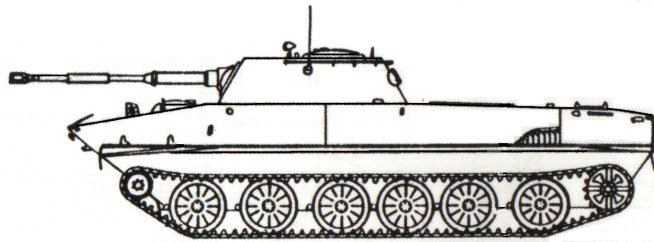


HỌC VIỆN KỸ THUẬT QUÂN SỰ
TS Nguyễn Hoàng Nam

VẬT LIỆU SỬ DỤNG TRÊN XE QUÂN SỰ

LƯU HÀNH NỘI BỘ



NHÀ XUẤT BẢN QUÂN ĐỘI NHÂN DÂN
HÀ NỘI- 2001

HỌC VIỆN KỸ THUẬT QUÂN SỰ
TS Nguyễn Hoàng Nam

VẬT LIỆU SỬ DỤNG
TRÊN XE QUÂN SỰ

LƯU HÀNH NỘI BỘ

NHÀ XUẤT BẢN QUÂN ĐỘI NHÂN DÂN
HÀ NỘI- 2001

NHÀ XUẤT BẢN MONG BAN ĐOC GÓP Ý KIẾN, PHÊ BÌNH

CHỈ ĐẠO NỘI DUNG:

BAN CHỈ ĐẠO NGHIÊN CỨU, BIÊN SOẠN, HOÀN THIỆN HỆ THỐNG TÀI LIỆU
HUẤN LUYỆN, GIÁO TRÌNH, GIÁO KHOA HỌC VIỆN KỸ THUẬT QUÂN SỰ

Trưởng ban: PGS.TS **Nguyễn Đức Luyện**

Phó trưởng ban: PGS.TS **Phạm Huy Chương**

Thư ký: KS. **Nguyễn Xuân Minh**

BIÊN SOẠN:

Chủ biên: TS **Nguyễn Hoàng Nam**

Tham gia biên soạn:

Quyết định ban hành

Số:

Ngàytháng.....năm 2001

$\frac{355 - 355.7}{\text{QĐ ND - 2001}}$ 1412 - 2000

MỤC LỤC

Lời nói đầu	6
-------------------	---

PHẦN I

NHIÊN LIỆU ĐỘNG CƠ

CHƯƠNG 1. Nguyên tắc điều chế nhiên liệu và yêu cầu chung	
đối với nhiên liệu.	7
1.1. Dầu mỏ-nguồn điều chế ra nhiên liệu động cơ.	7
1.2. Các nguyên tắc điều chế nhiên liệu.	10
1.3. Điều chế những thành phần nhiên liệu xăng bằng cách tổng hợp các chất cacbua hydro dạng khí	14
1.4. Yêu cầu chung đối với nhiên liệu	15
CHƯƠNG 2. Nhiên liệu xăng.	21
2.1. Tính bay hơi và thành phần trung cất của xăng.	21
2.2. Đánh giá chất lượng khai thác của xăng theo thành phần trung cất.	23
2.3. Áp suất hơi bão hoà	25
2.4. Cháy bình thường và cháy do kích nổ trong động cơ.	27
2.5. Các phương pháp đánh giá và nâng cao tính chống kích nổ của xăng	30
2.6. Các loại xăng và những chú ý trong sử dụng	37
CHƯƠNG 3. Nhiên liệu diesel.	44
3.1. Tính chất của nhiên liệu diesel ở nhiệt độ thấp	44
3.2. Tính chất nhớt của nhiên liệu diesel	45
3.3. Hiện tượng làm việc không êm của động cơ và tính chất tự bốc cháy của nhiên liệu diesel	46
3.4. Các loại nhiên liệu diesel và cách sử dụng chúng.	48

PHẦN II

VẬT LIỆU BÔI TRƠN

CHƯƠNG 1. Công dụng, thành phần và nguyên tắc điều chế	
vật liệu bôi trơn	53
1.1. Công dụng của vật liệu bôi trơn	53
1.2. Thành phần của dầu bôi trơn	53

1.3. Nguyên tắc điều chế dầu bôi trơn	57
1.4. Nguyên tắc điều chế dầu từ guđron và nửa guđron Dầu hỗn hợp	60
CHƯƠNG 2. Độ nhớt và tính đông đặc của dầu	64
2.1. Tính nhớt của dầu	64
2.2. Dầu đặc và đặc tính của dầu	67
2.3. Tính đông đặc ở nhiệt độ thấp của dầu	68
CHƯƠNG 3. Dầu động cơ.	72
3.1. Đặc điểm và điều kiện làm việc của dầu động cơ	72
3.2. Quá trình thay đổi chất lượng dầu khi làm việc và sự tái sinh dầu thải.	77
3.3. Các loại dầu động cơ và ứng dụng chúng	78
CHƯƠNG 4. Dầu truyền động	87
4.1. Điều kiện làm việc của dầu truyền động và chức năng của chúng	87
4.2. Độ nhớt của dầu truyền động	88
4.3. Khả năng bôi trơn của dầu truyền động	89
4.4. Các chất phụ gia chống dính kết trong dầu truyền động	91
4.5. Các loại dầu truyền động	93
CHƯƠNG 5. Mỡ bôi trơn	99
5.1. Công dụng, tính chất và ứng dụng	99
5.2. Thành phần, cấu trúc và nguyên tắc điều chế mỡ	100
5.3. Nhiệt độ nhỏ giọt của mỡ	101
5.4. Cơ tính của mỡ	102
5.5. Các loại mỡ và cách sử dụng	107
CHƯƠNG 6. Chất lỏng chuyên dùng	111
6.1. Nước làm mát động cơ	111
6.2. Dầu giảm chấn, dầu phanh và các chất lỏng chuyên dùng khác	112
CHƯƠNG 7. Bảo quản nhiên liệu và dầu	117
7.1. Hao hụt và phương pháp bảo quản	117
7.2. Chống tĩnh điện	122

PHẦN III
VẬT LIỆU CAO SU

CHƯƠNG 1. Thành phần chính trong vật liệu cao su	128
1.1. Cao su tự nhiên	128
1.2. cao su tổng hợp	130
1.3. Chất lưu hoá cao su	132
1.4. các thành phần khác của cao su	133
1.5. Tăng độ cứng cho các chi tiết cao su	135
CHƯƠNG 2. Tính chất của vật liệu cao su dùng trong ngành ô tô và tăng- thiết giáp	137
2.1. Giới hạn độ bền kéo, độ dẫn dài tương đối và độ dẫn dư	137
2.2. Độ cứng của cao su	140
2.3. Độ bền mòn và hệ số ma sát của cao su	141
CHƯƠNG 3. Sự biến đổi của cao su dưới tác động của các yếu tố khác nhau	143
3.1. Tính chất của cao su phụ thuộc vào nhiệt độ	143
3.2. Sự thay đổi tính chất của cao su trong quá trình lão hoá	145
3.3. ảnh hưởng của các chất lỏng tới tính chất của cao su	147

PHẦN IV
VẬT LIỆU SƠN

CHƯƠNG 1. Yêu cầu đối với sơn , cấu trúc và phân loại	148
1.1. Công dụng và yêu cầu đối với sơn phủ	149
1.2. Phương pháp điều chế sơn, cấu trúc và phân loại	149
CHƯƠNG 2. Các dạng vật liệu sơn và những đặc điểm đặc trưng	152
2.1. Những thành phần chính trong vật liệu sơn	152
2.2. Sơn dầu	155
2.3. Sơn tráng men	156
2.4. Sơn với chất tạo màng tổng hợp	158
2.5. Ký hiệu vật liệu sơn	160
2.6. Tính chất của sơn và phương pháp đánh giá chất lượng sơn	161
Tài liệu tham khảo	165

LỜI NÓI ĐẦU

Trong quá trình khai thác , bảo quản niêm cất trang bị tăng-Thiết giáp và ô tô, chúng ta phải sử dụng một khối lượng lớn các loại xăng dầu mỡ và các vật tư kỹ thuật khác. Để đảm bảo khả năng sẵn sàng chiến đấu cao của các trang bị vũ khí và chất lượng niêm cất, đồng thời ngăn ngừa được những ảnh hưởng độc hại của chúng tới sức khỏe con người, cần phải nắm vững những tính chất đặc trưng và cách sử dụng bảo quản các loại vật liệu sử dụng trên.

Giáo trình môn học “ Vật liệu sử dụng “ được biên soạn nhằm trang bị một cách toàn diện những kiến thức cần thiết cho Học viên chuyên ngành xe quân sự. Trong chương trình môn học “vật liệu sử dụng “ sẽ đề cập tới những vấn đề sau :

1. Ảnh hưởng của những tính chất hoá-lý và cơ tính của xăng dầu mỡ cũng như các chất lỏng chuyên dùng khác tới quá trình làm việc của động cơ và các cụm khác trên tăng-thiết giáp và ô tô.
2. Các loại vật liệu sử dụng chính thường được dùng trong ngành tăng-thiết giáp và ô tô.
3. Những tính chất quan trọng của chúng, công dụng và cách sử dụng bảo quản chúng trong ngành.

Sau khi học xong chương trình môn học, học viên phải biết sử dụng các loại vật liệu trên một cách kinh tế nhất, an toàn nhất và theo đúng công dụng chức năng của chúng.

Khi biên soạn, chúng tôi cố gắng thể hiện những nội dung cơ bản và cần thiết nhất. Tuy vậy trong quá trình thực hiện, giáo trình chắc còn nhiều khiếm khuyết. Vậy rất mong được sự góp ý của độc giả để giáo trình ngày càng hoàn thiện hơn.

Tác giả

PHẦN I

NHIÊN LIỆU ĐỘNG CƠ

CHƯƠNG 1

NGUYÊN TẮC ĐIỀU CHẾ NHIÊN LIỆU YÊU CẦU CHUNG ĐỐI VỚI NHIÊN LIỆU

1.1. Dầu mỏ - nguồn điều chế ra nhiên liệu động cơ

Từ dầu mỏ có thể điều chế ra hàng nghìn sản phẩm khác nhau. Trong số đó phần lớn là những sản phẩm về vật liệu sử dụng mà sẽ được trình bày trong môn học này. Cao hơn nữa có thể sử dụng dầu mỏ như một nguyên liệu để điều chế ra nhiên liệu cho các loại động cơ, dầu mỡ bôi trơn và các vật liệu tổng hợp khác. Dầu mỏ được khai thác từ trong lòng trái đất. Dầu mỏ chưa thể dùng ngay làm nhiên liệu được, thậm chí sau khi đã khử nước, các khí hoà tan và các quặng mỏ lẫn trong dầu mỏ. Tuy vậy trong dầu mỏ có chứa các thành phần chính mà ở mức độ nào đó thoả mãn yêu cầu đối với nhiên liệu. Tách lọc dầu mỏ ra thành các thành phần cơ bản được tiến hành nhờ phương pháp chưng cất. Phương pháp này được gọi là phương pháp tinh chế dầu mỏ. Càng hiểu biết chính xác thành phần dầu mỏ bao nhiêu thì càng tinh chế dầu mỏ tốt hơn bấy nhiêu. Bởi vậy vào thế kỷ thứ 19 các nhà bác học nổi tiếng trên thế giới đã tập trung vào nghiên cứu thành phần của dầu mỏ, trong đó có nhà bác học Đ.i Mendêlêep của Nga.

Như kết quả nghiên cứu của các nhà bác học, thành phần cơ bản của dầu mỏ là cacbua hydro với thành phần và cấu trúc khác nhau. Trong dầu mỏ còn có các hợp chất chứa phân tử ô xy, lưu huỳnh và nitơ. Tuy vậy hàm lượng của các thành phần này không quá vài phần trăm.

Số nguyên tử các bon trong hợp chất cacbua hydro có trong dầu mỏ dao động từ 1 đến 50 và lớn hơn. Qua kết quả nghiên cứu cho thấy, các hợp chất cacbua hydro từ CH_4 đến C_4H_{10} ở điều kiện bình thường, chúng ở dạng khí, còn các hợp chất có số nguyên tử cacbon từ 15 trở lên thì thường ở thể rắn.

Như vậy : *Dầu mỏ là hợp chất cacbua hydro. Chúng có thể ở trạng thái lỏng, trạng thái khí và ở trạng thái rắn. Một số hợp chất của dầu mỏ có*

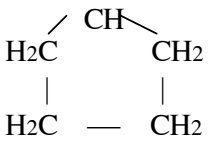
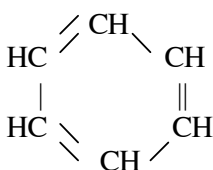
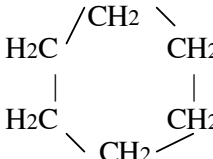
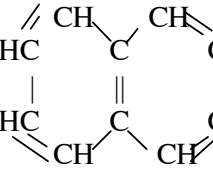
chứa các nguyên tố khác như ô xy, lưu huỳnh và nitơ tạo thành những hỗn hợp phức tạp.

Các phương pháp tinh chế dầu mỏ hiện nay và các sản phẩm của nó cho ta thấy, nhiên liệu và phần lớn các loại dầu mỡ được tạo thành từ các hợp chất cacbua hydro với cấu trúc và phân tử lượng khác nhau. Bảng 1 là công thức và tên gọi của một loạt các hỗn hợp cacbua hydro có trong nhiên liệu, vật liệu bôi trơn.

Bảng 1. Các loại cacbua hydro trong nhiên liệu và dầu mỡ.

Các loại cacbua hydro trong nhiên liệu và dầu mỡ			
Alkan (paraphin) Công thức tổng quát $C_n H_{2n+2}$	Mạch vòng (Naftan) $C_n H_{2n}$	Aren (cacbua hydro thơm) $C_n H_{2n-6}$ và $C_n H_{2n-12}$	Alken (Olêphin) Công thức tổng quát: $C_n H_{2n}$

Các chất điển hình tương ứng trong nhiên liệu

Từ $C_5 H_{12}$ đến $C_{20} H_{42}$	 <p>Pentan mạch vòng</p>	 <p>Benzol.</p>	Từ $C_5 H_{10}$ đến $C_{20} H_{40}$
	 <p>Hec xan mạch vòng</p>	 <p>Naftalin</p>	

Các hợp chất cacbua hydro gồm những loại chính sau:

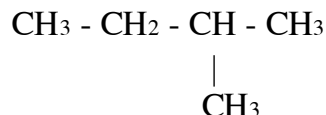
Hỗn hợp Alkan $C_n H_{2n+2}$ (chất paraphin) và naftan $C_n H_{2n}$ trong nhiên liệu, vật liệu bôi trơn có tính ổn định hoá học cao. ở điều kiện bình thường, chúng tác dụng rất yếu với các chất hoạt động hoá học mạnh khác. Ở nhiệt độ bình thường, chúng hoàn toàn không có khả năng tham gia các phản ứng kết hợp.

Loại n - paraffin (cacbua hydro no mạch thẳng) mà điển hình là chất pentan . chất này có cấu trúc :

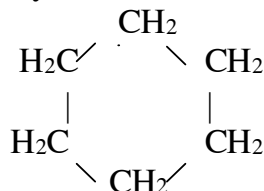


Loại này có đặc điểm dễ bị phân huỷ nhiệt, là thành phần làm tăng chỉ số độ nhớt, chỉ số xê tan, có nhiệt độ đông đặc cao, phân tử có khối lượng càng lớn thì càng có nhiệt độ đông đặc cao.

Loại izôparaffin (Cacbua hydro no mạch nhánh) , mà điển hình là chất izôpentan có cấu trúc :

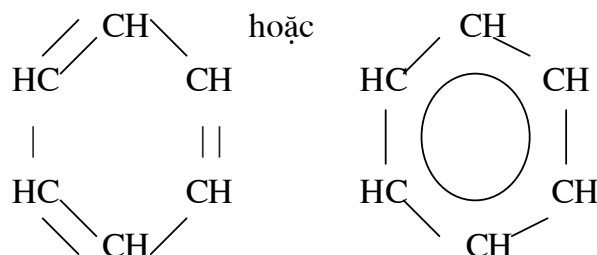


Izôpentan là thành phần làm tăng chỉ số octan và có chỉ số độ nhớt cao.Loại naften (paraffin mạch vòng) với công thức tổng quát C_nH_{2n} . Ví dụ một chất điển hình là xyclo hec xan:



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

Hợp chất cacbua hydro thơm, mà chất điển hình là benzen có cấu trúc như sau:



Cacbua hydro thơm có tính bền nhiệt cao,nhiệt độ đông đặc thấp và bền vững trong không khí, song có nhiều khả năng biến đổi hoá học. Từ kết quả nghiên cứu trên cho thấy, những hợp chất này có trong nhiên liệu, dầu mỡ sẽ làm cho chúng có tính ổn định rất cao khi bảo quản.Hợp chất ôlêphin thì

ngược lại , chúng có thể tham gia các phản ứng kết hợp và có khả năng pôlime hoá... Tính ổn định hoá học thấp của loại này ảnh hưởng không tốt tới quá trình bảo quản lâu dài nhiên liệu ,dầu mỡ. Ví dụ, khi bảo quản nhiên liệu, các hợp chất này dễ bị ô xy hoá tạo thành các chất kết tủa (nhũ tương). Đây cũng là nguyên nhân làm cho các vật liệu cao su chóng bị lão hoá , mất tính dẻo, tính đàn hồi.

Ngoài ra trong dầu mỡ còn có các hợp chất phihiđrôcacbon. Các hợp chất này trong phân tử còn chứa thêm các nguyên tố như ô xy, lưu huỳnh, ni tơ và gọi là các hợp chất của ô xy , lưu huỳnh ,ni tơ... Chúng chủ yếu có trong thành phần mazut và cặn gudrôn.

Sự hiểu biết về tính chất hoá lý của các hợp chất cacbua hiđrô cho phép ta có thể chọn và thực hiện các biện pháp bảo đảm cho xe làm việc tốt khi dùng các loại nhiên liệu, dầu mỡ, cũng như duy trì được chất lượng của chúng trong quá trình bảo quản và vận chuyển.

1.2. Các nguyên tắc điều chế nhiên liệu

1. Điều chế nhiên liệu bằng phương pháp chưng cất.

Các loại cacbua hiđrô có trong dầu mỡ , có những tính chất hoá lý khác nhau, trong đó có nhiệt độ sôi. Tính chất này được lấy làm cơ sở cho phương pháp tinh chế dầu mỡ đầu tiên. khi đốt nóng dầu mỡ trong lò chuyên dụng, các loại cacbua hiđrô dần dần chuyển sang trạng thái hơi. Nhiệt độ này có thể đạt tới 350 °C. Các hơi khí tạo thành được giữ lại theo nhiều giai đoạn và vào nhiều bể chứa khác nhau, sao cho mỗi loại nằm trong một nhóm chưng cất nhất định. Nghĩa là tạo ra những khoảng nhiệt độ ứng với nhiệt độ sôi và nhiệt độ bay hơi của mỗi loại hợp chất cacbua hiđrô,mà trên cơ sở đó tách lọc chúng ra. Đó cũng là bản chất của phương pháp chưng cất. Hình 1 là sơ đồ nguyên lý điều chế một số loại nhiên liệu quan trọng bằng phương pháp chưng cất dầu mỡ.

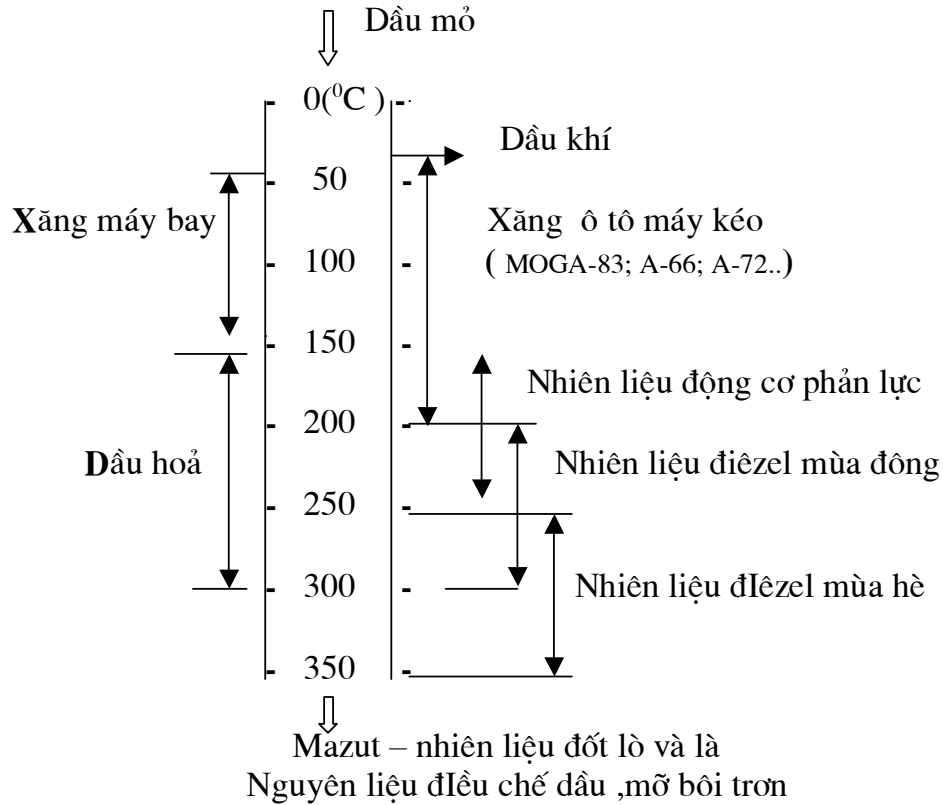
Tất cả các loại cacbua hiđrô có nhiệt độ sôi dưới 40°C được tách ra khi tinh chế dầu mỡ lần thứ nhất. Chúng phần lớn là các khí dầu. Các chất này được dùng làm nguyên liệu để tạo ra những sản phẩm tổng hợp, làm chất thêm trong một số loại nhiên liệu xăng hoặc nhiên liệu đốt lò.

Bên trái của hình 1, giới thiệu phương án chưng cất các loại nhiên liệu dùng cho máy bay. Từ phương án này cho ta thấy hỗn hợp cacbua hiđrô có nhiệt độ sôi từ 40°C đến 150°C là nhiên liệu xăng dùng cho máy bay, còn thành phần chưng cất dầu mỡ có nhiệt độ từ 150°C đến 300°C là dầu hoả (keraxin). Ở bên phải hình 1 giới thiệu hai phương án chưng cất. Theo một trong hai phương án đó là phương án tách khỏi dầu mỡ loại xăng ô tô và

nhiên liệu diesel dùng cho mùa đông. Theo cách thứ hai dùng để tinh chế các nhiên liệu như : nhiên liệu máy bay, nhiên liệu dùng cho động cơ phản lực và nhiên liệu diesel dùng cho mùa hè.

Ở bất kỳ phương án chưng cất dầu mỏ nào, cuối cùng còn lại cặn. Cặn đó là dầu mazut. Mazut được dùng làm nhiên liệu đốt ở các lò và là nguyên liệu để sản xuất dầu bôi trơn. Trên hình 1 giới thiệu 3 phương án chưng cất. Cả ba phương án đều dùng để điều chế nhiên liệu mà ở mức độ nào đó loại nhiên liệu này được ứng dụng trong các bình chủng cơ giới. Tuy vậy với sơ đồ chưng cất trên các loại nhiên liệu chưa phải đã có thể dùng ngay được. Ví dụ như ke ra xin và nhiên liệu diesel sau khi tinh chế từ dầu mỏ ra, trong chúng còn chứa một lượng axit hữu cơ, nhựa hắc ín và một số tạp chất khác. Bởi vậy bắt buộc phải làm sạch chúng trong các nhà máy lọc dầu để các chất trên giảm xuống tới mức cho phép. Chỉ sau công đoạn đó các nhiên liệu này mới có thể dùng được theo đúng công dụng của nó. Một số các hỗn hợp sau khi chưng cất và đã được làm sạch như xăng, diesel sẽ được pha trộn với các sản phẩm khác của dầu mỏ và được tinh luyện thành các chất phụ gia. Do vậy những chất được giới thiệu ở hình 1 được coi như là các thành phần cơ bản trong sơ đồ của quá trình điều chế nhiên liệu.

Chưng cất dầu mỏ thuộc phương pháp vật lý. Nhiệm vụ của phương pháp này là tách hoàn toàn các hỗn hợp cacbua hydro ra khỏi dầu mỏ mà vẫn đảm bảo không làm thay đổi tính chất hoá học của chúng và đạt được những tính chất cho trước. Lượng trung bình của thành phần xăng sau khi chưng cất từ dầu mỏ có thể dao động trong khoảng 10 - 15%, còn tỷ lệ của các loại nhiên liệu còn lại thường là gần 30%. Lượng các loại nhiên liệu này phụ thuộc vào tính chất của dầu mỏ ở nơi khai thác. Do động cơ xăng được sử dụng rộng rãi nên nguồn nhiên liệu xăng điều chế từ chưng cất dầu mỏ cung cấp không đủ. Vào nửa thứ hai thế kỷ 20, nhờ công trình nghiên cứu của các nhà bác học Nga (A.A Let ni , B.G Sukhốp ...) đã đưa ra một phương pháp tinh chế sản phẩm nặng của dầu mỏ với mục đích biến nó thành sản phẩm nhẹ và các thành phần của xăng. Tuy vậy thiết bị công nghiệp đầu tiên này lại xây dựng ở Mỹ. Bởi vậy phương pháp này được gọi là phương pháp Krắc kinh.

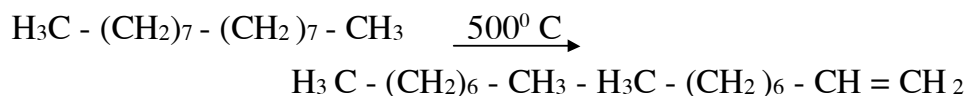


Hình 1. Sơ đồ nguyên lý điều chế nhiên liệu bằng phương pháp chưng cất

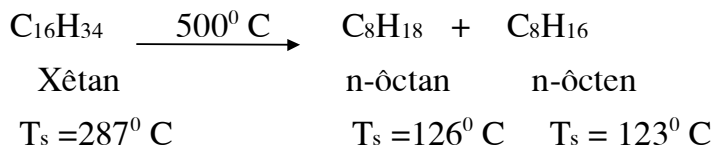
2. Điều chế xăng bằng quá trình krắc kinh.

Krắc- kinh là một trong những phương pháp tinh chế các sản phẩm dầu mỏ bằng cách phân hủy. Trong quá trình krắc-kinh xảy ra các phản ứng phân hủy những cacbua hydro cao phân tử. Tác dụng cơ bản của krắc-kinh là ở chỗ trong quá trình phân hủy các thành phần nặng của dầu mỏ, ta thu được nhiều nhiên liệu xăng hơn. Các loại cacbua hydro trong nhiên liệu xăng thu được có số nguyên tử cacbon từ 5 đến 12.

Ý tưởng của quá trình krắc kinh có thể minh họa ở ví dụ về phân hủy hợp chất xêtan $C_{16}H_{34}$ có nhiệt độ cháy $T_c = 18^0 C$, nhiệt độ sôi $T_s = 287^0 C$.



Có thể viết gọn như sau :



Kết quả là, từ xêtan có trong dầu hoả và nhiên liệu điêzen, ta có thể thu được các sản phẩm bị phân hoá do quá trình krăc kinh như trên. Các sản phẩm này có những tính chất tương tự như những cacbua hydrô có trong xăng. Như vậy mục đích đã đạt được : Krăc kinh các sản phẩm nặng của dầu mỏ bảo đảm làm tăng nguồn cung cấp xăng. Nhưng trong các sản phẩm phân hoá đó lại xuất hiện các chất Alken. Các chất này ở điều kiện bình thường dễ bị ô xy hoá và tạo thành nhựa , hắc ín và hoà tan trong xăng. Kết quả là khi cất giữ các loại xăng krăc kinh , chúng chuyển sang màu vàng. Tùy theo nồng độ nhựa, hắc ín trong xăng krăc kinh mà loại xăng này có thể chuyển dần sang màu nâu . Vì trong các loại nhiên liệu xăng không cho phép có hàm lượng nhựa, hắc ín lớn hơn mức quy định , nên trong các loại xăng krăc kinh thường phải cho thêm các chất chống ô xy hoá đặc biệt để làm giảm cường độ ô xy hoá (cường độ tạo nhũ tương) nhiên liệu khi bảo quản cất giữ.

Song song với phương pháp trên (còn gọi là phương pháp krăc kinh nhiệt) một phương pháp khác được sử dụng rộng rãi là phương pháp krăc kinh xúc tác. Những thí nghiệm đầu tiên về việc phân hoá các chất cacbua hydrô nặng với sự tham gia của các chất xúc tác, được các nhà bác học Nga thực hiện vào những năm 80 của thế kỷ 19. Chất xúc tác lúc đó được dùng là chất

AlCl_3 . Ngày nay chất xúc tác được sử dụng là những chất tổng hợp, trong đó có chứa 70 - 80 % SiO_2 và 10 - 20 % Al_2O_3 .

Krăc kinh xúc tác có thể thực hiện theo hai cách : krăc kinh một lần hoặc krăc kinh hai lần. Phương án thứ nhất , chất xúc tác về cơ bản là thúc đẩy nhanh quá trình phân hoá các hợp chất cacbua hydrô. Kết quả là thu được các loại xăng có hàm lượng Alken lớn. Phương pháp thứ hai : Các loại xăng thu được lại một lần nữa cho qua chất xúc tác. trong điều kiện đó chất xúc tác sẽ đồng phân các sản phẩm bị phân hủy, biến Alkan thành izô Alkan,

còn Alken và các hợp chất cacbua hydro của những dãy đồng đẳng khác thành paraffin và cacbua hydro thơm.

Tác dụng đồng phân của chất xúc tác làm cho xăng khi cracking lần hai có cấu trúc izô Alkan và cacbua hydro mạch vòng, còn lượng Alken giảm đi rất nhiều so với xăng cracking - nhiệt và cracking - xúc tác một lần. Hàm lượng này giảm 15 - 30 lần và thể hiện ở chỗ là trong xăng hàm lượng này chỉ còn 1 - 3 %. Bởi vậy xăng thu được bằng phương pháp cracking hai lần có chất lượng khai thác sử dụng rất tốt. Loại xăng này có tính ổn định rất cao khi bảo quản, thậm chí không cần cho thêm các chất chống oxy hóa.

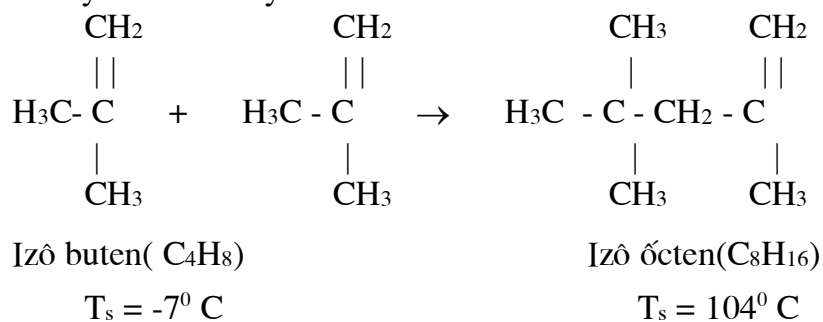
Nguyên liệu dùng để cracking là các sản phẩm của dầu mỏ như điêzen, mazut... Khi tiến hành cracking các nguyên liệu trên trong điều kiện nhà máy, ta thu được hỗn hợp cacbua hydro với khối lượng rất lớn. Hỗn hợp này có thể gọi là dầu mỏ nhân tạo. Cũng như dầu mỏ tự nhiên, hỗn hợp này cũng được trung cất để tách ra các loại khí (ga) cracking, xăng cracking, dầu hỏa cracking và các thành phần nặng.

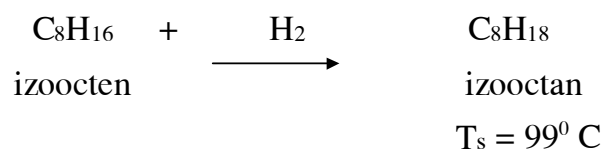
Các loại xăng thu được do cracking - nhiệt ứng với xăng ô tô có mức xăng A - 66, còn xăng thu được bằng phương pháp cracking xúc tác là những thành phần không thể thiếu của xăng máy bay và một số xăng ô tô như A-72 và A-76.

1.3. Điều chế các thành phần của xăng bằng cách tổng hợp những hợp chất cacbua hydro ở dạng khí.

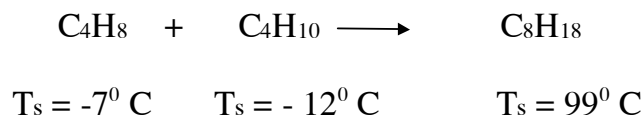
Từ cacbua hydro dạng khí (thu được khi cracking và các khí chứa trong khí đốt) có thể điều chế các thành phần của nhiên liệu và nhiều vật liệu tổng hợp khác.

Ví dụ như polime hóa hợp chất izôbuten thu được chất izoocten. Từ izoocten nhờ hydro hóa chuyển thành izooctan.





Phương pháp điều chế izooctan từ izô buten và izôbutan có ý nghĩa về công nghiệp to lớn nhờ phản ứng Alkil hoá :



Quá trình tổng hợp này được thực hiện trong nhà máy sản phẩm thu được không đơn thuần chỉ có izooctan, bởi vì song song với các phản ứng hoá học chính còn kèm theo những phản ứng phụ khác. Sản phẩm cuối cùng của cả hai trường hợp trên là hỗn hợp các chất cacbua hydro mà trong đó có những izôalkan với những phân tử lượng khác nhau và cấu trúc khác nhau. Do vậy để phân biệt người ta đặt tên cho chúng. Đối với sản phẩm tạo thành do quá trình pôlime hoá izôbutan và được hydro hoá - hợp chất này được gọi là izô octan kỹ thuật, còn đối với sản phẩm tạo thành do quá trình alkil hoá chất izô butan bằng chất izô buten được gọi là Alkilat.

Như đã nêu ở trên, các loại nhiên liệu dùng cho động cơ là sản phẩm được điều chế bằng cách trộn các thành phần mà được tinh chế ra từ dầu mỏ. Tất cả các thành phần của nhiên liệu được tổng hợp ra từ khí cacbua hydro, được trộn với những phân tử tương ứng. Những phân tử này thu được khi trung cất dầu mỏ và khi tiến hành quá trình krắc kinh.

Do giá thành của các loại nhiên liệu điều chế từ phương pháp tổng hợp hỗn hợp cacbua hydro dạng khí tương đối cao, nên chúng chỉ được sản xuất nhằm nâng cao chất lượng cho một số loại nhiên liệu như xăng máy bay và xăng ô tô kiểu “эСТРА”. Lượng izô octan kỹ thuật và alkilat trong các loại xăng trên có thể đạt tới 40%.

1.4. Yêu cầu chung đối với nhiên liệu

Nhiên liệu dùng cho động cơ phải đáp ứng được các yêu cầu khai thác nhất định. Những yêu cầu này được chia thành yêu cầu chung và yêu cầu riêng.

Yêu cầu chung là những yêu cầu đòi hỏi tất cả các loại nhiên liệu lỏng phải đạt được.

Yêu cầu riêng là những yêu cầu đặc trưng cho từng loại nhiên liệu cụ thể, ví dụ như loại nhiên liệu xăng và nhiên liệu diesel. ở đây sẽ xem xét

các yêu cầu chung có liên quan tới tác dụng ăn mòn của nhiên liệu và hàm lượng tạp chất cơ khí cũng như nước trong nhiên liệu.

Theo các điều kiện kỹ thuật tiêu chuẩn, xăng và điêzel phải sạch và không có tạp chất cơ khí. Tạp chất cơ khí là những hạt cứng thuộc chất hữu cơ hoặc vô cơ được giữ lại trên giấy lọc sau khi lọc một lượng nhiên liệu nhất định. Yêu cầu này rõ ràng là không cần phải dựa vào một cơ sở lập luận nào. Thật vậy, một hạt cát, một hạt bụi bất kỳ nào đều có thể làm tắc lỗ kim phun của vòi phun, lỗ gic lơ trong cacbuaratơ và các chi tiết khác của hệ thống cung cấp nhiên liệu. Chúng cũng là nguyên nhân làm cho các chi tiết của hệ thống bị mài mòn (bơm cao áp, vòi phun ...).

Bất kỳ một loại nhiên liệu nào cũng không được để nước lẫn vào. Để nước lẫn vào trong nhiên liệu xăng hoặc điêzel là không thể được do một loạt các nguyên nhân. Có nước sẽ dẫn đến các chi tiết của hệ thống nhiên liệu động cơ, bể chứa... bị han rỉ mạnh. Nước làm cho chất lượng nhiên liệu giảm làm cho quá trình ô xy hoá (tạo nhựa...) tăng nhanh do nước tẩy sạch các chất chống ô xy hoá trong nhiên liệu.

Những yêu cầu chung phải được thoả mãn ngay từ lúc còn đang sản xuất, điều chế nhiên liệu trong nhà máy. Điều này lại càng phải cần chú ý hơn khi vận chuyển nhiên liệu tới nơi tiêu dùng, khi cất giữ bảo quản và đặc biệt là khi bổ xung nhiên liệu cho động cơ máy móc...

Những chú ý trên cũng như các biện pháp nhằm đáp ứng các yêu cầu trên sẽ kéo dài thời hạn làm việc của máy mà không cần phải bảo dưỡng nhiều, nâng cao độ tin cậy làm việc của các bộ phận, các thiết bị máy móc nói chung và động cơ nói riêng.

Phương pháp đánh giá trên cơ sở yêu cầu chung:

* *Phương pháp chuẩn để xác định một cách định lượng tạp chất cơ khí trong nhiên liệu. Phương pháp này xác định bằng cách dùng cân tiểu ly cân trọng lượng giấy lọc trước và sau khi cho một lượng nhiên liệu chảy qua.*

* *Đối với nhiên liệu trong suốt có thể đánh giá chất lượng nhiên liệu bằng cách dùng ống nghiệm thuỷ tinh trong suốt*

Điều kiện: Trong nhiên liệu không được có hạt bụi bẩn lơ lửng trong ống thuỷ tinh hoặc dưới đáy ống.

Đối với các sản phẩm dầu mỏ có màu tối thì phương pháp trên không có ý nghĩa, bởi vậy cần áp dụng phương pháp định lượng. Bản chất của phương pháp này như sau: Các loại nhiên liệu hoặc dầu cần đánh giá được hoà trong dung dịch hoà tan (dạng như xăng và ligroin ...) để giảm độ nhớt. Sau đó cho chảy qua thiết bị lắng lọc. Tạp chất cơ khí và đặc điểm của tạp chất được xác định trên cơ sở lớp cặn ở thiết bị lắng lọc.

Nước thực tế không thể hoà tan được trong nhiên liệu cũng như các sản phẩm khác của dầu mỏ. Do vậy nước trong nhiên liệu thường tạo thành một lớp riêng biệt đọng dưới đáy thùng xăng hoặc đáy bể chứa. Khi vận chuyển nhiên liệu có lẫn nước thì trong nhiên liệu sẽ tạo thành một dạng lỏng như nhũ tương. Dựa vào đặc điểm này ta có thể xác định được một cách dễ dàng nước trong nhiên liệu hoặc dầu (đối với nhiên liệu và dầu không màu và trong suốt) bằng cách dùng ống nghiệm thuỷ tinh đường kính 40 - 50mm với nhiên liệu hoặc dầu cần xác định chất lượng.

Như vậy nhiên liệu và dầu không lẫn nước phải hoàn toàn trong suốt và không có lớp nước đọng dưới đáy ống nghiệm. Còn sản phẩm của dầu mỏ mà lẫn nước thì sau một thời gian lắng đọng, hoặc là nước sẽ được tách ra và lắng đọng xuống dưới đáy ống nghiệm, hoặc là sẽ tạo thành một lớp nhũ tương không trong suốt có màu vẫn đục đặc trưng. Lẽ dĩ nhiên hiện tượng vẫn đục còn có thể do những nguyên nhân khác, ví dụ như do sự kết tinh của những chất paraffin có nhiệt độ nóng chảy cao. Điều này cũng không thể bỏ qua không xét đến.

Tính ăn mòn của nhiên liệu cũng như các sản phẩm khác của dầu mỏ phải đảm bảo ở mức thấp nhất. Ăn mòn (gây han rỉ) kim loại chỉ xuất hiện trong trường hợp khi nhiên liệu có chứa các chất sau:

- a/ A xít tự nhiên (a xít khoáng).
- b/ Các chất kiềm.
- c/ Các chất a xít hữu cơ.
- d/ Lưu huỳnh và các hợp chất lưu huỳnh.

Tóm lại đánh giá khả năng gây han rỉ ăn mòn kim loại của nhiên liệu chính là nghiên cứu tác dụng của từng hợp chất kể trên, khả năng ăn mòn kim loại của chúng.

Do có các chất a xít khoáng nói riêng và các chất có tính a xít hoà tan trong nước nói chung, khả năng trong nhiên liệu có a xít sun phua ric và các sản phẩm của a xít với những hợp chất cacbua hydro càng cao (Đó là các chất có dạng a xít sun fua: $RSO_2 - OH$, este a xít $RO - SO_2 - OH$). Các chất này còn lại trong sản phẩm dầu trung tính không hoàn toàn sau khi đã qua công đoạn làm sạch bằng phương pháp axit.

Tồn tại các chất kiềm trong nhiên liệu có thể liên quan tới công nghệ, mà cụ thể là với quá trình trung hoà các hợp chất a xít trong sản phẩm đang tinh chế. Quá trình trung hoà đó được thực hiện nhờ dung dịch $NaOH$. Khi sử lý chất kiềm, không thể khử hết được chất ăn mòn Na còn lại. Do vậy trong sản phẩm của dầu mỏ vẫn còn chất kiềm.

Các chất a xít khoáng và các hợp chất có tính a xít có khả năng ăn mòn kim loại đen và kim loại màu rất mạnh. Bởi vậy không cho phép chúng có

trong nhiên liệu. Tương tự, các chất kiềm ăn mòn kim loại màu cũng mạnh, nên cũng không cho phép chúng có trong nhiên liệu.

Như trên đã nêu, trong nhiên liệu xăng và nhiên liệu điêzel không cho phép có a xít và kiềm, do vậy việc phân tích nồng độ của chúng trong nhiên liệu mang tính đánh giá chất lượng. Để thử nồng độ a xít, theo tiêu chuẩn quy định người ta hoà 50 ml loại nhiên liệu cần thử nghiệm với 50 ml nước cất, trộn đều và để lắng. Sau một thời gian thấy nước và nhiên liệu đã phân lớp, ta cẩn thận tách nước ra. Sau đó cho dung dịch metyl màu da cam. Còn để thử nồng độ kiềm, người ta cho dung dịch fênil talêin. Rõ ràng, dung dịch pha trộn trên nếu không đổi màu thì đó là dung dịch trung hoà. Nếu ngược lại, nhiên liệu đó không đạt tiêu chuẩn quy định trên.

Nói chung, các a xít hữu cơ cao phân tử có chứa trong dầu mỏ cũng như trong sản phẩm của dầu mỏ là những a xít dạng naftenic. Các a xít này có tính ăn mòn rất yếu. Do vậy không cần phải khử hoàn toàn chúng ra khỏi nhiên liệu. Trên cơ sở đó theo tiêu chuẩn, chúng có thể có trong nhiên liệu nhưng với một lượng hạn chế.

Nồng độ a xít hữu cơ trong nhiên liệu theo quy ước được đặc trưng bằng chỉ tiêu độ a xít, còn trong dầu bôi trơn bằng chỉ tiêu độ PH (chỉ số a xít). Các chỉ tiêu trên có thể hiểu :đó là lượng chất kiềm KOH tính bằng miligam cần thiết để trung hoà tất cả các loại a xít naftenic có trong 100 ml nhiên liệu hoặc trong 1g dầu bôi trơn.

Các hợp chất của lưu huỳnh thường gặp trong sản phẩm của dầu mỏ có thể chia làm hai loại : loại hoạt động mạnh và loại không hoạt động. Loại hợp chất lưu huỳnh hoạt động mạnh là loại có khả năng ăn mòn kim loại trong điều kiện bình thường. Loại này gồm lưu huỳnh nguyên thể, dihydro sunfua H_2S và mêtaptan RSH. Tác dụng ăn mòn của các chất này càng mạnh khi có nước. Bởi vậy loại hợp chất này cũng như a xít khoáng, không cho phép có trong nhiên liệu và dầu bôi trơn.

Hợp chất có tính hoạt động mạnh của lưu huỳnh trong nhiên liệu và dầu bôi trơn được xác định bằng mẫu thử - thanh đồng mỏng. Thanh đồng này, sau khi được đánh sạch được nhúng vào trong sản phẩm dầu mỏ cần thử trong một khoảng thời gian và nhiệt độ nhất định nào đó. Ví dụ như trong nhiên liệu động cơ - thời gian nhúng thanh đồng trong đó là 3 tiếng, ở nhiệt độ 50 C. Sản phẩm của dầu mỏ được coi là không đảm bảo chất lượng, nếu trên thanh đồng phủ kín màu đen, màu nâu sẫm hoặc những lớp và nốt mỏng hợp chất sắt - lưu huỳnh. Ngoài những thay đổi kể trên và trường hợp không có sự thay đổi màu, sản phẩm đó được coi là đảm bảo chất lượng (theo TCVN - ASTM.D1500).

Mẫu thử bằng thanh đồng có nhược điểm về độ nhạy cảm thấp đối với mecaptan RSH. Chất này nếu có trong nhiên liệu rất nguy hiểm mà đầu tiên là ảnh hưởng xấu tới tình trạng kỹ thuật của hệ thống bơm nhiên liệu. Chất Mecaptan có khả năng gây han rỉ và ăn mòn rất mạnh nhất là các bộ pittông- xi lanh bơm cao áp và các chi tiết của vòi phun, cuối cùng là tạo cặn, tạo nhựa trong thiết bị cung cấp nhiên liệu. Do vậy nhất thiết phải thử nghiệm xăng, diesel bằng mẫu thử thanh đồng và phải xác định về lượng "lưu huỳnh mecaptan" bằng phương pháp trên (TCVN - ASTM.D130). Đối với xăng và nhiên liệu diesel, lượng lưu huỳnh mecaptan có trong đó không cho phép nhiều hơn 0,01 %.

Các hợp chất của lưu huỳnh mà không hoạt động là các chất sunfua RSR, polisulfua RSSR và các hợp chất khác. Trong thực tế các chất này không làm han rỉ, không ăn mòn kim loại ở điều kiện bình thường. Vì vậy không đòi hỏi phải khử hoàn toàn những chất này trong nhiên liệu. Nhưng ở nhiệt độ cao chúng bị phá vỡ và kết quả là tạo thành Mecaptan RSH, sunphua hydro và thậm chí tạo thành cả lưu huỳnh tự do. Ngoài ra, khi cháy hoàn toàn hợp chất lưu huỳnh, trong động cơ sẽ xuất hiện các hợp chất anhydric sun-fua SO_2 và anhydrit sunphuaric SO_3 . Những hợp chất này có khả năng gây hiện tượng ăn mòn, han rỉ. Hiện tượng này sẽ xảy ra rất mạnh khi chúng kết hợp với nước tạo thành axit sunphuarơ và axit sunphuaric. Rất nguy hiểm khi cho động cơ làm việc bằng nhiên liệu có hàm lượng lưu huỳnh cao. Có thể minh họa bằng ví dụ sau. Khi đốt cháy một tấn nhiên liệu có chứa 1% hợp chất lưu huỳnh không hoạt động trong động cơ, sẽ tạo ra 20 kg anhydrit sunphuaric. Với số lượng này có thể thu được 25 kg axit H_2SO_4 . Từ phân tích trên có thể đi đến kết luận: Trong nhiên liệu có thể cho phép chứa một lượng hạn chế hợp chất lưu huỳnh không hoạt động.

Do những hợp chất không hoạt động mà có chứa lưu huỳnh có nhiều và đa dạng, cho nên việc xác định mức giới hạn hàm lượng lưu huỳnh trong nhiên liệu và dầu bôi trơn là rất phức tạp. Theo điều kiện kỹ thuật hiện hành, lượng lưu huỳnh lớn nhất trong xăng và nhiên liệu diesel không được vượt quá 0,2%. Nhưng hiện nay lượng dầu mỏ khai thác có hàm lượng lưu huỳnh cao ngày càng nhiều. Do vậy vấn đề đặt ra là phải nghiên cứu và ứng dụng các phương pháp tẩy lọc sạch hợp chất của lưu huỳnh ra khỏi những sản phẩm của dầu mỏ. Một trong những phương pháp được ứng dụng trong công nghiệp là phương pháp rửa sạch bằng nước- sử lý nhiên liệu bằng hydro có sự tham gia của chất xúc tác. Trong điều kiện đó song song với quá trình hydro hóa các chất Alken và các chất có chứa ô xy, xảy ra quá trình phân rã những hợp chất của lưu huỳnh và tiếp theo là sự hình thành lưu huỳnh tự do và dihidrosunphua H_2S . Các chất này bằng nhiều phương pháp có thể tẩy lọc dễ dàng (ví dụ rửa bằng dung dịch của chất kiềm). Bằng

phương pháp rửa sạch bằng nước ,lượng lưu huỳnh trong nhiên liệu giảm xuống tới 10 - 20 lần.

Quá trình khử lưu huỳnh bằng phương pháp rửa sạch bằng nước là phương pháp có giá thành đắt và qui trình công nghệ phức tạp.Do vậy ngành công nghiệp chưa thể xử lý tất cả các loại nhiên liệu cần dùng.Chính vì vậy theo ГОСТ 305 - 62 vẫn cho phép sản xuất một số loại nhiên liệu diesel có hàm lượng lưu huỳnh tới 1%. Ngày nay ngành công nghiệp của Nga có thể cho ra các loại nhiên liệu diesel có hàm lượng lưu huỳnh không quá 0,5%.

CHƯƠNG 2

NHIÊN LIỆU XĂNG

2.1. Tính bay hơi và thành phần chung cất của xăng

Thời gian để cháy hết nhiên liệu trong buồng đốt của động cơ xăng và động cơ diesel cao tốc được tính bằng phần nghìn giây. Tốc độ cháy có thể đạt được cao như vậy chỉ xảy ra với điều kiện nhiên liệu đã được hoá hơi hoàn toàn và được trộn lẫn với không khí với một tỷ lệ thích hợp.

Sự hoá hơi của nhiên liệu trong động cơ là kết quả của một loạt những quá trình vật lý nối tiếp nhau. Nghiên cứu bằng thực nghiệm quá trình bay hơi đó rất khó khăn do sự phức tạp của thành phần hoá học và thành phần chung cất của nhiên liệu, do thời gian quá ngắn của tiến trình tạo hỗn hợp cháy (tính theo phần trăm thậm trí phần nghìn của giây) và do ảnh hưởng của các yếu tố khai thác, yếu tố kết cấu động cơ. Quá trình tạo hơi phức tạp này chưa thể tính toán hoàn toàn theo cách dùng lý thuyết. Nhưng hiện nay các nhà bác học Nga A.C i ri sốp, Đ.N Vu-ru-bốp... đã chế tạo ra một thiết bị chuyên dùng. Thiết bị này mô tả lại các quá trình tạo thành hỗn hợp trong động cơ thực trong phòng thí nghiệm. Tuy nhiên, để đánh giá tính bay hơi của xăng và nhiên liệu diesel, thiết bị nói trên về mức độ phức tạp thì chưa thể chỉ dẫn được cụ thể điều gì. Bởi vậy, việc đánh giá tính bay hơi của nhiên liệu động cơ hiện nay vẫn dựa trên cơ sở xác định thành phần chung cất. Đối với xăng còn phải xác định thêm áp suất hơi bão hoà.

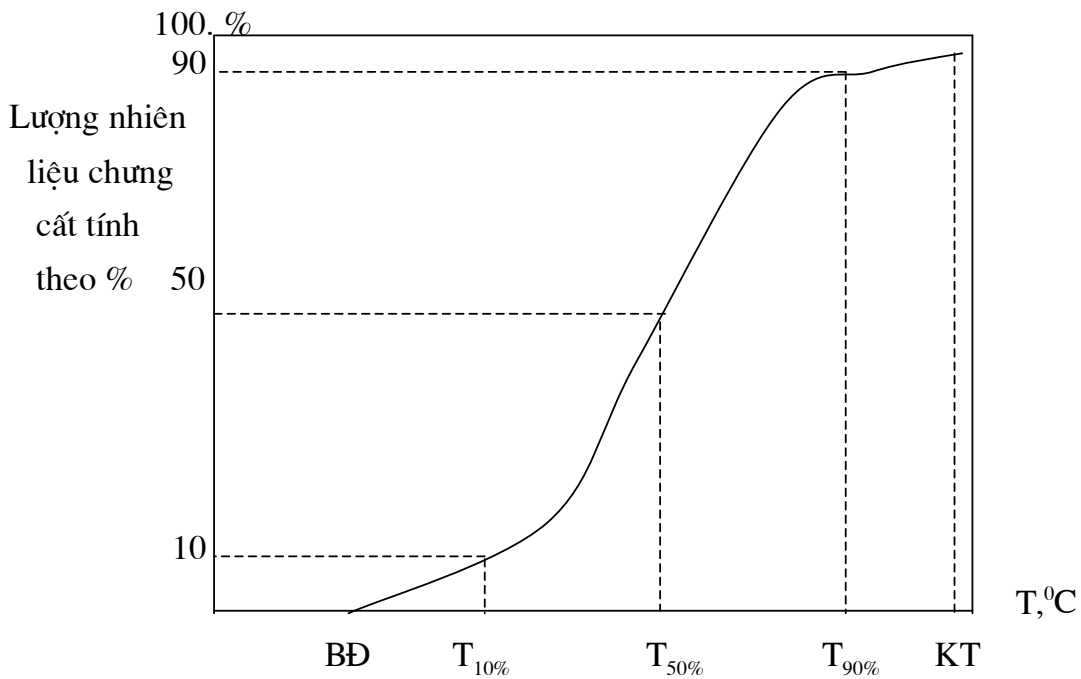
Thành phần chung cất của nhiên liệu động cơ được xác định trên một thiết bị chung cất chuẩn sản phẩm dầu mỏ. Khi xác định thành phần chung cất của một loại nhiên liệu bất kỳ cần chú ý tới nhiệt độ bắt đầu điều chế và nhiệt độ kết thúc. Còn những nhiệt độ trung gian được ấn định tương ứng với tiêu chuẩn quốc gia hoặc thông qua mỗi lần 10% bay hơi của lượng nhiên liệu chung cất. Kết quả xác định thành phần chung cất được trình bày dưới dạng bảng. Bảng 2 là một ví dụ về xăng.

Kết quả chung cất cũng có thể biểu diễn ở dạng biểu đồ, đồ thị. Đường cong điển hình thể hiện quá trình chung cất nhiên liệu động cơ từ dầu mỏ

được giới thiệu ở hình 2. Trên hình 2 trục hoành chỉ nhiệt độ, trục tung chỉ lượng nhiên liệu ngưng tụ tính theo phần trăm .

Bảng 2. Kết quả chưng cất xăng

Bắt đầu, °C	Nhiệt độ chưng cất, °C									Cặn, %	Tổn hao %
	10%	20%	30%	40%	50%	60%	80%	90%	96%		
39	75	96	112	125	137	151	177	190	204	1,4	2,1



Hình 2. Đồ thị đường cong chưng cất nhiên liệu động cơ.

Không phải tất cả các số liệu ở bảng 2 đều đưa vào xây dựng thành tiêu chuẩn, mà chỉ lấy những số liệu quan trọng nhất. Những số liệu đó là: Thời

gian bắt đầu chung cất, thời gian kết thúc, những nhiệt độ mà tại đó lượng ngưng tụ đạt 10%, 50%, 90% khối lượng của mẫu thử và lượng còn lại của mẫu thử cũng như lượng mất mát trong quá trình chung cất. Theo tiêu chuẩn quốc gia đối với nhiên liệu diesel, số thông số đặc trưng cho thành phần chung cất chỉ có 3 hoặc 4 (nhiệt độ 10%, nhiệt độ 50%, nhiệt độ 90%, và nhiệt độ kết thúc quá trình chung cất). Có một số loại nhiên liệu khác có thể chỉ có 2 (nhiệt độ 50% và nhiệt độ kết thúc).

Khi đã rõ thành phần chung cất có thể dễ dàng kiểm tra mức độ tương ứng của loại nhiên liệu này với những yêu cầu của tiêu chuẩn quốc gia về tính bay hơi. Với mục đích đó cần phải so sánh những số liệu thực tế khi chung cất với các chỉ tiêu về điều kiện kỹ thuật theo tiêu chuẩn quốc gia.

2.2. Đánh giá chất lượng khai thác của xăng theo thành phần chung cất

Các công trình nghiên cứu, cũng như quá trình khai thác thực tế động cơ xăng đã khẳng định mối quan hệ giữa thành phần chung cất của xăng và chất lượng làm việc của động cơ. Mối quan hệ này được thể hiện qua các công thức thực nghiệm hoặc được biểu diễn bằng đồ thị. Trên cơ sở một loạt các công trình nghiên cứu về tính bay hơi của nhiên liệu, V.N Alekseev và I.F Kuvaisev đã xây dựng được đồ thị thực nghiệm để đánh giá chất lượng khai thác xăng dựa vào thành phần chung cất của nó. Đồ thị được thể hiện ở hình 3. Các đường A và B được xây dựng theo số liệu của Gureev.

