

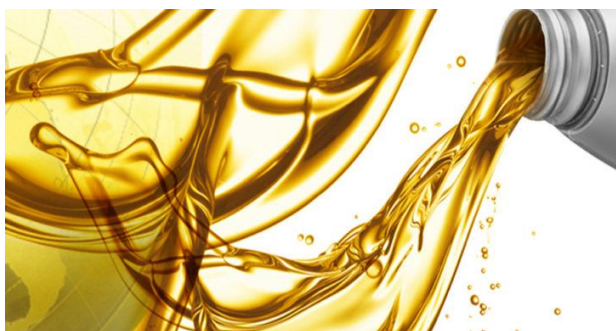
**BUXORO MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI**

**“NEFT-GAZKIMYO SANOATI TEXNOLOGIYASI” KAFEDRASI**

**“MOYLAR VA MAXSUS SUYUQLIKLAR  
TEXNOLOGIYASI”**

fanidan

# **O’QUV-USLUBIY MAJMUA**



BUXORO

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MASUS  
TA'LIM VAZIRLIGI

BUXORO MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI

TASDIQLAYMAN

Ro'yxatga olindi

№ \_\_\_\_\_

201\_\_ yil «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_

O'quv ishlari bo'yicha prorektor

\_\_\_\_\_ prof. Q.T. Olimov

201\_\_ yil «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_

“NEFT-GAZKIMYO SANOATI TEXNOLOGIYASI” KAFEDRASI

“MOYLAR VA MAXSUS SUYUQLIKLAR  
TEXNOLOGIYASI” fanidan

## O'QUV-USLUBIY MAJMUA

Bilim sohasi:	300000 - Ishlab chiqarish-texnik soha
Ta'lim sohasi:	320000 – Ishlab chiqarish texnologiyalari
Ta'lim yo'nalishi:	5321400 – Neft-gazkimyo sanoati texnologiyasi

**Buxoro - 2018**

O'quv-uslubiy majmua O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligida № \_\_\_\_\_ raqam bilan ro'yxatga olingan va 201\_ yil "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ da \_\_\_\_\_ - sonli buyruq bilan tasdiqlangan namunaviy fan dasturi asosida tuzilgan.

**Tuzuvchilar:** Bux MTI, "Neft-gazkimyo sanoati texnologiyasi"  
kafedra dotsenti: **M.Z. Komilov**

Bux MTI, "Neft-gazkimyo sanoati texnologiyasi"  
kafedra katta o'qituvchisi: **Sh.O. Toshev**

**Taqrizchilar:** Buxoro neft va gaz sanoati KHK direktori:  
**t.f.n. Murodov M.N.**

Bux MTI, "Neft-gazkimyo sanoati texnologiyasi"  
kafedra katta o'qituvchisi: **k.f.n. Sharipov Q.Q.**

O'quv-uslubiy majmua "NGKST" fakultetining "Neft-gazkimyo sanoati texnologiyasi" kafedra majlisida (2018 yil "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ dagi \_\_\_\_ - son bayonnoma) muhokama etildi va fakultetning kengashiga tavsiya etildi.

**"NGKST" kafedra mudiri:** **dost. Bozorov G'.R.**

**Kotiba:** **Umarova N.G'.**

O'quv-uslubiy majmua "NGKST" fakultetining kengashida ko'rib chiqildi (2018 yil "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ dagi \_\_\_\_ - son bayonnoma) va institutning uslubiy kengashiga tasdiqlashga topshirildi.

**"NGKST" fakulteti dekani:** **dost. Atullaev Sh.N.**

**Kotib:** **Mirzaqulov O.I.**

O'quv-uslubiy majmua institutning uslubiy kengashida ko'rib chiqildi va tasdiqlandi (2018 yil "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ dagi \_\_\_\_ - son majlis bayonnomasi).

**O'quv-uslubiy boshqarma boshlig'i:** **dost. Xodjiev Sh.M.**

## MUNDARIJA

Kirish.....	5
1 Ma'ruzalar matni .....	8
2 Amaliy mashg'ulotlar .....	156
3 Tajriba mashg'ulotlar.....	160
4 Mustaqil ta'lim mashg'ulotlari.....	193
5 Glossariy.....	199
6 Ilovalar .....	204
7 Fan dasturi.....	217
8 Fanning ishchi dasturi.....	226
9 Tarqatma materiallar.....	237
10 Testlar.....	246
11 Baholash mezoni.....	287
12 Foydalanilgan adabiyotlar.....	228
O'UM elektron varianti	

## KIRISH

Respublikamiz mustaqillikka erishgandan so'ng O'zbekiston avtomobilsozligiga asos solindi va u jadal suratlar bilan rivojlana boshladi. "GM-Uzbekistan" 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 mustaxkamligi, ishonchliligi, samaradorligi, uzoq vaqt ishonchli ishlashi asosan uni ekspluatatsiyasida ishlatiladigan materiallarning sifatiga bog'liq.

Avtomobil ekspluatatsiyasiga bo'lgan xarajatni 20-30% ni yonilg'i va moy mahsulotlariga bo'lgan harajatlar 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. Chunki, avtomobil transportini uzoq vaqt ishonchli va samaradorli ishlashi neft mahsulotlarining sifatiga, undan oqilona, tejab-tergab foydalanishga bog'liq. Bundan tashqari energiya resurslarini chegaralangan sharoitida, ekspluatatsion materiallarni tashib kelish va tarqatishda sarfni meyorlash 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 tasiri, ularning fizik-kimyoviy xossalari, texnikada ulardan oqilona foydalanish xaqidagi fan - Transport vositalarida ishlatiladigan materiallar fanini o'qitilishi talabalarda bu boradagi bilimlarni mujassamlashtirishga imkon beradi.

Hozirgi kunda Transport vositalarida ishlatiladigan materiallar fani bo'yicha davlat tilida adabiyotlarning kamligi sababli, ushbu o'quv qullanma shu fandan birinchi marta o'zbek tilida tayyorlangan maruzalar matni asosida tayyorlandi.

Ushbu fanni oqqitishdan maqsad talabalarga transport vositalarida ishlatiladigan materiallar bo'yicha bilim va mahorat olishi, ularning olish usullarini, ishlatilish sohasini, vazifasini va markalarini oqrgatishdir. Mehnat-material va energetik resurslarni ekspluatatsiya jarayonida tejashni transport

vositalarida ishlatiladigan Yonilg'i-moylash materiallarini tejash, ularni hisobga olish va qayta ishlatish bo'yicha bilim berishdan iboratdir.

Oliy talim Davlat standartiga asosan fanni bakalavr tayyorlashdagi vazifalari quyidagilardan iborat:

Markaziy osiyo hududlarida olinadigan neft haqida tushuncha berishdan;  
neft mahsulotlarini olish usullarini o'rganishdan;

transport vositalarida ishlatiladigan Yonilg'i-moylash materiallarini xossalari, vazifasi, ishlatilishi va markalarini o'rganishdan;

transport vositalarida ishlatiladigan texnik suyuqliklarni xossalari, vazifasi, ishlatilishi va markalarini o'rganishdan;

neft mahsulotlarini sarfini kamaytirish, ifloslanishini oldini olish, hisobga olish, ishlatilgan moylarni tozalashni o'rganishdan.

Maskur fanning o'rganish uchun iqtisodiy-siyosiy umumtalim, umum texnikaviy va maxsus muhandislik fanlarini, jumladan materiallar qarshiligi, nazariy mexanika, chizma geometriya, chizmachilik va mashina detallari, konstruktion materiallar texnologiyasi, o'zaro almashuvchanlik, strandartlash va texnikaviy o'lchashlar, avtomobillarni texnikaviy ishlatish va boshqa fanlarni chuqurlashtirish va mustahkamlashtirish zarur bo'ladi.

Avtomobillarni ekspluatatsiya qilish davrida ularga texnik xizmat ko'rsatish uchun bo'lajak mutaxassislar avtomobillarning umumiy tuzulishini, agregat, uzal, mexanizmlar va tarmoqlarni tuzilishi, ishlash jarayonlari bilan tanishgan bo'lishi kerak. Zamonaviy avtomobillarga kiritilgan yangi konstruksiyalar va o'zgarishlarni bilishi, ularni ishlashi hamda ishdan chiqqan detallarini yangisi bilan almashtirish va tamirlash uchun ularning materiallari va qaysi yig'ma va qaysi birlikda ishtirok etishini bilish kerak.

