

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ
AZƏRBAYCAN DÖVLƏT İQTİSAD UNİVERSİTETİ
«MAGİSTRATURA MƏRKƏZİ»

Əlyazması hüququnda

Çobanlı Elşad Musa

(magistranın s.a.a.)

**«Neftin emalı nəticəsində alınan avtomobil yanacaqlarının
keyfiyyətinin ekspertizası» mövzusunda**

MAGİSTR DİSSERTASIYASI

İxtisasın şifri və adı

050644

İstehlak mallarının ekspertizası və
marketingi

İxtisaslaşma

İstehlak mallarının keyfiyyət ekspertizası

Elmi rəhbər

(a.s.a., elmi dərəcə və elmi ad)

dos. T.R.Osmanov

Magistr proqramının rəhbəri

(a.s.a., elmi dərəcə və elmi ad)

dos. T.R.Osmanov

Kafedra müdiri

(a.s.a., elmi dərəcə və elmi ad)

prof. Ə.P.Həsənov

BAKİ – 2015

MÜNDƏRİCAT

Giriş	3
I. NƏZƏRİ İCMAL	
1.1. Neft sənayesinin inkişafının müasir vəziyyəti və gələcək inkişaf perspektivləri	6
1.2. Neftin emalı nəticəsində alınan məhsullarının ümumi xarakteristikası	9
1.3. Neftin emalı nəticəsində alınan yanacaq və sürgü yağlarının keyfiyyətinə verilən tələblər.....	18
II. TƏDQIQATIN OBYEKTİ VƏ METODLARI	
2.1. Tədqiqatın əsas obyektləri	29
2.1.1. Dizel yanacaqları və onların əsas göstəriciləri	29
2.1.2. Benzin yanacağı və onların əsas göstəriciləri	35
2.2. Tədqiqatın əsas metodları	41
2.2.1. Dizel yanacağının xassə göstəricilərinin qiymətləndirilməsi.....	41
2.2.2. Mazutun xassə göstəricilərinin qiymətləndirilməsi	46
2.2.3. Sürtgü materiallarının xassə göstəricilərinin qiymətləndirilməsi ..	48
III. TƏCRÜBİ HİSSƏ	
3.1. Respublikada istehsal olunan əsas neft məhsullarının bəzi fiziki-kimyəvi xassələrinə görə ekspertizası	57
3.2. Respublikada istehsal olunan neft məhsullarının itkilərinin azaldılması və işlənmiş yağların keyfiyyətinin ekspertizası.....	77
3.3. Respublikada istehsal olunan texniki mayelərin keyfiyyətinin ekspertizası	80
3.4. Neft məhsullarının göndərilmə, saxlanma və daşınma şərtlərinə görə ekspertizası	81
Nəticə və təkliflər	84
İstifadə edilmiş ədəbiyyat	86

Giriş

Mövzunun aktuallığı. Neft qədim akkad dilində "napatum", yəni iylenən, alovlanan deməkdir, əsasən karbohidrogenlərin və digər üzvi birləşmələrin mürəkkəb qarışığından ibarət spesifik iyə malik yanar mayedir.

O, Yer kürəsində ən mühüm təbii enerji ehtiyatlarından sayılır. Neft elektrik enerjisinin əldə edilməsi və nəqliyyat vasitələrində yanacaq kimi geniş istifadə edilir. Bundan əlavə neft kimya sənayesində süni materialların və başqa məhsulların alınmasında istifadə edilir. Buna görə də, o həm də "Qara qızıl" adlanır.

Neft-qaz sıralı karbohidrogen yataqlarına yerin min, 2 min metrdən 5-6 min metrə qədər dərinliklərində rast gəlinir. Adətən, bu dərinlik 1000-3000 metr təşkil edir. Yer səthinə yaxınlaşdıqca atmosfer sularının və bakteriyaların təsiri altında neft degradasiyaya məruz qalır (biodegradasiya) və qatılaşır. Kimyəvi tərkibinə görə neft təbii qaza və asfalta yaxındır. Bu səbəbdən də çox vaxt bu maddələr ümumilikdə petrolitlər də adlanırlar.

Azərbaycan neftinin tarixi kökləri çox qədim dövrlərə gedib çıxır. Ərəb tarixçiləri, coğrafiyaşünasları və səyyahlarından Əhməd Əl-Bəlaruri (IX əsr) Abşerondakı iqtisadi həyatın qədimdən neftlə bağlı olduğunu göstərmiş, Əbu-İshaq İstəxri (XI-X əsrlər), Əbu-d-Həsən Əli Məsudi (X əsr) Bakının neftli torpağı, Abşeronun "ağ" və "qara" nefti haqqında məlumat vermişdir.

Sənaye əhəmiyyətli neft alınması 1847-ci ildən neftin mexaniki üsulla qazılmış quyulardan hasil edilməsi ilə başlanır və 1920-ci ilə kimi davam edir. 1847-1848-ci illərdə ilk dəfə Bibiheybət və sonra Balaxanı yataqlarında mexaniki üsulla qazılmış quyulardan sənaye əhəmiyyətli neft alınmış və həmin ildən də Azərbaycanın neft sənayesinin inkişafı başlanır. XIX əsrin əvvəllərində dünyada ilk dəfə olaraq Bibiheybətdə sahildən 30 m aralı dənizdə qazılmış əl quyusundan neft hasil edilmişdir.

1920-ci ildə Azərbaycanda neft sənayesinin milliləşdirilməsindən sonra başlayır və 1949-cu ildə açıq dənizdə "Neft Daşları" yatağının kəşfi dövrünü əhatə edir. 1921-ci ildə neft hasilatı azalaraq 2,4 mln. tona enir. II mərhələdə axtarış-

kəşfiyyat işlərinin genişləndirilməsi ilə əlaqədar Azərbaycanda bir sıra yeni neft yataqları (xüsusilə Qala, Buzovna-Maşağa və s.) aşkar edilib istismara verilir və neft hasilatı 1941-ci ildə 23,6 mln. tona çatdırılır.

SSRİ dağıldıqdan sonra Azərbaycanda Neft hasilatı sahəsi yeni mərhələyə qədəm qoyur. Respublikada baş verən gərgin ictimai-siyasi proseslər ərəfəsində hökumət bir çox xarici investrörların Azərbaycana cəlb eilməsinə nail olur. 1994-cü il sentyavrın 20-də Bakıda Gülistan sarayında Xəzərin Azərbaycan sektorundakı "Azəri", "Çıraq", "Günəşli" yataqlarının dərin su qatlarındakı neftin birgə işlənməsi haqqında "məhsulun pay bölgüsü" tipli müqavilə imzalandı. Müqavilə öz tarixi, siyasi və beynəlxalq əhəmiyyətinə görə "Əsrin müqaviləsi" adlanmış, təxminən 400 səhifə həcmində və 4 dildə öz əksini tapmışdır.

Əsrin müqaviləsində dünyanın 8 ölkəsinin (Azərbaycan, ABŞ, Böyük Britaniya, Rusiya, Türkiyə, Norveç, Yaponiya və Səudiyyə Ərəbistanı) 13 ən məşhur neft şirkəti (Amoko, BP, MakDermott, Yunokal, ARDNŞ, LUKoyl, Statoyl, Ekson, Türkiyə petrolları, Penzoyl, İtoçu, Remko, Delta) iştirak etmişdir. Bununla da "Yeni neft strategiyası" və doktrinası uğurla həyata keçirilməyə başlandı. "Əsrin müqaviləsi" Azərbaycan Respublikasının Milli Məclisi tərəfindən təsdiq edildi və 12 dekabr 1994-cü ildə qüvvəyə mindi. Hal-hazırda bu müqaviləyə əsasən çalışan müəssisələrlə birlikdə əldə edilən neftin hesabına Azərbaycan bir dövlət kimi dünyada öz mövqeyini möhkəmlətməyə nail olmuşdur.

Bütün bu yuxarıda göstərilənlər Respublikamızda neft emalı sənayesinin ən qabaqcıl sahələrdən biri olmasını sübut edir. Məhz bu baxımdan da neft emalı nəticəsində alınan avtomobil yanacaqlarının keyfiyyətinin ekspertizası mövzusunda yazılmış dissertasiya işi öz aktuallığı ilə heç bir şübhə doğurmur.

Dissertasiya işinin məqsədi Respublikamızda neftin emalı nəticəsində əldə edilən avtomobil yanacaqlarının ekspertizasından ibarətdir. Bu məqsədə nail olmaq üçün Respublikada istehsal olunan əsas neft məhsullarının bəzi fiziki-kimyəvi xassələrinə görə ekspertizası, Respublikada istehsal olunan neft məhsullarının itkilərinin azaldılması və işlənmiş yağların keyfiyyətinin ekspertizası, Respublikada

istehsal olunan texniki mayelərin keyfiyyətinin ekspertizası, neft məhsullarının göndərilmə, saxlanma və daşınma şərtlərinə görə ekspertizası aparılmışdır.

Dissertasiya işinin obyekt və metodları. Dissertasiya işində Respublikada istehsal olunan müxtəlif növlü dizel və benzin yanacaqlarının, mazut və sürtkü materiallarının xassə göstəricilərinin qiymətləndirilməsi üçün müvafiq standart metodlardan istifadə edilmişdir. Tədqiqatın nəticələri riyazi statistik metodlarla təhlil edilmişdir.

Elmi yenilik. Dissertasiya işində geniş çeşiddə neft məhsullarının texniki-iqtisadi göstəriciləri sistemli şəkildə təhlil edilmiş, onların xassə göstəricilərinin və keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi metodları işlənilmiş, neft yanacaqlarının keyfiyyət göstəricilərinin standart tələblərinə uyğunluğu təhlil edilmişdir.

Təcrübi əhəmiyyəti. Dissertasiya işində aparılan təhlillər neft xammalının emalı nəticəsində alınan məhsulların xassə göstəricilərinin texniki parametrlərinin araşdırılması və təhlil edilməsi nəticəsində onların düzgün ekspertizasının aparılması təmin edilir, bu da istehlak bazarının yüksək keyfiyyətli neft məhsulları ilə dolğun şəkildə təmin olunmasına imkan verir.

Dissertasiya işinin həcmi. Dissertasiya işi girişdən, nəzəri icmaldan, üç fəsidən, nəticə və təkliflərdən, habelə istifadə olunmuş ədəbiyyat siyahısından ibarətdir. Dissertasiya işi ümumilikdə 88 səhifə təşkil edir.

I. NƏZƏRİ İCMAL

1.1. Neft sənayesinin inkişafının müasir vəziyyəti və gələcək inkişaf perspektivləri

Neft qədim akkad dilində "napatum", yəni iylənən, alovlanan deməkdir, əsasən karbohidrogenlərin və digər üzvi birləşmələrin mürrəkkəb qarışığından ibarət spesifik iyə malik yanar mayedir.

O, Yer kürəsində ən mühüm təbii enerji ehtiyatlarından sayılır. Neft elektrik enerjisinin əldə edilməsi və nəqliyyat vasitələrində yanacaq kimi geniş istifadə edilir. Bundan əlavə neft kimya sənayesində süni materialların və başqa məhsulların alınmasında istifadə edilir. Buna görə də, o həm də "Qara qızıl" adlanır.

Neft-qaz sıralı karbohidrogen yataqlarına yerin min, 2 min metrdən 5-6 min metrə qədər dərinliklərində rast gəlinir. Adətən, bu dərinlik 1000-3000 metr təşkil edir. Yer səthinə yaxınlaşdıqca atmosfer sularının və bakteriyaların təsiri altında neft deqradasiyaya məruz qalır (biodeqradasiya) və qatılaşır. Kimyəvi tərkibinə görə neft təbii qaza və asfalta yaxındır. Bu səbəbdən də çox vaxt bu maddələr ümumilikdə petrolitlər də adlanırlar.

Neft açıq şabalıdı rəngə malikdir. Orta molekul çəkisi 220-330 q/mol həddindədir. Sıxlığı 0,65-1,05 q/sm³ olur. Sıxlığı 0,83-dən kiçik olanlara yüngül neft, 0,831-0,860 arasında olanlara orta, 0,860-dan yuxarı olanlara isə ağır neft deyilir. Onun tərkibində çoxlu sayda üzvi maddələr olduğundan o qaynama temperaturu ilə yox, maye üzvi maddələrin qaynama temperaturu (>28 °C, ağır neftlərdə ≥100 °C) ilə səciyyələndirilir.

Neft təxminən 1000-dən çox komponentin qarışığından ibarətdir. Onların bir çoxunu maye karbohidrogenlər (80-90 %) və azotlu, oksigenli və kükürlü heteroatomlu üzvi birləşmələr (4-5 %) təşkil edir. Buraya həmçinin metallar (vanadium və nikel), həll olunmuş karbohidrogen qazları (C1-C4, maksimum 4 %-ə qədər), su (maksimum 10 %-ə qədər), müxtəlif minerallar (xloridlər, 0,1-4000 mq/l və daha artıq), üzvi turşuların duzlarının məhlulu və s. də daxildir.

Azərbaycan neftinin tarixi kökləri çox qədim dövrlərə gedib çıxır. Ərəb tarixçiləri, coğrafiyaşünasları və səyyahlarından Əhməd Əl-Bəlaruri (IX əsr) Abşerondakı iqtisadi həyatın qədimdən neftlə bağlı olduğunu göstərmiş, Əbu-İshaq İstəxri (XI-X əsrlər), Əbu-d-Həsən Əli Məsudi (X əsr) Bakının neftli torpağı, Abşeronun "ağ" və "qara" nefti haqqında məlumat vermişdir.

İtalyan səyyəhi Marko Polo (XIII-XIV əsrlər) Bakı neftinin yaxın Şərqi ölkələrinə aparılması, alman diplomatı və səyyahı Adam Oleari (XVII əsr) Bakıdakı neft quyuları, türk səyyahı Evliya Çələbi (XVII əsr) neft mədənləri, neftin İrana, Orta Asiyaya, Türkiyəyə və Hindistana aparılması və neftin gətirdiyi illik gəlir haqqında məlumat vermişdir. Balaxanıdakı neft quyularından birində aşkar edilmiş daş üzərindəki yazı quyunun (35 m dərinliyində) hələ 1594-cü ildə usta Allahyar Məmməd-nur oğlu tərəfindən qazılıb istifadəyə verildiyi göstərilir.

Əmin Əhməd Razinin (İran, 1601) məlumatına görə XVI əsrin əvvəllərində Bakı ətrafında 500-ə qədər belə neft çalaları və quyusu mövcud idi ki, bunlardan da həm "qara", həm də "ağ" neft çıxarılırdı. Alman səyyahı, həkim və təbiətşünası Engelbert Kempfer İsveç səfirliyinin katibi kimi 1683-cü ildə Abşeron yarımadasında Balaxanı, Binəqədi, Suraxanı yataqlarında olmuş, neftin Abşeron yarımadasından İrana, Orta Asiyaya və Şimali Qafqaza aparılmasını təsvir etmişdir. 1803-cü (1798) ildə Bakı sakini Qasımbəy Mənsurbəyov Bibiheybət yaxınlığında, dənizdə, sahildən 18 m və 30 m aralı iki neft quyusu qazdırmışdır.



Azərbaycanda neft buruqları. XIX əsrin sonu.

Azərbaycan neft sənayesinin inkişaf tarixinə nəzər salaq.

Sənaye əhəmiyyətli neft alınması 1847-ci ildən neftin mexaniki üsulla qazılmış quyulardan hasil edilməsi ilə başlanır və 1920-ci ilə kimi davam edir. 1847-1848-ci illərdə ilk dəfə Bibiheybət və sonra Balaxanı yataqlarında mexaniki üsulla qazılmış quyulardan sənaye əhəmiyyətli neft alınmış və həmin ildən də Azərbaycanın

neft sənayesinin inkişafı başlanır. XIX əsrin əvvəllərində dünyada ilk dəfə olaraq Bibiheybətdə sahildən 30 m aralı dənizdə qazılmış əl quyusundan neft hasil edilmişdir.

1859-cu ildə Bakıda ilk neftayırma zavodu (qurğusu) tikilir. 1863-cü ildə Cavad Məlikov Bakıda kerosin zavodu tikirdi və dünyada ilk dəfə neftayırma prosesində soyuduculardan istifadə etdi. 1867-ci ildə 15 neftayırma qurğusu fəaliyyət göstərirdi. 1878-ci ildə Balaxanı yatağı ilə Bakı neftayırma zavodunu birləşdirən 12 km uzunluğunda Rusiyada ilk neft kəməri inşa edilir. 1898-ci ildə neft mədənləri ilə Bakı neftayırma zavodlarını birləşdirən neft kəmərlərinin ümumi uzunluğu 230 km idi. Bu kəmərlərdə ildə 1mln. t neft nəql edilirdi. 1883-cü ildə Bakı-Batım dəmir yolu tikilib istifadəyə verilir ki, bu da neft və neft məhsullarının Avropa ölkələrinə ixrac edilməsində mühüm əhəmiyyətə malik idi.

SSRİ dağıldıqdan sonra Azərbaycanda Neft hasilatı sahəsi yeni mərhələyə qədəm qoyur. Respublikada baş verən gərgin ictimai-siyasi proseslər ərəfəsində hökumət bir çox xarici investrörların Azərbaycana cəlb eilməsinə nail olur. 1994-cü il sentyabrın 20-də Bakıda Güllüstan sarayında Xəzərin Azərbaycan sektorundakı "Azəri", "Çıraq", "Günəşli" yataqlarının dərin su qatlarındakı neftin birgə işlənməsi haqqında "məhsulun pay bölgüsü" tipli müqavilə imzalandı. Müqavilə öz tarixi, siyasi və beynəlxalq əhəmiyyətinə görə "Əsrin müqaviləsi" adlanmış, təxminən 400 səhifə həcmində və 4 dildə öz əksini tapmışdır.

Əsrin müqaviləsində dünyanın 8 ölkəsinin (Azərbaycan, ABŞ, Böyük Britaniya, Rusiya, Türkiyə, Norveç, Yaponiya və Səudiyyə Ərəbistanı) 13 ən məşhur neft şirkəti (Amoko, BP, MakDermott, Yunokal, ARDNŞ, LUKoyl, Statoyl, Ekson, Türkiyə petrolları, Penzoyl, İtoçu, Remko, Delta) iştirak etmişdir. Bununla da "Yeni neft strategiyası" və doktrinası uğurla həyata keçirilməyə başlandı. "Əsrin müqaviləsi" Azərbaycan Respublikasının Milli Məclisi tərəfindən təsdiq edildi və 12 dekabr 1994-cü ildə qüvvəyə mindi. Hal-hazırda bu müqaviləyə əsasən çalışan müəssisələrlə birlikdə əldə edilən neftin hesabına Azərbaycan bir dövlət kimi dünyada öz mövqeyini möhkəmlətməyə nail olmuşdur.

Bütün bu yuxarıda göstərilənlər Respublikamızda neft emalı sənayesinin ən qabaqcıl sahələrdən biri olmasını sübut edir.

Cədvəl 1.1.

İstehsal olunan neft və neft məhsullarının miqdarı

Göstəricilər/illər	2009	2010	2011	2012	2013
Natural ifadədə əsas məhsul növlərinin istehsalı					
Xam neft, min ton (min ton)	48353,7	48580,9	43445,6	41014,5	40726,3
Qaz yataqlarının qazı (təbii qaz) milyon kub m (milyon m ³)	11517,7	13943,0	12371,0	13217,2	15300,4
Avtomobil benzini, min ton (min ton)	1235,0	1248,9	1295,5	1296,6	1407,0
Neft-kimya sənayesində istifadə üçün benzin (yüngül distilat) min ton (min ton)	257,3	195,3	219,0	148,7	124,6
Aviasiya üçün və s. ağ neft (kerosin) min ton (min ton)	609,7	600,4	621,7	626,4	703,1
Qazoyllar (dizel yanacağı) min ton (min ton)	2366,9	2488,4	2483,3	2368,8	2495,0
Mazut min ton (min ton)	286,9	231,4	253,8	286,5	285,0
Sürtkü yağları, min ton (min ton)	6,0	87,2	91,1	63,2	47,2
Təmizlənmiş qaz, min ton (min ton)	18,5	22,6	28,4	21,3	28,04
Neft koksu, min ton (min ton)	127,2	396,4	268,6	231,0	223,0
Neft bitumu, min ton (min ton)	236,4	241,5	265,7	288,1	312,7

Yuxarıda qeyd olunanlarla yanaşı cədvəl 1.1-də xam neftin hasilatı, istehsal olunmuş təbii qazın, avtomobil yanacağıının, aviasiya yanacağıının və s. 2009-2013-cü illərdə istehsal miqdarı göstərilmişdir.

1.2. Neftin emalı nəticəsində alınan məhsulların ümumi xarakteristikası

Neftdən böyük praktiki əhəmiyyətə malik müxtəlif məhsullar alınır. Əvvəlcədən neftdən həll olunmuş şəkildə qaz karbohidrogenlərini (əsasən metan), uçucu karbohidrogenləri, həll olmuş duzları, suyu ayırandan sonra nefti emal edirdilər.

Emal prosesinin son mərhələsi distillə, konversiya və təmizləmə qurğularından gələn axınları qarışdıraraq son məhsulun əldə olunmasıdır. Müxtəlif karbohidrogenlərin qarışığından hansı məhsulun əldə olunacağını əvvəlcədən planlaşdırmaq

və prosesi izləmək üçün kompüterlərdən və başqa həssas qurğulardan istifadə olunur. Bu daha optimal qarışıqlar əldə etməyə kömək edir, eləcə də prosesə diqqətli nəzarət olunarsa, arzuolunmaz və baha başa gələn təkrar emal və təkrar qarışdırmaya ehtiyac qalmaz. Bu prosedur həm də son məhsulun keyfiyyətinə nəzarətə və emal müəssisinin məhsul spesifikasiyini nəzərə almağa kömək edir.

Ümumiyyətlə, sənayedə neftin 2 cür emalı: ilkin və təkrar emalı aparılır. Neftin ilkin emalı zamanı nefti uçucu karbohidrogenlərdən ayıraraq, onu borulu peçdə qızdıraraq, rektifikasiya kolonuna daxil edirlər. Bu zaman buxar halında olan karbohidrogenlər kolon boyu yuxarı qalxır və qaynama temperaturundan asılı olaraq müxtəlif hündürlükdə kondensləşir. Bu qayda ilə neftin ayrı-ayrı qarışıqlarını (fraksiyalarını) yığmaq olar. Neftin ilkin emalından alınan əsas fraksiyalar aşağıdakılardır.

40-dan 200°C-dək toplanan fraksiya-neftin qazolin fraksiyasıdır və C₅H₁₆-dan C₁₁H₂₄-ə qədər karbohidrogenlərə malikdir. Fraksiyanın sonradan distilləşməsi nəticəsində qazolindən təyyarə (40-dan 70°C-dək), avtomobil benzinləri (70-dən 120°C-dək) və s. alınır.

Avtomobil benzinləri neftayırma zavodunun istehsal etdiyi məhsulun yarısını təşkil edir. Bütün avtomobil yanacaqlarının tərkibi əsasən eyni olsa da, onların əhəmiyyətli fərqləridə var. Benzin emal olunmuş karbohidrogen axınlarının qarşılığında və qatıqlar əlavə etməklə müxtəlif yollarla istehsal olunur.

Cədvəl 1.2

Energetikada neft və neft məhsullarının payı

Göstəricilər/İllər	2009	2010	2011	2012	2013
Xam neft					
Xam neftin istehlakı, min ton (min ton)	6055,0	6174,0	6345,0	6216,0	6576,4
Neft məhsulları					
Maye qazın istehlakı, min ton (min ton)	89,0	85,0	135,0	124,0	166,9
Avtomobil benzininin istehlakı, min ton (min ton)	981,0	1030,0	1146,0	1241,0	1296,8
Ağ neftin istehlakı, min ton (min ton)	70,0	97,0	106,0	134,0	187,8
Dizel yanacağının istehlakı, min ton (min ton)	683,0	837,0	1011,0	1105,0	1297,8
Mazut yanacağının istehlakı, min ton	257,0	77,0	134,0	138,0	33,4
Neft bitumunun istehlakı, min ton (min ton)	214,0	213,0	226,0	268,0	323,8

Əsasən benzin neft qurğularının üst təbəqələrində toplanan yüngül maddələrin qarışığından alınır. Onlar 3 əsas keyfiyyət fərqi nəzərə alınmaqla qarışdırılır. Uçma yaxud buxarlanma qabiliyyəti (mühərriki işə salmağa kömək edən qabiliyyət), təmiz yanma və oktanlıq (yanma qabiliyyətinin göstəricisi). Kimyəvi qatqılar mühərrikdə çöküntülərin qalmasının, karbürətorun donmasının və başqa potensial problemlərin qarşısını almaq üçündür. Yanacağı su və başqa kənar maddələrdən azad olması da olduqca vacibdir. Qeyd etmək lazımdır ki, avtobenzinlər A-72, A-76, Ai-93, Ai-95, Ai-98 markalarda buraxılır. Avtomobil benzinləri 2 növdə buraxılır: yay və qış benzinləri. Qeyd etmək lazımdır ki, qış vaxt, maşının tez işə düşməsi üçün yararlı olan yaxşı buxarlanma qabiliyyəti, yay vaxtı isə buxar tıxacı və tez qızma problemi yarada bilər. Bu emal müəssisələrinin benzin qarışıqlarını mövsümlərə və müxtəlif coğrafi zonalara görə uyğunlaşdırılmasının səbəblərindən biridir.

Aviasiya benzini-kiçik kommersiona təyyarələrində yanacaq kimi təmizlənmiş kerosin istifadə olunur. O konversiya qurğularından çıxan karbohidrogen birləşmələri ilə qarışdıqdan sonra daha yaxşı yanma qabiliyyəti qazanmaq və tüstüyə səbəb ola biləcək aromatik birləşmələrdən təmizlənmək üçün emal edilə bilər. Hərbi təyyarələrdə işlədilən maye yanacağın tərkibində həm də yaxşı emal olunmuş ağ neft və distillə edilmiş başqa yüngül maddələr ola bilər.

Daxiliyanma mühərrikləri üçün istifadə olunan aviasiya benzini və alkoloidli yanacaq, eləcə də avtomobil benzinindəkindən qat-qat yuxarı olan oktanlıq və buxarlanma standartlarına uyğun gəlmək üçün müəyyən ağ neft fraksiyalarından ibarət olur. Qeyd etmək lazımdır ki, təyyarə benzinləri B-100/130, B-85/130, B-91/115, B-70 markalarda buraxılır.

Qaynama temperaturu 180-300°C olan kerosin fraksiyasına $C_{12}H_{26}$ -dən, $C_{18}H_{38}$ -ə qədər olan karbohidrogenlər daxildir. Kerosin təmizləndikdən sonra ondan traktorlar, reaktiv təyyarələr və raketlər üçün olan yanacaq kimi istifadə edilir.

Sonrakı fraksiyadan (275°C-dən yuxarı) qazol-dizel yanacağı alırlar. Qeyd etmək lazımdır ki, dizel mühərrikləri üçün yanacaq orta distillə olunmuş maddələrin qarışığından alınır. Məxtəlif keyfiyyətləri, o cümlədən tərkibindəki setanın miqdarını

artırmaq üçün qatqılardan istifadə olunur. Dizel yanacağında setanın miqdarı yanacağın dizel mühərrikinin silindrdə təzyiq və temperaturun təsiri ilə spontan yanma qabiliyyətini tənzimləyir.

İlkin dizel yanacağı daha çox buxarlanma qabiliyyətli yanacaq növüdür və avtomobillərdə, avtobuslarda, yük maşınlarında və kiçik gəmi mühərriklərində istifadə olunur. «Dəmiryol dizel yanacağı» lokomotivlər və orta ölçülü gəmilər və stasionar mühərriklərin işləməsi üçün istifadə olunur. Daha ağır olan «dəniz dizel yanacağı» isə böyük mühərriklər üçündür. Neftin distilləsindən sonra qalıqda mazutda çoxlu sadə karbon atomları olan karbohidrogenlər olur.

Ümumiyyətlə, mazut neftin ağır fraksiyaları ilə distillə olunmuş daha yüngül maddələrin qarşısından alınır. Yüngül maddələr yanma qabiliyyətini artırmaq üçün və məhsulu nasos ilə axıdılacaq şəkllə salmaq üçün qarışdırılır. Sənayedə və elektrik enerjisinin istehsalı üçün, eləcə də bəzi gəmilərdə yanacaq əvəzinə istifadə olunan bu maddə neftayırma müəssisələrinin istehsal gücünün 7-8%-i təşkil edir. İnkişaf etmiş kommersion avadanlığına malik bəzi zavodlarda isə, ümumiyyətlə, mazut istehsal etmirlər.

