

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ
AZƏRBAYCAN TEXNİKİ UNİVERSİTETİNİN
NƏZNİNDƏ
BAKİ TEXNİKİ KOLLECİ
<<AVTOMOBİLLƏR>> fənn birliyi

“AVTOMOBİLLƏRİN İSTİSMAR MATERİALLARI”
FƏNNİNDƏN
MÜHAZİRƏLƏR

Müəllim: Mürsəli Seva

BAKİ-2017

Mündəricat

Giriş

Birinci bölmə, Avtomobillərdə işlədilən yanacaqlar, yağlar və texniki mayelər

I. Fəsil. Yanacaq və yağların istehsalı

1.1 Neft, onun kimyəvi tərkibi

1. Yanacaqların alınma üsulları
2. Mühərrik və transmissiya yağlarının istehsalı
3. Plastik yağların alınması

I. Fəsil. Karbürator yanacaqları

1. Benzinlərə verilən tələblər və onların əsas fiziki-kimyəvi xüsusiyyətləri

1. Benzinlərin mühərrikin imtinasız işinə təsir edən göstəriciləri
1. Benzinlərin mühərrikin gücünə və yanacaq sərfinə təsir edən göstəriciləri
2. Benzinlərin mühərrik detallarının yeyilməsinə təsir edən göstəriciləri
1. Benzinlərin markaları və tətbiq sahələri

ITT Fəsil. Dizel yanacaqları

1. Dizel yanacaqlarının tətbiqinin əsaslandırılması və onlara verilən tələblər

1. Dizel yanacaqlarının əsas göstəriciləri
2. Dizel yanacaqlarının üzlülük-temperatura xüsusiyyətləri
1. Dizel yanacaqlarının fraksiya tərkibi və öz-özünə alıqma qabiliyyəti
1. Dizel yanacaqlarının digər istismar xüsusiyyət lərini qiymətləndirən göstəricilər
1. Dizel yanacaqlarının markaları

IV Fəsil. Qaz yanacaqları

1. Qaz yanacaqlarının tətbiqinin üstünlükləri

2. Mayeləşmiş qazlar, tətbiq sahələri

4 Sıxılmış qazlar, tətbiq sahələri

• Fəsil. Alternativ yanacaqlar

1. Avtomobil nəqliyyatı üçün perspektiv yanacaqlar

2. Yanacağın qənaətinə yönəldilmiş tədbirlər və sərfinin normalaşdırılması

I. Fəsil. Mühərrik və transmissiya yağları

1. Yağların funksiyaları, onlara verilən tələblər

2. Mühərrik yağlarının əsas fiziki-kimyəvi göstəriciləri

3. Mühərrik yağlarının markaları və tətbiq sahələri

4. Transmissiya yağlarının əsas istismar xüsusiyyətləri

5. Transmissiya yağlarının markaları və tətbiq sahələri

6. İşlənmiş yağların regenerasiya edilməsi

I. Fəsil. Plastik yağlar

1. Plastik yağların funksiyaları, onlara verilən tələblər

2. Plastik yağların istismar göstəriciləri

3. Plastik yağların təsnifatı və tətbiq sahələri

4. Yağlama materiallarının sərfinin normalaşdırılması və saxlanılma üsulları

VIII Fəsil. Texniki mayelər

1. İşə salıcı mayelər

8.2. Soyuducu mayelər

1. Tormoz mayeləri

2. Avtomobilin digər hidrosistemlərində işlədilən mayelər

ikinci bölmə. Avtomobillərin təmirində istifadə edilən qeyri-metal materiallar

IX Fəsil. Qeyri-metal materialların strukturu və tətbiq sahələri

1. Rezin materialları

-9.2. Plastik kütlələr

-9.3. Yapışqanlar

-9.4 Lak-rəng materialları

-9.5. Avtomobillərin təmirində işlədilən digər istismar materialları

Giris

Respublikamızda xalq təsərrüfatının inkişaf istiqamətlərindən biri də nəqliyyat sisteminin hərtərəfli genişləndirilməsidir. Hər şeydən əvvəl bu, avtomobil nəqliyyatına daha çox aiddir. Çünki, daşımaların həcmının böyük hissəsi bu nəqliyyat növü ilə yerinə yetirilir, sərnişinlər və yüklər başlanğıc məntəqədən son məntəqəyə («qapıdan-qapıya») bu nəqliyyatla çatdırılır. Digər tərəfdən avtomobil nəqliyyatı tez xarab olan yüklərin, yerinə çatdırılması üçün ən əlverişli nəqliyyat vasitəsidir. Avtomobil nəqliyyatına (AN) aid olan funksiyaların yerinə yetirilməsi üçün hərəkət tərkibinin (avtomobillərin) normal işləmə qabiliyyəti (texniki vəziyyəti) texniki istismarın normalarına (tələblərinə) müvafiq olmalıdır. Bu isə bir çox amillərdən asılıdır [18]. Onlardan biri də avtomobillərdə işlədilən istismar materiallarının aqreqatların (mexanizmlərin) konstruktiv xüsusiyyətlərinə və hərəkət tərkibinin: işlədildiyi iqlim şəraitinə uyğun olaraq istifadə edilməsidir/ İstismar materiallarının təyinatlarına müvafiq istifadə edilməsi yanacaq-enerji resurslarının qənaətlə işlədilməsi, qovşaq və mexanizmlərin (o cümlədən detalların) etibarlı işinin təmin olunması və ətraf mühitin təmiz saxlanması baxımından qoyulmuş tələblərin ödənilməsi üçün zəmin yaradır.

İstismar materiallarından səmərəli istifadə etmək üçün onların tərkib hissələrini, istismar xüsusiyyətlərini, saxlanılma üsullarını (keyfiyyətinin itirilməməsi baxımından), daşınma və avtomobillərə paylanma qaydalarını ətraflı öyrənmək lazımdır. Bu xüsusiyyətlərin öyrənilməsi nəqliyyat prosesində avtomobilin imtinasız işini təmin edir, istismar materiallarından qənaətlə istifadə edilməsi üçün şərait yaradır, istifadə edildiyi aqreqat və mexanizmlərin ömür uzunluğunu artırır, texniki qulluq (TQ) və cari təmir (CT) xərclərini aşağı salır və s. Bütün bunlar «Nəqliyyat vasitələrinin texniki istismarı və istismar materialları» fənnində öyrənilir.

Dərs vəsaitində «Nəqliyyat» ixtisası üzrə təhsil alan tələbələrin tədris proqramı nəzərdə tutularaq aşağıdakılara baxılır:

- istismar materiallarının istehsal üsulları, onların fiziki-kimyəvi xüsusiyyətləri və tətbiq edildiyi qurğuların işləmə qabiliyyətinə təsiri;
- istismar materiallarının keyfiyyət göstəriciləri, markaları və tətbiq sahələri;
- v) avtomobilin istismarı dövründə təmir materialı kimi istifadə edilən qeyri-metal materiallar, onların hazırlanma üsulları, əsas istismar göstəriciləri və tətbiq edilmə sahələri.

Bu baxımından «İstismar materialları» dərs vəsaiti aşağıdakıları əhatə edir: a) yanacaqlar (karbürator, dizel, qaz); b) yağlar (mühərrik, transmissiya, plastik); v) texniki mayelər (işəsalıcı, soyuducu, tormoz və s.); q) konstruksiya-təmir materialları (plastik kütlələr, lak-rəng, rezin, izolyasiya, kipləşdirici və ağac materialları, yapışqanlar).

İstismar materialları üzrə biliklər (məlumatlar) əldə etməklə gələcək mütəxəssislər onlardan səmərəli və qənaətlə istifadə edəcək, saxlanılma müddətində yanğına qarşı mübarizə tədbirlərini düzgün nəzərə alacaq, ətraf mühitin qorunması (ekoloji) problemini müəyyən qədər həll etmiş olacaqlar.

BİRİNCİ BÖLMƏ

AVTOMOBİLLƏRDƏ İSLƏDİLƏN YANACAQLAR, YAĞLAR VƏ TEXNİKİ MAYELƏR

I FƏSİL YANACAQ VƏ YAĞLARIN İSTEHSALI

1.1 NEFT, ONUN KİMYƏVİ TƏRKİBİ

Neft, avtomobil nəqliyyatı üçün müxtəlif xüsusiyyətlərə malik yanacaqlar, yağlar və texniki mayelər hazırlamaq baxımından ən əlverişli xammaldır.

Neft sənayesinin inkişafı XIX əsrin ortalarından başlanmışdır. Dünya miqyasında ilk dəfə Rusiyada neft istehsal etmək üçün quyulardan istifadə edilmişdir [17]. Mühəndis F.A.Semyonov tərəfindən 1844-cü ildə təklif edilmiş neft quyularının balta ilə qazılması üsulu 1848-ci ildə Bibi- Heybət qəsəbəsində (Bakıda) sınaqdan keçirilmişdir. Son- ralar neft istehsal etmək üçün müxtəlif qazma üsulları istifadə edilmişdir. Sovet dövründə isə neft sənayesi xalq təsərrüfatının digər sahələrinə nəzərə daha sürətlə inkişaf etdirilmişdir. Neft sənayesinin sürətlə artması onunla izah edilir ki, onun inkişafı xalq təsərrüfatının digər sahələrinin inkişafı üçün zəmin yaradır.

Neft yüksək yanma istiliyinə (43000...45000 kC/kq, bir kq maye və ya 1 m³ qaz yanacağını tam yandırdıqda kC yaxud kkal ilə alman istiliyin miqdarı) malik olduğu üçün avtomobil yanacaqlarının alınmasında ən yaxşı enerji mənbəyi hesab edilir.. Neftin tərkibində ağır molekullu kimyəvi birləşmələr də olduğu üçün ondan sürtgü yağları da almır.

Neft tünd rəngə və xüsusi iyə malik yağlı mayedir, sudan yüngüldür, suda həll olunmur, sıxlığı 750...950 kq/m³ (0,75...0,95 q/sm³) arasında dəyişir, Digər yanacaq növləri-

nə (daş kömür, ağac və s.) görə neft bir çox əvəz olunmaz üstünlüklərə malikdir.

Hər şeydən əvvəl deməliyik ki, neft asanlıqla nəql edilə bilər, istifadə ediləni əlverişlidir, bir neçə dəfə kömürdən ucuzdur. Neftin boru kəmərləri ilə nəql edilməsinin maya dəyəri dəmir yolu ilə daşınmasının maya dəyərindən 3-4 dəfə aşağıdır.

∨ Avtomobil yanacaqlarının və yağlarının istismar keyfiyyətləri neftin kimyəvi tərkibindən asılıdır. Kimyəvi struktura baxımından neft mürəkkəb quruluşa malik karbohidrogenlərdən, yəni karbon və hidrogen birləşmələrindən (atomlarından) ibarətdir/Neft tərkibcə 4 qrup karbohidrogenləri (kh) özündə cəmləşdirir:

- Parafin (doymuş) kh-ləri və ya alkanlar.
- Naften kh-ləri və ya giıklanlar.
- Aromatik kh-lər və ya benzollar.
- Doymamış kh-lər və ya alkenlər.

Neftin tərkibində karbonun (C) miqdarı 83...87%, hidrogenin (H_2) miqdarı isə 11...14% arasında dəyişir.

√Burılardan başqa neftin içərisində digər birləşmələr də var ki, bunlara (hamısı birlikdə 3...4%) kükürdü (0.01.. .0,55%), oksigeni (0,3...1.3%), azotu (0.28..0,3%) və s.-ni misal göstərmək olar. Bu birləşmələr neftdən alman yanacaqların və yağların keyfiyyətini aşağı salır. Oksigen qətranlı-asfalt birləşmələri əmələ gətirir, kükürd yanacağın tərkibində detalları korroziyaya uğradır, azot baxmayaraq ki, neft məhsullarına əsaslı təsir göstərmir, amma ağır fraksiyalar şəklində fəaliyyət göstərir.

Parafin kh-lər! (kimyəvi formulu - C_nH_{2n+2} , +,, n - karbon atomlarının sayı) neftin tərkibində çoxluq təşkil edərək aşağı qaynama temperaturasına malik fraksiyalar şəklində olurlar/ Parafin kh-lərindən CH_4 , C_2H_6 , C_3H_8 , və C_4H_{10} normal şəraitdə (yəni 760 mn. civə sütunu təzyiqində və $0^\circ C$ temperaturada) qaz halında olurlar. Karbon atomlarının sayı 5-dən 17-ə qədər olduqda kh-lər maye halında, 17 və ondan yuxarı olduqda isə bərk halda (əlbəttə adi şəraitdə) olurlar.

C/Parafin kh-ləri mühərrik yanacaqlarının əsasını təşkil edirlər; Tərkibində hidrogen atomlarının sayının çox olması yüksək istilik törətmə qabiliyyətini təmin edir; Böyük mole- kul çəkisi olan bu qrup kh-lərin hamısı izomerlərə malikdirlər. Eyni kimyəvi tərkibə, lakin müxtəlif xüsusiyyətlərə malik olan birləşmələrə izomerlər deyilir. Məsələn: Frukto- za Qlükoza; Butan<—İzobutan İzo-merli parafin kh-ləri benzinlərin detonasiyaya davamlılığını; normal kh-lər isə dizel yanacaqlarının öz-özünə alışıma qabiliyyətini yaxşılaşdırırlar.

Naften kh-ləri (C_nH_{2n}) miqdar baxımından alkanlar- dan nisbətən geri qalırlar. Bu kh-lər yüksək temperatura- larda oksidləşməyə qarşı dayanıqlıdırlar, ona görə yüksək qaynama temperaturalarına malikdirlər/Neft məhsullarının tərkibində ağır fraksiyalar şəklində daha çox olurlar. Benzinlərin tərkibində bu kh-lərin yüngül fraksiyalarının olması məsləhətdir. Mürəkkəb struktura malik nümayəndələri isə yağların keyfiyyətini yaxşılaşdırır (donma temperaturunu aşağı salır).

Aromatik kh-lər (C_nH_{2n-6}) neftin tərkibində alkanlara və siklanlara görə azlıq təşkil edirlər. Bu kh-lər detonasiyaya qarşı davamlı olduqları üçün karbüratör yanacaqlarının içərisində olmaları sərfəlidir)- Onlar demək olar ki, qətranlı birləşmələr əmələ gətirmir, oksidləşməyə meyilli deyillər.

Lakin benzinlərin tərkibində bu kh-lər normadan artıq olduqda qürum əmələ gətirdikləri üçün (parafin kh-lərinə nisbətən təxminən 3 dəfə çox) onların miqdarı məhdudlaşdırılır. Benzolların defonasiyaya qarşı davamlılığı sıxma dərəcəsinin yüksəldilməsi baxımından perspektiv karbüratör mühərriklərinin yaradılması üçün zəmin yaradır (izomerli parafin kh-lərinin təsirini andırır) İ/Bu kh-lərin tərkibində

hidrogen atomlarının az olması istilik törətmə qabiliyyətini aşağı salır, rezin hissələri həll etmə qabiliyyətinə malikdir.

Doymamış kh-lər (iki qollu əlaqə yaradan kh-lər) digər qrup kh-lərdən nisbətən yüksək kimyəvi aktivliyə malik olmaları ilə fərqlənir, hava oksigeni ilə əlaqəyə girərək müxtəlif qətran birləşmələri əmələ gətirirlər. Bu isə mühərrikin normal işləməsinə mənfi təsir göstərir. Bu qrup kh-lər əsasən krekinq üsulu ilə alman benzinlərin tərkibində olur, yanacağın keyfiyyətini pisləşdirir, mühərrikin ömür uzunluğunu azaldır.

İstehsal edilən neftin tərkibi eyni olmadığı kimi ondan alman yanacaq və yağların da tərkibi müxtəlifdir. Neftdən alman məhsulların keyfiyyətini müasir tələblərə qaldırmaq üçün neft emalı zavodlarında müasir texnoloji proseslərdən istifadə edilir. Kimyəvi tərkibinə görə neft üç sinfə ayrılır: a) kükürlü, b) qətranlı, v) parafinli neftlər.

Neftayırma zavodlarında göstərilən siniflərə müvafiq olaraq müxtəlif texnoloji proseslər tətbiq edilir [1, 3, 7].

1.2. YANACAQLARIN ALINMA ÜSULLARI

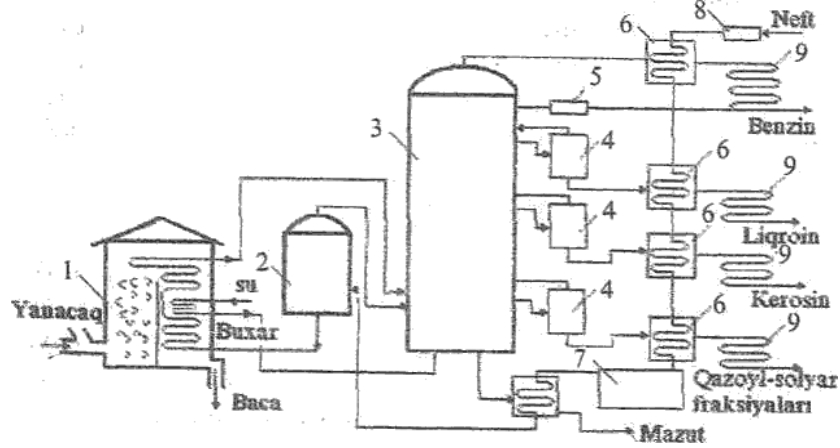
Yanacaqların əsas vəzifəsi istənilən iqlim şəraitində mühərrikin asanlıqla işə salınmasını təmin etmək, onu müxtəlif rejimlərdə (güc, istilik, sürət) normal (rəvan) işlətmək və yanacaq əlaqədar (təmasda) olan detalları korroziyadan qorumaqdır.

Avtomobil nəqliyyatında işlədilən maye yanacaqlar (kəibürator və dizel) əsasən iki üsulla: birbaşa emal (ilk prosesdir) və destruktiv (təkrar) proseslə vasitəsilə alınır. Neftin tərkibində olan kh-lərin qaynama temperaturalarına görə parçalanma prosesinə **birbaşa emal** prosesi deyilir. Birbaşa emal prosesində neft müəyyən qaynama temperatura- larına malik fraksiyalara parçalanır (heç bir kimyəvi reaksiya getmədən). Yanacaqların təkrar alınma üsullarında isə neftin tərkibindəki kh-lərin strukturu kimyəvi dəyişikliyə

Neftin birbaşa emalı prosesi fasiləsiz təsir edən (işləyən) iri neftayırma qurğularında yerinə yetirilir. İlk fasiləli neftayırma qurğusu 1823-cü ildə Mozdok şəhərində Dübni- nin qardaşları tərəfindən tikilmişdir. Bakıda belə bir qurğu (fasiləsiz təsirli) 1883-cü ildə V.T.Şuxov tərəfindən yaradılmışdır (hətta zavod tikilmişdir). Şəkil 1.1-də müasir neft ayırma qurğularından birinin ən sadə sxemi göstərilmişdir. Şəkil 1.2-də isə neftdən yanacaqların birbaşa və təkrar emal üsulları ilə alınma sxeması verilmişdir.

Nasos vasitəsilə borulu sobaya verilən neft 320...350°C temperatura qədər qızdırılır. Qızmış neft öz buxarları ilə birlikdə atmosfer kalonunun orta hissəsinə daxil olur. Kalonkada təzyiqin aşağı düşməsi hesabına əlavə buxarlanma gedir. Buxar şəklində olan kh-lər neftin maye fazasından - mazutdan ayrılaraq kalonun yuxarı hissəsinə doğru hərəkət edir, maye hissəsi isə kalonun dibinə

meyllənir. Kalonun içərisində yuxarıya doğru (karbohidrogen buxarlarının qarşısına) nimçələr qoyulur ki, bunların vəzifəsi karbohidrogen buxarlarını kondensasiya etməkdir. Yüksək qaynama temperaturuna malik olan ağır fraksiyalı kh-lər elə ilk nimçələrdə soyudulurlar (maye halına keçirlər). Yüngül kh-lər isə qaz fraksiyaları ilə birlikdə kalonun yuxarı hissəsinə çatdırılır. Nəticədə, neftin kh-ləri qaynama temperaturalarına görə (fraksiya tərkibindən asılı olaraq) fraksiyalara parçalanırlar.; Atmosfer kalonunun lap yuxarı hissəsindən qaz-benzin fraksiyaları, yuxarıdan aşağıya doğru ardıcıl olaraq liqroin, kerosin, qazoyl fraksiyaları almır (kerosin və qazoyl fraksiyaları müvafiq təmizləmə əməliyyatı keçdikdən sonra uyğun olaraq reaktiv və dizel yanacaqlarının istehsalında istifadə edilir). Adları çəkilən fraksiyalar buxar halında soyuduculardan keçərək maye hahna çevrilir və xüsusi çənlərə doldurulur (nəzərdə tutulmuş təmizləmə əməliyyatına uğradıldıqdan sonra). Atmosfer kalonunun aşağı hissəsindən (dibindən) mazut xaric edilir ki, bu da yağların istehsalında xammal kimi istifadə edilir.

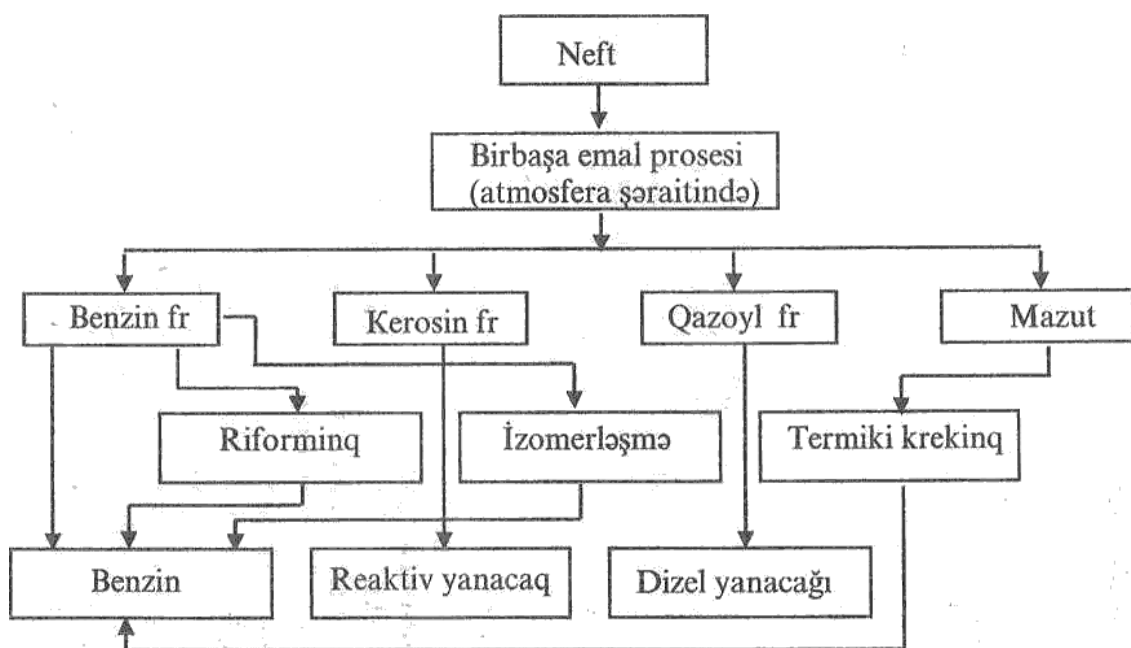


Şəkil 1.1. Neftayırma qurğusunun sxemi.

1 - borulu soba; 2 - buxarlandırıcı kalon; 3 - atmosfer kalonu; 4 - əlavə kalonlar; 5 - nasos; 6 - istilik dəyişdi-riciləri; 7 - su-çirk ayırıcısı; 8 - nasos; 9 - soyuducular.

Neftdən birbaşa emal prosesi ilə təxminən 20...25% benzin almaq mümkündür. Bu miqdar xalq təsərrüfatındakı tələbatı ödəmir. Benzinin alınma miqdarını yüksəltmək üçün təkrar proseslərdən istifadə edirlər. Təkrar proseslərin mahiyyəti odur ki, neftin kh-ləini yüksək temperaturalarda tərkib hissələrinə ayırmaqdır. Xalq təsərrüfatının yanacağa olan tələbatını müəyyən qədər (imkan daxilində) ödəmək üçün təkrar proseslərin aşağıdakı nümayəndələri daha çox istifadə edilmişdir:

- Krekinq prosesi (katalitik, termiki və hidrokrekinq).
- Riforminq prosesi.
- İzomerləşmə prosesi.



Şəkil

1.2 Avtomobil yanacaqlarının alınma sxeması.

Təkrar emal prosesləri içərisində krekinq (parçalanma) üsulu xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. (Krekinq prosesinin mahiyyəti odur ki, iri molekullu kh-lər yüksək temperatu- ralarda (500...540°C) və təzyiqlərdə (2...7 MPa), katalizator olmadan (buna termiki krekinq deyilir) və ya kiçik təzyiqlərdə (0,15 MPa qədər), katalizatorun iştirakı ilə (bu- na katalitik krekinq deyilir) parçalansınlar. Hər iki halda xammal fraksiyalara parçalanmaq üçün atmosfer kalonuna yönəldilir. Krekinq prosesi vasitəsilə neftdən 70%-ə qədər benzin fraksiyaları almaq mümkündür.

Termiki krekinq prosesinin benzinlərinin oktan ədədi yüksək olmadığı (74-ə qədər) və sabitliyi aşağı olduğu üçün hazırda bu prosədə istifadə edilən qurğular demək olar ki, işlədilmir. Yüksək istismar keyfiyyətlərinə malik benzinlər katalitik krekinq prosesində əldə edilir. Bu prosədə karbohidrogenlərin bütün çevrilmələri katalizatorun iştirakı ilə gedir. Əsasən alüminium-silikat katalizatorlarından istifadə edilir. Katalitik krekinq benzinlərinin tərkibində böyük miqdarda (50%-ə yaxın) izoparafınli və aromatik karbohidrogenlər var, 20-25%-ni isə naften kh-ləri təşkil edir [9]. Bu benzinlərdə doymamış kh-lərin miqdarı az olduğu üçün (5...9%) bunların detonasiyaya davamlılığı və kimyəvi sta- billiyi çox yüksəkdir. Katalitik krekinqlə oktan ədədi 95-ə qədər olan benzinlər almır. Xammal kimi burada neftin birbaşa emal prosesinin məhsulları olan kerosin, solyar və qazoyl fraksiyaları işlədilir.

Neft emalı zavodlarında ağır xammaldan katalitik krekinq vasitəsilə hidrogenin 20 MPa təzyiqi altında yanacaqlar alırlar [7]. Bu prosədə temperatura 370...450°C arasında dəyişir, özü də **hidrokrekinq** prosesi adlanır. Prosesin mahiyyəti odur ki, azacıq hidrogen sərf etməklə ağır xammaldan yüksək keyfiyyətli məhsullar almır (təkrar işlənilmərlə). Alman benzinlərin keyfiyyətlərini yaxşılaşdırmaq üçün

riforminq prosesi də təkrar proseslərdən biri olmaqla geniş istifadə edilir. Bu proses də termiki və katalitik riforminq kimi tətbiq edilir. Benzinlərin istismar keyfiyyətlərini birinci variantla sərt yaxşılaşdırmaq mümkün olmadığından geniş yayılmamışdır. Katalitik riforminq prosesində isə yanacaqın fiziki-kimyəvi göstəriciləri qənaətbəxş alındığı üçün perspektiv üsul hesab edilir. Katalitik riforminq benzin fraksiyalarının aromatik-ləşdirilməsinə əsaslanır. Bunun üçün parafin və naften kh-ləri katalizatorla dəyişikliyə uğradılır. Riforminq prosesi üçün sənaye katalizatoru kimi alüminiumplatin katalizatorları tətbiq edilir. Karbürator yanacaqlarının istismar xüsusiyyətlərini yaxşılaşdırmaq üçün **izomerləşmə** prosesi də təkrar proseslərdən biri kimi fəaliyyət göstərir. Burada atomlar molekula qruplaşaraq uzoquruluşlu kh-lər əmələ gətirir. İzomerləşmə prosesində xammal kimi neftin birbaşa emalının məhsulu - yüngül benzin fraksiyaları istifadə edilir. Bu proses müxtəlif katalizatorların (xlör-alüminium, platin və s.) iştirakı ilə gedir. Yuxarıda göstərilən neftin təkrar alınma proseslərindən başqa benzin fraksiyaları alkülləşdirmə və polimerləşmə üsulları ilə də alınır [1,3].

Yuxarıdakı proseslərin hər hansı biri ilə alman avtomobil yanacaqları (bizim hal üçün benzinlər) müxtəlif zərərli və xoşagəlməz qarışıqlardan (üzvü turşulardan, doymamış karbohidrogenlərdən, kükürlü birləşmələrdən və s.dən) təmizlənmək üçün istehsalatda aşağıdakı təmizləmə üsulları tətbiq olunur: a) qələvi məhlulları ilə; b) sulfat turşusu ilə; v) xlörlü sinklə; q) xlörlü mislə (bunların hamısı kimyəvi üsullardır); d) ağardılmış torpaqla (fiziki-kimyəvi üsul); e) hidrotəmizləmə (katalitik üsul) və s.

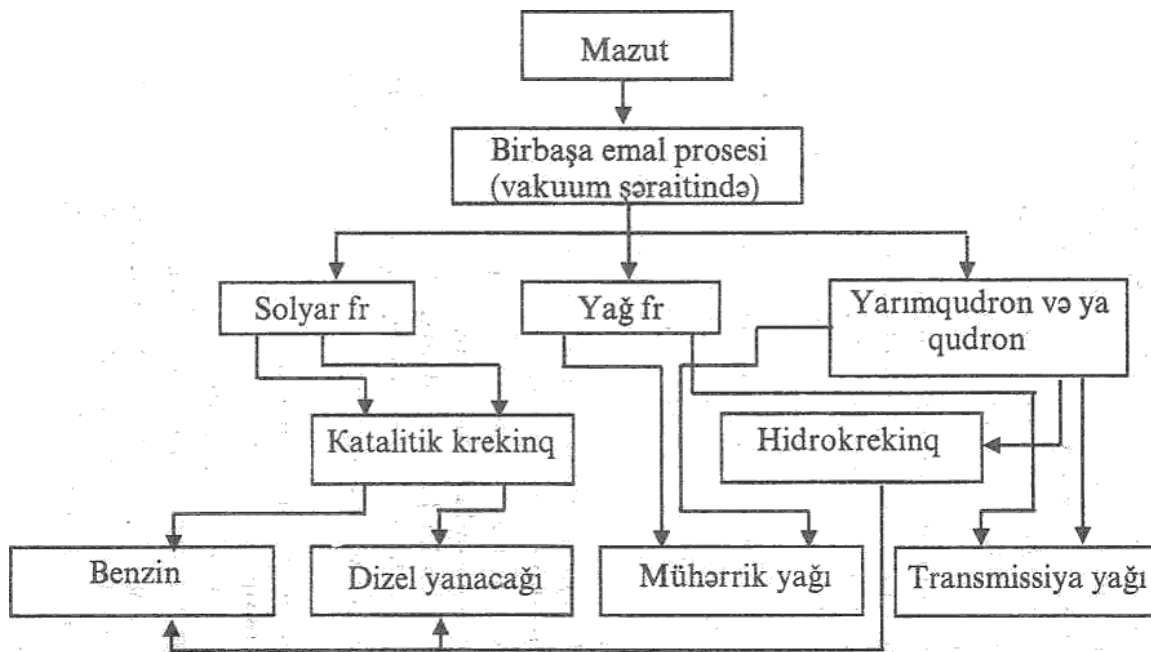
Bu üsullardan hər hansı birinin tətbiq edilməsi yanacaqların tərkibində olan zərərli komponentlərin xarakterindən asılıdır. Təmizləmə üçün işlədilən məhsullar xoşagəlməz qarışıqlarla reaksiyaya girərək birləşmələr əmələ gətirirlər ki, onlar da öz növbəsində ya çökdürmə və ya da başqa yollarla kənarlaşdırılır.

1.3. MÜHƏRRİK VƏ TRANSMİSSIYA YAĞLARININ İSTEHSALI

Avtomobil nəqliyyatında işlətmək üçün maye yağlar neftdən yanacaq fraksiyaları-qovulduqdan sonra birbaşa emal prosesinin son qalıq məhsulu, yüksək qaynama temperaturuna və iri molekullu kh-lərə malik olan mazutdan alınır.

Mazutun birbaşa emal prosesi analogi olaraq, neftin birbaşa emal prosesinin eynidir. Mazutun birbaşa emal prosesində yağlardan əlavə karbürator və dizel yanacaqları da istehsal edilir. Burada proses (fraksiyaların alınması) atmosferə şəraitində və qaynama temperaturalarına görə deyil, özlülüklərin qiymətlərinə görə

icra edilir. Mazutun qovulması 420°C temperaturada və 50... 100 mm civə sütunu səviyyəsində su buxarının iştirakı ilə yerinə yetirilir. Vakuüm və su buxarı mazutun qaynama temperaturasını aşağı salır, qovulma zamanı krekinqin qarşısını alır.
\\Mazutun birbaşa emal prosesi aşağıdakı kimidir: mazut borulu sobada 420...430°C temperatura qədər qızdırılır və seyrəklik şəraitində işləyən vakuüm kalonuna verilir. Təzyiq aşağı olduğu üçün kh-lərin qaynama temperaturu aşağı düşür. Bu hal mazutda olan ağır kh-lərin parçalanmadan buxarlanmasına zəmin yaradır. Vakuüm şəraitində mazut qovularkən kalonun yuxarı hissəsində solyar distillyatları almır. Bu isə katalitik krekinq prosesi üçün xammal kimi istifadə edilir (şəkil 1.3.).
Sonra, kalonun yuxarisından aşağıya doğru yağ fraksiyaları - vereton distillyatı, maşın və ya avtol, nəhayət si- lindr distillatları alınmır. Bu deyilən yağ fraksiyaları (hamısı mazutdan birbaşa emal prosesi ilə əldə edilir) müvafiq təmizləmə üsuluna uğradıldıqdan sonra (zərərli birləşmələri



kənar etmək üçün) müxtəlif təyinatlı yağların istehsalında işlədilir. Alınan yağların keyfiyyətini yaxşılaşdırmaq üçün onlara xüsusi kimyəvi birləşmələr əlavə edilir ki, bunlara aşkarlar deyilir. Bu üsulla alınan yağlara **distillyat** yağlar deyilir. Mazutun birbaşa emalı prosesində 50%-ə qədər distillyat yağları istehsal edilir.

Vakuum kalonunun dibindən mazutun buxarlanmayan hissəsi - qudron yaxud yarımqudron almır. Bu qalığı dərin təmizləmə əməliyyatına uğradıqdan sonra yüksək özlülüyə malik olan yağlar hazırlanır ki, bunlara **qalıq** yağları deyilir.

Dizel mühərrikləri üçün yağlar distillyat yağlarla qalıq yağlarının müxtəlif nisbətdə qarışdırılmasından istehsal edilir. Transmissiya yağları isə yarımqudronla (təmizləmə əməliyyatı keçmiş) az özlülüyə malik distillyat yağlarını qarışdıraraq əldə edirlər.

Avtomobil yağları istehsal edilərkən əsas proseslərdən biri də mazutdan alman məhsulları (yağ fraksiyalarını, ya- rımqudronu) xoşagəlməz komponentlərdən - qətran-asfalt və kükürd birləşmələrindən, bərk parafindən, üzvü turşulardan, doymamış kh-lərdən təmizləməkdir. Yağların keyfiyyəti təmizləmə üsulunun xarakterindən çox asılıdır. Hazırda istehsal olunan yağlar aşağıdakı təmizləmə üsullarına uğradılırlar:

- Qələvi-turşu təmizləmə üsulu.
- Selektiv təmizləmə üsulu.
- Adsorbsiya təmizləmə üsulu.

Qələvi-turşu təmizləmə üsulunda təmizlənəcək yağ ardıcıl olaraq turşu, qələvi və su ilə işlənir (qarışdırılır). Təmizləmə əməliyyatı qarışığın çökdürülməsi, çöküntünün buraxılması və yağın qurudulması ilə (isti hava tətbiq etməklə) başa çatır.

Selektiv təmizləmə üsulunun mahiyyəti odur ki, isidilmiş yağı selektiv əridicilərlə (fenol, nitritbenzol və s.) qarışdırırlar. Selektiv əridicilərin xarakterik xüsusiyyəti odur

ki, onlar yağın içərisində olan zərərli birləşmələri özündə həll edir. Sonra qarışıq çökdürülür. Çökdürmə nəticəsində rezervuarda (çökdürmə qabında) iki qat əmələ gəlir: aşağıda, həlledici zərərli mexaniki və digər qarışıqlarla birlikdə (bunlar ekstrakt adlanır), yuxarıda isə təmiz yağ (buna rafinad deyilir) yığılır.

Selektiv təmizləmə üsulu ilə alınan yağların keyfiyyət parametrləri birinci üsulla alınan yağların istismar göstəricilərindən daha yüksək olur.

Avtomobil yağlarının istehsalında ən yaxşı təmizləmə üsulu kimi adsorbsiya təmizləmə üsulu (ağardılmış torpaqla) daha çox istifadə edilir. Ağardılmış torpaq yağın tərkibində olan qatranları, aktiv kükürdü, azot birləşmələrini və doymamış kh-ləri özünə hopduraraq həll edir. Bu təmizləmə üsulu çox vaxt son variant (əməliyyat) kimi istifadə edilir. Zərərli birləşmələri özündə saxlayan ağardılmış torpaq yağdan süzgəc vasitəsilə ayrılır/

Yuxarıda qeyd edildi ki, istehsal olunan yağların istis- mar keyfiyyətlərini (göstəricilərini) yaxşılaşdırmaq üçün onlara xüsusi birləşmələr qatırlar. Bu birləşmələrə **aşqarlar** deyilir.

Aşqarlar mürəkkəb kimyəvi birləşmələr olub yağların təbii xüsusiyyətlərini yaxşılaşdırırlar. Aparılan tədqiqatlar göstərir ki, yüksək keyfiyyətli aşqarlar

mühərrikin ömür uzunluğunu 1,5...2 dəfə, yağın xidmət müddətini 3...5 dəfə artırır, sərf edilən yağın miqdarını 10... 15% azaldır [17].

Adətən, avtomobil yağlarına çox funksiyalı (yağın eyni zamanda bir neçə göstəricisini yaxşılaşdıran) aşqarlar qatırlar. Təyinatından asılı olaraq yağlara aşağıdakı aşqarlar əlavə edilir:

- özlülük aşqarları (poliizobutilen - neft emalı prosesinin məhsulu) - özlülüğün temperaturadan asılı olaraq səlis dəyişməsinə təmin edir;
- depressor aşqarları - yağların donma temperaturunu 20.. 40°C aşağı salmaq üçün əlavə edilir;
- antioksidləşdirici aşqarlar - oksidləşmə prosesini ləngidir, detalların korroziyaya uğramasının qarşısını alır;
- korroziyaya qarşı işlədilən aşqarlar - içliklərin kükürlü birləşmələrin təsirindən korroziyaya uğrama sürətini azaltmaq üçün yağlara qarışdırılır;
- yeyilməyə qarşı istifadə edilən aşqarlar - yağların yağlama qabiliyyətini (detaiların səthində nazik yağ qatının yaranması) yüksəldir, yeyilmələrin miqdarı azaldığı üçün, hissələrin ömür uzunluğu artır, sürtünmələrə sərf olunan itgilər minimuma endirilir (bu aşqarlar ən çox transmissiya aqreqlərində işlədilən yağlara əlavə edilir);
- minimum yağ qatının yaranmasını təmin edən aşqarlar (ОП, ЛЗ-23к, хлорэф)-40) - yüksək temperaturalarda böyük yüklər altında işləmək üçün zəmin yaradır, detalların bir-birinə pərcim olunmasının qarşısını alır;
- yuyucu aşqarlar (СБ-3, СК-3, ЛМСЯ) - müxtəlif zərərli çöküntülərin detallar üzərində ilişib qalmasının qarşısını alır, porşen üzüklerini yanmaqdan qoruyur.

Yeri gəlmişkən qeyd edək ki, hazırda avtomobil yağlarına əlavə edilən aşqarlar sahəsində aparıcı rol «Лубризол» Amerika korporasiyası oynayır. Bu korporasiya beynəlxalq xarakter daşıyır. Çünki, onun Amerikadan başqa Avropa və Asiyada onlarla müəssisələri fəaliyyət göstərir. Odur ki, keçmiş İttifaqda istehsal edilən mühərrik və transmissiya yağlarında «Лубризол» firmasının çox funksiyalı aşqarları daha çox istifadə edilir. Məsələn, M5₃/10Г₁ və M6₃/12Г₁ mühərrik yağlarına bu korporasiyanın kompleks aşqarları tam variantda tətbiq olunur. Avtomobil yağlarına kompleks (müxtəlif funksiyaları yerinə yetirən bir neçə aşqarın qarışığı) aşqarlar əlavə edilir.

1.4. PLASTİK YAĞLARIN ALINMASI

Avtomobilin konstruksiyasında bir çox açıq birləşmələr (şkvoren-oymaq, rəssor barmağı-oymaq, sükan ötürücü sünün şarnirləri və s.) var ki, bunları mühərrik və transmisiya yağları ilə yağlamaq sərfəli deyil. Çünki maye yağlar açıq birləşmələrdən axır (bu yağlar

kipləşdirilmiş, tozun, suyun, palçıqın və s.-nin düşə bilmədiyi qapalı konstruksiyalar üçün işlədilir), nəticədə qovşaq yağsız işləməli olur, ömür uzunluğu azalır. Bu anormal halı aradan qaldırmaq məqsədilə avtomobilin hərəkət hissələrində (şassidə) olan düyünləri yağlamaq üçün plastik yağlar (bunlara konsistent yağlar da deyilir) istehsal edilir. Plastik yağlar həm mayelərə, həm də bərk cisimlərə aid olan bəzi xüsusiyyətləri özündə cəmləşdirir

Mühərrik və transmissiya yağlarına verilən tələblər (sürtünmə və yeyilməni azaltmaq, metal səthləri korroziyadan qorumaq, istiliyi ötürmək və s.) analoji olaraq plastik yağlara da verilir. Bunlarla yanaşı bu yağlardan əlavə olaraq bir sıra xüsusi funksiyaların da yerinə yetirilməsi tələb olunur. Belə ki, plastik yağlar açıq birləşmələrin kipliyini təmin etməli, ora suyun, qumun, xırda mexaniki qarışıqların, nəmişliyin, palçıqın düşməsinə yol verməməli, qovşaqdan axmamalı, birləşmədə (temperaturadan asılı olmayaraq) qala bitimə xüsusiyyətinə malik olmalıdır.

^ Plastik yağların istehsalı mühərrik və transmissiya yağlarının hazırlanma texnologiyasından köklü fərqlənir. ‘•Plastik yağ bir-biri ilə müxtəlif nisbətdə qarışdırılmış iki komponentdən (elementdən) ibarətdir. Konsistent yağın əsasını mineral maye yağlar (80...90%) təşkil edir. Mineral yağlar kimi adətən sənaye yağları, yaxud aşağı və orta özlülüyə malik neft yağları (maşın, vereton və s.) istifadə edilir. Bu birləşmələr (yağlar) plastik yağın yağlama qabiliyyətini müəyyən edir.

Plastik yağın tərkibinin ikinci komponenti qatılaşdırıcıdır (10...20%). Qatılaşdırıcı mineral yağa əlavə etdikdə maza oxşar, az hərəkətli kütlə almır ki, onun açıq birləşmələrdə işlətmək mümkünlüyü əldə edilir. Qatılaşdırıcının növündən asılı olaraq plastik yağın bir sıra istismar key-A

fıyyətləri dəyişir. Məsələn, qovşaqdakı detalların normal yağlanması baxımından plastik yağın temperaturaya davamlılığı və nəmişliyə dayanıqlığı yüksək olmalıdır.

. İQatılaşdırıcının xarakterinə görə plastik yağlar iki qrupa bölünür: sabuplu və karbohidrogenli (parafin, tserezin və s.)» sabunsuz plastik yağlar [7,9]. mdo

Plastik yağın hazırlanmasında qatılaşdırıcı kimi sintetik piylərdən istifadə edilibsə, bunlara **sintetik**, heyvan piyləri işlədilibsə, bunlar **bitki** yağları deyilir.

Hazırda avtomobil nəqliyyatında sabunlu yağların nümayəndəsi kimi kalsiumlu (tərkibində suyun olması vacibdir), natriumlu və litiumlu konsistent yağlar istifadə edilir. Karbohidrogenli yağlardan əsasən, birləşmədəki detalları korroziyadan yaxşı qoruma xüsusiyyətinə malik olduğuna görə istifadə edirlər. Plastik yağlar yüksək dərəcədə müasir texnoloji avadanlıqla təchiz edilmiş (mexanikləşdirilmiş) müəssisələrdə hazırlanır. Plastik yağların istehsalında əsas proseslərdən biri qatılaşdırıcının hazırlanmasıdır. Bunun üçün tutumu 3-dən 20 min litrə qədər olan yüksək qarışdırma şəraitini təmin edən qızdırıcı qazanlardan istifadə olunur [3]. Qatılaşdırıcı hazırlanır və mineral yağla qarışdırılır. Burada əsas

əməliyyatlardan biri (plastik yağın formalaşması üçün) hazır məhsulun soyudulmasıdır*. Belə ki, soyutma sürətini dəyişməklə hazırlanan yağın strukturunu və ona uyğun olaraq xüsusiyyətlərini də dəyişmək mümkündür. Soyutmadan sonra yağ homogenləşmə əməliyyatına uğradılır. Bu proses yağın bütün həcmi üzrə tərkibini eyniləşdirir, xarici görünüşünü yaxşılaşdırır, qatılaşdırıcı keyfiyyətini yüksəldir, stabilliyini artırır və s.

Müasir avtomobil konstruksiyalarında plastik yağların geniş sürətdə işlədilməsinə baxmayaraq onlar bir çox mənfi xüsusiyyətlərə malikdirlər (detalların səthini tam əhatə edə bilmir, maya dəyəri mühərrik və transmissiya yağlarının istehsal xərclərindən yüksəkdir, mənfi temperaturalarda işləmə qabiliyyəti nisbətən aşağı düşür, qovşaqlara, birləşmələrə vurulması üçün yüksək təzyiqlə tələb edir və s.). Bu istiqamətdə aparılan elmi-tədqiqat və praktiki işlərin bir sıra müsbət nəticələrinə baxmayaraq plastik yağlara olan tələbat hələlik gündəlikdə durur.

II FƏSİL

BENZİNLƏR

2.1. BENZİNLƏRƏ VERİLƏN TƏLƏBLƏR VƏ ONLARIN ƏSAS FİZİKİ-KİMYƏ Vİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ /

Texniki-iqtisadi tələblər. Karbürator mühərrikləri ^ bütün avtomobil mühərriklərinin böyük çoxluğunu təşkil edir. Yanacaq kimi bu mühərriklər üçün neftin birbaşa emalının məhsulu olan və təkrar proseslərlə alınan benzinlər istifadə edilir. Benzinlərə sərf olunan xərclər ümumi xərclərin 12...18%-ni əhatə edir [7]. yÖzünə sərf edilən xərcləri azaltmaq üçün ondan səmərəli və qənaətlə istifadə olunmalıdır. Bu baxımdan işlədilən benzin mühərrikin konstruktiv xüsusiyyətlərinə və iqlim şəraitinə uyğun tətbiq edilməlidir. İstismar amillərinin maksimum dərəcədə təmin olunması üçün benzinlərə bir sıra tələblər verilir. Benzinlər aşağıdakı tələblərə cavab verməlidirlər. Belə ki, onlar:

a) mühərrikin müxtəlif rejimlərinə müvafiq - jazımı tərkibdə və keyfiyyətdə işçi qarışığı yaratmalıdır:

BJ~bütün rejimlərdə və istismar şəraitlərində mühərrikin imtinasız işini təmin etməlidir;

v) işçi qarışığının tam yanması üçün şərait yaratmalı-

minimum yanacaq sərf etməklə tələb olunan güc alınmalıdır;

• detalları korroziyaya uğratmamalı, yeyilmə şiddətini minimuma endirməlidir;

• giriş borusunda, yanma kamerasında və ümumiyyətlə digər yerlərdə çöküntülər əmələ gətirməməlidir;

j) nəql edildikdə, saxlanıldıqda və istifadə edildikdə başlanğıc keyfiyyətini saxlamalı, itkilərə yol verməməlidir;

z) onunla təmasda olan işçi personal üçün təhlükə yaratmamalıdır və s.

Yuxarıdakı tələblər əsasında benzin, fiziki-kimyəvi xüsusiyyətləri nəzərə alınmaqla konkret istismar şəraiti üçün tətbiq edilir.

Benzinlərin əsas fiziki-kimyəvi xüsusiyyətləri. Karbura- tor yanacaqlarının istismar keyfiyyətləri fiziki-kimyəvi xüsusiyyətləri ilə qiymətləndirilir ki, buda texniki- iqtisadi tələblər baxımından müəyyən göstəricilərlə xarakterizə edilir. Bu göstəriciləri təyinatlarına (funksiyalarına) görə aşağıdakı üç qrupa bölmək olar (şəkil 2,1):

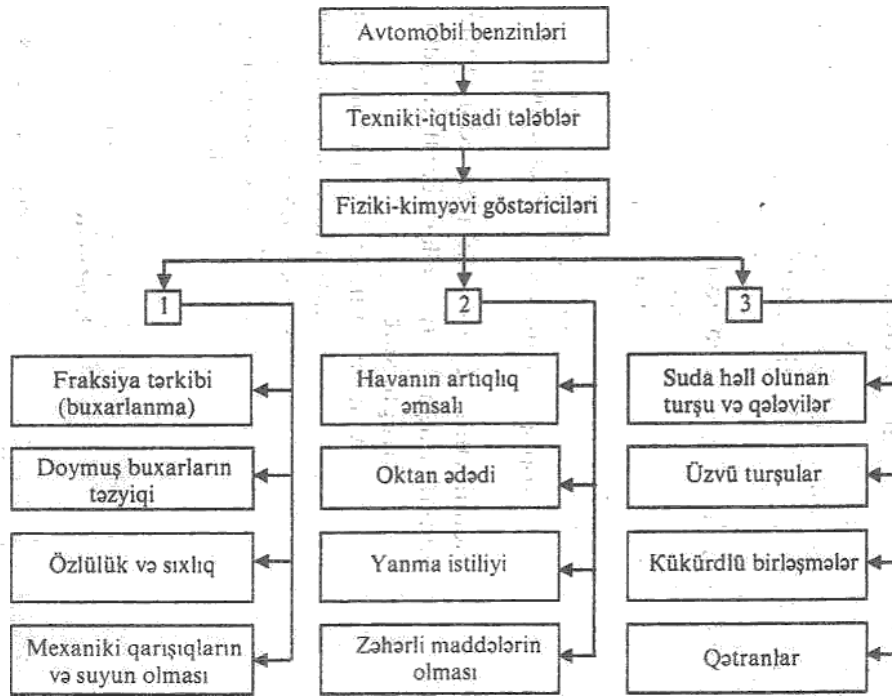
- Mühərrikin imtinasız işinə təsir edən göstəricilər (yanacağın fraksiya tərkibi, döymüş buxarların təzyiqi, benzinin sıxlığı və özlülüyü, mexaniki qarışıqların və suyun olması).

- Mühərrikin gücünə və yanacaq sərfinə təsir edən göstəricilər (havanın artıqlıq əmsalı, oktan ədədi, benzinin zəhərliliyi).

- Mühərrik detallarının yeyilməsinə təsir edən göstəricilər (suda həll olunan turşu və qələvilər, üzvü turşular, kükürlü birləşmələr, yanacağıh stabilliyi). Ümumiyyətlə, daxili yanma mühərriklərinin müxtəlif rejimlərdə səmərəli işi yanacaqların (növündən asılı olmayaraq) fiziki-kimyəvi (istismar) göstəriciləri ilə tam əlaqədar olduğu üçün (həm texniki, həm iqtisadi, həm də ekoloji baxımdan) adları çəkilən bütün xüsusiyyətlər Dövlət standartı ilə normalaşdırılır.

BENZİNLƏRİN MÜHƏRRİKİN İMTİNASIZ İŞİNƏ TƏSİR EDƏN GÖSTƏRİCİLƏRİ

Bu başlığa aid olan birinci qrup göstəricilər mühərrikin müxtəlif işləmə rejimlərində tələb edilən tərkibdə işçi qarışığı əmələ gətirmək qabiliyyətinə malikdirlər.! Başqa sözlə desək. Bunlar benzinin, karbürasiya keyfiyyətlərini (mühərrikin aşağı və yuxarı temperaturalarında, dirsəkli valın minimum və maksimum dövrlər sayında, drossel qa-



Şəkil 2.1. Benzinlərin istismar xüsusiyyətləri.

- - mühərrikin imtinasız işinə təsir edən göstəricilər;
- - mühərrikin gücünə və yanacaq sərfinə təsir edən göstəricilər;
- - mühərrik detallarının yeyilməsinə təsir edən göstəricilər.

pağının qapanmış və tam açıq vəziyyətlərində qənaətbəxş işçi qarışıq yaratmaq) təyin edirlər ki, mühərrikin də imtinasız işi bu göstəricilərdən asılıdır. Bundan əlavə benzin- hava qarışığının silindrlərdə tez və tam yanması da birinci qrup parametrlərindən asılıdır.)

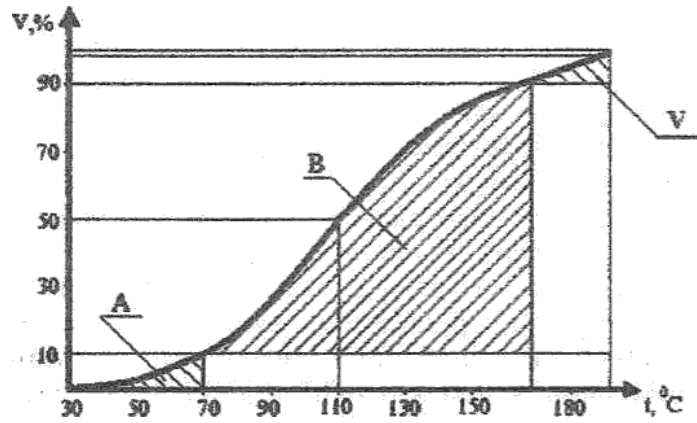
L Yanacağın fraksiya tərkibi. "Fraksiya tərkibi yanacağın %-lə miqdarı (həcmi) ilə onun qovulma (distillə edilmə) temperaturu arasındakı asılılığı göstərir (fraksiya dedikdə benzinin müəyyən temperaturda qaynayıb azalan hissəsi başa düşülür)/Fraksiya tərkibi yanacağın tam buxarlanma qabiliyyəti haqqında mühakimə yürütməyə imkan verir.