**Ma'ruza**

**matni**

## ***1-modul. Yoqilg'ilarni olinishi va umumiy xususiyatlari***

### **1-mavzu. Yoqilg'ilarning olinish usullari.**

#### **Neftni atmosfera bosimida fraktsiyalarga ajratish**

Neftni haydash jarayoni asosan, uni ma'lum haroratgacha qizdirib, tarkibidagi uglevodorodlarni bug' holatga o'tkazib, keyin sovutish natijasida suyuq holatga ya'ni distillyatlar va qoldiq hosil qilishdir. Haydash vaqtida qaynash haroratlari bilan farq qiladigan ikki komponentdan tashkil topgan aralashma  $t_1$  qaynash haroratigacha qizdiriladi. Bunda oson qaynaydigan mahsulot bug'lanadi va tizimdan chiqarilib sovutiladi.

Distillyat va qoldiqni toza holda ajratib olish uchun haydash jarayonini bir necha marta qaytarish kerak. Buning uchun rektifikatsiya jarayonidan foydalaniladi. Rektifikatsiya jarayoni maxsus tarelkalar bilan jihozlangan kolonna tipidagi vertikal silindrik shakldagi qurilmada olib boriladi. Rektifikatsiya jarayonida qarama - qarshi harakatlanayotgan bug' va suyuq fazalar ko'p marta bir-birlari bilan to'qnashadi, bug' faza past haroratda qaynaydigan komponent bilan, suyuq faza yuqori haroratda qaynaydigan komponent bilan boyitiladi.

Neftni birlamchi haydash atmosfera sharoitida, qoldiq qismi esa vakuumda haydaladi. Haydashdan hosil bo'lgan distillyatlar tarkibidan engil komponentlarni ajratish uchun "o'ta qizdirilgan bug'" ishlatiladi. Suv bug'ining sarfi atmosfera kolonnasi uchun neftga nisbatan 1,5-2,0 % (mass), bug'latuvchi kolonnada esa 2,0-2,5 % (mass) ni tashkil etadi.

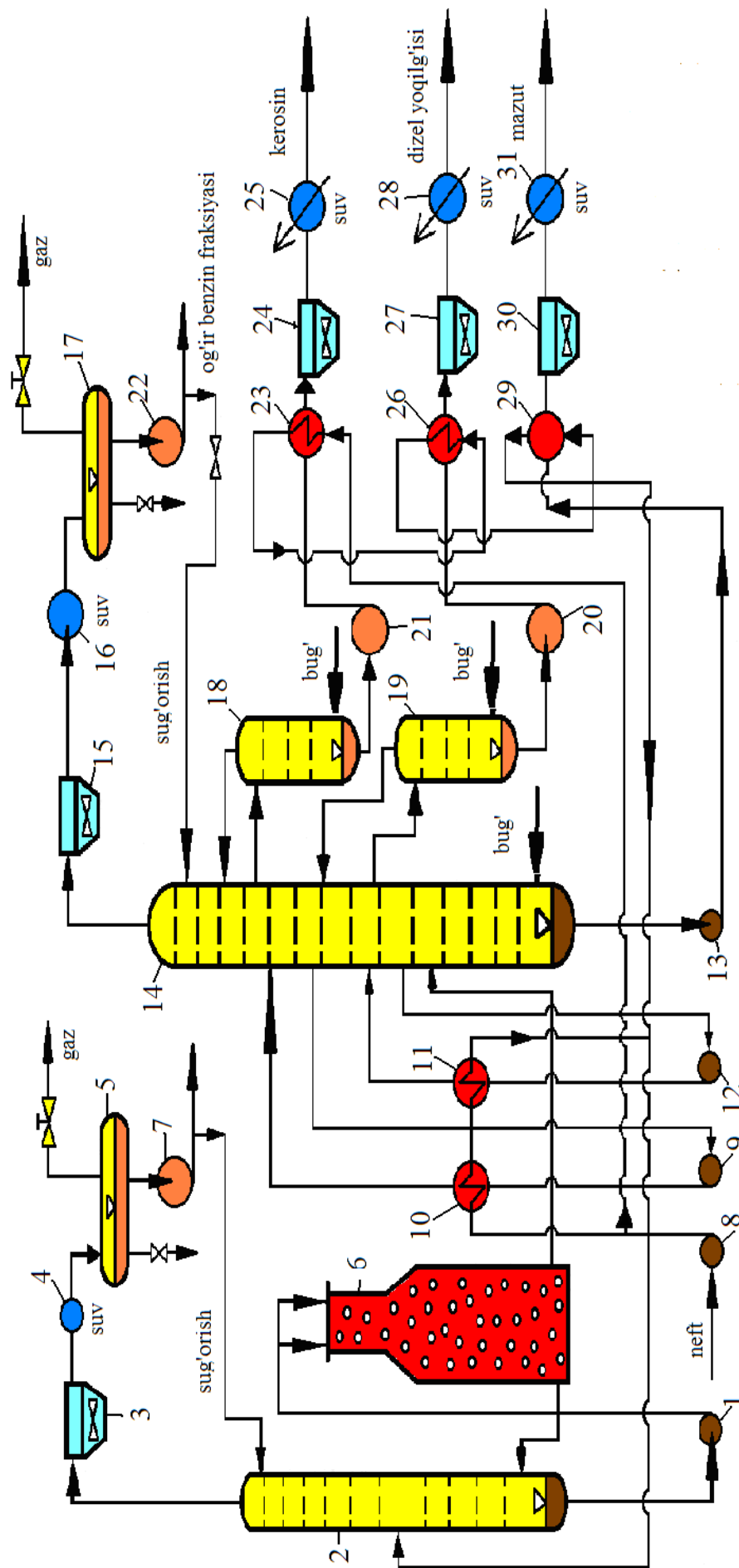
Neftni atmosferali haydash qurilmalarida asosan neftdan yoki neft aralashmasidan to'rt distillyatli fraktsiyaga va qoldiq mazutga ajratiladi. Uglevodorodli gazlar va vodorod sulfidli gazlar yonaki mahsulot hisoblanadi. Qurilmaning texnologik sxemasi 4 - rasmda tasvirlangan.

Xom-ashyo ikki karra bug'latishda ikki kolonnali (birinchisi oddiy, ikkinchisi murakkab) qurilma texnologik tizimini ko'rib chiqamiz. Neft birinchi



rektifikatsion kolonnaga kelguncha bir yoki bir necha oqimda issiqlik almashtirgichlarda 200-220<sup>0</sup>S haroratda qizdiriladi. Birinchi kolonna yuqori mahsulotlari engil benzin va kam miqdordagi gaz hisoblanadi. Qolgan distillyatlar ikkinchi kolonnada olinadi. Har ikkala kolonna uchun umumiy holda quvurli pech xizmat qiladi.

Oddiy kolonna yuqorisidan ajraluvchi engil benzin bug‘lari (oxirgi qaynash harorati 160<sup>0</sup>S gacha bo‘lgan fraktsiyalar) 3 - havoli sovutgichda kondensatsiyalanadi, so‘ngra kondensat va gazlar 4 - suvli sovutgichda sovutiladi va 5 - gaz separatorida ajratiladi. Bu erdan 7 - nasos yordamida barqarorlashtirish blogiga yoki ikkilamchi haydashga yuboriladi. Engil benzinni bir qismi 2 - kolonna yuqori tarelkasiga sovuq sug‘orish sifatida qaytariladi. Qisman benzinsizlantirilgan neft 2 - kolonna pastki qismidan 1 - nasos yordamida 6 - zmeevikli pechga kiritiladi. Pechda bug‘-suyuqlik holatida (330-360 <sup>0</sup>S) qizdirilgan neft asosiy 14 - rektifikatsion kolonnaga beriladi. Pechda qizdirilgan neftning bir qismi 2 - kolonnada retsirkulyat sifatida qo‘llaniladi. Kolonna yuqorisidagi mahsulot benzin fraktsiyasi bo‘lib, uni 2 - kolonnadan olingan benzin bilan taqqoslaganda biroz og‘irdir. 14 - kolonna bo‘ylab chiqayotgan benzin bug‘lari, shuningdek, suv bug‘lari 15 - havoli sovutgichda kondensatsiyalanadi. 16 - suvli sovutgichdan so‘ng 17 - gaz separatorida gaz, benzin va suvga ajratiladi. Suyuq benzin fraktsiyasi 22 - nasos yordamida ikkilamchi haydashga beriladi, bir qismi esa 14 - kolonnani yuqori tarelkasiga “sovuq sug‘orish” sifatida qaytariladi.