Trên hình 3 trục hoành thể hiện nhiệt độ của các điểm đặc trưng khi trung cất, trục tung là nhiệt độ của môi trường được tính từ -30°C đến $+60^{\circ}\text{C}$. Đồ thị được chia thành ba vùng riêng biệt ứng với khả năng dao động của các thời điểm khi nhiệt độ trung cất 10%, 50% và 90% của xăng.

Khởi động động cơ xăng dễ dàng liên quan trực tiếp tới thành phần nhẹ trong xăng. Rõ ràng nhận thấy trong xăng lượng cacbua hydro sôi ở nhiệt độ thấp càng nhiều bao nhiêu thì khả năng khởi động động cơ càng dễ bấy nhiêu. Bởi vậy khởi động động cơ dễ hoặc khó phụ thuộc vào mức độ bốc hơi của thành phần chung cất 10% đầu tiên của xăng hay $T_{10\%}$. Qua thực nghiệm người ta quy định động cơ được cho là dễ khởi động, nếu nó bắt đầu làm việc chỉ sau 1-2 vòng quay của trục khuỷu ở chế độ khởi động và ứng với tốc độ quay 35- 40 vòng/phút. Nếu để khởi động động cơ cần phải quay nhiều hơn 2 vòng và với tốc độ như trên, thì động cơ đó là động cơ khó khởi động.

Đánh giá chất lượng khởi động của xăng bằng cách tìm trên đồ thị hai giá trị nhiệt độ của môi trường. Hai giá trị này là giới hạn dưới đặc trưng cho khả năng dễ dàng khởi động động cơ và khả năng khó khởi động.

Thực tế được tiến hành như sau: Trên trục hoành lấy điểm ứng với nhiệt độ 10% của mẫu xăng cần xác định (ví dụ 75°C), từ đó vẽ đường vuông góc với trục. Các điểm cắt của đường đó với các đường thẳng trên đồ thị là kết quả phải tìm. Trong ví dụ với nhiệt độ 10% là 75°C kết quả tìm được như sau : Động cơ có thể dễ dàng khởi động chỉ khi nhiệt độ môi trường lớn hơn 0°C còn khó khởi động ở nhiệt độ không thấp hơn -15°C .

Sau khi đã khởi động động cơ cần phải sấy nóng động cơ. Thời gian này càng ngắn bao nhiêu càng nhanh chóng cho xe vận hành, dầu bôi trơn càng ít loãng hơn, các bộ phận càng ít bị mòn hơn...

Khả năng đảm bảo nhanh chóng sấy nóng động cơ của xăng được đặc trưng bằng $T_{50\%}$. Khả năng tăng tốc của động cơ và tính ổn định khi làm việc trong điều kiện bướm gió mở ít liên quan tới đường đồ thị thành phần trung cất này. Thực vậy, nếu $T_{50\%}$ có giá trị lớn, quá trình bay hơi của xăng sẽ xảy ra chậm, hỗn hợp cháy tạo thành sẽ là hỗn hợp nghèo. Bởi vậy quá trình sấy động cơ sẽ kéo dài và khả năng tăng tốc sẽ giảm đi rõ rệt.

Để tránh gặp phải trường hợp này thì động cơ phải làm việc trong điều kiện nhiệt độ môi trường không thấp hơn giá trị giới hạn khi sử dụng nhiên liệu cho trước (theo hình 3). Ví dụ: Khi sử dụng nhiên liệu với $T_{50\%} = 137^{\circ}\text{C}$, thì khả năng sấy nóng động cơ và đảm bảo động cơ có khả năng tăng tốc tốt chỉ khi nhiệt độ môi trường lớn hơn âm 7 độ.

Các thành phần $T_{90\%}$, nhiệt độ kết thúc chưng cất và thành phần tồn đọng trong bình chứa đều đặc trưng cho hàm lượng của thành phần nặng. Đó là thành phần khó bay hơi. Thành phần này nói lên sự bay hơi không hoàn toàn của nhiên liệu khi động cơ đã được sấy nóng. Nhiệt độ của thành phần chưng cất $T_{90\%}$ cũng như nhiệt độ kết thúc chưng cất càng cao, thành phần tồn đọng càng lớn, thì xác suất cháy không hoàn toàn lượng nhiên liệu đã được đưa vào xi lanh động cơ càng lớn. Nhiên liệu cháy không hết làm tăng tiêu hao nhiên liệu, giảm công suất động cơ. Một nguy hiểm nữa là thành phần không cháy đó sẽ bám trên thành xi lanh làm khả năng bôi trơn của dầu nhờn kém đi, làm loãng dầu bôi trơn trong cacte động cơ. Các hiện tượng trên là nguyên nhân làm tăng độ mòn các chi tiết của động cơ. Mức độ làm loãng dầu bôi trơn khi sử dụng một loại nhiên liệu nào đó có thể đánh giá nhờ đồ thị thể hiện thành phần $T_{90\%}$. Theo đồ thị (hình 3) ta thấy khi $T_{90\%} = 195^{\circ}\text{C}$, vùng làm cho dầu trong cacte động cơ loãng ở mức không lớn lắm là vùng có nhiệt độ môi trường lớn hơn $+5^{\circ}\text{C}$, vùng làm cho dầu loãng nhanh và với cường độ lớn có nhiệt độ môi trường thấp hơn -20°C .

Cần phải thấy rằng nhiệt độ giới hạn trên đồ thị mà càng cao, thì không cần phải dùng các thiết bị hoặc biện pháp sấy nóng động cơ. Ngược lại, thì nhất thiết phải có, nếu như cần phải khởi động động cơ và sử dụng động cơ trong điều kiện nhiệt độ môi trường quá thấp.

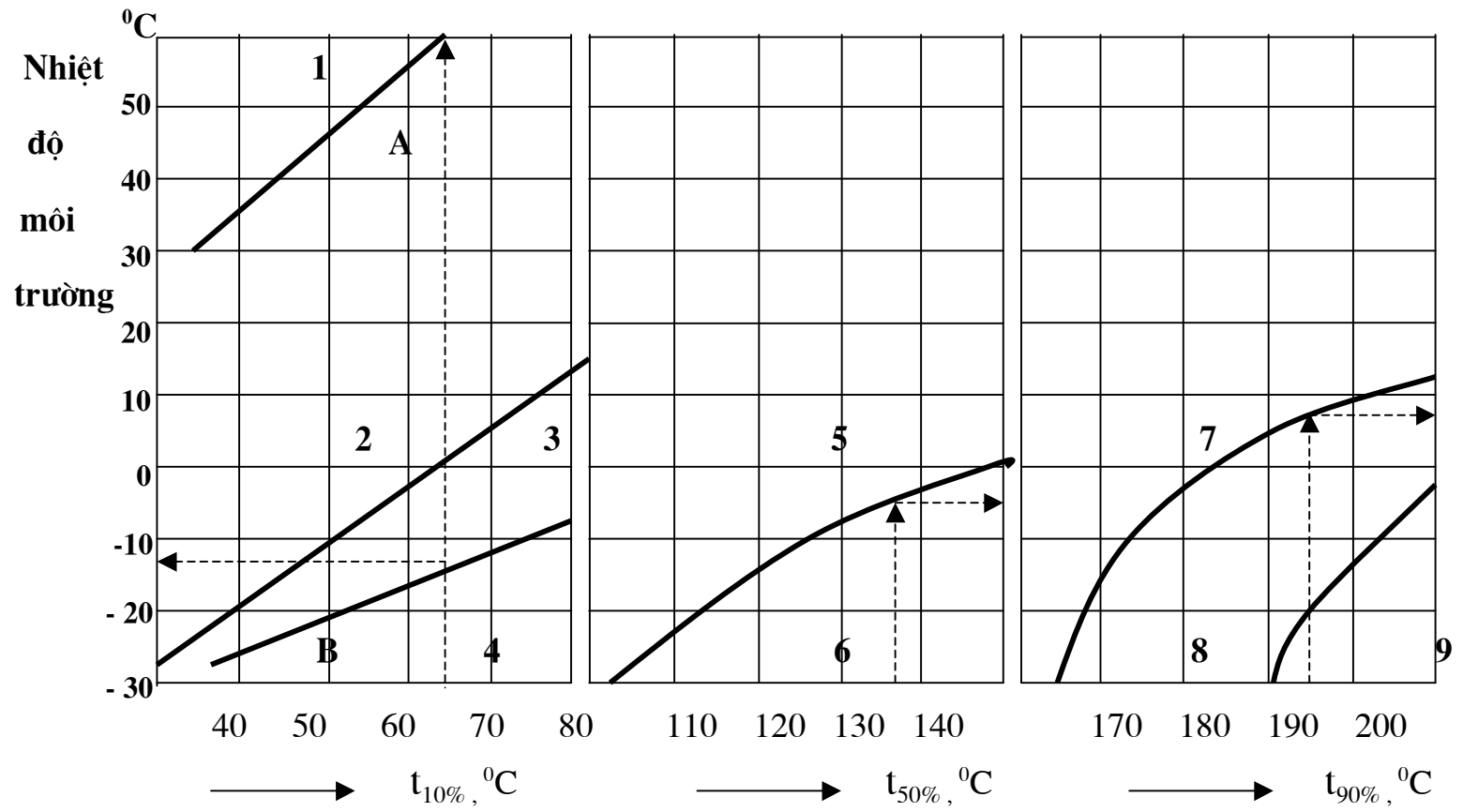
Như trên đã nêu, nhiệt độ sôi của các cacbua hydro càng thấp thì chất lượng khởi động động cơ càng tốt. Tuy nhiên không nên tăng hàm lượng các loại cacbua hydro này trong xăng một cách vô hạn và lại giảm mạnh nhiệt độ chưng cất 10%, vì các thành phần nhẹ, dễ bay hơi của xăng khi chảy từ bình chứa tới các chi tiết đã được sấy nóng có thể đã bắt đầu bay hơi khi chưa đến chế hoà khí. Sự hoá hơi này xảy ra trong ống dẫn nhiên liệu sẽ cản trở quá trình chảy của nhiên liệu tới động cơ. Ở một vài trường hợp (khi áp suất khí quyển thấp, nhiệt độ môi trường cao) có thể tạo thành nút hơi làm tắc đường dẫn nhiên liệu. Hiện tượng tạo nút hơi trong ống dẫn nhiên liệu có thể ngăn ngừa bằng cách không sử dụng loại xăng có nhiệt độ thành phần chưng cất 10% lớn hơn nhiệt độ giới hạn của không khí (hình 3). Ví dụ đối với xăng có $T_{10\%}=75^{\circ}\text{C}$, thì nhiệt độ này sẽ là $+65^{\circ}\text{C}$. Còn đối với xăng $T_{10\%} = 85^{\circ}\text{C}$, thì nhiệt độ phải tìm sẽ lớn hơn $+65^{\circ}\text{C}$.

Theo hình 3, nhiệt độ tạo nút hơi nhỏ nhất phải xác định tương ứng với các vùng có địa hình cao hơn mặt nước biển không quá 500 m. Đối với các vùng núi nhiệt độ này cần phải giảm $+5^{\circ}\text{C}$ ứng với mỗi độ cao 1000m so với mặt nước biển.

Việc đánh giá chất lượng khai thác theo tính hoá hơi của xăng dựa vào đồ thị chỉ mang tính gần đúng. Trong trường hợp này không tính tới đặc điểm về kết cấu của động cơ và hệ thống nhiên liệu.

2.3. Áp suất hoá hơi bão hoà của xăng

Chưng cất xăng là một phương pháp đánh giá tính hoá hơi của xăng. Tuy nhiên nó có nhược điểm sau : trên thiết bị tiêu chuẩn không thể ngưng tụ được, nên không thể đánh giá chính xác thành phần nhẹ nhất, thành phần dễ hoá hơi và tạo nút hơi trong ống dẫn nhiên liệu. Do đó trong tiêu chuẩn của xăng, người ta đưa ra một chỉ tiêu hoá hơi bổ trợ - áp suất hơi bão hoà và được xác định ở nhiệt độ 38°C trong một thiết bị bịt kín chuẩn.



Hình 3. Đồ thị đánh giá chất lượng khai thác nhiên liệu theo thành phần chưng cất.

1, Vùng có khả năng tạo nút hơi ; 2. Vùng khởi động động cơ dễ dàng ; 3. Vùng khó khởi động động cơ ; 4. Vùng không thể khởi động được động cơ khi chưa sấy nóng động cơ ; 5. Vùng có khả năng sấy nóng động cơ nhanh và tốt ; 6. Vùng sấy động cơ rất chậm ; 7. Vùng có thể làm loãng dầu bôi trơn trong cacte, song không đáng kể (lượng nhiên liệu lọt xuống cacte không quá 4% ; 8. Vùng làm dầu bôi trơn trong cacte bị loãng đáng kể (lượng nhiên liệu lọt xuống cacte từ 4 đến 10%) ; 9. Vùng làm dầu bôi trơn bị loãng nhanh (lượng nhiên liệu lọt xuống cacte lớn hơn 10%).

Trong xăng, thành phần nhẹ càng nhiều thì áp suất hơi bão hoà càng cao và càng dễ dàng khởi động động cơ. Nhưng với sự tăng áp suất hơi bão hoà sẽ dẫn tới làm tăng khả năng tạo nút hơi và tăng tổn hao mát mát do bay hơi khi cất giữ bảo quản xăng.

Bởi vậy theo tiêu chuẩn nhà nước, giới hạn áp suất hơi bão hoà của xăng được xác định như sau: Đối với xăng máy bay, áp suất hơi bão hoà có thể đạt tới 360 mm cột thuỷ ngân (48 KH/m²), còn đối với xăng ô tô, áp suất hơi bão hoà có thể cho phép tới 500 mm cột thuỷ ngân (67 KH/m²) vào mùa hè và 600 mm cột thuỷ ngân vào mùa đông (80 KH/m²).

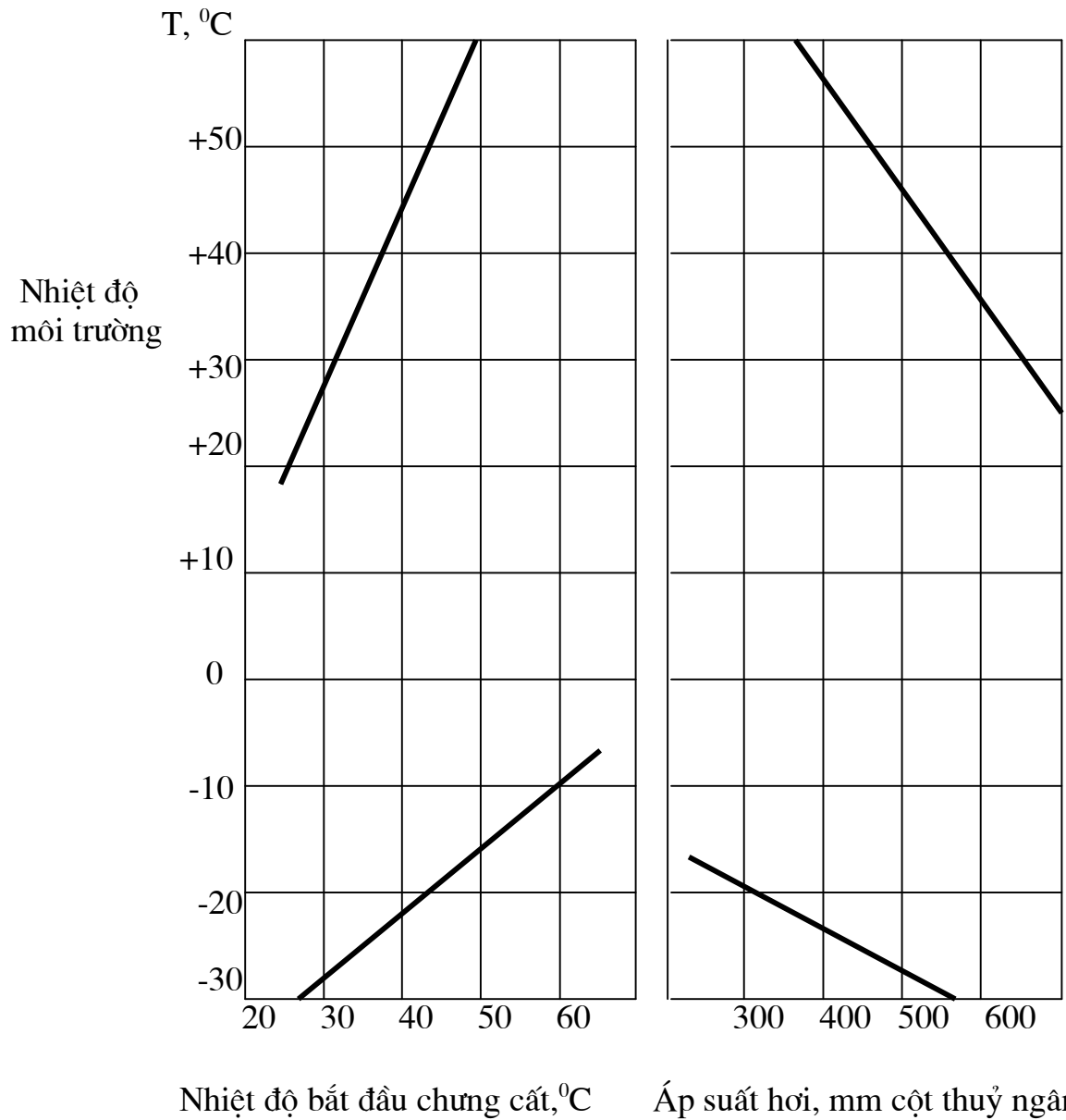
Từ những số liệu đưa ra ở trên cho ta thấy xăng máy bay có thành phần nhẹ ít hơn so với xăng ô tô. Và như vậy chất lượng khởi động của xăng máy bay kém hơn xăng ô tô. Giới hạn lượng thành phần nhẹ trong xăng máy bay phụ thuộc vào điều kiện khai thác máy bay. Máy bay làm việc trong điều kiện áp suất khí quyển thấp và như vậy trong điều kiện này rất dễ xảy ra khả năng tạo nút hơi trong hệ thống nhiên liệu của máy bay.

Có thể đánh giá chất lượng khai thác xăng ô tô theo áp suất hơi bão hoà và nhiệt độ bắt đầu chưng cất dựa vào đồ thị của A.A Gu reev (hình 4).

2..4. Cháy bình thường và cháy do kích nổ trong động cơ

Hỗn hợp cháy đưa vào trong buồng đốt của động cơ phải có một lượng hơi nhất định và được trộn đều với không khí. Ở cuối kì nén hỗn hợp được đốt cháy nhờ tia lửa điện ở nến điện. Quá trình cháy hỗn hợp được gọi là bình thường, nếu hỗn hợp cháy hết với tốc độ lan truyền trung bình của ngọn lửa trong khoảng 15 - 30 m/s. Trong điều kiện đó, động cơ làm việc ổn định, kinh tế và khi cần thiết có thể sử dụng được hết công suất theo tính toán của động cơ. Nhưng khi thay đổi điều kiện (nhiệt độ môi trường, thay đổi loại nhiên liệu...) động cơ sẽ làm việc không ổn định, không bình thường. Quá trình làm việc không bình thường này của động cơ được thể hiện ở chỗ xuất hiện tiếng gõ của kim loại, xuất hiện luồng khói lớn, công suất giảm và những hiện tượng khác.

Để làm rõ nguyên nhân dẫn đến phá vỡ quá trình làm việc bình thường của động cơ, các nhà nghiên cứu người Nga A.S Sô cô lic , A.P Vôi nốp .. đã chế tạo ra một thiết bị chuyên dùng. Thiết bị này cho phép chụp ảnh được quá trình lan truyền của lửa một cách trực tiếp trong buồng cháy. Kết quả nghiên cứu cho thấy: khi động cơ làm việc kèm theo hiện tượng kích nổ, phần lớn hỗn



Hình 4. Đồ thị đánh giá chất lượng xăng theo nhiệt độ bắt đầu chung cát và áp suất hơi bão hòa .

1,4- Vùng có khả năng tạo nút hơi; 2,5- Vùng có thể khởi động động cơ mà không cần sấy; 3,6- Vùng không thể khởi động được động cơ nếu không sấy nóng động cơ.

hợp nhiên liệu – khí cháy bình thường, chỉ ở giai đoạn cháy cuối cùng tốc độ lan truyền của luồng lửa tăng đột ngột từ 15 - 30 m/s lên tới 1500 - 2500 m/s. Quá trình cháy với tốc độ như vậy được gọi là quá trình cháy có kèm theo hiện tượng kích nổ. Quá trình này xảy ra có kèm theo tăng nhiệt độ, áp suất tăng vọt và đột ngột, công suất động cơ giảm, xuất hiện tiếng gõ kim loại và các hiện tượng có hại khác. Kết quả cuối cùng là làm cho các chi tiết của động cơ bị mài mòn nhanh hoặc có thể bị hư hỏng. Thực tế hiện tượng kích nổ của động cơ là không cho phép, bởi vậy cần phải hiểu biết nguyên nhân làm xuất hiện hiện tượng kích nổ và biện pháp ngăn ngừa phòng tránh. Sự chuyển từ trạng thái làm việc bình thường sang trạng thái kích nổ có liên quan tới sự chuyển hoá hoá học của các hỗn hợp cacbua hydro đang được đưa vào buồng cháy. Một phần cacbua hydro trước khi cháy đã bị ô xy hoá tạo thành những sản phẩm ô xy hoá không bền vững (Theo học thuyết của viện sĩ A.N Bakh) - Peroxit hữu cơ có dạng R-R-O-O-H. Ký hiệu R chỉ gốc cacbua hydro bất kỳ. Viện sĩ N.N Xe me nộp trong công trình của mình đã phát triển tiếp thuyết peroxit của A.N Bakh và chỉ ra rằng các phản ứng kết hợp và phân hoá peroxit thuộc loại phản ứng dây truyền.

Nồng độ peroxit trong hỗn hợp khi chưa bị cháy và đặc điểm cháy của hỗn hợp phụ thuộc vào mối tương quan tốc độ của các phản ứng dây truyền ngược nhau về dấu. Nếu trong suốt thời gian của quá trình cháy, nồng độ chất peroxit không tăng tới giá trị giới hạn, thì tốc độ cháy của hỗn hợp không vượt quá 30m/s và động cơ làm việc bình thường. Nếu trong một lần nào đó có một phần hỗn hợp không cháy, nồng độ peroxit sẽ đạt tới giá trị tới hạn, thì liền sau đó bắt đầu quá trình phân hoá mạnh kèm theo những phản ứng dây truyền phân nhánh. Quá trình này phát triển nhanh như thác lũ và kết thúc rất nhanh, gây nên sự tăng vọt áp suất cục bộ. Công suất của quá trình này lớn đến nỗi làm xuất hiện sóng xung kích, lan truyền tới thành xi lanh với tốc độ rất lớn 1500 – 2500m/s, nén ép mạnh các lớp khí trong buồng cháy. Hỗn hợp cháy dưới áp suất lớn như vậy bị đốt nóng tới nhiệt độ có thể tự bốc cháy và tiếp theo do tác động của sóng xung kích, hỗn hợp bắt đầu cháy một cách tức thời. Tốc độ lan truyền của ngọn lửa tới vùng có hỗn hợp chưa cháy rất lớn và đạt tới tốc độ của sóng xung kích (1500 – 2500m/s). *Hiện tượng xuất hiện sóng xung kích và ngọn lửa do chính sóng xung kích gây nên được gọi là sóng kích nổ. Từ đó xuất hiện thuật ngữ - hiện tượng kích nổ trong động cơ.*

Việc đưa ra một cách có hệ thống những nguyên nhân làm xuất hiện hiện tượng kích nổ sẽ giúp ta hiểu khái quát về ảnh hưởng của peroxit trong quá

trình cháy. Trên cơ sở đó cho phép ta có thể chọn những giải pháp nhằm ngăn phòng hiện tượng kích nổ trong động cơ..

Quá trình làm việc bình thường của động cơ có thể đảm bảo chỉ khi trong suốt chu kỳ cháy hỗn hợp nồng độ peroxit không được đạt tới giá trị giới hạn. Về điều này cần nghiên cứu sự ảnh hưởng của các yếu tố khác nhau tới quá trình cháy. Các công trình nghiên cứu cũng như kinh nghiệm khai thác động cơ cho thấy rằng nồng độ của hợp chất peroxit càng cao và tương ứng với nó là cường độ kích nổ càng mạnh, thì nhiệt độ và áp suất hỗn hợp cháy càng cao và động cơ càng làm việc lâu trong điều kiện nhiệt độ cao. Từ kết luận này cho thấy thay đổi các yếu tố khai thác, chế độ làm việc và yếu tố kết cấu sẽ ảnh hưởng như thế nào tới nhiệt độ và áp suất hỗn hợp, và cuối cùng là thể hiện ở lượng peroxit trong hỗn hợp. Ví dụ tăng nhiệt độ và áp suất khí vào động cơ, tăng tỷ số nén, mở rộng bướm gió hơn luôn làm cho áp suất và nhiệt độ của hỗn hợp ở cuối kì nén cũng như trong quá trình cháy tăng. Điều này tạo khả năng tích lũy một lượng lớn peroxit và xuất hiện hiện tượng kích nổ khi peroxit đạt tới giá trị tới hạn. Ngược lại, giảm những ảnh hưởng của các yếu tố trên sẽ giảm được lượng peroxit, và tất nhiên là giảm được cường độ kích nổ, thậm chí khắc phục được hoàn toàn.

Để ngăn ngừa hiện tượng kích nổ, khi khai thác động cơ xăng trên xe ô tô có thể sử dụng một số biện pháp sau: giảm góc đánh lửa sớm, góc mở bướm gió nhỏ và tăng vòng quay của trục khuỷu. Biện pháp cuối cùng có thể thực hiện bằng cách về số thấp. Để duy trì tốc độ như cũ của xe trên tay số thấp đó, rõ ràng phải tăng vòng quay của động cơ. Khi tốc độ vòng quay của trục khuỷu tăng lên thì hiện tượng kích nổ sẽ yếu đi hoặc được khắc phục vì thời gian lưu lại trong động cơ của hỗn hợp cháy giảm.

Áp dụng một trong ba biện pháp kể trên hoặc kết hợp cả ba biện pháp là giải pháp ngăn ngừa hữu hiệu. Nhưng sử dụng những giải pháp này chỉ trong trường hợp thật cần thiết và trong thời gian ngắn, vì khi đó hoặc công suất của động cơ sẽ giảm hoặc tính kinh tế giảm hoặc đồng thời cả hai. Chỉ bằng cách chọn loại xăng cho từng kiểu động cơ theo tính chống kích nổ mới có thể bảo đảm động cơ làm việc ổn định, không xảy ra kích nổ phát huy được công suất và bảo đảm tính kinh tế cao.

2.5. Các phương pháp đánh giá và nâng cao tính chống kích nổ

Hiện nay trên thế giới đang sử dụng bốn loại trị số octan khác nhau, đó là:

- Trị số octan xác định theo phương pháp nghiên cứu (RON).
- Trị số octan xác định theo phương pháp mô tơ (MON).
- Trị số octan nghiên cứu theo phân đoạn(có nhiệt độ sôi tới 100⁰C)
R 100⁰C.
- Trị số octan trên đường đi (Road ON).

Các trị số octan RON , MON, R 100⁰C được xác định trong động cơ có kết cấu đặc biệt.

RON là trị số octan của xăng và được xác định khi cho làm việc trong động cơ chuyên dùng một xi lanh với điều kiện tốc độ và tải trọng trung bình. Động cơ làm việc trong điều kiện sau:

- Tốc độ vòng quay của động cơ : 600 v/p.
- Góc đánh lửa sớm : 13⁰ trước ĐCT.
- Áp suất dầu : 0,17-0,20 MPa.
- Nhiệt độ dầu : 57 ± 8,5 ⁰C
- Nhiệt độ làm mát : 100 ± 1,5⁰C
- Độ ẩm của không khí đầu vào : 0,00356-0,00712 kg/kg khí.
- Nhiệt độ của không khí đầu vào: duy trì trong khoảng
38 ± 1,1⁰C so với nhiệt độ được quy định cho áp suất khí quyển thực tế.

Các nước tây Âu xác định trị số octan theo phương pháp này và tiến trình thực hiện tuân thủ điều kiện tiêu chuẩn ASTM.D2699. RON thường được quy định trong các tiêu chuẩn kỹ thuật quốc gia cũng như quốc tế.

MON là phương pháp được dùng để đặc trưng cho điều kiện hoạt động khắc nghiệt hơn. Cụ thể là nhiệt độ đầu vào của hỗn hợp cao, tải trọng lớn và động cơ phải làm việc ở chế độ bướm ga mở hết (ở tốc độ cao). Động cơ làm việc trong điều kiện sau:

- Tốc độ vòng quay động cơ : 900 v/p.
- Góc đánh lửa sớm : Khống chế theo quy trình.
- áp suất dầu : 0,17-0,20 MPa.
- Nhiệt độ dầu : 57 ± 8,5⁰C.
- Nhiệt độ làm mát : 100 ± 1,5⁰C.
- Độ ẩm của không khí đầu vào : 0,00356-0,00712kg/kg khí
- nhiệt độ không khí đầu vào : 38 ± 2⁰C.

Khi kích nổ xảy ra ở điều kiện tốc độ cao, tải trọng lớn trong bất kỳ động cơ nào, hiện tượng đó được gọi là kích nổ tốc độ cao (high-speed knock-HSK). Do động cơ làm việc trong điều kiện như trên, nghĩa là trong điều kiện

tiếng ồn lớn (tiếng máy nổ, tiếng gió..) nên tai người khó có thể nghe được loại kích nổ này.

Thông thường RON cao hơn MON. Sự cách biệt giữa chúng được gọi là độ nhạy của nhiên liệu (fuel sensitive –FS). Đối với xăng, độ nhạy dao động trong khoảng từ 5-10 đơn vị octan. Đối với xăng tốt, độ nhạy không vượt được quá 10 đơn vị.

Thiếu lượng octan trong các thành phần chưng cất có nhiệt độ sôi thấp là nguyên nhân đầu tiên của hiện tượng kích nổ. Một phương pháp phân tích khả năng chống kích nổ của những thành phần có nhiệt độ sôi thấp này đã được phát triển. Phương pháp đó bao gồm việc chưng cất mẫu và sau đó là xác định RON của các thành phần cất có khoảng nhiệt độ sôi từ nhiệt độ sôi đầu tới nhiệt độ sôi 100⁰C. Trị số RON được xác định như vậy gọi là trị số R 100⁰C của xăng.

Trị số octan trên đường (Road ON) là trị số octan được xác định trực tiếp trên động cơ của xe. Nếu Road ON của xăng dùng cho một loại động cơ nào đó mà cao hơn yêu cầu octan của động cơ, thì sẽ không xảy ra sự kích nổ với động cơ đó. Điều đó hoàn toàn không cần phải xem xét gì đến RON, MON hoặc R 100⁰C của loại xăng đó. Vì vậy Road ON là dấu hiệu quyết định liệu một xăng nào đó có đáp ứng được tính năng chống kích nổ khi làm việc trên một động cơ cụ thể. Road ON được xác định cụ thể trên một động cơ và chỉ có hiệu lực đối với chính động cơ đó mà thôi. Với động cơ khác, trị số octan Road ON của cùng loại xăng đó đo được lại lớn hơn hoặc bé hơn đáng kể.

Tiêu chuẩn Việt nam về xăng đã được ban hành (TCVN 5690-92). Theo tiêu chuẩn trên thì xăng được phân loại chủ yếu dựa vào trị số octan(bảng 3).

Tính chống kích nổ của xăng là khả năng của xăng có thể bảo đảm cho động cơ làm việc không bị kích nổ. Đối với các nước đông Âu tính chống kích nổ được xác định bằng cách so sánh loại xăng thử nghiệm với loại xăng chuẩn trên động cơ một xi lanh chuyên dùng kiểu I/IT 9.

Để tạo ra những nhiên liệu chuẩn, người ta sử dụng hai loại cacbua hydro tinh sạch : izooctan C₈H₁₈ (2,2,4) và heptan C₇H₁₆ .Thành phần chống kích nổ thứ nhất được quy ước là 100 đơn vị, thành phần thứ hai được quy ước là 0 đơn vị. Khi trộn hai thành phần này với nhau theo những tỷ lệ khác nhau, ta có thể nhận được những hỗn hợp có tính chống kích nổ từ 0 đến 100, và giá trị của hỗn hợp sẽ là tuyến tính ,phụ thuộc vào hàm lượng izooctan. Ứng với quy ước trên, tính chống kích nổ của hỗn hợp có 70% izooctan và 30% heptan. Nếu tính bằng số thì tính chống kích nổ ứng với hàm lượng izooctan hoặc có thể nói hỗn hợp này có trị số octan là 70.

Bảng 3. Chỉ tiêu đánh giá chất lượng xăng theo TCVN .

Chỉ tiêu chất lượng xăng	Phương pháp Thử (TCVN)	Xăng Thường	Xăng Cao cấp	Xăng đặc biệt
1. Trị số octan, min				
-Phương pháp mô tơ	2702-78	76	83	89
-Phương pháp nghiên cứu	2703-78	83	92	98
2. Hàm lượng chì, g/l max.	4247-86	0,15	0,40	0,40
3. Thành phần cất, °C	2698-78			
-Điểm sôi đầu: min		40	40	35
-Điểm cất 50% max		120	120	115
-Điểm sôi cuối max		205	205	195
-Cặn trong bình, % max		1,5	1,5	1,5
4. Ăn mòn đồng, 3h/50°C	2694-78	N-1	N-1	N-1
5. Nhựa thực tế, mg/100ml	3178-79			
-Quy định nhập khẩu: max		4,0	4,0	4,0
6. Áp suất hơi bão hoà	3790-78			
RVP/37,8°C, kPa max		67,0	67,0	74,0
7. Hàm lượng S, % max	2708-78	0,15	0,15	0,10
8. Độ ổn định oxy hoá, min	3791-83	480	480	900

Xác định tính chống kích nổ về nguyên tắc là đi tìm thành phần izootan và n-heptan của hỗn hợp, mà với thành phần đó hỗn hợp và loại xăng thử nghiệm (loại xăng cần xác định) trong điều kiện tiêu chuẩn đều có tính chống kích nổ giống nhau khi cùng làm việc trên loại động cơ chuyên dùng ET 9. Trạng thái giống nhau của nhiên liệu thử và mẫu hỗn hợp được chọn làm việc trên cùng một loại động cơ ET 9 ở điều kiện như nhau chứng tỏ rằng chúng có tính chống kích nổ giống nhau. Trên cơ sở đó tính chống kích nổ của xăng thử nghiệm được thể hiện bằng trị số octan của mẫu hỗn hợp tương đương. Ví dụ khi thử hỗn hợp với 70% izooctan và 30% heptan bị kích nổ với cường độ như loại xăng cho trước. Trị số octan của hỗn hợp kể trên như đã quy ước là 70, suy ra tính chống kích nổ của loại xăng thử cũng được thể hiện bằng trị số octan và bằng 70.

Như vậy trị số octan là một chỉ tiêu quy ước về tính chống kích nổ của xăng, được thể hiện bằng số phần trăm izooctan trong một hỗn hợp với heptan. Tính chống kích nổ này tương đương với tính chống kích nổ của loại xăng được thử.

Để trị số octan phản ánh tốt hơn tính chống kích nổ của xăng khi sử dụng nó trong điều kiện thực tế, cần phải tiến hành một khối lượng lớn thử nghiệm để nghiên cứu chọn chế độ làm việc của động cơ kiểu ET 9. Với mục đích xác định trị số octan của xăng ô tô năm 1932 các nhà bác học đã đưa ra phương pháp động cơ. Phương pháp này cho ta khả năng đánh giá tính chống kích nổ của nhiên liệu ứng với trạng thái của nó trong động cơ ô tô thời đó. Nhưng với sự phát triển về kết cấu động cơ ô tô và sự thay đổi thành phần hoá học trong các loại xăng người ta thấy cần phải thay đổi chế độ thử. Bởi vậy xuất hiện phương pháp mới - phương pháp nghiên cứu. Các phương pháp động cơ và phương pháp nghiên cứu đã được tiêu chuẩn hoá. Đối với phương pháp đầu tiên thì dùng động cơ kiểu ET 9-2, còn đối với phương pháp thứ hai - động cơ ET 9-6. Cần hiểu rằng trị số octan xác định bằng phương pháp nghiên cứu lớn hơn so với giá trị trị số octan xác định bằng phương pháp động cơ từ 1-3 đơn vị (đối với xăng chưng cất trực tiếp) và từ 5-7 đơn vị (đối với xăng được điều chế bằng krắc kinh nhiệt và krắc kinh xúc tác).

Trị số octan của loại nhiên liệu có tính chống kích nổ hơn hẳn izooctan cũng có thể xác định được. Cách xác định như sau: Trộn nhiên liệu đó với một loại nhiên liệu xăng cho trước có trị số octan thấp với tỷ lệ sao cho hỗn hợp tạo thành có trị số octan thấp hơn 100. Trị số octan của hỗn hợp thu được được xác định theo phương pháp đã được trình bày ở trên, sau đó việc tính toán xác định trị số octan của nhiên liệu trên được tiến hành theo công thức sau:

$$X = \frac{100 * C - Y * (100 - A)}{A}$$

Trong đó:

X- trị số octan của loại nhiên liệu cần xác định.

Y - Trị số octan của loại nhiên liệu cho trước có trị số octan thấp.

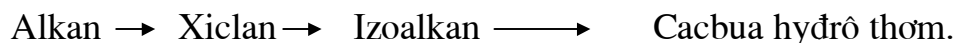
C - Trị số octan của hỗn hợp hai nhiên liệu.

A - Lượng xăng tính theo phần trăm của nhiên liệu cần xác định trong hỗn hợp.

Phần lớn các loại xăng được điều chế từ phương pháp chưng cất dầu mỏ và phương pháp krắc kinh đều chưa có trị số octan phù hợp với yêu cầu đề ra. Do

vậy cần phải ứng dụng những phương pháp tinh chế đặc biệt để thu được các loại xăng có tính chống kích nổ theo yêu cầu đề ra. Nâng cao trị số octan của xăng có thể thực hiện theo ba phương pháp.

Phương pháp thứ nhất là dựa trên cơ sở đặc tính của mối quan hệ giữa trị số octan với phân tử lượng của các chất cacbua hydro. Tính chống kích nổ của các chất cacbua hydro thuộc một dãy đồng đẳng nào đó theo quy luật sẽ giảm theo chiều tăng của phân tử lượng. Xuất phát từ nguyên tắc đó, việc làm nhẹ thành phần chung cất của xăng sẽ dẫn tới làm tăng trị số octan. Hiệu quả của phương pháp này không cao, bởi vậy việc ứng dụng nó rất hạn chế. Phương pháp thứ hai có ý nghĩa thực tế cao hơn. Phương pháp này dựa trên tính chất hoá học của các hợp chất cacbua hydro. Nếu so sánh các chất cacbua hydro có cùng số lượng nguyên tử cacbon với nhau, thì theo dấu hiệu tăng dần của trị số octan những loại cơ bản của chúng được sắp xếp theo trình tự sau:

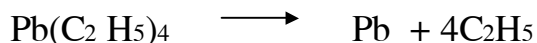


Tăng lượng cacbua hydro thơm và izo alkan trong xăng có thể làm tăng tính chống kích nổ của xăng. Thực tế, vấn đề này có thể giải quyết bằng cách trộn vào trong thành phần xăng cơ sở (thành phần thu nhận được ngay từ công đoạn sử lý dầu mỏ đầu tiên) từ 20 đến 50% hợp chất octan cao phân tử. Trong đó những chất quan trọng là izooctan kỹ thuật, izopental cũng như một số chất benzen. Tuy với một lượng các chất đắt tiền như vậy trộn vào, trị số octan trong xăng tăng lên không nhiều - lớn nhất là 15 đơn vị. Do hiệu quả thấp và giá thành quá cao, nên phương pháp này cơ bản chỉ sử dụng để sản xuất nhiên liệu xăng cho động cơ máy bay.

Phương pháp nâng cao tính chống kích nổ thứ ba được sử dụng rộng rãi hơn cả là phương pháp dùng chất chống kích nổ. Chất chống kích nổ hiệu quả nhất là chất tetraetyl chì $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_5)_4$. Chất này là chất lỏng không màu hoặc chất lỏng màu vàng nhạt, hoà tan được trong nhiên liệu xăng và không hoà tan trong nước. Tính hiệu quả cao của tetraetyl chì thể hiện ở điểm sau: Khi cho một lượng 0,3% tetraetyl chì vào trong xăng, tùy thuộc vào chất lượng của xăng trị số octan tăng lên 15 - 25 đơn vị. Nghĩa là tăng gấp 600 lần so với khi cho cùng một lượng ấy các chất octan cao phân tử cũng như benzen.

Giải thích tính hiệu quả cao của chất tetraetyl chì không phải là ở chỗ chính nó có trị số octan cao, mà là sản phẩm cháy của nó. Sản phẩm cháy của tetraetyl chì gây phản ứng với peroxit, làm giảm nồng độ của chúng trong hỗn hợp cháy. Cơ chế hoạt động của tetraetyl chì có thể tổng quát như sau. Tại thời

điểm nhiệt độ trong buồng cháy đạt khoảng 200⁰ C , tetraetyl chì khi vào buồng cháy cùng với nhiên liệu ,bắt đầu bị phân tích theo phương trình:



Nguyên tố chì tạo thành nhanh chóng bị ô xy hoá tạo thành ô xít chì PbO₂. Ô xít chì tiếp tục kết hợp với peroxit tạo thành những sản phẩm ô xy hoá cao hơn và không có khả năng gây kích nổ.

Một vấn đề đáng quan tâm là không phải tất cả ô xít chì sinh ra trong quá trình cháy tetraetyl chì được đẩy ra ngoài cùng với khí thải. Khoảng gần 10% ô xít chì còn sót lại và bám trên các chi tiết trong buồng cháy. Với lượng ô xít chì này cũng đủ để trong một thời gian ngắn làm tình trạng nền điện , độ kín khí của các van hut, van xả... thay đổi theo chiều hướng xấu đi. Bởi vậy cùng với việc cho thêm chất chống kích nổ , trong xăng nhất thiết phải trộn thêm chất đặc biệt. Chất này có tác dụng biến ô xít chì thành chất nhẹ trong điều kiện động cơ đang làm việc để đưa chúng ra ngoài cùng với khí thải. Chất đặc biệt đó là các chất brom cacbua hydrô (C₂H₅Br, C₂H₄Br₂). Những chất này tác dụng với ô xít chì tạo thành PbBr₂ và cuối cùng là tạo thành chất ở trạng thái hơi được đưa ra ngoài cùng với khí thải.

Công nghiệp hoá chất không cung cấp hai chất tetraetyl chì và chất dẫn xuất brom cacbua hydrô riêng lẻ , mà ở dạng hỗn hợp. Hỗn hợp này được gọi là chất lỏng etyl (dung dịch etyl). Ở Nga công nghiệp hoá chất sản xuất ra hai loại dung dịch etyl : P-9 và 1-TC. Hai loại này khác nhau ở lượng tetraetyl chì có trong dung dịch (loại dung dịch thứ nhất có khoảng 50%, loại thứ hai có khoảng 60%) và chủng loại dẫn xuất brom cacbua hydrô. Trong dung dịch etyl P-9 có chất bromic etyl C₂H₅Br , còn trong 1-TC là chất đibrom- etal C₂H₄Br₂ . Loại xăng mà trong thành phần của mình có hoà lẫn dung dịch này hay dung dịch kia đều được gọi là xăng etyl hoá. Chúng khác với xăng chưa được etyl hoá ở chỗ chúng có màu hồng ứng với P-9 và màu xanh ứng với 1-TC.

Lượng tetraetyl chì đầu tiên hoà vào xăng (khoảng 0,05 - 0,1%) làm cho trị số octan trong xăng tăng nhiều nhất. Sau đó càng tăng lượng tetraetyl chì pha trộn vào xăng , hiệu quả tăng trị số octan càng giảm . Khi nồng độ tetraetyl chì đạt giá trị 0,3 - 0,4% ,thì hiệu quả thực tế là bằng không. Đồng thời lúc này hiện tượng lắng đọng ô xít chì trong buồng cháy tăng theo lượng tăng của tetraetyl chì trong xăng. Bởi vậy lượng tetraetyl chì hoà trong nhiên

liệu xăng không được vượt quá 0,3%. Cụ thể là khi pha dung dịch P-9 vào xăng theo tính toán khoảng gần 4 ml cho 1 kg xăng.

Tetraetyl chì là chất rất độc, có khả năng gây ngộ độc nặng cho cơ thể con người. Nó có thể nhiễm vào cơ thể con người qua đường hô hấp và thậm chí thấm qua lớp da. Bởi vậy khi khai thác các loại xe mà làm việc trên các loại xăng đã etyl hoá (xăng pha chì), phải đặc biệt chú ý thực hiện những biện pháp an toàn. Không được rửa tay, rửa các vết bẩn trên quần áo bằng xăng pha chì; không được dùng mồm thổi xăng vào các ống hoặc dùng mồm thổi khí qua các ống dẫn xăng. Nếu đang làm những công việc mà phải tiếp xúc với xăng, trước khi ăn, uống và hút thuốc cần phải rửa tay cẩn thận. Các chi tiết tiếp xúc với xăng, trước khi sửa chữa phải được ngâm trong dầu hoả, sau đó lau sạch lớp muội cặn trên chi tiết và cuối cùng rửa trong dầu hoả sạch. Tuyệt đối không cho những người chưa hiểu biết về xăng làm những công việc có liên quan và tiếp xúc với xăng.

Trong những năm gần đây, một số nước đã tiến hành thử nghiệm chất chống kích nổ mới - xiclopentadienil trikarbon mangan $C_5H_5Mn(CO)_3$ (Viết tắt là XTM). Chất này ở trạng thái rắn, hoà tan được trong nhiên liệu xăng. Về khả năng làm tăng trị số octan, Chất XTM không thua kém chất tetraetyl chì, thậm chí ở một số trường hợp còn hơn. Điều quan trọng nữa là XTM không độc. Điều này mở ra triển vọng cải thiện tốt hơn tính chống kích nổ của nhiên liệu xăng bằng cách dùng đồng thời cả hai chất chống kích nổ. Tuy nhiên, việc dùng chất XTM gặp trở ngại do chưa tìm được chất tẩy sạch ô xít mangan tạo ra trong buồng cháy khi động cơ làm việc (tương tự như chất dẫn xuất cacbua hydro brom). Nhu cầu về những phương pháp nâng cao trị số octan một cách hiệu quả vẫn là vấn đề đang được quan tâm hiện nay.

2..6.Các loại xăng và những chú ý trong sử dụng

Khi khai thác xe ô tô - máy kéo, có nhiều loại xăng được sử dụng như: A-66, A-72, A-76, MOG.83, MOG.92... Các chỉ tiêu chất lượng nhiên liệu xăng được trình bày ở bảng 4.

Một số ký hiệu của các loại nhiên liệu xăng thường dùng ở Việt Nam. Ký hiệu xăng nói chung gồm có hai phần: phần ký hiệu bằng chữ và phần ký hiệu bằng số. Phần ký hiệu đầu thường bằng chữ, chỉ loại xăng này dùng cho loại động cơ nào. Phần ký hiệu sau thường bằng chữ số, chỉ trị số octan của loại xăng đó. Trị số octan như đã nói ở trên, được xác định bằng hai phương pháp: phương pháp động cơ và phương pháp nghiên cứu. Thường các nước đông Âu

dựa vào phương pháp động cơ để xác định trị số ôctan. Nên phân ký hiệu băng số của các loại xăng ở đông Âu chỉ giá trị trị số ôctan nhỏ nhất được tính theo phương pháp động cơ. Đối với các nước phương tây, trị số ôctan thường được xác định bằng phương pháp nghiên cứu. Để minh họa có thể xem ví dụ ký hiệu một số loại xăng sau:

A-76 :

A : Chỉ loại xăng này dùng cho động cơ xe ô tô.

76 : Trị số ôctan của xăng tính theo phương pháp động cơ.

MOGAZ-83:

MOGAZ : viết tắt của automotive gasoline (xăng ô tô)

83 : Trị số ôctan tính theo phương pháp nghiên cứu.

Như trong chương 1 đã nêu, loại xăng điều chế bằng phương pháp krăc-kinh nhiệt có chứa một lượng lớn chất Alken (tới 40%). Những chất này trong quá trình vận chuyển và bảo quản thường bị ô xy hoá - pôlyme hoá và biến thành keo nhựa. Các chất keo nhựa hoà tan trong những hợp chất cacbua hydro. Kết quả là xăng krăc-kinh không màu theo thời gian sẽ chuyển sang màu khác, mới đầu chuyển thành màu vàng, sau đó chuyển sang màu nâu.

Bảng 4. Các chỉ tiêu chính về chất lượng xăng..

Số TT	Các chỉ tiêu	A-66	A-72	A-76	MOGA 83	MOGA 92	B-70
1	Trị số ôctan, > = Phương pháp: - Mô tơ - Nghiên cứu	66	72 76	76 80	76 * 83 *	83* 92 *	70
2	Hàm lượng chì, g/kg, < =	0,82	không có	không có	0,41*	max 0,4*	max 0,4
3	Thành phần trung cất, ° C : -Điểm sôi đầu, > = -Điểm sôi 10%, < = -Điểm sôi 50%, < = -Điểm sôi 90%, < = -Điểm sôi cuối, < =	- 79 145 195 205	- 75 135 180 195	- 75 135 180 195	35* 120* 200*	35* 120* 200*	40 88 105 145 180

4	Cặn,%, ≤	1,5	1,5	1,5	1,5*	1,5*	1,5
5	Cặn+hao hụt,%, ≤	4,5	3,5	3,5	3,5*	3,5*	2,5
6	Áp suất hơi bão hoà mm cột TN, ≤	500	500	500	700*	750*	360
7	Hàm lượng a xít, mg KOH/100 cc	3	3	3			1
8	Hàm lượng nhựa thực tế mg/100cc -Tại nhà máy, ≤ -Tại nơi sử dụng, ≤	7 20	5 10	5 10	4,0*	4,0*	2 2
9	Độ ổn định oxy hoá, Phút, ≤	360	480	480	240*	240*	-
10	Lượng lưu huỳnh, %, ≤	0,15	0,15	0,15	0,1*	0,1*	0,05
11	Ăn mòn đồng.	N-1	N-1	N-1	N-1*	N-1*	N-1
12	Lượng a xít, kiềm tan trong nước.	0	0	0	0	0	0
13	Tạp chất cơ khí và nước.	0	0	0	0	0	0

Nói chung, keo nhựa trong nhiên liệu xăng không bay hơi mà thường dễ dàng biến đổi hoá học trong những điều kiện cụ thể. Chính do nguyên nhân đó ,tùy thuộc vào mức độ bay hơi của xăng ,chất heo nhựa này sẽ lắng đọng, bám trên các chi tiết của bộ chế hoà khí và hệ thống van hút ,tạo lớp muối trong buồng cháy và thúc đẩy quá trình cháy xéc măng gây ảnh hưởng xấu tới trạng

thái kỹ thuật của động cơ. Để phòng ngừa và loại trừ khả năng xấu đó, cảm không được sử dụng các loại xăng đã thấy xuất hiện keo nhựa.

Mức độ tạo keo nhựa trong xăng được xác định bằng hàm lượng nhựa thực tế. Lượng nhựa thực tế trong xăng được tính bằng tổng tất cả các sản phẩm tạo thành keo nhựa đọng lại trong ống nghiệm sau khi cho 25 ml xăng bay hơi hoàn toàn theo dòng khí. Kết quả thí nghiệm được tính bằng miligam nhựa thực tế trên 100 ml nhiên liệu xăng. Theo tiêu chuẩn quốc gia (theo ГОСТ 2084 - 56), hàm lượng nhựa thực tế được quy định như sau : Tại nhà máy sản xuất, lượng keo nhựa thực tế không lớn hơn 7, còn ở nơi sử dụng - không lớn hơn 20 mg trên 100 ml xăng.

Nếu không có biện pháp tốt thì chỉ vài tuần hàm lượng keo nhựa trong xăng có thể đạt giá trị giới hạn. Bởi vậy đối với xăng krăc kinh nhiệt người ta cho thêm chất chống ô xy hoá (chất này là một loại dầu của cây) với một lượng 0,065-0,1% . Bằng một lượng chất thêm đó quá trình tạo keo nhựa trong xăng giảm đi rất nhiều, và xăng có khả năng bảo quản được lâu.

Quá trình ô xy hoá và tạo keo nhựa trong xăng khi bảo quản lâu dài được đặc trưng bằng thời gian cảm ứng. Thời gian cảm ứng được tính bằng phút, mà trong khoảng thời gian đó xăng thử nghiệm được để trong môi trường ôxy dưới áp suất 7kg/cm² (7. 10 H/m²) và ở nhiệt độ 100 C mà không bị ô xy hoá. Thời gian cảm ứng càng lớn, xăng càng ổn định và có thể bảo quản càng được lâu hơn tính đến khi trong xăng có nồng độ keo nhựa nguy hiểm. Ví dụ thời gian cảm ứng nhỏ nhất của xăng A-66 kể từ lúc đưa ra khỏi nhà máy là 360 phút. Thời gian đó tương đương với thời gian bảo quản là từ 3 đến 24 tháng (bảng 5). Thời gian đầu thuộc điều kiện bảo quản ở các vùng không thuận lợi (các vùng miền nam, trong các thùng xe), thời gian thứ hai thuộc điều kiện các vùng bảo quản thuận lợi (các vùng miền bắc, bể chứa đặt ngầm dưới đất). Các loại xăng có trộn các chất hãm như trên đòi hỏi phải chú ý một số quy định khi sử dụng. Ví dụ, không nên để nước lẫn trong nhiên liệu. Vì khi có nước trong nhiên liệu, các chất hãm sẽ bị hoà tan, từ đó hàm lượng chất hãm trong nhiên liệu sẽ bị giảm.

Không cho phép trộn nhiên liệu có chất hãm với các nhiên liệu không có chất hãm, nếu như biết rằng hỗn hợp pha trộn này chưa sử dụng ngay. Cũng như bị lẫn nước, việc trộn lẫn như trên sẽ làm giảm nồng độ chất hãm và tất nhiên là làm giảm thời hạn bảo quản. Loại xăng krăc kinh mà đã có lượng keo nhựa lớn hơn giới hạn, có thể sử dụng theo đúng chức năng chỉ sau khi đã trộn nó với xăng mới cùng loại hoặc với loại xăng chất lượng cao hơn. Khi đó cần chú ý hai điều kiện : Hàm lượng keo nhựa thực tế không được vượt quá 25

mg/100 ml; Hỗn hợp xăng phải được pha trộn ngay trước lúc bơm xung vào thùng nhiên liệu của xe với mục đích tiêu thụ ngay hỗn hợp nhiên liệu này.

Các loại xăng A-72 và A-76 được điều chế bằng cách trộn các thành phần thu được từ krắc kinh xúc tác một lần với thành phần thu được từ phương pháp tinh chế khác những sản phẩm dầu mỏ. Với công nghệ điều chế xăng như vậy ,trong thành phần của hai loại xăng trên có thể có lượng Alken rất lớn. Cho nên phải được pha trộn các chất hãm để giảm cường độ của quá trình ô xy hoá. Do vậy nhất thiết phải lưu ý thời hạn bảo quản (Bảng 5) và thực hiện các quy định riêng đối với A-76. A-72 được điều chế ở dạng không phải qua etyl hoá, bởi vậy loại xăng này hoặc không màu ,hoặc là ở dạng màu vàng sáng do có hiện tượng tạo keo nhựa khi bảo quản.

Từ bảng 3 nhận thấy A-76 khác A-72 chỉ ở trị số octan. Trị số octan của A-76 cao hơn so với A-72 ,do có pha trộn thêm một lượng không lớn dung dịch etyl (nồng độ tetraetyl chì $Pb(C_2 H_5)_4$ trong A-76 là 0,41g trên 1kg xăng). Từ đây nhận thấy A-76 là loại xăng có màu như bất kỳ loại xăng etyl nào. A-76 có màu xanh hoặc màu vàng.

Bảng 5. Thời hạn bảo quản xăng (tính theo tháng)

Điều kiện bảo quản	Các vùng miền bắc	Các vùng miền trung	các vùng miền nam
Đựng trong bể chứa:			
- Chôn sâu trong đất.	24 18	24 18	18 12
- Đặt trên mặt đất.			
Trong côm-tê-nơ và thùng bảo quản nhiên liệu.	15	12	6
Trong thùng nhiên liệu xe	6	Đông: 6 Hè: 3	3

Ngành công nghiệp dầu mỏ ở một số nước ,ngoài những loại nhiên liệu dùng trong nước, còn cho ra những loại nhiên liệu dùng để xuất khẩu. Ví dụ như ở Nga ,người ta sản xuất thêm một số loại xăng xuất khẩu mà chỉ tiêu kỹ thuật được giới thiệu ở bảng 6.

Chọn nhiên liệu xăng để sử dụng phải dựa vào điều kiện cụ thể, trong đó cần chú ý tới các yếu tố như điều kiện của môi trường khai thác, đặc điểm kết cấu của động cơ .. Một quan niệm không đúng đã ăn sâu trong tiềm thức của người sử dụng là : sẽ làm cho động cơ làm việc ở nhiệt độ cao khi sử dụng loại nhiên liệu có trị số octan cao hơn loại nhiên liệu đang dùng. Thực ra động cơ bị quá nóng không phải nguyên nhân dùng nhiên liệu có trị số octan cao, mà do thành phần trung cất của loại xăng đó không phù hợp với động cơ và liên quan cả tới độ nhớt của xăng. Một ví dụ minh họa cho nhận định trên: Việc sử dụng loại xăng B-70 thay cho xăng A-66. Khi sử dụng loại xăng có thành phần trung cất tương đương với xăng A-72 là A-76, chất lượng làm việc của động cơ không kém đi và tất nhiên cũng không tốt hơn. Song tính kinh tế không cao, vì những loại nhiên liệu có trị số octan càng cao thì càng đắt hơn.