— Yanacağın maye halından buxar halına keçə bilmə xüsusiyyətinə buxarlanma qabiliyyəti deyilir. Avtomobil benzinləri elə buxarlanma qabiliyyətinə malik olmalıdırlar ki, mühərrik asanlıqla işə düşsün (iqlim şəraitindən asılı olmayaraq), tam yanma prosesi getsin, qida sistemində «buxar tıxacı» əmələ gəlməsin. -

- Benzinin buxarlanma dərəcəsindən asılı olaraq işçi qarışığının keyfiyyəti, tərkibi və eyni cinsli olması dəyişir. Müasir daxili yanma mühərriklərində benzinin buxarlanması həddindən çox kiçik zaman anı içərisində baş verməlidir (çünki dirçəkli vahn dövrlər sayı çox yüksəkdir, ona görə də buxarlanma müddəti 0,015...0,02 saniyə təşkil edir). Buna görə benzinin belə kiçik vaxt ərzində buxarlanması üçün fraksiya tərkibi qənaətbəxş olmalıdır (şəkil 2.2).

-benzinlərin fraksiya tərkibini qiymətləndirmək üçün Dövlət standartında onun 10, 50 və 90%-nin qovulma temperaturaları verilir. Bir sıra hallarda yanacağın başlanğıc və son qovulma temperaturaları da göstərilir.

vQeyd etmək lazımdır ki, işçi qarışığının tərkibi soyuq mühərrikin işə salınması baxımından başlanğıc qovulma temperaturundan çox asılıdır. Bu temperatura aşağı olduqda, mühərrik asanlıqla işə düşür. Lakin benzinin başlanğıc qovulma temperaturu həddindən çox aşağı olduqda isti havalarda və ya mühərrikin qızmış halında aşağı qaynama



Şəkil 2.2. Benzinin fraksiya tərkibi.

A - işə salıcı fraksiya B - işçi fraksiya V - ağır fraksiya

temperaturuna malik olan kh-lər vaxtından qabaq buxarlanır, qida sistemi borularında yanacaq buxarının hesabına (həcmi maye şəklində olan benzinin həcmindən 150...200 dəfə böyükdür) buxar tıxacı əmələ gəlir, yanma kamerasına kifayət qədər benzin verilə bilmir, işçi qarışığının tərkibi zəifləyir, mühərrikin anormal işləməsinə səbəb olur. Bu xoşa gəlməz halı müəyyən qədər nizama salmaq üçün benzinin «buxar tıxaçı» əmələ gətirən vəziyyətinə müvafiq temperaturunu (tb t) təyin edirlər [7]:

$$t_{bJ} = 1,85t_{b,q} - 4, \text{ haradakı } t_{b,q} = 30 \dots 65^{\circ}\text{C}$$

$$t_{b,t} = t_n + 10, \text{ haradakı } t_n = 45 \dots 85^{\circ}\text{C}$$

burada: $t_{b,q}$ benzinin başlanğıc qovulma temperaturu, t_n - benzinin 10%-nin qovulma temperaturu.

Benzinin 10%-nin qovulma temperaturuna görə onun içərisində yüngül (işə salıcı), baş fraksiyalarının olması haqqında məlumat əldə edilir. Bu fraksiyalardan asılı olaraq qış aylarında soyuq mühərrikin asanlıqla işə salmaq məsələsi aydınlaşdırılır. Benzinin 10%-nin qovulma temperaturu

aşağı olduqca soyuq mühərrik tez və asanlıqla işə düşür (yüngül kh-lər silindrlərə buxar şəklində düşdükləri üçün). Vacib şərtlərdən biri odur ki, mənfi temperaturalarda istifadə ediləcək benzinlərin 10%-nin qovulma temperaturu çox

yüksək olmasınç-Məsələn, qış mövsümü üçün istehsal edilən A-76 benzinin 10%-nin qovulma temperaturu 55°C-dən yüksək olmadığı halda həmin benzinin yay növü üçün bu rəqəm 70°C-ni aşmamalıdır.

Soyuq mühərriki benzinin 10%-nin qovulma temperaturundan asılı olaraq asanlıqla işə salmaq üçün havanın minimum temperaturunu A.A.Qurevevin aşağıdakı formu- lasından təyin etmək olar [3]: $t_h = 0,5t_{10} - 50,5$ (haradakı A i o=45... 85°C Benzinin 10%-nin destillə edilmə temperaturu yüksəldikdə soyuq mühərrikin işə düşməsi çətinləşir. Çünki işçi qarışığının tərkibi həddindən çox kasıblaşır, benzinin böyük hissəsi silindrlərə maye şəklində düşür, iş rejiminə uyğun lazımı tərkibdə qarışıq alınmır. Bunun digər mənfi tərəfi də var:-Maye şəklində qalan benzin silindr divarlarından keçərək mühərrikin karterinə tökülür, yağı du- rulaşdırır, detalların yeyilməsini sürətləndirir, nəticədə onların ömür uzunluğu azalır.

Mühərrik işə salmandan sonra onun qərarlaşmış rejimlə qızması benzinin 50%-nin qovulma temperaturu ilə qiymətləndirilir. Bu temperaturun qiyməti aşağı olduqca, yanacağın tərkibində olan orta fraksiyalı kh-lər asanlıqla buxarlanır, hələ qızmamış silindrlərdə lazımı tərkibdə və keyfiyyətdə işçi qarışığı yaranmaqla mühərrikin kiçik dövrlərdə normal və dəyanətlə işləməsi təmin edilirV Benzinin 50%-nin qovulma temperaturunun yüksək olması silindrlərin dolma əmsalının və buna uyğun mühərrikin gücünün aşağı düşməsinə səbəb ola bilər. Müasir karbürətor yanacaqları üçün $t_{50} = 100... 125^{\circ}\text{C}$.

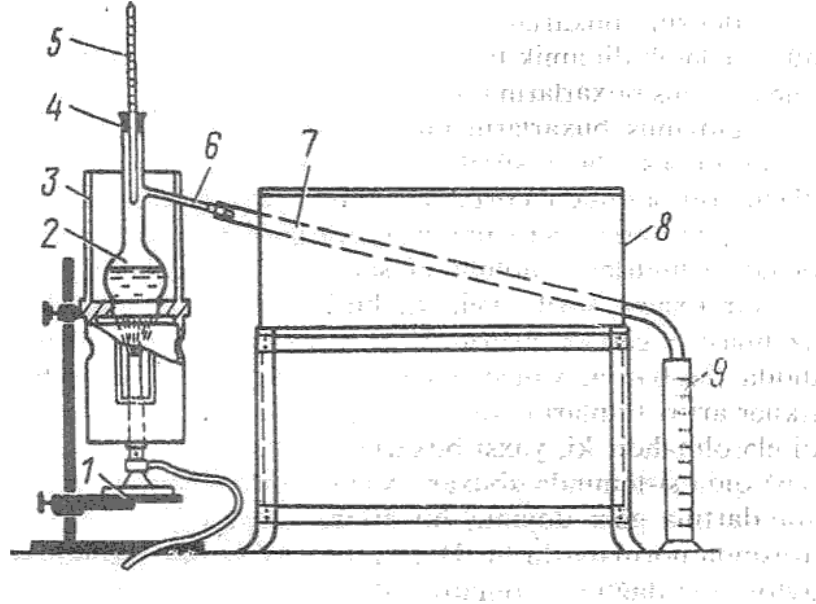
Benzinin 90%-nin və son qovulma temperaturalarına əsasən onun tərkibində ağır və çətin buxarlana bilən fraksiyaların (kh-lərin) olması, işçi qarışığının tam yanması.

mühərrikin yarada biləcəyi güc və yanacaq sərfi haqqında mühakimə yürüdüldür, Benzinin 90%-nin qovulma temperaturunun normadan artıq olması yanmanın yarımçıq getməsinə və buna görə isə mühərrikin gücünün azalmasına dəlalət edir. Bu baxımdan bu temperatura imkan dairəsində (mümkün qədər) aşağı olmalıdır (silindrlərə daxil olan benzinin tam buxarlanması üçün). Hazırda avtomobil nəqliyyatında işlədilən benzinlər üçün $t_{90} = 160...185^{\circ}\text{C}$. Benzinin son qovulma temperaturunun da yuxarı olması məsləhət deyil.Çünki, yüksək temperaturada buxarlanma çətinləşir, benzinin müəyyən hissəsi maye şəklində silindr divarlarından, yağ sızırıb mühərrikin karterinə tökür, bunun nəticəsi isə məlumdur (yuxarıda deyilmişdir).Benzinlərin son qovulma temperaturu 185...195°C arasında dəyişir.

Benzinlərin fraksiya tərkibini təyin etmək üçün xüsusi cihazdan istifadə edilir.Bu cihazın ən sadə sxemi şəkil 2.3- də göstərilmişdir.Benzinin destillə edilmə prosesinin mahiyyəti aşağıdakı kimidir.

125 ml həcmi olan kolbaya 100 ml benzin tökülür və qaz lampasının elə alovlu ilə qızdırılır ki, ilk damcının bölgülü silindrə düşmə vaxtı qovulma prosesi başlanan andan 5 dəqiqədən tez, 10 dəqiqədən gec olmasın. Kolbanm başlığına kipləşdirici

tıxacla qoyulmuş termometrlə (onun civə hissəsi birləşdirici borunun səviyyəsində olmalıdır) ilk damcının bölgülü silindrə düşmə anmdakı temperaturu qeyd edirlər. Bu göstərici benzinin başlanğıc qovulma temperaturu olacaqdır. Sonra hər 10 ml benzin bölgülü qaba töküldükcə temperatura ölçülür. Bu halda kolba elə gərginliklə qızdırılır ki, silindrə dəqiqədə 4..5 ml yanacaq qovulsun. Benzin buxarlarının soyudylması (kondensasiyası) üçün birləşdirici boru içərisi buzlu və ya fasiləsiz axan su ilə doldurulmuş soyuducuda yerləşdirilir.



Şəkil 2.3. Benzinin fraksiya tərkibini təyin edən cihazın sxemi
1 - qaz lampası; 2 - yanacaq kolbası; 3 - gövdə (kojux);
4 - kipləşdirici tıxac; 5 - termometr; 6 - kolbanın çıxış borusu;
7 - kolba ilə bölgülü silindri birləşdirən boru; 8 - soyuducu;
9 - bölgülü silindr.

Benzinin 90%-i qovulduqdan sonra kolbanın qızdırılması o vaxta qədər davam edir ki, temperatura aşağı düşməyə başlayır. Burada termometrlə ölçülmüş ən böyük temperatura, benzinin son qovulma temperaturu hesab edilir. Kolbanın qızdırılması dayandırılır, soyudulur, bölgülü silindrdəki yanacağın miqdarı və kolbadakı çöküntü müəyyən edilir, qovulma prosesindəki itgi hesablanır.

Doymuş buxarların təzyiqi. Benzinin bu xüsusiyyəti hər şeydən əvvəl onun tərkibində olan baş fraksiyaların buxarlanma qabiliyyətini, başqa sözlə desək, işə salıcı keyfiyyətlərini xarakterizə edir.

Benzin buxarlarının havanın içərisinə maksimum nüfuz edərək dinamik tarazlıq əmələ gətirə bilmə qabiliyyətinə doymuş buxarların təzyiqi deyilir.

• Doymuş buxarların təzyiqi yüksək olduqca benzinin uxarlanması daha sürətlə gedir, mühərrik asanlıqla işə düşür. Bu parametr normadan artıq olduqda yanacaq kar- büratorun qarışdırıcı kamerasına çatmamış buxarlana, Nəticədə, silindrlərin dolma əmsalı azalır, qida sistemində «buxar tıxacı» əmələ gəlir ki, bu da mühərrikin gücünün azalmasına gətirib çıxarır Digər tərəfdən benzin

saxlanıldıqda (ambarda, yanacaq bakmda) buxarlanma hesabına itkilər artır. Bunları nəzərə alaraq doymuş buxarların təzyiqi elə olmalıdır ki, yaxşı buxarlanma təmin olunmaqla yanaşı qida sistemində «buxar tıxacı» əmələ gəlməsin. Dövlət standartına görə doymuş buxarların təzyiqi 670...930 rPa arasında normalaşdırılır. Həmçinin qeyd etmək lazımdır ki, avtomobil dağlıq rayonlarda istismar edilirsə həmin bölgələr üçün istehsal edilən benzinin doymuş buxarlarının təzyiqi aşağı olmalıdır. Əks təqdirdə qida sistemində «buxar tı- xacmm» əmələ gəlməsi üçün zəmin yaranır.

Yanacağın özlülüyü və sıxlığı. Mühərrikin imtinasız işinə təsir edən göstəricilər sırasına yanacağın özlülüyü və sıxlığı da aiddirlər. Karbürator yanacaqları üçün bu göstəricilər normalaşdırılmır. Bu onunla izah edilir ki, özlülüyün və sıxlığın faktiki olaraq müəyyən qədər dəyişməsi mühərrikin işləmə rejiminə praktiki olaraq xələl gətirmir, nizamlamanın dəyişməsi tələb edilmir (benzinin markası dəyişsə belə).

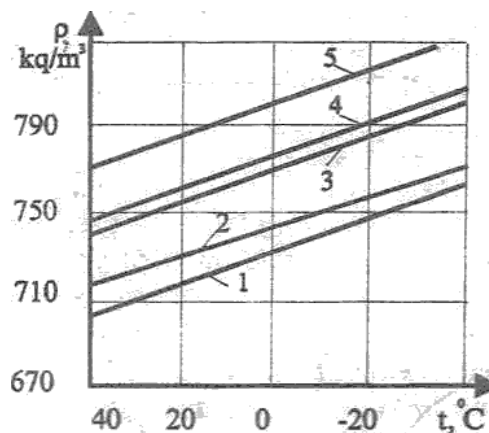
Yanacağın sıxlığı dedikdə vahid həcmnin kütləsi başa düşülür. Beynəlxalq vahidlər sistemində sıxlığın ölçü vahidi kq/m^3 -dir (q/sm^3). Benzinin sıxlığı adətən $20^{\circ}C$ temperatu- rada təyin edilir.

Özlülük kimi sıxlıq da jiklyordan keçən mayenin miqdarına və üzücü kamerada yanacağın səviyyəsinə təsir edir. Bunu nizama salmaq üçün benzinin sıxlığı $20^{\circ}C$ temperatu-

rada $690...750 kq/m^3$ olmalı, özü də aşağıdakı formula ilə hesablanır (təyin olunan temperaturada sıxlığı bilərək):

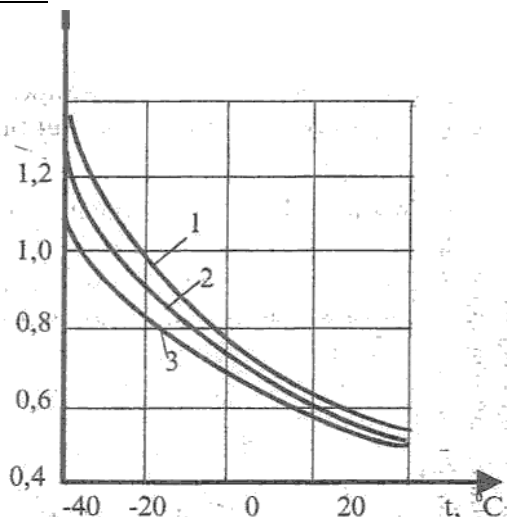
$$P_{20} = P_t + \gamma(t - 20),$$

burada: p_t - sınaqdan keçirilən yanacağın t temperaturunda sıxlığı, kq/m^3 ; t - sınaq temperaturu, $^{\circ}C$ (temperaturun artması ilə benzinin sıxlığı azalır, şəkil 2.4); γ - temperatura düzləndiricisi (hesablama cədvəllərindən qəbul edilir, 0,515-0,910 arasında dəyişir).



Şəkil 2.4. Benzinlərin sıxlıqlarının (p) temperatura dan (t) asılı olaraq dəyişməsi: 1 - A-72 (qış); 2 - A-72 (yay); 3 - AH-93 (etilləşdirilmiş, yay); 4 - AH-93 (etilləşdirilməmiş, yay); 5 - A-76 (yay).

Normadan aşağı sıxlığa malik olan benzinlər işlədikdə, karbüratorun üzücü kamerasında yanacağıın səviyyəsi daşır, yanacaq tozlandırıcıdan öz-özünə axır. Özlülük temperaturadan asılı olaraq artdıqca (şəkil 2.5) jiklyordan axan mayenin miqdarı azalır, sıxlıq yüksəldikdə isə eyni həcmə malik yanacağıın çəki miqdarı artır.



Yanacağıın sıxlığı areometrle ölçülür. Avtonəqliyyat müəssisələrində isə sıxlığı ölçmək üçün **neft densimetrl** istifadə edilir (şəkil 2.6).

Benzinin tərkibində **mexaniki qarışıqların və suyun** olmasına yol verilmir. Onlar yanacaq süzgəclərinin və borularının, jiklyorların tutulmasına səbəb olur, mühərrikin normal işinə xələl gətirir. Mexaniki qarışıqlar mühərrikə düşərək silindr-porşen qrupu detallarının yeyilməsinə səbəb olur. Su isə aşağı temperatur alar da donaraq buz kristalları əmələ gətirir, silindrlərə daxil olan yanacağıın miqdarını azaldır, yanacaq borularını və ümumiyyətlə, qida sistemi elementlərini korroziyaya uğradır. Yanacaqda mexaniki qarışıqların olmasını müəyyən miqdar benzini membran və ya kağız tipli süzgəcdən keçirməklə təyin edirlər. Mexaniki qarışıqlar və su yanacağıın içərisinə əsasən daşıma, saxlanılma və avtomobillərə paylanma proseslərində daxil olur.

2.3. BENZİNLƏRİN MÜHƏRRİKİN GÜCÜNƏ VƏ YANACAQ SƏRFİNƏ TƏSİR EDƏN GÖSTƏRİCİLƏRİ

Mühərrikin yaratdığı güc ilk növbədə yanacağıın enerji xüsusiyyətlərindən asılıdır. Yanacağıın enerji qabiliyyəti isə onun kimyəvi tərkibindən asılı olub yanma istiliyi ilə qiymətləndirilir.

Yanacağıın yanma istiliyi - vahid kütləyə malik (1 kq maye və ya bərk, 1m³ qaz) yanacağı tam yandırdıqda alınan istiliyin miqdarına deyilir. Beynəlxalq CU

vahidlər sisteminə görə yanma istiliyinin ölçü vahidi couldur (C), yaxud kilocouldur (kC). Bu göstərici yanacağın enerji imkanlarını qiymətləndirir.

Yanma istiliyi əsaslı olaraq yanacaq qənaətliliyinə təsir göstərir. Bu parametr yüksək olduqca, işçi qarışığının vahid həcmində olan ($\dot{V}m^3$) yanacağın miqdarı bir o qədər az olacaqdır. Çünki, yanma iytihyijrtıdığa-yanacanı tam yandırmaq üçün lazım olan havanın miqdarı da (nəzəri qiymətinə ekvivalent) artır.

Yanacaqın yanma istiliyi özünün kimyəvi tərkibindən asılıdır. V Hidrogen ən böyük yanma istiliyinə malikdir (121100 kC/kq), karbonun isə yanma istiliyi 34100 kC/kq- dir. Bu baxımdan hidrogenlə zənginləşdirilmiş karbon atomları yüksək yanma istiliyinə malikdirlər.

Yanma istiliyi həm eksperiment, həm də hesabat yolu ilə təyin edilə bilər [1,5].

Məsələn, işçi qarışığının $a > 1$ halı üçün (a - havanın artıqlıq əmsalı) yanma istiliyi aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$H_q - H_{as} \cdot 1(1 + aL_0)$$

L_0 - 1 kq yanacağı tam yandırmaq üçün nəzəri hava miqdarı;

H_{af} - yanacağın aşağı yanma istiliyi, kC/kq (adətən yanacağın aşağı və yuxarı yanma istiliyini təyin edirlər), $a < 1$ halında yanacağın müəyyən hissəsi yanmır.

Təcrübə ilə yanma istiliyi təyin edildikdə müəyyən miqdarda götürülmüş yanacaq kalorimetrdə yandırılır. Kalori- metr divarının və suyun yanmadan qabaq və sonrakı istilik saxlama miqdarları arasındakı fərqə görə benzinin istilik törətmə qabiliyyətini təyin edirlər. Cədvəl 2.1-də benzin- hava qarışığının müxtəlif yanacaqlar üçün yanma istiliyi göstərilmişdir [1]. Cədvəldən görüldüyü kimi karbohidrogen yanacaqlarının yanma istilikləri (işçi qarışığı üçün) praktiki olaraq fərqlənmirlər.

Cədvəl 2.1. Yanacaqların yanma istiliyi

Yanacaqlar	Yanma istiliyi, kC/kq	
	Yanacaq üçün	Benzin-hava qarışığı üçün
Benzin	44000	2800
Dizel yanacağı	42700	2770
Etil spirti	26000	2760
Metil spirti	22000	2760
Benzol	40000	-

Havamn artıqlıq əmsalı. Yuxarıda qeyd edildi ki, yanma istiliyi benzin-hava qarışığının hansı nisbətdə qarışdırılmasından asılı olaraq geniş hədlərdə dəyişir. İşçi qarışığını əmələ gətirən benzin və hava arasındakı münasibət havanın artıqlıq əmsalı ilə (a) qiymətləndirilir.

1 kq yanacağı tam yandırmaq üçün lazım olan həqiqi hava miqdarının (L) onun nəzəri qiymətinə (L_{q}) olan nisbətində havanın artıqlıq əmsalı deyilir: $a=L/L_{\text{q}}$
Ən böyük yanma istiliyi işçi qarışığının normal tərkibində, yəni $a=1,0$ qiymətində əldə edilir. İşçi qarışığının zənginləşməsi ($a=0,85-0,9$) yanma istiliyini artırmır, amma mühərrikin gücü yüksəlir (işçi qarışığının yanma sürəti yüksəldiyi üçün). Kasıblaşmış işçi qarışığı isə ($a= 1,05-1,1$) yanma istiliyini, yanma sürətini, mühərrikin gücünü aşağı salır. Məsələn, $a=1,2$ qiymətində yanma istiliyi $a=1,0$ tərkibinə görə 15-20% aşağı düşür.

Mühərrikin yaradacağı güc əksər hallarda işçi qarışığının yanma xarakterindən asılı olur. Yanma prosesinə isə verilən havanın miqdarı böyük təsir göstərir. Təyin edilmişdir ki, 1 kq yanacağı tam yandırmaq üçün lazım olan havanın nəzəri miqdarı 15 kq-dır.

(İşçi qarışığının tərkibindən asılı olaraq yanma müxtəlif xarakterdə olur? Daxili yanma mühərriklərində işçi qarışığının yanması normal, öz-özünə alışma və detonasiya ilə gedə bilər. Axırını iki növ yanma mühərrikin işləmə prosesinə mənfi təsir göstərir.

Normal yanmada işçi qarışığı alışdırma şamlarından yandırılır, alov yanma kamerası üzrə səlis yayılır və sürəti 15-25 m/san arasında dəyişir

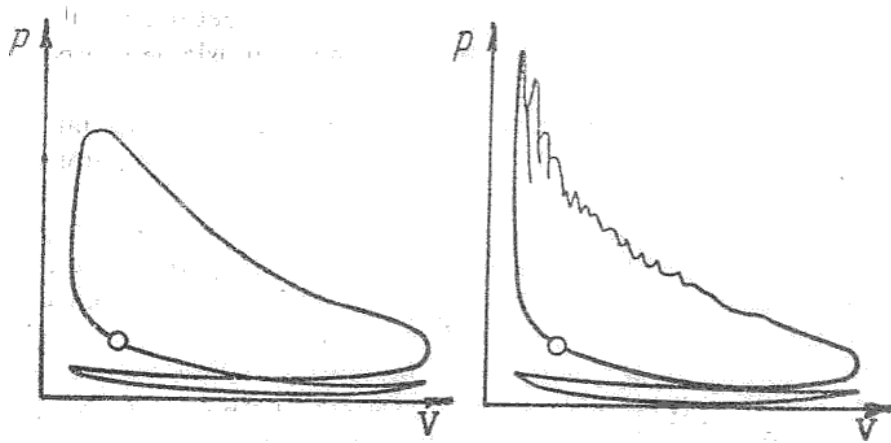
Öz-özünə yanma prosesində isə işçi qarışığı elektrik şamlarından deyil, mühərrikin qızmış detallarından (çıxış klapanından, porşenin dibindən, şamların elektrodlarından) alışır. Öz-özünə alışma normal yanmadan əvvəl də, Söndürmə kamerasında böyük miqdarda qurum olduqda da ola bilər. Buna görə bəzən ona idarə olunmayan proses də demək olar. Bu yanmada mühərrikin gücü aşağı düşür, yanacaq sərfi artır, detallar sürətlə yeyilir və s. Öz-özünə yanmanın xarici əlaməti alışdırma açarını çıxardıqdan sonra mühərrikin işinin davam etməsidir.

Öz-özünə alışma əksər hallarda detonasiya ilə yanmaya gətirib çıxarır. İşçi qarışığı detonasiya ilə yandıqda alov 1500-2500 m/san sürətlə yayılır (normal yanmadan 100

dəfə çox), cingiltili metal səsi eşidilir, işlənmiş qazlar normaldan artıq tüstülü çıxır, silindrlərdə temperatura yüksəlir, təzyiq sıçrayışlarla artır, mühərrik qızır, sətr işləməyə başlayır, gücü aşağı düşür, yanacaq sərfi artır. Bütün bu xoşagəlməz hallara görə mühərrikin istismar müddəti azalır (çıxış klapanları və porşenin dib hissəsi yanır, şatun əyilir, blok başlığının araqatısı sıradan çıxır və s.).

Şəkil 2.7-də işçi qarışığın müxtəlif yanma proseslərində mühərrikin indikator diaqramı verilmişdir.

Mühərrikin detonasiya ilə işləməsinə bir çox amillər təsir edir. Benzinin detonasiyaya davamlılığı, işçi qarışığının tərkibi, mühərrikin konstruksiyası və işləmə rejimi müxtəlif formada öz təsirlərini göstərir.



Şəkil 2.7. Karbürator mühərrikinin indikator diaqı ann.

a - işçi qarışığının normal yanma prosesində; b - işçi qarışığının detonasiya ilə yanmasında.

Karbürator yanacaqlarına verilən baş tələblərdən biri $d > \Theta$ onların detonasiyaya davamlı olmalarıdır. Benzinlərin dedikdə izooktanla normal heptan qarışığındakı (həcm etibarilə) izooktanm %-lə miqdarı başa düşülür ki, onun detonasiya davamlılığı sınaqdan keçən benzinin göstəricisinə ekvivalentdir.

Yüksək oktan ədədinə malik olan benzinlərin detonasiya ilə işləmə ehtimalı çox azdır. Oktan ədədi düzgün təyin edilmiş benzinlərin işi (əlbəttə işçi qarışığı baxımından) detonasiyasız olur.

Oktan ədədi sınaqdan keçən benzin üçün etalon yanacağa nəzərən təyin edilir. Etalon yanacaq kimi iki karbohidrogen qarışığı (müxtəlif nisbətdə) qəbul edilir: izooktan ($i-C_8H_{18}$) və normal heptan ($n-C_7H_{16}$). Burada izooktanm oktan ədədi «100», normal heptanm oktan ədədi isə «0» qəbul edilir. Deməli, tərkibi 76% izooktandan və 24% normal heptandan ibarət olan qarışığın (yanacağın) oktan ədədi 76-ya bərabərdir,-

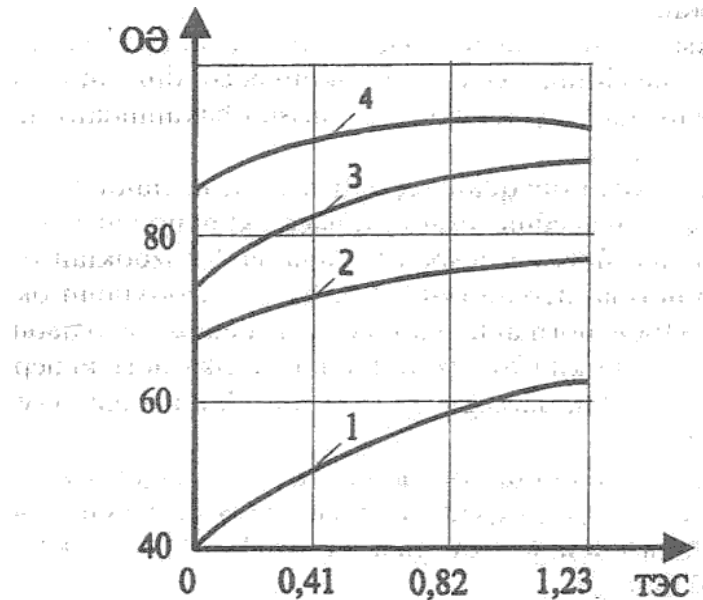
Oktan ədədinin motor (mühərrik) və tədqiqat üsulları ilə təyin edirlər. Bu məqsədlə dəyişən sıxma dərəcəsinə malik bir silindrlı standart qurğulardan (UT9-2M və UT9-6) istifadə olunur.

Benzinlərin detonasiyaya qarşı davamlılığını yüksəltmək üçün kimyəvi birləşmələrdən biri də (antidetikator kimi) tetraetilkurğuşundur [TƏC, PI^Hsfi]. TƏC ağır yağlı rəngsiz və zəhərli maddə olub neft məhsullarında asanlıqla həll olunur, suda həll olunmur, sıxlığı 1652 kq/m^3 , qaynama temperaturu 200°C -dir

İstər elmi-tədqiqat və istərsə də praktiki işlər sübut edir ki, benzinə əlavə edilən TƏC-in miqdarı artdıqca oktan ədədi yüksəlir [1] (şəkil 2.8).

Adətən TƏC təmiz halda (qarışıqsız) tətbiq edilmir. Çünki, bu halda yanma kamerasında, klapanlarda, porşen üzüklərində qurğuşun oksidinin çöküntüləri

əmələ gələ bilər, mühərrikin işdən çıxmasına səbəb ola bilər. Bu baxımdan benzinə etil mayesi əlavə edirlər. Tərkibində etil efiri olan benzinlər etilli benzinlər adlanır. Benzinlərə əlavə edilən antidetonatorun miqdarına görə bu rəqəm (0,5-1,0) q/kq arasında olduqda daha yaxşı nəticələr alınır.



Şəkil 2,8. TƏC miqdarının (q/kq) oktan ədədinə (OƏ) təsiri (oktan ədədi motor üsulu ilə təyin edilmişdir).

1 - birbaşa distillə üsulu ilə; 2 - termiki kreking; 3 - katali- tik kreking; 4 - riforminq prosesi.

Etil mayesi müxtəlif markalarda (P-9, 35K-1-TC, 3)K- n-2) istehsal edilir. Benzinlərə etil efiri kimyəvi tərkibinə görə əlavə edilirsə onların oktan ədədi 8-12 vahid artır.

Oktan ədədi motor üsulu ilə təyin edildikdə UT9-2M, tədqiqat üsulu ilə ölçüldükdə isə UT9-6 qurğuları istifadə edilir. YUT-65 qurğusu vasitəsilə oktan ədədini təyin etdikdə hər iki üsul tətbiq edilə bilər.

Tədqiqat üsulu ilə təyin edilən oktan ədədi motor üsulu ilə alman qiymətdən həmişə bir neçə ədəd yuxarı almır. Bu, tədqiqat üsulunda qurğunun yumşaq rejimi ilə izah olunur. Oktan ədədləri arasındakı fərq benzinin mühərrikin iş rejiminə həssaslığını xarakterizə edir. Hər iki üsulda mühərrik qızdırıldıqdan sonra standart gərginliyə malik detonasiya yaranana qədər sıxma dərəcəsini tədricən artırır. Detonasiya gərginliyini ölçmək üçün mühərrikin başlığında verici yerləşdirilir. Detonasiya intensivliyi yüksəldikcə, göstərici əqrəbin meyllənməsi də artır. Sonra qurğu etalon ya- nacağa (qarışığa) keçirilir və iki elə qarışiq seçilir ki, bunlardan biri standart gərginlikdən bir az yuxarı qiymətində detonasiya yaratsın, digəri isə nisbətən aşağı hədlərdə detonasiya əmələ gətirsin.

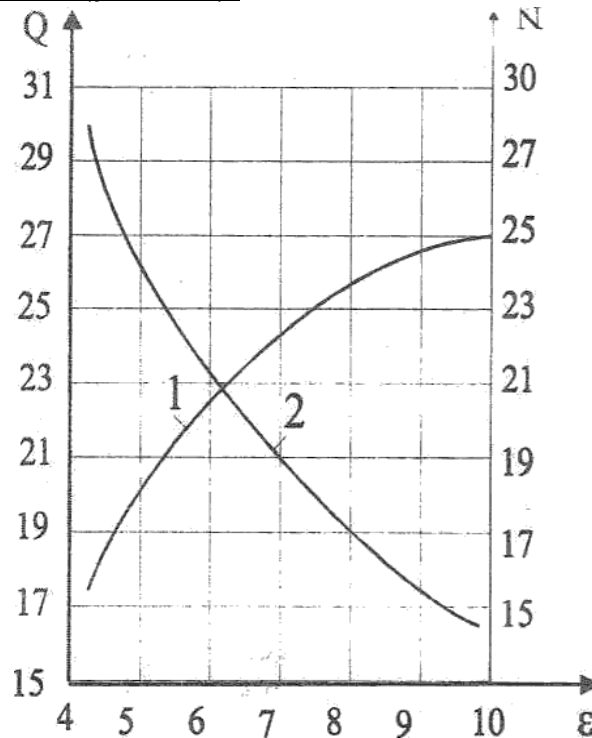
Alman detonasiya gərginliklərinə və oktan ədədlərinə (qarışıq üçün) görə etalon yanacaqdan orta hesabı oktan ədədi hesablayırlar.

Aromatik kh-lərin oktan ədədi yüksək, parafin kh- lərin oktan ədədi aşağı olur.Naften karbohidrogenləri aralıq vəziyyət tuturlar.

Mühərrikin bəzi konstruktiv parametrlərinin də onun detonasiya ilə işləməsinə təsiri var. Onlardan biri də sıxma dərəcəsidir .j Yanma kamerasındakı temperatura və təzyiq bu parametrdən çox asılıdır.

V Sıxma **dərəcəsi** (s) silindrin ümumi həcmnin yanma kamerasının həcminə olan nisbətinə deyilir.Bu parametr porşenin a.ö.n.-dən y.ö.n-nə hərəkətində silindrin həcmnin neçə dəfə azaldığını göstərir. Karbüratorlu mühərriklər üçün $\epsilon=6-10$, dizel mühərrikləri üçün isə $8=14-22$ arasında ,, dəyişir. •

v/k Sıxma dərəcəsr yüksək olduqca, detonasiyanın yaranma ehtimalı artır. Buna görə benzinin detonasiya davamlılığına da tələbat yüksəlir. Sıxma dərəcəsinin yüksəlməsi mühərrikin iki əsas parametrini yaxşılaşdırır: litr gücünü yüksəldir, yanacaq sərfini aşağı salır (şəkil 2.9).



Şəkil 2.9. Sıxma dərəcəsinin (ϵ) mühərrikin yanacaq sərfinə (Q, 1/1000 km) və gücünə (N, a.q.) təsiri.

1 - litr-gücü, a.q./l;

2 - yanacaq sərfi, 1/1000 km .

Mühərrikin sıxma dərəcəsinin bir vahid yüksəlməsi oktan ədədinin 4-8 ədəd artmasını tələb edir.Sıxma dərəcəsinin artması yanacağın tam yanması üçün zəmin yaradır, istilik itgisini azaldır.Mühərrikin yanacaq qənaətliliyim yaxşılaşdırmaq, xüsusi çəkisini aşağı salmaq, ölçülərini kiçiltmək üçün sıxma dərəcəsinə artırırırlar.'Bu isə öz növbəsində benzinin detonasiyaya davamlılığının daima

yüksəlməsini tələb edir. Lakin bilirik ki, neftin müasir emal üsulları yüksək dərəcədə detonasiyaya davamlı benzinlər istehsal etməyə imkan vermir. Buna görə istehsal edilən benzinlərin

oktan ədədi onlara yüksək oktanlı komponentlər (benzol, izooktan, izopentan, katalitik krekinqin və riforminqin məhsulları) və ya aşqarlar - antidetonatorlar əlavə edirlər [1,3,7,10,14].

Avtomobil benzinləri üçün antidetonator kimi etil mayelərindən (TC-1, P-9), həmçinin marqanlı antidetona- tordan (LFTM) və tetraetil-qurğuşun (T3C) birləşməsindən istifadə edirlər. Bu antidetonatorlar neft məhsulları içərisində asanlıqla həll edilirlər.

Yüksək oktanlı komponentlər benzinə böyük miqdarda, antidetonatorlar isə həddindən çox kiçik miqdarda (%-dən az) qarışdırılır.

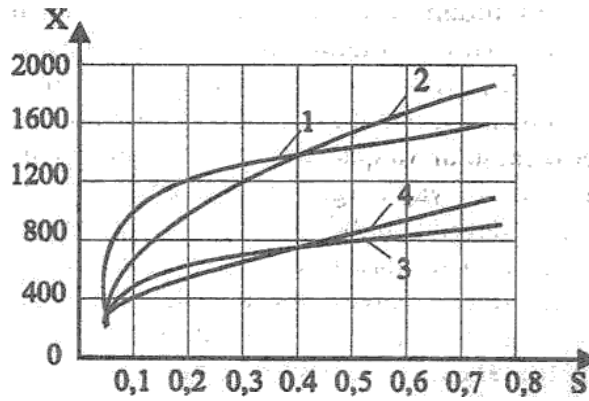
2.4. BENZİNLERİN MÜHƏRRİK DETALLARININ YEYİLMƏSİNƏ TƏSİR EDƏN GÖSTƏRİCİLƏRİ

Mühərrik detallarının yeyilmə dərəcəsi yanacaqlar üçün yuxarıda baxılan fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlərin xarakterindən başqa onların korroziya parametrlərindən və kimyəvi sabilliyindən daha çox asılıdır. Benzinlərin korroziya xüsusiyyətlərini qiymətləndirən göstəricilərə suda həll olunan (mineral) turşular və qələvilər, üzvü turşular, kükürlü birləşmələr, həmçinin qatranlar daxildir.

Mineral turşular və qələvilər.Bu birləşmələr ilk növbədə metalları korroziyaya uğradırlar. Benzinlərin içərisində onların olması detalların böyük sürətlə yeyilməsinə səbəb olurlar. Yanacaqların tərkibində bu birləşmələr ona görə qalır ki, istehsal edildikdən sonra onlar dərin təmizləmə əməliyyatına uğradılmırlar. İDövlət standartına görə suda həll olunan turşuların və qələvilərin benzinlərin tərkibində olmasına yol verilmir. Buna görə benzinlər kəmiyyət baxımından deyil, keyfiyyətə yoxlanılırlar. Belə ki, 50 ml benzini həmin miqdarda distillə edilmiş su ilə qarışdırdıqdan sonra çökdürürlər və qarışığı iki qaba tökürlər.

Qabların birinə metiloranj, digərinə fenolftalein indikatorları (1-2 damcı) əlavə edirlər. Benzinin tərkibində turşu varsa, metil- oranj əlavə edilən qabdakı mayenin rəngi narıncı (qırmızıya oxşar), qələvi varsa fenolftalein tökülən qabdakı qarışığın rəngi çəhrayı olacaqdır.

Üzvü turşular da metalları korroziyaya uğradırlar. Ancaq burada proses mineral turşulara nəzərən çox zəif gedir. Bu turşular rəngli materiallardan hazırlanmış detallar üçün (qurğuşun, mis və s.) daha təhlükəlidir. Buna görə üzvü turşuların benzinlərin içərisində olması məhdudlaşdırılır. Benzinlərdə bu turşuların miqdarı KOH ilə (kalium- hidroksid) qiymətləndirilir (100 ml benzində milliqramla). Müasir benzinlərin turşuluğu 3 mq/100 ml-dən artıq olma



Şəkil 2.10. Benzinin tərkibində olan kükürdün (S) mühərrik detallarının yeyilməsinə (X, nisbi yeyilmə, %-lə) təsiri 1 - itələyicilər; 2 - porşen üzükləri; 3 - klapan çubuğu; 4 - silindrlər.

Benzinin tərkibində kükürdün olmasını pardaxlanmış lövhənin rənginin dəyişməsinə görə təyin edirlər (keyfiyyətə yoxlayırlar). Bunun üçün müəyyən miqdar benzini $50 \pm 2^\circ\text{C}$ temperaturada qızdırdıqdan sonra onun içərisinə mis lövhəni salıb 3 saat ərzində müşahidədə saxlayırıq (sınağı 100°C temperatura qədər qızdırılmış benzində¹ 18 dəqiqə müddətində də aparmaq olar). Təmiz benzində mis lövhə qara, tünd-qəhvəyi ləkələrə məruz qalmamalıdır. Benzinlərdə kükürdün miqdarı 0,10-0,15% arasında normalaşdırılır.

Qatranlar benzinin tərkibində iştirak etdikdə yüksək özlülüyə malik tünd-qəhvəyi çöküntülər əmələ gətirirlər ki, bunlar benzinsə təmasda olan detalların (yanacaq bərkliyinin divarlarında, yanacaq borularında, karbüratorda və s.) üzərində çökür. Qatranlı çöküntülər benzinin silindrlərə verilməsini çətinləşdirir. Qatranların yanma kamerasına düşmə ehtimalı da var. Bu halda qürum əmələ gəlir, işçi qarışığının öz-özünə alışıması üçün şərait yaranır və bildiyimiz kimi bu detonasıya ilə yanmaya gətirib çıxarır.

Qatranların benzinin tərkibində olma miqdarı məhdudlaşdırılır (3-7 mq/100 ml-də istehsalda, 8-15 mq/100 ml- də istismar zamanı) [7]. Yanacaqda faktiki qətramın miqdarı xüsusi cihaz vasitəsilə təyin edilir. Bu məqsədlə 25 ml benzini $150 \pm 3^\circ\text{C}$ temperaturada buxarlandırırlar, qalığı çəkirlər və 4-ə vurmaqla 100 ml yanacaqda olan qətramın¹ miqdarını müəyyən edirlər.

Benzinlərin stabilliyi. Benzinlərin bəzi istismar xüsusiyyətləri (özlülük, sıxlıq, qaynama temperaturu, karbohidrogen tərkibi) istismar dövründə müxtəlif çöküntülər yaratmağa meyilli olduqları üçün yanacağın stabilliyi (sabitliyi) pozulur. Bu baxımdan **stabillik** dedikdə müxtəlif istismar şəraitlərində benzinin öz

xüsusiyyətlərini buraxıla bilən sərhədlər hüdudunda saxlaya bilmə qabiliyyəti başa düşülməlidir.

Aparılan tədqiqatlar [10,14] göstərir ki, istismar dövründə yanacaq (benzin yaxud dizel yanacağı) müxtəlif xarici amillərin (oksigenin, temperaturun, nəmliyin, mexaniki qarışıqların və s.) təsiri altında olduğu üçün onun kimyəvi tərkibi (xüsusən fraksiya tərkibi) pisləşir.

Yanacaqlar üçün fiziki-kimyəvi sabillik şərti olaraq nəzərdən keçirilir. **Fiziki sabillik** yanacağın fraksiya tərkibini və eyni cinsliliyini saxlamaq qabiliyyəti kimi qəbul edilir. Bu xüsusiyyət benzinin doymuş buxarlarının təzyiqi və yüngül fraksiyaların miqdarı ilə qiymətləndirilir. Yanacağın fiziki sabilliyini doymuş buxarların təzyiqini, fraksiya tərkibini, sıxlığını, qaralma (rəngini dəyişmə) temperaturunu və s. göstəriciləri vaxtaşırı təyin etməklə nəzarətdə saxlayırlar.

Yanacağın **kimyəvi sabilliyi** onun öz kimyəvi tərkibini saxlamaq (qorumaq) qabiliyyətinə deyilir. Kimyəvi sabillik yanacağın tərkibində olan kh-lərin xarakterindən asılıdır. Bu nöqtəyi-nəzərdən oksidləşməyə ən çox həssas olan tərkib kimi doymamış kh-ləri göstərmək olar. Parafin, naften və aromatik kh-lər saxlanılma və nəql edilmə şəraitlərində oksidləşməyə az meyli olurlar. Benzinlərin tərkibinə T3C əlavə edilirsə, onların oksidləşməyə meyli yüksəlir [7].

Benzinin avtosisternalarla daşıma, rezervuarlarda saxlama və istifadə edilmə (avtomobillərə paylama) şərtlərinə tam əməl etməklə öz tərkibini (sabillik baxımından) qorumaq qabiliyyətini **induksiya dövrü** (periodu) kimi qiymətləndirirlər. Bu göstərici laboratoriya qurğusunda benzinin oksidləşməyə başladığı andan oksigeni aktiv udma anına qədər olan vaxtla (dəqiqə ilə) ölçülür. Burada benzinin süni oksidləşməsi $100 \pm 1^\circ\text{C}$ temperaturada və 0,7 MPa təzyiqində aparılır. Müxtəlif markalı benzinlər üçün induksiya dövrü 600-900 dəq. təşkil edir [1]. Məxsusi buraxılan benzinlər üçün - 1200 dəq. İnduksiya dövrünə təsir edən amillərdən biri oksidləşmə məhsullarının miqdarıdır [1.3].

2.5. BENZİNLƏRİN MARKALARI VƏ TƏTBİQ SAHƏLƏRİ

Hazırda neft- sənayesi -iqlim şəraitini nəzərə almaqla müxtəlif markalı və modifikasiyalı avtomobillər üçün aşağıdakı benzinləri istehsal edir (cədvəl 2.2.): A-72, A-76/f O AH-93, AH-95 («ЗКСТра»), AH-98. AH-95 və AH-98 markaslarından başqa digər benzinlər iki növdə buraxılır; yay və qış mövsümləri üçün benzinlərin markalanma xüsusiyyətləri aşağıdakıları nəzərə alır: «A» hərfi («avtomobü» sözüdəndir) və oktan ədədini (motor və tədqiqat üsulları ilə təyin edilən) göstərən rəqəm. Məsələn, A-76 markası aydınlaşdırır ki, yanacaq avtomobil benzinidir, oktan ədədi 76-dır, özü də motor üsulu ilə təyin edilmişdir.

-A-72 və A-76 markalı benzinlər katalitik krekinqdən I alman fraksiyaları neft məhsullarının digər emal növləri ilə (məsələn, katalitik riforminq) istehsal edilən yanacaqlarla qarışdırılmaqla əldə edilir. A-72 benzini etilləşməmiş variantda

hazırladığı üçün rənglənmir (xüsusi halda açıq-sarı rəngə boyanır)./A-76 benzininin tərkibində etil mayesi olduğu üçün müharibədən sonrakı ilk dövrlərdə buraxılan avtomobillərdə işlədilər A-66 markasından fərqli olaraq sarı rəngdə olur. Bu benzinlər ən çox yük avtomobillərində ^ tətbiq edilir.

A-72 benzini əsasən köhnə markalı avtomobillər üçün istehsal edilir - TA3-51, TA3-63, FA3-93, YA3-69, 3HJI-164, 3HJI-157 və s.

A-76 benzini TA3-53A, 3HJI-130, TA3-66, 3HJI-131, I TA3-24, TA3-3110 və s. müasir avtomobillərdə istifadə edilir.

AH-93, AH-95 və AH-98 benzinlərinin markalarındakı oktan ədədlərini göstərən rəqəmlərin tədqiqat üsulu ilə (H hərfi «issledovatelski» sözündəndir) alındığına dəlalət edir.

Bu benzinlərin hazırlanmasında da əsasən katalitik krelcinq

Göstəricilər	Dövlət standartı 11 2084-77										Sahə standartı	
	A-72		A-76		AH-93		AH-98	Keyfiyyət nişanı ilə			38019-75	
	ya y	qış	yay	qış	yay	qış		A-76	AH-93	Ä-98	AH-95«3KCTpa»	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Oktan ədədi (az olmamalıdır):												
Motor üsulu ilə	72	72	76	76	85	85	89	76	85	89		
Tədqiqat üsulu	-	-	-	-	93	93	98	-	93	98	95	
T3C miqdarı, lq benzində q-la (çox olmamalıdır)			0,2 4	0,2 4	0,5 0	0,5 0	0,5 0				·	
Fraksiya tərkibi; °C: (qovulma temperaturaları-Q.T.) Başlanğıc Q.T. (az olmamalıdır):	35		35		35		35	35	35	35	30	
10%-nin Q.T. (çox olmamalıdır-ÇO)	70	55	70	55	70	55	70	70	70	70	70	

50%-nin Q.T., ÇO	<u>11</u> <u>5</u>	<u>10</u> <u>0</u>	<u>115</u> <u>180</u>	<u>100</u> <u>160</u>	<u>115</u> <u>180</u>	<u>100</u> <u>160</u>	<u>115</u> <u>180</u>	<u>11</u> <u>0</u>	<u>11</u> <u>0</u>	<u>11</u> <u>0</u>	<u>115</u> <u>180</u>
90%-ni O T., ÇO.	<u>18</u> <u>0</u>	<u>16</u> <u>0</u>	<u>180</u> <u>195</u>	<u>160</u> <u>185</u>	<u>180</u> <u>195</u>	<u>160</u> <u>185</u>	<u>180</u> <u>195</u>	<u>18</u> <u>5</u>	<u>18</u> <u>5</u>	<u>18</u> <u>5</u>	<u>180</u> <u>-</u>
Son O T., ÇO.	<u>19</u> <u>5</u>	<u>18</u> <u>5</u>	<u>195</u> <u>195</u>	<u>185</u> <u>195</u>	<u>195</u> <u>195</u>	<u>185</u> <u>195</u>	<u>195</u> <u>195</u>	<u>19</u> <u>5</u>	<u>20</u> <u>5</u>	<u>19</u> <u>5</u>	<u>-</u> <u>-</u>
Qalıq, %-lə (çox olmamalıdır)	<u>1,5</u>	<u>1,5</u>	<u>1,5</u>	<u>1,5</u>	<u>1,5</u>	<u>1,5</u>	<u>1,5</u>	<u>1,5</u>	<u>1,5</u>	<u>1,5</u>	<u>1,5</u>
Qalıq + itgilər, %-lə (çox olmamalıdır)	<u>4,0</u>	<u>4,0</u>	<u>4,0</u>	<u>4,0</u>	<u>4,0</u>	<u>4,0</u>	<u>4,0</u>	<u>4,0</u>	<u>4,0</u>	<u>3,5</u>	<u>-</u>

<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>	<u>11</u>	<u>12</u>
Doymuş buxarların təzyiqi r.Pa	<u><66</u> <u>7</u>	<u>667</u> <u>-</u>	<u><66</u> <u>7</u>	<u>667</u> <u>-</u>	<u><667</u>	<u>667-</u>	<u><66</u> <u>7</u>	<u>667</u>	<u>667(qı</u> <u>ş</u>	<u>667</u>	<u>533</u>
		<u>933</u>		<u>933</u>		<u>933</u>			<u>novu</u> <u>uçun</u>		
									<u>667-</u> <u>933)</u>		
Qatranların miqdarı 100 ml benzində, mq- la, çox olmamalıdır :											
İstehsal sahəsində	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>3</u>	<u>Yoxdu</u> <u>r</u>	<u>3</u>	<u>3</u>
İstismar yerində	<u>10</u>	<u>10</u>	<u>10</u>	<u>10</u>	<u>7</u>	<u>7</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>2</u>	<u>5</u>	<u>-</u>
İnduksiya müddəti, dəq. ilə (az olmamalıdır)	<u>600</u>	<u>600</u>	<u>900</u>	<u>900</u>	<u>900</u>	<u>900</u>	<u>900</u>	<u>900</u>	<u>120</u> <u>0</u>	<u>1200</u>	<u>130</u> <u>0</u>
Kükürdün miqdarı, %- lə (çox olmamalıdır)	<u>0,12</u>	<u>0,1</u> <u>2</u>	<u>0,10</u>	<u>0,1</u> <u>0</u>	<u>0,10</u>	<u>0,10</u>	<u>0,10</u>	<u>0,10</u>	<u>0,02</u>	<u>0,01</u>	<u>0,05</u> <u>5</u>
rəngi	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>sarı</u>	<u>Narınc</u>	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>göy.</u>	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>-</u>

				1	qırmızı	.					■
				1							

Qeyd: 1. Bütün benzinlərin turşuluğu 3 100 ml olmalıdır

- Bütün benzinlər mis lövhə ilə aparılan sınaqda dözümlü olmalıdırlar.
- Benzinlərin tərkibində suda həll olunan turşular, qələvilər, mexaniki qarışıqlar və su olmamalıdır.
- A-72 benzini etilləşdirildikdə çəhrayı rəngə boyanır.
- Keyfiyyət nişanı ilə hazırlanan AH-93 benzininin qış variantı üçün 50%-nin və son qovulma temperaturaları müvafiq olaraq 180 və 205° C-dir. və riforminq fraksiyaları tətbiq edilir, oktan ədədini standart normalara qaldırmaq üçün etilləşdirirlər və buna görə rənglənilir: AH-93 - narncı-qırmızı, AH-98 - göy rəngə boyanırlar.

A AH-93 benzini TA3-24 avtomobillərində, Voljsk av- J tomobil zavodunun bütün modifikasiyalarında və digər nəqliyyat vasitələrində istifadə edilir.

AH-95 «3Kcxpa» benzini TA3-14, 3HJI-117, 3HJI-4104 hərəkət tərkiblərində, AH-98 isə yüksək sıxma dərəcəsinə (9,5-dən yuxarı) malik olan minik avtomobillərində işlədilir.

Qeyd etmək lazımdır ki, istismar xərclərinin müəyyən: hissəsini istismar materialları təşkil edir. Bir ton-kilometr nəqliyyat işinin yerinə yetirilməsində istismar materiallarının payına 15-20% düşür [1]. Odur ki, bu materiallardan, o cümlədən benzinlərdən qənaətlə istifadə etmək daşımaların maya dəyərini aşağı salır.