Rasm-4. Neftni atmosferali haydash qurilmasi texnologik sxemasi:

1, 7, 8, 9, 12, 13, 20, 21, 22 – nasoslar; 2, 14 – rektifikatsion kolonnalar;

3, 15, 24, 27, 30- havoli sovutgichlar; 4, 16, 25, 31- sovutgichlar; 10, 11, 23, 26, 29 - issiqlik almashtirgichlar; 5, 17 –

gazseparator-suv ajratgichlar; 6 - pech; 18, 19 - bug'latuvchi kolonnalar;

Bug‘latuvchi kolonnalar 18 va 19 orqali 20 va 21 nasoslar yordamida 140<sup>0</sup>S - 240<sup>0</sup>S va 240<sup>0</sup>S-350<sup>0</sup>S (yoki 140 220<sup>0</sup>S va 220 350<sup>0</sup>S) da qaynovchi fraktsiyalar chiqariladi. Birinchisi kerosin fraktsiyasi issiqlik almashtirgich 23, havoli sovutish qurilmasi 24 va suvli qobiq quvurli sovutgichdan so‘ng qurilmadan chiqariladi. Ikkinchi dizel yoqilg‘isi issiqlik almashtirgich 26, sovutgich 27 va 28-suvli sovutgichdan so‘ng qurilmadan chiqariladi. Bug‘latuvchi kolonnalar pastki tarelkasi ostidan o‘ta qizdirilgan suv bug‘i kiritiladi. Neftning og‘ir bug‘lanmagan qoldig‘i aralashma suyuqligi bilan 14 - kolonna pastki tarelkasiga oqib tushadi. Kolonna pastki tarelkasi ostidan ham “o‘ta qizdirilgan suv bug‘i” kiritiladi. Katta miqdordagi qaynash harorati past fraktsiyalaridan ajratilgan mazut 14 - kolonna pastidan 13 - nasos yordamida 29 - issiqlik almashgich va 30,31 - sovutgichlar orqali o‘tib rezervuarga jo‘natiladi. Qurilma moddiy balansi neftdagi tiniq rangli neft mahsulotlari miqdoriga bog‘liqdir. Atmosferali haydash qurilmasi moddiy balansi quyidagi jadvaldagi namuna ko‘rinishida bo‘lishi mumkin.

**Jadval № 4**

Kiritilgan	% (massa)
Barqarorlashtirilgan neft	100,0
Suvli emulsiya	0,1
Jami:	100,1
Olingan	
Uglevodorod gazlari	1,0
Benzin fraktsiyasi (140 <sup>0</sup> S gacha)	12,2
Kerosin fraktsiyasi (140 <sup>0</sup> S 240 <sup>0</sup> S)	16,3
Dizel fraktsiyasi (204 <sup>0</sup> S - 350 <sup>0</sup> S)	17,0
Mazut (>350 <sup>0</sup> S)	52,7
Yo‘qotishlar	0,9
Jami:	100,1

Atmosferali haydash qurilmasi kolonnalaridagi rejim va ularni tavsiflari.

**Jadval № 5**

Kolonnalar	Harorat, <sup>0</sup> S	Bosim,MPa	Diametr,m	Balandlik,m	Tarelkalar soni
Dastlabki (2)	$\frac{120}{140}$	$\frac{0,56}{0,58}$	3,8	30,2	22
Asosiy (14)	$\frac{140}{320}$	0,15	7,0	45,9	38

### **Neftni vakuum sharoitida haydash**

Yuqorida ko‘rib o‘tganimizdek, birlamchi qayta ishlash jarayonida neft va gazning tarkibidagi uglevodorodlarning fizikaviy xossalariga ko‘ra fraktsiyalarga ajratiladi. Shunga o‘xshash atmosfera vakuum qurilmalarida neftdan benzin distillyati, dizel yoqilg‘isi, kerosin, turli qovushqoqlikdagi uch hil moy fraktsiyalari va gudron olinadi. Qurilmada bu mahsulotlardan tashqari quruq va og‘ir gazlar, suyuq neft gazlari va engil vakuum gazoyli ham olinadi.

Yuqori quvvatdagi zamonaviy neftni atmosfera vakuum sharoitida haydash qurilmalari quyidagi bloklardan tuzilgan bo‘ladi va quriladi:

Neftni issiqlik almashtirgichlarda dastlabki qizdirish;

Neftni elektr tuzsizlantirish va suvsizlantirish (ELOU);

Issiqlik almashgichlarda navbatdagi qizdirish;

Neftni benzinsizlantirish;

Atmosferali haydash kolonnasi;

Mazutni vakuum ostida fraktsiyalash;

Benzinni barqarorlashtirish va uni kichik fraktsiyalar olish maqsadida ikkilamchi haydash.

Xom-ashyo bir necha parallel oqimlarda 7,8,9,10,11,12 va 13 - issiqlik almashgichlar guruhidan o‘tib 100-130<sup>0</sup>S gacha qizdiriladi va to‘rt parallel oqimda 14 - elektrodegidrotarlarga tushadi. Elektrodegidrotarlardan chiqib, 15 va 16-issiqlik almashgichdan o‘tib, 18-issiqlik almashgichda qo‘shilgan holda

qizdiriladi. Neft 200 - 250<sup>0</sup>S gacha qizdirilib, 19 - benzinsizlantirish kolonnasiga tushadi. Bu kolonna yuqorisidan gaz, benzin va suv bug‘lari chiqariladi.

Benzinning sirkulyatsiyalanuvchi qismi 25 - nasos yordamida kolonnaga qaytariladi, balansdan ortiq qismi benzinni barqarorlashtiruvchi 59 - kolonnaga beriladi. 19 - kolonnani pastidagi haroratni saqlash uchun benzinsizlantirilgan neft pechda 250 - 370<sup>0</sup>S da qizdirilib, kolonna pastki qismiga qaytarib turiladi. Benzinsizlantirilgan neftning balans qismi 28 - nasos yordamida 27 - pechga beriladi va 370 - 380<sup>0</sup>S da qizdirilgan holda 30 - atmosfera bosimida ishlovchi kolonnasiga beriladi.

30 - kolonna yuqorisidan og‘ir benzin va suv bug‘lari, shuningdek neftni 27 - pechda qizdirish vaqtida hosil bo‘lgan parchalanish gazlari chiqariladi. Olingan gaz benzin suv aralashmasi 33 - separatorda ajratiladi. Og‘ir benzin fraktsiyasi kondensati engil benzin bilan birgalikda barqarorlashtirish kolonnasiga beriladi. Atmosfera kolonnasi yuqorisiga beriladigan sovuq sug‘orish kolonnadagi uchinchi tarelkadan chiqarilib, 34 - havoli sovutgich 37 - suvli sovutgichlarda sovutilib, 43 - nasos yordamida kolonnaga qaytariladi. Kerosin fraktsiyasi 35 - bug‘latish kolonnasi pastki qismidan 42 - nasos yordamida 7 va 6 - sovutgichlardan o‘tgandan song qurilmadan chiqariladi.

Dizel yoqilg‘isi fraktsiyasi 36 - bug‘latish kolonnasidan 41 - nasos yordamida qurilmadan chiqariladi. Chiqayotgan dizel yoqilg‘isi issiqligidan 68 - issiqlik almashgichda, so‘ngra 9 - issiqlik almashgichda foydalaniladi.