Mazutun aşağı təzyiqdə (vakuumda) distilləsindən sürtkü yağları, salyar yağları, dizel yanacağı və s. istehsal olunur. Mazutun distilləsindən sonra qara kütlə qudron qalır. Bəzi növ neftlərin mazutundan vazelin və parafin alınır.

Vazelin maye və bərk karbohidrogenlərin qarşısından ibarət olub, tibbdə işlədilir. Onun tərkibində aromatik karbohidrogenlərin olması məqsədə uyğun deyil.

Parafin (bərk karbohidrogenlərin qarşığı) adi kibrit və şam istehsalında istifadə olunur. Qudron yolların salınmasında geniş tətbiq olunur. Qeyd etmək lazımdır ki, neftdən eyni zamanda xüsusi keyfiyyətli məhsullar da istehsal edilir. Xüsusi keyfiyyətli məhsullar müxtəlif neft fraksiyalarının istənilən xüsusiyyətləri qazandıqdan sonra alınan kiçik həcmli, qiymətli maddələrdir. Bir xüsusi keyfiyyətli məhsulun istehsalı zamanı digərləri də əlavə məhsul kimi istehsal oluna bilər; məsələn, sürtkü yağlarının istehsalı zamanı xammaldan ayrılan parafin və aromatik birləşmələri sonra emal edərək qiymətli məhsul əldə etmək olar.

Sürtkü yağlarına - motor yağları, avtomatik transmissiya mayeləri, aviasiya yağları və başqa maşın sürtkü yağı növləri daxildir. Xüsusi qatqıların köməyi ilə yağlar maşın hissələrinin davamlılığını və paslanmaya qarşı müqavimətini artırır. Emal yağları bəzi metalların (məsələn: rezin, dəri və s.) emalı üçün istifadə olunur, yaxud da avadanlığın müxtəlif hissələrində sürtkü yağı kimi deyil, başqa məqsədlər üçün istifadə olunur (transformator yağı, başqa qızdırıcı yağlar kimi).

Ağ yağlar qida avadanlığında sürtkü üçün, əczaçılıqda və başqa yağın təmizliyinin əsas şərt olduğu sahələrdə istifadə edilən yüksək rafinə olunmuş yağlardır (məsələn, mineral yağları).

Həlledicilər-ağ neft, yenidən qurulmuş karbohidrogen atomları və sürtkü yağı xammalından əmələ gələn maddələrdir. Onların tərkibindəki benzol və ya toluol neft-kimya müəssisələrində xammal və yarımfabrikat materialları kimi, yaxud tam hazır məhsul kimi-rəng həlledicilər və quru təmizləmə mayeləri kimi istifadə olunur.

Sürtkü-səanye və maşın sürtkülərinin saysız-hesabsız növləri, maşın yağı ilə yağla qarışma maddələrin (bəzən sabun) qarışığıdır. Sürtkü böyük çənlərdə neft və yağlı turşuların qələvilərlə qarışığından alınır.

Ümumiyyətlə, emal müəssisələrində istehsal edilən karbohidrogenlərin 6%-ə qədəri kimya zavodlarına xammal kimi istifadə olunmaq üçün göndərilir.

Ötən əsrin son on illiklərində emal edilmiş neft məhsullarına tələbat ildən-ilə artır. Belə ki, 1960-cı ildə, 877,9 mnl. Ton, 1970-ci ildə 1849,1 mln. ton, 1975-ci ildə 2050,1 mln. ton neft emal olunmuşdursa, XXI əsrin əvvəllərində bu göstərici 4 mlrd. ton civarındadır. Neft məhsullarına tələbat hər il orta hesabla 2-3% artır.

Azərbaycan müstəqillik əldə etdikdən sonra da neft və neft məhsullarını artıq özü üçün istehsal etməyə başlamışdır. XX əsrin 50-ci illərində istifadəyə verilən yeni Bakı Neft emalı zavodu neft məhsullarının həcmnin və keyfiyyətinin yüksəldilməsində mühüm rol oynamışdır. Keçən əsrin 70-ci illərində emal zavodları yenidən qurulmuş, kiçik qurğular və zavodlar ləğv edilmiş, idarəetmə sistemi təkmilləşmiş və 90-cı illərin əvvəllərində onların bazasında illik istehsal gücü 25 mln. ton neft emal edə bilən ağır və yüngül neft məhsulları üzrə ixtisaslaşan «Azərneftyağı» və «Azər-

neftyanacaq» İB-ləri yaradılmışdır. Orada müxtəlif markalı avtomobil benzinləri, dizel yanacağı, çoxsaylı sürtkü yağları, bitum, koks, xalq istehlak malları istehsal edilir.

1992-ci ildə neftçıxarma və neftemalı müəssələri «hasilat-əmal-satışı» sxemi üzrə vahid idarəetmə orqanında – Dövlət Neft Şirkətində cəmləşərək idarə edilir. Ona görə də ölkəmizin neft sənayesinin əsas müəssisəsi Azərbaycan Respublikasının Dövlət Neft Şirkətidir.

1993-cü ildən başlayaraq ölkədə idxal-ixrac əməliyyatı xeyli genişlənmişdir. 1993-2000-ci illərdə idxal edilən məhsulların həcmi 626,8 mln. ABŞ dollarından-117,2 mln. dollar; ixracın həcmi isə 200,5 mln dollardan 1744,9 mln. dollara çatmışdır ki, sonuncunun da 83,9%-i neft və neft məhsullarının payına düşmüşdür. Həmin göstəriciləri xarakterizə edən məlumatlar aşağıdakı cədvəl 1.3-də verilmişdir.

Cədvəl 1.3

**1993-2000-ci illərdə Azərbaycan Respublikası üzrə idxal və ixrac əməliyyatlarının həcmi
xarakterizə edən göstəricilərin dinamikası**

İllər	İxrac min dol.	Neft və neft məhsullarının ixracındakı xüsusi çəkisi, %-lə	Bir tonun qiyməti (ABŞ dolları)						
			Avtobenzin	Kerosin	Dizel yanacağı	Mazut	Bütün növlük yağlar	Neft koks	Neft bitunu neft koks
1993	200,5	27,7	-	-	-	-	-	-	-
1994	206,9	32,5	165,3	97,3	115,6	35,1	169,2	44,2	16,7
1995	637,2	54,4	150,2	114,2	115,6	30,6	360,0	85,9	67,7
1996	631,2	62,6	193,1	141,8	150,8	48,4	339,1	55,3	84,6
1997	781,3	57,8	194,2	134,0	139,7	83,4	319,3	46,6	95,0
1998	606,2	64,4	153,4	90,5	101,3	38,5	358,9	55,4	95,0
1999	929,2	75,4	167,2	132,4	115,2	87,5	330,4	59,2	96,3
2000	1744,9	83,9	262,4	232,2	99,5	75,0	163,1	56,7	-

Cədvəldəki məlumatlardan görüldüyü kimi, qeyd edilən dövrdə ixracın tərkibində neft və neft məhsullarının xüsusi çəkisi 27,7%-dən 83,9%-ə çatmış və yaxud 2,9 dəfə yüksəlmişdir.

Ölkə iqtisadiyyatında əhəmiyyətli irəliləyişlərin baş verməsi nəticəsində idxal olunan neft məhsullarının miqdarı da azalır. Əgər 1997-ci ildə idxal edilən bütün neft məhsullarının məbləği 33,6 mln dollar olmuşsa, 1998-ci ildə bu rəqəm 27,9 mln. dollar, 2000-ci ildə isə 21,9 mln dollar olmuşdur. 1999-2000-ci il ərzində ümumi

ixrac edilən neft məhsullarının 92,8% DNŞ-nin XIƏ-nin xətti ilə xaricə göndərilir və bu ixrac edilən xam neftin hamısı Uzaq Şərq ölkələrinə göndərilmişdir.

1999-cu ildə dizel anacağının 40%-i, aviabenzinin 20%-i, avtomobil benzininin 90%-i, neft koksunun və mazutun hamısı MDB ölkələrinə satılmışdır.

Azərbaycanın neft və neft məhsullarının həcmi artdıqca, onun həm iqtisadi inkişafa təsiri güclənir, həm də neft amili xarici iqtisadi əlaqələrin genişləndirilməsində böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Ümumiyyətlə, Azərbaycan iqtisadiyyatında aparıcı yeri Yanacaq-Energetika Kompleksinin sahələri tutur. Ona görə də ölkəmozdə YEK-in bazasını möhkəmləndirməklə qeyri-neft sektorunun, sahibkarlığın və s. sahələrin inkişafı üçün də mühüm tədbirlər həyata keçirilir.

Cədvəl 1.4

Əsas ticarət müqavilə olan ölkələr üçün ixrac və idxalın quruluşu (%-lə)

Ölkələr	İxrac			İdxal		
	1997	1998	1999	1997	1998	1999
MDB ölkələri üzrə, o cümlədən	48,4	38,3	22,7	25,5	23,5	22,6
Rusiya	23,1	17,5	8,9	11,0	11,2	15,8
Ukrayna	4,1	2,0	2,6	6,2	5,4	2,7
Gürcüstan	17,1	12,7	7,7	2,7	1,5	0,7
Qazaxıstan	1,1	1,7	0,4	2,1	2,6	1,7
Digər ölkələr	3,0	4,6	3,1	3,5	2,8	1,7
Avropa Birliyi üzrə cəmi: o cümlədən	11,2	21,7	45,6	7,4	13,0	13,3
Fransa	0,0	1,9	6,3	1,3	1,1	1,7
Almaniya	0,8	0,9	0,8	2,8	2,7	3,2
İtaliya	4,2	7,4	33,7	-	-	-
Böyük Britaniya	0,2	6,7	1,2	1,0	4,0	4,7
Digər ölkələr:	29	12,5	9,9	4,1	5,2	3,7
Uzaq şərq ölkələri, o cümlədən	40,4	40,0	31,7	24,2	26,0	36,2
ABŞ	0,3	2,3	3,2	1,6	2,3	5,8
Türkiyə	5,3	22,4	7,4	13,1	12,8	9,9
İran	24,3	7,3	2,4	3,5	2,5	3,3
Yaponiya	-	-	-	0,1	0,0	3,9
Sinqapur	-	-	-	0,0	0,0	2,9
Digər ölkələr	10,5	8,0	18,7	6,6	8,4	10,4

Azərbaycan DNŞın XIƏ idarəsinin xətti ilə ixrac edilən neft və neft məhsulları

Məhsulların adları	İxracın həcmi (m.ton)		MDB ölkələrinə (%-lə)		Uzaq Şərq ölkələrinə (%-lə)	
	1999	2000	1989	2000	1999	2000
Xam neft	625,7	284,5	-	-	100	100
Dizel yanacağı	813,5	595,5	40	8	60	92
Aviabenzin	260,0	243,2	20	10	80	90
Avtobenzin	150,8	215,3	90	60	10	40
Qaz benzin	13,8	10,0	100	100	-	-
Neft koksu	61,4	10,9	100	100	-	-
Mazut	11,7	-	100	-	-	-

H.Əliyev adına Bakı Neft Emalı və «Azərneftyağ» zavodlarının ümumi istehsal gücü 24.5 mln.tondur. Hal-hazırda bu zavodlarda ildə 6,2 mln. ton neft emal edilir. İstehsal olunan neft məhsulları ölkəmizin daxili tələbatını ödəməklə yanaşı xaricə də ixrac edilir. Belə ki, son bir neçə ildə Azərbaycan hökuməti ARDNŞnin hasil etdiyi neftin 2,5 mln. tonunu ixraca, qalanını isə neftayırma zavodlarına göndərir və burada emal edilərək neft məhsulları alınır. Azərbaycan neft məhsulları əsasən 2 idarə vasitəsilə - ARDNŞ-in XIƏ odarəsi və «Azərneftyağ» İB vasitəsilə ixrac edir.

Azərbaycanın neft məhsullarının ixracının əsas hissəsini dizel yanacağı və mazut təşkil edir. 2002-ci ildə ARDNŞ – xaricə 2,4 mln. ton neft məhsulları göndərib.

2003-cü ilin I yarısında neftayırma zavodları bazara 2,7 mln. ton neft məhsulları çıxarıb ki, bunun 68%-i (1,816 mln. ton) daxili bazara, 32%-i ixraca yönəldilib.

Daxili bazarda istehlak olunan bitunun 63,2%-i dizel yanacağın 48,5%-i avtomobil benzinin 33,8%-i, kerosin və aviasiya benzinin 32,1%-i, mühərrik yağların 70,1%-i ARDNŞ-in marketing və iqtisadi əməliyyatlar idarəsinin payına düşür. Ölkə daxilində satılan benzinin 51,8%-i, dizel yanacağın 35,5%-i «Azpetrol Holding» şirkətinin payına düşür. 2003-cü ildə Bakının neftayırma zavodlarında 6,176 mln.ton neft emal olunub.

Ümumiyyətlə, son illərin məlumatlarına görə respublika üzrə emal edilən neftin 46,3% «Azərneftyanacaq» İB-nin, 53,7%-i isə «Azərneftyanacaq» İB-nin payına düşür. Bu iki İB birlikdə 27 adda neft məhsulları və çoxsaylı xalq istehlak malları istehsal edir. Onların nomenklaturası aşağıdakı kimi xarakterizə edilir.

- | | |
|---|--------------------------------|
| 1. Hidrokarbonat laften funksiyası; | 2. Benzin; |
| 3. Kerosin; | 4. Dizel yanacağı; |
| 5. İ-12A sənaye yağı; | 6. İ-20B sənaye yağı; |
| 7. Turbin yağı T-22; | 8. Turbin yağı T-30; |
| 9. Turbin yağı T-46; | 10. Transformator yağı T-1500; |
| 11. Mühərrik yağı M-12VB; | 12. Mühərrik yağı M-851; |
| 13. Avtotraktor yağı AK-15; | 14. Silindr yağı 11; |
| 15. Silindr yağı 24; | 16. Sənaye yağı İ-40A; |
| 17. Şpal yağı; | 18. Vakuum yağı; |
| 19. XM-6 yağı; | 20. XA-3-yağı; |
| 21. Kompresor yağı K-12; | 22. Kompresor yağı K-19; |
| 23. Dizel yağı d-11; | 24. Sənaye yağı İ-20A; |
| 25. Neft stimulları BNV, BN 60/90, M-10 | |
| 26. Mazut M-40 | 27. Motor yağı DT. |

Ümumiyyətlə, respublikamızda fəaliyyət göstərən NEZ-lər müxtəlif yanacaqlar emal etmək üzrə ixtisaslaşmışlar. Belə ki Heydər Əliyev adına Bakı NEZ-i əsasən xam neftdən daxili yanma mühərriklərinin yanacaqlarını emal edən neftayırma müəssisidir. Ölkəmizdə istehsal olunan bütün avtomobil benzinləri bu zavodda emal olunur. Bundan başqa maye qazlar, koks məhsullarının istehsalı da bu müəssəsinin payına düşmüşdür. Dizel yanacağı və soba mazutunun da təxminən yarısı NEZ-də emal olunur. «Azərneftyatağı» NEZ-in istehsal gücünün 30%-ni ilkin emal benzini, 10%-ni reaktiv mühərrik yanacağı, 38%-ni ümumi yanacaq mazutu təşkil edir. «Azərneftyatağı» NEZ-də istehsal olunan sürtkü yağlarının xüsusi çəkisi isə 2004-cü ildə cəmi 1,56% olmuşdur.

1.3. Neftin emalı nəticəsində alınan yanacaq və sürgü yağlarının keyfiyyətinə verilən tələblər

Neft məhsullarından xalq təsərrüfatında geniş istifadə olunur. Ümumiyyətlə neftdən – yanacaq, yağlayıcı materiallar, plastik kütlələr, sintetik liflər, yuyucu maddələr, sintetik kauçuk, gübrə və s. kimi məhsullar alınır.

Neftdən alınan qiymətli məhsullardan biri yanacaqlardır. Qeyd etmək lazımdır ki, işlənmə sahəsindən asılı olaraq yanacaqlar: karbürator (təyyarə, avtomobil benzinləri və traktor kerosinləri), reaktiv, dizel yanacaqlarına bölünür.

Karbürator yanacağı kimi ən çox neftin alçaq və orta temperaturlarda qaynayan karbohidrogen benzin, liqroin və kerosin fraksiyalarından sıxılmış karbohidrogen qazlarından və təkrar emalından alınan yüngül məhsullardan istifadə edilir.

Təyyarə benzinləri. Təyyarə benzinləri neftin ilk distilləsində, katalitik və riforminq proseslərində alınan məhsulların alçaq temperaturda qaynayan fraksiyalarından təşkil olunan baza benzinlərinə yüksəkoktanlı komponent və aşqarlar qarışdırmaqla istehsal edilir. Bu komponentlərin qatılmasında əsas məqsəd təyyarə benzinlərinin keyfiyyətini artırmaqdır.

Qeyd etmək lazımdır ki, oktan ədədi benzinlərin əsas göstəricilərindən biridir. Oktan ədədini artırmaq üçün antidetonatorlardan istifadə olunur. Təyyarə benzinlərində yüksəkoktanlı komponentlər kimi izoquruluşlu fərdi karbohidrogenlərdən (izopentan, izooktan), benzol və izobutanın doymamış karbohidrogenlərlə alkülləşməsindən alınan məhsullardan (alkibenzol) istifadə olunur. Qeyd etmək lazımdır ki, bunlar benzinin keyfiyyətinə təsir göstərməyərək, yalnız antidetonasiya qabiliyyətini yüksəldir. Eyni zamanda oktan ədədini artırmaq üçün aşqar kimi etil mayesi şəklində işlədilən tetraetil qurğuşun (TEQ-benzinin hər kiloqramına ən çoxu 3,3 q) istifadə olunur. Təyyarə benzinlərinə narıncı, sarı, yaşıl boyalar qatılır ki, buda onların tərkibində zəhərli etil mayesi olduğunu göstərir.

Təyyarə benzinləri üçün DÜİST 1012-72 standartına əsasən aşağıdakı tələblər müəyyənləşdirilmişdir (cədvəl 1.6).

Təyyarə benzinlərinə verilən standart tələblər

Göstəricilər	Markalar			
	B-100/130	B-95/130	B-91/130	B-70
Oktan ədədi (motor üsulu), azı	98,6	95,0	91,0	70,0
TEQ-un miqdarı, q/kq, çoxu	2,7	3,3	2,5	-
Zəngin qarışıqda çeşidlik, azı	130	130	115	-
Aşağı istilikötərmə qabiliyyəti, kC/kq, azı	43157	43157	43157	43157
Fraksiya tərkibi: Qaynama başlanğıcının temperaturu, °S, azı	40	40	40	40
Distillə temperaturu, °S, 10%-i, çoxu	75	82	82	88
50% ----"-----	105	105	105	105
90% ----"-----	145	145	145	145
97,5% ----"-----	180	180	180	180
Doymuş buxarların təzyiqi, kPa	29,3	29,3	29,3	29,3
Qalıq, %, çoxu	1,5	1,5	1,5	1,5
Kristallaşma temperaturu, °S, çoxu	-60	-60	-60	-60
Rəngi	narıncı	sarı	yaşıl	rəngsiz

Avtomobil benzinləri. Hazırda standart əsasən sənayedə 5 markada avto benzini hazırlanır (A-72;76;Aİ-93;95;98).

Avtomobil benzinləri üçün aşağıdakı tələblər müəyyənləşdirilmişdir (DÜİST-2084-77).

Qeyd etmək lazımdır ki, avtomobil benzinin əsas keyfiyyət göstəricisi onların oktan ədədləridir. Ona görə də onların oktan ədədini artırmaq üçün onlara antidetonator əlavə edilir. Amma A-72 çeşidli benzin antidetonator kimi etil mayesi şəklində TEQ (çoxu 0,50q/kq) əlavə edilir.

Avtomobil benzinlərinə verilən standart tələblər

Göstəricilər	Markalar				
	A-72	A-76	Aİ-93	Aİ-95	Aİ-98
Oktan ədədi: azı motor üsulunda	72	76	85	-	89
Elmi-tədqiqat üsulunda	normallaşdırılmır		93	95	98
TEQ-in miqdarı, q/kq, çoxu	-	0,24	0,50	-	0,50
Fraksiya tərkibi: Qaynama başlanğıcının temperaturu, °S, azı	35	35	35	30	35
10%-lik fraksiyanın	70	70	70	70	70
50%-lik fraksiyanın	115	115	115	115	115
90%-lik fraksiyanın	180	180	180	180	180
Qaynama sonunun temperaturu °S, çoxu	195	195	195	195	195
Qatranın miqdarı mq/100 ml, çoxu	5	5	5	3	5
Qalıq və itkinin miqdarı, %, çoxu	4	4	4	-	4
İnduksiya dövrü, dəq.	600	900	900	600	900
Etilənmiş benzinin rəngi	-	sarı	narıncı	-	göy

Avtomobil və təyyarə benzinlərinin əsas keyfiyyət göstəriciləri aşağıdakılardır.

1. Detonasiyaya davamlılıq;
2. Fraksiya tərkibi, buxarlanma qabiliyyəti və doymuş buxarların təzyiqi;
3. Oksidləşməyə qarşı kimyəvi sabitlik, kükürlü birləşmələrin zərərli təsiri

Qeyd etmək lazımdır ki, detonasiyaya davamlılığı onların tərkibinə daxil olan karbohidrogenlərdən aslıdır. Detonasiyaya ən çox meyl göstərənler normal parafin karbohidrogenləri ən az detonasiya yaradanlar isə aromatik karbohidrogenlərdir, naften karbohidrogenləri isə bu iki karbohidrogen arasında orta yer tutur.

Olefin karbohidrogenlərinin antideetonasiya xassəsi parafinlərə nisbətən daha yüksəkdir.

Hazırda okton ədədi (motor üsulu ilə) 72-dən 98-ə qədər olan avtomobil benzinləri buraxılır. Karbüratorlu mühərrikdə sıxılma dərəcəsi artırıldığı üçün, görünür gələcəkdə avtomobil benzinlərinin detonasiyaya davamlılığına verilən tələb daha da yüksəldiləcəkdir.

Fraksiya tərkibi yanacağın antideetonasiya xassəsinə böyük təsir göstərən amillərdən biridir. Benzin yüngül olduqca onun detonasiya xassəsi də yüksək olur. Benzinlərin buraxılmasını (fraksiya tərkibini) distillə vasitəsilə müəyyən etmək üçün 6 nöqtə götürülür.

- 1) qaynama başlanğıcının temperaturu, °S;
- 2) benzinin 10%-lik fraksiyasının qaynama temperaturu;
- 3) 50%-lik fraksiyanın qaynama temperaturu;
- 4) 90%-lik fraksiyanın qaynama temperaturu;
- 5) 97,5%-lik fraksiyanın qaynama temperaturu;
- 6) Qaynama sonunun temperaturu;

Benzinin 10%-lik qaynama temperaturu mühərrikin alçaq temperaturda isə düşmə xassəsini və onun yanacaq verilən boru kəmərlərində qaz tıxacı əmələgətirmə qabiliyyətini göstərir.

10%-lik qaynama temperaturu təyyarə benzinləri üçün 75-88°S və avtomobil benzinləri üçün 70-79°S-yə bərabərdir. Benzinin 50%-lik qaynama temperaturu onun

orta buxarlanma qabiliyyətini mühərrikin bir rejimdən digər rejimə keçməsinə və onun iş zamanı davamlılığını göstərir. 50 %-lik fraksiya aşağı temperaturda qaynadıqca, onun buxarlanma qabiliyyəti yüksək olur və mühərrik normal işləyir. Bu temperatur təyyarə benzinləri üçün 105°S , avto benzinlər üçün 115°S -dən yüksək olmamalıdır. Benzinin 90°S -lik qaynama temperaturu onun tərkibində çətin buxarlanan fraksiyaların olduğunu göstərir. Bu temperatur aşağı olduqda benzinin tərkibində çətin buxarlanan fraksiyaların miqdarı az olur, yanacaq karbüratorda tam buxarlanır və beləliklə də silindrlə bərabər paylanır. Bu temperatur təyyarə benzinləri üçün 145°S -dən çox olmamalıdır.

A-66 köhnə markalı avtomobil benzində bu temperatur 195°S , digər benzinlərdə isə 180°S -dən çox olmamalıdır. 97,5%-lik qaynama temperaturu mühərrikin sorucu sistemində yanacağın tam buxarlanmasını göstərir. Bu temperatur təyyarə benzinləri üçün 180°S olmalı, avto benzinlərdə isə 205°S -ni ötməməlidir.

Qaynama sonunun temperaturu isə benzində ağır fraksiyaların qarışdığını göstərir. Temperatur yüksək olduqda karterdəki yağ durulaşır və natamam yanma getdiyi üçün qurum əmələ gəlir. Bu temperatur təyyarə benzinləri üçün 180°S , yayda avtomobil benzinləri üçün 195°S , qışda avtomobil benzinləri üçün 185°S -dən çox olmamalıdır.

Doymuş buxarların təzyiqi karbüratorlu mühərriklərdə yanacağın buxarlanması haqqında bizə əlavə məlumat verir, həm də mühərrikin qidalanma sistemində yanacağın qaz tıxacı əmələ gətirmə qabiliyyətini göstərir. Benzinin doymuş buxarlarının təzyiqi nə qədər çox olarsa bir o qədər asan buxarlanır, yüksəkdə uçan təyyarələrin mühərrikinin boru kəmərlərində qaz tıxacı əmələgətirmə qabiliyyəti yüksək olar. Buna görə də təyyarə benzinlərinin doymuş buxarlarının təzyiqi məhdudlaşdırılır. (norma üzrə 360mm c.st)

Karbüratorlu mühərriklərdə işlədilən yanacaqların kimyəvi sabitliyi onların tərkibində olan və havanın oksigeni ilə asan oksidləşən olefin karbohidrogenləri ilə xarakterizə edilir. Oksidləşmə nəticəsində yanacaqların okton ədədi azalır. Bu da

onların keyfiyyətinə təsir göstərir. Bu zamanda onların yanıt əmələgətirmə qabiliyyəti yüksəlir.

Oksidləşməyə qarşı sabitlik benzin fraksiyasında olan qatranın həqiqi və potensial miqdarı ilə qiymətləndirilir. Qatranın həqiqi miqdarı müəyyən miqdar məhsulu hava axını vasitəilə su hamamında buxarlandırmaqla təyin olunur. Buxarlanmadan sonra qalıqın miqdarı 100ml benzində hesablanmaqla qatranın həqiqi miqdarı təyin edilir. Qatranın həqiqi miqdarı təyarə benzinləri üçün (100ml, avtomobil benzinləri üçün 7mq) 100ml-də 4mq-dan çox olmamalıdır.

Karbürətorlu mühərriklərdə işlədilan benzinlərin keyfiyyətini xarakterizə edən əsas amillərdən biri də onlardakı kükürlü birləşmələrin miqdarı və xassəsidir. Benzindəki kükürlü birləşmələr metalı korroziyaya uğradır, karbohidrogenlərə zərərli təsir göstərir, benzinin antidetonasiya xassəsinə aşağı salır, benzinin etil mayesini qəbuletmə xassəsinə pisləşdirir.

Benzinin tərkibində olan hidrogen-sulfid, merkaptan və sərbəst kükürd onun keyfiyyətinə daha pis təsir göstərir. Hidrogen-sulfid mis, bürüncü və dəmiri korroziyaya uğradır.

Merkaptanlar metala təsir etdikdə onu yeyir və merkaptidlər əmələ gətirir. Bunlar qızdırıldıqda isə metal sulfidinə və sulfidlərə ayrılır. Metal sulfidlər metalın kristal quruluşunu dağıdır, mühərrik silindrinin səthini korlayır, bununla da silindr divarları ilə porşen halqalarının kiçiyi pozulur. Elementar kükürd adi temperaturlarda mis, gümüş və civəyə yüksək temperaturlarda isə dəmirə təsir göstərir. Qeyd etmək lazımdır ki, yüksək temperaturlarda (150-200°S) elementar kükürd naftinlə parafin karbohidrogenlərini hidrogensizləşdirərək hidrogen sulfid, olefinlər, asfaltenlər və karbon əmələ gətirir.

Tərkibində kükürlü birləşmələr olan yanacaq yandırdıqda kükürd qazları alınır. Sistemdə kiçik olmadıqda bu qazlar karterə keçərək oradakı nəmliklə birləşərək sulfat turşusu əmələ gətirir. Aydınır ki, bu turşuda mühərrikin metal hissələrinə yeyici, korroziyaedici təsir göstərir. Kükürlü birləşmələr həm də benzinlərin etil mayesini qəbul etmə xassəsinə pisləşdirir və beləliklə də onların okton

ədədi azalmış olur. Sulfidlərin disulfidlərin, tiofanların və tiofenlərin metala təsiri eyni deyildir. Bunlar da benzinlərin antidetoinasiya xassəsinə pis təsir göstərir.

