

Z. X. ALIMOVA

TRANSPORT VOSITALARIDA ISHLATILADIGAN EKSPLUATATSION MATERIALLAR



**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA
O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

Z.X.ALIMOVA

**TRANSPORT VOSITALARIDA
ISHLATILADIGAN EKSPLUATATSION
MATERIALLAR**

- 5310600 – *Yer usti transport tizimi va ularning ekspluatatsiyasi
(avtomobil transporti)*
- 5310600 – *Yer usti transport tizimi va ularning ekspluatatsiyasi
(ko'tarish – tashish va yo'l qurilish mashinalari)*
- 5610103 – *Xizmat ko'rsatish sohasi (avtomobil transporti)*
- 5111000 – *Kasb ta'limi (Yer usti transport tizimi va ularning
ekspluatatsiyasi)*
- 5630100 – *Ekologiya va atrof muhit muhofazasi (avtomobil transporti)*

Oliy o'quv yurtlarining talabalari uchun

O'QUV QO'LLANMA

Ikkinchi nashri

TOSHKENT – 2014

UDK: 656 (075)
BBK 39.33-08я73
A50

A50 Z.X.Alimova. Transport vositalarida ishlatiladigan ekspluatatsion materiallar. –T.: «Fan va texnologiya», 2014, 160 bet.

ISBN 978–9943–10–559–1

Ushbu o'quv qo'llanma B5521200 «Transport vositalarini ishlatish va ta'mirlash» bakalavr yo'nalishi talabalari uchun «Transport vositalarida ishlatiladigan ekspluatatsion materiallar» fanining namunaviy dasturi (27.11.2008-y.) hamda shu fan uchun Z. Alimova tomonidan yozilgan ma'ruzalar matni (15.02.2000-y.) va "Транспорт воситаларида ишлатиладиган эксплуатацион материаллар" o'quv qo'llanmasi (2004 y.) asosida tayyorlangan.

O'quv qo'llanmada neft va neftdan olinadigan yonilg'i, moylash materiallari va maxsus suyuqliklarni avtomobillar ekspluatatsiyasida ishlatilishi, ularning fizikaviy-kimyoviy xossalari va sifatini dvigatel ishiga ta'siri, shuningdek, bu materiallardan texnikada oqilona foydalanish va meyorlash haqida ma'lumotlar mujassamlangan bo'lib, talabalarda bu boradagi ma'ruza va amaliyot darslarida olgan bilimlarni mustahkamlashga imkon beradi. Shu bilan birga, qo'llanmada zamonaviy avtomobillar uchun rivojlangan mamlakatlarning ilg'or firmalari tomonidan ishlab chiqarilayotgan moy mahsulotlari haqida ham ma'lumotlar mavjud.

Qo'llanma yonilg'i va moy mahsulotlari bo'yicha dars berayotgan pedagoglar hamda transport vositalarini ekpluatatsiyasi bo'yicha bilim olayotgan bakalavr-talabalariga mo'ljallangan.

UDK: 656 (075)
BBK 39.33-08я73

Taqrizchilar: B.I.BOZOROV – texnika fanlari
doktori, professor;
E.K.UMAROV – texnika fanlari
nomzodi, dotsent.

O'quv qo'llanma O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2009-yil 373-sonli buyrug'iga asosan oliy o'quv yurtlarining talabalari uchun tavsiya etildi.

ISBN 978–9943–10–559–1

© «Fan va texnologiya» nashriyoti, 2014.

Ushbu o'quv qo'llanmani olima bo'lib yetishishimni orzu qilgan va shu maqsadga erishishimga yordam bergan:

Otam - t.f.n., dotsent Alimov Xamidulla Alimovich hamda

*Onam - t.f.n., dotsent Salimova Xadicha Karimovna
xotiralariga bag'ishlayman*

KIRISH

Respublikamiz mustaqillikka erishgandan so'ng O'zbekiston avtomobilsozligiga asos solindi va u jadal suratlar bilan rivojlana boshladi. "O'zDEUavto" qo'shma korxonasi O'zbekistonni jahondagi 27 ta rivojlangan avtomobil ishlab chiqariladigan mamlakatlar safiga kiritdi va iqtisodiyotimizning rivojiga munosib hissa qo'shmoqda.

Avtomobil transportining mustaqil mamlakatimizni xalq xo'jaligini rivojlantirishda respublikamizni korxonalariga, tashkilotlariga va aholisiga ko'rsatayotgan transport xizmati katta ahamiyatga egadir. Transport kompleksini rivojlantirish uni ish unumdorligini oshirishdan iborat. Avtomobillarning mustahkamligi, ishonchliligi, samaradorligi, uzoq vaqt ishonchli ishlashi asosan uni ekspluatatsiyasida ishlatiladigan materiallarning sifatiga bog'liq.

Avtomobil ekspluatatsiyasiga bo'lgan harajatni 20-30% ni yonilg'i va moy mahsulotlariga bo'lgan harajatlarni tashkil etadi. Respublikamizda avtomobillar ishlab chiqarish joriy etilganligi va mamlakatimizda avtomobillarning soni yildan-yilga oshib borayotganligi munosabati bilan, kelgusida neftni qayta ishlashni chuqurlashtirish, yuqori sifatli yonilg'i va moylar olish ko'zda tutiladi.

Doimiy o'sib borayotgan avtomobillar sonini ko'payishi atrof-muhitga va inson salomatligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Izlanishlar shuni ko'rsatadiki, 1 ta avtomobil 1 soatlik ish jarayonida 50-70m³ chiqindi gazlarni hosil qiladi va ularning tarkibida 200 dan ortiq zararli kimyoviy birikmalar mavjud (uglerod oksidi, azot oksidi, uglevodorodlar, aldegidlar, ikki oksidli uglerod, oltingugurt gazi, qurum, qo'rg'oshin birikmalari, benzopirin va hokazo.)

Olimlarning aniqlashicha, havoning ifloslantiruvchi moddalarining umumiy miqdorini 55%i avtotransport vositalarining chiqindilariga to'g'ri kelib, uning 90%i esa CO gazidir. Avtomobillarning

salbiy ta'sirini kamaytirish uchun dvigatelning ish rejimini aniq tanlashni, ularda ishlatiladigan yonilg' va moylash materiallaridan to'g'ri foydalanish usullarini bilish kerak. Chunki, avtomobil transportini uzoq vaqt ishonchli va samaradorli ishlashi neft maxsulotlarining sifatiga, undan oqilona, tejab-tergab foydalanishga bog'liq. Bundan tashqari energiya resurslarini chegaralangan sharoitida, ekspluatatsion materiallarni tashib kelish va tarqatishda sarfni me'yorlash va iqtisod qilish, avtomobil parkini kam harajatlar sarflab ushlab turishga yordam beradi.

Shu sababli yonilg'i, moylash materiallari va maxsus suyuqliklarni avtomobil ekspluatatsiyasida ishlatilishi, dvigatel ishiga ta'siri, ularning fizik-kimyoviy xossalari, texnikada ulardan oqilona foydalanish haqidagi fan - Transport vositalarida ishlatiladigan ekspluatatsion materiallar fanini o'qitilishi talabalarda bu boradagi bilimlarni mujassamlashtirishga imkon beradi. Qo'llanmadan ko'zlangan maqsad bo'lajak mutaxassislar avtomobillarda ishlatiladigan yonilg'i - moylash materiallarining foydalanish xossalari to'g'ri baholay olishga, markalarini ajrata bilishga, ularning sifat pasportlarini to'g'ri tushunishga, yonilg'i - moylash materiallarini tejab, texnikada ulardan oqilona foydalanish tamoyillarini bilishga o'rgatishdan iborat.

O'quv qo'llanmada benzinli va dizelli dvigatellar uchun ishlatiladigan yonilg'ilar, ularning yonish jarayoniga ta'sir etuvchi xossalari va markalanishi, shuningdek, avtomobillarda ishlatiladigan moylash materiallari hamda texnik suyuqliklarning asosiy xossalari, klassifikatsiyasi, markalanishi bayon qilingan.

Hozirgi kunda o'zbek va lotin tillarida "Transport vositalarida ishlatiladigan ekspluatatsion materiallar" fanidan adabiyotlarning kamligi sababli, ushbu qo'llanma talabalar shu fanni o'zlashtirishlari uchun muhim o'rin tutadi.

Muallif O'quv qo'llanmani tayyorlashda va chop etishda o'z maslahatlari bilan yordam korsatgan : Toshkent davlat agrar universiteti professori Muhayyo Shoumarovaga o'z minnatdorchiligini bildiradi.

1-BO'LIM

NEFT VA UNI QAYTA ISHLASH MAHSULOTLARI

Neft hamda gaz yer qobig'ining turli chuqurlikdagi qatlamlarida, turli - tuman g'ovak va boshqa tog' jinslari orasida uglevodorod gazlari bilan birgalikda 1,2÷2 kilometr chuqurlikda yotadi. Yer qa'rida, asosan, qora rangli moysimon suyuqlik bo'lgan neft uchraydi. Neft so'zi forscha — yonib ketish, alangalanish ma'nosini anglatadi. Yer qa'rining cho'kindi qismida tarqalgan neft tashqi ko'rinishiga ko'ra o'ziga xos hidli quyuq moysimon suyuqlik bo'lib, turli tusdagi jigar rang ko'rinishga ega.

Neftning organik qoldiqlaridan hosil bo'lish mexanizmi ular-dan kislorod bilan azotning yo'qolib, uglerod bilan vodorodning yig'ilishiga asoslanadi. Yer qa'rida neft hosil bo'lishi organik hayotning keng rivojlana boshlagan davri, ya'ni taxminan bundan 350÷400 million yil oldin boshlangan.

Neftning 4,5÷5 kilometrdan pastda bo'lganlari tarkibida yengil fraksiyalari oz miqdorda bo'lib, asosan, gazlar va gaz kondensatlari yig'ilgan bo'ladi. Bosim, harorat va ichki o'zgarishlar ta'sirida neft katta masofalarga siljishi mumkin. Odatda, Yer qa'rining bir necha o'n metridan 5÷6 kilometrgacha chuqurlikda joylashadigan muhim foydali qazilmalardan hisoblanadi.

Neftning o'rtacha molekulyar massasi 220÷300 (ba'zan 450÷470 gacha ham yetadi) va neftning zichligi 770÷920kg/m³, bo'lib, 830 kg/m³ dan past bo'lgan turi yengil, 831÷860 kg/m³ atrofida — o'rtacha va 860 kg/m³dan yuqorisi - og'ir neft deb yuritiladi. Neftning yonish issiqligi 43000÷45500 kDj/kg.

Neft tarkibida organik moddalar mavjudligi tufayli uni qaynash harorati bilan emas, balki suyuq uglevodorodlarning qaynash harorati bilan tavsiflanadi. Neft organik erituvchilarda eriydi, suvda erimaydi, ammo u bilan emulsiya hosil qilishi mumkin.

Har qanday tabiiy boylikni, shu jumladan, neft va gaz manbalarini ham aniq bilish, chamalash va qanday geometrik

shaklda joylashganligini o'rganish muhim ahamiyatga ega bo'lgan vazifadir. Zahiralarini aniq hisoblash konda olib borilgan izlash va qidirish natijalari asosida tayyorlanadi.

1.1-jadval

Dunyo bo'yicha neftni qazib olinishi

DUNYO BO'YICHA NEFT QAZIB OLISH				
Mamlakatlar	2006 yilda		2003 yilda	
	Neft qazib olish miqdori, mln t.	Jahon bozori bo'yicha foizi (%)	Neft qazib olish miqdori, mln t.	Jahon bo-zori bo'yicha foizi (%)
Saudiya Arabiya	507	12,9	470	12,7
Rossiya	477	12,1	419	11,3
AQSh	310	7,9	348	9,4
Eron	216	5,5	194	5,2
Xitoy	184	4,7	165	4,4
Meksika	183	4,6	189	5,1
Kanada	151	3,8	138	3,7
Venesuela	151	3,8	149	4
Boshqa mamlakatlar	1757	44,7	1641	44,2
Dunyo bo'yicha neft qazib olish	3936	100	3710	100

Neftning fizikaviy xususiyatlari va sifat ko'rsatkichlari uning tarkibidagi uglevodorodlarning miqdoriga bog'liq. Agar neft tarkibida og'ir uglevodorodlar miqdori ustunlik qilsa, bunday neftlarda benzin va moy moddalari kamroq bo'lib, qatlamdagi harakati ham biroz sustroq bo'ladi.

Odatda, qatlamning yuqori qismida, gaz holatidagi eng yengil uglevodorodlar joylashadi, qatlamning o'rta qismida esa gaz va kondensat aralashma holatda joylashadi, qatlamning pastki qismida og'ir uglevodorodlar, ya'ni neft joylashadi.

Qatlam holatidagi neft bilan yer yuziga olib chiqilgan neftning fizikaviy xossalari bir-biridan sezilarli darajada farq qiladi. Buning asosiy sabablari - qatlam holatidagi neft yuqori bosim va harorat ta'sirida bo'lib, ko'pincha tarkibida ko'p miqdorda tabiiy gaz erigan

xolda bo‘ladi. Yer yuziga olib chiqilgan neft, oddiy sharoitda yuqori bosim va harorat ta‘siridan halos bo‘lgandan so‘ng tarkibidagi erigan gaz ajralib chiqishi natijasida deyarli barcha fizikaviy ko‘rsatkichlari o‘zgaradi.

Respublikamizda neft va gaz sanoatining rivojlanishi ancha katta tarixga ega. 1870 - 1872 yillarda Farg‘ona vodiysida 200 ga yaqin neft manbalari ma‘lum edi.

Qoraqalpog‘istonda (Ust-Yurt), Shimoliy Muborakda va boshqa yerlarda joylashgan. Respublikamiz hududida Oltiariq (1906) va Farg‘ona (1958) neftni qayta ishlash zavodlari, Muborak gazni qayta ishlash zavodi (1972), Sho‘rton gaz kompleksi (oltin-gugurtdan tozalash qurilmalari bilan birga) (1980) va Buxoro neftni qayta ishlash zavodi (1997) qurilib ishga tushirildi.

Mustaqillikka erishilgandan beri respublikamizda neft va gaz sanoati rivojlanishiga alohida e‘tibor berilib, yonilg‘i ta‘minoti mustaqilligiga erishildi. Mustaqilligimiz yillarida respublikamizda neft sanoatining rivojlanishini quyidagi jadvaldan ko‘rish mumkin.

1.2-jadval

Mamlakatimiz bo‘yicha neft sanoatining rivojlanishi

Yillar	Neft (ming t)	Kondensat (ming t)	Neft+kondensat (ming t)
1965	1798	0	1798
1970	1639	166	1805
1975	1180	163	1343
1980	1011	318	1329
1985	990	988	1978
1990	1286	1525	2811
1991	1384	1448	2832
1992	1748	1544	3292
1993	2403	1597	4000
1994	3875	1642	5517
1995	5169	2411	7580
1996	4977	2639	7616
1997	5102	2783	7885
1998	4843	3261	8104
1999	4630,3	3515,1	8145,4
2000	4170,2	3366,0	7536,2
2001	4028,8	3227,3	7256,1
2002	4165	3485	7650

Hozirgi kunda respublikamizda neftni qazib olish, neftni qayta ishlash va neft kimyo sanoatini rivojlantirishga katta e'tibor berilmoqda. O'zbekistonda neftni qayta ishlash 1885 yildan boshlangan. O'zbekistonda neft zaxiralari Farg'ona vodiysida (Shimoliy So'x, Janubiy Olamushuk, Polvontosh, Sho'rsuv, Chimyon), Surxon vohasida («Xovdach», «Uchqizil», «Kokayti», «Qoshg'ar»), Qoraqalpog'istonda (Ust-Yurt), Shimoliy Muborakda va boshqa yerlarda joylashgan.

Hozirgi kunda neft va gaz konlarini qidirish, konlarni ishlatish, neft va gazni qayta ishlash ishlari «O'zbekneftegaz» milliy xolding kompaniyasi tomonidan boshqariladi. Hozirgi kunda Muborak gazni qayta ishlash zavodi, Farg'ona, Oltiariq va Qorovulbozor neftni qayta ishlash zavodlari ishlamoqda.

Tarkibidagi elementlarning o'xshashligiga qaramasdan turli joydan olingan neftlarning fizikaviy va kimyoviy xossalari har xil bo'ladi. Bunga sabab, uglerod va vodorod atomlarining o'zaro turli shaklda birika olishidir.

1.3-jadval

Ba'zi neftlarning element tarkibi (%da)

Neft konlari	C	N	O	S	N
Oxin (RF)	87,15	11,85	0,27	0,30	0,43
Saravak (Indoneziya)	86,50	12,44	0,68	0,35	0,13
Kenkiyak	86,19	12,51	0,55	0,63	0,12
Grozniy (RF)	85,9	13,0	0,8	0,13	0,07
Shaim (G'arbiy Sibir)	85,8	13,28	0,36	0,64	0,10
O'zbekiston	85,69	14,14	0,07	0,01	0,09
Suraxan (Ozarboyjon)	85,30	14,10	0,54	0,03	0,03
Romashkin (RF)	85,34	12,65	0,21	1,62	0,18
Pervomaysk (RF)	83,73	13,33	0,50	2,2	0,24

Neft o'z tarkibidagi oltingugurt va parafin moddalari miqdoriga qarab quyidagicha tasniflanadi:

- oltingugurt moddasi bo'yicha:
- kam oltingugurtli, bunda oltingugurt miqdori (hajm hisobida) 0,15 % gacha;

- oltingugurtli, bunda oltingugurt miqdori 0,15 dan 2,0 % gacha;
- yuqori oltingugurtli, bunda oltingugurt miqdori 2,04% dan yuqori bo'ladi;
- parafin moddasi bo'yicha:
 - kam parafinli, bunda parafin miqdori (hajm hisobida) 1,5% gacha;
 - parafinli, bunda parafin miqdori 1,5% dan 6,0% gacha;
 - yuqori parafinli, bunda parafin miqdori 6,0 % dan yuqori bo'ladi.

1.1. Neft mahsulotlarining kimyoviy tarkibi va xossalari

Neft mahsulotlari tarkibidagi barcha uglevodorodlarning kimyoviy strukturasi bo'yicha quyidagi 3 xil guruhga bo'linadi:

1. Parafin uglevodorodlar.
2. Naften uglevodorodlar.
3. Aromatik uglevodorodlar.

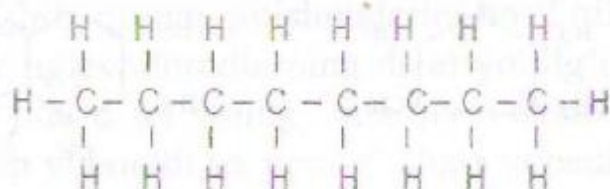
1. Parafin uglevodorodlar, kimyoviy formulasi: C_nH_{2n+2}

Parafin uglevodorodlar neftning tarkibida asosan past haroratda qaynaydigan(yengil) fraksiyalarida ko'proq bo'ladi. Bu uglevodorodlarning birinchi 4 ta vakili $0^\circ C$ haroratda va 0,1 MPa bosim ostida gaz holatida bo'ladi. Bularga: metan CH_4 , etan C_2H_6 , propan C_3H_8 , butan C_4H_{10} kiradi. Parafin uglevodorodlarining beshinchi vakili pentan C_5H_{12} dan $C_{16}H_{34}$ vakiligacha suyuq holatda va $C_{17}H_{36}$ dan boshlab qattiq holatda bo'ladilar.

Parafin uglevodorodlar kimyoviy strukturasi qarang ikki xil guruhga bo'linadi:

- normal-parafin uglevodorodlar;
- izomer-parafin uglevodorodlar.

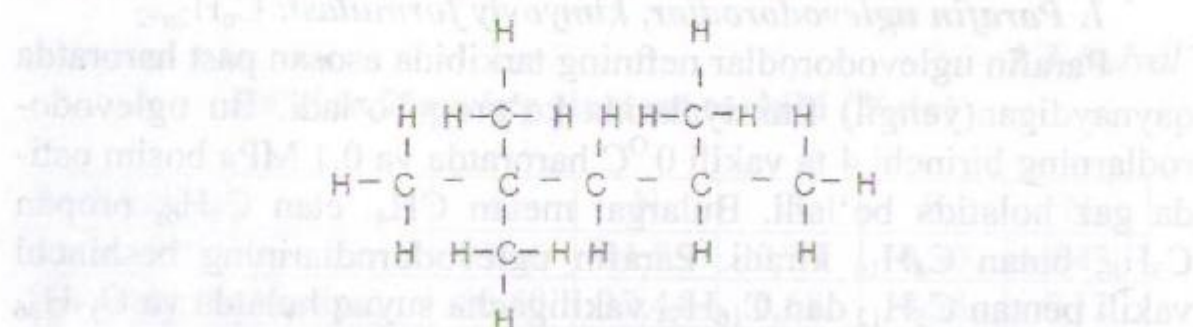
Normal parafin uglevodorodlarda uglerod va vodorod atomlari o'zaro to'g'ri zanjir orqali bog'langan bo'ladi. Masalan, oktan C_8H_{18} ning kimyoviy strukturasi ko'ramiz:



Benzin tarkibida normal-parafin uglevodorodlarning bo'lishi maqsadga muvofiq emas, chunki bu uglevodorodlar bo'lgan yonilg'i dvigatelda yomon yonadi. Normal-parafin uglevodorodlar yuqori harorat ta'siriga beqaror bo'lib, tez oksidlanishi va detonatsion (portlab) yonishi tufayli tezyurar dizel yonilg'isining o'z-o'zidan alangalanish qobiliyatini oshiradi. Normal-parafin uglevodorodlarning qotish harorati yuqori bo'lgani uchun ular ko'proq yozgi sort dizel yonilg'i va moylarida ishlatiladi.

Izomer-parafin uglevodorodlar normal-parafin uglevodorodlarning izomerlari hisoblanadi. Ular turli-tuman tarmoqlangan strukturalar hosil qiladi. Bitta oktanning kimyoviy formulasiga C_8H_{18} izooktanlar deb ataluvchi 17 xil birikma javob beradi. Ularning tarkibidagi elementlar bir xil bo'lsa ham, ular turli xil tuzilishga ega (molekulalarda atomlar turlicha joylashadi). Shuning uchun ham ularning kimyoviy va fizikaviyaviy xossalari har xildir.

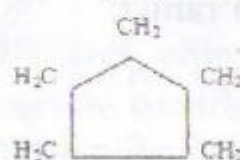
Masalan: 17 ta izooktandan biri 2,2,4-trimetilpentan deb ataluvchi birikma qo'yidagicha tuzilishiga ega:



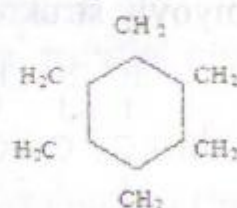
Izomer-parafin uglevodorodlar benzin tarkibida qancha ko'p bo'lsa, shuncha yonilg'i to'liq yonadi va benzin detonatsiyaga qarshilik ko'rsatish qobiliyati yuqori bo'ladi.

2. Naften uglevodorodlar, kimyoviy formulasi: C_nH_{2n}

Bu uglevodorodlar siklik strukturaga ega. Ular parafin uglevodorodlardan 2 ta vodorod atomi kamligi bilan farq qiladi. Naften uglevodorodlar qo'yidagicha strukturaga ega:



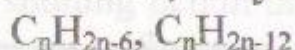
siklopentan



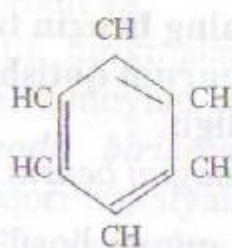
siklogeksan

Naften uglevodorodlar parafin va aromatik uglevodorodlar oralig'ida turadi, shuning uchun ular benzin tarkibida qoniqarli ishlaydi. Naften uglevodorodlar normal-parafin uglevodorodlarga qaraganda yuqoriroq haroratda qaynaydi va yuqori haroratda oksidlanishiga qarshi moyilligi ham kuchli. Naften uglevodorodlarning yengil fraksiyalari qotish harorati past bo'lganligi sababli qishki sort dizel yonilg'isi tarkibining asosiy qismini tashkil etadi. Naften uglevodorodlarning og'ir fraksiyalarining qovushqoqligi va kimyoviy barqarorligi yuqori bo'lganligi uchun asosan (70%) motor moylarining asosini tashkil etadi.

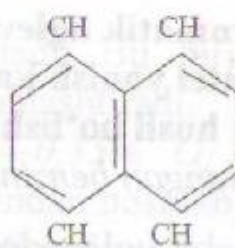
3. Aromatik uglevodorodlar, kimyoviy formulasi:



Neftning og'ir fraksiyalarida murakkab ko'p halqali aromatik uglevodorodlar uchraydi.



Benzol



Naftalin

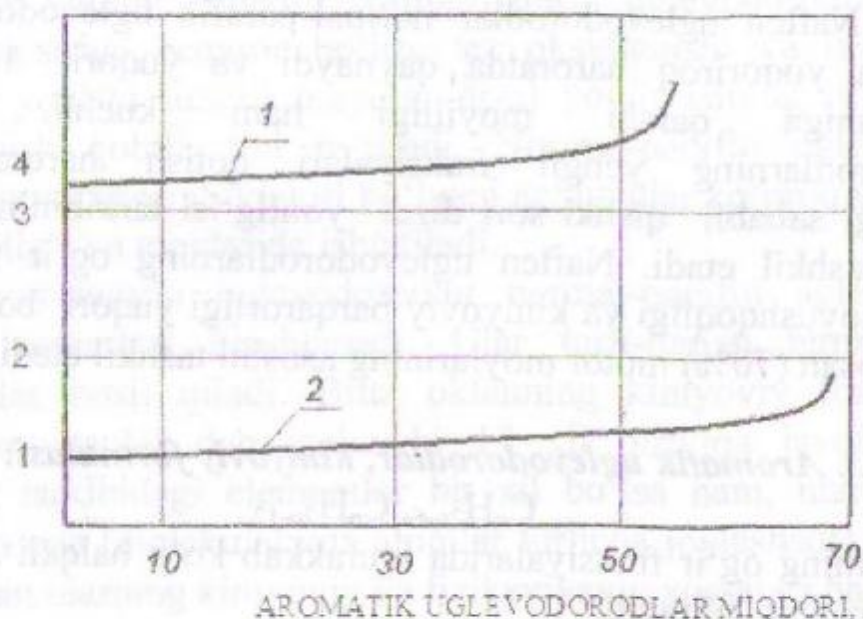
Aromatik uglevodorodlar neft tarkibida parafin va naften uglevodorodlarga nisbatan ozroq miqdorda (5-20%) uchraydi.

Aromatik uglevodorodlarning zichligi parafin va naftenlarga qaraganda ancha yuqori bo'lib, ular turli reakstiyalarga oson kirishadi.

Ularning asosiy vakili benzol C_6H_6 bo'lib, uning benzin tarkibida bo'lishi oktan sonini oshiradi. Lekin bu uglevodorodlarning miqdori chegaralanadi, chunki ular yuqori haroratda detallarga yopishib, qurum qotishmalarini hosil qiladi (1.1-rasm).

Aromatik uglevodorodlarning dizel yonilg'isida kam bo'lgani yaxshi, chunki ular dizel yonilg'isida qiyin oksidlanib, alangalanish vaqtini uzaytirib yuboradi va yonilg' chala yonadi, natijada dvigatel qattiq ishlaydi.

QURUM HOSIL BO'LISH MIQDORI, %



1.1-rasm. Aromatik uglevodorodlarning benzin tarkibida bo'lishining dvigatel yonish kamerasida qurum qotishmalarini hosil bo'lishiga bog'liqligi:

1-etillangan benzin, 2-etillanmagan benzin.

Moylarda esa, bu uglevodorodlar ko'p qurum hosil bo'lishiga olib keladi, shuningdek, harorat pasayganda moylarning qovush-qoqligini oshirib yuboradi. Shuning uchun bu uglevodorodlar moylash materiallarida kam bo'lgani maqsadga muvofiq.

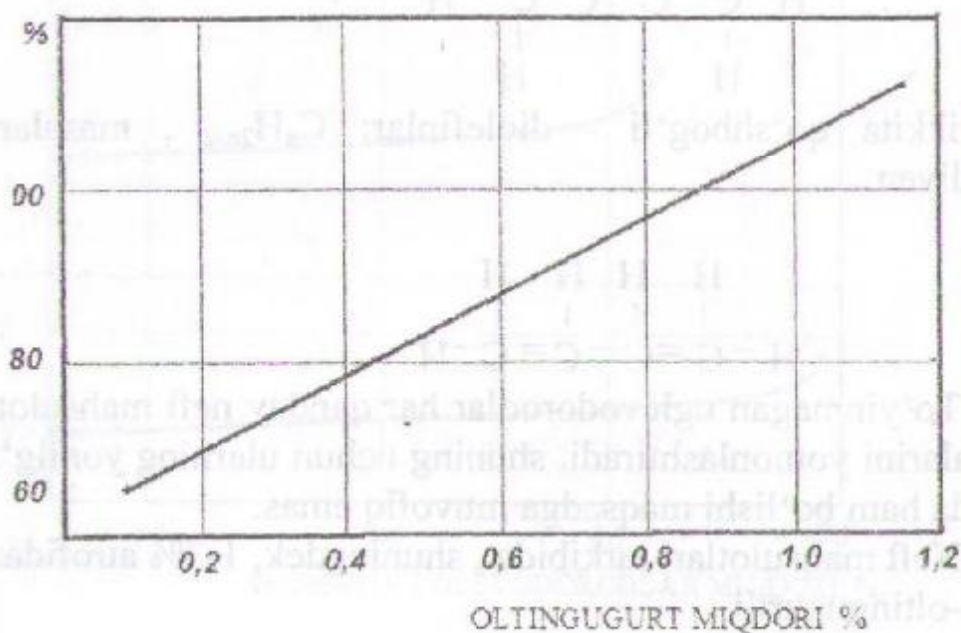
Neftni qayta ishlash jarayonida ko'pgina **to'yinmagan uglevodorodlar** ham hosil bo'ladi. To'yinmagan uglevodorodlarning kimyoviy formulasi: C_nH_{2n} , C_nH_{2n-2} .

To'yinmagan uglevodorodlar juda bo'sh bo'ladi, shu sababli ular uchun qushbog'li bog'lanish joyida uzilib, biriktirib olish reaksiyasi tez ketadi. Natijada, ular osongina oksidlanib smolalar, organik kislotalar va boshqa birikmalar hosil qiladi.

To'yinmagan uglevodorodlar tarkibidagi qo'shbog' soniga qarab qo'yidagicha bo'ladi:

bitta qo'shbog'li - olefinlar: C_nH_{2n} ,

miqdori 0,2% dan 0,5% gacha ko'payganda yeyilish miqdori 25-35% ga ortadi (1.2 rasm).



1.2 rasm. Yonilg'i tarkibidagi oltinugurt miqdorini porshen halqalari yeyilishiga ta'siri

Neftning neftning qoldiq qismida 40÷60 % gacha, ba'zan 70 % gacha smolasimon-asfalten moddalar uchraydi. Smolalar — qovushqoq, kam harakatchan suyuq yoki amorf xoldagi qattiq moddalardir. Zichligi bir yoki undan yuqoriroq bo'ladi. Smolalar beqaror bo'lgani sababli ular neft qoldiqlaridan ajratilishi jarayonida asfaltenlarga aylanib ketishi ham mumkin. Smola va asfaltenlarga boy bo'lgan neftlar naften-aromatik yoki aromatik asosga ega bo'ladi, ayniqsa, bunday neftlar tarkibidagi smolasimon moddalar miqdori ba'zan 50 % gacha yetadi. Tarkibi metanga boy parafinli neftlarda smola kam bo'lib, miqdori 2÷4 % gacha boradi. Bunday neft tarkibida asfalten deyarli uchramaydi.

1.2. Yonilg'i va moylarning olinishi

Neftni qayta ishlashning fizikaviy va kimyoviy usullari mavjud. Kondan olingan neft qayta ishlash korxonasiga yuborilishidan oldin plast suvlari va mineral tuzlardan tozalanadi. Qimmatli

komponentlar yo'qolishini kamaytirish maqsadida yana propanbutan, ba'zan qisman pentan fraksiyali uglevodorodlar haydash olinadi. Neft yer ostida to'plam holida bo'lib, hajmi bir necha kub m dan milliard kub metr gacha bo'ladi. Neft qatlami, odatda, 500÷3500 m chuqurlikda joylashgan bo'lib, asosiy qismi 800÷2500 m chuqurlikda joylashgan bo'ladi.

Quduqlardan chiqayotgan neft o'z tarkibida erigan gaz bilan birga har xil miqdorda qatlam suvi, mexanik moddalar (asosan qum zarrachalari) ni ham birga olib chiqadi. Shuning uchun neftni NQIZ ga jo'natishdan oldin erigan gaz, suv va mexanik moddalardan tozalash kerak. Gazni neftdan ajratib olish uchun gaz ajratgichlardan foydalaniladi. Gazni to'liqroq ajratib olish uchun ba'zan maxsus isitgichlardan ham foydalaniladi. Isitgichlardan o'tgan neftning harorati oshishi natijasida uning tarkibidagi erigan gaz hamda eng yengil uglevodorodlar ajralib chiqadi va ajratib olingan gaz gazni qayta ishlash zavodlariga (GQIZ) yoki to'g'ridan to'g'ri iste'molchiga jo'natilishi mumkin. Erigan gaz, suv va mexanik moddalardan tozalangan neft NQI3 larida qayta ishlash uchun qabul qilanadi.

Neftni qayta ishlashning fizikaviy va kimyoviy usullari mavjud.

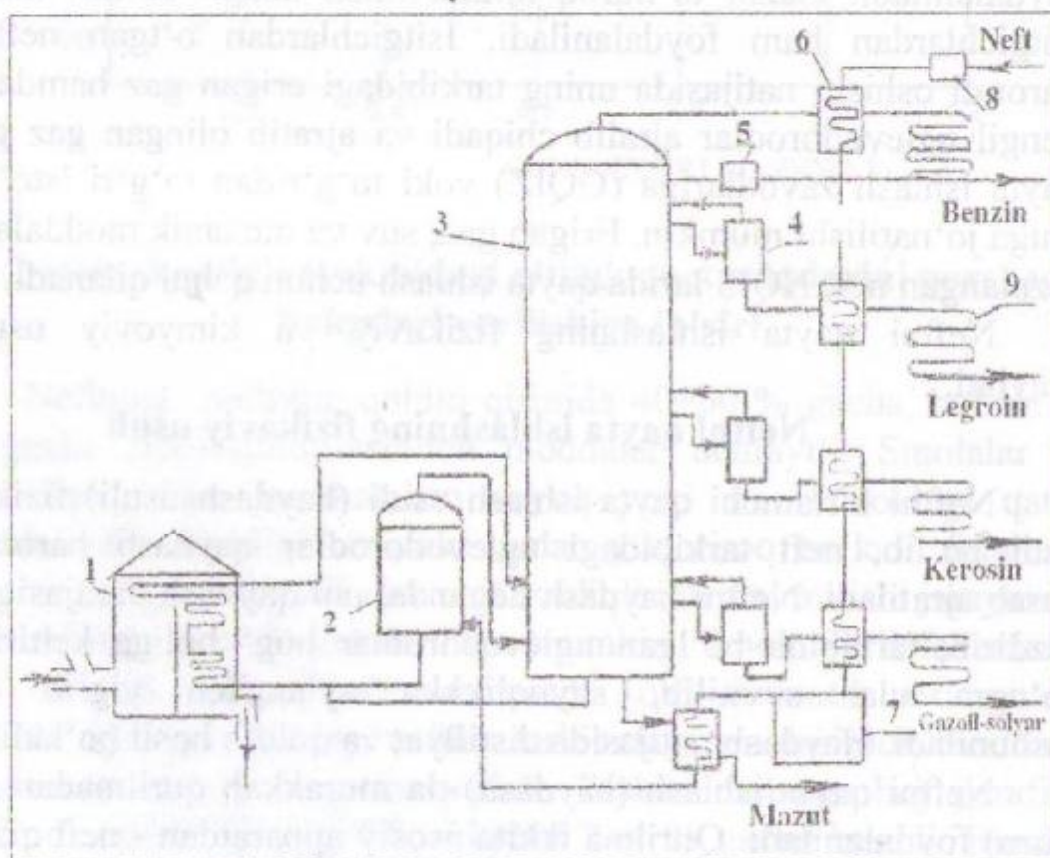
Neftni qayta ishlashning fizikaviy usuli

Neftni birlamchi qayta ishlash usuli (haydash usuli) fizikaviy usul bo'lib, neft tarkibidagi uglevodorodlar qaynash haroratiga qarab ajratiladi. Neftni haydash deganda, uni qaynash darajasigacha qizdirib, tarkibida bo'lgan uglevodorodlar bug' holiga keltiriladi, so'ngra ular sovutilib, suyuqlikka aylangach yig'ib olish tushuniladi. Haydash natijasida distillyat va qoldiq hosil bo'ladi.

Neftni qayta ishlash (haydash) da murakkab qurilmadan (1.3-rasm) foydalaniladi. Qurilma ikkita asosiy apparatdan - neft qizdiriladigan naysimon pech va rektifikatsiyalash kolonnasidan iborat.

Naysimon pechning ichida ilon izi shaklidagi uzun truboprovod joylashgan. Pech mazut yoki gaz yordamida qizdiriladi. Truboprovoddan neft to'xtovsiz o'tib turadi va 320÷350 °C gacha qizdirilib bug' va suyuqlik aralashmasi holida rektifikatsiyalash kolonnasi (minora)ga tushadi.

Neftni qayta ishlashda «birlamchi» va «ikkilamchi» texnologik jarayonlar qo'llaniladi. «Birlamchi» jarayonlarga neftni to'g'ridan-to'g'ri «haydash» jarayonlari kiradi. Bu jarayonlar atmosferada va vakuum qurilmalarida amalga oshiriladi. «Ikkilamchi» jarayonlarga «birlamchi» jarayonlardan ortib qolgan qoldiqdan katalizatorlar yoki qo'shimcha uskunalar yordamida kerakli moddalarni ajratish va olingan moddalar tarkibidagi (asosan oltingugurt va uni birikmalarini) ajratib olish va tozalash inshootlari kiradi. Neftni haydash jarayoni, shu jumladan, eng yengil va tiniq neft mahsulotlarini (benzin, kerosin, dizel yonilg'isi) olish jarayoni atmosfera bosimi ostida bajariladi.



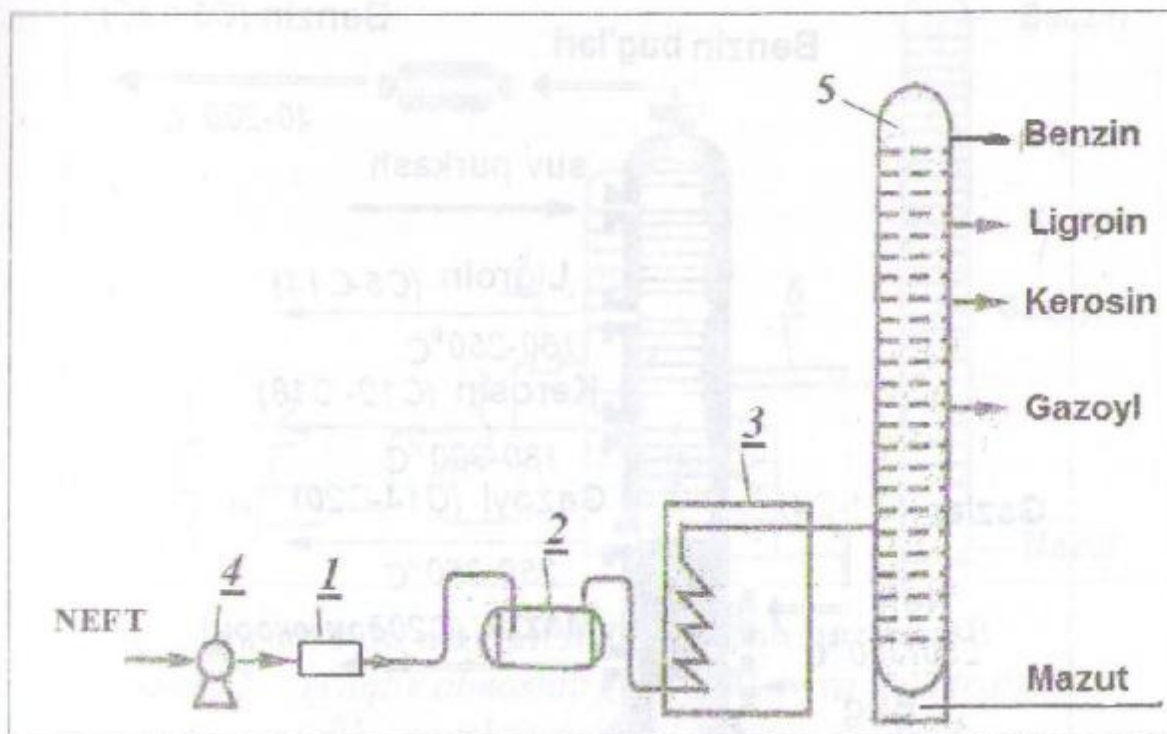
1.3-rasm. Neftni qayta ishlash qurilmasining sxemasi:

1-trubali pech; 2-bug'latish kolonnasi; 3-rektifikatsiya kolonnasi;
4-yordamchi kolonna; 5-nasos; 6-sovutgich; 7-suv va ifloslarni
ushlab qolgich; 8-nasos; 9-sovutgich.

Neftni birlamchi qayta ishlash usuli (haydash usuli) fizikaviy usul bo'lib, neft tarkibidagi uglevodorodlar qaynash haroratiga qarab ajratiladi. Neftni haydash deganda, uni qaynash darajasigacha qizdirib, tarkibida bo'lgan uglevodorodlar bug' holiga keltiriladi, so'ngra ular sovutilib, suyuqlikka aylangach yig'ib olish tushuniladi. Haydash natijasida distillyat va qoldiq hosil bo'ladi. Bu usulda neft pechda $300\div 500^{\circ}\text{C}$ haroratda qizdirilib, ajratgich kolonkasidan o'tkaziladi (1.3-rasm). Natijada uning tarkibidagi uglevodorodlar qaynash haroratiga qarab fraksiyalarga ajratiladi. Fraksiya deb, neftni ma'lum harorat oralig'ida qaynaydigan bo'lagiga aytiladi.

Haydash jarayoni bir marta, ko'p marta va sekin-asta bug'latish yo'li bilan amalga oshirilishi mumkin. Bir marta bug'latishda isitish berilgan haroratgacha olib boriladi va bug' sistemadan chiqmasdan turib, suyuq faza bilan aralashgan xolda saqlanadi.

Bu usulda (1.4-rasm) neft nasos (4) orqali issiqlik almash-tirgich (1) ga, so'ngra neft tindirgichlariga yuboriladi. U yerda suv va loydan tozalanib (2), pech (3) orqali rektifikatsion kolonna (5) ga yuboriladi.



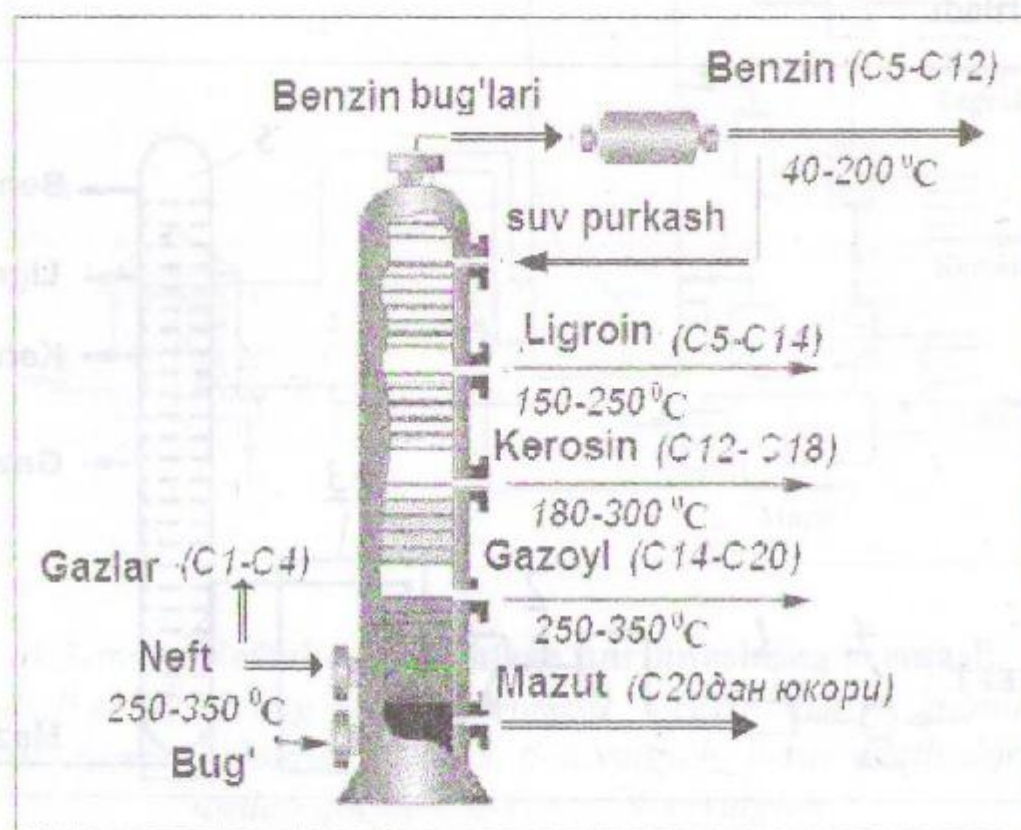
1.4-rasm. Bir marta bug'latishli neftni haydash qurilmasi:

1-issiqlik almashtirgich; 2- suv va loy ajratgich; 3-pech; 4- nasos;
5-rektifikatsion colonna (minora)

Neftni haydash yoki rektifikatsiya qilish maxsus rektifikatsiya minoralarida olib boriladi. Bu minoralar balandligi 35-40m gacha bo'lib, uning ichida bir necha qator gorizontal joylashgan teshikli to'siqlar - tarelkalari bo'ladi. Rektifikatsion kolonnalar neft yoki neft mahsulotlari fraksiyalarining qaynash haroratlariga qarab ajratish uchun ishlatiladi.

Neftni haydash jarayonida eng yengil neft mahsulotlari rektifikatsiya minorasining yuqori qismidan olinsa, pastga qarab yaqinlashgan sari og'irroq neft maqsulotlari ajratib olinadi.

Rektifikatsion kolonnaga (1.5-rasm) xomashyo kerakli haroratgacha isitilib, bug' va suyuqlik aralashmasi holida beriladi. Neft bug'lari kolonnaga tarelka teshiklaridan o'tib yuqoriga ko'tariladi. Ular yuqoriga ko'tarilgan sari asta-sekin sovib, qaynash haroratiga qarab tarelkalarning birortasida suyuqlikka aylanadi. Bug' yuqoriga ko'tariladi, suyuqlik esa pastga oqib tushadi. Bug'lanish va suyuqlanish jarayoni kolonnaning har bir tarelkasida qaytariladi.

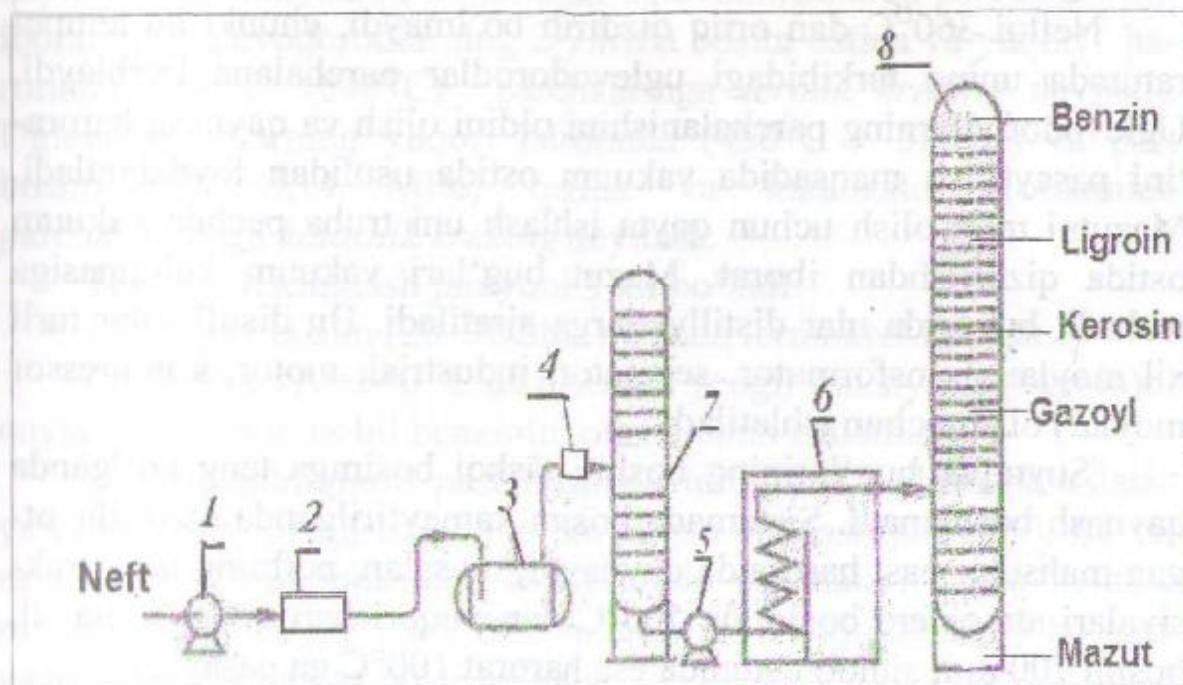


1.5-rasm. Rektifikatsiyalash kolonnasi qurilmasining sxemasi.