Dizel yoqilg‘isi olishni ko‘paytirish uchun 30 - kolonna pastidan o‘ta qizdirilgan (400<sup>0</sup>S li) suv bug‘i kiritiladi, shuningdek, 35 va 36 - bug‘latish kolonnalarida ham engil fraktsiyalarni ajratish uchun qizdirilgan suv bug‘i kiritiladi. 30 - kolonnada yana ikkita sirkulyatsiya qo‘yilishi mavjud, ya‘ni o‘rta va quyi sirkulyatsiyalar. Atmosfera kolonnasi pastidan 40 - nasos yordamida mazut, 56 - zmeevikli vakuum pechda qizdirilib, 380<sup>0</sup>S - 400<sup>0</sup>S haroratda 48 - vakuum kolonnasiga beriladi. 48 – vakuum kolonna yuqorisidan 1 - moyli fraktsiya 51 - nasos yordamida 12 - issiqlik almashgich orqali o‘tib, 47 -

havoli sovutgichda sovutilib 48 - kolonnaga kiritiladi. Balansdan tashqari qismi qurilmadan chiqariladi.

48 - vakuum kolonnasi yuqorisidan kondensatsiyalanmagan komponentlar (parchalanishda hosil bo'lgan gazlar, yengil fraktsiyalar, suv bug'lari va havo aralashmalari) 46 - havoli sovutgichda va 45 - qobiq trubali suvli sovutgichda sovutilgandan so'ng gaz suyuqlik aralashmasi vakuum hosil qilish tizimiga tushadi.

Ikkinchi moy fraktsiyasi 54 - nasos yordamida 49 - bug'latish kolonnasi pastidan 11 - issiqlik almashgichdan o'tib, 3 - havoli sovutgichda sovutilgan holda qurilmadan chiqariladi. Uchinchi moy fraktsiyasi 50 - bug'latish kolonnasi pastidan 52 - nasos yordamida 13 - issiqlik almashtirgich va 2 - havoli sovutgichdan so'ng rezervuarga yuboriladi.

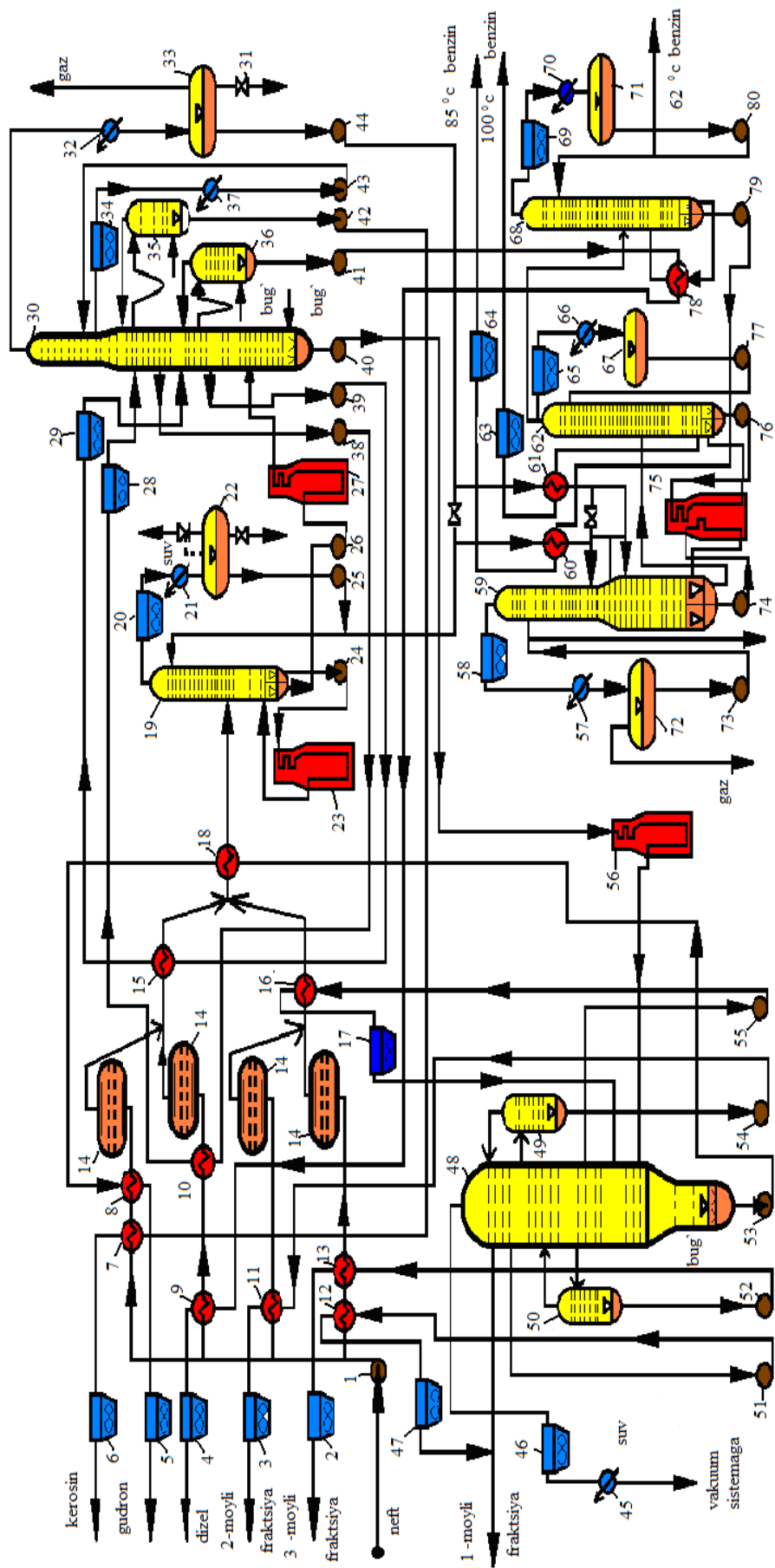
48-vakuum kolonna pastki sirkulyasiya quyilishi 55 – nasos yordamida amalga oshirilib, flegma 16 - issiqlik almashtirilgich orqali o'tib, 17 - havoli sovutgichda sovutilgan holda kolonnaga qaytiriladi. Uchinchi moy fraktsiya olishni ko'paytirish uchun kolonna pastidan suv bug'i beriladi. Qoldiq gudron 48 - kolonna pastidan 53 - nasos yordamida 18 va 8 - issiqlik almashtirgichlardan so'ng 5 - havoli sovutgichda sovutiladi va qurilmadan chiqariladi.

22 va 33 - separatorlardan ajratilgan barqarorlashtirilmagan benzin fraktsiyasi 25 va 44 - nasoslar yordamida parallel oqimlarda 60 va 61 - issiqlik almashtirgichlardan so'ng 59 - kolonnaga tushadi. 59 - kolonnada benzin fraktsiyasida erigan gazlar ajratiladi. Ular 58 - havoli va 57 - suvli sovutgichdan so'ng 72 - separatorga tushadi. Separatorida og'ir gaz kondensatsiyalangan yengil uglevodorodlardan, suyultirilgan gazlardan ajratiladi. Suyultirilgan gazning sirkulyatsiya qismi kolonnaga sug'orish sifatida beriladi, balans qismi gazlarni fraktsiyalash qurilmasiga yuboriladi, shuningdek, og'ir gazlar ham shu qurilmaga yuboriladi. Barqarorlashtirish kolonnasi pastida haroratni ushlab turish uchun barqaror benzin 74 - nasos yordamida olinib 75 - pechda qizdirilib yana kolonnaga qaytariladi. Barqarorlashtirilgan benzin 59 - kolonna pastidan

olinib, ikkilamchi fraktsiyalash kolonnalari 62 va 68 ga beriladi. 62 - kolonna yuqorisidan boshlang'ich qaynash harorati 85 °S gacha bo'lgan fraktsiya chiqarilib, 68 - kolonnaga bug'li to'yintirish sifatida beriladi. Bu fraktsiyaning sirkulyatsiya qismi 65 – havoli va 66 - suvli sovutgichdan o'tib, 57 - yig'gichdan 77 - nasos yordamida 62 - kolonnaga sovuq sug'orish uchun qaytariladi. 62 - kolonna pastidan olinadigan 85<sup>0</sup>S, 120 °S ( yoki 85<sup>0</sup>S, 180 °S ) fraktsiya 61 - issiqlik almashtirgich va 63 - havoli sovutgichdan o'tgandan so'ng qurilmadan chiqariladi. 68 - kolonna yuqorisidan boshlang'ich qaynash harorati 62 °S gacha bo'lgan fraktsiya chiqarilib, 69 – havoli va 70 - suvli sovutgichdan o'tib, bir qismi qurilmadan chiqariladi. 68 - kolonna pastidagi issiqlik 78 - issiqlik almashtirgichdan o'tayotgan dizel yoqilg'isi issiqligi hisobidan ta'minlanadi, 68 - kolonna pastidan chiqariladigan 62<sup>0</sup>S, 85 °S li fraktsiya 79 - nasos yordamida 60 - issiqlik almashtirgich va 64 - havoli sovutgichdan so'ng qurilmadan chiqariladi.