Traktor yanacaqları. Neftdən alınan liqroin və kerosin fraksiyalarından karbüratorlu mühərriklə işləyən traktorlarda yanacaq kimi istifadə olunur. Bu yanacaqlarda benzinlərin keyfiyyət göstəriciləri (oktan ədədi, fraksiya tərkibi, doymuş buxarların təzyiqi, kimyəvi sabitlik və s.) ilə xarakterizə olunur.

Dizel yanacağı. Dizel mühərriklərində yanacaq kimi neftin ilk distilləsindən alınan kerosin solyar, qazol fraksiyalarından və mazutdan istifadə edilir. Qəd etmək lazımdır ki, dizel yanacaqları mühərriklərin işləmə sürətindən aslı olaraq iki çeşiddə: itisürətli mühərriklər üçün dizel yanacağı və yavaşsürətli mühərriklər üçün dizel yanacağı buraxılır. İtisürətli mühərriklər üçün yanacaq kimi neftin 200-350°S temperatur hədlərində qaynayan fraksiyası, yavaşsürətli dizel mühərriklərdə isə ağır fraksiyası, mazut və yarım neft götürülür.

Dizel yanacaqları üçün DÜİST 305-82 və 1667-68 standartına əsasən aşağıdakı kimi tələblər müəyyənləşdirilmişdir (cədvəl 1.8).

Cədvəl 1.8

Dizel yanacağına verilən standart tələblər

Göstəricilər	DÜİST 305-82			DÜİST 1667-68	
	İtisürətli mühərriklər üçün			Yavaşsürətli mühərriklər üçün	
	A	Z	L	DT	DM
Setan ədədi	45	45	45	-	-
20°S-də sıxlığı kq/m ³ , çoxu	830	840	860	930	970
Distillə temperaturu, °S, 50%, çoxu	255	280	280	-	-
96%, çoxu	360	360	360	-	-
Özlülüğü mm ² /san					
20°S-də	1,5-4	1,8-5	3-6	-	-
50°S-də	-	-	-	36,0	150
Koks ədədi, % (kütlə) çoxu	0,05	-	-	3,0	10,0
Kükürdün miqdarı % (kütlə) çoxu	0,2	0,2	0,2	0,5*/1,5**	30**
Temperatur, °S					
Donma, çoxu	-55	-35	-10	-5	10
Qapalı qabda alışma: azı	30	35	40	65	85

Qeyd: * – az kükürlü yanacaqda

** – kükürlü yanacaqda

Dizel yanacaqlarının mühərrikdə tam yanması və iqtisadi cəhətdən əlverişli olması onun fraksiya tərkibindən aslıdır. Fraksiya tərkibi və lazımi qaynama temperatur hədləri isə mühərrikin dövrlər sayından aslıdır.

İtisürətli dizel mühərrikləri üçün daha yüngül yanacaq tələb olunur. Çünki bu mühərriklərdə yanıcı qatışıq tez yanır. Buna görə də böyük dövrlər sayı olan mühərriklər üçün müəyyən qaynama temperaturu alçaq molekullu parafin əsaslı yanacaqlar tələb olunur. Dövrlərin sayı az olan yavaşsürətli mühərriklərdə yüksək temperaturda qaynayan ağır neft fraksiyaları işlədilir.

Dizel mühərriklərinə yanacaq, kiçik diametrlı boru kəmərləri ilə verilir. Bunların yaxşı işləməsi yanacağın özlülüyündən də aslıdır.

Lakin yanacağın özlülüyü az olduqda forsunka və nasos tez sıradan çıxıb bilər. Yüksək özlülük yanacağın süzgəcdən keçməsinə və yanacaq nasoslarının işini çətinləşdirir. Dizel yanacaqları nasos və forsunkaları yağlamaqla bərabər onların kipliyinə də kömək edir. Sistem kip olmadıqda yanacaq axıb yanaraq səpələyici forsunkalar üzərində yanığı əmələ gətirir. Ona görə də yanacaqların özlülüyü standartlaşdırılır.

Qeyd etmək lazımdır ki, dizel yanacağının keyfiyyətini xarakterizə edən parametrlərdən biri də donma temperaturudur. Yanacağın donma temperaturu ilin fəsilərindən aslı olaraq məhdudlaşdırılır. Arktika və qış dizel yanacaqlarının donma temperaturuna verilən tələblər daha sərtədir (A-nın donma temperaturu -55°S , Z (qış) markalı dizel yanacağının isə -35°S -dir).

Yay dizel yanacağının (L) donma temperaturu -10°S -dir. Dizel yanacaqları üçün yanacağın içərisində həll olunmuş halda olan karbohidrogenlərin kristallaşması temperaturu da əsas parametrlərdən biridir. Dizel yanacaqlarında qatran birləşmələri nə qədər çox olarsa, qurum əmələgətirmə də bir o qədər artar və yanacaq tam yanmaz. Bu da onun keyfiyyətinə təsir edən əsas amillərdən biridir. Bərk qurum yanacağı səpələyən forsunkaların ucluğuna və mühərrikin çıxış sistemində çökərək yanacağın yanma kamerinə səpələnmə prosesini pisləşdirir.

Yanacaqın qurum əmələ gətirmə koks ədədi ilə xarakterizə olunur. Bu da Konratson cihazında təyin edilir. İtisürətli dizel mühərrikləri tərkibində koksun miqdarı kütlə faizi ilə kükürdün miqdarı 0,2-dən yavaşsürətli mühərriklərdə isə 0,5%-dən çox olmamalıdır.

Neft yağları. Neft yağları kimyəvi tərkibinə görə yüksək molekullu parafin, naften və aromatik karbohidrogenlərin bir qədər də qatran və asfaltenlərə oxşar maddələrin qarışığıdır. Yüksək temperaturlarda qaynayan neft fraksiyalarının müxtəlif üsullarla sürtkü yağları alınır. Xassəsinə, tərkibinə və tətbiq sahələrinə görə neft yağları aşağıdakı qruplara ayrılır:

1. Motor yağları (daxili yanma mühərrikləri üçün).
2. Sənaye yağları (sənaye avadanlığı və silindrləri yağlamaq üçün).
3. Xüsusi yağlar (turbin, kompressor, transformator, elektroizolyasiya, hidravlik, ağ yağ və s).

Daxili yanma mühərriklərdə işlədilən yağlar (motor yağları). Daxili yanma mühərriklərində işlədilən yağlar, təyyarə, avtomobil və dizel yağlarına ayrılır.

Təyyarə yağları seçici həlledicilərlə təmizləmə və parafinsizləşdirmə prosesi apardıqdan sonra yüksək keyfiyyətli yağlı neftlərin distillat və qalıqlarından alınır. Bəzən bu məqsədlə turşu kontakt təmizləməsindən də istifadə edilir. Bu yağlar sərt temperatur şəraitində işləyən iti sürətli porşenli və reaktiv təyyarə mühərriklərini yağlamaq üçün işlədilir.

Bu yağlar donma temperaturuna və özlülüyünə görə bir-birindən fərqlənən qış və yay yağları şəklində buraxılır.

Reaktiv mühərriklərdə işlədilən MK-8 (naftin əsaslı neftdən alınır) və MS-8 (kükürlü neftdən alınır), reaktiv mühərriklərdə işlədilən MS-6, MS-8p və MK-8p markalı yağlar hazırlanır. Təyyarə yağlarının əsas keyfiyyət göstəriciləri aşağıdakı cədvəl 1.9-da verilmişdir.

Cədvəl 1.9

Porşenli mühərriklərdə işlədilən təyyarə yağları üçün texniki normalar (DÜİST 21743-76)

Göstəricilər	Markalar			
	MS-14	MS-20	MK-22	MS-20S
Özlülüğü, mm ² /san 100°S-də, azı	14	20	22	20
V ₅₀ : V ₁₀₀ , çoxu	6,55	7,85	8,75	Öİ≥92
Koks ədədi, %, çoxu	0,45	0,29	0,70	0,45
Donma temperaturu, °S-də, azı	-30	-18	-14	-18

Cədvəl 1.10

Reaktiv mühərriklərdə işlədilən təyyarə yağları üçün texniki normalar (DÜİST 21743-76)

Göstəricilər	Markalar				
	MS-6	MK-8	MK-8p	MS-8	MS-8p
Nisbi sıxlığı, kq/m ³ , çoxu	860	885	890	895	905
Özlülüğü, mm ² /san 50°S-də, azı	6-6,3	8,3	8,3	7,5-8,5	8
20°S-də, çoxu	18	30	30	23-28	-
-40°S-də, çoxu	1700	6500	-	3500	4000
V-20/V-50-yə; çoxu	-	56	60	50	-
Donma temperaturu, °S-də, çoxu	-55	-55	-55	-55	-55

Motor yağları avtomobil traktor və motosiklet mühərriklərinin yağlanması üçün işlədilir, distillat və qalıq yağlarının turşu və seçici həlledicilərlə təmizlənməsindən alınır. İstismar sahələrinə görə motor yağları da qış və yay yağlarına bölünür. Avtomobil yağlarının əsas keyfiyyət göstəricilər aşağıdakı cədvəldə göstərilir.

Cədvəl 1.11

Avtomobil yağları üçün texniki normalar (DÜİST 17479-72)

Göstəricilər	Markalar					
	M-6A	M-8A	M8B _{1u}	ASZ _p -10	M-8V ₁	M-8Q ₁
100°S-də özlülüğü, mm ² /san	≥6	8±0,5	8±0,5	10±0,5	8±0,5	8±0,5
Özlülük indeksi, azı	85	90	85	120	90	100
Qələvi ədədi, mq KOH/q, azı	-	0,75	1,2	-	4	8,5
Donma temperaturu, °S, çoxu	-30	-25	-25	-36	-25	-30

Dizel yağları iti və yavaşsürətli dizel mühərriklərini yağlamaq üçündür.

Dizel yağları üçün texniki normalar (TŞ-38 101655-76)

Göstəricilər	Markalar				
	MT-8p	M-20A	M-12B	MTZ-10p	MT-16p
100°S-də özlülüüyü, mm ² /san	8±1	≥20	12±0,5	10±0,5	16-17,5
Özlülük indeksi, azı	85	85	85	-	80
Qələvi ədədi, mq KOH/q, azı	-	-	-	-	2
Donma temperaturu, °S, çoxu	-30	-15	-15	-43	-25

Sənaye yağları. Prokat dəzgahlarının radikal diyircəkli yastıqlarını metalkəsən və taxta emal edən dəzgahları, prosesləri eləcə də dişli və vintli ötürmələri yağlamaq üçün sənaye yağlarından istifadə olunur. Avadanlığın normal və etibarlı işini təmin etmək üçün sənaye yağlarının yaxşı yağlama antikorroziya, antioksidləşmə, qoruyucu və köpük əleyhinə xassələri olmalıdır. Sənaye yağlarının keyfiyyət göstəricilərinə bir sıra tələblər qoyulur. Bu tələblər yağın növündən aslı olaraq müxtəlifdir. Məsələn turbin yağları tərkibinə 0,01-0,15% paraoksidifenilanın aşkarı əlavə edildiyinə görə oksidləşməyə davamlı olmalıdır. Kompresor yağları isə oksidləşməyə davam gətirməklə yanaşı həm də alçaq temperaturda donmalıdır.

Elektroizolyasiya yağları elektriki keçirməyən maddə və mühitin istiliyini azaltmaq üçün işlədilir. Bu yağlara verilən əsas tələblər onların kimyəvi cəhətdən yüksək dərəcədə sabit və antikorroziya xassəsinə malik olmalıdır və aşağı temperaturda donmalıdır. Qeyd etmək lazımdır ki, bu yağların oksidləşməyə davamlılığını artırmaq üçün bu yağlara oksidləşmə əleyhinə paraoksidifanelanı, ional və başqa aşkarları əlavə edilir. Ümumiyyətlə ele yağ növlər vardır ki, onların gündəlik həyatımızda istifadə olunan əşyaların hazırlanmasında istifadə olunur. Məsələn, ağ yağları (ətriyyat və təbabət yağları), məlhəm (maz), krem, dodaq pomadası və s hazırlamaq üçün işlədilir. Bunlara verilən əsas tələblərdən biri rəngsiz, dadsız və iysiz olmalarıdır.

Yağların rəngini ağartmaq üçün onları tüstülənən H₂SO₄ və ağardıcı gillərlə təmizləyirlər. Ağ yağların kimyəvi tərkibi parafin, naften karbohidrogenlərindən ibarətdir (aromatik karbohidrogenlər və qatran olmur). Qeyd etmək lazımdır ki, təbabət yağlarının özlülüüyü 50°S-də 28-36 mm²/san, ətriyyat yağlarınınkı isə 16-24 mm²/san olur.

Ümumiyyətlə sənaye miqyasında istehsal olunan sürkü yağlarının keyfiyyəti çox vaxt müasir tələbatı ödəmir. Buna görə də yağların motor keyfiyyətini yüksəltmək üçün bunlara az miqdarda aşqarla əlavə edilir. Bu aşqarlara bir sıra tələblər qoyulur. Bunlar da yağlarda yaxşı həll olunmalı, uzun müddət saxlandıqda temperaturun təsirindən çöküntü əmələ gətirməməli, su ilə yuyulmamalı və yağlara zərərli təsir göstərməməlidir.

Maşın və mühərriklərdə işlədilən yağlar da metalların katalitik təsiri nəticəsində oksidləşərək müxtəlif turşuları əmələ gətirir. Bu turşulara da metala korroziyaedici təsir göstərir. Ona görə də oksidləşmə və korroziyanın qarşısını almaq üçün yağlara antioksidləşdirici və korroziya əleyhinə aşqarlar əlavə edilir. Belə aşqarlar kimi P-oksildifenilamin, fenil-Bvaftilamin, anaftol, a-naftilamin, B-naftol, ional (dibotit-P-krezol) fosforlu üzvü birləşmələr, DF və s maddələrdən istifadə edilir.

Yağların keyfiyyətini xarakterizə edən əsas göstəricilərdən biri onların özlülüyünün temperaturdan aslı olaraq dəyişməsidir. Müasir texnoloji proseslərlə özlülük indeksi yüksək olan yağlar almaq qeyri-mümkündür. Ona görə də yağların özlülük indeksini yüksəltmək məqsədolə onlara bir qədər aşqar qatılır. Aşqar kimi özlülüğü yüksək olan sintetik polimerlərdən yəni polizobutan, volton, polivinil efirləri, polimetakrilatlar və s istifadə edilir.

Yağların keyfiyyət göstəricilərindən bir də onların donma temperaturudur. Qeyd etmək lazımdır ki, yağlarda müəyyən qədər sülb parafinlər var Bunlar da yağın donma temperaturunu yüksəldir. Donma temperaturunu aşağı salmaq üçün yağları parafinsizləşdirirlər. Paraffinsizləşdirmə prosesi baha başa gəlir və bunun nəticəsi olaraq yağın miqdarı az olur. Ona görə də yağlara aşqar əlavə etməklə onların donma temperaturunu aşağı salmaq olar.

II. TƏDQIQATIN OBYEKT VƏ METODLARI

2.1. Tədqiqatın əsas obyektləri

2.1.1. Dizel yanacaqları və onların əsas göstəriciləri

Avtotraktor dizellərində istifadə edilən yanacaqlar mühərrikin tipindən və konstruktiv xüsusiyyətlərindən, işçi prosesi parametrlərindən və istismar şəraitindən asılı olaraq müəyyən tələbatlara cavab verməlidir. Dizel yanacağın keyfiyyəti onların kimyəvi tərkibi, yanma istiliyi, özlülüyü, sıxılması, özülüşmə temperaturu, fraksiya tərkibi və s. göstəricilərlə xarakterizə edilir.

Dizel yanacağının orta elementar *kimyəvi tərkibi* 86...87% karbondan S, 12,5...13,0% hidrogendən H₂, 0,4...1,0% oksigen O₂, azot N₂ və kükürddən S₂ ibarətdir.

Yanma istiliyi dedikdə vahid həcmdə və ya çəkiddə yanacağın tam yanması nəticəsində ayrılan istiliyin miqdarı nəzərdə tutulur. Yanacağın yuxarı və aşağı yanma istiliyini – istilik törətmə qabiliyyətini fərqləndirmək lazımdır. Əgər yanacaq tam yandırıldıqda su buxarlarının kondensasiyasından ayrılan istilik də yanacağın yanma istiliyinə əlavə edilsə - yuxarı istilik törətmə qabiliyyəti, əlavə edilmirsə - aşağı istilik törətmə qabiliyyəti adlanır. Dizel yanacağının aşağı istilik törətmə qabiliyyətinin təqribi qiyməti $Q_H=42,5 \text{ Mcoul/kq}$ qəbul edilir.

Dizel yanacağının özlülüyü – daxili sürtünməsi onun yanacaq borusunda hərəkətini, tozlanmasını, buxarlanmasını və s. keyfiyyətlərini xarakterizə edir. DÜİST 305-73 və DÜİST 4749-73 -ə görə buraxılan avtotraktor dizel yanacaqlarının 20° S temperaturda (sıxlığı 0,85...0,95 qr/sm³) özlülüyü 2,5...10,0 sSt olur. Temperatur artdıqca yanacağın özlülüyü azalır və beləliklə yanacağın yaxşı buxarlanması, onun hava ilə yaxşı qarışması üçün şərait yaranır. Temperatur azaldıqca, əksinə özlülük artır, nəticədə borularda yanacağın hərəkəti, süzgülərdə onun təmizlənməsi, yanacağın silindrlərə fasiləsiz verilməsi, mühərrikin işə düşməsi və s. çətinləşir. Buna görə də dizel yanacağı fəsillərə görə növləşdirilir:

DA – arktik dizel yanacağı; mühitin temperaturu – 50°S-dən aşağı olduqda;

DZ – qış dizel yanacağı; -30°S -yə qədər soyuq olan şəraitdə;
DL-yay dizel yanacağı; 0°S və daha yüksək temperatur şəraitində;
DS – xüsusi təyinatlı dizel yanacağı.

Dizel mühərriklərində yanacaq yüksək təzyiqlə püskürüldüyündən sıxılmaya da məruz qalır. Yanacağın sıxılması əmsalı β_c ilə xarakterizə olunur və təzyiqdən asılı olaraq yanacağın əvvəlki həcmnin dəyişməsinə göstərir:

$$\beta_c = \frac{dV_p}{V_0 dP}, \quad (1)$$

burada dV_p – həcm elementar dəyişməsi;

dP – təzyiqin elementar dəyişməsi;

V_0 – ətraf mühitin təzyiqində yanacağın həcmidir.

İfadənin qarşısında mənfi işarəsi təzyiqli artması ilə yanacağın həcmnin kiçildiyini göstərir. Təcrübə göstərir ki, təzyiq 20MPa – dan 150MPa – a qədər dəyişdikdə yanacağın həcmi 40 faizə qədər azala bilər.

Yanacaq sıxılmaya meyilli olduqda onun silindrə püskürülməsi bir qədər gecikir. Bu da yanacağın öz-özünə alışmasına və deməli mühərrikin güc və qənaətcillik göstəricilərinə ciddi təsir göstərir. Qida sisteminin hesabı ilə bağlı bütün məsələlərin həllindən yanacağın sıxlığı mütləq nəzərə alınmalıdır.

Yanacağın özülüşmə temperaturu onun əsas keyfiyyət göstəricilərindəndir. Yanacaq qızdırıldıqda onun səthində əmələ gələn buxarın hava ilə qatışıqı kənardan alov vasitəsilə yandırıldıqda buna yanacağın alışma temperaturu deyilir, əgər yanacaq müəyyən temperatura qədər qızdırılaraq kənar (məcburi) alov olmadan öz-özünə alışaraq yanarsa, bu özülüşmə temperaturu adlanır.

Yanacağın özülüşmə temperaturu mürəkkəb fiziki-kimyəvi proses olmaqla, yanacağın kimyəvi tərkibindən və alışma şəraitindən asılıdır. Məlumdur ki, dizel yanacağının kimyəvi tərkibi müxtəlif karbohidrogenlərdən (C_nH_m) ibarətdir. Dizel yanacağının özülüşmə xassəsi setan ədədi ilə müəyyən olunur. Setan ədədi sınıanan yanacağın tərkibinə uyğun gələn etalon qatışıqın (setanla – $\text{C}_{16}\text{H}_{34}$ α -metilnaftalin –

$C_{11}H_{10}$) tərkibində setanın faizlə miqdarını göstərir. Müasir dizel mühərriklərində istifadə edilən yanacaqların setan ədədi 40...60 arasında dəyişir.

Məlumdur ki, dizellərdə yanacaq püskürülən kimi yanmır. Silindr daxilindəki təzyiq və temperaturdan asılı olaraq yanacaq əvvəlcə buxarlanır, sonra müəyyən temperatura qədər qızdıqdan sonra özü alışı. Yanacağın püskürülməsindən özülüşməsinə qədər olan müddət özülüşmənin gecikmə periodu adlanır. Gecikmə periodunun kiçik olması həmin şəraitdə yanacağın özülüşmə temperaturunun aşağı olduğunu göstərir. Bu zaman mühərrikin işə salınması asanlaşır və dizel “yumşaq” işləyir.

Yanacağın özülüşmə temperaturu artdıqca gecikmə periodu böyüyür, mühərrik çətin işə düşür və “sərt” işləyir.

Maye yanacaqların özülüşmə temperaturu 250...650°S həddində dəyişir. Mühitin temperaturu $t=15^{\circ}S$ və təzyiqi $P_0=760\text{mm}$ civə sütunu olduqda dizel yanacağının özülüşmə temperaturu 250...360°S olur. Havanın təzyiqi və sıxlığı yanacağın özülüşmə temperaturuna çox böyük təsir göstərir. Təcrübə ilə sübut edilmişdir ki, oksigen mühitində özülüşmə temperaturu hava mühitinə nisbətən kiçik alınır.

Yanacağın fraksiya tərkibi mühüm keyfiyyət göstəricisi olmaqla mühərrikin iş prosesi göstəricilərinə ciddi təsir göstərir. Fraksiya tərkibi yanacağın müxtəlif temperaturda buxarlanma keyfiyyəti ilə xarakterizə edilir. Yanacağın 10% və 50% buxarlanma temperaturları aşağı olduqda mühərrikin işə düşməsi asanlaşır. 50% və 90% buxarlanma temperaturları isə orta və böyük güclərdə mühərrikin işi zamanı yanacağın buxarlanma keyfiyyətini səciyyələndirir.

Buxarlanma temperaturları yüksək olduqca yanacaq pis buxarlanır, qatışıqın keyfiyyəti pisləşir, yanacaq tam yana bilmir. Nəticədə mühərrikin gücü azalır, yanacaq sərfi isə artır. Buna görə də yüksək sürətli dizellərdə işlədilən yanacaqların buxarlanıb qurtarması fraksiya tərkibinə görə 240...350°S –dən yuxarı olmamalıdır. Soyuq şəraitdə işlədilən yanacaqlar fraksiya tərkibinə görə yüngül olmalıdır, yəni onların buxarlanıb qurtarma temperaturları nisbətən aşağıdır.

Məcburi alıxdırmalı mühərriklərin yanacaqları. Məlumdur ki, məcburi alıxdırmalı mühərriklərdə benzin, liqroin, ağ neft və s. yüngül yanacaqlar işlədilir.

Hal-hazırda karbürətorlu traktor və avtomobil mühər-riklərində ancaq benzindən istifadə edilir.

Benzinlərin keyfiyyəti buxarlanma qabiliyyəti, sıxlıq, qurum, qatran və korroziya törətmə, səthi gərilmə, doymuş buxarların təzyiqi, detonasiyaya davamlılıq və s. göstəricilərlə xarakterizə olunur.

Buxarlanma qabiliyyəti benzinin fraksiya tərkibinə görə araşdırılır. Yanacaqların fraksiya tərkibi müxtəlif olduğundan onların buxarlanma qabiliyyətləri də müxtəlif olur. Standart benzinlərdə buxarlanmanın başlanğıc temperaturu 30...50°S, son temperaturu isə 170...205°S hüdudunda dəyişə bilər. Ümumiyyətlə, maye yanacaqların buxarlanma qabiliyyəti fraksiya tərkibinə görə aşağıdakı kimi qiymətləndirilir (cədvəl 2.1).

Cədvəl 2.1.

Yüngül yanacaqların fraksiya distillə temperaturları, °S

	Buxarlanma temperaturu	Benzin	Liqroin	Ağ neft
1	Başlanğıc	30...50	80...110	120...180
2	10% buxarlanma	60...80	130...150	180...200
3	50% buxarlanma	125...145	150...270	190...250
4	90% buxarlanma	175...195	180...200	240...275
5	Son	190...205	210...230	290...300

Cədvəl 2.1-dən görüldüyü kimi liqroin və ağ neftin buxarlanma temperaturları benzinə nisbətən yüksəkdir. Bu onunla izah edilir ki, liqroin və ağ neftin tərkibində yüksək molekullu ağır karbohidrogenlər daha çoxdur. Yanacağın fraksiya tərkibi mühərrikin iş prosesinə böyük təsir göstərir. Başlanğıc və 10% buxarlanma temperaturları mühərriki işə salma xassəsini göstərir. Həmin temperaturlar yüksək olduqda, benzin çətin buxarlanır və mühərrikin işə salınması çətinləşir. Bu zaman mühərrikin silindrlərinə artıq miqdarda buxarlanmamış benzin daxil olur və silindrin divarındakı yağ təbəqəsini yuyur. Nəticədə mühərrik hissələri intensiv yeyilir, həm də artıq benzin itkisinə yol verilir. Ətrafmühit temperaturu aşağı olduqda bu proseslərin təsiri daha da qüvvətlənir.

Mühərrik üçün yanacağıın 50%, 90% və son buxarlanma temperaturları da çox əhəmiyyətlidir. Həmin temperaturların aşağı olması mühərrikin istismar göstəricilərini yaxşılaşdırır.

Təcrübələr göstərir ki, benzinin asan buxarlanması üçün onun fraksiya tərkibinin həddindən artıq yüngülləşdirilməsi də məqsədə uyğun deyil. Çünki belə benzinin buxarlanma itkisi də yüksək olur və buxarlanma sürətlə getdiyindən yanacaq borularında buxar tıxacı yarana bilər. Buna görə də qışda nisbətən yüngül, tez buxarlanan, yayda isə ağır və gec buxarlanan benzindən istifadə edilməsi tövsiyə edilir.

Yanacağıın sıxlığı və özlülüüyü onun qida sistemində hərəkətinə, buxarlanmasına və s. böyük təsir göstərir. Sıxlıq artdıqca karbürətorun üzgəc kamerasında səviyyə yuxarı qalxır və nisbətən artıq yanacaq sərfinə səbəb olur.

Sıxlıq aerometrlə ölçülür. Hazırda işlədilən benzinlərin sıxlığı $0,69...0,75 \text{ q/sm}^3$ həddində dəyişir. Yanacağıın özlülüüyü onun daxili sürtünməsini xarakterizə edir və dinamik özlülük vahidi puaz ($1 \text{ puaz}=1 \text{ q/sm.san}$), yaxud kinematik özlülük stoks (S_T) və santistoksla (sS_T) ölçülür ($1S_T=1 \text{ sm}^2/\text{san}$, $1sS_T=0,01 \text{ sm}^2/\text{san}$). Benzinlərin kinematik özlülüüyü $0,6...1,0 sS_T$ olur.

Təcrübə göstərir ki, yanacağıın sıxlığı və özlülüüyü ətraf mühitin temperaturundan asılı olaraq dəyişir. Temperaturun artması onların hər ikisinin azalmasına səbəb olur. Bu zaman özlülük daha sürətlə azalır. Özlülüüyün bu cür dəyişməsi karbürətorun jiklyorundan keçən yanacağıın miqdarının da dəyişməsinə səbəb olur. Buna görə də karbürətorun hesabətı zamanı sıxlıq və özlülüüyün temperaturdan asılılığı nəzərə alınmalıdır.

Səthi gərilmə benzinin karbürəsiya xassəsinə ciddi təsir göstərir. Səthi gərilmə qüvvəsinin (bina/sm^2 ; H/m^2) az olması arzu olunur. Çünki bu halda benzin karbürətorada asan tozlandırılır, adi şəraitdə yaxşı buxarlanır və hava ilə yaxşı qarışa bilər. Benzinlərin normal şəraitdə (20°S) səthi gərilmə qüvvəsi $20...23,5 \text{ bina/sm}^2$, yaxud $2,0...2,35 \text{ H/m}^2$ olur. Temperaturun artması səthi gərilmənin azalmasına səbəb olur. Buna görə də səthi gərilməsi yüksək olan yanacaqları sürətlə buxarlandırmaq məqsədilə ya yanacağıın özü, ya da yanıcı qatışıq qızdırılır.