DİZEL YANACAQLARI

3.1. DİZEL YANACAQLARININ TƏTBİQİNİN ƏSASLANDIRILMASI VƏ ONLARA VERİLƏN TƏLƏBLƏR

Böyük yük götürmə qabiliyyətinə və tutuma malik olan yük avtomobillərinin və avtobusların demək olar ki, hamısı, hətta bir sıra minik vasitələri də dizel mühərrikləri ilə təchiz edilmişdir. Bu onunla əlaqədardır ki, dizel mühərriklərinin xüsusi çəkisinin (vahid gücə düşən) karbürətorlu mühərriklərə nəzərən yüksək olmasına baxmayaraq, xüsusi yanacaq sərfi təxminən 30% aşağıdır, yəni bu mühərriklər yüksək yanacaq qənaətliliyinə malikdirlər.^f

Özəl mühərrikləri üçün yanacaq kimi dizel yanacaqları işlədilib-Dizel yanacaqları neftin birbaşa emalının məhsulları olan kerosin, qazoyl və solyar fraksiyalarından istehsal edilir. Kimyəvi tərkib baxımından dizel yanacaqlarının əsasını parafin və naften kh-ləri, çox cüzi hissəsini isə aro- matik kh-lər təşkil edir.

Renztlərdən sonra avtomobil nəqliyyatında kütləvi şəkildə ən çox dizel yanacaqları işlədilir. Bu, dizel mühərriklərinin, o cümlədən yanacaqlarının aşağıdakı üstünlükləri ilə əsaslandırılır:

X) dizel mühərrikləri yüksək yanacaq qənaətliliyinə malik olduqları üçün onların xüsusi yanacaq sərfi aşağıdır;

2) dizel yanacağının istehsalının maya dəyəri benzinlərə sərf olunan xərclərdən azdır, yəni ucuz başa gəlir;

3) dizel yanacağının tərkibini ağır molekullu kh-lər (benzin alındıqdan sonra) təşkil etdiyi üçün onların fiziki və kimyəvi sabilliyi çox yüksəkdir; buna görə müxtəlif şəraitlərdə (nəql edildikdə, saxlanıldıqda və istifadə edildikdə) olmasına baxmayaraq itgiləri azdır.

Bu nisbət xüsusiyyətlər dizel mühərriklərinin və yanacaqlarının çatışmaz tərəflərini üstələdiyi üçün avtomobil nəqliyyatının dizelləşdirilməsi problemi hazırda geniş yayılır. Buna baxmayaraq dizelləşdirmənin aşağıdakı mənfi cəhətlərini də qeyd etməliyik (karbüratorlu mühərriklərə görə);

- bu mühərriklərin vahid gücə (1 a.q.-nə) düşən xüsusi çəkisi yüksəkdir; məsələn, 3HJI-130 mühərrikinin xüsusi çəkisi 2,7 kq olduğu halda, Yaroslav motor zavodunun istehsal etdiyi dizel mühərrikinin vahid gücə düşən çəkisi 4,5 kq-dir [7]; böyük yük götürmə qabiliyyətinə malik avtomobillərdə bu çatışmazlıq aradan çıxır;

- dizel mühərriklərinin istehsalı, texniki qulluğu və təmiri baha başa gəlir, mənfi temperaturalarda çətin işə düşür, işlədikdə nisbətən güclü səs əmələ gətirir;

v) dizel mühərriklərindən atmosfərə (havaya) atılan işlənmiş qazların içərisində böyük miqdarda kül olur (bunu, yanacağa aşqar əlavə etməklə aradan qaldırmaq olar).

Qeyd edilən çatışmaz cəhətləri dizel mühərrikində konstruktiv təkmilləşdirmələr aparmaqla aradan qaldırırlar. Bununla yanaşı Dizel mühərrikləri üçün hazırlanan yanacaqlara bir sıra texniki-iqtisadi tələblər verilir (yanma kamerasında yanacağın tam və keyfiyyətlə yanması baxımından). Bunlardan aşağıdakıları göstərmək olar. Dizel yanacağı:

- ətraf mühitin istənilən temperaturunda fasiləsiz olaraq silindrlərə daxil olmalı, mühərrikin asanlıqla işə düşməsinə təmin etməlidir;

- yaxşı tozlanmalı və tələb edilən keyfiyyətdə işçi qarışığı əmələ gətirməlidir;

- asanlıqla alovlanmalı (alışmalı) və səlis yanmaqla mühərrikin yumşaq və tütüsüz işini təmin etməlidir;

istifadə edildikdə minimum qürum və çöküntülər əmələ gətirməli, saxlanılan qablarda, yanacaq borularında

korroziya yaratmamalı, detalların yeyilmə şiddətini azaltmalı və s.

Dizel mühərriklərində gedən işçi proses karbüratorlu mühərriklərdə olan prosesdən prinsip etibarilə fərqlənir. Belə ki, dizeldə yanacaq hava ilə bilavasitə yanma kamerasında qarışır. Burada işçi qarışığının məcburi alışması yoxdur. Dizel yanacağına verilən ən böyük tələb buradan doğur. Çünki silindrlərdə sıxılan işçi qarışığı deyil, havadır. Fərsəhdən yüksək təzyiqlə (150 MPa qədər) püskürülən yanacaq buxarlandıqdan sonra öz-özünə alışma temperaturuna qədər qızır (hava 500-800°C temperaturaya qədər qızmış olur), hava ilə qarışaraq yanır. Onu da göstərməliyik ki, qarışığın alışma və yanacağın yanma prosesləri həddindən çox kiçik vaxt ərzində yerinə yetirilir. Karbüratorlu mühərriklərdə işçi qarışığının hazırlanmasına və yanmasına tələb olunan vaxt dizeldəki müddətdən 10-15 dəfə artıqdır. Buradan bir daha aydın olur ki, dizel mühərrikləri iti gedişli mühərriklərdəndir.

• **DİZEL YANACAQLARININ ƏSAS GÖSTƏRİCİLƏRİ**

Benzinlər üçün deyildiyi kimi dizel yanacaqlarının da fiziki-kimyəvi xüsusiyyətləri onların istismar keyfiyyətlərini qiymətləndirir. Dizel yanacaqlarının mühərrikin imtinasız işinə və gücünə, yanacaq sərfinə, mühərrik detallarının yeyilmə dərəcəsinə və digər xüsusiyyətlərə təsir edən əsas göstəriciləri bunlardır: fraksiya tərkibi, özlülüyü, donma temperaturu, öz-özünə alışma qabiliyyəti, korroziya qabiliyyəti, mexaniki qarışıqların və suyun, mineral turşu və qələvilərin olması və s. Dizel yanacağının qiymətləndirən bütün göstəriciləri şərti olaraq aşağıdakı üç qrup şəklində birləşdirib öyrənmək olar (şəkil 3.1). Hər şeydən əvvəl deməliyik ki, bu göstəricilər dizel yanacağının silindrlərə verilmə qabiliyyətini, yanıcı qarışığın keyfiyyətini, yanacaq sərfini və s. digər amilləri xarakterizə edir.



Şəkil 3.1. Dizel yanacaqlarının istismar göstəriciləri

• DİZEL YANACAQLARININ ÖZLÜLÜK-TEMPERATURA XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Dizel yanacağıın özlülükləri. Yanacağıın özlülüünün normadan kənar olması (müxtəlif markalı yanacaqlar üçün özlülük 1,8-6,0 mm²/s arasında dəyişir) qida sistemi elementlərinin işləmə rejiminə mənfi təsir göstərir, qarışığın hazırlanma və yanma proseslərini pozur, nəticədə mühərrikdən tələb olunan güc alınmır, yanacaq sərfi artır. Mühərrikin işində xoşa gəlməz hallara yol verməmək üçün özlülük Dövlət standartı ilə normalaşdırılır.

Yanacağıın özlülüü onun molekulları arasındakı daxili sürtünmələri xarakterizə edir, axıcılıq qabiliyyətini qiymətləndirir, xarici qüvvələrə müqavimət göstərə bilmə xüsusiyyətlərini əks etdirir. Özlülüünün kəmiyyətə qiymətləndirilməsi əsasən dinamik və kinematik ölçü vahidləri ilə nəzərdə tutulur. Bununla belə özlülük təyin olunan temperatura mütləq göstərilir.

Dinamik özlülük dedikdə elə mayenin özlülüü başa düşülür ki, bir-birindən Δm məsafədə olan, l m/s nisbi sürətlə yerdəyişməyə məruz qalan və sahəsi l m²-a malik iki sonsuz nazik yanacaq qatı arasında əmələ gələn qüvvə lH -a bərabər olsun. CU Beynəlxalq vahidlər sistemində dinamik özlülüünün ölçü vahidi: H-s/m²

Dinamik özlülük viskozimetr vasitəsilə təyin edilir. Kapilyar viskozimetrdə mayenin axma müddəti (x) müəyyən təzyiq altında (>13,3 kPa) ölçülür. Viskozimetrin sabiti (c) onun pasportundan qəbul edilərək dinamik özlülük aşağıdakı kimi hesablanır:

$$V, = c - T - p,$$

burada p - manometr üzrə təzyiqin orta hesabı qiymətidir.

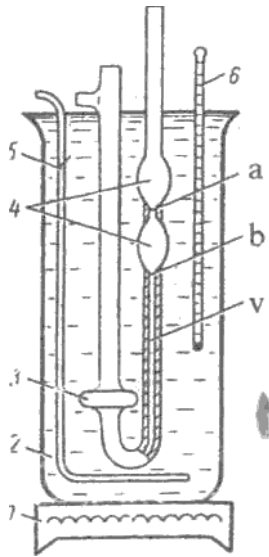
Kinematik özlülük (v_t) dinamiki özlülüynün yanacağın sıxlığına nisbəti kimi təyin olunur:

$$v, = n, ' P_l$$

Kinematik özlülüynün ölçü vahidi m²/s, texniki vahidlər sistemində isə stoks qəbul edilmişdir.

Bir stoks (st) elə mayenin kinematik özlülüynünə deyilir ki, onun dinamiki özlülüynü lHs/m², sıxlığı isə lH/m³ olsun.

Bu baxımdan $1st = 1sm^2/s = 10^{-4}m^2/s$ * Dizel yanacağının özlülüyndən asılı olaraq onun silindrlərdə tozlanma qabiliyyəti, püskürmə uzunluğu, far- sunka ilə püskürmənin başlanğıcı və sonu haqqında mühakimə yürüdüldür. \Belə ki| yüksək özlülüyə malik olan yanacaq süzgəclərdən çətin keçir, özünün nasosla vurulmasını çətinləşdirir, tozlanma qabiliyyətini pisləşdirdiyi üçün yarımçıq yanma gedir, böyük miqdarda qürumBu deyilənləri nəzərə alaraqj dizel yanacaqlarının özlülüynü 1,8-6,0 mm²/s arasında normalaşdırılır} Yanacağın özlülüynü temperaturadan asılı olaraq dəyişir ki, (şəkil 3.2) bu da müxtəlif göstəricilərə təsir edir. Məsələn, temperaturanın aşağı düşməsi ilə özlülük yüksəldiyi üçün yanacaq sərfi azalır.Kinematik özlülük kapilyar viskozimetrlə ölçülür.Kapilyar viskozimetr genişlənmələri olan V-şəkilli şüşə borudan ibarətdir (şəkil 3.3). Onunla özlülüynü təyin etmək üçün sınaq məqsədilə götürülmüş müəyyən miqdar yanacağın kapilyardan axma müddəti təyin edilir.Şəkil 3.2. Dizel yanacağının



özlülüğünün (v) temperaturadan (t, °C) asılı olaraq dəyişməsi: 5

1 - yay yanacağı; 2 - qış yanacağı;

3 - Arktika üçün istehsal olunan yanacaq.

Şəkil 3.3. Yanacağın kinematik özlülüğünü təyin etmək üçün kapilyar viskozimetrin sxemi: a - yuxarı nişan; b - aşağı nişan; v - kapilyar.

1 - qızdırıcı; 2 - su qabı; 3 - böyük genişlənmə; 4 - kiçik genişlənmə;

5 - qarışdırıcı; 6 - termometr.

Bunun üçün a və b nişanları arasında olan mayenin axma müddəti bir neçə dəfə ölçülür, orta qiyməti hesablanır. Viskozimetrin pasportundan onun sabiti götürülür (mm^2/s), kinematik özlülük təym edilir:

$$v = CT$$

x - yanacağın axma müddəti, s.

Dizel yanacağının qaralma və donma temperaturaları.

Dizel yanacağının yüksək ərimə temperaturuna malik kollarının və buzun mikrokristallarının (parafin, tserezin) amala gətirmə xüsusiyyəti qaralma (tutqunlaşma) temperaturu ilə qiymətləndirilir. Bu hal yanacaq

süzgəclərinin süzücü elementlərinin tutulmasına səbəb olur ki, bu da mühərrikin gücünün aşağı düşməsi ilə nəticələnir.

uDizel yanacağı soyutduqca onun öz şəffavlığınm itirilməsinə uyğun gələn temperatura **qaralma temperaturu** deyilir. Bu halda yanacağın tərkibində buzun, parafinin və "Tserezinin mikrokristalları əmələ gəlməsi ilə müşahidə olunur. (Qış aylarında dizel yanacağının silindrlərə verilməsini tam təmin etmək üçün onun qaralma temperaturu ətraf mühitin temperaturundan 3-5°C aşağı olmalıdırj/Qaralma temperaturundan sonra yanacağı, soyutduqca onun donma- sı üçün zəmin yaranır. Adətən, /yanacaq o halda ^dönmüş hesab edilir ki, axıcılığını tamamilə itirmiş olsun.t-fiu hal isə yanacağın qaralma temperaturundan 5-10°C aşağı hədlərdə baş verir.

Donma temperaturu elə temperatura deyilir ki, içərisində dizel yanacağı olan standart qabı 45° mailləndirdikdə onun səviyyəsi həmin temperaturada 1 dəqiqə müddətində tərpənməz qalsın./Mühərrikin normal işini təmin etmək üçün ətraf mühitin minimum temperaturu donma temperaturundan 10-15°C yuxarı olmalıdır. Dizel yanacaqları üçün donma temperaturaları aşağıdakı qiymətlərdə normalaşdırılmışdır: yay yanacağı üçün - (-10°C), qış yanacağı üçün - (-35°C); Arktika yanacağı üçün - (-55°C).

Dizel yanacaqlarının mənfi temperaturalarda işləmə xüsusiyyətlərini yaxşılaşdırmaq üçün aşqarlardan istifadə edirlər [10].

• DİZEL YANACAQLARININ FRAKSIYA TƏRKİBİ VƏ ÖZ-ÖZÜNƏ ALIŞMA QABİLİYYƏTİ

Fraksiya tərkibi.Dizel yanacaqlarının fraksiya tərkibi buxarlanma qabiliyyətini xarakterizə edir. Yanacağın tərkibində yüngül fraksiyalı kh-lərin olması yaxşıdır* Çünki asanlıqla buxarlanır. Dizel mühərriklərində işçi qarışıqmır hazırlanma vaxtı benzənlə işləyən mühərriklərə nəzərən də fəzlərlə azdır. Bu mühərriklərdə işçi qarışığının alınması üçün (yanma kamerasında) 0,001-0,004 saniyə vaxt ayrılır Belə olan halda dizel yanacağı kifayət qədər buxarlanma qabiliyyətinə malik olmalıdır ki, həmin kiçik vaxt ərzində; lazımi tərkibdə eyni cinsli qarışıq almaq mümkün olsun

ÇYanacağın içərisində yüksək qaynama temperaturuna malik kh-lər varsa, həmin yanacaq işçi prosesində (yanma kamerasında) tam buxarlanmır (həm də buxarlanma çox yavaş gedir). Bu baxımdan bütün dizel yanacaqları optimal buxarlanma qabiliyyətinə malik olmalıdırlar.//

Deməli, qarışığın hazırlanma keyfiyyəti ancaq dizelir qida sistemi elementlərinin konstruksiyasından və texnik vəziyyətindən asılı deyil, həmçinin yanacağın istismar xüsusiyyətləri ilə də qiymətləndirilir.Əgər birinci mərhələdə - yanacağın tozlanma qabiliyyətinə onun özlülüyü həlledici təsir göstərsə, ikinci mərhələdə buxarlanma keyfiyyəti mühüm rol oynayır ki, bu dizel yanacağının fraksiya tərkibi ilə qiymətləndirilir.

f[^]Dizel yanacaqlarının fraksiya tərkibi benzinlər üçün şərh edilən metodika əsasında təyin edilir. Dövlət standartı 305-82-yə görə fraksiya tərkibi yanacağın 50 və 96%-nin qovulma temperaturalarını təyin edir. Dizel yanacaqlarının başlanğıc və son qovulma temperaturaları müvafiq olaraq 170-200°C və 330-360°C-dir

[1]f*^
Dizel yanacağının 50%-nin qovulma temperaturu (t50%) onun tərkibində işə salıcı fraksiyaların olmasını, 90%-nin qovulma temperaturu isə içərisində ağır, yəni çətin buxarlana bilən fraksiyaların olmasını göstərir. Bunlar yanıcı qarışıqın tərkibini pisləşdirir, yarımçıq yanmaya səbəb olur.

— **Alışma temperaturu.** Dizel yanacaqlarının yanğın tö rətmə qabiliyyəti benzinlərə görə aşağıdır. Dizel yanacaqlarının yanğına qarşı münasibəti alışma temperaturu ilə qiymətləndirilir. Alışma temperaturu yanacağın tərkibində ən yüngül fraksiyaların (kh-lərin) olmasını xarakterizə edir. Bu temperatura elə ən minimal temperaturadır ki, qapalı qabda qızdırılan yanacağın buxarları hava ilə elə qarışıq əmələ gətirir ki, ona alov yaxınlaşdırdıqda həmin temperaturada alışsın.

Öz-özünə alışma qabiliyyəti. Dizel mühərriklərində yanıcı qarışıqın alınmasına, yanma xarakterinə təzyiq və yanacağın buxarlanma qabiliyyətindən başqa, onun kimyəvi tərkibi də təsir edir. Burada yanacağın öz-özünə alışma qabiliyyəti və alışma dövrünün saxlanılma müddəti (yanacağın verilmə anından öz-özünə alışma vaxtına qədər) yanacağın kimyəvi tərkibi ilə müəyyən edilirlər.

Dizel yanacağının öz-özünə alışma qabiliyyəti onun kənardan alışma mənbəi olmadan alovlanma xüsusiyyətinə *j* deyilir.

— Mühərrikin normal işləməsi üçün yanacaq nəzərdə tutulmuş anda alışmalı, yaxşı yanmalı, təzyiqin yüksəlməsini səlis artırmalıdır. Ancaq bu halda mühərrikin yumşaq işləmə rejimi təmin edilir, detallar normadan artıq yüklənmir, maksimum güc əldə edilir və nəhayət yanacaqdan qənaətlə istifadə olunur. Əks təqdirdə mühərrik sərt işləməli olur ki, bu da onun vaxtından qabaq sıradan çıxmasına zəmin yaradır. Aparılan tədqiqatlar [3.10,14] göstərir ki, dizel mühərrikinin sərt işi alışma dövrünün saxlanılma müddəti yüksəldikdə müşahidə edilir. Bunu, dirsəkli valın 1° dönməsində təzyiqin artması ilə qiymətləndirirlər. Qəbul edirlər ki, mühərrik onda yumşaq rejimdə işləyir ki, dirsəkli val 1° dönəndə təzyiq 0,25-0,50 MPa (2,5-5 kq/sm²) arasında dəyişir, sərt rejim o halda almır ki, təzyiq 0,6-0,9 MPa (6-9 kq/sm²) qədər artır. Həddindən yüksək sərt rejim isə (bu rejim mühərriki qısa müddət içərisində sıradan çıxara bilər) təzyiqin qiyməti 0,9 MPa-dan çox olduqda baş verir.

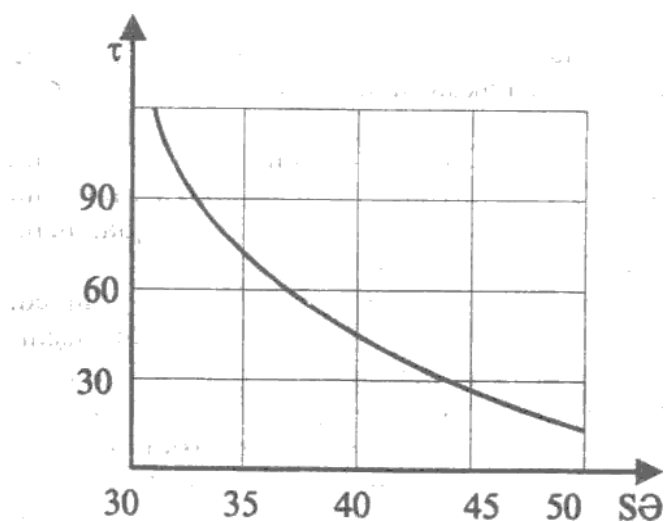
'u 'Dizel mühərriklərində yanacaq vaxtında alışmırsa (gec ahşırsa) bu hal mühərrikin sərt işləməsinə səbəb olur (karbürətorlu mühərriklərdə detonasiya ilə yanmanı xataladır), detalların vaxtından qabaq sıradan çıxması üçün zəmin yaradır, yanacaq sərfi artır, güc azalır və s.

Dizel yanacağıının öz-özünə alışma qabiliyyəti setan ədədi ilə qiymətləndirilir. Mühərrikin silindrlərində gedən yanma prosesinin xarakteri əsasən yanacağın bu göstəricisimdən aşıdır.

^Setan ədədi yanacağın öz-özünə alışma qabiliyyətinin kəmiyyət göstəricisi olub, setanla a-metilnaftalin qarışım- dakı setanın %-lə miqdarına bərabərdir. Bu isə öz növbəsində standart mühərrikdə sınaqdan keçirilən yanacağın öz- özünə alışma qabiliyyətinə ekvivalent qəbul edilir. Setan ədədi dəyişən sıxma dərəcəsinə malik (7-23) bir silindri UT9-3 qurğusunda təyin edilir. Burada standart bir silindri qurğunun işi həm sınaqdan keçirilən yanacaqda, həm də etalon qarışıqda müqayisə edilib yoxlanılır.

V Etalon qarışıq kimi iki karbohidrogen qəbul edilir. Onlardan biri asan, digəri isə çətin alışır. Asan alışan kh kimi setan ($C_{16}H_{34}$), çətin alışan kh kimi isə a-metilnaftalin ($C_{11}H_{22}$) götürülür. Birincisi, parafin kh-lərinin nümayəndəsi olub, setan ədədini 100, ikincisi aromatik kh-lərin nümayəndəsi olub, setan ədədini 0 qəbul edirlər. Əgər qarışıq 40% setandan və 60% a - metilnaftalindən ibarətdirsə deməli, onun setan ədədi 40-a bərabərdir. \

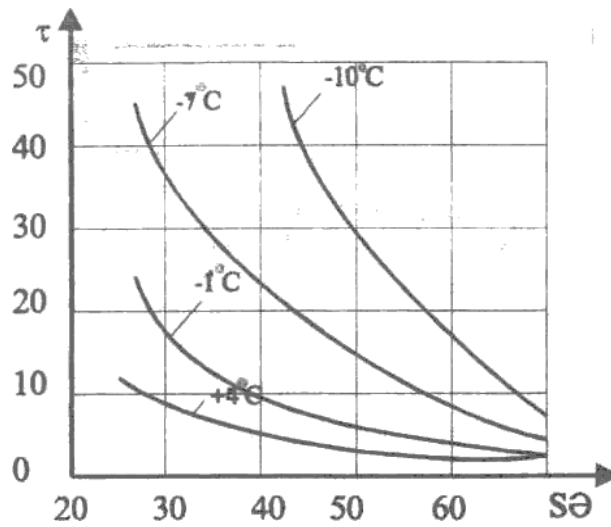
Setan ədədi qığılcımların uyğun gəlməsi üsulu ilə təyin olunur. Setan ədədi təyin edilən qurğu əvvəlcə sınaqdan keçirilən yanacaqda (püskürmənin qabaqlama bucağı 13° şərtində) işlədilir və elə bir sıxma dərəcəsi seçilir ki, porşen y.ö.n.-də olanda yanacaq alovlansın. Bu hal neon lampasının qığılcımı ilə qeyd edilir. Sonra həmin sıxma dərəcəsinə və püskürmənin qabaqlama bucağında etalon yanacaq seçilir ki, bu yanacaq porşen y.ö.n.-də olduqda alışsın, z yy; Dizel mühərrikinin iş düşmə xüsusiyyəti setan ədədinin qiymətindən asılıdır (şəbrSA^{et}ip ə^{af}fölcək dizel yanacaqlarının öz-özünə alışma qabiliyyəti yaxşı ol- duğu üçün mühərrik asanlıqla işə düşür (şəkil 3.5). Şəkildən aydın görünür ki, i- yüksək setan ədədinə malik dizel yanacaqları istifadə edildikdə mühərrikin işə düşməsi üçün az vaxt tələb edilir. Qış aylarında dizel mühərrikinə asanlıqla*) işə salmaq üçün hava borusuna öz-özünə alışma və buxar- / lamna qabiliyyəti yüksək olan kükürd efiri (5-8 damcı) tökürlər.



Şəkil 3.4. Dizel mühərrikinin işə düşmə vaxtının (t , saniyə ilə) setan ədədindən ($S\Theta$) asılılığı

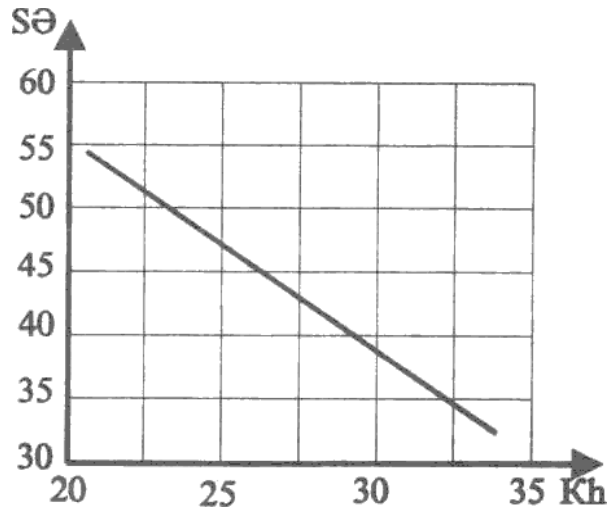
Dizel yanacaqlarının setan ədədi yüksək oktanlı komponentlər və ya xüsusi aşqarlar (məsələn, izopropilnitrat - 1%) vasitəsilə qaldırıla bilər. Lakin nəzərdə tutulmalıdır ki, setan'ədədini müəyyən qiymətdən sonra artırmaq (50-55- dən yuxarı) iqtisadi cəhətdən sərfəli deyil. Digər tərəfdən normadan yuxarı setan ədədinə malik dizel yanacağı silindrə düşən kimi yanma kamerasında yayılmadan, hava ilə qa-

rışmadan alovlanır. Nəticədə yarımqıq yanma gedir, işlənmiş qazlar tüstülü çıxır, mühərrikin gücü aşağı düşür, yanacaq sərfi artır. Bütün bunlara görə ki, dizel yanacağının setan ədədinin göstərilən hədlərdən yuxarı olması texniki və iqtisadi cəhətdən məqsədəuyğun deyil. Dizel yanacaqlarının setan ədədini onun kh-nin tərkibini nizamlamaqla da dəyişmək (yüksəltmək - aşağı salmaq) olar (1,3). Dizel, yanacaq-- larının tərkibində aromatik kh-lərin miqdarım .artırıdıda . setan ədədi azalır.



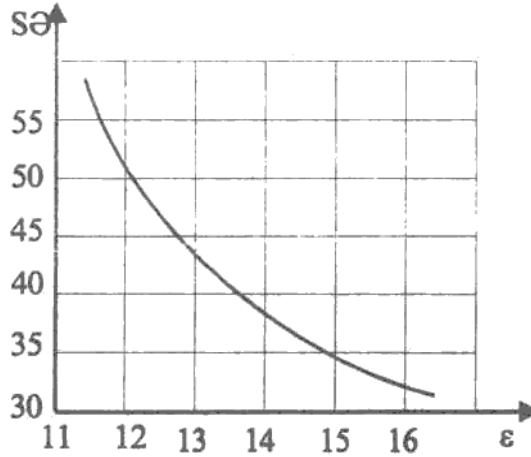
Şəkil 3.5. Soyuq mühərrikin işə düşmə vaxtının (x , s ilə) setan ədədindən ($S\Theta$) asılılığı (müxtəlif temperaturalar üçün dirsəkli valın 100 d/dəq fırlanma tezliyində).

Dizel mühərrikinin işə düşmə vaxtına setan ədədindən başqa ətraf mühitin temperaturunun da təsiri böyükdür (şəkil 3.6.)



Şəkil 3.6. Setan ədədinin (SƏ) aromatik karbohidrogenlərin miqdarından (kh. %-lə) asılı olaraq dəyişməsi.

Dizel yanacağına alovlanmasına aktiv təsir göstərən parametrlərdən biri də mühərrikin sıxma dərəcəsidir. Bu asılılıq şəkil 3.7-də verilmişdir.



Şəkil 3.7. Dizel yanacağına setan ədədi ilə (SƏ) mühərrikin sıxma dərəcəsi (ε) arasındakı asılılıq

ÜSıxma dərəcəsinə artırmaqla alışma sürəti azaldılır, təzyiq yüksəlir, mühərrik səlis və yumşaq rejimdə işləyir, işə salma xüsusiyyətləri yaxşılaşır, xüsusi yanacaq sərfi azalır, n

Qeyd etmək lazımdır ki, yanacağın püskürmə (vurma) təzyiqi yüksəldikcə (dizel mühərriklərində bu təzyiq 20 Mfla-dan artıq ola bilər) tozlanma qabiliyyəti yaxşılaşır.

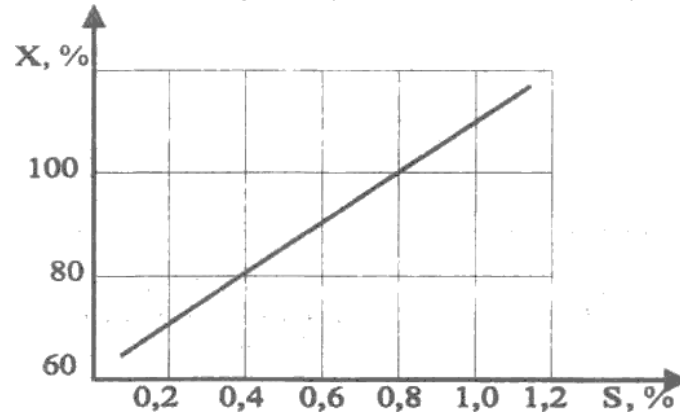
DİZEL YAN AĞAQLARININ DİGƏR İSTİSMAR XÜSUSİYYƏTLƏRİNİ QIYMƏTLƏNDİRƏN GÖSTƏRİCİLƏR

Bu göstəricilərin içərisində yanacağın korroziya xüsusiyyətləri daha çox təsirlidir. Dizel yanacağına korroziya xüsusiyyətləri onun tərkibində olan kükürd və kükürlü birləşmələrin, mineral turşuların və qələvilərin miqdarından asılıdır.

Mineral turşu və qələvilərin dizel yanacaqlarının içərisində olmasına yol verilmir. Kükürdün olması isə yanacağın keyfiyyətinin əsas göstəricilərindən hesab edilir, miqdarı normalaşdırılır (0.2-1%). Kükürdün dizel yanacağının tərkibində olmasını aydınlaşdırmaq üçün benzinlərdə deyilən metodikadan istifadə olunur (pardaxlanmış mis lövhə ilə keyfiyyət baxımından).

Müəyyən edilmişdir ki, dizel yanacaqlarının tərkibində **kükürdün və kükürlü birləşmələrin** olması (xüsusən kükürdün miqdarı 0,2-dən 0,6%-ə qədər olduqda [14]) silindr gilizlərinin və porşen üzüklərinin təxminən 15%-ə qədər yeyilmələrini artırır. Bu 'birləşmələrin olması yüksək sürətli, təkmilləşdirilmiş dizel mühərriklərinin detallarını daha çox korroziyaya uğradır (şəkil 3.8.).

Suda həll olunan turşu və qələvilərin dizel yanacaqlarının içərisində olmasına standartta görə yol verilmir. Ona görə onların yanacaqda olub-olmaması haqqında məlumatı benzinlərdə deyilən metodika ilə əldə edirlər. Yəni, benzin - su qarışığına metiloranj və fenolftalein (müvafiq olaraq tur- şuluğu və qələviliyi aydınlaşdırmaq üçün) əlavə etməklə məhlulun rəngini təyin edib mühakimə yürüdürlər.



Şəkil 3.8. Yanacaqda olan kükürdün (S) miqdarının porşen üzüklərinin yeyilməsinə (X) təsiri.

Qeyd etmək lazımdır ki, turşuların dağıdıcı təsirini neytrallaşdırmaq üçün dizel yanacaqlarına korroziyaya davamlı aşqarlar əlavə edirlər [9.10].

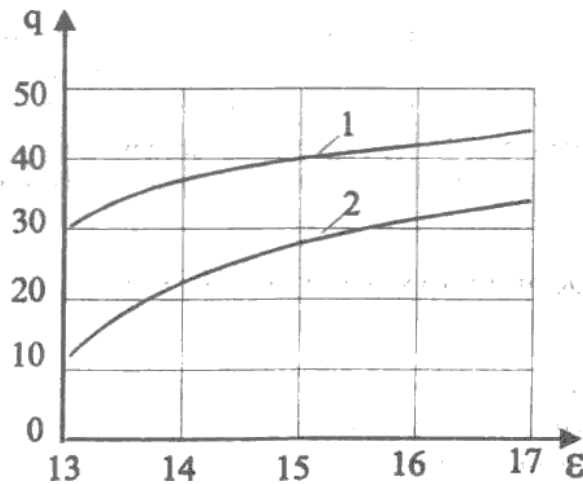
Dizel yanacaqlarının **turşuluğu** onların içərisində üzvü turşuların olması ilə qiymətləndirilir. Üzvü turşuların olması isə 100 ml yanacaqda olan KOH (mq-la) miqdarına əsasən tənzimlənir. Dizel yanacaqlarının tərkibində KOH miqdarı 5 ml/100 mq-dan artıq olmamalıdır.

Dizel mühərriklərində qürumun əmələ gəlməsinin əsas səbəbi yanacağın yüksək özlülüyə malik olması və pis bu- xarlanmasıdır. Bu baxımdan dizel yanacaqlarının çöküntüləri yaratma xüsusiyyəti onlarda **faktiki qatranların** miqdarı ilə xarakterizə edilir. Normalara görə hər 100 ml yanacaqda qətranların miqdarı 15-60 mq-dan artıq olmamalıdır.

Dizel yanacaqlarının qətranlı birləşmələr yaratmaq qabiliyyəti onların tərkibində doymamış kh-lərin olması ilə qiymətləndirilir ki, bu da kəmiyyətə **yod ədədinin** miqdarına əsasən nəzərə alınır. Doymamış kh-lər yodla birləşirlər. Onların miqdarı

çox olduqca, bir o qədər artıq yod sərf edilir. Dizel yanacaqlarında yodun miqdarı hər 100 q üçün 6-8 q normalaşdırılır.

Dizel yanacaqlarının qürum və çöküntülər əmələ gətirmə meyliyi koklaşma dərəcəsi və külün miqdarı ilə xarakterizə edilir. **Koklaşma dərəcəsi** %-lə, dəqiq çəkilmiş yanacaq miqdarını xüsusi cihazda tam koklaşdırdıqdan sonra qalan bərk çöküntünün miqdarı kimi təyin olunur. Dizel yanacaqları üçün koks ədədi 0,5%-dir. Yanacağın tərkibit- ndə **külün miqdarı** da %-lə qiymətləndirilir. Bunun üçün sınaq məqsədilə götürülmüş yanacaq kağız süzgecdən hazırlanmış fitillə yandırılır, qalan bərk çöküntünün çəkisi ölçülür. Yanacaqda külün olması mühərrikdə qürumun miqdarını artırır, yağa düşərək yeyilmələrin gərginliyini sürətləndirir. Onun (qürumun) miqdarını azaltmaq üçün iqlim şəraitinə və standarta cavab verən yanacaqlardan istifadə edilməlidir. Həmçinin qeyd etmək lazımdır ki, yaranan qürumun miqdarı sıxma dərəcəsinin artması ilə artır (şəkil 3.9).



Şəkil 3.9. Sıxma dərəcəsinin (E) qürumun əmələ gəlmə miqdarına (q, mq) təsiri 1- dizel yanacağı; 2 - kerosin.

Dizel yanacaqlarında suyun və mexaniki qarışıqların

olması mənfi temperaturalarda yanacağın silindrlərə vurulmasını çətinləşdirir, farsunka dəşiklərinin Uinilmasına və plunjer cütünün yeyilməsinə səbəb olur. Bu birləşmələrin mənfi təsiri haqqında karbürator yanacaqlarının şərhində deyildiği üçün geniş şərhə ehtiyac yoxdur. Ancaq, bilməliyik ki, mənfi xüsusiyyətlərinə görə ki, suyun və mexaniki qarışıqların dizel yanacaqlarında olmasına standartla icazə verilmir.

Dizel yanacaqlarının yanğın təhlükəsizliyi benzinlərə görə yüksəkdir. Bu onunla izah edilir ki, dizel yanacaqlarının buxarlanma qabiliyyəti və doymuş buxarlarının təzyiqi aşağıdır. Bu yanacaqların daşınmasında, saxlanılmasında (xüsusən binalarda) və tətbiq edilməsində yanğına münasibəti (yanğın təhlükəsizliyi) **alovlanma temperaturu** ilə qiymətləndirilir. Alovlanma temperaturu elə temperatura deyilir ki, bağlı qabda olan dizel yanacağına alov yaxınlaşdırdıqda

onun buxarları alışımsız olsun. Bu temperatura dizel yanacağıının fraksiya tərkibindən asılıdır. Dizel yanacaqlarının alovlanma temperaturu 30-50°C arasında dəyişir.

Dizel yanacaqlarının zəhərliliyi benzinlərdəkindən az fərqlənir (cədvəl 3.1) [8]. Bununla belə qeyd edilməlidir ki, dizel yanacaqlarının buxarlarının insan orqanizminə mənfi təsiri azdır.

DIZEL YANACAQLARININ MARKALARI

- Dizel yanacaqları tətbiq sahəsindən (şəraitindən) asılı olaraq Dövlət standarı 305-82 üzrə aşağıdakı markalarda bəraşılır: «J1», «3» və «A»(uyğun olaraq yay, qış və Arktika üçün). Bu yanacaqların hamısı avtomobil nəqliyyatında işlədilir, özləri də cədvəl 3.2-də verilən standart göstəricilərlə qiymətləndirilir.

Cədvəl 3.1. Daxili yanma mühərriklərində işlənmiş qazların tərkibi

<u>Komponentlər</u>	<u>Miqdarı, həcmə nəzərən %-lə</u>	
	<u>Karbüratorlu mühərriklər</u>	<u>Dizel mühərrikləri</u>
<u>Qeyri-zəhərli</u>		
<u>Azot</u>	<u>74-77</u>	<u>76-78</u>
<u>Oksigen</u>	<u>0,3-8</u>	<u>2-18</u>
<u>Su buxarı</u>	<u>3-5,5</u>	<u>0,5-4</u>
<u>Karbon iki oksid</u>	<u>5-12</u>	<u>1-10</u>
<u>Zəhərli</u>		
<u>Karbon oksidi</u>	<u>1-10</u>	<u>0.02-0,5</u>
<u>Azot oksidləri</u>	<u>0-0.8</u>	<u>0,001-0.4</u>
<u>Aldehidlər</u>	<u>0,02</u>	<u>0-0,009</u>
<u>Karbohidrogenlər</u>	<u>0,2-3,0</u>	<u>0,01-0,5</u>
<u>Kükürlü qaz</u>	<u>0,2-0,002</u>	<u>0-0,03</u>
<u>Kül</u>	<u>0-0,05 q/m³</u>	<u>0,01-1.5 q/m³</u>
<u>Benzopiren</u>	<u>0,02 mq/m³-a qədər</u>	<u>0,01mq/m³-a qədər</u>

'Dizel yanacaqlarının yüksək stabilliyə malik olması onların uzun müddət saxlanılmasına (5 ilə qədər) imkan verir.

Dizel yanacaqları ətraf mühitin temperaturundan asılı olaraq tətbiq edilir: yay «J1» yanacağı 0°C-dən yuxarı, qış «3» yanacağı - 20°C-dən 0°C sərhədlərində, Arktika iqlim zonası üçün istehsal edilən «A» markalı yanacaq isə -30°C- dən aşağı temperaturalarda işlədilir.

Dizel yanacaqları bir-birlərindən fraksiya tərkibi, özlülüyü, temperatur xüsusiyyətləri və digər istismar göstəriciləri ilə fərqlənirlər.

Dizel yanacaqlarının şərti markalanmasının yeni formasına görə tərkibindəki kükürdün miqdarı mütləq göstərməlidir. Məsələn, yay dizel yanacağı üçün marka belə göstərilə bilər: JI-0,2-40; burada, 0,2 % kükürdün miqdarını, 40 isə alışma temperaturunu göstərir. Arktika yanacağına ancaq kükürdün miqdarı verilir: A-0,4.

Cədvəl 3.2. Dizel yanacaqlarının əsas fiziki-kimyəvi göstəriciləri

<u>Göstəricilər</u>	<u>Dizel yanacağının markaları</u>		
	<u>Yay «JT»</u>	<u>Qış «3»</u>	<u>Arktika«A»</u>
<u>Setan ədədi, az olmamalıdır</u>	<u>45</u>	<u>45</u>	<u>45</u>
<u>Fraksiya tərkibi, °C</u>	<u>360</u>		
<u>50%-nin qovulma temperaturu</u>	<u>280</u>	<u>280</u>	<u>255</u>
<u>96%-nin qovulma temperaturu (son destilləsi)</u>		<u>340</u>	<u>330</u>
<u>Sıxlıq, 20°C temperaturada, kq/m³ çox olmamalıdır</u>	<u>860</u>	<u>840</u>	<u>830</u>
<u>Özlülük, 20°C-də, mm²/s</u>	<u>3,0-6,0</u>	<u>1,8-5,0</u>	<u>1,5-4,0</u>
<u>Qaralma temperaturu (°C, yüksək olmamalıdır): yumşaq iqlim zonası üçün</u>	<u>-5</u>	<u>-25</u>	<u>=</u>
<u>soyuq iqlim zonası üçün</u>		<u>-35</u>	
<u>Donma temperaturu (°C, yüksək olmamalıdır): yumşaq iqlim zonası üçün</u>	<u>-10</u>	<u>-35</u>	
<u>soyuq iqlim zonası üçün</u>		<u>-45</u>	<u>-55</u>
<u>Alışma temperaturu (bağlı qabda), °C, aşağı olmamalıdır: ümumi təyinatlı dizel üçün</u>	<u>50</u>	<u>35</u>	<u>30</u>
<u>Kükürdün miqdarı (% kütlə), çox olmamalıdır</u>	<u>0,2-0,5</u>	<u>0,2-0,5</u>	<u>0,2-0,4</u>

Qeyd: 1. Dizel yanacaqlarının:

- turşuluğu 100 ml-də 5 mq KOH;
- yod ədədi 6q/100q olmalıdır.
- Pardaxlanmış mis lövhədə sınaqdan çıxmalıdır.

- Tərkibində suda həll olunan turşu və qələvilər, mexaniki qarışıqlar və su olmamalıdır.
 - Bütün yanacaqların tərkibində külün miqdarı 0,01%, 10%-li qalıqın koklaşma dərəcəsi 0,3%-dən çox olmamalıdır.
- Dizel yanacaqlarının resursunu geniş fraksiya tərkibinə malik, başlanğıc və son qaynama temperaturaları 80- 360°C hədlərində dəyişən yanacaqlar hesabına qaldırmaq mümkündür. Bunu, dizel yanacağına 35%-ə qədər başlanğıc və son qaynama temperaturaları 80-180°C olan benzin frak- siyalarını əlavə etməklə əldə edirlər [10].

IV FƏSİL

QAZ YANACAQLARI

4.1. QAZ YANACAQLARININ TƏTBİQİNİN ÜSTÜNLÜKLƏRİ

Avtomobil sənayesi və nəqliyyatı işçilərinin qarşısında duran ən mühüm problemlərdən biri böyük sürətlə artan avtomobil nəqliyyatı üçün elə bir yanacaq növü tapmaq lazımdır ki, daxili, yanma mühərriklərində onu yandırdıqda işlənmiş qazların tərkibində zəhərli maddələrin miqdarı minimum olsun. Digər tərəfdən tapılan yanacaq növü kar- bürator və dizel yanacaqlarına alternativ olmaqla, neft məhsullarından qənaətlə istifadə edilməsi üçün zəmin yaratsın. Belə bir yanacaq növü qaz yanacaqlarıdır ki, bunları tətbiq etmək üçün qaz balonlu avtomobillər istehsal edilir.

Digər yanacaq növləri kimisqaz yanacaqları da bir sıra tex- niki-iqtisadi tələblərə cavab verməlidirlər. Qaz yanacaqları:

- hava ilə qarışaraq yüksək keyfiyyətli (eyni cinsli) işçi qarışıq əmələ gətirməli;
- detonasiyasız yanmanı təmin etməli;
- tərkibində korroziya və oksidləşmə yarada bilən qarışıqlar olmamalı;
- içərisində qətranlı və mexaniki qarışıqların miqdarı minimum olmalı (qürum əmələ gəlmənin qarşısını almaq və qida sistemi elementlərinin normal işini təmin etmək üçün);
- saxlanıldıqda öz tərkibini dəyişməməli (stabilliyini qorumalı);
- istehsalının maya dəyəri aşağı və nəql edilməsi asan olmalı və s.

Qaz yanacaqları nəinki yuxarıda deyilən iki mühüm tələbi (ekoloji problem və yanacaqdan qənaətlə istifadə etmək) tamamilə ödəyir, hətta digər üstünlüklərə də malikdir. Uzun müddət aparılan elmi müşahidələr və təcrübəvi sınaqlar göstərir ki, Qqaz yanacağı ilə işləyən mühərriklərin

.texniki-istismar və iqtisadi göstəriciləri karbürator və dizel mühərrikləri üçün alman nəticələrdən az fərqlənir, hətta bir sıra xüsusiyyətlərinə görə onları üstələyir.

Qaz yanacaqları- ,nin əsas üstünlükləri aşağıdakılardır (müqayisə'benzinə gö- « rə aparılır):

- qaz yanacağıın istehsalının maya dəyəri 3-4 dəfə aşağıdır;

- yanacaqlara verilən tələblər sabit qalmaq şərtilə avtomobil qazla işlədikdə hər t-
km nəqliyyat işinə düşən yana

cağın maya dəyəri 15-20% azalır;

qaz yanacağı mühərrikin karterindəki yağm keyfiyyətinə xələl gətirmir (onu durulaşdırmır), silindr divarlarından yağı sıyıraraq karterə tökmür (detalların yeyilmə gərginliyi azalır), yağm işləmə müddəti 1,5-2 dəfə artır [18],, sərfi normalara müvafiq olaraq dəyişir və s.

' - qaz yanacağı mühərrikin yanma kamerasında daha tam yanır, yanma məhsullarının (işlənmiş qazların) içərisində ətraf mühitə bir neçə dəfə az (2-2.5 dəfə) zəhərli maddələr atılır (bu qaz yanacağı ilə işləyən avtomobilin ən böyük üstünlüyüdür, xüsusən əhali sıxlığı yüksək olan şəhərlər üçün);

- qaz yanacağı yüksək detonasiya davamlılığına malikdir (oktan ədədi 100-dən yuxarıdır), buna görə də mühərrikin sıxma dərəcəsini artırmaq mümkündür;
- silindr-porşen qrupu detallarının üzərində qürum ?əmələ gəlmədiyi üçün mühərrikin motosursu və təmirlər arası yürüşü artır və s.

Bunlardan başqa qaz yanacaqlarının tətbiqinin aşağıdakı xüsusiyyətləri də qeyd edilməlidir.

Yerinə yetirilən elmi-tədqiqat işlərinin [4,5,6,8] nəticələrindən və avtonəqliyyat müəssisələrinin təcrübələrindən aydınlaşır ki, karbürətorlu yanacaqlardan istifadə etdikdə silindrlərdə benzinin müəyyən hissəsi (təxminən 35%) qeyri- müntəzəm paylanır. Buna görə xaricə tullanan işlənmiş qazların içərisində dəm qazının və karbohidrogenlərin miq-

dan uyğun olaraq 45-55% və 35-45% artır [1]. Bu anormal halı qaz yanacaqları aradan qaldırır. Belə ki, ^mühərrik qaz yanacağıında işlədikdə onun silindr içərisində paylanması xeyli yaxşılaşdığı üçün (eyni cinsli işçi qarışığı yaranması baxımından) qeyri-müntəzəmlik 20-25% azalır.

•Qaz yanacaqları benzinlərə görə geniş alovlanma xüsusiyyətinə malik olduqları üçün işçi qarışığının $\alpha = 1,2-1,3$ qiymətlərində də mühərrikin normal işləmə (istismar) rejimlərini təmin edir. Bu isə işlənmiş qazların tərkibində zəhərli

birleşmələrin azalmasına səbəb olur, ekoloji normalara qoyulan sərt tələbatın ödənilməsi üçün zəmin yaradır. /Məsələn, 3HJ1-130 və 3HJ1-138 avtomobillərində aparılan müqayisəli sınaqlar göstərir ki, işlənmiş qazların tərkibində dəm qazının miqdarı (avtomobilin hərəkət sürəti 20-80 km/saat) uyğun olaraq 0,8-3.5 və 0,1-0.8% təşkil edir [11,12].

Karbürator və qaz yanacaqlarının 3HJ1 avtomobilində müqayisəli sınağının nəticələri cədvəl 4.1-də göstərilmişdir. Göründüyü kimi qazlarda oktan ədədi yüksək olduğu üçün sıxma dərəcəsini artırmaq mümkündür (23-25%). Digər tərəfdən qazların detonasiyaya davamlılığı yüksək olduğundan və hava ilə münasib işçi qarışığı yarada bildiyindən təkmilləşdirilmiş, qazla işləyən yeni konstruksiyalı mühərriklərin (kifayət qədər müsbət parametrlərə malik) layihələndirilməsi üçün zəmin yaranır.

v'Bu deyilən müsbət xüsusiyyətlərə görə ki, qaz yanacaqları bütün tip avtomobillərdə (minik, yük, avtobus), bütün marşrutlarda (şəhər daxili və şəhər ətrafı, rayonlar və şəhərlər arası), sənişinlərin və bütün növ yüklərin (ərzaq, səpmə, taralı, sənaye və i. a.) daşınmasında istifadə edilir.

^ Qaz yanacağı ilə işləyən qaz baionlu avtomobillər (QBA) mühərrikin konstruktiv xüsusiyyətlərinə görə ancaq qazla deyil, həm qaz, həm də benzinlə işləmək üçün istehsal edilirlər. Hazırda xalq təsərrüfatının müxtəlif sahələrində istismar olunan QBA universal xarakter daşıyırlar, yəni

həm qaz yanacağı, həm də benzinlə işləyə bilirlər. Universallıq konstruksiyanı mürəkkəbləşdirsə də QBA-rin universal xarakterdə olması müsbət hal kimi qiymətləndirilir. Çünki avtomobilin istismar edildiyi bölgədə bir yanacaq növünün olmaması onun fəaliyyətinə (məhsuldarlığına, nəqliyyat işinə) mənfi təsir göstərmir, digər yanacaq ilə öz funksiyasını yerinə yetirir.

Cədvəl 4.1.3HJ1-130 avtomobilinin müxtəlif yanacaqlarda işlədilməsinin göstəriciləri [1].

<u>Göstəricilər</u>	<u>Yanacağın növü</u>		
	<u>Benzin</u>	<u>Mayeləşmiş neft qazı</u>	<u>Sıxılmış təbii qaz</u>
<u>Qida sistemində təzyiq, MPa</u>	<u>0,03</u>	<u><1,6</u>	<u>20</u>
<u>Oktan ədədi</u>	<u>76</u>	<u>110</u>	<u>110</u>
<u>Qarışığın xüsusi yanma istiliyi, (a=1,0), kC/kq</u>	<u>111</u>	<u>110</u>	<u>108</u>
<u>Dəyişməz sıxma dərəcəsində mühərrikin gücünün aşağı düşməsi, %</u>		<u>5-7</u>	<u>15-16</u>
<u>Avtomobilin ehtiyat gediş məsafəsi, km</u>	<u>585</u>	<u>585</u>	<u>200</u>

Yüklənmiş avtomobilin kütləsi, kq	4300-	4500	5100
Avtomobilin faydalı yük götürmə qabiliyyəti, kH	60	59 . ^	52

Avtomobil nəqliyyatında işlədilən qazlar öz fiziki və

ziyyətlərinə görə iki qrupa bölünürlər; mayeləşmiş neft qazı və sıxılmış, təbii qaz.

4.2. MAYELƏŞMİŞ QAZLAR, TƏTBİQ SAHƏLƏRİ

Mayeləşmiş qazlar neftin birbaşa emalı və təkrar proseslərdə (krekinq, riforminq) əlavə məhsul kimi almır (daş kömürdən də mayeləşmiş qaz almaq mümkündür). Ru qazlar yüksək kritik temperatura malikdirlər, tərkibi isə əsasən iki karbohidrogendən - propan (C_3H_8) və butandan (C_4H_{10}) ibarətdir. Propanın kritik temperaturu ($+97^\circ C$), bu- tanınkı isə ($+126^\circ C$). Göründüyü kimi hər iki temperatura ətraf mühitin temperaturundan yüksəkdir. Propan və butandan başqa mayeləşmiş qazın tərkibinə etan (C_2H_6), etilen (C_2H_4), pröpien (C_3H_6), butilen (C_4H_8), pentan (C_5H_{12}) və amilen (C_5H_{12}) də daxil ola bilər. Mayeləşmiş qazlar ətraf mühitin normal temperaturunda (daha doğrusu $0^\circ C$ -dən yuxarı) və atmosfer təzyiqində qaz halında olurlar; Lakin təzyiqli bir neçə vahid qaldırıqda (0,8-1,6 MPa) bu qazlar asanlıqla buxarlana bilən maye halına keçirlər. Mayeləşmiş qazı 1,6 MPa (16 kq/sm^2) təzyiqli altında 250 litr həcmi olan - ' balonlarda saxlayırlar. Təcrübə göstərir ki, bu şəraitdə hətta təmiz propan maye halında olur.

Texniki propan və butan bir-birindən doymuş buxarların təzyiqli ilə seçilirlər. Mayeləşmiş qazın doymuş buxarlarının təzyiqli 0,27 MPa-dan ($-10^\circ C$) 1,6 MPa-a qədər ($45^\circ C$) dəyişir. Temperaturanın $1^\circ C$ dəyişməsi qaz balonunda təzyiqli 0,6-0,7 MPa artmasına səbəb olur. Bu isə balonun dağılmasına gətirib çıxara bilər. Belə bir xoşagəlməz hadisənin baş verməməsi üçün qaz balonunda onun faydalı həcmi 10%-ni təşkil edən buxar yastığı nəzərdə tuturlar (buxar yastığı zonasından istifadə edərək soyuq mühərriki işə salırlar).