Kolonnalardagi bosim va haroratlar. Jadval № 6

Kolonna nomeri	Kolonna yuqorisidagi bosim, MPa	Harorat, °S		
		Yuqorida	Pastda	Xom-ashyo chiqishi
19	0,4-0,6	150-170	240-250	180-250
30	0,07-0,10	170-190	330-350	350-370
35	0,07-0,10	-	200-250	--
36	0,07-0,10	-	280-300	--
48	7,85-8,85	180-200	350-360	380-400
49	7,85-8,85	-	260-270	-
50	7,85-8,85	-	330-350	-



Rasm 5. Atmosfera-vakuum sharoitida neftni haydash qurilmasi texnologik sxemasi.

1,24,26,38,44,51,55,73,74,76,77,79,80-nasoslar, 2,6,17, 20,28, 29, 31,34,46,47,58,63,65,69- havoli sovutgichlar.

7,13,15,16,18,60,61,78-issiqlik almashgichlar. 14- elektrodegridatorlar. 19-neftni benzinsizlantirish kolonnasi.

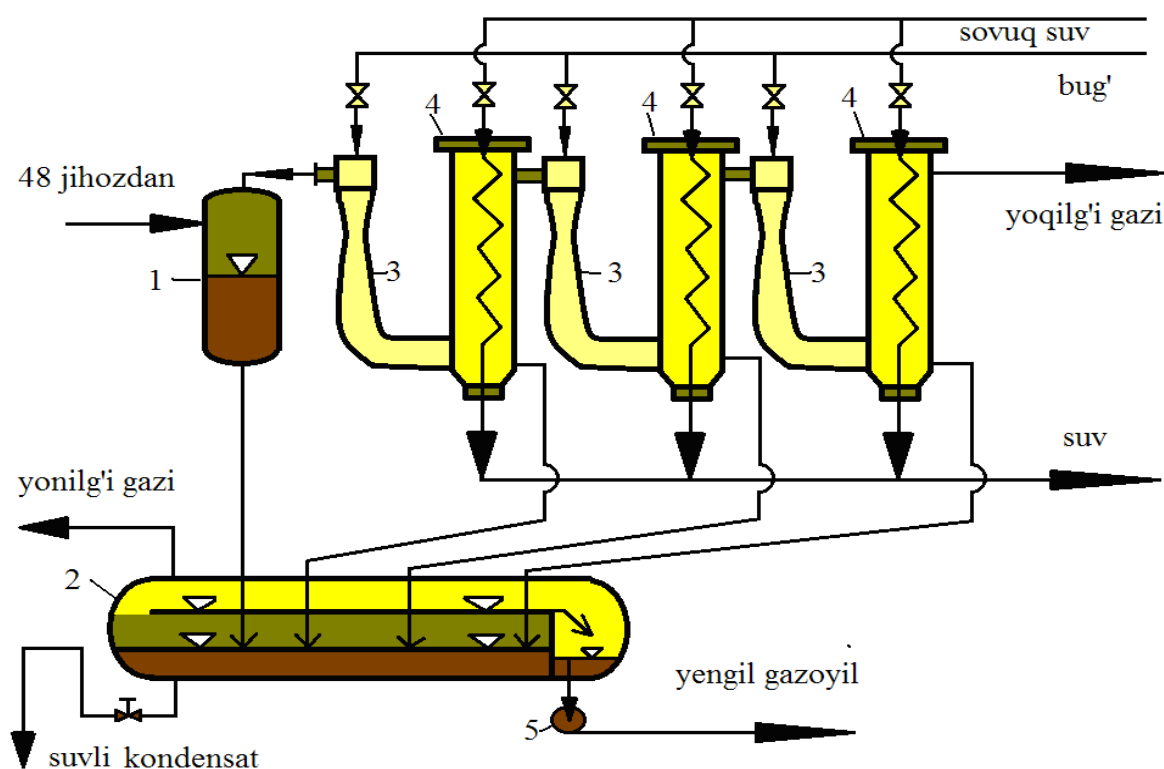
21,32,37,45,57,66,70-suvli kondensator sovutgichlar. 22,33,67,71,72- separator yig'gichlar. 23,27,56,75-pech. 30- asosiy

atmosfera bosimidagi kolonna. 35,36,49,50-bug'latuvchi kolonna. 48- vakuum kolonna. 59- barqarorlashtirish kolonnasi. 62,68-



## Vakuum hosil qilish sistemasi

48 - kolonnada vakuum bug'li ijektorlar sistemamasi yordamida hosil qilinadi. 45 - kondensator sovutgichdan chiqayotgan gaz - suyuqlik aralashmasi 1 - vakuum separatorga kelib tushadi. Bu yerdan suyuqlik ( uglevodorodlar aralashmasi va suv) vertikal quvurdan (uzunligi 10 metrdan ortiq) 2 - tindirgichga tushadi. Gazlar va havo 1 - separatoridan uchta ketma - ket ulangan 3 - ejetorlar yordamida so`rib olinadi. Bug' va gazlar har bir elektordan keyin 4 - kondensatorga tushadi. Hosil bo`lgan kondensat 2 - tindirgichga oqib o`tadi. Uchinchi elektordan keyin va ohirgi kondensatoridan keyin gaz sistemadan chiqarilib, trubali pech forsukkalariga yo`naltirilib yoqilg'i sifatida foydalaniladi. 2 - tindirgichda engil gazoyi suvdan ajratilib 5 - nasos yordamida qurilmadan chiqariladi. Qurilmadan ajratilgan suv ELOU blokida neftni yuvish maqsadida foydalaniladi.



Rasm 6. Vakuum hosil qilish sistemasi

1- vakuum separatori, 2- tindirgich, 3- ijektorlar, 4- kondensator, 5- nasos.

## **2-mavzu. Motor yoqilg'ilari klassifikatsiyasi. Motor yoqilg'ilarining sifatiga qo'yiladigan asosiy talablar.**

Neft va gaz olim va muxandislarni o'ziga tobora jalb qila boshlagan “neft maxsulotlarini qo'llash” deb ataladigan yo'nalish paydo bo'ldi. O'tgan asrning 50-yillarida chop etilgan “Neftnoe tovarovedenie”, “Osnovi primeneniya nefteproduktiv” degan o'quv qo'llanmalari juda yaxshi ma'lum. Bu vaqtga kelib neft va neft maxsulotlari o'zining ishlab chiqarish va qo'llash ko'lami bo'yicha metall va don (bug'doy) bilan bir qatorda birinchi o'ringa chiqdi. Urushdan keyingi yillarda mamlakatning texnik progressi va iqtisodiy rivojlanishida yoqilg'i va surkov moylarning roli ancha oshdi, ularni qo'llash keskin oshdi (so'z o'n va yuz million tonnalar ustida borar edi) va ular ishlatilishining optimal sharoitlardan chekinishi katta qo'shimcha materiallar sarflarga olib kelar edi. YOqilg'i surkov materiallarning sifatiga qo'yiladigan talabalar xarakteri ham o'zgargan edi: Agar avval faqat texnikadan kelib chiqqan bo'lsalar, keyinchalik esa vaqt o'tishi bilan energetik, texnologik va ekologik omillar ko'proq ta'sirni ko'rsata boshladi. Xomashyo qazib olish tan narxi va neft narxining keskin oshishi, neft sifatining yomonlashishi, atrof muhitni muhofazalash me'yorlarning qattiqlashuvi yoqilg'i – surkov materiallarini ratsionalliroq va tejamliroq qo'llashni izlash kerakligini talab qildi. Optimal sifat va samarali qo'llash muammolari soxalararo (muassasalararo) xarakterga ega bo'ldi.