Doymuş buxarların təzyiqi də benzinin buxarlanma keyfiyyətinə ciddi təsir göstərir. Doymuş buxarların təzyiqi aşağı olduqda onun buxarları çox tez mayeləşə bilər. Avtomobil benzinlərinin doymuş buxarlarının təzyiqi 40...650 mm civə sütunu, yaxud 53,2...86,5 kH/m² olur. 10% buxarlanma temperaturu aşağı və doymuş buxarlarının təzyiqi yüksək olan benzinlər mühərrikin soyuq şəraitdə asanlıqla işə salınmasını təmin edir. Buna görə də qış benzinlərində doymuş buxarların təzyiqi nisbətən yüksək olur.

Yanacaqın detonasiyaya davamlılığı karbüratorlu mühərriklər üçün çox böyük əhəmiyyətə malikdir. Xüsusilə mühərrikin gücünü artırmaq və yanacaq sərfini azaltmaq məqsədilə onların sıxma dərəcəsinin artırılması detonasiyalı yanma üçün daha əlverişli şərait yaradır. Yanma prosesinin təhlilində detonasiya hadisəsinin təbiəti və onun baş vermə səbəbləri geniş təhlil edilmişdir. Burada yalnız onu göstərmək kifayətdir ki, detonasiya hadisəsinin əmələ gəlməsi yanacağın fiziki – kimyəvi xassəsindən də asılıdır.

Tərkibi əsasən parafinlərdən və naftenlərdən ibarət olan benzinlər detonasiyaya daha çox meyillidir. Aromatik karbohidrogenlər isə benzinin detonasiyaya davamlılığını artırır. Benzinin detonasiyaya davamlılığı oktan ədədi ilə qiymətləndirilir.

Yanacağın oktan ədədi, detonasiyaya davamlılığına görə onunla eyni olan izooktan (C₈H₁₈)-heptan (C₇H₁₆) qatışıqındakı izooktanın faizlə miqdarına deyilir. Şərti olaraq izooktanın oktan ədədi 100, heptanın oktan ədədi isə sıfır qəbul edilir.

Benzinlərin oktan ədədi motor (DÜİST 511-52) və tədqiqat (DÜİST 8226-56) üsulları ilə təyin edilir. Hər iki üsul İT 9-2 qurğusunda həyata keçirilir.

Benzinlərdə “antidetanator” adlanan xüsusi maddələr – aşqarlar qatmaqla da onların detonasiyaya davamlılığını artırmaq olar. Ən təsirli aşqar tetraetilqurğuşundur (TEQ). TEQ aşqar kimi 1923-cü ildən işlədilir. O, sudan ağır, rəngsiz, şəffaf mayedir və suda həll olmur, neft məhsulların isə çox yaxşı həll olur.

Müxtəlif üsullarla istehsal olunan benzinlərə eyni miqdarda TEQ qatıldıqda, onların detonasiyaya davamlılığının dəyişməsi müxtəlif olur. Müxtəlif benzinlərdə TEQ oktan ədədini 5...15 vahid artırır.

Qurum törətmə benzinin kimyəvi tərkibindən, istehsal üsulundan, mühərrikin iş rejimindən və s. asılıdır. Mühərrik işləyən müddətdə yanma kamerasının səthinə, porşenin dibinə, şamın elektrodlarına, klapanlara və s. hissələrə qurum yığılır. Nəticədə mühərrikin istismar göstəriciləri pisləşir, vaxtından əvvəl alışma və detonasiya hadisələri üçün şərait yaranır. Tərkibində aromatik birləşmələr olan benzinlər qurum törətməyə çox meyillidir. Benzindəki kükürlü birləşmələr də qurumu artırır. Qurum törətməyə benzinin fraksiya tərkibi də təsir göstərir. Təcrübə göstərmişdir ki, son buxarlanma temperaturu 190°S-dən 160°S-yə düşdükdə qurum törətmə 1,7 dəfəyə qədər azalır.

Mühərrik uzun müddət yüksüz və orta güc rejimlərində işlədikdə onun hissələrində qığılan qurum artır. Böyük sürət və yük rejimlərində isə mühərrikin istilik gərginliyi yüksək olduğundan yığılan qurumun bir hissəsi yana bilir.

Korroziya təsiri benzinin tərkibindəki qeyri-üzvi birləşmələrdən (suda həll olan turşular, qələvilər və s.) asılıdır. Ən çox korroziya təsiri göstərən kükürlü birləşmələrdir. Benzində kükürd miqdarı 0,05 faizdən 0,35 faizə qədər artdıqda silindrin yeyilməsi 3 dəfə artır. Texniki şərtlərə görə benzində kükürlü birləşmələrin miqdarı 0,15 faizdən çox olmamalıdır.

2.1.2. Benzin yanacağı və onların əsas göstəriciləri

Bir yanacaq kimi benzinin ən mühim xüsusiyyətlərindən biri onun detonasiyaya dayanıqlı olmasıdır: benzinin detonasiyaya dayanıqlığı nə qədər yüksək olsa, mühərrikin işi də o qədər effektiv olar. Məlumdur ki, yanan qarışıqın sıxılma dərəcəsi (mühərrikin silindrinin tam həcmnin yanma kamerasının həcminə olan nisbəti: karbürətorlu mühərriklər üçün sıxılma dərəcəsi 4-10 arasında dəyişir) artdıqca mühərrikin gücü və faydalı iş əmsalıda yüksəlir. Lakin sıxılma dərəcəsinin müəyyən həddində yanacağın normal yanma prosesi pozulur və detonasiyalı yanma başlayır, bu da mühərrikin silindirində alovun yayılma sürətini kəskin artırır (25-35 m/s-dən 1500-2000 m/s-yə kimi) və yanan qarışıqın partlayışına səbəb olur. Bu

zaman yaranan partlayış dalğası porşenin və silindrin divarlarına çırpılaraq, vibrasiya və taqqıltı yaradır, yanacağın natamam yanmasına, mühərrikin gücünün azalmasına, onun əsas detallarının vaxtından qabaq sıradan çıxmasına və dağılmasına gətirir. Müxtəlif benzinlər üçün detonasiya müxtəlif sıxılma dərəcələrində baş verir. Detonasiyanın əsas səbəbi yanacaq qarışığında karbohidrogenlərin oksidləşmə məhsulu olan aktiv peroksidlərin yaranmasıdır. Neftin ən yüngül fraksiya kimi benzin mühərrikin silindrində detonasiyalı yanmaya yüksək meyilliyə malikdir. Ona görə də, detonasiyanın baş verməməsi üçün yalnız avtomobili istehsal edən zavod tərəfindən konkret mühərrik növü üçün tövsiyə olunan benzindən istifadə etmək lazımdır. Yanacağın detonasiyalı yanmaya müqavimət göstərmək qabiliyyəti detonasiyaya dayanıqlılıq adlanır və oktan ədədi ilə səciyyələnir. Oktan ədədi nə qədər yüksək olsa, yanacaq silindridə o qədər çox sıxıla bilər. Benzinin antidetonasiya xassələrinin qiymətləndirilməsinin əsasını sınaqdan çıxarılan yanacağın, oktan ədədi məlum olan qarışıqların etalon nümunələri ilə müqayisə edilməsi prinsipi təşkil edir. Etalon yanacaq kimi iki karbohidrogenin – yüksək antidetonasiya xassələrinə malik izooktanın (C_8H_{12}) və asanlıqla detonasiya olunan normal qeptanın (C_7H_{16}) qarışığı qəbul edilmişdir. Oktan ədədi dedikdə, ədədi qiymətcə tərkibi izooktan və normal qeptandan ibarət və öz antidetonasiya xassələrinə görə verilmiş yanacaq ilə eynigüclü olan qarışıqdakı izooktanın faiziniə faizinə bərabər olan şərti vahid nəzərdə tutulur. İzooktanın oktan ədədi 100-ə, normal qeptanınki isə 0-ə bərabər qəbul edilmişdir. Beləliklə, əgər benzin 76% izooktandan və 24% normal qeptandan təşkil olunmuş qarışıq kimi iş zamanı detonasiya edirsə, ondan həmin benzinin oktan ədədi 76-ya bərabərdir. Oktan ədədini nümunəvi silindri mühərriklər quraşdırılmış xüsusi qurğularda motor və tədqiqat üsulları vasitəsilə müəyyən edirlər. Lakin motor üsulu ilə sınaqlar daha uzun müddət ərzində və mühərrikin daha gərgin iş rejimi şəraitində keçirilir. Buna görə də, motor üsulu ilə alınan oktan ədədi tədqiqat üsulu ilə alınan ədəddən bir az yüksək olur. Bu fərq benzinin həssaslığı adlanır. Detonasiyaya dayanıqlığı artırmaq üçün yanacağına antidetonator adlanan xüsusi maddələr əlavə olunur. Daha effektiv antidetonator kimi qatı, rəngsiz maye olan tetraetilqurğuşunun

(TEQ) göstərilə bilər. TEQ yanacaqda həll olaraq onda peroksid birləşmələrin yaranmasını dayandırır və detonasiyaya dayanıqlığı yaxşılaşdırır. Təmiz şəkildə TEQ çox zəhərlidir, ona görə də yanacaqda onun etil mayesi şəklində məhlulunu daxil edirlər (0,5-1,0 q/kq miqdarında), bu da yanacağın oktan ədədini 10-12 vahid artırır. Bu zaman alınan və etillənmiş adlanan benzində zəhərlidir və onunla davranarkən müəyyən ehtiyat qaydalarına əməl etmək lazımdır. Zəhərlənmə təhlükəsinin mövcudluğunu bildirmək üçün etillənmiş benzinlərə rəng qatırlar. Son zamanlar yeni, zəhərli olmayan manqan antidetonatorları (manqan pentokarbonil $MnCO_5$ və s.), yüksək oktanlı etillənmiş, benzinlərin istehsalında isə aşqarlar kimi efirlər və spirtlər tətbiq olunur. Bizim sənaye (keçmiş SSRİ) A-72, A-76, Aİ-93 və Aİ-98 markalı avtomobil benzinləri istehsal edir. Benzinin markasındakı "A" hərfi bunun avtomobil benzini olduğunu, rəqəm isə minimal oktan ədədini göstərir. A-72 və A-76 benzinlərində oktan ədədi (72-76) motor üsulu ilə müəyyən edilmişdir, Aİ-93 və Aİ benzinlərində isə "İ" hərfi göstərir ki, oktan ədədi (93 və 98) tədqiqat üsulu ilə müəyyən edilmişdir (rus dilində *issledovatel'skiy* metod). A-72 benzini etillənmiş şəkildə buraxılır; A-76 sarı, Aİ-93 çəhrayı-qırmızı, Aİ-98 göy rəngə boyanır. Aİ-98-dən başqa bütün benzinlər aprelin-1-dən oktyabrın 1-nə kimi istifadə olunan yay (cənub rayonlarında bütün ilboyu) və oktyabrın 1-dən aprelin 1-nə kimi istifadə olunan qış (şimal və şimal-şərq rayonlarında bütün ilboyu) benzinlərinə bölünürlər. A-72 benzini sıxılma dərəcəsi yüksək olmayan mühərriklərin istismarı üçün istifadə olunur: məsələn, QAZ-21, "Volqa", "Moskviç -407", ZAZ-965A, ZAZ-966, "Zaporojets" və s. minik avtomobilləri; PAZ-651, KAZ-606A və s. avtobusları; QAZ-51P, QAZ-51A, QAZ-53F, UAZ-451D, və s. yük avtomobilləri, işə salma və motosiklet mühərrikləri, eləcə də istehsalat və məişət məqsədləri üçün. A-76 benzini ZAZ-966, ZAZ-968, ZAZ-969, "Moskviç-408", QAZ-2401 və s. minik avtomobilləri, PAZ-672, LAZ-695H, LAZ-697H və s. avtobuslar, QAZ-53A/P, ZİL-130, ZİL-130Bİ, ZİL-131B, QAZ-66-01 və s. yük avtomobilləri üçün nəzərdə tutulmuşdur. Aİ-93 benzini ZAZ-968, "Moskviç-412", bütün markalardan olan VAZ "Jiquli", QAZ-24, QAZ-31 və s. minik avtomobilləri, VAZ-2103 və s. mikroavtobuslar, "Ural-377", "Ural-375" və s. yük avto-

mobilləri üçün nəzərdə tutulmuşdur. Aİ-98 benzini ZİL-11, ZİL-113, “Çayka” və s. minik avtomobilləri üçün nəzərdə tutulmuşdur.

Adi (kreyser) və gücləndirilmiş (təyyarənin uçma rejimi) kimi müxtəlif rejimlərdə istismar olunan aviasiya mühərrikləri üçün nəzərdə tutulmuş yanacaq öz detonasiyaya dayanıqlığını həm sadə (bəsit), həm də zəngin qarışıqlarda saxlaya bilməlidirlər. Aviasiya benzininin sadə qarışıqda iş zamanı detonasiyaya dayanıqlığı benzinin oktan ədədi ilə, zəngin qarışıqda iş zamanı isə sortluluğu ilə müəyyən olunur. Benzinin sortluluğu dedikdə sortluluğu 100 qəbul edilmiş izooktanla müqayisədə sınaqdan keçirilən benzinsə mühərrikin hansı gücü əldə etdiyini göstərən rəqəm başa düşülür. Belə ki, B-95/130 aviasiya benzini oktan ədədi 95 və sortluluğu 130 olan yanacağa uyğundur: bu sortluluğa malik benzinsə mühərrik öz gücünü izooktana nisbətən 30% artığa kimi qaldıra bilər. Bununla bərabər B-100/130, B-91/115 və B-70 aviasiya benzini də buraxılır.

Benzinin fraksiya tərkibi onun keyfiyyətinin və buxarlanma qabiliyyətinin, yəni maye haldan qazşəkilli hala keçmə qabiliyyətinin mühüm göstəricisidir. Yanacağın buxarlanma qabiliyyətindən yanan qarışıqın yaranması, qızdırılmanın müddəti və işə salınmanın asanlılığı asılıdır.

Benzinin fraksiya tərkibi neft məhsullarının distilləsi üçün nəzərdə tutulmuş xüsusi cihazda müəyyən olunur. Həmin cihazda yanacaq nümunəsi qazşəkilli hala keçirilir, sonra kondensasiya edilərək maye şəklində ölçü silindrinə toplanır. Yanacağın cihazdan keçirilmə prosesində onun qaynamağa başladığı temperaturu, həcmnin 10,50 və 90%-nin qaynayıb buxarlandığı temperaturu və qaynamanın başa çatdığı temperaturu qeyd edir. Avtomobil benzini üçün buxarlanması 35-205°S temperaturlarda baş verir. Benzinin yüngül fraksiyaları (buxarlanmanın başlanmasından həcmnin 10%-nin qaynayıb buxarlanmasına kimi) yanacağın işə salma xassələrini səciyyələndirirlər, özü də yanacağın 10%-nin qaynayıb buxarlandığı temperatur nə qədər aşağı olsa, onun işə salma xassələrində o qədər yüksək olar. Yüngül fraksiyalar yalnız soyuq mühərrikin işə salınma və qızdırılması müddətində istifadə olunduqları üçün (sonradan onlar mühərrikin işə salınmasını və

normal işləməsinə çətinləşdirirlər), benzinin fraksiya tərkibinə qoyulan tələblər iqlim şəraitindən asılı olur: şimal rayonları üçün və qış vaxtında daha yüngül fraksiya tərkibli benzindən, cənub rayonlarında və yay vaxtında isə daha ağır fraksiya tərkibli benzindən istifadə edilməlidir. Ona görə də sənaye tərəfindən mövsümi (yay və qış) avtomobil benzinləri buraxılır. Benzinin qış növü üçün yanacağıın 10%-nin qaynayıb buxarlanma temperaturu 55°S-dən, yay növü üçün isə 70°S-dən yuxarı olmamalıdır. Yanacağıın 50%-nin cihazdan keçirilmə temperaturu benzinin tərkibində ağır fraksiyaların miqdarını, mühərrikin qızdırılma sürətini və mühərrikin sürət yığıma dinamikasını səciyyələndirir və benzinin övü üçün 100°S-dən, yay növü üçün isə 110°S-dən çox olmamalıdır.

Yanacağıın 90%-nin cihazdan keçirilmə temperaturu benzinin mühərrikdə tam buxarlanmasını səciyyələndirir. Ağır fraksiyaların qaynayıb buxarlanma temperaturu nə qədər yüksək olsa, mühərrikin silindrinə də o qədər çox yanacaq maye halında daxil olar. Nəticədə yanacağıın tam yanması aşağı düşür, sürtünən səthlərin üzərindən sürtkü yağları yuyulur və detalların köhnəlməsi (sıradan çıxması) sürətlənir.

Kimyəvi sabitlik benzinin mühərrikdə oksidləşməyə, qatran və yanıtq əmələ gəlməsinə və digər kimyəvi dəyişikliklərə dayanıqlığı ilə səciyyələnilir və yanacağıın fraksiya tərkibindən, onda qatran və qatran əmələ gətirən maddələrin olmasından asılıdır. Qatran karbohidrogenlərinin ağır malekulları təmamilə yanmırlar, mühərrikin silindrinin və boru xətlərinin divarlarında kövrək və bərk yanıtq şəklində çökürlər və bununla da yanma prosesini pisləşdirir, yanacaq sərfini artırır və mühərrikin gücünü aşağı salırlar.

Cədvəl 2.2.

Benzinin saxlanması zamanı qatranın miqdarının (mq/100 ml) dəyişməsi

Benzinin adı	İlkin miqdarı	15-20 °S	40-45 °S	15-20 °S temperaturda 10 ay saxlandıqdan sonra	
		temperaturalarda 1 ay saxlandıqdan sonra		qaranlıqda	işıqda
Avtomobil (birbaşa distillə)	4,0	6,0	395	16,0	44,0
Avtomobil (katalitik krekinq)	7,5	14,0	558	53,4	76,0
Aviasiya	2,0	2,8	54	14,0	38,8

Qatranın miqdarı xüsusi standartlar vasitəsilə müəyyən edilir və 7-15 mq/100 ml-dən çox olmamalıdır. Qatran əmələ gətirən maddələr kimi saxlanma və daşınma prosesində oksidləşən və qatrana çevrilən müxtəlif dayanıqsız birləşmələr, məsələn doymamış karbohidrogenlər və s. çıxış edə bilərlər (cədvəl 2.2). Qatranın əmələ gəlmə intensivliyi neftin kimyəvi tərkibindən, onun emal üsulundan və saxlanma temperaturundan asılıdır.

Kimyəvi sabitlik xüsusi laboratoriya qurğusunda benzinin süni oksidləşmə müddətini göstərən induksiya müddəti ilə ofadə olunur və təmiz oksigen mühitində 0,7 MPa təzyiqdə və 100°S temperaturda təyin edilir. Benzinin oksidləşməsi zamanı oksigenin bir hissəsi qatran və turşuların yaranmasına sərf olunduğu üçün onun təzyiqi əhəmiyyətli dərəcədə aşağı düşür. Müxtəlif markalı avtomobil benzinlərinin induksiya müddəti 450-900 dəqiqədən az olmamalıdır. Yanacaqın kimyəvi dayanıqlığını artırmaq üçün benzinin oksidləşməsinin induksiya müddətini artıran antioksidləşdiricilər (ağac qatranı təbii, detohaftal) əlavə edirlər. Yanacaq buraxan aparatların rezervuarlarının (çənlərin), sistemlərinin, yanacaq çənərinin və detallarının korroziyaya uğramasına benzinin tərkibində mineral turşuların, qələvilərin, aktiv kükürlü birləşmələrin, suyun və digər qarışıqların olması təsir edir. Benzinin turşuluğu 100 mq yanacaqda olan turşuların neytrallaşdırılması üçün zəruri olan qələvi kaliumun (KOH) milliqramlarının miqdarı ilə səciyyələnir və və 3mq-dan artıq olamamalıdır. Kükürlü birləşmələrin olması nəinki mühərrikin işçi orqanlarının korroziyasına səbəb olur, eləcə də yanacaqın detonasiya dayanıqlığını aşağı salır, qatran əmələ gəlməsinə şərait yaradır. Benzinin tərkibində kükürdün miqdarı nə qədər az olsa, o qədər onun keyfiyyəti yüksək olar. Kükürdün benzində olmasını cilalanmış mis lövhənin benzinlə korroziyaya uğramasını sınaqdan keçirmək yolu ilə təyin edirlər. Benzinin markasından asılı olaraq kükürdün miqdarı 0,10-0,15%-dən çox olmamalıdır.

Su benzində həll olmuş və sərbəst vəziyyətdə ola bilər. Həll olmuş suyun miqdarı nirsə qayda olaraq faizin mində bir hissəsindən çox olmur, sərbəst suyun mövcudluğu isə benzinin hiqroskopikliyindən (rütubəti özünə çəkmə qabiliyyəti)

asıldır və nəzər çarpan səviyyədə ola bilər. Benzinin tərkibində suyun olması onun güclü korroziya yaratma təsirinə malik olması səbəbindən, eləcə də soyuq havada yanacaq buraxan aparatın donmasının mümkünlüyünə görə yol verilməzdir. Benzinin tərkibində mühərrikin detallarının sıradan çıxmasına, filtrlərin və karbüratorun kanallarının çirklənməsinə gətirən mexaniki qatışıqların (tozlar, mineral və üzvi hissəciklər) olması da yol verilməzdir.

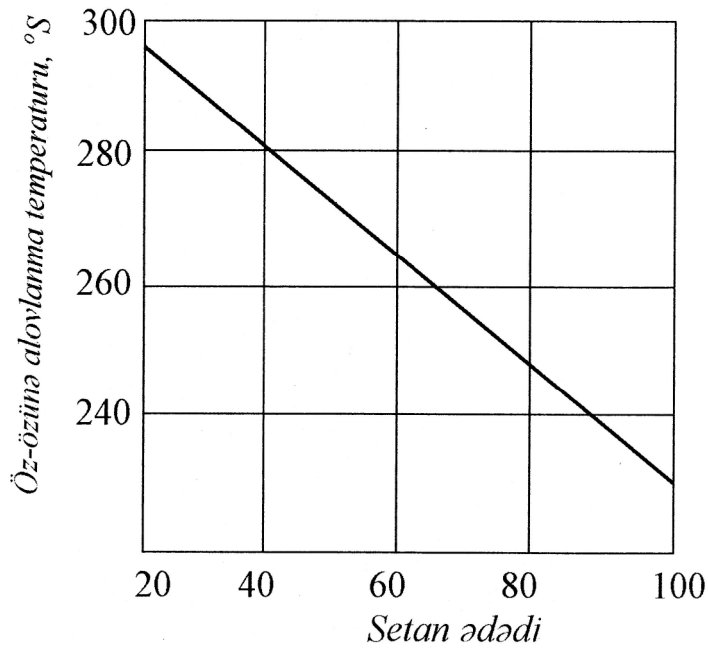
2.2.Tədqiqatın əsas metodları

2.2.1. Dizel yanacağının xassə göstəricilərinin qiymətləndirilməsi

Dizel yanacağının keyfiyyətinin əsas göstəricilərindən biri yanacağın alışıma mənbəyi olmadan alovlanmasını səciyyələndirən və setan ədədi ilə qiymətləndirilən alovlanmadır.

Setan ədədi bir silindri mühərrikli laboratoriya qurğusunda sınaqdan keçirilən yanacaq nümunəsinin öz-özünə alovlanma temperaturunu etalon yanacağın temperaturu ilə müqayisə edilməsi yolu ilə təyin olunur. Etalon yanacağı kimi iki karbohidrogendən – öz-özünə alovlanması 100-ə bərabər qəbul edilmiş setandan ($C_{16}H_{34}$) və öz-özünə alovlanması sıfır olan \acute{a} - matilnaftalindən ($C_{11}H_{10}$) ibarət qarışıq tətbiq olunur. Setan ədədi dedikdə ədədi qiymətcə setan və \acute{a} - matilnaftalindən ibarət olan və öz-özünə alovlanmasına görə yoxalınan yanacaq eynilik təşkil edən qarışıqda setanın faizinə (həcm üzrə) bərabər olan şərti vahid nəzərdə tutulur. Məsələn, əgər sınaqdan keçirilən yanacaq özünü 45% setandan və 55 % \acute{a} matilnaftalindən ibarət qarışıq kimi aparırsa, onda həmin dizel yanacağının setan ədədi 45-ə bərabərdir. Setan ədədi artdıqca dizel yanacağının öz-özünə alovlanma temperaturu azalır (şəkil 2.1). Setan ədədi mühərrikin işə salınmasının asanlığına və etibarlığına, yanma təzyiqinə, yanacağın xüsusi sərfinə və digər göstəricilərinə təsir edir. Daha yüksək setan ədədinə malik yanacaqdan istifadə edilməsi natamam yanmaya, buraxılan qazın tütünlüyünün artmasına və mühərrikin gücünün azalmasına gətirir.

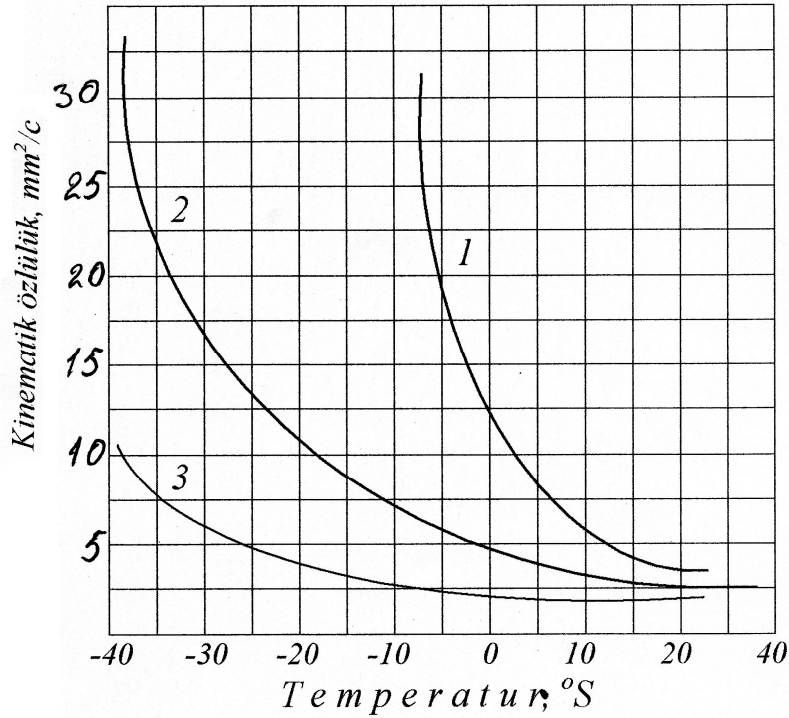
Dizel yanacağına fraksiya tərkibindən yanacaq-hava qarışığının yaranma keyfiyyəti və onun yanmasının tamlığı, buraxılan qazın tüstülülüyü və mühərrikin işləməsinin digər göstəriciləri, eləcə də yanan qarışığa od yaxınlaşdırdıqda onun alışma temperaturu asıldır. Alışma temperaturunu tətın edərəkən yanacağı qapalı putada (içində metal əritmək üçün odadavamlı qab) qızdırırlar və mütəmadi olaraq onun səfinə alov lampasını yaxınlaşdırırlar. Alışma temperaturu yanacağın istifadə,daşınma və saxlanma zamanı oddan təhlükəli olmasını səciyyələndirir.



Şəkil 2.1. Dizel yanacağının öz-özünə alovlanma temperaturunun setan ədədindən asılılığı.

Özlülük dizel yanacağının mühüm istismar xassəsidir və onun mühərrikliyini (yəni müəyyən qüvvənin təsiri altında yerdəyişmə zamanı mayenin hissəciklərinin bir-birinə müqavimətini), onun xırdalanma (toz halına keçə bilmə) dərəcəsini və yanan qarışığın bircinsliyini müəyyən edir. Özlülük aşağı olduqda yanacağın həddən artıq xırdalanması, onun yarıqlardan axması baş verir, püskürmənin təzyiqi aşağı düşür, onun yağlayıcı xassəsi pisləşir və əksinə, özlülük çox yuxarı olduqda yanacağın borularla hərəkəti zamanı müqavimət artır, xırdalanma və qarışıq yaranması prosesləri pisləşir, yanacaq natamam yanır, onun sərfi artır. Dizel yanacağı adətən mayenin daxili sürtünməsinin xüsusi əmsalını təşkil edən kinematik özlülük ilə səciyyələnir. Dizel yanacağının özlülüüyü temperaturdan asılıdır. (şəkil 2.2). və

temperatur qalxdıqca azalır: sürətli dizellər üçün özlülük 20°S-də, aşağı sürətli üçün isə 50°S-də təyin olunur. Kinematik özlülüğü götürülmüş miqdar yanacağın 20°S temperaturda viskozimetrin kapillyarından keçmə müddətinə görə müəyyən edirlər. Sürətli mühərriklər üçün dizel yanacağının özlülüğü 1,8-8,0 mm²/c, aşağı sürətli mühərriklər üçün isə 36 mm²/c-yə kimidir.