QBA-in qaz avadanlığının, o cümlədən qaz balonlarının çəkisini azaltmaq üçün qazın doymuş buxarlarının təzyiqli minimum olmalıdır. Bununla belə balondan mayeləşmiş qazın karbüratora verilməsi qaz buxarlarının təzyiqli ilə icra edildiyindən, doymuş buxarların təzyiqli həm də elə qiymətdə olmalıdır ki, normal yanacaq verisi təmin edilsin ($>0,1 \text{ MPa}$).

Mayeləşmiş qazdan istifadə edərək təzyiqli yaratmaq üçün balonun 90%-i qazla, 10%-i isə buxarla doldurulur. Soyuq havalarda mühərriki işə salmaq üçün qida sistemi 1 qaz balonunun yuxarı - buxar hissəsi ilə birləşdirilir. "Mühərrik qızdıqdan sonra qidalanma balonun maye

fazasından yerinə yetirilir. Çünki, balonda qazm buxarlanma gərginliyi kifayət etmir ki, buxar yastığından fasiləsiz istifadə edilsin. Əks təqdirdə balonda təzyiq o dərəcəyə qədər aşağı düşə bilər ki, karburatoia (qarışdırıcıya) qazm verilməsi təmin edilməsin.

Mayeləşmiş qazm buxarları hava ilə elə qarışıq yaratmaq qabiliyyətinə malikdir ki, asanlıqla alışı bilər. Buna yol verməmək üçün mayeləşmiş qazdan istifadə etdikdə yanğına qarşı bütün tədbirləri nəzərdə tutmaq lazımdır.

Hazırda QBA üçün Dövlət Standartı 20448-80 ilə iki markada mayeləşmiş qaz istehsal edilir: qış ayları üçün pro- pan və butanın texniki qarışığı - CIET3, yay ayları üçün propan və butanın texniki qarışığı - CIETJ1.

Mayeləşmiş qazlar standartda görə aşağıdakı göstəricilərlə xarakterizə edilir:

	<u>CIET3, CriETJ1.</u>	
<u>%-lə, çox olmamalıdır</u>		
<u>metan, etan, etilen</u>	<u>4</u>	<u>6</u>
<u>propan və propilen</u>	<u>75</u>	<u>34</u>
<u>butan və bütilen</u>	<u>20</u>	<u>60</u>
<u>2. 20°C-də qalığı (maye şəklində),</u>	<u>1</u>	<u>2</u>
<u>%-lə, çox olmamalıdır</u>		
<u>3. Doymuş buxarların minimum izafi təzyiqi, MPa-la:</u>		
<u>+45°C temperaturada</u>	<u>1,57</u>	<u>1,57</u>
<u>-20°C temperaturada</u>	<u>0,157</u>	<u>-</u>
<u>Aparılan elmi-tədqiqat və praktiki işlər (1, 3, 4, 10,</u>		

14, 18 və s.) göstərir ki, mayeləşmiş qazlardan istifadə edildikdə, əldə edilən nəticələr aşağıdakı xüsusiyyətlərlə qiymətləndirilir (müqayisə benzinə görə aparılır):

1. Tərkibində olan qazların miqdarı,

- mayeləşmiş: neft qazı ilə işləyən mühərriklərin gücü və yanacaq qənaətliliyi texniki-iqtisadi baxımdan qənaətbəxşdir (oktan ədədi 1 QO-dən yuxarı olduğu üçün);

sc - qaz avadanlığında profilaktik xidmət vaxtında və keyfiyyətlə aparıldıqda işlənmiş qazların tərkibində zəhərli maddələrin miqdarı xeyli azalır: karbon oksidi (CO) - (3-4) dəfə, azot oksidləri (N-O_x) - (1,2-2) dəfə, karbohidrogenlər (CH)-(1,2-1,4) dəfə;

- yağın işləmə müddəti (2-2,5) dəfə artır, yanacaq qaz halında olduğu üçün sıxma taktım sonunda hava ilə keyfiyyətli qarışıq əmələ gətirir, silindrlərə bərabər paylanır;

% qaz yanacağında mühərrik yağının özlülüyü dəyişmir, detalların yeyilməsi azalır; :-

- mühərrikin etibarlı işi təmin olunur, motorezursu yüksəlir (avtomobilin təmirlər arası yürüşü 1,4-2 dəfə artır);
- texniki qulluq və təmirin əmək tutumlarının cüzi artmasına (3-5%) baxmayaraq, xərclərin digər elementləri onları dəfələrlə üstələyir;
- qaz yanacağıının işə salıcı keyfiyyətləri -5°C tempera- turuya qədər tamamilə özünü doğruldur, aşağı temperatu- ralarda mühərrik benzinlə işə salmır, qızdıqdan sonra qazla işləməyə keçirilir.

Hazırda avtomobil sənayesi iki tip QBA istehsal edir:

1. ancaq qaz yanacağı ilə işləyəcək mühərriki olan QBA (burada qısa müddətli benzində işləmək üçün rezerv qida sistemi nəzərdə tutulur) - 3HJI-138, 3HJI-138B, JInA3- 45023, TA3-53-07, JInA3-677r, JIA3-695Ü;

2. universal, yəni, həm benzin və həm də mayeləşmiş qazla işləyən mühərriklə buraxılan QBA - FA3-52-07, FA3- 52-08, FA3-24-07 (-17).

Birinci qrup avtomobillərdə sıxma dərəcəsi yüksək (>8) olduğu üçün mayeləşmiş qazın işləmə rejimi optimal xarakterdə olur. Belə ki, mühərrikin istər gücü, istər yanacaq qənaətliliyi benzinlərlə işləmə xarakterindən heç fərqlənmir [3].

Mayeləşmiş qazla işləyən QBA-də yanacaq sərfi

xeyli azalır: 3HJI və FA3 avtomobillərində bu qənaət uyğun olaraq 12-14 və 4,6% (asfalt-beton örtüklü yollarda), 9,5%- dir (səhər daxilində) [11]. (3HJI-138 avtomobili üçün orta illik qənaət 1660 min manat, FA3-53-07 hərəkət tərkibi üçün işə səmərə 1440 min manatdır [1]).

& QBA-ın istismarı hər cəhətdən sərfəli olduğu üçün karbürətorlu avtomobillərin də qaza keçməsi mühüm prob- lem kimi qarşıda durur. Bu istiqamətdən vacib məsələlərdən biri bu avtomobillər üçün qaz aparat və cihazlarının (avadanlığının) işlənilməsidir ki, avtomobil sənayesi artıq karbürətorlu avtomobillər üçün komplekt qaz avadanlığı istehsal edir [19].

Cədvəl 4.2-də mayeləşmiş neft qazı ilə işləyən Qorki və Moskva avtomobil zavodlarında istehsal edilən qaz balonlu avtomobillərin markaları göstərilmişdir.

Cədvəl 4.2. Mayeləşmiş neft qazı ilə işləyən qaz balonlu avtomobillər

<u>Avtomobillərin markaları</u>	<u>Baza modeli</u>	<u>Avtomobilin tipi</u>	<u>Yük gö- türmə qa- biliyyəti, kq, tutu- mu, nəfər</u>	<u>Bir dəfə- iik gediş məsafəsi, km</u>

<u>TA3-53-07</u>	<u>TA3-53A</u>	<u>Yük</u>	<u>4000</u>	<u>450</u>
<u>TA3-52-07</u>	<u>TA3-52-04</u>	<u>tt</u>	<u>2500</u>	<u>450</u>
<u>T A3-52-08</u>	<u>TA3-52-01</u>	<u>Xüsusişdiril-</u>		
		<u>miş (fırqon)</u>	<u>2500</u>	<u>450</u>
<u>T A3-52-09</u>	<u>TA3-52-05</u>	<u>Yük (taksi)</u>	<u>2500</u>	<u>450</u>
<u>T A3-24-07</u>	<u>TA3-24-01</u>	<u>Minik (taksi)</u>	<u>5</u>	<u>450</u>
<u>3HJI-138</u>	<u>3HJI-İ30</u>	<u>Yük</u>	<u>5000</u>	<u>500</u>
<u>3HJI-MM3-45023</u>	<u>3HJI-MM3-4502</u>	<u>Yükünü özü boşaldan</u>	<u>5000</u>	<u>500</u>
<u>3HJI-138Bİ</u>	<u>3HJI-130B1</u>	<u>Dartıcı</u>	<u>5400</u>	<u>450</u>
<u>JİhA3-677F</u>	<u>JİHÄ3-677</u>	<u>Avtobus</u>	<u>80</u>	<u>400</u>
<u>JIA3 69511</u>	<u>JIA3-695</u>	<u>tt</u>	<u>62</u>	<u>450</u>

Qeyd: QBA-rin xüsusi kütləsi baza modellərinin kütləsindən 60-200 kq çoxdur. i ?

T^_ Sıxılmış qazları səciyyələndirən əsas xüsusiyyət odur ki, onlar ətraf mühitin normal temperaturunda və yüksək təzyiqlərdə öz qaz halını saxlayırlar. Bu qazlar neft və qaz yataqlarından, neft emalı iləəlaqədar proseslərdə və koks istehsalında' alınır. Onların tərkibi əsasən metandan (CH_4) ibarətdir. Metandan əlavə təbii qazların tərkibində etan (C_2H_6), hidrogen (H_2), karbon oksidi (CO) və s. qarışıqlar da ola bilər.7J

Avtomobildə sıxılmış qazı saxlamaq üçün $19,6 \text{ MPa}$ ($\sim 200 \text{ kq/sm}^2$) təzyiçə hesablanmış qaz balonu və ona müvafiq qurğular (reduktor, buxarlandırıcı, qaz boruları, armaturalar vəs.) hesablanır. Təzyiğin yüksək hədlərində olması (qaz sərf olduqca təzyiç azalır) onunla əlaqədardır ki, avtomobildə ehtiyatqazm saxlanması üçün lazım olan rezervuarın (balonun) ölçüləri böyük olmasın. Digər tərəfdən qazın yüksək təzyiqlərdə saxlanması tələb edir ki, istifadə ediləcək qaz balonları yüksək dərəcədə möhkəmliyə tab gətirsinlər. Bu işə öz növbəsində qaz balonunun çəkisini artırır. Məsələn, həcmi 50 litr (normal şəraitdə 10 m^3 qaz) olan bir qaz balonunun çəkisi 70 kq-dir. Buna uyğun avtomobilin tipindən asılı olaraq yük götürmə qabiliyyəti 12- 20% azalır. Böyük yük götürmə qabiliyyətinə malik

avtomobillər üçün bunun bir o qədər əhəmiyyəti yoxdur, yəni faydalı yük götürmə qabiliyyətinə xələl gətirmir.

Qeyd etmək lazımdır ki, sıxılmış təbii qazdan istifadə etdikdə qarışıqın (qaz-hava) istilik törətmə qabiliyyəti benzin-hava qarışığının eyni adlı göstəricisindən aşağıdır. Buna görə mühərrik qaz yanacağına keçirildikdə (heç bir konstruktiv dəyişmə aparmadan) mühərrikin gücü 10-İ 5% azalır. Gücün bu azalma qiymətinə baxmayaraq sıxılmış qazla işləyən QBA-rin effektivliyi digər konstruktiv təkmilləşdirici tədbirlər hesabına daha da artır. Belə ki, yüksək sıxma dərəcəsinə (10-ə qədər) malik mühərriklər tətbiq edilir, giriş

borusunun və klapanların en kəsik (keçid) sahəsini böyütməklə silindrlərin dolması yaxşılaşdırılır, paylayıcı valın yumruqlarının formalarını dəyişməklə giriş klapanlarının açıq qalma müddəti artırılır və bununla mühərrikin (qazyanacağımda) faydalı işi yüksəldilir.

Sıxılmış qazın əsasını metan təşkil etdiyi üçün onun detonasiyaya davamlılığı çox yüksəkdir. Buna görə sıxılmış qaz tətbiq edilən mühərrikdə yumşaq iş rejimi təmin edilir, maksimum sıxma dərəcəsi əldə edilir.

Hazırda sıxılmış qazlar üç markada, istehsal edilir: təbii, metanlaşdırılmış və zənginləşdirilmiş koks qazları. Me- təhləşdirilmiş və zənginləşdirilmiş koks qazları koks istehsalında əlavə məhsul kimi alınan koks qazından metanm miqdarı və istilik törətmə qabiliyyəti ilə fərqlənir (hər iki göstərici yüksəkdir)

Metanlaşdırılmış və zənginləşdirilmiş koks qazlarının tərkibində metanm miqdarı uyğun olaraq 65 və 50%-dən az olmamalıdır. Zənginləşdirilmiş koks qazı ammoniyak istehsalında əlavə məhsul kimi əldə edilir. Burada, koks qazının

Sıxılmış qazların tətbiqinin əsas mənfə cəhəti odur ki, onların atmosfer təzyiqində maye halında saxlanması üçün yüksək kipliyə (hermetikliyə) malik taralar tələb edilir. Bu halda 1 kq maye metanı saxlamaq üçün lazım olan taranın çəkisi 20 MPa təzyiqə qədər sıxılmış metanı saxlamaq üçün tələb olunan balonun çəkisindən bir neçə dəfə kiçik olur. Maye halında olan metanm həcmi isə 15°C temperaturda 20 MPa qədər sıxılmış metanm həcmindən təxminən 3 dəfə kiçikdir?Bu baxımdan sıxılmış qaz yanacağı olan qaz-balon qurğusunun çəkisi mayeləşmiş qazla işləyən qaz aparat və cihazlarının (avadanlığının) çəkisindən demək olar ki, fərqlənmir. Lakin maye metanı saxladıqda əlavə çətinlik ondan ibarətdir ki, buxarlanma hesabına yüksək qaz itgisi müşahidə edilir, bu isə yangın təhlükəsi nöqtəyindən nəzərdən anor- mal haldır. Bundan başqa, metanm mayeləşmə dəyəri sıxılma qiymətindən bahadır.

tərkibində hidrogenin miqdarı azalır, metanm həcmi artırılır.

Qaz yanacağılarının tərkibində mexaniki qarışıqların olması qaz aparat və cihazlarının çirklənməsinə səbəb olur ki, bu da etibarlı işə xələl gətirir. Kükürdün, oksigenin, nəmişliyin olması mühərrik detallarım, doldurucu stansiyaların avadanlığını korroziyaya uğradır.

Avtomobillərdə işlətmək üçün hazırlanan təbii sıxılmış qazlar iki markada buraxılır: A və E. Bu qazların əsas istismar göstəriciləri cədvəl 4.3-də verilmişdir [12].

Cədvəl 4.3. QBA üçün buraxılan sıxılmış qazların əsas göstəriciləri

<u>Əsas göstəricilər</u>	<u>Markalar üzrə normalar .</u>	
	<u>A</u>	<u>E</u>
<u>Balonda qazm təzyiqi, MPa (kq/sm²), az olmamalıdır.....</u>	<u>19,62</u>	<u>19,62</u>
<u>QBA doldurarkən qazm temperaturası, °C, çox olmamalıdır.....</u>	<u>(200)</u>	<u>(200)</u>
<u>mülayim və soyuq iqlam zonaları üçün.....</u>	<u>+40</u>	<u>+40</u>
<u>isti iqlim zonası üçün.....</u>	<u>+45</u>	<u>+45</u>
<u>Qazın tərkibi. % (həcmi):</u>		
<u>metan/etan, çox olmamalıdır....</u>	<u>95*5/4</u>	<u>90*5/4</u>
<u>propan/butan, —■"—</u>	<u>1,5/1,0</u>	<u>1,5/1,0</u>
<u>pentan/oksigen —"—</u>	<u>0,3/1,0</u>	<u>0,3/1,0</u>
<u>Kükürd-hidrogen kütləsi^x, q/m-\ çox olmamalıdır.</u>	<u>0,016</u>	<u>0,016</u>
<u>Mexaniki qarışıqlarm miqdarı, q/m-\ çox olmamalıdır.</u>	<u>0,001</u>	<u>0,001</u>
<u>Nəmişlik^x, q/m\ çox olmamalıdır.</u>	<u>0,009</u>	<u>0,009</u>

Nəticələr 760 mm civə sütunu və 15⁰C temperaturada alınmışdır

Sıxılmış təbii qazlar mühərrikin yanma kamerasında 635-645°C temperaturalarda alışır [1,14] (benzinin alovlanma temperaturundan təxminən 3 dəfə çox). Bu hal mühərrikin işə düşməsinə (xüsusən mənfi temperaturalarda) çətinləşdirir. Buna baxmayaraq sıxılmış qazlar karbüratör V yanacaqlarına nəzərən yanğına qarşı daha az təhlükəlidirlər. ; rr"

Sıxılmış qazla işləyən QBA üzərində aparılan istismar sınaqları [12] təbii qazların tətbiqində müsbət və mənfi cəhətləri aşkara çıxardaraq onların avtomobillərdə istifadəsinin optimal variantlarını müəyyənləşdirdi. Bu baxımdan sıxılmış qazların tətbiqinin üstünlüklərinə aşağıdakıları aid etmək olar (benzinlərə görə):

1) işlənmiş qazların tərkibində zəhərli maddələrin miqdarı azalır (hətta bu azalma bəzən 90%-ə çatır);

2) mühərrik yağının işləmə müddəti özlülüyünün sabit qalması hesabına (2-3) dəfə artır, sərfi isə 30-40% azalır;

3) mühərrikin təmirlər arası yürüşü 1,5 dəfə artır, alışıdırma şamlarının xidmət müddəti 40% yüksəlir;

4) silindr-porşen qrupu detallarının içərisində qürum əmələ gəlmədiyi üçün mühərrikin motosursi 35-40% artır.

Bu göstərilən müsbət xüsusiyyətlərlə yanaşı sıxılmış qazların tətbiqinin aşağıdakı çatışmaz cəhətləri də var:

a. qaz balonlu avtomobilin dəyəri qaz avadanlığı hesabına 25-27%, TQ və CT üzrəmək tutumu 7-8% artır;

b. mühərrikin gücü 18-20% aşağı düşür;

v) mühərrikin dartıcı, dinamiki və istismar xüsusiyyətləri mənfi tərəfə dəyişir (sürətlənmə vaxtı 24-20% artır, maksimum sürət 5-6% azalır, avtomobilin qoşqu ilə işləməsi çətinləşir, bir dəfəlik doldurma ilə gedış məsafəsi azalır - maksimum 290km);

•q) avtomobilin yük götürmə qabiliyyəti 9-14% aşağı düşür (yüksək təzyiqli polad balonların sayı çoxdur - maye- ləşmiş qazla işləyən avtomobillərdə 1-2 balon olduğu halda burada 8-ə çatır).

Bütün bunlara baxmayaraq sıxılmış qazların tətbiqinin ekoloji proqramın təmin edilməsində və yanacaq-enerji resurslarının qənaətlə işlədilməsində xüsusi yeri olduğu üçün istifadə edilməsi və tətbiq sahəsinin genişləndirilməsi hər cəhətdən əlverişlidir (bütün növ daşımalar üçün). Məsələn, sıxılmış qazın istifadə edilməsinin iqtisadi səmərəliliyi 3HJI-13Q (benzində) və 3HJI-138A (qazla) avtomobillərinin istismarından aydın görünür: hərəkət tərkibi təbii qazla işlədikdə bir avtomobildən ildə 648,0 min manat qənaət əldə edilir [12].

Cədvəl 4.4-də respublikamızda sıxılmış qaz yanacağı ilə istismar edilən QBA-rin markaları verilmişdir.

Cədvəl 4.4. Təbii sıxılmış qazla işləyən yük avtomobilləri (RF)

<u>Sıra</u> <u>M></u>	<u>Avto</u> <u>mobilin</u> <u>markası</u>	<u>Baza</u> <u>modeli</u>	<u>Hərəkət</u> <u>tərkibinin</u> <u>tipi</u>	<u>Yük</u> <u>götürmə</u> <u>qabiliyyəti,</u> <u>kq</u>	<u>Bir döl-</u> <u>durma</u> <u>ilə</u> <u>gedilən</u> <u>yürüş,</u> <u>km</u>
<u>1</u>	<u>TA3-53-</u> <u>27</u>	<u>FA3-52-12</u>	<u>Bortlu</u>	<u>3300</u>	<u>280</u>
<u>2</u>	<u>FA3-52-27</u>	<u>FA3-52-01</u>	<u>tf</u>	<u>2000</u>	<u>250</u>

<u>3</u>	<u>TA3-52-28</u>	<u>TA3-52-04</u>	<u>Furqon</u>	<u>2500</u>	<u>290</u>
<u>4</u>	<u>3HJI-138A</u>	<u>3HJT-130</u>	<u>Bortlu</u>	<u>5200</u>	<u>228</u>
<u>5</u>	<u>3HJI-MM3-45054</u>	<u>3HJI-MM3-4505</u>	<u>Yükünü özü boşaldan</u>	<u>5200</u>	<u>228</u>

V FƏSİL

ALTERNATİV YANACAQLAR

Müasir şəraitdə avtomobil nəqliyyatı qarşısında qoyulan iki problem xüsusi əhəmiyyət kəsb edir: a) işlənmiş qazların tərkibindəətraf mühitə (atmosferə) buraxılan (atılan) zəhərli maddələrin miqdarını azaltmaq; b) yanacaq-enerji resurslarından minimum istifadə etmək, başqa sözlə, avtomobillərdə istifadə edilən neft məhsullarını, istismar göstəriciləri üzrə onlara ekvivalent olan digər yanacaqlarla əvəz etmək.

Bu göstərilən istiqamətlər üzrə həm bizim respublikada, həm də xarici ölkələrdə iri həcmli elmi-tədqiqat və praktiki işlər yerinə yetirilir. Yeni yanacaq növlərinin işlənilməsi, avtomobil nəqliyyatında daşımaların maya dəyərini xeyli aşağı salır.

Perspektivdə istifadə ediləcək yanacaq növlərinə baş tələbat ondan ibarətdir ki, onların tətbiq edilməsində mühərrikin konstruksiyasında (qida sistemində) köklü dəyişiklik və avtomobilin şassis üzərində quraşdırılmasında böyük ölçülü qablar (balonlar) tələb edilməsin.

Şəkil 5.1-də alternativ yanacaqların alınması istiqamətindəgörülən elmi tədqiqat işlərinin nəticəsi olaraq təsnifatı verilmişdir.

5.1. AVTOMOBİL NƏQLİYYATI ÜÇÜN PERSPEKTİV YANACAQLAR

V/Daxili yanma mühərriklərində işlətmək üçün yeni yanacaq növlərinin axtarılması, sınaqdan keçirilməsi, müsbət nəticələr alındıqda kütləvi şəkildə tətbiq dairəsinin genişləndirilməsi istiqamətində hazırda müxtəlif xarakterli böyük Həcmli elmi-tədqiqat və təcrübəvi işlər yerinə yetirilir. Belə, , k|artıq avtomobil nəqliyyatında hidrogenin, sintetik spirt-

d)

Alternativ yanacaqlar

<u>Qaz yanacaqları</u>	<u>Emulsiya</u>	<u>4-</u>	<u>Hidrogen</u>	<u>Sintetik spirtlər</u>
------------------------	-----------------	-----------	-----------------	--------------------------

Mayeləşmiş	s	MTE3*	4	•Qaz kondensatları	▶	Metil
Sıxılmış	4					Etil

x) MTB3 - metil-butil efiri

Şəkil 5.1. Avtomobil nəqliyyatı üçün perspektiv yanacaq növlərinin təsnifatı lərin (metanol və etanol), qaz kondensatlarının, emulsiyanın (benzin-su qarışığı) işlədilmə sərhədləri və mümkünlüyü sınaqdan keçirilmişdir. Bu yanacaqların xarakterik xüsusiyyətləri haqqında (xüsusi ilə ekoloji və iqtisadi tərəfdən) bəzi məqamlara baxaq.

Cədvəl 5.1-də avtomobil nəqliyyatı üçün perspektiv yanacaq növlərinin fiziki-kimyəvi və istismar göstəriciləri verilmişdir.

''' Sənaye tərəfindən buraxılan sintetik spirtlərin əsas nümayəndəsi **metanoldur** Benzinə nəzərən onun oktan ədədi yüksək olduğu üçün neft məhsullarının əvəzinə istifadə edilməsi mütəxəssisləri çoxdan düşündürürdü. Neft məhsullarına olan tələbatın yüksəlməsi bu yanacağın (o cümlədən etanolun) tətbiq dairəsini sürətləndirdi. Yaş ağı istilik törətmə qabiliyyətinə və qaynama temperaturuna baxmayaraq (mühərriki işə salma keyfiyyətləri baxımından) işçi prosesinin f.i.ə. yüksəkdir, mühərrikin gücünün artırılmasına şərait yaradır, işlənmiş qazların içərisində zəhərli birləşmələrin miqdarı azdır. Benzində təmiz metanolun (metil spirtinin) işlədilməsi azot oksidlərinin və karbon qazının miqdarını uyğun olaraq 1,5-2,0 və 1,3-1,7 dəfə aşağı salır (dəm qazının miqdarı demək olar ki, dəyişmir [3,18]). Etanoldan istifadə etdikdə qurumun miqdarı azalır. Metanolun tətbiqinin üstün cəhətlərindən biri də odur ki, benzin-hava qarışığının çəkisi tərkibində (a=1,05-1,1 qiymətlərində) mühərrikin normal işi təmin edilir. V'

Bu göstərilən müsbət xüsusiyyətlərinə baxmayaraq metanolun tətbiqi avtomobilin konstruksiyasında dəyişikliklərin edilməsini tələb edir. Belə ki, yanacaq bərkimi həcmi artmalı, karbüratorda jiklyorların en kəskin sahələri böyükməli, ətraf mühitin istənilən temperaturunda mühərriki sərbəst (asanlıqla) işə salmaq üçün əlavə qurğunun qoyulması lazım gəlir. Buna görə hazırda neft yanacaqlarının ehtiyatı tükəndiyi bir dövrdə metanoldan, benzində əlavə qarışıq kimi istifadə etmək daha məqsədə uyğundur. Aparılan elmi-

Cədvəl 5.1. Müasir və perspektiv yanacaqların fiziki-kimyəvi və istismar göstəriciləri.

Göstəricilər	Benzin	Metanol	Etanol	Hidrogen	Metan	Butan	Propan	«MTB3»
Molekul çəkisi	107,0	32,04	46,07	2,016	16,03	58,04	44,06	

İstilik törətmə qabiliyyəti, _____ kC/ kq	<u>44000</u>	<u>19300</u>	<u>29750</u>	<u>120000</u>	<u>49850</u>	<u>45440</u>	<u>45970</u>	
Yanma istiliyi, a=l qiymətində, kC/m ³	<u>3450-</u> <u>3560</u>		<u>3535</u>		<u>3230</u>	<u>3500</u>	<u>3460</u>	
1 _____ kq yanacağıın tam yanması üçün lazım olan havanın nəzəri miqdarı	<u>14,9</u>	<u>6,463</u>	<u>8,85</u>	<u>34,5</u>		<u>15,35</u>	<u>15,7</u>	
Öz-özünə alovlanma temperaturu, °C	<u>467-</u> <u>527</u>			<u>547-</u> <u>637</u>	<u>685-</u> <u>747</u>	<u>475-</u> <u>547</u>	<u>507-</u> <u>577</u>	<u>421</u>
Oktan ədədi:								
tədqiqat üsulu ilə	<u>93</u>	<u>106-</u> <u>114,4</u>	<u>11,4</u>	=		=	<u>120</u>	<u>117</u>
«motor» üsulu ilə	<u>85</u>	<u>90-94,6</u>	<u>94</u>	=	<u>110</u>	<u>93</u>	=	<u>101</u>
Alovlanma həddinə müvafiq havanın artıqlıq əmsalı	<u>0,29-</u> <u>1,18</u>	<u>0,2-1,4</u>	=	<u>0,14-9,85</u>	<u>r_{0,0}, C</u>	<u>0,65-</u> <u>1,88</u>	<u>0,348-</u> <u>1,67</u>	<u>0,398-</u> <u>1,7</u>
Qaynama temperaturu, °C	<u>33-188</u>	<u>64,7</u>	<u>78,3</u>	<u>-252,7</u>	= <u>161,3</u>	<u>-0,5</u>	<u>-41,5</u>	<u>51-62</u>
Gizli buxarlanma istiliyi, kC/kq	<u>305</u>	<u>1100</u>	<u>880</u>	<u>448</u>	<u>511</u>	=	=	

tədqiqat işləri göstərir ki yanacaq kimi benzometanol qarışığı istifadə edildikdə (15% metanol və 7% stabilizator - izo- butir spirti) avtomobilin dinamik keyfiyyətləri 6%, mühərrikin gücü 3-5% yüksəlir, hava hövzəsinə atılan azot oksidlərinin və kh-lərin miqdarı uyğun olaraq 30-35% və 20% azalır, benzinə 14%-ə qədər qənaət edilir % 14]. Bununla belə benzometanol qarışığının da istifadə edilmə sərhəddi məhduddur. Birincisi, ona görə ki, soyuq mühərriki havanın temperaturu -26°C-yə qədər olduqda isə salmaq olar, ikincisi isə odur ki, metanol zəhərli, onu, birləşmələri yüksək dərəcədə kipləşdirilmiş qida sistemində saxlamaq mümkündür.

Elmi məqsədlər üçün bir sıra elmi-tədqiqat institutlarında və ali məktəblərdə [3,7,10,18] benzo-etanol qarışığı dan da istifadə edilmişdir. Yeri gəlmişkən qeyd edək ki /avtomobil yanacağı kimi **etanol** bir sıra istismar xüsusiyyətlərinə görə (istilik törətmə qabiliyyəti, oktan ədədi və s.) metanoldan üstündür.

Metanol və etanolun öz-özünə alışıma temperaturaları aşağı olduqları üçün (setan ədədi aşağıdır) onlardan dizel yanacağının tərkibində istifadə edilişi (müvafiq olaraq 15 və -20%). Belə qarışıqlar korroziya əmələ gətirmir. Sintetik spirtlərin miqdarı aşqarların dəyərinin yüksək olmasına görə məhdudlaşdırılır. .

Son illər avtomobil yanacağı kimi **hidrogenin** işlədilməsi sahəsində geniş-elmi W təcibəvi araşdırmalar yerinə yetirilmişdir. Oigər yanacaq növlərinə görə hidrogen bir çox istismar üstünlüklərinə malikdir; yüksək yanma sürəti, həmçinin temperaturu var, alovlanma sərhədləri genişdir, yanma məhsullarının tərkibində CO , NO_x və CH kimi zərərli (zəhərli) maddələr yoxdur və s.

Hidrogen-hava qarışığının istilik törətmə qabiliyyəti benzinə nəzərən aşağı olduğu üçün mühərrikin gücü 15-20% azalır [9]. Bu halda (xüsusən mühərrikin kiçik və orta boş işləmə rejimlərində) tullantıların içərisində dəm qazının və azot oksidlərinin miqdarı uyğun olaraq 13 və 5 dəfə, killərin miqdarı isə 30% azalır [14].

Hidrogenin istifadə edilməsinin bir sıra çətinlikləri var. Əsas çətinlik odur ki, onun maye halında saxlanması üçün ona enerji cəhətdən ekvivalent olan benzinin saxlanması üçün lazım olan tutumdan 3.5 dəfə böyük həcm lazımdır. Elə bu xüsusiyyətinə görə avtomobil nəqliyyatında hidrogenin geniş istifadə edilməsi mümkün deyil (partlayış yaratma qabiliyyəti var). Buna görə avtomobillərdə hidrogendən yüksək qaynama xassəsinə malik kimyəvi yanacağların tərkibində istifadə olunur. Belə yanacaq növlərindən biri **ammoniyakdır** (NH_3). O, sadə istehsal texnologiyasına və təmin edici termodinamik göstəricilərə malikdir, nisbətən ucuz başa gəlir. Həmişə şəraitdə ammoniyak xarakter -iyi- olan rəngsiz qazdır, normal temperaturda və 0.6-0.7 MPa təzyiqdə ammoniyak mayələşir. Enerji tutumu baxımından o benzin, metanol və hidrogendən uyğun olaraq 2.4, 1.1 və 6.4 dəfə geri qalır. Bununla belə ammoniyak yüksək detonasiyaya davamlılığı ilə fərqlənir

(oktan ədədi 100-dən çoxdur). Ammoniyakın əsas mənfi xüsusiyyətləri korroziya aqressivliyinə malik olması və tullantıların[^] içərisində azot monooksidinin (zəhərli element) olmasıdır. Vahid nəqliyyat işi və atmosfərə buraxılan zəhərli birləşmələrin xüsusi çəkisi ammoniyak üçün hidrogendən 1,6 dəfə, benzindən isə 2,8 dəfə azdır [10,14].\

Son “zamanlar avtomobil nəqliyyatında yanacaq kimi benzin-su qarışığından da (emulsiya) istifadə edilmişdir. Behzin-su qarışığı ilk dəfə avtobuslarda işlədilmişdir. Qarışığın tərkibi ANETİ tərəfindən müəyyən edilmişdir. Belə ki, burada su benzinəlavə aşqar kimi daxil edilir. Bunun üçün su və benzin həddindən çox kiçik zərrəciklərə parçalanır ki, qarışıq son anda eyni cinsli alınsın. Emulsiyanın tərkibində suyun həcmi 10-30% arasında dəyişir. TBelə qarışıq nəinki yanacaq sərfinə qənaət edir, həm də oktan ədədini yüksəldir, yanmanı yaxşılaşdırır, tullantı kimi atılan dəm qazının

və azot oksidlərinin miqdarını xeyli azaldır [18]. Bu xüsusiyyətləri nəzərə alaraq ANETİ-də emulsiya istehsal edən sənaye qurğusu layihə edilib hazırlanmışdır. Bu qurğu saatda 3 tona qədər benzin-su qarışığı istehsal edir; Bu isə tərkibində 500-600 avtobusu olan avtonəqliyyat müəssisəsinin yanacaq təminatı üçün kifayətdir. Benzin-su qarışığının geniş istifadə edilməsinin qarşısını alan əsas səbəb onda aşağı temperaturalarda buz kristallarının əmələ gəlməsidir. Buna görə emulsiyanın qış aylarında (0°C-dən aşağı) işlədilməsi qeyri mümkündür.

Dizel mühərriklərində də emulsiyanın (dizel yanacağı- su) tətbiqinin səmərəliliyi yoxlanılmışdır: yanacaq sərfi, (2- 6%), işlənmiş qazların tüstülüyü xeyli azalır [1]. Benzinlərin tərkibindəlavə yanacaq kimi **MTBƏ efirindən** də istifadə edilir. Onu 65% izobutilen və 35% metanolu katalizatorun iştirakı ilə sintez etməklə alırlar. MTE3- nin istifadə edilməsinin müsbət xüsusiyyətlərinə aşağıdakıları aid etmək olar [1]:

- a. yüksək oktanlı etilləşdirilməmiş qarışığın alınması üçün zəmin yaradır (detonasiyaya davamlılığı qənaətbəxşdir);
- a. istilik törətmə qabiliyyəti yüksək olduğu üçün (37700 kC/kq) qida sistemi elementlərində nizamlamaların dəyişməsinə ehtiyac yoxdur;
- v) benzinin fraksiya tərkibini yaxşılaşdırır (məsələn, yanacağın 50%-nin qovulma temperaturu aşağı düşür); bununla belə buxar tıxacının əmələ gəlmə ehtimalı nəzərə alınmalıdır;
- q) müxtəlif yüklənmələrdə və fırlanma tezliyində mühərrikin yük və yanacaq qənaətliliyi göstəriciləri yaxşılaşır;
- d) benzinin tərkibinə 10% MTE3 efiri əlavə etdikdə oktan ədədi 2,1-5,9, 20%-də isə 4,6-12,6 vahid artır (oktan ədədi tədqiqat üsulu ilə təyin edildikdə);

e) dәм qazının miqdarının azalması hesabına işlәнmiş qazların zәhәrliliyi tәxminән 10%, benzinin sәrfi isә 3% azalır;

MTE3 efiri praktiki olaraq zәhәrli deyil, müәyyән nisbәtdә benzинәәlavә edildikdә detonasiyaya qarşı davamlılıq keyfiyyәtlәri yüksәlir. Bunu BA3-2101 vә BA3-2103 avtomobillәrindә istifadә edilән AH-93 benzинinә 16-18% MTE3 efiri әlavә etdikdә hәрәkәt sürәtinin bütүн diapazonlarında müşahidә etmәk olar.

Yüksәk oktanlı etillәşdirilmәmiş benzинlәrin tәtbiq dairәsinin genişlәndirilmәsindә MTB3 efinin perspektiv yanacaq kimi (hәlәlik aşqar ampulunda) işlәdilmәsi hәр cәhәtdән sәrfәlidir.

Son zamanlar avtomobil yanacağı almaq üçün qaz kondensatlarından әlavә xammal mәнбәi kimi istifadә edi- —lif. **Qaz kondensatları** normal şәraitdә tәbii qazlardan alman (kondensasiya edilән) maye şәkilli karbohidrogenlәrdән ibarәtdir. Qaz kondensatlarının fiziki-kimyәvi göstәricilәri dizel yanacaqlarının istismar xüsusiyyәtlәrinә yaxın olduğundan onlar dizel mühәrriklәрindә tәtbiq edilir. Qaz kondensatları istifadә edildikdә işlәнilmiş qazların tüstülәnmә dәрәcәsi tәxminән 10%.aşağı düşür [18], Qaz kondensatlarının xarakterik istismar xüsusiyyәtlәri әsasән istehsal olunma yerinin tәbii şәraitindән asılıdır. Buna baxmayaraq onların göstәricilәri texniki şәrtlәrlә qiymәtlәndirilir (TŞ 51 - 28-81, İti gedişli dizel mühәrriklәri üçün geniş fraksiyalı qaz-kondensatlı yanacaqlar).

Dizel mühәrriklәрindә a az kondensatlarının istifadәedilmәsi qida sisteminin .aparat vә. cihazlarının mütәmadi olaraq nizamlanmalarını tәlәb edir [1,10].

Yuxarıda qısa xarakteristikası verilән alternativ yana- caqlardan hansının ilk növbәdә (müasir şәraitdә) tәtbiq edilmә effektivliyi Dövlәt elmi-tәdqiqat institutu (NAMJ) tәrәfindән aparılan tәcrübәlәр (eksperimentlәр) әsasında tәyin edilmişdir. Nәticәdә, aşağıdakı ardıcılıq tövsiyә edilir

(әsaslandırma yolu ilә): 1 - MTB3 efiri; 2 - Benzometanol qarışığı; 3 - Metanol vә benzинin ayrı-ayrılıqda verilmәsi; 4 - Tamamilә tәmiz metanolun tәtbiq edilmәsi; 5 - Hidrogenin sәrbәst olaraq işlәdilmәsi; 6 - Emulsiyanm (benzin-su qarışığının) istifadәsi,

5.2. YANACAĞIN QӘNAӘTİNӘ YÖNӘLDİLMİŞ TӘDBİRLӘR VӘ SӘRFİNİN NORMALAŞDIRILMASI

Avtomobil nәqliyyatında yanacaqlardan qәnaәtlә istifadә etmәk enerji ehtiyatlarının qorunması sahәsindә mühüm amildir. Yanacağıın qәnaәtlә işlәdilmәsi onun nәql edilmәsi, saxlanılması vә paylanması tәdbirlәrinin düzgün hәyata keçirilmәsindән, avtomobilin işlәмәsi prosesindә optimal rejimlәrin gözlәnilmәsindән daha çox asılıdır.

Yanacağıın nәql edilmәsi zamanı itkilәrin az olması üçün (kәmiyyәtcә) daşınma әmәliyyatı tamamilә saz tarada yerinә yetirilmәlidir. Keyfiyyәt göstәricilәrinin pislәşmәmәsi üçün yanacaq daşman taralar elә açıq rәnglә boyanır ki, hәmin rәng

günəş şüalarını əks etdirə bilsin. Yanacaqın avtomobillərə paylanması zamanı onun miqdarı düzgün ölçülməli, doldurma prosesində daşmasına və s. israfçılığa yol verilməməlidir.

Yanacaq sərfinin dəyişməsinə təsir edən amillər çoxdur. Belə ki, onun səmərəli sərf edilməsi avtomobilin texniki vəziyyətindən (aqrəqat və mexanizmlərin işləmə qabiliyyətindən), sürücünün ustalığından (avtomobilin idarə edilmə üsulundan düzgün istifadə olunma dərəcəsiindən - üsulun seçilməsindən), istismar şəraitindən və s.-dən asılıdır. Bu istiqamətlər üzrə aparılan elmi-tədqiqat işləri [18] göstərir ki, ancaq saz avtomobildə yanacaq qənaət edilə bilər.

Hər hansı vaxt üçün (gün, ay, rüb, il) yanacaq sərfinin miqdarım müəyyən etmək məqsədilə onun qeydi (uçotu) mütləq aparılır.

Yanacaq hər bir avtomobilə yol vərəqəsi əsasında, iş günündə yerinə yetirəcəyi nəqliyyat işi də nəzərdə tutulmaqla verilir. Bu məqsədlə hər bir avtomobil üçün qeydiyyat vərəqəsi tərtib edilir. Bu vərəqədə avtomobilin nömrəsi və gündəlik yürüşü, nəqliyyat işi, gedişlərin sayı, norma üzrə və faktiki yanacaq sərfi, sürücünün soyadı qeyd edilir. Bu göstəricilər əsasında analiz aparılır, yanacağın qənaətlə işlədilməsi və yaxud normadan artıq sərfi aydınlaşdırılır.

Avtomobil nəqliyyatında yanacağın qənaətlə işlədilmə yollarından (tədbirlərindən) biri də onun sərfinin düzgün olaraq normalaşdırılmasıdır. Yanacaq sərfinin normalaşdırılması dedikdə onun optimal qiymətinin istismar amillərinin (hərəkət sürəti, gediş məsafəsi, yüklənmə dərəcəsi və s.) dəyişmə qanunauyğunluqlarından asılı olaraq düzgün təyin edilməsi kimi başa düşülür. Avtomobil nəqliyyatı üçün əsasən yanacaq sərfinin xətti normaları hesablanır (bir sıra hallarda xüsusi yanacaq sərfi normaları da təyin edilir [18]). Xətti yanacaq sərfi hər bir marka avtomobil üçün 100 km yürüşə görə litrlə təyin edilir.

Xətti yanacaq sərfi istismar amillərindən asılı olduğu kimi hərəkət tərkibinin tipindən və modifikasiyasından da asılı olaraq dəyişir. Məsələn, minik avtomobili və avtobus üçün yanacaq sərfi ancaq yürüşə görə normalaşdırılırsa, yük avtomobilləri üçün o, üç xüsusiyyəti (avtomobilin boş və yüklü yürüşlərinə, hər bir yüklü gedişə tələb olunan yanacaq sərfi) nəzərə alır. Bundan başqa yanacaq sərfini təyin edərkən avtomobilin qoşqu ilə işləməsi də hesaba alınır.

Ümumi halda xətti yanacaq sərfi aşağıdakı riyazi ifadə ilə hesablanır:

100

100

100100

burada: H_x - avtomobilin boş (yüksüz) gedişinə verilən yanacaq sərfinin norması, 1/100 km; $H_{..}$ - hər 100 t-km nəqliyyat işi üçün nəzərdə tutulan norma, 1/100 t-km; $H_{..}$ - hər

bir yüklü gedişə verilən yanacaq sərfinin norması, 1; L - avtomobilin yürüşü, km; W - L yürüşündəki nəqliyyat işi, t-km; Z - L yürüşündəki yüklü gedişlərin sayı; D - istismar şəraiti iləlaqədar olaraq nəzərdə tutulan əlavə yanacaq norması, 1.

Nəqliyyat işinə verilən yanacaq norması mühərrikin tipindən asılıdır, Karbüratorlu mühərriklər üçün hər 100 t-km-ə 2 l, dizel mühərrikləri üçün isə 1,3 l norma qəbul edilmişdir. Hər yüklü gedişə verilən yanacaq norması 0,25 l olmaqla ancaq yükünü özü boşaldan avtomobillər üçün planlaşdırılır. Əlavə yanacaq norması (D) müxtəlif hədlərdə (%-lə) verilir. Bu norma qış mövsümü üçün 5-20%, dağ rayonları və aşağı sürətlə hərəkət edən avtomobillər üçün 10%, karyerlərdə və kənd təsərrüfatı işlərində istifadə edilən hərəkət tərkibi üçün 20%-ə qədər qəbul edilir.

Avtomobillər şəhərdən kənar asfalt-beton yollarda istismar edilirlərsə, ancaq bu halda yanacaq sərfi norması 15% aşağı salma bilər.

Xətti yanacaq sərfi normaları avtomobilin tipindən və modifikasiyasından asılı olaraq hər bir konkret şərait üçün hesablanır [18].

Yanacaq sərfinin faktiki və hesabı qiymətlərini müqayisə edərək avtomobilin qənaətlə işləmə dərəcəsini aydınlaşdırırlar. Artıq yanacaq sərfi müşahidə edilirsə, onda, avtomobilin texniki vəziyyəti və sürücünün onu idarə etmə ustalığı yoxlanılmalıdır.

Qaz yanacaqlarının sərfinin normalaşdırma prinsipləri əslində karbürator və dizel yanacaqları üçün yuxarıda şərh edilən qaydalardan fərqlənmir. Burada da tələb edilən qazın miqdarı qəbul edilmiş normalaşdırma sistemindən asılıdır. Hazırda istifadə edilən qaz yanacağı sərfinin normalaşdırma sistemi imkan verir ki, istismar amillərindən asılı olaraq hər bir avtomobil üçün qaz yanacağı sərfinin norması təyin edilsin. Qaz yanacağının sərfini normalaşdırarkən (növlərdən asılı olmayaraq) qaz aparat və cihazlarının işləmə xüsusiyyətləri mütləq nəzərə alınmalıdır. Normalaşdırma prosesində həmçinin texnoloji itgilər də (qida sistemindəki qazı işlətdikdə alman) nəzərə alınır. Yük avtomobilləri üçün qazın texnoloji itgiləri 0,41/100 km-dir. Qaz balonunu doldurarkən maksimum doldurma ventili birləşmələrindən itgilər əmələ gəlir. Bu itgilər təxminən 0,5 l/100 km təşkil edir [11].

Mayeləşmiş qazın miqdarı—çəki—vəhəcm etibarlı ilə ölçülür. Çəki üsulu dəqiq olduğu halda avtomobildən balonun çıxarılmasını tələb edir. Qaz balonlu avtomobillərin istismarında həcm üsulu ilə mayeləşmiş qazın miqdarı təyin edilir (qaz balonu tam doldurulur, tam işlədilir, onun faydalı həcmi pasport göstəriciləri ilə yoxlanılır). Mayeləşmiş neft qazının miqdarı avtomobil qaz doldurucu stansiyanın sayğacı ilə ölçülə bilər.

Mayeləşmiş qaz yanacaqlarının sərfinin xətti normaları bəzi avtomobillər üçün aşağıdakı kimidir (l/100km) [6,8].

Minik avtomobili FA3-24-07 (-17)..... 16,5

Avtobuslar:	JInA3-667r.....	67,0
JIA3-695I1.....		51,0
Yük avtomobilləri: FA3-52-07 (-08,-09).....		30,0
TA3-53-07.....		37,0
3HJI-138.....		42,0
Dartıcılar:	3HJ1-138B1.....	41,0
Yarım qoşqu ilə:	3HJI-138B1 avtom. 0^(a 3-88548,0	
Yükünü özü boşaldan:	3HJI-MM3-45023.....	50,0

Nəqliyyat işi t-km-lə ölçülən avtomobillər və avtoqa- tarlar üçün yanacaq sərfinin xətti norması hər 100 t-km-ə 2,5 l artıq götürülür. Yükünü özü boşaldan avtomobillər üçün mayeləşmiş qazm xətti yanacaq sərfi hər yüklü gedişə görə 0,30 l yüksəldilir.

Avtomobillər qoşqu ilə işlədikdə maye qaz yanacağıının xətti yanacaq sərfi norması qoşqunun hər İt çəkisi üçün artırılıb-azaldıla bilər (qoşqunun kütləsinə uyğun olaraq).

Mühərrikin konstruksiyasından asılı olaraq qaz balonlu avtomobillərdə benzinlər də işlədilir. Qış aylarında

mühərrikdə işlətmək üçün daha çox benzin tələb olunur. Soyuq havalarda benzinin xətti yanacaq sərfi norması mayeləşmiş qazm sərfinin 2%-i qəbul edilir.

Sıxılmış təbii qazla işləyən qaz balonlu avtomobillər üçün də xətti yanacaq sərfi normaları hər 100 km yürüşə görə normalaşdırılmışdır. Bu normalar avtomobilin texniki xarakteristikası və istismar şəraiti nəzərdə tutulmaqla işlənmişdir.

Baza avtomobilləri üçün sıxılmış təbii qazm xətti yanacaq sərfi normaları aşağıdakı kimidir ([12], m³/100 km):

FA3-52-27.....	21,0
TA3-53-27.....	25,5
3HJI-138A.....	31,5
3HJT-138Ar.....	32,0
3HJI-MM3-45054.....	37,5

İşi t-km-lə ölçülən avtomobillər və avtoqatarlar üçün xətti yanacaq sərfi norması hər 100 t-km nəqliyyat işinə 2 m³ artırılır. Yükünü özü boşaldan avtomobillər üçün isə norma hər yüklü gedişə 0,25 m³ yüksəldilir. Avtomobillər qoşqu ilə işlədikdə xətti yanacaq sərfi norması qoşqunun kütləsindən asılı olaraq hər ton üçün 2 m³ artırılır [6,8].

Sıxılmış təbii qazm sərfi norması iləəlaqədar digər xüsusiyyətlər mayeləşmiş neft qazları üçün deyildi ki kimidir.

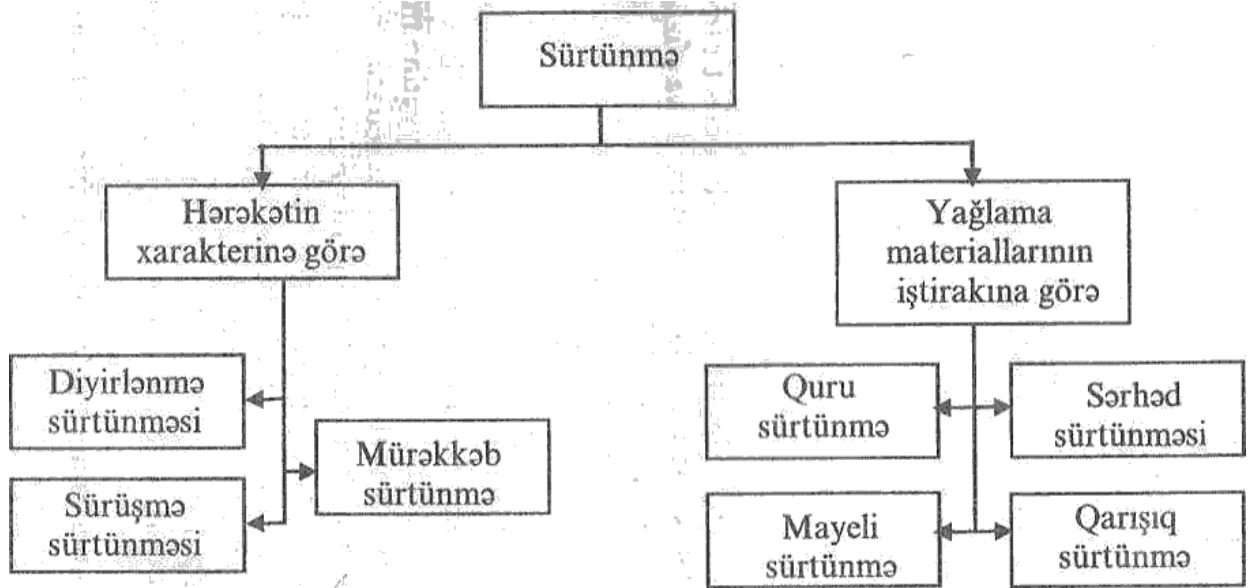
VI FƏSİL MÜHƏRRİK VƏ TRANSMİSSIYA YAĞLARI

6.1. YAĞLARIN FUNKSIYALARI, ONLARA VERİLƏN TƏLƏBLƏR

Avtomobillərdə işlədilən yağlama materiallarının əsas vəzifəsi sürtünmələrə sərf olunan enerji itgisini və detalların yeyilmə tempini (gərginliyini, şiddətini) azaltmaqdır; Yağlar həmçinin sürtünmə səthlərinin soyudulmasını təmin edir, onların üzərindən yeyilmə məhsullarını özü ilə apararaq mühərrikin karterinə

1 ü r , hissələrin korroziyaya uğramasının qarşısını alır və Bilirik ki, qarşılıqlı hərəkətdə olan r iki sürtünən səth arasında əmələ gələn müqavimətə sürtünmə deyilir. Texnikada sürtünmənin müxtəlif növlərindən istifadə edilir (şəkil 6.1) [18]!)/

Avtomobillərin texniki vəziyyətinin dəyişməsində şəkil 6.1-də göstərilən bütün sürtünmə növləri müşahidə edilir. Onların mənfi təsirini azaltmaq məqsədilə hazırda avtomobil nəqliyyatında istifadə etmək üçün müxtəlif şəraitlərdə (rejimlərdə) işləmə qabiliyyətinə malik müxtəlif tərkibli, əlverişli istismar göstəriciləri olan yağlama materialları istehsal edilir. Yağlar nəinki işlədiləcəkləri aqreqlərin konstruktiv xüsusiyyətlərinə uyğun olmalı, həm də iqlim şəraitindən asılı olaraq tətbiq edilməlidirlər. Yağlama materialları bu deyilən parametrlər nəzərdə tutulmaqla istifadə edilirsə, avtomobilin səmərəli istismarı təmin edilmiş olur, yəni, detalların yeyilmələri azalır. Yeyilmə, yeyilmə prosesinin məhsuludur. Yeyilmə prosesi dedikdə, sürtünmə səthlərindən materialın ayrılması nəticəsində detalın ölçülərinin (çəkisinin) dəyişməsi başa düşülür. Texnikada yeyilmənin mexaniki, molekulyar-mexaniki və korroziyon-mexaniki növləri daha çox müşahidə edilir [18].



Şəkil 6.1. Sürtünmənin növləri.