Vujudga kladigan muammolarni yagona markazlashtirilgan reja bo'yicha birgalikda echishga to'g'ri keladi. Faqat shu holatdagina mustaqil kompleks ilmiy fan sifatida bo'lgan ximmotologiya oldida doimo vujudga keladigan murakkab va ko'p qirrali masalalarni echish mumkin bo'ldi. Uncha etakchi masalalar bo'lgan yoqilg'i – surkov materiallarning ishlab chiqarilishi va qo'llanilishiga sodir bo'ladigan hodisa va jarayonlarning bayoni, tushuntirilishi va olodindan aytilishi yuklatildi.

Dvigatelsozlikning rivojlanishi, dvigatel, mashina va mexanizmlar konstruksiyasining murakkablanishi, ular quvvuti va ish kuchlanishining uzluksiz oshishi, tayyorlashda turli metall va qotishmalarni qo'llash yoqilg'i va surkov materiallarining sifatiga qo'yiladigan talablarning qattiqlashishiga olib keldi va neftni qayta ishlashning optimal yo'llarini va rejimlarini jadallashtirishni izlashga sabab bo'ldi.

Gubkin nomidagi institutda mashhur pedagog va olim N.I.Chernojukov (1894-1971) tomonidan ximmotologiyani bir vaqtning o'zida ilmiy yo'nalish va o'quv fan sifatida rivojlanishiga asos solingan. Moy va surkovlarni ishlab chiqarish texnologiyasi va neft maxsulotlarini qo'llash kafedrasida (1949 y asos solingan) texnologik yo'naluvchanligi aniq ifoda etilgan ximmotologiya soxasidagi birinchi ilmiy-pedagogik maktab vujudga keldi. U o'z ichiga neft xomashyosining kimyoviy tarkibini obdon o'rganish, turli reagentlarni qo'llash bilan texnologik jarayonlarning asoslangan tanlovi va ishlab chiqarishning konkret sharoitlarida ularni o'tkazish rejimlarini optimallashtirish. Bunday yondashuv texnika tomonidan qo'yiladigan o'sib kelayotgan talablarga binoan tovar neft maxsulotlarining sifatini rostdash va yaxshilashga imkon berdi. Bu esa neft maxsulotlarini ishlab chiqaruvchilari

iste'molchilari orasida ishlab chiqarilayotgan maxsulotning miqdori va sifati orasidagi o'sib kelayotgan qarama-qarshiliklarni yumshatishga yordam berdi. Ma'lumki, neftni birlamchi ishlashda maxsulot chiqishi qancha ko'p bo'lsa, odatda uning sifati shuncha past bo'ladi. SHu sababli moy va surkovlarni ishlab chiqarish jarayonlarining jadallashuvi (tozalanishning optimal chuqurligini o'rnatish, elektromagnit va akustik maydonlarni, SFM qo'llash) yuqori chiqishni saqlab qolgan holda mahsulotning talab qilinadigan sifat darajasini ta'minlashga ruxsat beradi. Umumiy qilib olganda bu ximnologiya vazifalardan birining texnologik yo'l bilan muhim echi bo'lib hisoblanadi, ya'ni neftni qayta ishlash zavodi darajasida ishlab chiqaruvchi va iste'molchi orasida (mashinasozlik kompleksi, transport va boshqa korxonalar) murosaga kelish yo'li topildi. YOqilg'i –surkov materiallarining sifatini texnologik rostdash asosida neft maxsulotlarini ishlab chiqarish va qo'llashda sodir bo'ladigan maxsus hajmiy va sirt xossalari, fizikaviy va kimyoviy hodisalarga ega bo'lgan murakkab dispers sistemalar bo'lgan neft maxsulotlarining strukturasi to'g'risidagi kolloid-kimyoviy tushunchalar yotadi.

1961 yilning o'zidayoq K.K.Papok ximnologiyaning maqsadi va vazifalarini ifodalab turib uning muammolarini ikkita asosiy blokka ajratdi: birlamchi va ikkilamchi. Birlamchilari dvigatel, jixoz, turli mashina va mexanizmlarini yaratish va takomillashtirish jarayonida vujudga keladi. Bu davrda yoqilg'i, moy va surkovlarning sifatiga qo'yiladigan texnik talablar ishlab chiqiladi va asoslab beriladi. Ikkilamchilari texnikani ekspluatatsiya qilish vaqtida yoqilg'i-surkov materiallarini almashtirish, xizmat qilish vaqtini uzaytirish yoki sifatini o'zgartirish zarurligi paydo bo'lgan taqdirda vujudga keladi. SHu yerni o'ziga ekologik muammolar, sifatni tiklash, ishlatilgan surkov materiallarini regeneratsiyalash va utilizatsiya qilish kiradi. Yoqilg'i yoki surkov materiali sifatining past darajasi dvigatel, mashina yoki mexanizmlar ishining mustahkamligi va tejamkorligining pasayishiga sabab bo'ladi. Ichki yonish dvigatellarida yoqilg'i va moylarning sifati orasidagi o'zaro ta'sir va o'zaro bog'liqlikni hisobga olish muhim ahamiyatga ega. Odatda, yoqilg'i sifatidagi muhim o'zgarishlar (oltingugurt arenlar va x.k.) moyning sifatida o'zgarishlar sodir bo'lishi zarurligini keltirib chiqaradi. Og'irroq oltingugurt saqlagan yoqilg'ini qo'llash oltingugurtli organik birikmalarning zararli ta'sirini neytrallaydigan yuqori sifatli moyni qo'llashni talab qiladi.

Ximnologiyaning hozirgi zamon rivojlanishi bir necha sabablar bilan belgilanadi, ular orasidagi asosiylari bo'lib quyidagilar hisoblanadi: neft sifatining yomonlashuvi, alternativ xomashyo manbalarini qo'llash, mashinasozlikning rivojlanishi, texnikaning yangi turlarining paydo bo'lishi, bular esa yoqilg'i va surkov materiallarining sifatiga qo'shimcha talablar (ishning harorat diapazonini kengaytirish).

SHuni ta'kidlash muhimki yuqori sifatli yoqilg'i – surkov materiallarining ishlab chiqarilishi quyidagilarga ko'maklashadi:

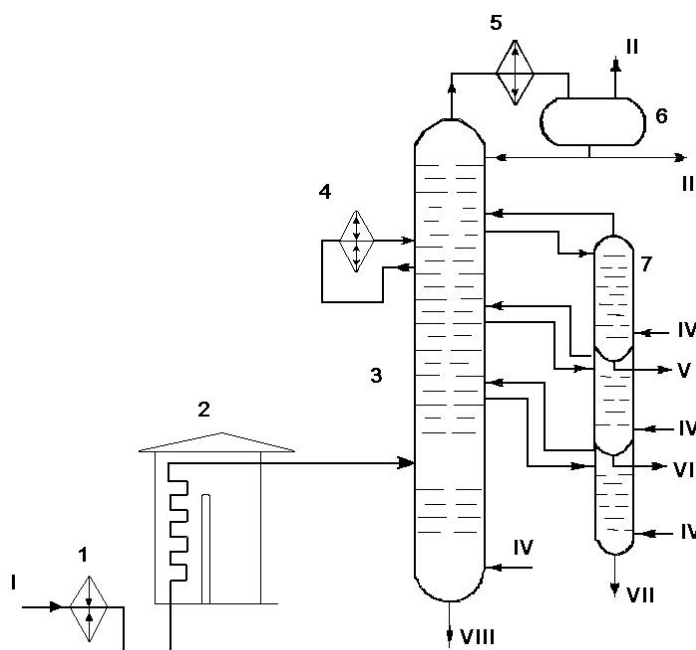
- Ishlab chiqarish hajmining va tegishli ravishda neftni qayta ishlash, kimyoviy va sanoatning boshqa sohalaridagi kapital mablag'larning saqlab qolinishiga;
- Yoqilg'i sarfi va ularga qo'yiladigan talablarning pasayishiga;

- Surkov materiallarining sarfining kamayishiga va almashtirilish davriyligining qisqarishiga;
- Mamlakat korxonalarida ishlab chiqariladigan tovar neft maxsulotlari assortimentining unifikatsiyalanishiga va qisqarishiga;
- Atrof muxitga zararli ta'sirining kamayishiga va umuman ekologik vaziyatning yaxshilanishiga;
- Sohaning tovar maxsulotlari bo'yicha eksport imkoniyatlarini kengaytirishga va tegishli ravishda mamlakatdan xom neftni chiqarishni chegaralashga;
- Transport vositalari, jihozlar va boshqa texnikani ekspluatatsiya qilishning mustahkamligi, uzoq xizmat qilishi va tejamliligining oshishiga.