Phụ thuộc vào trị số octan ,các loại xăng có thể sử dụng như sau:

Loại xăng A-76 và MOGAZ- 83 có thể dùng quanh năm cho các loại động cơ ô tô như ÇÈÈ -130 , ÇÈÈ -131 , ÇÈÈ - 135 , ÓĐÀÈ- 375 ...những loại động cơ có tỷ số nén lớn hơn 7. A-72 dùng cho động cơ các loại xe ô tô như ΓA3--53, ΓA3- 66 ...những loại động cơ có tỷ số nén bằng 7. Hiện nay trên thị trường sử dụng hai loại nhiên liệu xăng chính MOGAZ-83 và MOGAZ-92. Loại thứ nhất dùng cho các xe ô tô có động cơ với tỷ số nén không lớn hơn 8, còn loại thứ hai cho động cơ với tỷ số nén lớn hơn hoặc bằng 8. Các loại xăng kể trên đều có thể dùng cho động cơ xe máy.

Trong bình chủng xe tăng - thiết giáp có sử dụng loại xăng máy bay B-70. Về cơ bản loại xăng này được điều chế từ các sản phẩm chưng cất từ dầu mỏ. Loại nhiên liệu này thực tế không chứa chất Alken và vì vậy cho phép có thể bảo quản lâu dài từ 2 đến 4 năm (tùy thuộc vào vùng khí hậu và trạng thái chôn sâu nông của bể chứa) và trong khoảng một năm khi chứa trong thùng nhiên liệu trên xe. B-70 được sử dụng trong bình chủng xe tăng- thiết giáp ở dạng không etyl hoá để chứa đầy trong thùng nhiên liệu của xe và cho các nhu cầu kỹ thuật khác.

Bảng 6. Chỉ tiêu về chất lượng một số loại xăng

Các chỉ tiêu	A-74	A-83	A-87	A-90	A-93	A-95	A-98
Tỷ trọng ở 20 °C g/cm ³ , <=	0,74	0,75	0,745	0,745	0,745	0,735	0,735
Lượng TEC ml/kg, <=	0	0,6	0,7	0,73	0,73	0,73	0,75
Trị số octan, <=							
Theo phương pháp:							
- Động cơ:	74	78	83	84	85	86	90
- Nghiên cứu:	-	83	87	90	93	95	98
Thành phần trung cất:							
- T _{10%} , °C, <=	70	75	75	85	70	70	70
- T _{50%} , °C, <=	105	120	120	120	120	110	110
- T _{90%} , °C, <=	165	180	180	180	180	160	160
- T(kết thúc), <=	180	205	205	205	205	180	180
Áp suất hơi bão hoà mm cột TN, <=	500	500	500	500	500	450	450
Lượng keo nhựa mg/100ml, <=	2	2	2	2	2	2	2
Thời gian cảm ứng, phút, >=	800	500	500	500	500	500	500
lượng lưu huỳnh %, <=	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,05	0,05

CHƯƠNG 3

NHIÊN LIỆU ĐIEZEL

3.1. Tính chất của nhiên liệu diesel ở nhiệt độ thấp

Khi nhiệt độ môi trường giảm xuống thì chất lượng cung cấp nhiên liệu của hệ thống nhiên liệu trở nên không bình thường. Hiện tượng thường gặp là sự lưu thông của nhiên liệu trong ống dẫn khó khăn thậm trí bị tắc. Hiện tượng đó xảy ra là do những hợp chất cacbua hydro bị kết tinh, mà đầu tiên là hợp chất Alkan (parafin). Các hạt tinh thể tạo thành và kết nối với nhau thành tầng lớp trong nhiên liệu, làm cản trở dòng chảy của nhiên liệu trong hệ thống Các sản phẩm dầu mỏ này bị mất tính linh hoạt do tạo thành cấu trúc lưới tinh thể cacbua hydro. Hiện tượng trên gọi là sự ngưng kết.

Có trường hợp hiện tượng ngưng kết chưa xảy ra, song nếu trong nhiên liệu có những tinh thể lẻ tẻ, thì nhiên liệu đó cũng không thể sử dụng được, bởi vì những tinh thể đó sẽ bị giữ lại trong các bầu lọc , theo thời gian làm việc chúng sẽ làm tắc đường ống dẫn nhiên liệu tới động cơ. Xuất phát từ hiện tượng trên ,trong tiêu chuẩn đánh giá chất lượng nhiên liệu diesel có chỉ tiêu đặc trưng cho tính chất của nhiên liệu ở nhiệt độ thấp. Khi nghiên cứu nhiên liệu xăng , hiện tượng trên không đề cập đến, vì sự kết tinh thành các tinh thể trong nhiên liệu xăng xảy ra ở nhiệt độ rất thấp (vào khoảng - 60⁰C) Mà ở nhiệt độ này trong thực tế không xảy ra khi khai thác sử dụng xe. Tính chất của nhiên liệu diesel ở nhiệt độ thấp được đánh giá bằng hai chỉ tiêu: nhiệt độ đông đặc và nhiệt độ bắt đầu kết tinh.

Nhiệt độ đông đặc là nhiệt độ mà ở nhiệt độ đó nhiên liệu diesel trong thiết bị tiêu chuẩn (T OCT 1533-42) mất tính linh hoạt khi đặt nghiêng một góc 45 trong thời gian một phút. Từ định nghĩa về nhiệt độ đông đặc ta thấy nhiệt độ là chỉ tiêu quy ước về sự mất tính lưu động của các sản phẩm dầu mỏ.

Nhiệt độ vẫn đục là nhiệt độ mà ở nhiệt độ đó trong điều kiện tiêu chuẩn nhiên liệu diesel lỏng đang trong suốt và không lẫn nước trở thành đục.

Nguyên nhân làm cho nhiên liệu diesel không lẫn nước bị vẫn đục khi làm lạnh dần dần chỉ có thể là do sự kết tinh của các hợp chất cacbua hydro

nóng chảy ở nhiệt độ cao. Như đã nêu ở trên, điều đó dẫn tới làm các bầu lọc trong hệ thống nhiên liệu bị tắc.

Việc đánh giá chất lượng khai thác của nhiên liệu diesel theo chỉ tiêu nhiệt độ thấp là để xác định nhiệt độ giới hạn thấp nhất mà tại đó quá trình cung cấp nhiên liệu cho động cơ vẫn duy trì liên tục. Về nguyên tắc mà nói nhiệt độ này đối với mỗi loại nhiên liệu chính là nhiệt độ vẩn đục của nó. Nhưng vì còn phải tính tới sai số khi xác định nhiệt độ này và những sai số khi đo nhiệt độ ngoài trời, nên giới hạn nhiệt độ sử dụng thường lấy giá trị lớn hơn nhiệt độ vẩn đục của nhiên liệu diesel từ 3°C đến 5°C .

Các công trình nghiên cứu cho thấy, nhiệt độ vẩn đục được xác định theo phương pháp chuẩn (ГОСТ 5066-56) trên một số mẫu nhiên liệu diesel có thể nhận được giá trị thấp hơn giá trị nhiệt độ thực. Điều đó cho thấy phương pháp này chưa hoàn thiện. Bằng phương pháp này nhiên liệu thử nghiệm có thể bị làm quá lạnh tới 10 độ thậm chí còn lớn hơn nữa. Do nhược điểm trên, các nhà nghiên cứu là A.C I-ri-sốp và B.H La-pi-ku-ra đã đưa ra một phương pháp mới và thiết bị mới (ГОСТ 6264- 52) để xác định nhiệt độ kết tinh của nhiên liệu. Bằng thực nghiệm các nhà nghiên cứu cho thấy với phương pháp này nhiệt độ kết tinh xác định được bằng đúng nhiệt độ giới hạn thấp. Mà nếu hạ nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ đó nhiên liệu sẽ khó lưu thông và sau đó hệ thống nhiên liệu bị tắc do nhiên liệu không qua được bầu lọc tinh.

Rất tiếc là nhiệt độ kết tinh- một thông số có độ tin cậy cao này lại không được đưa vào sử dụng. Cho tới nay trong tiêu chuẩn đánh giá chất lượng nhiên liệu diesel vẫn sử dụng chỉ tiêu kém tin cậy - đó là nhiệt độ vẩn đục. Từ nhận xét trên cộng với một số khó khăn nảy sinh trong quá trình xác định nhiệt độ bắt đầu kết tinh của nhiên liệu ở nhiệt độ thấp, người ta tiến hành đánh giá chất lượng của nhiên liệu đồng thời bằng nhiệt độ đông đặc. Khi đó quy tắc xác định nhiệt độ thấp nhất mà vẫn có thể sử dụng nhiên liệu được phát biểu như sau: Nhiệt độ thấp nhất mà tại đó nhiên liệu diesel vẫn có thể tiếp tục sử dụng được, phải cao hơn nhiệt độ đông đặc ít nhất là 10°C , nhưng không quá 15°C .

3.2. Tính chất nhớt của nhiên liệu diesel

Khả năng chảy, lưu thông của nhiên liệu diesel trong hệ thống nhiên liệu có thể bị cản trở do xuất hiện hạt cứng và do độ nhớt của chính nhiên liệu. Nhiên liệu có độ nhớt quá cao sẽ chảy rất chậm trong ống dẫn và rất khó đi qua các bộ phận lọc, các lỗ vòi phun... Đồng thời cũng không cho phép sử dụng loại nhiên liệu diesel có độ nhớt quá thấp, vì lúc đó khả năng bôi trơn cho các chi

tiết của bơm cao áp sẽ kém, tính định lượng khi bơm bị sai lệch do khả năng lọt nhiên liệu qua khe hở của bộ phận bơm sẽ tăng.

Ngoài ra, chất lượng phun nhiên liệu qua vòi phun vào buồng cháy cũng phụ thuộc vào độ nhớt. Các hạt nhiên liệu sẽ lớn khi nhiên liệu có độ nhớt cao và tâm phun nhiên liệu ra khỏi vòi phun cũng sẽ quá lớn. Điều đó làm cho khả năng bốc hơi sẽ chậm. Kết quả là một phần nhiên liệu đọng lại trên thành xi lanh và đỉnh pit tông, làm giảm chất lượng cháy hỗn hợp, kéo theo một loạt các hiện tượng có hại khác (giảm hệ số công có ích của động cơ, tăng lượng tạo muội trên các chi tiết trong buồng cháy...). Nhưng nếu độ nhớt của nhiên liệu quá nhỏ, hạt nhiên liệu sẽ quá nhỏ và đương nhiên là tâm phun nhiên liệu của vòi phun cũng giảm đi rất nhiều. Kết quả là lượng nhiên liệu khi phun vào buồng cháy sẽ tập trung và cháy trực tiếp gần vòi phun. ở điều kiện như vậy vòi phun sẽ quá nóng và biến dạng, không tận dụng được hết không khí trong buồng cháy.

Từ phân tích trên ta thấy, nhiên liệu dùng cho động cơ diesel cao tốc mà không có thiết bị nén khí, thì phải có độ nhớt xác định. Trong tiêu chuẩn quốc gia, độ nhớt của nhiên liệu diesel được xác định ở nhiệt độ 20°C. Tại nhiệt độ đó hệ số độ nhớt động học γ_{20} được xác định và dao động trong khoảng 1,5 - 8,0 cst ($1,5 \cdot 10^{-6}$ - $8,0 \cdot 10^{-6}$ m/s) tùy thuộc vào công dụng và nhãn hiệu của từng loại nhiên liệu.

3.3. Hiện tượng làm việc không êm của động cơ và tính chất tự bốc cháy của nhiên liệu diesel.

Khi kết hợp một số các điều kiện nhất định có thể xuất hiện hiện tượng làm việc không bình thường của động cơ (động cơ làm việc không êm). Hiện tượng này tương tự như hiện tượng kích nổ trong động cơ xăng. Hiện tượng trên xảy ra có kèm theo sự va đập giữa các chi tiết và gây tiếng gõ cứng. Hiện tượng động cơ làm việc không êm sinh ra do quá trình hoá- lý ở trước thời điểm nhiên liệu bốc cháy diễn ra chậm. Trong trường hợp đó, giai đoạn cháy trễ tương đối lớn (Đó là khoảng thời gian kể từ lúc bắt đầu phun nhiên liệu đến khi nhiên liệu bốc cháy mà không cần tới một nguồn lửa nào). Do vậy, tính đến thời điểm nhiên liệu bắt đầu tự bốc cháy, thì phần lớn lượng nhiên liệu trong buồng cháy đã ngưng đọng thành giọt. Lửa xuất hiện tại một hay vài điểm sẽ nhanh chóng bao trùm lên toàn bộ lượng hỗn hợp cháy có trong buồng cháy và bởi vậy ở giai đoạn bắt đầu cháy áp suất tăng lên rất nhanh. Động cơ được gọi là làm việc không êm, nếu nhịp độ tăng áp suất $dP/d\varphi$ sau khi nhiên

liệu tự bốc cháy cao hơn 6kg/cm^2 ($6 \cdot 10^5 \text{ H/m}^2$) trên một độ quay của trục khuỷu. Khi có hiện tượng động cơ làm việc không êm, xuất hiện sự va đập mạnh lên các chi tiết đầu pit tông, làm cường độ mài mòn của nhóm trục khuỷu- thanh truyền tăng, tính kinh tế giảm và một số hậu quả xấu khác.

Từ những vấn đề nêu trên cho thấy tồn tại một mối quan hệ trực tiếp giữa trạng thái làm việc của động cơ và thời điểm bắt đầu tự bốc cháy- giai đoạn cháy trễ. Giai đoạn cháy trễ càng nhỏ, động cơ làm việc càng nhẹ nhàng, càng ổn định và tính kinh tế càng cao. Chính vì vậy ta cần phân tích một số yếu tố ảnh hưởng tới thời điểm tự bốc cháy của nhiên liệu. Khi nhiệt độ và áp suất khí trong buồng cháy mà tăng thì thời điểm tự bốc cháy sẽ xảy ra sớm và tất nhiên là hiện tượng động cơ làm việc không êm sẽ giảm hoặc được khắc phục. Qua thực nghiệm và nghiên cứu cho thấy việc tăng tỷ số nén, nâng cao nhiệt độ và áp suất khí, sử dụng thiết bị tăng áp đều làm cho quá trình hoá - lý xảy ra trước khi hỗn hợp cháy diễn ra nhanh hơn. Kết quả là hiện tượng động cơ làm việc không êm yếu đi hoặc khắc phục được hoàn toàn. Một giải pháp hữu hiệu nữa là giảm tốc độ vòng quay của trục khuỷu, vì khi đó sẽ tăng thời gian lưu lại của nhiên liệu trong xi lanh ở điều kiện nhiệt độ cao. Do vậy, trong thực tế ta nhận thấy cùng một loại nhiên liệu, động cơ bình thường thì làm việc êm, còn động cơ cao tốc thì làm việc không êm.

Lẽ tất nhiên giai đoạn cháy trễ phụ thuộc rất nhiều vào chất lượng của nhiên liệu. Do vậy mỗi kiểu động cơ cần chọn loại nhiên liệu phù hợp và đây cũng là một giải pháp đảm bảo cho động cơ làm việc tốt.

Khả năng đảm bảo cho động cơ làm việc tốt của nhiên liệu phụ thuộc vào tính chất tự bốc cháy. Đó là khả năng tự bốc cháy của nhiên liệu mà không cần có nguồn lửa đốt. Phương pháp đánh giá tính tự bốc cháy của nhiên liệu diesel hoàn toàn tương tự như phương pháp đánh giá tính chống kích nổ của nhiên liệu xăng. Trong cả hai trường hợp mẫu nhiên liệu thử nghiệm được so sánh với nhiên liệu chuẩn khi cùng cho làm việc trên một loại động cơ một xi lanh chuyên dùng ÈÒ-9. Chính xác hơn là ÈÒ 9-2 , ÈÒ 9-6 chuyên dùng cho nhiên liệu xăng , còn ÈÒ 9-3 chuyên dùng cho nhiên liệu diesel.

Để xác định tính chất tự bốc cháy của nhiên liệu diesel, người ta dùng hai loại cacbua hydro có độ tinh sạch cao làm nhiên liệu chuẩn. Đó là hợp chất xêtan $\text{C}_{16}\text{H}_{34}$ và α -metyl naftalin $\text{C}_{10}\text{H}_7\text{CH}_3$. Tính chất tự bốc cháy của thành phần thứ nhất (xêtan) được quy ước là 100 đơn vị , thành phần thứ hai (anpha - naftalin) được quy ước là 0 đơn vị. Trộn lẫn hai thành phần chuẩn trên với nhau có thể điều chế được những hỗn hợp có tính tự bốc cháy từ 0 đến 100 đơn vị. Tỷ lệ trộn lẫn hai thành phần trên được tính bằng phần trăm của lượng

xêtan. Ví dụ, tính chất tự bốc cháy của hỗn hợp gồm 40% thành phần xêtan và 60% thành phần Anfa- metylaftalin, được tính bằng số là 40 đơn vị hoặc có thể hiểu là hỗn hợp này có trị số xêtan là 40 .

Xác định tính chất tự bốc cháy của nhiên liệu điêzel về nguyên tắc là tìm thành phần xêtan của hỗn hợp xêtan và anpha-metylnaftalin ,mà với thành phần như thế nhiên liệu thử nghiệm và hỗn hợp trên đều cho ta thời điểm tự bốc cháy như nhau, khi cùng thử trên động cơ ÈÒ 9-3. Trạng thái giống nhau của hỗn hợp chuẩn và nhiên liệu thử nghiệm khi làm việc trên cùng một loại động cơ ở những điều kiện như nhau chứng tỏ chúng có tính chất tự bốc cháy như nhau .Trên cơ sở đó,tính chất tự bốc cháy của nhiên liệu điêzel thử nghiệm được qui ước bằng trị số xêtan của hỗn hợp chuẩn tương đương .Ví dụ ,khi thử nghiệm trên động cơ ÈÒ 9-3 hỗn hợp chuẩn với 40% xêtan và 60% anpha-metyl naftalin trong những điều kiện xác định,thời điểm tự bốc cháy của nó và của nhiên liệu thử nghiệm giống nhau. Trị số xêtan của hỗn hợp trên là 40,suy ra tính chất tự bốc cháy của nhiên liệu thử nghiệm được thể hiện bằng trị số xêtan và bằng 40.

Như vậy trị số xêtan là chỉ tiêu quy ước về tính chất tự bốc cháy của nhiên liệu điêzel, được tính bằng số % của thành phần xêtan trong hỗn hợp của xêtan với anpha-metyl naftalin có thời điểm bốc cháy giống với thời điểm bốc cháy của nhiên liệu điêzel thử nghiệm.

3.4. Các loại nhiên liệu điêzel và cách sử dụng chúng.

Trong khai thác xe ,người ta thường dùng 3 loại nhiên liệu điêzel :ÄÄ (loại điêzel dùng cho mùa hè); Ä3 (loại điêzel dùng cho mùa đông); ÄÄ (điêzel dùng cho các vùng cực bắc).Các chỉ tiêu quan trọng được giới thiệu ở bảng 7.

Tất cả các loại nhiên liệu điêzel kể trên đều được điều chế trực tiếp từ dầu mỏ, bởi vậy trong chúng không chứa thành phần các loại Alken.Kết hợp ưu điểm này với ưu điểm trong chúng không có thành phần dễ bay hơi có thể cho phép bảo quản chúng và các loại tương tự với thời gian 6 năm mà không lo chất lượng bị kém đi.

Khi phân tích các chỉ tiêu ở bảng 6, dễ dàng nhận thấy sự không tương ứng giữa giá trị nhỏ nhất của trị số xêtan và điều kiện sử dụng từng loại nhiên liệu ÄÄ, Ä3, ÄÄ. Để có thể sử dụng được các loại nhiên liệu trên,người dựa vào các tính chất đặc trưng của chúng ở nhiệt độ thấp. Nhiệt độ thấp nhất mà có thể sử dụng được chúng là 0 C đối với nhiên liệu Ä Ä , -30⁰C đối với Ä3 và -

50°C đối với ÄÄ. Khi tính tới yếu tố này thì trị số xêtan lớn nhất phải là nhiên liệu ÄÄ , sau đó là Ä3 , và thấp nhất phải là ÄÄ. Nhưng thực tế thì mối tương quan này lại ngược lại.

Sử dụng nhiên liệu diesel có trị số xêtan thấp và ở điều kiện nhiệt độ thấp sẽ làm cho động cơ làm việc không êm. Ngoài ra nó còn làm cho quá trình khởi động phức tạp hơn. Cái chính là nhiệt độ thấp sẽ dẫn đến làm tăng giai đoạn cháy trễ (thời điểm bắt đầu tự bốc cháy của nhiên liệu sẽ muộn hơn). Ở một số trường hợp ,khi nhiệt độ môi trường và nhiệt độ của các chi tiết động cơ quá thấp, giai đoạn cháy trễ tăng lên đến nỗi xuất hiện những điều kiện nhiên liệu không thể tự bốc cháy được.Động cơ lạnh chỉ khởi động được khi không khí được sấy đủ nóng và khi giảm được giai đoạn cháy trễ của nhiên liệu. Rõ ràng ở điều kiện như trên, để có thể khởi động cơ dễ dàng ta phải chọn loại nhiên liệu có trị số xêtan cao hơn. Nói cách khác phải chọn loại nhiên liệu có giai đoạn cháy trễ nhỏ hơn.

Bảng 7. Những chỉ tiêu đánh giá chất lượng nhiên liệu diesel.

Các chỉ tiêu	ÄÄ	Ä3	ÄÄ	D1- diesel Thông dụng (*)	D2-diesel Cao tốc (*)
Trị số xêtan, > =	45	40	40	45	48
Nhiệt độ đông đặc, °C , <=	-10	-45	-60		
Nhiệt độ vẫn đục, °C , <=	-5	-35			
Độ nhớt ở 20 °C, cst, Trong giới hạn	3,5- 8,0	3,5- 6,0	2,5- 4,0	(mm ² /s) 1,8 - 5,0	(mm ² /s) 1,8 - 5,0
Thành phần trung cất					
T _{10%} , °C , > =	-	200	200	-	-
T _{50%} , °C , < =	290	255	255	290	270
T _{90%} , °C , < =	350	335	300	370	350
T _{96%} , °C , < =	-	-	330	-	-

Độ a xít, <= mg (KOH)/ 100ml	5	5	5		
Lượng lưu huỳnh (S) %, <=	0,2	0,2	0,2	Max 1,0	Max 0,5
Ăn mòn đồng	Đạt	Đạt	Đạt	Max N-1	Max N-1
Lượng a xít và kiềm hoà tan trong nước	Không Có	Không có	Không có	Không có	Không có
Lượng tạp chất cơ khí và nước	Không Có	Không có	Không có	Không có	Không có
* Nhiên liệu điêzel được đánh giá theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5689-92					

Để đảm bảo cho động cơ điêzel làm việc êm bắt buộc ta phải tìm những phương pháp hữu hiệu nâng cao trị số xêtan của nhiên liệu. Một trong những phương pháp này là thêm vào nhiên liệu chất phụ gia đặc biệt có chứa ô xy. Chất phụ gia này có khả năng tách ô xy ra khỏi thành phần của mình. Những chất sau là những chất phụ gia thuộc nhóm này: peroxit hữu cơ ; loại este của a xít nitric(etylnitrat, izopropilnitrat) và một số loại khác. Các chất phụ gia này khi được đưa vào buồng cháy cùng nhiên liệu, như một chất ô xy hoá mạnh ,chúng thúc đẩy những phản ứng dây chuyền từ nhiên liệu ,tạo thành những hợp chất peroxit mới. Do sự phân rã của của các chất phụ gia trên ,các phản ứng xảy ra trước khi cháy nhanh hơn.Kết quả là giai đoạn cháy trễ giảm đi nhiều, thời điểm bắt đầu tự bốc cháy của nhiên liệu xuất hiện sớm hơn. Điều này chứng tỏ có sự chuyển hoá từ loại nhiên liệu có trị số xêtan thấp sang loại có trị số xêtan cao hơn.Hiệu quả tăng trị số xêtan khi thêm vào nhiên liệu 3 - 4% loại phụ gia này tương đối cao (khoảng 20-30 đơn vị).Để nâng trị số xêtan của nhiên liệu Ä3 và ÄA tới mức mong muốn (khoảng 50 đối với Ä3 và 55 đối với ÄA), thì chỉ cần thêm vào chúng 1 - 1,5% một trong những loại phụ gia dạng peroxit hoặc este kể trên.

Mặc dù có nhiều chất phụ gia để nâng cao tính chất tự bốc cháy của nhiên liệu điêzel, song do tính chất ổn định hoá học không cao của chúng nên chúng không được sử dụng rộng rãi. Các chất phụ gia này có khả năng phân hoá ở nhiệt độ bình thường, do vậy khi bảo quản nhiên liệu, nồng độ các chất phụ gia trong nhiên liệu giảm đi rất nhanh. Tuy nhiên trong các loại phụ gia trên cũng có chất có tính ổn định tương đối cao- đó là izopropilnitrat (theo GOCT 305-62) .Bảng 7.

Sử dụng loại chất phụ gia este dễ dàng hơn. Mặt khác, việc nâng cao trị số xêtan cho các loại nhiên liệu điêzel công nghiệp đòi hỏi không cao và ở vào khoảng 15 đơn vị. Điều này đã được rút ra từ những công trình nghiên cứu. Từ kết quả nghiên cứu cho thấy tính không hợp lý và tác hại khi sử dụng loại nhiên liệu có trị số xêtan quá cao. Qua thử nghiệm cho thấy với nhiên liệu điêzel có trị số xêtan lớn hơn 55, thì giai đoạn cháy trễ của nhiên liệu giảm đi rất nhiều. Giảm nhiều đến nỗi nhiên liệu khi được phun vào buồng cháy đã cháy ngay mà không kịp lan toả đều khắp buồng cháy. Kết quả là quá trình cháy nhiên liệu xảy ra trong khoảng không gian gần vòi phun. Khi đó phần lớn không khí lại ở xa vòi phun và không tham gia vào quá trình cháy. Bởi vậy động cơ không phát huy được hết công suất, tính kinh tế giảm và xuất hiện luồng khói đen ở ống xả.

Tất cả các loại nhiên liệu điêzel giới thiệu trong bảng 6 đều có thể sử dụng cho bất kỳ loại động cơ hiện đại nào. Việc chọn loại nhiên liệu này hay loại nhiên liệu kia chỉ phụ thuộc vào điều kiện khí hậu của vùng. Nước ta ở vùng nhiệt đới, nhiệt độ trung bình luôn lớn hơn 0°C , nên trong quá trình khai thác thường sử dụng các loại nhiên liệu điêzel dùng cho mùa hè. Theo tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN 5689-92), nhiên liệu điêzel được phân loại dựa vào trị số xêtan và chia thành hai loại cơ bản- loại D1 và loại D2. D1 - là loại nhiên liệu điêzel thông dụng có trị số xêtan không nhỏ hơn 45, D2 - là loại nhiên liệu dùng cho động cơ cao tốc, có trị số xêtan không nhỏ hơn 48. Hiện nay các chỉ tiêu chất lượng của nhiên liệu được xác định hoặc theo tiêu chuẩn ASTM.D hoặc theo tiêu chuẩn TCVN 5689-92. Tuy vậy về cơ bản không khác nhau.

Ở một số nước đông âu còn lưu hành ba loại nhiên liệu điêzel nữa (theo GOCT 305- 62) : A - nhiên liệu điêzel dùng cho vùng cực bắc; 3 - Nhiên liệu điêzel dùng cho mùa đông; Λ - nhiên liệu điêzel dùng cho mùa hè. Ba loại này khác với ba loại được giới thiệu trong bảng 6 ở chỗ chúng có thành phần hợp chất lưu huỳnh lớn hơn (Thành phần hợp chất lưu huỳnh cho phép không quá 0,4% - đối với nhiên liệu loại A; 0,6% - đối với loại 3 ; 1,0% - đối với loại Λ). Với những loại nhiên liệu có thành phần nhiên liệu lớn hơn 0,2% việc sử

dụng chưa phổ biến rộng rãi. Những loại này chỉ sử dụng cho những động cơ diesel của ô tô, xe xích, thiết bị máy vận chuyển, máy kéo và với điều kiện phải đồng thời dùng dầu động cơ có chất phụ gia để tham gia phản ứng kiềm yếu. Tất nhiên khi chọn loại nhiên liệu này hoặc loại nhiên liệu kia cần tính tới điều kiện khí hậu vùng khai thác.

PHẦN II
VẬT LIỆU BÔI TRƠN
CHƯƠNG 1
DẦU BÔI TRƠN

1.1. Công dụng của vật liệu bôi trơn

Vật liệu bôi trơn thực hiện một loạt các chức năng khác nhau. Trong đó có những chức năng cơ bản sau:

- a/ Giảm mài mòn các chi tiết.
- b/ Giảm mất mát năng lượng do ma sát.
- c/ Làm kín các khe hở giữa các chi tiết (ví dụ như khe hở giữa pit tông và xi lanh động cơ, máy nén khí ...).
- d/ Làm mát cho các chi tiết.
- e/ Bảo vệ bề mặt các chi tiết khỏi bị han rỉ.

Phụ thuộc vào đặc điểm làm việc của các cơ cấu, vật liệu bôi trơn trong cơ cấu đó có thể thực hiện một hoặc đồng thời nhiều chức năng. Trong đó, đối với dầu động cơ sự kết hợp tất cả các chức năng kể trên là rất quan trọng.

1.2. Thành phần của dầu bôi trơn

Hiện nay, đa số các vật liệu bôi trơn được sản xuất trên cơ sở các sản phẩm lấy ra từ dầu mỏ. Trong đó các thành phần chính của dầu và mỡ bôi trơn trên xe xích, xe ô tô là những loại dầu khoáng lỏng lấy ra từ ma zut.

Trước những năm 70 của thế kỷ 19 người ta dùng mỡ động vật và dầu thực vật làm dầu bôi trơn. Lần đầu tiên nhà bác học Đ.i Men-đê -lê-ep đã chỉ ra rằng phải tìm mọi cách có thể để thay chúng bằng dầu mỏ. Ông đặc biệt chú ý tới công nghệ sử lý dầu mỏ và ông đã viết :”Dầu bôi trơn... cần phải điều chế

từ phần cặn của dầu mỏ, không được đốt chúng như những loại nhiên liệu thô". Với ý tưởng đó của nhà bác học Đ. i Men đê lê ep, các nhà công nghiệp dầu mỏ vào năm 1876 đã xây dựng một nhà máy sản xuất dầu bôi trơn đầu tiên trên thế giới.

Ở phần 1 đã nêu, ma zut là phần cặn của dầu mỏ sau khi đã tách lọc từ nó ra các loại nhiên liệu, nghĩa là về bản chất, ma zut là dầu mỏ đã được tách lọc những thành phần trung cất nhẹ. Bởi vậy, cũng như nhiên liệu, dầu nhờn thu được từ ma zut về cơ bản gồm các cacbua hydro. Nhưng những cacbua hydro của dầu bôi trơn không giống những cacbua hydro trong nhiên liệu. Chúng khác nhau ở chỗ, phân tử lượng của cacbua hydro trong dầu bôi trơn lớn hơn và cấu trúc phân tử đa dạng hơn.

Một đặc tính đáng chú ý là độ nhớt thay đổi theo nhiệt độ. Tính chất này của dầu bôi trơn cũng phụ thuộc rất nhiều vào thành phần các cacbua hydro. Trong thành phần của dầu mỏ có Alkan (parafin), siclan (naften), aren (cacbua hydro thơm) và các loại cacbua hydro hỗn tạp khác với số nguyên tử hydro từ 20 đến 50. Alkan (parafin) có độ nhớt ít phụ thuộc vào nhiệt độ (tức là có tính chất nhớt- nhiệt tốt) và bởi vậy lượng alkan trong dầu bôi trơn càng nhiều càng tốt. Nhưng đa số các chất alkan có trong ma zut, đặc biệt là loại có cấu trúc chuẩn, lại có nhiệt độ nóng chảy cao, nên khi trong dầu bôi trơn có nhiều những chất này sẽ tạo thành loại dầu có nhiệt độ đông đặc cao không thể chấp nhận được. Để khắc phục, cần phải loại bỏ những loại alkan có nhiệt độ nóng chảy cao ra khỏi dầu. Vấn đề này được giải quyết nhờ áp dụng công nghệ đặc biệt - công nghệ khử parafin.

Cacbua hydro mạch vòng (naften) với phân tử lượng bằng phân tử lượng của alkan có nhiệt độ nóng chảy thấp hơn, có tính chống ô xy hoá cao trong không khí ở nhiệt độ cao. Tuy vậy chúng lại có tính nhớt- nhiệt kém. Tính nhớt- nhiệt kém nhất là các chất naften đa vòng và chúng dễ bị ô xy hoá. Bởi vậy các loại naften cao phân tử, cacbua hydro thơm cao phân tử và naften - thơm (cacbua hydro hỗn tạp) có số vòng lớn cần phải tách lọc ra khỏi dầu bôi trơn trong quá trình điều chế.

Hiện nay người ta cho rằng các thành phần cần thiết trong dầu mỡ là các loại cacbua hydro hỗn tạp với số vòng nhỏ có mạch nhánh alkan dài. Dầu loại này kết hợp đồng thời tính ổn định hoá học với tính chất về nhiệt độ đông đặc cần thiết và tính nhớt - nhiệt. Muốn nâng cao hơn nữa những tính chất trên, cần phải cho thêm các chất phụ gia.

Trong phần 1 cũng đã chỉ ra rằng dầu mỏ và các sản phẩm của nó, ngoài các cacbua hydro, còn có các hợp chất chứa ô xy, lưu huỳnh... Trong đó còn có

các loại axit naftenic. Cần chú ý các loại hợp chất kể trên có khả năng gây han rỉ kim loại và bởi vậy sự tồn tại của các chất này trong dầu mỡ là rất nguy hiểm.

Nếu trong dầu có các axit naftenic, khi tiếp xúc với kim loại sẽ làm cho kim loại bị han rỉ, nhất là các chi tiết của động cơ, và tạo thành muối naftenat Đặc biệt là đối với chì. Loại axit trên tác dụng với chì có kèm theo toả nhiệt.

Muối naftenat tạo thành trong dầu đang sử dụng thuộc loại sản phẩm độc hại. Chúng có thể đọng lại ở dạng cặn, dính trong các lỗ khoan và ống dẫn, làm cản trở, thậm chí làm tắc ống dẫn. Muối naftenic có khả năng thúc đẩy quá trình tạo bọt dầu và nhũ tương háo nước trong dầu. Ngoài ra chúng là chất xúc tác thúc đẩy nhanh quá trình ô xy hoá dầu. Từ những vấn đề nêu trên, ta thấy rõ ý nghĩa cực kỳ nguy hiểm của lượng axit trong dầu và lượng axit đó càng ít càng tốt trong suốt thời gian dầu làm việc trong máy.

Các chất nhựa - asfan có ảnh hưởng lớn đến chất lượng của vật liệu bôi trơn. Những chất này là hợp chất đa vòng phức tạp. Trong phân tử của chúng, ngoài cacbon, hydro có thể còn có ô xy và lưu huỳnh. Chúng chứa trong dầu mỡ, trong phần lớn các sản phẩm tinh chế từ dầu mỡ, và đặc biệt có một lượng lớn trong mazut.

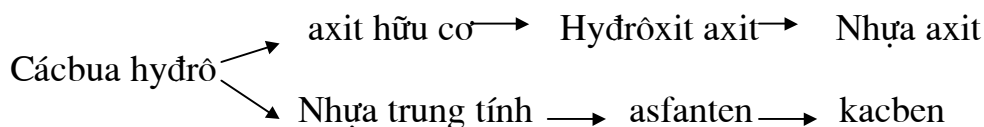
Những dữ liệu tin cậy về cấu trúc hoá học của các chất nhựa-asfan hiện nay chưa xác định được chính xác, bởi vậy người ta dựa vào tính khác biệt đặc trưng của nó so với các dung dịch khác để làm cơ sở phân loại. Có thể phân loại chúng như sau : Loại keo nhựa trung tính- là loại chất lỏng có độ nhớt cực cao, có tỷ trọng gần bằng một đơn vị, hoà tan được trong tất cả các sản phẩm dầu mỡ ở dạng lỏng. Trong dầu mỡ có chứa khoảng từ vài phần trăm đến 20% chất nhựa- trung tính. chất này thường có màu nâu, màu đen và các màu sẫm. Về tính chất hoá học, các chất nhựa trung tính là chất không bền vững, dễ dàng thay đổi, bay hơi kém. Các chất này có trong nhiên liệu và trong dầu bôi trơn sẽ gây nguy hiểm cho các chi tiết của máy. Trong quá trình làm việc, các chất nhựa trung tính bám trên các chi tiết tạo muội trong buồng đốt, gây cháy vòng găng... Xuất phát từ phân tích trên ta thấy cần phải tách lọc hoàn toàn nhựa trung tính ra khỏi vật liệu xăng dầu. Tuy vậy, việc lọc hoàn toàn nhựa trung tính đòi hỏi quy trình công nghệ phức tạp và từ đó làm cho giá thành sản phẩm tăng cao.

Asfanten- là chất rắn, dòn, có màu đen hoặc màu nâu xám và có tỷ trọng lớn hơn 1. Khác với nhựa trung tính, asfanten không hoà tan trong dung dịch alkan và naften có phân tử lượng thấp, nhưng lại hoà tan được trong benzen và dẫn xuất của nó cũng như các chất cacbua hydro cao phân tử (dầu bôi

trơn).asfanten có trong dầu mỡ với một lượng không lớn,khoảng 2%.Trong vật liệu xăng dầu không cho phép có các chất asfanten, bởi vậy phải tẩy lọc sạch hoàn toàn chúng ra khỏi các sản phẩm dầu mỡ.

Nhựa a xit hoặc a xit asfan và các chất alhyđrit của nó nhìn bề ngoài giống như nhựa trung tính.Chúng khác ở chỗ ít hoà tan trong các môi trường cacbua hyđrô (hầu như không hoà tan trong xăng),bởi vậy trong quá trình dầu bôi trơn làm việc,chúng tách ra khỏi dầu và lắng đọng trên các chi tiết động cơ và các cơ cấu ở dạng chất cặn dính kết.

Các loại cacbua hyđrô, a xit hữu cơ và chất được gọi là nhựa-asfan luôn có mối liên quan với nhau. Do khi sử dụng dầu và ở một số công đoạn tinh chế dầu mỡ xảy ra quá trình ô xy hoá - cao phân tử kéo theo những quá trình biến đổi liên tục một chiều.Quá trình này,theo các công trình nghiên cứu của N.i Trer-nô-zu-kôp và S.E Krein có thể minh hoạ như sơ đồ sau:



Các sản phẩm axit (các axit hữu cơ, oxit axit ...) được tạo thành từ các chất naften (siclan) và alkan, cũng như các loại nhựa trung tính và asfanten có xuất xứ từ cacbua hyđrô thơm (aren).Do các chất hỗn tạp cacbua hyđrô - thơm - naften (naften- thơm) và alkan - cacbua hyđrô thơm (alkan-thơm) ở trong dầu bị ô xy hoá, đầu tiên xuất hiện những axit hữu cơ và nhựa trung tính. Sau đó các sản phẩm trên tiếp tục biến đổi. Và kacben - một chất rắn không hoà tan trong hầu hết các dung dịch (chỉ hoà tan phần nào trong cacbon disunfua CS₂) là sản phẩm cuối cùng của keo nhựa trung tính theo sơ đồ trên. Nhìn bên ngoài, nó giống asfanten,song khác ở chỗ màu của nó đậm hơn và lượng cacbon lớn hơn.

Gần với kacben là các chất asfan.Các chất này còn được gọi bằng cái tên kacboiđ và thành phần cacbon hầu như chỉ có một.Kacboiđ không có khả năng hoà tan trong bất kỳ dung dịch nào. Nó là một chất rắn và có thể gây mòn xước bề mặt kim loại.

Khác với asfanten, kacben và kacboiđ không có sẵn trong dầu mỡ, nhưng chúng được tạo thành trong quá trình tinh chế dầu mỡ cũng như trong dầu bôi trơn đang làm việc . Từ phân tích trên có thể thấy asfanten, kacben và kacboiđ là những thành phần không nên có trong vật liệu bôi trơn và nhất thiết phải tẩy

lọc sạch chúng ra khỏi dầu trong quá trình tinh chế dầu cũng như khi dầu đang được sử dụng (các bầu lọc dầu trong hệ thống bôi trơn động cơ).

1.3. Nguyên tắc điều chế dầu bôi trơn

Có hai phương pháp điều chế dầu bôi trơn:

- Phương pháp chưng cất.
- Phương pháp xử lý cặn thừa.

Trong trường hợp cần thiết có thể kết hợp cả hai phương pháp- gọi là phương pháp hỗn hợp. Phương pháp đầu tiên điều chế bằng chưng cất mazut. Phương pháp này bằng mọi cách tách những cacbua hydro có đặc tính ổn định ra mà không làm thay đổi tính chất hoá học. Để ngăn ngừa hiện tượng krac kinh các thành phần chưng cất của dầu, việc điều chế mazut được tiến hành ở nhiệt độ không lớn hơn 400°C , trong điều kiện chân không và có hơi nước đi qua. Khoảng chân không kết hợp với hơi nước cho phép giảm nhiệt độ sôi của các thành phần chính trong mazut một cách đáng kể và tách được các loại cacbua hydro ra khỏi mazut mà không xảy ra sự phân rã hoá học.

Hình 5 đưa ra sơ đồ nguyên lý chưng cất dầu mazut trong chân không, các chất chưng cất có liên quan và danh mục các loại dầu được điều chế. Mũi tên ở bên trái thang chia độ chỉ trình tự tăng nhiệt độ trong quá trình chưng cất. Các đường có mũi tên hai đầu ở bên phải thang chia độ là chỉ giới hạn nhiệt độ sôi của các chất chưng cất. Mỗi một đường có mũi tên hai đầu, nếu trình tự từ trên xuống dưới là đặc trưng cho sự tăng dần độ nhớt và tỷ trọng.

Thang chia độ trong khoảng từ T_1 đến T_6 tương ứng với một khoảng nhiệt độ là $200 - 250^{\circ}\text{C}$. Điều này có nghĩa là ở nhiệt độ thực tế 150°C khi chưng cất trong chân không và có hơi nước, các chất cacbua hydro có nhiệt độ sôi ở điều kiện bình thường là 350°C (áp suất môi trường) sẽ bay hơi mạnh ra khỏi mazut.

Phần cặn còn lại của mazut được đưa đi xử lý tiếp để điều chế các loại dầu công nghiệp nặng và một số dầu mùa hè cho máy kéo. Phần cặn còn lại được sử dụng làm nhiên liệu đốt lò, để điều chế cốc dầu mỏ- một nguyên liệu chính trong sản xuất điện cực, than điện và một số mục đích khác.

Trong hình 5 có đưa ra một ví dụ về sự biến đổi guđrôn thành các loại bitum với công dụng khác nhau. Nếu trong bitum có càng nhiều asfanten và nhựa thì chất lượng bitum càng cao. Guđrôn có nhiều trong một số loại dầu mỏ. Theo sơ đồ, quá trình ô xy hoá ở nhiệt độ cao càng làm cho lượng guđrôn giàu thêm do tạo thêm nhiều keo nhựa. Kết quả là từ guđrôn có thể thu được nhựa đường và

các loại bitum khác nhau. Những chất này được sử dụng để sản xuất vật liệu sơn và vật liệu cao su.

Những chất được chưng cất (hình 5) không phải là các loại dầu dùng được ngay. Các loại này trong thành phần có chứa một lượng không nhỏ axit naften, keo nhựa, các hợp chất lưu huỳnh và các chất khác. Trong phần 1 đã nói rằng một số thành phần chưng cất của nhiên liệu (dầu hỏa, nhiên liệu diesel...) cũng chưa thể dùng được ngay sau khi được tách ra khỏi dầu mỏ. Vì trong đó lượng axit naften, keo nhựa và các tạp chất khác lớn hơn định mức cho phép. Bởi vậy phần lớn các loại nhiên liệu phải được làm sạch (ở hình 5 công đoạn làm sạch được thể hiện bằng mũi tên ngang với dòng "làm sạch").

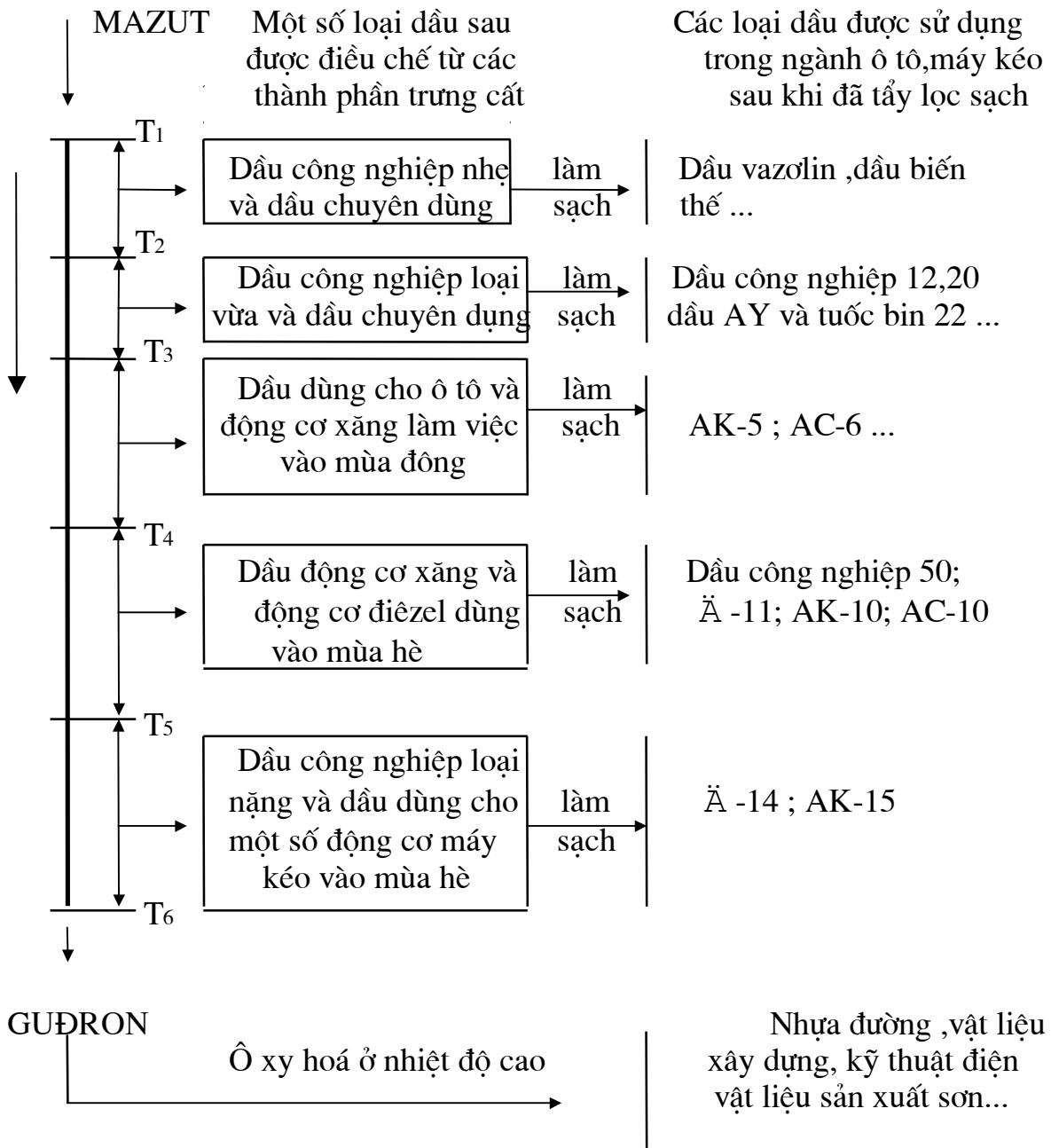
Vào những năm 70 của thế kỷ 19, đầu tiên để làm sạch các sản phẩm dầu mỏ, người ta đã sử dụng và đến bây giờ vẫn đang sử dụng axit sunfuaric với nồng độ cao (đặc). Với những phản ứng hoá học phức tạp, axit sunfuaric tác dụng với các thành phần trung cất khác nhau của dầu, nhiên liệu. Đầu tiên phải tính tới khả năng hoà tan các chất keo nhựa và một số hợp chất lưu huỳnh của loại axit này. Ngoài ra nó còn có thể làm cho các loại alkan hoá nhựa keo và hoà tan chúng.

Việc làm sạch bằng axit sunfuaric được tiến hành trong thiết bị trộn chuyên dùng. Sau khi trộn đều và để ở trạng thái yên tĩnh trong một khoảng thời gian nhất định, dung dịch guđrôn axit của các loại keo nhựa và các hỗn hợp khác lắng đọng dưới đáy thiết bị trộn trong axit sunfuaric. Việc tận dụng loại guđrôn axit này không dễ dàng. Trong sản xuất nó là phế liệu, do vậy phải tìm mọi cách giảm càng nhiều càng tốt lượng phế liệu này.

Sau khi đã tách lọc guđrôn axit, trong sản phẩm dầu vẫn còn đọng lại một ít axit sunfuaric, axit naftenic và một số chất khác mang tính axit. Để trung hoà loại nhiên liệu và dầu mang tính axit này, người ta xử lý bằng cách hoà vào trong chúng một lượng 2-3% dung dịch NaOH. Sau đó rửa bằng nước cho đến khi nào trong nước không còn thấy có phản ứng trung hoà nữa. Trong trường hợp cần thiết đem sấy dầu đã được làm sạch cho tới khi khử được hoàn toàn nước.

Loại đất sét trắng được sử dụng rộng rãi trong công nghệ làm sạch các sản phẩm của dầu mỏ. Loại đất sét này được nghiền nhỏ, được xử lý sao cho thu được một chất bột thật mịn. Loại bột thu được có bề mặt tiếp xúc rất lớn và có khả năng hút bám các loại keo nhựa, các axit hữu cơ, axit sunfuaric và các chất hoạt động mạnh khác. Quá trình làm sạch có thể tóm tắt như sau: Trộn đều bột đất sét với sản phẩm dầu đã được chưng cất, giữ hỗn hợp này trong một khoảng thời gian cần thiết ở nhiệt độ xác định. Sau đó cho qua một thiết bị lọc với mục

đích tách dầu đã được làm sạch ra khỏi đất sét. Kết quả của phương pháp làm sạch kiểu tiếp xúc trên là lượng keo nhựa... trong dầu giảm đi. Dầu này so với



Hình 5. Sơ đồ nguyên lý điều chế dầu nhờn khi chưng cất mazut ở điều kiện chân không.

các chất chung cất ban đầu có màu sáng hơn, trong suốt hơn. Đặc biệt một tính chất quan trọng của đất sét là khả năng hút các sản phẩm a xít. Nhờ đó mà các nguyên công phụ xử lý tiếp sản phẩm bằng dung dịch kiềm giảm bớt đi nhiều.

Rất tiếc, làm sạch dầu bằng bột đất sét không thể tách được hoàn toàn các chất của a xít sunfuaric, bởi vì khả năng hút bám của bột đất sét so với keo nhựa không cao. Để có thể làm sạch được dầu theo đúng yêu cầu đề ra thì phải cần một lượng rất lớn bột đất sét. Điều đó dẫn đến làm giảm sản lượng dầu xuống một cách đáng kể do một phần dầu bị thấm vào bột đất sét. Do vậy phương pháp làm sạch này (phương pháp tiếp xúc) được kết hợp với các phương pháp khác, ví dụ như với phương pháp làm sạch bằng a xít. Thường phương pháp này được thực hiện ở giai đoạn làm sạch cuối cùng.

Làm sạch bằng các phương pháp kể trên (phương pháp a xít, phương pháp xúc tác và phương pháp kết hợp), về cơ bản là tách được các chất keo nhựa, sản phẩm a xít và các hợp chất lưu huỳnh ra khỏi dầu. Tuy vậy, do không động chạm gì đến cacbua hydro nên chất lượng dầu chỉ được nâng lên một mức độ nhất định.

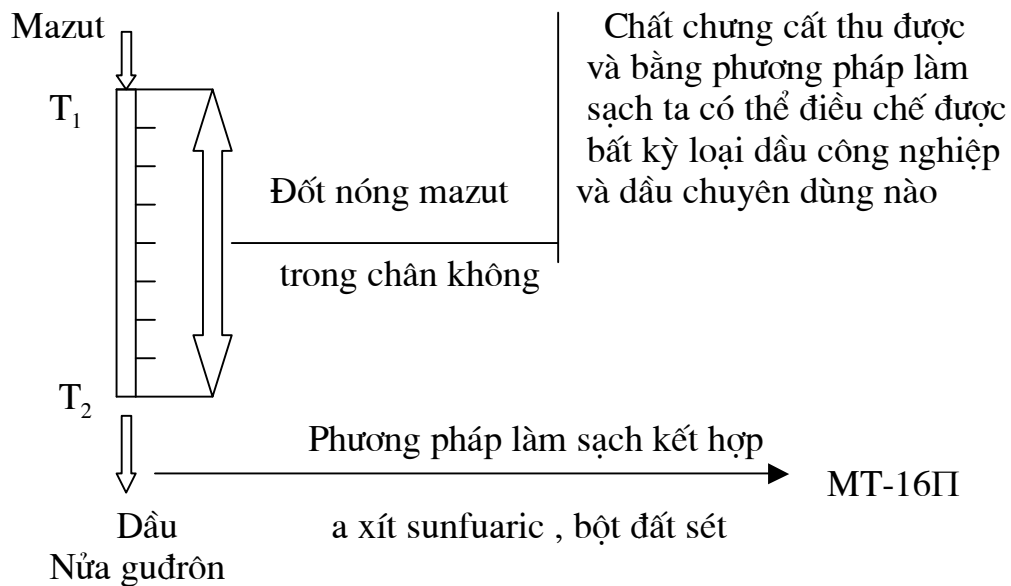
Nếu như tách được các chất cacbua hydro đa vòng với các mạch ankal ngắn ở bên thì có thể cho phép điều chế được dầu chất lượng cao hơn, có tính ổn định hoá học cao hơn. Vấn đề này có thể giải quyết nhờ chất hoà tan đặc biệt (ví dụ : fenol; nitrobenzol; furfuron...). Những dung dịch này khi trộn lẫn với các chất chung cất sẽ hoà tan cacbua hydro đa vòng cao phân tử không cần thiết. Dung dịch tạo thành được gọi là dung dịch tách lọc. Khi hạ thấp nhiệt độ, ở phía dưới hỗn hợp xuất hiện một lớp màu tối, còn phía trên là một lớp sáng hơn. Lớp sáng hơn gọi là rafinat. Sau khi tách rafinat ra khỏi cặn của dung dịch bằng phương pháp xúc tác - đất sét, ta thu được dầu sạch có chất lượng cao hơn nhiều so với chất chung cất ban đầu.

Phương pháp làm sạch dầu được thể hiện ngay trong ký hiệu của các loại dầu động cơ. Một ví dụ minh họa: ở hình 5 có hai loại dầu giống nhau về công dụng là AK-10 và AC-10. Phương pháp làm sạch của loại dầu AK-10 là phương pháp làm sạch bằng a xít, còn Đối với loại dầu AC-10 là phương pháp làm sạch bằng dung dịch tách lọc.

1.4. Nguyên tắc điều chế dầu từ gudron và nửa gudron, dầu hỗn hợp

Sau khi đã tách các loại nhiên liệu động cơ ra khỏi dầu mỏ, chất cặn còn lại được gọi là dầu dư (dầu còn thừa). Mazut là phần cặn điển hình sau khi đã qua công đoạn lọc sạch cần thiết. Nếu cần những loại dầu có độ nhớt cao hơn độ nhớt của dầu mazut, ta phải tiến hành chưng cất sơ bộ dầu mazut trong điều kiện chân không với mục đích thu một số thành phần dầu. Chất còn lại được gọi là dầu nửa gudron.

Dầu mazut và cả dầu nửa gudron so với các chất đã được chưng cất ra có đặc điểm ở chỗ là chúng có lượng các chất keo nhựa-asfan nhiều hơn và các chất cacbua hydro với nhiệt độ nóng chảy cao hơn. Bởi vậy việc tách lọc (làm sạch) chúng được tiến hành bằng một số biện pháp và thường kết thúc bằng quá trình khử parafin. Khi dầu nửa gudron có chứa nhiều keo nhựa thì trước tiên phải tiến hành công đoạn xử lý bổ trợ – công đoạn khử asfan. Quá trình



Hình 6. Sơ đồ nguyên lý điều chế dầu MT-16 từ dầu mazut.

khử asfan được tiến hành như sau : Đầu tiên hoà tan dầu nửa gudron trong propan theo một tỷ lệ 5/8. Sau đó đun nóng hỗn hợp hoà tan này tới nhiệt độ 60 – 80 °C. Tại thời điểm này phần lớn các chất keo nhựa và asfan sẽ lắng

xuống. Chính nhờ công đoạn này mà các dạng làm sạch tiếp theo được tiến hành dễ dàng và thuận tiện hơn.

MT-16 là ví dụ về một loại dầu được điều chế từ dầu mazut và được sử dụng trong ngành kỹ thuật tăng - thiết giáp (dầu dùng cho xe tăng có độ nhớt ở nhiệt độ 100 °C không nhỏ hơn 16 cst). Sơ đồ nguyên lý điều chế dầu MT-16 được giới thiệu ở hình 6.