Suyuqlik bug'larning fraksion tarkibi kolonnaning balandligi bo'ylab tinmay o'zgarib turadi: oqib tushayotgan flegma og'ir fraksiyalar bilan boyib boradi, bug' esa yuqoriga ko'tarilgan sari yengillashadi.

Neftni qizdirish davrida uning tarkibidagi yengil uglevodorodlar ma'lum bir haroratda ajralib chiqa boshlaydi. Yengil uglevodorodlar ma'lum bir haroratda ajralib chiqqani bilan baribir oz qismi neft tarkibida qolib ketishi mumkin. Shuning uchun uni yana qaytadan ajratib olishga to'g'ri keladi. Buning natijasida bir jarayon bir necha marta qaytarilishi kerak bo'ladi. Ajratib olish jarayoni «rektifikatsiya» deb yuritiladi yoki boshqacha qilib aytganda rektifikatsiya - suyuq moddalarning aralashmalarini qaynash harorati bilan bir-biridan farq qiladigan fraksiyalarga ajratishdir.

Ko'p marta bug'latishda bir martalik bug'latish jarayoni ko'p marta qaytariladi va har gal hosil bo'lgan bug' sistemadan chiqarib turiladi (1.6-rasm).



1.6-rasm. Ikki martali neft haydash qurilmasi:

- 1—nasos, 2— issiqlik almashtirgich, 3—suv va loy ajratgich,
4— issiqlik almashtirgich, 5— nasos, 6—pech,
7,8—rektifikatsion kolonnalar.

Bu usulda neft nasos (1) orqali isitgichlarga (2) uzatiladi. Isitgichdan (2) neft tindirgichlarga (3) yuborilib, u yerda qol-diq suv, mexanik moddalardan tozalanadi va yana bir isitgichlardan (4) o'tib 1 - rektifikatsiya minorasiga (7) uzatiladi. Bu yerda qaynashgacha olib borilgan neftdan eng yengil benzin ajralib chiqadi. Qaynatilgan va benzini ajratib olingan neft nasos (5) orqali maxsus qizdirgichga (6) yuboriladi. Qizdirilgan neft 2-rektifikatsiya minorasiga (8) o'tkaziladi. Bu minora ostidan yuqoriga qaratib katta bosim ostida suv bug'lari beriladi. Buning natijasida qizdirilgan neftdagi eng yengil uglevodorodlar birin-ketin ajralib chiqishi boshlanadi va ular minoradan tashqariga maxsus quvurlar orqali chiqaziladi.

Minora tagida neftni bug'lanmay qolgan qoldiq qismi mazut deyiladi. Mazutni vakuum ostida haydalganda moylar olinadi. Qurilmaning kamchiligi: neft tarkibida yengil fraksiya ko'p bo'lsa apparatlarda bug'lanish natijasida bosim ortib ketishi mumkin, bu apparatlar konstrukstiyasini og'irlashtirib yuboradi. Qurilmaning afzalligi: pech va ikkinchi kolonnaga katta og'irlik tushmaydi.

Neftni 360°C dan ortiq qizdirib bo'lmaydi, chunki bu temperaturada uning tarkibidagi uglevodorodlar parchalana boshlaydi. Uglevodorodlarning parchalanishini oldini olish va qaynash haroratini pasaytirish maqsadida vakuum ostida usulidan foydalaniladi. Mazutni moy olish uchun qayta ishlash uni truba pechda vakuum ostida qizdirishdan iborat. Mazut bug'lari vakuum kolonnasiga tushadi, bu yerda ular distillyatlarga ajratiladi. Bu distillyatlar turli xil moylar (transformator, sepatator, industrial, motor, kompressor moylar) olish uchun ishlatiladi.

Suyuqlik bug'larining bosimi tashqi bosimga teng bo'lganda qaynash boshlanadi. Sistemada bosim kamaytirilganda qizdirilayotgan mahsulot past haroratda qaynaydi; masalan, neftning moy fraksiyalari atmosfera bosimida 500°C dan yuqori haroratda qaynaydi, bosim 700 mm simob ustunida esa harorat 100°C ga pasayadi.

Qaynash haroratining pasayishi bosimga to'g'ri proporsional emas. Past vakuum qaynash haroratiga kam ta'sir qiladi. Yuqori vakuumda esa o'zgarish katta bo'ladi. Suv bug'i bilan vakuumni birga qo'llash yaxshi natija beradi va haydash jarayonini yumshoq sharoitda olib borish imkonini beradi. Neft qoldiqlari polugudron va

gudronlarni qayta ishlanganda asosiy mahsulot sifatida transmission moylar olinadi.

Neftni qayta ishlashning kimyoviy usuli

Haydash usulida juda kam miqdorda (20-30%), sifati past (oktan soni 40-50) bo'lgan benzin olinadi. Neftni haydab olingan benzin miqdori xalq xo'jaligining o'sib borayotgan ehtiyojlarini qondira olmaydi.

Benzin miqdori va sifatini oshirish maqsadida hozirgi vaqtda qayta ishlashning 2 nchi kimyoviy usuli qo'llaniladi. Ikkilamchi qayta ishlashda kimyoviy jarayonlar natijasida neft va gaz tarkibidagi uglevodorodlarni yuqori harorat va katalizatorlar ta'sirida o'zgartirilib, yuqori sifatli benzinlar olinadi.

Kimyoviy usul 2 xil yo'nalishdan iborat:

- 1) Kreking (Parchalash);
- 2) Reforming (Sifatini yaxshilash).

Kreking - neftning yirik molekulali uglevodorodlarini oson qaynaydigan maydaroq molekulali uglevodorodlarga parchalashdan iboratdir. Uglevodorodlarning 2-7 MPa bosim ostida va yuqori haroratda ($470^{\circ}\text{C} \div 540^{\circ}\text{C}$) parchalashga *termik kreking* deyiladi. Uglevodorodlarning yuqori haroratda ($450^{\circ}\text{C} \div 500^{\circ}\text{C}$) va past bosim ($0,06 \div 0,14$ MPa) ostida va katalizator yordamida parchalanishiga *katalitik kreking* deyiladi.

Termik krekinglash jarayoni 3 xil bo'ladi:

1. Yuqori bosim ($20 \div 70$ atm.) ostida termokrekinglash.

Bu usulda $470 \div 540^{\circ}\text{C}$ da nisbatan yengil fraksiyalar (ligroin)ni qayta ishlab, avtomobil benzinini olish uchun ishlatiladi.

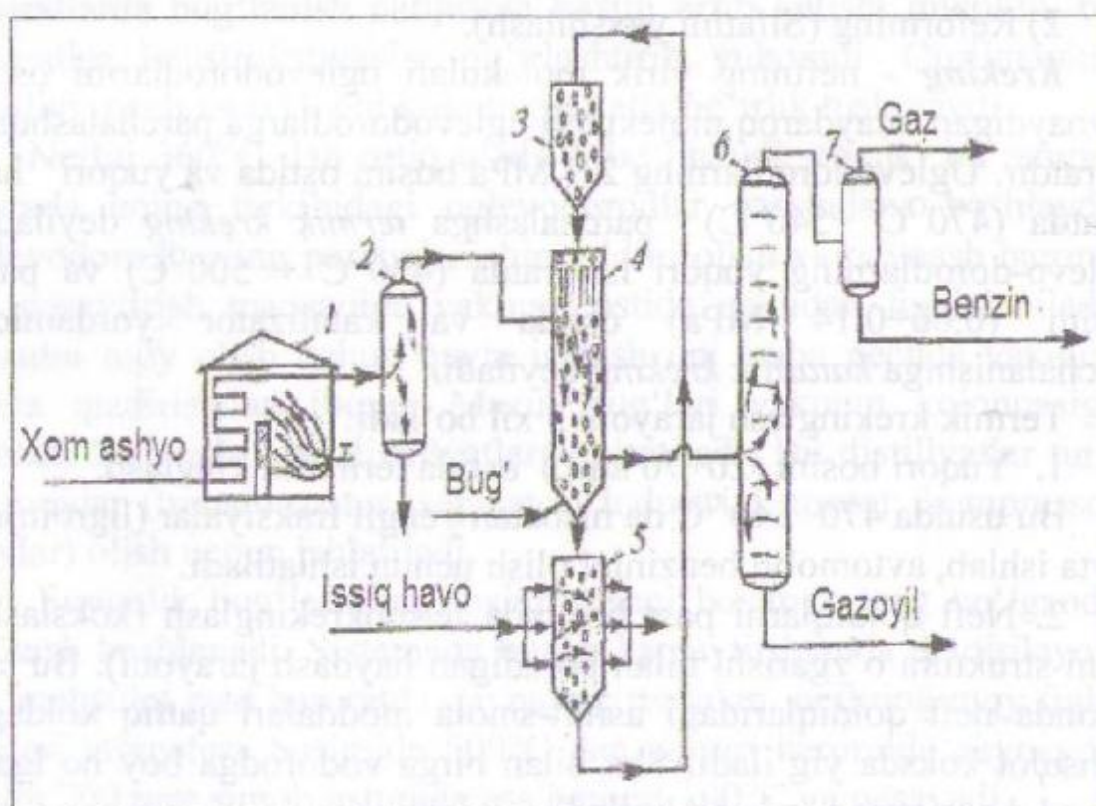
2. Neft qoldiqlarni past bosimda termokrekinglash (kokslash, ya'ni struktura o'zgarishi bilan boradigan haydash jarayoni). Bu jarayonda neft qoldiqlaridagi asfalt-smola moddalari qattiq xoldagi mahsulot koksda yig'iladi. Shu bilan birga vodorodga boy bo'lgan gazoyl, benzin va gaz hosil bo'ladi.

3. Suyuq va gaz shaklidagi neft xomashyolarini piroliz qilish. Bu jarayon termokrekingning qattiq rejimda, olib borilishi bo'lib, har xil xomashyodan foydalanish mumkin. Bunda harorat $700 \div 900^{\circ}\text{C}$, bosim esa atmosfera bosimiga yaqin bo'ladi.

Bu ko'rsatilgan jarayonlar reaksiya zonasida yuqori haroratni ($450^{\circ}\text{C} \div 1200^{\circ}\text{C}$ gacha) qo'llash bilan xarakterlanadi. Yuqori harorat ta'sirida neft xomashyosi parchalanadi (kreking), hosil bo'lgan uglevodorod molekulalari zichlashadi.

Termik kreking benzin tarkibida to'yinmagan uglevodorodlar borligi bilan to'g'ri xaydalgan benzindan farq qiladi oktan soni 30-40% ($68 \div 70$)ga yuqoriroq bo'ladi, lekin bu benzinni uzoq vaqt saqlab bo'lmaydi, chunki vaqt o'tishi bilan undagi to'yinmagan uglevodorodlar oksidlanib smolalar hosil qiladi.

Katalitik kreking jarayonining asosiy vazifasi yuqori sifatli (oktan soni yuqori bo'lgan) benzin olishdir. Katalizatorlar sifatida alyumosilikatlar ishlatiladi. Harorat rejimi termokrekingnikiga o'xshash ($470 \div 540^{\circ}\text{C}$), lekin reaksiya tezligi yuqori bo'lib, olinadigan benzin sifati ham ancha yuqori bo'ladi.



1.7-rasm. Katalitik kreking sxemasi:

1-pech, 2-bug'latgich, 3-katalizatorli bunkeri, 4-radiator, 5-regenerator, 6-rektifikatsiya kolonnasi, 7-gazoseparator

Kreking usulida neftdan benzin fraksiyalarining ajratib olinishi 50-60% ni tashkil etadi.

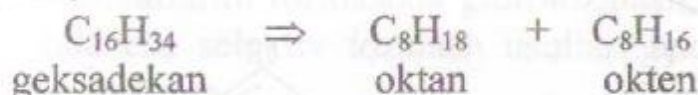
Katalitik kreking 450-590 °C haroratda va 0,1- 0,2 MPa bosimida katalizatorlar (alyuminosilikatlar va boshqa moddalar) ishtirokida o'tkaziladi. Bunda xomashyoni kreking qurilmasidan bir marta o'tkazishda 40-50% benzin , 30-40% dizel yonilg'isi va 10-15% gaz fraksiyalari olinadi.

Katalitik kreking texnologiyasi termik krekingga nisbatan takomillashgan bo'lib, bunda hosil bo'lgan to'yinmagan uglevodorodlarning bir qismi to'yingan ko'rinishga o'tadi. Shu sababli, bu usulda olingan benzin sifati yuqori bo'ladi. Termik kreking usulida olingan benzinlarni saqlashda turg'unlik xususiyatini yo'qotadi va detonnatsiyaga chidamliligi pasayadi.

Katalitik kreking yordamida og'ir neft mahsulotlaridan gazoyildan tortib mazutgacha 8-15% miqdorida benzin olish mumkin:



Masalan,



Katalitik krekingda yuqori sifatli (oktan soni motor usulida 72+82) benzin olish imkoniyatini beradi. Katalitik krekingda parchalanish reaksiyalari bilan birga izomerlanish reaksiyalari, ya'ni normal tuzilgan zanjirli uglevodorodlarning tarmoqlangan uglevodorodlarga aylanishi ham kamroq hosil bo'ladi. Shu afzalliklari uchun hozirgi vaqtda asosan katalitik krekingda foydalaniladi.

Benzin sifatini yaxshilash uchun **reforming** usulidan foydalaniladi. Bu jarayon ham 2 xil yo'nalishda bo'ladi:

- termik reforming;
- katalitik reforming.

Termik reformingda vodorod ishtirokida (480°C÷520°C haroratda va 3MPa bosim ostida) to'yinmagan uglevodorodlar to'yingan holga o'tishi bilan benzin sifati yaxshilanadi.

Katalitik reforming natijasida naften va parafin uglevodorodlar aromatik uglevodorodlarga aylantirilib, benzin tarkibidagi aromatik uglevodorodlar miqdori ortadi. Mahsulot sifatida yuqori oktanli, ya'ni aromatik uglevodorodlari ko'paygan benzin olinadi. Ka-

yoviy barqarorlikni (saqlash jarayonida tarkibining o'zgarmasligini) yomonlashtiradi. Erigan qattiq parafinlar qotish haroratini oshiradi, politsiklik uglevodorodlar qovushqoqlik xossalarini yomonlashtiradi.

Neftni qayta ishlash jarayonida to'yinmagan uglevodorodlar hosil bo'ladi. Bular bitta yoki ikkita qo'shbog'li birikmalardir. Qo'shbog'lar juda bo'sh bo'lib, tez uzilish natijasida biriktirib olish reaksiyasi ketadi. Ular oson oksidlanib smolalar, organik kislotalar va boshqa birikmalar hosil qiladi. Nati-jada neft mahsulotlari sifati yomonlashadi va dvigatellarni ishlashiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Shu sababli, benzin tarkibidagi to'yinmagan uglevodorodlar vodorodlar bilan to'yintiriladi.

Yonilg'i va moylarni sulfat kislota bilan tozalash usuli sulfat kislota ning oltingugurtli birikmalar va boshqa kerakmas moddalar bilan reaksiyaga kirishishiga asoslangan bo'lib, bu usul yonilg'i va moylarni tozalashda iqtisodiy jihatdan foydalanish imkoniyati bo'lmagan eng eski usuldir.

Dizel distillyatlarini tozalashda gidrotozalash, moyli distillyatlarni tozalashda esa selektiv tozalash usullari texnologik jihatdan muhim ahamiyatga ega.

Gidrotozalash — avtomobil benzinlari, dizel yonilg'isi tarkibidagi oltingugurtli birikmalarini vodorod yordamida tozalana-di. Bu jarayon benzin, kerosin va dizel fraksiyalarini oltingugurt birikmalaridan yuqori harorat va bosimda katalizator ishtirokida, vodorod ishtirokida vodorod sulfidga birikib, ulardan tozalanadi. Tozalash jarayoni vodorod bosimi ostida (50 atm) va katalizator ishtirokida olib boriladi. Bu usulda asosan dizel yonilg'ilari tozalanadi. Keng tarqalgan katalizatorlar - alyumo-kobalt va alyumo-nikel molibdenli katalizatorlaridir. Oltingugurtli tozalashdan tashqari bu usul bilan to'yinmagan va aromatik uglevodorodlar vodorodlar bilan to'yintiriladi.

Ishqor bilan tozalash. Bu usulda birlamchi haydashdan va termik krekingdan olingan benzinlar ishqor bilan tozalanadi. Ishlatilgan ishqor vaqt-vaqti bilan almashtirilib turiladi. Benzin, kerosin va dizel fraksiyalari kaustik yoki kalsinirlangan sodaning suvdagi eritmasi bilan ishlanadi. Benzina ishqor bilan ishlov berilganda

undan vodorod sulfid va qisman merkaptanlar ketadi, kerosin va dizel yonilg'ilar esa naften kislotalardan tozalanadi.

Yonilg'ilar tarkibidagi naften kislota ishqor bilan tozalanganda ularning tuzlari hosil qiladi:

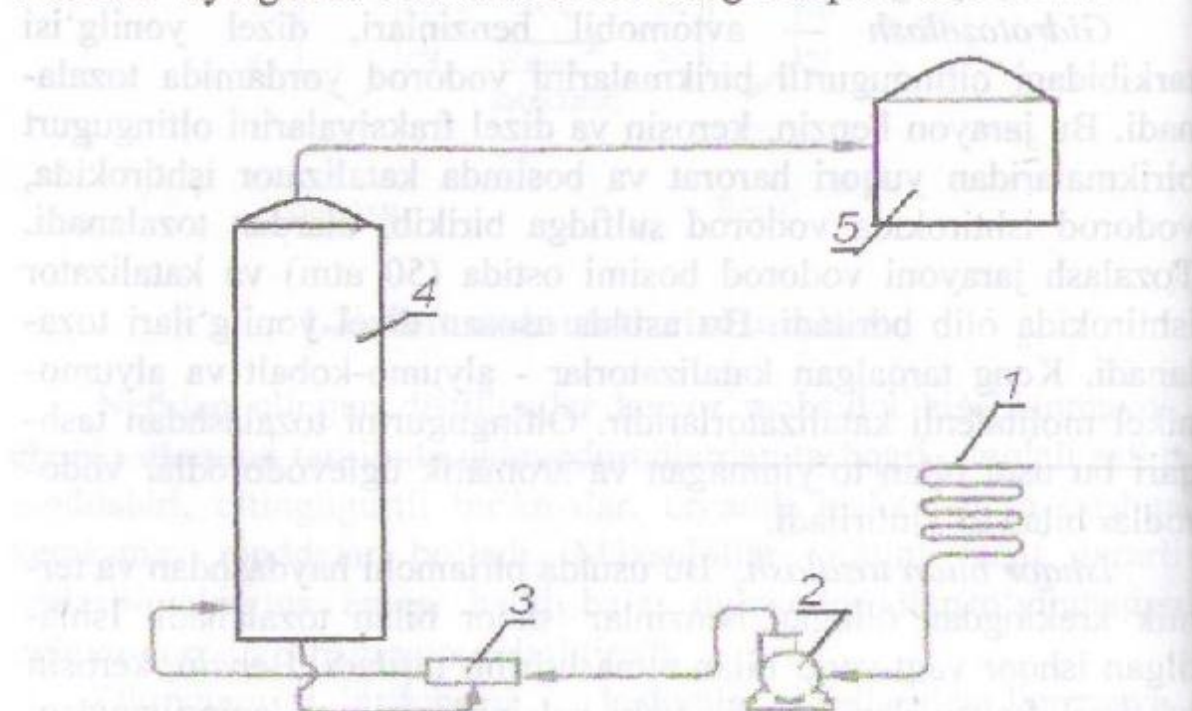


Hosil bo'lgan tuzlar kerosinda erimaydi, lekin suvda yaxshi eriydi, shuning uchun ular ishqor qavatiga o'tadi. Tozalanishi kerak bo'lgan fraksiyasining molekulyar og'irligi qancha katta bo'lsa, ishqor bilan tozalash jarayoni shuncha yuqori haroratda olib boriladi. Masalan, benzin isitilmaydi, dizel yonilg'isi esa tozalashdan oldin $90^{\circ}\text{C} \div 95^{\circ}\text{C}$ gacha isitiladi. Ishqorning sarflanishi neft mahsulotlardagi naften kislotalarning miqdoriga bog'liqdir.

Kislota-ishqor bilan tozalash. Bu jarayonda mahsulotga kislota bilan ishlov berilib, ishqor bilan neytrallanadi. Kislota-ishqor bilan tozalanganda to'yinmagan uglevodorodlar va smolalar yo'qotiladi.

Tozalash 6-rasmdagi sxema bo'yicha olib boriladi. Tozalanishi kerak bo'lgan benzin 1/3 balandligi ishqor bilan to'ldirilgan kolonnaga haydaladi.

Benzin o'tayotgan trubaga injektor o'rnatilgan bo'lib, undan benzin o'tayotganda o'zi bilan kolonnadagi ishqorni olib ketadi.



1.8-rasm. Benzinni ishqor bilan tozalash sxemasi:

1-sovitgich, 2-nasos, 3-injektor, 4- tindirgich, 5-tozalangan benzin

Aralashma kolonnaning tag qismiga beriladi. Solishtirma og'ir-
ligi katta bo'lgan ishqor kolonnaning pastki qismiga tushadi, benzin
esa ishqor orasidan yuqoriga ko'tariladi.

Dizel yonilg'ilarning qotish haroratini pasaytirish uchun para-
findan tozalash (deparafinlash) usulidan qo'llaniladi. Bunda mahsu-
lot karbamid bilan kompleks hosil qiladi va ajratiladi.

Katalitik kreking jarayonida olingan benzinlarni sifatini yaxshi-
lash uchun alyumosilikat katalizatorlari ishtirokida foydalaniladi.
Bu usulda to'yinmagan uglevodorodlar miqdori kamayadi va izomer
parafin uglevodorodlar miqdori oshadi.

Neftning og'ir qoldig'i tarkibidagi oltingugurt miqdorini ka-
maytirib, sifatini yaxshilash uchun vodorod ishtirokida oltingu-
gurtdan tozalanadi. Masalan, tarkibida $1,0 \div 1,3\%$ oltingugurt bo'lgan
dizel distillyatlari tozalangandan so'ng, tayyor mahsulotdagi oltin-
gugurt miqdori $0,02 \div 0,06\%$ dan oshmaydi va $97 \div 98\%$ kimyoviy
barqaror yonilg'i olinadi.

Moyli distillyatlarni ishlatilish xususiyatini yaxshilash uchun
tozalashda *selektiv* tozalash usulidan foydalaniladi.

Ma'lumki, neftdan olinadigan moy fraksiyalarining tarkibi
parafinlardan, naftenlardan va aromatik uglevodorodlardan iborat-
dir. Bular bilan birga har xil chiqindilar - smolasimon birikmalar
ham bor. Neft moylari har xil sharoitda ishlaydi.

Moylarning sifatiga qo'yiladigan talablardan biri — moylar
issiq va sovuq sharoitlarda o'z qovushqoqligini o'zgartirmasligidir.
Parafin uglevodorodlar issiq sharoitda o'zlarining qovushqoqligini
pasaytiradi, so-vuq sharoitda esa, kristallana boshlaydi. Aromatik
uglevodrodlar ham past haroratda amorf holatga o'tadi. Bular
moylarning sifatini yomonlashishiga olib keladi. Naften
uglevodrodlar esa, o'z qovushqoqligini kam o'zgartiradi. Shu
sababli neft fraksiyalaridan sifatli moylar olish uchun fraksiyalar
tarkibidagi yuqori molekulali qattiq aromatik va parafin
uglevodorodlardan tozalanadi.

Moylarini tozalashda bir necha usul ketma-ket ishlatilishi
mumkin. Selektiv tozalash usulining 2 xil yo'nalishi mavjud:

1) moy tarkibidagi har xil kerakmas aralashmalar erituvchilar
bilan reaksiyaga kirishib tozalanadi;

2) moyning asosiy qismi ajralib chiqadi va uning sifatini yomonlashtiruvchi aralashmalar esa qoladi. Bunday ishlanganda mahsulot ikki qavatga ajraladi. Birinchi qavatda erituvchi bilan tozalovchi moy aralashmasi, ikkinchi qavatda esa moydan chiqarib yuboriluvchi zaharli moddalar hosil bo'ladi. Olingan qatlamlar ajratilgach, erituvchi haydaladi va qaytadan ishlatiladi.

Birinchi usulda erituvchi aralashmalar, ikkinchi usulda esa uglevodorodli moylar haydaladi. Selektiv erituvchilar sifatida suyuq propan, fenol, furfurool kabi organik birikmalardan foydalaniladi. Selektiv tozalashda olingan mahsulotlarning xossalari va miqdori ko'p jixatdan xom ashyoning tarkibiga, erituvchining miqdoriga, hamda sarfiga, haroratiga va ishlov berishning davom etish vaqtiga bog'liq.

Qotish harorati past bo'lgan qishki sort motor moylarini olish uchun, mahsulot selektiv tozalangandan so'ng deparafinlanadi, ya'ni suyuqlik harorati - 20 °C dan yuqori bo'lgan qattiq parafinlardan tozalanadi. Deparafinlash uchun qotish harorati past bo'lgan atseton, dixlorethan, suyuq propan kabi organik birikmalar ishlatiladi.

Moy erituvchi bilan birgalikda kerakli haroratgacha sovitiladi va filtrlanadi. Parafinlar filtrda qoladi, erituvchi esa moyda haydaladi. Neft moylarining sifat ko'rsatkichlarini yaxshilash maqsadida maxsus moddalar, shu jumladan, qo'shilmalardan (har xil qo'shilmalardan) foydalaniladi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Neft mahsulotlari tarkibida qanday uglevodorodlar turlari bor?
2. Yonilg'i va moylarning kimyoviy tarkibi ularning xossalari qanday ta'sir ko'rsatadi?
3. Nima uchun neft mahsulotlari tarkibida oltingugurtli va kislorodli birikmalarning bo'lishi maqsadga muvofiq emas?
4. Yonilg'i va moylar qanday olinadi?

TEST SAVOLLARI

1. Neft tarkibiga uglevodorodlarning qanday sinflari kiradi?

- A. Parafin uglevodorodlar.
- B. Sikloparafinlar, aromatik uglevodorodlar.
- V. Izoparafin va to'yinmagan uglevodorodlar.
- G. Aromatik va parafinlar.
- D. Parafin, naften va aromatik uglevodorodlar.

2. Neftdan yuqori oktanli benzinlarning olinish usuli qaysi?

- A. Xaydash usuli.
- B. Kimyoviy usul.
- V. Gidrotozalash.
- G. Termik kreking.
- D. Katalitik kreking.

3. Neftni qayta ishlashning qaysi usullari mavjud?

- A. Fizikaviy usul va kreking.
- B. Kimyoviy usul va reforming.
- V. Kreking va kimyoviy usul.
- G. Fizikaviy va kimyoviy usul.
- D. Katalitik kreking.

4. Neft mahsulotlarni tozalashning qaysi usullari bor?

- A. Gidro.
- B. Kreking.
- V. Reforming.
- G. Selektiv.
- D. Gidro va selektiv.

5. Reforming prosessi mahsuloti qaysi markadagi benzin tarkibida ko'p bo'ladi?

- A. A-76
- B. AI-78
- V. AI-80
- G. AI-82
- D. AI-91

6. Neftni qayta ishlashning qanday kimyoviy usullari mavjud?
- A. Termik kreking.
 - B. Reforming.
 - V. Kreking.
 - G. Reforming va kreking usul.
 - D. Katalitik kreking.
7. Benzin tarkibida uglevodorodlarning qanday sinflari bo'lgani yaxshi?
- A. Normal parafin uglevodorodlar.
 - B. Sikloparafinlar, aromatik uglevodorodlar.
 - V. Izoparafin va aromatik uglevodorodlar.
 - G. Aromatik va normal parafinlar.
 - D. Naften va aromatik uglevodorodlar.
8. Dizel yonilg'isining tarkibiga uglevodorodlarning qanday sinflari bo'lgani yaxshi?
- A. Normal parafin uglevodorodlar.
 - B. Aromatik uglevodorodlar.
 - V. Izoparafin va aromatik uglevodorodlar.
 - G. Aromatik va normal parafinlar.
 - D. Naften uglevodorodlar.
9. Benzin tarkibiga to'yinmagan uglevodorodlarning bo'lgani nimalarga olib keladi?
- A. To'zitish yomonlashadi.
 - B. Dvigatel taqillab ishlaydi
 - V. Dvigatelning ishga tushishi qiyin bo'ladi
 - S. Zanglab yeyilish ko'payadi
 - D. Smolali birikmalar va organik kislotalar hosil qiladi.
10. Yonilg'i tarkibiga kislotali birikmalarlarning bo'lgani qanday oqibatlarga olib keladi?
- A. To'zitish yomonlashadi.
 - B. birikmalar taqillab ishlaydi
 - V. Dvigatelning ishga tushishi qiyin bo'ladi
 - S. Zanglab yeyilish ko'payadi
 - D. Dvigatelda smolali birikmalar hosil qiladi.

2-BO‘LIM

KARBYURATORLI (INJEKTORLI) DVIQATELLAR UCHUN YONILG‘ILAR . AVTOMOBIL BENZINLARI

Karbyuratorli va injektorli dviqatellar uchun asosiy yonilg‘i sifatida turli sort va markadagi benzinlar ishlatiladi.

Benzinlar oson bug‘lanadigan yonuvchi suyuqlikdir. Ularda massasi bo‘yicha taxminan 85% uglerod, 15% vodorod va juda oz miqdorda kislorod, azot va oltingugurt bo‘ladi.

Benzinlarning zichligi $0,690-0,742 \text{ g/sm}^3$, yonganda chiqadigan issiqlik miqdori taxminan 3200 MJ/m^3 . Zichligi nisbatan katta va yonganda ko‘p issiqlik ajralib chiqqanligi uchun yonilg‘ining bu turi bilan ishlaydigan avtomobillar ancha katta yurish yo‘liga ega ekanligi (400 km va undan ortiq) bilan farq qiladi.

Dviqatel hosil qiladigan quvvat, uning tejamkorligi, ishonchligi va samarali ishlashi ko‘p jihatdan tanlanadigan benzinning xossalriga bog‘liq bo‘ladi.

2.1. Benzining qo‘yiladigan ekspluatatsion talablar

Benzinlar quyidagi ekspluatatsion talablarga javob berishi kerak:

1) karbyuratsion xossalari yuqori bo‘lishi, ya‘ni barcha ish rejimlarda dviqatelni osongina yurgizib yuborilishini va barqaror ishlashini ta‘minlaydigan yonuvchi aralashma hosil qilishi kerak;

2) yuqori detonatsion barqarorlikka ega bo‘lishi, ya‘ni har qanday ish rejamida dviqatelda detonatsiya paydo qilmasligi lozim;

3) yonuvchi aralashmaning yonish issiqligi kerakli darajada yuqori bo‘lishi zarur;

4) baklarda, yonilg‘i berish apparatlarida smolalar hamda dviqatelning issiq detallarida mumkin qadar kam qurum hosil qilishi zarur;

shaklda joylashganligini o'rganish muhim ahamiyatga ega bo'lgan vazifadir. Zahirialarni aniq hisoblash konda olib borilgan izlash va qidirish natijalari asosida tayyorlanadi.

1.1-jadval

Dunyo bo'yicha neftni qazib olinishi

DUNYO BO'YICHA NEFT QAZIB OLISH				
Mamlakatlar	2006 yilda		2003 yilda	
	Neft qazib olish miqdori, mln t.	Jahon bozori bo'yicha foizi (%)	Neft qazib olish miqdori, mln t.	Jahon bo-zori bo'yicha foizi (%)
Saudiya Arabiya	507	12,9	470	12,7
Rossiya	477	12,1	419	11,3
AQSh	310	7,9	348	9,4
Eron	216	5,5	194	5,2
Xitoy	184	4,7	165	4,4
Meksika	183	4,6	189	5,1
Kanada	151	3,8	138	3,7
Venesuela	151	3,8	149	4
Boshqa mamlakatlar	1757	44,7	1641	44,2
Dunyo bo'yicha neft qazib olish	3936	100	3710	100

Neftning fizikaviy xususiyatlari va sifat ko'rsatkichlari uning tarkibidagi uglevodorodlarning miqdoriga bog'liq. Agar neft tarkibida og'ir uglevodorodlar miqdori ustunlik qilsa, bunday neftlarda benzin va moy moddalari kamroq bo'lib, qatlamdagi harakati ham biroz sustroq bo'ladi.

Odatda, qatlamning yuqori qismida, gaz holatidagi eng yengil uglevodorodlar joylashadi, qatlamning o'rta qismida esa gaz va kondensat aralashma holatda joylashadi, qatlamning pastki qismida og'ir uglevodorodlar, ya'ni neft joylashadi.

Qatlam holatidagi neft bilan yer yuziga olib chiqilgan neftning fizikaviy xossalari bir-biridan sezilarli darajada farq qiladi. Buning asosiy sabablari - qatlam holatidagi neft yuqori bosim va harorat ta'sirida bo'lib, ko'pincha tarkibida ko'p miqdorda tabiiy gaz erigan

xolda bo‘ladi. Yer yuziga olib chiqilgan neft, oddiy sharoitda yuqori bosim va harorat ta‘siridan halos bo‘lgandan so‘ng tarkibidagi erigan gaz ajralib chiqishi natijasida deyarli barcha fizikaviy ko‘rsatkichlari o‘zgaradi.

Respublikamizda neft va gaz sanoatining rivojlanishi ancha katta tarixga ega. 1870 - 1872 yillarda Farg‘ona vodiysida 200 ga yaqin neft manbalari ma‘lum edi.

Qoraqalpog‘istonda (Ust-Yurt), Shimoliy Muborakda va boshqa yerlarda joylashgan. Respublikamiz hududida Oltiariq (1906) va Farg‘ona (1958) neftni qayta ishlash zavodlari, Muborak gazni qayta ishlash zavodi (1972), Sho‘rton gaz kompleksi (oltin-gugurtdan tozalash qurilmalari bilan birga) (1980) va Buxoro neftni qayta ishlash zavodi (1997) qurilib ishga tushirildi.

Mustaqillikka erishilgandan beri respublikamizda neft va gaz sanoati rivojlanishiga alohida e‘tibor berilib, yonilg‘i ta‘minoti mustaqilligiga erishildi. Mustaqilligimiz yillarida respublikamizda neft sanoatining rivojlanishini quyidagi jadvaldan ko‘rish mumkin.

1.2-jadval

Mamlakatimiz bo‘yicha neft sanoatining rivojlanishi

Yillar	Neft (ming t)	Kondensat (ming t)	Neft+kondensat (ming t)
1965	1798	0	1798
1970	1639	166	1805
1975	1180	163	1343
1980	1011	318	1329
1985	990	988	1978
1990	1286	1525	2811
1991	1384	1448	2832
1992	1748	1544	3292
1993	2403	1597	4000
1994	3875	1642	5517
1995	5169	2411	7580
1996	4977	2639	7616
1997	5102	2783	7885
1998	4843	3261	8104
1999	4630,3	3515,1	8145,4
2000	4170,2	3366,0	7536,2
2001	4028,8	3227,3	7256,1
2002	4165	3485	7650

Hozirgi kunda respublikamizda neftni qazib olish, neftni qayta ishlash va neft kimyo sanoatini rivojlantirishga katta e'tibor berilmoqda. O'zbekistonda neftni qayta ishlash 1885 yildan boshlangan. O'zbekistonda neft zaxiralari Farg'ona vodiysida (Shimoliy So'x, Janubiy Olamushuk, Polvontosh, Sho'rsuv, Chimyon), Surxon vohasida («Xovdach», «Uchqizil», «Kokayti», «Qoshg'ar»), Qoraqalpog'istonda (Ust-Yurt), Shimoliy Muborakda va boshqa yerlarda joylashgan.

Hozirgi kunda neft va gaz konlarini qidirish, konlarni ishlatish, neft va gazni qayta ishlash ishlari «O'zbekneftegaz» milliy xolding kompaniyasi tomonidan boshqariladi. Hozirgi kunda Muborak gazni qayta ishlash zavodi, Farg'ona, Oltiariq va Qorovulbozor neftni qayta ishlash zavodlari ishlamoqda.

Tarkibidagi elementlarning o'xshashligiga qaramasdan turli joydan olingan neftlarning fizikaviy va kimyoviy xossalari har xil bo'ladi. Bunga sabab, uglerod va vodorod atomlarining o'zaro turli shaklda birika olishidir.

1.3-jadval

Ba'zi neftlarning element tarkibi (%da)

Neft konlari	C	N	O	S	N
Oxin (RF)	87,15	11,85	0,27	0,30	0,43
Saravak (Indoneziya)	86,50	12,44	0,68	0,35	0,13
Kenkiyak	86,19	12,51	0,55	0,63	0,12
Grozniy (RF)	85,9	13,0	0,8	0,13	0,07
Shaim (G'arbiy Sibir)	85,8	13,28	0,36	0,64	0,10
O'zbekiston	85,69	14,14	0,07	0,01	0,09
Suraxan (Ozarboyjon)	85,30	14,10	0,54	0,03	0,03
Romashkin (RF)	85,34	12,65	0,21	1,62	0,18
Pervomaysk (RF)	83,73	13,33	0,50	2,2	0,24

Neft o'z tarkibidagi oltingugurt va parafin moddalari miqdoriga qarab quyidagicha tasniflanadi:

- oltingugurt moddasi bo'yicha:
- kam oltingugurtli, bunda oltingugurt miqdori (hajm hisobida) 0,15 % gacha;

- oltingugurtli, bunda oltingugurt miqdori 0,15 dan 2,0 % gacha;
- yuqori oltingugurtli, bunda oltingugurt miqdori 2,04% dan yuqori bo'ladi;
- parafin moddasi bo'yicha:
 - kam parafinli, bunda parafin miqdori (hajm hisobida) 1,5% gacha;
 - parafinli, bunda parafin miqdori 1,5% dan 6,0% gacha;
 - yuqori parafinli, bunda parafin miqdori 6,0 % dan yuqori bo'ladi.

1.1. Neft mahsulotlarining kimyoviy tarkibi va xossalari

Neft mahsulotlari tarkibidagi barcha uglevodorodlarning kimyoviy strukturasi bo'yicha quyidagi 3 xil guruhga bo'linadi:

1. Parafin uglevodorodlar.
2. Naften uglevodorodlar.
3. Aromatik uglevodorodlar.

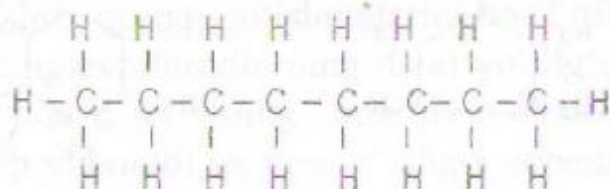
1. Parafin uglevodorodlar, kimyoviy formulasi: C_nH_{2n+2}

Parafin uglevodorodlar neftning tarkibida asosan past haroratda qaynaydigan(yengil) fraksiyalarida ko'proq bo'ladi. Bu uglevodorodlarning birinchi 4 ta vakili $0^\circ C$ haroratda va 0,1 MPa bosim ostida gaz holatida bo'ladi. Bularga: metan CH_4 , etan C_2H_6 , propan C_3H_8 , butan C_4H_{10} kiradi. Parafin uglevodorodlarining beshinchi vakili pentan C_5H_{12} dan $C_{16}H_{34}$ vakiligacha suyuq holatda va $C_{17}H_{36}$ dan boshlab qattiq holatda bo'ladilar.

Parafin uglevodorodlar kimyoviy strukturasi qarang ikki xil guruhga bo'linadi:

- normal-parafin uglevodorodlar;
- izomer-parafin uglevodorodlar.

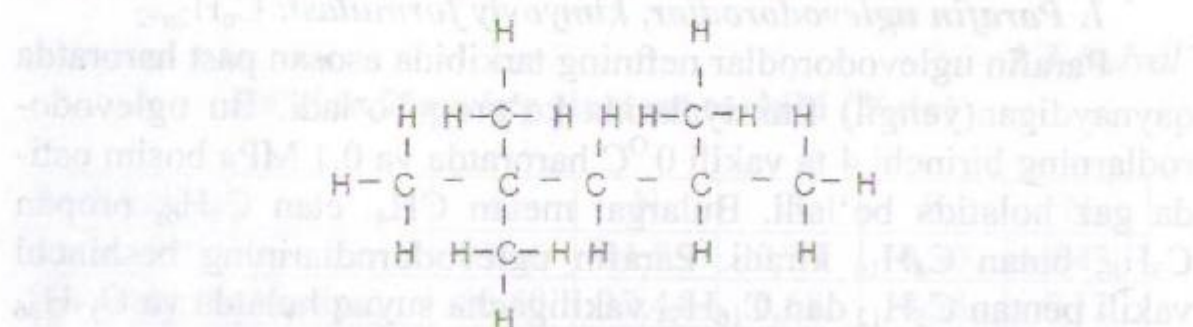
Normal parafin uglevodorodlarda uglerod va vodorod atomlari o'zaro to'g'ri zanjir orqali bog'langan bo'ladi. Masalan, oktan C_8H_{18} ning kimyoviy strukturasi ko'ramiz:



Benzin tarkibida normal-parafin uglevodorodlarning bo'lishi maqsadga muvofiq emas, chunki bu uglevodorodlar bo'lgan yonilg'i dvigatelda yomon yonadi. Normal-parafin uglevodorodlar yuqori harorat ta'siriga beqaror bo'lib, tez oksidlanishi va detonatsion (portlab) yonishi tufayli tezyurar dizel yonilg'isining o'z-o'zidan alangalanish qobiliyatini oshiradi. Normal-parafin uglevodorodlarning qotish harorati yuqori bo'lgani uchun ular ko'proq yozgi sort dizel yonilg'i va moylarida ishlatiladi.

Izomer-parafin uglevodorodlar normal-parafin uglevodorodlarning izomerlari hisoblanadi. Ular turli-tuman tarmoqlangan strukturalar hosil qiladi. Bitta oktanning kimyoviy formulasiga C_8H_{18} izooktanlar deb ataluvchi 17 xil birikma javob beradi. Ularning tarkibidagi elementlar bir xil bo'lsa ham, ular turli xil tuzilishga ega (molekulalarda atomlar turlicha joylashadi). Shuning uchun ham ularning kimyoviy va fizikaviyaviy xossalari har xildir.

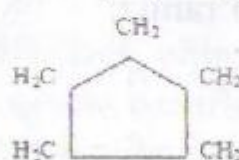
Masalan: 17 ta izooktandan biri 2,2,4-trimetilpentan deb ataluvchi birikma qo'yidagicha tuzilishiga ega:



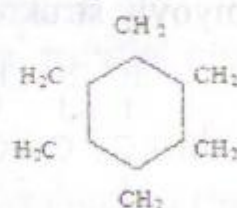
Izomer-parafin uglevodorodlar benzin tarkibida qancha ko'p bo'lsa, shuncha yonilg'i to'liq yonadi va benzin detonatsiyaga qarshilik ko'rsatish qobiliyati yuqori bo'ladi.

2. Naften uglevodorodlar, kimyoviy formulasi: C_nH_{2n}

Bu uglevodorodlar siklik strukturaga ega. Ular parafin uglevodorodlardan 2 ta vodorod atomi kamligi bilan farq qiladi. Naften uglevodorodlar qo'yidagicha strukturaga ega:



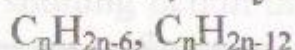
siklopentan



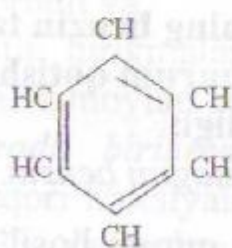
siklogeksan

Naften uglevodorodlar parafin va aromatik uglevodorodlar oralig'ida turadi, shuning uchun ular benzin tarkibida qoniqarli ishlaydi. Naften uglevodorodlar normal-parafin uglevodorodlarga qaraganda yuqoriroq haroratda qaynaydi va yuqori haroratda oksidlanishiga qarshi moyilligi ham kuchli. Naften uglevodorodlarning yengil fraksiyalari qotish harorati past bo'lganligi sababli qishki sort dizel yonilg'isi tarkibining asosiy qismini tashkil etadi. Naften uglevodorodlarning og'ir fraksiyalarining qovushqoqligi va kimyoviy barqarorligi yuqori bo'lganligi uchun asosan (70%) motor moylarining asosini tashkil etadi.

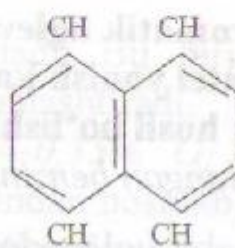
3. Aromatik uglevodorodlar, kimyoviy formulasi:



Neftning og'ir fraksiyalarida murakkab ko'p halqali aromatik uglevodorodlar uchraydi.



Benzol



Naftalin

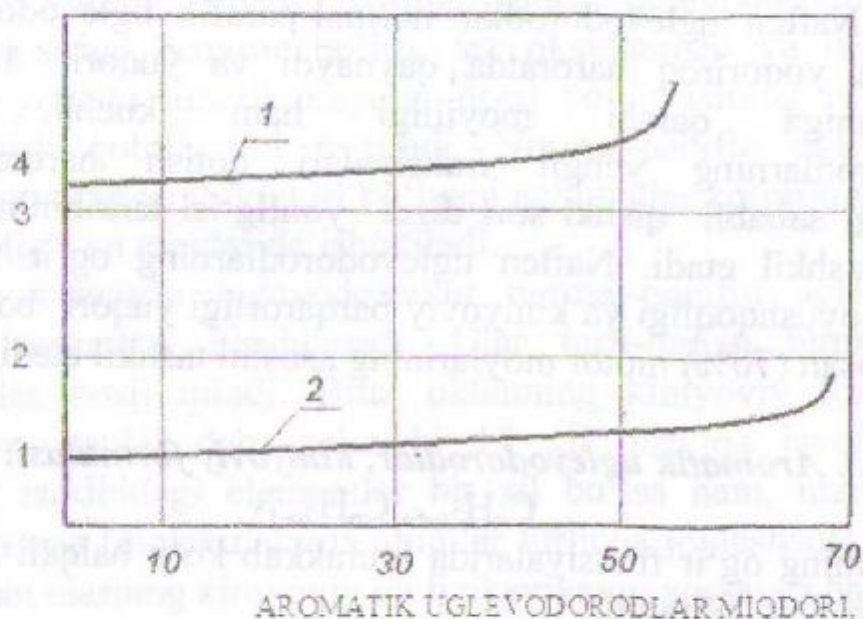
Aromatik uglevodorodlar neft tarkibida parafin va naften uglevodorodlarga nisbatan ozroq miqdorda (5-20%) uchraydi.

Aromatik uglevodorodlarning zichligi parafin va naftenlarga qaraganda ancha yuqori bo'lib, ular turli reakstiyalarga oson kirishadi.

Ularning asosiy vakili benzol C_6H_6 bo'lib, uning benzin tarkibida bo'lishi oktan sonini oshiradi. Lekin bu uglevodorodlarning miqdori chegaralanadi, chunki ular yuqori haroratda detallarga yopishib, qurum qotishmalarini hosil qiladi (1.1-rasm).

Aromatik uglevodorodlarning dizel yonilg'isida kam bo'lgani yaxshi, chunki ular dizel yonilg'isida qiyin oksidlanib, alangalanish vaqtini uzaytirib yuboradi va yonilg' chala yonadi, natijada dvigatel qattiq ishlaydi.

QURUM HOSIL BO'LISH MIQDORI, %



1.1-rasm. Aromatik uglevodorodlarning benzin tarkibida bo'lishining dvigatel yonish kamerasida qurum qotishmalarini hosil bo'lishiga bog'liqligi:

1-etillangan benzin, 2-etillanmagan benzin.

Moylarda esa, bu uglevodorodlar ko'p qurum hosil bo'lishiga olib keladi, shuningdek, harorat pasayganda moylarning qovush-qoqligini oshirib yuboradi. Shuning uchun bu uglevodorodlar moylash materiallarida kam bo'lgani maqsadga muvofiq.

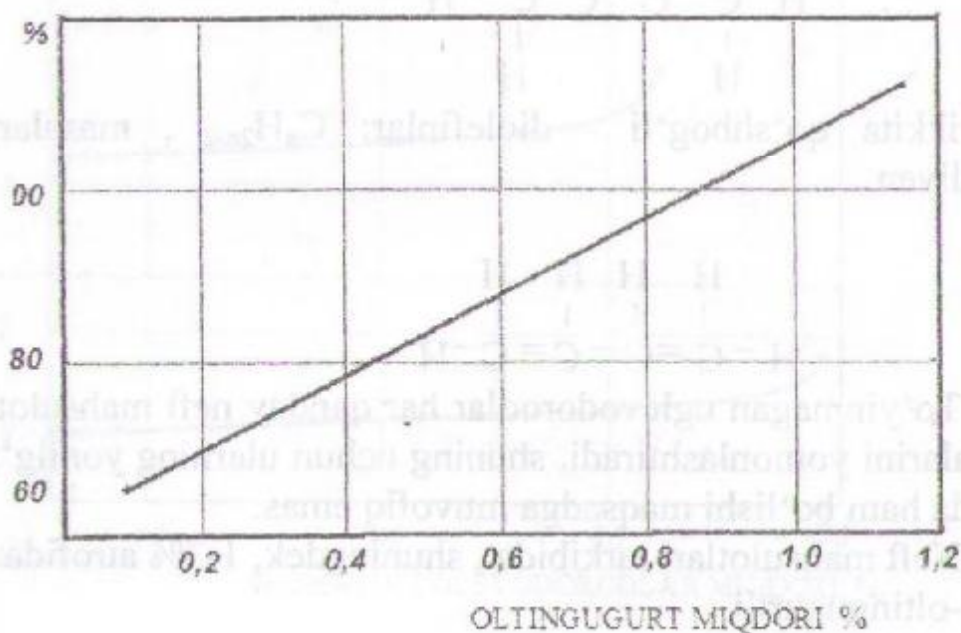
Neftni qayta ishlash jarayonida ko'pgina **to'yinmagan uglevodorodlar** ham hosil bo'ladi. To'yinmagan uglevodorodlarning kimyoviy formulasi: C_nH_{2n} , C_nH_{2n-2} .