Şəkil 2.2. Dizel yanacağının özlülüğünün temperaturdan asılılığı: 1-yay; 2-qış; 3-arktik.

İlin soyuq vaxtlarında dizel yanacağının özlülüğü aşağı olan və temperatur aşağı düşdükcə bir qədər artan qış növlərini tətbiq etmək lazımdır.

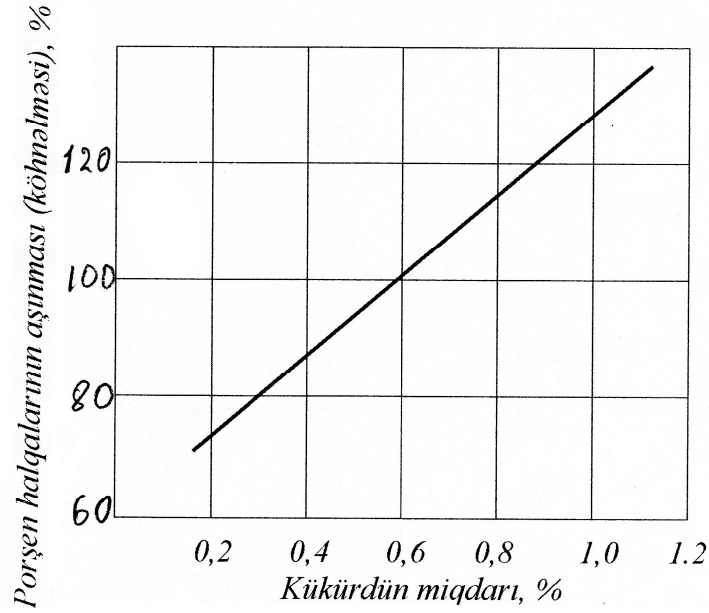
Aşağı temperaturda mühərrikin işinə həcmnin tutqunlaşma, kristallaşmanın başlanması və yanacağın ərkimə (donma) temperaturu təsir edir. Tutqunlaşma temperaturu o temperatura deyilir ki, həmin tempeaturda yanacaq öz faza bircinsliyini itirməyə başlayır və tutqun olur. Bu zaman bərk karbohidrogenlərin əmələ gəlməsi səbəbindən yanacağın xarici görkəmi dəyişir. Yanacağın sonrakı soyudulması bərk fazanın miqdarının artmasına, kristalların əmələ gəlməsinə gətirir. İlk kristalların əmələ gəldiyi temperatur kristallaşmanın başlanma temperaturu adlanır. Yanacağın öz mütəhərrikiyini təmamilə itirdiyi temperatur bərkimə (donma) temperaturu

adlanır. Tutqunlaşma, kristallaşmanın başlanma və bərkimə (bərkimə) temperaturları dizel yanacağıın fraksiya tərkibindən asılıdır. Məsələn, parafin karbohidrogenlər aşağı bərkimə temperaturuna malikdirlər və yanacağın yay növlərinin, yüksək bərkimə temperaturuna malik naften karbohidrogenlər isə yanacağın qış növlərinin emalı üçün tətbiq olunurlar. Mühərrikin normal işləməsi üçün tutqunlaşma temperaturunun ətraf mühitin minimal temperaturundan $3-5^{\circ}\text{S}$, bərkimə temperaturunun isə $10-12^{\circ}\text{S}$ aşağı olması zəruridir.

Benzinə nisbətən dizel yanacağıında kükürdün miqdarı həmişə yuxarıdır, belə ki, kükürlü birləşmələrin əksəriyyəti 200°S -dən yuxarı temperaturda qaynayıb buxarlanan karbohidrogenlərlə birlikdə neftdən ayrılırlar. Kükürd və kükürlü birləşmələr mühərriklərin, xüsusilə də yüksək sürətli mühərriklərin detallarının korroziyasına səbəb olurlar. Ona görə də yüksək sürətli dizellər mümkün qədər az kükürlü yanacaqda istimar olunmalıdırlar. Bundan başqa, mühərrik kükürlü yanacaqda işlədikdə aşınma (şəkil 2.3) və kül əmələ gəlmə artır, mühərrikin gücü azalır və yağın oksidləşməsi prosesi sürətlənir. Kükürdün zərərli təsirini azaltmaq üçün təmizləmə zamanı onu yanacaqdan diqqətlə kənarlaşdırmaq lazımdır. Kükürdün törətdiyi korroziya ilə mübarizənin təsirli üsulu dizel yanacağına əlavə olunan antikorroziya aşqarlarının (məsələn, sinkin naftenatı) əlavə edilməsi, eləcə də tərkibində aşqarın müəyyən kompozisiyalarının olduğu motor yağın düzgün seçilməsidir. Aktiv kükürlü birləşmələrin mövcudluğu mis lövhədə sınaq keçirməklə müəyyən edilir.

Dizel yanacağıının korroziya aktivliyi həmçinin suda həll olunan turşu və qələvilərin, oksigen birləşmələrinin, qatranın, mexaniki qarışıqların və suyun miqdarından asılıdır. Yanacaqda mineral turşuların və ya turşu reaksiyası yaradan maddələrin, eləcə də mexaniki qarışıqların və suyun mövcudluğu yolverilməzdir. Mexaniki qarışıqlar yanacaq verən aparatın detallarının sıradan çıxmasına səbəb olur: onların miqdarı orta yanacaq nümunəsinin kağız filtdən keçirilməsi ilə müəyyən edilir. Dizel yanacağıında benzinə nisbətən suyun miqdarı çox ola bilər, belə ki, dizel

yanacağı daha hiqroskopikdir. Su yanacaqla birləşərək emulsiya əmələ gətirir, bu da mühərrikin yanacaq verən aparatının korroziyasına səbəb olur.



Şəkil 2.3. Yanacaqda kükürdün miqdarının mühərrikin aşınmasına təsiri

İstifadə olunan yanacağın kimyəvi tərkibindən yanacağın xırdalanma (toz halına keçmə) keyfiyyətini pisləşdirən, mühərrikin qızmasına səbəb olan və onun gücünü aşağı salan qatranlı maddələrin və kükün əmələ gəlmə intensivliyi asılıdır.

Dizel yanacağının keyfiyyətini yaxşılaşdırmaq üçün ona setan ədədini artıran aşqarlar, korroziya inhibitorları (korroziyanı aradan qaldıran maddələr), metalların dezaktivatorları və s. əlavə edilir. Belə ki, 1% izopropilnitratın əlavə edilməsi dizel yanacağının setan ədədini 10-12 vahid artırır, onun işə salma xarakteristikalarını yaxşılaşdırır.

Tətbiq olunma şəraitindən asılı olaraq sənayedə üç marka dizel yanacağı bura-xılır: L (yay-rusca letniy sözündən), - ətraf havanın temperaturu 0°S və ondan yuxarı olduqca istismar edilmək üçün; Z (qış-rusca zimniy sözündən) - ətraf havanın temperaturu -20°S və ondan yuxarı olduqda istismar edilmək üçün; A(arktik)- ətraf havanın temperaturu -50°S və ondan uyarı olduqda istismar üçün. Hər üç marka dizel yanacağı üçün setan ədədinin norması 45-dən yuxarı müəyyən edilmişdir. Kükürdün

miqdarına görə dizel yanacağı iki növə bölünür. I-0,2%-dən çox olmayan və II 0,5%-dən çox olmayan (A markası üçün 0,4%-dən çox olmayan). L yanacağının markalanmasına (nişanlanmasına) kükürdün miqdarı və alışma temperaturu, Z yanacağının markalanmasına – kükürdün miqdarı və bərkimə temperaturu, A yanacağının markalanmasına – kükürdün miqdarı daxil edilir.

2.2.2. Mazutun xassə göstəricilərinin qiymətləndirilməsi

Mazut qazanxana yanacağı kimi geniş tətbiq olunur və kimya sənayesi üçün qiymətli xammaldır. Neftin yüksəkmolekullu fraksiyası olan mazut tünd rəngli qatı mayedir. Mazutun markalanması zamanı əsas keyfiyyət göstəricisi kimi çənlərə, sistemlərə, tankerlərə və digər tutumlara doldurulması və oradan boşaldılması, borulara mazutun daşınması, onun sobalara verilməsi şərtlərini müəyən edən özlülüydür. Mazutun özlülüyü şərti özlülük vahidləri ilə ($^{\circ}\text{VU}$) qiymətləndirilir və verilmiş temperaturda 200 ml mazutun axıb qurtarma müddətinin həmin həcmdə olan distillə suyunun 20°S temperaturda axıb qurtarma müddətinə olan nisbəti ilə müəyən olunur. Sınaqlar distillə suyunun kapilyardan standart axma müddətinə (51 ± 1 s) malik viskozimetrdə aparılır. Mazutun özlülüyü temperaturdan, sıxlıqdan və nə qədər qatranlı olmasından asılıdır. Aşağı temperaturlarda mazutun özlülüyü kəskin artır, ona görə də mazutun tutumlardan boşaldılması və boru xətləri ilə örtülməsi yalnız onun əvvəlcədən qızdırılmasından sonra həyata keçirilə bilər.

Mazutun bərkimə temperaturu xammalın kimyəvi tərkibindən və neft məhsulunun alınma üsulundan asılıdır. Birbaşa distillə yolu ilə parafinli neftdən alınmış mazutların bərkimə temperaturu 25°S , krekinq üsulu ilə alınmış mazutların isə $25-34^{\circ}\text{S}$ -dir.

Yanacağın saxlanması və daşınması üçün tutumların həcmnin hesablanması, suyun durulması, mexaniki qarışıqların çökməsi şərtlərini müəyən edən zaman mazutun sıxlığı anlayışından istifadə edilir. Mazut nə qədər yüngül olsa, o qədər

asanlıqla su və mexaniki qarışıqlar mazutdan ayrılırlar. Mazutun sıxlığı 0,94-1,02 q/sm³ arasında dəyişir və özlülük artdıqca artır.

Alışma temperaturu yanacağın yanğın təhlükəsizliyini və daşıma, saxlama və istifadə proseslərində onunla davranış şərtlərin səciyyələndirir. Yanacağın maksimum qızdırılma temperaturu onun alışma temperaturundan azı 10°S aşağı olmalıdır. Əmtəə mazutlarının qapalı və açıq putalarda məlum metodlarla təyin edilmiş alışma alışma temperaturu 80-90°S təşkil edir.

Mazutun küllülüü xammalın hazırlanmasından və emalından asılıdır və tərkibində duzların, qeyri-üzvi qatışıqların, istifadə olunan aşqarların, eləcə də neft aparatlarının korroziyasının məhsullarının olması müəyyən edilir. Hazırki dövrdə sənayedə neftin hazırlanması və emalı proseslərinin təkmilləşdirilməsi nəticəsində əmtəə mazutlarında külün miqdarı xeyli azaldılmışdır.

Qazanxana yanacağında kükürdün miqdarı ilkin neftin kimyəvi tərkibindən asılıdır və yüksək kükürlü mazutlarda 3,5%-ə qədər, kükürlü mazutlarda 2,0% və az kükürlü mazutlarda 0,6%-ə qədər təşkil edir. Kükürlü mazutların yandırılması sobaların və aparatların detallarının güclü korroziyasına gətirən turşu oksidlərinin yaranmasına səbəb olur və ətraf mühiti çirkləndirir. Xüsusilə korroziya aktivliyinə hidrogen sulfid və adi kükürd malikdirlər. Ona görə də az kükürlü mazutlar ilk növbədə texnoloji qızdırıcı qurğularda–metallurgiya sənayesinin marten sobalarında, tökmə, prokat və digər müəssisələrinin qızdırıcılarında tətbiq olunurlar.

Su və mexaniki qatışıqlar mazutun tərkibinə istehsal prosesində və əmtəə daşınması zamanı düşürlər və daşınma zamanı ballast rolunu oynayrlar. Tərkibində su olan mazutun yandırılması zamanı qazanxanaların faydalı iş əmsalı aşağı düşür və aparatların korroziyası üçün şərait yaranır, mexaniki qatışıqların qeyri-üzvi hissəsi isə yandırılma prosesində yanmır və mazutun küllülüyünü artırır. Mazutun tərkibində suyun və mexaniki qatışıqların miqdarı minimal olmalıdır. Zərərli qatışıqların təsirini azaltmaq və mazutun yanığa və korroziyaya qarşı xassələrini yaxşılaşdırmaq üçün ona aşqarlar əlavə olunur.

Mazutların xarakteristikaları

Göstəricilər	Donanma markaları		Qızdırmaq üçün markalar	
	F-5	F12	40	100
	50 °S-də		80 °S-də	
Özlülük, °VU	5,0	12,0	8,0	16,0
Küllülük, %-dən aşağı	0,05	0,1	0,12	0,14
Alışma temperaturu, aşağı olmamaqla	80,0	90,0	90,0	110,0
Bərkimə temperaturu, çox olmamaqla	-5,0	-8,0	10,0	25,0
Kükürdün miqdarı, %-dən aşağı	2,0	0,60	0,5-3,5	0,5-3,5
Mexaniki qarışıqların miqdarı, %-dən aşağı	0,1	0,12	0,8	1,5
Suyun miqdarı, %-dən aşağı	0,3	0,30	1,5	1,5

Neft əmsalı sənayesi tərəfindən yanacaq kimi istifadə olunan mazutun bir neçə markası istehsal olunur: donanma üçün F-5 və F-12, qızdırmaq üçün 40 və 100. Markalara daxil olan rəqəmlər (5, 12, 40 və 100) şərti özlülük vahidlərində 50°S temperaturda maksimal özlülüğü göstərir. F-5 və F-12 mazutları (yüngül yanacaq) gəmi qazanxana qurğularında, 40 (orta yanacaq) və 100 (ağır yanacaq) markaları isə ümumi təyinatlı bütün qazanxana və qızdırıcı qurğularda tətbiq olunurlar. (cədvəl2). 40 və 100 markalı mazutlar tərkibində kükürdün miqdarına görə az kükürlü, kükürlü və yüksək növlərə bölünürlər.

Marten sobaları üçün yanacağın MP – az kükürlü və MPS – kükürlü markaları buraxılır. Qazturbın yanacağının TQ – adi və TQVK – yüksək keyfiyyət kateqoriyası markaları, məişət sobaları üçün yanacağın TPB markası istehsal olunur.

2.2.3. Sürtkü materiallarının əsas xassə göstəricilərinin qiymətləndirilməsi

Sürtkü materialları iki əsas qrupa bölünürlər: maye (yağlar) və mazşəkilli məhsullar (plastik sürtkülər). Mineral mənşəli sürtkü materiallarının əsas hissəsi neftin emalı nəticəsində alınır: üzvi yağlar (bitki və heyvan mənşəli) yaxşı yağlama keyfiyyətlərinə malik olsalar da, yüksək temperaturun təsirinə dayanıqsızdırlar, ona görə də əsasən mineral yağlara əlavə kimi istifadə olunurlar. Sürtkü materiallarının

(həm mineral, həm də üzvi) çatışmazlığı 20°S -dən aşağı temperaturda bərkiməsi və $150\text{-}200^{\circ}\text{S}$ -dən yuxarı temperaturalara kimi qızdırıldıqda buxarlanması və oksidləşməsidir. Spirtin, efinin və silisiumun üzvi birləşmələri əsasında alınan sintetik sürtkü materialları yüksək istismar xassələrinə (o cümlədən, istiliyədavamlılığa) malikdirlər, lakin, hələ ki onlar məhdud şəkildə tətbiq olunurlar, çünki neftdən alınan yağlara nisbətən baha başa gəlirlər. Plastik (konsistent) sürtkülər mürəkkəb təbiətli məhsullardır və tərkibi mineral yağlardan (əsas), qatılaşdırıcılardan (sabun, bərk karbohidrogenlər) və aşqardan (qrafit və s.) (bir maddənin texniki keyfiyyətini yaxşılaşdırmaq üçün ona qatılan başqa maddə) ibarətdir. Bu cür sürtkülər geniş tətbiq olunurlar, vakuumda aşağı və yüksək temperaturalarda iş zamanı dayanıqlıdırlar.

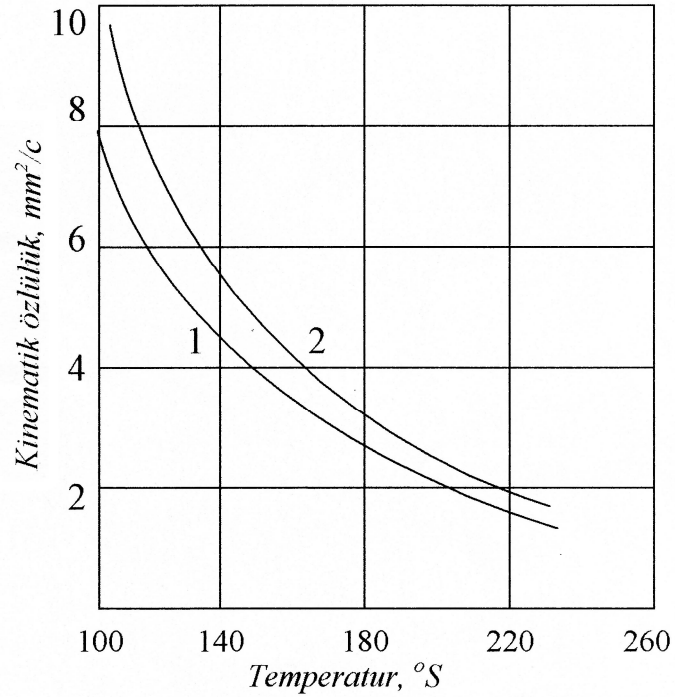
Sürtkü yağları karbürator, dizel və aviasiya daxiliyanma mühərriklərində istifadə üçün nəzərdə tutulmuş motor yağlarına, sənaye avadanlığının, cihazların, hidravlik qurğuların, metalkəsən dəzgahların, separatorların, nəzarət ölçü aparatlarının və digər maşın və mexanizmlərin yağlanması üçün tətbiq olunan sənaye yağlarına, bütün növlərdən olan transmissiya aqreqatlarının yağlanması üçün transmissiya yağlarına, turbin, kompressor və s. yağlara bölünürlər. Plastik sürtkülər antifriksion, konservasion, bərkidici (sıxlaşdırıcı) və kanat növlərinə bölünürlər. İstismar xassələrini yaxşılaşdırmaq üçün sürtkü yağlarının tərkibinə aşqarlar – mürəkkəb üzvi və ya metal – üzvi birləşmələr daxil edirlər. Aşqarların miqdarı sürtkü materiallarının təyinatından və istismar şəraitindən asılıdır və yüzdə bir faizdən 10-larla faizə kimi dəyişir. Aşqarlar fərdi (yağa əlavə etdikdə onun bir xassəsini dəyişir) və çoxfunksiyalı (kompleks) növlərə bölünürlər. Yağların bu və ya digər xassəsini dəyişmə qabiliyyətinə görə özlülük, depressor, antioksidləşdirici, korroziyaya qarşı, aşınmaya qarşı, cızılmaya qarşı, yuyucu və kompleks aşqarlar tətbiq olunurlar. Özlülük aşqarları (3%-ə qədər) özlülüğü qaldırır və yağların özlülük-temperatur xassələrini yaxşılaşdırır; depressor aşqarlar (0,5-1,0%-ə qədər) məhsulun səthində yüksək bərkimə xüsusiyyəti olan karbohidrogenlərin müdafiə təbəqəsini əmələ gətirməklə yağların bərkimə temperaturunu aşağı salırlar; oksidləşməyə qarşı aşqarlar (1%-ə qədər) oksidləşmə məhsullarının əmələ gəlmə müddətini artırmaqla sürtkü

yağlarının kimyəvi stabilliyini yüksəldirlər; korroziyaya qarşı aşqarlar (faizin onda biri və ondan çox) iki əsas qrupa bölünürlər: birinci qrup (kükürlü və fosforlu birləşmələr) metalın səthində mühafizə təbəqəsi yaradır, ikinci qrup yanacağın yanmasının və yağların oksidləşməsinin aqressiv məhsullarını neytrallaşdırır. Aşınmaya (köhnəlməyə, sıradan çıxmaya) qarşı olan aşqarlar (1,2-2,0%-ə qədər) səthi plastikliyin artırılması hesabına metalların aşınmasını azaldırlar. Cızılmaya qarşı aşqarlar (5,6%-ə qədər) səthlərin dağılmasını və dağılma yükünün artması hesabına sürtünməsinə azaldırlar. Yuyucu aşqarlar (3-15%) silindrik porşenlərdə yanıq və lak əmələ gəlməsinin intensivliyini azaldırlar. Yağların bəzi xassələrini yaxşılaşdıran kompleks (çoxfunksialı) aşqarlar müxtəlif təyinatlı aşqarların qarışığından və ya xüsusi üvzi birləşmələrdən ibarətdir.

Sürtkü yağlarının əsas istismar xassələri özlülük, bərkimə və alışma temperaturu, oksidləşmə qabiliyyəti, korroziyaya dayanıqlığı, aşınmaya, cızılmaya qarşı, yuyuculuq və köpüklənməyə qarşı xassələridir. Sürtkü yağlarının ən mühüm xüsusiyyəti soyutma effektivliyinə, işə salmanın asanlıqına və s. tədir edən özlülükdür, ona görə də bir çox yağların markasında özlülüynün qiyməti göstərilir. Özlülük temperaturdan asılıdır (şəkil 2.4), özü də müxtəlif marka yağlar üçün özlülük müxtəlif temperaturda normallaşır və sınaqdan keçirilən yağın viskozimetrim kapillyarından keçməklə kürəşəkilli tutuma axma zamanına görə müəyyən olunur.

Temperatur artıqca yağların özlülüynü azalır, lakin özlülüynün temperaturdan asılı olaraq dəyişmə intensivliyi yağların müxtəlif növləri üçün müxtəlifdir. Yağlar üçün müəyyən edilmiş standartlarda özlülük-temperatur göstəricilərini özlülük indeksi ilə qiymətləndirirlər. Özlülük indeksi dedikdə özlülüynün temperaturdan asılı olaraq dəyişmə intensivliyini (etalon yağla müqayisədə) göstərən kəmiyyət nəzərdə tutulur. Özlülüynün indeksini formul ilə hesablayırlar, yaxud da xüsusi nomoqrama əsasən tapırlar. Özlülük indeksini artırmaq üçün az özlülüklü yağlara özlülük (qatılaşıdıran) aşqarları daxil olunur. Daha geniş yayılmış yüksək özlülüklü polimerlərə misal olaraq poliizobutileniş polimetakrilatı və s göstərmək olar. Yağların bərkimə temperaturu, o temperaturdur ki, həmin temperaturda yağ o qədər

bərkiyir ki, işərisində yağ olan sınaq şüşəsini 45° altında əydikdə 1 dəqiqə ərzində yağ hərəkətsiz qalır.



Şəkil 2.4. Yağların özlülüyünün temperaturundan asılılığı: 1-yay; 2- qış

Bu temperatur yağın tərkibində - parafin karbohidrogenlərinin miqdarının və molekulyar kütlənin artması ilə artır. Məsələn, motor yağlarının bərkimə temperaturu -20°S ilə -30°S arasındadır, özlülüyü az olan (transformator, cihaz yağları və s.) yağların bərkimə temperaturu isə 50°S ilə -60°S arasındadır. Yağların bərkimə temperaturunu aşağı salmaq üçün müxtəlif depressor aşqarlar tətbiq olunur. Onların içərisində əsas olaraq naftalinin kondensasiya məhsulunu, kalsium alkinfenolatın yağda məhlulunu, polimetakrilat D-ni və s. göstərmək olar. Yağın alışma temperaturu onun qaynama həddini və yanğın təhlükəsizliyini göstərir. Sürtkü yağlarının xassəəri nəinki temperaturun təsiri ilə, həm də oksigenin iştirakı ilə dəyişir. Yağların oksigenlə qarşılıqlı təsir reaksiyalarına davam gətirmək qabiliyyətinə kimyəvi sabillik deyilir. Sürtkü yağlarının kimyəvi sabilliyi temperatur artdıqca əhəmiyyətli dərəcədə azalır. 60-70°S temperaturlarda yağda turş və neytral birləşmələr əmələ gəlir və o qaralmağa başlayır. Temperaturu daha da artırdıqda oksidləşmə prosesləri güclənir, həll olunmayan asfalt maddələri və karbonlu məhsullar yığılır, 300°S-yə

yaxın temperaturda isə oksidləşmə prosesləri ilə yanaşı sürtkü yağlarının karbohidrogenlərinin termik parçalanması baş verir. Yağların kimyəvi stabilliyini təmin etmək üçün onların tərkibinə fenollar, aminlər, sinkin və bariumun dialkilditifosfatları kimi oksidləşməyə qarşı aşqarlar (oksidləşmə inhibitorları) əlavə edirlər. Maşınların sürtünən detallarının korroziyaya dayanıqlığı çox vaxt sürtkü yağlarının keyfiyyətindən və kimyəvi tərkibindən asılıdır. Daha çox zərərli korroziya təsirini yağın tərkibində olan üzvi və mineral turşular, su və kükürlü birləşmələr göstərilər, ona görə də onların miqdarı məhdud olmalıdır. 1 q yağda olan turşuları neytrallaşdırmaq üçün lazım olan qələvi kaliumun milliqramlarla miqdarı ilə xarakterizə olunan yağın turşuluğu müxtəlif yağlar üçün 0,005 ilə 0,30 mq arasında dəyişir. Yanacaqın natamam yanmasının məhsullarını neytrallaşdırmaq və onların mühərrikin detallarına korroziya edici təsirinin qarşısını almaq üçün motor yağları müəyyən (2-dən 10 mq-a kimi) qələvi ehtiyatına (qələvi ədədi) malik olmalıdırlar. Podşipniklərin və silindr-prşen sisteminin detallarının korroziyasını azaltmaq üçün sürtkü yağlarına antifriksion aşqarlar, kükürlü və fosforlu birləşmələr, qələvi metalların alkilfenolatları və s. əlavə edilirlər. Yağların aşınmaya qarşı və cızılmaya qarşı xassələri yağın özlülüyündən, kimyəvi tərkibindən və təmizliyindən asılıdır. Tətbiq olunmazdan əvvəl sürtkü yağlarını çöküntü və ya filtrasiya yolu ilə mexaniki qatışıqlardan təmizləmək lazımdır. Aşınmaya qarşı effektiv aşqarlar kimi yağ ekstraktları, efirlər və s, cızılmaya qarşı isə etan, etilen birləşmələri və s. göstərilə bilər. Yağların yuyucu xassələri oksidləşmə məhsullarını asılı vəziyyətdə saxlayaraq detalların zəruri təmizliyini təmin etmək qabiliyyətini səciyyələndirir. Yağların yuyucu xassələri nə qədər yüksək olsa, o qədər detalların üzərində yanıq və lak əmələ gəlməsi az olur. Yuyucu xassələr yağın kimyəvi tərkibindən, alınma və təmizlənmə üsulundan asılıdır və yağın tərkibinə kalsiumun və bariyumun sulfanları kimi yuyucu dispersiya edən aşqarların daxil edilməsi ilə yaxşılaşdırıla bilər. Köpüyə qarşı aşqarlar yağların istismar xassələrini yaxşılaşdırır və onların köpük əmələ gəlmədən hava və qazları buraxmaq qabiliyyətini artırır.