Từ hình 6 ta nhận thấy, MT-16 thu được như lọc sạch dầu nửa gudron. Trong trường hợp trên dầu gudron chính là dầu mazut được tách ra từ thành phần chưng cất có độ nhớt thấp và đang được xử lý để điều chế các loại dầu chuyên dùng và dầu công nghiệp. Các công việc tiếp theo như khử asfan, làm sạch, khử parafin.. sẽ đảm bảo tách ra khỏi dầu nửa gudron những thành phần không cần thiết, bảo đảm trong MT-16 bao gồm những chất cacbua hydro có độ nhớt cao.

MT-16 và một loạt các dầu dùng cho động cơ máy bay có cùng tính chất (MK-22 , MC-20 ..) thuộc những loại dầu được làm sạch với chất lượng cao. Ngoài việc sử dụng các loại dầu này theo đúng chức năng của chúng, một số dầu còn được dùng để nâng cao chất lượng các loại dầu chưng cất khác. Để thực hiện mục đích trên, người ta đem các loại dầu này trộn lẫn với nhau theo một tỷ lệ nhất định nào đó.

Loại dầu pha trộn điển hình có thể nói đến là dầu bôi trơn động cơ diesel: ÄC-8 , ÄC- 10, dầu máy nén (12 và 19).

Bên cạnh những loại dầu có chất lượng làm sạch cao kể trên, từ mazut còn có thể điều chế những loại dầu có chất lượng làm sạch thấp hơn và có độ nhớt cao. Một trong những loại dầu điển hình thuộc loại dầu này là dầu truyền lực của ô tô- máy kéo. Chúng thường được gọi là dầu nigron. Dựa vào điều kiện làm việc, dầu nigron phải là loại dầu có độ nhớt cao và có thể chứa một lượng keo nhựa lớn. Lượng keo nhựa trong dầu nigron sẽ làm tăng khả năng bôi trơn của nó. Bởi vậy người ta sử dụng dầu nửa gudron đã làm sạch các tạp chất cơ khí làm dầu nigron. Dầu nửa gudron này là những chất còn lại sau khi đã tách khỏi mazut những thành phần chưng cất có nhiệt độ sôi trong khoảng từ T₁ đến T₄ (hình 5).

Mặc dù đã sử dụng những phương pháp làm sạch dầu tiên tiến nhất, song tính chất của các loại dầu thu được không phải đã hoàn toàn đáp ứng được các yêu cầu đề ra. Để đảm bảo có được những loại dầu thoả mãn được những yêu cầu ngày một khắt khe, hiện nay người ta sử dụng một số các chất phụ gia đặc biệt để pha vào trong dầu nhằm cải thiện chất lượng của dầu.

Những chất phụ gia làm tăng độ nhớt của dầu trung cớt có độ nhớt thấp, có thể gọi là chất phụ gia gia tăng độ nhớt. Những chất phụ gia có tác dụng cải thiện đồng thời nhiều tính chất của dầu, được gọi là chất phụ gia đa chức năng. Dầu mà có trộn thêm chất phụ gia thường trong ký hiệu tên của nó có thêm ký hiệu “Π” (dầu của Nga).

Ví dụ:

MT-16 +3% chất phụ gia đa chức năng ÖÈÀÒÈÌ -339 có nhãn hiệu : MT-16Π .

AK-10 + 5% chất phụ gia đa chức năng AÇÍÈÈ- 8y có nhãn hiệu : AKΠ-10 .

Những chất phụ gia quan trọng và cần thiết đối với dầu bôi trơn sẽ được phân tích cụ thể ở chương 5,6 và 7 .

CHƯƠNG 2

ĐỘ NHỚT VÀ TÍNH ĐÔNG ĐẶC CỦA DẦU

2.1. Tính nhớt của dầu

Dầu bôi trơn có khả năng thực hiện được các chức năng đã nói ở trên chỉ trong điều kiện là nó đáp ứng được những yêu cầu nhất định. Những yêu cầu này đã được xét ở phần đầu đối với nhiên liệu động cơ. Trong các loại dầu không cho phép có các tạp chất cơ khí, nước, a xít và kiềm. Tuy vậy trong chúng có thể cho phép có một lượng hạn chế các chất như a xít naften và hợp chất của lưu huỳnh.

Một trong những yêu cầu cực kỳ quan trọng đối với dầu là tính nhớt. Các loại dầu bôi trơn cần phải có một độ nhớt tối ưu ở nhiệt độ làm việc, càng ít thay đổi theo nhiệt độ bao nhiêu càng tốt bấy nhiêu.

Dầu có độ nhớt thấp quá rất dễ lọt qua các khe hở giữa các chi tiết. Điều này sẽ làm cho cường độ mài mòn trong các cụm, cơ cấu tăng lên và làm tăng lượng tiêu hao dầu. Ngược lại, khi độ nhớt quá lớn, một mặt khả năng lưu thông của dầu qua các khe hở giữa các chi tiết sẽ rất khó khăn, và vì vậy cũng sẽ dẫn tới làm cường độ mài mòn của các chi tiết tăng lên. Mặt khác, độ nhớt lớn sẽ tạo lực cản lớn, tổn hao công suất cho chuyển động tương đối giữa các chi tiết được bôi trơn hoặc ngâm trong dầu tăng lên.

Nhiệt độ làm việc của dầu trong các cụm, cơ cấu không nhất thiết và thực tế là không giống nhau. Trong các thiết bị công nghiệp nhiệt độ này vào khoảng 50°C . Bởi vậy trong các tiêu chuẩn của dầu công nghiệp nhất thiết phải có chỉ tiêu độ nhớt ở nhiệt độ $+50^{\circ}\text{C}$. Đối với nhiệt độ làm việc của dầu động cơ thì lấy giá trị độ nhớt ở nhiệt độ $+100^{\circ}\text{C}$, có nghĩa là lấy giá trị trung bình của nhiệt độ dầu ở vùng nhiệt độ thấp trong động cơ (các vùng như cacte, ổ đỡ trục khuỷu...). Nhiệt độ lớn nhất của dầu trong hệ thống truyền lực ở các loại máy làm việc trên mặt đất thường lấy giá trị gần 100°C , bởi vậy chỉ tiêu độ nhớt của dầu truyền lực được xác định là độ nhớt ở nhiệt độ 100°C .

Thông số về độ nhớt rất quan trọng và được đưa vào ký hiệu tên của tất cả các loại dầu động cơ cũng như phần lớn các loại dầu công nghiệp. Các chữ số trong ký hiệu tên dầu có ý nghĩa như sau:

a/ Đối với dầu MT-16Π và một số loại dầu động cơ ô tô máy kéo (AK-15, ACΠ-6..), các chữ số chỉ độ nhớt thấp nhất ở nhiệt độ +100 C được tính bằng đơn vị censitoc (cst). Ví dụ dầu ACΠ-6 là loại dầu dùng cho xe ô tô, dầu được làm sạch bằng dung dịch lọc đặc biệt, được pha trộn chất phụ gia đa chức năng và có độ nhớt ở nhiệt độ +100 C không nhỏ hơn 6cst.

b/ Đối với dầu MT-14Π và các loại dầu khác như (AC-8 , Ä-11..) các chữ số 8 , 11 chỉ độ nhớt trung bình ở nhiệt độ 100⁰ C.

c/ Đối với các loại dầu công nghiệp, dầu tuốc bin và các loại khác, độ nhớt trung bình được tính ở nhiệt độ +50⁰C.

Sự bất ổn định của điều kiện khai thác (vấn đề này liên quan tới các chế độ làm việc của động cơ như : chế độ khởi động động cơ, việc đưa máy làm việc ở chế độ xác định, chế độ tốc độ, chế độ tải, chế độ làm việc theo mùa..) đều được thể hiện ở nhiệt độ làm việc của dầu. Điều này kéo theo sự thay đổi độ nhớt của dầu. Để mức độ chênh lệch về độ nhớt so với giá trị tối ưu của dầu là nhỏ nhất trong điều kiện khoảng nhiệt độ dao động lớn nhất, một trong những yêu cầu đối với dầu là độ nhớt ít thay đổi theo nhiệt độ.

Bảng 8 cho ta thấy sự thay đổi độ nhớt của các loại dầu trung cất từ dầu mỏ khi giảm nhiệt độ xuống. Điều này cho ta thấy những tính chất nhớt nhiệt của dầu.

Khi giảm nhiệt độ của dầu MT-16Π từ 100⁰C xuống tới 0⁰ C , độ nhớt của nó tăng lên gấp 300 lần, còn khi giảm xuống -20⁰ C thì tỷ số $\gamma_{-20}/\gamma_{100}$ đạt tới 4250. Từ đó ta có thể nhận thấy, dầu MT-14Π chuyên dùng cho mùa đông cho động cơ B-2 có giá trị γ_0/γ_{100} và $\gamma_{-20}/\gamma_{100}$ là 46 và 215, nhỏ hơn rất nhiều so với dầu MT-16Π.

Tương tự như vậy đối với hai loại dầu ACΠ-6 và AK3Π -6, chúng có cùng trị số độ nhớt ở nhiệt độ 100⁰C, nhưng khác nhau khi ở nhiệt độ âm 30⁰ C. Tại nhiệt độ -30⁰C độ nhớt của chúng hơn kém nhau tới 22 lần. Từ ví dụ này ta thấy cần phải xây dựng định mức các chỉ tiêu về cường độ thay đổi độ nhớt theo nhiệt độ. Quá trình thay đổi độ nhớt theo nhiệt độ của dầu được gọi là đặc tính nhớt- nhiệt.

Để xây dựng đặc tính nhớt-nhiệt, người ta sử dụng những tỷ số về độ nhớt của dầu ở hai nhiệt độ khác nhau. Khoảng cách giữa hai giá trị nhiệt độ đó càng lớn thì càng chính xác và hoàn toàn có thể đặc trưng được cho đặc tính nhớt – nhiệt. Nhưng việc xác định độ nhớt ở những nhiệt độ dưới 0⁰C kéo theo

một loạt những khó khăn về thực nghiệm. Bởi vậy trong tiêu chuẩn nhà nước đối với một số loại dầu chỉ xác định giá trị γ_{50}/γ_{100} . Với hai loại dầu có γ_{100} khác nhau, đặc tính nhớt – nhiệt tốt hơn sẽ là loại dầu có γ_{50} sao cho γ_{50}/γ_{100} nhỏ hơn (ở đây ta thấy đối với loại dầu lý tưởng thì γ_{50}/γ_{100} bằng 1.

Một trong những nhược điểm của đặc tính nhớt – nhiệt γ_{50}/γ_{100} là khoảng đo nhiệt độ rất hạn chế. Để khắc phục, vào những năm sau này người ta đưa ra một số tiêu chuẩn nữa cho dầu động cơ. Ngoài γ_{50}/γ_{100} , người ta còn xác định độ nhớt ở nhiệt độ 0°C , còn đối với dầu MT-16П, người ta đưa thêm chỉ số về giá trị giới hạn độ nhớt ở -30°C .

Tính chất nhớt-nhiệt của một loạt các loại dầu được thể hiện trong tiêu chuẩn quốc gia và gọi là chỉ số độ nhớt. Chỉ số này được khởi thảo vào năm 1929 ở Mỹ và được sử dụng ở nhiều nước. Chỉ số độ nhớt là thông số quy ước phản ánh kết quả so sánh các chỉ tiêu độ nhớt của loại dầu thử nghiệm với hai loại dầu mẫu. Loại dầu mẫu thứ nhất có tính nhớt nhiệt quy ước là 100 đơn vị, loại dầu mẫu thứ hai có tính nhớt nhiệt quy ước là 0 đơn vị. Để tính toán chỉ số độ nhớt phải dùng bảng tra hoặc đồ toán.

Ở một số trường hợp xuất hiện nhu cầu phải tính độ nhớt cho các loại dầu ở nhiệt độ khác với nhiệt độ tiêu chuẩn. Một vấn đề nữa là phải giải các bài toán ngược - xác định nhiệt độ mà tại đó độ nhớt của dầu đạt một giá trị cụ thể cho trước. Giải bài toán này liên quan tới việc đánh giá chất lượng khởi động động cơ của dầu. Trên cơ sở kết quả của một loạt các công trình nghiên cứu, người ta đi đến kết luận: Khởi động động cơ sẽ dễ dàng và sấy động cơ sẽ không bị mài mòn khốc liệt được bảo đảm khi và chỉ khi độ nhớt của dầu chưa đạt tới giá trị tới hạn. Giá trị này bằng $5 \cdot 10^3$ cst (0,005 m²/s) đối với động cơ B-2, bằng 10^4 cst (0,01 m²/s) đối với động cơ ô tô.

Bản chất của việc đánh giá chất lượng khởi động động cơ là ở chỗ đối với một loại động cơ ta phải xác định được nhiệt độ ứng với một giá trị độ nhớt quy dẫn của dầu đang dùng.

Lẽ tất nhiên việc tính toán có thể thực hiện chỉ trong trường hợp nếu mối quan hệ giữa độ nhớt của dầu và nhiệt độ đã được xác định. Thực tế đối với các sản phẩm của dầu mỏ, kể từ nhiên liệu diesel đến các loại mazut, người ta sử dụng một phương trình thực nghiệm sau:

$$\lg(\gamma+0,8) = C - b * \lg(t + 273,2).$$

Trong đó:

γ - Độ nhớt động học, cst.

t – nhiệt độ ,C.

C,b – Các hằng số đối với mỗi sản phẩm của dầu
mở được tính trên cơ sở hai giá trị t và γ đã biết.

Trong thực tế độ chính xác của phương trình này hoàn toàn tin cậy, tuy vậy việc tính toán sẽ mất nhiều thời gian. Để xác định độ nhớt của sản phẩm dầu mỏ ở những nhiệt độ khác nhau một cách nhanh chóng và không cần tính toán có thể dùng đồ toán. Đồ toán này được xây dựng trên cơ sở phương trình trên.

Cần lưu ý, độ nhớt của hỗn hợp gồm hai sản phẩm của dầu mỏ được trộn lẫn với nhau ở một nhiệt độ nhất định thay đổi không tỷ lệ thuận với hàm lượng các thành phần, mà thay đổi theo một quy luật rất phức tạp. Quy luật này có thể biểu diễn bằng phương trình sau:

$$Lg(\gamma+0,8) = m + n*q$$

Trong đó:

γ - Độ nhớt động học của hỗn hợp, cst.

q - Hàm lượng của loại dầu có độ nhớt lớn nhất
Và được tính theo phần trăm trọng lượng.

n - Hằng số phụ thuộc vào độ nhớt của của dầu
có độ nhớt thấp.

m - Hằng số liên quan tới độ nhớt của cả hai loại
dầu trộn lẫn với nhau.

Trong tính toán độ nhớt của hỗn hợp dầu, cũng như trường hợp đã nêu ở trên, tốt nhất là dùng đồ toán để xác định.

2.2. Dầu đặc và đặc tính của dầu

Mặc dù đã tách hầu như hoàn toàn các chất keo- nhựa và các cacbua hydro đa vòng ra khỏi dầu MT-16 π và AC π -6, song chúng không có được đặc tính nhớt – nhiệt theo yêu cầu đề ra. Nghĩa là đặc tính nhớt- nhiệt của chúng không thể bảo đảm khai thác xe được trong điều kiện mùa đông khi không cần sấy nóng. Thực tế cho thấy, nhiệt độ thấp nhất có thể cho phép khởi động động cơ B-2 và các loại động cơ ô tô khi sử dụng dầu MT-16 π và AC π -6 mà không phải sấy nóng động cơ tương đối là cao và tương ứng là 0 $^{\circ}$ C, - 16 $^{\circ}$ C. Cải thiện một cách đáng kể đặc tính nhớt-nhiệt của dầu cho phép sử dụng chúng không phụ thuộc vào nhiệt độ sấy dầu trước khi khởi động.

Một trong những phương pháp điều chế dầu một cách hiệu quả với đặc tính nhớt-nhiệt tốt là dựa vào việc pha phụ gia tăng độ đặc vào sản phẩm của dầu mỏ có độ nhớt nhỏ. Chất phụ gia được dùng rộng rãi hơn cả là izo-butylen có phân tử lượng trong khoảng 10000- 20000. Việc điều chế dầu đặc dựa vào những nguyên tắc sau:

1. Độ nhớt của dầu càng thấp thì ở cùng điều kiện như nhau, đặc tính nhớt-nhiệt càng tốt. Từ đó suy ra tỷ số độ nhớt ứng với nhiệt độ giới hạn thấp và nhiệt độ giới hạn cao sẽ nhỏ nhất. Tỷ số này tăng và đạt giá trị lớn nhất ở các loại dầu có độ nhớt cao.

2. Polyizobutylen và các chất phụ gia khác là các chất có độ nhớt rất cao, có khả năng làm đặc lớn khi pha vào các sản phẩm dầu mỏ. Kết quả khi pha một lượng 2-5% polyizobutylen vào dầu có độ nhớt thấp, độ nhớt của dầu sẽ tăng lên rất nhiều so với dầu ban đầu. Thêm vào đó, ở nhiệt độ cao cũng như ở nhiệt độ thấp, độ nhớt thực tế không thay đổi nhiều. Từ đây có thể rút ra một kết luận quan trọng: Dầu được làm đặc thực tế về đặc tính nhớt-nhiệt sẽ không khác so với dầu chưa pha ban đầu.

Tóm lại, trên cơ sở các loại dầu nhẹ công nghiệp và dầu chuyên dụng nhờ một lượng polyizobutylen không lớn có thể điều chế được những loại dầu đồng cơ hiện đại đảm bảo độ nhớt tốt ở nhiệt độ 100°C, đồng thời có đặc tính nhớt nhiệt hơn hẳn dầu chưa pha.

Bằng phương pháp làm đặc này, người ta đã điều chế một loạt các loại dầu động cơ và dầu chuyên dụng. Trong số đó có các loại như MT-14Π và AC3Π-6 (chữ cái “3” chỉ dầu được làm đặc). Một ví dụ để so sánh với loại dầu cùng chức năng có độ nhớt như nhau ở nhiệt độ 100°C là ACΠ-6 và AK3Π-6. Dễ dàng nhận thấy tính hơn hẳn của dầu được làm đặc AK3Π-6. Tại bảng 8 ta thấy nhiệt độ thấp nhất của dầu AK3Π-6 có thể cho phép khởi động động cơ là -35°C so với -16°C của dầu ACΠ-6.

2.3. Tính đông đặc ở nhiệt độ thấp của dầu

Ở một nhiệt độ thấp nào đó, trong dầu bôi trơn bắt đầu xuất hiện sự kết tinh của cacbua hydro có tính nóng chảy cao. Nếu tiếp tục hạ nhiệt độ, số tinh thể riêng biệt tăng lên. Tại thời điểm nào đó, số tinh thể trở nên rất nhiều, nhiều đến nỗi dây đặc và bắt đầu liên kết với nhau. Tại nhiệt độ xác định, các tinh thể rời rạc tạo thành lớp tinh thể xuyên suốt toàn bộ thể tích dầu và có khả năng làm tê liệt tính linh động của các hợp chất cacbua hydro còn lại. Mặc dù các hợp chất cacbua hydro này ở nhiệt độ trên vẫn còn ở trạng thái lỏng. *Nhiệt độ, mà tại đó*

toàn bộ dầu bắt đầu đông đặc, mất tính linh động, nhiệt độ đó gọi là nhiệt độ đông đặc của dầu.

Trong quá trình điều chế, sản xuất dầu, người ta đã sử dụng nhiều biện pháp nhằm hạ thấp nhiệt độ đông đặc của dầu. Các biện pháp đó là: Tách các loại cacbua hydro có tính nóng chảy ở nhiệt độ cao khỏi dầu nhờ công nghệ khử parafin và cho vào dầu đã làm sạch phụ gia hạ nhiệt độ đông đặc. Các chất này làm cho nhiệt độ đông đặc của dầu giảm xuống mạnh.

Trong hai phương pháp kể trên, phương pháp thứ hai là hiệu quả và rẻ hơn. Bởi vậy, nó được sử dụng rộng rãi, thậm chí còn kết hợp với phương pháp thứ nhất nhằm khử parafin.

Chất phụ gia làm hạ nhiệt độ đông đặc của dầu được sử dụng nhiều hơn cả là chất АСІÈÈ (ГОСТ 8443-57). Với một lượng 0,5-1,0% chất phụ gia pha trộn vào trong dầu, nhiệt độ đông đặc của dầu hạ xuống tới 15-25⁰ C. Chất phụ gia hạ nhiệt độ đông đặc của dầu có hiệu quả cao như vậy, vì các phân tử của chất này bao phủ lên các tinh thể cacbua hydro đang hình thành và làm chậm lại sự phát triển của chúng. Nhờ đó nhiệt độ mà tại đó dầu mất tính linh động hạ thấp xuống giá trị cần thiết.

Các loại dầu mà trong thành phần của chúng không có những hợp chất cacbua hydro có tính nóng chảy ở nhiệt độ cao, khi giảm nhiệt độ xuống thấp cũng dần dần đặc lại. Khi nhiệt độ hạ tới giá trị xác định nào đó chúng trở nên khó chảy. Nguyên nhân của hiện tượng mất tính linh động của dầu trong trường hợp này được gọi là hiện tượng thủy tinh hoá. Hiện tượng thủy tinh hoá của dầu là sự biến đổi sang trạng thái rắn của dầu do độ nhớt tăng lên tới giá trị đủ lớn.

Tính chảy linh hoạt của dầu đang bị thủy tinh hoá cũng được đánh giá bằng nhiệt độ đông đặc. Nhiệt độ này của dầu rõ ràng không thể hạ xuống thấp bằng các chất phụ gia hạ nhiệt độ đông đặc được. Tính chảy linh hoạt của dầu loại này có thể cải thiện được bằng cách hoặc là sấy nóng, hoặc là pha loãng chúng với các sản phẩm dầu mỏ có độ nhớt thấp theo một tỷ lệ cho phép (ví dụ như xăng, dầu hoả, nhiên liệu diesel..).

Phần lớn các loại dầu hiện nay khi hạ thấp nhiệt độ bị mất tính chảy linh hoạt đồng thời do cả hai nguyên nhân: do bị đông đặc và do bị thủy tinh hoá. Trước khi chọn giải pháp cải thiện những tính chất ở nhiệt độ thấp của dầu, cần phải xác định hiện tượng nào chiếm ưu thế hơn: hiện tượng đông đặc hay hiện tượng thủy tinh hoá.

Trên quan điểm khai thác, cần phải hiểu rõ ý nghĩa của nhiệt độ đông đặc. Về nhiệt độ đông đặc, chúng ta quan tâm tới tính chất này chỉ khi cần xác định những nguyên công cất giữ bảo quản dầu trong kho, xác định giải pháp

bổ xung dầu vào hệ thống bôi trơn mà không cần sấy nóng dầu. Nhưng cần lưu ý không nên giải bài toán về khả năng khởi động động cơ mà lại dựa vào nhiệt độ đông đặc như đã thực hiện ở một số trường hợp trong thực tế. Nếu áp dụng tương tự như phương pháp xác định nhiệt độ sử dụng nhiên liệu diesel, nghĩa là lấy giá trị nhiệt độ đông đặc cộng thêm $10-15^{\circ}\text{C}$. Kết quả thu được được lấy làm nhiệt độ giới hạn thấp nhất cho phép có thể khởi động động cơ. Ở đây dễ dàng nhận thấy tính không căn cứ, không chặt chẽ của cách tính này thậm chí chỉ nhìn qua các số liệu trên bảng 8. Nếu giả sử ta xác định nhiệt độ giới hạn trên theo cách tính như đã nêu, thì nhiệt độ thấp nhất có thể khởi động được động cơ B-2 khi dùng dầu MT-16Π phải là -15°C , đối với động cơ xe ô tô khi sử dụng dầu AK3Π-6 phải là -30°C . Nhưng thật ra theo giá trị tới hạn về độ nhớt thì nhiệt độ giới hạn theo tính toán cho phép khởi động động cơ B-2 là 0°C khi sử dụng dầu MT-16Π, đối với động cơ xe ô tô là -35°C khi sử dụng dầu AK3Π-6. Như vậy khi sử dụng quy tắc tính toán trên, việc đánh giá tính chất cho phép khởi động động cơ của dầu dựa vào nhiệt độ đông đặc sẽ dẫn tới sai sót lớn. Cụ thể ở đây đối với dầu MT-16Π tính sai tới 15°C , đối với dầu AK3Π-6 tính sai 5°C .

Bảng 8. Độ nhớt của dầu động cơ ở nhiệt độ khác nhau

Nhiệt độ C,	Các chỉ tiêu	MT-16Π	MT-14Π	ACΠ-6	AK3Π-6
100	γ_{100} , ct	0,165	0,14	0,06	0,06
50	γ_{50} ,ct	1,1	0,55	0,33	0,23
	γ_{50}/γ_{100}	6,7	3,9	5,5	3,8
20	γ_{20} ,ct	7,5	2,0	2,0	0,85
	γ_{20}/γ_{100}	45	14	33	14
0	γ_0 , ct	50	6,5	13	3,1
	γ_0/γ_{100}	300	46	215	52
-10	γ_{-10} , ct	160	13	46	6,8
	$\gamma_{-10}/\gamma_{100}$	970	92	770	115
-16	γ_{-16} , ct			100	
	$\gamma_{-16}/\gamma_{100}$			1670	
-20	γ_{-20} , ct	700	30	200	18
	$\gamma_{-20}/\gamma_{100}$	4250	215	3350	300
-30	γ_{-30} , ct		75	1200	55
	$\gamma_{-30}/\gamma_{100}$		535	20000	920
-35	γ_{-35} , ct		130		100
	$\gamma_{-35}/\gamma_{100}$		930		1670
Nhiệt độ không đông đặc , $^{\circ}\text{C}$ \geq		-25	-43	-35	-40

CHƯƠNG 3

DẦU ĐỘNG CƠ

3.1. Đặc điểm ,điều kiện làm việc của dầu động cơ

Dầu bôi trơn trong động cơ phải thực hiện một loạt các chức năng quan trọng như đã nêu ở chương 4. Khi đó dầu làm việc trong điều kiện rất nặng nề, chịu sự tác động của áp suất và nhiệt độ cao. Đặc biệt ở một số cụm áp suất luôn thay đổi theo thời gian, có chỗ áp suất đạt tới 1000kg/cm² và nhiệt độ có thể lên tới 2000⁰C.

Dựa vào điều kiện làm việc của dầu trong động cơ, có thể chia làm ba vùng:

1. Vùng nhiệt độ cao. Vùng này bao gồm buồng cháy, bề mặt đỉnh pít tông, phân trên xi lanh. Một số chi tiết xung quanh vùng này bị đốt nóng tới 400⁰C (đáy pít tông) và thậm trí tới 800⁰C (van xả). Còn nhiệt độ của hỗn hợp cháy ở chu kỳ nổ có thể đạt tới 2500⁰ C.

2. Vùng có nhiệt độ trung bình. Vùng này bao gồm các phần còn lại của pít tông với các vòng găng, chốt pít tông, phân trên của thanh truyền và thành xi lanh. Nhiệt độ lớn nhất ở vùng này có thể đạt tới 300⁰C, thậm trí lên tới 350⁰C.

3. Vùng có nhiệt độ thấp. Vùng này bao gồm các chi tiết như trục khuỷu, cacte.. Nhiệt độ lớn nhất trong vùng có thể đạt tới 200⁰C.

Khi động cơ làm việc, dầu với một lượng nhất định lọt vào vùng nhiệt độ cao .Tại đây một phần bị đốt cháy, còn một phần không bị cháy cùng với nhiên liệu thừa (không kịp cháy trong buồng đốt) dưới tác động của áp suất và nhiệt độ cao ,bị phân rã ,ô xy hoá và pôlyme hoá.Kết quả là trên bề mặt các chi tiết xuất hiện lớp chất keo nhựa-asfan.Dưới tác dụng của nhiệt độ cao, trong buồng đốt xảy ra quá trình cacbon hoá.Lớp keo nhựa –asfan với sự xâm nhiễm của các phân tử rắn kể trên tạo thành lớp cặn.

Lớp cặn này không có lợi và ảnh hưởng xấu tới quá trình làm việc của động cơ. Nó làm giảm quá trình thoát nhiệt từ các chi tiết, gây nên hiện tượng kích nổ và làm dầu trở nên bẩn. Bởi vậy cần phải ngăn ngừa và hạn chế khả năng phát triển loại cặn này.

Công trình nghiên cứu của K.K Papoc cho thấy rằng độ dày của lớp cặn không phụ thuộc vào chất lượng của dầu, mà phụ thuộc chủ yếu vào chế độ nhiệt của động cơ. Mỗi chế độ làm việc xác định ứng với một lượng cặn nhất định. Lượng cặn này nhiều lên khi động cơ làm việc ở nhiệt độ thấp. Ngược lại khi động cơ làm việc ở nhiệt độ bình thường và ở nhiệt độ cao cho phép, thì lượng cặn giảm đi. Do vậy để hạn chế lượng cặn tạo ra cần tiến hành thực hiện các biện pháp khai thác nhằm duy trì chế độ tối ưu của động cơ.

Ở vùng nhiệt độ làm việc trung bình, dầu thực hiện các chức năng như giảm lực ma sát, giảm cường độ mài mòn chi tiết và làm kín khe hở giữa xi lanh và pít tông. Điển hình ở vùng này là sự tạo màng dầu mỏng bao quanh các chi tiết bị đốt nóng ở nhiệt độ 200-300⁰C và tiếp xúc với không khí nóng. Trong điều kiện đó các hợp chất cacbua hydro cũng như các thành phần khác của dầu bị ô xy hoá và tạo thành asfanten, nhựa a xít. Những loại này có độ nhớt cao, khó bay hơi và không hoà tan trong dầu. Chúng tạo thành một lớp mỏng màu tối óng ánh, bám trên các bề mặt chi tiết và được gọi là lớp sơn cặn.

Lớp sơn cặn này rất nguy hiểm đối với vòng găng pít tông. Lớp sơn cặn, khi làm kín khe hở giữa vòng găng và rãnh vòng găng trên pít tông, sẽ làm cho quá trình dịch chuyển và đàn hồi của vòng găng trở nên khó khăn. Đồng thời với sự tạo thành lớp sơn cặn sẽ kéo theo sự xuất hiện quá trình xâm nhiễm muội, bụi và các hạt rắn khác sinh ra từ vùng nhiệt độ cao vào. Điều này, theo thời gian sẽ gây nên hiện tượng cháy vòng găng, và cuối cùng vòng găng bị liệt hoàn toàn.

Không cần phải lập luận, chúng ta cũng dễ dàng nhận thấy tính cấp thiết trong việc ngăn ngừa quá trình tạo thành lớp sơn cặn trong động cơ. Nâng cao tính ổn định hoá học của dầu và cho thêm các chất phụ gia chống ô xy hoá là những biện pháp hữu hiệu nhất đối với trường hợp này. Chất phụ gia chống quá trình tạo lớp sơn cặn được sử dụng là hợp chất có chứa phốt pho, lưu huỳnh. Trong một số trường hợp trong chất phụ gia còn có các kim loại (chì, bary và cansi). Các chất phụ gia có khả năng làm ngừng phản ứng ô xy hoá ở giai đoạn đầu và làm giảm ảnh hưởng của các chất xúc tác (chất xúc tác là kim loại) trong quá trình ô xy hoá. Các chất phụ gia chống ô xy hoá công hiệu cao là các chất như: ΔΦ-11; AH-22K. Các phụ gia này được cho vào dầu động cơ với liều lượng từ 1-3%.

Tuy nhiên có những phụ gia chống ô xy hoá chỉ ở một mức cần thiết nào đó, chúng không thể làm ngừng được quá trình ô xy hoá của dầu ở những vùng nhiệt độ trung bình. Hơn nữa chúng hoàn toàn không thể ngăn chặn được sự tạo thành lớp sơn cặn. Để phòng trừ khả năng tạo lớp sơn cặn trên bề mặt chi tiết, người ta sử dụng thêm một loại phụ gia khác. Khi thêm loại phụ gia này vào trong dầu, hiện tượng tạo cặn của các chất keo nhựa-asfan trên pít tông và các chi tiết khác hầu như không xảy ra. Kết quả là các chi tiết được giữ sạch như được rửa trong suốt thời gian làm việc. Từ đó phụ gia này được gọi là chất rửa. Cần phải hiểu, các chất phụ gia rửa này thường là các muối bary hoặc muối cansi của một số loại a xít. Chất phụ gia này chỉ hiệu quả đối với các sản phẩm ô xy hoá đang tạo thành, còn không có tác dụng với các chất sơn cặn đã tạo thành, dính bám trên các chi tiết từ trước.

Các chất keo nhựa- asfan được tạo thành dưới dạng các hạt rất nhỏ (kích thước $10^{-6} - 10^{-7}$ cm). Bởi vậy khi rơi vào trong dầu và ở trạng thái lơ lửng trong dầu, chúng cùng dầu qua các khe hở giữa những chi tiết và qua các thiết bị lọc dễ dàng. Nhưng các phân tử hạt rất nhỏ đó dần dần liên kết với nhau và tạo thành chất kết tụ lớn. Những chất kết tụ không có khả năng đi qua các thiết bị lọc và các đường dẫn dầu. Kết quả là đường dẫn dầu nhanh chóng bị tắc. Từ đây nảy sinh một vấn đề là làm sao duy trì các chất keo nhựa-asfan tạo thành này luôn ở trạng thái hạt nhỏ và phân tán. Vấn đề này có thể xử lý bằng cách dùng chất phụ gia rửa. Các phân tử của chất phụ gia rửa bao quanh các phân tử nhựa-asfan nhỏ mới hình thành không cho chúng liên kết với nhau để tạo thành chất kết tụ có kích thước lớn.

Mặc dù ở vùng nhiệt độ thấp của động cơ có chế độ nhiệt vừa phải, ở đó, trong dầu vẫn xảy ra quá trình ô xy hoá. Điều này xảy ra là do trong vùng có các phân tử dầu ở trạng thái sương (hạt rất nhỏ) và đồng thời tồn tại một lượng lớn các chất xúc tác-những chất thúc đẩy quá trình ô xy hoá. Các sản phẩm ô xy hoá điển hình của dầu trong điều kiện này là các a xít hữu cơ. Các a xít hữu cơ có một phân hoà tan trong dầu, một phân tạo thành keo nhựa có tính a xít và bám trên các chi tiết (cacte, bầu lọc, các lỗ khoan trên trục , trên chi tiết..) ở dạng chất lắng cặn dính nhầy.

Các a xít hữu cơ ,không phụ thuộc vào nguồn gốc, rất nguy hiểm đối với chì. Chúng tác dụng với chì tạo thành muối (muối naftenat) và dễ dàng bị tách ra khỏi chi tiết. Điển hình của chi tiết này là các ổ đỡ trục khuỷu. Chính vì vậy mà các ổ đỡ làm từ hợp kim đồng- chì nhanh chóng bị hỏng. Đáng tiếc là trong điều kiện của vùng nhiệt độ thấp, các phụ gia chống ô xy hoá không thể ngăn ngừa hoàn toàn được sự ô xy hoá dầu động cơ. Để nâng cao tuổi thọ của

các chi tiết làm bằng hợp kim có chì, phải tìm các biện pháp bảo vệ chì khỏi bị ăn mòn do những axit hữu cơ gây ra. Một trong những biện pháp hữu hiệu là cho vào dầu phụ gia chống ăn mòn. Thành phần của các phụ gia chống ăn mòn là lưu huỳnh hoặc phốt pho. Các chất phụ gia tác dụng với kim loại, tạo trên bề mặt kim loại một lớp màng mỏng có tính trơ không kết hợp với axit hữu cơ. Lớp màng này rất vững chắc cách ly giữa axit hữu cơ với bề mặt làm việc của chi tiết. Nếu thành phần thụ động của chất phụ gia là lưu huỳnh, thì trên bề mặt của các chi tiết làm bằng hợp kim chì sẽ tạo một màng bảo vệ ở dạng sunfua chì.

Ăn mòn các chi tiết trong động cơ không phải chỉ do có các axit hữu cơ. Hiện tượng ăn mòn các chi tiết còn do các sản phẩm axit khác sinh ra trong quá trình cháy của nhiên liệu. Các sản phẩm này phải nói đến các hợp chất anhydrit sunfuaric SO_3 và anhydrit sunfuaro SO_2 . Những hợp chất này rất nguy hiểm đối với các chi tiết làm bằng sắt và bằng đồng. Việc ngăn ngừa sự ăn mòn kim loại dạng này được tiến hành chủ yếu nhờ các biện pháp trong khai thác sử dụng. Một trong những biện pháp chính là chú ý thông gió cẩn thận cho cacte động cơ và không cho động cơ làm việc ở nhiệt độ thấp. Cả hai biện pháp trên hướng vào mục đích là tạo điều kiện với khả năng lớn nhất đưa axit ở dạng hơi, các anhydrit, các hơi nước và nhiên liệu chưa cháy ra khỏi vùng nhiệt độ thấp. Một phần các chất có tính ăn mòn mạnh không kịp đưa ra khỏi động cơ trong quá trình thông gió, chúng tiếp xúc với dầu và hoà tan trong dầu. Để trung hoà những chất axit dạng này, người ta dùng thành phần kiềm. Kiềm được dùng như là một chất phụ gia nhiều chức năng (ÖÈÀÒÈÌ-339, ÂÍÈÈ ÍÈ-360 ..). Với những chất phụ gia này, trong dầu sẽ xảy ra những phản ứng kiềm yếu.

Song song với sự ăn mòn trong vùng nhiệt độ thấp một hiện tượng khác thường xảy ra đó là hiện tượng tạo mùn-lắng cặn trong cacte, trong các vị trí van hút, van xả, trong các bầu lọc, trong các kênh dẫn dầu và ở các chi tiết khác. Những mùn cặn này có dạng nhầy dính như hồ, keo, có màu đen hoặc màu óng ánh bạc. Trong mùn cặn bao gồm các chất muối naftenat và keo nhựa có tính axit, bụi bẩn, muối, các sản phẩm mài mòn và các chất nhựa asfan rơi vào từ vùng nhiệt độ trung bình, cũng như từ vùng nhiệt độ cao. Ngoài ra trong mùn-cặn còn có lẫn cả dầu và nước nữa. Chất mùn-cặn này rõ ràng là không tốt, ảnh hưởng xấu tới quá trình làm việc của động cơ. Nó ngăn cản, thậm chí làm tắc quá trình tuần hoàn của dầu. Để ngăn ngừa sự tạo thành mùn cặn trong dầu, đầu tiên phải chú ý tới các quy tắc sử dụng động cơ. Những quy tắc đó bao gồm duy trì chế độ nhiệt tối ưu, đảm bảo hệ thống thông gió thông hơi của

động cơ làm việc tốt, Đồng thời chăm sóc bảo dưỡng kịp thời các thiết bị lọc.. Khi thực hiện đúng các quy tắc, quy định trên, hiệu quả thể hiện rõ ràng nhất là làm tăng những tính chất hoà tan, phân tán của dầu. Những hiệu quả này sẽ không cao, thậm chí mất đi khi động cơ làm việc ở chế độ tải nhỏ hoặc ở nhiệt độ thấp. Bởi vì chất lắng cặn trong trường hợp này chủ yếu là tạp chất có dạng nhũ tương mà thành phần chủ yếu là nước và dầu. Các chất phụ gia không có khả năng ngăn ngừa được sự tạo thành nhũ tương.

Ở vùng nhiệt độ thấp của loại động cơ công suất lớn, dầu động cơ có khả năng bị sủi bọt mạnh. Điều này sẽ dẫn đến làm cho sự bôi trơn không bình thường. Hiện tượng này hoàn toàn có thể ngăn phòng được bằng cách thêm vào trong dầu một lượng nhỏ chất phụ gia chống tạo bọt. Chất phụ gia được dùng là những hợp chất silic hữu cơ (polisilicon). Để chống tạo bọt một cách hiệu quả, người ta cho vào dầu 0,003-0,010% chất phụ gia chống tạo bọt PIMC-200A. Chất này là hợp chất của polimetin silicon có nhiệt độ sôi lớn hơn 300°C.

Trong những năm gần đây, người ta đặc biệt chú ý tới việc nâng cao chất lượng chống mài mòn của dầu động cơ. Tính chất này ảnh hưởng đáng kể tới sự mài mòn các chi tiết động cơ và ở mức độ nào đó tới hệ số ma sát. Tính chất chống mài mòn được thể hiện trong những trường hợp khi không có khả năng tồn tại chế độ ma sát ướt (Ví dụ: khi khởi động hoặc khi tắt động cơ). Nghĩa là trong những trường hợp mà các chỉ tiêu về độ nhớt không ảnh hưởng quyết định tới chế độ ma sát, mà ảnh hưởng quyết định tới chế độ ma sát lại là những tính chất nêu trên. Phương pháp hữu hiệu nhất để nâng cao tính chống mài mòn của dầu là thêm vào dầu những chất phụ gia. Trong những chất đó có chứa các hợp chất hoạt động mạnh và có tính phân cực. Những hợp chất này tạo trên bề mặt của chi tiết lớp màng dầu có tính bền vững cao. Ngoài ra còn có những chất phụ gia khác mà trong thành phần của chúng có chứa lưu huỳnh và phốt pho. Lưu huỳnh và phốt pho tham gia các phản ứng hoá học với kim loại và tạo ra trên bề mặt chi tiết những hợp chất của lưu huỳnh và phốt pho ở dạng màng mỏng. Màng dầu cũng như lớp bề mặt tạo thành do phản ứng hoá học giữa chất phụ gia với kim loại có khả năng giảm cường độ mài mòn động cơ. Vai trò đặc biệt nữa là nó đảm bảo cho các cụm của hệ thống truyền lực làm việc tốt và bền lâu. Các loại phụ gia chống mài mòn sẽ được nghiên cứu sâu hơn ở chương sau-chương dầu truyền lực.

Để nâng cao chất lượng của dầu động lực, hiện nay người ta sử dụng các loại phụ gia đa chức năng. Những phụ gia đa chức năng điển hình là :
-339 và AÇÍÈÈ-8y (những chất này đã nêu ở chương 4).

3.2. Quá trình thay đổi chất lượng dầu khi làm việc và sự tái sinh dầu thải

Trong quá trình làm việc, dầu động cơ bị thay đổi cả về lượng và về chất. Thay đổi về chất, ở chương trước đã được xét đến - đó là do sự biến đổi hoá học các thành phần cơ bản của dầu. Kết quả là trong dầu nồng độ các chất phụ gia giảm, lượng a xít hữu cơ, các chất keo nhựa-asfan tăng. Mặt khác, chất lượng dầu thay đổi còn do bụi bẩn, các sản phẩm tạo thành do mài mòn chi tiết, nước và nhiên liệu chưa cháy rơi vào trong dầu. Sự thay đổi về lượng của dầu xảy ra là do một phần dầu bị cháy vì lọt vào vùng nhiệt độ cao, do bay hơi những thành phần dầu nhẹ và do dầu lọt chảy ra ngoài.

Tất cả những biến đổi trên đều dẫn đến làm cho dầu bị giảm chất lượng và giảm số lượng dầu. Lượng dầu bị mất có thể khắc phục được bằng cách bổ xung dầu mới theo định kỳ. Khi đó có thể nâng cao được nồng độ các chất phụ gia lên một mức nào đó và làm giảm nồng độ các tạp chất có hại. Như vậy bổ xung phần dầu bị mất bằng dầu mới có thể làm giảm nhịp độ già hoá của dầu. Mặt khác các thiết bị lọc dầu trong hệ thống bôi trơn của động cơ có ý nghĩa rất lớn trong việc kéo dài thời hạn làm việc của dầu. Một tiến bộ rất lớn đạt được có thể nói tới là việc ứng dụng thiết bị lọc kiểu ly tâm. Khi ứng dụng thiết bị lọc kiểu ly tâm thì thời gian làm việc của dầu được kéo dài gấp 5- 10 lần so với khi ta chỉ sử dụng những thiết bị lọc thông thường trên cùng một loại động cơ.

Theo thời gian làm việc, dầu, mặc dù được lọc liên tục trong động cơ và được bổ xung định kỳ một lượng dầu mới, song chất lượng vẫn bị giảm so với yêu cầu đặt ra và trở nên không có khả năng thực hiện các chức năng đã trình bày ở trên. Để duy trì độ tin cậy làm việc của động cơ, cần phải thay dầu. Dầu thay đó được gọi là dầu thải.

Định kỳ thay dầu phụ thuộc vào chất lượng của dầu, loại động cơ, đặc điểm kết cấu của động cơ, điều kiện khai thác và một loạt các yếu tố khác. Rất tiếc đến nay vẫn chưa có thiết bị cần thiết để đánh giá một cách nhanh và tin cậy vấn đề “ có thể tiếp tục sử dụng tiếp dầu đã có trong động cơ hay không? Hoặc dầu đó đã cần phải thay dầu mới chưa? “ Bởi vậy khi quyết định về vấn đề thời hạn thay hoặc bổ xung dầu và các vật liệu bôi trơn khác thường được chỉ dẫn bằng sơ đồ bôi trơn cũng như bằng điều lệnh khai thác sử dụng xe.

Dầu thải là vật liệu rất có giá trị. Nếu tách lọc tất cả những tạp chất sinh ra trong quá trình sử dụng dầu ra khỏi dầu và bổ xung lượng phụ gia đã mất, thì dầu đó về chất lượng không thua kém dầu mới. Thêm nữa, số lượng dầu tái sinh theo phương pháp này để dùng lại có thể chiếm tới 10-15% so với mức

tiêu hao dầu mới. Chính vì vậy mà hiện nay tại sao việc khôi phục lại chất lượng dầu (tái sinh lại dầu thải) lại được quan tâm nhiều đến như thế.

Việc tiến hành tái sinh dầu thải trong các nhà máy dầu hoặc ở các cơ sở có thiết bị chuyên dùng là hợp lý hơn cả. Một trong những phương án tái sinh dầu trong nhà máy là làm sạch dầu thải, đồng thời cùng với các thành phần thừa khi trung cất nhiên liệu có ngậm nước hoặc cùng với dầu nũa gudron. Như vậy từ nguyên liệu chính cũng như từ dầu thải sau khi được trộn với nguyên liệu chính có thể sản xuất ra vật liệu bôi trơn hoàn toàn đáp ứng các tiêu chuẩn như dầu mới. Theo phương án lọc sạch dầu bằng phương pháp kết hợp a xit- xúc tác, thì việc tái sinh dầu thải có thể được tiến hành ở các cơ sở tái sinh. Với công nghệ này, chất lượng dầu hoàn toàn được khôi phục lại và nó được phép sử dụng như dầu mới.

Qua khảo sát thực tế, ta nhận thấy một số phụ gia nồng độ của chúng giảm dần trong quá trình động cơ làm việc. Khi tiến hành tái sinh dầu thải thì hầu hết tất cả các chất phụ gia bị đẩy ra khỏi dầu. Bởi vậy đối với dầu thải sau khi được tái sinh bằng phương pháp nào đi chăng nữa thì đều phải hoặc là trộn thêm các chất phụ gia, hoặc là sử dụng chúng như dầu bổ xung thêm cho dầu mới (lượng bổ xung không quá 20%).

Chất lượng của dầu tái sinh phụ thuộc không những vào phương pháp tái sinh, mà còn phụ thuộc vào cách thu hồi và bảo quản dầu thải. Nếu như đưa vào sử lý những loại dầu thải mà trong đó gồm nhiều chủng loại như dầu, mỡ, nhiên liệu diesel.., thì khó có thể biết trước được sản phẩm thu được sau khi tái sinh có hợp quy cách không. Do vậy, khi thu gom các loại dầu thải, cần phải thu hồi theo chủng loại, bảo quản cẩn thận, tránh làm bẩn dầu, dầu lẫn nước.. Không chú ý tới những quy định cụ thể ấy sẽ làm cho chất lượng dầu tái sinh kém đi.

3.3.Các loại dầu động cơ và ứng dụng chúng

Các chỉ tiêu về chất lượng quan trọng nhất của dầu cho động cơ diesel và động cơ xăng được thể hiện ở bảng 9 và bảng 10. Tất cả các chỉ tiêu ở bảng 9 đã được phân tích ở phần trước, chỉ có một chỉ tiêu – chỉ tiêu về nhiệt độ chớp cháy là chưa xét tới.

Nhiệt độ chớp cháy là nhiệt độ nhỏ nhất của sản phẩm dầu (trong đó có dầu bôi trơn), mà tại đó hơi dầu cùng không khí trộn với nhau tạo thành hỗn hợp và có thể bốc cháy khi có tia lửa. Để xác định nhiệt độ chớp cháy, người ta sử dụng hai dạng thiết bị khác nhau- thiết bị nổi kín (ГОСТ 6356-52) và thiết

bị nổi hử (ГОСТ 4333- 48). Trong thiết bị nổi kín các điều kiện được tạo ra sẽ thuận lợi và thoả mãn để hình thành các thành phần hơi cần thiết (hỗn hợp hơi không bị khuyếch tán vào không khí). Bởi vậy trong trường hợp này nhiệt độ chớp cháy thấp hơn so với thiết bị nổi hở là 20- 30⁰ C.

Xác định thành phần trung cất của dầu thường phải kèm theo một loạt các quá trình phân tích phức tạp. Ví dụ, để tiến hành công việc trên cần tạo một độ chân không tương đối lớn. Bởi vậy người ta đưa ra một phương pháp phân tích đơn giản hơn, như việc trên cơ sở xác định nhiệt độ chớp cháy có thể kết luận một cách gần đúng tính bay hơi của dầu cũng như xác định các thành phần dễ bay hơi có trong dầu. Từ việc đưa vào tiêu chuẩn giới hạn thấp nhất của nhiệt độ chớp lửa, người sử dụng có thể hiểu rằng trong quá trình sản xuất trong dầu không có loại cacbua hydrô dễ bay hơi. Nhưng trong quá trình động cơ làm việc do có một lượng nhiên liệu chưa cháy hết lọt vào, nên trong dầu sẽ có cacbua hydrô dễ bay hơi. Vì nguyên nhân đó mà nhiệt độ chớp lửa giảm xuống. Điều này thể hiện rất rõ trong trường hợp xác định nhiệt độ chớp lửa trong thiết bị nổi kín. Trên cơ sở đó việc đánh giá chất lượng dầu theo nhiệt độ chớp lửa chỉ tiến hành cho các loại dầu mới thôi. Sự sai lệch so với định mức chỉ được dùng để xác định là trong dầu có những sản phẩm dễ bay hơi hay không. Tuy vậy phương pháp này không thể xác định được lượng sản phẩm dễ bay hơi. Khi nhiệt độ chớp lửa của dầu mới không đúng với tiêu chuẩn quốc gia, thì dầu có thể cho phép sử dụng với điều kiện các thông số về độ nhớt phải nằm trong định mức hoặc độ sai lệch không lớn hơn giá trị cho phép.

Dầu động cơ dùng cho động cơ điêzel B-2 là dầu MT-16Π. Như trong chương 4 đã nêu, dầu này là loại dầu được điều chế bằng cách làm sạch dầu

nửa gudrôn theo phương pháp tẩy kết hợp (phương pháp làm sạch bằng a xit sunfuaric, phương pháp làm sạch bằng bột đất sét, phương pháp làm sạch bằng dung dịch lọc đặc biệt). Với mục đích nâng cao chất lượng dầu nửa gudrôn đã được làm sạch đạt tới mức tiêu chuẩn, người ta cho vào MT-16Π khoảng 3-4% chất phụ gia ÖÈÀÒÈÌ -339, 0,8% chất phụ gia AÇÍÈÈ-ÖÈÀÒÈÌ-1 và ПМС-200А

. Chất phụ gia ÖÈÀÒÈÌ -339 có tác dụng rửa sạch, chống ăn mòn và có phản ứng kiểm yếu. Điều này làm giảm hiện tượng han rỉ các chi tiết trong động cơ, nhất là đối với nhiên liệu điêzel có hàm lượng lưu huỳnh không cao. Phụ gia AÇÍÈÈ- ÖÈÀÒÈÌ-1 là chất phụ gia đa chức năng. Những chức năng chính của nó là rửa sạch, chống đông đặc dầu và chống han rỉ. Nhưng nó không có tác dụng làm cho MT-16Π có phản ứng kiểm.

Bảng 9. Các chỉ tiêu đánh giá chất lượng dầu động cơ diesel

Các chỉ tiêu	MT-16Π	MT-14Π	Ä Π-8	Ä -11	ÄΠ-11
Độ nhớt, cst - ở nhiệt độ 100°C - ở nhiệt độ 0°C, <= - ở nhiệt độ -30°C, <=	16,5-17,5	13,5-14,5 1000 30000	8,0-9,0	10,5-12,5	10,5-12,5
γ_{50}/γ_{100} , <=	7,0	4,0	6,0	7,0	6,5
Chỉ số axit (mg KOH/g dầu) <= - Không có phụ gia - Có phụ gia -339 - Có phụ gia -1	0,10 -	- 0,15	0,10 0,15	0,15 -	0,10 0,20
Hàm lượng axit bazơ tan trong nước: - Có và không có phụ gia - Có phụ gia	Không có Kiểm yếu		Không có Kiểm yếu		Không có Kiểm yếu
Hàm lượng nước	Không có	Không có	Không có	Không có	Không có
Nhiệt độ chớp lửa, >= - Cốc kín: - Cốc hở:	200	165	200	200	190
Nhiệt độ đông đặc, <=	- 25°C	- 43°C	-25°C	-18°C	-15°C
Tỷ trọng ở nhiệt độ 20°C, g/cm ³ <=	0,895	-	-	-	-

Bảng 10. Các chỉ tiêu đánh giá chất lượng dầu động cơ ô tô máy kéo.

Các chỉ tiêu	AK3Π-6 (M6Á)	ACΠ-6 (M6Á)	AK3Π-10 (M10Á)	AKΠ-10 (M10Á)	ACΠ-10 (M10Á)	AK-15
Độ nhớt ở nhiệt độ, -100°C , cst - 0°C , cst <=	>=6,0 600	>= 6,0 1600	10± 0,5 1000	10 ± 0,5 -	10 ± 0,5 -	>= 15
γ_{50}/γ_{100} <=	-	-	-	-	-	9,0
Chỉ số axit , <= (mgKOH/ g dầu)	0,10	0,10	0,10	0,15	0,10	0,20
Hàm lượng axit và bazơ tan trong nước -Không có phụ gia: - Có phụ gia:	Không Phản ứng kiềm	Không Ph. ứng kiềm	Không Phản ứng kiềm	Không Phản ứng kiềm	Không Phản ứng kiềm	Không Ph. ứng kiềm
Hàm lượng tạp chất cơ khí, % <= -Không có phụ gia: - có phụ gia:	Không 0,03	Không 0,03	Không 0,03	Không 0,03	Không 0,03	Không -
Hàm lượng nước, <=						
Nhiệt độ chớp lửa trong cốc hở, °C <=	160	175	160	190	190	225
Nhiệt độ đông đặc °C , >=	-40	-35	-40	-25	-25	-5

Từ năm 1962, ngành công nghiệp dầu cho ra loại MT-16Π có chứa loại phụ gia đa chức năng MHÈÈ Π-22K. Chất phụ gia này có những chức năng như của ÖÈÀÒÈÌ -339. Ngoài ra nó còn có tính chất rửa sạch và nâng cao tính ổn định của dầu chống quá trình ô xy hoá.

MT-16Π được sử dụng quanh năm cho động cơ diesel họ B-2 và cho hộp số, hộp ghi ta của xe tăng. ở các vùng nhiệt độ cực thấp và chỉ có mùa đông, đối với động cơ B-2 người ta sử dụng loại dầu MT-14Π có độ nhớt $\gamma_{100} = 13,5 - 14,5$ cst và có chứa 3-5% chất phụ gia AÇÍÈÈ - ÖÈÀÒÈÌ -1. Loại dầu này có độ nhớt thấp được làm đặc bằng một lượng cần thiết chất poliizobutylen. MT-14Π có tính chất chống đông đặc ở nhiệt độ thấp, có tính ổn định độ nhớt rất tốt. Theo điều kiện kỹ thuật, dầu có tỷ số γ_{50}/γ_{100} không lớn hơn 4 và nhiệt độ đông đặc không lớn hơn - 43°C.

Để dùng cho động cơ diesel cao tốc, người ta sản xuất bốn loại dầu chính với các ký hiệu: ΔΠ-8, ΔΠ-11, ΔΠ-14. Loại dầu đầu tiên được điều chế trên cơ sở dầu chưng cất đã qua công đoạn làm sạch bằng phương pháp a xit-xúc tác. Dầu này được gọi là “dầu công nghiệp 50”. Mặc dù dầu này thuộc vật liệu bôi trơn công nghiệp, nhưng nó được sử dụng như là dầu động cơ. Dầu công nghiệp 50 được dùng cho động cơ của các xe vận tải bọc thép bánh lốp. Mùa hè nó được dùng cho động cơ các xe ô tô chở khách hạng nhẹ.. Sau khi cho khoảng 3% chất phụ gia ÖÈÀÒÈÌ-339 hoặc AÇÍÈÈ- ÖÈÀÒÈÌ-1, dầu công nghiệp 50 được điều chế thành dầu ÄΠ-8. ÄΠ-8 được dùng cho các động cơ diesel của ô tô máy kéo vào mùa đông.

Công nghệ điều chế các loại dầu Ä-11, ÄΠ -11 và ÄΠ-14 không khác gì nhau lắm. Mỗi loại đều có thể là dầu chưng cất hoặc dầu hỗn hợp. Trong những trường hợp sau các loại dầu máy bay, dầu động cơ tái sinh còn mới được dùng như những thành phần có độ nhớt cao (MT-16Π và dầu nhờn máy bay cho động cơ pít tông), còn dầu công nghiệp 50 được dùng như là thành phần có độ nhớt thấp. Dầu Ä-11 là loại dầu không cho thêm chất phụ gia, còn loại ÄΠ-11 và ÄΠ-14 cũng như ÄΠ-8 được cho thêm một lượng từ 3,0 – 3,2% chất phụ gia ÖÈÀÒÈÌ -339 hoặc chất phụ gia AÇÍÈÈ - ÖÈÀÒÈÌ -1.