To'yinmagan uglevodorodlar juda bo'sh bo'ladi, shu sababli ular uchun qushbog'li bog'lanish joyida uzilib, biriktirib olish reaksiyasi tez ketadi. Natijada, ular osongina oksidlanib smolalar, organik kislotalar va boshqa birikmalar hosil qiladi.

To'yinmagan uglevodorodlar tarkibidagi qo'shbog' soniga qarab qo'yidagicha bo'ladi:

bitta qo'shbog'li - olefinlar: C_nH_{2n} ,

miqdori 0,2% dan 0,5% gacha ko'payganda yeyilish miqdori 25-35% ga ortadi (1.2 rasm).



1.2 rasm. Yonilg'i tarkibidagi oltinugurt miqdorini porshen halqalari yeyilishiga ta'siri

Neftning neftning qoldiq qismida 40÷60 % gacha, ba'zan 70 % gacha smolasimon-asfalten moddalar uchraydi. Smolalar — qovushqoq, kam harakatchan suyuq yoki amorf xoldagi qattiq moddalardir. Zichligi bir yoki undan yuqoriroq bo'ladi. Smolalar beqaror bo'lgani sababli ular neft qoldiqlaridan ajratilishi jarayonida asfaltenlarga aylanib ketishi ham mumkin. Smola va asfaltenlarga boy bo'lgan neftlar naften-aromatik yoki aromatik asosga ega bo'ladi, ayniqsa, bunday neftlar tarkibidagi smolasimon moddalar miqdori ba'zan 50 % gacha yetadi. Tarkibi metanga boy parafinli neftlarda smola kam bo'lib, miqdori 2÷4 % gacha boradi. Bunday neft tarkibida asfalten deyarli uchramaydi.

1.2. Yonilg'i va moylarning olinishi

Neftni qayta ishlashning fizikaviy va kimyoviy usullari mavjud. Kondan olingan neft qayta ishlash korxonasiga yuborilishidan oldin plast suvlari va mineral tuzlardan tozalanadi. Qimmatli

komponentlar yo'qolishini kamaytirish maqsadida yana propanbutan, ba'zan qisman pentan fraksiyali uglevodorodlar haydab olinadi. Neft yer ostida to'plam holida bo'lib, hajmi bir necha kub m dan milliard kub metr gacha bo'ladi. Neft qatlami, odatda, 500÷3500 m chuqurlikda joylashgan bo'lib, asosiy qismi 800÷2500 m chuqurlikda joylashgan bo'ladi.

Quduqlardan chiqayotgan neft o'z tarkibida erigan gaz bilan birga har xil miqdorda qatlam suvi, mexanik moddalar (asosan qum zarrachalari) ni ham birga olib chiqadi. Shuning uchun neftni NQIZ ga jo'natishdan oldin erigan gaz, suv va mexanik moddalardan tozalash kerak. Gazni neftdan ajratib olish uchun gaz ajratgichlardan foydalaniladi. Gazni to'liqroq ajratib olish uchun ba'zan maxsus isitgichlardan ham foydalaniladi. Isitgichlardan o'tgan neftning harorati oshishi natijasida uning tarkibidagi erigan gaz hamda eng yengil uglevodorodlar ajralib chiqadi va ajratib olingan gaz gazni qayta ishlash zavodlariga (GQIZ) yoki to'g'ridan to'g'ri iste'molchiga jo'natilishi mumkin. Erigan gaz, suv va mexanik moddalardan tozalangan neft NQI3 larida qayta ishlash uchun qabul qilanadi.

Neftni qayta ishlashning fizikaviy va kimyoviy usullari mavjud.

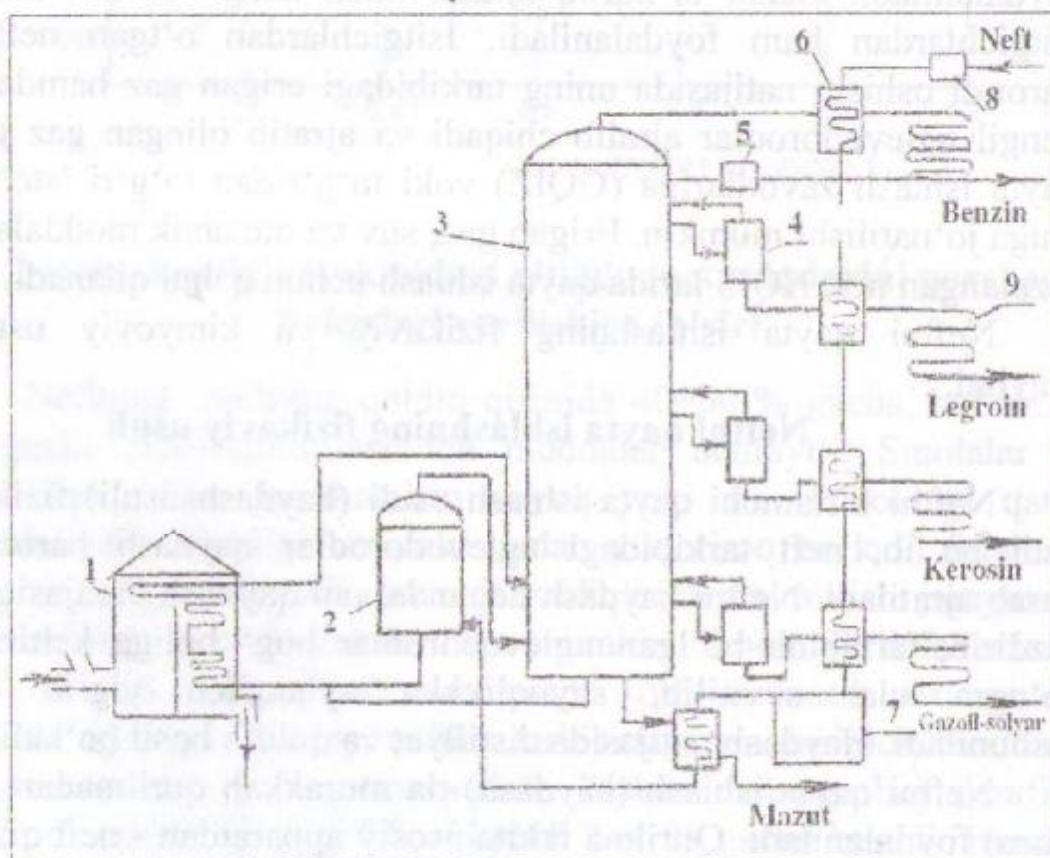
Neftni qayta ishlashning fizikaviy usuli

Neftni birlamchi qayta ishlash usuli (haydash usuli) fizikaviy usul bo'lib, neft tarkibidagi uglevodorodlar qaynash haroratiga qarab ajratiladi. Neftni haydash deganda, uni qaynash darajasigacha qizdirib, tarkibida bo'lgan uglevodorodlar bug' holiga keltiriladi, so'ngra ular sovutilib, suyuqlikka aylangach yig'ib olish tushuniladi. Haydash natijasida distillyat va qoldiq hosil bo'ladi.

Neftni qayta ishlash (haydash) da murakkab qurilmadan (1.3-rasm) foydalaniladi. Qurilma ikkita asosiy apparatdan - neft qizdiriladigan naysimon pech va rektifikatsiyalash kolonnasidan iborat.

Naysimon pechning ichida ilon izi shaklidagi uzun truboprovod joylashgan. Pech mazut yoki gaz yordamida qizdiriladi. Truboprovoddan neft to'xtovsiz o'tib turadi va 320÷350 °C gacha qizdirilib bug' va suyuqlik aralashmasi holida rektifikatsiyalash kolonnasi (minora)ga tushadi.

Neftni qayta ishlashda «birlamchi» va «ikkilamchi» texnologik jarayonlar qo'llaniladi. «Birlamchi» jarayonlarga neftni to'g'ridan-to'g'ri «haydash» jarayonlari kiradi. Bu jarayonlar atmosferada va vakuum qurilmalarida amalga oshiriladi. «Ikkilamchi» jarayonlarga «birlamchi» jarayonlardan ortib qolgan qoldiqdan katalizatorlar yoki qo'shimcha uskunalar yordamida kerakli moddalarni ajratish va olingan moddalar tarkibidagi (asosan oltingugurt va uni birikmalarini) ajratib olish va tozalash inshootlari kiradi. Neftni haydash jarayoni, shu jumladan, eng yengil va tiniq neft mahsulotlarini (benzin, kerosin, dizel yonilg'isi) olish jarayoni atmosfera bosimi ostida bajariladi.



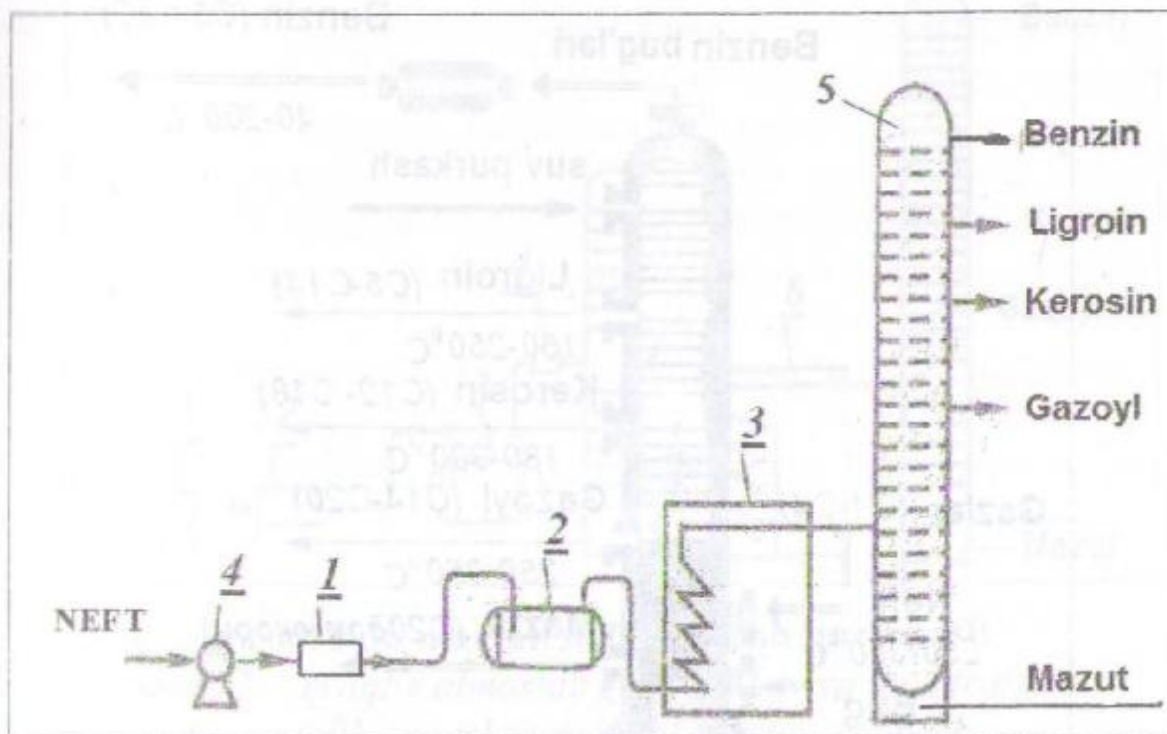
1.3-rasm. Neftni qayta ishlash qurilmasining sxemasi:

1-trubali pech; 2-bug'latish kolonnasi; 3-rektifikatsiya kolonnasi;
4-yordamchi kolonna; 5-nasos; 6-sovutgich; 7-suv va ifloslarni
ushlab qolgich; 8-nasos; 9-sovutgich.

Neftni birlamchi qayta ishlash usuli (haydash usuli) fizikaviy usul bo'lib, neft tarkibidagi uglevodorodlar qaynash haroratiga qarab ajratiladi. Neftni haydash deganda, uni qaynash darajasigacha qizdirib, tarkibida bo'lgan uglevodorodlar bug' holiga keltiriladi, so'ngra ular sovutilib, suyuqlikka aylangach yig'ib olish tushuniladi. Haydash natijasida distillyat va qoldiq hosil bo'ladi. Bu usulda neft pechda $300-500^{\circ}\text{C}$ haroratda qizdirilib, ajratgich kolonkasidan o'tkaziladi (1.3-rasm). Natijada uning tarkibidagi uglevodorodlar qaynash haroratiga qarab fraksiyalarga ajratiladi. Fraksiya deb, neftni ma'lum harorat oralig'ida qaynaydigan bo'lagiga aytiladi.

Haydash jarayoni bir marta, ko'p marta va sekin-asta bug'latish yo'li bilan amalga oshirilishi mumkin. Bir marta bug'latishda isitish berilgan haroratgacha olib boriladi va bug' sistemadan chiqmasdan turib, suyuq faza bilan aralashgan xolda saqlanadi.

Bu usulda (1.4-rasm) neft nasos (4) orqali issiqlik almash-tirgich (1) ga, so'ngra neft tindirgichlariga yuboriladi. U yerda suv va loydan tozalanib (2), pech (3) orqali rektifikatsion kolonna (5) ga yuboriladi.



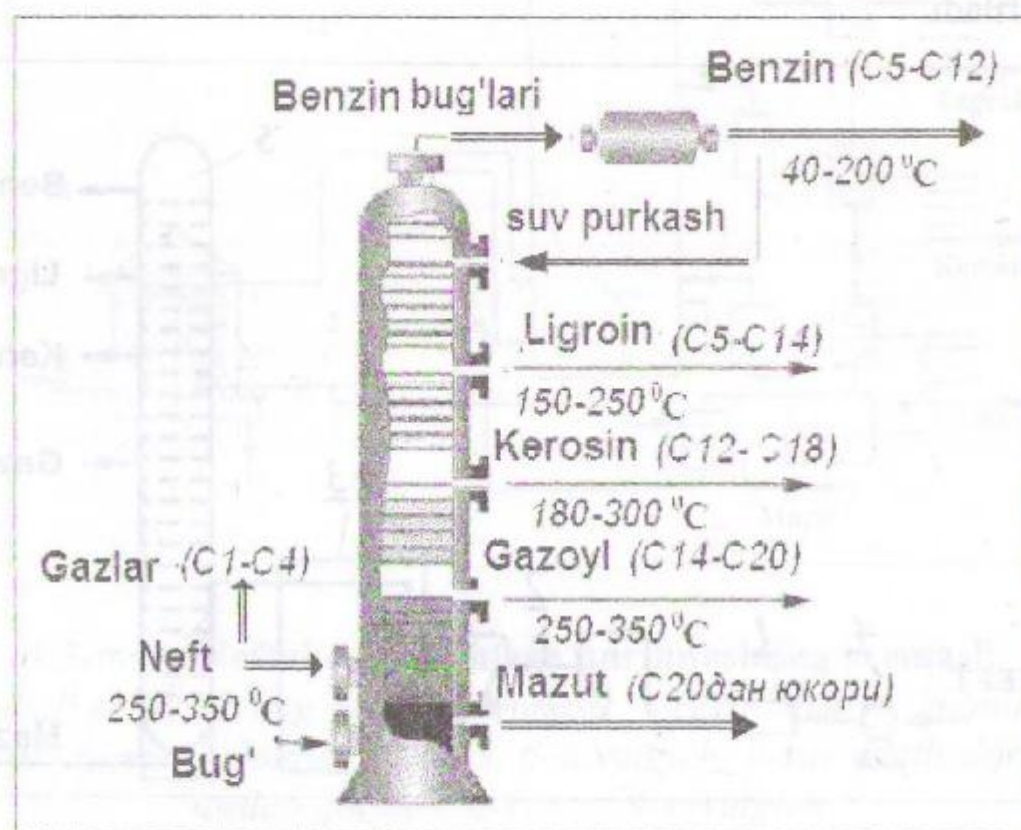
1.4-rasm. Bir marta bug'latishli neftni haydash qurilmasi:

1-issiqlik almashtirgich; 2- suv va loy ajratgich; 3-pech; 4- nasos;
5-rektifikatsion colonna (minora)

Neftni haydash yoki rektifikatsiya qilish maxsus rektifikatsiya minoralarida olib boriladi. Bu minoralar balandligi 35-40m gacha bo'lib, uning ichida bir necha qator gorizontaal joylashgan teshikli to'siqlar - tarelkalari bo'ladi. Rektifikatsion kolonnalar neft yoki neft mahsulotlari fraksiyalarining qaynash haroratlariga qarab ajratish uchun ishlatiladi.

Neftni haydash jarayonida eng yengil neft mahsulotlari rektifikatsiya minorasining yuqori qismidan olinsa, pastga qarab yaqinlashgan sari og'irroq neft mahsulotlari ajratib olinadi.

Rektifikatsion kolonnaga (1.5-rasm) xomashyo kerakli haroratgacha isitilib, bug' va suyuqlik aralashmasi holida beriladi. Neft bug'lari kolonnaga tarelka teshiklaridan o'tib yuqoriga ko'tariladi. Ular yuqoriga ko'tarilgan sari asta-sekin sovib, qaynash haroratiga qarab tarelkalarning birortasida suyuqlikka aylanadi. Bug' yuqoriga ko'tariladi, suyuqlik esa pastga oqib tushadi. Bug'lanish va suyuqlanish jarayoni kolonnaning har bir tarelkasida qaytariladi.

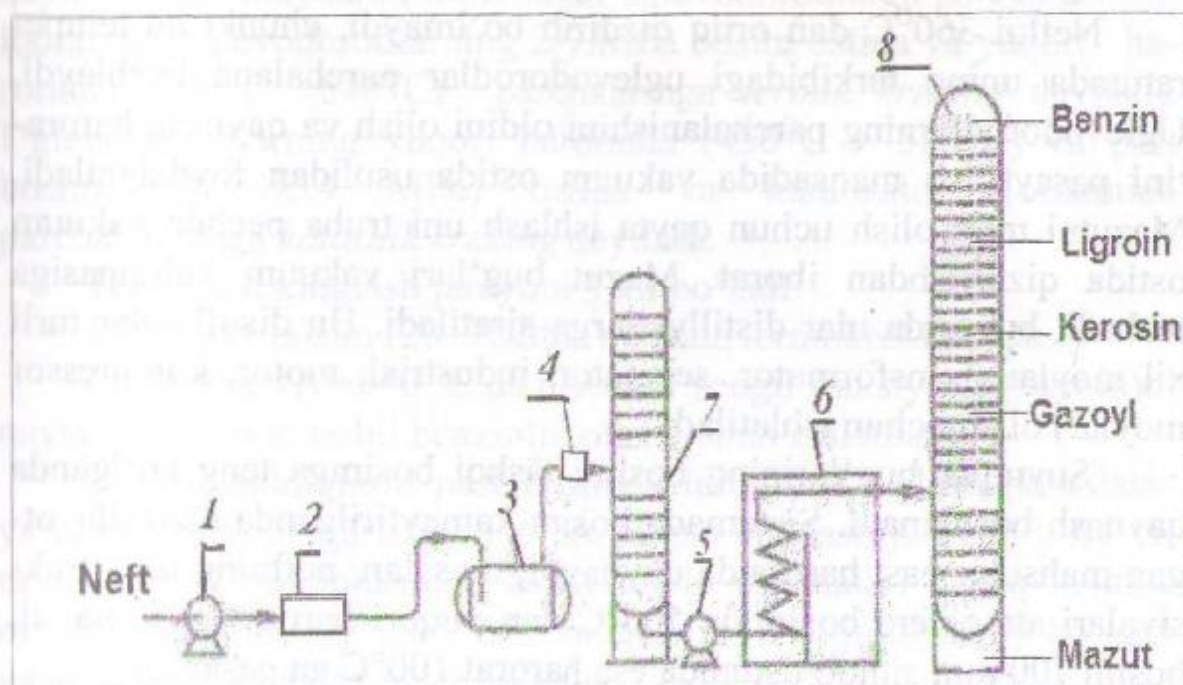


1.5-rasm. Rektifikatsiyalash kolonnasi qurilmasining sxemasi.

Suyuqlik bug'larning fraksion tarkibi kolonnaning balandligi bo'ylab tinmay o'zgarib turadi: oqib tushayotgan flegma og'ir fraksiyalar bilan boyib boradi, bug' esa yuqoriga ko'tarilgan sari yengillashadi.

Neftni qizdirish davrida uning tarkibidagi yengil uglevodorodlar ma'lum bir haroratda ajralib chiqa boshlaydi. Yengil uglevodorodlar ma'lum bir haroratda ajralib chiqqani bilan baribir oz qismi neft tarkibida qolib ketishi mumkin. Shuning uchun uni yana qaytadan ajratib olishga to'g'ri keladi. Buning natijasida bir jarayon bir necha marta qaytarilishi kerak bo'ladi. Ajratib olish jarayoni «rektifikatsiya» deb yuritiladi yoki boshqacha qilib aytganda rektifikatsiya - suyuq moddalarning aralashmalarini qaynash harorati bilan bir-biridan farq qiladigan fraksiyalarga ajratishdir.

Ko'p marta bug'latishda bir martalik bug'latish jarayoni ko'p marta qaytariladi va har gal hosil bo'lgan bug' sistemadan chiqarib turiladi (1.6-rasm).



1.6-rasm. Ikki martali neft haydash qurilmasi:

- 1—nasos, 2— issiqlik almashtirgich, 3—suv va loy ajratgich,
4— issiqlik almashtirgich, 5— nasos, 6—pech,
7,8—rektifikatsion kolonnalar.

Bu usulda neft nasos (1) orqali isitgichlarga (2) uzatiladi. Isitgichdan (2) neft tindirgichlarga (3) yuborilib, u yerda qol-diq suv, mexanik moddalardan tozalanadi va yana bir isitgichlardan (4) o'tib 1 - rektifikatsiya minorasiga (7) uzatiladi. Bu yerda qaynashgacha olib borilgan neftdan eng yengil benzin ajralib chiqadi. Qaynatilgan va benzini ajratib olingan neft nasos (5) orqali maxsus qizdirgichga (6) yuboriladi. Qizdirilgan neft 2-rektifikatsiya minorasiga (8) o'tkaziladi. Bu minora ostidan yuqoriga qaratib katta bosim ostida suv bug'lari beriladi. Buning natijasida qizdirilgan neftdagi eng yengil uglevodorodlar birin-ketin ajralib chiqishi boshlanadi va ular minoradan tashqariga maxsus quvurlar orqali chiqaziladi.

Minora tagida neftni bug'lanmay qolgan qoldiq qismi mazut deyiladi. Mazutni vakuum ostida haydalganda moylar olinadi. Qurilmaning kamchiligi: neft tarkibida yengil fraksiya ko'p bo'lsa apparatlarda bug'lanish natijasida bosim ortib ketishi mumkin, bu apparatlar konstrukstiyasini og'irlashtirib yuboradi. Qurilmaning afzalligi: pech va ikkinchi kolonnaga katta og'irlik tushmaydi.

Neftni 360°C dan ortiq qizdirib bo'lmaydi, chunki bu temperaturada uning tarkibidagi uglevodorodlar parchalana boshlaydi. Uglevodorodlarning parchalanishini oldini olish va qaynash haroratini pasaytirish maqsadida vakuum ostida usulidan foydalaniladi. Mazutni moy olish uchun qayta ishlash uni truba pechda vakuum ostida qizdirishdan iborat. Mazut bug'lari vakuum kolonnasiga tushadi, bu yerda ular distillyatlarga ajratiladi. Bu distillyatlar turli xil moylar (transformator, sepatator, industrial, motor, kompressor moylar) olish uchun ishlatiladi.

Suyuqlik bug'larining bosimi tashqi bosimga teng bo'lganda qaynash boshlanadi. Sistemada bosim kamaytirilganda qizdirilayotgan mahsulot past haroratda qaynaydi; masalan, neftning moy fraksiyalari atmosfera bosimida 500°C dan yuqori haroratda qaynaydi, bosim 700 mm simob ustunida esa harorat 100°C ga pasayadi.

Qaynash haroratining pasayishi bosimga to'g'ri proporsional emas. Past vakuum qaynash haroratiga kam ta'sir qiladi. Yuqori vakuumda esa o'zgarish katta bo'ladi. Suv bug'i bilan vakuumni birga qo'llash yaxshi natija beradi va haydash jarayonini yumshoq sharoitda olib borish imkonini beradi. Neft qoldiqlari polugudron va

gudronlarni qayta ishlanganda asosiy mahsulot sifatida transmission moylar olinadi.

Neftni qayta ishlashning kimyoviy usuli

Haydash usulida juda kam miqdorda (20-30%), sifati past (oktan soni 40-50) bo'lgan benzin olinadi. Neftni haydab olingan benzin miqdori xalq xo'jaligining o'sib borayotgan ehtiyojlarini qondira olmaydi.

Benzin miqdori va sifatini oshirish maqsadida hozirgi vaqtda qayta ishlashning 2 nchi kimyoviy usuli qo'llaniladi. Ikkilamchi qayta ishlashda kimyoviy jarayonlar natijasida neft va gaz tarkibidagi uglevodorodlarni yuqori harorat va katalizatorlar ta'sirida o'zgartirilib, yuqori sifatli benzinlar olinadi.

Kimyoviy usul 2 xil yo'nalishdan iborat:

- 1) Kreking (Parchalash);
- 2) Reforming (Sifatini yaxshilash).

Kreking - neftning yirik molekulali uglevodorodlarini oson qaynaydigan maydaroq molekulali uglevodorodlarga parchalashdan iboratdir. Uglevodorodlarning 2-7 MPa bosim ostida va yuqori haroratda ($470^{\circ}\text{C} \div 540^{\circ}\text{C}$) parchalashga *termik kreking* deyiladi. Uglevodorodlarning yuqori haroratda ($450^{\circ}\text{C} \div 500^{\circ}\text{C}$) va past bosim ($0,06 \div 0,14$ MPa) ostida va katalizator yordamida parchalanishiga *katalitik kreking* deyiladi.

Termik krekinglash jarayoni 3 xil bo'ladi:

1. Yuqori bosim ($20 \div 70$ atm.) ostida termokrekinglash.

Bu usulda $470 \div 540^{\circ}\text{C}$ da nisbatan yengil fraksiyalar (ligroin)ni qayta ishlab, avtomobil benzinini olish uchun ishlatiladi.

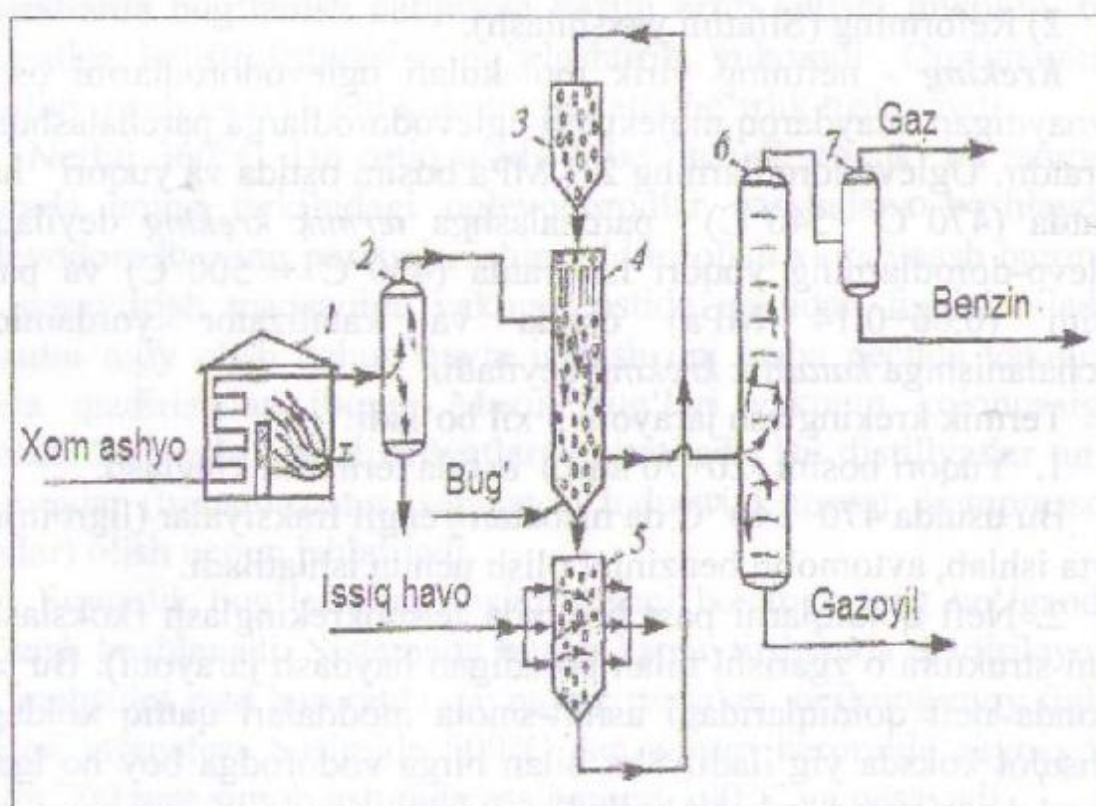
2. Neft qoldiqlarni past bosimda termokrekinglash (kokslash, ya'ni struktura o'zgarishi bilan boradigan haydash jarayoni). Bu jarayonda neft qoldiqlaridagi asfalt-smola moddalari qattiq xoldagi mahsulot koksda yig'iladi. Shu bilan birga vodorodga boy bo'lgan gazoyl, benzin va gaz hosil bo'ladi.

3. Suyuq va gaz shaklidagi neft xomashyolarini piroliz qilish. Bu jarayon termokrekingning qattiq rejimda, olib borilishi bo'lib, har xil xomashyodan foydalanish mumkin. Bunda harorat $700 \div 900^{\circ}\text{C}$, bosim esa atmosfera bosimiga yaqin bo'ladi.

Bu ko'rsatilgan jarayonlar reaksiya zonasida yuqori haroratni ($450^{\circ}\text{C} \div 1200^{\circ}\text{C}$ gacha) qo'llash bilan xarakterlanadi. Yuqori harorat ta'sirida neft xomashyosi parchalanadi (kreking), hosil bo'lgan uglevodorod molekulalari zichlashadi.

Termik kreking benzin tarkibida to'yinmagan uglevodorodlar borligi bilan to'g'ri xaydalgan benzindan farq qiladi oktan soni 30-40% ($68 \div 70$)ga yuqoriroq bo'ladi, lekin bu benzinni uzoq vaqt saqlab bo'lmaydi, chunki vaqt o'tishi bilan undagi to'yinmagan uglevodorodlar oksidlanib smolalar hosil qiladi.

Katalitik kreking jarayonining asosiy vazifasi yuqori sifatli (oktan soni yuqori bo'lgan) benzin olishdir. Katalizatorlar sifatida alyumosilikatlar ishlatiladi. Harorat rejimi termokrekingnikiga o'xshash ($470 \div 540^{\circ}\text{C}$), lekin reaksiya tezligi yuqori bo'lib, olinadigan benzin sifati ham ancha yuqori bo'ladi.



1.7-rasm. Katalitik kreking sxemasi:

1-pech, 2-bug'latgich, 3-katalizatorli bunkeri, 4-radiator, 5-regenerator, 6-rektifikatsiya kolonnasi, 7-gazoseparator

Kreking usulida neftdan benzin fraksiyalarining ajratib olinishi 50-60% ni tashkil etadi.

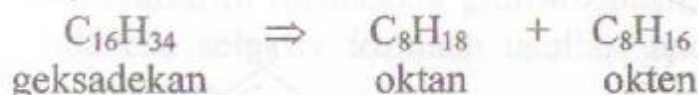
Katalitik kreking 450-590 °C haroratda va 0,1- 0,2 MPa bosimida katalizatorlar (alyuminosilikatlar va boshqa moddalar) ishtirokida o'tkaziladi. Bunda xomashyoni kreking qurilmasidan bir marta o'tkazishda 40-50% benzin , 30-40% dizel yonilg'isi va 10-15% gaz fraksiyalari olinadi.

Katalitik kreking texnologiyasi termik krekingga nisbatan takomillashgan bo'lib, bunda hosil bo'lgan to'yinmagan uglevodorodlarning bir qismi to'yingan ko'rinishga o'tadi. Shu sababli, bu usulda olingan benzin sifati yuqori bo'ladi. Termik kreking usulida olingan benzinlarni saqlashda turg'unlik xususiyatini yo'qotadi va detonnatsiyaga chidamliligi pasayadi.

Katalitik kreking yordamida og'ir neft mahsulotlaridan gazoyildan tortib mazutgacha 8-15% miqdorida benzin olish mumkin:



Masalan,



Katalitik krekingda yuqori sifatli (oktan soni motor usulida 72+82) benzin olish imkoniyatini beradi. Katalitik krekingda parchalanish reaksiyalari bilan birga izomerlanish reaksiyalari, ya'ni normal tuzilgan zanjirli uglevodorodlarning tarmoqlangan uglevodorodlarga aylanishi ham kamroq hosil bo'ladi. Shu afzalliklari uchun hozirgi vaqtda asosan katalitik krekingda foydalaniladi.

Benzin sifatini yaxshilash uchun **reforming** usulidan foydalaniladi. Bu jarayon ham 2 xil yo'nalishda bo'ladi:

- termik reforming;
- katalitik reforming.

Termik reformingda vodorod ishtirokida (480°C÷520°C haroratda va 3MPa bosim ostida) to'yinmagan uglevodorodlar to'yingan holga o'tishi bilan benzin sifati yaxshilanadi.

Katalitik reforming natijasida naften va parafin uglevodorodlar aromatik uglevodorodlarga aylantirilib, benzin tarkibidagi aromatik uglevodorodlar miqdori ortadi. Mahsulot sifatida yuqori oktanli, ya'ni aromatik uglevodorodlari ko'paygan benzin olinadi. Ka-

yoviy barqarorlikni (saqlash jarayonida tarkibining o'zgarmasligini) yomonlashtiradi. Erigan qattiq parafinlar qotish haroratini oshiradi, politsiklik uglevodorodlar qovushqoqlik xossalarini yomonlashtiradi.

Neftni qayta ishlash jarayonida to'yinmagan uglevodorodlar hosil bo'ladi. Bular bitta yoki ikkita qo'shbog'li birikmalardir. Qo'shbog'lar juda bo'sh bo'lib, tez uzilish natijasida biriktirib olish reaksiyasi ketadi. Ular oson oksidlanib smolalar, organik kislotalar va boshqa birikmalar hosil qiladi. Nati-jada neft mahsulotlari sifati yomonlashadi va dvigatellarni ishlashiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Shu sababli, benzin tarkibidagi to'yinmagan uglevodorodlar vodorodlar bilan to'yintiriladi.

Yonilg'i va moylarni sulfat kislota bilan tozalash usuli sulfat kislota ning oltingugurtli birikmalar va boshqa kerakmas moddalar bilan reaksiyaga kirishishiga asoslangan bo'lib, bu usul yonilg'i va moylarni tozalashda iqtisodiy jihatdan foydalanish imkoniyati bo'lmagan eng eski usuldir.

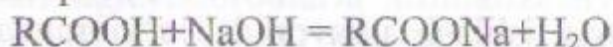
Dizel distillyatlarini tozalashda gidrotozalash, moyli distillyatlarni tozalashda esa selektiv tozalash usullari texnologik jihatdan muhim ahamiyatga ega.

Gidrotozalash — avtomobil benzinlari, dizel yonilg'isi tarkibidagi oltingugurtli birikmalarini vodorod yordamida tozalana-di. Bu jarayon benzin, kerosin va dizel fraksiyalarini oltingugurt birikmalaridan yuqori harorat va bosimda katalizator ishtirokida, vodorod ishtirokida vodorod sulfidga birikib, ulardan tozalanadi. Tozalash jarayoni vodorod bosimi ostida (50 atm) va katalizator ishtirokida olib boriladi. Bu usulda asosan dizel yonilg'ilari tozalanadi. Keng tarqalgan katalizatorlar - alyumo-kobalt va alyumo-nikel molibdenli katalizatorlaridir. Oltingugurtli tozalashdan tashqari bu usul bilan to'yinmagan va aromatik uglevodorodlar vodorodlar bilan to'yintiriladi.

Ishqor bilan tozalash. Bu usulda birlamchi haydashdan va termik krekingdan olingan benzinlar ishqor bilan tozalanadi. Ishlatilgan ishqor vaqt-vaqti bilan almashtirilib turiladi. Benzin, kerosin va dizel fraksiyalari kaustik yoki kalsinirlangan sodaning suvdagi eritmasi bilan ishlanadi. Benzina ishqor bilan ishlov berilganda

undan vodorod sulfid va qisman merkaptanlar ketadi, kerosin va dizel yonilg'ilar esa naften kislotalardan tozalanadi.

Yonilg'ilar tarkibidagi naften kislota ishqor bilan tozalanganda ularning tuzlari hosil qiladi:

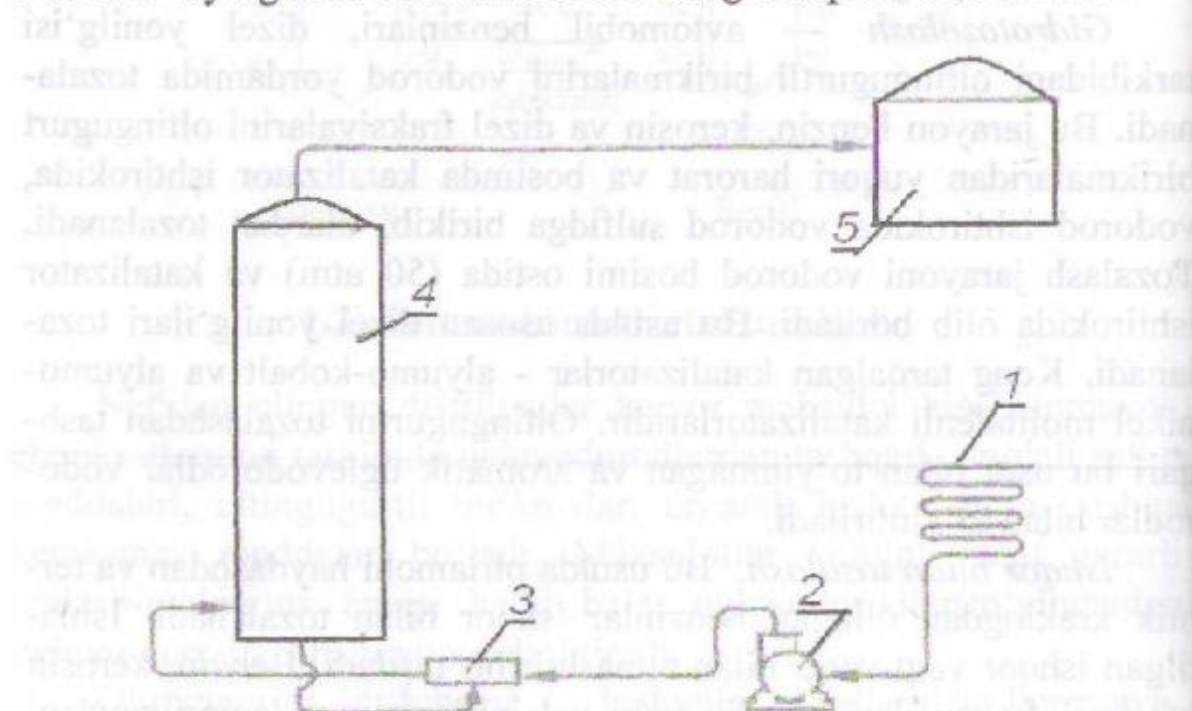


Hosil bo'lgan tuzlar kerosinda erimaydi, lekin suvda yaxshi eriydi, shuning uchun ular ishqor qavatiga o'tadi. Tozalanishi kerak bo'lgan fraksiyasining molekulyar og'irligi qancha katta bo'lsa, ishqor bilan tozalash jarayoni shuncha yuqori haroratda olib boriladi. Masalan, benzin isitilmaydi, dizel yonilg'isi esa tozalashdan oldin $90^{\circ}\text{C} \div 95^{\circ}\text{C}$ gacha isitiladi. Ishqorning sarflanishi neft mahsulotlardagi naften kislotalarning miqdoriga bog'liqdir.

Kislota-ishqor bilan tozalash. Bu jarayonda mahsulotga kislota bilan ishlov berilib, ishqor bilan neytrallanadi. Kislota-ishqor bilan tozalanganda to'yinmagan uglevodorodlar va smolalar yo'qotiladi.

Tozalash 6-rasmdagi sxema bo'yicha olib boriladi. Tozalanishi kerak bo'lgan benzin 1/3 balandligi ishqor bilan to'ldirilgan kolonnaga haydaladi.

Benzin o'tayotgan trubaga injektor o'rnatilgan bo'lib, undan benzin o'tayotganda o'zi bilan kolonnadagi ishqorni olib ketadi.



1.8-rasm. Benzinni ishqor bilan tozalash sxemasi:

1-sovitgich, 2-nasos, 3-injektor, 4- tindirgich, 5-tozalangan benzin

Aralashma kolonnaning tag qismiga beriladi. Solishtirma og'ir-
ligi katta bo'lgan ishqor kolonnaning pastki qismiga tushadi, benzin
esa ishqor orasidan yuqoriga ko'tariladi.

Dizel yonilg'ilarning qotish haroratini pasaytirish uchun para-
findan tozalash (deparafinlash) usulidan qo'llaniladi. Bunda mahsu-
lot karbamid bilan kompleks hosil qiladi va ajratiladi.

Katalitik kreking jarayonida olingan benzinlarni sifatini yaxshi-
lash uchun alyumosilikat katalizatorlari ishtirokida foydalaniladi.
Bu usulda to'yinmagan uglevodorodlar miqdori kamayadi va izomer
parafin uglevodorodlar miqdori oshadi.

Neftning og'ir qoldig'i tarkibidagi oltingugurt miqdorini ka-
maytirib, sifatini yaxshilash uchun vodorod ishtirokida oltingu-
gurtdan tozalanadi. Masalan, tarkibida $1,0 \div 1,3\%$ oltingugurt bo'lgan
dizel distillyatlari tozalangandan so'ng, tayyor mahsulotdagi oltin-
gugurt miqdori $0,02 \div 0,06\%$ dan oshmaydi va $97 \div 98\%$ kimyoviy
barqaror yonilg'i olinadi.

Moyli distillyatlarni ishlatilish xususiyatini yaxshilash uchun
tozalashda *selektiv* tozalash usulidan foydalaniladi.

Ma'lumki, neftdan olinadigan moy fraksiyalarining tarkibi
parafinlardan, naftenlardan va aromatik uglevodorodlardan iborat-
dir. Bular bilan birga har xil chiqindilar - smolasimon birikmalar
ham bor. Neft moylari har xil sharoitda ishlaydi.

Moylarning sifatiga qo'yiladigan talablardan biri — moylar
issiq va sovuq sharoitlarda o'z qovushqoqligini o'zgartirmasligidir.
Parafin uglevodorodlar issiq sharoitda o'zlarining qovushqoqligini
pasaytiradi, so-vuq sharoitda esa, kristallana boshlaydi. Aromatik
uglevodrodlar ham past haroratda amorf holatga o'tadi. Bular
moylarning sifatini yomonlashishiga olib keladi. Naften
uglevodrodlar esa, o'z qovushqoqligini kam o'zgartiradi. Shu
sababli neft fraksiyalaridan sifatli moylar olish uchun fraksiyalar
tarkibidagi yuqori molekulali qattiq aromatik va parafin
uglevodorodlardan tozalanadi.

Moylarini tozalashda bir necha usul ketma-ket ishlatilishi
mumkin. Selektiv tozalash usulining 2 xil yo'nalishi mavjud:

1) moy tarkibidagi har xil kerakmas aralashmalar erituvchilar
bilan reaksiyaga kirishib tozalanadi;

2) moyning asosiy qismi ajralib chiqadi va uning sifatini yomonlashtiruvchi aralashmalar esa qoladi. Bunday ishlanganda mahsulot ikki qavatga ajraladi. Birinchi qavatda erituvchi bilan tozalovchi moy aralashmasi, ikkinchi qavatda esa moydan chiqarib yuboriluvchi zaharli moddalar hosil bo'ladi. Olingan qatlamlar ajratilgach, erituvchi haydaladi va qaytadan ishlatiladi.

Birinchi usulda erituvchi aralashmalar, ikkinchi usulda esa uglevodorodli moylar haydaladi. Selektiv erituvchilar sifatida suyuq propan, fenol, furfurol kabi organik birikmalardan foydalaniladi. Selektiv tozalashda olingan mahsulotlarning xossalari va miqdori ko'p jixatdan xom ashyoning tarkibiga, erituvchining miqdoriga, hamda sarfiga, haroratiga va ishlov berishning davom etish vaqtiga bog'liq.

Qotish harorati past bo'lgan qishki sort motor moylarini olish uchun, mahsulot selektiv tozalangandan so'ng deparafinlanadi, ya'ni suyuqlik harorati - 20 °C dan yuqori bo'lgan qattiq parafinlardan tozalanadi. Deparafinlash uchun qotish harorati past bo'lgan atseton, dixloretn, suyuq propan kabi organik birikmalar ishlatiladi.

Moy erituvchi bilan birgalikda kerakli haroratgacha sovitiladi va filtrlanadi. Parafinlar filtrda qoladi, erituvchi esa moyda haydaladi. Neft moylarining sifat ko'rsatkichlarini yaxshilash maqsadida maxsus moddalar, shu jumladan, qo'shilmalardan (har xil qo'shilmalardan) foydalaniladi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Neft mahsulotlari tarkibida qanday uglevodorodlar turlari bor?
2. Yonilg'i va moylarning kimyoviy tarkibi ularning xossalari qanday ta'sir ko'rsatadi?
3. Nima uchun neft mahsulotlari tarkibida oltingugurtli va kislorodli birikmalarning bo'lishi maqsadga muvofiq emas?
4. Yonilg'i va moylar qanday olinadi?

TEST SAVOLLARI

1. Neft tarkibiga uglevodorodlarning qanday sinflari kiradi?

- A. Parafin uglevodorodlar.
- B. Sikloparafinlar, aromatik uglevodorodlar.
- V. Izoparafin va to'yinmagan uglevodorodlar.
- G. Aromatik va parafinlar.
- D. Parafin, naften va aromatik uglevodorodlar.

2. Neftdan yuqori oktanli benzinlarning olinish usuli qaysi?

- A. Xaydash usuli.
- B. Kimyoviy usul.
- V. Hidrotozalash.
- G. Termik kreking.
- D. Katalitik kreking.

3. Neftni qayta ishlashning qaysi usullari mavjud?

- A. Fizikaviy usul va kreking.
- B. Kimyoviy usul va reforming.
- V. Kreking va kimyoviy usul.
- G. Fizikaviy va kimyoviy usul.
- D. Katalitik kreking.

4. Neft mahsulotlarni tozalashning qaysi usullari bor?

- A. Hidro.
- B. Kreking.
- V. Reforming.
- G. Selektiv.
- D. Hidro va selektiv.

5. Reforming prosessi mahsuloti qaysi markadagi benzin tarkibida ko'p bo'ladi?

- A. A-76
- B. AI-78
- V. AI-80
- G. AI-82
- D. AI-91

6. Neftni qayta ishlashning qanday kimyoviy usullari mavjud?
- A. Termik kreking.
 - B. Reforming.
 - V. Kreking.
 - G. Reforming va kreking usul.
 - D. Katalitik kreking.
7. Benzin tarkibida uglevodorodlarning qanday sinflari bo'lgani yaxshi?
- A. Normal parafin uglevodorodlar.
 - B. Sikloparafinlar, aromatik uglevodorodlar.
 - V. Izoparafin va aromatik uglevodorodlar.
 - G. Aromatik va normal parafinlar.
 - D. Naften va aromatik uglevodorodlar.
8. Dizel yonilg'isining tarkibiga uglevodorodlarning qanday sinflari bo'lgani yaxshi?
- A. Normal parafin uglevodorodlar.
 - B. Aromatik uglevodorodlar.
 - V. Izoparafin va aromatik uglevodorodlar.
 - G. Aromatik va normal parafinlar.
 - D. Naften uglevodorodlar.
9. Benzin tarkibiga to'yinmagan uglevodorodlarning bo'lgani nimalarga olib keladi?
- A. To'zitish yomonlashadi.
 - B. Dvigatel taqillab ishlaydi
 - V. Dvigatelning ishga tushishi qiyin bo'ladi
 - S. Zanglab yeyilish ko'payadi
 - D. Smolali birikmalar va organik kislotalar hosil qiladi.
10. Yonilg'i tarkibiga kislotali birikmalarlarning bo'lgani qanday oqibatlarga olib keladi?
- A. To'zitish yomonlashadi.
 - B. birikmalar taqillab ishlaydi
 - V. Dvigatelning ishga tushishi qiyin bo'ladi
 - S. Zanglab yeyilish ko'payadi
 - D. Dvigatelda smolali birikmalar hosil qiladi.

3-BO'LIM

DIZELLI DVIGATELLAR UCHUN YONILG'ILAR

Dizel dvigatellari ish jarayoni karbyurator dvigatellarnikidan keskin farq qiladi, chunki ularda yonilg'i havo bilan bevosita yonish kamerasida aralashadi.

Dizel dvigatellari – quvvati, porshenni harakat tezligi, tirsakli vallar aylanish tezligi, aralashma hosil bo'lish sharoitiga qarab har xil konstruksiyali bo'ladi.