Avtomobil yağlarından səmərəli istifadə etmək üçün onlar aşağıdakı tələblərə cavab verməlidirlər:

1. tam mayeli sürtünməni təmin etmək üçün sürtünən səthləri bir-birindən ən azı minimum yağ qatı ilə ayırmalıdır;
2. sürtünən səthlərdəmələ gələn istiliyi özü ilə aparmaq qabiliyyətinə malik olmalıdır (səthləri soyutmaq üçün);
3. qarşılıqlı hərəkətdə iştirak etməyən (yerdəyişmələrə məruz qalmayan) detallar üzərində qalaraq onları korroziyadan qorumalıdır;
4. sürtünən səthlərin üzərindən yeyilmə və korroziya məhsullarını aparmaqla yuyuculuq xüsusiyyətinə malik olmalıdır;
5. istehsalının maya dəyəri aşağı olmalı, defisit olmamalı, uzun müddət saxlanıldıqda öz tərkibini və fiziki- kimyəvi parametrlərini dəyişməməlidir.

/Avtomobilin hər hansı bir aqreqatı və ya mexanizmi üçün yağlama materialı seçildikdə yuxanda göstərilən ümumi tələblərlə yanaşı spesifik xüsusiyyətlər də mütləq nəzərə alınmalıdır./Məsələn, daxili yanma mühərriki üçün seçilən yağ yüksək temperaturalarda kimyəvi stabilliyə və yandıqda minimum qürum əmələ gətirmə qabiliyyətinə malik olmalıdırsa, transmissiyanın güc ötürücü aqreqatlarında işlədiləcək yağdan yüksək xüsusi təzyiqlərdə minimum yağ qatı yaratmaq keyfiyyəti (xüsusən, dişli çarxların dişləri arasında) tələb edilir. Hər iki halda yağda yeyilməyə qarşı davamlılıq xüsusiyyətinin olması mütləqdir.

v/Ävtomobil nəqliyyatı üçün istehsal edilən yağlama materialları təyinatlarına görə aşağıdakı qruplara bölünürlər:

1. Daxili yanma mühərriklərində işlədilən mühərrik yağları.
2. Transmissiyanın güc ötürücü aqreqatları üçün buraxılan transmissiya yağları.
3. Avtomobilin hərəkət hissələrində (şassidə) olan açıq birləşmələri yağlamaq üçün plastik (konsistent) yağlar.

4. Avtomobilin digər hidravlik sistemləri üçün (sükan idarəsinin hidrogücləndiricisi, amortizatorlar, yükünü özü- boşaldan avtomobillərin qaldırıcı mexanizmi və s.) hazırlanan yağlar (bunlara «Texniki mayelər» bölməsində baxılır).

6.2. MÜHƏRRİK YAĞLARININ ƏSAS FİZİKİ-KİMYƏVİ GÖSTƏRİCİLƏRİ

Yağların istifadə edilmə səmərəliliyi onların istismar keyfiyyətləri ilə xarakterizə edilir ki, axırıncılar da öz növbəsində yağlama materiallarının fiziki-kimyəvi parametrlərindən asılıdır. Çağları ilk növbədə öz fiziki-kimyəvi göstəriciləri ilə fərqləndirirlər. Dövlət standartında nəzərdə tutulan bu göstəricilərə aşağıdakılar aiddir:

a) özlülük-temperatura xüsusiyyətləri; d b) Yurtgü materiallarının yağlama və yuyuculuq qabi- lityoti;

v) yağların korroziya xüsusiyyətləri;

q) yağların tərkibində kükürdün (kükürdlü birləşmələrin) olması;

g d) yağlarda mexaniki qarışıqların və suyun olması;

\v c) yağların rəngi, sıxlığı və alovlanma temperaturu.

Bu xüsusiyyətlərin hər birinin avtomobil aqreqat və mexanizmlərinin (sistemlərinin) işində xüsusi təsiri olduğu üçün onların xarakteristikalarına baxaq. Yağların özlülük-temperatura xüsusiyyətlərini qiymətləndirmək üçün standartda müxtəlif özlülüklər, yağın qaralma və donma temperaturaları normalaşdırılır. Özlülük yağların əsas göstəricilərindən demək olar ki, birincisidir. Çünki özlülüynün qiymətinin normadan kənar olması mühərrikin asan və tez işəsalınmasına, yağın hissələr arasında vurulma və yağlama sistemində dövr etmə, həmçinin süzgəclərdən keçmə qabiliyyətinə, yəni süzgəclərin məhsuldarlığına, silindrlərdə porşen üzüklərinin kiplik yaratma xüsusiyyətinə, yanacaqün vəyağın sərfinə təsir edir-Ay v' Belə ki, temperatura yüksəldikcə özlülük aşağı düşür vəək- sinəf Qzlülüynün artması ilə mayeli sürtünmə təmin edilir, yığıqatmın qalınlığı hidrodinamik yağlama nəzəriyyəsi baxımından birləşmə üçün kifayət qədər əldə edilir, yəni, sürtünmədə iştirak edən səthlər arasındakı xarici sürtünmə yağ molekulları arasında gedən daxili sürtünmə iləəvəz edilir i Bu işləmə rejimini tamamilə təmin etmək üçün hissələr arasında yaranan yağ qatının minimum qalınlığı (h_{min}) hidrodinamik yağlama nəzəriyyəsinin aşağıdakı ifadəsi ilə hesablanır:

$$\bar{h}_{min} = k \frac{\eta \cdot v}{p},$$

Burada: k - yastığın ölçülərini (konstruksiyasını) nəzərə alan əmsal; tj - yağın mütləq özlülüynü, H-s/m²;

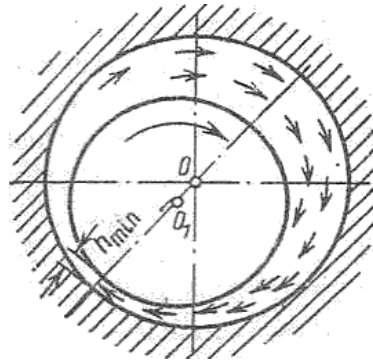
p - sürtünən səthlər arasındakı təzyiq;

v - sürtünmə səthlərinin yerdəyişmə sürəti, m/s.

Yağ qatının minimum qalınlığı üçün tərtib edilmiş yuxarıdakı riyazi ifadə o halda özünü doğruldur ki, (etibarlı yağlama prosesinin təmin edilməsi baxımından) təyin edilmiş qiymət, yəni $h_{min} > 1,5 (h_1 + h_2)$ ifadəsi ilə korreksiya edilsin (dəqiqləşdirilsin). h_1 və h_2 - sürtünmədə iştirak edən səthlərin üzərindəki çıxıntıların hündürlükləridir.

V Hidrodinamik yağlama nəzəriyyəsinə görə val-yastıq, birləşməsində yaranan yağ qatının minimum qalınlığı dövrlər sayı artdıqca artır. Çünki, dirsəkli valın müəyyən fırlanma tezliyində araboşluq yüksəldiyi üçün (valın mərkəzə doğru meyl etməsinə görə) val və yastığın materialları arasındakı xarici sürtünmə ehtimalı tamamilə aradan qalxır (şəkil 6.2).

/Yüksək özlülüyə malik yağlar silindr-porşen birləşməsində dəyanətli kiçiklik yaratdığı üçün bir tərəfdən yanmış



Şəkil 6.2. Mayeli sürtünmə prosesində sürüşmə sürtünməsi yastığında yağ qatının formalaşma sxemi O - yastığın mərkəzi;

O1 - valın mərkəzi;

qazların karterə keçməsinin qarşısını almaqla karter yağının keyfiyyətinə xələl gətirmir (onu du- rulaşdırmar), digər tərəfdən yağın yanma kamerasına keçməsinə müqavimət göstərməklə quru- mun miqdarım xeyli azaldır. Buna baxmayaraq mühərrik yağının özlülüyü normadan yuxarı olmamalıdır. Norma isə tam may eli sürtünmə halı üçün təyin 4- edilir/Özlülük normadan yüksək olduqda yağın sistemdə dovr etməsi üçün sürtünmələrə sərf olunan enerji itkisi yüksəlir, bu isə mühərrikdən əlavə güc tələb edir (aşağı özlülüyə malik yağın işləmə rejiminə nəzərən). Bunu, aşağıdakı riyazi ifadə ilə dəsaslandırmaq olar (formula rus alimi N.P.Petrov tərəfindən verilmişdir):

Burada: F - mayeli sürtünmə qüvvəsi, H ;

S - sürtünən səthlərin toxunma (kontakt) sahəsidir,

m^2 ;

h - yağ qatının qalınlığı, m.

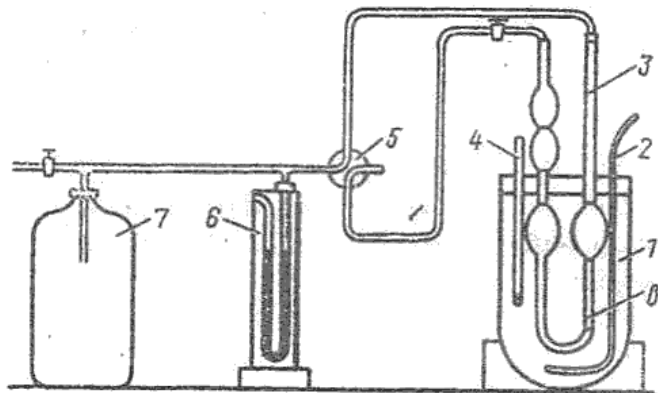
Formuladan görüldüyü kimi mayeli sürtünmə qüvvəsi yağın özlülüyü ilə düz mütənasibdir.//Yağın özlülüyünün normadan yüksək olması detalların soyudulması na mənfi təsir göstərir, sürtünən səthlər arasında (ara-boşluqlara) yağın vurulması çətinləşir və s.

Mühərrik yağının normadan aşağı olması da məsləhət deyil. Bu halda yuxarıda göstərilən anormal hallar (yağın özlülüyünün yüksək olması variantında) əks təsirli olurlar. Odur ki, bütün yağlar üçün özlülük temperaturu qiymətinə görə təyin edilib normalaşdırılır.

Mühərrik yağları üçün ilk növbədə kinematik və dinamik özlülüklər nəzərdə tutulur. Kinematik özlülüyün təyin olunma metodikası «Dizel yanacaqları» bölməsində deyildiyi kimidir.

Dinamik özlülük əsasən təmin edici (kifayət qədər) axıcılığa malik olmayan transmissiya yağları üçün təyin edilir. Belə hallarda yağın viskozimetrin (şəkil 6.3) kapilyarından keçməsi üçün yüksək təzyiqlə tələb olunur. Bunu isə (yağı kapilyardan məcburi vurmaq məqsədilə) cihazın tərkibində xüsusi itələyici qurğu nəzərdə tutulmaqla icra edilir.

lör.



Şəkil 6.3. Yağın dinamik özlülüyünü təyin edən cihazın sxemi.

1 - termostat; 2 - qarışdırıcı; 3 - kapilyar viskozimetr;

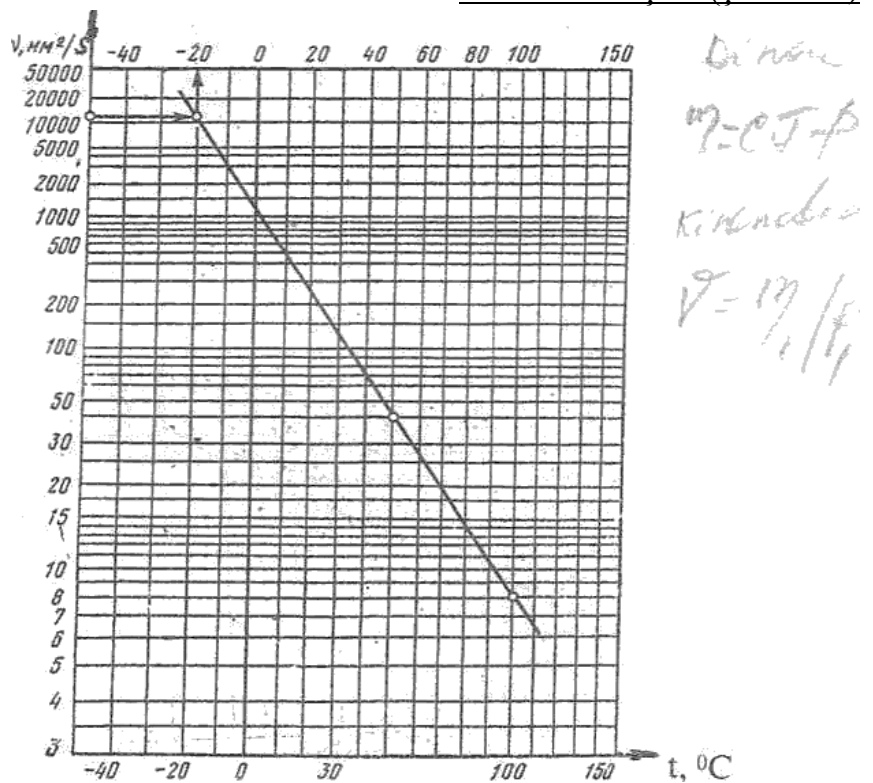
4 - termometr; 5 - dörd gedişli kran; 6 - civə monometri;

7 - rezervuar; 8 - kapilyar (yağı məcburi vurmaq üçün).

Beləliklə, yağın kapilyardan axma müddətinin orta qiymətini $[t, \text{saniyə}]$ və manometrin göstəricisini (p, kPa) müəyyən etdikdən sonra viskozimetrin pasportundan onun sabitini (c) qəbul edərək dinamik özlülük aşağıdakı kimi hesablanır;

Yağm özlülüğünün temperaturadan asılı olaraq dəyiş- məşi mürəkkəb xarakter
daşdığı üçün bu dəyişmə fərdi, hər
bir marka yağlama materialı üçün müəyyən edilir. Bu baxımdan yağın hər hansı bir
temperaturada verilən özlülüğün qiymətinə görə başqa bir hərarətdə hansı qiymət
alacağı haqqında mühakimə yürütmək olmaz. Bunu nəzərə alaraq vbaühərrik
yağlarının əksəriyyəti üçün kinematik özlülük həm 100°C (bu rəqəm mühərrik
üçün orta işçi temperatura hesab edilir), həm də 0°C temperatura üçün nor-
malaşdırılır. Bəzi transmissiya yağları üçün bu özlülük 100°C-də, dinamik
özlülük isə -20°C-də (bəzən 30°C) nəzərdə tutulur.

Müxtəlif temperaturalarda yağların özlülüğünü təyin etmək üçün nomogrammalar
tərtib edilmişdir (şəkil 6.4)



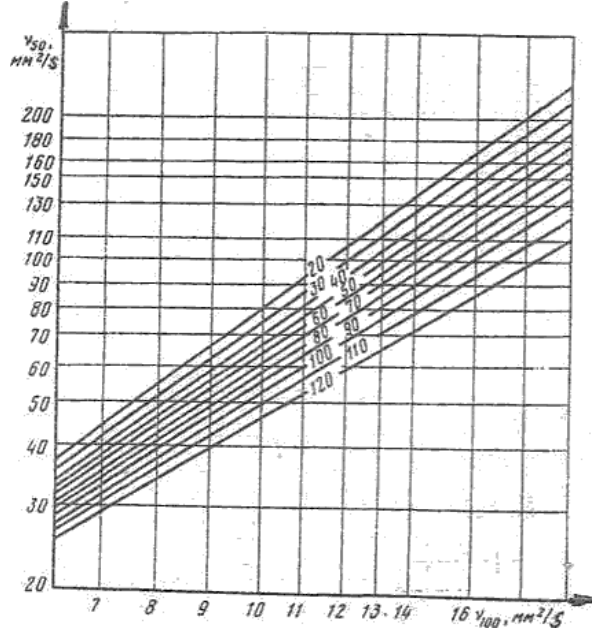
Şəkil 6.4. Özlülüğü müxtəlif temperaturalarda təyin etmək üçün nomogramma.

Ümumiyyətlə yüksək özlülük-temperatura xüsusiyyətlərinə o yağlar malik olur ki,
onların özlülüğü tempe- raturadan asılı olaraq az dəyişirlər. Belə yağlar müxtəlif
temperaturalarda işləmə qabiliyyətlərini saxlamış olurlar.

$v <$ Yağların özlülük xüsusiyyətlərini qiymətləndirmək üçün **özlülüğü indeks**
anlayışından da istifadə edilir. Bu göstərici özlülüğün temperaturadan asılı olaraq
dəyişmə dərəcəsini xarakterizə edir. Özlülüğün indeksini təyin etmək üçün yağm
50 və 100°C temperatur alarda kinematik özlülüğünü bilmək lazımdır. Burada

verilmiş yağm özlülüyü digər iki etalon yağm özlülük-temperatura xüsusiyyətləri ilə müqayisə edilir ki, bunlardan da biri üçün özlülüyün indeksi 100, digəri üçün isə vahid qəbul edilir.

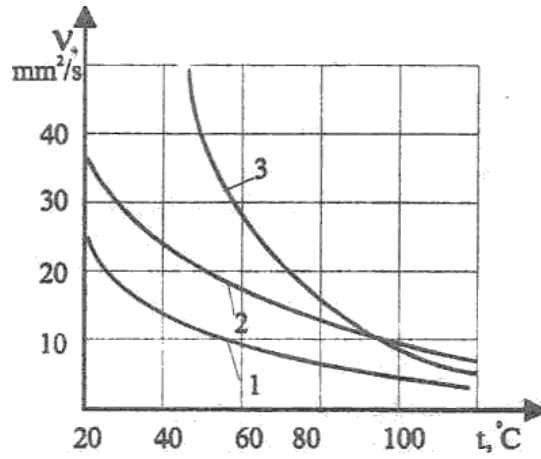
İstənilən yağ üçün özlülüyün indeksi xüsusi olaraq tərtib edilmiş cədvəllər, grafiqlər və ya nomoqrammalara görə hesablanır (şəkil 6.5).



Şəkil 6.5. Özlülüyün indeksini təyin etmək üçün nomoqram

Özlülüyün indeksi yüksək olan yağların özlülük- temperatura xüsusiyyətləri qənaətbəxş hesab edilir. Çünki, belə yağlarda özlülük temperaturadan asılı olaraq az dəyişir.

I /Yüksək özlülük-temperatura keyfiyyətlərinə malik yağlar almaq üçün adətən baza materialı kimi 100°C-də özlülüyü 5 mm²/s-dən çox olmayan az özlülüklü yağlar qəbul edilir [17]. Bu məqsədlə polimer birləşmələrindən (poli- izobutilen, polialkilstirol və s.) istifadə edilir ki, bu yolla alman yağlara qatılaşdırıcı yağlar deyilir (şəkil 6.6).



Şəkil 6.6. Müxtəlif özlülüklü yağların temperaturadan asılılığı:
1 - az özlülüklü yağ; 2 - qatılaştırılmış yağ (özlülüğü yüksəldən aşqarla); 3 -
distilyat yağ (özlülüğü 100^HC-də qatılaştırılmış yağın özlülüünə bərabərdir).

Qatılaştırıcı yağların üstün cəhəti odur ki, yüksək temperatura xüsusiyyətlərinə (0⁰C-dən aşağı) malik olduqları üçün soyuq havalarda mühərrik asanlıqla işə düşür, detalların işə salma anındakı yeyilmələri azalır. Bundan başqa, yanacaq sərfi 5-15%-ə qədər aşağı düşür [2].

Yağın özlülüünü təzyiqdən də asılı olaraq dəyişir. Mühərrik yağlarının işlədilmə təcrübəsi göstərir ki, təzyiq artdıqca özlülük yüksəlir. Sürtünən səthlər arasında yara-

nan təzyiqin qiyməti (yağ qatları arasında) həmin səthlərə düşən yükün miqdarından dəfələrlə çox ola bilər. Son araşdırmalara görə şatun yastıqlarında bu təzyiq 2 dəfə (normal qiymətəəsasən), silindr-porşen üzüyü birləşməsində 2-3 dəfə artmışdır. Dirsəkli valın əsas yastıqlarının yağ qatları arasında alman təzyiqin qiyməti 500 MPa çatır [1,17].

Yağın özlülüünün təzyiqdən asılı olaraq dəyişməsi aşağıdakı formula ilə müəyyən edilir:

ν_t - təzyiqin 0,1 MPa qiymətində yağın özlülüünü; $a=0,23- 0,30$ - neft yağları üçün təyin edilmiş əmsal (yuxarı qiymətləri yüksək özlülüklü yağlar üçündür); p - təzyiq, MPa.

Özlülük - təzyiq arasındakı asılılıq Qureviç tənliyinə görə də müəyyən edilir:

$$\nu_t = \nu_0 [1 + kp]$$

v_0 və v_t - müvafiq olaraq təzyiqin 0,4 MPa və p qiymətlərində yağın özlülükləridir, mm^2/s ; $k=0,025$, neft məh- s ulla r nüçün əmsal.

^^Avtomobildə işlədilən yağlar üçün əsas göstəricilərdən biri kimi **donma temperaturu** da normalaşdırılır. Yağın axıcılığının tamam itirilməsi anına uyğun qələm temperatura onun donma temperaturu deyilir.

Soyuq havalarda yağın temperaturu mənfi tərəfə dəyişdikdə Özlülüyü yüksəlir, axıcılığı itir, tərkibində parafin və tserezin kristalları əmələ gəlir. Nəticədə, yağ öz funksiyasını yerinə yetirə bilmir, bir həcmdən digərinə vurula bilmir, mühərrikin işə salınmasını çətinləşdirir və başqa xoşa gəlməz halların yaranması üçün zəmin yaranır.

Yağların donma temperaturu dizel yanacaqları üçün deyilən metodikaya görə təyin edilir. Lakin yağlar öz axıcılıqlarını daha yüksək temperaturalarda (cihazda 'alman donma temperatura nəzərən) itirdikləri üçün, yağlama sistemində etibarlı işini təmin etmək məqsədilə donma temperaturu yağın istifadə ediləcəyi iqlim şəraitinin temperatu-

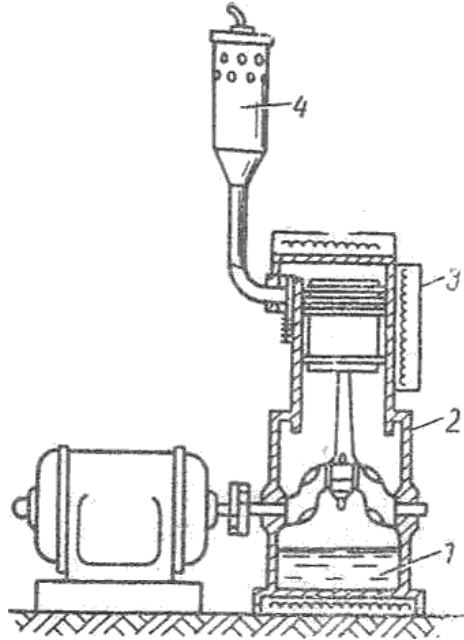
rundan ən azı 8-12°C aşağı olmalıdır. Bu məqsədlə yağlara donma temperaturunu aşağı salan aşqarlar əlavə edirlər. Yağlara qatılan aşqarların əksəriyyəti çox funksiyalı aş- qarlardır. Yağlara əlavə edilən aşqarlardan ən çox AəHHH (0,1 - 1,0%), AsHHH-IfHATHM-1 və«YIMA-R» nümunələri istifadə edilir ki, bunların yuyuculuq və korroziya xüsusiyyətləri də qənaətbəxşdir.

Yağları detalların ömür uzunluğunun artırılması baxımından daha dəqiq xarakterizə edən göstəricilərdən biri onların yağlama qabiliyyətidir. Yağlama **qabiliyyəti** yağın sürtünən səthlərin üzərinə hoparaq (hissələrin molekulyar ilişmə qüvvələri təsirindən) möhkəm yağ qatı əmələ gətirə bilmə qabiliyyətinə deyilir.^Hazırda yağlama qabiliyyətini dəqiq təyin etmək üçün elə bir mütərəqqi üsul olmadığına görə o, normalaşdırılmır. Buna görə yağlama qabiliyyəti avtomobilin aqrekat və mexanizmlərində sınaqdan keçirilir. Laboratoriya şəraitində isə bu keyfiyyət göstəricisi dörd kürəcikli sürtünmə maşınında yağın yeyilməyə qarşı davamlılıq xüsusiyyətləri kimi öyrənilir. Burada yağın keyfiyyəti kürəciklərin yeyilmə dərəcəsi və kürəciklərin bir- birinə qaynaq olunma anmdakı yükün miqdarına görə qiymətləndirilir.

Yağların yağlama qabiliyyəti haqqında onların kimyəvi tərkibinə, özlülüyünə, tərkibində aşqarın olub- olmamasına görə də mühakimə yürütmək olar [2,9,17].

Yağları xarakterizə edən göstəricilərdən biri onların yuyuculuq qabiliyyətidir. **Yuyuculuq qabiliyyəti** dedikdə içərisindəki oksidləşmə və yeyilmə məhsullarının özündə asılı vəziyyətdə saxlayaraq onların detalların səthində ilişib qalmasına müqavimət göstərə bilmə qabiliyyəti başa düşülür. Yuyuculuq qabiliyyəti porşenin ətəyində qalan izin xarakterinə görə «bal» ilə qiymətləndirilir. Bu məqsədlə «113B» qurğusu istifadə edilir (şəkil 6.7). Qurğuya 250 ml yağ tökülür, 125±1°C

temperatura qədər qızdırılaraq 2 saat müddətində işlədilir. Sonra porşen qurğudan çıxarılır, yan səthindəki çöküntünün xarakterini rəngli etalon şkala ilə (0-r6 bal) müqayisə edilir. Ən təmiz porşen «0», daha çox çöküntüsü olan porşen isə «6» bal ilə qiymətləndirilir.



Şəkil 6.7. Yağların yuyuculuq qabiliyyətini təyin edən qurğunun sxemi.

1 - sınaqdan keçirilən yağ; 2 - mühərrik; 3 - mühərrikin qızdırıcısı; 4 - hava qızdırıcısı.

Yağların yuyuculuq qabiliyyəti tərkibinə aşqariar qatmaqla yaxşılaşdırıla bilər. Yağların **korroziya xüsusiyyətlərini** xarakterizə etmək üçün aşağıdakı göstəricilər də nəzərdə tutulur: a) suda həll olunan turşu və qələvilərin miqdarı; b) qurğuşun, polad və mis lövhələrin korroziyalılığı.

l/Suda həll olunan turşu və qələvilər bütün metallar üçün (rəngindən asılı olmayaraq) eyni dərəcədə təhlükəlidir.

Yağların tərkibinə aşqariar qatıldığı üçün onlar yüksək dərəcəli yeyilmələr əmələ gətirir./Mineral turşuların və qələvilərin yağlarda olmasına yol verilmir. Bu göstəricilər baxımından yağ ancaq keyfiyyətcə yoxlanılır (təyin olunma metodikasını «Dizel yanacaqları» bölməsində deyilmişdir). / Avtomobillərdə işlədilən yağların korroziya xüsusiyyətləri | həm mühərrik, həm də transmissiya yağları üçün ayrı- (ayrılıqda yoxlanılır. Karbürator və dizel mühərrikləri üçün yağların korroziyaya münasibəti HAMH^x üsulu ilə təyin edilir, transmissiya yağları üçün isə polad və mis lövhələrdə aparılan təcrübələrə əsaslanır. Mühərrik yağlarının korroziya xüsusiyyətləri qurğuşun lövhənin çəkisinin itirilməsinə görə (q/m^2) təyin edilir. Bunun üçün qurğuşun lövhə 140°C temperatürə qədər qızdırılmış yağın içərisinə 10 saat müddətində fasilə ilə salınır.

Verilmiş normalara əsasən yağların korroziya qabiliyyəti onların markalarından asılı olaraq (5-28) q/m² arasında olıyır.

Transmissiya yağlarının korroziyalılığı 150°C tempe- raturada 2 saat müddətində yağda saxlamlan polad və mis lövhələrdəmələ gələn dəyişikliyə görə təyin edilir.

Lövhələrin üzərində ləkələr və qara nöqtələr olmamalıdır.)

Bu bölmənin ilk paraqrafında deyildiyi kimi yağların əsas vəzifələrindən biri detalların yeyilməsini azaltmaqdır. Aparılan sınaqlar və praktiki işlər göstərir ki, yağlar detalları korroziyaya uğradırsa, bu funksiyanı tam yerinə yetirə bilmirlər. Yağların korroziya yaratması içərisində üzvü turşuların olması ilə də izah edilir. Üzvü turşular əsasən rəngli metallardan hazırlanmış detallar üçün xüsusilə təhlükəlidir. Qurğuşundan hazırlanan hissələrdə bu hal daha çox təsadüf edilir. Detailların korroziya intensivliyi isə turşunun xarakterindən asılıdır. Yağın tərkibində süyun olması onun korroziya xüsusiyyətlərini yüksəldir.

Üsul Dövlət elmi-tədqiqat avtomobil və avtomotor institutunda işlənmişdir.

Yağlarda üzvü turşuların təsirini imkan daxilində neytrallaşdırmaq üçün standartda xüsusi parametr - turşu- luq ədədi nəzərdə tutulmuşdur. **Turşuluq ədədi 1** q yağda olan üzvü turşuları neytrallaşdırmaq üçün lazım olan KOH miqdarı ilə qiymətləndirilir. Tərkibində aşqarları olmayan yağların markasından asılı olaraq turşuluq ədədi normalara görə 0,02-0,05 mq-dan çox olmamalıdır (yağlara aşqarlar əlavə etdikdə turşuluq ədədi artıb-azala bilər).

Ümumiyyətlə, yağların korroziya xüsusiyyətlərini yaxşılaşdırmaq üçün onlara müvafiq aşqarlar qatırlar.

Yağların içərisində **mexaniki qarışıqların olmasına** müxtəlif tərəflərdən yanaşmaq lazım gəlir. Belə ki, tərkibində aşqarları olmayan yağlarda mexaniki, qarışıqların olmasına standartda görə icazə verilmir, aşqarları olan yağlarda onların olmasına yol verilsə də, miqdarı məhdudlaşdırılır. İkinci halda aşqarların hesabına əmələ gələn mexaniki qarışıqlar detalların sürtünən səthlərinə abraziv təsir göstərmədikləri üçün əlavə yeyilmə yaratmırlar.

Yağların tərkibində süyun olması çöküntülər əmələ gətirdiyi, detalları korroziyaya uğratdığı, aşqarlara dağıdıcı təsir göstərdiyi üçün onun sürtgü materiallarında iştirakına yol verilmir. Bundan başqa su aşağı temperaturalarda buz kristalları yaratmaqla yağ süzgəclərinin məhsuldarlığını azaltmaqla yanaşı yağ nasosunun sıradan çıxmasına səbəb ola bilər.

Yağlar haqqında daha ətraflı məlumat almaq üçün (istismar baxımından) yuxarıda verilən xüsusiyyətlərdən başqa aşağıdakı göstəricilər də normalaşdırılır: yağın tərkibində kükürdün miqdarı, yağların rəngi, sıxlığı və alovlanma temperaturu.

Kükürdün (kükürlü birləşmələrin) mühərrik və transmissiya yağlarının tərkibində olması müxtəlif xarakterdə təsir ediyi Mühərrik yağlarında kükürdün iştirakı detallarda korroziya yaratdığı üçün onun miqdarı məhdudlaşdırılır. Transmissiya yağlarında isə kükürdün olması

qında onun rənginə görə də mühakimə yürüdürlər. Daha işıqlı və şəffaf görünən yağın yüksək fiziki-kimyəvi göstəriciləri var. Yağlara aşqarlar əlavə etdikdə rəngləri qaraldığı üçün standartda hər bir yağın rəngi aşqarsız verilir.

faydalı element kimi qəbul edilir. Çünki sürtünən səthlər arasında əmələ gələn yağ qatının möhkəmliyini yüksəldir, və əla ağırlıq zərərli birləşmələrdən təmizlənmə dərəcəsi haqq

Yağın sıxlığı bir sıra hallarda heç normalaşdırılmır. Lakin bu parametr onun istismar keyfiyyətlərini az da olsa xarakterizə etdiyi üçün nəzərdə tutulur, miqdarı yanacaq- larda olduğu kimi neft densimetri ilə ölçülür.

ağın alovlanma temperaturu onun yağlama keyfiyyətlərini qiymətləndirilməsinə baxmayaraq, həm tərkibində yüngül fraksiyalı (asanlıqla buxarlanan) khlərin olmasını, həm də yanğın təhlükəsizliyini aydınlaşdırmaq üçün normalaşdırılır./Adətən, eyni təyinatlı yağlar yüksək alovlanma temperaturuna malikdirlər. Bu temperaturu təyin etmək üçün içərisində yağ olan qabı (ağızı açıq) müəyyən sürətlə qızdırırlar. Alovlanmasına təxminən 10°C qaldıqda (prototip yağlara görə) hər 2°C-dən bir ona alov yaxlaşdırılır. Açıq qabda olan yağın bütün səthini göy alov bürüdükdə, həmin hala uyğun gələn temperatura alovlanma temperaturu kimi qəbul edilir.

6.3. MÜHƏRRİK YAĞLARININ MARKALARI VƏ TƏTBİQ SAHƏLƏRİ

Bilirik ki, avtomobil nəqliyyatında işlədilən daxili yanma mühərrikləri iki qrupa bölünür: karbüratorlu və dizel mühərrikləri. Keçən əsrin ikinci yarısından başlayaraq avtomobil yağları əsasən mühərriklərin tipinə görə təsnif edilirdi: A - karbüratorlu mühərriklər üçün, D - dizel mühərrikləri üçün. Bundan başqa markalanmada yağların təmizləmə üsulları («C» - selektiv, «K» - turşu-qələvi), özlülükləri (100°C temperaturada kinematik özlülük)

tərkibində aşqarın olması da öz əksini tapırdı. Məsələn, AC-8, AK3 Dn-8, Burada «3» hərfi yağın qarlaşdırıldığı (« » sözündən), «n» onun içərisində aşqarın, olduğunu (« » sözündən) göstərir. Bu təsnifatda dizel yağlarının markasında «C» hərfi varsa, o, həmin yağın kükürlü (cepa) neftlərdən alındığına dəlalət edir.

1 yanvar 1972-ci ildən istifadə edilən yağların markaları DS 17479-72-yə görə («Mühərrik yağları. Təsnifatı») təsnif edilmişdir. Mühərrik yağları özlülüyün qiymətindən, istismar xüsusiyyətlərindən və iqlim şəraitindən asılı olaraq cədvəl 6.1-də verilən markalar üzrə təsnif edilirlər.

Bu statıäarta görə özlülük və istismar keyfiyyətlərindən asılı olaraq yağlar siniflərə və qruplara bölünmüşdür. Mühərrik yağları aşağıdakı 6 qrupa bölünür: ^

A - Təkmilləşdirilməmiş karbüratorlu və dizel mühərrikləri üçün.

B - Aşağı təkmillik dərəcəsinə malik karbüratorlu (BT) və dizel (E2) mühərrikləri üçün.

B - Orta təkmillik dərəcəsinə malik karbüratorlu (B 1) və dizel (B 2) mühərrikləri üçün.

T- Yüksək təkmillik dərəcəsinə malik karbüratorlu (T1) və dizel (T2) mühərrikləri üçün

71 - Ağır istismar şəraitində işləyən yüksək dərəcədə təkmilləşdirilmiş dizel mühərrikləri üçün

E - Tərkibində 3,5%-ə qədər kükürdü olan ağır yana- caqla işləyən və lubrikator yağlama sistemi olan aşağı dövrlərə malik dizel mühərrikləri üçün.

Qeyd: Bütün yağların istismar keyfiyyətlərini yaxşılaşdırmaq üçün onların tərkibinə yüksək səmərəliliyə malik mürəkkəb kimyəvi birləşmələrdən ibarət olan aşqarlar əlavə edirlər [17].

Dövlət standartına görə B, B, T qrupları üçün 1 və 2 indeksləri ilə yarımqruplar nəzərdə tutulur. Birinci yarım- qrupa daxil olan yağlar (1 indeksi) karbüratorlu, ikinciyə aid edilən yağlar isə (2 indeksi) dizel mühərrikləri üçün

Cədvəl 6.1.17479-72 Dövlət Standartı üzrə mühərrik yağlarının təsnifatı

Özlülü yün sinfi	100°C- də özlülük, mm ² /s	İstismar xüsusiyyətlərinə görə yağların qruparı							
		A	E ₁	b ₂	B ₁	b ₂	r ₁	r ₂	
6	6±0,5	=	M-6B ₁	=	M-8B ₁	=	M-6r ₁	=	=
8	8+0,5	M-8A	M-8E ₁	M-8E ₂	M-8B ₁	M-8r ₂	M-sr ₁	M-8r ₂	M-8f ₁
10	10±1	M-10A	M-10B ₁	m-10b ₂	M-10B ₁	M-10B ₂	M-10r ₁	M-10r ₂	M-10f ₁
12	12±0,5	=	=	M-12B ₂	=	M-12B ₂	=	M-12H	M-12,3
14	Hil	=	=	M-14E ₂	=	M-14B ₂	=	M-14r ₂	M-14,3
16	16±1	=	=	M-16B ₂	=	M-16B ₂	=	M-16F ₂	M-163
20	20+2	=	=	M-20B ₂	=	M-20B ₂	=	M-20H	M-203
4/6	6+0,5	=	M-4/6E ₁	=	M-4/6B ₁	=	=	=	=
4/8	8+0,5	=	M-4/8E ₁	M-4/8B ₂	M-4 ₃ /8B ₁	M-4/6B ₂	=	=	=
4/10	10+0,5	=			M-4/10B ₁	M-4/10B ₂	- ■	=	=
6/10	10+0,5	=	=		M-6/10B ₁	M-6/10B ₂	M-6/1 or,	M-6/10H	=

Qeyd. 1. 6-20 özlülük sinfinə mənsub yağlarda özlülüyn indeksi 90, digər özlülük sinifləri üçün isə 1250-dən az olmamalıdır.

2. Özlülük sinifləri 4/6, 4/8, 4/10 olan yağlarda özlülük -18°C-də 1300-2600 mm²/s, 6/10 yağında isə 260-10400 mm²/s intervallarında olmalıdır.

istehsal edilir. A və D qrupları üçün varımqruplar nəzərdə tutulmur. Bu isə o deməkdir ki, həmin qruplara aid edilən yağlar həm karbüratorlu, həm də dizel mühərriklərində işlədilə bilər, yəni, bu yağlar universal xarakterə malikdirlər.

Yuxarıda verilən standartta əsasən hər bir mühərrik yağının markası bir hərfdən (M - rus dilində «Масло» sözündəndir), 100°C temperaturada təyin edilən özlülüyn kəmiyyət göstəricisindən - rəqəmdən və yağın indeksindən ibarətdir. Məsələn, M-IOE2; bu o deməkdir ki, özlülüynü 10 mm²/s olan mühərrik yağı B qrupuna (aşağı təkmillik dərəcəsinə malik) aid olub dizel mühərriklərində istifadə edilmək üçündür.

v. Qablaşdırılmış yağlar üçün yağın özlülüynü müəyyən temperatura intervalında normalaşdırılır (məhdudlaşdırılır). Markalanmada yağın qatılaşdırıldığı öz əksini tapmaq mümkündür. Məsələn, 4₃/6; Burada 4 rəqəmi yağın mənsub olduğu özlülük sinfini* onun qiymətlərinin 100°C və -18°C temperaturalarda normalaşdırıldığı (-18°C-də özlülüynü sərhəd qiyməti 1300 mm²/s-dən az, 2600 mm²/s-dən çox olmamalıdır), «3» hərfi yağın qatılaşdırıcı xarakterdə olmasını və 6 rəqəmi isə 100°C-də yağın özlülüynü göstərir.

Mühərrik yağları Dövlət standartına və ya texniki şərtlərin tələblərinə uyğun olaraq selektiv təmizləmə üsuluna uğramış distillyat və qalıq yağlarından hazırlanır, tərkibinə çox funksiyalı aşqarlar qatılır. Karbüratorlu mühərriklər üçün A, B, B və f qrupları üzrə yağlar istehsal edilir (cədvəl 6.2).

Karbüratorlu mühərriklər üçün istehsal edilən yağların tətbiq sahələrinə aşağıdakıları misal göstərmək olar.

Keçən əsrin ikinci yarısından buraxılan sovet avtomobillərində (hazırda həmin avtomobillər istehsal edilmir, köhnə markalı hərəkət tərkibi kimi prototip adı ilə xüsusi hallarda istifadə edilir), məsələn, rA3-51, 3HJI-164, M-20 və s.-də bütün iqlim zonalarında işlədilə bilən M-8A yağı tətbiq

Cədvəl 6.2. Karbüratorlu mühərriklər üçün istehsal edilən yağların əsas keyfiyyət göstəriciləri.

<u>Göstəricilər</u>	<u>10541-78 Dövlət standartı üzrə yağların markaları</u>						<u>38-01-370-84 Sahə standartı üzrə yağların markaları</u>	
	<u>M-8A</u>	<u>M-8B,</u>	<u>M-8B1</u>	<u>M-</u>	<u>M-8r,</u>	<u>M-</u>	<u>AC3_n-</u>	<u>AC3_n-6/IB-</u>

				12r,		6 ₃ /10r,	10 (M- 5JA)	(M- 4 _r /6B.)	AC3 _r - 10B (M- 6V10B)
<u>Özlülük,</u> <u>mm²/s:</u> <u>100°C-də</u> <u>0°C-də,</u> <u>çox</u> <u>olmamalıdır</u> <u>r</u>	<u>8±0,</u> <u>5</u> <u>1200</u>	<u>8±0,</u> <u>5</u> <u>1200</u>	<u>8±0,</u> <u>5</u> <u>1200</u>	<u>12±0,</u> <u>5</u>	<u>8±0,</u> <u>5</u>	<u>10±0,</u> <u>5</u> <u>1000</u>	<u>10±0,</u> <u>5</u> <u>1000</u>	<u>6±0,5</u> <u>1100-</u> <u>2600</u> (- 18«C -də)	<u>10±0,5</u> <u>9000</u> (- 18°C -də)
<u>Özlülüğün</u> <u>indeksi, çox</u> <u>olmamalıdır</u>	<u>90</u>	<u>90</u>	<u>90</u>	<u>95</u>	<u>100</u>	<u>125</u>	<u>120</u>	<u>140</u>	<u>115</u>
<u>Turşuluq</u> <u>ədədi, mq. 1</u> <u>q yağda</u> <u>KOH-in</u> <u>miqdarı, az</u> <u>olmamalıdır</u>	<u>1,2</u>	<u>3,4</u>	<u>4,0</u>	<u>8,5</u>	<u>8,5</u>	<u>10,5</u>	=	<u>5,5</u>	<u>5,5</u>
<u>Alovlanma</u> <u>temperaturu,</u> <u>açıq qabda,</u> <u>°C</u>	<u>200</u>	<u>200</u>	<u>200</u>	<u>220</u>	<u>210</u>	<u>210</u>	<u>170</u>	<u>165</u>	<u>190</u>
<u>Donma</u> <u>temperaturu,</u> <u>°C, yuxarı</u> <u>olmamalıdır</u>	<u>-25,</u>	<u>-25</u>	<u>-25</u>	<u>-20</u>	<u>-30</u>	<u>-32</u>	<u>-36</u>	<u>-42</u>	=

Qeyd: Bütün yağlar üçün (qatılaştırılmış yağlardan başqa) sıxlıq 20°C
temperaturada 900 kq/m³-dir

edilirdi. Bəzən onun əvəzləyicisi kimi (dublyor sifətində) M- 8B₁ yağı da istifadə olunurdu.

; Hazırda respublikamızda ən çox yayılan RF avtomobillərində (Volisk və Qorki avtomobil zavodlarının bütün markalarında, Moskvıç-2140 və 3A3 avtomobillərinin bütün modifikasiyalarda və s.) M-8r₁ (qış), M-12r₁ (yay) və M-63/10r₁ mühərrik yağlarının istifadə edilməsi (ilin bütün fəsillərində) məsləhət görülür.

"* ". Avtomobil nəqliyyatında ilin bütün fəsillərində işlədilə bilən yağlar kimi (əvəz edici rolunda) MV 10A, M- 63/IOB və M-4₃/6B₁ yağlarından da istifadə edilir. Bū

yağlar qatılaşıdırıcı neft məhsulları kimi yüksək özlülük- temperatura xarakteristikalarına malikdirlər (VAZ avtomobillərində konstruksiya üçün nəzərdə tutulmuş mühərrik yağlarının əvəz edilməsi məsləhət görülmür). Göstərilən yağların donma temperaturaları aşağı olduğu üçün (-30°C, «M-4₃/6B₁» üçün isə -40°C) qış aylarında avtomobilin normal işləmə qabiliyyəti tam təmin olunur, j, M-6₃/1 OB yağı universal xarakterə və uzun işləmə müddətinə malik olub hər 18 min km yürüşdən bir dəyişdirilir. Yağın universallığı odur ki, az və orta təkmillik dərəcəsinə malik dizel mühərriklərində də istifadə edilir/ Dizel mühərrikləri üçün B, B və F qrupları üzrə yağlar hazırlanır. Bu qrup yağların tərkibinə kompleks təyinatlı aşqarlar əlavə edilir. Dizel mühərrikləri üçün 8581-78 Dövlət istahdartı ilə istehsal edilən yağların keyfiyyət göstəriciləri cədvəl 6.3-də verilmişdir.

Böyük yük götürmə qabiliyyətinə malik MA3-537 və MA3-543 avtomobillərinin dizel mühərriklərində ilin bütün fəsilərində istifadə edilə bilən MT-16_n yağı işlədilir. Ətraf mühitin temperaturu 0°C-dən aşağı düşdükdə bu yağla işləyən avtomobilin mühərrikini işə salmaq mümkün deyil, ona görə qızdırmaq lazım gəlir. M-8_{r2}vəM-8B2 yağları ilə mühərriki -10°C temperatura qədər işə salmaq mümkündür. Daha aşağı temperaturalarda (-15°C-dən -28°C-yə qədər) qatılaşıdırıcı yağlardan istifadə edilir. Orta təkmillik dərəcəsinə malik dizellər üçün M-4₃/8B₂, təkmilləşdirilmiş mühərriklər üçün isə M-4₃/8F₂ yağlarının istifadəsi məsləhət görülür. Qatılaşıdırıcı yağların tətbiqi ilə dizel mühərriklərinin səmərəli istifadə dərəcəsi yüksəlir, yanacaq və yağın sərfi azalır.

Cədvəl 6.3. Avtomobillərdə işlədilən dizel yağlarının əsas keyfiyyət göstəriciləri

Göstəricilər	DS8581-78 üzrə yağın markaları					
	M-8B2	M-IOB2	M-8G	M-10n	M-8 _{r2} K	M-10r, _K
Özlülük, mm ² /s: 100°C-də 0°C-də, çox olmamalıdır	$\frac{8 \pm 0,5}{1200}$	$\frac{11 \pm 0,5}{1200}$	$\frac{8 \pm 0,5}{1200}$	$\frac{11 \pm 0,5}{1200}$	$\frac{8 \pm 0,5}{1200}$	$\frac{11 \pm 0,5}{1200}$
Özlülüğün indeksi, az olmamalıdır	85	85	85	85	90	85
Turşuluq ədədi, mq., lq. yağda KOH-in miqdan, az olmamalıdır	3,5	3,5	6,0	6,0	6,0	6,0
Alovlanma	200	205	200	205	200	205

<u>temperatura,</u> <u>°C, açıq</u> <u>qabda, aşağı</u> <u>olmamalıdır</u>						
<u>Donma</u> <u>temperaturu,</u> <u>°C, _____</u> <u>yüksək</u> <u>olmamalıdır</u>	<u>-25</u>	<u>-15</u>	<u>-25</u>	<u>-15</u>	<u>-30</u>	<u>-15</u>

Qeyd: 1. Bütün yağların 20°C-də sıxlığı 900 kq/nv-dir.

2. Ka.vfA3 avtomobillərinin bütün modifikasiyalarında yay və qış mövsümlərinə uyğun olaraq M-10r_{2K}vəM-8r_{2K}yağlarının tətbiq edilməsi məsləhət görülür.

V_Neft məhsullarından qənaətlə istifadə etmək və dizel yağlarının unifikasiya xüsusiyyətlərini yaxşılaşdırmaq baxımından hazırda ən çox M-6,/10B (bütün mövsümlərdə), M-8r_{2K}vəM-1Öiy (uyğun olaraq qış və yay üçün) yağları istehsal edilir.

Yuxarıda mühərrik yağlarının markaları və tətbiq sahələri haqqında verilən bütün məlumatlar MDB ölkələri ərazisində (keçmiş SSRİ respublikalarında) istismar edilən avtomobillərə aiddir. Bu avtomobillər indi də xalq təsərrüfatının müxtəlif sahələrində istifadə edildikləri üçün həmin hərəkət tərkiblərində işlədilən yağların təsnifatı verilməli idi və verilmişdir. Təsnifatdan aydın görünür ki, sovet avtomobillərində böyük miqdarda mühərrik yağları istehsal edilirdi və markalanmada yağın bir neçə xüsusiyyəti nəzərə alınmırdı. Müxtəlif texnoloji proseslərə məruz qalan, müxtəlif istismar keyfiyyətlərinə malik yağların istehsalı müsbət hal kimi qiymətləndirilmir. Belə ki, bu halda avtomobil nəqliyyatının təmirə yararlığı baxımından yağların unifikasiya xüsusiyyəti təmin edilmirdi. Buna görə həyat özü bu xüsusiyyətin təkmilləşdirilməsi (yaxşılaşdırılması) zəruriyyətini ortaya çıxardı. Bu məsələyə beynəlxalq aləmdə baş vermiş siyasi dəyişikliklər daha çox təsir etdi. Sərhədlərin açılması,, xarici avtomobillərin respublikamıza axını yağların istehsa- ; İmin vahid bir sistem əsasında təşkil edilməsi məsələsinin həllinə (bütün ölkələrdə istifadə etmək üçün) gətirib çıxardı. \Bü' sistemin mahiyyəti odur ki, yağın markasında ancaq bir göstərici - beynəlxalq standartlaşma məsələlərində xüsusi əhəmiyyəti olan (birincilikmövqeyi tutan) SAE-nin metodikas? ilə təyin edilmiş vağm özlülüyü təsvir edilir. Deməli, yağın markası SAE və onun" afctmca yazılan rəqəmdən (özlülüyün qiyməti)"ibarət olur. Bu prinsip əsasında istehsal edilən yağların əsas istismar normaları cədvəl 6.4-də verilmişdir (iqlim şəraiti də nəzərdə tutulmaqla).

**Cədvəl 6A SAE təsnifatı üzrə olan mühərrik yağlarının
özlülüklərinin normaları [20]**

<u>Özlülüğün indeksi</u>	<u>5W</u>	<u>10W</u>	<u>15W</u>	<u>20W</u>	<u>20</u>	<u>30</u>	<u>40</u>	<u>50</u>
<u>Donma temperaturu, °C (dinamiki özlülük 30000 sP)</u>	<u>-30</u>	<u>-25</u>	<u>-20</u>	<u>-15</u>	=	=	=	=
<u>Dinamiki özlülük, sP, (0°C temperaturada)</u>	<u>3500</u>	<u>3500</u>	<u>3500</u>	<u>4500</u>		≈	=	"
<u>Kinematik özlülük, sSt (100°C temperaturada) az olmamalıdır çox olmamalıdır</u>	<u>3,8</u>	<u>4,1</u>	<u>5,6</u>	<u>5,6</u>	<u>5,6</u>	<u>9,3</u>	<u>12,5</u>	<u>16,3</u>
	<u>3,8</u>	<u>4,1</u>	<u>5,6</u>	<u>5,6</u>	<u>9,3</u>	<u>12,5</u>	<u>16,3</u>	<u>21,9</u>

Qeyd: 1). W hərfi yağın qış mövsümünə aid olduğunu göstərir («Winter»
sözündəndir, mənası qış deməkdir);

2). Cədvəldə verilmiş xətlər (tirelər) normaların olmamasına dəlalət edir.

Mühərrik yağlarının iqlim şəraitinə uyğun istehsal edilməsinə baxmayaraq hazırda avtomobil nəqliyyatı qarşısında duran əsas məsələ ilin bütün fəsilərində (ətraf mühitin temperaturundan asılı olmayaraq) işlənilə bilən yağlar istehsal etməkdir. Bu onunla əsaslandırılı bilər ki, tərkibində müxtəlif təyinatlı aşqarları olan qış yağı əslində mühərrikin işə salma anında öz funksiyasını (qış xarakterini) yerinə yetirir. Mühərrik qərarlaşmış rejimə (temperatura 80...85°C-yə çatdıqda) malik olduğdan sonra (buna işçi rejim deyilir) qış yağı yay mövsümü üçün hazırlanan yağların özlülük xüsusiyyətlərinə ekvivalent xarakterdə dəyişir. Bu keyfiyyət yağın markasında öz əksini tapır: SAE-dən sonra əvvəlcə özlülüğün qış, sonra isə 100°C temperatura- dakı göstəricisi verilir. Məsələn SAE 20W-30 (qış və yay göstəriciləri arasında xətt olmaya da bilər).

Bu xüsusiyyəti nəzərə alan və praktiki məqsədlər üçün istehsal edilən yağların keçmiş (DS 174911-85) və yeni (API) təsnifat sistemlərinin uyğunluğu (özlülüğün sinfinə görə) xarakteri cədvəl 6.5-də göstərilmişdir.

Cədvəl 6.5. Mühərrik yağlarının özlülüğünün sinfinə görə müvafiq gəlmə xarakteri [20].

<u>DS</u>	<u>SAE</u>	<u>DS</u>	<u>SAE</u>
-----------	------------	-----------	------------

<u>3₃</u>	<u>5W</u>	<u>3 3/8</u>	<u>5W-20</u>
<u>4y</u>	<u>10W</u>	<u>43/6</u>	<u>10W-20</u>
<u>5₃</u>	<u>15W</u>	<u>43/8</u>	<u>10W-20</u>
<u>63ⁱ</u>	<u>20W</u>	<u>43/10</u>	<u>10W-30</u>
<u>6</u>	<u>20</u>	<u>53/10</u>	<u>15W-30</u>
<u>8</u>	<u>20</u>	<u>53/12</u>	<u>15W30</u>
<u>10</u>	<u>30</u>	<u>53/14</u>	<u>15W-40</u>
<u>12</u>	<u>30</u>	<u>63/10</u>	<u>20W-30</u>
<u>14</u>	<u>40</u>	<u>63/U</u>	<u>20W-40</u>
<u>16</u>	<u>40</u>	<u>63/H</u>	<u>20W-40</u>
<u>20</u>	<u>15</u>	<u>-</u>	<u>-</u>

Yağların istismar xüsusiyyətlərinin qiymətləndirilməsi baxımından istehlakçıları maraqlandıran əsas cəhətlərdən biri də (özlülükdən sonra) onların keyfiyyət səviyyəsidir. Bu istiqamət üzrə API tərəfindən işlənən sistem üçtünük təşkil edir. Markalanmada API simvolunun olması yağın keyfiyyət sinfini xarakterizə edir. Bu isə iki şkaladan ibarətdir: «S» şkalası yağın karbbüratorlu mühərriklərdə (benzinlə işləyən), «C» isə dizel mühərriklərində işləməsinə dəlalət edir. Keyfiyyət dərəcəsinin pillələri latın hərfləri ilə işarə edilir (A, B, T və s.). Cədvəl 6.6-da API üzrə mühərrik yağlarının keyfiyyət səviyyəsinin təsnifatı, cədvəl 6.7-də isə onların DS 17479.1-85 üzrə nəzərdə tutulmuş təsnifata müvafiq gəlmə xarakteri verilmişdir.