Dầu ÄΠ-11 và Ä-11 được dùng cho các loại động cơ diesel làm việc vào mùa hè (trừ động cơ B-2), thêm nữa Ä-11 chỉ sử dụng cho động cơ mà ổ trục của động cơ không làm từ vật liệu hợp kim đồng chì. Dầu ÄΠ-14 được điều chế đặc biệt dùng cho các động cơ tàu thủy và tàu hỏa. Trong trường hợp thật cần thiết có thể thay cho dầu ÄΠ-11.

Dầu dùng cho ô tô máy kéo được sản xuất theo tiêu chuẩn nhà nước (ГОСТ), thuộc loại có nhiều số liệu nhất (bảng 9). Tất cả các loại dầu này được điều chế như đã được minh họa ở hình 5. Chúng được trung cất từ mazut ở điều kiện chân không và hầu như tất cả (trừ AK-15) có chứa 5+0,2% loại phụ gia đa chức năng АЧІÈÈ -8y. Chất phụ gia này có tính rửa và tính chống mài mòn cao. Với mục đích đưa nhiệt độ đông đặc tới giá trị định mức theo tiêu chuẩn, có thể cho phép cho thêm vào mỗi loại dầu trên 0,5% chất chống đông đặc АЧІÈÈ. Theo tiêu chuẩn ГОСТ 1862-63 ba loại dầu АСΠ-6, АСΠ-10 và АКΠ-10 được sản xuất với phụ gia СК-3 hoặc СВ-3 thay cho АЧІÈÈ -8y với tỷ lệ 10+0,2%. Mỗi loại phụ gia đều có chức năng rửa sạch và chống mài mòn.

Dầu АСΠ-6 và АСΠ-10 là loại dầu động cơ chuyên dùng cho động cơ ô tô và xe máy. Loại thứ nhất dùng để khai thác vào mùa đông, loại thứ hai – cho mùa hè. Đối với các loại động cơ xăng của máy kéo các dầu sau được sử dụng: mùa đông - АКΠ-10, còn mùa hè – АК-15. Ngoài ra, dầu АКΠ-10 được sử dụng rộng rãi cho ô tô và xe máy như là loại dầu động cơ mùa hè.

Dầu АК3Π-6 và АК3Π-10 là loại dầu đặc. Các loại dầu này được sản xuất từ các loại dầu công nghiệp trung bình và loại dầu công nghiệp nhẹ. Độ nhớt của chúng ở nhiệt độ 100⁰ C được nâng lên tới mức cần thiết nhờ chất polyizobutylene. Dầu АК3Π-6 được dùng đặc biệt cho các vùng có khí hậu rét buốt khắc nghiệt. Những nơi đó. Loại dầu này được dùng quanh năm như loại dầu động cơ ô tô máy kéo.

Theo độ nhớt ở nhiệt độ 100⁰C, thì dầu АК3-10 thuộc loại dầu động cơ ô tô dùng cho mùa hè. Nhưng nhờ tính chất nhớt-nhiệt rất tốt của nó, nên nó có thể được dùng cho động cơ ô tô vào mùa đông. Điều này dễ dàng nhận thấy khi so sánh độ nhớt ở 0⁰C của hai loại dầu АСΠ-6 và АК3Π-10 với nhau: ở loại thứ nhất $\gamma_0 = 1500$ cst, còn loại thứ hai độ nhớt $\gamma_0 = 1000$ cst. Mặc dù ở nhiệt độ 100⁰C, dựa vào độ nhớt thì dầu АК3Π-6 thuộc loại dầu dùng cho ô tô vào mùa hè. Tuy vậy độ nhớt ở 0⁰c của nó nhỏ hơn so với АСΠ-6 tới 30% nhờ tính chất nhớt nhiệt tuyệt vời của nó. Như vậy nhờ tính chất trên mà dầu АК3Π-10 có thể dùng như loại dầu động cơ ô tô quanh năm và ở tất cả các vùng (chỉ trừ các vùng phía bắc cực và vùng Xi-bê-ri).

Từ năm 1963 ở Nga đã đưa ra cách phân loại mới. Theo cách phân loại này, trên cơ sở độ nhớt ở nhiệt độ 100⁰C tất cả các loại dầu động cơ được phân làm bảy nhóm. Mỗi nhóm có thể chia thành những nhóm nhỏ (từ hai đến sáu nhóm) và được ký hiệu bằng các chữ cái từ A đến E. Bảng 11.

Sự phân chia dầu thành các nhóm nhỏ dựa vào sự khác nhau của các loại động cơ được dùng hiện nay, mức độ cường hoá và hàm lượng lưu huỳnh trong nhiên liệu. Bốn nhóm dầu đầu tiên được phân như sau:

Nhóm A là các loại dầu dùng cho động cơ xăng bốn kỳ.

Nhóm B là các loại xăng dùng cho động cơ xăng bốn kỳ, được cường hoá và các động cơ diesel dùng nhiên liệu có hàm lượng lưu huỳnh không lớn hơn 0,2%.

Nhóm C là các loại dầu dùng cho động cơ xăng bốn kỳ chữ V và động cơ diesel cường hoá dùng nhiên liệu với hàm lượng lưu huỳnh tới 1,0%.

Nhóm D là các loại dầu dùng cho động cơ diesel cường hoá mạnh và dùng nhiên liệu với hàm lượng lưu huỳnh tới 1,0%.

Như vậy, trên cơ sở phân nhóm ta nhận thấy chất lượng dầu được nâng cao dần theo điều kiện làm việc phức tạp.

Ưu điểm của việc phân loại dầu theo cách mới ở chỗ việc đặt loại dầu ở nhóm này hay nhóm khác là dựa trên cơ sở đánh giá những tính chất khai thác quan trọng. Mặt khác việc đánh giá này xây dựng trên cơ sở những thử nghiệm, mà những thử nghiệm đó được tiến hành theo phương pháp đã được quy định thống nhất như: Tiến hành thử trên các động cơ một xi lanh chuyên dụng hoặc trên những động cơ điển hình.

Vào năm 1963, khi xem xét lại các tiêu chuẩn đối với dầu động cơ, người ta đã nghiên cứu các yếu tố nảy sinh từ việc phân loại theo cách mới. Yếu tố này được phản ánh như sau:

1. Trong nhãn của 5 loại dầu theo ГОСТ 1862-63 (bảng 10) và theo cách phân loại này được đưa vào thêm các chỉ số (M6Á và M10Á).

2. Từ năm 1964 ngành công nghiệp dầu bắt đầu sản xuất sáu loại dầu động cơ ô tô máy kéo chất lượng cao (bảng 11, 12). Ba trong số sáu loại được dùng cho động cơ xăng kiểu chữ V (đó là loại AC theo ГОСТ10541-63: AC-6 cho mùa đông; AC-10 cho mùa hè; AC-8 dùng quanh năm cho các loại xe ГАЗ-53; ГАЗ-66; ЧЭЭ-130; ЧЭЭ -131; ЧЭЭ -135 và ОДАЭ-375), còn ba loại còn lại được dùng cho động cơ diesel của ô tô máy kéo (loại ÄC theo ГОСТ 8581-63: ÄC -8 của nhóm M8Á và M8B dùng cho mùa đông; ÄC -11 dùng cho mùa hè). Tất cả các loại dầu mới được điều chế trên cơ sở những thành phần chung cất và đã qua quy trình công nghệ làm sạch. Loại dầu AC-6 (M6Á) là thành phần chung cất đã được làm sạch, còn các thành phần còn lại thuộc loại hỗn hợp (có hàm lượng dầu cặn không nhỏ hơn 14%). Tất cả loại dầu AC có chứa các chất phụ gia đa năng БИЭЭ НП-360 (3,5%) và АÇÍЭЭ -

ÖÈÀÒÈÌ -1 (1,0%). Còn đối với loại dầu ÄC, trong loại này hoặc là có các chất phụ gia trên (với lượng lớn hơn) hoặc là tổ hợp của những chất phụ gia tương đương khác.

Bảng11. Phân loại dầu theo cách mới

Số TT	Độ nhớt dầu ở 100°C, cst	A	Á	B	Г	Ä	E
	6	-	M6Á	M6B	-	-	-
	8	-	M8Á	M8B	M8Г	-	-
	10	M10A	M10Á	M10B	M10Г	-	-
	12	-	M12Á	M12B	M12Г	M12Ä	-
	14	-	M14Á	M14B	M14Г	M14Ä	M14E
	16	-	M16Á	M16B	M16Г	M16Ä	M16E
	20	M20A	M20Á	M20B	M20Г	M20Ä	M20E

Bảng 12. Các chỉ tiêu đánh giá chất lượng dầu động cơ loại mới

Chỉ tiêu	AC-6 M6Á	AC-8 M8Á	AC-10 M10Á	ÄC-8 M8Á	ÄC-8 M8B	ÄC-11 M10Á
Độ nhớt (cst) 100 ⁰ C 0 ⁰ C ,<=	>= 6 1000	8± 0,5 1200	10 ± 0,5 2000	8± 0,5 1200	8± 0,5 1200	11± 0,5 2500
Chỉ số độ nhớt, >=	85	85	85	83	83	83
Trisôxít g(KOH)/ g dầu, <=	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Nhiệt độ chớp cháy trong cốc hở, ⁰ C, >=	190	200	200	190	190	200
Nhiệt độ đông đặc ⁰ C , <=	- 30	-25	-15	-25	-25	-15

Tỷ trọng ở 20 ⁰ C, <=	0,890	0,895	0,900	0,895	0,895	0,900

CHƯƠNG 4

DẦU TRUYỀN ĐỘNG

4.1. Điều kiện làm việc của dầu truyền động và chức năng của chúng

Dầu truyền động được dùng để bôi trơn cho các chi tiết trong các cơ cấu, các cụm truyền lực trên xe ô tô máy kéo. Cụ thể là các hộp số, hộp truyền lực ghi ta, hộp giảm tốc cạnh, các truyền lực chính.. Trong các cụm kể trên dầu truyền động thực hiện một loạt các chức năng sau:

1. Giảm sự mài mòn của các bánh răng truyền lực, các ổ bi, các cơ cấu ... Tức là tất cả các chi tiết có trong hệ thống truyền lực.

2. Giảm tổn hao năng lượng do ma sát, hay nói cách khác là nâng cao hệ số công có ích cho hệ thống truyền lực trên xe bánh hơi cũng như xe bánh xích.

Điều kiện làm việc của các loại dầu truyền động khác nhiều so với dầu động cơ. Nhiệt độ lớn nhất của các chi tiết và dầu trong hệ thống truyền lực xe ô tô không cao quá 100⁰C, trong hệ thống truyền lực của xe xích (xe tăng) có thể tới 150⁰C. Đối với xe xích nhiệt độ trong hệ thống truyền lực có thể đạt tới 200⁰C, nhưng chỉ khi xe làm việc lâu trong điều kiện chịu tải lớn. So sánh dầu truyền động và dầu động cơ, có thể thấy rằng dầu truyền động làm việc trong điều kiện nhiệt độ tương đối thấp, trùng với vùng nhiệt độ thấp của động cơ.

Nhưng khi so sánh về áp suất tác dụng lên dầu truyền động và dầu động cơ thì bức tranh lại ngược lại. Nếu như áp suất lớn nhất mà dầu động cơ chịu tác động trong động cơ là 1000KG/cm² (10⁸ H/m²), thì áp suất lớn nhất tại các điểm tiếp xúc giữa các bánh răng và chi tiết ở ổ đỡ có thể đạt từ 10000

KG/cm² đến 50000 KG/cm² (từ 10⁹ đến 5.10⁹ H/m²) và lớn hơn. Như vậy dầu truyền động phải làm việc trong điều kiện vô cùng nặng nề. Chính vì điều đó mà ta cần phải nghiên cứu các đặc tính của vật liệu bôi trơn ứng dụng trong các hệ thống truyền lực của ô tô máy kéo và xe quân sự.

4.2.Độ nhớt của dầu truyền động

Độ nhớt của các vật liệu bôi trơn cho hệ thống truyền lực có ảnh hưởng lớn đến cường độ mài mòn các chi tiết trong các cụm truyền lực, tới hệ số công có ích và tới khả năng bôi trơn liên tục của dầu trên các bề mặt ma sát. Ngoài ra, độ nhớt còn ảnh hưởng không nhỏ tới lượng tiêu hao dầu do bị dò rỉ không thể tránh khỏi qua các gioăng đệm kín.

Từ các yếu tố trên ta nhận thấy dầu phải đáp ứng những yêu cầu sau: Sự dao động của độ nhớt vật liệu bôi trơn hệ thống truyền lực trong khoảng nhiệt độ mà chúng làm việc không được vượt ra khỏi giới hạn đã quy định. Yêu cầu này có thể thể hiện ở hai giá trị độ nhớt. Độ nhớt thứ nhất ứng với giá trị nhiệt độ lớn nhất và độ nhớt thứ hai ứng với nhiệt độ nhỏ nhất trong quá trình khai thác xe. Yêu cầu này cũng có thể thể hiện qua đặc tính nhớt- nhiệt của dầu. Hiện nay đối với dầu truyền động, người ta sử dụng phương pháp thứ nhất. Nghĩa là xác định mức độ nhớt thấp nhất và mức độ nhớt cao nhất mà trong khoảng đó hệ thống truyền lực xe ô tô máy kéo.. có thể làm việc tốt nhất.

Các công trình nghiên cứu khoa học cho ta thấy, độ nhớt nhỏ nhất của vật liệu bôi trơn cho các hệ thống truyền lực xe tăng, trong đó kể cả các cụm làm việc với tải lớn nhất (truyền động cạnh), không được thấp hơn 15 cst (15.10⁻⁶ m²/s) ở nhiệt độ 100⁰C. Tất cả các loại dầu bôi trơn dùng cho các cụm truyền lực trên xe tăng (MT-16Π và hỗn hợp của nó với mỡ constalin đều đáp ứng được hoàn toàn điều kiện này.

Cũng trong công trình nghiên cứu này cho thấy độ nhớt cao nhất của dầu bôi trơn cho hệ thống truyền lực xe tăng cũng được xác định. Giá trị này được tính toán sao cho, một mặt tránh được khả năng dính kết của các chi tiết trong hệ thống truyền lực do không đủ lượng dầu vào bề mặt ma sát, mặt khác sự tổn hao năng lượng không quá lớn khi phải khắc phục lực cản do chính dầu gây nên. Đối với xe tăng hạng trung và hạng nặng, yếu tố thứ hai không phải là quyết định, vì tổn hao năng lượng để khắc phục lực cản của dầu ở điều kiện nặng nề nhất cũng không vượt quá 20% công suất động cơ. Ngược lại yếu tố thứ nhất trong trường hợp này lại có tính quyết định.

Kinh nghiệm khai thác xe tăng ở nhiệt độ thấp cho thấy, khi độ nhớt của dầu truyền động quá cao, thì các phần tử quay như bánh răng, ổ trục, trục sẽ tạo xung quanh mình những túi khí. Do dầu chưa được sấy nóng, độ nhớt của nó không giảm và dầu sẽ không thể vào được các bề mặt ma sát. Điều này dẫn đến các chi tiết chịu tải bị mài mòn một cách khủng khiếp.

Các công trình nghiên cứu dầu truyền động trên các cụm của hệ thống truyền lực xe tăng ở những nhiệt độ khác nhau cho thấy: Bất kỳ loại dầu nào, nếu độ nhớt của nó không vượt quá $25 \cdot 10^5 \text{ cst}$ ($2,5 \text{ m}^2/\text{s}$), thì nó chảy kịp tới các bánh răng quay và bám lên các răng với một lượng bảo đảm cho các bánh răng làm việc bình thường. Nhân tố này được dùng làm cơ sở để xác định mức độ độ nhớt cao nhất của dầu bôi trơn hệ thống truyền lực xe tăng. Chính giá trị $25 \cdot 10^5 \text{ cst}$ được dùng làm giá trị giới hạn lớn nhất của độ nhớt. Độ nhớt của các vật liệu bôi trơn dùng cho giảm tốc cạnh, hộp số.. trên xe tăng không thể vượt quá giá trị giới hạn này. Nói cách khác dầu truyền động sẽ có khả năng làm việc và có thể đảm bảo các cụm của hệ thống truyền lực xe tăng làm việc tốt khi và chỉ khi nhiệt độ của dầu đạt giá trị mà tại đó độ nhớt của dầu không lớn hơn $25 \cdot 10^5 \text{ cst}$. Từ góc độ này khi đánh giá dầu MT-16Π, hỗn hợp MT-16Π với 3% mỡ constalin và dầu ÒÈÀÒÈÌ-208 có thể kết luận:Loại thứ nhất MT-16Π có khả năng làm việc tới nhiệt độ -40°C , loại thứ hai tới -45°C và loại thứ ba tới -35°C .

Độ nhớt nhỏ nhất của dầu truyền động xe ô tô ở 100°C phụ thuộc vào loại cơ cấu, hộp truyền và khí hậu, và được xác định ở giới hạn từ 15 đến 35 cst ($15 \cdot 10^{-6}$ đến $35 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$). Nhân tố quyết định trong trường hợp này là công suất của động cơ xe. Vì khi độ nhớt của dầu quá lớn, có thể sẽ không đủ công suất để quay một phần hoặc toàn bộ các chi tiết trong hệ thống truyền lực. Và vì vậy không thể đảm bảo cho xe chuyển động nếu như không sấy nóng dầu.

4.3. Khả năng bôi trơn của dầu truyền động

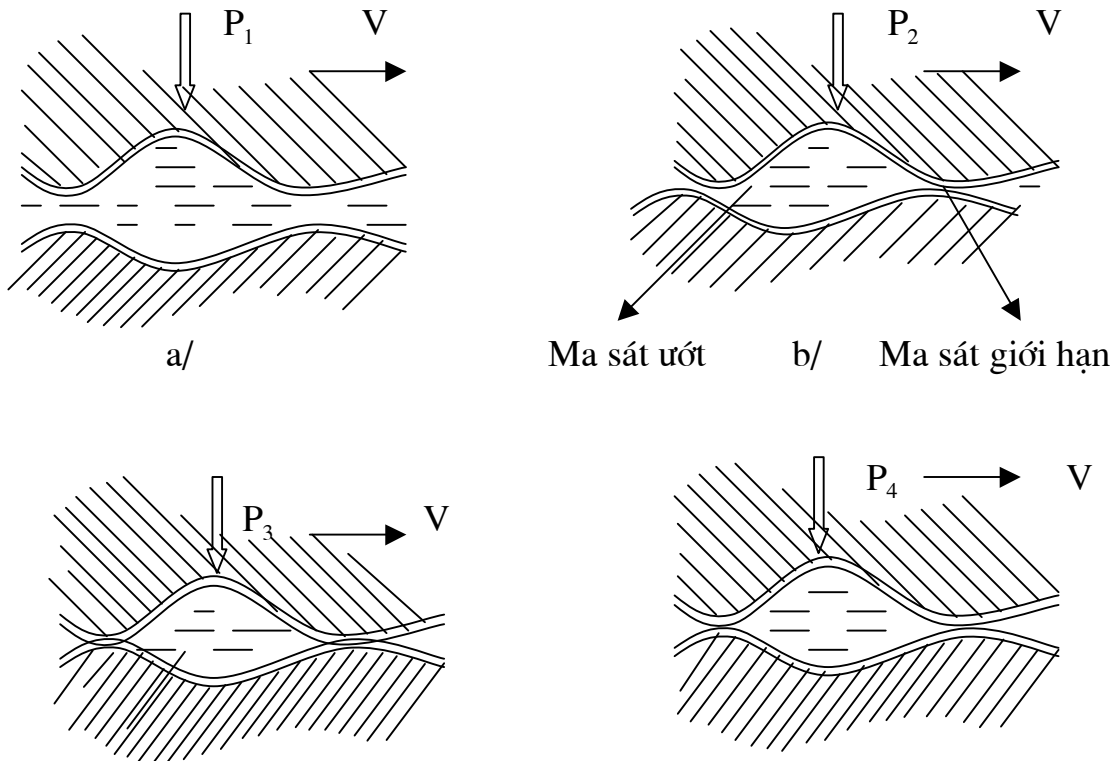
Tất nhiên, ở áp suất từ 10000 KG/cm² đến 50000 KG/cm² (từ 10^9 đến $5 \cdot 10^9 \text{ H/m}^2$), trên bề mặt tiếp xúc giữa các răng, trong các ổ bi cầu, bi trụ không thể có được chế độ ma sát ướt, thậm trí với dầu có độ nhớt cao nhất. Hơn nữa, kinh nghiệm khai thác các bộ truyền bánh răng cho thấy, các dầu truyền lực được sử dụng đều thực hiện tốt các chức năng của mình. Dường như ở đây có mâu thuẫn? Nếu chúng ta chú ý tới tính chất của dầu tới khả năng bôi trơn của dầu, ta sẽ thấy điều nhận xét trên không mâu thuẫn chút nào.

Khả năng bôi trơn của dầu là tính chất xâm thực của nó trên bề mặt cứng, tạo thành lớp màng vững chắc và được gọi là lớp màng giới hạn.

Dầu hoặc bất kỳ loại chất lỏng nào, khi bắt đầu tiếp xúc với kim loại, thì tức khắc trên bề mặt kim loại xuất hiện lớp màng mỏng có độ dày từ 0,1 đến 1,0 μ . Độ dày của lớp màng được tạo thành gồm hàng chục lớp đơn phân tử. Trong lớp đơn phân tử, các phân tử của một số thành phần của dầu bám trên bề mặt kim loại theo một thứ tự nghiêm ngặt dưới tác động của những lực ở bề mặt kim loại. Do vậy lớp màng giới hạn bám chắc vào bề mặt kim loại.

Khi áp lực tăng tới giá trị rất lớn, hoặc khi tốc độ dịch chuyển tương đối giữa các chi tiết giảm xuống. Nghĩa là khi không đảm bảo được chế độ ma sát ướt (hình 7a), độ lớn của khe hở giữa các chi tiết giảm và giảm tới khi các lớp màng giới hạn có trên bề mặt các chi tiết tiếp xúc trực tiếp với nhau (hình 7b). Nếu lực P_2 không lớn hơn giá trị tới hạn, thì sự dịch chuyển lại gần nhau giữa hai bề mặt chi tiết bị cản trở bởi những lớp màng giới hạn. Lớp màng giới hạn có tính bền vững cao khi có sự tác động của tải.

Như vậy, khả năng bôi trơn của dầu cho phép khắc phục được hiện tượng ma sát khô trong các cơ cấu khi đang làm việc ở điều kiện ứng suất cao và



Hình 7. Các chế độ ma sát khác nhau thường xảy ra
Trong quá trình làm việc của các cụm truyền lực.

thay vào đó là chế độ ma sát giới hạn. Kết hợp các chế độ ma sát giới hạn và ma sát ướt (hình 7c) được hình thành ở các điểm tiếp xúc của các răng, ở ổ đỡ con lăn.. sẽ đảm bảo cho hệ thống truyền lực làm việc tốt, cường độ mài mòn không lớn và hệ số công có ích đủ lớn.

Khả năng bôi trơn của dầu có ý nghĩa rất lớn không chỉ đối với các cụm của hệ thống truyền lực, mà còn đối với các cơ cấu khác ở thời điểm khởi động động cơ, khi dừng xe tắt máy và một số trường hợp khác. Trong những trường hợp trên không thể đảm bảo cho các chi tiết làm việc ở chế độ ma sát ướt. Bởi vậy các nhà sản xuất luôn cố gắng nâng cao tính chất bôi trơn của dầu. Chúng ta cũng cần phải hiểu rằng độ bền vững của lớp màng giới hạn của dầu không chỉ phụ thuộc vào chất lượng của vật liệu bôi trơn và tính chất của các thành phần trong dầu, mà còn phụ thuộc vào chất liệu kim loại của chi tiết.

Các hợp chất có tính điện –phân cực như các axit hữu cơ, xà phòng, các chất keo nhựa asfan xâm thực rất vững chắc trên bề mặt các chi tiết kim loại. Nếu giữ lại một lượng vừa đủ các hợp chất kể trên trong quá trình làm sạch các thành phần chung cất cũng như khi làm sạch dầu nửa gudrôn sẽ nâng cao được tính bôi trơn của dầu. Thậm trí khi cần thiết ,ta có thể cho thêm một số hợp chất đó vào dầu thì tính chất bôi trơn của chúng sẽ được nâng lên rõ rệt. Dầu truyền động có khả năng xâm thực tự nhiên cao- đó là dầu nigron. Dầu này có chất lượng bôi trơn cao vì trong dầu có một lượng lớn keo nhựa của dầu mỏ tự nhiên. Một loạt các cơ cấu của hệ thống truyền lực xe tăng được bôi trơn bằng dầu MT-16Π . Nhưng khả năng bôi trơn của nó không đáp ứng được cho các cụm như cụm giảm tốc cạnh .Để có thể khắc phục nhược điểm trên, người ta trộn 30% mỡ constalin vào trong dầu MT-16Π. Do trong constalin có các loại xà phòng natry (Na), nên khả năng bôi trơn của hỗn hợp tăng lên đáng kể.

4.4.Các phụ gia chống dính kết trong dầu truyền động

Khi tải và tốc độ trượt giữa các chi tiết chuyển động tương đối với nhau tăng, thì nhiệt độ trong khe hở các mối lắp ghép đó cũng tăng. Khi tải đạt tới

một giá trị giới hạn nào đó hoặc trong trường hợp tải P và tốc độ V đạt giá trị xác định nào đó, nhiệt độ dầu tăng lên đến nỗi ở một số ma sát giới hạn xảy ra hiện tượng phá huỷ lớp màng xâm thực của dầu trên bề mặt chi tiết. Khi lớp màng dầu bị phá huỷ, hiện tượng tiếp xúc trực tiếp giữa các bề mặt làm việc của các chi tiết không có sự tham gia bôi trơn của dầu xuất hiện. Kết quả là một số điểm riêng biệt trên bề mặt chi tiết làm việc ở chế độ ma sát khô (hình 7c), và hậu quả là lực ma sát tăng, nhiệt độ cũng tiếp tục tăng.

Nhưng nguy hiểm nhất của ma sát khô là đối với các cụm chịu tải lớn. Trong các cụm này không tránh khỏi xuất hiện một hiện tượng mài mòn khốc liệt- hiện tượng mài mòn do dính kết. Dưới tác động của áp suất cục bộ rất lớn, thường là lớn hơn 20000 kg/cm^2 ($2 \cdot 10^9 \text{ H/m}^2$) giữa các bề mặt chi tiết đang bị đốt nóng tạo nên hiện tượng dính kết phân tử ở các vị trí tiếp xúc – hiện tượng hàn tại các điểm tiếp xúc. Khi các chi tiết tiếp tục di chuyển tương đối với nhau, các điểm dính kết được tạo thành đó liền bị phá huỷ ngay. Các điểm dính kết tiếp theo cũng xảy ra tuần tự như trên. Quá trình dính kết và phá huỷ điểm dính kết một cách liên tục như vậy trong các cụm làm cho bề mặt chi tiết này bị lõm, chi tiết kia bị lồi ra. Kết quả là làm tăng độ nhám và từ đó càng làm tăng cường độ mài mòn. Sau một khoảng thời gian xảy ra hiện tượng dính kết này, bề mặt chi tiết bị hỏng nặng và chi tiết trở nên không có khả năng làm việc.

Biện pháp chống hiện tượng dính kết một cách có hiệu quả là tạo trên bề mặt các chi tiết một lớp màng mỏng từ chất có gốc sunfit và clorit với chính kim loại chế tạo ra chi tiết đó. Lớp màng mỏng có độ dày khoảng 10^{-5} cm . Điều này có thể thực hiện được bằng cách cho vào dầu chất phụ gia chống dính kết đặc biệt. Trong chất phụ gia này có chứa lưu huỳnh S clo hoặc nguyên tử này, hoặc nguyên tử kia, hoặc cả hai. Do sự tác dụng của chất phụ gia có chứa lưu huỳnh hoặc clo với kim loại (ví dụ như với sắt), lớp màng mỏng của hợp chất FeS hoặc FeCl_2 được tạo thành trên bề mặt chi tiết. Trong quá trình làm việc, sau mỗi lần lớp màng mỏng trên bị phá huỷ, thì lớp màng mỏng khác lại tiếp tục tạo thành và ngăn cách hai bề mặt kim loại với nhau. Quá trình này xảy ra trong vùng có lớp dầu ma sát giới hạn bị phá huỷ (hình 7d). Các lớp màng mỏng sunfua và clorua có nhiệt độ nóng chảy thấp hơn so với kim loại, do vậy ở vùng tiếp xúc giữa hai chi tiết, lớp màng mỏng này dễ dàng chuyển sang trạng thái nóng chảy. Tồn tại các sunfua hoặc clorua nóng chảy trong khe hở giữa hai bề mặt chi tiết sẽ làm giảm hệ số ma sát (so với ma sát khô), còn sự tràn đầy chất nóng chảy giữa các bề mặt làm cho tiết diện tiếp xúc giữa các chi tiết tăng lên và làm giảm áp suất cũng như nhiệt độ trong khe

hở. Kết quả của việc giảm hệ số ma sát và áp suất cũng như nhiệt độ dẫn đến khắc phục được hoàn toàn sự nguy hiểm của hiện tượng dính kết.

Tất nhiên, sau mỗi lần nóng chảy ở mức độ nào đó các lớp màng mỏng sunfua hoặc clorua sẽ bị phá huỷ, song tiếp theo với chất phụ gia chống dính kết vẫn còn trong dầu, chúng lại được tạo thành. Với quá trình xảy ra như thế, ta thấy một mặt sự tiêu hao chất phụ gia chống dính kết là không tránh khỏi, mặt khác một lượng kim loại mới lại bị lôi kéo vào quá trình phản ứng hoá học với chất phụ gia. Hiện tượng thứ hai về bản chất là hiện tượng mài mòn các chi tiết, nhưng đó là quá trình mài mòn lớp màng có chiều dày không lớn và tương đối chậm. Ở bất kỳ điều kiện nào, khi đã có chất phụ gia chống dính kết trên thì hiện tượng dính kết hầu như không xảy ra.

Các vật liệu bôi trơn dùng cho hệ thống truyền lực mà có chứa chất phụ gia chống dính kết được gọi là dầu “hoạt hoá “. Một trong những dạng dầu này là dầu hypoit. Tính hoạt hoá của chúng đối với kim loại được thể hiện chỉ khi nhiệt độ tăng cao. Nhiệt độ ở các điểm trên bề mặt tiếp xúc càng cao, thì tính hoạt hoá càng mạnh. Đồng thời các chất phụ gia chống dính kết mà hoạt động mạnh với kim loại hoặc với các hợp chất ô xít kim loại ở nhiệt độ cao, không được gây ra hiện tượng han rỉ chi tiết trong khoảng nhiệt độ khai thác. Nghĩa là ở nhiệt độ làm việc cao nhất đặc trưng cho hệ thống truyền lực (100⁰C) hiện tượng han rỉ chi tiết không được xảy ra.

4.5.Các loại dầu truyền động

Dầu động cơ MT-16Π được sử dụng như là vật liệu bôi trơn cho hộp số, hộp truyền lực ghi ta của xe tăng. Các tính chất của nó được nghiên cứu ở chương trước.

Bộ phận chịu tải lớn của hệ thống truyền lực xe tăng là cơ cấu giảm tốc cạnh. Bộ phận này được bôi trơn bằng loại dầu hoạt hoá đặc biệt - đó là loại dầu ÆÀÒÈÌ -208 (TY MHΠ 445-56).Nó là hỗn hợp của các loại dầu trung cất và dầu khác. Để nâng cao khả năng bôi trơn và độ nhớt, người ta cho 10% xà phòng cansi, còn tính chống dính kết được đảm bảo nhờ cho thêm 3% lưu huỳnh và được trộn lẫn theo một quy trình công nghệ đặc biệt Trước kia cũng như hiện nay vẫn sử dụng hỗn hợp gồm 70% dầu động cơ MT-16Π và 30% mỡ constalin thay cho dầu ÆÀÒÈÌ -208. Khả năng bôi trơn của hỗn hợp này được nâng cao nhờ xà phòng natri có trong constalin.

Dầu truyền động chính của ô tô máy kéo là loại nigron mùa đông và mùa hè (bảng 13), được điều chế theo ΓOCT 542-50. Loại dầu này là các sản phẩm

của loại dầu có hàm lượng keo nhựa cao. Nhờ đó mà chúng có khả năng bôi trơn cao.

Cuối cùng, cần phải nói tới hai loại dầu hypoit chuyên dùng. Hai loại này được sản xuất theo tiêu chuẩn ГОСТ 8412-57 với ký hiệu ТАП-10 và ТАП-15 (bảng 13). Cả hai đều có chất phụ gia ε 3-35 hoặc Λ 3-6/9 với hàm lượng không ít hơn 5%. Trong các phụ gia đó có lưu huỳnh và clo. Dầu ТАП-10 được sử dụng quanh năm bôi trơn cho cụm truyền động trên hệ thống truyền lực xe ô tô khai thác ở vùng khí hậu rét buốt, còn loại dầu thứ hai ТАП-15 cũng được dùng quanh năm cho các vùng khí hậu còn lại.

Bảng13. Các chỉ tiêu về chất lượng dầu truyền động.

Các chỉ tiêu	ТАП-15	ТАП-10	Dầu truyền động ô tô	
			Mùa đông	Mùa hè
Độ nhớt động học ở 100 ⁰ C, cst	≥ 15	≥ 10	18- 23	30-35
Độ nhớt động lực: -20 ⁰ C -30 ⁰ C	≤ 3000	≤ 3000		
Hàm lượng tạp chất cơ khí, %	$\leq 0,07$	$\leq 0,07$	$\leq 0,05$	$\leq 0,05$
Nhiệt độ chớp cháy trong nồi hử, ⁰ C	≥ 95	≥ 95	≥ 170	≥ 180
Hàm lượng nước	0	0	0	0
Hàm lượng lưu huỳnh, %	$\geq 0,9$	$\geq 0,9$		
Nhiệt độ đông đặc, ⁰ C			-20	-5

Nước ta hiện nay sử dụng nhiều loại dầu bôi trơn khác nhau. Hàng năm lượng dầu tiêu thụ vào khoảng 150.000 tấn. Đối với dầu động cơ, ta dùng chủ yếu loại dầu thuộc nhóm API SC, SD (cho động cơ xăng), các loại CB, CC, DD (cho động cơ diesel) và các loại SC/CB, SC/CC, SE/CD cho cả hai loại động cơ. Để tiện cho việc đánh giá chất lượng và chọn đúng chủng loại dầu cần sử dụng, cần xem xét một số ký hiệu và chỉ tiêu chất lượng của chúng.

Căn cứ vào điều kiện làm việc và lĩnh vực ứng dụng, dầu bôi trơn được phân cấp chất lượng theo độ nhớt và theo tính năng.

Phân cấp theo chất lượng độ nhớt. Đối với dầu bôi trơn động cơ, hiệp hội kỹ sư ô tô Mỹ (Society of Automotive Engineers – SAE) đã đưa ra một hệ thống phân cấp chất lượng dầu theo độ nhớt và ngày nay đang được sử dụng rộng rãi (Bảng 14).

Ở bảng 14, độ nhớt ở nhiệt độ thấp (cột khởi động) được xác định theo tiêu chuẩn của hiệp hội kiểm nghiệm vật liệu Mỹ (American Society for testing and Materials – ASTM) ASTM D2602 “ Phương pháp thử để đo độ nhớt biểu kiến dầu động cơ ở nhiệt độ thấp bằng thiết bị mô phỏng khởi động lạnh “.

Trị số nhiệt độ ở cột khả năng bơm là nhiệt độ bơm tới hạn – nhiệt độ của các loại dầu mà tại đó độ nhớt đạt 30.000 CP (theo ASTM . D 3829).

Cấp độ nhớt SAE chỉ tập trung phân cấp chất lượng dầu bôi trơn động cơ trong phạm vi độ nhớt chứ không đề cập tới các tính chất khác của dầu.

Trong hệ thống phân cấp chất lượng dầu này, dầu bôi trơn động cơ được chia làm hai nhóm : nhóm có ký hiệu chữ W và nhóm không có ký hiệu chữ W. Loại dầu không có ký hiệu chữ W được dùng khi làm việc ở điều kiện nhiệt độ cao và việc phân loại chúng dựa trên cơ sở độ nhớt động học ở nhiệt độ 100⁰ C.

Dầu đa dụng là loại dầu có độ nhớt được xác định ở nhiệt độ thấp và nhiệt độ bơm tới hạn thoả mãn yêu cầu của dầu thuộc nhóm có ký hiệu W, còn độ nhớt ở nhiệt độ 100⁰ C lại nằm trong phạm vi của loại dầu nhóm không có ký hiệu chữ W.

Ví dụ 1: SAE 10W 30

SAE – Phân cấp chất lượng dầu theo độ nhớt do hiệp hội kỹ sư ô tô Mỹ đề ra.

10W – Dầu được pha chế đạt giới hạn –20⁰ C.

30 - Độ nhớt ở nhiệt độ 100⁰ C đạt từ 9,3 – 12,5 cst.

Ví dụ 2: SAE – 50.

50 - Độ nhớt ở nhiệt độ 100⁰ C đạt từ 16,3 – 21,9 cst.

Dầu truyền lực được phân loại dựa vào độ nhớt ở nhiệt độ thấp hoặc độ nhớt ở nhiệt độ cao hoặc chỉ ở nhiệt độ cao. Dầu truyền lực đa cấp thoả mãn yêu cầu về độ nhớt của loại dầu có ký hiệu W ở nhiệt độ thấp và của một loại dầu không có ký hiệu W. Trong sử dụng tuyệt đối cấm không được nhầm lẫn giữa hai loại dầu – dầu bôi trơn động cơ và dầu truyền lực, vì chúng rất khác nhau. Bảng 15 là danh mục một số loại dầu truyền lực.

Bảng 14. Phân cấp chất lượng dầu theo độ nhớt

Cấp độ Nhớt SAE	Độ nhớt của dầu, mPa.s ở nhiệt độ °C		Độ nhớt ở nhiệt độ 100°C (cst)	
	Khởi động	Khả năng bơm	Thấp nhất	Cao nhất
0W	3250 ở -30	30000 ở -35	3,8	-
5W	3500 ở -25	30000 ở -30	3,8	-
10W	3500 ở -20	30000 ở -25	4,1	-
15W	3500 ở -15	30000 ở -20	5,6	-
20W	4500 ở -10	30000 ở -15	5,6	-
25W	60000 ở -5	30000 ở -10	9,3	-
20	-	-	5,6	< 9,3
30	-	-	9,3	<12,5
40	-	-	12,5	<16,3
50	-	-	16,3	<21,9

Bảng 15. Độ nhớt của dầu truyền lực theo SAE

Cấp độ của Dầu	Nhiệt độ (ASTM.D 2983) cao nhất ứng với độ nhớt 150.000 cP (°C)	Độ nhớt (ASTM.D445) ở 100°	
		Thấp Nhất, cst	Cao nhất cst
75W	-40	4,1	-
80W	-26	7,0	-
85W	-12	11,0	-
90	-	13,5	24,0
140	-	24,0	41,0

250	-	41,0	-
-----	---	------	---

Phân cấp dầu theo tính năng. Hệ thống phân cấp chất lượng dầu theo tính năng dựa vào kết quả công tình nghiên cứu của liên ngành giữa viện dầu mỏ Mỹ (American Petroleum Institute – API) với hiệp hội thử nghiệm vật liệu (ASTM) và Hiệp hội kỹ sư ô tô Mỹ (SAE). Công trình này do Viện dầu mỏ Mỹ khởi xướng nên gọi tắt là API.

Hệ thống này xác định các loại dầu bôi trơn sử dụng cho cả loại động cơ xăng và động cơ diesel. Hiện nay có nhiều loại dầu dùng cho động cơ xăng cũng như động cơ diesel. Điều này tạo thuận lợi cho các nhà chế tạo động cơ có khả năng đưa ra những loại động cơ khác nhau và kèm theo là những yêu cầu đối với dầu bôi trơn. Dưới đây là phân loại và ký hiệu của các dầu bôi trơn động cơ dựa theo tiêu chuẩn của API.

Phân loại dầu động cơ xăng theo API :

SA, SB – Hai cấp chất lượng dầu dùng cho động cơ xăng. Hiện nay hai loại dầu này không được khuyến cáo sử dụng.

SC – Loại cấp chất lượng dầu này được dùng cho động cơ xăng có tải trọng nhẹ, thế hệ 1964 – 1967.

SD - Loại dầu này được dùng cho động cơ thế hệ 1968 – 1971.

SE - Loại dầu này được sử dụng cho động cơ làm việc với tải trọng nặng, thế hệ 1972 – 1979.

SF - Loại dầu này được sử dụng cho động cơ làm việc với tải trọng nặng, thế hệ 1980 – 1989.

SG - Loại dầu dùng cho xe hơi, xe tải nhẹ và có thể dùng thay cho dầu SF, SE, SF/CC hoặc SE/CC .

SH - Được phê duyệt 1994.

SJ - Được phê duyệt 1996, là cấp cao nhất hiện nay trên thế giới.

Theo cấp phân loại trên, các loại dầu được sản xuất càng về sau này chất lượng càng được nâng cao hơn .

Vi dụ 1: API SD.

API – Viện dầu mỏ Mỹ.

SD – Loại dầu dùng cho các loại xe con , xe tải sản xuất vào năm 1968 – 1971. Loại dầu này cũng có thể dùng cho các xe moped muộn hơn .
 Tính chất của loại dầu này như sau:

- Chống tạo cặn trong động cơ ở nhiệt độ cao.
- Chống tạo cặn trong động cơ ở nhiệt độ thấp.

- Chống mài mòn.
- Chống ăn mòn và han rỉ.

Ví dụ 2: APi SE.

SE – Dùng cho các loại xe con và một số xe tải model 1971 và 1972 (động cơ thế hệ 1971 – 1979). So với các loại dầu trước (SD,SC) ngoài những khả năng mà SC ,SD có, nó còn có khả năng chống sự ô xy hoá dầu. Do đó dầu cấp SE có thể thay được cho SC và SD.

Phân loại chất lượng dầu động cơ điêzel theo API.

CA- Không còn được khuyến cáo sử dụng.

CB – Dùng cho động cơ điêzel tải trọng nhẹ , loại hút khí tự nhiên thế hệ cũ.

CC – Dùng cho động cơ hút khí tự nhiên hoặc có tăng áp, tải trung bình.

CD – Dùng cho động cơ hút khí tự nhiên hoặc có tăng áp , chịu tải lớn và hoạt động ở điều kiện tương đối khắc nghiệt.

CD-II – Dùng cho động cơ hai kỳ , thay thế được cho dầu CD.

CE – Dùng cho động cơ có TURBO tăng áp , chịu tải lớn , tốc độ cao.

CF -4 – Dùng cho động cơ tăng áp tốc độ cao , chịu tải lớn.

CF – Dùng cho động cơ có sử dụng nhiên liệu với hàm lượng lưu huỳnh cao.

CF - 2 – Dùng cho động cơ hai kỳ, thay được cho dầu CD-II.

CG-4 – Dùng cho động cơ 4 kỳ, chịu tải lớn , tăng cường bảo vệ động cơ khỏi bị mài mòn và ăn mòn, hạn chế tạo muội.

Đối với dầu bôi trơn cho hệ thống truyền lực xe, Viện dầu mỏ Mỹ API đưa ra 5 cấp dầu căn cứ vào tính năng cần có ứng với từng điều kiện làm việc cụ thể. Chất lượng dầu truyền lực được phân như sau:

GL 1 – Là loại dầu không có phụ gia, sử dụng cho các cặp bánh răng chịu tải nhẹ, áp suất và tốc độ trượt thấp .

GL 2 – Dùng cho các cặp bánh răng trục vít làm việc ở điều kiện nhiệt độ , tải và tốc độ cao hơn mức của API GL 1.

GL 3 – Dùng cho hộp số tay, trục bánh răng nón xoắn làm việc ở điều kiện tốc độ và tải trọng khắc nghiệt .

GL 4 – Sử dụng cho các cặp bánh răng dạng hypôid và các loại trục, bánh răng hoạt động ở điều kiện tốc độ cao mô men xoắn lớn .

GL 5 – Trong dầu có chứa phụ gia cực áp và được khuyến cáo dùng cho các cặp bánh răng dạng hypôid và các bộ truyền lực làm việc trong điều kiện cực kỳ khắc nghiệt , chịu va đập , tốc độ cao , tải lớn .

CHƯƠNG 5

MỠ BÔI TRƠN

5.1. Công dụng, tính chất và ứng dụng

Song song tồn tại với dầu lỏng, khi khai thác và bảo quản trang bị ô tô-tăng thiết giáp, người ta còn sử dụng các loại vật liệu bôi trơn khác nữa. Loại vật liệu bôi trơn này được gọi là dầu đặc hay là mỡ. Đặc điểm cơ bản của mỡ là sự tổng hợp các tính chất của vật thể rắn với vật thể lỏng. Thực vậy, dưới tác dụng của một ngoại lực không lớn (ví dụ như trọng lượng bản thân) chúng giống như một chất rắn. Nếu một lực đặt lên chúng có ứng suất lớn hơn giá trị tới hạn của nó (giới hạn bền vững), thì chúng có khả năng biến dạng mà vẫn bảo toàn độ đặc sệt của chúng. Nghĩa là nó có tính chất giống với chất lỏng. Trên cơ sở những dấu hiệu trên, có thể kết luận rằng: mỡ là một dạng biến thể của vật liệu dẻo.

Chức năng cơ bản của mỡ cũng tương tự như của dầu-giảm độ mài mòn của các chi tiết, giảm hệ số ma sát và bảo vệ cho các chi tiết kim loại không bị han rỉ, bị ăn mòn. Nếu loại mỡ mà thực hiện hai chức năng đầu, thậm trí một chức năng nào đó trong hai chức năng trên, thì được gọi là mỡ chống mài mòn (mỡ chống ma sát). Còn loại mỡ được sản xuất với mục đích dùng để bảo vệ kim loại khỏi bị han rỉ, thì được gọi là mỡ chống han rỉ (chống ăn mòn).

Các loại mỡ chống mài mòn được sử dụng cho những ổ, cụm không thể làm kín được. Các cụm này, một mặt rất khó có thể giữ cho dầu khỏi bị dò chảy ra ngoài, mặt khác nước, bụi.. ở bên ngoài lại rất dễ xâm nhập vào bên trong của cụm. Các ổ cụm có đặc tính như vậy : các ổ moay ơ của bánh chịu nặng trên

xe tăng, moay ơ trên bánh xe ô tô, cơ cấu đóng mở ly hợp, côn, các khớp nối dẫn động trên xe..

Mỡ mà cho vào các ổ cụm trên, như vật liệu dẻo, chúng không bị dò chảy ra ngoài, và không bị bắn tung toé dưới tác động của lực quán tính . Kết quả trong suốt thời gian làm việc, cụm đó được đảm bảo làm việc lâu dài. Lớp mỡ dày vừa đủ bám trên các chi tiết có khả năng chống nước, bụi từ bên ngoài xâm nhập vào bề mặt làm việc.

Yêu cầu không cho phép vật liệu bôi trơn này dò chảy ra khỏi các cơ cấu, cụm có độ kín khít kém còn là sự mong muốn các cụm lân cận làm việc tốt không bị ảnh hưởng. Các cụm, cơ cấu đó là các đĩa ma sát của ly hợp, các bề mặt má phanh..Những chi tiết mà nếu mỡ rơi vào sẽ làm cho chúng mất khả năng làm việc.

Trên cơ sở những kết quả đã nghiên cứu (ở học viện xe tăng matscova liên bang Nga) cho thấy,các loại mỡ đều có thể làm việc lâu mà không bị mất khả năng bôi trơn của mình. Tuy vậy ta vẫn phải thay mỡ theo định kỳ cho các ổ cụm kể trên. Nguyên nhân phải thay mỡ định kỳ là do trong quá trình làm việc ,nước, bụi bắn.. thường xâm nhập từ bên ngoài và lẫn trong mỡ. Kết quả là có thể gây hiện tượng kẹt. Từ đây ta có nhận xét như sau: nếu loại bỏ được khả năng xâm thực của nước và bụi bắn vào trong các ổ, cụm, cơ cấu, thì các cụm, cơ cấu đó khi đã được nạp mỡ bôi trơn có thể làm việc lâu dài mà không cần phải chăm sóc bảo dưỡng.

Thực tế vấn đề này đang được giải quyết bằng cách nâng cao không ngừng độ kín của các cụm, nhất là phần kết cấu và bộ phận gioăng đệm làm kín. Vào những năm gần đây bằng cách trên đã nâng cao thời hạn làm việc của mỡ sôlidôn trong ổ đỡ bánh chịu nặng xe tăng từ 2000 km lên tới 4000 km và có thể đạt tới 6000 km. Hơn nữa ngành công nghiệp chế tạo máy hiện nay đã sản xuất chế tạo những cụm như ổ bi lăn, mà trong quá trình sản xuất nhà máy đã cho một lượng mỡ bôi trơn vừa đủ. Khi đưa vào khai thác ổ bi này làm việc cho tới lúc cụm chi tiết bị hỏng, vẫn không cần phải bổ xung hoặc thay mỡ mới.

Như vậy qua việc bôi trơn cho các cụm có độ kín khít không đảm bảo, nảy sinh ra một hướng sử dụng mỡ chống mài mòn trong tương lai, cụ thể là : đối với các cụm có độ kín khít đảm bảo tốt . Khi đó mở ra khả năng thiết kế những cụm, những xe và máy móc mà hoàn toàn không cần phải bảo dưỡng hoặc yêu cầu bảo dưỡng không lớn trong quá trình khai thác.

5.2.Thành phần,cấu trúc và nguyên tắc điều chế mỡ bôi trơn

Phần lớn các loại mỡ đều có chứa 80-90% dầu bôi trơn lấy từ dầu mỏ hoặc từ dầu tổng hợp. Để cho chúng có tính dẻo người ta cho thêm vào đó 10-20% các chất làm đặc. Người ta dùng các loại xà phòng của những kim loại khác nhau (xà phòng natri, xà phòng canxi..) và những cacbua hydro ở thể rắn từ dầu mỏ (parafin, xerezin và hỗn hợp của chúng..) làm chất làm đặc.

Sản xuất chất làm đặc dạng xà phòng, trước đây đều dựa vào các loại mỡ thực vật và một phần mỡ động vật. Để giảm bớt lượng hao phí mỡ ăn cho nhu cầu kỹ thuật, người Nga đã tiến hành ô xy hoá parafin trên diện rộng để điều chế ra a xít béo tổng hợp. Đồng thời trên cơ sở a xít béo, một quy trình công nghệ sản xuất mỡ đã được xây dựng. Chính vì vậy ký hiệu của loại mỡ này khác với mỡ động vật là có thêm chữ “C”. Chữ “C” trong ký hiệu của mỡ bôi trơn chỉ rằng trong mỡ loại này có chứa xà phòng điều chế từ a xít béo tổng hợp.

Mỡ là một hệ phân tán mà trong đó dầu tổng hợp hoặc dầu từ dầu mỏ đóng vai trò môi trường phân tán, còn vai trò pha phân tán là chất làm đặc. Tất cả đặc điểm và công nghệ sản xuất mỡ đều liên quan tới một vấn đề- đó là quy trình pha trộn. Pha phân tán khi được trộn đều trong môi trường phân tán sẽ tạo thành khung cốt tinh thể giống như khung cốt trong dầu khi dầu bị đông đặc ở nhiệt độ thấp. Khung cốt được tạo thành từ chất làm đặc xuyên suốt toàn bộ khối lượng dầu và khi đó nó làm tê liệt tính lưu thông của dầu. Cuối cùng nó cho toàn bộ hệ một tính dẻo cần thiết.

Ngoài hai thành phần cơ bản – dầu khoáng và chất làm đặc, trong mỡ còn có thể có một hàm lượng nước (tới 5%), grafit (than chì) 10% và có thể hơn, các chất phụ gia và một số chất khác.

5.3. Nhiệt độ nhỏ giọt của mỡ

Một chỉ tiêu quan trọng đánh giá chất lượng của bất kỳ loại mỡ nào là nhiệt độ, mà tại nhiệt độ đó xuất hiện hiện tượng phá huỷ khung cốt tinh thể do chất làm đặc tạo nên, và mỡ chuyển sang trạng thái có thể chảy được. Sự chuyển từ trạng thái dẻo sang trạng thái lỏng được đặc trưng theo quy ước bằng nhiệt độ nhỏ giọt. Nghĩa là nhiệt độ mà tại đó từ thiết bị kiểm tra chuẩn trong quá trình bị đốt nóng xuất hiện giọt mỡ đầu tiên chảy ra.

Dựa vào nhiệt độ nhỏ giọt mà cơ bản phụ thuộc vào dạng chất làm đặc và vào nồng độ chất làm đặc, mỡ có thể chia thành ba loại: Mỡ có nhiệt độ nóng chảy thấp, mỡ có nhiệt độ nóng chảy trung bình và mỡ khó chảy. Với ý nghĩa

to lớn trong khai thác của nhiệt độ nhỏ giọt, trong ký hiệu của mỡ người ta thêm ký hiệu nhóm mỡ. Ví dụ các loại mỡ có ký hiệu YH và YCc có ý nghĩa tương ứng như sau: Loại thứ nhất là loại mỡ vạn năng có nhiệt độ nóng chảy thấp, loại thứ hai là loại mỡ tổng hợp có tính vạn năng và nhiệt độ nóng chảy trung bình. ảnh hưởng của các chất làm đặc tới nhiệt độ nhỏ giọt và giải nhiệt độ nhỏ giọt của các loại mỡ được thể hiện ở bảng 16.

Để tránh những hiện tượng nguy hiểm như: Hiện tượng chảy mỡ từ những bề mặt nghiêng và đứng hoặc văng mỡ ra khỏi các chi tiết quay tròn.. Và hơn nữa là tránh dò chảy mỡ ra khỏi các cụm cơ cấu, các loại mỡ phải làm việc ở nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ nhỏ giọt. Nhiệt độ lớn nhất mà tới nhiệt độ đó có thể cho phép mỡ làm việc trong thời gian dài, cần phải thấp hơn nhiệt độ nhỏ giọt ít nhất là 10⁰C đối với mỡ có nhiệt độ nóng chảy thấp, 15⁰C đối với mỡ có nhiệt độ nóng chảy trung bình và với mỡ khó nóng chảy.

Bảng 16. Phân loại mỡ theo nhiệt độ nhỏ giọt

Loại mỡ	Chất làm đặc	Nhiệt độ nhỏ giọt °C
YH	Cacbua hydro ở thể rắn	Tới 65
YC	Mỡ xà phòng canxi	65-100
YT	Mỡ xà phòng natri và lity	Lớn hơn 100

5.4.Cơ tính của mỡ

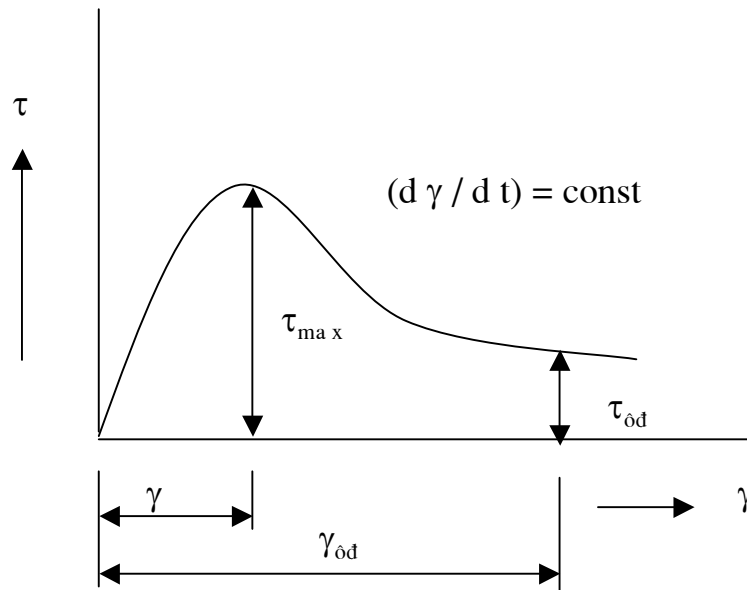
Chính nhờ sự độc đáo về cơ tính của mỡ mà chúng được ứng dụng một cách rộng rãi trong kỹ thuật.Những cơ tính trên là tiền đề cho việc xây dựng cơ sở khoa học để sản xuất và ứng dụng vật liệu bôi trơn dạng dẻo này. Nhưng việc đánh giá những tính chất cơ học của mỡ bôi trơn gặp phải một loạt những khó khăn. Trong số những khó khăn đó bao gồm độ nhạy cảm lớn của cấu trúc do chất làm đặc tạo nên đối với sự tác động của các yếu tố bên ngoài, tính cấp

thiết của việc tiêu chuẩn hoá và xác định các thông số đặc trưng cho thể rắn cũng như thể lỏng đối với mỗi loại mỡ.

Người ta đã quy ước dùng những chỉ tiêu cơ bản đặc trưng cho cơ tính của mỡ và xác định chúng khi thử nghiệm mỡ trong điều kiện trượt thuần tuý. Có thể đưa ra hai chỉ tiêu điển hình : Giới hạn độ bền vững khi trượt τ_{gh} và độ nhớt hiệu quả η_{hq} . Những chỉ tiêu này có thể thấy qua hình 8. Đường cong trên đồ thị (hình 8) biểu diễn mối quan hệ giữa ứng suất trượt τ với giá trị biến dạng tương đối γ trong suốt một chu trình thử nghiệm.