Tezyurar dizellar siqish darajasi yuqori $\epsilon=16\div20$. Ularda silindrdagi $3,0\div5,0$ MPa ga siqilgan va siqilish hisobiga $600-800^{\circ}\text{C}$ gacha isigan havoga, yuqori bosim nasosi ostida ishlaydigan forsunka orqali yonilg'i porsiyasi purkalanadi. Silindrning yonish kamerasida yonilg'i issiq havo bilan aralashadi. Qisqa vaqt ichida (tirsakli val $20-25^{\circ}\text{C}$ burilguncha) $0,001-0,004$ sekundda aralashma hosil bo'lib o'z-o'zidan alanganadi. Shunday qilib, dizel dvigatellarida qisqa vaqt ichida yonilg'i yonish kamerasiga to'zilib purkalishi, issiq havo bilan aralashishi, bug'lanishi, oksidlanishi va yonishi kerak.

Dvigatellar ishonchli va tejamli ishlashi uchun yonilg'i to'g'ri tanlanishi, yonilg'i purkalishini ilgarilatish burchagi optimal bo'lishi, yonganda to'liq va batamom yonishi kerak.

Dizel dvigateli avtomobillar xalq xo'jaligining turli sohalarida keng qo'llanilmoqda va hozir ko'p miqdorda ishlab chiqarilyapti. Dizellar karbyuratorli dvigatellarga nisbatan qator afzalliklarga ega bo'lgani, ya'ni tejamliroq, og'irroq, demak arzonroq yonilg'ida ishlashi, yong'in chiqish xavfi kamligi, (qabul qiluvchanligi yuqoriroq) ishonchli va uzoqroq ishlashi tufayli keng tarqalgan.

Dizel yonilg'ilari nisbatan qovushqoq qiyin bug'lanadigan yonuvchan suyuqlikdir. Ularning tarkibida massasi bo'yicha taxminan 87% uglerod, 15% vodorod, 0,5%gacha oltingugurt, juda oz miqdorda kislorod va azot bor. Dizel yonilqisining zichligi $0,78-0,86\text{g}/\text{sm}^3$, yonganda chiqadigan issiqligi o'rtacha $42,5\text{ MJ/kg}$. Dizel

yonilg'isi benzin bilan ishlaydigan dvigatelli avtomobillarga qaraganda 25-30% tejimli. Dizel dvigatellaridaga yonilg'i yonganda chiqqan issiqlik katta bo'lib, avtomobillarga 600 km va undan ortiq zapas yo'l yurishga imkon beradi.

Belgilangan quvvat va tejamkorlik ko'rsatkichlarida hamda ishlatilgan gazlarni tutun kam chiqarib dvigatelning ishonchli va uzoq muddat ishlashini ta'minlash uchun dizel yonilg'isining sifati davlat standartlari talablariga javob berishi lozim.

3.1. Dizel yonilg'ilariga qo'yiladigan ekspluatatsion talablar

Dizel dvigatellarida yonilg'i to'la va sifatlil yonishi uchun ular quyidagi ekspluatatsion talablariga javob berishi kerak:

1. Yuqori bosim nasosi uzluksiz va puxta ishlashi uchun yonilg'i yaxshi so'rilishi va haydalishi (buning uchun yonilg'i optimal qovushqoqlikka, zarur past harorat xossalariga ega bo'lishi) lozim.

2. Mayin to'ziydigan va yaxshi aralashma hosil qiladigan bo'lishi uchun fraksion tarkibi va qovushqoqligi optimal darajada bo'lishi zarur.

3. Dvigatelni oson yurg'izib yuborilishi va «yumshoq» ishlatish uchun tutun hosil qilmasdan batamom yonishi kerak (bu yonilgining setan soni, qovushqoqligi va fraksion tarkibiga bog'liq), barqaror yonishi, hamda yonganda mumkin qadar ko'p issiqlik chiqarishi zarur.

4. Klapanlarda, porshenlarda va porshen halqalarida ko'p qurum hosil bo'lmasligi, ninalar osilib qolmasligi hamda forsunkalarning to'zitkichlari kokslanmasligi lozim (bular esa yonilg'ining kimyoviy hamda fraksion tarkibiga bog'liq).

5. Rezervuarlarni, yonilg'i berish tizimini va dvigatel detallarini korroziyalamasligi kerak (bu esa yonilg'i tarkibidagi oltinugurtli birikmalar, organik va mineral kislotalar, hamda suv miqdoriga bog'liq).

6. Uzoq muddat saqlanganda xossalarini o'zgartirmasligi zarur.

3.2. Dizel yonilg'ilarining asosiy xossalari va ularni dvigatel ishiga ta'siri

Dizel yonilg'ilarining Ekspluatatsion sifatini bildiruvchi fizikaviy va kimyoviy xossalariga zichlik, bug'lanuvchanlik (fraksion tarkibi), qovush-qoqlik kiradi.

Dizel yonilg'ilarining zichligi yonish jarayoniga ta'sir ko'rsatadi. Dizel yonilg'isining zichligi qancha katta bo'lsa, uning sirt tarangligi shuncha katta bo'ladi. Bunday yonilg'ining havo oqimi ta'sirida parchalanishi (tomchilar katta bo'ladi) va bug'lanishi yomon bo'ladi. Natijada kerakli tarkibdagi yonuvchi aralashma olib bo'lmaydi.

Fraksion tarkibi. Bu tarkib dizel yonilg'isining bug'lanishini ko'rsatuvchi va benzinlardagi kabi yonilg'i hajmi bilan yonilg'i haydash harorati orasidagi bog'liqlikni belgilab beradi. Dizel yonilg'ilari uchun haydashning boshlanishi $170-200^{\circ}\text{C}$ bo'lib unig 50% qishqi dizel yonilg'isida 250°C da, yozgi dizel yonilg'isida esa 280°C da bug'lanishi lozim, haydashning oxirida yonilg'ini 96% $330-360^{\circ}\text{C}$ haroratda qaynab, bug'ga aylanishi lozim. Bu haroratlar yonilg'ining yurgizib yuborish xususiyatlariga ta'sir ko'rsatadi. Dizel yonilg'isining ancha yuqori haroratda haydalishi yonilg'ida og'ir fraksiyalar borligidan darak beradi. Bu og'ir fraksiyalar yonilg'i aralashma hosil bo'lishi jarayonini yomonlashtiradi, yonilg'i ko'p sarf bo'ladi, ishlatilgan gaz tutab chiqadi va qurum ko'p hosil bo'ladi. Dizellarda yonilg'ining to'zitalish sifati, chiqayotgan gazning tutashi, qurum hosil bo'lish tezligi ham yonilg'ining fraksion tarkibiga bog'liq. Agar dizel yonilg'isida yengil uglevo-dorodlar ko'p bo'lsa dizel qattiqroq taqillab ishlaydi. Qaynash harorati yuqori bo'lgan og'ir yonilg'i yirik tomchilar tarzida to'zitaladi, bunda yonuvchi aralashma sifati yomonlashadi va yonilg'i sarfi ortadi. Ish bajargan gazlar qorayib chiqadi, silindr-porshen guruhi zonasida qurum miqdori ortadi, forsunkalar to'zitgichi kokslanib qoladi. Zamonaviy kuchli dizellar faqat ma'lum fraksion tarkibga ega bo'lgan yonilg'i bilangina yaxshi ishlashi mumkin.

Dizel yonilg'isining yonuvchi aralashma tarkibida silindrdagi ish sifatiga ta'sir etuvchi xossalardan biri – **qovushqoqlik** xossasidir.

Qovushqoqlik suyuqlikning ichki xossalarini belgilaydigan absolyut va shartli (mavxum qiymatga ega bo'lgan) qovushqoqlikga bo'ladi. Absolyut qovushqoqlik, o'z navbatida, dinamik va kinematik qovushqoqlikka bo'linadi. Dinamik qovushqoqlik η -puazda (P , o'lchamligi gsm/s) o'lchanadigan ichki ishqalanish koeffitsiyentidir. Puaz - yuzasi 1 sm^2 bo'lgan bir-biridan 1 sm masofada turuvchi ikkita suyuqlik qatlamining $1 \text{ dina}(\text{gsm/s}^2)$ ga teng tashqi kuch ta'sirida 1 sm/s tezlikda o'zaro harakatlanishiga bo'ladigan qarshilikdir. Xalqaro o'lchov birliklari tizimi CI sistemasida yuza m^2 da, kuch - nyutonda, masofa metrda o'lchalanishini inobatga olsak, qovushqoqlik o'lchov birligini. ns/m^2 bo'ladi. Binobarin $1P=0,1\text{ns/m}^2$.

Neft mahsulotlarining xossalarini baholashda, odatda kinematik qovushqoqlik ν - ichki ishqalanishning solishtirma koeffitsiyentidan foydalaniladi. Kinematik va dinamik qovushqoqlik o'zaro bog'liq bo'lib, bir xil haroratdagi dinamik qovushqoqlik (η)ning suyuqlik zichligi (ρ)ga nisbati $\nu=\eta/\rho$ kinematik qovushqoqlikka teng. Kinematik qovushqoqlik stoks(St) yoki undan 100 marta kichik bo'lgan birlik - santistoksda(sSt) o'lchanadi. CI sistemasida kinematik qovushqoqlik m^2/s yoki mm^2/s da o'lchalanadi:

$$\eta=\text{kg/m}\cdot\text{s}; \quad \rho=\text{kg/m}^3; \quad \text{ya'ni } \nu=\text{kg/m}\cdot\text{s};$$

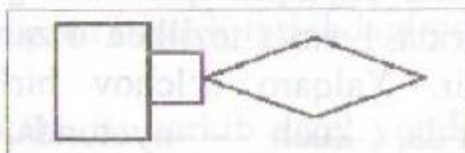
$$\text{kg/m}^3=\text{kg/m}^3/\text{m}\cdot\text{s}\cdot\text{kg}=\text{m}^2/\text{s};$$

$$1St=10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}; \quad 1sSt=10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$$

Dizelli dvigatellar uchun yonilg'ining qovushqoqligi katta ahamiyatga ega. Harorat o'zgarishi bilan qovushqoqlik ham o'zgaradi. Shuning uchun qovushqoqlik qiymati ko'rsatilganda uning qaysi haroratda aniqlangani ham ko'rsatilishi kerak. Davlat standarti talablariga binoan dizel yonilg'isi uchun 20°C haroratdagi qovushqoqlik meyorlanadi: turli markadagi yonilg'ilar uchun qovushqoqlik $1,8\div 6,0 \text{ sSt}$ atrofida bo'lishi kerak. Qovushqoqligi

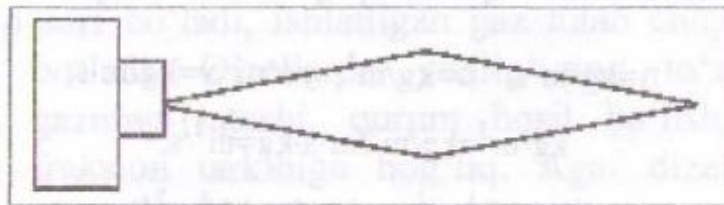
o'rtacha (20°Cda , $2,5\div 4,0$ sSt) bo'lgan dizel yonilg'isidan foydalanishi ma'qul.

Qovushqoqlik kamayib ketishi yoki oshib ketishi yonilg'i berish apparatlarining ishi hamda aralashma hosil bo'lish va yonilg'ining yonish jarayoni buziladi. Qovushqoqlik kamayib dizel yonilg'isi suyuqlashib ketadi, natijada yonilg'i yuqori bosim nasosi plunjer juftidagi zazor orqali sizib o'tadi, va purkash bosimining kamayishiga olib keladi. Bu xolda yonilg'i forsunka teshiklari orqali purkalmasdan sizib chiqadi va purkalish fakeli qisqa bo'ladi:



Yonilg'i nasosining pretsizion juftlari yonilg'i bilan moylanadi, yonilg'i qovushqoqligi pasayishi natijasida moylash xossalari yomonlashadi, bu esa dvigatel datallarining yeyilishini oshishiga olib keladi. Sifatsiz yonuvchi aralashma hosil bo'lishi yonilg'i sarfini oshishiga, dvigatel quvvatini pasayishiga olib keladi.

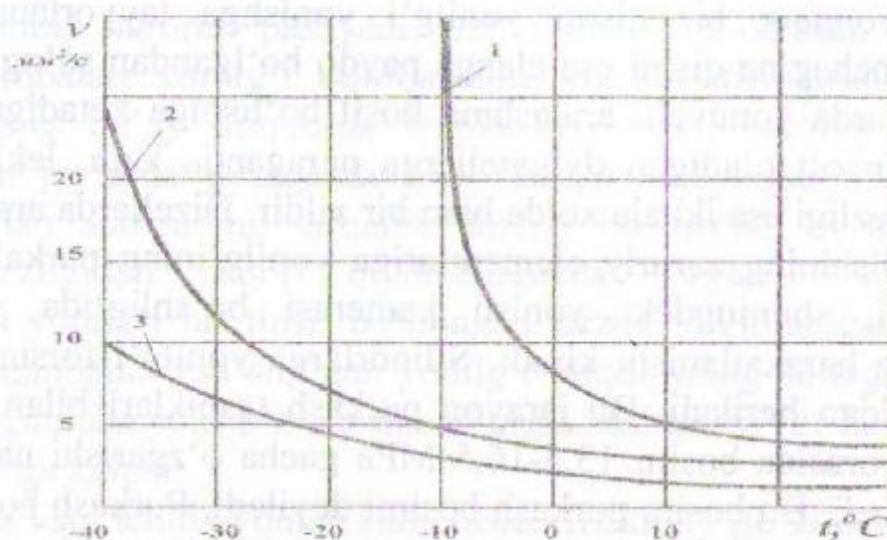
Qovushqoqlik oshib ketganda ham yonuvchi aralashma hosil bo'lish sifati yomonlashadi, yirik tomchilar hosil bo'lib, yonilg'i bug'lanishiga ko'p vaqt kerak bo'ladi va



purkalish fakeli uzun bo'ladi.

Yonilg'i porshen tubiga va kamera devorlariga o'tirib qolishi natijasida qurum hosil bo'lishi ko'payadi, ish bajargan gazlar qorayib chiqadi Yonilg'i to'liq yonmaydi, sarfi ortadi.

Qovushqoqlik me'yorida bo'lganda yonilg'i trubalardan, mayin tozalash filtri, yuqori bosim nasoslaridan oson o'tadi va yonilg'i bir xil tarkibli tomchilar tarzida to'zitaladi. Bug'li aralashma hosil bo'lishi va yonish jarayoni yaxshilanadi. Qishki



dizel yonilg'ilarining qovushqoqligi 20°C da $1,8 \div 3,2$; yozgi dizel yonilg'isi uchun 20°C da $3,0 \div 6,0 \text{ mm}^2/\text{c}$ bo'lishi kerak.

3.1-rasm. Dizel yonilg'isi qovushqoqligi(v)ning harorat ($t^{\circ}\text{C}$)ga bog'liqligi:

1-yozgi; 2-qishki; 3-shimoliy.

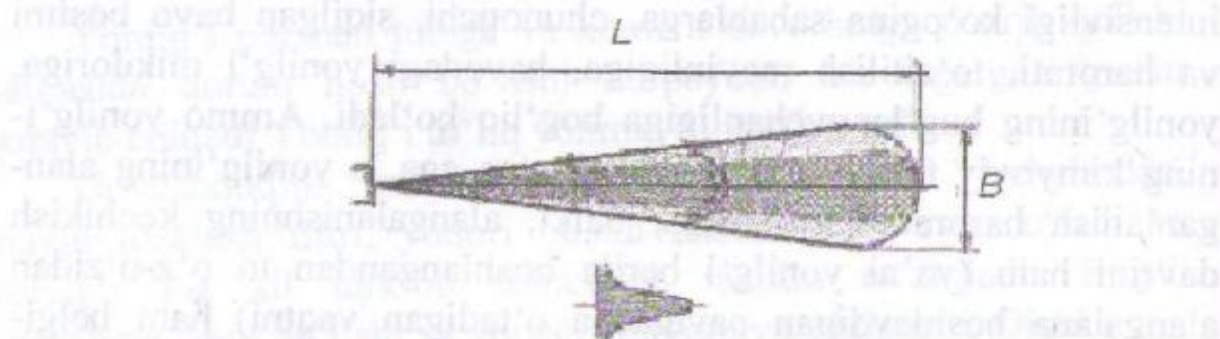
3.1-rasmda ko'rsatilganidek, harorat pasayishi natijasida qovushqoqlik ortib, yonilg'i quyuqlashib boradi va uning harakatlanuvchanligi kamayadi. Shuning uchun iqlim sharoitiga mos yonilg'dan foydalanish maqsadga muvofiq bo'ladi. Yilning sovuq vaqtida dizellar yaxshi ishlashini ta'minlash uchun qishki sort dizel yonilg'isining qovushqoqligi pastroq bo'ladi.

3.3. Dizellarda yonilg'ining yonishi

Dizellarda aralashma silindrni ichida hosil bo'ladi. Dizel dvigatellarida yonilg'i aralashmasining hosil bo'lishi va uning yonish intensivligi ko'pgina sabablarga, chunonchi, siqilgan havo bosimi va harorati, to'zutilish mayinligiga, havodagi yonilg'i mikdoriga, yonilg'ining bug'lanuvchanligiga bog'liq bo'ladi. Ammo yonilg'ining kimyoviy tarkibi asosiy ahamiyatga ega, u yonilg'ining alangalanish haroratinigina emas, balki, alangalanishning kechikish davrini ham (ya'ni yonilg'i berila boshlangandan to o'z-o'zidan alangalana boshlaydigan paytgacha o'tadigan vaqtni) ham belgilaydi.

Jarayonning bir qismi yonilg'i yonishga tayyorlanayotgan davrda, anchagina qismi esa alanga paydo bo'lgandan so'ng kechadi. Dizellarda yonuvchi aralashma hosil bo'lishiga ketadigan vaqt uchqundan o't oladigan dvigatellarga qaraganda kam, lekin jarayonning tezligi esa ikkala xolda ham bir xildir. Dizellarda aralashma hosil bo'lishining zaruriy elementlariga yonilg'ining purkalishi va to'zitalishi, shuningdek, yonish kamerasi bo'shlig'ida yonilg'i oqimining harakatlanishi kiradi. Silindrlarga yonilg'i forsunkaning purkalishidan beriladi. Bu jarayon purkash teshiklari bilan yonish kamerasi orasida bosim 13,5-16,5 MPa gacha o'zgarishi natijasida sodir bo'ladi. Bu bosim purkash bosimi deyiladi. Purkash bosimi va purkashning o'tish kesimi yonilg'i berilishi davomida o'zgarib turadi, shu sababli teshiklardan yonilg'ining o'tish tezligi va uning sekundlik sarfi ham o'zgaruvchandir. Oqimning yonilg'i eng ko'p to'plangan markaziy qismi eng katta tezlik bilan harakatlanuvchi zarralar bilan to'la bo'ladi. Kanal o'qidan uzoqlashgan sari tomchilarning o'lchami kichiklashib va harakat tezligi pasayib, tomchilar miqdori esa ko'payib boradi. Bu qiymatlar tirsakli valning buri-lish burchagiga qarab o'zgaradi, aralashma hosil qilish usullariga, yonilg'i beruvchi apparatlarning konstruksiyasiga, yonilg'ining xossalriga, silindrning o'lchamlari va IYoDning ishlash rejimlariga bog'liq. Yonilg'ining to'zitalish mayinligi va yonish ko'rsatkichlarini baholash uchun tomchilarning o'rtacha diametri tushunchasidan foydalaniladi. O'rtacha diametr qancha kichik bo'lsa, to'zitish shuncha mayda (mayin) hisoblanadi.

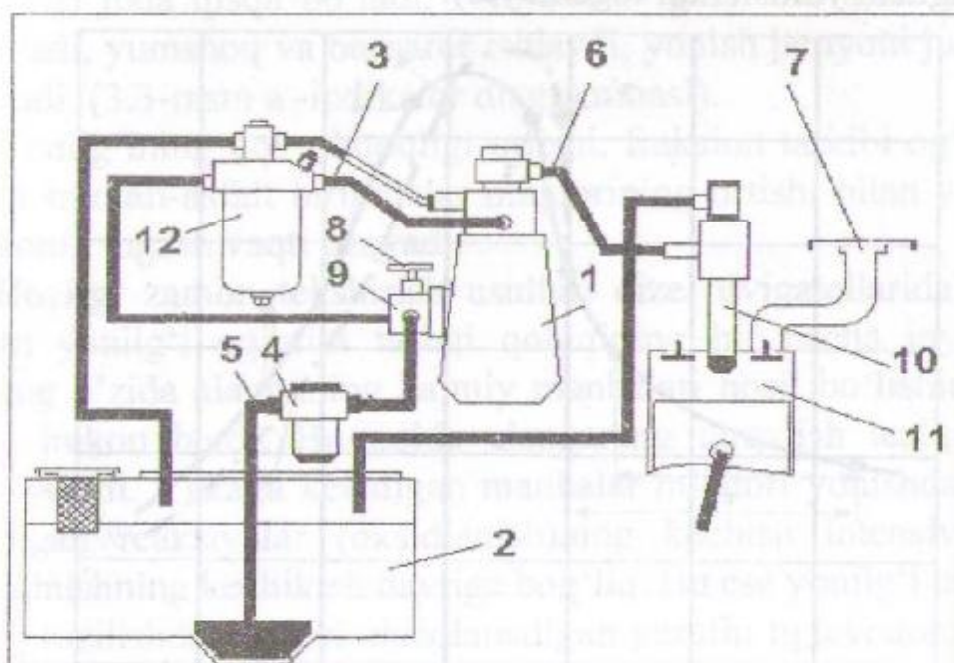
To'zutilgan yonilg'i kamera devorlariga tegmasligi kerak, aks xolda aralashma hosil bo'lish va uning yonish jarayoni buziladi. Havoning yonish kamerasidagi maksimal aylanish tezligi 10-15 m/sek. ni tashkil etadi.



3.2 - rasm. Purkalgan yonilg'i oqimining sxemasi.

Purkalgan yonilg'i zarralarining isishi va bug'lanishi natijasida aralashmaning harorati pasayadi. Shu sababli o'z-o'zidan alangalanish manbalari yonilg'i oqimlarining chekka qismlarida, ya'ni yonilg'i eng qulay miqdorda to'planadigan va harorati yuqori bo'ladigan joylarda yuzaga keladi. Yuzaga kelayotgan birlamchi manbalardan alanganing tarqalish tezligi bir necha 10 m/s dan tovush tezligidan yuqori qiymatlarga o'zgarishi mumkin. Dizellarda yonilg'i bir jinsli bo'lmagan tarzda to'zitaladigan, alangalanish manbalari esa siqilgan yonilg'i miqdorining kattagina qismi purkalguncha yoki o'z-o'zidan alangalanishga tayyor bo'lgunga qadar yuzaga keladi.

Qisqa vaqt ichida yonish kamerasida fizikaviy (to'zitalish, havo bilan aralashish, isish, bug'lanish) va murakkab kimyoviy jarayonlar (yonilg'i molekulari oksidlanishining turli bosqichlari) sodir bo'ladi. Natijada yonilg'ining 10-15% energiyasi ajraladi va issiqlik to'planadi, harorat ko'tariladi va yonilg'i alangalanadi. Yonilg'ining havo kislorodi bilan aralashmasi yona boshlashi uchun zarur bo'lgan isitish harorati o'z-o'zidan alangalanish harorati deb ataladi.

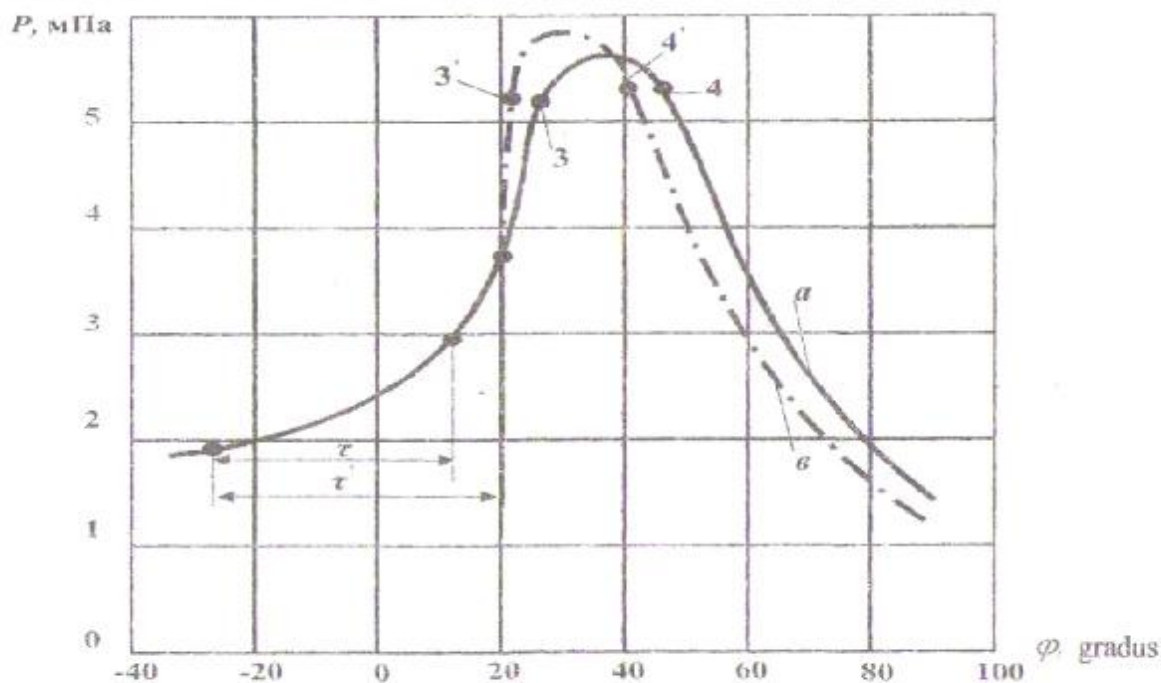


3.4-rasm. Dizel dvigatelining ta'minlash tizimi:

1- yonilg'i nasosi, 2- yonilg'i baki, 3,5,6- truboprovod, 4- dag'al tozalash filtri, 7- havo tozalagich, 8-ventil, 9-haydash nasosi, 10-forsunka, 11- yonish kamerasi, 12- mayin tozalash filtri

Yonilg'i tarkibida yengil oksidlanadigan normal-parafin uglevodorodlar ko'p bo'lishi natijasida alangalanishning kechikish davri τ - qisqa bo'ladi. Natijada dvigatel oson yurgizib yuboriladi. Dvigatel yumshoq va barqaror ishlaydi. Alangalanishning kechikish davri τ - ortganda, ya'ni yonilg'i tarkibida qiyin oksidlanadigan (izomer, aromatik) uglevodorodlar ko'p bo'lsa, dizel dvigateli taqillab ishlaydi, chunki yonilg'i tarkibidagi uglevodorodlar qiyin oksidlanadi. Yonish kamerasida yonilg'i ko'p to'planadi va katta qismi bir-daniga alangalanadi, bosim keskin qo'tariladi va dvigateldan o'ziga xos takillangan ovoz eshitiladi, natijada dvigatel kattiq ishlaydi: podshipnik vkladishlari, porshen xalkalari yeyiladi. Yonilg'i sarfi ortadi.

Yonish jarayoni (3.3-rasm) 2-nuqtada boshlanadi, bunda bosim jadal ko'tariladi. Tez yonish davri 2-nuqtadan 3-nuqtagacha davom etadi. Bunda energiyaning asosiy qismi (70%) ajrilib chiqadi. Yonish jarayoni yaxshi to'g'ri tashkil qilinsa, bosim maksimal qiymatgacha ko'tariladi (bu vaqtda yonilg'i berish davom etganligidan yonish hali tugamaydi).



3.3.-rasm. Dizel yonilg'ilarining yoyilgan indikator diagrammasi:

a-yumshoq ishlash; *v*-qattiq ishlash.

Uchinchi davr-sekin yonish davri (3dan-4gacha) boshlanadi, bunda issiqlik energiyasining (20%) qismi ajralib chiqadi. Bu davrni boshida yonilg'i berish tugaydi. Bu davr oxirida kengayish chizig'ida 4-nuqtadan keyin barcha yonilg'i yonib ulgurishi kerak.

Dizel dvigatelining ta'minlash tizimi silindrlarni tozalangan yonilg'i va havo bilan ta'minlaydi, yonilg'ini yuqori bosimgacha siqadi, dvigatelning ish rejimiga qarab kerakli yonilg'i miqdorini silindrga mayda to'zatilgan xolda uzatadi va uni silindr ichidagi siqilgan, qizigan havo bilan aralashtiradi hamda silindrni ishlatilgan gazlardan tozalaydi (3.4-rasm).

Dizellar ishlaganda qora tutun chiqishi ishlatilgan gazlarda qurum borligi bilan tushuntiriladi. Qurumni boshlang'ich o'lchamlari 0,02-0,2 mkm ga teng bo'lib uglerod va og'ir uglevodorodlardan tashkil topadi. Ular uglevodorodli yonilg'ilarning chala yonish maxsullaridir.

Yonilg'i tarkibida yengil oksidlanadigan uglevodorodlar (normal parafin uglevodorodlar) ko'p bo'lsa, alanganishining kechikish davri juda qisqa bo'ladi. Natijada dvigatel osongina yurgizib yuboriladi, yumshoq va barqaror ishlaydi, yonish jarayoni juda yaxshi o'tadi. (3.3-rasm a -indikator diagrammasi).

Yonilg'ining qovushqoqligi ortishi, fraksion tarkibi og'irlashi-shi va smolali-asfalt birikmalar miqdorining ortishi bilan yonilg'i-ni yonib tugash vaqti uzayadi.

Hozirgi zamon tekshirish usullari dizel dvigatellarida purk-ladigan yonilg'i oqimini tashqi qobiqining bir necha joyida bir vaqtning o'zida alanganing hajmiy manbalari hosil bo'lishini aniqlashga imkon berdi. Bu xolda alanganing tarqalish tezligi 1000 m/s ga yetadi. Yuzaga keladigan manbalar miqdori yonishdan oldin bo'ladigan reaksiyalar (oksidlanish)ning kechish intensivligi va alanganishning kechikish davriga bog'liq. Bu esa yonilg'i tarkibida izomer tuzilishdagi qiyin oksidlanadigan parafin uglevodorodlar va aromatik uglevodorodlar miqdoriga bog'liq. Chunki bu uglevodorodlar dvigatelning taqillab(qattiq) ishlashiga sabab bo'ladi (3.3-rasm.b). Silindr ichida bosim keskin ko'tariladi, dvigatel quvvati kamayadi, yonilg'i sarf miqdori ortadi, detallar tezda ishdan chiqadi.

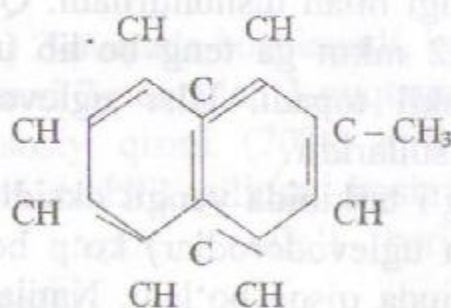
3.4. Dizel yonilg'isining setan soni va uni aniqlash

Yonilg'i tarkibidagi normal parafin uglevodorodlar harorat va siqilgan havo bosimi ta'sirida eng avval parchalanadi va oksidlanadi. Setan $C_{16}H_{34}$ (tuzilishi : $CH_3-CH_2-CH_2-....-CH_2-CH_3$)

n- parafin uglevodorodlar qatoriga kirib, etalon aralashmaning tashkil etuvchilaridan biri sifatida qabul qilingan, uning o'z-o'zidan alangalanishiga moyilligi 100 birlik bilan baholanadi.

Aromatik uglevodorodlar qiyin oksidlanadi va qiyin alangalanadi (o'z-o'zidan alangalanish harorati juda yuqori).

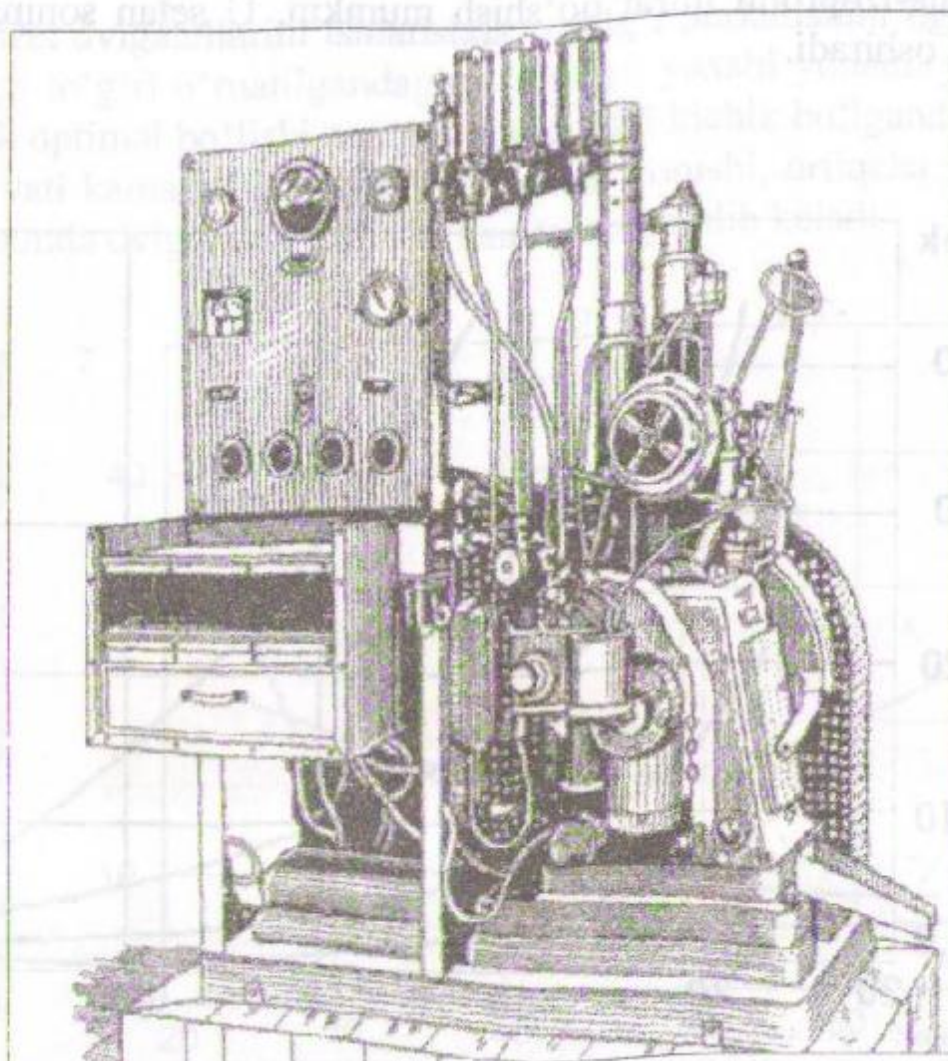
Bular qatoriga α - metilnaftalin $C_{10}H_7CH_3$ kiradi. Uning struktura formulasi:



bo'lib, etalon aralashmaning ikkinchi tashkil etuvchisi sifatida qabul qilingan. Uning o'z-o'zidan alangalanishiga moyilligi «0» birlik bilan baholanadi.

Dizel yonilg'isining setan soni deb, setan va α -metilnaftalindan tashkil topgan, yonish (o'z-o'zidan alangalanish) tasnifi sinalayotgan yonilg'inikiga teng (o'xshash) bo'lgan sun'iy tayyorlangan aralashmadagi protsentda hisoblangan setan miqdoriga (hajmi bo'yicha) aytiladi.

Setan soni bir silindrli IT9-3 ustanovkasida aniqlanadi. Bu ustanovka o'zgaruvchan siqish darajasida (7 dan-23 gacha) ishlash imkonini beradi. Aniqlash, sinaladigan dizel yonilg'isini va etalon yonilg'ini qiyosiy yondirish yo'li bilan amalga oshiriladi. Avval qat'iy belgilangan sharoitda dizel yonilg'isi sinaladi, keyin alangalanuvchanligi xuddi shunday bo'lgan etalon aralashma tanlanadi. Kritik siqish darajasi bo'yicha tekshirilayotgan yonilg'inikiga mos kelgan etalon yonilg'ining setan soni qabul qilinadi. Setan soni yonilg'ining yonish jarayonidagina emas, balki uning yurgizib yuborish sifatlariga ham katta ta'sir ko'rsatadi.



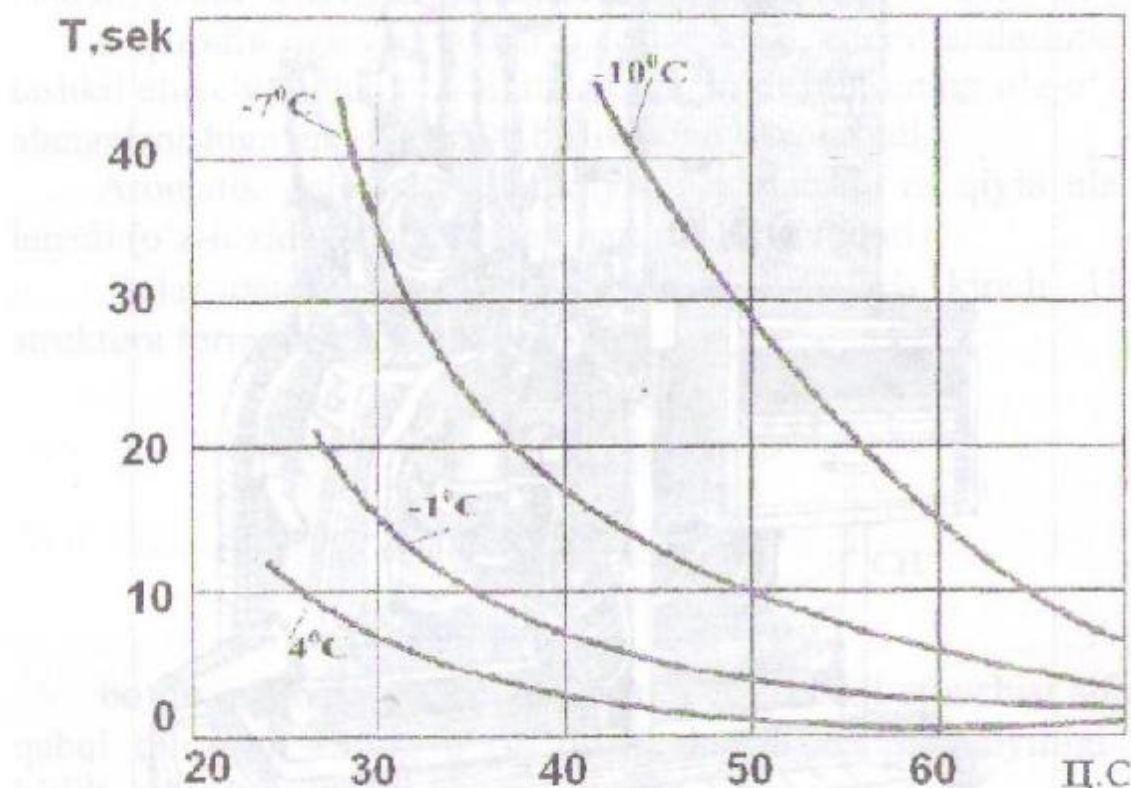
3.5-rasm. Dizel yonilg'isining setan sonini aniqlash asbobi.

Setan soni dizel yonilg'isining o'z-o'zidan o't olishni tavsiflaydi. Dizelning silindrlariga tushayotgan yonilg'i darxol emas, bir oz vaqt o'tgach alangalanadi, bu vaqt yonilg'ining o'z-o'zidan alangalanishining kechikish davri deyiladi, bu vaqt qancha kam bo'lsa, silindrlarida yonilg'i shuncha ko'p vaqt yonadi. Gaz bosimi bir tekis oshib boradi va dvigatel ravon (keskin taqillamasdan) ishlaydi.

Yozda setan soni 45 birlikka, qishda esa 50 birlikka teng bo'lgan yonilg'i ishlatilganda dvigatelni normal yurgizib yuborish va bosimni asta-sekin oshirish (dvigatel yumshoq ishlashi) mumkin.

Setan soni 40 dan kichik bo'lsa, dvigatel qattik ishlaydi, 50 dan katta bo'lsa, alanga yonish kamerasidar bir xil tarqalmaydi va forsunka oldida yonadi. Setan sonini oshirish uchun 1% gacha maxsus

qo'shilma-izopronil nitrat qo'shish mumkin. U setan sonini 10-12 birlikka oshiradi.



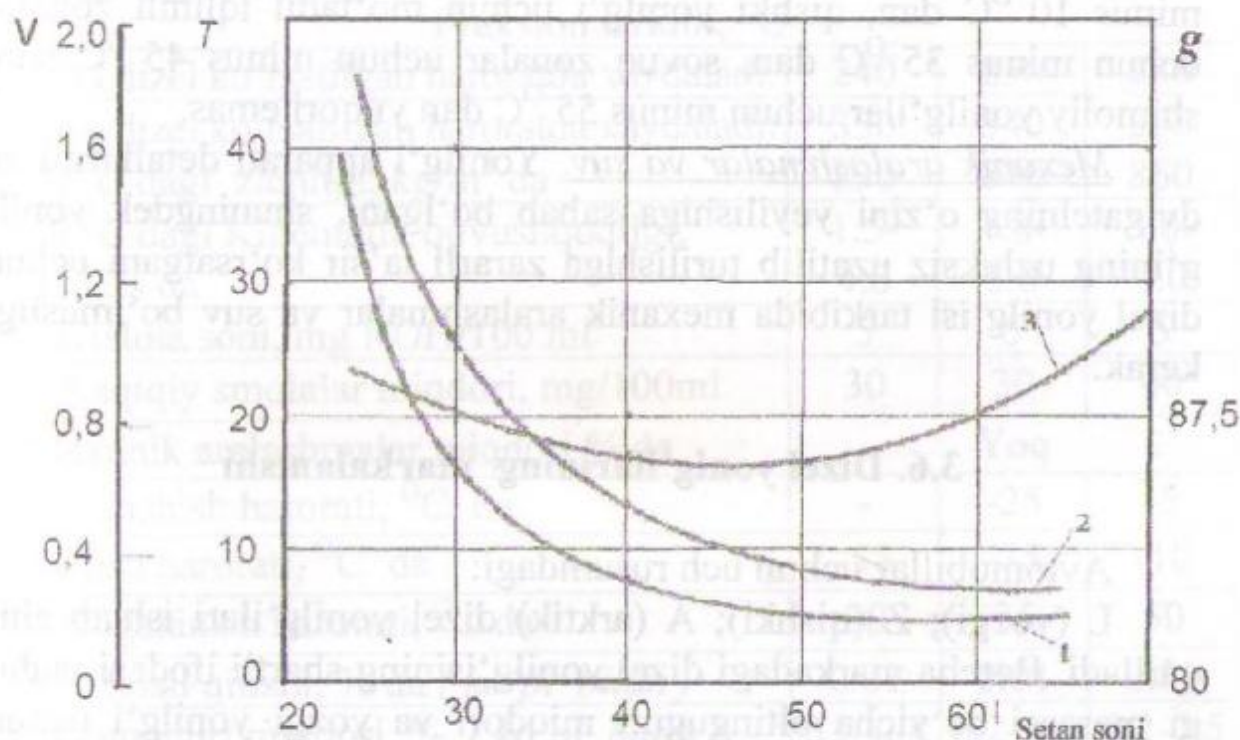
3.6.-rasm. Dizel yonilg'isining setan sonini sovuq dvigatelni ishga tushirish vaqtiga bog'liqlik grafigi.

Yonilg'ining o'z-o'zidan alangalanishi boshlanguncha bo'lgan davr katta bo'lganda silindrda to'plangan yonilg'i qisqa vaqt ichida yonadi, gaz bosimi bir zumda oshib ketadi. Shuning uchun ham dizel ravon ishlamaydi (taqillagan tovush chiqadi).

Dvigatel qattiq ishlaganda, uning detallari, ayniqsa, podshipnik vkladishlari tez yeyiladi, porshen halqalari deformatsiyalanadi, yonilg'i sarfi ortadi.

Setan soni qancha katta bo'lsa, dizel yonilg'isining o'z-o'zidan alangalanishi boshlanguncha bo'lgan davr shuncha kichik bo'ladi, dvigatel shuncha ravon ishlaydi, dvigatelni ishga tushurish harorati ham shuncha past bo'ladi.

Dizel dvigatellarini ishlatishda yonilg'i purkalishini ilgarilatish burchagi to'g'ri o'rnatilgandagina yonilg'i yaxshi yonadi, ya'ni bu burchak optimal bo'lishi zarur. U katta yoki kichik bo'lganda dvigatel quvvati kamayadi, yonilg'ining chala yonishi, ortiqcha sarflanishiga hamda dvigatelning F.I.K. kamayishiga olib keladi.



3.7.-rasm. Setan sonini o'zgarishini dizel dvigateling parametralariga bog'liqlik grafigi:

1-alangalanishni kechikish davri, T_k ; 2-bosimining oshish tezligi, P ; 3-yonilg'ining solishtirma sarfi, g .

3.5. Dizel yonilg'ilarining past haroratdagi xossalari

Yilning sovuq vaqtida dvigatellarini ishlatishda yonilg'ining qovushqoqligidan tashqari, uning past haroratdagi xossalari ham katta rol o'ynaydi. Bu xossalari xiralashish va qotish haroratlari bilan baholanadi. Xiralanish harorati deb, yonilg'ining faza bo'yicha bir jinsliliyi yo'qoladigan haroratga aytiladi.

Masalan, dizel yonilg'isi rangsiz shishadan tayyorlangan probirkaga solinib, sovitilsa, muayyan haroratda u xiralasha boshlaydi, bunda parafin uglevodorodlar ajralib chiqishi natijasida yonil-

g'ining tashqi ko'rinishi o'zgaradi. Yonilg'i asta-sekin sovitilsa parfin kristallari kattalashadi va yonilg'i harakatlanish qobiliyatini yo'qotadi. Yonilg'ining harakatlanuvchanligi yo'qoladigan harorat qotish harorati deyiladi. Yonilg'ining harorati shu darajaga yetganda yonilg'i oquvchanligini yo'qotadi, yonilg'ini dvigatel silindrlariga uzatishning iloji bo'lmay qoladi. Yozgi yonilg'ining qotish harorati minus 10°C dan, qishki yonilg'i uchun mo'tadil iqlimli zonalar uchun minus 35°C dan, sovuq zonalar uchun minus 45°C dan, shimoliy yonilg'ilar uchun minus 55°C dan yuqori emas.

Mexanik aralashmalar va suv. Yonilg'i apparati detallarini va dvigatelning o'zini yeyilishiga sabab bo'lgani, shuningdek yonilg'ining uzluksiz uzatilib turilishiga zararli ta'sir ko'rsatgani uchun dizel yonilg'isi tarkibida mexanik aralashmalar va suv bo'lmasligi kerak.

3.6. Dizel yonilg'ilarining markalanishi

Avtomobillar uchun uch rusumdagi:

L (yozgi); Z (qishki); A (arktik) dizel yonilg'ilari ishlab chiqariladi. Barcha markadagi dizel yonilg'isining shartli ifodasi undagi massasi bo'yicha oltingugurt miqdori va yozgi yonilg'i uchun qo'shimcha ravishda o't olish harorati, qishki yonilg'ilar uchun qotish harorati ham yoziladi.

Masalan, L-0,2-40 massasi bo'yicha oltingugurt miqdori 0,2% gacha va o't olish harorati 40°C bo'lgan, 3-0,2-35 oltingugurt miqdori 0,2 % gacha qotish harorati minus 35°C bo'lgan qishki dizel yonilg'isi; A-0,4 massasi bo'yicha oltingugurt miqdori 0,4% bo'lgan arktik dizel yonilg'isidir.

Tarkibidagi oltingugurtning miqdoriga ko'ra dizel yonilg'isining ikki xil turi:

- 1 - massasi bo'yicha oltingugurt miqdori 0,2% gacha;
- 2 - massasi bo'yicha oltingugurt miqdori 0,4% gacha bo'lgan dizel yonilg'ilari bo'ladi.

Dizel yonilg'ilarining asosiy sifat ko'rsatkichlari

Asosiy sifat ko'rsatkichlari	Markalari		
	A	Z	L
Cetan soni (kamida):	45	45	45
Fraksion tarkibi, °C :			
50% dizel ko'rsatilgan haroratda xaydaladi:	240	250	280
96% dizel ko'rsatilgan haroratda xaydaladi:	330	340	360
20 °C dagi zichligi, kg/m ³ da	830	840	860
20 °C dagi Kinematik qovushqoqligi, mm ² /s da	1.5-4.0	1.8-5.0	3.0-6.0
Kislota soni, mg KOH/100 ml	5	5	5
Xaqiqiy smolalar miqdori, mg/100ml	30	30	40
Mexanik aralashmalar miqdori % da	Yoq		
Xiralashish harorati, °C da	-	-25	-5
Qotish harorati, °C da	-55	-35	-10
Alangalanish harorati, °C da	30	35	50
Kul hosil qilishi, % da (ko'pi bilan)	0.01	0.01	0.01
Oltingugurt miqdori, % (ko'pi bilan)	0.2-0.4	0.2-0.5	0.2-0.5
Yod soni , g	6	6	6

L markali dizel yonilg'isi atrof havo harorati 0 °C dan yuqori, Z markali dizel yonilg'isi havo harorati minus 20 °C gacha, A markali dizel yonilg'isi havo harorati minus 50 °C gacha bo'lganda ishlatiladi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Dizel dvigatellari yonilg'isiga qanday talablar qo'yiladi?
2. Yonilg'ining qanday fizikaviy-kimyoviy xossalari aralashma hosil bo'lishiga va yonish jarayoniga ta'sir ko'rsatadi?
3. Qovushqoqlik nima va u dvigatelning ishiga qanday ta'sir ko'rsatadi?
4. Xiralalanish va qotish haroratlari deb nimaga aytiladi?
5. Setan soni deb nimaga aytiladi, u yonilg'ining qanday xossalari belgilaydi?
6. Dizel taqqillab ishlashning mohiyati nimada?