Bularning hammasi yoqilg'i-surkov materiallarining ishlab chiqarilishida va ularni texnikani ekspluatatsiya qilishning real sharoitlarida qo'llashda ishtirok etadigan ximmatologiyalarning hal qiladigan asosiy maqsadi va masalalari hisoblanadi.

### **Atmosfera bosimi va atmosfera bosimi-vakuumli qurilmalarda yoqilg'i va moy frakstiyalarini olinishi**

**Neftni bir tomonlama bug'lantirish qurilmasi.** Bu qurilmada (3-rasm) suvsizlantirilgan va tuzsizlantirilgan neft issiqlik almashtirgich va qabirg'ali pechka orqali qizdirilib rektifikastion kolonnaga haydab beriladi. Rektifikastion kolonnaning ichki qismiga qizdirilgan suv bug'i etkazib beriladi. Rektifikastion kolonna ichida frakstiyalarning turli qaynash haroratlari bo'yicha: benzin, kerosin, gazoyil va dizel yoqilg'ilari frakstiyalari ajratib olinadi. Benzin frakstiyasidan tashqari barcha frakstiyalar qo'shimcha rektifikastion kolonnaga haydalib bug' sekstiyalariga ajratiladi. Rektifikastion kolonna oraliq aylanma issiq suv bug'i bilan yuvish tizimiga ega. Qoldiq mahsulotlar kolonnaning pastki qismiga ajratib haydaladi. Bu qoldiq mahsulotlar mazut yoki qoramoydir. 39



**3 - rasm.** Neftni bir tomonlama bug'lantirish qurilmasining texnologik chizmasi:  
1 – issiqlik almashtirgich; 2 – turbali pechka; 3 - rektifikastion kolonna; 4 - issiqlik almashtirgich  
aylanma issiq suv bug'i hosil qilgich; 5 - sovutgich; 6 - gazoseparator;  
7 – bug'larni chiqaruvchi sekstiya;  
I – neft; II – gaz; III – benzin distillyatlari; IV – suv bug'i; V – kerosin distillyatlari; VI –dizel yoqilg'isi  
distillyatlari; VII – gazayil distillyatlari; VIII – mazut.

**3-mavzu. Avtomobil yoqilg'ilari.** Avtomobil benzinlar. Dizel yoqilg'ilari. Gazli yoqilg'ilar. Alternativ yoqilg'ilar.

Reja:

1. Dvigatellar va texnikaning boshqa ob'ektlari klassifikatsiyasi
2. Yoqilg'ilarning klassifikatsiyasi va sifatiga qo'yiladigan talablar
3. Neft va alternativ yoqilg'ilarning tarkibi

**Dvigatellar va texnikaning boshqa ob'ektlari klassifikatsiyasi**

Yoqilg'i va surkov materiallari texnikaning barcha turlarining ishga layoqatliligini ta'minlaydilar. 1-jadvalda muhim texnika ob'ektlari va ularda qo'llaniladigan yoqilg'i va moylarning asosiy turlarining klassifikatsiyasi keltirilgan.

**1-jadval.**

**Yoqilg'i va surkov materiallarini qo'llanilishining muhim ob'ektlari klassifikatsiyasi**

<b>№</b>	<b>Ob'ekt</b>	<b>Yoqilg'i</b>	<b>Surkov moyi</b>
1.	Benzinli dvigatellar a) avtomobil b) aviatsion	Benzinlar a) avtomobil b) aviatsion	Motor moylar Aviatsion moylar
2.	Dizelli dvigatellar a) tez yurar avtomobillar b) o'rtacha va kam aylanishli	Dizel yoqilg'ilar: a) Dizel yoqilg'ilar b) motor yoqilg'ilar	Motor moylar
3.	Reaktivli dvigatellar (uchar apparatlarning turboreaktiv dvigatellari)	Reaktiv va raketa yoqilg'ilari	Aviatsion moylar (mineral va sintetik)
4.	Statsionar bug'li qozonlar, sanoat pechlari	Qozonxona yoqilg'ilari (o'txona mazutlari)	Industrial moylar
5.	Kema energetik qurilmalari	Flot mazutlari, kam qovushqoqli kema yoqilg'isi	TSilindr moylari
6.	Gaz turbinli qurilmalar (engergetik, transport)	Gaz turbinli yoqilg'ilar	Motor moylar
7.	Maishiy isitish qurilmalari, qishloq xo'jaligi issiqlik generatorlari	Pech maishiy yoqilg'isi	Industrial moylar
8.	Transmissiyalar, tishli reduktorlar, sanoat jixozining chervyakli uzatmalari	-	Transmission moylar
9.	Gidromexanik uzatmalar: gidromuftalar, gidrotransformatorlar	-	Gidravlik, o'q, asbobli moylar, tormoz, amortizator suyuqliklar
10.	Energetik jixozlar:		Energetik moylar

	a) turboagregatlar podshipniklari, sanoat mexanizmlarining gidrosistemalari b) elektrjixozlar: transformator, kondensator, kabel va boshqalar v) turbo va porshenli kompressorlar, sovutuvchi agregatlar	-	a) turbinli b) elektrizalyatsion: transformator, kondensator, kabelli, uzgichlar uchun v) kompressorli moylar
11.	Sanoat jixozlari: stanok, press, neft va gazni qazib oluvchi jihozlar	-	Industrial moylar, ishchi suyuqliklar

Plastik surkovlar (antifriktsion)ni jadvalda keltirilgan texnikaning barcha ob'ektlarida ochiq, germetik bo'lmagan, uzoqda joylashgan ishqalanish tugunlarida qo'llaydilar. O'sha ob'ektlarning o'zida xarakatchan zichlanishlar salnik, rezvali birikishlarni germetik qilish uchun zichlantiruvchi surkovlarni qo'llaydilar. Mashina jixoz asboblarni uzoq vaqt saqlanishi ta'minlash uchun konservatsion surkovchilarni qo'llaydilar.

Eng murakkab muammolar issiqlik dvigatellarida yoqilg'i va surkov materiallarini qo'llaganda vujudga keladi. Issiqlik dvigatellari – bu ularda yonayotgan yoqilg'i kimyoviy energiyasini mexanik ishga yoki yonish maxsulotlarining yonish kamerasidan chiqayotgan reaktiv oqimining kinetik energiyaga aylantiruvchi qurilma.

Issiqlik dvigatellarini quyidagi 2 ta guruxga bo'ladilar.

- Tashqi yonish dvigatellari (bug' mashinalari, turbinalar);
- Ichki yonish dvigatellari (IYOD)

Texnikada transport va iqtisodiyotning barcha sohalarida qo'llaniladigan IYOD juda keng tarqalgan.

IYOD yoqilg'ini yondirish usuliga qarab farq qiladilar.