Karbürator və dizel mühərriklərinin istismarı üçün nəzərdə tutulmuş motor yağları vahid nişanlanma sistemində malikdirlər və 100°S temperaturda 6-20 mm²/c özlülüyü (hər 2 mm²/c-dən bir intervalla) ilə istehsal olunurlar. İstismar göstəricilərinə görə onlar altı qrupa (A, B, V, Q, D, və E) bölünürlər. Hər qrupa eyni özlülüyə malik olan, tərkibinə daxil edilmiş aşqarların miqdarına və effektivliyinə görə fərqlənən yağlar daxildir. Motor yağlarını markalayarkən əvvəlcə M hərfi qoyulur (motor yağı), sonra 100°S-də kinematik özlülüyn qiymətini göstərən rəqəm və istismar xassələrinin səviyyəsini göstərən hərflər 1 və ya 2 indeksi ilə yazılır. 1 indeksi yağın karbürator mühərrikləri üçün, 2 indeksi isə dizel mühərrikləri üçün nəzərdə tutulduğunu göstərir. A qrupuna tərkibində az miqdarda aşqar olan yağlar daxildir. Onlar M-6A, M-8A, M-10A markaları ilə istehsal olunur və az güclü karbürator mühərriklərində istifadə edilirlər. B, V və Q qrupuna daxil olan yağlar karbürator və dizel mühərrikləri üçün, B və Q qrupları isə həm də qış və yay növlərində olurlar. Bununla belə rəqəm indeksi göstərilmədən bu qrupların universal yağlarında istehsal oluna bilər. B qrupuna daxil olan yağlar az güclü karbürator və dizel mühərriklərində tətbiq olunur, tərkibinə 5%-ə qədər çox funksiyalı aşqarlar daxildir və M-6B₁, M-8B₁, M-8B₂, M-10B₂ və M-12B₂ və s. markaları ilə buraxılırlar. Daha kütləvi istehsal olunan yağlar orta güclü karbürator və dizel mühərriklərinin istismarı üçün nəzərdə tutulmuş B qrupuna daxil olan və yüksək güclü karbürator və dizel mühərrikləri üçün nəzərdə tutulmuş Q qrupuna daxil olan yağlardır. Birincilərin tərkibinə 8%, ikincilərin tərkibinə isə 11% çoxfunksiyalı aşqarlar daxildir. B qrupunun eyni özlülüyə malik olan motor yağları bir-birini əvəz edə bilərlər. Sənaye tərəfindən M-6B₁, M-8B₁, M-8B₂, M-10B₁, M-10B₂, M-12B₂ və s, eləcə də M-6Q₁, M-8Q₁, M-8Q₂, M-10Q₁, M-10Q₂, M-12Q₂ və s markalı yağlar istehsal olunur. Onlar hətta kükürlü yanacaq istifadə edildikdə belə yüksək yuyucu və antioksidləşdirici xassələrə malik olurlar. D qrupuna daxil olan yağların tərkibinə 18%-ə qədər müxtəlif aşqarlar daxildir və kükürlü yanacaq ilə işləyən yüksək güclü dizellərdə tətbiq olunurlar, E qrupuna daxil olan yağların tərkibində isə 22%-ə qədər aşqarlar var və onlar yüksək kükürlü (3,5%-ə qədər) yanacaq ilə işləyən azgüclü dizellərdə istifadə

olunurlar. Sənaye tərəfindən M-8D, M-10D, M-12D və s, eləcə də M12E, M-14E, M-16E və s. markalı yağlar buraxılır. Daxili yanma aviasiya mühərrikləri üçün yağlar 4 markada istehsal olunur: MS-14, MS-20 (özlülüyü 14 və 20 mm²/s olan selektiv təmizləmə ilə alınmış neft yağları), MK-22 və MS-20s (özlülüyü 22 və 20 mm²/s olan turşu və fenol təmizləmə ilə alınmış yağlar).

Sənaye yağları ümumi və xüsusi təyinatlılara bölünürlər və həm aşqarsız, həm də aşqarlı tərkibdə istehsal olunurlar. Yağın əsas istismar göstəricisi onun markasında göstərilən özlülüyüdür. Özlülüyn səviyyəsinə görə sənaye yağları yüngül (özlülüüyü 50°S temperaturda 10 mm²/s), orta (özlülüüyü 50°S temperaturda 10-58mm²/s) və ağır (özlülüüyü 100°S temperaturda 9-28 mm²/s) növlərə bölünürlər. İ-5A və İ-8A ümumi təyinatlı sənaye yağları toxucu maşınların yüksək sürətli mexanizmlərinin, metalkəsən dəzgahların şpindel (hərlənən dəzgahların əsas valı) hissələrinin, mexanizmlərin, tikiş maşınlarının, nəzarət ölçü cihazlarının az yüklənmiş sürtülən hissələrinin yağlanması və texnoloji ehtiyaclar üçün (poladın bərkidilməsi, kəsici alətlərin soyudulması üçün maye kimi və s); cihaz vazelin yağları (MVP) – nəzarət-ölçü aparatları üçün; yüngül (L) və ağır (T) separator yağları – separatorların, sentrifuqaların və digər avadanlıqların podşipniklərinin yağlanması üçün istifadə olunur. Tərkibində oksidləşməyə, aşınmaya və köpüyə qarşı aşqarlar olan İQP-4 (hidravlik), İQP-6 və İQP-8 selektiv təmizləmə sənaye yağları dəzgah və maşınların yüksək sürətli hissələrinin yağlanması üçün tətbiq olunurlar və İ-5A və İ-8A yağlarının əvəzində də istifadə oluna bilərlər. İ-12A, İ-20A, İ-30A, İ-40A və İ-50A sənaye yağları, onların istismar xassələrinə xüsusi tələblər qoymayan hidravlik sistemlərin işçi mayeləri kimi, eləcə də az və orta yüklənmiş dişli və vintli ötürücülərin yağlanması üçün İQP-18, İQP-30, İQP-38, İQP-40, İQP-72 və digər yağlar isə metalkəsən dəzgahlar, avtomatik xətlər, müxtəlif proseslər üçüç və sürət qutularının, müxtəlif orta və ağır yüklənmiş dişli və vintli ötürücülərin, reduktorların və s, yağlanması üçün istifadə olunurlar. 11, 24 və 38 silindr yağları yüksək temperaturda işləyən ağır yüklənmiş mexanizmlərin və müxtəlif təyinatlı porşenli buxar maşınlarının yağlanması üçün istifadə olunurlar. Prokat dəzgahlarının

yağlanması P-28, PS-28, P-40, P-8P və s. yağlarda həyata keçirilir. Xüsusi təyinatlı sənaye yağları qrupuna konveryerlərin zəncirlərini yağlamaq üçün nəzərdə tutulmuş İSp-20 və İs-40 yağları və kalandrların (parçanı və ya kağızı hamarlayıb ona parıltı verən maşın) vallarının (hərlənən silindr) podşipniklərinin yağ dumanı ilə yağlanması üçün İMT-200 yağları, teleqraf aparatlarının və s. yağlanması üçün teleqraf yağları daxildir.

Transmissiya yağları reduktorların, sürət qutularının, sükan idarəetmə sisteminin ötürücü qutularının və s. yağlanması üçün nəzərdə tutulmuşdur. Digər mexanizmlər müqayisədə dişli ötürücülərdə sürtünmə şəraiti daha gərgindir (yüksək xüsusi yükləmələr və temperaturalara görə), ona görə də transmissiya yağları yüksək və stabil aşınmaya və cızılmaya qarşı və digər xassələrə, eləcə də 100°S temperaturda zəruri özlülüyə malik olmalıdırlar. Sənaye avadanlıqları üçün nəzərdə tutulmuş aşqarsız transmissiya yağlarından niqrol, daha çox isə həm də traktor və avtomobillərdə istifadə oluna bilən TS-14,4 transmissiya yağı tətbiq olunur. Lakin dişli ötürücülərin sürtünmə şəraitinə avtomobillərin istismarında istifadə olunan aşınmaya qarşı aşqarlı ТЭП-15ЭФО transmissiya traktor yağı (fenol təmizləməsi ekstarktı), cızılmaya qarşı aşqarlı Tap-15V yağı və çoxfunksiyalı aşqarı olan TSp-15K yağı kimi tərkibində aşınmaya və cızılmaya qarşı aşqarlar olan yağlar daha yaxşı cavab verir. Maşın və mexanizmlərin aşağı temperaturalarda işləməsi üçün TSp-10 və TPp-10ЭФО transmissiya yağları istifadə olunur. VAZ avtomobillərinin transmissiya aqreqlarının yağlanması TAD-17i universal yağı ilə həyata keçirilir. Yağın tərkibində olan polimetakrilat bərkimə temperaturunu aşağı salır, kompleks aşqar isə universal yağın aşınmaya, cızılmaya, korroziyaya və oksidləşməyə qarşı xassələrini yüksəldir.

Turbin yağları buxar və qaz turbinlərinin, turbonasosların, turbokompressorların, elektrik cərəyanı generatorlarının və energetika avadanlıqlarının podşipniklərinin yağlanması üçün tətbiq olunurlar. Ən geniş yayılmış turbin yağları Tp-22, Tp-30 və Tp-46-dır. Turbin yağlarının tərkibinə kompleks aşqarlar daxildir və onlar yüksək istismar xassələrinə malikdirlər.

Kompressor yağları (K-12, K-19, KS-19 və s.) kompressorların detallarının yağlanması və sıxılma kameralarının hermetikləşdirilməsi üçün nəzərdə tutulmuşlar və yüksək temperatur və təzyiq şəraitində istifadə olunurlar. Kompressor yağları yüksək termooksidləşmə və korroziya dayanıqlığına, yaxşı özlülük-temperatur göstəricilərinə malik olmalırlar.

Plastik sürkülər istismar şəraitindən asılı olaraq həm bərk, həm də maye maddələrin xassələrinə malik ola bilərlər. Çox da böyük olmayan güc tətbiq edildikdə sürkülər şaquli və maili səthlərdə dura bilərlər, daha böyük yüklənmədə isə axıcılığa malik olurlar. Sürtülən səthlərin sürtünməsinə və aşınmasına azaltmaq üçün nəzərdə tutulan antifriksion sürkülər geniş yayılmışlar. Təyinatına görə antifriksion sürkülər ümumi təyinatlı S(70°S-yə kimi) – solidollara, yüksək temperaturlar üçün O (110°S-yə kimi), çoxməqsədli M(-30°S-dən 130 °S-yə kimi), şaxtadayavamlı N (40°S-dən aşağı), cihazlar üçün P və s. növlərə bölünürlər. Bundan başqa maşın, mexanizm və cihazların səthinin korroziyaya uğramasının qarşısını almaq üçün Z indeksi ilə işarələnən konservasion (müdafiə) sürküləri; yiv (R), armatur (A), vakuum (V) və kanat (K) növlərinə bölünən sıxlaşdırıcı sürkülər tətbiq olunur.

III.TƏCRÜBİ HİSSƏ

3.1. Respublikada istehsal olunan əsas neft məhsullarının bəzi fiziki-kimyəvi xassələrinə görə ekspertizası

Neft emalı sənayesində müxtəlif texnoloji proseslərin və aparatların hesablanması, eləcə də neftlərin və neft məhsullarının keyfiyyətinin müəyyən edilməsində, onların bir sıra fiziki-kimyəvi xassələrini bilmək lazım gəlir. Ona görə də neftlərin, sürtkü yağlarının fiziki-kimyəvi xassələrinin müəyyən edilməsinin böyük əhəmiyyəti vardır.

Sıxlıq və xüsusi çəki

Maddənin sıxlığı onun vahid həcmnin kütləsi deməkdir. Sıxlığın ölçüsünü aşağıdakı tənlikdən tapmaq olar:

$$\rho = \frac{m}{v} \left[\frac{\text{q. kütlə}}{\text{sm}^3} \right]$$

burada: ρ - sıxlıq;

v - həcm;

m - kütlədir.

Maddənin xüsusi çəkisi onun vahid həcmnin çəkisi deməkdir. Xüsusi çəkinin ölçüsünü aşağıdakı tənlikdən tapmaq olar:

$$d = \frac{\rho}{v} \left[\frac{q}{\text{sm}^3} \right] \text{ və ya } \left[\frac{kq}{m^3} \right]$$

burada: d - xüsusi çəki;

v - həcmi;

ρ - maddənin çəkisi.

Göstərilən mütləq sıxlıq $\left(\rho \frac{\text{q. kütlə}}{\text{sm}^3} \right)$ və mütləq xüsusi çəki $\left(d, \frac{q}{\text{sm}^3} \right)$

anlayışından başqa, müvafiq mücərrəd ədədlərlə ifadə olunan nisbi sıxlıq və nisbi xüsusi çəki anlayışı da vardır. Neft məhsulları üçün bu ikinci anlayışdan istifadə edilməsi qəbul olunmuşdur.

Neft məhsulunun 20⁰S-də kütləsinin eyni həcmdə saf suyun 4⁰S-də kütləsinə olan nisbətində onun nisbi sıxlığı (ρ_4^{20}) deyilir.

Neft məhsulunun müəyyən həcmində 20⁰S-də çəkisinin eyni həcmdə suyun 4⁰S-də çəkisinə olan nisbətində onun nisbi xüsusi çəkisi (d_4^{20}) deyilir.

Suyun 4⁰S-də sıxlığı vahidə bərabər olduğu üçün sıxlıqla xüsusi çəki üçün alınan qiymətlər bir-birilə eyni olur.

Orta sıxlıq, bəzi hallarda sıxlıqları məlum olan iki və ya bir neçə neft məhsullarının qatışıqının sıxlığını hesablama vasitəsilə təyin etmək lazım gəlir. Belə hallarda qatışıqı təşkil edən ayrı-ayrı komponentlərin (tərkib hissələrinin) həcm və ya çəki miqdarını bilmək lazım gəlir.

Fərz edək ki, sıxlığı məlum olan bir neçə neft fraksiyası bir-birilə qarışdırılmışdır. Bu fraksiyaların sıxlıqları müvafiq olaraq $\rho_1, \rho_2, \rho_3 \dots \rho_n$ bərabərdir. Əgər həmin fraksiyaların həcmələri $v_1, v_2, v_3 \dots v_n$ məlumdursa, onda qatışıqın orta sıxlığı

$$\rho_{or} = \frac{v_1\rho_1 + v_2\rho_2 + v_3\rho_3 \dots v_n\rho_n}{v_1 + v_2 + v_3 \dots v_n}$$

olar.

Əgər fraksiyaların çəki miqdarı $\rho_1, \rho_2, \rho_3 \dots \rho_n$ məlumdursa, onda qatışıqın orta sıxlığı belə göstərilir:

$$\rho_{or} = \frac{\rho_1 + \rho_2 + \rho_3 \dots \rho_n}{\frac{\rho_1}{p_1} + \frac{\rho_2}{p_2} + \frac{\rho_3}{p_3} + \dots \frac{\rho_n}{p_n}}$$

burada: $\rho_1, \rho_2, \rho_3 \dots \rho_n$ - qatışıqın tərkib hissələrinin sıxlığı;

$p_1, p_2, p_3 \dots p_n$ - onların çəkiliəri;

$v_1, v_2, v_3 \dots v_n$ - həcmələridir.

Qazların sıxlığı onların adi şəraitdə, yəni 760 mm civə sütunu təzyiqində və 0⁰ temperaturda vahid həcmələrinin çəkisi deməkdir. Havanın sıxlığı 1,293 kq/m³-ə bərabərdir. Başqa qazların sıxlığını təyin etdikdə havanın sıxlığı vahid qəbul olunur.

Qazların sıxlığı aşağıdakı formuladan tapıla bilər:

$$\rho_{qaz} = \frac{11,8 MP}{T} [kq / m^3]$$

burada: P – təzyiq, am ilə;

T – temperatur, K⁰ ilə;

M – qazın molekul çəkisidir.

Hər hansı qazın sıxlığını onun molekul çəkisini molekul həcminə bölməklə tapmaq olar. Bu da 22,4-ə bərabərdir.

Sıxlığın temperaturdan asılılığı

Neft məhsullarının sıxlığı temperaturdan asılı olaraq dəyişir. Temperatur artdıqca məhsulun sıxlığı azalır və əksinə, temperatur azaldıqca məhsulun sıxlığı artır.

Neft məhsullarının (az parafinli məhsulların) sıxlığı temperaturdan asılı olaraq D.İ.Mendeleyev tərəfindən müəyyən edilmiş xətt qanunu üzrə dəyişir. Bu qanun aşağıdakı formul üzrə göstərilir:

$$\rho_t = \rho_{20} - \alpha (t - 20)$$

burada: α - sıxlığın temperatur düzəlişini, yəni 1 dərəcə temperaturda sıxlığın necə dəyişdiyini göstərir.

Neft məhsullarının sıxlıqları üçün selsi şkalası üzrə 1 dərəcə temperatur müvafiq düzəlişlər cədvəldə göstərilir. Sıxlıq areometr, Vestfal tərəzisi və piknometr vasitəsilə təyin edilir.

Neft emalı sənayedə texnoloji proseslərin və ayrı-ayrı aparatların hesablanması üçün geniş istifadə edilən müxtəlif empirik formullarda, neftin və neft məhsullarının sıxlığı ρ_{15}^{15} °S-də müəyyən edilmişdir. Hazırda isə neft məhsullarının sıxlığını ρ_{4}^{20} °S-də təyin etmək qəbul edilmişdir. Ona görə də göstərilən empirik formullardan istifadə etdikdə, eləcə də başqa məqsədlər üçün neftin və neft məhsullarının sıxlığını ρ_{15}^{15} -dən ρ_{4}^{20} -yə və ya əksinə ρ_{4}^{20} -dən ρ_{15}^{15} -ə çevirmək üçün aşağıdakı cədvəldən istifadə etmək olar.

Cədvəl 3.1.

Neftin və neft məhsullarının sıxlığının temperatur düzəlişi

Sıxlığın həddi	Düzəlişlər	Sıxlığın həddi	Düzəlişlər
0,7000-0,7100	0,000897	0,8500-0,8600	0,000699
0,7100-0,7200	0,000884	0,8600-0,8700	0,000668
0,7200-0,7300	0,000870	0,8700-0,8800	0,000673
0,7300-0,7400	0,000857	0,8800-0,8900	0,000660
0,7400-0,7500	0,000844	0,8900-0,9000	0,000647
0,7500-0,7600	0,000831	0,9000-0,9100	0,000633
0,7600-0,7700	0,000818	0,9100-0,9200	0,000620
0,7700-0,7800	0,000805	0,9200-0,9300	0,000607
0,7800-0,7900	0,000792	0,9300-0,9400	0,000558
0,7900-0,8000	0,000778	0,9400-0,9500	0,000581
0,8000-0,8100	0,000765	0,9500-0,9600	0,000567
0,8100-0,8200	0,000752	0,9600-0,9700	0,000554
0,8200-0,8300	0,000738	0,9700-0,9800	0,000541
0,8300-0,8400	0,000725	0,9800-0,9900	0,000528
0,8400-0,8500	0,000712	0,9900-1,0000	0,000515

Cədvəl 3.2.

Sıxlığın 15°S-dən 20°S-yə və əksinə çevrilməsinin hesablanması

Sıxlıq ρ_{15}^{15} və ya ρ_{20}^4	ρ_{20}^4 hesablandıqda sıxlığın bu qiymətindən düzəlişi çıxmaq, ρ_{15}^{15} hesablandıqda isə əlavə etmək lazımdır	Sıxlıq ρ_{15}^{15} və ya ρ_{20}^4	ρ_{20}^4 hesablandıqda sıxlığın bu qiymətindən düzəlişi çıxmaq, ρ_{15}^{15} hesablandıqda isə əlavə etmək lazımdır
0,700-0,710	0,0051	0,820-0,830	0,0044
0,710-0,720	0,0050	0,830-0,840	0,0044
0,720-0,730	0,0050	0,840-0,850	0,0043
0,730-0,740	0,0049	0,850-0,860	0,0042
0,740-0,750	0,0049	0,860-0,870	0,0042
0,750-0,760	0,0048	0,870-0,880	0,0041
0,760-0,770	0,0048	0,880-0,890	0,0041
0,770-0,780	0,0047	0,890-0,900	0,0040
0,780-0,790	0,0046	0,900-0,910	0,0040
0,790-0,800	0,0046	0,910-0,920	0,0039
0,800-0,810	0,0045	0,920-0,930	0,0038
0,810-0,820	0,0045	0,930-0,940	0,0038

Sıxlığın arometr vasitəsilə təyini

Arometr vasitəsilə sıxlığı təyin olunacaq yağ hündür şüşə silindrə tökülür. Silindrə tökülən maye otaq temperaturunu aldıqdan sonra areometri, yuxarı və ensiz hissəsindən tutmaq şərtilə, mayenin içərisinə salırlar. Areometr mayenin içərisində sabit vəziyyət aldıqdan sonra onun göstərişini qeyd edirlər (şəkil 3).

Arometrin göstərişini qeyd etdikdən sonra məhsulun temperaturunu da ölçürlər. Məhsulun temperaturunu ya areometrə qoyulmuş termometr və ya başqa bir termometr vasitəsilə ölçürlər. Birinci halda areometrın aşağı hissəsi mayenin içərisində olmalıdır, ikinci halda isə areometri mayedən çıxararaq, onun əvəzinə termometri salırlar və bir az gözlədikdən sonra onun göstərişini qeyd edirlər. Sıxlığı 20⁰S-də hesablamaq lazım gələrsə, temperatura düzəliş vermək üçün, qeyd edilən temperatur ilə 20⁰S temperatur arasında olan fərqi yuxarıda göstərilmiş kəmiyyətlərə vurmaq lazımdır. Beləliklə, alınmış rəqəm, məhsulun temperaturu 20⁰S-dən yuxarı olduqda areometrın göstərişinə əlavə edilməli, mayenin temperaturu 20⁰S-dən aşağı olduqda isə areometrın göstərişindən çıxılmalıdır. Məsələn, tutaq ki, neft məhsulunun 18,2⁰S-də sıxlığı 0,8920-dir. Sıxlığın bu qiymətini 20⁰S-yə çevirək.

Deməli 1⁰S-yə olan temperatur düzəlişi 0,000647; 1,8⁰S-yə düzəliş isə $1,8 \cdot 0,000647 = 0,0012$ olur.

Bu halda +20⁰S-də sıxlıq $\rho_4^{20} = 0,8920 - 0,0012 = 0,8908$ və ya formul üzrə $\rho_4^{20} = \rho_4^t - \alpha(20 - t) = 0,8920 - 0,000647(20 - 18,2) = 0,8920 - 0,0012 = 0,8908$

İndi təsəvvür edək ki, neft məhsulunun 29,2⁰S-də sıxlığı 0,9120-dir. Məhsulun 20⁰S-də sıxlığını hesablayaq.

Bu halda 1⁰S-yə olan düzəliş 0,000620 olduğu üçün, 9,2⁰S-yə düzəliş $9,2 \cdot 0,000620 = 0,0057$ olar. Beləliklə, 20⁰S-də sıxlıq:

$\rho_4^{20} = 0,9120 + 0,0057 = 0,9177$ və ya formul üzrə $\rho_4^{20} = \rho_4^t - \alpha(20 - t) = 0,9120 - 0,000620 \cdot (20 - 29,2) = 0,9120 + 0,0057 = 0,9177$

Qəliz neft məhsullarının sıxlığını tapmaq, lazım gəldikdə onları bərabər həcmdə sıxlığı müəyyən olan kerosin ilə qarışdırmaq və alınmış qarışığın sıxlığını təyin etmək lazımdır.

Qəliz məhsulun sıxlığı $\rho = 2\rho_{qar} - \rho_k$ formulu ilə müəyyən edilir.

Burada, ρ - axtarılan sıxlıq;

ρ_{qar} - qarışığın sıxlığı;

ρ_k - kerosinin sıxlığıdır.

Sıxlığın Vestfal tərəzisi vasitəsilə təyini

Vestfal tərəzisi ilə sıxlığı təyin etmək üçün yoxlanılan maye ona məxsus olan silindrə tökürlər. Mayeni silindrə o qədər tökmək lazımdır ki, tərəzidən asılmış üzücü bu mayeyə batdıqdan və qol horizontal vəziyyət aldıqdan sonra, platin məftil 1,5-2 sm qədər mayeyə batmış olsun.

Silindrə otaq temperaturundakı mayeni töküb, ona tərəzinin qarmağı altında qoyurlar və üzücünü mayenin içinə batırırlar. Aydındır ki, üzücü mayeyə batdıqda, tərəzinin qolu üzücü ilə bir yerdə yuxarıya qalxacaqdır.

Tərəzinin qolunu tarazlıq vəziyyətinə gətirmək üçün onun üzərinə açılmış kərtiklərə müxtəlif çəki daşlarını qoyurlar. Bu çəki daşlarına qarmaq forması verilmişdir, özləri də adətən dörd ölçüdə olur.

Tutaq ki, silindrə məhlul tökülmüşdür. Tərəzinin qolunu tarazlaşdırmaq üçün böyük qarmağı 8 bölgüsünə, ondan sonra gələn qarmağı 3 bölgüsünə, üçüncünü isə 2 bölgüsünə asmaq lazımdır. Bu halda yoxlanılan məhsulun sıxlığı 0,832 olur, lakin sıxlığın 20⁰S-də hesablanması lazım olduğu üçün temperatura düzəliş etməliyik. Bu düzəliş sıxlığın areometr vasitəsilə təyində edilən düzəliş kimi olur.

Sıxlığın piknometr vasitəsilə təyini

Əgər məhsul çox mürəkkəb və miqdarı az olursa, onun sıxlığını yuxarıda göstərilən üsullarla təyin etmək mümkün olmur. Bu hallarda məhsulun sıxlığını yüksək dəqiqliklə təyin etmək lazım gəlir. Belə halda piknometrdən istifadə olunur.

Təmiz yuyulmuş və qurudulmuş piknometrin çəkisini analitik tərəzidə təyin edirlər, sonra piknometri distillə edilmiş su ilə doldurub 20⁰S temperaturu su ilə dolu qaba qoyurlar, təcrübə qurtarana kimi bu qabdakı suyun temperaturunu 20⁰S-də saxlamaq üçün suya hərdənbir isti su və buz parçası əlavə edirlər.

Piknometrdəki suyun temperaturu 20⁰S olduqda, suyun səviyyəsini piknometrin nişanı ilə bərabərləşdirirlər, su az olduqda əlavə edirlər, çox olduqda süzgəc kağızı vasitəsilə götürürlər. Piknometrin su ilə dolu qabda 20-25 dəqiqə saxlandıqdan sonra sudan çıxarırlar, yumşaq kətan əski ilə qurudurlar və tərəzidə çəkirlər. Alınmış kəmiyyətdən boş piknometrin çəkisini çıxmaqla piknometr həcmində suyun 20⁰S-də çəkisini tapırlar. Tapılmış kəmiyyət piknometrin su ədədi adlanır. Sonra suyu boşaldıb piknometri spirt ilə yaxşı yuyub, hava ilə qurutduqdan sonra analiz edilən məhsulla doldururlar. Piknometr yenə də yuxarıda qeyd olunduğu kimi, 20⁰S temperaturu suyu qoyulub soyudulur və çəkilir. Məhsulun çəkisinin piknometr həcmində suyun çəkisinə olan nisbəti məhsulun 20⁰S-də sıxlığına bərabər olur.

Neftin və neft məhsullarının sıxlıqları bir sıra amillərdən asılı olaraq dəyişir. Sıxlıq məhsulların kimyəvi tərkibindən asılıdır. Eyni qaynama temperaturu həddində alkan karbohidrogenləri ilə zəngin olan fraksiyanın sıxlığı alçaq, aromatlı karbohidrogenlərlə zəngin olan fraksiyaların sıxlığı yüksək, naftənlərlə zəngin olan fraksiyaların sıxlığı isə orta qiymətdə olur.

Sıxlıq, başqa fiziki-kimyəvi xassələrlə (qaynama temperaturu, şüasındırma kofisienti, özlülük və s.) birlikdə neft məhsullarının kimyəvi tərkibini və keyfiyyətini xarakterizə edən parametrlərdən biridir.

Məsələn, neft fraksiyalarının parafinlilik dərəcəsini göstərən K amili aşağıdakı formul ilə müəyyən edilir:

$$K = 2,116 \sqrt[3]{\frac{T}{\rho}}$$

burada, ρ - neft fraksiyalarının sıxlığı;

T – K^0 ilə həmin fraksiyaların mütləq orta molekulyar qaynama temperaturudur.

Parafin əsaslı sürtkü yağları üçün $K=52,5 \div 13,0$; naften-aromatlılar üçün $K=10,0 \div 11,0$ olur.

Sıxlıq, dizel yanacaqlarının kimyəvi təbiətini xarakterizə edən dizel indeksi formulunda, yağların özlülüyünün temperaturdan asılılıq xüsusiyyətlərini müəyyən edən özlülük-çəki koefisienti formulunda və s. iştirak edir.

Molekul çəkisi

Sürtkü yağlarının keyfiyyətini xarakterizə edən əsas fiziki-kimyəvi xassələrdən biri də molekul çəkisidir. Neft məhsullarının molekul çəkisi onları təşkil edən komponentlərin (tərkib hissələrin) molekul çəkisindən asılı olan orta bir kəmiyyətdir.