TEST SAVOLLARI

1. Dizel yonilg'isini dvigatelda o'z-o'zidan alangalanish harorati qaysi sifat ko'rsatkichiga bog'liq?

- A. Qovushqoqligiga.
- B. Setan soniga.
- V. Oktan soniga.
- G. Alangalanish haroratiga.
- D. Buq'lanish haroratiga.

2. Dizel yonilg'isi neftdan qaysi oraliq haroratda ajratib olinadi?

- A. 100-200°C
- B. 350-500°C
- V. 200-330°C
- G. 200-400°C
- D. 110-150°C

3. Yonilg'i tarkibida aktiv oltingugurt bo'lganda dvigatelni ishlash oqibatini ko'rsating?

- A. To'zitish yomonlashadi.
- B. Dvigatel taqillab ishlaydi.
- V. Dvigatelni ishga tushish qiyin bo'ladi.
- G. Zanglab yeyilish ko'payadi.
- D. Alangalanish qiyin bo'ladi.

4. Dizel yonilg'isini qovushqoqligi harorat oshganda qanday o'zgaradi?

- A. Ko'payadi.
- B. O'zgarmaydi.
- V. Kamayadi.
- G. Kam o'zgaradi.
- D. Harorat ta'sir etmaydi.

5. Dizel yonilg'isining qotish harorati tarkibidagi qaysi uglevodorodlarga bog'liq?

- A. Naften uglevodorodlariga.

- B. Normal parafin uglevodorodlarga.
- V. To'yinmagan uglevodorodlarga.
- G. Aromatik uglevodorodlarga.
- D. Izoparafinlarga.

6. 0°C dan yuqori iqlim sharoitida qaysi markali dizel yonilg'isi ishlatiladi?

- A. A - markali.
- B. L - markali.
- V. Z - markali.
- G. DS - markali.
- D. DA - markali.

7. Dizel dvigatellarning taqillab ishlashi nimaga bog'liq?

- A. Setan soniga
- B. Buqlanish darajasiga
- V. Haroratiga
- G. Bosimga
- D. Zichligiga

8. Dizel yonilg'ilarida setan soni qanday oraliqda bo'lishi kerak?

- A. 40 - 60 gacha
- B. 30 - 50 gacha
- V. 45 - 55 gacha
- G. 45 - 60 gacha
- D. 35 - 45 gacha

9. Dizel yonilg'isining qaynash haroratini ko'rsating?

- A. $100 - 200^{\circ}\text{C}$
- B. $350 - 500^{\circ}\text{C}$
- V. $200 - 330^{\circ}\text{C}$
- S. $200 - 400^{\circ}\text{C}$
- D. $110 - 150^{\circ}\text{C}$

4-BO'LIM

GAZSIMON YONILG'ILAR

Mamlakatimiz yonilg'i bazasida gazsimon yonilg'i kattagina o'rin egallaydi. Undan foydalanish sanoatdagina emas, balki avtomobil transportida ham yildan-yilga ortib bormoqda. Gazsimon yonilg'i boshqa yonilg'i turlariga nisbatan qator afzalliklarga ega: keng tarqalgan, arzon, uning katta zaxiralari mavjud, u havo bilan osongina aralashadi (taqsimlanadi) va rostlanadi. Gaz yonilg'ilarni issiqlik berishi yuqori. Ular yonganida yuqori harorat hosil qiladi, tarkibida korroziyalovchi agressiv moddalar yo'q. Gazsimon yonilg'idan foydalanish juda qulay: xonalar ifloslanmaydi, chunki u yonganda qorakuya va smolalar ajralib chiqmaydi, kul hosil bo'lmaydi, yonish maxsullari tarkibida tirik tabiat uchun zaxarli moddalar yo'q.

Gazsimon yonilg'i markazlashtirilgan usulda saqlanadi, bu esa foydalanish uchun qulay, individual omborxona, maxsus omborlar talab etilmaydi. Gaz magistrallaridan foydalanish, ayniqsa, qattiq va suyuq yonilg'i zaxiralari bo'lmagan hududlar uchun juda muhim.

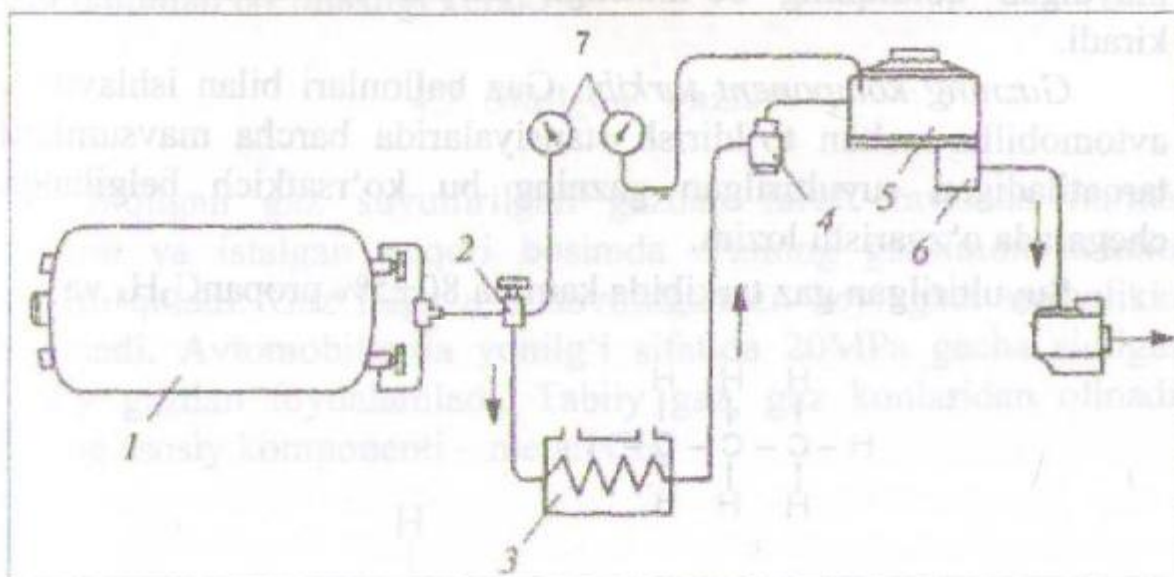
Gazsimon yonilg'ilarning asosiy kamchiliklari, ularning portlovchanligidadir. Agar xavfsizlik texnikasi hamda yong'inga qarshi xavfsizlik qoidalariga rioya qilinsa, shuningdek, tavsiya qilingan tadbirlar bajarilsa, gaz ustanovkalaridan ishonchli va xavfsiz foydalanish mumkin.

Eng yuqori kaloriyali gazlar (yonganida 20000 kJ/m^3 yoki 5000 kkal/m^3 issiqlik chiqaradigan)ga tabiiy gazlar, neft gazlari, yo'ldosh gazlar, shuningdek neftni qayta ishlashda olinadigan turli kreking gazlari va boshqa gazlar kiradi.

4.1. Suyultirilgan uglevodorod gazi

Atmosfera bosimi va harorat noldan yuqori bo'lganda suyultirilgan uglevodorod gazi gaz holatida bo'ladi. Bosim bir oz

oshganda(1,6MPa dan ko'p emas) u bug'lanadigan suyuqlikka aylanadi. Suyultirilgan gaz asosan propan(80% atrofida) va butan(20%) gazlari aralashamasidan iborat bo'ladi. Bundan tashqari, unda oz miqdorda bo'lsa ham etan, pentan, propilen, butilen va etilen gazlari bo'ladi. Bir birlik suyultirilgan gaz yonganda ajralib chiqadigan issiqlik katta - 46 mJ/kg ga teng. Zichligi taxminan $0,524\text{g/sm}^3$ (20°C atrofida) bo'lgan suyultirilgan gaz yonganda chiqadigan hajmiy issiqlik 2400 mJ/m^3 dan ham ortib ketadi. Bu ko'rsatkichni benzininga solishtirib ko'rib, shuni aytish mumkinki, suyultirilgan gaz yonilg'i sifatida benzinning o'rinini to'liq bosa oladi. 1,6 MPa ish bosimiga mo'ljallangan, nisbatan yupqa devorli po'lat ballonlarda avtomobilning foydali nagruzkasini kamaytirmasdan yetarli miqdorda gaz saqlash mumkin. Shuning uchun suyultirilgan gazda ishlaydigan avtomobillar benzinda ishlaydigan avtomobillar kabi yurish yo'liga ega.



4.1-rasm. Suyultirilgan gaz uzatish sistemasining sxemasi:

1- yonilg' balloni, 2-ventil, 3-bug'latgich, 4-filtr, 5-reduktor,
6- gaz dozalagich, 7-monometr

Gazsimon yonilg'i havo bilan yaxshi aralashadi va shuning uchun silindrlarda to'laroq yonadi. Shu sababli gazsimon yonilg'ilarida ishlaydigan avtomobillardan chiqadigan gazlar benzinda ishlaydigan avtomobillarnikiga qaraganda zaxarsizroqdir. Suyultirilgan gazlarning detonatsiyaga bardoshligi yuqori bo'lganligi

uchun benzinda ishlaydigan dvigatellarni suyultirilgan gazda ishlashga qayta jixozlanganda, ularning siqilish darajasini oshirishga imkon beradi.

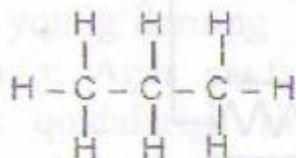
Chunonchi, siqish darajasi ZiL-130 avtomobilining benzin bilan ishlovchi dvigatelida siqilish darajasi 6,5 bo'lsa, ZiL-138 avtomobilining gaz bilan ishlovchi dvigatelida 8; benzin bilan ishlaydigan ZMZ-53 dvigatelida 6,7 bo'lsa, gaz bilan ishlaydigan ZMZ-53-07 dvigatelida 8,5ga ko'tarilgan.

Belgilangan darajada siqilish darajasining ortishi gaz bilan ishlovchi dvigatellar quvva-ting benzin bilan ishlovchi dvigatellarga nisbatan bir oz (5-7%) kamayishini to'la kompensatsiya qilish imkonini beradi.

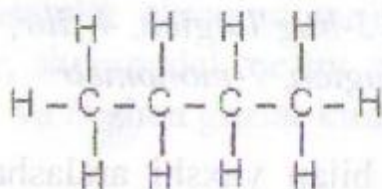
Normalanadigan sifat ko'rsatkichlari. Avtomobillarda yonilg'i sifatida suyultirilgan gazning sifatini xarakterlovchi asosiy ko'rsatkichlarga komponent tarkibi, to'yingan bug' bosimi, suyuq bug'lanmaydigan qoldiqning bo'lmasligi, zararli aralashmalar miqdori kiradi.

Gazning komponent tarkibi. Gaz ballonlari bilan ishlaydigan avtomobillar uchun to'ldirish stansiyalarida barcha mavsumlarda tarqatiladigan suyultirilgan gazning bu ko'rsatkich belgilangan chegarada o'zgarishi lozim.

Suyultirilgan gaz tarkibida kamida $80 \pm 5\%$ propan C_3H_8 va



ko'pi bilan $20 \pm 5\%$ butan C_4H_{10}



hamda ko'pi bilan 6% boshqa gazlar bo'ladi. Propan bilan butanning nisbati o'zgarsa, yonuvchi aralashmaning tarkibi va gaz yonganda chiqadigan issiqlik miqdori o'zgaradi. Oqibatda

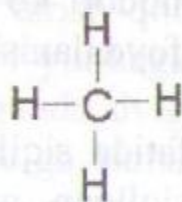
dvigatelning silindrlarda yonish jarayoni yomonlashadi va ishlatilgan gazning zaxarlilik darajasi ortadi.

To'yingan bug' bosimi. Bu ko'rsatkichlar yilning sovuq kunlarida dvigatelning silindrlariga gazning ishonchli uzatilishiga ta'sir qiladi. Minus 30°C haroratda bu bosim 0,07MPa dan past bo'lmasligi lozim. Bosim bundan pasayib ketsa, gazning ballondan uzluksiz uzatilib turilishi buziladi. 45°C da bug' bosimi 1,6MPa dan oshib ham ketmasligi kerak, chunki avtomobillarda ishlatiladigan gaz ballonlari ko'pi bilan shunday bosimga mo'ljallanib hisoblanadi.

Gazda oltingugurt miqdori ortib ketsa, yonilg'i apparatiga o'tirib, u naychalarning kesimini toraytiradi va rezina-texnika detallarini yemiradi. Oltingugurt dvigatelning silindrlarida yonib, ishlatilgan gazlarning zaxarlilik darajasini oshiradi. Uning massasi bo'yicha miqdori 0,015% dan oshmasligi lozim. Ishqorlar va erkin suv umuman bo'lmasligi kerak.

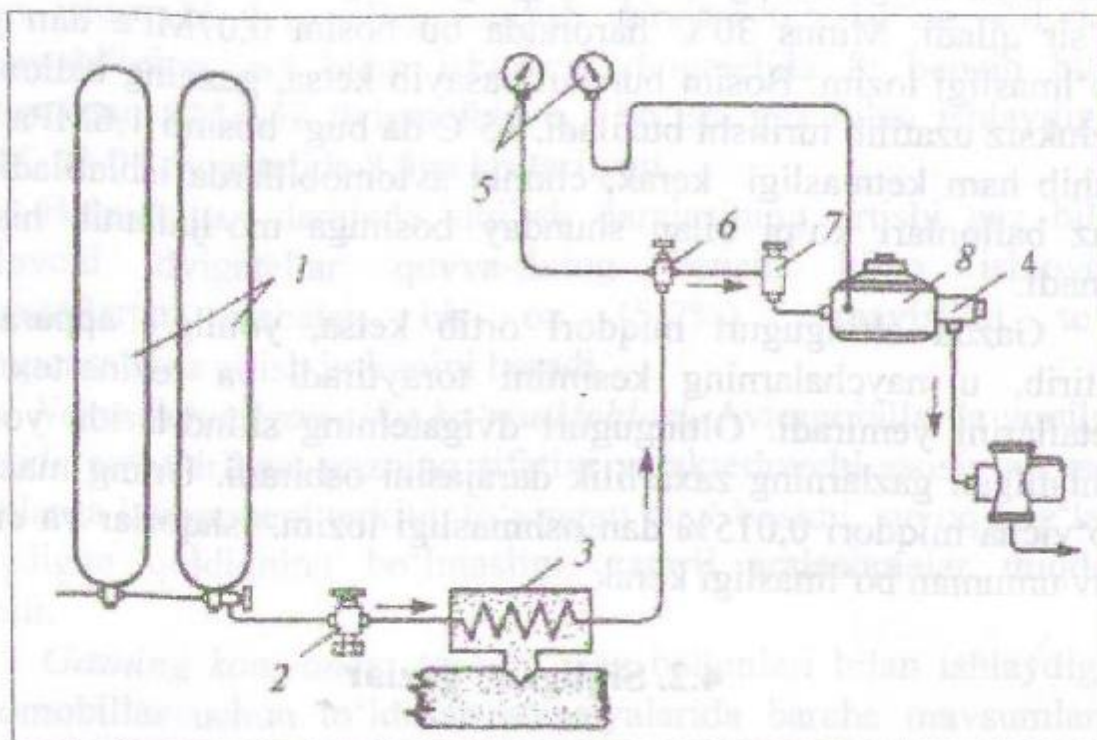
4.2. Siqilgan gazlar

Siqilgan gaz suyultirilgan gazdan farqli ravishda normal harorat va istalgan yuqori bosimda o'zining gazsimon holatini saqlab qoladi. Gaz faqat o'ta sovutilgandan keyingina suyuqlikka aylanadi. Avtomobillarda yonilg'i sifatida 20MPa gacha siqilgan tabiiy gazdan foydalaniladi. Tabiiy gaz, gaz konlaridan olinadi. Uning asosiy komponenti – metan CH₄



Siqilgan gaz yonganda katta massa birligida issiqlik (49,9 MJ/kg) ajralib chiqadi, biroq zichligi juda kam bo'lganligidan, hattoki 20MPa gacha siqilgan gaz yonganda ham chiqadigan hajmiy issiqligi kamida 3 marta kam. Yonganda chiqadigan hajmiy issiqlik miqdorining kam bo'lishi avtomobilda hattoki yuqori bosimda ham yetarli miqdorda gaz saqlanishiga imkon bermaydi. Shu sababli siqilgan tabiiy gaz bilan ishlaydigan, gaz ballonli avtomobillarda

zapas yo‘l, benzin yoki suyultirilgan uglevodorod gazi bilan ishlaydigan avtomobillarga nisbatan ikki barobar kichik.



4.2-rasm. Siqilgan gaz uzatish sistemasining sxemasi:

1- yuqori bosimli gaz ballonlari, 2-to‘ldirish ventili, 3-gaz isitgich, 4- gaz tozalagich, 5-monometr, 6-ventil, 7-filtr, 8-reduktor.

Metanning tadqiqot yo‘li bilan aniqlangan oktan soni 110 atrofida. Siqilgan tabiiy gazning zaxira miqdori ko‘p va u arzon bo‘lganligidan benzin o‘rniga bu gazdan foydalanish maqsadga muvofiqdir.

Avtomobillar uchun yonilg‘i sifatida siqilgan gazdan foydalanilganda, uning ko‘rsatkichlarga siqilgan gazning komponent tarkibi va gaz ballon apparatning ishiga zararli ta‘sir ko‘rsatuvchi, hamda dvigatellarning yoqilishini tezlashtiruvchi moddalar ta‘sir ko‘rsatadi.

Siqilgan gazlar suyultirilgan neft gazlariga nisbatan quyidagi afzalliklarga ega:

- ancha xavfsiz,

- havodan yengil bo'lganligi uchun chiqayotgan gaz uchib ketadi;

- arzon;

- tabiatda zahirasi ko'p;

- chiqindi gazlari ekologik toza va h.k.

Siqilgan gazlar normal haroratda, hatto yuqori bosimda ham gaz holatini saqlaydi. Suyuq holatga minus 82°C dan past haroratda va 4,5 MPa bosimda o'tadi.

Gazning komponent tarkibi. Avtomobillarda barcha mavsumlarda ishlatilishga mo'ljallangan siqilgan gaz tarkibida kamida 90% metan, ko'pi bilan 4% etan, oz miqdorda yonuvchi boshqa uglevodorod gazlari: uglerod oksidi 1% gacha, kislorod 1% gacha, azot ko'pi bilan 5% bo'lishi kerak.

Gaz tarkibidagi zararli aralashmalarning miqdori, siqilgan havo tarkibida cheklangan miqdorda bo'ladi: vodorod sulfidi $2\text{ g}/100\text{m}^3$ dan, mexanik aralashmalar $0,1\text{ g}/100\text{ m}^3$ dan ortiq bo'lmasligi kerak, juda oz miqdorda nam bo'lishi mumkin. Qazilma boyliklardagi tabiiy gazlar tarkibida 82 - 98 % metan, 6 % gacha etan, 1,5 % gacha propan va 1 % gacha butan bo'ladi. Neft konlaridagi gazlarda esa 40 - 82 % metan, hamda 4 - 20 % etan va propan bo'ladi.

Siqilgan gazlardan foydalanishda ballon apparaturasining og'irligi asosiy kamchiligi hisoblanadi. Legirlangan po'latdan tayyorlangan, 50 l hajmli gaz ballonning 20 MPa bosimli gaz bilan og'irligi 62,5 kg, uglerodli po'latdan tayyorlanganda esa 93 kg og'irlikka ega bo'ladi. Sakkizta to'la to'lg'izilgan ballon og'irligi avtomobil yuk ko'tarish qobiliyatining 14 %ini tashkil etadi va u 200 - 280 km yo'l yurishga yetadi. Benzin yonilg'isidan siqilgan tabiiy gazga o'tilganda dvigatelning quvvati 18 - 20 %ga, yurish tezligi esa 5 - 6 % ga kamayadi. Tezlanish shig'ov vaqti (vremya razgona) 24-30 %ga ortadi.

Siqilgan tabiiy gazdan foydalanish samaradorligini oshirish uchun siqish darajasini 10 gacha oshirish, silindrni to'lg'izish koyef-fisientini oshirishda gaz isishiga yo'l qo'ymaslik, gaz taqsimlash fazasini o'zgartirish talab qilinadi. Bular hammasi dvigatel konstruksiyasini o'zgartirishni talab qiladi. Neftga nisbatan tabiiy gaz zahirasi ko'pligi sababli undan foydalanish istiqbolli hisoblanadi. Gazni (-160°C) sovuq haroratda suyultirilsa va u izotermik

5- BO'LIM

TRANSPORT VOSITALARIDA ISHLATILADIGAN MOYLASH MATERIALLARI

Moylash materiallarining asosiy vazifasi ishqalanishni kamaytirish va yeyilish tezligini sekinlatishdan iborat. Ishqalanish deb, bir jismning ikkinchi jism sirti bo'ylab surilishiga bo'lgan qarshilikka aytiladi. Ishqilashning 2 turi: sirpanib va dumalab ishqalanishlar bo'ladi.

Mashina va mexanizmlarda o'zaro ishqalanadigan juftlarni moylash uchun moylash materiallaridan foydalaniladi.

Moylash materiallari suyuq moylar va plastik moylarga bo'linadi. Moylash materiallarning har ikkala turi ham mineral va organik bo'lishi mumkin. Mineral moylarning asosiy qismi(90% dan ortig'i) neftni qayta ishlab olinadi. O'simlik va hayvonot mahsulotlaridan olinadigan moylar organik moylar deyiladi. Organik moylar sof xolda kam ishlatiladi, ular yuqori sifatli plastik moylar tayyorlashda ishlatiladi.

Efir va spirt asosida olinadigan moylar eng istiqbolli hisoblanadi. Kremniy organik birikmalar yaxshi xossalarga ega: ularning molekulalari uglevodorodlarnikiga o'xshash, lekin uglerod atomi o'rnini kremniy atomi egallagan. Ftor va xlor asosida ham moylash materiallari yaratilyapti.

Turli sharoitlarda ishlaydigan mashina va mexanizmlar uchun har xil moylar ishlatilishiga qaramasdan, barcha moylash materiallariga umumiy talablar qo'yiladi:

- har qanday moy ishqalanuvchi sirtlarning turli rejimlarida ishonchli ishlashini ta'minlovchi qovushqoqlikka hamda ishqalanuvchi qismlarning yeyilishini sekinlatish uchun yaxshi moylash xossalari ega bo'lishi lozim;

- barcha moylash materiallari sirtlarni korrozion yemirilish va zanglashda saqlashlari kerak.
- moylar oksidlanmasligi, yuqori haroratli qirindilar xosil bo'lishiga to'sqinlik qilishi zarur;
- qishda manfiy haroratda dvigatelning oson yurgizib yuborilishini va ishqalanuvchi sirtlarga moy tez yetib borishini ta'minlashi zarur;
- yuqori haroratda puxta moy pardasini hosil bo'lishini ta'minlash lozim.

5.1. ICHKI YONUV DVIKATELLARI UCHUN MOYLAR

Ichki yonuv dvigatellarining moylash tizimlarida foydalani-ladigan moylar *motor moylari* deb ataladi. Ularning asosiy vazifasi, ishqalanuvchi qismlar sirtida mustahkam moy pardasi hosil qilish hisobiga dvigatel detallarining yeyilishini kamaytirishdir.

Ishqalanish rejimlari moy pardasining mustahkamligiga qarab 3 xil bo'ladi:

- suyuqlikli ishqalanish rejimi - bunda detallar yeyilmaydi.
- chegaraviy rejim - bunda ishqalanuvchi qismlar orasida moy pardasi bo'lmaydi. Moy faqat qismlarning yuzasidagi mikrono-tekisliklar orasini to'ldirgan holatda mavjud bo'ladi. Bu ishqalanuvchi rejim beqaror bo'lib, detallarni yemirilishiga olib keladi.
- quruq ishqalanish rejimi bunda qismlar orasida umuman moy bo'lmaydi, detallar yemiriladi.

5.1.1. Motor moylariga qo'yiladigan ekspluatatsion talablar

Har qanday moyning asosiy vazifasi belgilangan motoresurs davomida dvigatelning ishonchli va tejamli ishlashini ta'minlash bo'lgani sababli, motor moylari qo'yidagi ekspluatatsion talablarga javob berishi kerak.

1. Dvigatel detallarining yeyilishini kamaytirish, ishqalanishni yengishga kam quvvat sarflanishini, shuningdek, detallarning tozaligini ta'minlashi kerak.

2. Ishqalanuvchi sirtlarini korroziyalanishdan saqlashi.

3. Ishqalanish joylardagi zazorlar va tutashmalardan oson o'tishi, sovuq vaqtda dvigatel qismlarining oson aylanishini ta'minlashi kerak.

4. Kuyishga bo'ladigan sarf minimal darajada bo'lishini ta'minlaydigan optimal tarkibga ega bo'lishi kerak.

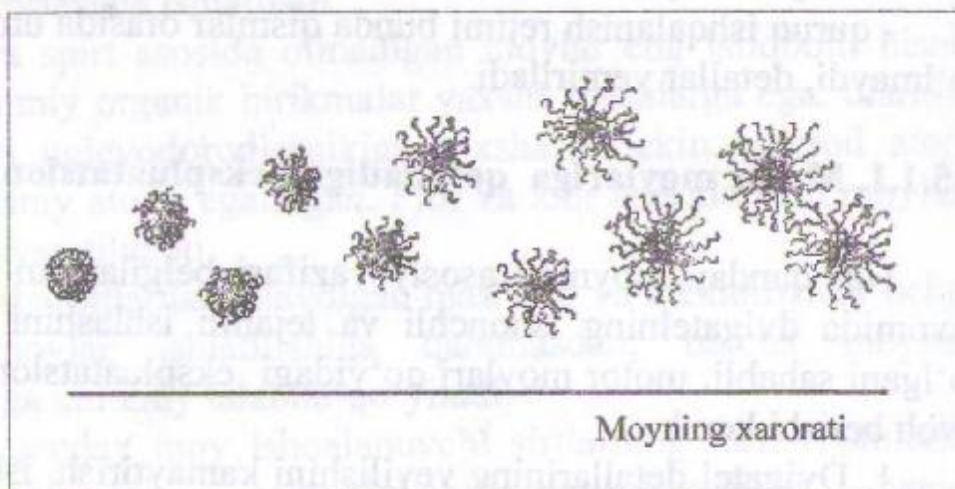
5. Tashish va uzoq vaqt saqlash davomida ekspluatatsion xossalari saqlab qolishi kerak.

5.1.2. Motor moylariga qo'shiladigan qo'shilmalar

Moylarning sifatini yaxshilash uchun, ekspluatatsion xossalari keskin oshirish uchun, ularga 15-18% gacha miqdorda qo'shilmalar qo'shiladi. Bular moylar sifatini yaxshilash uchun qo'shiladigan maxsus moddalardir. Moyning qandaydir bitta xususiyatini yaxshilaydigan qo'shilmalar bir funksional, birdaniga bir qancha xususiyatini yaxshilaydiganlari kompleks qo'shilmalar deb ataladi.

Dvigatelning ishonchli va uzoq muddat ishlashi uchun moylarga qo'yidagi qo'shilmalar qo'shiladi:

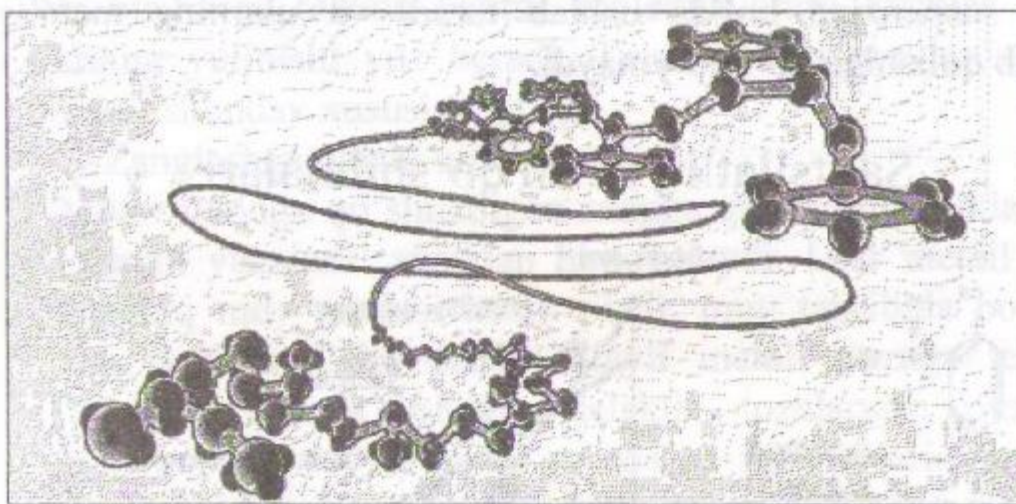
1) Qovushqoqlik xossalari yaxshilash uchun 3% atrof qovushqoq qo'shilmalar. Bu qo'shilmalar spiralsimon ko'rinishga ega bo'lib, harorat ko'tarilishi bilan yoyila boshlaydi va moyning suyuqlanib ketishiga yo'l qo'ymaydi.



5.1-rasm. Qovushqoq qo'shilmalar

Bunday qo'shilmalar motor moylarining qovushqoqlik indeksini oshiradi, ya'ni yuqori haroratlarda moyning qovushqoqligini oshiradi va harorat pasayganda qovushqoqligini kamroq oshirish xususiyatini beradi.

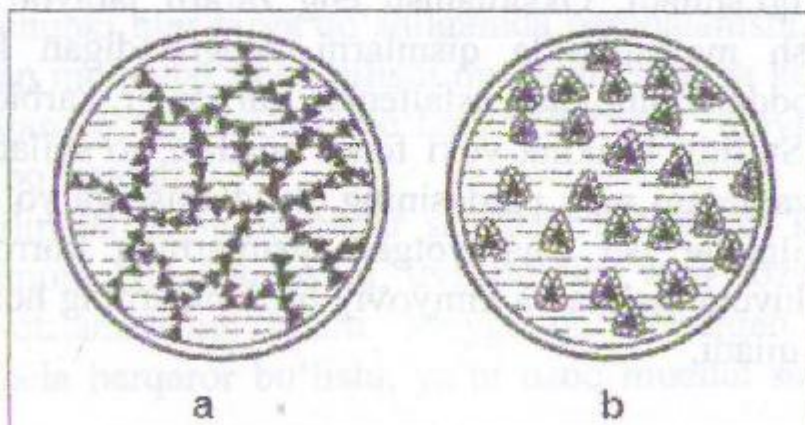
2) Qishki moylarning qotish haroratini kamaytirish uchun 1% miqdorida depressatorlar deb ataluvchi modda qo'shiladi. Ular moyning qotish haroratini pasaytirish uchun ishlatiladi, transmissiya moylari uchun buning ahamiyati katta.



5.2-rasm. Moyning qotish haroratini kamaytirish uchun qo'shilmalar

Ular parafin qotib qolganda kristal to'r hosil bo'lishining oldini olib, haroratni pasaytiradi, bunday haroratda moyning harakatchanligi saqlanib qoladi.

AFK-kalsiy alkinfenolit depressatori bunga misol bo'ladi. Ular parafin krisatallarining o'sishini to'xtatib turadi, buning natijasida moyning qotish harorati $15-20^{\circ}\text{C}$ ga pasayadi.



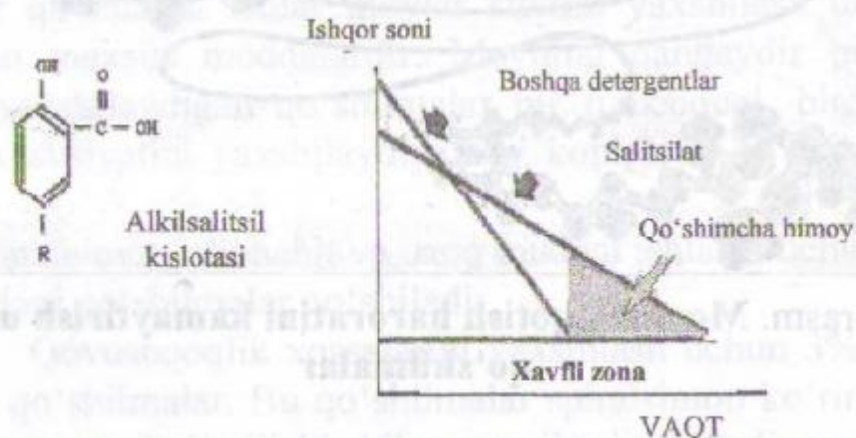
5.3-rasm. Past haroratdagi moylarda kristal to'r hosil

bo'lishi:

a-qo'shilmasiz moy, b-qo'shilmali moy

3) Dvigatelning qizigan detallarida lak, qurum, cho'kindilar hosil bo'lishini kamaytirish, porshen halqalari kuyishini oldini olish uchun 3-10% gacha yuvish qo'shilmalari qo'shiladi. Yuvuvchi moddalar tarkibidagi ishqor yonilg'ining yonishidan hosil bo'lgan kislotalarni neytrallashtiradi. Ular moydagi qattiq moddalarni mayda suspenziya holida ushlab turadi va ularning metallarga yopishib qolishiga yo'l qo'ymaydi.

Salitsilatli yuvish qo'shilmalari



Bu qo'shilmalardan moy ish bajarayotgan paytda uni ifloslantiruvchi muallaq zarrachalarni tutib qolish uchun foydalaniladi. Bunday qo'shilmalar qo'shilganda dvigatel detallarining sirtida va moy o'tkazgichlarda lak hamda cho'kindilar o'tirishi kamayadi.

4) Moylarning oksidlanishini oldini olish uchun antioksidlovchilar qo'shiladi. Oksidlanish eng zararli jarayon hisoblanadi. Oksidlanish maxsullarida qismlarni zanglatadigan kislotalar va betaraf moddalar-smolalar, asfaltenlar, karbonlar, karbidlar bo'lishi mumkin. Sulfidli birikma yoki fenol hosilasi qo'shiladi. Ular issiq metall yuzalardagi moy pardasining oksidlanishiga yo'l qo'ymaydi. Bu qo'shilmalar ish bajarayotgan qismlarning korroziyalanishga sabab bo'luvchi kislota va kimyoviy birikmalarning hosil bo'lishiga to'sqinlik qiladi.

5) Yeyilishga qarshi qo'shilmalar-metalldan yasalgan juft qismlarning o'zaro ishqalanadigan yuzalarida moy pardasini hosil qilib yoki quruq ishqalanish koeffitsiyentini pasaytirib, ularning yeyilishini kamaytiradi.

6) Yulinishga qarshi qo'shilmalar - bir xil metalldan tayyorlangan qismlar, bir jinsli yuzalarining solishtirma yuk juda katta bo'lganda bir-biriga bevosita tegishining oldini oladi. Oksid pardasi yoki boshqacha parda bilan himoyalangan bir xildagi metall yuzalar bir-biriga tekkan paytda molekulalararo kuchlar ta'sirida yuzalarning yulinishi yuz beradi. Transmissiya moylardagi erkin oltingugurt shunday xususiyatga ega.

7) Zanglashga qarshi qo'shilmalar.

Motor moyiga qo'shiladigan zangga qarshi suyuqliklar moyni emas, metall yuzalarni zangdan himoyalaydi. Ular metall qismlar sirtida pishiq moy pardasi hosil qiladi, moy tarkibida bo'ladigan kislotalar, suv ana shu parda tufayli metall yuzaga tegmaydi. Bunday suyuqliklarga AKOF-1-selektiv tozalangan nitrolangan baza moy asosida tayyorlanadi va ularga 10% stearin qo'shiladi. Ular detallar sirtida korroziyalanishdan saqlaydigan himoya pardasi hosil qiladi.

8) Ko'piklashishga qarshi suyuqlik(silikonli moy)lar moyning ko'piklanishiga yo'l qo'ymaydi. Bu suyuqliklar moylarda erimaydi. Ko'pikka qarshi suyuqlikning ta'siri shundan iboratki, silikonli suyuqlik zarralari moydagi havo pufakchalarini yorib yuboradi.

Motor moyining xossalarini yaxshilash maqsadida unga tarkibida rux, xlor, oltingugurt, kalsiy, bariy, natriy, fosfor, yod, siklli uglevodorodlar bo'lgan xilma-xil anorganik va organik moddalar qo'shiladi. Ba'zi moddalarni ayni bir vaqtda, birga qo'shib ishlatib bo'lmaydi, chunki ular birga qo'shilganida parchalanishi, cho'kish, zanglatadigan moddalar hosil qilishi mumkin. Shunga ko'ra sifatini yaxshilaydigan qo'shilmalari bo'lgan xilma-xil moylarni birga aralashtirib bo'lmaydi.

Qo'shilmalar mumkin qadar samarali bo'lishlari kerak. Ular moyda batamom erib ketmasligi, dvigatelning moy tozalash qurilmalarida filqtrlanmasligi lozim. Moyga qo'shiladigan birikmalar yetarli darajada barqaror bo'lishi, ya'ni uzoq muddat saqlanganda,

harorat o'zgarganda va suv ta'sir etganda ajralib chiqib cho'kmasligi kerak.

5.1.3. Motor moylarining asosiy xossalari

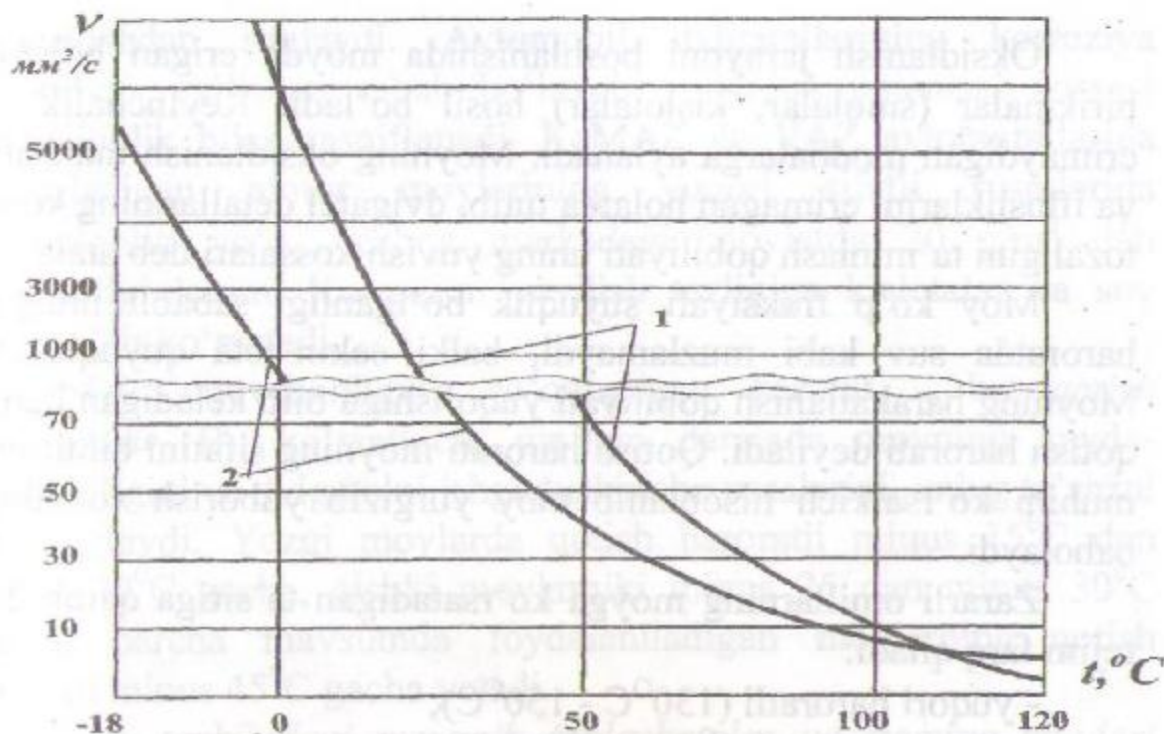
Motor moylari, dvigatellarning belgilangan quvvat va tejamkorligini, sifat ko'rsatkichlarini yo'qotmasdan, ishonchli va uzoq vaqt ishlashini ta'minlashi uchun, ular standartlar va texnik shartlarda belgilangan talablarga javob berishi lozim.

Motor moyining suyuq ishqalanishini ishonchli ta'minlay olish xususiyatini xarakterlovchi muhim xossalaridan biri *kinematik qovushqoqlik*dir.

Ishqalanuvchi sirtlardagi moy pardasi qancha mustahkam bo'lsa, silindrlardagi porshen halqalarining zichligi shuncha yaxshi va moy ham shuncha kam kuyadi. Moyning qovushqoqligi harorat pasayishi bilan keskin ortadi, shuning uchun uning qiymati qizigan dvigatel uzoq muddat ishlaganda ham past haroratlarda sovuq holatdagi dvigatelni ishga tushirganda ham suyuq ishqalanishi ta'minlaydigan darajada optimal bo'lishi kerak.

Turli uzellarda suyuqlikli ishqalanishni hosil qilish, ularni sovitish, zichlikni ta'minlash, osongina yurgizib yuborish qovushqoqlikka bog'liq bo'ladi. Moy qatlamining mustahkamligi ishqalanuvchi juftlarning ish sharoitiga (harorat, bosim, sirtlarning o'zaro harakatlanish tezligiga) qarab tanlanadigan moyning qovushqoqligi bilan belgolanadi.

Qovushqoqligi qancha yuqori bo'lsa, moy pardasining ishonchliligi shuncha yuqori bo'ladi. Lekin qovushqoqlik ortishi bilan moy qatlamlarini harakatga keltirish uchun kuch ko'proq sarflanadi, ichki ishqalanish koeffitsiyenti ortadi, quvvat esa kamayadi. Shuning uchun moylar yuqori haroratda dvigatelni oson yurgizib yuborishni ta'minlaydigan qovushqoqlikka ega bo'lishi kerak. Motor moylari uchun faqat 100°C dagi qovushqoqlik qiymati berilmasdan 0°C dagi qovushqoqlik qiymati va qovushqoqlik indeksi ham keltiriladi. Qovushqoqlik indeksi o'lchovsiz kattalik bo'lib, etalon moyga nisbatan tekshirilayotgan moyning qovushqoqligini haroratga bog'liq xolda o'zgarish darajasini ko'rsatadi. Qovush-qoqlik indeksini aniqlashda maxsus jadvallar va nomogrammalardan foydalaniladi.



5.4-rasm. Motor moylari qovushqoqligining haroratga bogʻliqligi:

1-qovushqoqlik indeksi-90;

2-qovushqoqlik indeksi-140

Harakat oʻzgarishi bilan moyning qovushqoqligi qancha kam oʻzgarsa, moyning qovushqoqlik xossasi shuncha yomon va qovushqoqlik indeksi past boʻladi. Qovushqoqlik indeksi yuqori boʻlgan moylar yuqori haroratda ishlayotgan detallarni isonchli moylaydi, past haroratda esa fvigatelni yurgizib yuborishini osonlashtiradi.

Moylarning harorat taʼsiriga chidamlilik xossalari.

Normal sharoitlarida mineral moylar uzoq muddat oksidlanmaydi. Lekin 50-60°C haroratda esa oksidlanish jarayoni juda keskin kechadi. Dvigatelning yuqori haroratli zonalarida oksidlanish va termik parchalanish natijasida moylar tarkibida avval uchramagan kislotalar, smolalar, asfalt moddalari hosil boʻladi.

Bunda moyning tashqi koʻrinishi xiralashibgina qolmasdan, uning fizikaviy-kimyoviy xossalari ham oʻzgaradi, natijada porshen va halqalarida lak-qurum hosil boʻlishiga olib keladi.

Oksidlanish jarayoni boshlanishida moyda erigan holatdagi birikmalar (smolalar, kislotalar) hosil bo'ladi. Keyinchalik ular erimaydigan moddalarga aylanadi. Moyning oksidlanish maxsullari va iflosliklarini erimagan holatda tutib, dvigatel detallarining kerakli tozaligini ta'minlash qobiliyati uning yuvish xossalari deb ataladi.

Moy ko'p fraksiyali suyuqlik bo'lganligi sababli muayyan haroratda suv kabi muzlamaydi, balki sekin-asta quyushadi. Moyning harakatlanish qobiliyati yuqolishiga olib keladigan harorat qotish harorati deyiladi. Qotish harorati moyning sifatini bildiruvchi muhim ko'rsatkich hisoblanib moy yurgizib yuborish xossalarini baholaydi.

Zararli omillarning moyga ko'rsatadigan ta'siriga qarab 2 xil rejim farq qiladi:

- yuqori haroratli (130°C - 150°C);
- past haroratli (30°C - 40°C).

Moy baland haroratli ish rejimida ishlatilganda silindlar guruhiga mansub qismlarni qurum bosadi, koks (moydagi qattiq zarralar) va lak pardasi qoplaydi, lak pardasi yupqa va juda pishiq bo'lib, porshen halqalari zonasi va porshenning yo'naltiruvchi yuzasini qoplab, porshen halqalarining kuyib-qorayishiga sabab bo'ladi.

Moy past haroratli rejimda ham yomon ishlaydi, chunki sovuq dvigatelda yonilg'ining yonish jarayoni yomonlashadi, chala yonish maxsullari (yonilg'ining og'ir fraksiyalari) miqdori ko'payadi. Suv bug'i, kristalli birikmalar paydo bo'ladi. Natijada moyning ifloslanishi tezlashadi, moyga aralashgan suv moydagi iflosliklarni quyulib, quyqa holida cho'kishiga imkon yaratadi.

Moylarning yeyilishga va korroziya yeyilishga qarshi xossalari.

Ishqalanuvchi sirtlarni yeyilishdan saqlash har qanday moylash materiallarning asosiy vazifalardan biridir. Moylarning bu xossalari uning bir nechta sifat ko'rsatkichlari: moy pardasining mustahkamligi, qovushqoqligi, qovushqoqlik indeksi, abraziv mexanik aralashmalarining yo'qligi bilan baholanadi. Yeyilishni kamaytiruvchi qo'shimchalar sifatida: fosfor, oltingugurt, xlorli organik birikmalardan foydalaniladi. Ular 150°C haroratgacha ishqalanish sirtida elektr kuchlari hisobiga mustahkam parda hosil qiladi. Bu parda qism sirtini yeyilish, tiralish, qirilish va

yemirilishdan saqlaydi. Avtomobil dvigatellarining korroziya ta'siridan yeyilishga sabab bo'luvchi moyning potensial xossasi korrozionlik bilan tasniflanadi. KaMAZ va VAZ avtomobillarida ishlatiladigan motor moylarining yuqori sifatli rusmlarida korrozionlik yo'q, boshqa markadagi moylarda 20 g/m^2 dan oshmasligi lozim. Korrozion yeyilish tezligiga kislotalar va suv katta ta'sir ko'rsatadi.

Moy oquvchanligini yo'qotadigan harorat - bu *qotish haroratidir*. Bu ko'rsatkich, ma'lum darajada moyning xaydaluvchanligini va dvigatelni ishga tushirish xossalarini, uning ta'sirini xarakterlaydi. Yozgi moylarda qotish harorati minus 15°C dan minus 20°C gacha, qishki moylarniki minus 25 dan minus 30°C gacha, barcha mavsumda foydalaniladigan moylarning qotish harorati minus 45°C gacha yetadi.

Moy tarkibidagi mexanik aralashmalar va suvning miqdori bo'lishi. Prisadkalar qo'shilmagan moy tarkibida mexanik aralashmalar bo'lmasligi kerak, qo'shilmali moylar tarkibida esa, massasi bo'yicha 0,15% dan oshmasligi lozim, chunki mexanik aralashmalar ishqalanib ishlovchi qismlar sirtiga abraziv ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Motor moyi tarkibida suv bo'lmasligi zarur. Tarkibida juda oz miqdorda suv bo'lganda ham mayda-mayda ko'pik va emulsiya paydo bo'ladi va bu qismlar sirtida moy pardasinining mustahkamligini yomonlashtiradi.

5.1.4. Motor moylarining klassifikatsiyasi

Ishlatilish sharoitiga va ekspluatatsion xossalari darajasiga ko'ra motor moylari A, B, B, Γ , D, E guruhlariga bo'linadi. Zamonaviy avtomobil dvigatellarida asosan B, B, Γ , D, E guruhlardagi moylar ishlatiladi. B - guruhidagi moy - kichik tezlikdagi, B - guruhidagi moy - o'rtacha tezlikdagi siqish darajasi o'rtacha bo'lgan dvigatellar uchun, Γ - guruhidagi moy - yuqori tezlikdagi siqish darajasi yuqori bo'lgan benzinli va dizelli dvigatellar uchun, D- guruhidagi moy - yuqori tezlikdagi havo turbina yordamida bosim bilan kiritiladigan dizellar uchun, E - guruhidagi moylar sekin yurar dizellar uchun mo'ljallangan. B, B, Γ - guruhidagi moylarga - 6-16% gacha qo'shilmalar kompozitsiyasi

qo'shiladi, D - guruhidagi moylarga 15-18% qo'shilmalar kompozitsiyasi qo'shiladi.

Б, В, Г guruhidagi moylar yana kichik guruhlariga bo'linadi. Birinchi kichik guruhdagi moylar (1 indeksli) benzinli dvigatellar uchun, ikkinchi kichik guruhdagi moylar (2 indeksli) dizellar uchun mo'ljallangan, uchinchi kichik guruhdagi moylar (indeksiz) universal bo'lib, benzinli dvigatellarda ham, dizelli dvigatellarda ham ishlatiladi.

Benzinli dvigatellarda: - yozda 100°C dagi qovushqoqligi 8-10 sSt; qishda 100°C dagi qovushqoqligi 6-8sSt bo'lgan moylar ishlatiladi.

Dizel dvigatellarida: -yozda 100°C dagi qovushqoqligi 10-12sSt; qishda 100°C dagi qovushqoqligi 8sSt bo'lgan moylar ishlatiladi.