Cədvəl 6.6. API üzrə mühərrik yağlarının keyfiyyət səviyyəsinin təsnifatı [20]

<u>Karbüratorlu mühərriklər üçün</u>	
<u>Şerti işarələr</u>	<u>Tətbiqi</u>
<u>SC</u>	<u>1964-67 illərdə istehsalata verilmiş konstruksiyalar üçün</u>
<u>SD</u>	<u>1968-71 illərin konstruksiyaları üçün</u>
<u>SE</u>	<u>1972-79 illərin konstruksiyaları üçün</u>
<u>SF</u>	<u>1980-88 illərin konstruksiyaları üçün</u>
<u>SG</u>	<u>İstehsalı 1989 və sonralar başlanmış təkmilləşdirilmiş mühərriklər üçün</u>
<u>Dizel mühərrikləri üçün</u>	
<u>CC</u>	<u>1961-ci ildə layihələndirilmiş orta gərginlikli mühərriklər üçün</u>
<u>CD</u>	<u>Orta gərginliyə malik dizellər üçün</u>
<u>CE</u>	<u>Ağır şəraitdə işləyən yüksək gərginlikli dizellər üçün</u>

Cədvəl 6.7. DS 17479.1-85 üzrə mühərrik yağlarının keyfiyyət siniflərinin API sisteminin təsnifatına uyğun gəlmə xarakteri [20]

<u>DS 17479.1-85</u>	<u>API</u>
<u>B</u>	<u>SD/CB</u>
<u>Bi</u>	<u>SD'</u>
<u>b₂</u>	<u>CB</u>
<u>r</u>	<u>SE/CC</u>
<u>r_s</u>	<u>SE, SF</u>
<u>r_c</u>	<u>CC</u>

Qeyd etmək lazımdır ki, keçmiş İttifaqda mühərrik yağları istehsal edən neftayırma zavodlarının sayı az olduğu üçün onların növləri də (çeşidləri) az idi. Məsələn, müasir minik avtomobilləri üçün geniş planda işlədilən M5₃/10r₁ və M6₃/12r₁ yağlarının keyfiyyətinin yüksəldilməsinə hazırda böyük ehtiyac var. Ümumiyyətlə götürdükdə isə yüksək etibarlılıq xüsusiyyətlərinə malik müasir konstruksiyalı avtomobillərdə tətbiq etmək üçün yeni yağ növlərinin yaradılması elmi-texniki tərəqqi baxımından həmişə ön planda durmuşdur və durur. Cədvəl 6.8-də istehsala hazırlanan mühərrik yağlarının yeni növləri göstərilmişdir.

Cədvəl 6.8. Müasir avtomobillərdə işlədilən mühərrik yağlarının yeni növləri [20]

<u>Yağların adları</u>	<u>SAE üzrə özlülüyü</u>	<u>API üzrə keyfiyyət səviyyəsi</u>	<u>Hazırladığı zavod</u>
<u>«y 4>ajno6-Cynep»</u>	<u>15W-40</u>	<u>SG/CE</u>	<u>Ufa, NAZ</u>
<u>«y<)ajiK>6»</u>	<u>15.W-40</u>	<u>SF/CC</u>	<u>/r</u>
<u>' "'«KacTpoj1»</u>	<u>15W-40</u>	<u>SF/CC</u>	<u>Volqoqrad, NAZ</u>
<u>«PeKcoj1»</u>	<u>10W-30</u>	<u>SF/CC</u>	<u>Ryazan, NAZ</u>
<u>«PeKcoj1»</u>	<u>15W-40</u>	<u>SF/CC</u>	<u>rt</u>
<u>«ÄHrpoj1>></u>	<u>10W-30</u>	<u>SF/CD</u>	<u>«Anqarsinefte-orqsintez» İB</u>

Qeyd: 1) NAZ - neftayırma zavodu; 2) İB - istehsalat birliyi.

Əlavə olaraq axırncı cədvələ aid etmək olar ki, ttYcjia- jiiio6» mühərrik yağı karbüratorlu, «Cynep» isə dizel mühərrikli minik avtomobillərində tətbiq edilmək

üçün məsləhət görülür. « » markalı yağ ilk dəfə olaraq Avropada («Mercedes-benz», «Bojibo» və s.) və ABŞ-da («KaMMHHC») istifadə edilməyə başlanmışdır.

6.4. TRANSMİSSİYA YAĞLARININ ƏSAS İSTİSMAR XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Transmissiya yağlarına avtomobilin güc ötürücü aqrekat və mexanizmlərini (ötürmələr və paylayıcı qutuları, arxa körpüdə baş Ötürücünü və s.), onların dişli çarx birləşmələrini və yastıqlarını yağlamaq" üçün istifadə edilən yağlama materialları aiddir. Avtomobillərdə işlədilən hid-rodinamik ötürmələr üçün istehsal olunan yağlar da güc ötürücü vasitə funksiyasını yerinə yetirməsinə baxmayaraq transmissiya yağlarına aid edilir.

Transmissiya yağlarının işləmə şəraiti mühərrik yağlarının istismar keyfiyyətlərindən bir sıra xüsusiyyətlərə görə fərqlənir.

Hər şeydən əvvəl qeyd edək ki, müasir avtomobillərin transmissiyasında hipoid' sonsuz vint və konik-silindrik (spiralvari) ötürmələrdən istifadə edilir' Transmissiya ötürmələrində tətbiq edilən yağların mühərrik yağlarından fərqli olaraq xarakterik xüsusiyyəti odur ki, mühərrik yağları yüksək temperaturalarda işləməli olduqları halda transmissiya yağları yüksək xüsusi təzyiqlərdə işləyirlər. Məsələn, hipoid ötürməsində dişli çarxların kontakt nöqtələrində 4000 MPa (40000 kq/sm²) qədər xüsusi təzyiqlər əmələ gəlir. Buna uyğun olaraq yağlama materiallarına da tələblər artır, xüsusi təyinatlı (birləşmənin işləmə rejiminə ^-müvafiq) yağların hazırlanması lazım gəlir. Bu istiqamətdə yerinə yetirilən tədqiqat xarakterli elmi işlərdən [3,9,17] aydınlaşır ki, transmissiya aqrekatları içərisində gərgin işləmə şəraiti avtomobilin arxa körpüsündə müşahidə edilir.

Transmissiya yağları nəinki dişli çarx birləşmələrini, həm də yastıqları yüksək keyfiyyətlə yağlamalıdır.

(Transmissiya detallarının əksəriyyətinin legirleyici ^^ poladlardan hazırlanmasına baxmayaraq, əlvan metallar dan da hissələr istehsal edilir. Bu axırncılar isə korroziyaya daha çox uğrayırlar. Bunun qarşısını imkan daxilində almaq üçün transmissiya yağları korroziyaya müqavimət göstərə bilən aşqarlarla zənginləşdirilir.

Mühərrik və transmissiya yağlarının işləmə şəraiti temperatura rejiminə görə də fərqlənirlər. Transmissiyanın güc ötürücü aqrekatlarında yağın temperaturu geniş sərhədlərdə dəyişir. Bu isə dişli çarx ötürmələrində dişlərin ömür uzunluğuna mənfi təsir göstərir. Araşdırmalara görə

Ayağın temperaturu +20°C-dən -20°C-yə düşdükdə dişli çarxlarda sürtünmə 2 dəfə, -30°C-yə düşdükdə isə 4 dəfə artır [1]. Transmissiya yağının temperaturu yüksəldikcə ilişmələrdə gedən yeyilmə tempi azalır, 70-80°C-də bir növ stabilləşir.

--Tanış missiyə yağlarının temperatur rejimi qiymətləndiriləndə üç xarakter işçi temperaturu fərqləndirirlər [2]: minimum, maksimum və orta istismar

temperaturaları. *e* Müasir transmissiya aqreقاتlarında yağın temperaturu 100°C-dən yüksək olmur. Sürtünən səthlərin kontakt nöqtələrində isə bu temperatura 300-1000 °C arasında dəyişir.

- Mühərrik yağlarında olduğu kimi transmissiya yağlarının da əsas istismar xüsusiyyətlərindən biri sürtünmələri azaltmaqla detalların yeyilmələrini aşağı salmaqdır. Fərq ondadır ki, güc ötürücü aqreقاتlarda mayeli sürtünmədən daha çox sərhəd sürtünmələrinə rast gəlinir. Bu isə konstruksiyaların xarakteri ilə əlaqədardır. Transmissiya detallarının yeyilməsi hər iki rejimdə: hidrodinamik və sərhəd/yağlama rejimlərində müşahidə edilir, v Transmissiya yağlarının xüsusiyyətlərindən biri də odur ki, özlülük sərt artdıqda (dişli çarxların dişlərinin kontakt nöqtələrində xüsusi təzyiğin qiyməti 4 rPa-la çatan hallarda [17]) toxunma zə- nənində yağlama şəraiti pisləşir.

Transmissiya yağlarının özlülük-temperatura asılılığı mühüm rol oynayır. Bu asılılıq (şəkil 6.8) sürtünən səthlərin yağlanma xarakterinə, aşağı temperaturalarda avtomobilin yerindən götürülmə qabiliyyətinə, aqreقاتların güc göstəricilərinə təsir edh.

Avtomobillər üçün maksimum buraxıla bilən özlülük (avtomobilin yerindən sərbəst hərəkətə gəlməsinə imkan verən) ətraf mühətdən və minimum işçi temperaturundan asılı olaraq təyin edilir. Qorki, Minsk və Lixaçov adma Moskva zavodlarının istehsal etdikləri avtomobillərdə bu özlülük (300-600) Pa-s arasında dəyişir [1,3]. Maksimum özlülük buraxıla bilən qiymətindən yuxarı olduqda avtomobili yerindən tərpətdikdə dişli çarx ötürmələrində və yastıqlarda zədələr müşahidə edilir .

/000

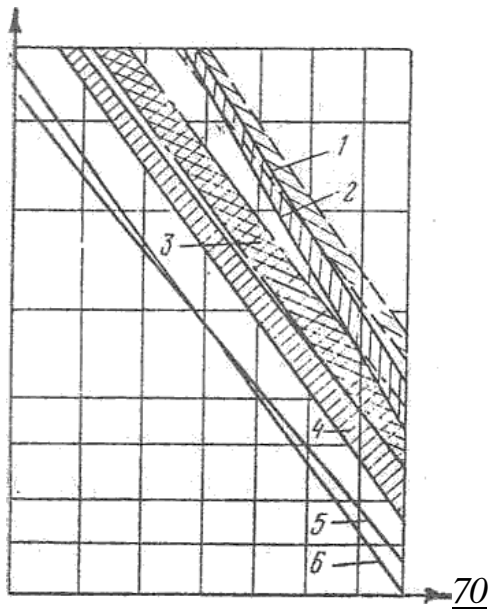
100

-50-50 -00 -30 -20-10 10

t;c

Şəkil 6.8. Transmissiya yağlarının özlülüynün (r) temperatura- dan (t) asılılığı 1 - hipoid yağı; 2 - TAn-15B:

1. - TA£-17H, MT-16_n, TC_n-14, TC_n-15_K, TC_n-14_hiP;
2. - TC_n-16, TC3_{,,-16A, 5 - TM5-12PK; 6 - MT3 -10_n}



Z1

0,5 0,3 0,2

Transmissiya yağları üçün dəəsas ümumi tələbat birləşmədə iştirak edən detalları bir-birindən möhkəm yağ təbəqəsi ilə ayırmaqdır. Bu baxımdan yağlama qabiliyyəti mühərrik yağlarında olduğu kimi transmissiya yağlarında da aşqarlar vasitəsilə yaxşılaşdırılır (yüksəldilir).

Digər istismar xüsusiyyətlərinə gəldikdə isə mühərrik yağlarının fiziki-kimyəvi göstəriciləri transmissiya yağları üçün də öz funksiyalarını saxlayırlar.

6.5. TRANSMİSSİYA YAĞLARININ MARKALARI VƏ TƏTBİQ SAHƏLƏRİ

Yuxarıda göstərdik ki, transmissiya yağlarının bir sıra istismar keyfiyyətləri mühərrik yağlarının eyni adlı göstəricilərindən az fərqlənir. Bununla yanaşı qeyd etməliyik ki, transmissiya yağlarının işləmə şəraiti müxtəlifdir, güc ötürücü aqreqlərin konstruktiv xüsusiyyətlərindən, yük, sürət və istilik rejimlərindən, ətraf mühitin temperaturundan asılıdır. Buna görə də transmissiya aqreqləri üçün müxtəlif yağlar hazırlanır ki, onlar öz təyinatlarına görə işlədilir. Məsələn, arxa körpünün baş ötürücüsündə hı poid birləşmələri olan reduktorlarda xüsusi aşqarlara malik və möhkəm yağ qatı əmələ gətirən hipoid yağları, hid- rotransformatorlarda və avtomatik ötürmələr qutusunda avtomobillərin hidrosistemləri üçün istehsal edilən yağlar- tətbiq edilməlidir.

Keçən əsrin 80-ci ilindən başlayaraq MDB respublikalarında istismar edilən bütün sovet avtomobillərinin transmissiyasında DS 23652-79 ilə («Transmissiya yağları») hazırlanan yağlar tətbiq edilirdi. Bu yağlar həmçinin traktorların, kənd təsərrüfatı, tikinti və yol maşınlarının transmissiya aqreqlərində də istifadə edilir.

Ümumiyyətlə, hidromexanika yağları müxtəlif xüsusiyyətlərə görə təsnif edilir. Məsələn, dişli çarx ötürmələrində işləmə gərginliyinin səviyyəsinə görə transmissiya yağları aşağıdakı qruplara bölünür:

a. bütün dişli çarx ötürücülərində işləmə qabiliyyətinə malik olan universal yağlar;

b. avtomobillərin silindrik, konik və sonsuz vint ötürmələri üçün istehsal edilən ümumi təyinatlı yağlar;

v) minik və yük avtomobillərinin hipoid ötürmələri üçün hazırlanan yağlar

q) hidromexanika ötürmələri üçün işlədilməyən yağlar. Güc ötürücü aqreqlərində işlədilməyən transmissiya yağlarının tətbiq sahələrini araşdırdıqda aydınlaşır ki, sırasıyla müsbət xüsusiyyətlərinə görə aşağıdakı markalarda hazırlanan yağlar daha çox istifadə edilir: ' ,31^ -f«.

TC_n-10 - (-45°C) temperatura qədər işləyə bilən hipoid birləşməsindən başqa bütün dişli çarx ötürmələrində istifadə edilir.

TA_n-15B - həmin funksiyaları yerinə yetirir, isti və mülayim iqlim zonalarında ilin bütün fəsilərində istismara yararlıdır.

TC_n-15K - TC_n-10 və TA_n-15B markalarının yerinə yetirdiyi bütün funksiyaları icra edir. KamAZ avtomobillərinin transmissiya aqreqlərində tətbiq edilir, ilin bütün fəsilərində işləmə qabiliyyətinə malikdir. '

^Yük avtomobillərinin hipoid ötürmələrini yağlamaq üçün TC_n-M_{rn} və TC₃-9rH_n, minik avtomobilləri üçün isə 3801260-82 sahə standartı ilə hazırlanan transmissiya yağları istifadə edilir. TAJ1-17H yağı silindrik, konik, konik-silindrik, bəzi sonsuz vint və bütün hipoid ötürmələrində işlədilir. TM-5-12PK və TM-5-12B yağlama materialları universal xarakter daşıyır, yüksək qoruyucu xüsusiyyətlərə və aşağı temperaturalarda qənaətbəxş istismar keyfiyyətlərinə malikdirlər.

Avtomobillərdə işlədilməyən hidromexanika ötürücü (HMƏ) müxtəlif xüsusiyyətlərə malik elementlərdən (hidrotransformator, ötürmə qutusu, avtomatik idarə etmə sistemi) ibarət olduğu üçün bu ötürmələrdə istifadə edilən yağlara daha sərt tələblər qoyulur. HMO-li avtomobillərdə mühərriklə transmissiya arasında sərt əlaqə olmadığı üçün bu avtomobillərdə yaranan maksimum dinamik yüklər bir neçə dəfə (sınaqların nəticələrinə görə 1,5-3 dəfə [1.17] t azdır.; HM9-nin karterindəki yağın temperaturu 80-95°C arasında dəyişir, yay aylarında isə (şəhər rejimində) 150-C-yə çatır. Temperaturanın lə böyük hədlərdə dəyişməsi mexanika ötürmə qutusunda fərqli olaraq hidrotransformatorada yağın axma sürətinin yüksək olması (80-100 m/s); hesabına daxili sürtünmələrin çox olması ilə izah edilir. HM9-də istifadə edilən və əsas istismar göstəricilərindən biri olan yağın özlülüyünə də xüsusi tələb verilir. Məqsəd transformatorun f.i.ə-m maksimumuna qaldırmaqla detallar arasında möhkəm yağ qatı əmələ gətirməkdir. Buna nail olmaq üçün yağın özlülüyü optimal olmalıdır (yuxarı-aşağı olması müxtəlif nəticələrə gətirib çıxarır

[1]). Hazırda HM0-lərdə işlədiləcək yağın hansı özlülüyə malik olması \Aaqqmda vahid fikir yoxdur. Lakin, praktiki tədqiqatlara görə özlülük az olduqca, yanacaq qənaətliliyi yüksəlir, HMƏ-də tətbiq edilən, özlülüyü $5,1 \text{ mm}^2/\text{s}$ olan yağ əvəzinə özlülüyü 100°C temperaturada $1,4 \text{ mm}^2/\text{s}$ olan yağ istifadə etdikdə yanacaq qənaətliliyi 6-8% aşağı düşür, avtomobilin dinamik xarakteristikaları yaxşılaşır [3]. Təcrübələr göstərir ki, hidrotransformatorada maksimum f.i.ə. almaq üçün yağın özlülüyü 100°C -də $4-5 \text{ mm}^2/\text{s}$ olmalıdır.

HM0 -nin detalları müxtəlif metallardan hazırlandığı üçün burada yağın yeyilməyə qarşı davamlılığı xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Belə birləşmələr üçün yağın seçilməsinin çətinliyi ondadır ki, yağa əlavə edilən aşqar bir halda detalların yeyilməsini azaltdığı halda (qara metallarda), digər halda yeyilmə şiddətini artırır (əlvan materiallardan hazırlanan detallarda). Digər tərəfdən aşqarı seçərkən nəzərə almaq lazımdır ki, HMƏ-də istifadə edilən yağ müəyyən sürtünmə xüsusiyyətlərinə malik olmalıdır. Sürtünən disklerin normal işləməsi üçün tətbiq edilən yağ maksimum sürtünmə əmsalını (0,1-0,2-dən 0,16-0,18-ə qədər) təmin etməlidir. Sürtünmə əmsalı 0,1-dən aşağı düşdükdə disklərdə sürüşməmələ gəlir [9].

HM0-də detalların müxtəlif metallardan olması yağın korroziyaya qarşı davamlılığın təmin etmək üçün yeni tələblər irəli sürülür, Deyilən xüsusiyyəti yaxşılaşdırmaq üçün (yağa aşqarlar qatırlar). HM9-də işlədilən yağ kipləşdirici qurğularda olan rezin materiallara mənfi təsir göstərməməlidir. Bu ötürmələrdə istifadə edilən yağ gücün ötürülmə vasitəsi olduğu üçün (işçi orqan) o, öz tərkibini, bir cinsliliyini saxlamalıdır. Deyilənlərə əlavə olaraq qeyd etməliyik ki, HM0-lərdə tətbiq edilən yağlar yüksək istilik tutumuna malik olmaqla yanaşı transmissiya detallarının soyudulma- sını da təmin etməlidirlər.

Qeyd etmək lazımdır ki, SSRİ-nin mövcud olduğu dövrlərdə və onun tərkibində olan respublikalar müstəqillik aldıqdan sonra da (bir sıra avtomobillərdə indi də) keyfiyyət göstəriciləri cədvəl 6.9-da verilmiş transmissiya yağları tətbiq edilir. Bu yağlar RF tərəfindən təsnif edilmişdir.

Xarici avtomobillərin MDB respublikalarına, o cümlədən Azərbaycana axını ilə əlaqədar olaraq keçmiş İttifaqda hazırlanan yağlarla xarici ölkələrdə istehsal edilən sürtgü materialları (transmissiya yağları nəzərdə tutulur) arasındakı münasibəti aydınlaşdırmaq lazım gəlir. Bu məqsədə həm cədvəl 6.9-da verilmiş, həm də SAE (Amerika avtomobil mühəndisləri cəmiyyəti) və API (Amerika neft institutu) təsnifatlarından istifadə edilərək vahid bir sistemə (əvvəlkilərə nisbətən çox sadə olan) gəlirlər.

Aydındır ki, müxtəlif ölkələrdə böyük miqdarda transmissiya yağları hazırlanır. Bu yağlar müxtəlif fiziki- kimyəvi xüsusiyyətlərə malik olduqları üçün müxtəlif markalanma prinsipinə məruz qalırlar. Bu axırncı xüsusiyyət təmirə yararlıq

baxımından müsbət hal kimi qiymətləndirilmir (həm unifikasiya, həm də markalanmada olan işarələrin başa düşülməsi nöqteyi-nəzərindən). Bu istiqamətdə aparılan işlərin nəticəsində nəinki avtomobil elementlərinin ömür uzunluğunu artıran, hətta özlərinin xidmət müddətini yüksəldən yeni yağlar yarandı ki, bunların markalarını?, xüsusiyyəti də sadələşmiş oldu. Belə ki, iki-üç universal xarakterli (müxtəlif markalı və modifikasiyalı məmulatların

Cədvəl 6.9. Transmissiya yağlarının əsas keyfiyyət göstəriciləri

İqlim zonası	Yağın markası (DS yaxud TŞ)	Kinema - tik özlülük, 100°C-də, mm ² /s	Özlülük- yün indeksi, az olmamalıdır	SAE üzrə özlülüynin sinfi	Donma temperaturu, «c	Avtomobilin yerindən tərpanmə anında- k1 temperaturu, °c	Təsnifata görə yağlama xüsusiyyətləri	
							API	QIYŞx PS 3329-73
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Universal yağlar (silindrik, konik, spiral-konik və hipoid ötürmələri üçün)								
I	TM-5-9A	10	=	75W-80W	-55	-60	GL-5	TM-5
II	TM-5-12B (TS 38401235-78)	12	140	75W-80W	-45	-50	GL-5	TM-5
II	TM-5-12PK (TS 38401844-80)	12	140	75W-80W	-45	-50	GL-5	TM-5
II-III	TM-5-18PK	18	=	80W-90W	-40	-45	GL-5	TM-5
II I	TAH-17M (DS 23652-79)	17	100	90W	-25	-30	GL-5	TM-5
Hipoid yağları (hipoid ötürmələri üçün)								
II	TC _s -9rnn (SS 3801158-78)	9	120	75W	-45	-50	GL-4	TM-5
III-IV	TC _n -14rnn	14	90	90 W	-25	-30	GL-4	TM-4

	(DS 23652- 79)								
<u>IV</u>	<u>TC_{mm}</u>	<u>25</u>	<u>-</u>	<u>140W</u>	<u>-15</u>		<u>-20</u>	<u>GL-4</u>	<u>TM- 4</u>
	(SS 01260- 82)								

Cədvəl 6.9-un ardı

<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>
				konik və konik-spiral		ötürmələr üçün		
<u>II- III</u>	<u>TC_{,,-10}</u> (DS 23652- 79)	<u>10</u>	<u>90</u>	<u>80W</u>	<u>-40</u>	<u>-45</u>	<u>GL-3</u>	<u>TM- 3</u>
<u>III- IV</u>	<u>TA_n-15B</u> (DS 23652- 79)	<u>14- 16</u>	<u>90</u>	<u>90 W</u>	<u>-20</u>	<u>-25</u>	<u>GL-3</u>	<u>TM- 3</u>
<u>III- IV IV</u>	<u>TC_{,,-15k} (DS 23652-79)</u> <u>Ötürmələr qutusu və sükan idarəsi üçün</u> (SS 3801260- 82)	<u>15</u> <u>20,5- 32,4</u>	<u>90</u> <u>-</u>	<u>90 W</u> <u>90- 140 W</u>	<u>-20</u> <u>-20</u>	<u>-25</u> <u>-25</u>	<u>GL-3</u> <u>GL-3</u>	<u>TM- 3</u> <u>TM- 3</u>
<u>IV</u>	<u>T3_{,,- 15} (DS 23652-79)</u>	<u>12</u>		<u>90 W</u>	<u>-18</u>	<u>-23</u>	<u>GL-2</u>	<u>TM- 2</u>
Hidromexanilci avtomatik ötürmələr qutusu üçün								
<u>t11</u>	<u>MFT</u>	<u>6-7</u>	<u>-</u>	<u>75 W</u>	<u>-55</u>	<u>-50</u>	<u>GL-2</u>	<u>TM- 2</u>
	(TS 38401220- 80)							
<u>III-IV</u>	<u>A markası</u> (TS 38101179- 71)	<u>7-8</u>	<u>-</u>	<u>80 W</u>	<u>-40</u>	<u>-35</u>	<u>GL-2</u>	<u>TM- 2</u>

Qeyd - ^x*QİYS - Qarşılıqlı İqtisadi Yardım Şurası.

TC_n- 14_{rHn} yağı ancaq yük avtomobillərinin, IC_{r,n} yağı isə ancaq minik avtomobillərinin hipoid ötürmələrində tətbiq edilir.

müxtəlif tipli avtomobillərdə işlədilməsi) və sadə marka- lanmaya malik yağları bilməklə (məsələn, TA_n-15B və TA))- 17H) beynəlxalq sistemdə istifadə edilən yağlara asanlıqla keçilir.

Transmissiya yağları üçün dəsas istismar göstəricisi özlülükdür. Mühərrik yağlarında olduğu kimi özlülük SAE sistemi ilə qiymətləndirilir. \ Yağın soyuq iqlim zonasına məxsusluğu «W» hərfi ilə qeyd edilir. Özlükləəlaqədar olaraq temperatura normaları da göstərilir. Bütün bunlar öz əksini cədvəl 6.10 tapmışdır.

Cədvəl 6.10. SAE sistemi üzrə transmissiya yağlarının özlülüklərinin normaları

<u>Yağın təyinatı</u>	<u>Qış</u>			<u>Yay</u>		<u>Bütün mövsümlərdə</u>		
	<u>75W</u>	<u>80W</u>	<u>85W</u>	<u>90</u>	<u>140</u>	<u>80W-90</u>	<u>85W-90</u>	<u>85W-140</u>
<u>Özlülüğün sinfi</u>								
<u>Kinematik özlülük, 100°C, mm²/s</u>								
<u>az olmamalıdır</u>	<u>4,1</u>	<u>7,0</u>	<u>11,0</u>	<u>13,5</u>	<u>24,0</u>	<u>13,5</u>	<u>13,5</u>	<u>24,0</u>
<u>çox olmamalıdır</u>	<u>=</u>	<u>=</u>	<u>=</u>	<u>24,0</u>	<u>41,0</u>	<u>24,0</u>	<u>24,0</u>	<u>41,0</u>
<u>Temperatura (dinamik özlülük 150000 Pa. s olduqda), °C</u>								
	<u>-40</u>	<u>-26</u>	<u>-12</u>			<u>-26</u>	<u>-12</u>	<u>-12</u>

Cədvəl 6.10-dan görünür ki, transmissiya aqreqləri üçün hazırlanan yağların limiti çox genişdir. Bu istehsalçılara imkan verir ki, konkret yağın temperatura sərhədlərini göstərməklə kifayətlənsinlər (cədvəl 6.11).

Hazırda transmissiya yağlarının istismar keyfiyyətləri API şkalası ilə göstərilir. Bu şkalada altı pillə nəzərdə tutulur. Birinci üç pillə (GL-1, GL-2, GL-3) artıq istismardan çıxarılmışdır. Sonrakı üç pillə isə aşağıdakı güc ötürücü elementlərdə işlədilir: GL-4-ötürmələr qutusu və hipoid ötürməsi olmayan baş ötürücülər üçün; GL-5 - ötürmələr qutusu və hipoid ötürməli reduktorlar üçün; GL-6 - yeyilməyə

qarşı davamlılığı və ömür uzunluğunu yüksəldən aşqarlar istifadə etməklə GL-5-in funksiyaları üçün. Deyilənlər baxımından TAJf-17H yağının markası aşağıdakı kimi olmalıdır: «SAE 85W-90, API GL-5».

Cədvəl 6.11. RF-nın müasir minik avtomobilləri üçün transmissiya yağlarının təsnifatı

<u>Yağın markası</u>	<u>Özlülüğün indeksi f.</u>	<u>İstismarda buraxıla bilən temperatura diapazonu, °C</u>	<u>İstehsal edən zavod</u>
<u>TAf1-17H</u>	<u>85W-90</u>	<u>-25-dən +45-dək</u>	<u>Volqoqrad NAZ, «Omsknefteorq-sintez İB» .</u>
<u>TM5-18</u>	<u>85W-90</u>	<u>-20-dən +45-dək</u>	<u>Nijeqorod NAZ, «Permnefteorq-sintez» İB «Onısknefteorq-sintez» İB.</u>
<u>TM5-18MXÜ</u>	<u>85W-90</u>	<u>-20-dən +45-dək</u>	<u>Yaraslav NAZ, «Omsknefteorq-sintez» İB</u>
<u>«Omckohji</u>			<u>NovouFım NAZ,</u>
<u>Cynep T»</u>	<u>85W-90</u>	<u>-12-dən +45-dək</u>	<u>«Omsknefteorq-</u>
<u>«Hobohji T»</u>	<u>80W-90</u>	<u>-26-dən +45-dək</u>	<u>sintez» İB</u>

1-17H markalı yağ avtomobil nəqliyyatında ən çox tətbiq edilən (xüsusilə minik avtomobillərində) yağlardan- dir. Hazırda onun əvəzinə TM5-18 vəTM5-18HİIX yağları istehsal edilir. Tərkib etibarilə bu yağlar bir-birindən az fərqlənir. Çünki hər ikisində «Jly6pn30Ji» Firmasının aşqar- ları (əlbəttə ikincilərdə yeni modifikasiyalar şəklində) istifadə edilir. Bu baxımdan «Omckohji Cynep T» və«Hobohji T» markalı transmissiya yağları yüksək istismar xüsusiyyətlərinə malik olmalarına baxmayaraq GL-5 qrupunda qalırlar.

6.6. İŞLƏNMİŞ YAĞLARIN REGENERASIYA EDİLMƏSİ

Avtomobil nəqliyyatının istismarında yağlardan qənaətlə istifadə edilmə yollarından biri də işlənmiş yağların regenerasiya edilərək təkrar tətbiq edilməsidir.

Regenerasiya prosesi avtomobilin aqreqlərində müxtəlif texnoloji proseslərə və işləmə rejimlərinə məruz qalmış, xidmət müddətini bitirmiş mühərrik və transmissiya yağlarının zərərli birləşmələrdən: mexaniki qarışıqlardan, sudan, yanacaq fraksiyalarından, üzvü turşulardan, asfalt və qatranlardan təmizləməkdir.

Regenerasiya edilmiş yağın keyfiyyətinə ilk növbədə təsir göstərən əsas amil onun yığılma texnologiyasıdır (üsuludur). Belə ki, hər bir növ yağ üçün məxsusi tara seçilməlidir, işlənmiş yağın növü göstərməlidir. Regenerasiya xüsusiyyətlərinə görə müxtəlif növlü yağları qarışdırmaq olmaz. Təcrübələr göstərir ki, bu halda tam istismar keyfiyyətlərinə malik təmizlənmiş yağ alınmır. Regenerasiya edilmiş yüksək fiziki-kimyəvi xüsusiyyətləri olan (yəni zərərli aşqarlardan tam təmizlənən) yağlar almaq üçün işlənmiş yağlar saxlanılan rezervuarlar və çəlləklər müvafiq qapaqlarla elə örtülməlidirlər ki, içəriyə su, qum, toz və s. neqativ elementlər daxil olmasın.

İşlənmiş yağların başlanğıc keyfiyyətlərinin hansı səviyyədə (dərəcədə) bərpa edilməsi regenerasiya prosesindən asılıdır. Regenerasiya üsulunun mahiyyətindən asılı olmayaraq əvvəlcə işlənmiş yağ, saxlanılan xüsusi qabda (mexaniki qarışıqların və suyun yığılması üçün müvafiq konstruksiyaya malik) çökdürülür. Çökdürmə üçün nəzərdə tutulmuş vaxtda yağın temperaturu 50-90°C arasında saxlanılır. Çökdürmə vaxtı işlənmiş yağın çirklənmə dərəcəsindən və temperaturundan asılı olaraq 4 saatdan 48 saata qədər ola bilər.

İşlənmiş yağlar üçün ən sadə regenerasiya üsulu kimi çökdürmə və süzgəcdən keçirmə kombinasiyaları tətbiq edilir. Süzgəcdən keçirmə vasitələri kimi kağızdan (süzgəcli və sarğı tipli), süzücü xarakterli parçadan, voylokdan, sük-nodan və digər silgi materiallarından istifadə edilir. Bu üsulla ancaq transmissiya yağları regenerasiya oluna bilər. İşlənmiş yağları kontakt və süzgəc üsulları ilə regenerasiya etdikdə qızdırma və çökdürmə proseslərindən sonra yağa 3- 10% miqdarında ağardılmış torpaq qatırlar, sonra yağı süzgəcdən keçirirlər.

Tərkibində kompleks aşqarları olan avtomobil yağları (karbüratorlu və dizel mühərrikləri üçün) avtonəqliyyat müəssisələrinin təcrübəsində geniş yayılmış BUMƏ-2, PM- 3C (və PM-100-63 tipli qurğularında regenerasiya olunurlar.

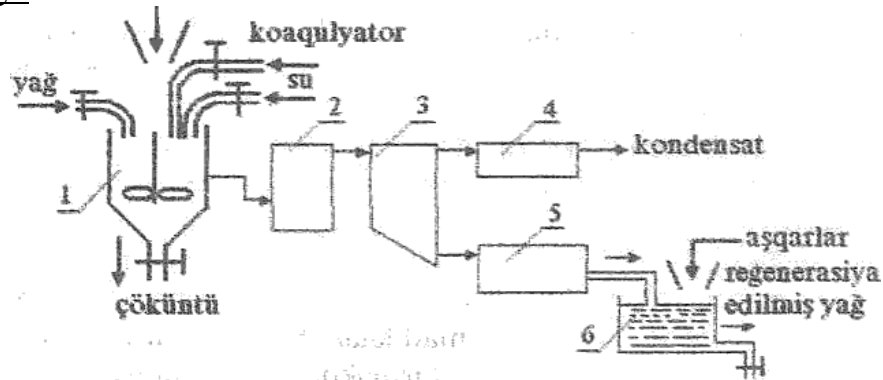
¹ Regenerasiya edilmənin texnoloji prosesinin mahiyyəti / ti təmizlənəcək yağı aktiv maddələrlə (koaqulyator) emal etməkdən (işlətməkdən), çökdürməkdən, ağardılmış torpaq və su ilə qarışdırmaqdan, yanacağı və suyu kənar etməkdən, süzgəcdən keçirməkdən və nəhayət, yağa aşqarlar əlavə etməkdən ibarətdir.

Şəkil 6.9-da mühərrik yağlarının regenerasiya olunma prosesinin prinsipial sxemi verilmişdir.

Yağın keyfiyyətinin bərpa olunma prosesində səthi- aktiv birləşmələr kimi sulfat turşusu (yağın həcmində 0,25- 0,50%-i qədər), susuzlaşdırılmış soda və natrium 3-fosfat istifadə edilir.

Texnoloji prosesdə krekinqin (parçalanmanın) qarşısını almaq üçün 5% həcmində su yağla qarışdırılır (onu 250- 300°C temperatura qədər qızdırmağa nail olmaq üçün). Çökdürücüdən (sxemada göstərlməmişdir) qarışdırıcıya verilərək yağ 70-80°C temperatura qədər qızdırılır. Sonra yağa koaulyator və 30% ağardılmış torpaq əlavə edirlər. Tam qarışdırıldıqdan sonra qarışıq 10-12 saat müddətində çökdürülür və çöküntü boşaldılır. Ağardılmış torpağın qalan hissəsi və su yağa qatılır, bir neçə dəqiqə qarışdırılır və sonra qızdırılmaq üçün (250-300°C-yə qədər) borulu peçə verilir. Peçdən yağ yanacaq və su buxarlarından azad olmaq üçün buxarlandırıcıya daxil olur. Yanacaq və su buxarları soyuducuya, yağ isə press-süzgəcə verilir. Təmizlənmiş yağ xüsusi həcmə verilir, orada ona aşqarlar əlavə

ağardılmış gil



Şəkil 6.9. Mühərrik yağının regenerasiya olunmasının prinsipial sxemi:

1 - qarışdırıcı; 2 - borulu peç; 3 - buxarlandırıcı;

4 - soyuducu; 5 - press-süzgəc; 6 - təmizlənmiş, istismara hazır yağ həcmi.

İşlənmiş yağlar mərkəzləşdirilmiş şəkildə (sənaye əsasları üzrə) regenerasiya edildikdə daha yüksək keyfiyyətlərə malik, istehsal edilən təzə yağların istismar göstəricilərindən heç də fərqlənməyən yağlar almır. Bu üsulla alınan yağların dəyəri də xeyli aşağı olur. Məsələn, mərkəzləşdirilmiş yolla mühərrik üçün alınan regenerasiya edilmiş yağın 1 tonunun dəyəri həmin miqdarda təzə yağın dəyərindən (7-10) dəfə ucuz başa gəlir [7].

Regenerasiya prosesi sənaye əsasları üzrə təşkil edildikdə (yəni neftayırma zavodlarında) avtonəqliyyat müəssisələrinin vəzifəsi regenerasiyaya göndəriləcək işlənmiş yağları təmiz taralarda yığmaqdan, saxlama və təhvil vermə qaydalarına tam əməl etməkdən ibarət olur.

VII FƏSİL

PLASTİK YAĞLAR

7.1. PLASTİK YAĞLARIN FUNKSIYALARI, ONLARA VERİLƏN TƏLƏBLƏR

Avtomobillərin konstruksiyalarından bilirik ki, kar- terli yağlama sistemlərindən başqa onların tərkibində, xüsusən şassisində (hərəkət hissələrində) bir sıra açıq birləşmələr (qovşaqlar, düyünlər) də var ki, onları mühərrik və ya transmissiya yağları ilə yağlamaq (nadir hallar istisna olmaq şərtilə) məqsədə uyğun deyil. Belə birləşmələrə (yağlama nöqtələrinə) misal olaraq skvoren-oymaq qovşaqlarını, ressor barmaqlarını, sükan ötürücüsünün kürə- cikli şarnirlərini, pedalların oxlarını, kardanın və su nasosunun yastıqlarını və s. göstərmək olar.

I

Avtomobildə bu günə qədər istifadə edilməsi zəruri olan açıq birləşmələri yağlamaq üçün plastik yağlar istehsal edilir. Plastik yağların avtomobil nəqliyyatında tətbiq edilməsi texniki-iqtisadi cəhətdən sərfəli deyil [18]. Buna görə son zamanlar yeni avtomobil konstruksiyaları layihələndirdikdə plastik yağlarla yağlanan nöqtəli açıq birləşmələrin sayı minimuma endirilir, qovşaqların yağlama periodikliyi artırılır (yüksəldilir). Yağlama nöqtələrinin azaldılması açıq birləşmələrdə olan detalların yağlama tələb etməyən materiallardan (rezin, plastik kütlələr) hazırlanması, avtomobilin konstruksiyasında avtomatik yağlama sistemlərinin tətbiq edilməsi hesabına əldə edilir. İkinci istiqamət isə (texniki qulluqlar arasındakı yürüşün artırılması - yağlama işləri texniki qulluq işləri yerinə yetirilərkən icra edildiyi üçün belə deyirik) düyünlərdə yüksək istismar keyfiyyətlərinə malik universal plastik yağlardan istifadə edilməsinə və açıq birləşmələrin konstruksiyalarının təkmilləşdirilməsinə əsaslanır.

Plastik yağların istehsalından məlumdur ki, bu yağların hər biri ayrı-ayrılıqda bərk və maye fazalarından (uyğun olaraq qatılaşdırıcıdan və mineral maye yağlarından) ibarətdir. Qatılaşdırıcı öz struktur boşluqlarında maye fazanı saxlayır. Plastik yağlar (bəzən bunlara «konsistent yağlar» da deyilir) müəyyən sərhəd temperaturuna çatdıqda əriyir və parçalanır, bununla da işləmə qabiliyyətini itirirlər. Plastik yağın xarakterik xüsusiyyətlərindən biri odur ki, ona heç bir qüvvə tətbiq etmədikdə və ya çox kiçik yüklər altında olduqda bərk cisimlər kimi tərپənməz (hərəkətsiz) qalır. Yüklənmə dərəcəsini artırıqda isə plastik yağın qatları bir- birlərinə nəzərən sürüşməyə başlayır, yəni yağ deformasiyaya uğrayır, maye yağların əsas xüsusiyyətlərindən olan axıcılıq xarakteri daşıyır. Bu istismar

keyfiyyətlərinə görə plastik yağlar bərk cisim və maye fazalar arasında aralıq hal təşkil edirlər.

Təyinatlarına (tələblərdə öz əksini tapmışdır) müvafiq olaraq plastik yağlar aşağıdakı tələblərə cavab verməlidirlər:

1. sürtünmə düyünlərində uzun müddət saxlanma (qala bilmə) xüsusiyyətinə malik olmalıdırlar;
2. sürtünən səthlər arasında möhkəm yağ qatı yaratmaqla detalların yeyilmə dərəcəsini aşağı salmalıdırlar;
3. qovşaqdakı araboşluğu doldurmaqla açıq birləşməyə tozun, nəmişliyin (şehin), palçığın və s. digər zərərli birləşmələrin yağlama nöqtəsinə daxil olmasına yol verməməlidirlər;
4. detallarda korroziyanın yaranması üçün zəmin yaratmamalıdırlar;
5. yağlama nöqtələrinə kiçik təzyiqlərlə vurulmalı, kanallarda asanlıqla hərəkət etməlidirlər;
6. uzun müddət saxlanıldıqda tərkiblərini dəyişməməlidirlər.

Bunlardan başqa hər bir plastik yağın istehsalının maya dəyəri aşağı olmalıdır.

Avtomobillərin texniki istismarında sabunlu və kar- / bohidrogenli plastik _ yağlar geniş miqyasda istifadə edilir.

Birinci qrup yağlarda qatılaşdırıcı kimi sabun, ikinci qrup j yağlarda isə bərk karbohidrogenlərdən parafin və tserezin \ işlədilir.

Sabun istehsalında təbii piylərdən alman piyli turşulardan və parafinin oksidləşməsi hesabına əldə edilən sintetik piyli turşulardan istifadə edilir. Təbii piylərdən hazırlanan yağlara piyli, sintetik xarakterli plastik yağlara isə sintetik yağlar deyilir.

Hazırda müxtəlif tərkibli və xarakterli plastik yağların istehsal olunmasına baxmayaraq əsasən kalsiumlu, natri- umlu, litiumlu və alimiumlu yağlar istifadə edilir [1, 3, 7, 13 və s.].

7.2. PLASTİK YAĞLARIN İSTİSMAR GÖSTƏRİCİLƏRİ

Plastik yağların fiziki-kimyəvi göstəricilərinin əksəriyyəti mühərrik və transmissiya yağları bölmələrində olduğu kimi adlanır. Lakin bu göstəricilər təyin olunma üsulları və kəmiyyət qiymətləri ilə fərqlənirlər.

Plastik yağları xarakterizə edən bütün göstəriciləri şərti olaraq iki qrupa bölmək olar. Birinci qrupa plastik yağın kanallarla vurulma və yağlama qabiliyyətini, həmçinin yağlama nöqtəsindəki detalları ətraf mühitin zərərli birləşmələrindən mühafizə etmə (qoruma) xüsusiyyətlərini qiymətləndirən göstəricilər aiddir. Bunlardan plastik yağın effektiv özlülüyünü, möhkəmlik həddini, kolloidal və mexaniki sabitliyini, damcıdüşmə temperaturunu və korroziya xüsusiyyətlərini göstərmək olar. İkinci qrupa isə plastik yağın tərkibində ola bilən zərərli

komponentlərin (üzvü turşuların, suyun, mexaniki qarışıqların və s.) miqdarım əks etdirən göstəricilər daxildir.

Plastik yağın özlülüü onun yağ qatları arasındakı deformasiya sürəti ilə sıx əlaqədar olduğu üçün sürüşmə gərginliyi ilə sürət qradienti arasındakı asılılığı xarakterizə edir. Bu göstərici, (termin kimi) eləməyinin həqiqi özlülüyünə ekvivalent qəbul edilir ki, verilmiş sürüşmə gərginliyində plastik yağ eyni deformasiya sürətinə malik olsun.

Plastik yağın özlülüü ancaq temperaturadan deyil, yağ qatlarının qarşılıqlı yerdəyişmə sürətindən də asılıdır. Sürüşmə sürəti artdıqca, özlülük azalır (qatlaşdırıcının hissəcikləri hərəkət istiqamətində düzləndikləri üçün).

Riyazi şəkildə effektiv özlülük aşağıdakı kimi hesablanır:

burada: t - sürüşmə gərginliyi, H/rn^2 (dn/sm^2);

D - orta deformasiya sürəti, s^{-s}

Şəkil 7.1.iki paralel yağ lövhəsi arasında hərəkət edən yağda sürətin paylanması (lövhələrin biri tərpənən, digəri tərpənməzdir).

Deformasiya sürəti plastik yağ qatları arasınaakı qarşılıqlı yerdəyişmə sürətinin (m/s) onların bir-birindən yerləşmə məsafəsinə nisbəti kimi təyin edilir (şəkil 7.1).

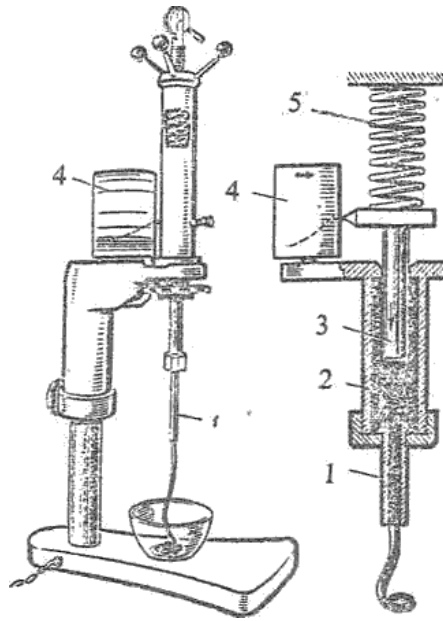
$D - v i x$, v - sürət, m/s ; x - yağ layları arasındakı məsafə, m ; D - sürüşmə sürtünmə qradienti də adlanır.

Şəkil 7.1-dən aydın görünür ki, F qüvvəsinin təsiri altında olan yağ qatı v sürəti ilə hərəkət edir. Plastik yağı bir- birinə paralel yağ qatlarına bölsək hər bir yağ qatı digərinə nəzərən hər hansı D nisbi sürətilə yerini dəyişəcəkdir.

Plastik yağların özlülük-temperatura asılılıqlarına görə onların müxtəlif temperaturalarda kanallarla vurulup qabiliyyəti haqqında mühakimə yürütmək mümkündür. Özlülük -temperatura xarakteristikaları yağın effektiv özlülüyünün sabit temperaturada, lakin müxtəlif deformasiya sürətlərin- dəkl münasibət aydınlaşdırırlar. Mexanizmlərin işə salınmasında özlülüyün təsiri yüksək olduğu üçün bu parametrlər əsas istismar göstəricilərindən biri hesab edilir.

Effektiv özlülük avtomatik kapilyar viskozimetr (AKB) vasitəsilə (-70° -r $100^{\circ}C$ arasında) ölçülür. Burada yağın axma sürəti və yayın ştoka təzyiqi avtomatik olaraq əyri şəkildə barabana yazılır. Əyriyəsasən yağın özlülüü müxtəlif axma

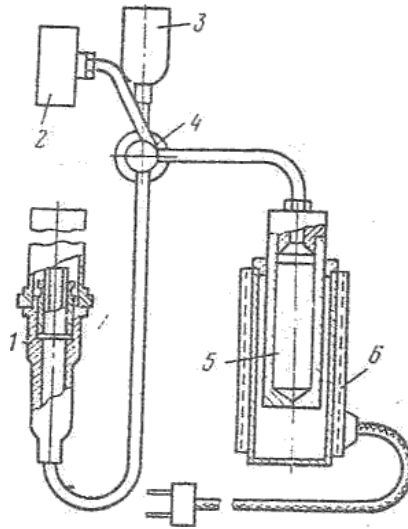
sürətlərində (kapiiyardan) və göstərilən temperaturalar intervalında təyin edilir (şəkil 7.2).



Şəkil 7.2. AKB viskozimetr:

1 - kapilyar; 2 - plastik yağ; 3 - ştok; 4 - fırlanan özü yazan baraban; 5 - yay

lar.



Şəkil 7.3. Plastometr sxemi

1 - gövdə; 2 - manometr; 3 - qıf; 4 - kran;

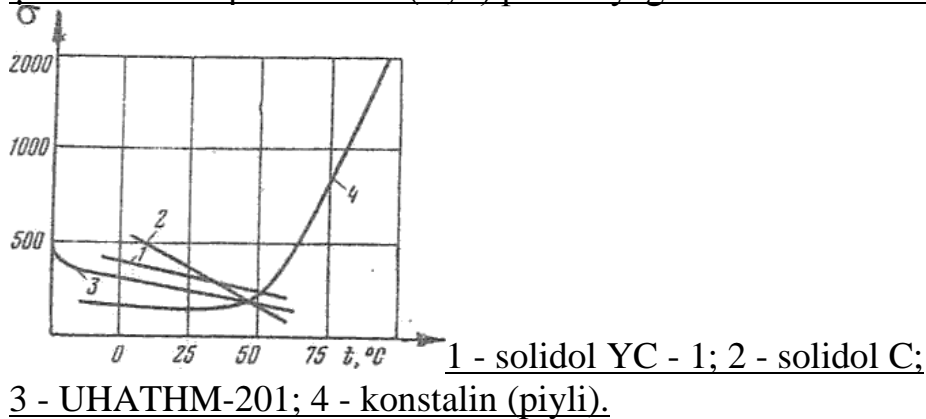
5 - yağ üçün silindrik rezervuar; 6 - termostat

Möhkəmlik həddi dedikdə plastik yağın elə minimum xüsusi gərginliyi başa düşülür ki, həmin gərginliyi yağa tətbiq etdikdə onun formasını yağ qatlarının bir-birinə nəzərən hərəkət etməsi' hesabına dəyişmiş olsun. Möhkəmlik həddi yağın temperaturasından asılı olaraq dəyişir (temperatura yüksəldikcə azalır). Bu göstərici plastik yağın açıq birləşmədə (qovşaqda, düyündə) qalma qabiliyyətini xarakterizə edir. Möhkəmlik həddi plastometr adlanan (markası K-2) qurğuda ölçülür (şəkil

7.3). Burada təcrübə üçün qəbul edilmiş temperaturada yağ qatlarının sürüşməsinə müvafiq gələn təzyiqə görə möhkəmlik həddini Hesablayır-

Möhkəmlik həddinin temperaturadan asılılığı (müxtəlif plastik yağlar üçün) şəkil 7.4-də göstərilmişdir.

Şəkil 7.4. Temperaturanın (t°, C) plastik yağın möhkəmlik həddinə (σ , Pa-s) təsiri

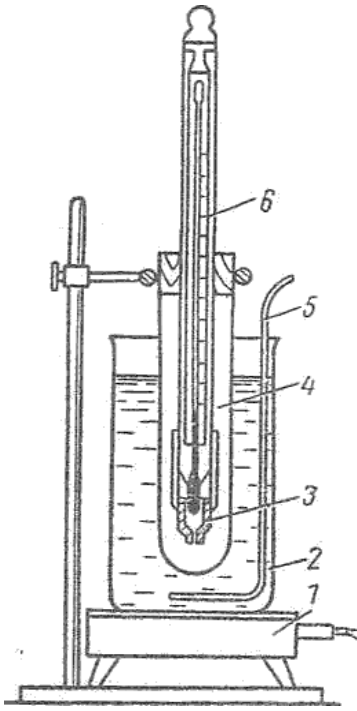


Müəyyən şəraitdə qızdırılan yağdan ilk damcının düşmə anına uyğun gələn temperaturaya plastik yağın **damcı düşmə temperaturu** deyilir. Bu parametrlər plastik yağın hansı temperaturada əriyəcəyini, maye şəklinə keçəcəyini xarakterizə edir ki, bununla da yağ öz işləmə qabiliyyətini itirmiş olur. Plastik yağın bu göstəricisi etibarlı işini təmin etmək üçün yağlanan birləşmələrin temperaturu damcı düşmə temperaturundan ən azı $(10-20)^{\circ}C$ aşağı olmalıdır.

Damcı düşmə temperaturu xüsusi cihazda təyin edilir (şəkil 7.5). Sınaqdan keçirilən plastik yağ aşağıdan 3 mm diametrə malik deşiyi olan silindrik borucuğa («kapsul» adlanır) doldurulur. Elektrik cərəyanı ilə qızdırma aparmaqla ilk damcının düşmə anındakı temperaturu qeyd edirlər.

Saxlandıqda, yaxud tətbiq edildikdə plastik yağdan mineral maye hissəsinin ayrılmasına müqavimət göstərmə qabiliyyətinə onun **kolloidal stabilliyi** deyilir. Kolloidal stabilliyi təyin etmək üçün sınaq məqsədilə götürülmüş plastik yağ KCA cihazının silindrinə yerləşdirilir. Silindrin özü isə süzgəcli kağız üzərinə qoyulur, ona 10 H (lkq) qüvvə ilə təsir edirlər. 30 saniyə ərzində süzgəcli kağıza keçən maye yağın miqdarı (%-lə) plastik yağın kolloidal stabilliyini xarakterizə edir.

