt, thay đổi thời điểm mở van và thời điểm đánh lửa bugi...

Trong những điều kiện kích nổ nhẹ hoặc tốc độ chậm, sự hư hại động cơ cũng không chắc đã xảy ra.

Trong điều kiện áp suất và nhiệt độ trong buồng đốt gia tăng nhiều có thể là nguyên nhân của sự cháy kích nổ lớn và kéo dài, gây giảm công suất và hư hỏng động cơ.

Chú thích: Tỷ số nén $e = V/v$.

Trong đó:

+ V : thể tích toàn bộ của xilanh.

+ v : thể tích buồng đốt (phần còn lại của xilanh khi Piston nén tối đa).

3. Tính chất lý hóa của xăng

3.1. Tính bay hơi

Tính bay hơi của nhiên liệu ảnh hưởng quyết định tới quá trình pha trộn và phân phối hỗn hợp nhiên liệu - không khí vào buồng đốt động cơ, ảnh hưởng tới các quá trình khởi động, hâm nóng và điều khiển máy, mức độ tiêu thụ nhiên liệu, sự mài mòn các chi tiết máy....

Nhiên liệu bay hơi kém gây khó khăn cho quá trình khởi động động cơ. Ở thời điểm khởi động, nhiệt độ động cơ còn thấp, nhiên liệu khó bay hơi làm cho thành phần hỗn hợp cháy nghèo, khả năng bén cháy kém, động cơ khó nổ.

Qua thực nghiệm, người ta nhận thấy khả năng khởi động của các loại xăng phụ thuộc chủ yếu vào nhiệt độ cất 10%, được biểu diễn qua công thức (1.3).

$$T_{tk} = 0,5T_{10\%} - 50,5 \quad (1.3)$$

Trong đó:

+ T_{tk} : Nhiệt độ khởi động thấp nhất °C.

+ $T_{10\%}$: Nhiệt độ cất 10%, °C.

Để bảo đảm cho động cơ khởi động được ở điều kiện nhiệt độ thấp, cần thiết phải giảm hệ số dư không khí ở kết hợp với việc khống chế giới hạn trên của nhiệt độ cất 10% của các loại xăng.

Xăng bay hơi nhanh sẽ tăng khả năng tăng tốc của động cơ làm cho động cơ nhanh chóng đạt được số vòng quay cần thiết sau khi mở bướm ga đột ngột.

Ở thời điểm này, hỗn hợp cháy phải giàu nhiên liệu ($\alpha=0,8$). Việc đạt được ở giá trị α đó nhanh chóng phụ thuộc vào nhiệt độ cất 10% và cấu tạo của chế hòa khí.