5.1-Jadval

Motor moylarining (GOST 17479.1-85)bo'yicha qovushqoqlik sinfi

Qovushqoqlik sinfi	Kinematik qovushqoqligi, mm ² /s	
	100°C da	-18°C, da
4Z	14,1	2600
6Z	15,6	10400
6	5,6 dan 7,0 gacha	-
8	7,0 dan 9,3 gacha	-
10	9,3 dan 11,5 gacha	-
12	11,5 dan 12,5 gacha	-
14	12,5 dan 14,5 gacha	-
16	14,5 dan 16,3 gacha	-
3Z /8	7,0 dan 9,3 gacha	1250
4Z /6	5,6 dan 7,0 gacha	2600
4Z /8	7,0 dan 9,3 gacha	2600
4Z /10	9,3 dan 11,5 gacha	2600
5Z /10	9,3 dan 11,5 gacha	6000
5Z /12	11,5 dan 12,5 gacha	6000
5Z /14	12,5 dan 14,5 gacha	6000
6Z /10	9,3 dan 11,5 gacha	10400
6Z /14	12,5 dan 14,5 gacha	10400
6Z /16	14,5 dan 16,3 gacha	10400

Markalanishi. Motor moylarining har bir rusumini shartli belgilari harflar va raqamlardan iborat. Ular qabul qilingan klassifikatsiyaga muvofiq, moyning vazifasini va guruhini, uning kinematik qovushqoqligini ko'rsatadi. Masalan, M-10Γ₂ yoki M-10Γ₁ – moylari quyidagicha o'qiladi: «10» - moyning 100°C da qovushqoqligi 10sSt ga tengligini bildiradi. Ekspluatatsion xossasiga ko'ra, yuqori darajada kuchaytirilgan dizel dvigatellariga Γ₍₂₎, benzinli dvigatellar uchun Γ₍₁₎ guruhdagi moylar ishlatilishini bildiradi. Bundan tashqari, klassifikatsiyasiga ko'ra quyultirilgan qishki va qovushqoqlik xossalari yaxshilangan universal moylar ham chiqariladi. Masalan, M-4_z /8B, bu yerda – «4» raqami - qovushqoqlik klassini bildiradi (-18 °C da u 2600sSt.dan yuqori bo'lmasligi kerak), "z" xarfi - moy tarkibida quyultiruvchi qo'shilmalar borligini bildiradi.

5.2-Jadval

Benzinli dvigatellar uchun ishlatiladigan motor moylarining asosiy sifat ko'rsatkichlari

Asosiy sifat ko'rsatkichlari	Gost 10541-78			
	M-8G ₁	M-6z/10B ₁	M-6z/12G ₁	M-6z/10G ₁
Kinematik qovushqoqligi, mm ² /s da				
100°C da	7,5-8,5	9,5-10,5	12	10-11
0°C da	1200	-	-	-
-18°C da	normal- lanmagan	9000	10400	normallan- magan
Qovushqoqlik indeksi	93	120	115	120
Ishqor soni, 1g. Moy uchun mr KOH da	4,2	5,5	7,5	5,0
Kul hosil qilishi, % da	0,95	1,3	1,3	0,9
Mexanik aralashmalar miqdori % da	0,015	0,02	0,015	0,015
Alanganish harorati, °C da	207	190	210	200
Qotish harorati, °C da	-25	-40...-30	-38	-30
20°C da zichligi, g/cm ³ da	0,905	0,890	0,900	0,900

Benzinli dvigatellarda yuqori darajada kuchaytirilgan dvigatellarning ishonchli ishlashi uchun Γ₁ guruhdagi moylar

(qishki M-8Г₁ va yozgi M-12Г₁) barcha mavsumbop quyultirilgan M-6_z/10Г₁ moylari ishlatiladi. Har bir guruh chegarasida 100°C da moy yettita kinematik qovushqoqlik sinfiga ega bo'lishi mumkin: 4, 6, 8, 10, 12, 14 va 16 mm²/s.

Zamonaviy kuchaytirilgan traktorlar, og'ir yuk ko'taradigan avtomobillar dizellarida moy juda qiyin sharoitlarda ishlaydi. Shuning uchun bu dvigatellarda ishlatiladigan moylar neftni bevosita haydash yo'li bilan olingan yuqori sifatli va yaxshilab tozalangan mahsulotlarga qo'shilmalar qo'shib tayyorlanadi.

5.3-Jadval

Dizelli dvigatellar uchun ishlatiladigan motor moylarining asosiy sifat ko'rsatkichlari

Asosiy sifat ko'rsatkichlari	Gost 10541-78			
	M - 8B ₂	M - 8G ₂	M - 10B ₂	M - 10G ₂
Kinematik qovushqoqligi, mm ² /s da				
100°C da	7,5-8,5	8-9	10,5-11,5	10,5-11,5
Qovushqoqlik indeksi	85	95	85	85
Ishqor soni, 1g.Moy uchun mr KOH da	3,5	6,0	6,0	6,0
Kul xosil qilishi, % da	1,3	1,3	1,65	1,65
Mexanik aralashmalar miqdori % da	0,015	0,015	0,015	0,015
Alangalanish harorati, °C da	200	200	205	205
Qotish harorati, °C da	-25	-15	-15	-10
20°C dagi zichligi, g/cm da	0,905	0,890	0,900	0,900

Hozirgi vaqtda dizellarda ishlaydigan traktorlar, kombaynlar, og'ir yuk ko'taradigan avtomobillarda ishlatiladigan moylarga qo'shilmalar miqdori ko'proq qo'shiladi. Bu dvigatellar yuqori haroratda, katta yuk(nagruzka) ostida va katta tezlikda ishlaydi. Shuning uchun bularga ishlatiladigan moylar yuqori sifatli bo'lishi kerak. Dizel dvigatellarida B, Г guruhdagi moylar eng ko'p tarqalgan. Ularga yuvish-disperslash qo'shilmalari, oksidlanish va yeyilishga qarshi qo'shilmalar kompozitsiyasi qo'shiladi.

Yuqori darajada kuchaytirilgan dizel dvigatellarida harorat yuqori bo'lib, yuklanish katta, shuning uchun ularda moylash materiallarining ish sharoiti ham og'ir. Shu sababli, ularda ishlatiladigan Γ guruhidagi motor moylariga 14% gacha qo'shilmalar kompozitsiyasi qo'shiladi.

M-10 Γ_2 - moyning 100 °C dagi qovushqoqligi 10sSt ga teng. Eksploatatsion xossasiga ko'ra, yuqori darajada kuchaytirilgan dizel dvigatellariga $\Gamma_{(2)}$ guruhdagi moylar ishlatiladi.

Dizel dvigatellarida B, Γ guruhdagi moylar eng ko'p tarqalgan. Ularga yuvish-disperslash qo'shilmalari, oksidlanish va yeyilishga qarshi qo'shilmalar kompozitsiyasi qushiladi.

Yuqori darajada kuchaytirilgan dizel dvigatellarida harorat yuqori, yuklanish katta, shuning uchun ularda moylash materiallarining ish sharoiti ham og'ir. Shu sababli, ularda ishlatiladigan Γ guruhdagi motor moylariga 14% gacha qo'shilmalar kompozitsiyasi qo'shiladi.

5.4-Jadval

Motor moylarining asosiy sifat ko'rsatkichlari

Asosiy sifat ko'rsatkichlari	GOST bo'yicha	Fakt bo'yicha
1. 100 ⁰ C dagi Kinematik qovush-qoqligi, mm ² /s da	12,5-16,3	15,2
2. -35 ⁰ C dagi Dinamikik qovush-qoqligi, MPa*s da	6200	6120
3. Qovushqoqlik indeksi	170	176
4. Ishqor soni, 1 g. Moy uchun Mr/ KOH da	6,5	6,8
5. Suv miqdori, % da		Yo'q
6. Mexanik aralashmalar miqdori % da	0,015	Yo'q
7. Bug'lanuvchanlik % da	8	8
8. Qotish harorati, °C da	- 45	- 45
9. Alanganlanish harorati, °C da	220	231
10. Kul hosil qilishi, % da	1,3	1,0
11. 20 ⁰ C dagi zichligi, r/cm ³ da	0,900	0,870
12. Fosfor miqdori, % da	0,12	0,12

Bundan tashqari, klassifikatsiyasiga ko'ra quyultirilgan qishgi va qovushqoqlik harorat xossalari yaxshilangan moylar ham chiqariladi. Masalan, M-4₃/8B, 4 raqamli - qovushqoqlik klassini (-18 °C da u 2600sSt.dan yuqori bo'lmazligi kerak), "3" xarfi - moy tarkibida quyultiruvchi qo'shilmalar borligini bildiradi.

Chet mamlakatlardan keltiriladigan qo'shilmalar asosida chiqariladigan M-8GI, M-10GI, M-12GI moylari ham oz miqdorda chiqariladi. Ozgina vaqt ishlagan dvigatel karteridan olingan moy tashqi ko'rinishi va xossalari jixatidan yangi moydan ancha farq qiladi.

Dvigatel ishlaganda moyning sifati asta-sekin yomonlashib boradi, shuning uchun ma'lum vaqtdan so'ng uni yangisi bilan almashtirish zarur. Bu muddat yuk va yengil avtomashinalari uchun bosib o'tilgan yo'lining uzunligi(TXK davriyligi) bilan belgilanadi. Traktor va qurilish mashinalari uchun esa, ishlagan vaqt moto-soat/soni bilan belgilanadi.

Moyni uning ekspluatatsion xossalarini hisobga olgan xolda almashtirish uchun, ma'lum vaqt o'tgandan keyin karterdan namuna olib, uning sifati aniqlanadi. Sifati yomonlashgan moy yangisi bilan almashtiriladi.

5.1.5. Xorijiy motor moylarining klassifikatsiyasi

Mamlakatimizda zamonaviy avtomobillarni ishlab chiqarilishi va xorijiy rusumdagi avtomobillarni ko'payishi munosabatida xorijiy moylar ham ko'plab ishlatilmoqda.

Xorijiy motor moylari qovushqoqlik va ekspluatatsion tasniflari bilan klassifikatsiyalanadi. Moylarning qovushqoqlik klassifikatsiyasi SAE J 300 «Motor moylarining qovushqoqlik sinflari» standarti asosidadir. Shu standart bo'yicha 100 °C dagi va past haroratdagi moy qovushqoqligiga mos xolda belgilanish kiritilgan.

«Kamminz» dvigatellarida Amerikaning SAE va ASTM jamiyatlari tomonidan tasdiqlangan motor moylari qo'llaniladi.

Bunday moylar Respublikamiz qishloq ho'jaligida birinchi marta qo'llanilayotganligi sababli, ularga qisqacha tavsif berib o'tish lozim.

SAE moylari qovushqoqlik va ekspluatatsion xossalari bilan baholanadi. Bu moylar dvigatelning ishlash mavsumiga qarab bir nechta qovushqoqlik sinflariga bo'linadi.

Yevropa, AQSh, Yaponiya va boshqa davlatlarda SAE (avtomobil muxandislari jamiyati) klassifikatsiyasidagi yozgi, qishki va hamma mavsumda ishlaydigan moylar mavjuddir.

5.5-jadval

**Motor moylarining SAE bo'yicha qovushqoqlik darajasi
(SAE J300 APR97)**

Qovushqoqlik sinfi	Past haroratdagi qovushqoqligi, MFla* ^c		Yuqori haroratdagi qovushqoqligi		
			100° C dagi qovushqoqlik		150° C dagi qovushqoqlik
			min	max	
0W	-30° C da 250	-40° C da 60000	3,8		
5W	-25° C da 3500	-35° C da 60000	3,8		
10W	-20° C da 3500	-30° C da 60000	4,1		
15W	-15° C da 3500	-25° C da 60000	5,6		
20W	-10° C da 4500	-20° C da 60000	5,6		
25W	-5° C da 6000	-15° C da 60000	9,3		
20			5,6	<9,3	2,6
30			9,3	<12,5	2,9
40			12,5	<16,3	2,9
40			12,5	<16,3	3,7
50			16,3	<21,9	3,7
60			21,9	<26,1	3,7

Qishki moy W harfi bilan ifodalanadi. Qovushqoqlik harorati bo'yicha SAE klassifikatsiyasidagi 10 tur moyi mavjud.

Qishki moyning sinfini ko'rsatadigan son qanchalik kichik bo'lsa, shunchalik harorat kichik bo'ladi. Ya'ni, moy o'zining ishlash qobiliyatini shu haroratda saqlaydi.

Qishki moylar qo'yidagicha belgilanadi: SAE OW, SAE 5W, SAE 10W, SAE 15W, SAE 20W.

Yozgi moyning sinfini ko'rsatadigan son qanchalik katta bo'lsa, moy yuqori haroratda o'zining qovushqoqligini shunchalik yaxshi saqlaydi va ishqalanib ishlaydigan qismlar orasida mustahkam moy pardasini ta'minlaydi.

Yozgi moylar qo'yidagicha belgilanadi: SAE 20, SAE 30, SAE 40, SAE 50.

Hamma mavsumli moy sinfini qovushqoqligi tire orqali belgilanadi. Hamma mavsumda ishlatiladigan moylar qo'yidagicha belgilanadi: SAE 10W-40, SAE 15W-50, SAE 20W-50, SAE 15W-40. Masalan, 10W-40. Bunda sonlar orasidagi farq qanchalik katta bo'lsa, moy shunchalik katta harorat diapazonida ishlay oladi.

SAE klassifikatsiyasi 5W, 10W, 15W va 20W sinfidagi moylar uchun -18°C va 100°C haroratlardagi,

20, 30, 40 va 50 sinfidagi moylar uchun esa faqat 100°C harordagi qovushqoqlik ko'rsatkichlarini belgilaydi.

Shuni eslatish kerakki, SAE sinfi faqat moyning qovushqoqligini tasniflaydi, uning vazifasi to'g'risida ma'lumot bermaydi.

Amerika neft instituti (API) tomonidan qo'yilgan motor moylarining klassifikatsiyasi 2-xil kategoriyaga bo'linadi:

"S" (Service) – karbyuratorli dvigatellar uchun va

"C" (Commercial) - dizelli dvigatellar uchun.

Motor moylari dvigatelining ish sharoitiga mos bo'lishi shart. Moyning ekspluatatsion xossa kategoriyasi uni qo'llanish miqyosi bo'yicha aniqlanadi. Ular dvigatelning ishlash sharoitini moyning ekspluatatsion xususiyatiga bog'laydi. Moyning ishlash sharti ikkita harf bilan belgilanadi.

Birinchisi dvigatelning tipini aniqlaydi - S-benzinli, C-dizelli. Ikkinchisi motor moylarini ekspluatatsion xususiyati darajasini belgilaydi (A, B, C, D, E, F, G).

Ko'p tarqalgan API moy klassifikatsiyasi benzin dvigatellari uchun qo'yidagi kategoriyalarni belgilanadi: SA, SB, SC, SD, SE, SG, SH, SJ, SL, SM.

API “ S “ Servis kategoriyasi (benzinli dvigatellari uchun)

SB	SC	SD	SE	SG	SH	SJ	SL	SM
Hozirgi kunda bekor qilingan						Hozirgi kunda ishlatiladigan		

API bo'yicha karbyuratorli dvigatellarning ishlash kategoriya shartlari:

SA, SB, SC, SD - sinfidagi moylar 1970 yillargacha ishlab chiqarilgan benzin dvigatelli yengil avtomobillar va bir necha yuk avtomobillari uchun bo'lib, ishlab chiqargan zavod tomonidan berilgan kafolat davrigacha mo'ljallangan (hozirgi kunda bekor qilingan);

- SE sinfidagi moylar 1970-79 yillarda ishlab chiqarilgan benzinli dvigatelli yengil avtomobillar va bir necha yuk avtomobillari uchun mo'ljallangan bo'lib, ishlab chiqarilgan zavod tomonidan berilgan kafolat davrigacha ishlatish mumkin. Bu kategoriyali moylar yuqori haroratlarda oqib ketishdan yaxshi himoyalash, yeyilish va benzinli dvigatellarda korroziyadan saqlash xususiyatlarini mujassamlashtirgan (hozirgi kunda bekor qilingan);

- SF sinfidagi moylar 1980-88 yillarda ishlab chiqarilgan benzinli dvigatelli avtomobillar uchun ishlatiladi. Bu kategoriyali moylar oksidlanishga qarshiligi yuqori va SE kategoriyali moylarga nisbatan yeyilishga qarshiligi yaxshiroqdir. Ular bundan tashqari oqib ketishdan, zanglashdan va korroziyadan saqlashni ta'minlaydi (hozirgi kunda bekor qilingan);

- SG sinfidagi moylar benzinli dvigatelli yengil va yuk avtomobillar uchun bo'lib, ishlab chiqaruvchi tomonidan berilgan kafolat davrigacha mo'ljallangan.

Bu kategoriyali moylar CC kategoriyali dizel moylari xossalarini o'zida mujassamlashtirgan. SG moyi oqishdan yaxshi saqlashni ta'minlaydi, oksidlanishdan va yeyilishdan yuqorida ko'rib o'tilgan moylardan yaxshiroq saqlaydi. Bundan tashqari zanglashdan va korroziyadan saqlashni juda yaxshi ta'minlaydi (hozirgi kunda

bekor qilingan); - SH sinfidagi moylar 1992 yilda motor moylari tasnifi uchun qabul qilingan va 1993 yildan chiqa boshlagan. Bu moylar yengil avtomobillar, mikroavtobuslar va yengil yuk avtomobillari benzinli dvigatellari uchun ishlab chiqaruvchi zavod orqali ekspluatatsiyaga chiqarilgan (hozirgi kunda bekor qilingan);

Hozirgi kunda ishlatiladigan barcha benzinli dvigatellar uchun mo'ljallangan moylar:

- SJ sinfidagi moylar hozirgi kunda ishlatiladigan barcha benzinli dvigatellar uchun mo'ljallangan bo'lib, eski kategoriyadagi barcha moylarni to'liq o'rnini bosadi. Bu kategoriyali moylar zanglash, yeyilish, oksidlanishga qarshi xossalari yuqori.

- SL sinfidagi moylar zamonaviy benzin dvigatellari mikroavtobuslar va yengil yuk avtomobillari uchun ishlab chiqaruvchi zavod orqali ekspluatatsiyaga chiqarilgan. Bu kategoriyali moylar zanglash, yeyilish, oksidlanishga qarshiligi past bo'lgan moylarni o'rnini bosa oladi.

- SM sinfidagi moylar oqishdan saqlashni yaxshi ta'minlaydi, oksidlanishdan va yeyilishdan yuqorida ko'rib o'tilgan moylardan yaxshiroq saqlaydi. Bundan tashqari zanglashdan va korroziyadan saqlashni juda yaxshi ta'minlaydi.

API bo'yicha dizelli dvigatellarning ishlash kategoriya shartlari:

Ko'p tarqalgan API moy klassifikatsiyasi dizelli dvigatellari uchun quyidagi kategoriyalarni belgilaydi:

CA, CB, CC, CD, CE, CF,CG, CH, CI.

API "C" (Commersial) kategoriyasi (dizelli dvigatellar uchun):

CA	CB	CC	CD	CE	CF	CG	CH	CI
Hozirgi kunda bekor qilingan					Hozirgi kunda ishlatiladigan			

- CA,CB,CC sinfidagi moylar o'rtacha sharoitda ishlaydigan dizel dvigatellari ekspluatatsiyasini anglatib, porshen barmoqlarining yeyilishini va podshipniklarni korroziyadan

saqlashni ta'minlaydi. Ular 1970 yillargacha keng qo'llanilgan, lekin hozirgi zamonaviy dvigatellarga ishlatilmaydi (hozirgi kunda bekor qilingan); Bu turdagi moylar yuqori haroratda kuyushdan va zanglashdan himoyalashni ta'minlaydi (hozirgi kunda bekor qilingan);

- CD sinfidagi moylar (1989 yilda ishlab chiqarilgan) yuqori yuklanishda va og'ir ekspluatatsion sharoitda ishlaydigan yeyilishdan va kuyishdan himoyalashni talab qiluvchi hamda qovushqoqligi past yonilg'i ishlatiladigan trubonadduvli va nadduvsiz dizellar uchun mo'ljallangan. Yuqori haroratda kuyish va korroziyalanishdan saqlaydi (hozirgi kunda bekor qilingan);

- CE sinfidagi moylar 1983 yilda chiqq boshlagan va past tezliklarda va yuqori kuchlanishda ishlovchi forsunkali trubonadduvli dizellarda qo'llanilgan (hozirgi kunda bekor qilingan).

Hozirgi kunda ishlatiladigan barcha dizelli dvigatellar uchun mo'ljallangan moylar:

- CF, CF-4, CF-2 sinfidagi moylar yuk tashiydigan yuk avtomobillarining 4 taktli va 2 taktli dizellari uchun mo'ljallangan moylar bo'lib, CE sinfi moylariga nisbatan yuvuvchi xossalari yuqori hisoblanadi.

- CG-2 sinfidagi moylar 1996 yildan chiqq boshlagan bo'lib, yeyilishdan va kuyishdan effektiv himoyalashni talab qiluvchi og'ir sharoitda ishlaydigan ikki taktli dizellar ekspluatatsiyasida qo'llaniladi. Bu ekspluatatsiya sharoiti uchun bu moy CD moyiga nisbatan yaxshi tasnifga ega.

- CG-4 - sinfidagi moylar kategoriyasidagi moylar yuk avtomobillarining 4 taktli tez harakatlanadigan dizellari uchun mo'ljallangan moylar bo'lib, CF-4 sinfi moylariga nisbatan yaxshi yuvuvchi xossalarga ega. Shuningdek, ular yeyilishga qarshi, antikorrozion xossalarga ega bo'lib, kam oltingugurtli (oltingugurt miqdori 0,05% dan kam) dizel yonilg'ilari bilan birga yaxshi ishlaydi. Trassalarda ishlaydigan o'ta yuklangan va yuk avtomobillarida ishlatiladi. Ilgari ishlab chiqarilgan dizellarda CF-4 moyini almashtiradi;

- PC sinfidagi moylar yeyilishiga va kuyishiga qarshi xususiyati bo'yicha talablarni qoniqarli ravishda qondirish uchun yo'naltirilgan. Dvigatel konstruksiyasi va yonilg'i spetsifikatsiyasidagi o'zgarishlar GO'ST talablariga bog'liq asoslangan. Bu moylar asosan trassalarda ishlaydigan yuklangan holatdagi yuk avtomobillariga mos keladi.

- CH-4 sinfidagi moylar 4 taktli avtomobil dizellarida uzoq muddatda almashtirilmasdan ishlatish uchun mo'ljallangan. Oldin chiqarilgan dvigatellar uchun ishlatilgan CG-4 moylarini almashtiradi.

- CI-4 sinfidagi moylar hozirgi kunda ishlatiladigan barcha dizelli dvigatellar uchun mo'ljallangan bo'lib, eski kategoriyadagi barcha moylarni to'liq o'rnini bosadi. Universal moylar quyidagi ko'rinishda belgilanadi: SF/CG, SG/CH, SH/CG, SJ/CH va h.

5.6 -Jadval

Motor moylarining GOST 17479.1-85 bo'yicha moy guruhi va qovushqoqlik sinfining SAE va API klassifikatsiyalariga mosligi

Moy guruhlari	
GOST 17479.1-85 bo'yicha	API bo'yicha
A	SB
B	SC/CA
B ₁	SC
B ₂	CA
B	SD/CB
B ₁	SD
B ₂	CB
G	SE/CC
Г ₁	SE
Г ₂	CC
Д ₁	SF
Д ₂	CD
E ₁	SG
E ₂	CF-4

Qovushqoqlik sinfi	
GOST 17479.1-85 bo'yicha	SAE bo'yicha
3	5W
4	10W
5	15W
6z	20W
6	20
8	20
10	30
12	30
14	40
16	40
20	50
24	60
3z/8	5W-20
4z/6	10W-20
4z/8	10W-20
4z/10	10W-30
5z/10	15W-30
5z/12	15W-30
6z/10	20W-30
6z/14	20W-40
6z/16	20W-40

Kastrol(1) va Shel(2) kompaniyalari ishlab chiqarayotgan moylari tasniflarii 5.7 - jadvallarda keltirilgan.

5.7(1)-jadval

1.Yengil avtomobillar dvigatellari uchun moylar

Rusumi	SAE bo'yicha sinfi	Qovushqoqlik		Qo-vush-qoqlik in-deksi	Harorat, °C		15°C dagi sig'i-mi g/sm ³	Ish-qor soni mg KON /g	Foydalanish bo'yicha tavsiyalar	
		Kinema-tik, mm 2/s,			Alan-gala-nish	Qo-tish				
		40°C	100°C							
Castrol FORMU-LA SLX	OW-30	64.4	11.6	30°C da 3100	184	228	-66	0,854	8,7	Dizellar va ben-zinli dvigatellar (shu jumladan, turbo nadduvli). uchun

Castrol FORMU -LA RS RAGIN G SYNTE C	10W- 60	165,5	24,3	20°C da 3300	179	240	-57	0,865	8,6	Issiqlik va mexanik yuklanishlardagi ekstremal sharo- itlarda ishlayotgan dizellar va benzinli dvigatellar,
Castrol TXT SOFTE C PLUS	5W-40	81,3	13,3	25°C da 3200	169	230	-42	0,859	8,5	Dizellar va benzinli dvigatellar uchun (shu jumladan, turbo nadduvli). Elektron boshqaruv tizimli zamonoviy avtomobil dvigatellari uchun.
Castrol GTX 5 LIGHTE C	10-W- 40	101	14,9	20°C da 3400	154	224	-39	0,875	9,4	Dizellar va benzinli dvigatellar uchun (shu jumladan, turbo nadduvli).
Castrol GTX 3 PROTE C	15W- 40	107	14,2	15°C da 3300	134	224	-30	0,885	9,2	Dizellar va benzinli dvi- gatellar uchun (shu jumladan, turbo nadduvli).
Castrol GTX	15W- 40	-	15,6	15°C da 3200	140	230	-33	0,875	9,4	Dizellar va benzinli dvigatellar uchun (shu jumladan, turbo nadli)

2. Dizel dvigatellari uchun moylar

Rusumi	SAE bo'yicha sinfi	Qovushqoqlik, mm ² /s		Qovushqoqlik indeksi	15°C dagi sig'imi g/sm ³	Harorat, °C		Ish-qorsoni mg KON/g	Foydalanish bo'yicha tavsiyalar
		40°C da	100°C da			Alangalanish	Qotish		
HELEX ULTRA	5W-40	80	145	187	0,856	210	-42	10,5	Dizellar va benzinli dvigatellar (shu jumladan, turbo nadduvli) zamonaviy yengil avtomobillar uchun.
HELEX Ditsel ULTRA	5W-30 5W-40	75 80	12 14,5	160 185	0,880 0,854	230 225	-54 -42	12 12	Yengil avtomobillar turbo nadduvli hamda bevosita purkaluvchi, forka-merali dizellari uchun.
HELEX RLUS	10W-40	105	15	152	0,870	210	-36	10,2	Dizellar va benzinli yengil avtomobillar dvigatellari uchun (shu jumladan, turbo nadduvli).
HELEX Ditsel RLUS	10W-40	100	14	150	0,874	210	-36	11,5	Zamonaviy yengil avtomobillar va kichik tonnajli yuk avtomobillari dizellari (turbo nadduvli va turbo nadduvsiz)
HELEX Super	10W-40	105	14,4	152	0,870	206	-36	9,7	Yengil avtomobillar dizellari va benzinli dvigatellari uchun (turbo nadduvli va turbo nadduvsiz).
HELEX	10W-40	107,8	14,9	144	0,873	218	-36	5,1	Yengil avtomobillarning benzinli dvigatellari uchun (turbo nadduvli va turbo nadduvsiz).

Mineral moylar arzon bo'lib, o'rtacha yuklanishdagi dvigatellarda ishlatiladi. VAZ, Moskvich, Volga markali avtomobillari uchun eng yuqori, optimal minerallar ishlatilgan.

5.1.6. Sun'iy motor moylari

Sun'iy motor moylari amalda keng qo'llanib kelinmoqda. Sun'iy motor moylarining ekspluatatsion xossalari neft moylariga qaraganda yaxshirokdir. Sun'iy motor moylarini ishlab chiqarish hajmi o'sib bormoqda va ularni ekspluatatsiya qilish uchun kun sayin ortib bormoqda.

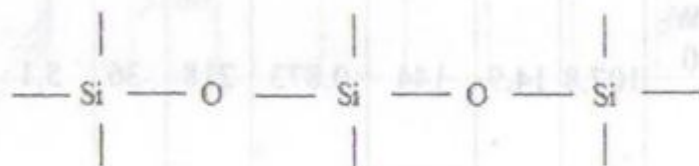
Hozirgi kunda sun'iy moylarni ishlab chiqarishga qiziqish ortib bormoqda. Sun'iy moylarni olishning diefir (mukammal efirlarni ikki asosli karbon kislota), polialkenglikolli, polisiloksanli, fluoruglerodli va xlorfluoruglerodli usullari qo'llanilmoqda.

Mukammal efirlardan, ikki asosli kislota bilan bir atomli spirtni, bir asosli kislota bilan ko'p atomli spirtga qo'shilishidan moy olish keng tarqalgan bo'lib, diefirler deyiladi.

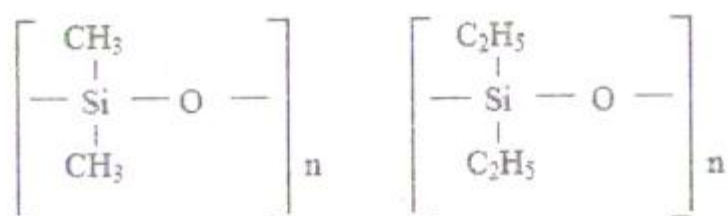
Har xil glikollar va boshqa xildagi spirtlar etilen oksidi bo'yicha, propilen oksidi yoki ularni aralashmasi yordamida polialkinglikollar olinadi.

Polialkinglikollar o'zining strukturasiga ko'ra uzun zanjirli oddiy poliefirlar bo'ladi. Poliglikol molekulasidagi bir yoki bir necha bo'sh gidroksil guruhi bo'lishi mumkin. Ularni alkil efir guruhi bilan almashtirishdan poliglikolli efirlarni olish mumkin. Poliglikol molekulasida har xil radikallar olinadigan mahsulot xossasiga ta'sir ko'rsatadi.

Maxsus moylash materiallari va suyuqliklari sifatida polimer kremniyorganik birikmalari (polisilikon, silikatlar) keng tarqalgan. Ular asosida - kremniy va kislorod atomi ketma-ketligida zanjirni hosil qiladi.



Kremniy atomining yon tomonidagi zanjirlar uglevodorodli va boshqa organik radikallarni turli xilda biriktiradi.



Metilpolisiloksan

Etilpolisiloksan

Uglevodorodni hamma vodorodi fluorli atomlarga almashtirish yo'li bilan fluoruglerodli moylar, vodorod atomini qisman xlor bilan, qisman esa fluor bilan almashtirish orqali xlorfluoruglerodli moylari olinadi.

5.8- jadval

Sun'iy moylarining asosiy tasnifi

Ko'rsatkichlar	Neft moylari	Sun'iy moylar			
		diefirli	polial-ken-glikolli	polisilo-ksanli	Fluoruglerodli
100°C dagi qovush-qoqligi, mm ² /s	2,5	3,2	3,2	3,5	-
qovushqoqlik indeksi	70	140-150	135-180	270	500
Muzlash harorati, °C	-40...-73	-43...-63	-58...-63	-63-100	-3...-23
Yonish harorati, °C	119	232	193	315	400-500
Chegaraviy ishlash harorati, °C	220	220	260-300	250	-
100°C da 22 soat davomida bug'lanish, %	8	0,1	0,1	0,1	0

Neftdan olingan moylarga nisbatan sun'iy mahsulotlardan olingan motor moylari yaxshi xossalarga egadir. Sun'iy moylarni asosiy afzalligi, ularning neftdan olingan moylarning eng oliy

sortlarga qaraganda qovushqoqligining yuqoriligidir. Ba'zi sun'iy moylarning eng yaxshi qovushqoqligi harorat tasnifi, manfiy harorat zonasidadir va shuning uchun past haroratlarda dvigatelni o't oldirish xususiyati yaxshi. Shimoliy hududlarda sun'iy moylarni ekspluatatsion xususiyatlari sovuqda ham neft moylariga nisbatan yaxshiroq bo'lgani uchun keng qo'llaniladi va shu bilan birgalikda ishchi haroratlarida ham neft moylariga nisbatan qovushqoqlik ko'rsatgichi 3-5 marta yuqoriroqdir (sun'iy moylarni $250-300^{\circ}\text{C}$ dagi qovushqoqligiga nisbatan neft moylarining 100°C dagi qovushqoqligi), ya'ni yuqori haroratgacha gidrodinamik moylarni va termik turg'unlikni bog'lanuvchanligi kamligi katta bo'lib, siqish darajasi yuqori bo'lgan, yuqori issiqlikdagi dvigatellarda sun'iy moylarni ishchi harorati yuqori bo'lgan avtomobillarda ekspluatatsiya qilish neft moylariga nisbatan ancha yuqori turadi. Neft moylariga nisbatan sun'iy moylarni xizmat davri bir necha marta ko'p bo'lib, dvigatelning holatini yaxshi saqlaydi.

Sun'iy moylarni asosiy afzalligi, ularning neftdan olingan moylarning eng oliy sortlarga qaraganda qovushqoqligining yuqoriligidir. Ba'zi sun'iy moylarning eng yaxshi qovushqoqligi harorat tasnifi, manfiy harorat zonasidadir va shuning uchun past haroratlarda dvigatelni o't oldirish xususiyati yaxshi.

Shimoliy hududlarda sun'iy moylarni ekspluatatsion xususiyatlari sovuqda ham neft moylariga nisbatan yaxshiroq bo'lgani uchun keng qo'llaniladi va shu bilan birgalikda ishchi haroratlarida ham neft moylariga nisbatan qovushqoqlik ko'rsatgichi 3-5 marta yuqoriroqdir (sun'iy moylarni 250°C - 300°C dagi qovushqoqligiga nisbatan neft moylarining 100°C dagi qovushqoqligi), ya'ni yuqori haroratgacha gidrodinamik moylarni va termik turg'unlikni bog'lanuvchanligi kamligi katta bo'lib, siqish darajasi yuqori bo'lgan, yuqori issiqlikdagi dvigatellarda sun'iy moylarni ishchi harorati yuqori bo'lgan avtomobillarda ekspluatatsiya qilish neft moylariga nisbatan ancha yuqori turadi.

Neft moylariga nisbatan sun'iy moylarni xizmat davri bir necha marta ko'p bo'lib, dvigatelning holatini yaxshi saqlaydi.

Sun'iy moylarni xizmat davri uzoq vaqt va kam quyilishidan moy xarajatlarini 30÷40%ga kamaytiradi. Dvigatel ishlaganda

ishqalanishni optimal kamaytirish hisobiga yonilg'i sarfi ancha kamayadi (4-5%ga).

Sun'iy moylar xususiyatini kompozitsion qo'shilmani qo'shish bilan oshirish mumkin. Ularni tabiiy neft moylari bilan ham aralashtirib ishlatish mumkin (sun'iy moyga 30-40% neft moyini aralashtirish mumkin). Bu holatda moy xossasi buzilmasdan balki uning sifati oshadi, lekin tan narxi bir oz oshadi.

Diefir asosida olinadigan moylar yuqori qovushqoqlik indeksiga va past haroratda qotish, bug'lanish kamligi va yong'in xavfi kamligi bilan neft moylaridan farq qiladi. Diefir moylari rezina prokladkalari, shlang va boshqa buyumlarni yumshashiga va shishishiga olib keladi.

Poliglikolli moylar neft moylariga qaraganda yeyilishga qarshi xossasi va qovushqoqlik harorat tasnifi yaxshi, yuqori haroratda (300°C) xossasini yo'qotmaydi, metallarni korroziyalamaydi. Poliglikolli moylar efir moylariga nisbatan tabiiy va sun'iy rezinalarda kamroq shish va yumshashni hosil qiladi. Bu moylarning tannarxi baland bo'lganligi sababli amalda kamroq qo'llaniladi.

Polioksanlar muzlash harorati pastligi bilan ajralib turadi, qovushqolik harorat tasnifida egri chiziqni hosil qiladi va issiqbardoshdir. Shu bilan birgalikda kimyoviy barqarordir. Bu moylarda po'lat, cho'yan, mis, latun, bronza, qo'rg'oshin va boshqa metallar 150°C da ham korroziyaga uchramaydi. Polisiloksan va ular asosidagi moylarning kamchiligini yemirilishga qarshi xususiyati kamligidir. Prisadkalar qo'shish orqali bu kamchilikni yanada kamaytirish mumkin. Moylash materiallari orasida polisiloksanlar kelajagi porloqdir. Hozirgi davrda ular gidrotizimlarda, gidro-amortizatorlarda, plastik moylarda va o'lchash uskunalarida keng qo'llanilmoqda.

Ftoruglerodli moylar xossasi bo'yicha yaxshi xususiyatga ega: yuqori termik va ishqorlarga inertligi va minimal korroziyaga uchraydi. Bu xususiyatli ftoruglerodli moylarni yuqori haroratda ishlatish mumkin. Bu moylarning qovushqoqlik-harorat tasnifi va moylash xususiyati yaxshidir, lekin termik turg'unligi yomonrokdir.

Sun'iy moylarni neft moylariga qaraganda o'rtacha tannarxi 2-3 marta kamroqdir. Eksploatatsion xossalari yaxshiligi bilan

birgalikda tejamkorliroqdir, chunki dvigatelda ishlash davri katta va ular kamroq xarajat sarflanadi.

Neksiya, Tiko va Damas turidagi avtomobillar uchun zavod ko'rsatmasiga muvofiq SG 5W/30, SAE 25W/30, SAE 10W/40, SAE 15W/40, SF/CC turidagi motor moylaridan foydalanish maqsadga muvofiqdir.

Shuni aytish kerakki, yarim sun'iy (polusintetik) moylar bahosi bo'yicha yaxshi raqobatda va ekspluatatsiyada yaxshi ko'rsatgichlari bilan ajralib turadi. Yarim sun'iy moylar mineral va sun'iy moylar kabi yengil aralashadi.

Motor moylari ifloslangan yonilg'idan foydalanilganda, shuningdek, yonilg'i yonishi uchun havo so'rilganda u bilan birga kiradigan changlar hisobiga ham ifloslanadi. Traktor yer xaydaganda, ekin ekkanda, avtomobillar grunt yo'llar va dalalardan yurganda motor moyida juda ko'p abraziv aralashmalar to'planadi.

Motor moylarini almashtirish muddatlari texnik xizmat ko'rsatishgacha bosib o'tiladigan masofa davriyligiga binoan belgilanadi. Motor moylari ma'lum vaqt o'tgandan so'ng shu sistemaga muvofiq almashtiriladi.

Motor moylari 1-TXK vaqtida almashtirilib turiladi. Yuk mashinalari va yengil mashinalar uchun bu muddat bosib o'tilgan yo'lining uzunligi (texnik xizmat ko'rsatishning davriyligi) bilan, traktorlar, qurilish va melioratsiya mashinalari uchun esa ishlangan motosoatlar soni bilan belgilanadi.

Haqiqatan ham, moyni o'z vaqtida almashtirish uchun texnika ishlangan vaqtni (kilometrda bosib o'tilgan yo'l, motosoatlar, sarflangan yonilgi miqdorini) hisobga olib borish kifoya. Dvigatellarni ishlatishga oid zavod instruksiyalaridan ma'lumki, traktor, masalan, 480 soat ishlangandan so'ng yoki avtomobil 9000 km yo'l yurgach, unga yangi moy quyish zarur.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Moylarga qanday ekspluatatsion talablar qo'yiladi?
2. Dizel dvigatellarida qanaqa moylar ishlatiladi?
3. Karbyuratorli dvigatellarida qanaqa moylar ishlatiladi?
4. Motor moylari klassifikatsiyasining mohiyati nimadan iborat?
5. Dvigatel ishlaganda moylar qanday o'zgaradi?
6. Xorijiy motor moylari qanday klassifikatsiyalanadi?
7. Normalanadigan sifat ko'rsatkichlari nimalardan iborat?

TEST SAVOLLARI

1. Avtomobil moylari nimadan va qanday olinadi?
A. Neftini haydab olinadi.
B. Mazutni vaakumda haydab olinadi.
V. Mazutni tozalab olinadi.
G. Gudronni tozalab olinadi.
D. Mazutni tindirib olinadi.
2. Moylarning qovushqoqligi qanday asbobda aniqlanadi?
A. Termometrda.
B. Areometrda.
V. Viskozimetrda.
G. Gidrometrda.
D. Kolbada.
3. M-10G2 markali moy qanday dvigatelda ishlatiladi?
A. Kam kuchaytirilgan karbyuratorli dvigatelda.
B. Yuqori kuchaytirilgan karbyuratorli dvigatelda
V. Urtacha kuchaytirilgan dizel dvigatelda
G. Yuqori kuchaytirilgan dizel dvigatelda
D. Kam kuchaytirilgan dizel dvigatelda
4. Yuqori kuchaytirilgan karbyuratorli dvigatellarda qanday moy ishlatiladi?
A. M-8B₂
B. M-10B₂
V. M-10Γ₁
G. M-12Γ₃
D. M-10Γ₂

5. Moylash materiallari qanday me'yorlanadi?

- A. Yonilg'i sarfi bo'yicha.
- B. Yurgan yuliga qarab.
- V. Transport ish hajmiga qarab.
- G. Yuk bilan yurgan yo'liga qarab.
- D. Naryaddagi soniga qarab.

6. M-8Г₁ markali moy qanday dvigatelda ishlatiladi?

- A. Kam kuchaytirilgan karbyuratorli dvigatelda.
- B. Yuqori kuchaytirilgan karbyuratorli dvigatelda
- V. O'rtacha kuchaytirilgan dizel dvigatelda
- S. Yuqori kuchaytirilgan dizel dvigatelda
- D. Kam kuchaytirilgan dizel dvigatelda

7. Qishki motor moylarining qovushqoqligi 100⁰C uchun qanday normalanadi?

- A. 6-14 mm²/s
- B. 10-14 mm²/s
- V. 6-8 mm²/s
- S. 5-10 mm²/s
- D. 10-20 mm/s

8. Xorijiy mamlaktlarda yozgi motor moylari qanday belgilanadi?

- A. SAE - 70w, 75, 80w, 85w
- B. SAE - 70, 75, 80, 85
- V. SAE - 20, 30, 40, 50
- S. SAE - 0w, 5w, 10w, 15w
- D. SAE - 20w, 25w, 30w

9. Yozgi motor moylarining qovushqoqligi 100⁰C uchun qanday normalanadi?

- A. 6-14 mm²/s
- B. 10-14 mm²/s
- V. 6-8 mm²/s
- S. 5-10 mm²/s
- D. 10-20 mm²/s

10. Xorijiy mamlaktlarda qishki motor moylari qanday belgilanadi?

- A. SAE - 70w, 75, 80w, 85w
- B. SAE - 70, 75, 80, 85
- V. SAE - 20, 30, 40, 50
- S. SAE - 0w, 5w, 10w, 15w
- D. SAE - 20w, 25w, 30w

6-BO'LIM

TRANSPORT VOSITALARINING UZATKICHLARIDA ISHLATILADIGAN MOYLAR (TRANSMISSION MOYLAR)

6.1. Umumiy ma'lumotlar

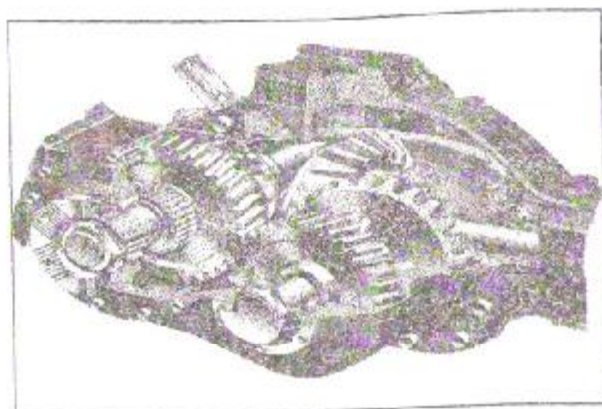
Dvigatel erishgan quvvat yetakchi g'ildiraklarga transmissiyaning bir necha agregat va mexanizmlari orqali uzatiladi. Uzatish vaqtida burovchi momentning bir qismi transmissiyaning tashkil etuvchi agregat va mexanizmlar qarshiliklarini yengishga sarflanadi. Qarshiliklar asosan shesternyalarning ishqalanishidan kelib chiqadi. Transmission bunday zararli qarshiliklarini yengishga dvigatelning 10-15% gacha quvvat sarflanadi.

Transmission moylar transport vositalarining uzatkichlaridagi, ya'ni uzatmalar qutisi, yetakchi ko'priklari, bort uzatmalari, tarqatish qutilari, rul va boshqarish mexanizmlarining tishli uzatmalarini moylash uchun ishlatiladi.

Transmission moylarning asosiy vazifasi - shesternya tishlari ish sirtlarining yeyilishini va transmissiya agregatlarida ishqalanishga bo'ladigan sarflarni kamaytirish, detallarni sovitish va ularni korroziyadan saqlashdan iboratdir. Bundan tashqari transmission moylar zarbiy yuklamalar ta'sirini, shesternyalardan chiqadigan shovqinni va ularning titrashini pasaytirishi, salniklar va turli birikmalardagi tirqishlarni zichlashi lozim. Transmission moylar asosan neftni qayta ishlashda hosil bo'ladigan qoldiq mahsulotlardan gudron, chala gudrondan olinadi.

Transmission moylarning zichligi $900-935 \text{ kg/m}^3$ bo'lgan juda qovushqoq va yopishqoq qora rangli suyuqliklardir.

Transmission moylarning ish sharoiti motor moylari ish sharoitidan keskin farq qiladi. Avvalo, tishli, konussimon, silindrik, chervyakli uzatmalar detallarining ishqalanuvchi sirtlariga dvigateldagiga qaraganda ancha katta 1500-200 MPa gacha, gippoid uzatmalarda xatto 4000MPa solishtirma yuklanish tushadi.



Dvigateldagi ishqalanuvchi juftlar orasida sirpanish tezligi katta, lekin transmissiyaning shesternyali uzatmalarida nisbiy sirpanish tezligi unchalik katta emas ($2,5-3,0$ m/s dan katta emas) va ish harorati $80-100^{\circ}\text{C}$ ni tashkil qiladi. Dvigatelning quvvati oshishi va mashinalarni ishlatish tufayli transmissiya agregatlarida ish harorati ko'tariladi va ba'zan $125-140^{\circ}\text{C}$ gacha yetadi. Bunda intensiv oksidlanishdan tashqari, moydagi uglevodorodlar termik parchalanadi.

6.2. Transmission moylariga qo'yiladigan ekspluatatsion talablar

Transmission moylarning xili ko'p bo'lishiga qaramasdan, ularga umumiy ekspluatatsion talablar qo'yiladi. Ularga qo'yiladigan 1-asosiy talab - tishli va chervyakli g'ildiraklarining yedirilib shikastlanishiga yo'l qo'ymaslikdir. Bu talab moyning moylash xususiyati bilan belgilanadi. Bunda moyning moylash qobiliyati yuqori bo'lib, tishli ilashmalarda mustahkam parda hosil qila olishi kerak. Moylarning moylash xususiyati qo'yidagi ko'rsatkichlar bilan xarakterlanadi:

Tirnalish indeksi, kritik yuklanish, payvandlash yuklanishi va yedirilish ko'rsatkichi. Tirnalish indeksi surkov moyining ishqalanuvchi sirtlar yarim quruq holatda bo'lganida shikastlanish darajasini kamaytirish xususiyatini xarakterlaydi.

Kritik yuklanish surkov moyining tirnalishning oldini olish xususiyatini xarakterlaydi.

Payvandlash yuklanishi surkov moyining chegaraviy ishqalanish xususiyatini xarakterlaydi. Agar payvandlash yuklanishi ortib ketsa, shesternyalar tezda ishdan chiqadi.

Yedirilish ko'rsatkichi surkov materialining ishqalanuvchi jismlarning kritik qiymatdan kichik o'zgarma yuklanishdagi yedirilishiga ta'sirini tasniflaydi.

Avtomobillarda, ayniqsa, murakkab sharoitlarda ishlaganda, gippoidli bosh uzatmadagi ishqalanuvchi juftlarga zo'r keladi. Gippoidli uzatmalarda silindrik va konussimon(spiral-konussimon) tishli uzatmalardan farqli ravishda shesternyalarning kontaktlashish chizig'i bo'yicha siljish hodisasi sodir bo'lib turadi. Bu hol tinch ishlab turganda ham ishqalanuvchi sirtlarning yedirilishiga sabab bo'lsada, bog'lanib ishlash paytidagi intensiv issiqlik ajralishi tufayli uzatmaning eltuvchanlik xususiyatini cheklab qo'yadi.

Transmission moylarga qo'yiladigan ikkinchi talab-quvvatni uzatishni ta'minlashdagi qarshilikni minimallashtirishdir, bu esa tishlarning ishqalanish koeffitsiyentiga va moyining qovushqoqligiga bog'liq.

Transmission moylarga qo'yiladigan qolgan talablar quyidagicha:

- tishli uzatmalar yuzalarini suv va korroziyalovchi aktiv birikmalar ta'siridan saqlash kerak.

- qishda manfiy haroratda transmissiya uzatmalariga moy tez etib borishini ta'minlashi kerak.

- yuqori haroratda mustahkam moy pardasini hosil bo'lishini ta'minlashi, oksidlanmasligi va qirindilar hosil bo'lishiga to'sqinlik qilishi kerak.

- tashish va uzoq muddat saqlash davomida xossalarini o'zgartirmasligi kerak.