Şəkil 7.5. Plastik yağların damcı düşmə temperaturunu təyin edən cihazın sxemi



1 - elektrik qızdırıcı; 2 - stakan;

- 1.- yağ üçün kapsüi;
2.- sınaq şüşəsi (probirka);
3.- qarışdırıcı; 6 - termometr.

Mexaniki stabillik plastik yağın əsas istismar keyfiyyətlərindən biri olub, onun dağılmasına müqavimət göstərə bilmə qabiliyyətinə deyilir. Plastik yağa uzun müddət mexaniki təsir göstərdikdə onun həm özlülüyü, həm də möhkəmlik həddi azalır. Mexaniki stabilliyi aşağı olan yağlar asanlıqla dağılır və qovşaqdan xaricə çıxır.

Kimyəvi stabillik dedikdə plastik yağın havanın oksigeni təsirindən yarana bilən oksidləşməyə qarşı davamlılıq (müqavimət göstərə bilmə qabiliyyəti) xüsusiyyəti başa düşülür. Oksidləşmə adətən yüksək temperaturalarda $Ü00^{\circ}\text{C}$ yuxarı) baş verir, yağın turşuluq ədədini və möhkəmlik həddini dəyişdirir. Oksidləşmə xüsusiyyəti kəmiyyətcə turşuluq ədədi ilə qiymətləndirilir. Oksidləşmə dərəcəsi mis materialına görə 120°C temperaturada təyin edilir.

Plastik yağların korroziya xüsusiyyətləri metal lövhələrin korroziyaya davamlılığını sınağında müəyyən edilir. Buna görə cilalanmış və yağsızlaşdırılmış mis və polad lövhələri $100\pm 2^{\circ}\text{C}$ temperatúra qədər qızdırılmış plastik yağın içərisində 3 saat saxlayırlar. Əgər bu müddətdə mis və polad lövhələrdə uyğun olaraq rəngini dəyişmə və korroziya nöqtələri yoxdursa, belə yağ korroziyaya davamlı material kimi qəbul edilir.

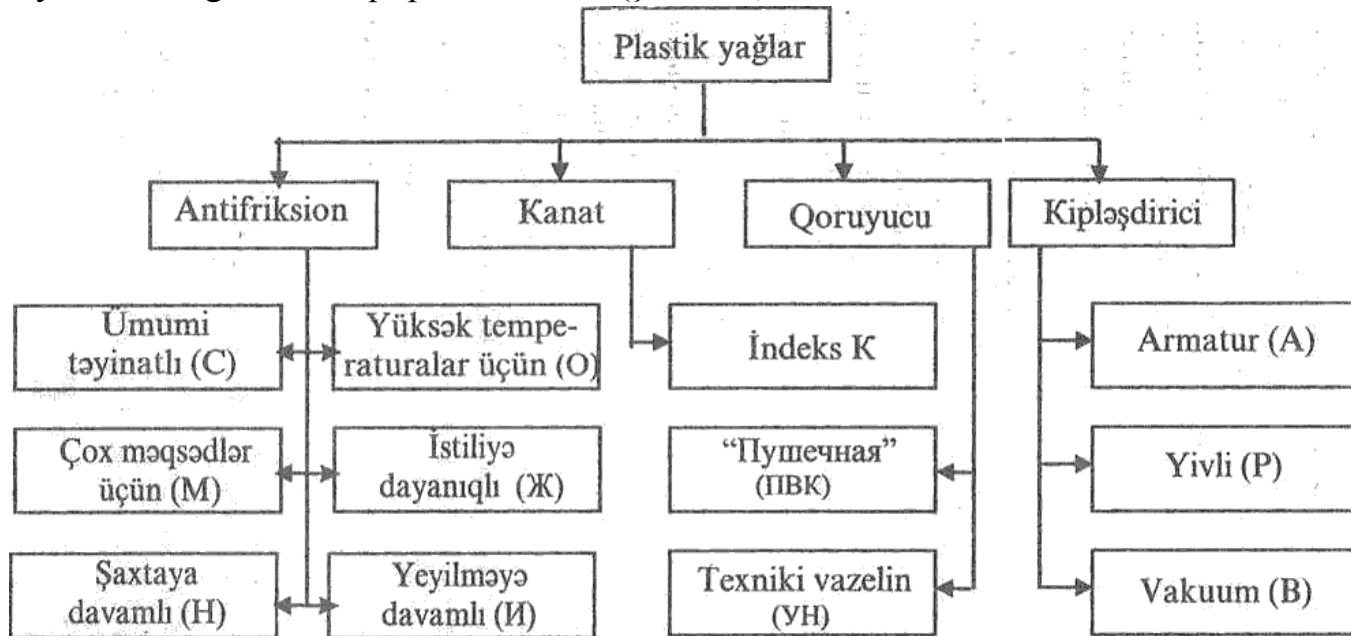
Plastik yağların tərkibindəüsvü turşuların və mexaniki qarışıqların olmasına standartta görə yol verilmir. Suyun olması isə müxtəlif formada (mənadə) nəzərə alınır. Belə ki, kalsiumlu plastik yağlarda suyun iştirakı vacibdir, çünki, bu yağlarda su stabilizator rolunu oynadığı üçün stıktu- raya daxildir. Əks təqdirdə

plastik yağ asanlıqla komponentlərinə parçalanır. Suyun miqdarı (1,5-3)% arasında dəyişir.

Metal səthlərin ətraf mühitin korroziya təsirindən mühafizə edə bilmə qabiliyyətinə plastik yağın qoruma xüsusiyyəti (konservasiya) deyilir. Yağların konservasiya xüsusiyyəti adları çəkilən amillərdən asılıdır: metallik səthlərdə qala bilmə qabiliyyəti, kolloidal və kimyəvi sabilliyi, suda davamlılığı və s. Konservasiya xüsusiyyəti baxımından suda həll olunan plastik yağlar yararlı hesab edilmir. Maye yağlardan fərqli olaraq plastik yağlar bu göstərici baxımından 100% nisbi nəmişlik şəraitində metallarda korroziyanın yaranmasının qarşısını alır (uzun müddət saxlanıldıqda belə).

7.3. PLASTİK YAĞLARIN TƏSNİFATI VƏ TƏTBİQ SAHƏLƏRİ

Avtomobillərin hərəkət hissələrində (şassisində) istifadə edilən plastik yağlar təyinatlarına görə dörd qrupa bölünürlər (şəkil 7.6).



Şəkil 7.6. Plastik yağların təsnifatı

Qeyd 1. Xanalardakı hərflər yağın indeksini göstərir.

2. Antifriksion plastik yağlara həmçinin cihaz (fl), işlənmiş (tərkibində disulfid molibden var) (D) və kimyəvi dayanıqlı (X) yağlama materialları da daxildir.

Texniki istismar baxımından plastik yağların əsas nümayəndəsi antifriksion xarakterli yağlama materiallarıdır. Antifriksion plastik yağların vəzifəsi qarşılıqlı əlaqədə işləyən detalların yeyilmələrini və sürüşmə sürtünmələrini azaltmaqdır. Sxemada göründüyü kimi bu qrup yağlar ya- rımqruplara bölünürlər və hər bir yarımqrupun öz indeksi var. Yağların temperatura baxımından tətbiq sahələri j aşağıdakı kimidir [1]:

/ Ümumi təyinatlı yağlar - 70^uC-yə qədər.

ZYüksək temperaturada işləyəcək yağlar - 110°-yə qədər.

3 Çox funksiyalı yağlar - (-30° -f- 130°C), nəmişlik yüksək olan şəraitlərdə.

İstiliyə davamlı yağlar - 150°C' və yuxarı temperaturalarda.

Şaxtaya davamlı yağlar - (-40°C) və aşağı temperaturalarda.

Plastik yağların təsnifatı üzrə markalanmasından başqa aşağıdakı xüsusiyyətləri xarakterizə edən şərti işarələr də göstərilir:

a) qatılaşdırıcının tipi; b) tətbiq edilməli temperatura diapazonu; v) dispersiya mühiti; q) konsistentliyi (quruluq dərəcəsi).

Markalanmada qatılaşdırıcı birinci iki hərflə verilir: kalsiumlu - Ka, natriumlu - Na, litiumlu - Jlh, qarışıq (litium - kalsiumlu) - Hu-Ka.

Plastik yağın tətbiq edildiyi temperatura diapazonu kəsr şəklində göstərilir: surətdə 40 dəfə azaldılmış minimum temperatura (minus işarəsi olmadan), məxrəcdə isə 10 dəfə azaldılmış maksimum temperatura.

Plastik yağların markalarında dispersiya mühiti, vəəlavə bərk elementlər kiçik hərflərlə göstərilir: y - sintetik karbohidrogenlər, k - silisiumlu üzvü mayelər, r - qır olması, d - disulfid molibdenin əlavə edilməsi.

Neft əsaslı plastik yağların indeksi olmur. Yağın konsistentliyi şərti olaraq O-dan 7-ə qədər verilir.

Axırıncı abzaslarda verilən şərhləri aydınlaşdırmaq üçün bir misala baxaq (**Jlhtoji-24** litiumlu plastik yağın təsnifatı üzrə markalarına xüsusiyyətini şərh edək): JMJIh 4/13-3. M - yüksək nəmişlikdə işləyən çox funksiyalı anti-friksion yağdır, JTh - litium sabunu ilə qablaşdırılmışdır, 4/13 - (-40°-dən 130°C) intervalında işləmə qabiliyyətinə malikdir, neft yağları əsasında hazırlanmışdır, şərti quruluq dərəcəsi (xarakteristikası) 3-ür.

Antifriksion yağlardan fərqli olaraq **qoruyucu yağların** əsas vəzifəsi avtomobil elementləri (mexanizmləri, düyünləri, qovşaqları və s.) istismar edildikdə və ya saxlanıldıqda metal səthlərdə korroziyanın əmələ gəlməsinin qarşısını almaqdır. Bu yağların əsas nümayəndəsi «IlımeH- Ha» yağ, texniki vazelin BTB-l-dir (VAZ avtomobillərində akkumulyator klemlərini yağlamaq üçün).

Kipləşdirici plastik yağlar müxtəlif birləşmələrdə (qida və yağlama sistemlərində) kiplik yaratmaq xüsusiyyətinə malik olmalıdırlar. Bu yağların tərkibi sinkli sabundan, gə- nəgərçək yağından və qlitserindən ibarətdir. AN-da «BY» markalı yağ («6eH3oynopHaa» sözündən) istifadə edilir.

Plastik yağların istehsalının maya dəyərinin yüksək olmasına baxmayaraq (transmissiya yağlarına nəzərən) hal-hazırda texnikanın bütün sahələrində geniş istifadə edildiyi üçün böyük miqdarda müxtəlif çeşidlərdə istehsal edilir (cədvəl 7.1). Statistik məlumatlara görə hazırlanan plastik yağların təxminən 25%-i avtomobil nəqliyyatında istifadə edilir. Şəkil 7.7-də plastik yağların əksəriyyətini təşkil edən antifriksion qrupunun təsnifatı verilmişdir.

Temperatura dayanıqlığı baxımından antifriksion plastik yağları iki qrupa bölmək olar: orta və yüksək ərimə temperaturuna malik olan yağlar.

Orta ərimə temperaturuna malik yağlara bütün solidollar, qrafit və alüminium yağları (uyğun olaraq resorlar

Antifriksion plastik yağlar



Yüksək tempera- turaya davamlı-	Çox funksiyalı	İstiliyə davamlı	Şaxtaya davamlı
Piyli 1-13. yağı	Jlhoji-24	Yhhoji-1	IfHATHM-201
Piyli konstalin	<f>hoji 4	HHATHM-22)	Jlma
AM kardan yağı	JICU.-15	Jl3-15	3hmoji
Litiumlu 158 yağı	LIPE-4	M3-10	

Şəkil 7.7. Antifriksion plastik yağların təsnifatı

Qeyd: Sxemada göstərilən Jlhoji-24, Fuol, JICU.-15,111PB-4 (əlavə olaraq f1BK və «/],HcncpcoJi») yağları VAZ-rlun avtomobillərində istifadə edilir.

Cədvəl 7.1. Avtomobilinaçıq birləşmələrində işlədilən plastik yağlar

<u>Sürtünmə düyünləri (qovşaqlar)</u>	<u>Qovşaqda işlədilən yağ</u>
<u>Dönmə yumruqlarının skvorenləri</u>	Solidol C, press-solidol C
<u>Ressor barmaqları</u>	
<u>Sükan idarəsinin şamirləri</u>	JIhtoji-24
<u>Təkərlərin toplarının yastıqları</u>	JIhtoji-24, 1-13 avtomobil yağı
<u>Tormozların ayıran yumruqlarının valları</u>	Solidol C, press-solidol C
<u>İlişmə muftasmda pedalm, ötürmələr və paylayıcı qutularda dəstəklərin oxları</u>	<i>n</i>
<u>Kardan valının süsləri</u>	Solidol C, press-solidol C
<u>Kardan şamirlərinin iynəli yastıqları</u>	JIhtoji-24, solidol C, press- solidol C
<u>Bərabər bucaq sürətli kardan, ötürməsinin dönmə yumruğunun şamirləri və şkvorenləri</u>	AM kardan yağı, Yhhojt- i
<u>VKardan valının aralıq dayağı</u>	JIhtoji-24, (ÜH3-2)
<u>İlişmə muftasının sıxıcı yastığı</u>	JIhtoji-24, 1-13 avtomobil yağı
<u>Su nasosunun yastığı</u>	7/
<u>Generator və startyorun yastıqları</u>	JIhtoji-24, 158 JNe-li yağ
<u>Ötürmələr qutusunun birinci valının qabaq yastığı</u>	JIhtoji-24, 1-13 avtomobil yağı
<u>Şüşə təmizləyən mexanizmin və qızdırıcının yastıqları</u>	JIhtoji-24, 158Me-li yağ (alü- miniumyağı)
<u>Şüşə təmizləyən ötürücünün şamirləri</u>	JIhtoji-24, solidol C
<u>Paylayıcının ötürücüsünün valı</u>	JIhtoji-24, 1-13 avtomobil yağı
<u>Spidometrın elastik valı</u>	UHATHM-201, mühərrik yağı
<u>Əl tormozunun və kapotun trosu</u>	JIhtoji-24, 11, HATHM-201

<u>Qapı cəftələri</u>	Jİhtoji-24,-solidol C
<u>Yedək və 'oturan mexanizmin yastıqları</u>	Solidol C, press-solidol C
<u>Kompressor və ventilyator qasnaqları- nın yastıqları</u>	<u>IIBK, «riyvnevHa5i»,</u> Solidol C, perss-solidol C
<u>Ressorlar</u>	Qrafit yağı YC _c A
<u>Akkumulyatorun klemləri</u>	Jİhtoji-24, BTB-1, Solidol C, «IIBK», «nymeuHas» »
<u>Hidrogücləndiricinin şamirləri</u>	Jİhtoji-24, 1-13 avtomobil yağı

yə şüşə təmizləyənlər üçün) daxildir. Bu qrup yağlar suyun, nəmişliyin daxil ola biləcəyi birləşmələrdə tətbiq edilir, damcı düşmə temperaturu 70-78°C arasında dəyişir.

Yüksək ərimə temperaturuna malik yağlara kalsiumlu- natriumlu yağlar (təkər toplarının və su nasosunun yastıqları, kardalin aralıq dayağı üçün), litiumlu U,HATHM-201 yağı (generatorun yastığı və elektrik avadanlığının cihazları üçün) daxildir. Bu qrup yağların damcı düşmə temperaturu 100°C- dən yuxarıdır.

Avtomobil nəqliyyatında istifadə edilən bütün plastik yağların kimyəvi tərkibi, istismar keyfiyyətləri və bir sıra xarakterik xüsusiyyətləri müvafiq ədəbiyyatlarda [1,3,7,13,17 və s] ətraflı verildiyi üçün burada onların şərhinə ehtiyac yoxdur.

7.4. YAĞLAMA MATERİALLARININ SƏRFİNİN NORMALAŞDIRILMASI VƏ SAXLANILMA ÜSULLARI

Avtomobillərdə işlədilən mühərrik, transmissiya və plastik yağların sərfinin norması işlənən yanacağın miqdarından asılı olaraq müəyyən edilir. Beləki, hər 100 litr yanacaq sərfinə müvafiq olaraq yağların miqdarı normalaşdırılır (cədvəl 7.2). Verilmiş norma əsasında sutkalıq yanacaq sərfi və yağın ehtiyatda saxlanılma müddəti (günlə) də nəzərə alınmaqla ehtiyat üçün lazım olan yağın miqdarı hesablanır, alman həcmə görə avadanlıq nəzərdə tutulur. Sutkalıq yanacaq sərfi avtomobilin tipindən və istismar amillərindən asılı olaraq ümumi qəbul edilən metodika əsasında hesablanır [18].

Yağların kimyəvi strukturalarıdan (tərkibindən) asılı olaraq müxtəlif konstruksiyalı saxlama avadanlığı seçilir. Mühərrik və transmissiya yağları standart rezervuarlarda (çənlərdə), plastik yağlar isə çəlləklərdə saxlanılır.

Yağlama materialları növündən asılı olmayaraq zirzəmilərdə, yarım zirzəmilərdə və yer səthində planlaşdırılmış ambarlarda yağlama postuna yaxın

yerləşdirilir. Həm sahədən səmərəli istifadə edilməsi və həm də yağm avtomobil-sisternadan boşaldılması zamanı xüsusi avadanlığın (nasos qurğusunun) tələb etməməsi baxımından yağların zirzəmilərdə saxlama üsulu daha çox tətbiq edilir.

Cədvəl 7.2. Yağlama materiallarının sərfinin normaları

Y ağların növləri	Hər 1001 yanacaq sərfinə müvafiq yağ sərfinin norması, litr	
	Benzin və qaz yanacaqları ilə işləyən avtobus, minik və yük avtomobilləri üçün	Dizel yanacağı ilə işləyən avtobuslar və yük avtomobilləri üçün
	Mühərrik yağları	2,4
Transmissiya yağları	0,3	0,4
Plastik yağlar, kq	0,2	0,3

Qeyd: 1. Üç ildən az istismlarda olan avtomobillər üçün yağların sərfi 50% aşağı salmır.

1. VAZ avtomobilləri üçün mühərrik yağının norması 0,8 litr qəbul edilir.
2. Hidromexaniki sürətlər qutusu olan avtobuslar üçün xüsusi yağların norması hər 100 litr yanacaq sərfinə 0,3 litr qəbul edilir.

Yağ ambarında işlənmiş, regenerasiyaya göndəriləcək yağlar üçün də həcm (qab) nəzərdə tutulmalıdır. İşlənmiş yağların miqdarı təzə yağların həcmnin 15%-i qəbul edilir.

Yağlardan qənaətlə istifadə etmək üçün onların daşınmasına, saxlanılmasına və avtomobillərə paylanılmasına verilən tələblərə maksimum rəyət edilməlidir. Avtomobilin konstruksiyasında nəzərdə tutulmuş yağlama sistemlərinin texniki vəziyyətlərinin mənfi tərəfə dəyişməsi yağ itgilərinin artmasına səbəb olur.

VII FƏSİL

TEXNİKİ MAYELƏR

Avtomobillərdə yanacaq və yağlardan başqa müxtəlif kimyəvi tərkibə (strukturaya) və istismar xüsusiyyətlərinə malik müxtəlif təyinatlı texniki mayelər istifadə edilir (şəkil 8.1). Bunların bir qismi mühərrikin asanlıqla işə salınmasını, başqa bir qismi iş əsnasında onun soyudulmasını, digər bir qismi isə müxtəlif funksiyaları yerinə yetirən aqreqat və mexanizmlərdə hərəkətin ötürülməsini (tormoz sistemində)

avtomatik ötürmələr qutusunda, amortizatorlarda, qaldırıcı qurğularda və s.) təmin edir[^]

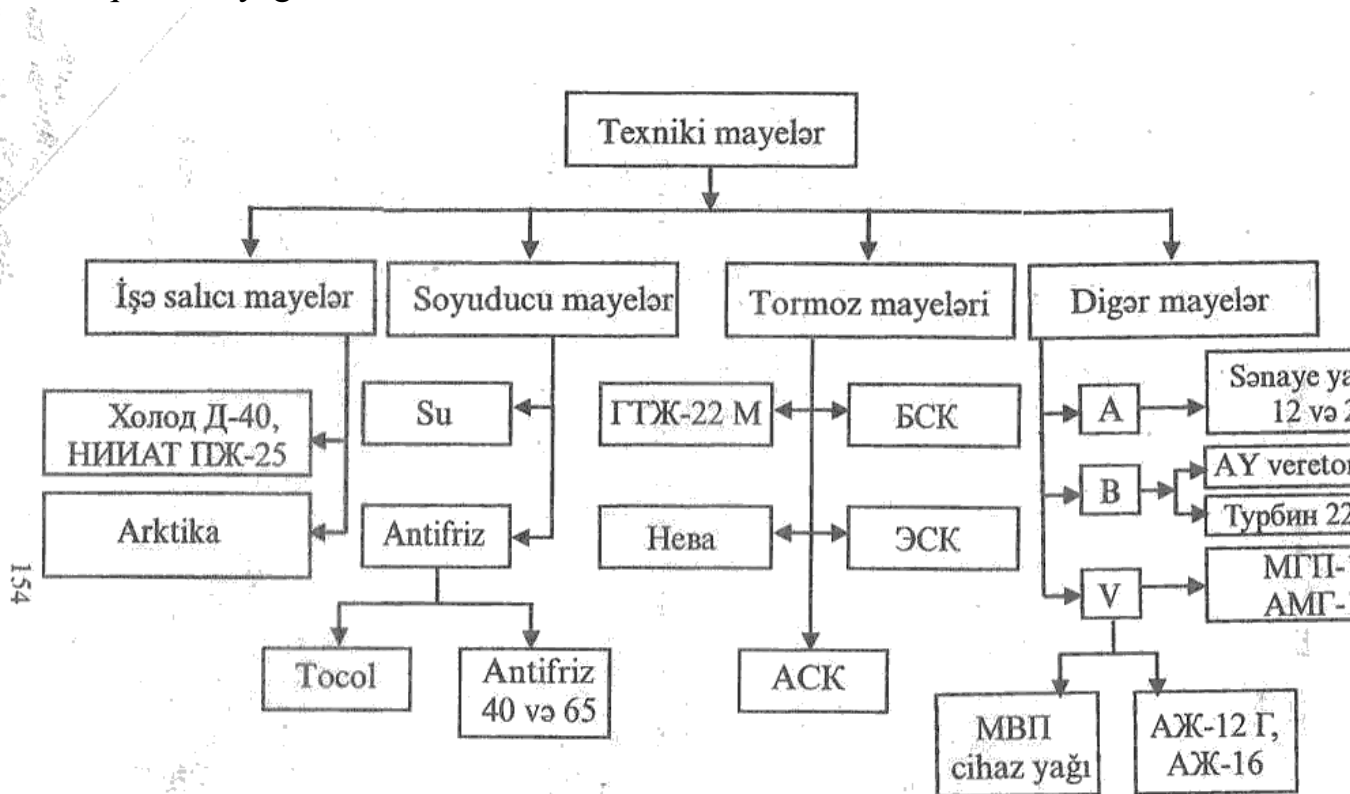
Texniki mayelərin Böyük miqdarda və müxtəlif tərkiblərdə istehsal edilməsi onunla izah edilir ki, avtomobil nəqliyyatı müxtəlif iqlim zonalarında istismar edilir. Belə ki, avtomobillərin şimal və cənub bölgələrində, Arktika şəraitində işləməsindən asılı olaraq texniki mayələrə də müxtəlif tələblər irəli sürülür.

Şəkil 8.1-dən aydın görünür ki, avtomobil nəqliyyatında işlədilən texniki mayələr 4 qrupa bölünür: a) işə salıcı mayələr; b) soyuducu mayələr; v) tormoz mayeləri; q) digərləri. yəni avtomobilin digər hidravlik sistemlərində istifadə edilən mayələr.

8.1. İŞƏ SALICI MAYELƏR

Soyuq havalarda (ətraf mühitin temperaturu 0°C -dən aşağı olduqda) mühərriki asanlıqla işə salmaq üçün karbura- torlu yanacaqların tərkibində yüngül fraksiyalı karbohidrogenlərin miqdarı kifayət qədər) dizel yanacaqlarının işə setan ədədi yüksək olmalıdır. Bundan başqa mühərrik yağlarının özlülüyü texniki istismarın tələblərinə cavab verməlidir (mənfi temperaturalarda özlülük nisbətən aşağı olmalıdır).

Yanacaqlar a və yağlara verilən tələblərin istehsal zamanı



Şəkil 8.1. Texniki mayələrin təsnifatı.

A - yükünü özü boşaldan avtomobillərin qaldırıcı mexanizmində işlədilən mayələr;

B - sükan idarəsinin hidrogücləndiricisində tətbiq edilən mayələr;

V - amortizatorlarda istifadə edilən mayələr.

maksimum ödənilməsinə baxmayaraq (imkan daxilində) mühərrikin bütün hallarda işə salınmasını vafəsağı tempera- türələrdə sərbəst işləməsini həmişə təmin etmək

mümkün olmur Bununla əlaqədar olaraq avtomobil nəqliyyatında soyuq havalarda işə salıcı mayelərdən istifadə edilir.

Hazırda MDB-nin respublikalarında, o cümlədən bizim ölkədə istismar olunan avtomobillərdə iki marka üzrə hazırlanan aşağıdakı işə salıcı mayelər istifadə edilir: a) «Xojion 11-40» (onun əvəzləyicisi kimi «HHHAT EDK-25») - dizel mühərrikləri üçün; b) «Arktika» - karbüratorlu mühərriklər üçün.

İşə salıcı mayelərin əsas komponenti etil efiridir. «Xojion fi-40» mayesinin tərkibində etil efirinin miqdarı 15%, «Arktika»da isə (35-55)%-dir. Etil efirinin xarakter xüsusiyyəti (yanacaqlara görə) aşağı öz-özünə alışma qabiliyyəti nə və yüksək doymuş buxarların təzyiqinə malik olmasıdır. Öz-özünə alışma temperaturunun aşağı salınması baxımından təmiz etil efirinin istifadə edilməsi daha sərfəlidir. Lakin bu halda silindrlərdə təzyiq sərt yüksəldiyi üçün detalların dağılmasına gətirib çıxara bilər. Buna görə də yana-çaqlarda efirin miqdarı məhdudlaşdırılır. Karbüratorlu mühərrikdə etil efiri hava ilə qarışdırılaraq yandırılır. Təcrübələr göstərir ki, bu halda ən kasıb işçi qarışığı belə asanlıqla alışdırma şamı ilə yandırılır.

Dizel mühərriklərində işə salıcı mayedən istifadə etdikdə alışma etil efirindən başlanır, axırda işə əsas yanacaq əlovlanır. Arada yanma prosesinin səlis və ardıcıl (mütəmadi) gətməsi üçün işə salıcı mayenin tərkibinə kimyəvi komponentlər əlavə edilir. Belə bir birləşmə kimi izopropilnitrat- dan istifadə olunur. İzopropilnitrat etil efirindən sonra, əsas yanacaqdan əvvəl alışır. Aşağı qaynama temperaturuna malik olan khlər isə silindrlərdə buxarlanaraq izopropilnitrat- dan azca sonra alışır. Yanma prosesinin belə bir ardıcılıqla təşkili əsas yanacağın tam alışması üçün zəmin yaradır (hazırlıq mərhələsi kimi qəbul edilir).

«Xojion fi-40» işə salıcı mayesi üçün təsvir edilən yanma prosesi demək olar ki, karbüratorlu mühərriklərdə işlədilən «Arktika» üçün də belədir. Əsas fərq ondadır ki, «Arktika»da etil efirinin miqdarı 2-3 dəfə çoxdur, işçi qarışığı şamlardan alışır.

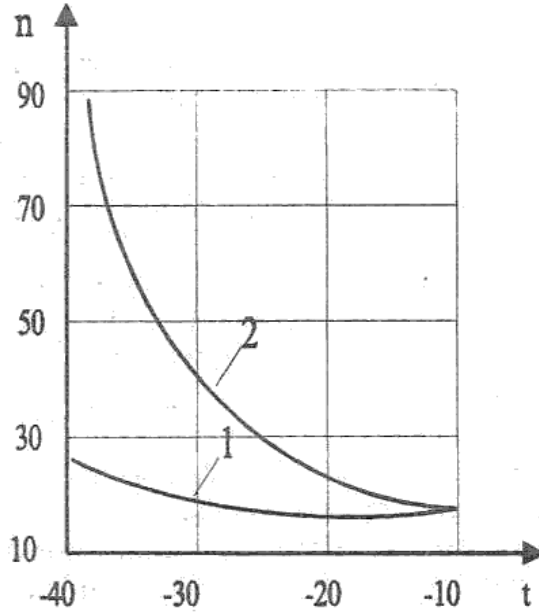
Nəzərdən keçirilən işə salıcı mayelər ətraf mühitin temperaturu -40°C -yə qədər olduqda mühərrikin maneəsiz (qızdırmadan) işə salınmasını təmin edir (akkumulyator batareyasının normal işləmə qabiliyyəti və az özlülüyə malik mühərrik yağının olması şərtində).

Yerinə yetirilən tədqiqatlar [3,7] göstərir ki, mühərrik detallarının işə salma anındakı yeyilmələrini azaltmaq üçün Sermühərriklərinin işə salıcı mayesinə 10-20%-ə qədər yağ əlavə edirlər. Karbüratorlu mühərriklərin işə salıcı mayələrinə bu miqdarda yağ qatıldıqda alışdırma şamlarının üzərində yağ qatı əmələ gəlir ki, bunun nəticəsi məlumdur (qürum əmələ gətirir). Bu anormal halın baş verməməsi üçün «Arktika» işə salıcı mayesinin tərkibinə əlavə edilən yağın miqdarı 2%-dən çox olmamalıdır.

İşə salıcı mayeləri tətbiq etməklə mühərrikin dirsəkli valının minimum fırlanma tezliyini təmin etmək mümkündür (mühərrikin bir neçə dəfə işə salınması baxımından). Bu hal Şəkil 8.2-də müşahidə edilir.

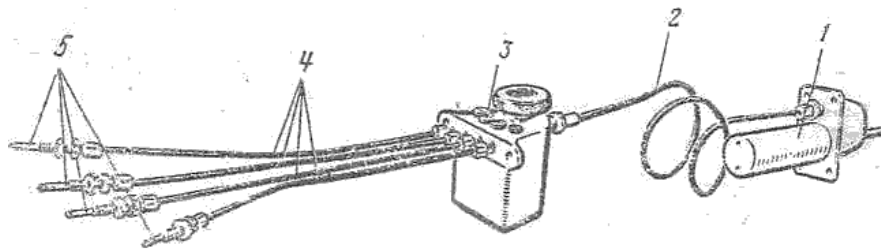
İşə salıcı mayeləri mühərrikə vurmaq üçün «5 m-40» və «6 m-40» markalı işə salıcı tərtibatlardan istifadə edilir (şəkil 8.3). Bu qurğular asanlıqla mühərrikin üzərində quraşdırılır. «Xojioa 71-40» işə salıcı mayesi istehlakçıya bir dəfəyə istifadə üçün ampula şəklində göndərilir (bir ampula- nm həcmi 20 və 50 ml). «Arktika» mayesi işə həcmi 20 ml oləfi kapsül formasında hazırlanır.

İşə salıcı mayelərin avtomobillərin istismarında istifadə edilməsi mühərrikin işə salma vaxtının azalması və detallarının etibarlılığınm yüksəldilməsi baxımından qış mövsümündə həyata keçirilən ən səmərəli tədbirlərdən biridir.



Şəkil 8.2. Mühərrikin (avtomobil 3HJI-130) dirsəkli valının minimum dövrlər sayının (n. d/dəq) temperaturadan (t, °C) asılılığı

1. - «Arktika» işə salıcı mayesi tətbiq edildikdə;
2. - işə salıcı maye tətbiq edilmədikdə.



Şəkil 8.3. işə salıcı tərtibat.

.1 - hava nasosu; 2 - hava borusu; 3 - emulsator; 4 - bomlar; 5 - tozlahdınçılar-.-:.,.,

Daxili yanma mühərrikləri işlədikdə onun detalları (porşenlər, silindrlər, onların gilizləri, blok başlığı vəs.) yanma məhsulları ilə bilavasitəlaqədar olduğundan qızır. Mühərrikin normal işini təmin etmək üçün onu soyutmaq y lazım gəlir. Buna görə mühərrikin konstruksiyasında soyutma sistemi nəzərdə tutulur.

Soyutma sisteminin etibarlı işi istifadə edilən soyuducu mayenin keyfiyyətindən asılıdır. Təcrübələr göstərir ki/van-V- ma prosesindəmələ gələn istiliyin 25-35%-i soyutma sistemi ilə kənar edilir i Bu baxımdan soyuducu maye yzjtəymatma müvafiq funksiyasını yerinə yetirmək üçün o, bır sora tələblə-^, rə cavab verməlidiriyBunlara aşağıdakılar aiddir:

“a) ucuz olmalı,- defisit olmamalı;

b) yüksək istilik tutumuna və istilik ötürmə qabiliyyətinə, həmçinin müəyyən özlülüyə malik olmalıdır;

v) yüksək qaynama və aşağı donma temperaturalarına malik olmalı;

q)- soyutma sisteminin detalları üzərində çöküntülər əmələ gətirməməli, tərkibində zərərli birləşmələr olmamalıdır;

j) metaldan hazırlanan detalları korroziyaya uğratmamalı, rezin materialları dağıtmamalıdır;

e) kifayət qədər fiziki və kimyəvi stabilliyə malik olmalıdır;

z) yanğın və sağlamlıq baxımından uyğun olaraq təhlükəsiz və zərərsiz olmalıdır.

_ [Müasir avtomobillərdə soyuducu maye kimi sudan (yay aylarında) və aşağı donma temperaturuna malik olan mayelərdən (qış mövsümündə) istifadə edilir.

Soyuducu maye kimi suyun əsas üstünlüyü odur ki, defisit deyil, ucuzdur, insan orqanizmi üçün zərərsizdir, yüksək istilik tutumuna ($4,19 \text{ kC/kq-}^\circ\text{C}$) və istilik ötürmə qabiliyyətinə, kiçik özlülüyə ($v_{20}=1 \text{ mm}^2/\text{s}$) malikdir. Bunlarla yanaşı ___ mq) və ya maqneziumun (12,16 mq) miqdarı ilə qiymətləndirilir. Belə suyun Sərtliyi 1 mq-ekv hesab . Ən kiçik sərtliyə malik olan yağış və qar suyudur ($0,04(KJ \text{ mq-ekv}/1)$). Çayların, göllərin, bulaqların suyu yumşaq və orta sərtlikli sularandır ($0,5-5 \text{ mq-ekv}/1$). Bu suların istifadə edildikdə tərkibində mexaniki qarışıqların olub- olmamasına fikir vermək lazımdır. Quyu sularında da mexaniki qarışıqlar olduğu üçün bu suları yumşaltma prosesinə uğratmadan soyutma sistemində işlətmək olmaz.

Sərt və yüksək sərtlikli suların avtomobil nəqliyyatında istifadə etmək üçün onları yumşaltma proseslərinə uğradırlar. Bu məqsədlə aşağıdakı üsullar tətbiq edilir:

1) uzun müddət (30 dəqiqə) suyu qaynatmaqla onun tərkibində olan kalsium və maqnezium bikarbonatlarını kənar etməklə, sərtliyi 1-i-1,5 mq-ekv/1-ə endirmək olar;

1. suyu soda (Na_2CO_3) və ya üçnatriumfosfatda (Na_3PO_4) işlətdikdən sonra süzgəcdən keçirməklə duzlan kənar edirlər;

2. suyu maqnit sahəsindən maqnit qüvvə xətlərinə perpendikulyar istiqamətdə keçirməklə; bu üsul hazırda ən sadə, iqtisadi cəhətdən sərfəli üsul hesab edilir. Çünki bu üsulla yumşalan suda ərpən əmələ gəlmə gərginliyi dəfələrlə azalır.

Soyuq havalarda sudan istifadə etmək çətinləşdiyi üçün işdən qayıdan avtomobillərdən su boşaldılır, səhər işə çıx- mazdan qabaq mühərrikin soyutma sistemi su ilə dolduru? - lür.

Qış aylarında avtomobillərdə soyuducu kütlə kimi aşağı temperaturalarda dönən manelər - antifrizlər işlədilir. Antifriz su ilə texniki etilenqlikolin məhlulundan ibarətdir. Avtomobil nəqliyyatı üçün 40 və 65 markalı antifrizlər istehsal edilir (DS 159-52). Rəqəmlər soyuducu mayenin donma temperaturunu (müvafiq olaraq -40 və -65 °C) göstərir. Antifriz 40 və 65-in tərkibinin uyğunA) İraq 52A⁷ə'64-%-« ni texniki etilenqlikol təşkil edir. Etilenqlikolun miqdarını artırıdığca soyuducu mayenin donma temperaturunu -70°C- yə çatdırmaq mümkündür ,_j

Antifrizlərin sıxlığı aşağıdakı kimidir:

- a. antifriz 40 - 1067,5-1072,5 kq/m³ (1,0675-1,0725 q/sm³);
- b. antifriz 65 - 1085-1090 kq/m³ (1,085-1,090 q/sm³);

^Texniki etilenqlikolun xarakterik xüsusiyyətlərindən

biri onun yanğın təhlükəsi yaratmamağıdır, sıxlığı 1109-1118 kq/m³-dir (1,109-1,118 q/sm³)/"

Texniki etilenqlikolun tərkibi və donma temperaturu hidrometrlə təyin edilir (şəkil 8.4). Bunun üçün içərisində antifriz olan silindrik qaba (20°C temperaturada) hidrometr salmır. Cihazın yuxarısmdakı şkalanın sol tərəfi ilə texniki etilenqlikolun miqdarını, sağ tərəfi ilə isə donma temperaturunu təyin edirlər.

Şəkil 8.4. Texniki etilenqlikolin tərkibini və donma temperaturunu təyin edən cihazın (hidro- metrin) sxemi. temıometrin şkalası; 2 - etilenqlikolin miqdarını (%-lə) göstərən şkala; 3 - mayenin donma temperaturunu təyin edən şkala

Texniki etilenqlikolun qaynama temperaturu suyun həmin göstəricisindən təxminən 2 dəfə çoxdur (195-198°C). Odur ki, mühərrik işlədikdə soyuducu mayenin tərkibindən su buxarlanır., Texniki etilenqlikolun tərkibini normaya salmaq üçün ona yumşaq (destillə edilmiş) su əlavə etmək kifayətdir.

Aşağı temperaturalarda donan soyuducu mayelərdən səmərəli istifadə etmək üçün qış mövsümü qurtaran kimi onu mühərrikin soyutma sistemindən boşaldırlar və təkrar istifadə edilməsi üçün saxlanılır.

Etilenqlikol zəhərli olduğu üçün anti- frizlər də zəhərlidir. Antifrizin tərkibində 100 q texniki etilenqlikolun olması həyat üçün təhlükəlidir⁷. Buna görə aşağı temperaturalarda donan mayelərdən istifadə etdikdə təhlükəsizlik texnikası qaydalarına əməl etmək lazımdır. :

Antifrizlərin korroziya aqressivliyini aşağı salmaq iicü

onların tərkibinə aşqarlar əlavə edilir.

VAZ avtomobillərinin istehsalı ilə əlaqədar Qiaraq nəmin hərəkət tərkibləri üçün «Tocoji» markalı aşağı temperaturalarda donan soyuducu mayelər istehsal edilir (TŞ 6-02- 751-73). Minik avtomobilləri üçün «Tocoji» mayesi üç markada buraxılır: Tocoji-A, Tocoji A-40. Tocoji A-65 [1] (Tocoji A-m destillə edilmiş, sü ilə qarışdırdıqdan sonra işlətmək lazımdır).

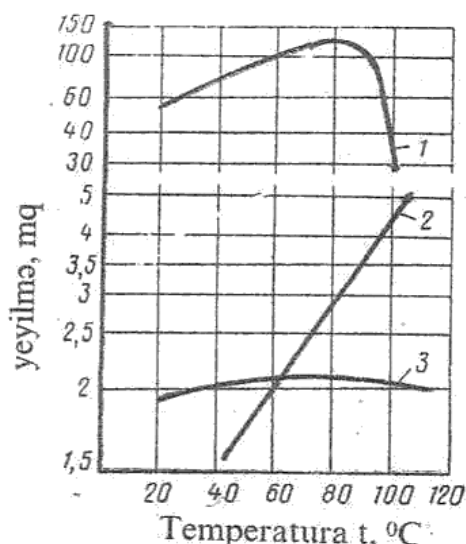
Aşağı temperaturalarda donan mayelərin xidmət müddəti məhduddur. Məsələn, təcrübə yolu ilə müəyyən edilmişdir ki, «Tocoji» soyuducu mayesi tam iki iletibarlı işləmə qabiliyyətinə malikdir. Gərgin işləmə şəraitində isə amortizasiya yürüşü 60 min km-ə çatır.

8.3. TORMOZ MAYELƏRİ

Bir sıra avtomobillərdə hidravlik ötürücülü tormoz sistemlərindən istifadə edijir ki, burada hidravlika kimi tormoz mayeləri tətbiq edilir / Tormoz mayelərinin xarakterik xüsusiyyəti odur ki, detalların etibarlı və uzun ömürlü işi onların istismar keyfiyyətlərindən asılı olduğu kimi tormoz mexanizminin imtinasız işləmə qabiliyyəti və avtomobilin təhlükəsiz hərəkəti də bu mayelərin istismar xüsusiyyətlərindən asılıdır.

K/Tormoz mayelərinin əsas vəzifəsi hərəkəti tormoz pedalından tormoz qəliblərinə ötürməkdir. Bu nöqteyi-nəzərdən tormoz mexanizminin imtinasız işi o vaxt təmin ediləcək ki, tormoz mayesi öz fiziki-kimyəvi göstəricilərini avtomobilin bütün iqlim şəraitlərində saxlamış olsun. Ancaq bu halda tormoz mayesi hərəkəti tam və müntəzəm (səlis) ötürə bilər. Bunları (təyinatını və işləmə şəraitini) nəzərə alaraq tormoz mayelərinə bir sıra tələblər verilir:

- a. metal məmulatları korroziyaya uğratmamalı, yeyilməyə müqaviməti yüksək olmalı (şəkil 8.5), rezindən hazırlanan detalları, klapanları və şlanqları qurutmamalı;
- b. özlülük - temperatura xüsusiyyətləri qənaətbəxş olmalı (soyuq havalarda axıcılığını saxlamalı, yay aylarında isə sızmalara yol verməməli);
- v) uzun müddət saxlanıldıqda və ya işlədikdə sabitliyini (tərkibini) saxlamalı;
- q) işləmə prosesində tormoz ötürücülərində əmələ gələn maksimum temperaturaya (120-130°C) dözmək üçün yüksək qaynama temperaturuna malik olmalı, hidrosistemdə «buxar tıxacı» əmələ gəlməsinə və buxarlanma hesabına itgilərə yol verməməli.



Şəkil 8.5. Temperaturanın tormoz mayelərinin yağlama qabiliyyətinə təsiri:

1. - qlikollu tormoz mayesi (TDK-22);
2. - neftli tormoz mayesi (ITH);
3. - gənəgərçəkli tormoz mayesi (ECK)

Hazırda avtomobil nəqliyyatında istifadə edilən tormoz mayeləri gənəgərçək yağı və texniki etilenqlikol əsasında hazırlanır (bir sıra köhnə rftarkalı avtomobillərdə neftli tormoz mayeləri də tətbiq edilirdi, rezindən hazırlanmış detallara dağıdıcı təsir göstərdiyi üçün sıradan çıxarılib). Tormoz mayelərinin istismar keyfiyyətlərini yaxşılaşdırmaq üçün onlara aşqaiar əlavə edirlər.

Gənəgərçəkli tormoz mayeləri yüksək yağlama qabiliyyətinə malikdir, rezin detallara mənfi təsir göstərmir, özlülük-temperatura göstəriciləri yüksək deyil (yüksək temperaturalarda spirt buxarlanır, özlülük və donma temperaturu yüksəlir), -20°C-yə qədər işləmə qabiliyyətini saxlayırlar

lüasir avtomobillərdə etilenqlikollu tormoz mayeləri daha çox tətbiq edilir. Bu qrupa aid olan (FT)K-22M tormoz / mayesi (TŞ 6-01-787-75) qlikolla korroziyaya davamlı aşqarın qarışığından ibarətdir, rəngi yaşıl-sarıya çalır, yüksək özlülük-temperatura xüsusiyyətlərinə və qaynama temperaturuna malikdir, zəhərlidir, yağlama qabiliyyəti qənaətbəxş deyil, -50°C-dən aşağı temperaturalarda donur. Yağlama qabiliyyəti aşağı olduğu üçün, onu tormoz sistemə tökməzdən əvvəl, sistemin detalları (silindrlər, porşenlər, yaylar, manjetlər və s.) gənəgərçək yağ/yaxud gənəgərçəkli tormoz mayesi (nazik qatla) yağlanır. (TT)K-22M tormoz mayesinin sudan qorxusu yoxdur! Belə ki, su ilə qarışdırıldıqda işləmə qabiliyyətini itirmir. «HeBa» qlikollu tormoz mayesi (TŞ 6-09-550-78) çox komponentlidir, adətən sarı rəngdə olur, istifadə edilmə sərhədləri +50 -s- (-50) °C-dir, yanğın təhlükəsizliyi təmin edilmir, zəhərlidir. Bu tormoz mayesi əsasən VAZ avtomobilləri üçün nəzərdə tutulmuşdur.

(ətraf mühitin temperaturu aşağı düşdükdə gənəgərçək yağı mayedən kristal şəkildə tökülür). Bu qəbuldan olan BCK tormoz mayesi 50% butil spirti və 50% gənəgərçək yağından ibarətdir, açıq qırmızı yaxud açıq yaşıl rəngdə olur.

Gənəgərçəkli tormoz mayeləri ilin bütün fəsilləri üçün nəzərdə tutulmuşdur, / 3CK (40% et-il spirti, 60% gənəgərçək yağı) və ACK (60% amil spirti, 40% gənəgərçək yağı) tormoz mayeləri bir neçə mənfi xüsusiyyətlərə malik olduqları üçün geniş tətbiq edilə bilmirlər. Məsələn, etil spirti 78°C-də qaynadığı üçün avtomobilin tormoz sistemində buxar tıxacının əmələ gəlməli yüksəlir.

Adları qeyd edilən tormoz mayelərini bir-birilə qarışdırmaq olmaz, əks təqdirdə parçalanma (tərkib hissələrinə ayrılma) baş verir.

8.4. AVTOMOBİLİN DİGƏR HİDROSISTEMLƏRİNDƏ İŞLƏDİLƏN MAYELƏR

Avtomobilin digər hidravlik sistemləri dedikdə amortizatorlar, yükünü özü boşaldan avtomobillərin qaldırıcı mexanizmləri, sükan idarəsinin hidrogücləndiriciləri və hidropressur sistemləri nəzərdə tutulur: Bu hidravlik sistemlərin işləmə şəraiti bir-birindən fərqləndiyi üçün onların hamısında eyni texniki mayeni işlətmək mümkün deyil. Uzun müddət hidravlik sistemlərdə az özlülüyə malik neft yağlarından istifadə edilirdi. Yüksək özlülüklü mayelərin tətbiq edilməsi iş rejimini sərtləşdirir (xüsusilə amortizatorlarda), həddindən çox az özlülüklü mayelər isə sistemin işinin pozulmasına və sızmaların baş verməsinə səbəb olur. Buna görə hər bir hidravlik mexanizm və ya qurğu üçün təyinatına müvafiq olaraq texniki maye tətbiq edilməlidir.

Amortizator mayelərini xarakterizə edən əsas göstəricilərdən biri işləmə prosesində yüksək temperaturun (yay aylarında 120-140°C) əmələ gəlməsidir. Yaranan istilik amortizatorun konstruksiyasından, yol və iqlim şəraitindən, tətbiq edilən mayenin istismar xüsusiyyətlərindən asılıdır (istilik gövdə vasitəsilə ətraf mühitə verilir). Təzyiqin qiymətinə gəldikdə isə amortizatorlarda bu göstərici 10,0 MPa qədər qalxır.

Bu keyfiyyətlər baxımından amortizatorlara verilən əsas tələb odur ki, onların özlülük-temperatura xüsusiyyətləri qənaətbəxş olmalıdır (özlülük temperaturadan asılı olaraq az dəyişməli, donma temperaturu aşağı olmalı və s.).

Hidravlik amortizatorlarda AY vereton yağının, transformator və turbin 22 yağlarının qarışıqlarının (nisbət 1:1) işlədilməsinə baxmayaraq (MAZ, ZİL və s. avtomobillərdə), onların özlülük-temperatura xarakteristikaları qənaətbəxş deyil (temperatura aşağı düşən kimi özlülük yüksəlir), nəticədə amortizator sərt işləməli olur. Son zamanlar avtomobilin A billərdə yüksək istismar xüsusiyyətlərinə malik ilin bütün

fəsillərində işlədilə bilən A7K-16 və A3K-12t amortizator mayeləri geniş tətbiq edilir [1,3]. VAZ avtomobillərində tərkibində istismar keyfiyyətlərini yaxşılaşdıran aşqarları olan Mm-10 amortizator mayesi istifadə edilir. Ətraf mühitin

temperaturası -40°C-dən aşağı düşdükdə amortizatorlarda MBIT cihaz yağının işlədilməsi məsləhət görülür (donma temperaturu -60 °C-dir).

Sınaq məqsədilə aparılan təcrübələrin və işlismar xarakterli elmi-tədqiqat işlərinin nəticələrinə görə/amortizator mayeləri hər 25-30 min km-dən bir dəyişilməlidir [1,3,7,9].

Yükünü özüboşaldan avtomobillərin qaldırıcı mexanizmlərində sənaye 20 və 12 yağları (uyğun olaraq yay və qış üçün) işlədilir [7].

-Sükan idarəsinin hidrogücləndiricilərində və hidrodinamik ötürmələrdə, o cümlədən hidrotansformatordakı «P» markalı yağlar tətbiq edilir. Bu mayenin amortizasiya yürüşü (xidmət müddəti) 200 min km-dir, hidrosistemdə səviyyəsi aşağı düşdükdə ona AY vereton, yaxud Turbin 22 yağlarını əlavə etmək olar.

Avtomobil nəqliyyatında istifadə edilən digər hidravlik sistemlər üçün AMf-10 markalı yağ istehsal edilir.

İKİNCİ BÖLMƏ

AVTOMOBİLLƏRİN TƏMİRİNDƏ İSTİFADƏ EDİLƏN QEYRİ-METAL MATERİALLAR

IX FƏSİL

QEYRİ-METAL MATERİALLARIN STRUKTURU VƏ TƏTBİQ SAHƏLƏRİ

Avtomobil nəqliyyatının istismar edilməsində yana- caqlardan, yağlardan və texniki mayələrdən başqa digər materiallar da istifadə edilir. Bunlar «konstruksiya-təmir materialları» adı altında nəzərdən keçirilir (öyrəlinir). Konstruksiya-təmir materialları qeyri metal materiallar olub avtomobillərin TQ və təmirində geniş istifadə edilir. Bu materiallar avtomobillərin istehsalında da tətbiq edilir. Şəkil 9.1-də avtomobillərdə profilaktika və bərpa xarakterli texniki təsirləri yerinə yetirərkən istifadə edilən konstruksiya-təmir materiallarının təsnifatı verilmişdir.

9.1. REZİN MATERİALLARI

Konstruksiya-təmir materialları içərisində avtomobil nəqliyyatında ən çox rezin materialları işlədilir, bezindən hazırlanan detallar əksər hallarda məsuliyyətli funksiyaları yerinə yetirirlər. Və rezin materialları defisit olduqlarına görə avtomobildə tətbiq edilən ən dəyərli elementlərdən hesab edilir. Kifayətdir desək ki, istismar 'dövründə ancaq şintlərə bütün istismar xərclərinin 18-25%-i sərf edilir [18]. Ümumiyyətlə rezin məmulatların dəyəri avtomobilin dəyərinin 10-40%-ni təşkil edir [1].

C Avtomobil nəqliyyatında istifadə edilən, rezindən hazırlanmış detalların sayı 500-ə çatır, xüsusi çəkisi isə avtomobilin ümumi çəkisinin 5-15%-ni təşkil edir (aşağı sərhəd;minik, yuxarı sərhəd isə yük avtomobilləri üçündür). Avtomobillərdə işlədilən rezin detallara pnevmatik şinlər; elastik şlanqlar, ötürücü qayıqlar, müxtəlif təyinatlı araqatılar və oymaqlar, amortizatorun kipləşdiriciləri, salniklər, elektrik izolyatorları, manjetlər, nəqledici lentlər, örtüklər və s. aiddir. Bunların hər birinin öz fərdi funksiyasının olmasına baxmayaraq avtomobilin imtinasız və etibarlı işləməsinə, hərəkət təhlükəsizliyinə, rahatlığına və digər istismar keyfiyyətlərinə müxtəlif səviyyədə təsir göstərirlər.

Rezindən böyük miqdarda avtomobil detallarının hazırlanması və səmərəli istifadə edilməsi onunla tizah edilir ki, rezin materiallarının bir çox müsbət xüsusiyyətləri var:

- a. yüksək elastikliyə, titrəmələri və zərbəli yükləri söndürmək qabiliyyətinə malikdir;
- b. kifayət qədər mexaniki möhkəmliyə qadirdir;
- v) istilik ötürmə qabiliyyəti və sürtünmələrə müqaviməti qənaətbəxşdir;
- q) ətraf mühitin aqressiv təsirlərinə, o cümlədən suyun onun tərkibinə müdaxilə etməsinə dözümlüdür;
- a. müxtəlif deformatsiyalara məruz qaldıqdan sonra onun başlanğıc vəziyyətinə qayıtmağa (ilk formasını almağa) qadirdir;
- b. yüksək dielektrik xüsusiyyətinə malikdir və s.

Bu müsbət keyfiyyətlərə görə ki, rezindən böyük miqdarda avtomobil detalları hazırlanır. Bunların içərisində şinlər həm təyinatına və məsuliyyətinə, həm də rezinin böyük hissəsini idxal etdiyinə görə xüsusiyyət təşkil edirlər.