Cùng với sự bắt đầu biến dạng ở điều kiện vận tốc trượt không đổi ($d\gamma/dt = \text{const}$) độ bền vững τ tăng lên và tại một giá trị γ bằng γ_{gh} thì τ đạt giá trị τ_{max} . Giá trị này được lấy làm giá trị giới hạn độ bền vững của mỡ. Các công trình nghiên cứu cho thấy ở giai đoạn biến dạng, trong mẫu thử tồn tại hai dạng biến dạng: biến dạng thuận nghịch và biến dạng không thuận nghịch. Thêm nữa, loại biến dạng không thuận nghịch xảy ra với sự tăng bền trong cấu trúc của mỡ, nghĩa là hiện tượng này về bề ngoài thì giống với hiện tượng biến cứng trong kim loại. Vào thời điểm, khi γ bắt đầu bằng γ_{gh} thì quá trình tăng độ bền vững của mỡ cũng kết thúc.

Từ đó suy ra τ_{max} chính là giới hạn độ bền vững τ_{gh} và nó đặc trưng cho độ bền vững lớn nhất có thể có của thành phần khung cốt do chất làm đặc tạo nên.



Hình 8. Đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa ứng suất trượt với độ biến dạng tương đối khi tốc độ biến dạng của mỡ không thay đổi.

Như vậy, chỉ tiêu về độ bền vững được xét dưới dạng giới hạn độ bền vững, về định lượng nó thể hiện một trong những tính chất đến hình làm cho mỡ gần giống với chất rắn. Mặc dù mỡ là thuộc loại vật liệu mềm dẻo (với độ bền vững giới hạn ở điều kiện nhiệt độ trong phòng dao động trong khoảng từ 5 đến 20g/cm², nghĩa là từ 500 đến 2000 H/m²), những tính chất về độ bền vững của mỡ đóng một vai trò rất quan trọng trong quá trình khai thác xe. Thực tế, chính giá trị giới hạn độ bền vững của mỡ xác định khả năng mỡ bị văng ra khỏi chi tiết đang quay và khả năng duy trì mỡ trong các ổ, cụm.

Sự tiếp tục biến dạng sau khi đã đạt tới giá trị γ_{gh} sẽ làm đứt gãy những mối liên kết mà nhờ có mối liên kết này trong mỡ tồn tại khung cốt. Song đồng thời cùng lúc đó giữa những mảng vỡ đó liên tục xuất hiện các mối liên kết mới. Tính chất tuyệt vời này của mỡ làm cho trong nó luôn luôn có khung cốt được tạo ra từ pha rời rạc, kể cả trong quá trình biến dạng. Những khung cốt này, để phá vỡ chúng cần phải tốn một năng lượng nhất định.

Sự đứt gãy mối liên kết và dẫn đến sự phá vỡ khung cốt không xảy ra một cách tức thời, mà với một tốc độ nhất định và phụ thuộc vào điều kiện cũng như vào giai đoạn biến dạng. Cũng tương tự như vậy khi nói tới sự xuất hiện những mối liên kết mới giữa các mảng của khung cốt sau khi bị phá vỡ. Khi giá trị biến dạng tương đối γ cao hơn giá trị giới hạn γ_{gh} thì tốc độ của quá trình biến dạng lớn hơn quá trình tạo thành mối liên kết mới, bởi vậy trong trường hợp này độ bền vững của mỡ yếu đi (quá trình làm mềm mỡ). Hiện tượng này thể hiện ở chỗ là độ bền vững τ bị giảm xuống (hình 8). Quá trình giảm độ bền vững tiếp tục cho đến khi tốc độ phá huỷ mối liên kết trong khung cốt và tốc độ xuất hiện các mối liên kết mới cân bằng nhau. Mức độ cân bằng này có khả năng duy trì lâu khi tốc độ biến dạng không thay đổi. Tại thời điểm cân bằng quá trình phá huỷ khung cốt trong mỡ, tốc độ biến dạng đạt tới giá trị ổn định γ_{od} . Chế độ biến dạng ổn định ứng với sự ổn định của giá trị giới hạn độ bền vững $\tau = \tau_{od}$ (hình 8).

Trong quá trình chảy của dầu không chứa pha cứng (thành phần rắn trong dầu) giữa τ_{od} với tốc độ biến dạng có quan hệ tuyến tính (hoặc gradien tốc độ

D bằng dy/dt). Mối quan hệ trên được thể hiện qua phương trình tuyến tính của Niuton:

$$\tau = \eta D$$

Trong đó: η - hệ số tỷ lệ. Hệ số này không phụ thuộc vào τ , cũng không phụ thuộc vào D , và như đã rõ nó được gọi là hệ số độ nhớt động học hoặc độ nhớt động học.

Độ nhớt động học là một thông số của chất lỏng đặc trưng cho cơ tính của chất lỏng trong dòng chảy tầng ở điều kiện nhiệt độ cho trước.

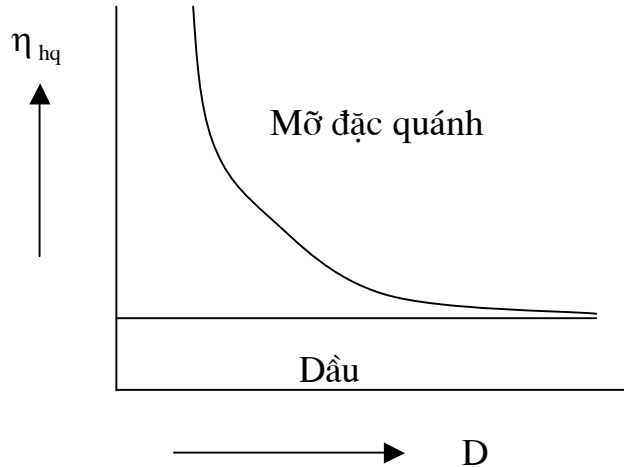
Vấn đề với mỡ không phải chỉ có thế, Ngoài thành phần dầu lấy từ dầu mỏ, trong mỡ còn có chất dùng làm khung cốt-đó là chất làm đặc. Trong trường hợp này, khi quá trình biến dạng đạt tới giá trị ổn định τ_{od} , ngoài lực trở kháng sinh ra trong quá trình chuyển dịch tương đối của các lớp môi trường phân tán, còn có ba thành phần trở kháng khác nữa. Đó là lực trở kháng sinh ra trong quá trình đứt gãy liên tục mối liên kết giữa các phần tử chất làm đặc, trở kháng đơn thuần của lực bám cơ khí giữa các mảng khung cốt với nhau và lực trở kháng liên quan tới sự chảy của môi trường phân tán của chính khung cốt hoặc các mảng của nó. Sự tồn tại trong thành phần của mỡ chất làm đặc và lực trở kháng phụ được tạo nên trong mối liên kết với chất làm đặc làm mối quan hệ giữa τ_{od} và D trở nên không tuyến tính. Tỷ số τ_{od}/D đối với mỡ lại phụ thuộc vào D hoặc vào τ (Khác với nó tỷ số tương tự của chất lỏng không phụ thuộc vào D và τ) và tỷ số này được gọi là độ nhớt hiệu quả η_{hq} .

Suy ra, độ nhớt hiệu quả của mỡ ở điều kiện nhiệt độ không đổi là một biến số, bởi vậy cần phải hiểu đặc trưng cho tính nhớt của mỡ dưới dạng sự phụ thuộc của độ nhớt hiệu quả η_{hq} vào D . Nói cách khác, mỗi một giá trị tính toán được của độ nhớt hiệu quả η_{hq} cần phải kèm theo một giá trị gradien tương ứng. Kinh nghiệm cho thấy khi tốc độ biến dạng tăng lên thì độ nhớt hiệu quả của mỡ giảm xuống và tiến gần tới độ nhớt của dầu có trong thành phần của mỡ. Một trong những đặc điểm của tính chất nhớt của mỡ được minh họa ở hình 9.

Như vậy, độ nhớt hiệu quả về lượng, nó thể hiện một trong những tính chất của mỡ, một tính chất làm cho mỡ có đặc điểm gần giống với chất lỏng. Giá trị của độ nhớt hiệu quả xác định những tổn hao về năng lượng để làm dịch chuyển một cách tương đối các chi tiết được bôi trơn, để đẩy mỡ qua các ống, kênh dẫn mỡ. Với hai loại mỡ có giới hạn độ bền vững như nhau, trong cùng một điều kiện loại mỡ tốt hơn sẽ là loại có độ nhớt hiệu quả nhỏ hơn.

Cần nhớ rằng, khi gradien tốc độ có giá trị thấp thì độ nhớt hiệu quả của mỡ lớn gấp hàng trăm hàng nghìn lần so với độ nhớt của dầu trong thành phần của mỡ (do trong mỡ có chất làm đặc). Nhưng bởi vì khi giá trị gradien tốc độ

tăng lên thì độ nhớt hiệu quả giảm mạnh (hình 9), nên theo phương trình Niuton , ứng suất trượt trong mỡ hoặc là được duy trì ở giá trị không đổi, hoặc thay đổi rất nhỏ. Nói cách khác, lực cần thiết để duy trì dòng chảy tầng của mỡ phải đủ lớn, nhưng thay đổi không lớn trong khoảng gradIên tốc độ rộng, có như vậy thì lực đảm bảo cho dòng chảy tầng của chất lỏng mới tăng theo quy luật tuyến tính từ giá trị 0 đến giá trị ứng với sự xuất hiện hiện tượng chảy rối.



Hình 9. Sự phụ thuộc độ nhớt của dầu và độ nhớt Hiệu quả của mỡ vào gradiên tốc độ.

Đặc điểm thứ hai về tính nhớt của mỡ thể hiện ở chỗ, khi ở gradiên tốc độ thấp và trung bình trong phạm vi nhiệt độ sử dụng độ nhớt của mỡ thay đổi rất ít so với chính độ nhớt của dầu chứa trong mỡ đó. Nói cách khác, về đặc tính nhớt-nhiệt thì mỡ trội hơn hẳn dầu lỏng.

Mặc dù các thiết bị dùng để xác định giá trị giới hạn độ bền vững và độ nhớt hiệu quả từ lâu đã được thiết kế và tiêu chuẩn hoá (ГОСТ 7143-54 7163-63 và 9127-59), song cho đến bây giờ việc đưa chúng vào sử dụng còn rất khiêm tốn. Các chỉ tiêu định mức về giới hạn độ bền vững và độ nhớt hiệu quả chỉ được sử dụng cho một số loại mỡ trong khai thác ô tô máy kéo và tăng-thiết giáp. Hiện nay để đánh giá chất lượng mỡ người ta vẫn sử dụng chỉ tiêu cũ- độ xuyên kim (ГОСТ 5346-50).

Độ xuyên kim là độ lún trong sâu mỡ của một vật hình chóp của thiết bị tiêu chuẩn sau một khoảng thời gian 5 giây. Độ xuyên kim được tính bằng đơn vị milimet. Giới hạn độ bền vững và độ nhớt hiệu quả cùng đồng thời ảnh hưởng tới độ xuyên kim, do vậy độ xuyên kim đặc trưng cho cả hai tính chất của mỡ – tính chất bền vững và tính chất nhớt. Nhược điểm của chỉ tiêu độ xuyên kim là ở chỗ, nó không thể đánh giá được khả năng làm việc của mỡ. Định mức chỉ tiêu này chỉ có thể giải thích bởi tính truyền thống đã có và tính cần thiết đối với các nhà máy dầu trong việc dùng chỉ tiêu trên để kiểm tra cùng một kiểu sản phẩm.

5.5. Các loại mỡ và cách sử dụng

Khi khai thác và bảo quản trang bị ô tô tăng-thiết giáp, người ta sử dụng một loạt các loại mỡ khác nhau (ví dụ như mỡ nóng chảy ở nhiệt độ thấp, mỡ nóng chảy ở nhiệt độ trung bình và mỡ khó nóng chảy). Các chỉ tiêu quan trọng đánh giá chất lượng mỡ được giới thiệu ở bảng 17.

Trong bảng 14 có bốn loại mỡ nóng chảy ở nhiệt độ thấp: vazelin kỹ thuật (YH), Mỡ bảo quản súng pháo (YH3, trong đó chữ 3 chỉ loại mỡ bảo quản), ГОÈ-54Π và АФ-70 (YHMA, trong đó MA chỉ khả năng chịu băng tuyết và có tính hoạt hoá của mỡ). YH (ГОСТ 789-59) và YH3(ГОСТ 3005-61) có thành phần giống nhau và bao gồm 20-40% các loại dầu khác nhau và 60-80% các acbua hydro thể rắn (parafin, serezin và petrolatum). *Công dụng chính của vazelin là bảo vệ chi tiết không bị han rỉ, nhưng nó cũng được sử dụng như là mỡ bôi trơn đối với những cơ cấu chịu tải nhỏ. Mỡ bảo quản súng pháo ở dạng nguyên chất cũng như ở dạng trộn với dầu được dùng làm vật liệu niêm cất bảo quản. Từ năm 1963 nhà máy sản xuất dầu cho ra loại mỡ bảo quản súng pháo chất lượng cao có ký hiệu ПБК (ГОСТ 10586-63). Loại mỡ này cũng có thành phần giống như loại YH3, nhưng nó còn có thêm 1% chất phụ gia МНÈ-7 để nâng cao khả năng bôi trơn của mỡ và tính chống han rỉ.*

Các loại mỡ ГОÈ -54Π (ГОСТ 3276-63) và АФ-70 (ГОСТ 2967-52) được chế biến từ những thành phần cơ bản giống nhau- từ loại dầu thiết bị có độ nhớt thấp, nhiệt độ đông đặc thấp МВΠ (nhiệt độ đông đặc không cao hơn – 60°C) và serezin. Với thành phần như vậy các loại mỡ trên có khả năng chịu băng giá, chúng có khả năng làm việc trong điều kiện nhiệt độ xuống tới – 60°C. Loại mỡ ГОÈ -54Π được dùng để bôi trơn cho các thiết bị cơ khí chính xác và bảo đảm cho các thiết bị làm việc tốt trong khoảng nhiệt độ từ +50 đến

-60°C. Cũng như bất kỳ loại mỡ nào có chất làm đặc là cacbua hydro, loại mỡ này có thể được dùng như một loại vật liệu chống han rỉ, hơn nữa từ 1963 tính chất bảo vệ của nó được tăng cường bởi có thêm chất phụ gia MHE-7. Chính vì vậy trong ký hiệu của nó có thêm chữ “П”. Về chất làm đặc trong mỡ АФ-70 ngoài chất serezin, người ta còn trộn thêm chất phụ gia xà phòng chì (xtirat chì). Chất này đã nâng cao một cách đáng kể độ bền vững của lớp màng dầu. Nhờ có chất xà phòng chì, mỡ АФ-70 đã đáp ứng tốt yêu cầu giảm hệ số ma sát trong các cơ cấu chịu tải lớn (như các cơ cấu trong pháo) khi khai thác ở các vùng khác nhau. Từ năm 1961 các nhà máy dầu đưa vào sử dụng loại mỡ có chất lượng tốt hơn АФ-70 với ký hiệu АФ-70у. Loại mỡ này khác với mỡ АФ-70 ở chỗ nó được trộn thêm 0,5-1,0% chất xà phòng nhôm và xà phòng đồng . Tuy vậy khi không có АФ-70у, cho phép dùng АФ-70 để thay thế.

Về nhu cầu sử dụng thì các loại mỡ có nhiệt độ nóng chảy trung bình được xếp đầu bảng. Nhiều hơn cả là loại mỡ được gọi là solidon. Loại mỡ solidon được điều chế từ dầu hoặc thậm trí từ các chất trung cất có độ nhớt tương đương với các loại dầu công nghiệp và dầu động cơ ô tô. Thành phần tiếp theo là xà phòng cansi được điều chế từ a xít tổng hợp (YC-2 là loại mỡ được dùng làm chất làm đặc như xà phòng cansi nhưng được điều chế trên cơ sở dầu thực vật).

Một đặc điểm của mỡ cansi, trong đó có mỡ solidon, là trong chúng có chất làm đặc không hoà tan trong nước (xà phòng cansi). Nhờ có chất làm đặc đó mà các loại mỡ này có tính chịu nước cao và rất hợp với việc bôi trơn cho các cụm chi tiết làm việc trong điều kiện trực tiếp tiếp xúc với nước (ví dụ như moay ơ bánh lốp và bánh tỳ xe xích..).

Trong ngành tăng-thiết giáp và xe xích thường sử dụng hai loại mỡ solidon: YC-2 (ГОСТ 1033-51) và “ C “ (YCc - ГОСТ 4366-64). Loại press-solidon “C” được xem như là một chất thay thế cho mỡ YC-2 và YCc-2 trong những trường hợp thật cần thiết.

Mỡ cansi YCcA (ГОСТ 3333-55) là một loại solidon mà sự hoạt tính của nó được nâng cao nhờ trộn thêm 10% bột grafit (than chì). Than chì trong mỡ YCcA đóng vai trò như một chất bảo hiểm. Khi tải lớn hoặc có sự va đập mạnh lên các cơ cấu, mỡ có thể bị ép ra khỏi khe hở lắp ghép giữa các chi tiết, nhưng giữa khe hở đó vẫn tồn tại lớp màng do các phân tử than chì tạo thành và không cho hai chi tiết tiếp xúc trực tiếp với nhau. Công dụng chính của mỡ YCcA là bôi trơn cho các lá nhíp trên xe bánh lốp và các loại dây tời..

Mỡ YT-1 (ГОСТ 1957-52) ,trong thực tế nó còn có tên là constalin .YT-1 được điều chế từ dầu mỏ và làm đặc bằng xà phòng natri lấy từ dầu thực vật. Đặc điểm chính của mỡ natri này được thể hiện ở khả năng hoà tan của chất làm đặc trong nước (xà phòng natri). Bởi vậy trong constalin có chứa rất ít nước (không quá 0,5%) và không được sử dụng ở môi trường có độ ẩm lớn và nhiều nước. Là loại mỡ có nhiệt độ nóng chảy cao YT-1 được sử dụng để bôi trơn cho các cơ cấu làm việc ở điều kiện nhiệt độ cao (ví dụ như cơ cấu đóng mở ly hợp xe tăng và xe ô tô).

Mỡ 1-13 (YTB) có chứa chất làm đặc hỗn hợp ở dạng xà phòng natri-cansi . Chất làm đặc hỗn hợp này được điều chế từ dầu thầu dầu. Kết quả là tạo ra loại mỡ chịu nhiệt và chịu nước cao. Chính vì vậy trước đây loại mỡ này được ký hiệu là YTB. Đầu tiên nó được dùng để bôi trơn cho những ổ bi lăn cỡ lớn(các ổ trục đầu máy xe lửa, toa tàu, các ổ trục của động cơ điện cỡ lớn..). Bây giờ loại mỡ 1-13 được sử dụng bôi trơn cho moay ơ các loại xe vận tải và xe chiến đấu bánh hơi. Từ năm 1961 ngành công nghiệp dầu mỏ cho ra thị trường loại mỡ 1-13 với chất lượng cao hơn và có ký hiệu là 1-Λ3. Trong 1-Λ3 ngoài những thành phần đã có giống như mỡ 1-13, còn có thêm 0,5% chất phụ gia chống a xít ở dạng difeny- lamin.

Trong bảng 17 còn giới thiệu mỡ chịu nhiệt cao là ÖÈÀÒÈÌ-201 (ГОСТ 6267-59) . Mỡ này dùng xà phòng lity làm chất làm đặc. Mỡ lity có những tính chất hơn hẳn so với constalin và solidon. Mỡ ÖÈÀÒÈÌ -201 có nhiệt độ nhỏ giọt cao (lớn hơn 170 °C) và hầu như không tan trong nước. Thêm nữa mỡ ÖÈÀÒÈÌ-201 được điều chế trên cơ sở dầu МВП có độ nhớt và nhiệt độ đông đặc thấp, nên dễ dàng nhận thấy nó có thể dùng được trong điều kiện nhiệt độ rất thấp (tới – 60°C). Trong ngành tăng -thiết giáp mỡ ÖÈÀÒÈÌ-201 được sử dụng để bôi trơn cho các cụm của pháo (mỡ pháo) và cho các cụm khác trên xe tăng.

Cuối cùng cần phải nói đến những vật liệu dẻo. Chức năng của vật liệu dẻo là làm kín các khe hở giữa các chi tiết. Vật liệu điển hình của loại này là mỡ bảo quản dạng keo – 33K. Mỡ 33K được điều chế từ loại dầu có độ nhớt cao, xà phòng nhôm, các hợp chất cacbua hydro dạng rắn và cao su tổng hợp. 33K được sử dụng như một vật liệu làm kín cho xe tăng cũng như các loại xe chuyên dùng khác khi đưa chúng vào niêm cất bảo quản. 33K có khả năng làm kín vỏ xe không cho độ ẩm của khí quyển lọt vào trong thân xe.

Bảng 17. Các chỉ tiêu đánh giá chất lượng mỡ bôi trơn.

Các chỉ tiêu	YH	YH3	AΦ-70	-gói 54n	Solydôn			YCcA	I-13	YT-1	9H3-2	ÖÈÀÒ È Ì - 201
					YC-2	Press- “ C “	C					
Nhiệt độ nhỏ giọt $^{\circ}\text{C}, \geq$	54	50	60	60	75			77	120	130	150	170
Giới hạn bền vững ở 50°C , $\text{g}/\text{cm}^2 \geq$	-	-	ở 50° ≤ 20	-	-	1,0	2,0	-	80°c 1,5	-	1,8	-
Độ nhớt hiệu quả ở 0°C và gradient tốc độ 10 cek^{-1} , \leq	-	-	-	-	-	1000	2000	-	5000	-	2000	-
Độ xuyên kim ở 25°C , trong khoảng	-	-	-	230- 265	230 - 290	Không xác định		\geq 230	-	225- 275	-	270- 320
Phản ứng hoá học của mỡ	Ph. ứng trung hoà và kiềm yếu		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hàm lượng kiềm tính theo NaOH, % \leq	-	-	-	-	0,2	0,2	0,2	-	0,2	0,2	0,2	0,2
Hàm lượng nước, %, \leq	Không có				2,0	2,5	2,5	3,0	0,75	0,5	0,5	Không có

CHƯƠNG 6

CÁC CHẤT LỎNG CHUYÊN DÙNG

Trong quá trình khai thác ô tô-tăng thiết giáp, ngoài xăng dầu và mỡ ra còn sử dụng các loại chất lỏng chuyên dùng khác nữa. Các chất lỏng chuyên dùng đó là nước làm mát, chất lỏng chuyên dùng cho bộ phận giảm chấn (dầu giảm chấn), chất lỏng dùng cho hệ thống phanh (dầu phanh) và các hệ thống thủy lực khác.

6.1. Nước làm mát

1.1-Những yêu cầu đối với chất lỏng làm mát động cơ.

Độ tin cậy của động cơ phụ thuộc vào tình trạng kỹ thuật của hệ thống làm mát và chất lượng của chất lỏng làm mát. Chất lượng chất lỏng làm mát phải đáp ứng các yêu cầu liên quan tới chức năng và điều kiện làm việc của nó. Ví dụ, chất lỏng làm mát phải có nhiệt độ sôi cao, có nhiệt dung cao, nhiệt độ đông đặc thấp và độ nhớt không cao. Ngoài ra nó không được làm các chi tiết kim loại bị han rỉ khi tiếp xúc với các chi tiết đó, không được phá huỷ các chi tiết làm bằng vật liệu cao su, khả năng tạo cặn trong hệ thống càng ít bao nhiêu càng tốt bấy nhiêu. Một số các yêu cầu khác cũng cần phải được quan tâm như: chất lỏng làm mát không phải là loại khan hiếm, giá thành rẻ, không nguy hiểm đối với sức khỏe con người và không gây hoả hoạn.

1.2- Nước là một loại chất lỏng làm mát.

Nước hầu như đáp ứng hoàn toàn các yêu cầu trên. Nước có nhiệt dung lớn hơn tất cả các chất lỏng, có độ nhớt thấp ($\gamma_{20} = 1 \text{cst} = 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$) và có nhiệt độ sôi đủ cao. Đồng thời lượng nước có trong thiên nhiên rất lớn, không phải là chất dễ cháy, có phản ứng trung tính và không độc hại.

Nhưng nước cũng có những nhược điểm. Như bất kỳ sản phẩm thiên nhiên nào, nước có chứa các hỗn hợp hoá học trong thiên nhiên, các chất muối, khí hoà tan.. Nhất là hai chất cuối, chúng có khả năng làm tăng cường độ han rỉ các chi tiết kim loại. Một số loại muối, ngoài những nhược điểm trên, chúng

còn có khả năng tạo cặn trong hệ thống làm mát của động cơ. Bằng các phương pháp làm sạch được dùng hiện nay hoàn toàn có thể khắc phục được những nhược điểm trên.

Trên thế giới, ở một số nước có nhiệt độ môi trường thấp hơn 0°C , thì việc sử dụng nước làm chất lỏng làm mát cho động cơ vào mùa đông là khó khăn. Bởi vì ở nhiệt độ dưới 0°C , nước chuyển sang trạng thái rắn, gây khó khăn cho việc lưu thông nước trong hệ thống và khả năng làm mát cho động cơ mất tác dụng. Đối với những trường hợp đó, người ta sử dụng chất lỏng khác đông đặc ở nhiệt độ rất thấp để làm mát cho động cơ. Đó là chất lỏng làm mát antifris. Chất lỏng này ở nước ta không phải sử dụng tới do nước ta ở vùng nhiệt đới. Do vậy chúng ta không nghiên cứu cụ thể loại chất lỏng làm mát này.

6.2. Dầu giảm chấn, dầu phanh và các chất lỏng chuyên dùng khác

2.1. Các yêu cầu đối với những chất lỏng chuyên dùng.

Trong khai thác sử dụng trang bị ô tô và tăng-thiết giáp, người ta có dùng các loại dầu giảm chấn, dầu phanh và các chất lỏng chuyên dùng khác. Dầu giảm chấn được dùng trong các bộ phận giảm chấn trên ô tô, tăng- thiết giáp và trong hệ thống hãm lùi đẩy lên của pháo. Dầu phanh và các loại dầu chuyên dùng khác được dùng trong hệ thống dẫn động thuỷ lực và các cơ cấu khác trên xe. Các loại dầu kể trên khi sử dụng đều phải đáp ứng đầy đủ những yêu cầu nghiêm ngặt sau:

1. Có nhiệt độ đông đặc thấp. Nhiệt độ này ở bất kỳ trường hợp nào đều phải thấp hơn nhiệt độ thấp nhất của môi trường.

2. Có độ nhớt xác định ở 50°C , có đặc tính nhớt- nhiệt tốt. Hiện nay qua thực nghiệm đã có quy định: Độ nhớt của chất lỏng trong các hệ thống phanh và hệ thống giảm chấn của ô tô, tăng- thiết giáp không được hạ thấp hơn 7 cst và cao hơn 1100 cst , khi nhiệt độ thay đổi trong quá trình khai thác.

3. Có khả năng bôi trơn cao. Nói cách khác là tránh được hiện tượng mài mòn quá lớn trong các mối lắp ghép động(như mối ghép giữa xi lanh với pít tông).

4. Phải có tính ổn định cao trong quá trình sử dụng (không bị phân lớp, không tạo cặn và bị quánh đặc), không gây han rỉ trên bề mặt chi tiết cũng như làm thay đổi tính chất lý hoá của các chi tiết phi kim loại (như cao su, chất dẻo tổng hợp ..).

Những yêu cầu trên không cần phải phân tích kỹ, vì chúng đã được phân tích khi nghiên cứu tính chất của vật liệu bôi trơn.

2.2. Các loại dầu giảm chấn và sử dụng chúng.

Như trên đã nêu, dầu giảm chấn được sử dụng rộng rãi trên các trang bị ô tô, tăng- thiết giáp và pháo binh. Các chỉ tiêu cơ bản của dầu được trình bày ở bảng 18.

Trong nhiều năm, loại giảm chấn kiểu cánh quạt chỉ dùng hỗn hợp dầu rượu-glixerin. Hỗn hợp này gồm 90% chất glixerin và 10% rượu êtyl. Ngày nay hỗn hợp này được thay bằng dầu giảm chấn có ký hiệu AX-170 (dầu có độ nhớt ở nhiệt độ 50⁰C là từ 170 đến 190 cst). AX-170 được điều chế trên cơ sở chất polisilicon. Dầu giảm chấn này khác loại trước ở chỗ nó có độ ổn định lý hoá cao, có đặc tính nhớt-nhiệt rất tốt. Với mục đích cải thiện khả năng bôi trơn, người ta cho thêm vào dầu 5% dầu máy bay MC-20.

Đối với hệ thống hãm lùi đẩy lên trên pháo, dầu hãm lùi đẩy lên là loại steon-M. Loại dầu này là hỗn hợp gồm 46,3% glixerin, 20% rượu êtyl và 32% nước. Hỗn hợp các thành phần này có khả năng gây han rỉ cho kim loại, bởi vậy để ngăn ngừa hiện tượng trên trong steron-M còn có thêm 0,1% hợp chất kiềm NaOH và 1,6% crompic kali.

Dầu AY (ГОСТ 1642-50) được sử dụng làm dầu giảm chấn cho ô tô. Cũng có thể dùng hỗn hợp các loại dầu có độ nhớt nhỏ (MBII, dầu biến thế, dầu tuốc bin) làm dầu giảm chấn cho ô tô. Tất cả các sản phẩm kể trên đều thuộc các loại chất lỏng có nguồn gốc từ dầu mỏ. Về tính chất, chúng tương tự như dầu động cơ đã được xét kỹ ở chương trước, bởi vậy không cần thiết phải phân tích thêm.

Ở đây chỉ cần nhớ nhóm các chất lỏng mà giữa chúng có sự tương đồng về thành phần và tính chất. Chúng được điều chế từ các sản phẩm khác nhau của dầu mỏ và có độ nhớt nhỏ, có nhiệt độ đông đặc thấp. Trong thành phần của chúng còn có thêm các chất phụ gia làm đặc (vinypol hoặc poli-izobutilen) để đạt tới độ nhớt cần thiết và các chất phụ gia có công dụng khác nữa (ví dụ: các chất phụ gia chống ăn mòn, chống ô xy hoá ..). Tất cả các chất lỏng loại này đều đặc và có đặc tính nhớt-nhiệt tốt. Hai loại dầu điển hình trong số đó là AX-16 và AMГ-10 (ГОСТ 6794-53) được dùng cho hệ thống giảm chấn và các hệ thuỷ lực khác của xe bánh hơi và xe xích. Chất lỏng thứ ba trong nhóm này là dầu thuỷ lực cho pháo (АГМ) Dầu này chỉ dùng cho dẫn động thuỷ lực của hệ thống tự động trên pháo. Loại dầu cuối cùng có ký hiệu АІÈÈ-НП-1 (

ГОСТ 10660-63) được điều chế riêng cho hệ thống truyền lực thủy cơ trên xe ô tô hạng nhẹ.

2.3.Sử dụng các loại dầu phanh.

Một số các loại dầu phanh dùng trong trang bị ô tô, tăng- thiết giáp được giới thiệu ở bảng 19.

Các loại dầu phanh ô tô tương đồng về tính chất là ÝCK và ÁCK.Chúng được điều chế trên cơ sở dầu thầu dầu và rượu. Các dầu ÝCK (BTY 4226- 54) và ÁCK (BTY MXII-1608-47) trong thành phần gồm có 53% tinh dầu thầu dầu dùng cho máy bay và 47% rượu êtyl hoặc butyl tương ứng các loại dầu này có tính bôi trơn ổn định và không làm cho cao su thay đổi tính chất khi cao su bị ngâm lâu trong dầu.Nhược điểm của loại dầu ÝCKvà ÁCK là ở chỗ chúng có tính ổn định kém ở nhiệt độ thấp: ở nhiệt độ -20°C dầu thầu dầu đã bị lắng xuống, tách khỏi hỗn hợp và ở dạng đông vón thành cục, không đảm bảo khả năng làm việc của phanh. Do vậy vào mùa đông rất hạn chế sử dụng loại dầu này.

Bảng 18.Các chỉ tiêu cơ bản đánh giá chất lượng dầu giảm chấn

Các chỉ tiêu	AX-170	AX-16	Steon-M	AMГ-10	AY	АГМ
Màu sắc	Màu vàng vàng sáng		Màu xanh	Màu đỏ	Màu da cam	Màu da cam
Tỷ trọng ở 20°C , g/cm ²	0,980- 1,020	0,860 – 0,870	1,087- 1,110	$\leq 0,85$	0,888- 0,896	-
Độ nhớt động học ở 50°C , cst	170-190	16-17	(3-4)	≥ 10	12-14	8-10
Nhiệt độ đông đặc, $^{\circ}\text{C}$, \leq	-60	- 60	-	- 70	-45	- 60

Bảng 19. Chỉ tiêu cơ bản đánh giá chất lượng dầu phanh

Các chỉ tiêu	ÝCK	ÁCK	ГTX-22	ГTH*
Màu sắc	Màu đỏ	Màu da cam (đỏ)	Màu xanh	Màu đỏ
Tỷ trọng ở 20 ⁰ C, G/cm ³	0,880-0,900	0,88-0,900	1,106-1,112	<= 0,85
Độ nhớt động học ở 50 ⁰ C, cst	8,3-10,4	9,6-13,8	7,9-8,3	>= 10
Nhiệt độ đông đặc, ⁰ C, <=	-40	-40	-65	-
Nhiệt độ ngưng kết ⁰ C, <=	-	-	-	-63

* Đối với ГTH độ nhớt ở nhiệt độ -50⁰C không lớn hơn 1500 cst.

Loại dầu phanh được sử dụng rộng rãi ở các nước có mùa đông lạnh dưới 0⁰C là dầu ГTX-22 (TY 3759-53). Loại này được điều chế trên cơ sở chất lỏng êtylen- glicol. Loại dầu này được dùng cho cả bốn mùa , vì nó có một số tính chất ưu việt như ổn định ở nhiệt độ thấp, có đặc tính nhớt nhiệt tốt. Tuy vậy, nhược điểm cơ bản của nó là khả năng bôi trơn kém. Để giảm cường độ mài mòn cho xi lanh, pít tông và các gioăng đệm cao su, trong khi lắp ráp hệ thống phanh cần bôi trơn tất cả các chi tiết bằng dầu thêu dầu hoặc bằng dầu phanh có thành phần dầu thêu dầu. Khi sử dụng dầu ГTX-22 cần cẩn thận khâu an toàn, vì trong dầu này có chất êtylen- glicon rất độc.

Vào năm 1957, ở Nga đã điều chế loại dầu phanh ГTH (ГОСТ 8621- 57). Loại này được điều chế từ thành phần keraxin-gazoin không thơm của dầu mỏ, và được làm đặc để nâng độ nhớt lên giá trị cần thiết ở nhiệt độ 50⁰C. Chất làm đặc là poli-izobutylen. Dầu phanh ГTH có nhiệt độ đông đặc thấp (thấp hơn - 60⁰C), có đặc tính nhớt nhiệt tốt và không có những nhược điểm mà các loại dầu kể trên có. Mặc dù đã tách khỏi dầu ГTH các chất cacbua hydro thơm, song nó vẫn có ảnh hưởng không tốt tới các chi tiết làm bằng cao su. Do vậy chỉ sử dụng nó trong hệ thống phanh có các chi tiết làm bằng cao su chịu dầu.

2.4. Kiểm tra chất lượng dầu giảm chấn và dầu phanh.

Việc kiểm tra chất lượng dầu giảm chấn và dầu phanh được tiến hành dựa trên cơ sở các chỉ tiêu chuẩn ghi trong bảng 18 và 19. Nhưng cũng có thể xác định chất lượng dầu một cách chính xác bằng dấu hiệu bên ngoài (màu của dầu, mùi dầu) và bằng những phân tích rất đơn giản như tính hoà tan của chúng trong nước và trong xăng, hoặc tác động của chúng tới các chi tiết làm bằng cao su thường.

Tất cả các chất lỏng chuyên dùng chuẩn mẫu khi đựng trong ống thuỷ tinh trong suốt, hoàn toàn đồng nhất (không có một dấu hiệu dù rất nhỏ nào thể hiện có sự phân lớp), không có vẩn đục và cặn. Phần lớn các loại dầu phanh và dầu giảm chấn đều có màu sắc và mùi đặc biệt. Trong một loạt các trường hợp chỉ cần dựa vào màu sắc và mùi là có thể xác định được loại mẫu dầu, nhưng để chính xác hơn cần tiến hành thử tính chất hoà tan của chúng trong nước và xăng.

Các dầu chuyên dùng điều chế từ rượu êtyl, êtylen-glicon, glixerin (steon-M; ГТХ-22), có thể hoà tan hoàn toàn trong nước và tạo thành dung dịch đồng nhất. Còn khi hoà trong xăng thì chúng bị phân hoá tạo thành lớp nổi trên bề mặt. Như vậy, các chất lỏng kể trên dễ dàng nhận biết dựa vào tính chất hoà tan trong nước và không có khả năng hoà tan trong xăng. Các chất lỏng điều chế trên cơ sở các sản phẩm dầu mỏ và polixilicon (ГТН, АМГ-10, АГМ, АХ-170) thì ngược lại, chúng hoà tan tốt trong xăng, còn với nước thì thực tế không hoà tan được.

Các loại dầu ЫСК và АСК điều chế từ dầu thầu dầu và rượu, cũng như các loại dầu gốc từ dầu mỏ hoà tan hoàn toàn với xăng và tạo thành một dung dịch đồng nhất. Nhưng khi trộn lẫn với nước và để lắng thì chúng lắng đọng ở dạng lớp dưới đáy ống nghiệm (như trường hợp của АСК) . Tương tự như vậy đối với ЫСК khi trộn lẫn với dung dịch của rượu êtyl.

Như vậy các mẫu thử tinh hoà tan trong nước và trong xăng của dầu điều chế từ dầu thầu dầu và của dầu điều chế từ dầu mỏ không cho phép ta phân biệt được sự khác nhau giữa chúng. Bởi vậy, cần phải thử nghiệm sự tác động của chúng lên các chi tiết làm bằng cao su thường, Nếu như trong khoảng thời gian từ 20-40 phút, gang tay làm bằng cao su nhúng trong mẫu thử bị biến dạng, thì chúng tỏ mẫu đó là loại dầu có gốc từ dầu mỏ. Các loại dầu chuyên dùng tinh sạch điều chế từ dầu thầu dầu và rượu (АСК và ЫСК), cũng như được điều chế từ rượu, êtyl-glicon và glixerin (steon-M, ГТХ-22) không làm cho cao su bình thường bị biến dạng.

CHƯƠNG 7

BẢO QUẢN NHIÊN LIỆU VÀ DẦU

7.1.Hao hụt và phương pháp bảo quản

7.1.1. Ý nghĩa và các dạng hao hụt

Nhiên liệu và dầu là những loại vật tư quý trong sự nghiệp xây dựng và bảo vệ tổ quốc. Do vậy vấn đề tiết kiệm và bảo quản tốt nhiên liệu, dầu trong hoàn cảnh hiện nay mang một ý nghĩa rất to lớn.

Vì vậy công tác theo dõi hao hụt và bảo quản chúng trong quá trình khai thác và sử dụng là khâu quan trọng trong công tác quản lý vật tư quý hiếm của nhà nước.

Từ nơi khai thác, chế biến đến nơi tiêu dùng dầu mỏ và các sản phẩm dầu mỏ, đều bị hao hụt. Mức độ hao hụt phụ thuộc vào các yếu tố như : vận chuyển, phương tiện chứa đựng và bảo quản, nhiệt độ và áp suất khí trời xung quanh.

Nguyên nhân gây ra hao hụt thường là do bay hơi, rò rỉ, tràn vãi hoặc do lẫn lộn các sản phẩm dầu mỏ với nhau.

Trong khai thác sử dụng nhiên liệu và dầu thường có các dạng hao hụt sau:

- Hao hụt về số lượng : như rò rỉ, tràn vãi do bơm chuyển, dính bám trong quá trình vận chuyển.

- Hao hụt về số lượng và chất lượng: Trường hợp này xảy ra là do bay hơi. Hiện tượng này hao hụt không những gây ra mất mát về số lượng mà còn làm cho nhiên liệu, dầu bị kém phẩm chất.

- Hao hụt về chất lượng: Sản phẩm dầu mỏ bị kém, mất phẩm chất trong khi số lượng vẫn không thay đổi.

Hao hụt về số lượng phụ thuộc vào một số các yếu tố . Trong cất giữ bảo quản cũng như vận chuyển, trạng thái kỹ thuật của máy móc, thiết bị trong kho , hệ thống ống dẫn và bơm chuyển, phương tiện vận chuyển ảnh hưởng rất lớn đến sự hao hụt số lượng . Chúng gây ra hiện tượng rò rỉ rơi vãi. Điều này trong thực tế thường xảy ra và không thể tránh khỏi . Mức độ hao hụt ít hay nhiều phụ thuộc vào trạng thái của các thiết bị kể trên.

Yếu tố thứ hai ảnh hưởng tới quá trình hao hụt về lượng nhiên liệu và dầu là trình độ thao tác chính xác của người công nhân trong quá trình làm việc. Cuối cùng là mức độ dính bám của các loại sản phẩm kể trên trong các phương tiện chứa đựng vận chuyển.

Để khắc phục hiện tượng hao hụt nhiên liệu, dầu cần định kỳ tiến hành bảo dưỡng và sửa chữa các trang thiết bị trong kho trạm, kịp thời khắc phục khi có sự cố xảy ra. Khi sử dụng các thiết bị bơm, ống dẫn... cần chú ý tới đệm lót kín trong máy bơm, trên các mặt bích, ống nối và các thiết bị lắp ráp trên bể chứa. Để tránh tràn vãi khi bơm nhiên liệu, dầu vào thiết bị chứa đựng không được bơm quá 95% thể tích của bể, đối với phương tiện vận chuyển như xe xitec, phuy chỉ được bơm vào không quá 97% thể tích. Những sự cố dò rỉ ở các bể chứa... cần phải được nhanh chóng phát hiện và khắc phục ngay.

Hao hụt về số lượng và chất lượng. Dạng hao hụt này chủ yếu là do bay hơi. Trong cất giữ bảo quản và vận chuyển nhiên liệu, dầu, bay hơi có thể xảy ra ở ba trạng thái. Trạng thái thứ nhất là bay hơi theo kiểu “thở nhỏ”. Trạng thái thứ hai là bay hơi theo kiểu “thở lớn” và dạng thứ ba là “thở ngược”.

Hao hụt do thở nhỏ thường xảy ra vào lúc nhiệt độ không khí bên ngoài cao hơn nhiệt độ khoảng trống chứa hơi bên trong bể chứa, bể chứa và sản phẩm dầu hấp thụ nhiệt nóng lên và bắt đầu bốc hơi. Hơi của sản phẩm dầu từ trong bể chứa sẽ thoát ra ngoài khí quyển. Hiện tượng này xảy ra vào ban ngày, còn ban đêm thì ngược lại. Do nhiệt độ giảm xuống, một phần sản phẩm dầu ở trạng thái hơi sẽ trở lại trạng thái lỏng, áp suất hơi giảm xuống, không khí từ bên ngoài lọt vào trong bể chứa, hoà lẫn vào sản phẩm bị bay hơi. Tóm lại, hiện tượng bay hơi do “thở nhỏ” xảy ra khi có sự chênh lệch về nhiệt độ và áp suất giữa bên ngoài bể và khoảng trống chứa hơi bên trong bể khi mức độ chênh lệch nhiệt độ và áp suất bên ngoài và bên trong bể càng tăng thì lượng bốc hơi càng nhiều, khoảng trống chứa hơi trong bể càng lớn thì thể tích bốc hơi càng nhiều.

Để giảm hao hụt do “thở nhỏ”, lượng sản phẩm dầu chứa trong bể, phuy... không được vượt quá quy định. Lượng sản phẩm trong thiết bị chứa nằm trong khoảng từ 95-97% thể tích thiết bị chứa. Song song với biện pháp trên có thể dùng áp suất để giữ hơi sản phẩm dầu (van hô hấp), đồng thời tìm mọi biện pháp để giữ sao cho nhiệt độ trong bể chứa ổn định, không thay đổi.

Hao hụt do thở lớn. Trong quá trình nạp sản phẩm dầu vào bể chứa, sản phẩm chuyển động ma sát với nhau, hoặc ma sát với bề mặt thiết bị chứa đựng, ma sát với không khí làm sáo trộn khối sản phẩm. Nhiệt độ của sản phẩm dầu tăng lên, từ đó dẫn đến hiện tượng bay hơi. Đồng thời khi nạp sản phẩm dầu (

nhất là xăng ô tô và nhiên liệu diesel), thể tích sản phẩm dầu tăng lên làm giảm khoảng trống chứa hơi bên trong bể chứa. Kết quả là một khối lượng hỗn hợp hơi sản phẩm dầu mỏ và không khí bị đẩy ra ngoài bể chứa và dẫn đến sự hao hụt.

Để giảm hao hụt do “thở lớn”, khi nhập sản phẩm dầu mỏ được bơm vào bể chứa từ dưới mặt chất lỏng (nghĩa là từ dưới đáy lên). Dùng mọi biện pháp sao cho thời gian nhập là ngắn nhất, đồng thời việc bơm chuyển sản phẩm dầu mỏ trong nội bộ cần phải hạn chế tới mức thấp nhất.

Hao hụt do thở ngược. Trong quá trình xuất sản phẩm dầu mỏ, khoảng trống chứa hơi trong bể tăng, áp suất hơi riêng phần của sản phẩm dầu mỏ giảm và áp suất chung trong bể chứa cũng giảm. Lúc này không khí từ bên ngoài sẽ vào bể chứa. Kết quả là sản phẩm dầu mỏ bay hơi để trung hoà với lượng không khí mới vào. Quá trình bay hơi đó xảy ra tới khi áp suất chung lớn hơn áp suất khí trời, van thở mở, hỗn hợp khí + hơi sản phẩm sẽ thoát ra ngoài và gây nên hiện tượng hao hụt.

Việc giảm quá trình hao hụt do thở ngược được tiến hành bằng cách tăng nhanh công suất bơm, xuất nhanh, xuất hết và nhập đầy ngay.

Như vậy, quá trình bay hơi do các hiện tượng trên gây nên hao hụt xăng dầu không những về số lượng mà còn cả về chất lượng, nó gây nên tình trạng sút kém về chất lượng và ảnh hưởng rất lớn đến quá trình sử dụng.

Ví dụ: Khi phần nhẹ của xăng ô tô bị bay hơi nhiều thì nhiệt độ sôi của xăng sẽ cao. Hiện tượng này dẫn đến làm cho khó khởi động động cơ ở điều kiện nhiệt độ thấp. Một vấn đề đáng quan tâm nữa, khi bị bay hơi quá nhiều thì trị số octan trong xăng sẽ giảm và dẫn tới khả năng chống kích nổ kém. Đặc biệt khi để xăng tiếp xúc trực tiếp với ô xy của môi trường sẽ tạo nên các chất keo, nhựa làm cho hàm lượng cặn trong xăng tăng, chất lượng xăng giảm, ảnh hưởng xấu tới quá trình làm việc của động cơ.

Hao hụt về chất lượng. Hiện tượng hao hụt này xảy ra do sự lẫn lộn các loại sản phẩm dầu mỏ với nhau trong quá trình bơm chuyển, bảo quản và vận chuyển.

Nguyên nhân chủ yếu dẫn đến hiện tượng trên là do trình độ, nhận thức và tinh thần vô trách nhiệm của con người. Ví dụ như: Thiếu thận trọng và thực hiện không đúng các quy trình tiếp nhận và cấp phát; Do bảo quản không tốt, bị lẫn nước, lẫn tạp chất cơ khí; Do loại sản phẩm dầu mỏ đó bị biến động, phương tiện đang chứa loại này chuyển sang chứa loại khác; Do việc xúc rửa thiết bị chứa không sạch, không đúng quy trình; do nhầm lẫn chủng loại, ký mã hiệu.

Thực tế cho ta thấy, khi xăng có lẫn nhiên liệu điêzel sẽ có lượng cặn cao, khi làm việc sẽ tạo nhiều muối trong động cơ gây mài mòn các chi tiết máy. Nếu trong nhiên liệu điêzel có lẫn xăng sẽ làm nhiệt độ bắt cháy của điêzel giảm xuống, gây hiện tượng nổ không bình thường trong động cơ. Khi nhiên liệu TC-1 có lẫn xăng sẽ tạo nút hơi trên tầng cao, áp suất thấp làm ngừng việc cung cấp nhiên liệu cho động cơ ...

7.1.2. Biện pháp giảm hao hụt trong quá trình cung ứng và sử dụng

Để giảm sự hao hụt cả về lượng và chất, ta cần thực hiện một số các biện pháp sau:

- Thường xuyên kiểm tra bể chứa, phương tiện vận chuyển, kịp thời phát hiện, ngăn chặn các hiện tượng do rỉ, bốc hơi và phải kiểm tra phương tiện vận chuyển khi chứa đựng các loại nhiên liệu, dầu khác nhau.

- Phải chứa lượng nhiên liệu, dầu đúng quy định (Từ 95-97% thể tích vật chứa).

- Chứa xăng dầu trong các thiết bị chứa có thể tích lớn.

- Xuất cố gắng xuất hết, nhập cố gắng nhập đầy, tận dụng sức chứa quy định.

- Đặc biệt phải chú ý và khắc phục ngay khi phát hiện ra những nguyên nhân dẫn đến dò chảy.

Bảo quản nhiên liệu xăng dầu phải ở nơi cao ráo, nhiệt độ thấp hoặc trong nhà kho. Bể chứa phải để nơi mát và làm mát xung quanh, đồng thời luôn kiểm tra các nắp đậy, không nắp các phương tiện chứa đựng, tránh bốc hơi tự do và không được để sản phẩm dầu mỡ tiếp xúc trực tiếp với không khí.

Về mặt kỹ thuật, cần chú ý một số vấn đề sau: Khi thiết kế ,bể phải có cấu trúc đặc biệt chịu áp suất cao (1200-1600 mm cột nước); giảm bớt hoặc bỏ hẳn khoảng trống chứa hơi, sử dụng bể phao; tập trung hơi sản phẩm dầu mỡ từ các bể chứa (nối thông khí hơi giữa các bể với nhau); Giảm biên độ dao động nhiệt của khoảng trống chứa hơi bằng cách phủ lớp phản xạ nhiệt, làm bể trong hang, chôn bể ngầm dưới đất...

7.1.3. Định mức hao hụt

a/ Định mức hao hụt nhập.

Các yếu tố sau ảnh hưởng tới lượng hao hụt: Bay hơi khi hàng xuất khỏi phương tiện vận chuyển, bay hơi khi nhập vào bể chứa (thở lớn), dính bám trên phương tiện vận chuyển và do rỉ trên tuyến ống công nghệ.

Trong trường hợp nhập sản phẩm dầu mỏ, lượng hao hụt được tính theo công thức :

$$\Delta G_N = G_N \cdot E_N$$

Trong đó: ΔG_N – Lượng hao hụt định mức khâu nhập, lit.

G_N – Khối lượng nhập, lit.

E_N - Tỷ lệ hao hụt nhập, %.

b/ Định mức hao hụt xuất.

Các yếu tố ảnh hưởng tới lượng hao hụt khâu nhập bao gồm: Bay hơi tại bể chứa xuất (thờ ngược), bay hơi tại phương tiện nhập và dò rỉ trên tuyến ống công nghệ.

Lượng hao hụt sản phẩm dầu mỏ ở khâu xuất được xác định theo công thức sau:

$$\Delta G_X = G_X \cdot E_X$$

Trong đó: ΔG_X – Lượng hao hụt định mức ở khâu xuất, lit.

G_X – Khối lượng xuất ra khỏi phương tiện, lit.

E_X – Tỷ lệ hao hụt, %.

c/ Định mức hao hụt trong khâu vận chuyển.

Định mức này chỉ tính riêng hao hụt trong khâu vận chuyển từ điểm giao hàng đến điểm nhận hàng và không tính hao hụt ở hai đầu xuất nhập. Lượng hao hụt trong trường hợp này được tính theo công thức sau:

$$\Delta G_{VC} = G_{vc} \cdot E_{VC} \cdot \frac{S}{100}.$$

Trong đó: ΔG_{vc} - Lượng hao hụt định mức khâu vận chuyển, lit.

G_{vc} - Khối lượng sản phẩm dầu mỏ vận chuyển, lit.

E_{vc} - Tỷ lệ hao hụt khâu vận chuyển, %.

S – Quãng đường vận chuyển thực tế, km.

d/ Định mức khâu tồn chứa.

Lượng hao hụt trong khâu tồn chứa phụ thuộc vào hình dạng bể chứa, phương thức chứa và vào loại hàng chứa. Bể chứa và phương thức chứa bao gồm các dạng bể như bể nằm ngang, bể trụ đứng, bể trong hang, bể ngoài trời

và bể chôn ngầm. Đối với loại hàng ,sản phẩm chứa trong bể có thể là hàng kinh doanh, hàng dự trữ hoặc hàng giữ hộ.Lượng hao hụt trong khâu tồn chứa được tính theo công thức sau:

Đối với bể không xuất nhập:

$$\Delta G_{TC} = \frac{(G_{ĐK} + G_{CK})}{2} \cdot E_{TC}$$

Trong đó: ΔG_{TC} - Lượng hao hụt bình quân trong 1 tháng, lit.

$G_{ĐK}$ - Lượng tồn chứa đầu kỳ, lit.

G_{CK} - Lượng tồn chứa cuối kỳ, lit.

E_{TC} - Định mức tỷ lệ hao hụt, %.

Đối với Bể xuất nhập:

$$\Delta G_{TC} = \frac{(G_{ĐK} + G_{CK})}{2} \cdot E_{TC}$$

Trong đó: ΔG_{TC} – Lương hao hụt bình quân trong 1 tháng, lit.

$G_{ĐK}$ – Lượng tồn chứa đầu kỳ, lit.

E_{TC} – Tỷ lệ hao hụt, %.

G_{CK} – Lượng tồn chứa cuối kỳ, lit.

$$G_{CK} = G_{ĐK} + G_N - G_X$$

G_N – Lượng sản phẩm được nhập vào, lit.

G_X – Lượng sản phẩm xuất , lit.

7.2. Chống tĩnh điện

7.2.1. Nguyên nhân sinh ra phóng tĩnh điện

Bất kỳ bề mặt chất lỏng hay bề mặt kim loại nào khi mang tĩnh điện, nếu điện tích phân bố đều thì điện tích của nó nhỏ. Nhưng thực ra điện tích phân bố trên một vật thể không đồng đều mà tập trung ở một số điểm. Khi trên mặt thoáng chất lỏng có vật nổi hoặc có chất cách điện, điện tích dễ tập trung nhất và sinh ra điện thế rất cao, có khi lên tới 2-3 vạn vôn. Khi điện thế lên tới mức có thể xuyên thủng môi trường cách điện giữa vật thể mang tĩnh điện và các vật thể khác thì sẽ sinh ra hiện tượng phóng tia lửa điện. Kết quả là hơi xăng

dầu sẽ bắt lửa gây hiện tượng nổ. Chúng ta đều biết, mỗi khi cọ sát giữa hai vật cách điện và vật dẫn điện hoặc giữa hai vật cách điện với nhau, do tác dụng ma sát ở mặt tiếp xúc mà các điện tích tĩnh khác dấu được tách ra. Một số thiết bị kho xăng dầu có mang tính điện là do những nguyên nhân sau :

- Ma sát giữa xăng dầu với thành ống, ma sát ở các thiết bị có lực cản lớn (như bầu lọc, van mở một nửa, van hồi xăng về bơm...)

- Khi cho xăng dầu vào toa xe, canô vì ống không cho sát đáy bể cho nên khi chảy, những hạt xăng nhỏ ma sát với không khí.

- Xăng dầu va vào thành bể và các vật chứa bằng kim loại. Ta xét trường hợp cho xăng vào toa xe: khi dòng xăng mang điện tích tự do chảy vào bể sẽ nhanh chóng chuyển một phần điện tích cho toa xe. Nếu xe cách điện đối với mặt đất thì sẽ hình thành một tụ điện C. Tụ điện này lớn hay nhỏ tùy thuộc vào kích thước của xe và vị trí tương đối giữa xe và mặt đất. Ước tính nếu cho $C = 10^{-9} F$, điện thế giữa xe và đất sẽ được tính theo công thức:

$$E = Q / C.$$

Trong đó Q là điện lượng của xe. Nếu xe tiếp xúc với đất, thì phần điện tích do dòng xăng truyền cho xe sẽ bị dẫn vào đất. Nhưng xăng dầu dẫn điện kém, khó có thể truyền toàn bộ điện tích cho xe, nên vẫn còn một phần tồn tại trên mặt xăng, mặc dù đã có tiếp đất. Phần điện tích còn lại này sẽ làm cho trong thành bể kim loại sinh ra điện tích tĩnh khác dấu với điện tích trên mặt xăng do cảm ứng. Trong bể hình thành một tụ điện với hai cực có điện tích khác dấu nhau. Đối với xăng dầu nói chung, khi mặt thoáng lên tới 3/4 độ cao của bể thì điện thế đạt giá trị lớn nhất. Lúc này ở miệng nắp của toa xe và xe xitec rất dễ cháy nổ. Vì vậy với độ cao đó phải giảm tốc độ chảy của xăng và đặc biệt phải đề phòng hoá hoạn.