6.3. Transmission moylarining asosiy xossalari

Transmission moylarning qovushqoqlik-harorat xossalari yaxshi, qotish harorati kerakli darajada bo'lishi(manfiy harorat dvigatelning osongina yurgizib yuborilishini. agregatning ish rejimiga tez o'tishini va ishqalanuvchi juftlarning ishonchli moylanishini ta'minlashi), harorat ta'sirida hamda vaqt o'tishi bilan xossalarini kam o'zgartirishi, tarkibda abraziv mexanik aralashmalar va suv, shuningdek, korroziyalovchi aktiv birikmalar bo'lmasligi

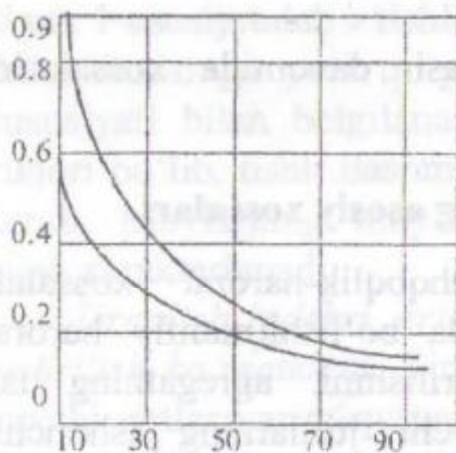
(detallarning mexanik va kimyoviy yeyilishini kamaytirishi), nihoyat, rezina zichlamalarini yemirmasligi lozim.

Bu talablardan eng muhimi tirilishga va yeyilishga qarshi xossalari hisoblanadi. Bu xossalarni yaxshilash uchun moylarga qo'shilmalar qo'shiladi. Bug'lanish harorati yuqori bo'lganda, qo'shilmalarning faol elementlari ishqalanuvchi sirtlarda asosiy metallga qaraganda plastikroq va yeyilishga chidamliroq pardalar hosil qiladi.

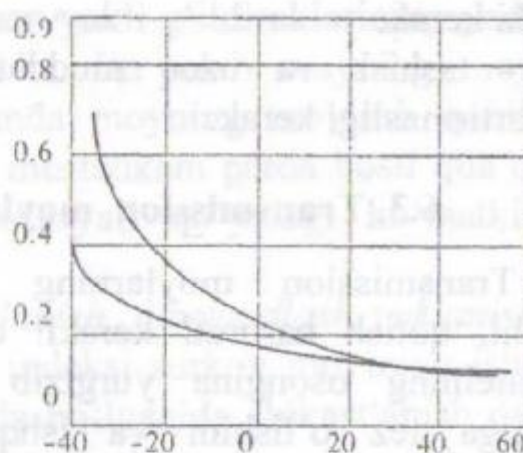
Transmission moylarning qovushqoqligining chegaraviy qiymatlari belgilangan: qo'yi chegara 5, yuqori chegarasi 50000sSt.

Quyi chegara ishqalanuvchi juftlarning ko'tarib turish xususiyatiga emas, balki zichlagichning ishlash xususiyati bilan ham belgilanadi: juda suyuq moy manjet zichlagichdan tez sizib o'tib ketadi.

Yuqori chegara avtomobilni joyidan moy qizimagan xolda kuzg'atish mumkinligi va birinchi uzatmada 10 km/soat tezlik bilan yurgazish mumkinligi bilan belgilanadi. Boshqacha aytganda, agar moyning qovushqoqligi ko'rsatilgan qiymatdan yuqori bo'lmasa, joyidan qo'zg'alishda hech qanday muammo bo'lmaydi. Baribir moyning quyi harorat chegarasi qovushqoqlikning yuqori chegarasiga emas, balki sovigan moyning mustahkamlik chegarasiga bog'liqdir.



Moy harorati, °C



Havo harorati, °C

6.1-rasm. Moy harorati va havo haroratining tishli ilashmalar yeyilishiga ta'siri

Avval moydagi og'ir fraksiyalar qotadi, keyin harorat pasayishi bilan yengil fraksiyalar muzlaydi. Shuning uchun qotgan moyning harorati ma'lum darajada shurtli o'lchovdir.

Qotish haroratida yengil fraksiyalarning bir qismi hali suyuq holatda bo'ladi, holbuki, sovuq moy deyarli qattiq jism deb hisoblanadi, uning mustahkamlik chegarasi uncha katta bo'lmaydi. Demak, moy qotib qolganda, shesternyalarni xavfli darajada katta kuch qo'ymasdan aylantirish mumkin. Shu sababli, transmission moyning qo'llanish harorati uning qotish haroratidan past bo'ladi. Moyning harorati bundan ham pasayganda, u shunchalik mustahkam bo'ladiki, uni isitmasdan turib rulni burish ham, agregatlarni harakatlantirish ham mumkin bulmay qoladi.

Sovuq juda kuchli bo'lganda avtomobilni shatakka olib o't oldirishga urinishlar yarim o'qlarning sinishi olib kelishi mumkin. Transmission moyning harorati intervali atrof-muhitning sharoitiga qarab (uzoq vaqt turgandan keyin qo'zg'alishda) va og'ir sharoitda uzoq ishlagandagi haroratiga qarab belgilanadi.

Issiq kunlarda moyning harorati $80-100^{\circ}\text{C}$ ga, og'ir ishlash sharoitlarida ishlatilganda 150°C ga yetishi mumkin. Ishqalanuvchi sirtlarning boglanish joylarda harorat $300-1000^{\circ}\text{C}$ ga yetishi mumkin, to'g'ri, bu qisqa muddatli bo'ladi.

Harorat pasayganda moyning qovushqoqligi ortishi sababli ishqalanish tufayli isroflar va moyning ko'chishiga qarshiliklarni yengishga sarflanadigan isroflar ortadi.

6.4. Transmission moylarning turlari

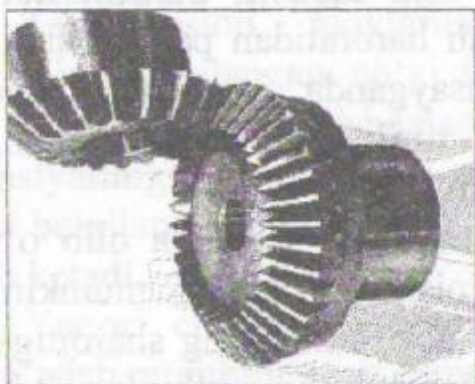
Ishlatish sharoitiga ko'ra transmission moylarni 5 ta katta guruhga bo'lish mumkin:

TM-1 - avtomobillar tranmissiyasining kontakt kuchlanishi 900 dan 1600 MPa gacha, harorati 90°C gacha bo'lgan sharoitda ishlovchi kam yuklamali silindrik hamda konussimon tishli uzatmalar, tezliklar qutisi, ketingi ko'priklari, bort uzatmalari va boshqa agregatlarida ishlatiladigan moylar bo'lib, bu moylarga odatda qo'shilmalar qo'shilmaydi:

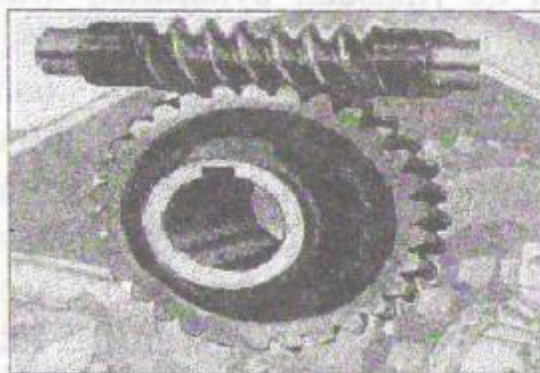
TM-2 - yeyilishga qarshi qo'shilmalar qo'shilgan moylar bo'lib, ular 2100 MPa gacha solishtirma bosim ostida va 130°C

gacha bo'lgan haroratda ishlaydigan konussimon tishli uzatmalar uchun tavsiya etiladi;

TM-3 - og'ir yuk ko'taradigan avtomobillar transmissiyaning katta yuklamali spiral-konussimon (6.2- rasm), chervyakli uzatmalari (6.3 - rasm)uchun kontakt kuchlanishi 2500 MPa gacha, ish harorati 150°C gacha bo'lgan sharoitda ishlaydigan tiralishga qarshi samarali qo'shilmalar qo'shilgan maxsus moylar kiradi;



6.2- rasm. Spiral-konussimon uzatmalar.



6.3- rasm. Chervyakli uzatmalar

TM-4 - kontakt kuchlanishi 3000 MPa gacha, ish harorati 150°C gacha bo'lgan spiral-konussimon va gippoid uzatmalari (6.4- rasm) uchun ishlaydigan tiralishga qarshi yuqori samarali qo'shilmalar qo'shilgan maxsus moylar;

TM-5 - kontakt kuchlanishi 3000 MPa gacha, harorati 150°C gacha bo'lgan yuk va engil avtomashinalarining gippoid uzatmalari uchun ishlaydigan maxsus moylar bo'lib, ularga tiralishga qarshi samarali va ko'p funksiyali qo'shilmalar qo'shilgan.



6.4-rasm. Gippoid uzatmalar

Ob-havo sharoitiga qarab, transmission moylarning yozgi, qishki, shimoliy va barcha mavsumbop sortlari ishlab chiqariladi. Traktor va avtomobillar transmissiyalari uchun yozda 100 °C dagi 14-20 sST, qishda esa 10-14 sST bo'lgan moylar ishlatiladi.

Transmission moylarning ko'pi distillyat(ya'ni, haydash yo'li bilan olingan) va oltingugurtli neft moylari qoldig'ining(shuning uchun noxush oltingugurt hidi keladi) aralashmasidan tayyerlanadi. Moylash xususiyatini(moylik) yaxshilash uchun moy tarkibida asfalt-smola moddasidan oz miqdorda qoldiriladi(bunday moylar qora bo'ladi). Moy tarkibida oltingugurtning bo'lishi yedirilishni kamaytiradi, biroq bundan tashqari, moyga tiralishga qarshi va antifraksion(ishqalanishni kamaytiruvchi) qo'shilmalar qo'shiladi, ular motor moylariga qo'shiladigan qo'shilmalardan farq qiladi. Bu xolda oltingugurtli, fosforli va azotli birikmalar, qo'rg'oshin, rux, alyuminiy, molibdenli metall-organik birikmalar, hayvonot va o'simlik yog'lari, yog'li kislotalar, ularning efirlari, smolali va neftli kislotalar va hokazolar qo'llaniladi. Transmission moy tarkibida oksidlanishga qarshi, yedirilishga qarshi va depressatorli qo'shilmalar bo'lishi mumkin.

Avtomobillar uchun ishlatiladigan transmission moylar markasi TA harfi bilan boshlanadi.

ТАД-17И - «D» xarfi moy tarkibida faqat qoldiq moy emas, distillyat (mazutni haydab olinadi) moyi ham borligini bildiradi. «И» harfi - moyga yeyilishga qarshilik ko'rsatish va ko'pirishga qarshi xossalarini ta'minlovchi kompleks qo'shilmalar borligini bildiradi.

Тап-15В. «an» harfi - moy tarkibida qo'shilmalar borligini bildiradi. «B» harfi - oldin ishlab chiqilgan Тап-15 moyiga qaraganda tarkibi yaxshiroq ekanligini bildiradi.

Hozirgi kunda eng yaxshi transmission moy ТАД-17И dir. Undan hamma transmission agregatlarida, shu jumladan, rul mexanizmidan ham foydalanish mumkin.

Bu moy yedirilishga qarshi sifatleri bilan birga antikorrozion va antioksidlanish xossalariga ham ega, u suvga chidamli. U payvandlanish yuklamasiga chidamliligi bo'yicha gippoidli moydan keyin tursa hamki, hozirgi ishlab chiqarilayotgan avtomobillarning transmissiyasida ТАД-17И dan foydalanish mumkin, chunki hozirgi

vaqtda bosh uzatmaning shesternyasi fosfatlangan bo'ladi. Orqa ko'priknig fosfatlangan shesternyalariga ma'lum muddat ishlagandan so'ng, ya'ni 10-12 ming km yurgandan keyin ТАД-17и ni qo'llash mumkin.

6.1-Jadval

Transmission moylarining tasnifi

Ko'rsatkichlar	ТСп-10	ТСп-15К	ТАп-15В	ТСп-14гип	ТАД-17и
Qovushqoqlik:					
kinematik, mm ² /s, ko'rsatilgan haroratda:					
50 °C	-	-	-	-	110-120
100 °C	10,0+1	15,0+1	15,0+1	≥14,0	≥17,5
dinamik, Pa·s,					
-15 (-20) °C da,	-	75	180	(75)	-
Qovushqoqlik indeksi	-	90	-	85	100
Alangalanish harorati, °C da:	128	185	185	215	200
Qotish harorati, °C da:	-40	-25	-20	-25	-25
Massa bo'yicha miqdori, %:					
Mexanik aralashmalar	0,02	0,01	0,03	0,01	Yo'q
suv	Yo'q				
Fosfor	0,06	-	-	-	0,1
Oltingugurt	m3,0	-	-	-	1,9-2,3
Suvda eriydigan kislota va ishqor	Yo'q	-	Yo'q	-	-
Kul miqdori, %	-	-	-	-	0,3
Ishqor soni, МГ KOH/r,	-	-	-	-	2,0
Ko'piklanishga moyilligi, sm3, ko'rsatilgan haroratda:					
24 °C	-	300	-	500	100
94 °C	-	50	-	450	50
94 °C	-	300	-	550	100
20 °C dagi zichligi, кг/м3,	915	910	930	910	907

ТАД-17и ni boshqa transmission moylardan oson ajratish mumkin, u tiniq yangi asalga o'xshab oltin rangda bo'ladi. Bu rang

agregatning qanchalik yedirilayotganini baholashga imkon beradi. Yedirilish mahsulotlari bilan ifloslanganda moy kul rang tusda bo'ladi va tiniqligini yo'qotadi, demak moyni almashtirish lozim bo'ladi.

Ularning hammasida yedirilishga yoki tirmalishga qarshi va depressator qo'shilmalar, ba'zilarida esa, bundan tashqari, ko'pirishga qarshi (TCп-14,5 va TCп-10) va oksidlanishga qarshi (TCп-14 гин) qo'shilmalar bo'ladi.

Umumiy ishlarga mo'ljallangan moylar TC harflari bilan belgilanadi. Masalan, TC-10-OTP moyidagi harf va raqamlar transmission moyning 100 °C dagi qovushqoqligi 10mm²/s. ekanini ko'rsatadi. OTP-tirmalishga va yeyilishga qarshi qo'shimasi borligini bildiradi. TCп -15 K, «п» harfi transmission moy tarkibida qo'shilma borligini, K xarfi KaMAZ avtomobillarining transmissioniyalarining ko'p nagruzka tushadigan agregatlari uchun ishlab chiqarilganini bildiradi.

TC_z-9, «Z» harfi - moy tarkibida uni quyushtiruvchi qo'shilma borligini bildiradi.

Bundan tashqari, transmission moylar ular ishlatiladigan agregatlardagi tishli uzatmalarni tuzilishiga qarab bir necha xil guruhga bo'linadi:

- 1) Konussimon va silindrik uzatmalarni moylash uchun.
- 2) Gippoid ilash faqat konussimon uzatmalarni moylash uchun.
- 3) Hidromexanik transmissioniyalarga va rul mexanizmini gidrokuchaytirgich sistemalarga qo'shiladigan maxsus moylar.

6.5. Xorijiy transmission moylarining klassifikatsiyasi

AQSh va G'arbiy Yevropa mamlakatlarida transmission moylarining klassifikatsiyasi ikki tizimiga bo'linadi:

1. Qovushqoqlik - harorat ko'rsatgichlari bo'yicha SAE J306 S(Amerika avtomobil muxandislar jamiyati) klassifikatsiyasi;
2. Ekspluatatsiya xususiyatlari bo'yicha API (Amerika neft instituti) klassifikatsiyasi.

Bu klassifikatsiyalar bir-birlarini to'ldiriladi va ularni birga ishlatish - moy turini to'g'ri tanlashga yordam beradi.

Qishki transmission moylarga: SAE-70W, 75W, 80W, 85W.

Yozgi moylarga: SAE - 80, 85, 90, 140, 250 kiradi.

Hamma iqlim sharoitlarida ishlatish mumkin bo'lgan moylar: SAE 75W-90, 80W-90, 85W-140 moylar kiradi. Masalan, SAE 75W-140, API GL-5

Transmissiya agregatlari turiga va ularni ishlatish sharoitlariga qarab API klassifikatsiyasi bo'yicha transmission moylar olti guruhga bo'linadi:

1. GL-1 guruhi - mexanik uzatmalar qutisidagi spiral-konussimon va chervyakli tishli uzatmalarda nisbatan yumshoq sharoitlarda ishlatiladi,

2. GL-2 guruhi og'ir sharoitlarda ishlaydigan yuk avtomobillarining asosiy uzatmalarining chervyakli tishli uzatmalarida ishlatildi. Bu moylarga yedirilishga qarshi qo'shilmalar qo'shilgan.

3. GL-3 guruhi o'rtacha sharoitlarda ishlaydigan avtomobillarning yetakchi ko'priklarida ishlatiladi. Bu moylarga tirnalishga qarshi qo'shilmalar qo'shilgan.

4. GL-4 guruhi yengil avtomobillardagi uzatmalar qutisi va gippoidli uzatmalarda ishlatiladi. Bu moylarning ish sharoitlari og'ir bo'lib, ularga tirnalishga qarshi qo'shilmalar qo'shilgan.

5. GL-5 guruhi yuk va yengil avtomobillarining uzatmalar qutisi va gippoidli uzatmalarida ishlatiladi. Bu moylarga tirnalish va yeyilishga qarshi qo'shilmalar qo'shilgan.

6. GL-6 guruhi zarbiy yuklanish sharoitlari juda og'ir bo'lgan uzatmalarda ishlatiladi.

Hozirgi kunda sun'iy transmission moylari amalda keng qo'llanib kelinmoqda. Sun'iy transmission moylarining ekspluatatsion xossalari neft moylariga qaraganda ancha yaxshiroqdir. Bu moylar transmissiyani yemirilishdan juda yaxshi himoyalaydi, shovqinni kamaytiradi va yonilg'i tejamkorligini oshiradi. Ekspluatatsion xossalari yaxshiligi bilan birgalikda tejamkorliroqdir, shuningdek, past haroratlarda oquvchanligi yaxshi. Dvigatelda ishlash davri katta va ularga kamroq xarajat sarflanadi.

To'liq uzatmali avtomobillardagi blokirovkasi bor differensiallar uchun blokirovkasiz orqa ko'priklar uchun maxsus sun'iy moy.

Castrol SMX-B turli mavsumda ishlatish mumkin bo'lgan sun'iy moy bo'lib, pog'anadan pog'anaga o'tganda qattiq shovqin chiqaradigan transmissiyalar uchun maxsus tayyorlangan. Kam oksidlanadi, juda yaxshi moylash sifatlariga ega.

6.2-jadval

Transmission moylarining FOCT 17479.2-85 bo'yicha moy guruhi va qovushqoqlik sinfining SAE J306C va API klassifikatsiyalariga mosligi

FOCT17479. 2-85 qovushqoqlik sinfi	SAE J306C bo'yicha qovushqoqlik sinfi	FOCT17479. 2-85 bo'yicha guruhlanishi	API bo'yicha guruhlanishi
9	75W	TM-1	GL-1
12	80W/85W	TM-2	GL-2
18	90	TM-3	GL-3
34	140	TM-4	GL-4
-	-	TM-5	GL-5

SAE 75W-30 Api GL-4 to'rt silindrli dvigatellar va to'rt pog'anali uzatmalarda ishlaydigan barcha BMW avtomobillari uchun tavsiya etiladi.

6.6. Moy almashtirish muddatlari

Transmission moyning avtomobilning turli agregatlaridan ish sharoitlarining muhim shartlarini ta'kidlab o'tishi kerak. Rul boshqarmasi reduktoridagi moy deyarli ishlamaydi, shuning uchun undagi moy avtomobil hayoti davomida almashtirilmaydi. Uzatmalar qutisidagi moy bevosita uzatmadan tashqari xamma uzatmalar o'zining «quvvat yo'naltiruvchanlik» vazifasini bajaradi.

Moy bevosita(to'g'ri) uzatmada aralashib turadi xolos, u yuqori harorat ta'siriga duch kelmaydi, yedirilish maxsullari bilan ifloslanmaydi. Qutining harorati bu xolda baland bo'lmaydi, chunki

unda ishqalanish tufayli isroflar bo'lmaydi. Bosh uzatmada moy doimo ishlab turadi, bunda shesternyalar ko'p sirpanadi. shuning uchun avtomobil shahardan tashqaridagi tekis asfalt yo'lda harakatlenganda uzatmalar qutisidagi moyni almashtirish muddati, ketingi ko'prikdagi moyga nisbatan ikki marta uzayadi (ya'ni, 40-60 ming km yurgandan keyin almashtirish mumkin). TAD-17I ning o'rniga boshqa moy quyilganda moy almashtirish muddati $1/3 \dots 1/4$ marta qisqaradi.

Hozirgi vaqtda ishlab chiqarilayotgan NEKSIYa, ESPERO, MERSEDES-BENS va boshqa turdagi avtomobillarning rul mexanizmining gidrokuchaytirgichiga DEKSRON-II moyi quyiladi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Transmission moylarning vazifasi nimadan iborat?
2. Transmission moylarga qanday asosiy talablar qo'yiladi?
3. Transmission moylarning asosiy xossalari nimalardan iborat?
4. Transmission moylarning qanday klassifikatsiyasi va markalari bor?
5. AQSh va G'arbiy Yevropa mamlakatlarida ishlatiladigan transmission moylar qanday klassifikatsiyasilanadi?

TEST SAVOLLARI

1. Xorijiy mamalakatlarda qishki transmission moylar qanday belgilanadi?

- A. SAE - 70w, 75w, 80w, 85w
- B. SAE - 70, 75, 80, 85
- V. SAE - 75w-90, SAE 80w-90, SAE 80w-140
- G. SAE - 20, 30, 40, 50
- D. SAE - 25, 30, 35, 40

2. Qaysi trasmission moylarini hamma iqlim sharoitida ishlatish mumkin?

- A. SAE - 70, 75, 80, 85
- B. SAE - 70w, 75w, 80w, 85w
- V. SAE - 75w-90, SAE 80w-90, SAE 80w-140
- G. SAE - 20, 30, 40, 50
- D. SAE - 0w, 5w, 10w, 15w

3. Xorijiy mamlakatlarda yozgi transmission moylar qanday belgilanadi?

- A. SAE - 70w, 75w, 80w, 85w
- B. SAE - 70, 75, 80, 85
- A. SAE - 75w-90, SAE 80w-90, SAE 8w-140
- S. SAE - 20, 30, 40, 50
- D. SAE - 25, 30, 35, 40

4. Umumiy ishlarga mo'ljallangan transmission moylarni ko'rsating?

- A. TAD-17i.
- B. TC- 10 - ОТП.
- V. Тап - 15В.
- G. Тсп -15К.
- D. Тсп-14гип.

5. Transmission moylarning zichligi qanday asbobda aniqlanadi?

- A. Termometrda.
- B. Areometrda.
- V. Viskozimetrda.
- G. Hidrometrda.
- D. Kolbada.

6. ТСП-14ГПП transmission moyi qaysi avtomobillarda ishlatiladi?

- A. Avtomobillarning gippoid uzatmalarida.
- B. Yuk avtomobillarning uzatmalarida.
- V. Barcha avtomobillar uchun.
- G. Umumiy ishlarga muljallangan moy.
- D. Uzatmalar qutisi va rul boshqarmasi uchun moy.

7. Transmission moylarining yuqori haroratga chidamliligini qaysi sifat ko'rsatkich bilan aniqlanadi?

- A. Zichligi
- B. Qovushqoqligi
- V. Alangalanish harorati
- G. Bug'lanish harorati
- D. Tarkibi

8. Transmission moylari API bo'yicha qanday klassifikatsiyalanadi?

- A. GL-1, GL-2, GL-3, GL-4, GL-5
- B. SAE - 70, 75, 80, 85
- A. SAE - 75w-90,
- S. GL-1, GL-2
- D. SAE - 25

9. Transmission moylarning qovushqoqligi qanday asbobda aniqlanadi?

- A. Termometrda.
- B. Areometrda.
- V. Viskozimetrda.
- G. Hidrometrda.
- D. Kolbada.

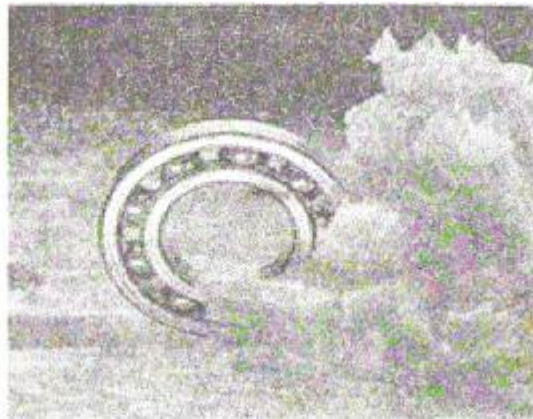
7-BO'LIM

TRANSPORT VOSITALARIDA ISHLATILADIGAN PLASTIK SURKOV MOYLARI

7.1. Umumiy ma'lumotlar

Plastik surkov moylari tarkibiga moy(asos), quyultirgich (sovun), qattiq uglevodorodlar, bir jipslilikini saqlash maqsadida qo'shilgan stabilizator, ba'zan to'ldirgich(masalan, grafit) kiruvchi murakkab birikmalardir. Ish sharoitga qarab qattiq yoki suyuq moddalar xossalariga ega bo'lishi, plastik moylarning o'ziga xos xususiyatidir. Ular uzluksiz moy berib turish imkoni bo'lmagan ishqalanish uzellarida, shuningdek, katta solishtirma yuk(nagruzka) tushadigan hamda kichik tezliklarda ishlaydigan, germetiklash qiyin bo'lgan uzellarda ishlatiladi. Bu moylar sirtlarning ishqalanishi va yeyilishini kamaytiradi, shuningdek, ularni korroziyalashdan saqlaydi.

Plastik moylar och sariq rangdan to'q jigar ranggacha bo'lgan, ba'zan qora rangli (grafitli) yoki ko'k rangli (№158) mazsimon mahsulotdir. Ular bir jinsli bo'lishi, tarkibida erimay qolgan qismlar, abraziv aralashmalar va suv bo'lmasligi, yaxshi barqarorlikka ega bo'lishi, ya'ni qatlamlanmasligi lozim.



Plastik surkov moylari karkas korinishdagi strukturali quyultiruvchiga va shu panjara ichiga kiritilgan suyuq moylardan iborat.

Plastik surkov moylarini tayorlash uchun asos moyga (80-90%) quyultirgichlar (sovun) (10-20%) qo'shib yuqori haroratda (130°C) qizdirib, jarayon oxirida sifatini yaxshilash uchun qo'shilmalar va suv qo'shib tayorlanadi. Plastik surkov moylari bir jinsli bo'lishi uchun jarayon parraklar yordamida aralashtirilib turiladi. Ishqalanuvchi qismlarga surtish uchun mo'ljallangan moylarning ko'pi sovun bilan quyultiriladi. Sovunli quyultirgichlar turli yuqori molekulali yog'li kislotalarning tabiiy yoki sun'iy tuzlardan iborat bo'lib, asosan, kalsiyli, litiyli, natriyli, bariyli va alyuminiyli sovunlar ishlatiladi. Quyultirilgich sifatida sovundan tashqari uglevodorodlardan ham foydalaniladi. Bunday surkov moylari namlikka chidamli bo'lib, past haroratlarda ishlatishga yaroqli.

7.2. Plastik surkov moylarining asosiy xossalari

Harakatlanuvchi qismlardan sachrab ketmasligi uchun, ishqalanuvchi qismlar orasidan chiqib oqib ketmasligi uchun, yetarli mustahkamlikka ega bo'lishi kerak.

Plastik surkov moylarining mustahkamligi deganda quyultirgichlar asosida hosil bolgan panjarali strukturani buzilishi natijasida hosil bo'ladigan siljish zo'riqishini oldini olish xususiyati tushuniladi. Mustahkamlik chegarasi kichik bo'lsa, surkov moy shuncha yumshoq bo'ladi. Mustahkamligi juda yuqori bo'lishi ham yomon, chunki ishqalanuvchi juftlar orasiga moy yetib bormaydi, natijada qismlar yediriladi. Masalan, eshiklar, qulflar tez yediriladi.

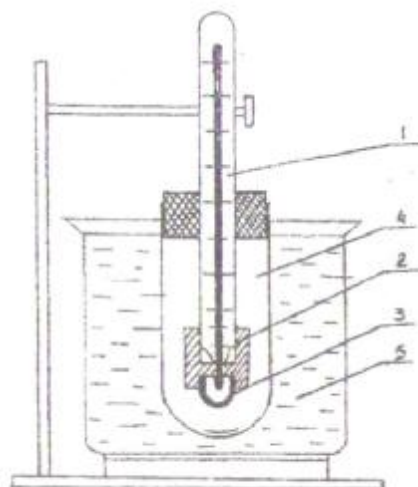
2. Qovushqoqlik xossasi.

Plastik surkov moylarining qovushqoqligi moyning suyuqlanish xususiyatini aks ettiradi. Surkov moylarining qovushqoqligi deformatsiya tezligiga bog'liq bo'lib, deformatsiya tezligi ortishi bilan qovushqoqlik kamayadi.

3. Issiqbardoshlik va sovuqbardoshlik xossalari.

Harorat ko'tarila boshlashi bilan surkov moylari suyuqlana boradi, natijada moy-moy va quyultiruvchiga parchalana boshlaydi. Ba'zi moylar qizib soviganda - kimyoviy o'zgarish: oksidlanish va

bug‘lanish tufayli termomustahkamlik (mustahkamlik chegarasi juda oshib ketishi) natijasida moylash xususiyatini yo‘qotadi. Bu ko‘rsatkich surkov moyining harorat o‘zgarishiga bardosh berish ko‘rsatkichi hisoblanadi. U laboratoriya sharoitida surkov moyining harorati belgilangan darajaga etganda birinchi tomchisi tushganda o‘lchanadi.



7.1-rasm Tomchilash haroratini aniqlash asbobi:

1-termometr, 2-metallik gilza, 3-kapsul, 4-probirka, 5- termostat.

Surkov moylarini ishlatiladigan sharoitining harorati uning tomchilash harorati $10-15^{\circ}\text{C}$ dan past bo‘lishi kerak, sababi detal yuzalaridan moy oqib ketishi mumkin. Demak, surkov moylari suyuqlanish haroratiga qarab ularning ishlash sharoiti aniqlanadi. Plastik surkov moylarining tomchilanish harorati qiymatiga ko‘ra: - qiyin suyuqlanadigan, o‘rtacha suyuqlanadigan, engil suyuqlanadigan moylarga bo‘linadi.

Sovuqbardoshlik - past haroratda qotib qolmaslik xususiyatidir.

4. *Mexanik stabillik* - surkov moyining deformatsiyadan keyin o‘z xossalarini saqlash xususiyatidir. Intensiv deformatsiyadan keyin moyning xossalari o‘zgaradi: mustahkamlik chegarasi pasayadi yoki oshadi.

5. *Suvga chidamlilik xossasi* - o‘ziga suv yuqtirmaydi, suv bilan reaksiyaga kirishmaydi. Litiyli (Litol-24) va kalsiyli (Solidollar) quyultiruvchilardan tayorlangan surkov moylari suv ta’siriga chidamli bo‘lib, natriyli quyultiruvchilardan tayorlangan

surkov moylari suv ta'siriga chidamsizdir. Ximoya surkov moylari suvda erimaydi.

6. *Tirnalish va yedirilishga qarshi xossalari.* Yedirilishdan saqlash xossalariga - dispersion muhit ta'sir ko'rsatadi.

Tirnalishdan saqlash xossasi - moyning tarkibida qo'shilmalar borligiga bog'liq. Surkov moylariga ishlatilish xossalari asosan moyning nomida beriladigan quyultiruvchining turiga qarab aniqlanadi.

7.1-jadval

Avtomobil uzellari uchun ishlatiladigan plastik surkov moylarining ishlatish talablari

Plastik –surkov moylarining xossalari	Sirpanish tayanchlarida		Tebranish tayanchlarida	Kardan sharnirining ninali tayanchlarida	Burchak tezligi teng bo'lgan kardan sharnirlarida
	Germetiklanmagan	Germetik yopiq			
Mexanik mustahkamlik	Past	Yuqori	Yuqori	O'rta	O'rta
Yuqori xaroatda ishlay olish qobiliyati	Past	O'rta	O'rta - Yuqori	O'rta	O'rta
Oksidlanishga turg'unligi	Past	O'rta - Yuqori	Yuqori	O'rta	O'rta
Yeyilishga va yedirilishga qarshi xossalari	Past	O'rta	O'rta	O'rta - Yuqori	Yuqori
Uzelda saqlanib turish qobiliyati	Past	O'rta - Past	Yuqori	O'rta - Yuqori	O'rta
Ximoyalash qobiliyati	Past	Past	O'rta - Yuqori	O'rta - Yuqori	O'rta
Suv bilan yuvilishga qarshi mustahkamligi	O'rta - Yuqori	O'rta	Yuqori	Yuqori	Yuqori

7.3. Plastik surkov moylarining turlari

Harorat o'zgarishiga bardosh beruvchi ko'rsatkich (tomchilab tushish harorati) qiymatiga ko'ra surkov moylar: qiyin suyuqlanadigan (Litol-24, YaNZ-2, Smazka №158, SIATIM-201 va boshqalar); O'rtacha suyuqlanadigan (Solidollar va grafitli surkov moyi), oson suyuqlanadigan (ximoya surkov moylari) xillariga bo'linadi. Surkov moylarining suvga bo'lgan munosabati xar xil bo'lib, masalan, suvda erimaydigan litiyli (Litol-24) va kalsiyli sovunlar (Solidollarning barcha markalari) asosida tayyorlangan surkov moylari nam ta'siriga chidamlidir. Uglevodorodli quyushtirgichlar asosida tayyorlangan ximoya surkov moylari suvda mutlaqo erimaydi. Kalsiy- natriyli sovunlar asosida tayyorlangan antifriksion surkov moylari, masalan , YaNZ-2 moyi, namga chidamasligi bilan ajralib turadi.

Ishlatilish sharoitiga (vazifasiga) qarab Surkov moylari uch turga bo'linadi:

1. Antifriksion surkov moylari - ishqalanishni kamaytirish va yedirilishni oldini olish uchun ishlatiladi.

2. Konservatsion surkov moylari - metallarni korroziyadan saqlash uchun(himoya moylari) mashina va mexanizmlarni saqlash va ishlatish vaqtida korroziyadan saqlash uchun ishlatiladi.

3. Germetiklash uchun ishlatiladigan - zichlov surkov moylari.

Antifriksion surkov moylari tarkibidagi quyultiruvchi sovun turiga qarab quyidagi guruhlariga bo'linadi va quyultirgich - sovun tarkibiga kiradigan metallning dastlabki 2 ta xarfi bilan belgilanadi.:

1. Kalsiyli surkov moylari (Ka) . Bularga asosan, solidollar kiradi. Bu moylar arzon va ishlatish tasniflari qoniqarli bo'lgani uchun mamlakatimizda keng tarqalgan. Solidoldan ishqalanuvchi qismlarni moylashda ham, himoya moyi sifatida ham foydalanish mumkin. Solidollar sun'iy va yog'li bo'lishi mumkin. Yog'li solidollar uzoq saqlaganda qotib qolmasligi sababli ko'proq ishlatiladi. Sun'iy va yog'li solidollarni tashqi ko'rinishiga qarab ajratish qiyin. Ular och jigar rangdan to'q jigar ranggacha bo'ladi. Ularning ekspluatatsion xossalari taxminan bir xil bo'lib, bir-birini o'rnida ishlatilishi mumkin.

Solidollar 2 xil ko'rinishda ishlab chiqariladi: oddiy solidol va press solidollar. Presssolidollar yumshoqroq bo'lib, past haroratda moydonga(moy solinadigan idishga) to'ldirish oson bo'ladi. Solidollarning suvga chidamliligi va kolloid barqarorligi yaxshi, lekin ular 80°C gacha ishlatilganda qizib - parchalanib ketadi va tiklanmaydi. Bunday solidollar g'ildirak gupchagida, suv nasosining podshipnigida, o't oldirish taqsimlagichida ishlatilishi mumkin emas.

2. Natriy va natriy - kalsiyli surkov moylariga: Uniol-1, 1-13, Yanz-2, Uniol-3, Uniol-3M moylari kiradi. Bu moylar solidollarga nisbatan termik quyuqlashadigan xossaga ega.

Bu moylar suyuqlanish harorati ancha yuqori bo'lganligi uchun keng tarqalgan bo'lib, kardanli vallarning oraliq tayanchlarida, ventilyator yuritmasining tayanchida, suv nasosi podshipniklarida ishlatiladi. Biroq ularning qo'llanish sohasi cheklangan, chunki ular suv ta'siriga chidamsiz - suvda eriydi va suv bilan yuvilib ketishi mumkin.

3. Litiyli surkov moylarini ishlatilish sifati yaxshi bo'lganligi va suv ta'siriga chidamliligi tufayli dunyo miqyosida yildan yilga keng qo'llanilmoqda. Ular orasida Litol-24 birinchi o'rinda turadi. U yagona universal moy bo'lib, avtomobillarning asosiy ishqalanuvchi qismlariga surtiladigan barcha turdagi moylarning o'rnini bosishi mumkin.

Fiol-3- yumshoq yashil moy bo'lib, Litol-24 bilan deyarli bir xil, uni Litol-24 ga aralashtirib surtish mumkin.

Циатим -201 - yumshoq, sariq yoki och jigar rang moy bo'lib, past haroratda ishlatiladigan yagona, asosiy moy hisoblanadi. Solishtirma yuklanish kam tushadigan va siljish zo'riqishi kichik bo'lgan, masalan spidometrning elastik valida, generator podshipniklarida, qulf va eshuklarning oshiq-moshiqlarida, rul tortqisining sharnirlarida ishlatiladi.

158-raqamli moy- yumshoq, silliq, ko'k rangda, u avtotraktor vositalarning uzoq muddat ishlaydigan (kardanli val) podshipniklariga surtiladi.

4. Bariyli surkov moylari - haroratda tavsiflari bo'yicha ham, suvga chidamliligi bo'yicha ham litiyli moylardan keyin turadi.

ShRB-4-bariyli surkov moyi bo'lib, u sariq, yopishqoq moy, korroziyadan yaxshi himoya qiladi. Suv tushganda ham o'zining ishlash xususiyatini yuqori darajada saqlaydi. Shu xossalari tufali bu surkov moyi avtomobilning zoldirli sharnirlari uchun eng yaxshi moy hisoblanadi. Uni 100000 km yurguncha almashtirmasa ham bo'ladi.

ShRUS-4 - sariq yoki jigar rang moy bo'lib, avtomobillarning bir xil burchak tezliklarida ishlaydigan sharnirlarga surtish uchun ishlatiladi.

7.2-jadval

Plastik –surkov moylarining asosiy tasnifi

Plastik –surkov moylarining markalari	Keltirilgan haroratdagi qovushqoqlik, Pa-s,		Ishlatilish harorati, °Cda
	-30°Cdagi	20°Cdagi	
Solidol S	1500-3000	80-150	-30 + 60
Press-solidol S	500-2000	30-90	- 40 + 50
Grafitli USsA	1400-2000	60-100	-20 + 60
YaNZ-2	500-700	80-150	-30 + 100
SIATIM-201	200-350	45-120	-50 + 90
SIATIM-202	800-1300	50-100	-40 + 110
SIATIM-203	200-700	70-150	-50 + 100
I-13	600-1000	100-200	-20 + 110
LZ-31	1500-1800	160	-40 + 120
Konstalin 1	800-1500	100-200	-20 + 110
Konstalin 2	800-1600	100-200	-20 + 110
VNIINP-257	150-200	30	-60 + 150
Litol-24	80-1500	80-120	-40 + 130
OKB-122-7	600-1800	150-200	-40 + 100

Alyuminiy kompleks moylar - chet ellarda ham ishlatiladigan surkov moylarini progressiv turi hisoblanadi. Ularning narxi solidolnikidan qimmat emas, shu bilan birga bu tipdagi moylar

yuqori mexanik, termik va fizikaviy-kimyoviy turg'unlikka ega, suvga chidamliligi yuqori bo'ladi.

Avtomobillarning metall sirtlarini atmosfera ta'sirida korroziyalanishdan saqlash uchun himoyalovchi plastik surkov moylari va suyuq konservatsion moylar ishlatiladi. Uglevodorodli surkov moylari – juda yuqori suvga chidamlilikka va konservatsion xossaga ega, shuning uchun konservatsion moy sifatida ham ishlatiladi.

7.3-jadval

Plastik surkov moylarining ishlatilish joylari

Moylash qismi	Asosiy markasi	Qo'shimcha markasi	Moylash muddatlari ming/km
Suv nasosi podshipniki	Litol-24	Lita	12,0-48,0
AKB klemmalari	VTV-1	Litol-24	TX
Generator podshipniki	№ 158	Litol-24	16,0-64,0
Kardan shlisalari	LSTS-15	Litol-24	16,0-48,0
Ignasimon podshipniklar	№158	Fiol- 2	16,0-48,0
Ressorlar	Grafitli	Litol-24 +10%grafit	48,0 JT
Gildirak podshipniklari	Litol-24	Solidol, 1-13	30,0-48,0
Rul sharnirlari	Litol-24	Fiol	4,0-48,0, JT
Tayanch sharnirlar	ShRB-4	Litol-24	JT
Eshik sharnirlari	Litol-24	Solidol	12,0, JT

Konservatsion material sifatida PVK moyi keng ishlatiladi. Unga korroziyaga qarshi qo'shilmalar qo'shib himoyalash xossalari yaxshilanadi. Bu moylar oldindan yuvib, quritilgan sirtlarga botirish yoki to'zitish yo'li bilan surtiladi. Texnika ochiq xolda saqlanganda surtilgan moylarning himoyalash muddati 12 oy. Bu moylardan dvigatellar, transmissiya agregatlarini uzoq muddatga mo'ljallab, konservatsiyalashdagina emas, balki ishlayotganda, turli muddat-larga to'xtatib qo'yishda korroziya ta'sirida yemirilishining olidini olishda xam foydalanish maqsadga muvofikdir.

VTV-1- texnik vazelin bo'lib, VAZ avtomobillarining akkumulyator klemmalariga surtish uchun ishlatiladi, + 45 °C da eriydi. Sovuqqa chidamli, suvda erimaydi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Surkov moylarining vazifasi va ularga qo'yiladigan talablar qanday?
2. Surkov moylarining asosiy xossalari nimalardan iborat?
3. Surkov moylarining qanday turlari va markalari bor?

TEST SAVOLLARI

1. Siatim-201 surkov moyi tarkibida qanday quyultiruvchi qo'shilgan?
A. Kalsiyli G. Bariyli
B. Natriyli D. Litiyli
2. Solidollar qanday quyultiruvchilardan tayyorlanadi?
A. Kalsiyli G. Natriyli va Kalsiyli.
B. Natriyli D. Litiyli
V. Alyuminiyli
3. Plastik surkov moylarining yuqori haroratga chidamliligini qaysi sifat ko'rsatkichi bilan aniqlanadi?
A. Qovushqoqligi.
B. Qotish harorati.
V. Tomchilash harorati.
G. Zichligi.
D. Rangi.
4. Alyuminiyli Plastik surkov moylari ishlatish sharoitiga qarab qanday turlarga bo'linadi?
A. Antfriktsion moylar
B. Konservatsion moylar
V. Germetiklash uchun zichlovchi moylar
G. Natriyli moylar
D. Antfriktsion, konservatsion, germetiklash moylari

5. Sun'iy solidol tomchilash harorati qanday oraliqda bo'ladi?
 A. 65-90 °C
 B. 90-95 °C G. 60-80 °C
 V. 75-100 °C D. 70-90 °C
6. Konservasion plastik surkov moylarga qaysi moylar kiradi?
 A. PVK, VTV-1
 B. YaNZ-2, PVK
 G. SIATIM-201
 D. Litol-24, Solidol
 V. Solidol, Litol-24, SIATIM-201
7. Litol - 24 plastik surkov moy tarkibiga qanday quyultiruvchi qo'shiladi?
 A. Kalsiyli
 G. Bariyli
 B. Natriyli
 D. Litiyli
 V. Sinkli
8. Antifriksion plastik surkov moylarga qaysi moylar kiradi?
 A. PVK, VTV-1
 B. YaNZ-2, PVK
 G. SIATIM-201, Solidol, VTV-1
 D. Litol-24, Solidol
 V. Solidol, YaNZ-2, Litol-24, SIATIM-201
9. Plastik surkov moylarining tarkibi nimadan iborat?
 A. Moy va quyultirgichdan
 B. Moy, quyultirgich va qattiq uglevodorodlardan
 G. Moy va qattiq uglevodorodlardan
 D. Moy, quyultirgich, stabilizator va qattiq uglevodorodlardan
 V. Moy va stabilizatoridan
10. Kalsiyli surkov moylari qaysi maqsadlarda ishlatiladi?
 A. Ishqalanishni kamaytirish va yedirilishni olidini olish uchun ishlatiladi.
 B. Korroziyadan saqlash uchun ishlatiladi.
 V. Detallarni saqlash vaqtida korroziyadan saqlash uchun ishlatiladi.
 D. Yedirilishni olidini olish uchun ishlatiladi.
 V. Ishqalanishni kamaytirish ishlatiladi.

8-BO'LIM

TRANSPORT VOSITALARIDA ISHLATILADIGAN TEXNIK SUYUQLIKLAR

8.1. Umumiy ma'lumotlar

Transport vositalarining ko'tarish mexanizmlarida, tormoz tizimlarida gidravlik sistemalardan foydalaniladi. Gidravlik sistemalar quvvatni uzatish, agregat va mexanizmlarining harakatga keltirish uchun ishlatiladi. Ular traktor va kombaynlarga o'rnatilgan gidroko'targichlarda ishlatiladi. Masalan, o'zi ag'darar avtomobillar, buldozer, ekskavatorlar gidravlik uzatmalar bilan ta'minlangan.

Ish suyuqligi sifatida moylar ishlatiladi. Bu suyuqlik kuchlarni ravon, silkinishsiz(turtkisiz, zarbsiz) uzatish imkonini beradi.

Moylarning gidravlik sistemalarda ishlash sharoiti juda og'ir: bu yerda haroratlar farqi juda katta bo'lib, ish harorati 60°C - 80°C ga yetadi. Qishda harorat - 30°C - 40°C ga tushib ketadi, bosim esa 10MPa ga yetadi. Katta bosim va yuqori ish haroratida moylar oksidlanadi. Gidrosistema ishonchli va uzoq ishlashi uchun moylarga qo'yidagi talablar qo'yiladi:

1. Avvalo ularning qotish harorati past bo'lishi kerak.
2. Tizimda bug' tisinlari hosil bo'lmasligi uchun moyning qovushqoqligi bug'lanish harorati ish rejimlari haroratidan $20-30^{\circ}\text{C}$ yuqori bo'lishi kerak.

Gidrosistemalar uchun motor moylarining «V» guruhidan ma'lum darajada foydalaniladi. MGE-10A markali yagona gidravlik moy ham ishlatiladi. U -60°C dan $+90^{\circ}\text{C}$ gacha harorat oraligida ishlatiladi. VMGZ moyi -50°C dan $+90^{\circ}\text{C}$ gacha ishlatiladi, 50°C dagi qovushqoqligi 10 santiStoksga teng.

8.2. Tormoz suyuqliklari

Yuk va yengil avtomobillarning tormoz tizimlarida asosan gidravlik yuritmalardan foydalaniladi. Ularda ish suyuqligi sifatida gidrotormoz suyuqliklari ishlatiladi.

Tormoz tizimi uzoq vaqt ishonchli ishlashi uchun tormoz suyuqliklariga quyidagi ekspluatatsion talablar qo'yiladi:

1. Tormoz suyuqligining qaynash harorati yetarlicha yuqori bo'lishi kerak, aks xolda suyuqlik qaynab, tormoz pedali polgacha tushib ketadi. Tormoz silindrlarining harorati $190-200^{\circ}\text{C}$ gacha yetishi mumkin.

2. Tormoz suyuqligi sovuqqa chidamli bo'lishi, ya'ni -40°C va undan ham past haroratda uzoq vaqt ushlab turilganda ham cho'kindi hosil qilmasligi va qatlamlarga ajralmasligi kerak. Bundan tashqari, uning qovushqoqligi -40°C da tormoz pedalini bosishni qiyinlashtiradigan darajada bo'lmasligi kerak.

3. Tormoz suyuqligi rezina qismlarga shikast yetkazmasligi, shishirib yubormasligi yoki kichraytirmasligi va tormoz tizimi qismlarining korroziyasiga sabab bo'lmasligi kerak.

Tormoz suyuqligi sifatida GTJ-22, GTJ-22M gidrotormoz suyuqliklari keng ishlatiladi. Bu suyuqliklar etilenglikollarga korroziyaga qarshi qo'shilmalar va yengil yoki yengil jigarrang qo'shib tayyorlanadi. Ular past haroratdagi xossalarning yaxshiligi, kam bug'lanishi, -60°C haroratdagi ish qobiliyatini saqlab turishi bilan boshqa suyuqliklardan farq qiladi. Tormoz tizimiga suv tushganda bu suyuqliklar qatlamlanmaydi, chunki glikollar suv bilan yaxshi aralashadi. Ularning kuchli zaharliligi asosiy kamchiligidir.

Hozirgi kunda zamonaviy yengil avtomobillarning gidrotormoz tizimlarida barcha mavsumlarda «Neva» tormoz suyuqligi ishlatiladi. Rangi och sariq. Qotish harorati -60°C ga, qaynash harorati 190°C ga teng bo'lib, ekspluatatsion xossalari GTJ-22, GTJ-22M dan yuqoriroq. Bu tormoz suyuqligidan yuk avtomobillari tormozlarining yuritmalarida ham foydalanish mumkin.