(Rezin mürəkkəb tərkibə malik olub bir neçə komponentdən (elementdən) ibarətdir. Rezinin əsası **kauçuk** təşkil edir. Kauçukun tipindən və istismar xüsusiyyətlərindən asılı olaraq rezinin keyfiyyətləri dəyişir, ft

(Avtoşinlər üçün istifadə edilən rezin qarışıqlarında kaçıukun miqdarı (çəki etibarilə) 50-60% arasında dəyişir. Kauçuk **natural** və **sintetik** olmaqla iki formada olur.

Natural kaçıuk kaçıuklu bitkilərdən (ağaclardan, qaranquş otundan) istehsal edilir. Kimyəvi baxımdan natural kaçıuk izoprenin doymamış kh-ğinin polimerindən ibarətdir: $CH_2 = C - CH = CH_2$

$C_5H_8 \rightarrow (C_5H_8)_n$
izopren kauçuk

Natural kauçuk yüksək elastikliyə malik olmaqla yanaşı kifayət qədər möhkəmliyə davamlıdır. Lakin defisit və baha olduğu üçün (XX əsrin təxminən 20-30 illərində) onu sintetik məmulatlarla (məhsullarla) əvəz etmək zəruriyyəti yarandı.

Hazırda rezin sənayesi üçün xammal kimi müxtəlif sintetik kauçuklardan istifadə edilir. 200-ə qədər növü olan sintetik kauçukun bir sıra xüsusiyyətləri natural kauçukun göstəricilərindən önəmlidir (onları üstələyir). Burada sintetik kauçukun yeyilməyə qarşı davamlılığını xüsusi qeyd etmək lazımdır. Kimya sənayesi müxtəlif istismar göstəricilərinə malik böyük miqdarda sintetik kauçuk istehsal edir. Bunun üçün iqtisadi cəhətdən daha sərfəli olan neft xammalından istifadə edilir. Belə ki, kauçuk hazırlandıqda xammala və köməkçi materiallara sərf edilən xərclər onların maya dəyərinin 65%-ni təşkil edir [7].

Sintetik kauçuk istehsal etmək üçün başlanğıc material *CO* kimi -butadiyen, izobutilen, izopren, xlorpren, etilen, propi-*jjj** len vəstiroli tətbiq edilir.

(Hazırlanan sintetik kauçuklar bir- birlərindən mexaniki möhkəmliyi, kimyəvi davamlılığı, yeyilməyə qarşı müqaviməti, istiliyə dayanıqlığı və digər xüsusiyyətləri ilə fərqlənirlər.

V Sintetik kauçukun əsas nümayəndələri stiro (butadiyenin sopolimeri) və butilkauçuktur (izoprenli izobutilenin sopolimeri) [1].v Bunlar dan ikincisi avtomobil kameraları

hazırlamaq üçün ən yaxşı material hesab edilir

Natural və sintetik kauçukların təmiz halda istifadə edilmə sərhədləri çox məhduddur. Onlardan ancaq yapışqanların, izolyasiya xarakterli lentlərin, tibbi plastirlərin, kipləş-diriei əraquatırm istehsalında istifadə edilir.

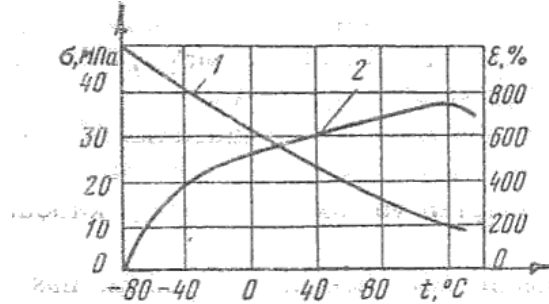
Yuxarıda qısa şərh verilən kauçuklardan başqa (onlar ümumi təyinatlı kauçuklardır) xüsusi təyinatlı kauçuklar da

(butilkauçuk, xlorpren və şaxtaya davamlı kauçuk) istehsal edilir *tih-u-fau** <
c/az-s

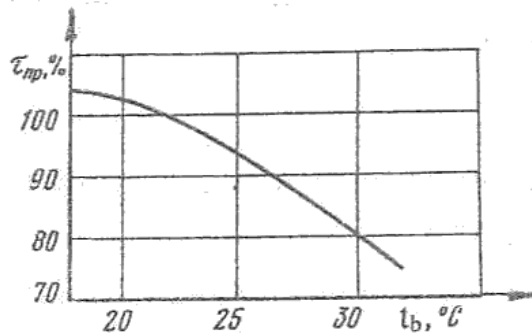
Daha məsuliyyətli elementlərin hazırlanması üçün kauçuku (əsasən natural növünü) **vulkanlaşdırırlar**. Vulkanlaşma prosesi keçən kauçuk 25 MPa təzyiqa qarış çox davamlı olur. Vulkanizasiya prosesinin mahiyyəti rezin qarışığını müəyyən temperatura qədər (adətən 140-150°C) qızdırmaqdan və konkret müddətdə (vaxt zəminində) dözümlülüyünü yoxlamaqdan ibarətdir. Bu vaxt elə olmalıdır ki, kükürd atomları ikili əlaqəli kauçuk molekulları ilə birləşərək rezin əmələ gəlmiş olsun. Vulkanlaşma sürəti rezin qarışığının tərkibindən və temperaturadan asılıdır. Hər 10°C temperaturdan dəyişməsi vulkanlaşma sürətini təxminən 2 dəfə yüksəldir. Prosesin normal getməsi üçün optimal variant seçilir. « Rezinin kifayət qədər elastikliyə malik olması üçün onun tərkibinə müəyyən miqdarda kükürd yeridirlər (avtomobil kameraları hazırlamaq üçün istifadə edilən rezinin İçərisində 1-3%-ə qədər kükürd olur).*»

Rezin məmulatların möhkəmliyini yüksəltmək üçün onlar armatur materialları ilə (karkas məftilləri, metal hörmələr və i.a.) təchiz ediliri Armaturlaşdırılmış rezin məmulatlara (avtomobil nəqliyyatında işlədilən) rezin-parça qarışığından hazırlanan şlanqları, ötürücü qayıqları, pokrişkalan və s.-ni göstərmək olar.

Rezin materialların mexaniki xüsusiyyətləri temperaturdan dəyişməsi ilə (hansı tərəfə dəyişməsindən asılı olmayaraq) pisləşir. Bunu aşağıda Verilən sxemalardan da aydın görmək mümkündür (şəkil 9.2 və 9.3).



Şəkil 9.2. Dəyişmə dinamikası (natural kauçukdan hazırlanan rezin üçün).



Şəkil 9.3. Şinin yürüşünün (x_{np}) havanın temperaturundan (tb) asılı olaraq dəyişməsi.

Ümumiyyətlə/avtomobil şinlərinin təmirində müxtəlif rezinlərdən istifadə edilir [7]. Bəzilərini səthi də olsa nəzərdən keçirək.

Protaktor rezini 2±0,2 yaxud 4±0,1 mm qalınlığa malik olub, təmir vaxtı protaktorun konus şəklində kəsilmiş yerini doldurmaq üçün tətbiq edilir.

Təbəqə (qat-qat) rezinin qalınlığı 0,9±0,1 mm-dir, yamaq materialı ilə pokrişka arasında yaxşı birləşməmələ

gətirmək üçündür, bu halda pokrişkanın karkas hissəsini 2±0,2 mm qalınlığı olan təbəqə rezinlə doldururlar.

Kamera rezini şinlərin təmirində yamaq materialı kimi istifadə edilmək üçündür.

Hermetik (kiplik) rezin 2,0±0,2 mm qalınlığında olub kamerasız şinlərin hermetik qatının təmir edilməsində işlədilir, istiliyə davamlıdır, kameraların hazırlanması üçün tətbiq edilir.

Yapışqanlı rezin 10 mm qalınlığında parça kimi hazırlanır, yapışqan istehsalında istifadə edilir.

Təbəqəşəkili, hermetik və yapışqanlı rezinlər natural kauçukdan istehsal olunurlar. Rezindən təmir materialı kimi istifadə etdikdə əsas amillərdən biri onun uzun müddət istismar keyfiyyətlərinin dəyişməməsi üçün saxlanılma şəraitinin gözlənilməsidir. Belə ki, rezin məmulatların saxlanılma və istismarı dövrlərində rezin oksidləşməyə məruz qalır. Nəticədə onun fiziki-kimyəvi və mexaniki xüsusiyyətləri (xüsusən, elastikliyi, qırılma və yeyilməyə qarşı davamlılığı, yüksək temperaturaya dayanıqlığı və s.) dəyişir. Resin materiallara günəş şüaları da mənfi təsir göstərdiyi üçün onları günəş şüaları düşməyən yerlərdə saxlamaq lazımdır. Resin materialları həmçinin sudan (xüsusi ilə armaturu olan rezinləri) və neft məhsullarından da qorumaq lazımdır. Onların təsiri rezinin möhkəmliyini, elastikliyini, bərkliyini və digər istismar keyfiyyətlərini mənfi tərəfə dəyişdirir.

9.2. PLASTİK KÜTLƏLƏR

Avtomobillərin istehsalında olduğu kimi təmirində də bir çox detallar plastik kütlələrdən hazırlanır. Plastik kütlələr yüksək molekullu polimer (sintetik) materiallara aiddir. Metallarda yerinə yetirilən bəzi proseslər (qaynaq etmək, presləmək və s.) bu materiallarda da tətbiq edilə bilər.

Plastik, kütlələrdən avtomobil detallarının hazırlanma və təmir edilmə zəruriliyi ondan irəli gəlir ki, texnikanın müasir inkişafı mərhələsində yüksələn və artan tələblərin metallar tərəfindən təmin edilməsi səmərəli deyil. Plastik kütlələrin tətbiq edilməsi isə həm texniki, həm də iqtisadi cəhətdən çox əlverişlidir. Onların istifadə edilməsi tamamilə yeni, səmərəli texnoloji proseslərin (avtomobil elementlərinin bərpası baxımından) yaranmasına imkan verir. Plastik kütlələr təyinatından və konstruksiyasının mürəkkəbliyindən asılı "olmayaraq müxtəlif avtomobillərin aqreqat, mexanizm və sistemlərinin hazırlanmasında geniş istifadə edilir. 2000-ci ilin məlumatına əsasən plastik kütlələrin tətbiqi 1965-ci il səviyyəsinə görə 10-15 dəfə artmışdır. Belə yüksəliş istismar xüsusiyyətləri gündəndən yaxşılaşan yeni plastik kütlələrim, əsas nümayəndələri polietilen, etilenin sopolimeri, polipropilen, poliamid və polikarbonatdır. Müxtəlif çeşidli plastik kütlələrin mövcudluğu metaldan hazırlanan avtomobil hissələrinin daha ucuz başa gələn sintetik materiallara keçidiyi — ni sürətləndirdi. Artıq bir sıra kuzov detallarının, qapıların, yük yerinin, kapotun elementlərinin hazırlanmasında plastik kütlələrdən istifadə edilir. Və azır da minik avtomobillərinin konstruksiyalarında həddindən çox sintetik materiallar tətbiq edilir?)

Plastik kütlələrin işlənmə sahələrinin genişləndirilməsi: “ onların texniki-iqtisadi göstəriciləri ilə əsaslandırılır. Belə ki,

K onlar aşağıdakı müsbət keyfiyyətləri ilə fərqlənirlər [3, 7, 16]:

- a. plastik kütlələrdən hazırlanan detalların metallardan istehsal edilən hissələrə nəzərən maya dəyərinin aşağı olması;
- b. sıxlığının polad materialın sıxlığına görə xeyli az olması (1500 kq/m^3);
- v) yüksək xüsusi həcmi möhkəmliyə malik olması;
- q) kifayət qədər elektrik, istilik və səs izolyasiya xüsusiyyətlərini təmin etməsi;
- a. ətraf mühitin mənfi təsirlərinə davamlı olması;
- b. şəffaf olması və rənglənmə bilmə qabiliyyəti;
- j) titrəmələrə qarşı dözümlü olması və s.

Plastik kütlələrin tətbiq sahəsini genişləndirməklə istər avtomobilqayıрма sənayesində, istər avtomobil nəqliyyatında da konstruksiyalarda işlədilən metal tutumu xeyli azalır, elastik elementlərin hesabına təhlükəsizlik şərtləri təmin edilir, hissələrin ömür uzunluğu yüksəlir, bir çox profilaktika və təmir xarakterli təsirlərin yerinə yetirilməsindəmək tutumları aşağı düşür və s. Məsələn, qara metalları plastik kütlələrlə əvəz etdikdə detalların hazırlanmasının əmək tutumu 5- 6 dəfə azalır [1]. Plastik kütlələrdən metaldan hazırlanmış detalların səthlərinə örtük qatı çəkilməsi kimi də istifadə edilir. Plastik kütlə qatı hissələrə daha yaxşı xarici görünüş verir.

- Plastik kütlənin kimyəvi tərkibini yüksək molekullu sintetik materiallar, jəsmi isə əlaqə yaradan Tcompohenf kimi polimerlər təşkil edir. Polimerlər müəyyən temperaturun və təzyiğin təsiri altında istənilən formanı ala bilmə qabiliyyətinə malikdirlər. Tam halda isə plastik kütlə polimerlərdən başqa özündə doldurucu, plastifikator, rəngləmə (boyaq maddəsi), yağlama və stabilizator kimi elementləri birləşdirir [3, 7]. Bir sıra plastik kütlələrin tərkibinə eyni zamanda termoreaktiv və termoplastik polimerlər də daxil olur.

Plastik kütlələr polimerlərin kimyəvi təbiətindən asılı olaraq 4 qrupa bölünür: A, B, B və T sinifli plastik kütlələr

-Plastik kütlələrin bir sıra fiziki-kimyəvi və istismar xüsusiyyətləri ilə qiymətləndirilir. Bunlara aşağıdakılar aiddir:

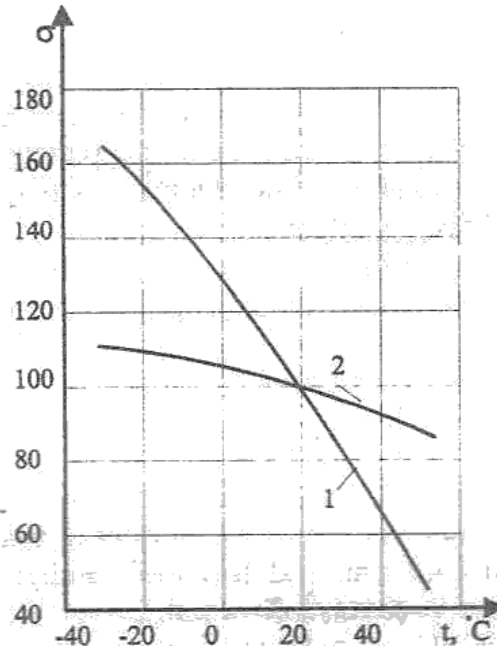
1. Plastik kütlənin sıxlığı və möhkəmliyi.
2. İstiliyə və şaxtaya davamlılığı.
3. İstilik ötürmə qabiliyyəti və korroziyaya davamlılığı.
4. Dielektrik və sürtünmə (friksiya) xüsusiyyətləri.
5. Atmosfəra təsirlərinə dəyanətli olması.

Məmulatın (hazırlanan hissənin) kütləsinin azaldılması

baxımından sintetik materialların **sıxlığının** yüksək olmaması

metallara görə üstünlük təşkil edir. Plastik kütlələrin sıxlığı $900-2200 \text{ kq/m}^3$ arasında dəyişir.

Metallardan fərqli olaraq plastik kütlələrin **möhkəmliyi** detalların formasından (ölçüsündən) və istismar müddətindən asılıdır. Bu materialların xarakterik xüsusiyyətlərindən biri odur ki, sabit yük altında ölçülərini dəyişmə qabiliyyətinə malikdirlər. Plastik kütlə uzun müddət sabit yük altında işlədikdə möhkəmliyi aşağı düşür. Bununla belə plastik kütlə metallara nəzərən daha münasib elastikliyə malik olduğu üçün dəyişən yüklər altında işlədikdə öz funksiyasını tələb edilən səviyyədə yerinə yetiril'. Lakin bu materialların iş əs- nasmdakı temperaturu yüksəldikcə möhkəmliyi aşağı düşür (şəkil 9.4).



Şəkil 9.4. Plastik kütlənin möhkəmliyinin (a) temperaturadan (t) asılılığı
1 - termoplastlar; 2 - reaktoplastlar

Plastik kütlələrin **temperatura dayanıqlığı** qənaətbəxşdir. Bu xarakterli sintetik materiallar aşağıdakı temperaturlarda sərhdələrində normal işləmə qabiliyyətini saxlayırlar: termo- plastlar - (-50°) -*• (+80°C; reaktoplastlar - 120°C-yə qədər. Xüsusi tərkibli plastik kütlələr isə +500°C temperaturaya da dözümlüdürlər [1].

Plastik kütlələrin ətraf mühitin mənfi temperaturalarında möhkəmliyinin dəyişməsi haqqında onların **şaxtaya davamlılığı** xüsusiyyətinə görə mühakimə yürüdürlər. **Bu** materialların əksəriyyəti atmosferin mənfi temperaturalarında elastikliyinə itirərək kövrəkləşir.

Plastik kütlələrin **istilik ötürmə qabiliyyəti** metallara görə həddindən artıq azdır. Kifayətdir desək ki, metallarda bu göstərici 500-600 dəfə çoxdur [7].

Plastik kütlələrin metal materiallara nəzərən **korroziyaya davamlılığı** çox yüksəkdir. Onlar turşuların, qələvilərin, duzların və müxtəlif əridicilərin (həll edicilərin) mənfi təsirlərinə yüksək dərəcədə müqavimət göstərə bilirlər.

Plastik kütlələr **elektrik keçirməyən** materiallara (die- lektriklərə) aiddirlər.

Plastik kütlələrin **sürtünmə keyfiyyətləri** də irəli sürülən tələblərə cavab verir. Sintetik materialların aşağı sürtünmə əmsalına və yüksək yeyilmə davamlılığına malik olduqları üçündür ki, yastıqlarda və müxtəlif sürtünmə düyünlərində tətbiq edilirlər.

Yuxarıda göstərilənlərdən başqa plastik kütlələr atmo- sfera təsirlərinə də (nəmliyin, işığın, suyun və s.) kifayət qədər müqavimət göstərə bilirlər.

9.3. YAPIŞQANLAR

Kimya sənayesində elmi-texniki tərəqqinin nəticələrinin xalq təsərrüfatının müxtəlif sahələrində istifadə edilməsi, tamamilə yeni polimer materialların yaranması və tətbiq, dairəsinin genişləndirilməsi üçün zəmin yaratdı./Polimer

materialların əsasında istehsal edilən məmulatlardan biri də yapışqanlardır. Avtomobillərin təmirində işlədilən' yapışqanların əsas vəzifəsi qeyri-metal materiallardan (plastik kütlələr, parça, rezin, ağac və şüşə) hazırlanan detalları birləşdirməkdir).Yapışqanların istifadə edilməsi istiqamətində aparılan elmi-tədqiqat işləri göstərir ki, ağac və rezin materiallarından hazırlanan detalların bir-birinə birləşdirilməsi təcrübədə çoxdan tətbiq edilir.Plastik kütlələrin və parça materialların metal hissələrə, metalların qeyri-metallarla yapışdırılması keçən əsrin son illərində tətbiq edilməyə başlanılmışdır.Yapışqanların istifadə edilməsinin üstünlüyü ondadır ki, onlar tətbiq edildikdə bolt və pərçim birləşmələrinə, həmçinin qaynaq prosesinə ehtiyac qalmır.Bununla, hənı bərkitmə elementləri hesabına konstruksiya yüngülləşir (metal sərfi azalır), həm də boltlar və pərçimlər üçün konstruksiyada dəşik açılmadığına görə onun en kəsik sahəsi zəifləmir.Yapışqanlar bir neçə mənfi xüsusiyyətlərə də malikdirlər, H Məsələn, bəzi birləşmələrdə yapışqanın möhkəmliyi mexaniki variantlarından geri qalır, istiliyə davamlılığı aşağıdır, ^ yapışqan qatları köhnəldikdə istismar xüsusiyyətlərini zəiflədir.Lakin elə yapışqan növləri var ki, onların keyfiyyət gö^~" stəriciləri bu deyilən xüsusiyyətləri geridə qoyur.Yapışqanlardan səmərəli istifadə etmək üçün, yəni tətbiq ediləcək konstruksiyaya tam uyğun (bütün göstəricilər üzrə) olması üçün onlar bir sıra tələblərə cavab verməlidirlər.Onlar səthlərdə möhkəm yapışqan qatı əmələ gətirməli, ətraf mühitin mənfi təsirlərinə dözümlü olmalı, metallarda korro- ~f~ ziya yaratmamalı, birləşmənin normal işləmə şəraitini təmin etməlidirlər.Bunlar üçün isə yapışqan tikişinin möhkəmliyi yapışqanın əsas parametri kimi qənaətbəxş olmalıdır.

Hissələrin yapışqanla bir-birinə birləşdirilməsinin texnoloji prosesi aşağıdakıları əhatə edir. Birləşdiriləcək səthlər təmizlənir, nahamarlaşdırılır (diris-diris və ya şeroxovka edilir), yağsızlaşdırılır, sonra yapışqan çəkilir və qurudulur, presləmə prosesinə uğradılır və nəhayət, yapışqan tikişini termiki emal etmək üçün qızdırırlar.

'^Birləşmənin möhkəmliyini daha da yüksəltmək üçün yapışqanın qahniği çox olmamalıdır (0,1 mm ətrafında), qurudulması normal temperaturada 20-25 dəqiqə

müddətində başa çatmalıdır. Qurutma 60-65^uC temperaturada 5 dəqiqə müddətində: də' aparıla bilər.

' Təyinatına görə yapışqanlar universal və xüsusi təyinatlı olmaqla iki qrupa bölünürlər. Universal yapışqanlar müxtəlif bərk və elastik metalları (metal-metalla, metal- rezinlə, şüşə-plastik kütlə ilə və s.) bir-birinə birləşdirmək üçün tətbiq edilir. Xüsusi yapışqanlar isə müəyyən xarakterik xüsusiyyətlərə malik materialları bir-birinə yapışdırmaq üçün istifadə edilir.

Sintetik yapışqanlar vasitəsilə yüksək möhkəmliyə və elastikliyə malik, suya, yağa və yanacağa davamlı birləşmələr almaq mümkündür. Belə birləşmələr titrəmələrə və dinamik yüklənmələrə qarşı dəyanətlə işləyirlər.

Sintetik yapışqan özündə aşağıdakı elementləri birləşdirir (cəmləşdirir): əlaqələndirici, həlledici (əridici), dolduru- cu (aşqar), bərkidici və bərkitmə sürətləndiricisi.,

Yapışqanların hazırlanmasında əlaqələndirici element kifni termoplastik və termoreaktiv poli meriərdən istifadə edilir. Yapışqana kifayət qədər özlülük vermək üçün onun tərkibinə aseton, spirt, benzin - etilasetat və benzin - butilasetat qarışıqları, həmçinin yapışqanın markasından asılı olaraq müxtəlif həlledicilər qatırlar^ Yapışqan qatında çatlara əmələ gəlməsinin və dağılmasının qarşısını almaq üçün yapışqana tozvari doldurucular (metal, şüşə, sement, daş və s.)

' / Yapışqanların təsnif olunma əlaməti kimi onların əlaqələndirici elementi qəbul edilir. Bu baxımdan karbinol, fenol, epoksid, poliamidd, polikrilov, rezin və s.

yapışqanları bir-birindən ayırırlar. VYapışqanlar markalarına görə də seçilir.

Bu xüsusiyyətə görə **sintetik yapışqanlar** çoxluq təşkil edirlər (universal yapışqanların əsas nümayəndəsi). əlavə edirlər. Tərkibində termoreaktiv polimerləri olan yapışqanlara bərkidici və bərkitmə sürətləndiricisi qatırlar. Bundan məqsəd yapışqan qatının yaranma prosesini müntəzəmləşdirməkdir (səlisləşdirməkdir).

Hazırda texnikada, xüsusən avtomobil nəqliyyatının is- f) tismarında ən çox epoksid, BO (butvaroformaldehidli) və karbinol, həmçinin rezin materialları birləşdirən yapışqanlar işlədilir. BO markalı yapışqanın nümayəndələri olan EO-2 w. və BO-4 bərk materialları, BO-6 isə parçaları bir-birinə, plastik kütlələrə, metallara birləşdirmək üçün istifadə edilirlər. Yapışqan birləşməsi 90-100^uC temperaturada 1-3 saat müddətində qurudulur.

Avtomobillərin təmirində sürtünmə üzlüklərinin tormoz qəliblərinə və ilişmə muftasmm disklərini birləşdirmək üçün BC-10T markalı yapışqanlar (sintetik qətranlar ilə üzvü həlledicilərin məhlulu) tətbiq edilir. Bu yapışqan istiliyə

davamlıdır, yağa və yanacağa dayanıqlıdır, işçi qüvvəsinin sağlamlığı üçün təhlükəli deyil, korroziyaya müqavimət göstərmə qabiliyyətinə malikdir. Bu- qrup (fenol) yapışqanlara həmçinin BC-350 və BUAM-E-3 markaları da daxildir, v Epoksid əsaslı yapışqanlar avtomobillərin təmir edilməsində daha çox istifadə edilir, metalların, şüşə və bərk materialların, plastik kütlələrin birləşdirilməsində tətbiq edilir. Bu yapışqanların tikiş yerlərində işçi temperatura -60°C -dən $+100^{\circ}\text{C}$ (soyuq bərkitmədə), $+120^{\circ}\text{C}$ (isti bərkitmədə) təşkil edir, suyun, neft məhsullarının, turşu və qələvilərin təsirlərinə dayanıqlıdır. Epoksid yapışqanlarla işlədikdə təhlükəsizlik texnikası tədbirlərinə əməl olunmalıdır.

Karbinol yapışqanı rəngsiz yaxud açıq-sarı rəngdə si-ropa oxşar maye olub, sıxlığı 900 kq/m^3 -dir, metalları, keramikanı, şüşə materialını və plastik kütlələri müxtəlif kombinasiyalarda birləşdirmək üçündür. Elastik materiallar üçün (parça, rezin və s.) tətbiq edilə bilmir.

Ağac materialından hazırlanan avtomobil detallarını birləşdirmək üçün **kazein** (südün tərkibində olan zülalı maddə) yapışqanı istifadə edilir. Bu yapışqan kazein tozu (poro-şok) ilə suyun məhluludur (bir hissə toza 1,7-2,0 hissə su lazımdır).

Ümumiyyətlə, avtomobillərin təmirində böyük miqdarda yapışqanlar tətbiq edilir. Onlardan bəzilərinin (ən çox istifadə edilənləri) xarakteristikaları cədvəl 9.1-də verilmişdir.

Rezin materialları yapışdırmaq üçün sənaye tərəfindən ümumi (rezin materialları bir-birilə) və xüsusi (rezin materialları metallarla, şüşə ilə, plastik kütlələrlə və s.) təyinatlı yapışqanlar istehsal edilir. Xüsusi təyinatlı yapışqanlara hfeöl və 88H markalı məmulatları göstərmək olar. Avtomobillərin texniki istismarında N°88 və N°200 (rezin qarışığının benzinlə məhlulu) markalı yapışqanların da tətbiq sahəsi çox genişdir.

Adları çəkilən yapışqanların kimyəvi tərkibi və bəzi xüsusiyyətləri müvafiq ədəbiyyatlarda [1, 3, 7, 9 və s.] ətraflı şərh edildiyi üçün burada onların şəhrinə ehtiyac yoxdur.

9.4. LAK-RƏNG MATERIALLARI

İstismar dövründə /avtomobillərin təmirində işlədilən ən vacib məmulatlardan biri də lak-rəng materiallarıdır. Xüsusi materiallar əsasən iki funksiyam yerinə yetirirlər: a) texniki tələblərin qarşıya qoyduğu funksiyaların ödənilməsi; b) estetik baxımdan zəruri hesab edilən tələblərin yerinə yetirilməsi: Birincisi, rənglənəcək səthi dağıdıcı amillərdən qoruyur, ikincisi) detalların dekorativ xüsusiyyətlərini təmin edir.

Deməli, lak-rəng materialları emal ediləcək səthlərdə möhkəm qat əmələ gətirməklə, hissələri ətraf mühitin dağıdıcı zərbələrindən, xüsusən, metal məmulatları korroziyadan qoruyur) Digər tərəfdən rənglənən səthin xarici

görünüşü yatımlı Olmalıdır* Bü xüsusiyyət ən çox minik avtomobilləri və avtobuslar üçün daha xarakterikdir. Belə ki, sənişin daşınması ilə məşğul olan avtomobillərdə lak-rəng işlərinin

;

9.1. Yapışqanların xarakteristikası

Yapışqanın markası	Yapışdırılan materiallar	Yapışqan birləşməsinin xüsusiyyəti			Yapışdırma rejimi		Rütubət (nəmişli davamlılığı)
		Maksimum işçiləmə temperaturu, °C	20 °C-də möhkəmliyi, kq/sm ²		Temperatur a, °C	Təzyiq altında davamlılığı, saat	
			Sürüşmə də	Kəsilmə də			
Epoksi	Metallar öz aralarında və digər materiallara	100	120-340	450-500	20	24	yaxşıdır
BC-10T	Metallar və qeyri-metal materiallar, parça metalla	300 50	130-185 600 Birləşmənin möhkəmliyi parçanın möhkəmliyindən yüksəkdir		180 140-160	1 0,5-1,0	99
88H	Qeyri-metal materiallar və metallar	60	=	11-13	20	24-48	Kafidir
Karbinol	Metallar və qeyri-metal materiallar (elastik materiallardan başqa)	60	120	240-320	15-30	24-30	Yüksək deyil
Tsikarin	Metallar, şüşə, dəri, plastik kütlələr və rezin (birləşmələri ilə)	100	150-250	150-250	20	10-120 saniyə	kafidir
BK-2	Polad, plastik şüşə, keramika	1000	75-100	220	240-275	3	99

yüksək keyfiyyətlə yerinə yetirilməsi onların estetik tələblərini ödəməklə yanaşı xidmət müddətini də (ömür uzunluğunu) artırır.

İstismar prosesində avtomobilin işləmə müddəti art- dıqca iäk-rəng materiallarının keyfiyyəti aşağı düşür. Bunun qarşısını almaq (başlanğıc şəffavlığını saxlamaq) üçün rənglənmiş səthlərin profilaktik və bərpa xarakterli texniki təsirlərini vaxtında və yüksək keyfiyyətlə yerinə yetirmək lazımdır.

Avtomobil nəqliyyat prosesində iştirak edərkən müxtəlif xarakterli zədələrə məruz qalır. Bunlar xüsusi xərclər tələb edir. Buna görə rəngləmə xərcləri avtomobilin tipi də nəzərə alınmaqla müxtəlif hədlərdə dəyişir. Məsələn, əsaslı təmirdə olan minik avtomobilinin rəngləmə xərcləri bütün təmirin dəyərinin təxminən 10-15%-ni təşkil edir [7].

T^ΛLaklar kolloid məhlullar olub, həlledicidə bir və ya bir neçə qat əmələ gətirən məmulatlardır ki, onlara bəzən plasti- fikatorlar əlavə edirlər. **Rənglər** laklar yaxud emal qatı əmələ gətirən məmulatlarla rəngləmə materiallarına lazımı rəngi verən toz şəkilli maddələrin (quru rənglər - pigmentlər) qarışığıdır)

^{v//} Lak-rəng materialları öz funksiyalarını tamamilə o halda yerinə yetirirlər ki, onlara verilən tələblər ödənilmiş /olsun. Bu tələblərdən aşağıdakıları göstərmək olar:

a. tələb olunan mexaniki möhkəmliyi, elastikliyi və bərkliyi təmin etməlidir;

b. səthlərin materialı ilə birləşərək möhkəm lak-rəng qatı əmələ gətirməlidir;

v) ətraf mühitin (günəş şüalarının, nəmliyin, işlənmiş qazların) və neft məhsullarının mənfi təsirlərinə davamlı olmalıdır;

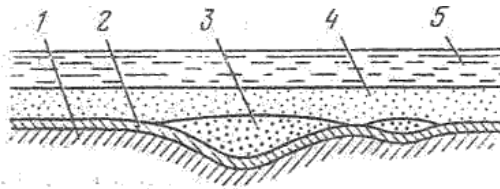
q) rənglənmiş səthləri korroziyadan qorunmalıdır;

d) standartda nəzərdə tutulmuş istismar keyfiyyətlərini (fiziki-kimyəvi göstəricilərini) atmosferin bütün temperatur- palarında saxlamalıdır (temperatura dayanıqlığına malik olmalıdır);

e) defisit olmamalı, işlənməsi sadə üsullarla icra edilməli, ömür uzunluğu yüksək olmalıdır; yu. j) sətirlərə çəkildikdən sonra qısa müddət ərzində qurumalıdır, hunun üçün mürəkkəb quruducu qurğular tələb etməməlidir və s. •<• =

Hazırda istehsal edilən lak-rəng materialları göstərilən tələblərin hamısını eyni zamanda təmin edə bilmir. Bunu müəyyən qədər nizama salmaq üçün lak-rəng məmulatları bir neçə qat çəkilir.

U- Səthlərə lak-rəng materiallarının çəkilmə texnologiyası aşağıdakıları əhatə edir (şəkil 9.5):



Şəkil 9.5. Lak-rəng örtüyünün struktur elementləri:

1 - rənglənəcək səth; 2 - aşqar qatı; 3 - yerli zamaska qatı; 4 - ümumi zamaska qatı; 5 - rəng qatı

1. Emal ediləcək səthlər tozdan, palçıqdan, pasdan, qaynaq qalıqlarından təmizlənərək sonrakı proses üçün hazırlanır.
2. Təmizlənən səthdə ilk emal qatı kimi rəng astarı (qrunt) çəkilir (rənglənəcək səth - əsasən metal və lak-rəng örtük qatı arasında möhkəm əlaqə yaratmaq üçün).
3. Növbəti proses zamaskalanmam (şpaklovkam) əhatə edir (astardan sonra rənglənəcək səthlərdəmələ gələn mə- saməlikləri - araboşluqları doldurmaq, yəni səthi düzəltmək üçün).
4. Son proses rəngləməməliyyətidir ki, bir neçə qatdan ibarət olur (istismar tələblərinə müvafiq olaraq emal edilən səthə xarici görkəm vermək üçün).

Emal ediləcək səth üzrə yuxarıdakı prosesləri yerinə yetirərkən, hər bir proses ayrı-ayrılıqda xüsusi tələbləri ödəməlidir. Məsələn, astar qatı metal, ağac və digər konstruksiya materialları dərin nüfuz etmə qabiliyyətinə (hopma, adqə- ziyə) malik olmalı, zamaska qatı zərbələrə və titrəmələrə qarşı yüksək möhkəmlik nümayiş etdirməli, rənglər (o cümlədən laklar) bütöv müdafiə qatı əmələgətirməklətraf mühitin və texniki materialların mənfi təsirlərinə dəyanətli olmalıdır.

Lak-rəng materialları kimyəvi tərkib baxımından əsas və köməkçi materiallara bölünür.Əsas materiallara rəng astarları, zamaska məmulatları, rənglər və laklar daxildir.Köməkçi materiallara isə rəng çəkiləcək səthlərin hazırlanması və lak-rəng səthlərinin təmizlənməsi üçün istifadə edilən mayelər aiddir.

Lak-rəng materialları beş qrup üzrə nəzərdən keçirilir [9,16]. Lak-rəng örtüklərinin xarici görünüşünə görə isə səthlər dörd sinfə bölünür.Birinci sinif səthlər eyni cinsli rəngə malik qüsursuz səthlər olub minik avtomobillərinin kuzovlarında tətbiq edilir.Bu səthlər pardaxlama əməliyyatına uğradılır (rəng qatlarının sayı 3-6).İkinci sinfə həddindən çox kiçik qüsurları olan səthlər aiddir.Bu sinif üzrə avtobusların banı (kuzovu) və kabinəsi, yük avtomobillərinin, traktorların, inşaat və yol maşınlarının kapotu (örtüyü) rəng- lənir (rəng qatının sayı 2-4).Üçüncü sinif səthlər naha- marlıqları ilə xarakterizə edilir.Dördüncü sinif isə rəng qatının xüsusiyyətinə təsir göstərməyən açıq görünən defektlərlə qiymətləndirilir. Axırındı iki sinif üzrə çərçivələr, oxlar, təkərlər, yük platformaları və s. hissələr rənglənir. Bu siniflərdə çəkilən rəng qatlarının sayı 1-2-dən artıq olmur.

İstismar şərtlərinə görə lak-rəng örtükləri səkkiz qrupa

bölünür [16].

Emal səthlərinə çəkilən lak-rəng örtüklərinin (qatlarının) ümumi qalınlığı 0,1 mm-dən yüksək olmur.

Lak-rəng materiallarının **tərkibini təşkil edən əsas komponentləri**

aşağıdakılardır:

-p - bütöv və möhkəm rəng qatı əmələ gətirmə qabiliyyətinə malik olan, lakin, rəngin, onun astarının və zamaskanm əsasını təşkil edən **nazik təbəqə (qat) yaradıcıdan** (bərk və ya maye hallı maddələr); təbəqə yaradıcıları kimi əsasən qatranlar və bitgi yağları tətbiq edilir;

piqmentlər(rəng verən maddələr) bu funksiyanı toz şəklinə (poroşök) çevrilmiş metal oksidləri (dəmir, qurğuşun, zink, titan və s.), bəzi təbii qeyri-üzvü maddələr (təbaşir, oxra - sarı və ya qırmızı rəngli minarel boyaq) yerinə yetirir;piqmentlərin əsas vəzifəsi rənglərə lazım olan əlvanlığı verməkdir;

• **həlledicilər**, maye şəkilli üzvü birləşmələrdən ibarət olan, lakları əmələ gətirən əridicilərdir;

• müəyyən miqdarda həllediciləri əvəz edən, lak-rəng materiallarının özlülüyünü azaldan **durulducular**;

• rəng qatına kifayət qədər elastiklik verən **plastifika- torlar (yumsaldıcılar)**;

• lak-rəng təbəqəsinin yaranma prosesini sürətləndirən maddələr - **sikkativlər**; bu maddələr bərk və maye halında tətbiq edilirlər;

• **doldurucular**, bunlar qarışıq kimi işlədilir, həddindən çox doymuş rənglərin seyrəkləşdirilməsi funksiyasını yerinə yetirir;

Rənglərin və lakların istismar keyfiyyətlərini aşağıdakı göstəricilər xarakterizə edir [3,7,16]: özlülük, quruma müddəti, yaxşı yapışma və səthə hopma qabiliyyəti, yaranan təbəqənin əyilmədə və dartılmada möhkəmliyi, rəng qatının bərkliyi, yanacaq və yağların təsirinə davamlılığı, zəfiərliliyi və yanğın təhlükəsizliyi.

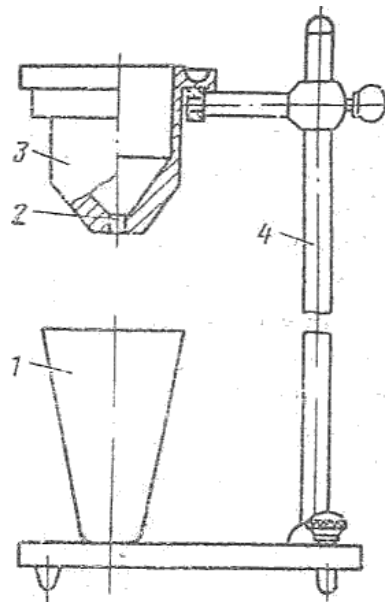
Lak-rəng materiallarının optimal özlülüyü rəngin növündən asılı olaraq aşağıdakı sərhədlərdə dəyişir (18-20°C

temperatur ada): batırma üsulunda 15-20 san., tozlandırıcı variantında 20-30 san. və kistls işlədikdə 30-60 san.

Özlülük yüksəldikcə rəng qatının qalınlığı artır.

Lak-rəng materiallarının özlülüyü B3-4 qurğusunda san.ilə ölçülür (şəkil 9.6).

Bunun üçün viskozimetrin soplo- sundan 100 ml rəngin axma müddəti təyin edilir (emal və qruntlar üçün bu göstərici 15-45 san. arasında dəyişir).



Şəkil 9.6. B3-4 viskozimetrin sxemi:

1 - stəkan; 2-4 mm-ii soplo; 3 - 100 ml həcmə malik stəkan; 4 - ştativ

Lak-rəng materiallarının quruma vaxtı (müəyyən temperatur ada) dəqiqə ilə ölçülür. Tam qurutma müddəti rəngin tərkibindəki həlledicinin tamamiləbuxarlanması anma görə müəyyən edilir. Lak-rəng materialları üçün yeddi quruma

dərəcəsi nəzərdə tutulur [16]. Tam quruma müddəti 18-20°C temperaturada 15-20 dəqiqə təşkil edir. Bu baxımdan təmir təcrübəsində nitroemallar daha çox tətbiq edilir.

Rənglərin emal ediləcək səthlərə hoparaq (materiala nüfuz edərək) yapışma qabiliyyəti əsas göstəricilərdən biridir.

Lak-rəng materiallarının zərbəli yüklərə qarşı müqaviməti, əyilməyə dayanıqlığı uyğun olaraq möhkəmlik hədləri ilə qiymətləndirilir. Bu baxımdan məmulatların əyilmədə və dartılmada da möhkəmlik hədləri buraxıla bilən sərhədlərində olmalıdır.

Emal edilən səthlərin rəngləri və lak materialları müxtəlif xarakterli rəqslərə qarşı bərkliyini saxlamalı, istismar materiallarının təsirindən tərkibini dəyişməməli, yanğın təhlükəsizliyinə malik olmalıdırlar.

'-/Avtomobil nəqliyyatında işlədilən lak-rəng materiallarının demək olar ki, hamısı zəhərli dir. Buna görə onlarla münasibətdə ehtiyatlı olmaq lazımdır, yəni əmək mühafizəsi tədbirləri nəzərdə tutulmalıdır.

ö, (^Avtomobillərin təmirində istifadə edilən rənglər emal və yağlı olmaqla iki növdə hazırlanır.

rR^Emal xarakterli rənglərin tərkibini müxtəlif laklar və müəyyən nisbətdəlif yağlı, yağlı rənglərin əsasını isə ancaq əlif yağı təşkil edir .vAvtomo billərin rənglənməsindən çox emal rəngləri tətbiq edilir. Bu rənglər quruma temperaturalarına görə fərqlənirlər, qat əmələ gətirici məmulatın növünə görə təsnif edilirlər

[7,16]. \Minik və yük avtomobillərinin Rənglənməsində çox nitroemallar istifadə edilir j Nitro- emallarm əsas üstünlüyü odur ki, onlar adi temperaturada (20°C) tez quruyurlar (20 dəqiqədə). Bu baxımdan avtonəq- liyyat müəssisəsi ərazisində istifadə edilməsi sərfəli və əlverişlidir (qurutma kamerası tələb etmir). Nitroemallar neft məhsullarının mənfi təsirlərinə də davamlıdırlar (yağlı rənglərə görə), lakin mexaniki möhkəmliyi nisbətən aşağıdır. Nitro- emalların rənglənəcək səthlərə nüfuz etmə qabiliyyətim (ad- qeziya) yüksəltmək üçün onlara qatranlar qatırlar.

Minik və yük avtomobillərinin, avtobusların, onların aqreqatlarının rənglənməsi üçün sənaye müxtəlif markalı böyük miqdarda nitroemallar istehsal edir [3,7,16].

9.5. AVTOMBİLLƏRİN TƏMİRİNDƏ İŞLƏDİLƏN DİGƏR İSTİSMAR MATERİALLARI

Avtombillərin konstruksiyalarında metallara nəzərən texniki-iqtisadi cəhətdən sərfəli olan, müxtəlif funksiyaları yerinə yetirən aşağıdakı qeyri-metal materiallar da istifadə edilir:

1. Üzlük materialları.
2. Kipləşdirici materiallar (o cümlədən araqatılar).
3. İzolyasiya materialları.
4. Ağac materialları.

Bu materiallar avtomobilin istismarı dövründə müxtəlif xarakterli dəyişikliklərə məruz qalırlar ki, nəticədə onların bərpa olunmaları lazım gəlir.

^ **Üzlük materiallar** avtomobilin kuzovunun, oturacaq və söykənəcəklərinin bərpa edilməsi üçün istifadə edilir. Bu materialların keyfiyyətindən asılı olaraq avtomobilin rahatlığı (komfortabelliği), istilik və izolyasiya xüsusiyyətləri yaxşılaşır. Bunlardan başqa avtomobilin görünüşü yatımlı olur, istismar zamanı çəkilən xərclərin miqdarı azalır. <

+ Üzlük materiallara verilən əsas tələbat odur ki, onlar kifayət qədər möhkəm və elastik, yeyilməyə qarşı (ömür uzunluğu baxımından) davamlı olsunlar, istehsalının maya dəyəri və təmir xərcləri imkan daxilində minimuma endirilsin/ Bu materiallar tozdan və digər zərərli əşyalardan asanlıqla təmizlənməli, qəlbə oxşar rənglərə malik olmalı, neft məhsullarının mənfi təsirindən öz tərikbini dəyişməməli, yapışqan xarakterli və yuyulma qabiliyyətli olmalıdırlar.

Üzlük materialları kimi müxtəlif tikiş məmulatları, dəri, rezin və digər materiallar istifadə edilir. Üz Həzırda sintetik polimerlər əsasında istehsal edilən üzlük materiallar geniş yayılmışlar. Bunların içərisində derma tin, tekstovinit və av- tobim daha çox işlədilir.

Dermatin pambıq-kağız əsaslı parçadan ibarət olub piqment, plastifikator və xüsusi doldurucu elementlərlə zən- ginləşdirilir (norma üzrə).

Tekstoviniti pambıq-kağız parçaya polixlorvinil qatranı köçürməklə alırlar.

Avtobimin döşəsini pambıq-kağız parça təşkil edir, bir tərəfinə plastifikator və piqment tərkibli naxışlı xlor qatı çəkilir.

Dermatin və tekstovinit elastikdir, nəmişliyə və yeyilməyə qarşı davamlıdır./ Lakin temperatura dəyişməsinə (xüsusən yüksək və aşağı qiymətlərinə) həssasdır. Avtobim bu mənfi səhətdən azaddır, həlledicilərə qarış dayanıqlıdır!

Adları çəkilən materiallardan başqa təmir işlərində müxtəlif xüsusiyyətlərə malik digər üzlük materialları da tətbiq edilir [1,3,7].

'Kipləşdirici materiallar avtomobilin konstruksiyasında olan birləşmələrin və qovşaqların hermetikliyini (kipliyni) təmin etmək üçün tətbiq edilirə Bu materiallar hidro- və pnevmosistemlərdən mayelərin və qazların sızmalarının qarşısını almaqla yanaşı, sistemlərin daxilinə (aqreqat və mexa- nizmlər nəzərdə tutulur) tozun və palçığın girməsinə yol vermirlər.

Araqatı və kipləşdirici materialların keyfiyyətindən asılı olaraq sistemlərdən yanacaqlarm, yağların, amortizator, soyuducu və tormoz mayelərinin itgiləri, avtomobil elementlərinin normal işləmə şəraiti və xidmət müddəti müəyyənləşdirilir.

Kipləşmə vasitələri kimi salniklər və manjetlər istifadə edilir. Araqatılar üçün işlədilən kipləşdirici materialların elastikliyi qarşıya qoyulan tələblərə cavab verməli, sıxılma

işlənirlər [3,7].|Perqament araqaatıları birləşmələrə rütubətin . və piyli maddələrin girməsinə yol vermir/Perqament kağızını ' sulfat turşusu ilə işlətmədə.alırlar. Fibra araqaatılarının (kağızın xlor-zink məhlulu ilə işlənməsindəəldə edilir) benzin və yağların mənfi təsirlərinə müqavimət göstərmə qabiliyyəti yüksək olduğu halda nəmişliyi aktiv formada qəbul edir.V" ^LKarton araqaatıları doymuş və doymamış (uyğun olaraqA və B markalı) karton lövhələrindən 0,2-1,5 mm qalınlığında hazırlanır ^Adları çəkilən araqaatılarm. hamısının temperatura davamlılığı 130-150°C-yə qədərdirz

deformasiyasında möhkəm olmalı, temperatura dayanıqlığını təmin etməli, yağların, mayelərin və qazların təsirlərinə qarşı sərt olmalıdır. Digər tərəfdən sökmə-yığma proseslərində stabilliyini (bütövlüyünü) saxlamalıdırlar. ^

""Fırlanan və irəli-geri hərəkət edən birləşmələr üçün salniklər və manjetlər hazırladıqda kipləşdirici materiallar kimi yeyilməyə maksimum müqavimət göstərə bilən materiallardan istifadə edilməlidir */Ancaq bu halda araqaatılarm və digər kipləşdirici hissələrin ömür uzunluğu uzana bilipAra- qatılar əsasən kağızdan, kartondan (qalın kağız), perğamen- tdəh, fibradan (kimyəvi işlənilmiş kağız növləri), asbesfdən, volyokdan və rezindən hazırlanır

Araqatılar kağızdan hazırlandıqda neft məhsullarına qarşı möhkəmjik. almaq üçün onlar xüsusi kimyəvi tərkiblə

Tıxac araqaatıları digərlərinə nəzərən daha çox defisit- dir, palıd ağacından hazırlanır, suya, yağa və benzinə davamlıdır. Belə araqaatılar mühərrikin silindrlər

bloku ilə aşağı karteri arasında, yanacaq nasosunun süzgəcində və s. yerlərdə qoyulur.

Asbestdən hazırlanan araqaatılar daha yüksək temperatur alara (370°C-yə qədər) dözümlü olduqlarLücün iş prinsipi istilikləəlaqədar olan yerlərdə (məsələn, giriş və çıxış borularında, səs batırıcılarda) asbestdən, tərkibində armatur (metal), kauçuk və doldurucu olmaqla hazırlanıra Bu araqaatılar istiliyi birləşmədən daha tez kənar edir.

Voylokdan istehsal edilən araqaatılar yüksək elastikliyə malik olduqları üçün zərbələri yumşaltmaqla yanaşı titrəmələri azaldır, temperatur davamlılığı aşağıdır (75°C-yə qədər). Bu araqaatılar .yanacaq baklarında, sükan kalonkala- rında və s. yerlərdə işlədilir.

raphsullarının və, həlledicilərin ..mənfi təsirlərinə aktiv müqavimət göstəfən' araqaatılara rezindən hazırlanan (sintetik kauçuk əsasında) rezin araqaatılarmı nümünə göstərmək olar.

Salniklər üçün kipləşdirici elementlər voylokdan, as- bestdən, onun parçasından, antifriksion metal ərintilərindən və s. materiallardan hazırlanır.

İzolyasiya materiallarına praktiki olaraq elektrik cərəyanı keçirməyən materiallar aiddir, materiallar avtomobillərin, yol-inşaat və kənd təsərrüfatı (traktorlar, kombaynlar və s.) maşınlarının elektrik avadanlıqlarının tamirində istifadə edilir. Digər qeyri-metal materiallara verilən tələblər. izolyasiya materiallarına da aiddirT kifayət qədər mexanikijnöhkəmliyə, yüksək temperaturalarda işləmə (istiliyə dözümlü) və nəmişliyə müqavimət göstərə bilmə qabiliyyətinə malik olmalıdırlarAvtomobillərin _təmirində izo- lyasjya materialları kimi plastik kütlələr, rezin və elektroizolyasiya materialları, izolyasiya kağızı, lenti və lakları, as- Sest, fibra, tekstblit, ebonit və s. məmulatlar tətbiq edilifi-Bu materialların içərisindəən çox izolyasiya lentləri və Tüklləri işlənirt/Birincisi, ağac materialmTsoda və sulfat natriumla" işlətdikdə almır, ikincisi isə asfalt (yaxud bitum), bitgiyağı, üzvü əridicilər və jçüsüsi yağ jqatmın əmələ gəlmə prosesini sürətləndirən maddələrin (sikkativlər)jqarışığmdan ibarətdir İzolyasiya materiallarının struktur (kimyəvi) fəVkibi və konkret tətbiq sahələri müvafiq ədəbiyyatlarda [3, 7, 9 və s.] verilmişdir.

Avtomobillərin texniki vəziyyətinin bərpa edilməsində**ağac materialları** da istifadə edilir. Ölkəmizdə meşə təsərrüfatının geniş və ağac materiallarının yüksək texniki xüsu-

siyyətlərə malik olması buna imkan verir. Bu materiallar həm konstruksiya, həm də inşaat materialı kimi avtonəq- liyyat müəssisələrində böyük həcmdə tətbiq edilir.

Ağac materialları digər qeyri-metal materiallara görə bir sıra üstünlüklərə malikdir. Onlar kifayət qədər elastiklik xüsusiyyətlərinə (istiliyə, səsə, elektrik cərəyanına münasibəti baxımından) malikdirlər, yüksək möhkəmliyə malik olmaqla yanaşı həcm çəkisi aşağıdır, birləşmələrə münasibəti müsbətdir (mismar, vint, yapışqan və

s.-dən istifadəsi nəzərdə tutulur), asanlıqla rənglənir, neft məhsullarına və turşulara davamlıdır. Ağac materialları üçün çatışmaz cəhətlər kimi aşağıdakıları göstərmək olar: ovularaq tərkibini zəiflədir, ölçülərini, formasını, bərkliyini və möhkəmliyini dəyişir (rütubətə həssasdır), strukturu eyni cinsli deyil, ömür uzunluğu aşağıdır və s. Bu xüsusiyyətlərə baxmayaraq praktiki təcrübələr və elmi xarakterli tədqiqatlar göstərir ki, ağac materiallara fiziki, kimyəvi və mexaniki üsullarla təsir etdikdə onlar yeni yüksək keyfiyyətlərə malik olurlar.

Ağac materiallarının fiziki-mexaniki xüsusiyyətləri bir çox göstəricilərlə qiymətləndirilir. Bu göstəricilər ağac materiallarının konkret təyinatından asılı olaraq dəyişirlər, əsasən aşağıdakıları əhatə edirlər: materialın bərkliyi, nəmişliyi, sıxılmaya və dartılmaya, əyilməyə və burulmaya müqaviməti, həcm çəkisi [1, 3,7, 9].

Ümumi məlumat kimi qeyd edək ki, ağac materiallarından hazırlanmış hissələri qorumaq üçün onları xüsusi və kimyəvi üsullarla emal edirlər (işlədirlər), rəngləyirlər, rəngin üstündən lak çəkirlər və sonda qurudurlar. Avtomobilin ağacdən olan detallarını hazırlamaq üçün istifadə ediləcək materialın nəmliyi 12-15%-dən çox olmamalıdır.