7.2.2.Những yếu tố ảnh hưởng tới lượng tĩnh điện

a/ Tính chất của xăng dầu là yếu tố bên trong của sự tập trung tĩnh điện. Mỗi loại xăng dầu mang một lượng tĩnh điện mạnh yếu khác nhau, thường người ta lấy hệ số điện môi và điện trở suất của xăng dầu để đánh giá tính năng mang điện của nó. Xăng dầu có hệ số điện môi 2,5- 3 và điện trở suất $10^{-10} - 10^{-15} (1/\Omega.cm)$ là loại xăng dầu mang điện nguy hiểm. Khi điện trở suất vượt quá 10^{-10} thì có thể chuyển điện tích sang thành bể kim loại và dẫn xuống đất một cách dễ dàng, không còn nguy hiểm nữa. Điện trở suất của

xăng càng thấp thì điện tích dẫn đi càng chậm. Dưới đây chỉ xét một số nguyên nhân khác quan thường gặp ảnh hưởng tới sự xuất hiện tĩnh điện.

b/ Thời gian hút, xả. Trong khoảng hơn mười giây bắt đầu hút xả là lúc điện tích sinh ra nhiều nhất, nhanh nhất vì khi bơm khởi động, tốc độ quay lớn, ma sát lớn. Khi việc hút xả đã ổn định thì điện tích tĩnh tăng chậm.

c/ Quan hệ giữa khoảng cách không gian dòng xăng chảy với sự tích tụ điện tích tĩnh điện. Kết quả thí nghiệm cho thấy, trong điều kiện đường kính ống, tốc độ chảy và độ ẩm tương đối của không khí như nhau, khi xăng dầu chảy qua khoảng không thì điện tích tĩnh điện sinh ra có mối quan hệ với khoảng cách của khoảng không đó. Khoảng cách này càng lớn thì điện tích tĩnh điện sinh ra càng lớn.

d/ Độ ẩm tương đối của không khí. Độ ẩm tương đối của không khí càng nhỏ thì điện tích tĩnh điện tích tụ càng nhiều và ngược lại. Điều này có quan hệ đến tính dẫn điện của nước.

e/ Ảnh hưởng của nước và bọt khí đối với tốc độ sinh ra tĩnh điện. Nếu trong xăng dầu có nước hoà tan hoặc lẫn nước thì điện tích tĩnh điện cũng tăng lên. Trong cùng một loại xăng dầu, nếu có bọt khí thì khi cho chảy vào bể, điện thế tĩnh điện sẽ tăng dần.

g/ Ảnh hưởng của nhiệt độ đến sự sinh ra điện tích tĩnh điện. Nhiệt độ và sự sinh ra tĩnh điện cũng có quan hệ nhất định với nhau. Bình thường trong phạm vi nhiệt độ từ 10- 40⁰C, khi xăng dầu thu nhiệt thì ít sinh ra tĩnh điện. Nhưng ở nhiệt độ cao, xăng dầu sẽ có biến đổi về hoá học. Trong điều kiện nhất định xăng dầu có thể sinh ra chất lắng đọng khó hoà tan và tăng khả năng sinh ra tĩnh điện.

h/ Quan hệ giữa dây tiếp đất với lượng tĩnh điện. Khi nạp xăng dầu vào xe xitec, nếu cả hai cực (hai đầu ống cao su) và xe đều tiếp đất và điện trở tiếp đất không quá lớn thì có thể dẫn toàn bộ tĩnh điện xuống đất. Những yếu tố ảnh hưởng nói trên đều có thể chứng minh bằng thực nghiệm. Có rất nhiều yếu tố ảnh hưởng tới sự sản sinh ra tĩnh điện mặc dù xăng dầu trong quá trình vận động hay ở trạng thái tĩnh trong những điều kiện nhất định đều có thể gây ra cháy nổ.

7.2.3. Biện pháp phòng chống tĩnh điện

Trong khi bơm hút xăng dầu không thể tránh khỏi sự sinh ra tĩnh điện và sự phóng điện cũng rất có thể xảy ra. Biện pháp thường dùng nhất để chống phóng tĩnh điện là tiếp đất cho thiết bị, cải tiến thao tác để giảm khả năng sinh ra tĩnh điện ...

a/ *Tiếp đất cho thiết bị.* Vấn đề chủ yếu của việc tiếp đất cho thiết bị là tính toán điện trở tiếp đất. Điện trở lớn hay nhỏ tùy thuộc vào dòng điện đi qua vật tiếp đất và điện áp cho phép lớn nhất để không phát sinh ra tia lửa điện của vật tiếp đất.

Thí nghiệm cho thấy, điện tích q trong một đơn vị dung tích xăng dầu chảy trong ống quyết định tính chất của loại xăng dầu đó. Đối với xăng, bình quân $q = 10^{-8}$ culông/ lit. Nếu trong thời gian t , ta bơm vào xe một thể tích V , thì tổng điện lượng mà xăng mang vào xe được tính theo công thức:

$$Q = V \cdot q$$

Và lúc đó dòng điện sinh ra trong khi xăng chảy sẽ là:

$$I_h = Q/t$$

Nếu điện trở giữa đất và xe là R thì dòng điện đi qua điện trở đó được tính theo biểu thức:

$$I_Y = E/R.$$

Khi bơm xăng vào, điện thế trên bề tăng lên thì dòng I_Y cũng tăng. Khi điện thế đạt tới giá trị cho phép $[E]$ nào đó thì dòng điện I_Y sẽ cân bằng với dòng I_h . Lúc đó dòng điện I_Y và điện thế không tăng nữa, nghĩa là:

$$I_h = I_Y \quad \text{hay} \quad Q/t = E/R.$$

Từ đó :

$$[E] = (Q/t) \cdot R$$

Điện thế cho phép $[E]$ không dẫn tới phóng tia lửa điện với năng lượng W có trong vật dẫn mang điện sẽ là:

$$W = E \cdot Q/2 \quad \text{mà} \quad Q = C \cdot E$$

Cho nên:

$$W = (C \cdot E^2)/2$$

Trong đó: C- Điện dung của xe xitec đối với đất.

Khi năng lượng tia lửa điện nhỏ hơn 6 mili Jun thì không thể gây ra nổ. Điện thế của 6 mili Jun là điện thế cho phép lớn nhất:

$$E = \sqrt{2.W/C} , \text{ vôn.}$$

Theo kết quả thí nghiệm, điện thế cho phép lớn nhất $[E] = 300 \text{ v}$, như vậy ta có thể xác định được R:

$$R < (t/Q) . \sqrt{2.W/C}.$$

Trong thực tế, điện trở tiếp đất còn phải nhỏ hơn điện trở lớn nhất cho phép 10 lần. Nói chung, bơm, bể, đường ống, thiết bị bốc dỡ ... đều phải tiếp đất. Điện trở tiếp đất thường kết hợp cả chống tĩnh điện và chống sét, và vào khoảng 10Ω . Ở đoạn đầu và đoạn cuối đường ống nổi và đường bao chôn dưới đất cứ 150 – 300 m tiếp đất một chỗ.

Khi tiếp nhận hoặc cấp phát, phải dùng dây thép mềm nối xe xitec hoặc toa xe chở xăng với cọc tiếp đất, tiết diện dây dẫn chọn theo độ bền cơ học.

Bến cảng cũng cần bố trí cọc tiếp đất. Khi tàu cập bến cần nối ngay dây tiếp đất của ống cao su với cọc tiếp đất của bến cảng. Cần kiểm tra định kỳ những thiết bị tiếp đất. Nếu thiết bị tiếp đất mà không thường xuyên kiểm tra bảo dưỡng thì không thể đáp ứng yêu cầu chống tĩnh điện.

b/ Cải tiến thao tác. Cải tiến thao tác để hạn chế sinh ra tĩnh điện là biện pháp vừa tiết kiệm vốn đầu tư vừa mang lại hiệu quả cao. Muốn vậy, điều chủ yếu là trong thao tác bơm hút phải chú ý đặt ống cao su sát đáy bể, tuyệt đối cấm để ống treo lơ lửng khi bơm loại xăng dễ cháy. Nếu ta bơm vào lỗ xả xăng dầu dưới đáy bể thì ít sinh ra tĩnh điện khi xăng dầu đã chiếm 3/4 bể, phải giảm tốc độ bơm vì lúc đó điện tích tập trung nhiều trên mặt và hình thành điện thế cao nhất. Tại thời điểm đó, ở gần miệng bể hơi xăng dầu dễ đạt tới nồng độ có khả năng sinh ra cháy nổ.

c/ Tăng bề mặt vật mang điện để tăng điện dung và giảm điện áp. Cùng một thể tích xăng dầu và cùng mang một điện lượng điện tích, nếu điện tích mặt tiếp xúc với vật thể khác tăng thì điện dung tăng, điện áp giảm, nguy cơ xảy ra cháy nổ giảm. Nếu trong bể hàn thêm một số tấm ngăn bằng kim loại, hoặc bơm vào nhiều bể cùng một lúc thì có thể giảm được nguy cơ xảy ra phóng tĩnh điện.

PHẦN III

VẬT LIỆU CAO SU

Cao su thuộc loại vật liệu được sử dụng rất rộng rãi trong kỹ thuật. Hiện nay các chi tiết chế tạo từ vật liệu cao su ước tính khoảng hơn 30000 chủng loại khác nhau. Trên xe ô tô vận tải hiện đại có trên 200 chi tiết làm bằng vật liệu cao su, còn trên xe tăng - thiết giáp số lượng các chi tiết làm từ vật liệu cao su còn lớn hơn nhiều. Trong 4 triệu tấn cao su được sản xuất hàng năm trên thế giới thì 80% được sử dụng trong ngành công nghiệp ô tô - máy kéo. Trên mỗi xe ô tô vận tải trung bình cần một lượng là 250 kg cao su nguyên chất hay 500 kg chi tiết làm bằng cao su. Giá thành chỉ tính cho lớp xe đã chiếm 15 - 25 % tổng giá thành của một xe ô tô - vận tải. Tổng trọng lượng các chi tiết làm bằng cao su trên một xe tăng ước khoảng 1500 kg. Từ những con số trên cho thấy cao su là loại vật liệu hiếm và đắt và được sử dụng nhiều trong ngành kỹ thuật ô tô - máy kéo và tăng - thiết giáp. Không nắm vững các tính chất cơ bản và đặc điểm sử dụng cao su cũng như các chi tiết làm bằng cao su sẽ không thể đảm bảo cho xe làm việc tốt được.

Việc sử dụng rộng rãi vật liệu cao su trong kỹ thuật, trong đó có kỹ thuật quân sự là do cao su có những tính chất sau:

1. Cao su có khả năng biến dạng , đàn hồi rất cao. Tính chất này thể hiện tính dẻo của vật liệu.
2. Cao su có độ cứng không cao so với kim loại và gỗ: mô đun đàn hồi của cao su so với sắt nhỏ hơn hàng chục nghìn lần.
3. Cao su có độ bền vững tương đối cao (Đối với loại cao su chất lượng cao, giới hạn độ bền kéo có thể đạt tới 400 kG/ cm²).
4. Khả năng thấm lọt khí qua cao su là nhỏ và thực tế cao su không cho nước thấm qua.
5. Cao su có tính chất cách điện cao.

Tất cả những tính chất kể trên của vật liệu cao su đã được tính đến khi sản xuất và chế tạo các chi tiết như : Săm ,lốp, các ống mềm, các chi tiết của bộ phận giảm chấn, các chi tiết gioăng đệm kín, khớp nối , dây đai dẫn động và các chi tiết khác ... Đặc biệt cần nhấn mạnh tới việc sử dụng cao su làm vật liệu cách điện khi sản xuất dây cáp, dây dẫn điện và các thiết bị , máy điện.

CHƯƠNG 1

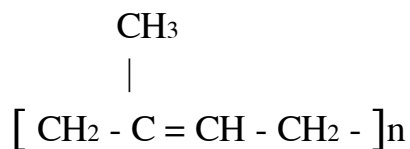
CÁC THÀNH PHẦN CHÍNH TRONG VẬT LIỆU CAO SU

1.1.Cao su tự nhiên

Cao su là vật liệu có thành phần phức tạp. Trong cao su có nhiều thành phần, tuy vậy các tính chất kỹ thuật của vật liệu cao su phụ thuộc cơ bản vào loại và đặc điểm của thành phần cao su. Bởi vậy việc nghiên cứu vật liệu cao su phải bắt đầu từ những tính chất cơ bản của cao su nguyên chất.

Cao su nguyên chất được điều chế từ nhựa của cây cao su. Hơn 95% lượng cao su nguyên chất được khai thác từ cây cao su. Các nước chuyên trồng cây cao su : Bra xin, Nam phi và các nước ở Đông - Nam á.

Công thức hoá học của cao su nguyên chất có dạng:



Trong đó : n - dao động từ vài trăm tới ba nghìn.

Từ công thức trên cho thấy cao su nguyên chất thuộc loại cao phân tử mạch thẳng với một phân tử vĩ mô cấu thành từ một nhóm các nguyên tử izôpentan lặp đi lặp lại nhiều lần. Nói cách khác nó là hợp chất cacbua hydro không no cao phân tử có lượng hoá trị hai theo tuần tự rất lớn giữa các nguyên tử cacbon. Từ cấu trúc trên cho thấy cao su không có khả năng hoà tan trong nước, nhưng có khả năng hoà tan trong các sản phẩm của dầu mỏ. Dựa trên cơ sở đó mà người ta có thể điều chế ra các loại keo dán từ cao su. mức độ không no của các phân tử cao su là nguyên nhân làm cho nó có khả năng biến đổi hoá học lớn. Ví dụ ,tại các khâu liên kết giữa những nguyên tử cacbon thứ ba và thứ tư cao su có thể kết hợp với lưu huỳnh (Trường hợp của quá trình lưu hoá cao su), với ô xy (trường hợp cao su bị lão hoá) ...

Như phần lớn các chất pôlime mạch thẳng, cao su nguyên chất thuộc loại vật liệu cao phân tử có tính dẻo nóng điển hình. Phụ thuộc vào nhiệt độ, vật liệu

này có thể là vật liệu đàn hồi, vật liệu dẻo và vật liệu đàn hồi dòn. Nhìn chung cả ba trạng thái đó là kết quả tác động của một loạt các yếu tố mà đầu tiên là kích thước của cấu trúc và trạng thái phân tử cũng như sự tác động qua lại giữa các phân tử với nhau. Dưới nhiệt độ tới hạn, hay còn được gọi là nhiệt độ thủy tinh hoá, pôlime mạch thẳng này có thể đóng gói gọn gàng. Trong những điều kiện đó lực tác động qua lại giữa các phân tử lớn đến nỗi làm cho nó ở trạng thái rắn và độ bền vững rất lớn. Khi bị những lực tức thời tác động, cao su nguyên chất ở trạng thái thủy tinh hoá thực tế không bị biến dạng (sự trượt giữa các phân tử với nhau rất nhỏ), mà chỉ xảy ra sự biến dạng đàn hồi hoàn toàn do sự thay đổi khoảng cách trong các phân tử vĩ mô. Biến dạng đàn hồi này lan truyền với tốc độ âm thanh cho tới khi lực tác động đạt giá trị có thể phá huỷ mẫu thử nghiệm. Sự biến dạng này không lớn, chỉ bằng vài phần mười phần trăm. Do vậy cao su nguyên thể khi ở nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ thủy tinh hoá sẽ trở thành vật có tính đàn hồi - dòn.

Khi ở nhiệt độ cao hơn nhiệt độ thủy tinh hoá (mà đối với cao su nguyên chất là -65°C), dưới tác động của dòng nhiệt cường độ cao, sự liên kết giữa các phân tử vĩ mô mạch thẳng sẽ yếu đi. Kết quả là chúng có dạng hình cong. Ở trạng thái này các phân tử vĩ mô có khả năng uốn thẳng khi có lực kéo, khi không có lực kéo tác dụng chúng lại trở về trạng thái uốn cong ban đầu. Sự biến dạng đó gọi là sự biến dạng đàn hồi.

Khi tiếp tục tăng nhiệt độ, mối liên kết giữa các phân tử cũng tiếp tục giảm, chúng cong nhiều hơn, thậm trí bị xoắn lại thành cuộn tròn. Hiện tượng này tạo nên sự dịch chuyển tương đối dễ dàng giữa các phân tử vĩ mô với nhau. Lúc này sự biến dạng đàn hồi biến mất. Nói cách khác chúng biến thành chất có tính dẻo, đôi khi ở dạng lỏng.

Nhiệt độ phân định giữa trạng thái đàn hồi và trạng thái dẻo của loại pôlime này được gọi là nhiệt độ chảy loãng. Đối với cao su nguyên chất nhiệt độ này trong khoảng $80 - 100^{\circ}\text{C}$.

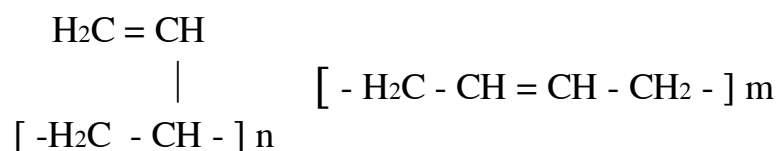
Cao su cũng như các chất pôlime có nhiệt độ hoá dẻo khác, trong quá trình bị đốt nóng không xảy ra hiện tượng biến đổi hoá học. Bởi vậy chúng có thể thay đổi tính chất từ trạng thái đàn hồi - dòn sang trạng thái dẻo và ngược lại nhiều lần. Tuy nhiên cần lưu ý ở trạng thái đàn hồi - dòn cao su không thể sử dụng được. ở trạng thái dẻo, chúng được trộn lẫn với các vật liệu khác và được sử lý, chế tạo thành những chi tiết khác nhau. Để phù hợp với điều kiện khai thác, cao su và các sản phẩm của nó phải được gia công chế tạo sao cho chúng làm việc chỉ trong trạng thái đàn hồi. Như vậy khoảng nhiệt độ giới hạn bởi

nhệt độ thủy tinh hoá và nhiệt độ chảy lỏng càng lớn bao nhiêu càng tốt bấy nhiêu.

1. 2. Cao su tổng hợp

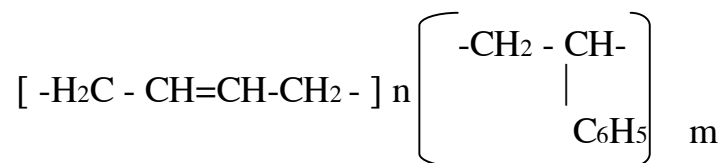
Trong thời đại hiện nay ở một số nước, nguyên liệu chính của nền công nghiệp cao su là những loại cao su tổng hợp khác nhau.

Quê hương của cao su tổng hợp là nước Nga. Vào năm 1932, cao su tổng hợp đầu tiên trên thế giới được sản xuất trong nhà máy theo phương pháp của X.V Lebedep. Loại cao su tổng hợp này được kí hiệu là CKB. CKB là loại pôlime có tính dẻo nóng. Phân tử vĩ mô mạch thẳng của nó được kết hợp từ hai dạng cấu trúc khác nhau của nhóm butadien. Chúng có dạng :



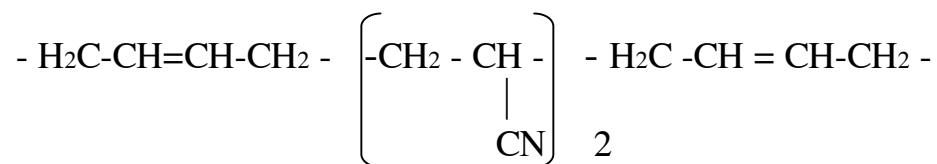
CKB khác với cao su tự nhiên không những ở cấu tạo hoá học mà còn ở tính chất và thua kém cao su tự nhiên. Ví dụ giới hạn bền khi kéo của CKB đã được lưu hoá nhỏ hơn từ 10 đến 20 lần so với cao su tự nhiên.

Chất đồng phân của butadien với vinyl có chất lượng hơn hẳn CKB. Đặc biệt là sản phẩm được pôlime hoá giữa butadien với stiro ($\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH=CH}_2$) và với nitryl RCN của a xít acrilat . Chất đồng phân với stiro được gọi là CKC. Chúng có dạng cấu trúc :



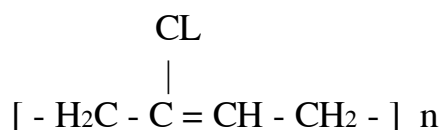
Sử dụng rộng rãi hơn cả là loại CKC có chứa 30% stiro và có ký hiệu CKC - 30. Nó có tính chất ưu việt hơn CKB. Khả năng chống mài mòn của nó so với cao su tự nhiên sau khi cùng được lưu hoá được nâng cao từ 20 đến 25%. CKB và CKC - 30 thuộc loại cao su vạn năng. Hỗn hợp giữa CKB và CKC - 30 được dùng để chế tạo các chi tiết cao su cho ô tô máy kéo và xe tăng - thiết giáp.

Chất pôlime đồng phân với nitryl của a xít acrilat thuộc nhóm cao su đặc biệt và được sản xuất ra dưới ký hiệu CKH. Phân tử vĩ mô CKH có cấu trúc như sau :



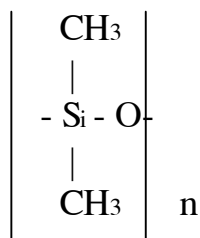
Trong phân tử có nhóm nit rol CN làm cho sự tác động qua lại giữa các phân tử tốt hơn. Nhờ vậy mà CKH so với CKC-30 và CKB có độ bền vững lớn hơn, không bị trương nở trong các loại dầu làm từ dầu mỏ. Tuy vậy nó có tính đàn hồi thấp. trong CKH càng nhiều nit ryl bao nhiêu thì khả năng chịu xăng dầu càng tốt bấy nhiêu. Nhưng đồng thời nhiệt độ thủy tinh hoá càng cao.

Một loại cao su tổng hợp khác có thành phần hoá học giống với cao su tự nhiên, chỉ khác ở chỗ tại vị trí của nhóm CH₃ được thay bằng nguyên tử Cl. Phân tử này có dạng:



Chất này được gọi là neopren (cao su nhân tạo). Neop ren ngoài tính chịu lạnh, còn hầu hết các chỉ tiêu khác vượt hẳn loại cao su tự nhiên. So với cao su tự nhiên, neop ren có tính trơ cao, khả năng thẩm thấu khí qua nhỏ gấp 2 - 3 lần so với cao su tự nhiên, chịu được khí ôzôn, có độ bền vững rất cao và tính bắt cháy kém.

Một ví dụ cho thấy ngành công nghiệp cao su hiện nay có khả năng sản xuất các loại cao su không những không kém cao su tự nhiên về chất lượng mà còn hơn hẳn. Một trong những loại đó là xilicôn - cao su:



Một trong những tính chất đặc biệt của nó là tính chịu nhiệt cao. Loại này có ký hiệu CKT. Vật liệu cao su có chứa CKT có khả năng làm việc lâu ở nhiệt độ cao tới 250 °C.

1.3.Chất lưu hoá cao su

Ở dạng nguyên thể cao su tự nhiên và cao su nhân tạo được sử dụng ở phạm vi hạn chế, vì chúng có một số những nhược điểm. một nhược điểm đặc trưng nhất là chúng có độ bền kém. Một trong những phương pháp nâng cao độ bền cho cao su là sự lưu hoá cao su. Lưu hoá cao su là sự liên kết hoá học các phân tử vĩ mô cao su với những nguyên tử lưu huỳnh S. Quá trình lưu hoá được tiến hành một cách hiệu quả nhất là ở nhiệt độ 140 - 150 °C (ví dụ cho cao su tự nhiên) . Kết quả thu được một dạng cao su đã được lưu hoá với độ bền kéo đứt đạt tới gần 150 KG/ cm² (15. 10⁶ H/m²) . Sở dĩ độ bền được nâng lên là do có sự hình thành mối liên kết hoá trị thông qua “ cầu lưu huỳnh” giữa các phân tử vĩ mô cao su và thu được hợp chất cao phân tử có cấu trúc không gian. Về bản chất lưu hoá cao su là một dạng của sự chuyển hoá pôlime có tính dẻo nóng sang trạng thái chịu nhiệt.

Sự lưu hoá không chỉ nâng cao độ bền, mà còn làm thay đổi một số tính chất khác. Trong khai thác sử dụng sự thay đổi tính đàn hồi và tính hoà tan trong các chất lỏng có một ý nghĩa rất lớn. “ Cầu lưu huỳnh “ đã làm cho cao su không có khả năng hoà tan trong các sản phẩm dầu mỡ, nhưng nó vẫn còn khả năng trương nở trong các hợp chất của các bua hydro (xăng, nhiên liệu điêzêl,dầu ...). Cao su lưu hoá từ cao su tự nhiên khi trương nở thì sẽ tăng thể tích và giảm độ bền,tính đàn hồi và độ cứng .

Tính đàn hồi của cao su đã lưu hoá giảm đi phụ thuộc vào lượng lưu huỳnh trong cao su. Lượng lưu huỳnh lớn nhất có thể chứa trong hỗn hợp với cao su khoảng 30% . Khi đó cao su lưu hoá rất bền (giới hạn bền kéo :520 -540 KG/cm² hoặc 52.10⁶ - 54.10⁶ N / m²)và hoàn toàn cứng . Về hoá học đây là một vật liệu tơ - êbônit. Êbônit được sử dụng trong lĩnh vực kỹ thuật ô-tô và tăng thiết giáp. ví dụ như dùng êbônit để chế tạo bánh chịu nặng xe tăng hạng trung.

Thường thường người ta cho vào cao su một lượng lưu huỳnh sao cho có thể thu được một chất với độ bền cao nhất và với độ đàn hồi cần thiết.Phụ thuộc vào lượng lưu huỳnh, cao su có thể chia thành ba loại : loại mềm, loại tương đối cứng và loại cứng. Loại cao su mềm có chứa 1,5 - 4 % lưu huỳnh, loại cao

su cứng vừa - 6 - 10% và loại cứng như êbonit vào khoảng 30%. Trong các loại cao su dùng để chế tạo sãm, lốp ô-tô thì lượng lưu huỳnh vào khoảng 2 và 3%.

Dễ dàng nhận thấy, cao su chịu nhiệt cao CKT cũng như bất kỳ hợp chất nào, không có khả năng tham gia các phản ứng kết hợp trực tiếp. Bởi vậy quá trình lưu hoá nó không giống như quá trình lưu hoá các loại cao su HK, CKB, CKC, CKH. Do vậy phải dùng một số chất lưu hoá khác (quinon, peoxit hữu cơ, các hợp chất diazon, chì, magiê...). Số hợp chất được dùng làm chất lưu hoá ngày một tăng, vì ngành công nghiệp sử dụng ngày càng nhiều các loại cao su tổng hợp với cấu trúc đa dạng. Ví dụ như cao su tổng hợp CKT không có khả năng lưu hoá bằng lưu huỳnh. Nhưng các chi tiết bằng cao su dùng trên ô-tô, tăng thiết giáp được chế tạo từ cao su đã được lưu hoá với chất lưu hoá là lưu huỳnh.

1.4. Các thành phần khác của cao su

Ngoài cao su nguyên chất và lưu huỳnh ra, trong cao su còn có các thành phần khác. Trong thành phần bất kỳ hỗn hợp nào của cao su nhất thiết phải có thành phần thứ ba - chất cường hoá. Chức năng cơ bản của chất này là thúc đẩy nhanh quá trình lưu hoá. Nhờ có các chất cường hoá năng xuất của các thiết bị nhà máy được nâng cao lên rất nhiều và giảm một cách đáng kể thời gian sửa chữa, khắc phục những chỗ bị hỏng, bị mòn ở các chi tiết cao su (bao gồm các nguyên công lưu hoá cao su). Danh mục các chất cường hoá hiện nay có tới hàng trăm loại, nhưng được dùng nhiều hơn cả là một số loại sau: captac, tiuram, điphenylguanidin...

Làm thay đổi chất lượng các chất lưu hoá và thậm chí tạo ra những tính chất mới phải nói đến các chất phụ gia trộn trong cao su. Dựa vào mức độ ảnh hưởng tới độ bền của cao su các chất phụ gia có thể phân thành hai nhóm. Nhóm thứ nhất bao gồm các chất phụ gia có tính trợ. Các chất này trong cao su thực tế không ảnh hưởng tới độ bền, nhưng tương tự như các chất phụ gia có trong chất dẻo, chúng làm cho hỗn hợp cao su với các chất pha chế khác có tính công nghệ tốt hơn, làm cho các chất lưu hoá có được những tính chất đặc biệt đáp ứng được các yêu cầu đề ra. Trong đó có một số chất rất rẻ và dễ kiếm hơn so với cao su. Bởi vậy có thể cho phép hạ giá thành các sản phẩm cao su.

Nhóm thứ hai là các chất phụ gia có tính hoạt động cao, làm tăng độ bền của các chất lưu hoá. Đó là các chất cường hoá đã nêu ở trên. Cụ thể với các

chất phụ gia trên chúng có thể làm cho độ bền của các chất lưu hoá có gốc cơ sở là HK , CK - xlorôpren... tăng lên khoảng 1,5 lần. Tóm lại các chất cường hoá này pha trộn với cao su loại CKB, CKC và CKH sẽ đem lại hiệu quả rất lớn. Độ bền của những hỗn hợp giữa CK với các chất cường hoá (với một lượng cần thiết) tăng lên tới 10 - 12 lần so với các cao su đã lưu hoá CKB,CKC,CKH (song với một lượng nhỏ chất cường hoá). Độ bền kéo có thể đạt tới giá trị 150 - 300 kG/cm². Nhờ có các chất cường hoá mà cao su tổng hợp CK loại CKB,CKC ...được dùng một cách rộng rãi trong kỹ thuật.

Chất cường hoá quan trọng nhất hiện nay là bồ hóng. Bồ hóng là các bon ở dạng bột rời ,mỏng , có kích thước khoảng từ 0,03 đến 0,25µm. ở phần lớn các chi tiết làm bằng cao su bồ hóng có chứa một lượng lớn - từ 50 đến 100 phần theo trọng lượng trên 100 phần cao su. Từ đây ta dễ nhận thấy nhu cầu về bồ hóng lớn như thế nào. Lượng bồ hóng sản xuất trên thế giới hiện nay là hơn 1,5 triệu tấn năm.Để cung cấp đầy đủ bồ hóng cho ngành công nghiệp cao su , người ta đã xây dựng ngành công nghiệp sản xuất bồ hóng. Để dùng làm chất cường hoá và nói chung là chất độn ngoài bồ hóng, người ta còn sử dụng những chất khác. Những chất đó như : ôxyt kẽm (bột kẽm trắng) ,magiê(ôxyt ma-giê nung nóng), silic(đặc biệt là bồ hóng trắng điều chế nhân tạo SiO₂ với kích thước khoảng 0,03µm , một số loại muối (phấn đá, thạch cao - CaSO₄. 2H₂O), đất sét, các nhựa tổng hợp ... Một số chất trong đó có màu trắng (bồ hóng trắng, ôxyt kẽm ...) được dùng trong sản xuất cao su màu. Những loại bồ hóng thường khi trộn trong cao su chỉ cho cao su màu đen. Những chất độn kể trên , cũng như bồ hóng bình thường có thể trộn vào cao su với lượng lớn - tới 50% so với lượng cao su.

Ngoài các chất pha chế kể trên, trong thành phần của cao su còn có một lượng nhỏ các chất màu (sơn màu), chất làm dẻo (để tạo khuôn hình), chất chống ôxy hoá (làm chậm quá trình già hoá), chất tạo lỗ bọt (khi sản xuất các loại cao su xốp) ...

Hỗn hợp cơ khí mà không tham gia vào quá trình lưu hoá của cao su , lưu huỳnh S, các chất trộn và những thành phần khác (tất cả có thể đạt tới 15 chất) được gọi là cao su nguyên liệu hay hỗn hợp cao su. Từ hỗn hợp này bằng các phương pháp khác nhau có thể sản xuất ra các chi tiết. Nguyên công cuối cùng là lưu hoá. Sau đó các chi tiết trên mới có thể sử dụng được.

Ngoại trừ công dụng cơ bản trên,cao su nguyên liệu(chưa được lưu hoá) không được sử dụng rộng rãi. Chúng được dùng để điều chế ra keo dán và khi sửa chữa các chi tiết cao su. Trong trường hợp thứ nhất keo cao su chuyên dùng có thể hoà tan trong một loại xăng đặc biệt. Trong trường hợp thứ hai ,

các loại nguyên liệu cao su đặc biệt được sử dụng để sửa chữa những chi tiết trên ô-tô máy kéo và xe tăng : lớp, săm ...

Trong xe công trình sửa chữa ô-tô có bộ vá cao su. Nhờ bộ này bằng phương pháp lưu hoá nhiệt có thể vá được những lỗ thủng to ở săm ô - tô trong điều kiện dã ngoại . Khi đốt nóng, nhiệt độ ở khu vực vá đạt tới 130-140°C. Khi đó lưu huỳnh S trong nguyên liệu cao su tạo thành các cầu nối lưu huỳnh không những ở trong miếng vá , mà còn hình thành ở giữa các phân tử vĩ mô ngoài biên của chi tiết sửa chữa và nguyên liệu cao su. Kết quả là lỗ thủng đã được vá với chất lượng bền vững.

Khi tiếp xúc với nguyên liệu cao su cần lưu ý hai vấn đề quan trọng sau:

1. Quá trình lưu hoá cần tiến hành nhất thiết trong điều kiện áp suất cao(5 kG/ cm² và lớn hơn) . Nếu làm khác đi ,cao su lưu hoá sẽ bị xốp và không bền vững, còn khi sửa chữa ,ngoài những hiện tượng trên, do tiếp xúc giữa chi tiết vá và miếng vá không tốt ,nên chúng không liên kết chặt với nhau. Khi chế tạo chi tiết mới phải tạo áp suất cần thiết trong khuôn ép và trong thiết bị chuyên dùng khác.

2. Sự tác động qua lại giữa lưu huỳnh và cao su ở điều kiện nhiệt độ trong phòng diễn ra chậm, nhưng dù sao trong thời gian dài nguyên liệu cao su ở một mức độ nào đó cũng bị lưu hoá và tất nhiên không thể dùng được loại sản phẩm này. Để tránh trường hợp tự lưu hoá này , khi cất giữ nguyên liệu cao su cần chú ý thực hiện những qui định trong tài liệu hướng dẫn .

1.5. Tăng độ cứng cho các chi tiết cao su

Với mục đích nâng cao độ bền cho các chi tiết làm bằng cao su, cao su được kết hợp với vải, với các khung cốt bằng sợi,các dây tết bọc bằng kim loại... Bằng phương pháp này độ bền của các chi tiết làm từ cao su - vải về cơ bản được xác định bởi độ bền của phần cốt trong đó. Tất nhiên, độ đàn hồi của các chi tiết này so với cao su nguyên chất bị giảm đi, nhưng độ đàn hồi vẫn được bảo đảm đủ sao cho khi độ biến dạng theo tính toán không dẫn tới làm hỏng chi tiết đó. Những chi tiết cao su có độ cứng cao được dùng trong kỹ thuật ô-tô máy kéo và xe tăng là những loại : ống cao su cốt vải, các ống dẫn vật liệu xăng dầu và các chất lỏng khác, các dây cua roa ...

Những chi tiết có độ bền vững đặc biệt và đắt giá là lớp xe ô-tô. Để chế tạo lớp xe ô- tô phải dùng những loại vải đặc biệt - đó là sợi mảnh và trife . Các sợi này được làm từ vải tổng hợp (vải sợi cap rôn).

Những loại vải sợi tổng hợp không bị mục nát và có độ bền rất cao, bởi vậy việc sản xuất lốp xe từ sợi mảnh loại bông - giấy ngày một giảm đi và chuyển sang sử dụng loại vải sợi làm từ sợi tổng hợp .

CHƯƠNG 2

CÁC TÍNH CHẤT CỦA VẬT LIỆU CAO SU DÙNG CHO NGÀNH Ô - TÔ VÀ TĂNG-THIẾT GIÁP

2..1. Giới hạn độ bền kéo, độ giãn tương đối và độ giãn dư

Các tính chất của cao su đã được lưu hoá được đặc trưng bằng một loạt các chỉ tiêu . Trong đó quan trọng hơn cả là những số liệu tiêu chuẩn được xây dựng trên cơ sở thử nghiệm kéo và thử nghiệm nén.Để thực hiện mục đích trên, đầu tiên phải chuẩn bị các mẫu theo tiêu chuẩn ΓOCT 270 - 41. Khi thử nghiệm các mẫu trên người ta sử dụng những phương pháp và thiết bị máy móc mà đã được dùng để đánh giá độ bền của kim loại.

Giới hạn bền kéo là ứng suất trong cao su ứng với thời điểm mẫu thử nghiệm bị kéo đứt.Giới hạn độ bền σ được tính bằng tỷ số giữa lực kéo lớn nhất ứng với thời điểm mẫu thử bị phá đứt với tiết diện của mẫu thử được đo tại thời điểm trước khi bắt đầu kéo .

$$\sigma = \frac{p}{b \cdot h}$$

Trong đó : p - Giá trị lực kéo tại thời điểm mẫu bị đứt, kG.
b, h - Chiều dày và chiều rộng của mẫu thử, m.

Độ giãn tương đối khi kéo đứt ε là tỷ số tính theo phần trăm giữa số gia chiều dài của mẫu cao su ở thời điểm bị đứt với chiều dài ban đầu của mẫu.

$$\varepsilon = \frac{L_1 - L_0}{L_0} \cdot 100, \quad \%$$

Trong đó : L₀ - Chiều dài của mẫu thử đo trước khi thử nghiệm
L₁ - Chiều dài của mẫu thử ứng với thời điểm bị đứt.

Độ giãn dư khi bị đứt ϵ_d là tỷ số tính theo phần trăm giữa số gia chiều dài của mẫu cao su đã bị đứt với chiều dài ban đầu của nó.

$$\epsilon_d = \frac{L_2 - L_0}{L_0} \cdot 100, \%$$

Trong đó : L_2 - Chiều dài của mẫu thử sau 1 phút kể từ lúc bị kéo đứt.

Một số các tiêu chuẩn đối với ba loại cao su được dùng để sản xuất những chi tiết quan trọng cho ô-tô và xe tăng được ghi trong bảng 20.

Bảng 20. Những chỉ tiêu cơ bản về chất lượng của ba loại cao su.

Loại cao su	Giới hạn độ bền khi đứt, kG/cm ² . > =	Độ giãn tương đối khi đứt, %. > =	Độ giãn dư khi đứt, %. > =	Độ cứng theo Shore
Cao su dùng cho bánh chịu nặng xe tăng	80	140	15	68 -70
Lốp xe ô - tô	140	450	(40)	53 -65
Săm xe ô - tô	85	500	40	(45 - 55)

Như bảng 18 , độ bền đứt của cao su làm lốp xe ô -tô phải lớn hơn 140 kG /cm² ($1,4 \cdot 10^7$ N / m²), còn đối với cao su làm bánh chịu nặng xe tăng và săm xe ô -tô - không nhỏ hơn 85 kG/cm² ($8,5 \cdot 10^6$ N/m²). Thực tế giới hạn độ bền của cao su dùng làm săm cao hơn giá trị trên từ 1,5 - 2 lần.

Kết hợp hai thông số độ dẫn tương đối và độ dẫn dư sẽ đặc trưng cho tính đàn hồi của vật liệu cao su. Hiệu giữa giá trị của đại lượng thứ nhất với giá trị thứ hai mà càng lớn thì tính đàn hồi càng tốt. Tính đàn hồi được xác định dựa trên cơ sở công dụng và chức năng của chi tiết. Ví dụ, cao su dùng làm lốp xe, cũng như dùng làm săm xe cần phải có độ đàn hồi càng cao bao nhiêu càng tốt bấy nhiêu. Còn đối với cao su dùng làm bánh chịu nặng xe tăng để phù hợp điều kiện làm việc cần phải có độ đàn hồi nhỏ hơn. Lập luận trên được phản ánh trong bảng 18. Độ dẫn tương đối của cao su làm bánh chịu nặng xe tăng nhỏ hơn ba lần có dư so với độ dẫn tương đối của cao su làm săm xe ô - tô.

Những kết luận đặc biệt quan trọng trong khai thác xuất phát từ việc phân tích khả năng biến dạng dư của cao su. Trong tất cả các loại cao su đã lưu hoá, ngoài ébonit, thường có hiện tượng bong tróc ra khỏi kim loại ở nhiệt độ cao hoặc có tính chảy nguội của một số chất cao phân tử. Bản chất của hiện tượng này như sau: trong cao su đang ở trạng thái ứng suất, xuất hiện và tích đọng những biến dạng không thuận nghịch. Thời gian ở trạng thái này càng lâu, tải tác dụng lên càng lớn, thì biến dạng dư càng lớn. Giá trị của biến dạng này (bảng 18) có thể đạt tới hàng chục phần trăm ở ứng suất phá huỷ. Kết quả là các chi tiết cao su bị biến dạng đó theo thời gian càng thay đổi hình dạng và kích thước. Đặc biệt thể hiện rõ nhất là ở các chi tiết mỏng và các vật liệu tấm, dẹt. Ví dụ, các ống cao su thậm trí đã được sử lý công nghệ làm tăng độ cứng bị uốn gấp khúc và bẹp, các tấm vải tấm cao su xếp trong kho khi để lâu ngày sẽ nhanh chóng định hình vững chắc đến nỗi không thể khôi phục trở về hình dạng cũ được.

Trên cơ sở phân tích, có thể đưa ra kết luận tổng quát sau: Để bảo đảm cho các chi tiết cao su có khả năng làm việc tốt và lâu dài, khi bảo quản cũng như khi sử dụng cần chú ý tới những điều kiện sao cho sự biến dạng và ứng suất trong nó càng nhỏ càng tốt. Những điều kiện đó rất dễ thực hiện khi cất giữ bảo quản cao su trong kho, song trong điều kiện khai thác thì khó vì nó sẽ ảnh hưởng tới khả năng sẵn sàng chiến đấu của xe cũng như các trang bị vũ khí.

Việc bảo quản lốp xe là một ví dụ về các biện pháp giữ gìn các chi tiết cao su trên cơ sở kết luận tổng quát trên. Đối với lốp xe không được bảo quản chúng ở dạng xếp đồng chồng lên nhau. Cần phải treo chúng trên giá thành từng dãy và theo chiều thẳng đứng, phải định kì thay đổi điểm tiếp xúc giữa lốp với giá treo. Chỉ có như vậy lốp mới có thể giữ được hình dạng và kích thước. Để bảo quản tốt lốp xe đang sử dụng cần đảm bảo trong bánh xe luôn có áp suất bình thường, không để cho xe chở quá tải. Trong trường hợp xe để lâu trong nhà xe cần kê kích xe lên sao cho bánh hoàn toàn không tiếp đất.

Giảm tải cho vành cao su bánh chịu nặng xe tăng là không thể thực hiện được. Hơn nữa cũng không thể định kỳ thay đổi điểm tiếp xúc giữa bánh chịu nặng và xích, bởi vì công việc này rất nặng nhọc và tốn nhiều công sức. Trường hợp ngoại lệ này chỉ cho phép đối với bánh chịu nặng xe tăng. Điều này có thể giải thích như sau: Để chế tạo vành cao su bánh chịu nặng xe tăng phải sử dụng loại cao su tương đối cứng, độ dẫn dư của nó nhỏ gấp thậm trí tới ba lần so với loại cao su dùng để làm lốp và sảm xe ô-tô.

2.2. Độ cứng của cao su

Trong những yêu cầu kỹ thuật đối với cao su, cũng như với các vật liệu khác (kim loại, chất dẻo tổng hợp, các chất khoáng ...), độ cứng là một thông số cần được xác định. Độ cứng được hiểu là khả năng của vật liệu chống lại sự xâm nhập của một vật thể khác dưới tác động của một lực xác định. Để đánh giá độ cứng của cao su người ta dùng thiết bị đo độ cứng TM-2. Đơn vị đo độ cứng của thiết bị này là độ lún sâu của kim đầu tù hình nón cụt, được thể hiện bằng thang chia theo quy ước trên thiết bị.

Bằng độ cứng của cao su đã được lưu hoá có thể đánh giá về lượng lưu huỳnh trong cao su. Lượng lưu huỳnh càng tăng, độ cứng của chất lưu hoá càng tăng. Trong bảng 18, vật liệu cao su làm sảm ô-tô so với vật liệu làm lốp xe có lượng lưu huỳnh ít hơn, do vậy độ cứng của nó thấp hơn. Khi lượng lưu huỳnh đạt giá trị lớn nhất có thể trong cao su, ta thu được loại vật liệu lưu hoá có độ cứng lớn nhất. Độ cứng này ứng với giá trị giới hạn của thiết bị đo TM-2 là 100 đơn vị.

Để việc tạo khuôn các chi tiết cao su được nhẹ nhàng bằng phương pháp gia công đặc biệt người ta làm cho cao su mềm dẻo ra tới độ dẻo cần thiết. Khi đo độ cứng của cao su ở dạng này, kim của thiết bị đo dễ dàng đâm sâu vào trong mẫu thử, kết quả là thang đo lực trên thiết bị theo thời gian sẽ giảm dần và cuối cùng chỉ giá trị gần bằng "0". Do nguyên nhân này, nên ta thấy có vết lõm tròn của đầu kim đo độ cứng trên mẫu thử. Trong quá trình lưu hoá tính dẻo giảm dần và ở giai đoạn cuối cùng thì mất hoàn toàn. Ngược lại độ cứng và độ đàn hồi không ngừng tăng lên tương ứng với lượng lưu huỳnh có trong cao su. Một trong những phương pháp kiểm tra mức độ lưu hoá các chi tiết (làm mới cũng như sửa chữa) cao su là dựa trên cơ sở của sự thay đổi tính chất cơ lý kể trên. *Chỉ số ổn định của thiết bị đo nằm trong phạm vi điều kiện kỹ thuật, kết hợp với việc kim của thiết bị không để lại dấu vết trên cao su đã*

được lưu hoá chứng tỏ tính đúng đắn của chế độ lưu hoá được chọn . Nếu chọn loại nguyên liệu cao su là đúng, mà khi lưu hoá kết quả là chi tiết có độ cứng quá cao vượt ra khỏi giới hạn cho phép. hiện tượng này gọi là hiện tượng lưu hoá già.

2 .3. Độ bền mòn và hệ số ma sát của cao su

Việc đánh giá độ bền mòn và nâng cao tính chống mòn có ý nghĩa rất quan trọng đối với các chi tiết làm bằng vật liệu cao su. Nhất là những chi tiết làm việc trong điều kiện ma sát lăn và ma sát trượt, chúng sẽ bị mai mòn. Những chi tiết cao su trong kỹ thuật ô-tô ,tăng thiết giáp làm việc trong điều kiện bị mài mòn ,đầu tiên phải kể đến vành cao su trên bánh chịu nặng và lốp xe. Các chi tiết này phải làm việc trong điều kiện rất nặng nề,trực tiếp chịu va đập và tải trọng động,nhiệt độ thay đổi trong một dải rộng và trong môi trường có nhiều hạt mài, độ ẩm cao, chịu tác động của ánh nắng mặt trời...Trên thế giới hiện nay đang tập trung vào việc nghiên cứu những loại cao su mới, những chất kích hoạt và các thành phần khác cố khả năng làm tăng độ bền mòn của các chi tiết cao su ở phân vận hành xe. Cao su pôlyuretan có độ bền mòn lớn gấp năm lần và hơn nữa so với các loại cao su HK, CK đã biết sẽ là vật liệu cao su trong tương lai.Xác định độ bền mòn của cao su bằng thực nghiệm được tiến hành theo tiêu chuẩn ГOCT 426 - 41 trên thiết bị chuyên dùng. Thiết bị này cho phép xác định độ bền mòn của các mẫu cao su được ép trên giấy mài với áp suất 0,325 kG/cm² ở điều kiện tiêu chuẩn.Chỉ tiêu đánh giá độ bền mòn được gọi là *độ mòn riêng* và được tính bằng khối lượng mất đi của mẫu thử trên một đơn vị công cần thiết để làm mòn khối lượng đó.

Đối với cao su dùng để làm vành bánh chịu nặng và lốp xe ô-tô, độ bền mòn riêng của chúng phải lớn hơn 500 cm³/Kw.h.

Mỗi lái xe, và nhất là các kỹ sư xe phải hiểu một cách chuẩn xác khái niệm về hệ số ma sát của cao su trên một số vật liệu khác và bề mặt đường đi. Khả năng phanh và tính năng thông qua của xe phụ thuộc nhiều vào hệ số này .

Phụ thuộc vào trạng thái và tính chất mặt đường khi cao su trượt trên đường hệ số ma sát có thể dao động trong một dải rộng. Giá trị của hệ số này bằng 1,2 - 1,5 khi cao su trượt trên giấy ráp (Giá trị này được tính theo số liệu nhận được khi tiến hành thử nghiệm độ bền mòn của cao su). Hệ số ma sát lớn hơn 1,0 thực tế còn có thể nhận được khi cao su tiếp xúc mặt đường bê tông khô.Hệ

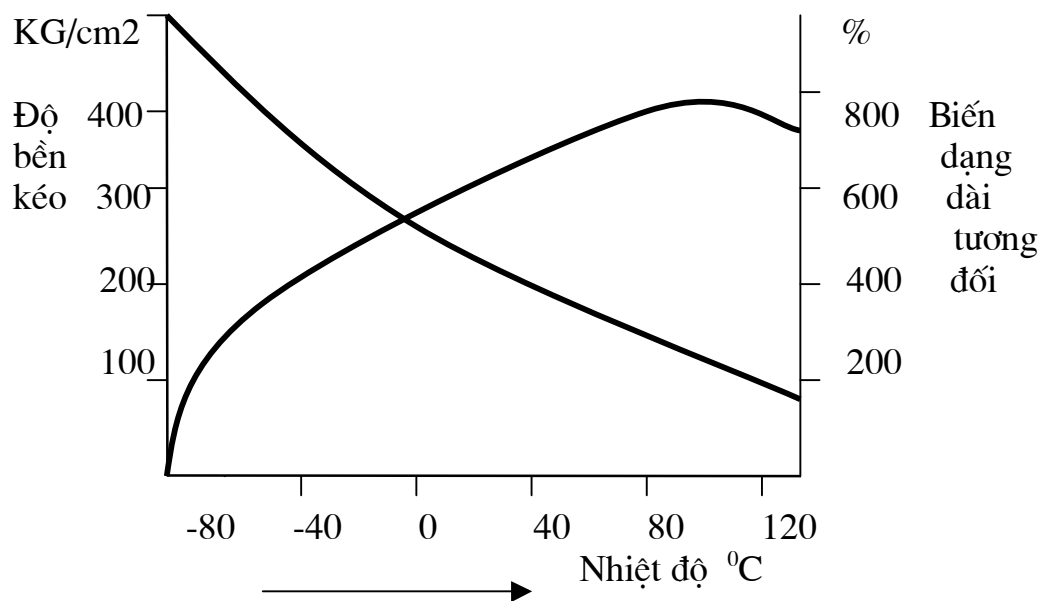
số ma sát tương đối cao giữa bánh xe với mặt đường nhựa (0,6 - 0,8) đủ đảm bảo cho bánh xe có hệ số bám tốt với đường nhựa. Nhưng ở điều kiện trời mưa không to, thì lực ma sát giữa bánh xe với mặt đường nhựa ướt sẽ giảm đi gấp hai lần so với khi đi trên đường nhựa khô. Hệ số bám còn giảm đi nhiều hơn khi xe hoạt động trên đường đất trơn lầy hoặc đường nhựa ướt và bẩn. Trong những trường hợp đó quãng đường phanh có thể tăng lên 6 - 10 lần so với khi phanh trên đường nhựa hoặc đường bê tông khô. Điều này cần đặc biệt chú ý đối với lái xe khi điều khiển xe trong những tình huống kể trên.

CHƯƠNG 3

SỰ BIẾN ĐỔI TÍNH CHẤT CỦA CAO SU DƯỚI TÁC ĐỘNG CỦA CÁC YẾU TỐ KHÁC NHAU

3.1. Tính chất của cao su thay đổi phụ thuộc vào nhiệt độ

Nhiệt độ thay đổi làm cho tính chất của cao su cũng thay đổi đi rất nhiều, đặc biệt khi cao su bị đốt nóng cũng như khi ở nhiệt độ thấp thì khả năng làm việc của các chi tiết cao su đó giảm đi rất mạnh. Nếu không chú ý tới các vấn đề đó thì không thể bảo đảm cho chúng làm việc tốt ở những điều kiện khác nhau được.



Hình 10. Sự phụ thuộc của giới hạn độ bền kéo và độ biến dạng dài tương đối của cao su loại HK vào nhiệt độ.

Trên hình 10 thể hiện mối quan hệ giữa hai chỉ tiêu cơ học cơ bản của caosu loại HK (giới hạn độ bền kéo và độ dài tương đối) với nhiệt độ. Khi nhiệt độ hạ xuống , tính dẻo của cao su cũng giảm theo. Trường hợp khi nhiệt độ ở giá trị -80°C , tính dẻo , tính đàn hồi thực tế là có giá trị bằng không. Thật là thú vị khi nhận thấy độ cứng của cao su tăng lên một cách gần như tuyến tính khi nhiệt độ giảm dần.

Như vậy , hậu quả bất lợi khi nhiệt độ giảm xuống là làm mất dần tính dẻo và tính đàn hồi của cao su, đồng thời ở cao su xuất hiện tính giòn như êbonit. Thậm trí những loại cao su được dùng nhiều hiện nay khi ở nhiệt độ âm 40°C đã không đáp ứng được những tiêu chuẩn cần thiết về khả năng biến dạng đàn hồi . Chỉ có những cao su lưu hoá trên cơ sở cao su đặc biệt có tính ổn định ở nhiệt độ thấp mới giữ được tính dẻo, tính đàn hồi khi nhiệt độ xuống tới -50°C và thấp hơn. Từ phân tích trên ta cần đặc biệt chú ý khi sử dụng những chi tiết làm bằng cao su vào mùa đông lạnh giá.

Một điểm nữa cần lưu ý : tất cả những công việc tháo lắp các chi tiết làm bằng cao su khi ở điều kiện nhiệt độ thấp, phải sấy nóng toàn bộ cụm đó tới nhiệt độ $25 - 30^{\circ}\text{C}$ trước khi bắt đầu tháo hoặc lắp.

Khi nhiệt độ tăng lên tới $110 - 120^{\circ}\text{C}$, độ dẫn dài tương đối của cao su sẽ tăng lên, nếu tiếp tục tăng nhiệt (như hình 10) thì độ dẫn dài tương đối lại giảm đi. Sự chuyển tiếp tăng và giảm này được giải thích như sau : Khi nhiệt độ đạt tới $110 - 120^{\circ}\text{C}$ xuất hiện hiện tượng “ gãy “ cấu lưu huỳnh nối giữa các cao phân tử cao su, đồng thời làm giảm mạnh tính đàn hồi và làm tăng tính dẻo.

Trên quan điểm khai thác nhiệt độ tăng lên làm cho một loạt các tính chất khác của cao su cũng bị thay đổi theo chiều hướng xấu đi. Độ bền, tính chống mòn và độ cứng sẽ bị giảm xuống, còn độ biến dạng dài dư thì sẽ tăng lên. Ví dụ sau đây sẽ minh hoạ điều đó. Đốt nóng cao su từ 20°C tới 100°C làm cho giới hạn độ bền kéo giảm xuống hai thậm chí ba lần. ở nhiệt độ gần 100°C có thể làm hỏng các cơ cấu , cụm chi tiết hoặc xe nói chung. Khi nhiệt độ tăng từ 20°C đến 100°C khả năng chống mòn và độ cứng của cao su giảm rất mạnh. Kết quả là trong quá trình làm việc lốp xe ô-tô và vành cao su bánh chịu nặng xe tăng bị mòn rất nhanh. Ngoài ra do độ bền vững và độ cứng của cao su giảm mạnh nên dễ dàng xuất hiện nứt vỡ ở lốp xe và vành cao su xe tăng. Còn về hậu quả nguy hiểm do hiện tượng biến dạng dư của cao su thì đã được đề cập tới ở chương 12.

Từ quá trình nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ tới cao su, có thể rút ra kết luận sau. Để các chi tiết làm bằng cao su có khả năng làm việc cao, cần tìm mọi biện pháp nhằm duy trì chế độ làm việc tối ưu của chúng. Nhiệt độ đó nằm trong khoảng từ 10°C đến 30°C . Nếu nhiệt độ vào mùa đông thấp hơn 10°C cần tăng nhiệt độ của các chi tiết cao su sao cho lớn hơn nhiệt độ hoặc bằng nhiệt độ giới hạn thấp nhất, thì mùa hè cần duy trì sao cho nhiệt độ làm việc của chúng không quá 30°C . Vấn đề này liên quan tới chế độ làm mát và các biện pháp giảm cường độ đốt nóng. Những biện pháp đó là - phải duy trì áp suất tối ưu trong lốp xe, tải lên mỗi bánh xe không vượt quá giá trị cho phép, và nếu có thể trong quá trình hành quân, sau một khoảng thời gian nhất định cần cho xe dừng nghỉ. Nếu các biện pháp kể trên vẫn chưa đạt được hiệu quả mong muốn thì cần giảm tốc độ xe.

Cũng phải lưu ý nguyên nhân chính gây quá tải và làm cho vành cao su bánh chịu nặng bị quá nóng là doláp ráp bánh không đúng. Khi góc gioăng của bánh chịu nặng bằng - 2 thì toàn bộ tải tập trung lên vành trong của bánh, còn vành ngoài hoàn toàn không chịu tải. Chính vì vậy cần thận trọng kiểm tra góc này khi tiến hành bảo dưỡng kỹ thuật xe.

Trong trường hợp không thể giảm tốc độ xe được và cũng không dừng nghỉ dọc đường được thì có thể cho phép vành cao su bánh chịu nặng làm việc không lâu ở nhiệt độ không quá 120°C , lốp xe ô-tô ở nhiệt độ không quá 80°C . Nếu làm việc lâu ở nhiệt độ trên sẽ làm cho các chi tiết đó bị hỏng và kết quả là không hoàn thành nhiệm vụ.