BSK suyuqligi 50% moy va 50% butil spirti, kanakunjut moyi va izobutil spirtidan teng miqdorda tayyorlanadi. Unga qizil bo'yovchi modda qo'shiladi. Uni yuk va yengil avtomobillarning (Jigulidan boshqa) tormoz gidroyuritmalarida ishlatiladi. Bu tormoz

suyuqligi 118°C da qaynay boshlaydi, 20°C da kanakunjut moyi kristallana boshlaydi, shuning uchun BSK shu haroratgacha ishlashi mumkin. Texnik xizmat qoidalariga asosan suyuqlik almashtirilib turadi.

Kanakunjut asosidagi suyuqlik kanakunjut moyini turli spirtlar bilan aralashtirib tayyorlanadi:

qizil suyuqlik BSK: 50% moy 50% butil spirti asosida tayyorlanadi;

sariq suyuqlik ESK: 60% moy 40% etil spirti asosida tayyorlanadi;

Bu suyuqliklar -25°C dan $+70^{\circ}\text{C}$ gacha optimal qovushqoqlikka ega. ESK suyuqligi 78°C da u qaynaydi. Shuning uchun hozirgi vaqtda ESK ishlab chiqarilmaydi.

BSK suyuqlikligi: butil spirti bilan tozalangan kanakunjut moyining aralashmasidan (1:1 nisbatda) iborat tormoz suyuqligi yaxshi moylash xususiyatlariga ega. Minus 20°C haroratgacha ishga layoqatli.

Ancha past haroratlarda ham tormoz tizimlarining ishga layoqatligini saqlash uchun suyuqlikka etil yoki butil spirti (1:1 nisbatda) qo'shiladi. Qaynash harorati uncha yuqori ($+115^{\circ}\text{C}$) bo'lmaganligidan BSK suyuqligini disk tormozli avtomobillarda ishlatib bo'lmaydi. Suv qo'shganda qatlamlanadi. «Neva» va GTJ-22M tormoz suyuqliklari bilan aralashmaydi. Yong'in jihatdan havfli. Unga qizil rang berilgan (qo'shilgan). Yengil avtomobillarda «Neva» tormoz suyuqligi ishlatilishi mumkin. Masalan, yengil avtomobillarda gidrotormoz tizimlarida barcha mavsumlarda «Neva» tormoz suyuqligi ishlatiladi. Bunday nomdagi tormoz suyuqligi qator sun'iy kimyoviy birikmalarning murakkab kompozitsiyasidan iborat. Uni plus 50°C dan minus 50°C gacha bo'lgan harorat intervalida ishlatish mumkin. Plus 190°C da qaynaydi, qotish harorat - 60°C . Zaharli va yong'in jihatidan havfli. Issiq suvda eriydi. Och sariq rang berilgan. Asosan disk tormozli yengil avtomobillarda ishlatiladi. Glikolli suyuqliklar asosida ishlab chiqarilgan suyuqliklar suvga chidamsiz. Ular suvni hatto germetik joylardan ham so'rib oladilar. Shuning uchun vaqt o'tishi bilan ularning qaynash harorati pasayadi. (130°C - 150°C gacha yetadi). Hozirgi vaqtda qaynash harorati 205°C bo'lgan

«Tom» va 260°C bo'lgan «Rosa» tormoz suyuqligi ishlab chiqarilmoqda.

Zamonaviy avtomobillarda «DOT-3» va «DOT-4» tormoz suyuqliklari keng qollaniladi. «Neva», «Tom», «Rosa» tormoz suyuqliklari xorij texnikalarida qollaniladigan DOT-3 (qaynash harorati 205°C) va DOT-4 (qaynash harorati 230°C dan yuqori) halqaro tasniflariga mos keladi. Bu tormoz suyuqliklari «Neksiya», «Damas» va «Tiko» avtomobillarida keng qollaniladi.



8.1-jadval

Tormoz suyuqliklarining turlari

Sifat Ko'rsatkichlari	Tormoz suyuqligi markasi					
	BSK TU -6- 10-1533 -75	«Neva» TU-6- 01-1163 -78	«Tom» TU-6-01- 1276 - 82	«Rosa» TU-6-05- 221 569 - 84	GTJ-22M TU-6-01- 787 -75	«Neva- 375K»
rangi	qizil	sariq	sariq	sariq	Sariqroq yashil	Sariqroq Jigarrang
kinematik qovushqoqlik, +50 ⁰ C, da	9,0	5,0	5,0	5,0	-	-
+100 ⁰ C da,	5,5	2,0	2,0	2,0	1,9	-
-40 ⁰ C da	-	1500	1500	1700	1600	2000
Qaynash harorati toza namlikda ⁰ C	115 -	200 140	205 140	260 155	190 -	190 -
Rezinaga ta'siri %	5...10	2...10	2...10	2...8	-	3...12

Tormoz suyuqliklarining xossalari:

- Yuqori harorat ta'siriga chidamlilik xossasi,
- Qovushqoqligi xossasi,
- Rezina detallariga chidamlilik xossalari,
- Metall yuzalariga chidamlilik xossalari,
- Moylash xossalari,
- Oksidlanishga qarshi xossalari.

Har qanday tormoz suyuqligiga yonilg'i va moy aralashishiga yo'l qo'yib bo'lmaydi, chunki neft mahsulotlari rezina detallarini yemiradi, oqibatda tormoz tizimi ishlamay qoladi.

Tormoz suyuqliklari o'rtacha ikki yil ishlagandan so'ng almashtirilishi lozim. Ko'pincha suyuqlik o'z muddatini to'la o'tmasdan xossalari yomonlashib ketadi. Bunga asosiy sabablardan biri ishchi silindrlarda changdan saqllovchi rezina g'illoflarining bo'lishiga qaramasdan porshen shtoki kirib-chiqishi jarayonida chang kirishidir. Chang asta-sekin porshen va silindr yuzalarini yemira boradi. Moy asosida tayyorlangan suyuqliklar esa bundan tashqari oksidlanadi. Natijada tormoz suyuqligi tez eskiradi, yoyilishdan hosil bolgan nozichliklardan sizib chiqadi va tormoz tizimi ishlamasdan yo'l-transport hodisasiga olib keladi.

Tormoz tizimida ishlatish uchun tavsiya etilmagan suyuqliklardan foydalanish taqiqlanadi. Bundan tashqari, har xil markadan tormoz suyuqliklarini aralashtirish qat'iyan man etiladi.

8.3. Amortizator suyuqliklari

Amortizator suyuqligi sifatida AJ-12T suyuqligi ishlatiladi. Bu suyuqlik qovushqoqligi past mineral moyga kremniy organik birikmalar, shuningdek, yemirilishga va oksidlanishga qarshi qo'shilmalar qo'shib tayyorlanadi. AJ-12T suyuqligi zichlash detallari moyga chidamli rezinadan tayyorlangan sistemalarda ishlatiladi. U -50 dan $+60^{\circ}\text{C}$ harorat diapazonida amortizatorlarning normal ishlashini ta'minlaydi.

AJ-12T suyuqligining qovushqoqligi : 20°C da $30-60 \text{ mm}^2/\text{s}$., 50°C da $10-16 \text{ mm}^2/\text{s}$., 100°C da $3,5-6,0 \text{ mm}^2/\text{s}$.

AJ-12T suyuqligining -20°C da qovushqoqligi $800 \text{ mm}^2/\text{s}$ dan oshmasligi kerak, qotish harorati- -52°C .

MGP-10 moyi avtomobillarning gidravlik amortizatorlarida barcha mavsumlarda ishlatish uchun mo'ljallangan bo'lib, hayvonot yog'lari, oksidlanishga va ko'piklanishga qarshi qo'shilmalar aralash-masidan iborat. Agar ishlab chiqarishda maxsus amortizator suyuqliklari bo'lmasa, ularni teng miqdorda olingan transformator va turbina moylarini aralashtirib tayyorlash mumkin.

8.4. Sovutish suyuqliklari.

Ma'lumki dvigatel ishlayotganda, ayniqsa, ish yuli takti bajarilganda, yuqori haroratga ega bo'lgan gazlarni ta'sirida silindrlar, silindrlar blokining golovkasi, klapanlar, porshenlar qizib ketadi.

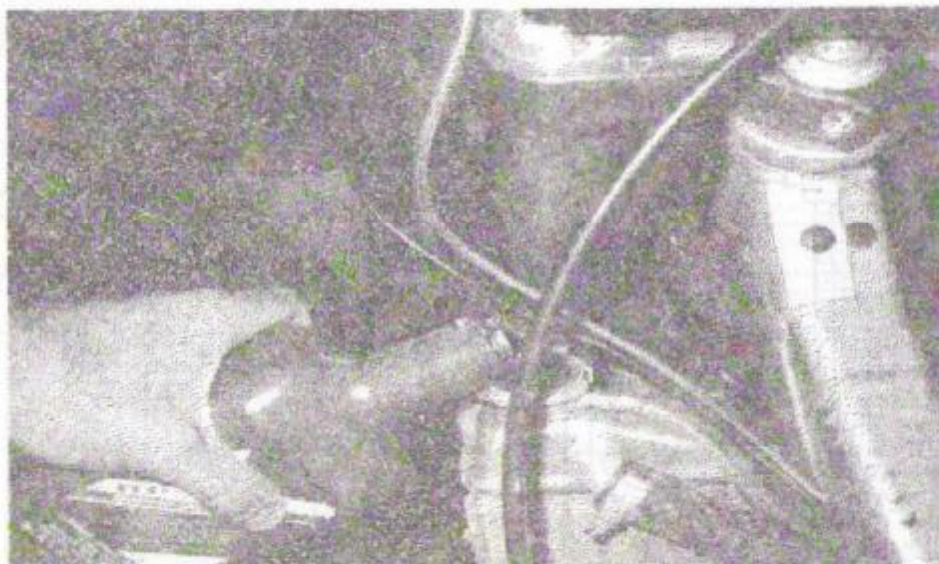
Agarda qizigan detallarni sovutilmasa ishqalanuvchi yuzalar orasidagi moy kuyib, ishqalanish haddan tashqari oshib ketadi. Qizishdan detallar kengayadi. Ayniqsa, alyuminiyli qotishmadan tayyorlangan porshen kengayib silindr ichida qadalib qolishi mumkin.

Shu sababli dvigatelning qizigan detallarini uzluksiz ravishda sovitib turish lozim. Lekin, dvigatelni haddan tashqari sovitib yuborish ham zarar. Chunki soviq dvigatelda moy quyushib, uning qarshiligini yengishga sarflanadigan dvigatelning quvvati ortadi. Undan tashqari yonuvchi aralashma yaxshi buglanmaydi, qisman buglangani esa sovuq detallarga urilib tomchiga aylanadi va silindrlar devoridagi moyni yuvib tushiradi. Natijada, silindr-porshen guruhiga kiruvchi detallarning yeyilishi ortadi. Yonuvchi aralashmaning yaxshi buglanmaganligidan uning yonish tezligi sustlashadi va dvigatelning quvvati pasayadi.

Sovitish tizimi dvigatelning ishlashi uchun qulay bo'lgan issiqlik rejimini kerakli xolda ($85-90^{\circ}\text{C}$) saqlab turish vazifasini bajaradi.

Ichki yonuv dvigatellari havo yoki suyuqlik bilan sovitiladi. Dvigatel ishlayotganda sovituvchi suyuqlik harorati $85-90^{\circ}\text{C}$ ga, ba'zan $105-110^{\circ}\text{C}$ ga yetadi. Dvigatel ortiqcha qizib ketishi natijasida silindrlarga yonuvchi aralashma yoki havo kam kiradi va quvvat pasayadi, yonilg'ining sarfi ortadi, moy suyulib, qovush-qoqligi kamayadi. Aksincha, dvigatel ortiqcha sovitilsa, moyning

qovushqoqligi ortadi, sifatli yonuvchi aralashma hosil bo'lmay, aralashma to'liq yonmaydi.



Har ikkala xolda ham dvigatel detallarining tez yeyilishi kuzatiladi. Dvigatel uzoq muddat ishlashi uchun sovitish tizimidagi suvning harorati $80-90^{\circ}\text{C}$ oralig'ida ushlab turilishi lozim. Aks xolda dvigatel detallarining tez yeyilishi kuzatiladi. Hozirgi zamon dvigatellarida suyuqlik sifatida suv va antifriz ishlatiladi.

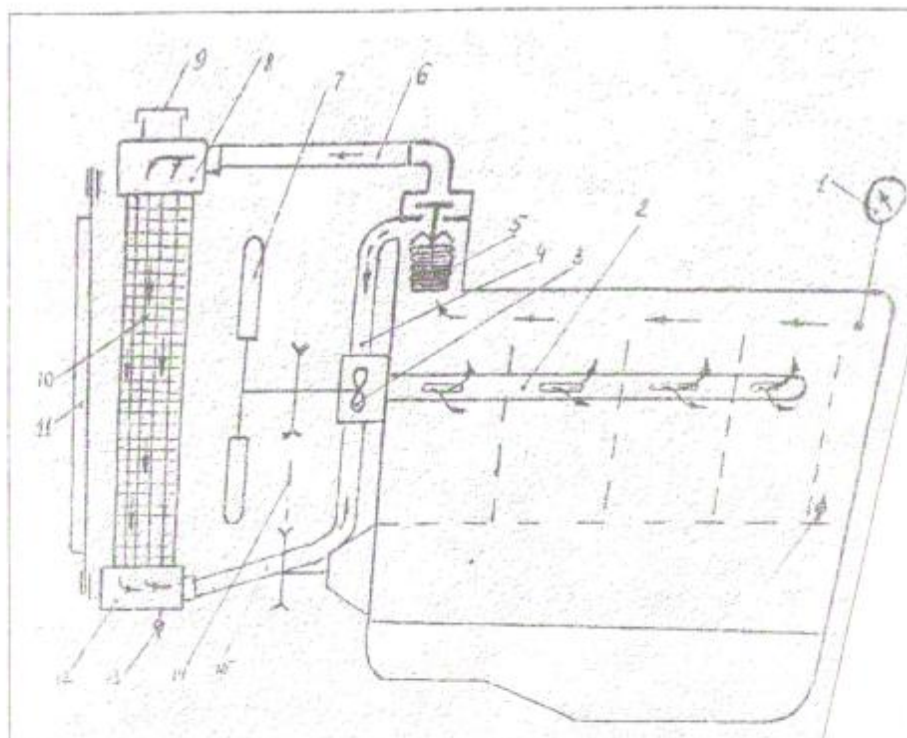
Bu suyuqliklarga quyidagi talablar qo'yiladi:

- qaynash harorati sovitish tizimidagi eng yuqori haroratdan $15-20^{\circ}\text{C}$ yuqori bo'lishi kerak;
- qotish harorati havoning haroratidan $5-10^{\circ}\text{C}$ past bo'lishi kerak;
- metall detallarni korroziyalamasligi kerak;
- suyuqliklar arzon, yetarli, yong'in chiqish jihatidan xavfsiz bo'lishi kerak.

Sovitish tizimida suvdan va antifrizdan foydalaniladi.

Suv issiqlikni o'ziga tez oladi va o'zidan tez tarqatadi, issiqlik sig'imi katta, qovushqoqligi past, arzon va yetarli miqdorda. bo'lib, ishlatishga qulay. Lekin sovitish tizimida qaynagan suvning quyqasi (nakip)cho'kib, suv g'ilofi devorlarida tuz qatlami hosil qiladi. Buning natijasida silindrlar bloking issiqlik o'tkazish qobiliyati sustlashadi, suv g'iloflarining devorlari zanglaydi. Qish faslida

radiatordan to'kilmagan suv muzlab, silindrlar blok yuborishi mumkin.



8.1-rasm Suyuqlik bilan sovutish tizimining ishlash sxemasi:

1- harorat datchigi, 2-suv taqsimlagich, 3- suyuqlik nasosi,
4-utkazuvchi kanal, 5-termostat, 6- yuqori patrubok, 7- ventilyator,
8-yuqori bachok, 9- radiator koptogi, 10- radiator, 11-jalyuzi,
12-pastki bachok, 13-tukish jumragi, 14-ventilyator yuritmasining
tasmasi, 15-pastki patrubok.

Shuning uchun sovutuvchi suyuqlik sifatida , yuqorida aytib o'tilgan kamchiliklardan xoli bo'lish uchun antifriz suyuqligidan foydalanilmoqda. Tizimda suyuqlik sifatida suv ishlatilganda yumshoq suvlardan (yomg'ir va qor suvlari) foydalanish tavsiya etiladi. Qattiq suvni yumshoq suvdan unda sovun ko'pirtirib aniqlash mumkin.Suvni yumshatishning eng oddiy usuli, uni 15-20 minut davomida qaynatishdir.1l suvni tarkibida 20,04 mG kalsiy va 12,16 magniy tuzlari bo'lsa bu suvning qattiqligi 1 mG ekvivalentga teng deyiladi.

Konsentratli antifrizni suv bilan aralashtirish miqdori

Konsentratli antifrizni suv bilan aralashtirish miqdori		Muzlash harorati, °C,	Qaynash harorati, °C,
konsentratli antifriz miqdori	Suvning miqdori		
35%	65%	- 22	+105
50 %	50 %	-38	+108
56 %	44 %	-43	+112
65 %	35 %	-65	+119
70%	30%	- 69	+120
100%	0%	- 20	+128

Suvning umumiy qattiqligi deganda undagi kalsiy va magniy tuzlarining umumiy miqdori tushuniladi. Suv qaynaganda kalsiy va magniy tuzlari cho'kmasdan, eritmada qoladi. Agar suvdagi tuzlar 3,0 mg - ekvivalentlardan oshmasa, bu suv yumshoq hisoblanadi. Tarkibida 6,0 mg - ekvivalentdan ortiq tuzlar bo'lgan suv qattiq hisoblanadi.

Past haroratda muzlaydigan sovitish suyuqliklarga antifrizlar kiradi. Bu suyuqlik etilenglikol va suvning aralashmasidan hosil bo'ladi. Etilenglikol - ikki atomli spirt $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH}$ bo'lib, rangsiz tiniq suyuqlik. U suv, spirt va atsetonda yaxshi aralashadi va neft mahsulotlarida erimaydi. Suv 0 °C da, etilenglikol esa- 11,5 °C da muzlaydi.

Antifrizning ikki xili: tarkibi 47% suv va 53% etilenglikol bo'lgan muzlash harorati - 40 °C bo'lgan antifrizlar, shuningdek 34 % suv va 66 % etilenglikoldan tashkil topgan muzlash harorati - 65 °C bo'lgan antifrizlar ishlab chiqariladi.

A-40 («ARKTON-40»)och sariq rangda bo'lib, tarkibi: 53-55% etilenglikol, qolgan suv -35°C gacha bulgan haroratda ishlatiladi, muzlash harorati – 40 °C.

A-65 («ARKTON-65»)- to'q sariq rangda bo'lib, tarkibi: 66% etilenglikol, 33% suv. U sovuq shimoliy rayonlarda ishlatiladi.

Sovituvchi suyuqlik sifatida antifrizdan foydalanilganda antifriz quyidagi afzalliklarga ega :

qotish harorati past, qaynash harorati yuqori, qovushqoqligi yaxshi, yonmaydi, issiqlik sig'imi va o'tkazuvchanligi yuqori, muzlaganda hajmi kattalashmaydi, shuning uchun sovitish sistemasini ishdan chiqarmaydi.

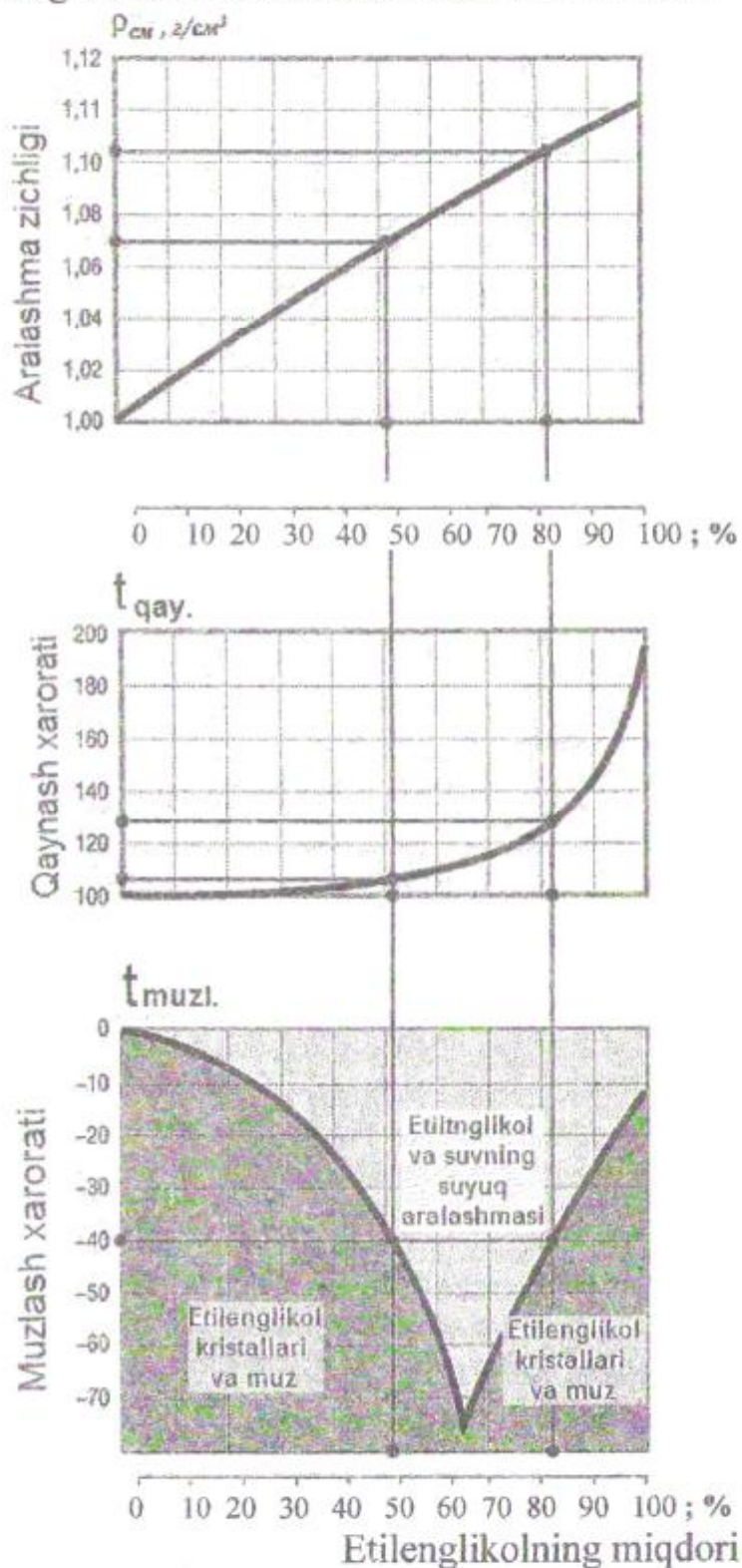
Antifriz kamchiligi: zaharli, metallarni korroziyalovchi xossaga ega, qalay va alyuminiyga nisbatan korroziyaga aktivdir. Antifriz tarkibidagi etilenglikolning suvdagi eritmaları metallarni korroziyalaydi. Buning oldini olish uchun antifrizlarga 0,4% maxsus qo'shilmalar qo'shiladi.

Antifrizning quyidagi markalari ishlab chiqariladi: TOSOL-40M antifrizlari ishlab chiqariladi. Bu yerda «M» – Molibdenli natriy (8%) qo'shilmasi qo'shilganini bildiradi. TOSOL-60M – bu antifrizlar rux va xromli qoplamalarni korroziyadan saqlaydi. TOSOL-A – antifriz tarkibida konsentr-langan etilenglikol bo'lib, uni ishlatishdan oldin 1:1 nisbatda distrlanga suv aralashtirib, so'ngra ishlatiladi. Bu antifrizlar -35°C da muzlaydi.



Shuningdek, hozirgi vaqtda ishlatiladigan antifrizlar, «TOSOL»larga korrozion ta'sirini kamaytirish maqsadida korroziyaga qarshi dinatriy fosfat $-2.5-3.5 \text{ g/l}$ va dekstrin (kraxmal) 1g/l shuningdek, ko'piklanishga qarshi qo'shilmalar qo'shiladi. Bunday antifrizlarning 40, 40M, 65, 65M markalari ishlab chiqarilmoqda. M-molibdenli natriy qo'shilmalari qo'shilgan. Dinatriyfosfat - cho'yan va po'latni, ba'zida misli qoplamalarni

korroziyadan saqlaydi. Dekstrin-alyuminiy va misli detallarni korroziyadan saqlaydi. Dekstrin antifriz tarkibida to'liq erimaydi, shuning uchun ba'zida antifrizlar xira bo'ladi.



8.2-rasm. Etilenglikol va suvning muzlash, qaynash harorati.

Antifrizlar zichligi: TOSOL-A - $1.12-1.14 \text{ g/sm}^3$
TOSOL-A-40 - $1.075-1.085 \text{ g/sm}^3$
TOSOL-A-65 - $1.085-1.095 \text{ g/sm}^3$

8.3-jadval

Sovitish suyuqliklarining asosiy tasnifi

Ko'rsatkichlari	Antifriz ARKTON-40	Antifriz ARKTON-65	Konsentratli Antifriz «ARKTON- SUPER»
20°C dagi ishqor soni, pH	8,75	8,5	8,54
Ishqorligi, sm^3	20,0	20,0	20,0
20°C dagi Zichligi, g/sm^3	1,068-1,085	1,085-1,10	1,1125
Muzlash harorati, °C	-44	-65	-20
Qaynash harorati (760 mm s.ust.), °C	+110	+118	+170
Ko'piklanishi: - ko'pik hajmi, sm^3	20	20	20
- ko'pik yo'qolish vaqti, sek	2	2	2
metallarga korrozion ta'siri:			
-misga M1		0,02	0,02
-latun L-63		0,06	0,06
-alyuminiyga AL-9		0,05	0,05
- cho'yanga CCh-20		0,03	0,04
-po'latga St-20		0,05	0,05
Rezinaga ta'siri, %	1,3	1,3	1,3

Sovitish suyuqliklarining asosiy tasnifi

Ko'rsatkichlari	"TOSOL"(TU 6-02-751-86)		
	AM	A- 40M	A-65M
Tarkibi, %			
Etilenglikol	97	56	64
suv	3,0	44	36
20°C dagi Zichligi, g/sm ³	1120 - 1140	1075 - 1085	1085 - 1095
Muzlash harorati, °C	- 40	- 65	-
- ko'pik yo'qolish vaqti, sek	2	2	2
metallarga korrozion ta'siri:, mg/sm ²			
- misga M1	10	0,02	0,02
- latul L-63	12	0,06	0,06
- alyuminiyga AL-9	20	0,05	0,05
- cho'yanga CCh-20	10	0,03	0,04
Ishqorligi, sm ³	10	10	10
Rangi	havorang		qizil

Antifrizlar qimmat bo'lganligi uchun ularni tejab sarflanadi. Antifrizga neft mahsulotlari tushishi natijasida ko'piklanish hosil bo'ladi. Buning natijasida antifriz ko'piklari olib tashlansa, sarfi ko'payadi.

Antifrizlar yuqori haroratda hajmi suvga nisbatan tez ortadi. Shuning uchun antifriz qo'shilayotganda, 6-8% kamroq qo'shish kerak.

8.5. Yurgizib yuborish suyuqliklari

Atrof harorati past bo'lganda yonuvchi aralashmaning sekin o't olishi sababli karbyuratorli dvigatellar va dizellarni yurgizib yuborish qiyinlashadi. Sovuq dvigatelni yurgizib yuborishni osonlashtirish uchun yurgizib yuborish suyuqliklaridan foydalaniladi. Bu suyuqliklarga muayyan ekspluatatsion talablar qo'yiladi:

- ular past haroratda yaxshi bug'lanishi hamda uchkun ta'siridan tez o't olishi yoki siqish natijasida o'z-o'zidan alanganishi lozim. Yurgizib yuborish suyuqligi 20 va 50 ml sig'imli alyuminiy ampulalarda bo'ladi. Suyuqliklar dvigatelga kiritish uchun yurgizib yuborish moslamalari bo'lib, ular dvigatelga o'rnatiladi. Nasos orqali havo bosimi ostida ampula teshiladi, havo bilan birgalikda to'zitiilgan suyuqlik jiklyorlariga beriladi. Dizelli dvigatellar uchun «Xolod D-40», karbyuratorli dvigatellar uchun «Artika» suyuqligi ishlatiladi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Tormoz suyuqliklarining qanday xossalari bor?
2. Sovitish suyuqliklarini qanday turlari bor?
3. Tormoz suyuqliklarining qanday turlari bor?
4. Tormoz suyuqliklarining tarkibi nimadan iborat?
5. Antifrizlarning tarkibi nimadan iborat?
6. Antifrizlarning qanday markalarini bilasiz?

TEST SAVOLLARI

1. Dvigatelni sovitish sistemasida «qattiq» suvni ishlatish qanday oqibatga olib keladi?
 - A. Suv ko'pirib, toshib chiqadi.
 - B. Muzlab qoladi.
 - V. Chukindi hosil qiladi.
 - G. Detallarni zanglashga olib keladi.
 - D. qaynab ketadi.
2. Tosol-A- 65 sovitish suyuqligida etilenglikol necha foizni tashkil qiladi?
 - A. 35%
 - B. 53%
 - V. 61%
 - G.65%
 - D.50%

3. Tosol-A sovitish suyuqligining tarkibini ko'rsating.
- A. Spirt va suv.
 - B. Spirt va kanakunjut moy.
 - V. Etilenglikol va suv.
 - G. Etilenglikol.
 - D. Neft va moy.
4. BSK - tormoz suyuqligining tarkibini ko'rsating.
- A. Spirt va suv.
 - B. Spirt va kanakunjut moy.
 - V. Etilenglikol va suv.
 - G. Etilenglikol.
 - D. Neft va moy.
5. Sovutish suyuqligi sifatida nima ishlatiladi?
- A. Suv.
 - B. Etilenglikol.
 - V. Neft va moy.
 - G. Suv va antifrizlar.
 - D. Har xil moylar.
6. Tormoz suyuqligining tarkibi nimadan iborat?
- A. Suv.
 - B. Etilenglikol.
 - V. Spirt va kanakunjut moy.
 - G. Suv va antifrizlar.
 - D. Har xil moylar.
7. Past haroratda muzlaydigan suyuqliklarning qaysi markalarini bilasiz?
- A. Tosol-A, Tosol-A65, Tosol-A40
 - B. Tosol-A, Neva, Tom, Rosa
 - V. Tosol-A40, Neva
 - G. Neva, Tom, Rosa.
 - D. Tosol-A65

9-BO'LIM

YONILG'I VA MOYLASH MATERIALLARINI ME'YORIGA KELTIRISH VA ME'YORDA ISHLATISH TEJAMI ASOSLARI

Barcha turdagi dvigatellarning afzalliklari yonilg'ining solishtirma sarfi bilan taqqoslanadi. Shu sababli dvigatel sifa-tini tavsiflovchi asosiy ko'rsatkichlardan biri quvvat yoki tezlik birliklariga to'g'ri keladigan yonilg'i sarfi yoki uning tejamliligidir. Yonilg'ining sarfi yoki tejamliligi dvigatelni stendda sinash vaqtida ma'lum vaqt oralig'ida sarf bo'lgan yonilg'i miqdori bilan o'lchanadi.

Yonilg'i sarfining yo'l normasi deb, avtomobilning ish boshlamasdan, ya'ni uning o'z massasi bilan ma'lum ekspluatatsiya sharoitida yurgan yo'liga sarflangan yonilg'i miqdoriga aytiladi.

Yonilg'i va moylash materiallari sarfini me'yorlash deganda, aniq texnik va ekspulatasion ko'rsatkichlar hisobga olgan holdagi transport ishlarini bajarishda sarflanadigan yonilg'i va moylash materiallarining ruxsat etilgan chegaraviy miqdori tushiniladi.

Yonilg'ining qo'shimcha sarflari har bir 100 t/km uchun benzin 2l, dizel yonilg'isi 1,3l., gaz 2,5l miqdorida belgilanadi.

Yonilg'i aralashmasida quyuqlashgan benzin tezroq yonadi. Bu barcha sharoitlar, bosim va o't olishning ilgarilanishi tegishli bo'lganda shunday bo'ladi. Avtomobil toqqa chiqayotganda bir necha kilometr balandlikka suyuqlashgan aralashmaning barcha belgilari paydo bo'ladi: dvigatel quvvatni yo'qotadi, ortiqcha qiziydi. Ammo, bu yerda gap aralashma tarkibining o'zgarishida emas, u avvalgicha qoladi, faqat atmosfera bosimining kamayishi natijasida uning zichligining o'zgarishidadir.

Silindrlarga kelayotgan yonilg'i aralashmasining zichligi faqat tog'li joylarda emas, balki aralashma kiritish klapani orqali kirayotganda, ayniqsa, drossel zaslonkasi qiya bo'lganda gidravlik yo'qotishlar natijasida kuchli kamayadi. Chunki zaslonka qancha yopilgan bo'lsa, bir xil hajmda silindrlarga shuncha kam miqdorda

yonilg'i aralashmasi keladi. Demak, drossel zaslonkasining yopila borishi bilan aralashma uning tarkibi avvalgicha qulayotgan bo'lsa ham, kam yonadi.

9.1-jadval

Avtomobil transporti uchun yonilg'i sarfi har bir bosib o'tilgan 100 km yo'l uchun litrda(l/100km) belgilanadi.

Avtomobillar turi	Yonilg'i markasi	Yonilgi sarfi l/100km
VAZ (xammasi uchun)	AI-93	8,5
VAZ-2121 «Niva»	AI-93	12
NEKSIYa	AI-93	10,0
DAMAS	AI-93	8,0
TIKO	AI-93	5,5
Dogan	AI-93	10,0
GAZ-24 «Volga»	AI-93	10,5
UAZ-469, -469V	A-76	16
GAZ-51	A-72	21,5
GAZ-53	A-76	25,5
KAMAZ-5511	Dizel yonilg'isi	34
Ikarus -260, -280	Dizel yonilg'isi	40,44
Mersedes-Bens 0405	Dizel yonilg'isi	38,0

Yonishni susayishini kompensatsiyalash uchun aralashmaning o't olish momentini ilgarilatish lozim, bu vazifani vakuumli o't oldirishni regulyatori bajaradi.

Biroq dvigatel yuklamaga bog'liq ravishda siyraklanish bir xil, aylanish chastotasi har xil bo'lgan rejimda ishlay oladi. Bunday xolda aylanish chastotasi katta bo'lganda yonish porshen ish yo'lining bir qismini o'tib bo'lgandan so'ng tugaydi, ya'ni yonilg'i yonganda ajralgan iisiklikdan to'la foydalanilmaydi. Demak, aylanish chastotasi qancha yuqori bo'lsa, yonilg'i aralashmani shuncha ilgari o't oldirish kerak. Bu vazifani markazdan qochma o't oldirishni ilgarilatish rostlagichi bajaradi.

Dizel dvigatellari faqat siyraklashgan aralashmada($\alpha=2...5$) ishlaydi, shu sababli ular benzin bilan ishlaydigan dvigatellarga

nisbatan ancha zararsizdir. Biroq dizel dvigatellari tejamkorligining yuqori bo'lishining sababi faqat yonilg'ining to'la yonishi emas, balki siqish darajasining kattaligi hamdir.

Silindrdagi benzin yonganda ajralgan energiyaning faqat 25-30% igina mexanik energiyaga aylanadi. Termodinamikaning shafqatsiz qonunlari shunday. Dizelda yonilg'ining yonish harorati yuqori va ajralgan energiyaning foydali ishga aylanish samaradorligi ham yuqori - 36...39%, havo turbina yordamida bosim bilan kiritiladigan dvigatellarda esa 45% gacha bo'ladi. Dvigatelning o'zining tejamkorligi esa doimiy saqlanmaydi, yuklanish bilan aniqlanadigan ish rejimiga va drossel zaslonkasining ochilishiga bog'liq.

Yonilg'ining minimal solishtirma sarfi, drossel zaslonkasi ekonomayzer tizimining ulanish arafasidagi, dvigatelning maksimal buruvchi momentiga mos holatdagi aylanish chastotasiga tug'ri keladi. Dvigatelning eng tejamli ish rejimi avtomobil harakatining eng tejamli harakatlanish tejami bilan mos tushmaydi.

Yonilg'ining tejamligi bir qator parametrlarni tasniflovchi umumiy xossadir. Masalan, yonilg'ining nazorat sarfi, berilgan o'zgarmas tezlikdagi yonilg'i sarfi, shahar sikli bo'yicha xarakatlanishdagi yonilg'i sarfidir. Bu tushunchalardan tashqari minimal ekspluatatsion yonilg'i sarfi tushunchalari mavjud. Bu ko'rsatkichlardan hammasi 100km yo'l bosish uchun sarflangan yonilg'i miqdori(litr)ni ifodalaydi.

Yonilg'i va moylash materiallarini tejash deganda, yonilg'i va moylash materiallaridan oqilona foydalanish, ularning sifatini saqlash, isrof bo'lishini kamaytirish bo'yicha qo'llaniladigan chora-tadbirlar tushuniladi.

Yonilg'i tejamligi to'la jixozlangan va to'la yuklangan avtomobil uchun aniqlanadi, bunda haydovchining va har bir yo'lovchining massasi 75 kg dan, har bir yo'lovchi uchun yuk 10kg dan deb qabul qilinadi.

Yengil avtomobil uchun yonilg'ining nazorat sarfi, avtomobil gorizontal asfalt yo'lda 80km/soat tezlik bilan harakatlanganda o'lchaganda yonilg'i sarfidir.

Chet elda va bizdagi bu ko'rsatkichdan tashqari 90km/soat va 120km/soat o'zgarmas tezlik bilan harakatlangandagi yonilg'i sarfi

ham ko'rsatiladi. Bu parametrlar qiymatlarining nisbati bilvosita avtomobilning aerodinamik sifatini tavsiflaydi.

Neft mahsulotlarini hisobga olib borish va ularning sifatini nazorat qilish yo'llari:

- Texnikani neft mahsulotlari bilan ta'minlash.
- Neft mahsulotlari miqdorini hisoblab borish.
- Neft mahsulotlari sifatini nazorat qilish.
- Neft mahsulotlarining sifatini tiklash.

Yonilg'i va moylash materiallariga qilinadigan harajatlarni kamaytirish, texnikadan samarali foydalanish uchun avtomobil ho'jaliklarida ta'minlashni to'g'ri tashkil qilish va ulardan to'g'ri foydalanish shart. Shunda neft mahsulotlari sifati avvalgidek saqlanadi, isrof kamayadi, texnik xizmat ko'rsatish uchun qilinadigan harajatlar kamayadi.

Neft mahsulotlarini isrof bo'lishiga qarshi kurash yo'llari:

- Miqdoriy isroflarni kamaytirish.
- Yonilg'ining bug'lanib isrof bo'lishini kamaytirish.
- Sifatli isroflarning olidini olish.
- Texnikani ishlatishda neft mahsulotlari sarfini kamaytirish.

Yonilg'ini tejashga oid chora-tadbirlar:

- Yonilg'i sarfiga ta'sir etuvchi asosiy omillar avtomobil harakatlanayotganda unga ko'rsatiladigan qarshilik (aerodinamik qarshilik, g'ildirashga bo'ladigan qarshilik, inersiya kuchlari) larni kamaytirish.
- Dvigatelning tejamli ishlashini ta'minlash.
- Avtomobilning texnik holatini tekshirib turish. O'z vaqtida va rejada ko'rsatilgan hajmda texnik xizmat ko'rsatish o'tkazish.

Neft mahsulotlari miqdorini hisoblab borish. Neft mahsulotlarining miqdori belgilangan tartibga ko'ra massa birlikdagi kg yoki tonnada hisoblab topiladi.

Neft mahsulotlarini o'z vaqtida to'g'ri hisobga olib borish yo'li bilangina ularni qabul qilib olish, tarqatish, saqlash va mashinalarga quyish vaqtidagi isrofni kamaytirish mumkin (ombordagi va avtomobil yonilg'i baklaridagi hamda karterdagi moylar miqdori ham hisobga olinadi).

Neft mahsulotlari sarfini kamaytirish ko'p jihatdan ular sarfini to'g'ri va ilmiy asosda me'yorlashga bog'liq. Avtotransport uchun

yonilg'i sarfi kilometraj bo'yicha rejalashtiriladi. Miqdoriy isroflarni kamaytirish uchun yonilg'ining bug'lanib isrof bo'lishini oldini olish kerak.

9.2-jadval

Avtomobillarda ishlatiladigan moylarning har 100 l yonilg'iga to'g'ri keladigan sarfi

Motor moyi, l	Transmission moy, l	Maxsus moy, l	Plastik moy, kg
Benzinda ishlaydigan yengil avtomobillar			
2,4	0,3	0,1	0,2
Dizelli yuk avtomobillar			
3,2	0,4	0,1	0,3

Motor moyining sarflash normalari VAZ avtomobillarining barcha modellari uchun har 100 l yonilg'iga 0,8 l, Neksiya uchun 0,05l, Tiko uchun 0,0275l va Mercedes – Bens 0405 avtobusi uchun 0,19l miqdorida belgilangan.

Neft mahsulotlarining miqdor va sifat yoqotishlarining oldini olish avtomobil transportining iqtisodiy ko'rsatkichlarining yaxshilanishiga, ularning uzoq muddat ishonchli ishlashiga, shuningdek atrof-muxit ifloslanishini oldini olishga imkon beradi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Moylash materiallari qanday me'yorlanadi?
2. Yonilg'i sarfining yo'l normasi qanday me'yorlanadi?
3. Neft mahsulotlari miqdori qanday hisoblab boriladi?
4. Neft mahsulotlarini isrof bo'lishiga qanday qarshi kurash yo'llari bor?

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ Ўзбекистон Республикаси Президенти Ислам Каримовнинг 2011 йилнинг асосий якунлари ва 2012 йилда Ўзбекистонни ижтимоий – иктисодий ривожлантиришнинг устувор йўналишларига бағишланган Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг мажлисидаги “2012 йил ВАТАНИМИЗ ТАРАҚҚИЁТИНИ ЯНГИ БОСҚИЧГА КЎТАРАДИГАН ЙИЛ БЎЛАДИ” мавзусидаги маърузасини ўрганиш бўйича Ўқув қўлланма “Ўқитувчи” – 2012й.
2. Буюк ва мукаддасан, мустақил Ватан. /ЎзР олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги, ЎзР маҳалла жамғармаси; Маъсул ижодий гуруҳ. А.Ш. Бекмурадов [ва бошқ.]. – Т.: “Ўқитувчи” НМИУ, 2011й., 199 б.
3. Алимова З.Х., Ҳамрокулов О.А. «Транспорт воситаларида ишлатиладиган эксплуатацион материаллар» Ўқув қўлланма, Жиззах 2004 й., 81 б.
4. Алимова З.Х. «Транспорт воситаларида ишлатиладиган материаллар ва уларнинг химмотологияси» Маърузалар матни, Т.: 2000 й.
5. Смирнов А. В. Автомобильные эксплуатационные материалы: Учеб. пособие / НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2004. – 348 с.
6. Синельников А.Ф., Балабанов В.И. Автомобильные топлива, масла и эксплуатационные жидкости. Краткий справочник. -М.: ЗАО «КЖИ - За рулем» 2003, 176 с.
7. Сафонов А. С, Ушаков А. И., Чечкенов И. В. Автомобильные топлива: Химмотология. Эксплуатационные свойства. Ассортимент. — СПб.: Издательство «НПКИЦ», 2002. — 264 с.
8. Қодиров С.М., Никитин С.Е. Автомобил ва трактор двигателлари. Т.: Ўқитувчи, 1992 й.
9. Манусаджянц О.И., Смал Ф.В. «Автомобильные эксплуатационные материалы». М.: Транспорт, 1989 г., 272 с.
10. Милушкин А.А., Черняйкин В.А. «Автомобил ҳайдовчиси учун справочник». Т.: Ўқитувчи, 1995 й.
11. Химики автолюбителям. Под общей редакцией проф. А.Я. Малкина, Л., «Химия» Ленинградской отделение, 1991, 318 с.
12. Балтенас Р., Сафонов А.С., Ушаков А.И., Шергалис В. Моторные масла. Производство. Свойства. Классификация. Применение. Альфа-Лаб. Москва - Санкт-Петербург, 2000, 146 с.
13. Кириченко Н.Б. Автомобильные эксплуатационные материалы Учебное пособие для сред.проф.образования – М.: Из.Центр «Академия», 2003г.
14. Internet, [www. эксплуатационные материалы. ru](http://www.эксплуатационные материалы. ru).

MUNDARIJA

Kirish.....	3
-------------	---

BIRINCHI BO'LIM

1. Neft va uni qayta ishlash maxsulotlari.....	5
1.1. Neft mahsulotlarining kimyoviy tarkibi va xossalari	9
1.2. Yonilg'i va moylarning olinishi	14
1.3. Neft mahsulotlarini tozalash.....	24
Test savollari.....	29

IKKINCHI BO'LIM

2. Karbyuratorli dvigatellar uchun yonilg'ilar. Avtomobil benzinlari.

2.1. Benzina qo'yiladigan ekspluatatsion talablar.....	31
2.2. Benzinlarning asosiy xossalari va ularni dvigatel ishiga ta'siri.....	32
2.3. Yonilg'ilarning yonish jarayoniga ta'sir etuvchi xossalari.....	38
2.4. Benzinlarning detonatsiyaga bardoshlik xossalari.....	46
2.5. Dvigatellarda smola va qurum hosil bo'lishi.....	51
2.6. Benzinlarning markalanishi.....	54
Test savollari.....	56

UCHINCHI BO'LIM

3. Dizelli dvigatellar uchun yonilg'ilar.....	58
3.1. Dizel yonilg'ilariga qo'yiladigan ekspluatatsion talablar.....	59
3.2. Dizel yonilg'ilarning asosiy xossalari va ularni dvigatel ishiga ta'siri.....	60
3.3. Dizellarda yonilg'ining yonishi.....	63
3.4. Dizel yonilg'isining setan soni va uni aniqlash.	67
3.5. Dizel yonilg'ilarining past haroratdagi xossalari	71
3.6. Dizel yonilg'ilarining markalanishi.	72
Test savollari.....	74

TO'RTINCHI BO'LIM

4. Gazsimon yonilg'ilar

4.1. Suyultirilgan uglevodorod gazi.....	76
4.2. Siqilgan gazlar.....	79

BESHINCHI BO'LIM

Transport vositalarida ishlatiladigan moylash materiallari

5.1. Ichki yonuv dvigatellari uchun moylar	85
5.1.1. Motor moylariga qo'yiladigan ekspluatatsion talablar.....	85
5.1.2. Motor moylariga qo'shiladigan qo'shilmalar.	86
5.1.3. Motor moylarining asosiy xossalari.....	90
5.1.4. Motor moylarining klassifikatsiyasi.....	93
5.1.5. Xorijiy motor moylarining klassifikatsiyasi.....	98
5.1.6. Sun'iy motor moylari.....	108
Test savollari.....	113

OLTINCHI BO'LIM

Transport vositalarining uzatkichlarida ishlatiladigan moylar (Transmission moylar)

6.1. Umumiy ma'lumotlar.....	115
6.2. Transmission moylariga qo'yiladigan ekspluatatsion talablar.....	116
6.3. Transmission moylarining asosiy xossalari.....	117
6.4. Transmission moylarning turlari.....	119
6.5. Xorijiy transmission moylarining klassifikatsiyasi.....	123
6.6. Moy almashtirish muddatlari.....	125
Test savollari.....	127

YETTINCHI BO'LIM

Transport vositalarida ishlatiladigan plastik surkov moylari

7.1. Umumiy ma'lumotlar.....	129
7.2. Plastik surkov moylarining asosiy xossalari.....	130
7.3. Plastik surkov moylarining turlari.....	133
Test savollari.....	137

SAKKIZINCHI BO'LIM

Transport vositalarida ishlatiladigan texnik suyuqliklar

8.1. Umumiy ma'lumotlar.....	139
8.2. Tormoz suyuqliklari.....	140
8.3. Amortizator suyuqliklari.....	143
8.4. Sovitish suyuqliklari.	144
8.5. Yurgizib yuborish suyuqliklari.....	151
Test savollari.....	152

TO'QQIZINCHI BO'LIM

Yonilg'i va moylash materiallarini me'yorga keltirish va me'yorda ishlatish tejami asoslari.....

Foydalanilgan adabiyotlar.....	159
--------------------------------	-----

84

ALIMOVA ZEBO XAMIDULLAYEVNA

**TRANSPORT VOSITALARIDA
ISHLATILADIGAN
EKSPLUATATSION MATERIALLAR**

O‘QUV QO‘LLANMA

Ikkinchi nashri

Toshkent – «Fan va texnologiya» – 2011

Muharrir:	Sh.Kusherboyeva
Tex. muharrir:	A.Moydinov
Musavvir:	H.G‘ulomov
Kompyuter sahifalovchi:	N.Hasanova

Nashr.lits. AIN₂149, 14.08.09. Bosishga ruxsat etildi.20.09.2011.

Bichimi 60x84 ¹/₁₆. «Timez Uz» garniturası.

Ofset bosma usulida bosildi. Shartli bosma tabog‘i 10,75.

Nashriyot bosma tabog‘i 10,25. Tiraji 300. Buyurtma № 117.

**«Fan va texnologiyalar Markazining
bosmaxonasi» da chop etildi.
100066, Toshkent sh., Olmazor ko‘chasi, 171-yu.**