Molekul çəkisi maddə molekulunun oksigen atom çəkisinin 1/16 hissəsindən neçə dəfə ağır olduğunu göstərən ədədə deyilir.

Neft buxarlarının həcmi, gizli buxarlanma istiliyini, parsial təzyiqi, molekul refreaksiyasını və s. hesabladıqda molekul çəkisindən geniş istifadə edilir.

Neft emalı sənayesində bəzi aparatların, distillə və retifikasiya proseslərinin hesablanmasından molekul çəkisindən istifadə edilir, çünki belə hesablamalarda çox vaxt ayrı-ayrı komponentlərin (neft fraksiyalarının tərkib hissələrinin) çəki konsentrasiyalarından yox, molekul konsentrasiyalarından istifadə etmək lazım gəlir.

Son illərdə neft fraksiyalarının molekul çəkisi bir sıra tədqiqatçılar tərəfindən ətraflı öyrənilmişdir. Hazırda bütün neftlərin və neft fraksiyalarının

molekul çəkisi məlumdur; ayrı-ayrı texnoloji proseslərin hesablanmasında neft tədqiqat institutları, eləcə də başqa tədqiqatçılar tərəfindən hazırlanmış və nəşr edilmiş molekul çəkisi əyriələrindən və cədvəllərdən geniş istifadə olunur.

Elmi-tədqiqat institutları müəyyən etmişdir ki, neftlərin təbiətindən asılı olmayaraq onların dar fraksiyaları, eyni orta qaynama temperaturu daxilində eyni molekul çəkisinə malik olur.

Fraksiyaların qaynama temperaturu qalxdıqca, molekul çəkiləri də artır. Ona görə də texnoloji hesablamalarda molekul çəkilərinin eksperimental əyriələrindən geniş istifadə olunur.

Texnoloji proseslərin hesablanmasından neft fraksiyalarının molekul çəkisi çox vaxt müxtəlif müəlliflər tərəfindən təklif olunmuş müxtəlif eksperimental formullar vasitəsilə təyin edilir. Bunlardan, nisbətən çox işlədilən B.P.Voynovun formuludur:

$$M=60+0,3t+0,0001t^2$$

burada, t – neft fraksiyalarının orta qaynama temperaturudur.

Neft fraksiyalarının orta qaynama temperaturu aşağıdakı formuldən tapılır:

$$t_{or} = \frac{t_1 m_1 + t_2 m_2 + t_3 m_3 \dots + t_n m_n}{m_1 + m_2 + m_3 \dots + m_n}$$

burada, $t_1, t_2, t_3 \dots t_n$ - fraksiyanı əmələ gətirən $m_1, m_2, m_3 \dots m_n$ komponentlərinin orta qaynama temperaturudur.

Neft fraksiyaları qatışığının orta molekul çəkisi aşağıdakı formuldən tapılır:

$$M_{qat} = \frac{P_1 + P_2 + P_3 \dots + P_n}{\frac{P_1}{m_1} + \frac{P_2}{m_2} + \frac{P_3}{m_3} + \dots + \frac{P_n}{m_n}}$$

burada, $P_1, P_2, P_3 \dots P_n$ - qatışığı əmələ gətirən komponentlərin çəkisi;

$m_1, m_2, m_3 \dots m_n$ - həmin komponentlərin molekul çəkisidir.

Laboratoriya şəraitində neft məhsullarının molekul çəkisi bir neçə üsulla təyin olunur. Bunlardan ən geniş istifadə olunanı krioskopiya üsuludur. Bu üsul

molekul çəkisi təyin olunan məhsula qarışdırılmış həlledicinin donma temperaturunun düşməsinə (depresiyasına) əsaslanır. Həlledici olaraq benzoldan, nitrobenzoldan, naftalindən və s. istifadə olunur. Neft laboratoriyalarında əsas etibarilə krioskopoya benzoldan istifadə olunur.

Krioskopiya üsulu ilə molekul çəkisini təyin etmək üçün Bekman cihazından istifadə olunur. Bu üsulla işə başlamazdan əvvəl Bekman termometri vasitəsilə benzolun donma temperaturu təyin edilir. Bunun üçün CaCl_2 ilə qurudulmuş (xüsusi hazırlanmış) benzoldan sınaq şüşəsinə 20-25 ml tökürlər. Bekman termometrini və qarışdırıcını sınaq şüşəsinin içərisinə salıb ağzını tıxac ilə bağladıqdan sonra onu hava muftasının içərisinə yerləşdirir və belə vəziyyətdə su hamamına qoyurlar. Hamamın temperaturunun $2-2,5^\circ\text{S}$ -də saxlamaq üçün ona içərisinə buz parçaları salırlar. Suyun və benzolun temperaturunu bir qayda aşağı salmaq üçün hamamı və sınaq şüşəsini arasıkəsilmədən qarışdırıcı ilə qarışdırırlar. Benzol donmağa başladığı zaman temperatur sürətlə yuxarı qalxır və müəyyən nöqtədə dayanır. Həmin nöqtə bir neçə dəfə yoxlanılır. Bu nöqtə benzolun donma temperaturu hesab olunur. Sonra boş çəkisi məlum olan piknometrə iki çəkiddə 0,2-0,3 və 0,4-0,5 q məhsul töküb analitik tərəzidə çəkirlər. Piknometrin məhsul ilə birlikdə olan çəkisindən boş piknometrin çəkisini çıxıb məhsulun çəkisini tapırlar. Piknometrə 25 sm^3 krioskopiya benzolu töküb yenidən analitik tərəzidə çəkirlər. Boş piknometrin çəkisini bu çəkiddən çıxmaqla benzolun çəkisini tapırlar. Piknometrin içindəki benzolda həll olunmuş məhsulu sınaq şüşəsinə boşaldıb, yuxarıdakı qayda üzrə məhsulun donma temperaturunu tapırlar. Benzolun donma temperaturundan məhsulun molekul çəkisini təyin edirlər:

$$M = \frac{\alpha \cdot 5,12 \cdot 100}{b \cdot \Delta t}$$

burada, α - məhsulun çəkisi, q-la;

b - benzolun çəkisi, q-la;

5,12 – benzolun nəzəri molekul depresiyası;

Δt - benzolun təcrübi depresiyasıdır.

Buxarların təzyiqi

Doymuş buxarların təzyiqi müəyyən bir temperaturda buxar ilə maye arasında əmələ gəlmiş tarazlıq şəraitində maye buxarlarının təzyiqi deməkdir.

Kimyəvi təmiz maye üçün doymuş buxarların təzyiqi temperaturdan asılıdır. Mayenin temperaturu artdıqda buxarların təzyiqi də artır.

Doymuş buxarların təzyiqini hesablamaq üçün termodinamika qanunlarına əsaslanmış üsullardan, empirik formullardan və qrafiklərdən istifadə edilir.

Neft fraksiyaları buxarlarının təzyiqi, buxarlarının təzyiqi yaxşı öyrənilmiş başqa maddəyə görə hesablanır.

Bu prinsipə əsaslanmış formullardan Dürinq, Ramzay-Yunq, Terequbov və s. formulları göstərmək olar:

Dürinq formulu:

$$\frac{T'_A - T''_A}{T'_B - T''_B} = K$$

burada, $T'_A - T''_A$ - iki təzyiqdə A maddəsinin mütləq qaynama temperaturu;

$T'_B - T''_B$ - eyni təzyiqlərdə B maddəsinin mütləq qaynama temperaturu;

K – xəttin mailliyini göstərən və mayenin təbiətindən asılı olan sabit kəmiyyətdir.

Bu formulun tətbiqi nisbətən yaxşı və düzgün nəticə verir, lakin bunun nöqsanı K koefisientini qabaqcadan müəyyən etmək lazım gəlməsindədir. Onu müəyyən etmək üçün mayenin iki müxtəlif təzyiqdə qaynama temperaturu aydın olmalıdır. Bu temperaturu tapmaq isə çox çətindir.

Ramzay-Yunq formulu:

$$\frac{T'_A - T''_A}{T'_B - T''_B} + C(T''_A - T''_B)$$

burada, C – müqayisə edilən iki maye üçün sabit kəmiyyətdir.

Kimyəvi tərkibləri yaxın olan mayələr üçün C-nin qiyməti çox az olduğu üçün 0-a bərabər hesab edilir. Ona görə də Ramzay-Yunq formulu belə şəkildə alır:

$$\frac{T'_A - T''_A}{T'_B - T''_B}$$

Bunun da nəticəsində

$$\frac{T_A}{T'} - \frac{T'_A}{T'_B} = \frac{T_A}{T_B} = const$$

alınır ki, bu da Dürinq formulunun eynidir. Lakin burada C koefisientini tapmaq lazım gəlmir. Odur ki, bu formuldan istifadə etmək daha asandır.

Elmi tədqiqat işlərində və eləcə də ayrı-ayrı aparatların hesablanması, karbohidrogenlərin və neft fraksiyaları buxarlarının təzyiqini, adətən qrafiki üsullarla müəyyən edirlər. Bu məqsəd üçün bir sıra nomogram və qrafiklərdən istifadə edilir.

Neft məhsullarının buxarlarının təzyiqi

Kimyəvi təmiz fərqi karbohidrogenlərdən fərqli olaraq qarışıqların və məhlulların təzyiqi temperaturdan başqa maye və buxar fazalarının tərkibindən də asılı olur.

Raul və Dalton qanununa tabe olan məhlul və qarışıqların buxarlarının ümumi təzyiqi aşağıdakı formul ilə hesablanı bilər:

$$\Pi = P_1X_1 + P_2X_2 + \dots + P_nX_n$$

burada, Π - qarışıq buxarlarının göstərdiyi ümumi təzyiq;

P_1, P_2, \dots, P_n - qarışıq əmələ gətirən komponentlərin buxarlarının təzyiqi və molekul.

Buxar təzyiqinin laboratoriya üsulu ilə təyini

Neft fraksiyaları buxarlarının, xüsusən motor yanacaqları buxarlarının təzyiqini təcrübə yolu ilə müəyyən etmək üçün bir neçə statik, dinamik və izotermik üsul vardır. Təcrübədə statik üsuldan istifadə edilir.

Statik üsul verilmiş temperaturda doymuş buxarların təzyiqini, buxarların maye ilə tarazlıq şəraitində ölçməyə əsaslanmışdır.

Sürtkü yağları buxarlarının təzyiqini müəyyən etmək üçün statik üsul prinsipi ilə işləyən Reyd bombası adlanan standart cihazdan istifadə edilir. Reyd cihazında benzin buxarlarının təzyiqi $+38^{\circ}\text{S}$ -də təyin edilir. Bu zaman maye və buxar fazalarının həcmələri 1:4 kimi nisbətdə olmalıdır.

Doymuş benzin buxarlarının Reyd üsulu ilə təzyiqi, onların motoru işəsalma keyfiyyətini, buxarlanma şiddətini və buxar tıxacları əmələ gətirməsi meylini göstərən bir kəmiyyətdir.

SSRİ-də təyyarə benzinlərinin buxar təzyiqi, texniki norma üzrə $+38^{\circ}\text{S}$ -də 330-360 mm civə sütunu qəbul edilmişdir.

Reyd cihazında yoxlanılan benzin buxarlarının təzyiqi aşağıdakı formul vasitəsilə müəyyən edilir:

$$P_t = P_m - P_{at} \frac{t - t_0}{t_0 + 273}$$

burada, P – yoxlanılan benzin buxarlarının t temperaturda təzyiqi;

P_{at} – atmosfer təzyiqi;

P_m – manometrin göstərişi;

t_0 – ətrafdakı havanın temperaturudur.

Kritik parametrlər

Məlum olduğu kimi, yüksək təzyiq sahələrində (krekinq, hidrogenləşmə) real qazlar Raul-Dalton qanununa tabe olmur. Belə hallarda hesablama və ya qrafik üsullarla tapılmış təzyiqi, eləcə də buxarların həcmi kritik parametrlər, fuqitivlik və sıxılma koefisienti vasitəsilə dəqiqləşdirirlər.

Kritik temperatur və təzyiq. Məlum olduğu kimi, real qazların halı Van-der-Vaals tənliyi ilə xarakterizə edilir:

$$\left(P + \frac{a}{v^2} \right) (V - b) = RT$$

burada, $\frac{a}{v^2}$ – molekullar arasındakı cazibə qüvvələrinin əmələ gətirdiyi daxili təzyiqə düzəliş;

b – sıxılmayan həcmə düzəlişdir.

Tənlikdən aydındır ki, bəzi alçaq temperaturlarda və ya yüksək təzyiqlərdə bütün qazlar maye halına keçməlidir. Lakin elə bir temperatur da var ki, ondan yuxarı dərəcələrdə heç bir yüksək təzyiq vasitəsilə hər hansı qazı maye halına keçirmək mümkün olmur. Belə temperatura **kritik temperatur** (T_{kr}) deyilir.

Kritik temperatur və kritik təzyiqdə qazın xüsusi həcminə **kritik həcm** (V_{kr}) deyilir. Kritik nöqtədə maye ilə qaz halları arasındakı fərq itir.

Yuxarıda göstərilən (18) tənliyin sabitlərilə kritik parametrlər aşağıdakı formullar vasitəsilə əlaqələninir:

$$V_{kr} = 3b; \quad P_{kr} = \frac{a}{27b^2}; \quad T_{kr} = \frac{1}{R}; \quad \frac{8a}{27b}$$
$$a = \frac{27}{64} \frac{R^2 T_{kr}^2}{P_{kr}}; \quad b = \frac{R T_{kr}}{8 P_{kr}}$$
$$R = \frac{8 P_{kr} V_{kr}}{3 T_{kr}} = 0,0821 \frac{M^3}{kq \text{ mol } C^0}$$

Əgər $P - q/sm^3$, $V - sm^3$ ilə ifadə edilərsə, onda $R=84860 q/sm$ və ya da $R=1,985 \text{ kal}$ olar.

Neft fraksiyaları üçün kritik parametrlər empirik formullar vasitəsilə təyin olunur:

$$t_{kr} = 1,05 t_{or} + 160^0$$

$$P_{kr} = K \frac{T_{kr}}{M}$$

burada, t_{or} – neft fraksiyalarının C^0 ilə orta qaynama temperaturu;

T_{kr} – neft fraksiyalarının K^0 ilə mütləq kritik temperaturu;

M – neft fraksiyalarının molekul çəkisi;

K – alkan karbohidrogenləri üçün 5-5,3;

naftenlər üçün 6 və aromatlı karbohidrogenlər üçün 6,3-7-yə bərabər sabit kəmiyyətdir.

Aromatlı karbohidrogenləri hesablamaq üçün A.M.Məmmədovun formulu daha dəqiqdir:

$$T_{kr} = \left(2,0996 - 0,00095 \frac{T_0}{\rho^3} \right) K^0$$

burada, $T_0=760$ mm civə sütununda K^0 ilə qaynama temperaturu;

$p = 15,5/15,6^0S$ -də sıxlıqdır.

Çevrilmiş temperatur və təzyiq. Aparatların hesablanmasında bəzən çevrilmiş temperaturdan və təzyiqdən istifadə etmək lazım gəlir.

Çevrilmiş temperatur (T_R) verilmiş maddənin temperaturunun (T) onun kritik temperaturuna (T_{kr}) olan nisbətində deyilir (hər iki temperatur mütləq dərəcələrlə götürülür):

$$T_R = \frac{T}{T_{kr}}$$

Çevrilmiş təzyiq (P_R) maddənin təzyiqinin (P) onun kritik təzyiqinə (P_{kr}) olan nisbətində deyilir:

$$P_R = \frac{P}{P_{kr}}$$

Maddənin həcmnin (V) onun kritik həcminə (V_{kr}) olan nisbətində **çevrilmiş həcm** (V_R) deyilir:

$$V_R = \frac{V}{V_{kr}}$$

Sıxılma koefisienti

Van-der-Vaalsın əsas tənliyində P , V və T yerinə P_{kr} , V_{kr} və T_{kr} qoysaq, A və B sabitlərini $a = 3P_{kr} V_{kr}^2$ və $b = \frac{V_{kr}}{3}$ ifadələri ilə əvəz etsək kritik nöqtə üçün qazın hal tənliyi belə ifadə oluna bilər:

$$P_{kr} V_{kr} = \frac{3}{8} RT_{kr}$$

Başqa şərtlərin hamısında

$$RV = \mu RT$$

burada, μ - temperatur, təzyiq və qazın (neft buxarlarının) təbiətdən asılı olan sıxılma koefisientidir.

Hər hansı temperatur və təzyiq üçün sıxılma koefisientini bildikdə ideal qazlar üçün tətbiq edilən hesablama sistemini işlətmək olar.

Qaz qarışıqlarının sıxılma koefisienti aşağıda göstərilən formul vasitəsilə təyin edilir:

$$\mu_{or} = \frac{\mu_A N_A + \mu_B N_B + \dots + \mu_C N_C}{\sum n}$$

burada μ_A, μ_B, μ_C - qarışıqı əmələ gətirən ayrı-ayrı komponentlərin sıxılma koefisienti;

N_A, N_B, N_C - həmin komponentlərin molekul sayıdır.

Fuqitivlik

Məlum olduğu kimi, kimyəvi təmiz mayenin uçuculuğu (səpələnməsi) onun buxarlarının tarazlıq şəraitindəki təzyiqi ilə ölçülür. Mürəkkəb qarışıqların komponentlərinin uçuculuğu, onların parsial təzyiqləri ilə ölçülür.

Tarazlıq şəraitində komponentlərin buxar və maye fazalarda parsial təzyiqləri bir-birinə bərabər olur:

$$P_y = P_x$$

burada, Π - sistemin ümumi təzyiqi;

P – sistemin temperaturunda təmiz komponent buxarının təzyiqi;

y və x – komponentin buxar və maye fazalardakı molekul qatılığıdır.

Yuxarıda göstəriləyi kimi, real qazlar və buxarlar Dalton və Raul qanunlarına tabe olmur, yüksək təzyiq şəraitində onlar müəyyən düzəlişlər tələb edir.

Odur ki, $\Pi_y = P_x$ tənliyində Π və P əvəzində onların qiymətini düzəldən və müəyyən dərəcədə maddənin halının funksiyası olan və fuqitivlik adlanan f_n və f_P iştirak edir. Real qazların fuqitivliyi buxarların təzyiqinə bərabər olur.

Özlülük

Sürtkü yağlarının keyfiyyətini xarakterizə edən əsas amillərdən biri də özlülükdür. Özlülük (və ya daxili sürtünmə koefisienti) maye təbəqələrinin xarici qüvvə təsiri ilə bir-birinə qarşı hərəkətinə göstərilən müqavimətə deyilir.

Özlülük bir neçə cür ifadə olunur: dinamik, kinematik və nisbi özlülük.

Dinamik özlülük. Bir-birindən 1 sm məsafədə olan 1 sm² səthində iki maye təbəqəsinin 1 sm/san sürətlə hərəkət etməsinə qarşı göstərilən müqavimətə **dinamik özlülük** deyilir.

Dinamik özlülük Puazeyl formulu üzrə mayenin kapilyar borudan axma sürəti ilə təyin olunur:

$$\eta = \frac{\Pi Pr^4}{8LV^\tau}$$

burada, P – axma zamanı təsir edən təzyiq;

r – kapilyar borunun radiusu;

L – kapilyar borunun uzunluğu;

τ - V həcmində mayenin saniyə ilə axma müddətidir.

Dinamik özlülüğün ölçü vahidi:

$$\eta = \frac{dn \cdot sm}{\frac{sm}{san} sm^3} = \frac{q}{sm \cdot san}$$

Dinamik özlülük vahidi puazdır. Puazın yüzdə bir hissəsinə santipuaz deyilir. 1 puaz=100santipuaz=1 q/sm san.

Kinematik özlülük. Mayenin dinamik özlülüğünün həmin temperaturdakı sıxlığına olan nisbətində **kinematik özlülük** deyilir.

$$\eta_k = \frac{\eta}{\rho} \quad \frac{sm^2}{san}$$

burada, η_k – kinematik özlülük;

η - dinamik özlülük;

ρ - sıxlıqdır.

Kinematik özlülük sm^2/san ilə ifadə olunur. Kinematik özlülük vahidi stoksdur (st). Stoksun yüzdə bir hissəsinə santitoks (sst) deyilir. 1 stoks=100 santitoks=1 sm^2/san .

Özlülüğü təyin etmək üçün işlədilən kapilyar viskozimetrlərin koefisienti qabaqca müəyyən edilir. Bunun üçün özlülüğü məlum olan maddələrdən (sudan) istifadə etmək lazımdır. Son zamanlarda bu koefisientlər seçici həlledicilərlə təmizlənmiş yağlarla təyin edilir. Kinematik özlülüğü Ostvald-Pinkeviç viskozimetri ilə təyin edirlər.

Nisbi özlülük mayenin dinamik özlülüğünün həmin temperaturda suyun dinamik özlülüğünə olan nisbətində deyilir.

$$H = \frac{\eta t}{\eta t^{H_2O}}$$

burada, ηt - mayenin dinamik özlülüğü;

ηt^{H_2O} - suyun dinamik özlülüğüdür.

Özlülüğün temperaturdan asılılığı

Neft məhsullarının, xüsusən sürtkü yağlarının özlülüğü temperaturdan asılı olaraq dəyişir. Temperatur artdıqca yağların özlülüğü aşağı düşür, əksinə, temperatur azaldıqca özlülük artır. Müəyyən edilmişdir ki, yağların özlülüğünün temperaturdan asılı olaraq dəyişməsi, onların kimyəvi təbiətindən asılıdır. Belə ki, ayrı-ayrı neftlərdən alınmış yağ fraksiyalarının özlülüğü, 100⁰S-də bir-birinin eyni olmasına baxmayaraq alçaq temperaturlarda kəskin sürətdə fərqlənir. 3.3-cü cədvəldəki rəqəmlər deyilənləri bir daha təsdiq edir.

Bəzi Bakı neftlərindən alınmış avtol distillatlarının 50⁰ və 100⁰S-də Enqler cihazı ilə təyin olunmuş özlülükləri və onların bir-birinə nisbəti bu cədvəldə göstərilir.

Neftlərin adı	Özlülük		Özlülüyn nisbəti
	E ₁₀₀	E ₅₀	E ₅₀ : E ₁₀₀
Yüngül Qaraçuxur	2,2	11,5	5,2
Yüngül Bibi-Heybət	2,2	16,2	7,36
Ağır Bibi-Heybət	2,2	18,3	8,3
Ağır Balaxanı	2,2	21,4	9,7

Neft emalı sənayesində neft məhsullarının özlülüynü xüsusi standart cihazlarla təyin edirlər. Bu cihazlar əsas etibarilə iki yerə bölünür:

1. kapilyar viskozimetrlər – Ostvald-Pinkeviç;
2. texniki viskozimetrlər – Enqler, Seybolt və başqa cihazları.

Ostvald-Pinkeviç cihazı ilə özlülüynü təyini

Elmi-tədqiqat işlərində, eləcə də ayrı-ayrı aparatların, boru kəmərinin və nasosların hesablanmasında neft məhsullarının özlülüynü kapilyar viskozimetrlərlə təyin edilir. Belə hallarda məhsulun özlülüynü mütləq vahidlərlə (kinematikdə – stoks, dinamikdə – puaz ilə) ifadə olunur. Ostvald-Pinkeviç viskozimetri U-şəkilli borucuqdan ibarətdir.

Özlülük təyin edilən zaman viskozimetr $+20^{\circ}\text{S} \pm -0,1^{\circ}$ temperaturda hazırlanmış hamam içərisində 10 dəqiqə saxlandıqdan sonra viskozimetrdə olan yağın cizgisindən b cizgisinə qədər axma müddəti ölçülür.

Kinematik özlülük aşağıdakı formul ilə hesablanır:

$$\nu = K\tau$$

burada, K – viskozimetrin koefisienti;

τ - yağın axma müddətidir.

Müəyyən həcmdə mayenin axma müddətinin, eyni həcmdə suyun standart şəraitdə axma müddətinə olan nisbətində nisbi özlülük deyilir. Neft sənayesində nisbi özlülükdən geniş istifadə olunur. Özlülük adətən texniki viskozimetrlə təyin edilir. Ayrı-ayrı yerlərdə müxtəlif sistemli viskozimetrlərdən istifadə olunur. Ən çox işlədilən viskozimetr Enqler cihazından ibarət olan viskozimetrdir.

Təzyiq kq/sm ² ilə	Su		Mineral yağ	
	0°S	75°S	25°S	100°S
1	1,0	1,0	1,0	1,0
1000	0,92	1,08	23	4,3
2000	0,96	1,16	280	15

Özlülüyn temperaturdan və təzyiqdən asılılığı

Qatışığın özlülüyü. Müxtəlif özlülüklü yağları qatışdırdıqda qatışığın özlülüyü həmişə orta ədədi özlülükdən aşağı olur.

Qatışığın özlülüyünü hesablamaq üçün müxtəlif empirik formullardan və cədvəllərdən istifadə olunur. Bu cədvəllərdən daha çox yayılan Molin-Qurviç cədvəlidir. Bu cədvəl A və B adlandırılan, özlülüyü $E_{20}^0 = 1,5$ və $E_{20}^0 = 60$ olan iki yağ qatışığının təcrübə yolu ilə tapılmış özlülüyü əsasında düzəldilmişdir (cədvəl 3.5). Qarışdırılan yağlar 0-100%-ə qədər müxtəlif nisbətlərdə (həcmcə) götürülmüşdür.

Cədvəldən necə istifadə etmək lazım olduğunu aydınlaşdıraraq.

Tutaq ki, 1,5:1 nisbətində qarışdırılmış, özlülükleri uyğun olaraq $E_{20}=60$ və $E_{20}=32,0$ olan iki yağın qarışığının özlülüyünü təyin etmək lazımdır.

Molin-Qurviç cədvəlində $E_{20}=6,0$ olan yağ 63,7% yüksək özlülüklü və 36,3 alçaq özlülüklü qarışıqdan ibarət sayılır.

Bu qayda ilə $E_{20}=32$ olan yağ isə həmin cədvələ görə 92,1% yüksək özlülüklü və 7,9 isə alçaq özlülüklü qarışıq halında təsəvvür edilir.

Beləliklə, adi qarışma qaydasından istifadə edərək, qarışığın tərkibində yüksək özlülüklü komponentin faiz ilə miqdarını təyin edirik:

$$B = \frac{60 \cdot 63,7 + 40 \cdot 92,1}{100} = 75,06\%$$

Demək, tərkibində 73,6% yüksək özlülüklü komponent olan yağın özlülüyü Molin-Qurviç cədvəlinə görə 10,0 olarsa, həmin (75,06%) yağın özlülüyü

$$E_{20} = 10,0 + \frac{75,06 - 73,6}{0,021 \cdot 100} = 10,7$$

olar.

Cədvəl 3.5

E ⁰	B, %-lə	0,01 E ⁰ -yə düşən faiz fərqi	E ⁰	B, %-lə	0,01 E ⁰ -yə düşən faiz fərqi	E ⁰	B, %-lə	0,01 E ⁰ -yə düşən faiz fərqi
1,5	0,0	1,40	8,0	69,3	0,024	26,0	89,0	0,0050
1,6	12,0	0,80	8,5	70,0	0,024	28,0	90,1	0,0050
1,7	19,2	0,52	9,0	71,7	0,020	30,0	91,1	0,0050
1,8	24,0	0,40	9,5	72,7	0,018	32,0	92,1	0,0045
1,9	27,9	0,34	10,0	73,6	0,016	34,0	93,0	0,0040
2,0	30,9	0,19	11,0	75,7	0,015	38,0	94,6	0,0035
2,5	39,4	0,14	12,0	76,7	0,014	40,0	95,3	0,0030
3,0	45,5	0,11	13,0	78,1	0,012	42,0	95,9	0,0030
3,5	50,4	0,08	14,0	79,3	0,011	44,0	96,5	0,0025
4,0	54,0	0,070	15,0	80,4	0,010	46,0	97,5	0,0025
4,5	57,4	0,050	16,0	81,5	0,009	48,0	97,5	0,0025
5,0	59,8	0,040	17,0	82,5	0,008	50,0	98,0	0,0020
5,5	61,8	0,038	18,0	83,4	0,008	52,0	98,8	0,0020
6,0	63,7	0,032	19,0	84,2	0,008	54,0	98,4	0,0020
6,5	65,3	0,023	20,0	85,0	0,0075	56,0	99,2	0,0020
7,0	66,7	0,026	22,0	86,5	0,0065	58,0	99,8	0,0020
7,5	68,0	0,26	24,0	87,8	0,0060	60,0	100,0	0,0020

3.2. Respublikada istehsal olunan neft məhsullarının itkilərinin azaldılması və işlənmiş yağların keyfiyyətinin ekspertizası

Neft məhsullarının qənaətli istifadəsi ölkənin istilik-energetika kompleksinin intensivləşdirməsinin, onun effektivliyinin artırılmasının mühüm vasitəsidir. Bununla belə neft məhsullarının daşınması, qəbulu, verilməsi, saxlanması və istismarı prosesində itkilər hələ də nəzərəcarpacaq dərəcədədir və iki əsas qrupa bölünürlər: buxarlanma nəticəsində olan və birləşmələrin sıx olmamasına görə sızmalar nəticəsində baş verən itkilər. Buxarlanmadan olan itkiləri azaltmaq üçün hermetik

qapaqları olan rezervuarlardan və neft məhsullarının buxarlarının örtürülməsi üçün şlanqlardan, tutumların daxilindəki təzyiqli tənzimləyən qaztənzimləyici sistemlərdən və s. istifadə olunur. Sızma nəticəsində olan itkilərin baş verməməsi üçün neft məhsullarının daşınması, qəbulu, verilməsi və saxlanması ciddi nəzarət müəyyən edilir. Bu zaman bütün əsas yükləmə-boşaltma və daşınma əməliyyatlarında müəyyən olunmuş itki normalarının aşılmasına yol verilmir.