3.2. Sự thay đổi tính chất của cao su trong quá trình lão hoá

Cao su, các sản phẩm lưu hoá của cao su cũng như các hợp chất không no đều có khả năng biến đổi hoá học. Phản ứng quan trọng của các chi tiết làm bằng cao su trong quá trình bảo quản và khai thác là hiện tượng ô xy hoá. Quá trình ô xy hoá cao su sẽ làm thay đổi một loạt các tính chất hoá, lý và cơ học. Chỉ có êbônít - hợp chất các bua hy đrô no hoàn toàn là vật liệu có tính trơ về hoá học do liên kết với một lượng lưu huỳnh lớn nhất mà nó có thể.

Tổng hợp tất cả những thay đổi xảy ra trong quá trình ô xy hoá lâu dài được gọi là quá trình lão hoá.

Sự lão hoá thuộc dạng biến đổi hoá học phức tạp và bao gồm nhiều giai đoạn. Trong những giai đoạn đó tính đàn hồi và tính chống mòn giảm đi rất nhiều, còn độ bền cũng giảm song ở mức độ ít hơn. Nói cách khác theo thời

gian khả năng làm việc của các chi tiết làm bằng cao su giảm đi, và suy ra độ tin cậy làm việc của xe cũng giảm đi. Trong quá trình lão hoá sự giảm tính đàn hồi là hiện tượng bất lợi hơn cả. Hậu quả của nó giống như hậu quả trong trường hợp nhiệt độ thấp gây nên. Song trường hợp thứ nhất còn có thể khắc phục bằng cách sấy nóng. Trường hợp thứ hai chưa có cách nào để khắc phục.

Kết quả của quá trình lão hoá là tính đàn hồi trong cao su tăng lên, đầu tiên trên các lớp bề mặt xuất hiện những vết nứt. Theo thời gian các vết nứt đó sâu dần và cuối cùng làm cho chi tiết bị phá huỷ.

Để khắc phục hiện tượng lão hoá người ta dùng nhiều phương pháp. Hiệu quả hơn cả là dùng các chất phụ gia chống lão hoá. Những chất này, với một lượng 1 - 2 % so với lượng cao su, khi trộn vào sẽ làm chậm quá trình ô xy hoá tới hàng trăm hàng nghìn lần. Để thực hiện mục tiêu trên, đối với một số chi tiết cao su quý hiếm sau khi được chế tạo người ta phủ lên bề mặt một lớp màng mỏng mà không khí khó có thể xâm nhập qua. Ví dụ khi bảo quản, trên bề mặt lốp xe ô tô người ta có phủ một lớp màng mỏng loại này ở dạng sáp. Lớp màng này có khả năng làm quá trình ô xy hoá yếu đi.

Nhưng chỉ đơn thuần bằng các giải pháp công nghệ thì vẫn chưa đủ, do vậy bắt buộc người ta phải áp dụng một loạt các biện pháp trong quá trình khai thác sử dụng. Một số biện pháp đã nêu ở phần trên khi đánh giá ảnh hưởng của nhiệt tới sự thay đổi tính chất của cao su, nhất là tính biến dạng đàn hồi của cao su. *Khi nhiệt độ tăng quá trình lão hoá cũng tăng, như tất cả các phản ứng hoá học khác, cứ mỗi lần tăng 10°C thì tốc độ lão hoá tăng lên gấp hai lần. Đặc biệt những chỗ cao su chịu ứng suất càng lớn thì tốc độ của quá trình lão hoá càng mạnh.* Do vậy cần chú ý thực hiện những quy định khi bảo quản các chi tiết cao su. Đối với các chi tiết đang bảo quản, không được để ở nơi có nhiệt độ cao hơn 30°C và để chúng ở trạng thái không bị biến dạng.

Một trong những biện pháp khai thác quan trọng là không được để tia nắng mặt trời chiếu vào các chi tiết cao su. Tia nắng mặt trời làm cho cao su bị lão hoá. Hiện tượng này gọi là hiện tượng lão hoá do ánh nắng. Quá trình ô xy hoá trong trường hợp này chỉ xảy ra ở những chỗ cao su bị ánh nắng chiếu vào, tác động mạnh hơn cả là các thành phần tia cực tím và tia hồng ngoại. Để chống lại quá trình ô xy hoá trên, cần để xe và các chi tiết cao su trong khu nhà xe có mái che hoặc nếu không thì phải có vải bạt che.

Trên cơ sở phân tích quá trình lão hoá cao su, ta rút ra một điều rất quan trọng là cần phải chú ý tới định kỳ thay thế các chi tiết cao su, trong đó tính tới cả săm, lốp đang lắp trên xe niêm cất dài hạn.

3.3. Ảnh hưởng của các chất lỏng tới sự thay đổi tính chất của cao su

Khi sử dụng và bảo quản các chi tiết cao su thường hay bị tiếp xúc với nước và dầu mỡ. Đối với cao su, nước không có ảnh hưởng rõ rệt. Song nước là chất nguy hiểm cho các chi tiết cao su có thêm vật liệu tăng độ cứng, kim loại và vật liệu vải. Tiếp xúc với nước các vật liệu này sẽ bị han rỉ, mục nát. Do vậy các chi tiết cao su mà được tăng cường thêm những vật liệu kể trên cần phải giữ khô khi bảo quản cũng như sau khi sử dụng xong. Cao su thuộc các loại HK, CKB, CKC có tính không ổn định về cơ, lý và hoá học khi tiếp xúc trực tiếp với dầu mỡ. Như đã nêu ở chương 11, các loại cao su kể trên và cao su có chứa lưu huỳnh rất dễ hoà tan trong xăng. Cao su đã được lưu hoá tuy không có khả năng hoà tan trong xăng dầu, song lại bị trương nở trong xăng, đi-ê-zen, dầu và một số các chất lỏng hữu cơ khác. Kết quả là độ bền, tính đàn hồi và độ cứng của chúng bị giảm mạnh. *Bởi vậy trong mọi trường hợp không được để cho cao su tiếp xúc với xăng dầu, mỡ, khi có xăng dầu rớt trên các chi tiết cao su thì cần nhanh chóng lau sạch.*

Các vòng chắn dầu mỡ ở bánh chịu nặng và bánh xe ô-tô, các ống dẫn, bơm xăng dầu cũng như một số chi tiết khác được chế tạo từ loại cao su đặc biệt có khả năng chịu xăng dầu. Song không hẳn các chi tiết đó hoàn toàn chịu được xăng dầu. Khi tiếp xúc với các phân tử các bua hydro, đặc biệt là dãy các bua hydro thơm, chúng vẫn có khả năng bị trương nở tuy ở mức độ thấp, và làm cho các chỉ tiêu kỹ thuật xấu đi. Từ những phân tích trên, trong trường hợp không cần thiết lưu ý không nên để cho các chi tiết cao su tiếp xúc với xăng dầu, thậm trí cả các chi tiết làm từ loại cao su chịu dầu xăng. Cụ thể, sau khi dùng ống cao su bơm xăng dầu xong cần làm sạch không để xăng dầu tồn đọng trong ống.

Cuối cùng, cần thiết phải chỉ ra những chất lỏng được dùng trong quá trình khai thác ô-tô tăng thiết giáp mà không gây nên sự thay đổi tính chất của cao su. Nhóm này bao gồm các chất lỏng sau: nhóm rượu êtyl, nhóm rượu butyl, etylen glicôn và gli xê rin, dầu thực vật, các dung dịch axit loãng (ví dụ dung dịch điện phân trong ác quy), dung dịch kiềm ...

PHẦN IV

VẬT LIỆU SƠN

CHƯƠNG 1

YÊU CẦU ĐỐI VỚI SƠN , CẤU TRÚC VÀ PHÂN LOẠI.

1.1. Công dụng và yêu cầu đối với vật liệu sơn

Vật liệu sơn được dùng để tạo trên bề mặt các hệ thống, thiết bị , xe và các chi tiết riêng biệt một lớp màng mỏng và kín. Sau khi lớp màng đó được sử lý , lớp màng được gọi là lớp sơn phủ.Lớp sơn phủ này , cũng như các lớp phủ phi kim loại và kim loại khác, dùng để bảo vệ cho các hệ thống, thiết bị trên không bị tác động có hại của môi trường bên ngoài và để trang trí cho mẫu mã thêm đẹp.Đối với kỹ thuật quốc phòng ,trong đó có trang bị ô-tô , tăng thiết giáp, vật liệu sơn được dùng để :

1. Bảo vệ vật liệu kim loại không bị han rỉ, vật liệu gỗ không bị mục nát.
2. Dùng làm phương tiện ngụy trang cho xe và các trang bị vũ khí khác.
3. Dùng để tạo cho xe và các thiết bị khác có màu sắc đẹp và dễ chịu.

Để cho lớp sơn phủ có thể thực hiện được các chức năng của mình và có tuổi bền cao, chúng phải đáp ứng những yêu cầu sau :

1. Vật liệu sơn phải liên kết bền vững với bề mặt được sơn.
2. Vật liệu sơn phải có độ cứng vững càng cao càng tốt và có độ đàn hồi độ dẻo cần thiết.Nếu không có tính đàn hồi và tính dẻo , thì khi chi tiết bị biến dạng do nhiệt hoặc do va đập cơ khí ,trên lớp sơn sẽ xuất hiện các vết nứt hoặc bị sùi bong tróc.
3. Có khả năng hạn chế càng nhiều càng tốt sự thấm thấu của nước, khí và các chất lỏng khác, sự chiếu xuyên của tia mặt trời, không bị thay đổi tính chất dưới sự tác động của các nhân tố trên .Phải có tính ổn định cao trong điều kiện dưới tác động của môi trường.
4. Dễ dàng khôi phục khi bị bong tróc hư hỏng trong điều kiện dã chiến ở đơn vị.
5. Được sử dụng phổ biến rộng rãi và giá thành rẻ .

Thực tế không một vật liệu nào có thể hoàn toàn đáp ứng được tất cả các yêu cầu trên. Do vậy trong phần lớn các trường hợp nhất thiết phải sơn lên bề mặt chi tiết nhiều lớp. Vì mỗi một loại lớp sơn sẽ đáp ứng được một hoặc vài yêu cầu trên. Tổng số lớp sơn và chất lượng của chúng được chọn sao cho toàn bộ lớp sơn trong tổng thể đáp ứng được tất cả những yêu cầu ở trên.

1.2. Phương pháp điều chế sơn, cấu trúc và phân loại

Sơn phủ được tiến hành chỉ khi bề mặt chi tiết đã được chuẩn bị xong. Công việc bắt buộc này bao gồm làm sạch bụi bẩn, lớp han rỉ, chất trợ dung còn sót lại khi hàn, lớp dầu mỡ ... Để tẩy sạch có thể sử dụng nhiều phương pháp khác nhau. Các phương pháp đó bao gồm: phương pháp cơ khí, phương pháp hoá học, phương pháp điện hoá, phương pháp nhiệt, phương pháp siêu âm... một phương pháp làm sạch bề mặt chi tiết đơn giản nhất được sử dụng ở đơn vị là rửa bằng bàn chải và xăng, sau đó dùng giấy ráp và đèn hàn để làm sạch lớp sơn cũ.

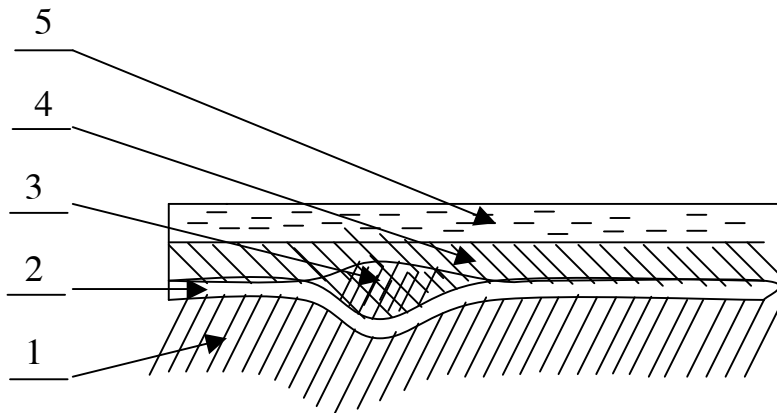
Độ dính bám của lớp sơn phủ đầu tiên sẽ không tốt nếu bề mặt chi tiết không được làm sạch cẩn thận. Kết quả là lớp sơn bị rộp và bong ra. Ngoài ra, khi độ dính bám của lớp sơn kém sẽ không ngăn ngừa được quá trình han rỉ, thậm chí quá trình han rỉ này xảy ra cả ở dưới lớp sơn. Do vậy phải đặc biệt chú ý chất lượng làm sạch bề mặt chi tiết trong khâu chuẩn bị trước khi sơn.

Phần lớn các trường hợp khi các chi tiết kim loại đã được tẩy sạch những tạp chất kể trên, bề mặt của chúng trở nên có tính trơ. Nghĩa là trên bề mặt của chúng được tạo nên một lớp màng mỏng ôxít hoặc muối có khả năng chống lại quá trình han rỉ. Thường lớp màng trơ này ở dạng muối của a xít crôm (PCrO_4 , ZnCrO_4), có khả năng tạo thành màng ôxít, nằm trong thành phần của vật liệu và là lớp phủ bề mặt đầu tiên. Trong trường hợp này quá trình trơ hoá bề mặt không xảy ra trước khi sơn, mà xảy ra đồng thời với công đoạn công nghệ sơn.

Những chi tiết hoặc các cụm thường bị tác động của quá trình han rỉ mạnh, sẽ được qua công đoạn phốt pho hoá sơ bộ. Khi đó trên bề mặt có một lớp màng trơ. Lớp màng mỏng tế vi này là lớp muối a xít phốt pho của sắt và mangan ($\text{FeHPO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ và $\text{MnHPO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$). Ngoài tính trơ đặc biệt này, các lớp màng kể trên còn làm cho độ dính bám tốt hơn và đặc biệt quan trọng là ngăn ngừa được sự lan rộng, phát triển của hiện tượng han rỉ khi bề mặt chi tiết có sự phá huỷ cục bộ.

Trên bề mặt đã làm sạch của chi tiết được sơn lớp sơn đầu tiên- gọi là lớp sơn nền. Công dụng chính của lớp sơn này là đảm bảo chất lượng dính kết cao giữa kim loại và các lớp sơn tiếp sau. Lớp sơn nền thường được sơn bằng chổi hoặc bằng thiết bị phun sơn hoặc bằng phương pháp nhúng. Song cần lưu ý khoảng thời gian giữa thời điểm kết thúc khâu làm sạch bề mặt chi tiết với thời điểm bắt đầu quét lớp sơn nền càng ngắn càng tốt, nói cách khác, tránh lại phải làm sạch lần nữa...

Lớp sơn nền khi đã khô có độ dày không lớn khoảng 15 - 20 μm , bởi vậy các chỗ lõm, vết xước và các khuyết tật trên bề mặt chi tiết khác hoàn toàn không thay đổi, không mất đi sau khi sơn (hình 11). Cần phải thận trọng không để các khuyết tật đó xuất hiện khi gia công chế tạo , và nếu có thì phải bằng gia công cơ khí khắc phục ngay. Nếu như vẫn chưa khắc phục được, thì phải dùng phương pháp làm bằng phẳng cục bộ hoặc toàn bộ bề mặt chi tiết.



Hình 11. Cấu trúc lớp sơn phủ loại 1.

1. Bề mặt chi tiết được sơn;
2. Lớp sơn nền;
3. Trát matít đánh bóng cục bộ;
4. xử lý bề mặt bằng matít và đánh bóng toàn bộ;
5. Lớp sơn phủ.

Bước thứ nhất là làm bằng phẳng những chỗ lõm , nứt và có khuyết tật lớn, bước thứ hai - tạo một lớp phủ bằng phẳng trên toàn bộ diện tích phải sơn của chi tiết. khi làm bằng phẳng cục bộ ,dùng bay hoặc mẫu nhỏ tấm cao su quét bột đặc lên những chỗ lõm (bột đặc bao gồm 75 - 85 % những chất độn làm đầy như crêta , đá phấn, đất sơn ...). Sau khi khô lớp này dễ nứt, dễ bong tróc và không

đủ dẻo, bởi vậy khi làm phẳng đồng thời phải lưu ý lớp bột quét lên có độ dày không quá 0,5 mm. Mỗi lớp làm phẳng cục bộ phải được để cho khô, dùng giấy ráp (từ số 80 đến số 120) để mài và làm sạch bụi. Số lớp bột quét lên vị trí lõm của chi tiết không quá hai lớp.

Cuối cùng khi cần thiết có thể quét lên toàn bộ bề mặt cần sơn một lớp với độ dày khoảng 50 - 100µm. Sau khi đã khô tiến hành mài bóng với giấy ráp cỡ số từ 150 đến 220.

Bề mặt làm phẳng đã được xử lý được sơn phủ bằng một vài lớp sơn. Số lớp sơn và sơn tinh phụ thuộc vào những yêu cầu đối với lớp sơn bên ngoài và phụ thuộc vào điều kiện khai thác... Cũng như lớp sơn nền, các lớp sơn tiếp theo có thể dùng chổi quét, sơn phun (trong đó kể cả sơn tĩnh điện), sơn nhúng, sơn tráng... Song bằng bất kỳ phương pháp sơn nào, mỗi lớp sơn đều phải qua giai đoạn sấy khô. Còn lớp sơn ngoài cùng có thể phải mài bóng, đánh bóng, đánh vecni...

Phụ thuộc vào chức năng của các lớp sơn và chất lượng lớp sơn bên ngoài, các lớp sơn phủ có thể chia làm ba loại.

Sơn phủ loại 1 bao gồm lớp sơn nền, lớp làm phẳng bề mặt (lớp mát tít), và từ ba đến sáu lớp sơn. Lớp sơn ngoài cùng được mài bóng, đánh bóng tới độ bóng như gương. Ví dụ như sơn bóng vỏ xe ô tô con, ô tô buýt...

Sơn phủ loại 2: Phần lớn các chi tiết của ô tô máy kéo và xe tăng - thiết giáp (như thân xe tăng, xe thiết giáp, ô tô tải... được sơn với chất lượng sơn loại hai. Sơn phủ với chất lượng loại hai bao gồm lớp sơn nền, lớp mát tít làm phẳng và 2 - 3 lớp sơn nữa. Sơn phủ chất lượng loại hai phải có nước sơn ngoài cùng nhẵn trơn, có thể có độ bóng trung bình và có thể có những khuyết tật không lớn như vết dũa, đường gân...

Sơn phủ loại 3: Chức năng cơ bản của sơn phủ loại ba là bảo vệ cho các kim loại không bị han rỉ và vật liệu gỗ không bị mục nát. Sơn phủ loại ba này chỉ bao gồm một - hai lớp sơn. Sơn phủ loại ba được dùng để sơn cho khung xe, thùng phuy, hòm, các ống dẫn, một số các dụng cụ phụ tùng khác... Đối với sơn phủ loại ba, nước sơn mẫu mã bên ngoài không được chú ý nhiều, tuy vậy vẫn đòi hỏi không được nhăn nheo, không đều và các khuyết tật khác làm ảnh hưởng xấu tới tính chất bảo vệ của lớp sơn.

Tóm lại qua phân tích trên, các loại sơn phủ phải đáp ứng được những yêu cầu về tính chất chịu va đập, tính dính bám và các yêu cầu cụ thể khác tùy thuộc vào điều kiện khai thác.

CHƯƠNG 2

CÁC DẠNG VẬT LIỆU SƠN VÀ NHỮNG ĐẶC ĐIỂM ĐẶC TRUNG

2.1. Thành phần chính trong vật liệu sơn

Thành phần bắt buộc phải có trong vật liệu sơn là chất tạo màng. Khi các lớp sơn nền, lớp lót và lớp sơn ngoài khô, do có thành phần chất tạo màng trên bề mặt chi tiết hình thành một cấu trúc liên kết. Cấu trúc này liên kết với bề mặt chi tiết, liên kết tất cả các thành phần thành một lớp sơn phủ thống nhất. Như vậy chất tạo màng trong sơn và trong véc ni có chức năng là một chất liên kết trong chất dẻo hoặc trong cao su. Các chất liên kết, cao su cũng như các chất tạo màng đều là các chất cao phân tử tự nhiên hoặc tổng hợp. Hơn nữa, phần lớn các chất đó được dùng đồng thời để sản xuất vật liệu sơn, chất dẻo tổng hợp và cao su.

Hiện nay các chất tạo màng thường được dùng là các chất ở dạng lỏng và ở dạng rắn. Các chất thuộc dạng lỏng như các loại dầu thực vật (ví dụ dầu lanh, dầu gai, dầu hạt bông, dầu hạt hướng dương ...). Khi còn ở dạng sản phẩm đã được xử lý nhiệt và hoá học chúng là thành phần chính của các loại sơn. Các chất tạo màng ở dạng rắn là những loại nhựa tự nhiên (ví dụ nhựa thông, nhựa đường, nhựa cánh kiến, nhựa hổ phách ...), các este của xenlulô (nitơ xenlulô) và các chất cao phân tử tổng hợp khác.

Các chất tạo màng ở dạng rắn chỉ có thể sơn quét lên bề mặt chi tiết khi chúng được làm chảy ra hoặc hoà tan trong chất lỏng đặc biệt. Phương pháp thứ nhất (làm chất tạo màng chảy ra) tốt hơn phương pháp thứ hai, vì không cần tới dung dịch hoà tan và không cần công đoạn sấy khô...). Phương pháp thứ hai đơn giản hơn và được ứng dụng nhiều hơn, nhưng để thực hiện được nhất thiết phải có thêm một thành phần phụ - đó là dung dịch hoà tan.

Dung dịch có chất tạo màng rắn hoà tan trong đó được gọi là sơn véc ni. Ví dụ một loại sơn véc ni nguyên chất được dùng trong kỹ thuật tăng - thiết giáp là sơn bakelit (dung dịch rượu của chất nhựa phê nol phóc mal đê hit. Loại này dùng để sơn phủ cho các thùng nhiên liệu trên xe tăng và xe bọc thép.

Nhưng sơn véc ni không phải chỉ dùng ở dạng nguyên chất, nó cùng với chất tạo màng dạng lỏng được dùng để chế biến thành các loại sơn và những vật liệu khác. Để thực hiện mục đích trên người ta pha chế vào trong sơn véc ni hoặc trong chất tạo màng một thành phần đặc biệt - bột màu. Tùy thuộc vào loại chất tạo màng, có thể chia thành hai loại sơn:

1. chất tạo màng dạng lỏng + bột màu → tạo thành sơn dầu.
2. Sơn véc ni + bột màu → tạo thành sơn trắng men.

Những chất bột màu được dùng nhiều hơn cả là ô xít của các kim loại ở dạng bột (như ô xít sắt, ô xít chì, ô xít kẽm, ô xít ti tan...). Ngoài ra còn một số các chất vô cơ tự nhiên được nghiền thành bột (như phấn đá, đất sơn ocrơ) và bột nhôm. Công dụng chính của bột màu là tạo cho sơn có màu sắc theo ý muốn, song chúng khác với thuốc nhuộm ở chỗ, chúng là chất không hoà tan và bởi vậy trong sơn chúng luôn ở dạng có trọng lượng. Nói cách khác, các loại sơn dầu và sơn trắng men là chất lỏng ở dạng huyền phù, điều này được thể hiện ở tính chất của lớp sơn phủ. Khi lớp sơn trên bề mặt chi tiết đã khô thì các chất bột màu trong sơn được bao bọc lại làm tăng độ bền vững của lớp sơn phủ, nâng cao khả năng ổn định trong môi trường khí quyển và làm giảm tính bốc cháy ...Giá thành của một số loại bột màu, cũng như các chất độn trong chất dẻo tổng hợp và cao su sẽ rất rẻ so với các chất tạo màng. Do vậy giá thành của vật liệu sơn cũng sẽ giảm đi đáng kể.

Tính chất của chất tạo màng và đặc điểm quá trình khô của vật liệu sơn ảnh hưởng rất nhiều tới chất lượng lớp sơn. Trong trường hợp đơn giản nhất, sấy khô thuận tuy là quá trình bốc hơi của dung dịch hoà tan. Lớp sơn khô này sẽ lại trở về trạng thái lỏng khi tiếp xúc với dung dịch hoà tan. Việc tạo một lớp sơn gồm nhiều lớp mỏng là dựa trên cơ sở này. Mỗi lớp sơn sau hoà tan một phần của bề mặt lớp sơn trước, kết quả là xảy ra quá trình hoà hợp giữa lớp sơn trước và lớp sơn sau và tạo nên một mối liên kết bền vững.

Những chất tạo màng mà trong thời gian sấy khô không xảy ra quá trình biến đổi hoá học, được gọi là chất có tính ổn định, còn lớp sơn khô tạo thành được gọi là lớp sơn có tính thuận nghịch. Rõ ràng tất cả các chất pô li me có tính dẻo nóng thuộc nhóm này.

Thời gian cần thiết để sấy khô sơn có chứa chất tạo màng có tính ổn định, được tính bằng độ bốc hơi của dung dịch hoà tan và độ dày của lớp sơn. Để lớp sơn khô nhanh mà không bị phồng rộp và tạo bọt, độ dày lớp sơn quét trên bề mặt chi tiết không được dày quá (đối với loại sơn trắng men độ dày vào khoảng 20 - 40 μm). Thực tế cho thấy, khi lớp sơn quá dày khả năng khuếch tán của dung dịch bị chậm lại, mặt khác hơi bốc lên lại bị cản bởi lớp vỏ tạo

nên ở ngay giai đoạn sấy khô đầu tiên. Điều này không tránh khỏi dẫn đến lớp sơn bị phồng rộp.

Những chất tạo màng có khả năng biến đổi hoá học trong quá trình sấy khô, được gọi là chất biến đổi. Do quá trình pô li me hoá, quá trình ngưng kết và ô xy hoá, các chất tạo màng ban đầu có phân tử nhỏ sẽ biến thành hợp chất cao phân tử mới với cấu trúc phân tử mackrô có dạng lưới hoặc dạng không gian ba chiều. Kết quả là lớp sơn khô đó trở nên cứng vững và không hoà với bất kỳ dung dịch nào để chuyển thành trạng thái lỏng. Lớp sơn ở trạng thái này được gọi là không thuận nghịch.

Dễ dàng nhận thấy sự hoàn toàn tương tự giữa những thay đổi xảy ra trong chất tạo màng có biến đổi và trong chất pô li me cứng nóng khi bị đốt nóng. Cuối cùng trong cả hai trường hợp đều nhận được những vật liệu ổn định, không hoà trong bất kỳ loại dung dịch nào, không chuyển sang trạng thái lỏng hoặc trạng thái dẻo khi bị đốt nóng và vẫn bảo toàn tính chất của một vật thể cứng hoặc dẻo cho tới nhiệt độ phân huỷ. Từ phân tích trên, ta hiểu vì sao người ta dùng những chất pô li me cứng nóng làm chất tạo màng. Một trong những chất điển hình của nhóm này là nhựa phê nol phooc mal đê hit, nằm trong thành phần của dung dịch sơn ba kê lit. Thuộc nhóm này còn có các loại dầu thực vật đã kể ở trên và các loại được điều chế trên cơ sở dầu sơn (dầu trùng hợp).

Thời gian sấy khô sơn có chất tạo màng cứng được xác định bởi hai quá trình xảy ra song song: quá trình bay hơi dung dịch và quá trình biến đổi hoá học của chất tạo màng. Quá trình biến đổi hoá học của chất tạo màng có thể kéo dài vài ngày thậm chí vài tuần. Quá trình này có thể rút ngắn bằng cách cho vào sơn các chất xúc tác tương ứng và tăng nhiệt độ sấy.

Sự liên kết giữa lớp sơn với bề mặt sơn phụ thuộc vào hai yếu tố. Yếu tố thứ nhất là chất lượng bề mặt chi tiết. Yếu tố thứ hai là chất lượng vật liệu sơn. Một số kim loại sau đây có khả năng dính bám theo thứ tự giảm dần: Ni ken - sắt - đồng - đồng thau - nhôm - thiếc - chì. Bởi vậy cùng một loại sơn có thể với sắt thì độ dính bám rất tốt, nhưng với nhôm thì độ dính bám kém hơn.

Ngoài các chất tạo màng, dung dịch hoà tan và bột màu, trong thành phần của sơn có thể còn có chất pha loãng (làm giảm độ nhớt của các loại sơn công nghiệp), chất hoá dẻo (làm tăng độ dẻo của sơn), chất làm khô (thúc đẩy nhanh quá trình sấy khô lớp sơn có chứa thành phần dầu trùng hợp) và các thành phần khác.

2.2. Sơn dầu

Từ lâu sơn dầu đã là vật liệu chính dùng để sơn. Có thể nói trước những năm 30 loại sơn này được sử dụng thậm chí để sơn vỏ xe các loại xe con. Cùng với sự phát triển ngành hoá và sự ứng dụng các chất tạo màng tổng hợp tỷ lệ sử dụng loại sơn này dần dần giảm xuống. Tuy vậy những nguyên liệu cơ bản của sơn dầu vẫn được sử dụng rộng rãi, nhất là trong lĩnh vực kỹ thuật tăng-thiết giáp và máy kéo.

Các loại sơn dầu được chế biến ở dạng bột nhão sệt quánh, bao gồm các thành phần cơ bản như dầu trùng hợp và bột màu. Trước khi sử dụng cần đưa chúng về dạng lỏng có độ nhớt cần thiết, bằng cách trộn với 20 - 50% dầu trùng hợp.

Như trên đã nêu, dầu trùng hợp là những loại dầu thực vật. Gia công chế biến dầu này trong công nghệ sản xuất sơn có tên gọi là “sự bít kín”. Bản chất của công đoạn này là giữ nó trong một khoảng thời gian nhất định ở nhiệt độ 300⁰C hoặc sấy nóng tới nhiệt độ 150⁰ C, đồng thời cho luồng không khí đi qua. Trong trường hợp dầu sẽ xuất hiện hiện tượng pôli mehoá trong giai đoạn hai xảy ra quá trình ô xy hoá các chất pôlime. Loại sơn dầu tốt nhất là loại được điều chế từ dầu lanh và dầu gai. Loại sơn dầu kém chất lượng hơn là loại được chế từ dầu hướng dương và dầu hạt bông.

Hầu như tất cả các loại dầu thực vật được dùng để sản xuất ra sơn đều là các loại thực phẩm. Để khắc phục sự tổn kém và giảm sự ảnh hưởng tới nguồn cung cấp thực phẩm, ngày nay người ta đã tiến hành sản xuất các loại dầu sơn (dầu trùng hợp) tổng hợp. Tuy vậy về chất lượng chúng vẫn kém so với dầu thực vật nguyên thể trên, do vậy chưa đáp ứng được những yêu cầu cần thiết (độ bóng, độ dính bám ..).

Số lớp sơn dầu được quét lên bề mặt chi tiết thường là hai lớp, nhiều nhất là ba; Lớp sơn tạo ra này có một số tính chất khác biệt. Chúng có độ dính bám cao, có khả năng ổn định trong môi trường cao, có tính dẻo lớn, không hoà tan trong các sản phẩm của dầu mỡ... Sơn dầu có một số các nhược điểm: Chúng không có khả năng tạo độ bóng sau khi khô và thậm trí sau khi mài nhẵn và đánh bóng; lớp trên cùng thường bị trương nở trong nước và có màu trắng. Những lớp sơn được sấy khô bằng nhiệt có độ bền vững trong nước lớn hơn so với sơn làm khô trong điều kiện bình thường.

Một nhược điểm lớn của sơn dầu là tốc độ khô chậm. Nếu không có những biện pháp đặc biệt, thì thời gian để cho dầu trùng hợp biến thành chất pôlime, tạo thành lớp cứng không tan trong điều kiện nhiệt độ bình thường đòi hỏi phải

mất khoảng một tuần. Thời gian này có thể giảm bằng cách sấy khô sơn dầu trong nhiệt độ cao. Điều này đòi hỏi phải có những thiết bị đắt tiền, phải có một phân xưởng buồng sấy lớn. Trong một số trường hợp cần thiết vấn đề này có thể giải quyết đơn giản, tuy hiệu quả không cao bằng cách dùng chất xúc tác. Chất này được gọi là chất làm khô. Hiện nay ở một số nước như Nga có sản xuất các chất làm khô. Chất làm khô là những dung dịch muối của Kôban, mangan hoặc chì trong các dung dịch các bua hydrô (dầu thông, dầu uy-at ...). Cho thêm một lượng nhỏ chất làm khô vào trong dầu trùng hợp, cũng như vào trong sơn trước khi quét lên bề mặt chi tiết sẽ làm thời gian khô của lớp sơn ở nhiệt độ bình thường giảm xuống vài ngày, thậm chí tới 24 tiếng. Sơn dầu ở dạng nguyên thể ít được sử dụng trong kỹ thuật ô-tô và tăng thiết giáp. Tuy vậy trong kỹ thuật quân sự người ta sử dụng nhiều các vật liệu sơn có chất tạo màng hỗn hợp. Các loại vật liệu sơn này kết hợp đồng thời cả dầu trùng hợp (dầu thực vật) và chất tạo màng cứng (nhựa). Những tính chất ưu việt của chúng đã được phân tích ở phần trên.

2.3. Sơn men

Sơn men là sản phẩm chính của nền công nghiệp sơn hiện đại. Để sản xuất sơn loại này người ta sử dụng một lượng lớn các chất tạo màng cứng tổng hợp và tự nhiên khác nhau. Những chất này có ý nghĩa rất lớn đối với kỹ thuật ô- tô tăng thiết giáp. Trong đó những chất quan trọng là Nitơ xenlulô, hai chất điển hình của loại nhựa Alkin (gliptan và pentaptan) và bitum.

Nitơ xenlulô là loại este của xenlulô và a xít nitric. Chất này được dùng để sản xuất phim, xenlulôit, còn trong sản xuất sơn nó được pha vào hỗn hợp các dung dịch để điều chế thành vecni nitơ. Thực tế, dung dịch được dùng làm chất hoà tan là hỗn hợp của các loại rượu, xeton, este và các dẫn xuất của ben zen. Những dung dịch hoà tan nhiều thành phần này được điều chế và ký hiệu theo số : 646 ; 647 ; 648 và được gọi là chất pha loãng PĐB. Chất này có thể hoà tan hoàn toàn các loại xenlulô và có cường độ bay hơi cần thiết trong quá trình hình thành lớp sơn.

Khi tiến hành sơn, các chất hoà tan N 646 và 647, cũng như chất pha loãng PĐB được trộn thêm vào trong vật liệu sơn với chất tạo màng nitơ xenlulô. Việc pha trộn thêm này nhằm làm giảm độ nhớt của sơn tới giá trị cần thiết. Chất hoà tan N 648 được dùng để làm bóng khi phun lớp sơn men nitơ. Sau khi sơn, do hoà tan với sơn ngoài, bề mặt của chi tiết sẽ trở nên

nhấn và bóng. Thành phần của các chất hoà tan và chất pha loãng được giới thiệu ở bảng 19.

Các loại sơn nit rô của loại bột màu này hay loại bột màu khác mà ở dạng huyền phù thì được gọi là sơn men nit rô . Sơn men nit rô thuộc những loại sơn được sử dụng rất rộng rãi. Những loại sơn này được dùng để sơn các loại xe bọc thép, xe kéo chạy xích, các loại xe ô tô hạng nhẹ, ô tô tải và ô tô chuyên dùng...

Sơn men nit rô có một loạt các ưu điểm. Ưu điểm quan trọng nhất của nó là nó có khả năng khô nhanh thậm trí ở nhiệt độ bình thường. Quá trình bay hơi của chất hoà tan mà kết quả là tạo thành màng kéo dài không quá 20 phút. Ngoài ra lớp sơn men nit rô có độ cứng vừa đủ và có độ nhấn bóng tốt hơn sơn dầu. Nếu như được đánh bóng ,độ bóng của sơn có thể như gương. Nit rô xenlulô là chất không hoà tan trong các hợp chất các bua hydrô, bởi vậy màng sơn men nit rô rất bền vững dưới tác động của những sản phẩm dầu mỡ.

Những nhược điểm đáng kể của sơn men nit rô là tính dẻo không cao, độ dính bám trên bề mặt kim loại thấp và dễ bắt cháy. Nhược điểm thứ nhất có thể khắc phục bằng cách cho thêm chất hoá dẻo vào sơn men nit rô, còn

Bảng 21. Thành phần các chất hoà tan nit rô (%).

Tên chất hoà tan	rượu êtil	rượu butil	a xê tôn	êtil- a xê tat	butil- a xê tat	tô-li-ôn
chất hoà tan N 646	17	15	12	-	6	50
chất hoà tan N 647	-	8	-	21	30	41
chất hoà tan N 648	10	20	-	-	50	20
chất pha loãng PĐB	10	10	3	9	18	50

nhược điểm thứ hai khắc phục bằng cách chỉ dùng sơn này làm sơn nền, sơn lót. Nhược điểm thứ ba có thể phòng tránh bằng cách không nên sử dụng sơn này trong điều kiện nhiệt độ lớn hơn 75⁰ C.

Những biện pháp khắc phục nhược điểm kể trên chỉ ứng dụng đối với sơn men nit rô. Trong kỹ thuật sơn người ta ứng dụng một phương pháp khác phổ

thông hơn - đó là phương pháp biến tính. Nguyên tắc của phương pháp biến tính là ở chỗ người ta cho thêm vào sơn một chất phụ - chất biến tính. Chất này có khả năng cải thiện những nhược điểm của chất tạo màng, nói cách khác là cho sơn một số các tính chất mới. Với nguyên tắc này, tất cả các sơn men nit rô nhất thiết phải được bổ xung thêm những chất nhựa tổng hợp. Những chất biến tính dùng trong kỹ thuật sơn xe tăng - xe bọc thép là những chất sau: Các loại nhựa Alkil là sản phẩm của sự đa tụ những pôli a xít với những rượu đa chức. Trong đó quan trọng hơn cả là hai chất gliftal và pentaftal. Chất gliftal được điều chế từ axit ftalic $C_6H_4(COOH)_2$ và glixêrin $C_3H_5(OH)_3$. Chất pentaftal được điều chế từ a xít ftalic với loại rượu đa chức pentaêritorit. Để hoà tan nhựa Alkil người ta sử dụng dung dịch hoà tan các bua hydrô ở dạng dầu thông, white-spirit (spirit trắng) và dung môi (hỗn hợp các bua hydrô thơm được tách ra khi tinh chế nhựa than đá). Dung dịch của hỗn hợp nhựa gliftal và pentaftal được gọi là chất gliftal và pentaftal. Những chất này khi trộn lẫn với các bột màu tạo thành sơn gliftal và sơn pentaftal. Những loại sơn này có chất lượng rất cao, chúng có độ dính bám tốt, có độ bền vững cao, có độ dẻo cần thiết, có khả năng chịu tác động của môi trường và chất lượng bề mặt sơn nhẵn bóng.

Nhưng những ưu điểm trên chỉ đảm bảo khi nhiệt độ sấy khô phải đạt 100 - 130°C và thời gian sấy phải từ 30 đến 40 phút. Nếu sấy ở nhiệt độ trong phòng, thời gian sấy phải mất ít nhất một ngày đêm và chất lượng lớp sơn sẽ không cao. Mặt khác nó vẫn có khả năng hoà tan trong các sản phẩm của dầu mỡ. Cả hai nhược điểm kể trên làm hạn chế khả năng sử dụng sơn Alkil trong điều kiện dã chiến. Bởi vậy trong thực tế sửa chữa dã chiến cần sử dụng những loại sơn men nit rô có khả năng khô nhanh.

Những ưu điểm của loại sơn Alkil kể trên, kết hợp với khả năng cung cấp nguyên vật liệu để sản xuất là yếu tố đảm bảo chúng có thể sử dụng rộng rãi và phổ biến. Các loại xe ô tô tải, ô tô hạng nhẹ, xe ô tô buýt, máy kéo, các toa tàu điện, xe máy và các chủng loại xe khác đều được sơn bằng những loại sơn gliftal và pentaftal.

2.4. Sơn với chất tạo màng tổng hợp

Khi nghiên cứu tính chất của sơn dầu và sơn men, ta thấy rằng các loại sơn trên có một số nhược điểm đặc thù vì trong sơn chỉ có một chất tạo màng duy nhất. Những nhược điểm đó có thể được khắc phục một cách đáng kể bởi có chất biến tính. Các loại nhựa Alkil trên là những chất biến tính. Ví dụ, để

nâng cao độ dính bám, độ dẻo và độ bóng của sơn men nit rô người ta cho thêm vào sơn loại nhựa gliftal. Kết quả là thu được loại men tráng nitrôgliftal. Loại men này về tốc độ khô gần bằng loại men nit rô nguyên thể, về đặc điểm dính bám bọc kín tương đương với men gliftal. Men tráng nitrô-pentaftal rất quan trọng đối với kỹ thuật ngành tăng- thiết giáp. Loại này được điều chế trên cơ sở hai chất tạo màng cứng-nit rô xen luy lô và nhựa pentaftal. Ví dụ, để sơn vỏ xe tăng người ta sử dụng loại sơn men nit rô pen- taftal có nhãn hiệu НПФ-10. Thời gian để lớp sơn loại này khô trong điều kiện nhiệt độ môi trường chỉ khoảng 20 - 30 phút. Lớp sơn có tính bền vững cao trong điều kiện môi trường. Tuy vậy cần lưu ý rằng để cho lớp sơn đủ cứng vững đòi hỏi một thời gian từ 5 đến 7 ngày.

Những sơn có chất biến tính kể trên chỉ bao gồm các chất tạo màng không biến đổi. Một điều thú vị trong kỹ thuật sơn là sự trộn lẫn chất tạo màng không biến đổi với chất tạo màng biến đổi và đặc biệt là với dầu trùng hợp. Khi có dầu trùng hợp trong sơn tráng men sẽ làm tăng độ dính bám, độ dẻo cũng như độ bền vững của sơn trong xăng dầu và trong môi trường. Cũng trên cơ sở đó, ngoài loại sơn có một chất tạo màng, ngành công nghiệp chế tạo sơn còn sản xuất những loại sơn có nhiều chất tạo màng cứng và sơn có dầu trùng hợp. Dung dịch có dầu trùng hợp và chất tạo màng cứng được gọi là sơn dầu, còn những chất huyền phù trộn với bột màu được điều chế trên cơ sở sơn dầu kể trên gọi là sơn men- dầu. Đặc biệt người ta thường kết hợp dầu trùng hợp với các loại nhựa Alkil. Ví dụ, loại sơn gliftal trộn với dầu trùng hợp được dùng nhiều trong ngành ô tô và tăng thiết giáp, được gọi là sơn dầu - gli ftal. Loại sơn này trộn với bột màu tán sắc mịn - ô xít sắt sẽ cho ta loại sơn có màu nâu nhạt. Thành phần nhất thiết phải có trong loại sơn này là hợp chất ô xít crôm - chì. Chất này vừa đóng vai trò là bột màu, vừa là chất chống rỉ khi được sơn trên bề mặt kim loại sắt. Loại sơn gli ftal có tác dụng hình thành lớp sơn nền dưới dạng men nit rô, men gliftal, các loại sơn có những chất tạo màng hỗn hợp và được sử dụng để sơn vỏ xe tăng, xe kéo, xe bọc thép, thùng các loại xe tải, cũng như phần lớn những chi tiết của xe tăng và ô tô. Lớp sơn nền đạt chất lượng cao chỉ khi được sấy ở nhiệt độ cao (100 -130⁰ C) với thời gian sấy là 30 phút. Sấy khô ở nhiệt độ bình thường sẽ cho một lớp sơn có chất lượng không cao và thời gian sấy sẽ kéo dài ít nhất là 24 tiếng.

Đối với những xe tăng, xe thiết giáp được đưa vào niêm cất bảo quản, người ta thường dùng loại sơn asfal - bitum. Chất tạo màng của loại sơn này là bitum và asfal. Trong sơn còn có thể trộn lẫn một lượng nhỏ dầu thực vật. Sơn điển hình của loại này là sơn bitum N 177 và được dùng để sơn xích xe tăng.

Ngoài ra còn có thể dùng sơn N 67 để sơn xích thay cho sơn bitum 177. Thời gian cần thiết để có thể khô hoàn toàn các sơn trên ở điều kiện nhiệt độ bình thường không ít hơn 24 tiếng. Dung dịch được dùng làm chất hoà tan đối với các loại sơn asfal - bi tum là dung môi, dầu thông và spirit trắng (white - spirit).

Spat cũng thuộc vật liệu sơn cơ bản . Loại này thường ở dạng bột nhão. Chúng được điều chế bằng cách trộn đều và cẩn thận vecni đặc biệt (thường là vecni spat hoặc vecni dầu) với bột màu và với một lượng lớn (75 - 85%) chất độn (phấn đá , osrơ ...).

2.5. Ký hiệu vật liệu sơn

Phần trên đã xét các dạng cơ bản và một số các vật liệu sơn quan trọng nhất. Dưới đây là những quy định về ký hiệu các vật liệu sơn chính.

Tương ứng với ГОСТ 9825 - 61 , ký hiệu mỗi loại sơn được chia thành năm nhóm. Nhóm thứ nhất được thể hiện bằng một trong những từ sau:

- "ΛAK " hoặc "KPAKKA" - sơn.
- " ÆÓÍÒÎÂÈÀ " - sơn nền.
- " ĩÀÒÈÈÂÈÀ " - sơn matit.
- " ÝÌÀËÛ " - sơn men.

Nhóm thứ hai là kí hiệu chỉ chất tạo màng cơ bản. Kí hiệu này gồm hai chữ in. Một số kí hiệu chất tạo màng được thể hiện ở bảng 20.

Nhóm thứ ba kí hiệu bằng số cách nhóm thứ hai bởi một gạch ngang. Chữ số này đặc trưng cho công dụng tốt nhất của vật liệu sơn này. Kí hiệu của nhóm này được thể hiện ở bảng 21.

Nhóm thứ tư cũng thể hiện bằng số. Chữ số này là số thứ tự được gán cho vật liệu sơn và có thể kí hiệu bằng một , hai hoặc bằng ba chữ số.

Nhóm thứ năm là một từ hoàn chỉnh dùng để chỉ màu của sơn và sơn nền . Do trong cùng một màu có nhiều sắc thái và độ đậm nhạt khác nhau, nên sau từ chỉ màu có thể thêm số thứ tự để làm rõ màu sắc cụ thể (ví dụ "ÑÈÍΒΒ-1 ", "ÑÈÍΒΒ - 2" ...).

Dưới đây là một số ví dụ về kí hiệu của các loại sơn:

Sơn nền được sản xuất trên cơ sở nhựa gliptal : ÆÓÍÒÎÂÈÀ - 020.

Sơn matit được sản xuất trên cơ sở vecni nitro: ĩÀÒÈÈÂÈÀ HÖ - 008

Sơn men nitro màu xanh ngọc trang dùng để sơn bên ngoài xe:

Bảng 22. Kí hiệu của một số chất tạo màng.

Chất tạo màng	Kí hiệu	Chất tạo màng	Kí hiệu
Canifol	KΦ	Melamin	MË
Bitum	ΓT	Êpô xi	ÝΠ
Glifal	ΓΦ	Peclovinyli	XB
Pentaftal	ΠΦ	Pôliacrila	AK
Pôlifir	ΠÝ	Nitrôxenluylo	HÖ
fênol	ΦË	Dầu thực vật	MA

ÝÌÀËÛ HÖ - 11 - 15 ÇÀÙÈÒÍÎ-ÇĂË; ÍÍÀß.

Sơn men melamin - alkil màu xanh da trời, dùng để sơn vỏ ngoài có kí hiệu : ÌË-12-38-ÃÎËÓÁÀß - .

Sơn dầu màu nâu : MA - 11 ÊÎĐÈ×ÍẢÀß .

Sơn men pentaftal màu đỏ : ÝÌÀËÛ ΠΦ - 223 ΚΡΑΧΑß .

Ngoài sơn ra, người ta còn sử dụng một số những vật liệu phụ khác. Ví dụ như chất tẩy rửa dùng để tẩy rửa lớp sơn cũ, thành phần làm sạch dầu trên bề mặt chi tiết, tẩy rửa làm sạch lớp han rỉ trên bề mặt chi tiết...

2.6. Tính chất của sơn và phương pháp đánh giá chất lượng sơn.

1. Tính chất của sơn.

Trước khi sơn xe, thiết bị hoặc một chi tiết nào đó, ta cần phải hiểu rõ và nắm vững những chỉ tiêu đặc trưng cho tính chất của sơn mà ta đang dùng. Để đánh giá hoặc pha trộn sao cho đạt được chất lượng sơn cần thiết, cần xem xét các tính chất sau : độ nhớt, tốc độ khô của sơn và khả năng cắt .

Bảng 23. Kí hiệu của sơn theo công dụng.

Công dụng của sơn	Kí hiệu
Sơn nền	0
Sơn matit	00
Các loại sơn khác:	
Để sơn bên ngoài (chịu tác động môi trường)	1
Để sơn bên trong	2
Để sơn vải, cao su, da ...(sơn đặc biệt)	5
Sơn bền vững trong sản phẩm dầu mỡ	7
Sơn chịu nhiệt	8
Sơn cách điện	9

Độ nhớt của các loại sơn cần phải được xác định. Nếu độ nhớt cao hơn giá trị tối ưu, thì lớp sơn sẽ rất dày. Như vậy lớp sơn sẽ không bằng phẳng và tất nhiên là lượng sơn sử dụng sẽ tăng lên. Ngược lại, khi độ nhớt của sơn thấp, lớp sơn sẽ rất mỏng, số lần sơn phải tăng lên và kéo theo khối lượng công việc sẽ tăng. Ngoài ra, khi độ nhớt giảm mạnh, dù lớp sơn có mỏng đi chăng nữa thì vẫn có khả năng xuất hiện vết sơn chảy trên bề mặt

Việc đo độ nhớt của sơn được tiến hành nhờ thiết bị đo đặc biệt B3- 4. Thiết bị B3 - 4 có hình dạng như một cái cốc và làm bằng nhựa tổng hợp, phía dưới có một lỗ với đường kính 4 mm. *Độ nhớt được đo bằng thời gian chảy của 100 cm³ sơn thử nghiệm qua lỗ trên thiết bị B3 - 4.*

Giá trị tối ưu của độ nhớt phụ thuộc vào loại sơn và tất nhiên phải tương ứng với phương pháp sơn. Dung dịch pha cần thiết và tỷ lệ pha trộn với loại sơn cụ thể thường được chỉ dẫn trong tài liệu hướng dẫn kèm theo. Thường độ nhớt của sơn ở nhiệt độ 18 – 20⁰ C dao động trong giới hạn sau : Đối với phương pháp sơn nhúng 15 - 20 s, đối với phương pháp sơn phun 20 - 30 s và khi sơn bằng chổi lông 30 - 60 s.

Để có một lớp sơn sạch, không có bụi xâm nhiễm và dính bám, thực hiện theo đúng tiến độ, cần phải biết thời gian sấy của một số giai đoạn. Vào thời điểm cuối của giai đoạn đầu, trên bề mặt lớp sơn xuất hiện một lớp màng mà bụi không có khả năng dính bám lên nó. Do vậy ở thời điểm này, bụi rơi trên bề mặt lớp sơn đều có thể thổi sạch bằng khí. Dấu hiệu này được dùng để xác định thời điểm kết thúc của giai đoạn thứ nhất. Thực tế, giai đoạn này người ta xác định theo thời điểm bắt đầu có hiện tượng ngưng tụ hơi nước trong khí

thổi ra từ miệng của thợ sơn. Rõ ràng, thời gian này càng nhỏ, thì bề mặt sơn càng phẳng và sạch.

Khi lớp sơn khô trên toàn bộ độ dày của nó thì gọi là khô hoàn toàn. Ở trạng thái này, ta có thể bắt đầu tiến hành gia công, sử lý bề mặt lớp sơn(ví dụ như làm nhẵn, làm bóng..) hoặc tiếp tục sơn lớp sơn tiếp theo. Trạng thái khô hoàn toàn có thể xác định bằng cách dùng bông hoặc băng vải ép lên bề mặt lớp sơn với tiết diện tiếp xúc 1 cm², lực ép 200g trong khoảng thời gian 30 s. Lớp sơn được coi như khô hoàn toàn, nếu như bông hoặc băng vải không dính vào bề mặt lớp sơn thử nghiệm, và không để lại dấu vết trên bề mặt. Nếu giảm được thời gian khô hoàn toàn lớp sơn thì sẽ giảm được tổng thời gian chi phí cho quá trình sơn. Cũng phải hiểu rằng những số liệu về tốc độ khô của sơn với những chất tạo màng khác nhau đưa ra ở trên chỉ đặc trưng cho thời gian khô hoàn toàn của lớp sơn mỏng.

Một chỉ tiêu quan trọng về tính chất của sơn là khả năng phủ kín. Khả năng phủ kín - đó là khả năng của sơn bao phủ, che kín hoàn toàn bề mặt chi tiết cần sơn. Tính bao phủ kín được xác định bằng phương pháp sau: Lấy một tấm kính đã chia ô với các ô đen trắng xen kẽ như bàn cờ, sau đó đem cân để xác định trọng lượng. Dùng sơn thử nghiệm sơn lên tấm kính đó sao cho với số lớp sơn ít nhất có thể che kín được các ô đen trắng đó (nghĩa là nhìn bên ngoài không phân biệt được các ô đen trắng trên tấm kính). Lượng sơn được tính bằng gram trên 1 m² và sẽ là chỉ tiêu về khả năng bao kín của sơn. Từ chỉ tiêu này ta có thể tính được lượng sơn cần thiết để sơn cho một vật nào đó. Khả năng bao kín của sơn men thông dụng nhất dao động trong khoảng từ 30 đến 70 gram lớp sơn đã khô trên 1 m² bề mặt sơn.

2. Tính cơ lý của sơn.

Sau khi sơn lên chi tiết một số lượng lớp sơn cần thiết, sấy khô và gia công tinh lần cuối cần phải đánh giá chất lượng sơn. ở đây tính cơ lý của sơn là quan trọng hơn cả. Tính cơ lý của sơn bao gồm độ dính bám, độ bền vững khi va đập và khi bị uốn và độ cứng.

Việc đánh giá độ bền vững liên kết giữa lớp sơn với bề mặt chi tiết, cũng như giữa các lớp sơn với nhau được tiến hành bằng mắt. Để thực hiện mục đích trên người ta dùng kim vạch lên lớp sơn thử nghiệm những vạch song song, cách nhau một khoảng 1mm, sau đó vạch tiếp dãy thứ hai vuông góc với dãy thứ nhất. Các đường vạch này được miết sao cho xuyên suốt chiều dày của lớp sơn. Các đường vạch vuông góc sẽ tạo thành những ô vuông có diện tích 1 mm². Nếu như trong các ô vuông đó không có hiện tượng các lớp sơn bị tách rời nhau ra, thì độ dính bám của loại sơn đó là tốt.

Độ bền vững của lớp sơn khi bị va đập được tính bằng chiều cao lớn nhất (tính bằng cm) của một quả cân có trọng lượng 1 kg, mà từ độ cao đó quả cân rơi xuống không làm cho lớp sơn bị hư hại (nghĩa là lớp sơn không có vết nứt, vết lún và phân lớp).

*Độ bền vững của lớp sơn khi bị uốn được xác định bằng đường kính nhỏ nhất của một thanh mà trên đó khi uốn một tấm thép có kích thước 150 *20 *0,3 mm với lớp sơn thử nghiệm, không làm cho lớp sơn bị hư hại. Tính dẻo của sơn được xác định trên thiết bị LLI Γ. Thiết bị này là một giá khung làm bằng thép góc mà trên đó cố định sáu thanh sắt có đường kính từ 20 đến 1mm. Thí nghiệm được tiến hành bằng cách uốn nhẹ nhàng tấm thép nói trên xung quanh các thanh sắt của thiết bị với một góc 180⁰ và mặt lớp sơn phải quay ra ngoài (làm việc ở chế độ kéo dãn). Độ bền vững khi uốn của lớp sơn được tính bằng đường kính (đơn vị mm) của thanh sắt mà trên đó khi uốn tấm thép, lớp sơn không bị nứt và phân lớp.*

Độ cứng của lớp sơn được tính theo quy ước bằng cách so sánh với độ cứng của thủy tinh. Thí nghiệm này được tiến hành trên một thiết bị con lắc chuyên dùng M-3. Độ cứng của lớp sơn được xác định theo công thức:

$$H = \frac{t}{t_1}$$

Trong đó:

t - Thời gian dao động tắt dần của con lắc tiêu chuẩn (với biên độ từ 5 đến 2 độ) mà điểm tựa của con lắc nằm trên lớp sơn thử nghiệm trên tấm thủy tinh.

t₁ - Thời gian dao động tắt dần cũng của con lắc đó (biên độ từ 5 đến 2 độ), nhưng với điều kiện điểm tựa của con lắc hoàn toàn trên tấm thủy tinh.

Đối với ngành kỹ thuật tăng - thiết giáp và ô tô - máy kéo các lớp sơn phải có độ bền vững khi va đập không nhỏ hơn 50 cm, tính đàn hồi không lớn hơn 1mm, độ cứng không thấp hơn 0,2 và có độ dính bám tốt.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Công nghiệp hoá dầu – Tiêu chuẩn Việt nam . 1994.
2. Công nghệ hoá dầu hiện đại. G.D Hobson , W . Pohn. Viện nghiên Cứu dầu mỏ. U. K , 1975 .
3. Dầu mỏ và sản phẩm từ dầu mỏ – phương pháp xác định các chỉ tiêu . 1982.
4. Những kiến thức cơ bản về kỹ thuật xăng dầu . Công ty xăng dầu khu vực I – TCT xăng dầu . 1993.
5. Petrolimex – Xăng dầu tiêu chuẩn quốc gia. Tổng công ty xăng dầu 1994.
6. Tiêu chuẩn chất lượng ASTM – Hiệp hội kiểm nghiệm Mỹ. 1997. (Được in lại hàng năm) .
7. Sổ tay xăng dầu – Cục xăng dầu . 1983.
8. Espluatasiennwj materialw dlia tankob i avtomobilei . V.P Pavlov. Akademii BTV . 1966.