İtkilərin azaldılmasına neft məhsullarının sisternlərdən, rezervuar və çənlərdən təmamilə boşaldılması da təsir göstərir, belə ki, yağların yüksək özlülüyü səbəbindən tutumlarda məhsulun nəzərə çarpacaq miqdarı qalır. Neft məhsullarının itkisi onların tutumların altından boşaldılması, mükəmməl doldurma avadanlığının istifadə olunması və s. hesabına azalır. Məsələn, tutumların əllə doldurulması (vedrə və ya krujka ilə) zamanı neft məhsullarının itkisi 10%-ə, yağ ötürən şlanqlı və kranlı nasosdozator istifadə edildikdə isə 0,5-0,7%-ə çatır. Plastik sürtkülərin itkisini azaltmaq üçün onları çəllək və barabanlarda deyil, birdəfəlik istifadə üçün nəzərdə tutulmuş kiçik bükülü şəklində daşımaq məqsəduyğundur. Daşınma və saxlanma proseslərində neft məhsullarının çirklənmə və nəm çəkmə səbəbindən keyfiyyətinin pisləşməsi onların sərfinin xüsusi çəkisini artırır ki, bu da yolverilməzdir.

İstismar prosesində neft məhsullarının mühərriklərin karterlərinin və qapaqlarının ara qatlarında (prokladkalarında), salniklərdə, şlanq birləşmələrində, ötürücü borularda və digər sistemlərdə itkilərini azaltmaq üçün dayaqların bərkidilməsi, sıxlaşdırıcı ara qatların, halqaların və s. əvəz olunması həyata keçirilir. Neft məhsullarının itkisinin azaldılmasının effektiv üsullarından biri müəyyən edilmiş müddətdə işlənmiş sürtkü materiallarının toplanması və regenerasiyasıdır (keyfiyyətinin bərpası). Onların təkrar xammal kimi istifadəsi həm ölkənin istilik-energetika resurslarının artırılmasına imkan yaradır, həm də ətraf mühitin çirklənməsinin qarşısını alır. İşlənmiş yağların keyfiyyətini təyin edərkən əsas qiymətləndirilmə (saf-çürük edilmə) göstəricisi kimi onların özlülüyü, qələvi ədədi, həll olunmayan çirklənmə məhsullarının və suyun miqdarı və s. götürülür (cədvəl 3.6).

İşlənmiş motor yağlarının qiymətləndirilmə (saf-çürük edilmə) göstəriciləri

Göstəricilər	Karbürator mühərrikləri üçün	Dizel mühərrikləri üçün
Özlülüyn dəyişməsi, %-lə artması	25,0	35,0
azalması	20,0	20,0
Benzində həll olmayan qarışıqların miqdarı, %-lə	1,0-a qədər	3,0-a qədər
Qələvi ədədi, mq/q	0,5-2,0-a qədər	1,0-3,0-a qədər
Alışma temperaturunun azalması, °S	20,0-a qədər	20,0-a qədər
Suyun miqdarı, %-lə	0,5-a qədər	0,3-ə qədər
Yanacağın miqdarı, %	0,8-ə qədər	0,8-ə qədər

“İşlənmiş neft məhsulları. Ümumi texniki şərtlər” QOST-a əsasən bütün işlənmiş neft məhsulları üç qrupa bölünür: işlənmiş motor yağları (MMO), işlənmiş sənaye yağları (MİO) və işlənmiş neft məhsullarının qarşığı (SNO). Yağların regenerasiyası qismən və tam (bütün xassələr bərpa olunur) ola bilər. Tam regenerasiya neft sənayesinin ixtisaslaşmış müəssisələrində həyata keçirilir. İşlənmiş yağların aşağıdakı regenerasiyası üsulları vardır: fiziki, fiziki-kimyəvi, kimyəvi və kombinə olunmuş. Ən geniş yayılmış və daha əlçatan fiziki üsul işlənmiş yağların çökdürülməsi və mexaniki qatışıqlardan və sudan filtrasiyasıdır.

Fiziki-kimyəvi üsullar koaqulyasiya (pıxtalaşma) və adsorbsiya proseslərinə əsaslanır. Koaqulyasiya zamanı molekulyar qüvvələrin təsiri altında hissəciklərin genişləndirilməsi nəticəsində oksidləşmə məhsulları, qatranlı və asfalt maddələri kənarlaşdırılır, adsorbsiya zamanı isə adsorbentin səthində turşu birləşmələrinin, asfalt və qatranlı maddələrin və yağın köhnəlməsinin digər məhsullarının böyük hissəsi cəmlənir.

Regenerasiyanın əsas kimyəvi üsulu kükürd turşusu və qələvi ilə təmizləmədir.

Regenerasiyanın kombinə edilmiş üsulu yağların təmizləməsində daha böyük effektə nail olmaq üçün tətbiq olunur və regenerasiyanın müxtəlif üsullarının birləşdirilməsinə nəzərdə tutur. Regenerasiya nəticəsində əsas yağların 75-85%-i qədər çıxış əldə olunur ki, bu da mövcud yağlara əlavə kimi və əmtəə yağlarının yeni növlərinin alınması üçün istifadə olunur.

3.3. Respublikada istehsal olunan texniki mayelərin keyfiyyətinin ekspertizası

Yanacaq və sürtkü materialları ilə yanaşı maşın və avadanlıqların istismarında müxtəlif texniki mayelər geniş tətbiq olunur: hidravlik sistemlərdə və amortizatorlarda (zərbəni azaldan qurğu) tətbiq olunan hidravlik mayelər; mühərrikləri, dəzgahların və digər avadanlıqların soyutma sistemlərinə doldurulan soyuducu mayelər; əyləc qurğularının hidroötürücülərində tətbiq olunan əyləc (tormoz) mayeləri.

Hidravlik mayelər (yağlar) praktiki olaraq sıxılmırlar və işçi cisim rolunu yerinə yetirirlər. Eyni zamanda onlar maşınların bir-birinə qoşulu detallarını korroziya və aşınmadan qoruyur, artıq istiliyi kənarlaşdırır, detalları çirkənmədən təmizləyir, amortizator kimi istifadə olunurlar. Hidravlik mayelərə yüksək istismar tələbləri qoyulur: aşağı bərkimə temperaturu (ətraf mühitə nisbətən 15-20 oS aşağı), böyük temperaturun (-40 °S –dən + 100°S-yə kimi) və təzyiqin (10 MPa-dan 40 MPa-ya kimi) dəyişikliklərinə davam gətirmək qabiliyyəti və s. Hidravlik mayeləri az özlülüklü neft distillatlarına özlülüklü, korroziyaya, aşınmaya və oksidləşməyə qarşı aşqarlar əlavə etməklə alırlar. Texnikada daha geniş yayılmış az özlüklü hidravlik yağlar olan MQE-10A, bütün mövsümlərdə istifadə olunan hidravlik VMQZ yağı AU cəhrə yağı, MQ-30 hidravlik yağı və bir sıra motor yağları qrupuna göstərmək olar.

Soyuducu mayelər mühərrikdə yanacağın yanması zamanı və ayrı ayrı mexanizmlərdə baş verən sürtünmə nəticəsində ayrılan izafi (artıq) istiliyin kənarlaşdırılması üçün nəzərdə tutulmuşdur. Bu cür mayelər yüksək istilik tutumuna və istilik keçiriciliyinə, yüksək qaynama temperaturuna və aşağı bərkimə temperaturuna malik olmalı, ucuz və insan üçün zərərsiz olmalı, çöküntü (ərp) əmələ gətirməməlidir. Ən geniş yayılmış soyuducu maye yüksək istilik tutumuna və istilik küçiriciliyinə malik, olan, az özlülüklü sudur. Lakin su bir soyuducu maye kimi bir sıra çatışmazlıqlara malikdir: qaynama temperaturu aşağıdır, donarkən həcmi genişlənir və tərkibində müxtəlif duzlar olması səbəbindən ərp əmələ gətirir. Həll olmuş duzların miqdarı suyun sərtliyi ilə müəyyən olunur. Ərpin əmələ gəlməsini azaltmaq üçün sərt suyu trinatriumfosfatla və kalsiumlaşdırılmış soda ilə emal edir, ayrı-ayrı hallarda yumşaq

su (qar və ya yağış suyu) tətbiq edirlər. Qış müddətində mühərriklərdə aşağı donma temperaturu soyuducu mayelərdən (antifrizlərdən) istifadə edirlər. Bu soyuducu mayelər etilenqlikol ($\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH}$) və su müxtəlif aşqarlarla qarışığıdır. Sənaye donma temperaturu aşağı olan etilenqlikol əsaslı soyuducu mayələrin bir neçə növünü buraxır: çoxkomponentli Tosol A, Tosol A-40 və Tosol A-65, eləcə də 40 və 65 markalı sadə antifrizlər. Tosol A mayələrinin donma temperaturları müvafiq olaraq -40 və -65°S -dir. 40 markalı antifriz 53% etilenqlikol və 47% suyun, 65 marka isə 66% etilenqlikol və 34% suyun qarışığıdır. Bu antifrizlərin donma temperaturları müvafiq olaraq -40 və 65°S -dir.

Hidroötürücülü əyləc qurğularında istifadə olunan (bütün avtomobil və avtobuslarda, yol və kənd təsərrüfatı maşınlarında istifadə olunan) əyləc (tormoz) mayeləri üç markada istehsal olunur: BSK, QTJ-22M və “Neva”. BSK mayesi bərabər miqdarda butil spirtinin və kastor yağının qarışığıdır, donma temperaturu - 17°S -dir. QTJ-22M və “Neva” markalı əyləc mayeləri daha yüksək istismar xassələrinə malikdir və qlikol əsasında aşınmaya və korroziyaya qarşı, özlüklü aşqarlarla və boyaqlarla kompleksdə istehsal olunurlar. Bu mayələrin donma temperaturu - 60°S -dir.

3.4. Neft məhsullarının göndərilmə, saxlanma və daşınma şərtlərinə görə ekspertizası

Duru yanacaq, sürtkü materialları və texniki mayelər istehlakçıya keyfiyyət haqqında vahid sənədlə (pasport) müşayiət olunan partiyalar şəklində göndərilirlər. Sənəddə göndərən müəssisənin adı, neft məhsulunun növü, markası, partiyanın və nəqliyyat vahidinin nömrəsi, istehsal tarixi, eləcə də məhsulun müəyyən olunmuş standartlarla normalaşdırılmış keyfiyyət göstəriciləri və göndərilən məhsulun sınağının nəticələri əksini tapmalıdır. Duru neft məhsullarını bütün nəqliyyat növləri ilə daşıyırlar: boru xətləri, su, dəmir yolu və avtomobillə. Xüsusi hallarda hava nəqliyyatı istifadə olunur. Yanacağın doldurulduğu tutumların üzərində aşağıdakı yazılar həkk

olunur: açıq rəngli neft məhsulları olduqda “Zəhər”. Neft və neft məhsullarının daşınması üçün boru xətlərinin tətbiqi dəmir yolunu əhəmiyyətli dərəcədə yüklənmədən azad edir və demir yollarından və su magistrallarından uzaqda yerləşmiş böyük yataqların istismarı zamanı xüsusilə effektiv olur. Su nəqliyyatı ilə neft məhsulları neft doldurulan gəmilər, dəniz və çay tankerləri və barijlarla daşınır. Dəniz tankerlərinin tutumu 500000m^3 -dir. Neft məhsullarının su ilə daşınmasının maya dəyəri dəmir yolu ilə daşınmaya nisbətən aşağıdır. Neft məhsullarının dəniz daşınmalarının sonrakı inkişafı ölkəmizin xarici ticarət əlaqələrinin genişlənməsi ilə bağlıdır. Dəmir yolunda neft məhsullarını sisternlər, bunkerlər, yarımvaqonlar və digər qablarda daşıyırlar; çox sərf olunmayan sürtkü materiallarını çəlləklərdə, bidonlarda, bankalarda və şüşə qablarda daşıyırlar. Sisternlər 50, 60, 90 və 120 m^3 həcmdə buraxılırlar. Yüksək özlülüyü olan neft məhsullarının ötürülməsini və boşaldılmasını sürətləndirmək üçün neft bazalarında və anbarlarda qızdırıcı qurğulardan istifadə olunur, eləcə də buxar köynəkli sisternlər tətbiq olunur. Yerli daşımalarda (500 km məsafəyə kimi) avtomobil nəqliyyatı effektivdir.

Neft məhsullarının qəbulu çəkilməklə və ya həcminə və sıxlığına görə kütləsi müəyyən edilməklə həyata keçirilir. Daxil olan yanacağın və ya yağın pasportu olmadıqda yükü qəbul edən tərəf laboratoriyada neft məhsulunun keyfiyyətini müəyyən etməlidir. Keyfiyyətin standartı uyğun olmaması aşkar edildikdə dəmir yolu nümayəndəsinin iştirakı ilə götürülmüş nümunə iddialar həll olunana və pasport tərtib olunan kimi yükü alanda saxlanılır. Neft bazarlarının və anbarların əsas vəzifəsi neft məhsullarının keyfiyyətli qəbulunu, etibarlı saxlanmasını və vaxtında istehlakçılara buraxılmasını təmin etməkdir. Neft məhsullarının saxlanması üçün əsasən rezervuarlardan istifadə olunur. Böyük neft bazarlarında dəmir rezervuarların həcmi 2000m^3 -ə çatır. Son zamanlar içərisinə yağıntılı və tozun düşməsinə istisna edən nümunəvi dəmir-beton rezervuarlar geniş yayılmışdır. Müxtəlif markalı maye yanacaqlar və sürtkü materialları ayrı-ayrı rezervuarlarda saxlanırlar. Zəmanətli saxlanma müddəti istehsal edildiyi gündən avtomobil benzini üçün 5 il, aviasiya

benzini üçün 2 il və dizel yanacağı üçün 5 ildir və bu müddət başa çatdıqdan sonra neft məhsullarının keyfiyyətinin zəruri standartlara uyğunluğu təkrar yoxlanmalıdır.

Daşınma və saxlanma zamanı yanacaq hava ilə təmasda olaraq oksidləşir: onun tərkibində qatranlar və üzvi turşular toplanır. Yanacağın oksidləşməsinin intensivliyini rezervuarın rənglənməsi və ya torpağa basdırmaqla temperaturunu aşağı salmaqla azaltmaq olar. Rezervuar nə qədər yuxarı səviyyəyə qədər dolmuş olsa, o qədər saxlanma zamanı qatranlar az əmələ gəlir. Sürtkü materialları qapalı yerlərdə və təmiz tutumlarda saxlanmalıdırlar. Qablar sıx vintlənən probkalara və etibarlı ara qatlara malik olmalıdırlar. Buxarların hava ilə qarışığının müəyyən konsentrasiyasında neft məhsulları oddan təhlükəli və alovlanma bilən ola bilərlər: onların bəziləri zəhərli və insan sağlamlığı üçün təhlükəlidir. Neft məhsulları ilə işləmək üçün yalnız təhlükəsizlik texnikası üzrə təlimat keçmiş şəxslər buraxılırlar. Daha çox etilləşdirilmiş benzin təhlükə kəsb edir. Onun qəbulu və buraxılması üzrə avadanlıq tam hermetikləşməli və üzərində “Təhlükəlidir”, “Zəhər” və s. kimi xəbərdar edici yazılar olmalıdır. Neft bazarları və anbarlar saz və təhlükəsiz elektrik xətlərinə malik olmalı və yanğınsöndürmə üzrə zəruri avadanlıqlı təchiz olunmalıdır. Onların ərazisində siqaret çəkmək, açıq oddan və ya zərbə zamanı qılgılcım verən alətlərdən istifadə etmək qadağandır. Yanacağın saxlanması üçün tutumlar və boru xətləri statik elektrikdən müdafiəyə malik olmalıdır.

NƏTİCƏ VƏ TƏKLİFLƏR

Müasir dövrdə respublikamızın ticarət şəbəkəsinə olduqca geniş çeşidli neft məhsulları daxil olur. Neft məhsullarını alınmasına görə iki qrupa bölmək olar: neftin emalından alınan məhsullar; neftdən alınan kimyəvi sintez məhsulları.

Neft emalı məhsullarının çeşidinə karbürator yanacaqları, dizel yanacaqları, sürtkü yağları, mazut, texniki mayelər, həlledicilər və s. kimi qiymətli məhsullar daxildir.

Neft məhsullarının keyfiyyəti onun kimyəvi tərkibindən və emal üsulundan asılı olaraq formalaşır.

Neft məhsullarının əsas keyfiyyət göstəricilərinə fraksiya tərkibi, kənar qarışıqların, kükürdün, qətranlı maddələrin miqdarı, turşu ədədi və s. göstəricilər daxildir.

Qiymətli məhsul olan karbürator və dizel yanacaqları üçün əsas keyfiyyət göstəricisi detonasiya davamlılığıdır ki, bu da oktan ədədi ilə ifadə olunur və benzinlərin markalarında göstərilir.

Azərbaycanda aparılan tədqiqatlar göstərir ki, yüksək oktanlı benzinlərin tərkibindəki aromatkanın miqdarının kütləcə 50% və benzolun miqdarı isə kütləcə 5,3%-dir. Benzinin tərkibində olan aromatik karbohidrogenlərin və benzolun miqdarının belə yüksək göstəricilərə malik olması onunla izah olunur ki, oktan ədədinin artırılması üsullarının əsasım riforminq benzinindən istifadə edilməsi təşkil edir. Buna görə də əhalinin sağlamlığının qorunması məsələsi əsas vəzifələrdən biri olduğunu nəzərə alaraq, riforminq benzinin tərkibindəki aromatik və benzolun miqdarı aşağı salınmalıdır.

Neft məhsullarının keyfiyyət göstəriciləri uyğun standartlarda normalaşdırılır və uyğun metodika üzrə, orqanoleptik və laboratoriya üsulları ilə təyin edilir. Orqanoleptik metodla neft məhsullarının rəngi, şəffaflığı, mexaniki qarışıqların miqdarı və s. kimi göstəriciləri yoxlanıla bilər.

Neft məhsullarının fraksiya tərkibi, detonasiya davamlığı, alışma temperaturu, özlülüyü və s. kimi keyfiyyət göstəriciləri isə laboratoriya üsulu ilə təyin edilir.

Dünya bazarına çıxarılan neft məhsullarının keyfiyyətinin daha da yüksəldilməsi üçün keyfiyyət göstəricilərinin Avropa standartlarının tələbləri səviyyəsinə uyğunlaşdırılması neft emalı sənayesi qarşısında duran ən vacib məsələlərdən biridir.

Yuxanda qeyd olunanları nəzərə alaraq aşağıdakı təklifləri verməyi məqsədəuyğun hesab edirəm.

1. Azərbaycan nefti tərkib və xassələrinə görə bütün dünyada qiymətli xammal kimi tanınır. Bu isə öz növbəsində yüksək keyfiyyətli neft məhsullarının alınması üçün şərait yaradır. Buna görə də respublikamızda neft emalı müəssisələrinin yeni texnologiya ilə qurulması və istehsal olunan neft emalı məhsullarının keyfiyyətinin daha da yüksəldilməsi məqsədəuyğundur. Bununla da ölkəmiz dünya bazarında təkcə xam nefti ilə deyil, həm də neft emalı məhsulları ilə tanına bilər.

2. Məlum olduğu kimi benzin çox qiymətli bir neft məhsuludur. Respublikamızda istehsal olunan avtomobil benzinlərinin tərkibində benzolun miqdarı dünya standartları ilə müqayisədə xeyli yüksəkdir. Bu göstəricinin mümkün qədər azaldılması oktan ədədinin yüksəlməsinə və ətraf mühitin çirklənməsinin azalmasına səbəb olar.

3. Neft məhsullarının keyfiyyətinin qiymətləndirilməsində orqanoleptik metodların tətbiqini genişləndirməyi və bu prosesdə ekspert kadrların iştirakının təmin olunmasını məqsədəuyğun hesab edirəm.

4. Rusiya alimləri Niderland millitrans kompaniyası Ay-Su-Du ilə birlikdə yüksək oktanlı benzinə əlavə feterol hazırlamışlar. Bu benzini ekoloji təmiz və demək olar ki, zərərsiz edərək xarici sanitar normalara tam cavab verir. Respublikamızda ekoloji təmizliyi qorumaq üçün bu texnologiyanın tətbiq edilməsi məqsədəuyğundur.

5. Benzində kükürd miqdarı normadan artıq olduqda silindrin yeyilməsi dəfələrlə artır və mühərrikdə qurumun yığılması sürətlənir. Avtomobil mühərrikinin uzunmüddətli istismarının təşkili, eyni zamanda mühərrikdə yığılan qurumun miqdarını azaltmaq üçün benzin istehsalı zamanı kükürdün miqdarının minimuma endirilməsi məqsədəuyğundur.

İSTİFADƏ EDİLMİŞ ƏDƏBİYYAT

1. Həsənov Ə.P., Osmanov T.R., Həsənov N.N. və b. Mədəni-məişət təyinatlı malların ekspertizası. I hissə. (Dərslik). Bakı, “İqtisad Universiteti” Nəşriyyatı, 2014.
2. Həsənov Ə.P., Osmanov T.R., Həsənov N.N. və b. Mədəni-məişət təyinatlı malların ekspertizası. I hissə. (Dərslik). Bakı, “İqtisad Universiteti” Nəşriyyatı, 2014.
3. Həsənov Ə.P., Osmanov T.R., Həsənov N.N. və b. Qeyri-ərzaq mallarının ekspertizasının praktikumu. (Dərslik). Bakı, “İqtisad Universiteti” Nəşriyyatı, 2014.
4. Osmanov T.R. Qeyri-ərzaq mallarının əmtəəşünaslığı və ekspertizasının əsasları. (Dərslik). Bakı, “İqtisad Universiteti” Nəşriyyatı, 2014.
5. Ə.P.Həsənov, C.M.Vəliməmmədov, N.N.Həsənov, T.R.Osmanov – Əmtəəşünaslığın nəzəri əsasları, Bakı – 2003.
6. Ə.P.Həsənov, C.M.Vəliməmmədov, T.R.Osmanov və başq. – İstehlak mallarının ekspertizasının nəzəri əsasları, Bakı – 2003.
7. Ə.P.Həsənov, A.H.Həsənov, V.M.Abbasov – Gön ayaqqabı və xəz-dəri malları əmtəəşünaslığı, «Maarif nəşriyyatı», Bakı – 1999.
8. A.H.Həsənov, V.M.Abbasov, F.F.Quliyev – Süni gönlərin kimya və texnologiyası, «Qorqud nəşriyyatı», Bakı – 1998.
9. Ə.P.Həsənov, B.S.Paşayev – Ayaqqabı, Qalantereya və xəz mallarının keyfiyyət ekspertizası, «Təhsil» NPM, Bakı – 2006.
10. Ə.P.Həsənov, D.Ə.Nuriyev, C.M.Vəliməmmədov, N.N.Həsənov, T.R.Osmanov, M.A.Babayev, E.Ə.Səmədov – Qeyri-ərzaq mallarının ekspertizası, I hissə, «Çaşıoğlu mətbəəsi», Bakı – 2006.
11. Ə.P.Həsənov, D.Ə.Nuriyev, C.M.Vəliməmmədov, N.N.Həsənov, T.R.Osmanov, M.A.Babayev, E.Ə.Səmədov – Qeyri-ərzaq mallarının ekspertizası, II hissə, «Çaşıoğlu mətbəəsi», Bakı – 2006.
12. В.Г.Царюнов «Нефтяное товароведение».
13. Лосиков, Лукашевич «Нефтяное товароведение».
14. В.Şixəlizadə, Q.Səfərov, R.Azəri «Neft və qaz kimyası».
15. Г.И.Кутянин «Пластические массы и химические товары».

16. Г.И.Кутянин «Введение, пластические массы, химико-москательные товары».
17. Нефтеперерабатывающая промышленность. Справочное руководство.
18. Р.Г.Исмаилов «Промышленная переработка нефти и развитие нефтехимии».
19. «Нефтепродукты». Свойства, качество, применение. Справочник. Под ред. Проф. Б.В.Лосикова.
20. Моторные и реактивные масла и жидкости. Под ред. проф. К.К.Папок. М., 1983.
21. Ф.И.Самедова. Технология получения белых масел из Азербайджанских нефтей. Баку, 1996.
22. Ф.И.Самедова, Р.З.Гасанова. Нетрадиционные способы получения нефтяных масел. Баку, 1999.
23. Ф.И.Самедова. Смазочные масла из бакинских парафинистых нефтей. Баку, 1987.
24. Ф.И.Самедова. Исследование и разработка технологии получения смазочных масел из Азербайджанских нефтей. Баку, 1991.
25. Ф.И.Самедова. Перспективы производства высококачественных масел из Азербайджанских нефтей. Баку, 1995.
26. Б.В.Лосиков. Химия минеральных масел. М., 1995.
27. И.Г.Фукс и др. Экологические проблемы рационального использования смазочных материалов. М., 1993.
28. О.Н.Цветков и др. Эксплуатационные свойства смазочных масел. М., 1995.
29. А.М.Кулиев и др. Химия и технология топлив и масел. М., 1984.
30. М.Кампен. Рост потребления синтетических смазочных масел. М., 1992.
31. Набу Масао. Перевод № 4414 «Синтетические смазочные масла». Баку, 1983.
32. Р.З.Гасанова. Автореферат докторской диссертации. Баку, 1991.

33. Р.Ш.Кулиев. Улучшение эксплуатационных свойств масел. Баку, 1993.
34. С.В.Котов и др. Химия и технология топлив и масел. М., 1990.
35. В.М.Капустин. Химия и технология масел. М., 1993.
36. М.И.Рустамов и др. Способ получения смазочного масла. Патент а: с, 1799902 от 17.04.91.
37. А.Г.Бондарь. Математическое моделирование в химической технологии. Киев, 1993.
38. В.В.Налимов. Статистические методы планирования экспериментов. М., 1995.
39. В.Биск. Производство белого масла. М., 1956.
40. Л.П.Храмцова. Применение и производство белых масел за рубежом. М., 1986.
41. В.А.Потанина и др. Качество и технология производства белых масел. М., 1985.
42. Г.А.Пашаева. Оптимальный метод получения вазелинового и других белых масел. М., 1988.
43. А.А.Петров. Углеводороды нефти. М., 1995.
44. Д.Г.Гасанова. Автореферат кандидатской диссертации. Баку, 1988.
45. С.Ю.Рашидова. Автореферат кандидатской диссертации. Баку, 1985.
46. <http://az.wikipedia.org/>
47. <http://stat.gov.az/>

Чобанлы Эльшад Муса

**“Экспертиза качества автомобильного топлива, полученного при
обработке нефти”**

Резюме

Работа посвящена изучению экспертизы качества автомобильного топлива, полученного при обработке нефти. Дана информация о современном состоянии и перспективах развития нефтяной промышленности, представлена общая характеристика и требования к качеству автомобильного топлива, смазочных масел и других продуктов переработки нефти. Отобрана объекты и методы исследования, проведена экспертиза некоторых физико-химических свойств основных нефтяных продуктов, производимых в республике, в том числе отработанных масел, технических жидкостей и др. По результатам проведенных исследований даны выводы и сделаны предложения.

Изучены факторы, влияющие на качество автомобильного топлива полученного при обработки нефти.

Chobanli Elshad Musa

“Examination of the quality of automotive fuels derived from oil refining”

Summari

The work is devoted to study and research of automotive fuels. Information is given on the analysis and examination of fuels. The object of study is selected.

Factors that affect the quality of automotive fules are studied.