- a) davriy yonishli yoqilg'i (porshenli IYOD)
- b) uzluksiz yonishli yoqilg'i (reaktiv, raketa dvigatellari)

Porshenli IYOD boshqa xossalari bo'yicha ham klassifikatsiyalanishi mumkin: tezyurarligi, o'sish quvvati, aralashma hosil qilish va ishchi slindrning hosil bo'lish usuli, ishchi slindrlarning joylashishi va boshqalar bo'yicha. Klassifikatsiyalanishda keltirilgan dvigatellarning turlari orasida juda past texnik – iqtisodiy ko'rsatgichlari uchun ikki taktli dvigatellarning (mototsilk, motor qayiqalar va boshqa transport vositalarda tarqalishi chegaralangan. Porshenli IYOD larning bunday xilma – xilligi surkov moylarining keng assortimenti va ularni bir xillashtirishning murakkabligi bilan tushuntiriladi.

**Uzluksiz yonishli yoqilg'ili IYOD quyidagi guruhlarga bo'linadi:**

- a) havo – reaktiv;
- b) raketali.

Havo – reaktiv dvigatellarni kompressorli va kompressorsizlarga bo’linadilar. Aviatsiyada kompressorli dvigatellar – turbokompressorli va turbovintlilar keng tarqalgan. Kompressorsizlar to’g’ri oqimli va raketalarning ba’zi turlarida qo’llaniladigan pulsatsiyalanadiganlarga bo’linadi.

**Eng ko’p tarqalgan porshenli IYOD quyidagi belgilar bo’yicha klassifikatsiyalaydilar:**

<b>№</b>	<b>Bo’lish belgilari</b>	<b>Konstruktiv xususiyatlar</b>
1.	Vazifasi bo’yicha	Avtomobil, aviatsion, traktor, kema, teplovoz va boshqalar.
2.	Qo’llaniladigan yoqilg’ilar bo’yicha	Benzin, dizel, gaz, ko’p yoqilg’ili
3.	YOqilg’i havoli aralashmaning alanganlanishi usuli bo’yicha	Majburiy, o’z-o’zidan alanganlanishi
4.	Ish davrining amalga oshirilishi bo’yicha	Ikki, to’rt taktli
5.	Tirsakli val aylanishining tezligi bo’yicha	Kam, o’rtacha va yuqori aylanishli
6.	Moyli sistemaning tuzilishi bo’yicha	TSirkulyatsion, lubrikatorli, purkagichli, quruq va ho’l karterlar bilan
7.	Jadallashish darajasi bo’yicha	Jadallashmagan, kam, o’rtacha va yuqori jadallashgan
8.	Sovutish usuli bo’yicha	Havoli, suyuqlikli

**Yoqilg’ilarning klassifikatsiyasi va sifatiga qo’yiladigan talablar**

Yoqilg’ilarning klassifikatsiyasi ularni ishlatish ob’ektlarini xisobga olgan holda quyidagi belgilar bo’yicha amalga oshiriladi:

1. Vazifasi bo’yicha:

A) uchqun bilan yonadigan (benzin) dvigatellar uchun;

B) Siqishdan alanganlanadigan (dizel yoqilg’isi) dvigatellar uchun;

V) Gaz turbinali (Gaz turbinali yoqilg’i) dvigatellar uchun;

G) Qozonxona (o’txona, flot, marten mazuti) agregatlari uchun;

D) Kam quvvatli isitish qurilmalari o’rtacha quvvatli qishloq xo’jalik issiqlik generatorlari (pech yoqilg’isi, kerosin).

2. Xomashyo manbasi bo’yicha (neft, altermativ xomashyo)

3. Olinish texnologiyasi bo’yicha (to’g’ri xaydalgan, ikkilamchi jarayonlarniki).

Ximmotologiyada yoqilg’ilarning vazifasi bo’yicha klassifikatsiyalash afzalroq.

YOqilg’ilarning sifatiga quyiladigan talabalar shundan iboratki qo’llaniladigan maxsulotlar dvigatel, o’txona agregatlari va boshqa issiqlik mashinalarning mustaxkam, tejamkor ekspuluatattsiyasini ta’minlashi kerak. Ammo yoqilg’ilarning turiga qarab ularga maxsus talablar qo’yiladi.



### **Avtomobil va aviatsion benzinlar ega bo'lishi kerak.**

- Atrofdagi haroratga bog'liq bo'lmagan holda yonish kamerasida bir jinsli yoqilg'i havoli aralashmani hosil qilish uchun yaxshi bug'lanuvchanlikga;
- Barcha eksplutatsion rejimlarda yoqilg'ining barqaror detonatsionsiz yonish jarayonining sodir bo'lishi uchun optimal guruhli tarkibga;
- YUqori barqarorlikga, uzoq vaqt saqlaganda tarkibi va xossalari saqlab qolishga;
- Dvigatelning yoqilg'i sistemasining detallari, yoqilg'ini saqlash va tashish jihozlari bilan yaxshi uyg'unlashishga, ularning ish qobiliyatiga ta'sir qilmasligi;
- YAxshi ekologik xossalarga, zaharli komponentlarni saqlamasligi, xodimlar xavfsizligini ta'minlashi, atrof muxitni ifloslamasligi kerak.

### **Reaktiv va dizel yoqilg'ilar ega bo'lishi kerak:**

- YOnish to'liq bo'lishini ta'minlash uchun yuqori bug'lanuvchanlikga;
- Manfiy haroratlarda yoqilg'ining mustaxkam xaydab o'tkazilishini ta'minlash uchun yaxshi past xaroratli xossalarga;
- YOqilg'i sistemasida qatlamlarning xosil bo'lishiga past moyillikga, yuqori kimyoviy va termooksidlovchilik barqarorligiga;
- Dvigatel, saqlash uchun jixoz va yoqilg'ini tashishning yoqilg'i sistemalaridagi metall va nometall materiallari bilan yaxshi uyg'unlashuviga;
- Eskirishga qarshi yaxshi xossalarga, yoqilg'i reaktorlar detallarining tez eskirishini keltirib chiqarmaslikga;
- Statik elektrning to'planishi va razryadlanishiga yo'l qo'ymaydigan, bak va idishlarni yoqilg'i bilan to'ldirganda xavfsizlikni ta'minlaydigan elektr o'tkazuvchanlikga;
- YAxshi ekologik xossalarga, zaharli komponentlarni saqlamaslikga, xodimlar xavfsizligini ta'minlashi, atrof muhitni ifloslamasligi kerak.

Qozonxona yoqilg'ilari (statsionar bug' qozonlari, sanoat pechlari uchun), og'ir motor va kema yoqilg'ilari (kema energetik qurilmalari uchun) va pech yoqilg'ilari (maishiy isitish qurilmalari, kam quvvatli issiqlik generatorlari uchun qishloq xo'jaligida) ega bo'lishi kerak:

- Quyib olish operatsiyalar, haydab o'tkazish chegaralangan davomiyligini va forsunkalar ishi samaradorligini ta'minlash uchun qoniqarli qovushqoqlik, qovushqoq-haroratli bog'liqlikka va past haroratli xossalarga;
- Havo basseynini  $SO_2$  va  $SO_3$  oksidlar bilan ifloslanishini oldini olish uchun chegaralangan oltingugurt miqdoriga;
- YOqilg'ining minimal sarfini ta'minlash uchun qoniqarli yonish issiqligiga;
- Filtr va forsunkalarning tez ifloslanishini, ishqalanadigan detallarning tezroq eskirishini, o'txona qurilmalarida yoqilg'i purkalishining oldini olish uchun past qo'llanishiga; suv va mexanik qo'shimchalarning minimal miqdorini saqlashga;
- YOqilg'ini saqlash, tashish va qo'llashda yong'inga xavfsizlikni ta'minlaydigan chaqnash haroratiga;
- YAxshi ekologik xossalarga, zaxarli komponentlarni saqlamagan bo'lishi, xodimlar xavfsizligini ta'minlashi, atrof muxitni ifloslamasligi kerak.

### **Neft va alternativ yoqilg'ilarning tarkibi.**

Neft yoqilg'ilarining tarkibi ma'lum darajada ularning eksplutatsion xossalarini belgilaydi. YOqilg'ilar fraktsion komponentli, guruxli kimyoviy( uglevodorodli va nouglevodorodli), individual va kimyoviy (elementli) tarkib bilan xarakterlanadi. Benzin, reaktiv, dizel, qozonxona yoqilg'ilarining eksplutatsion va ekologik xossalariga yoqilg'ining guruxli kimyoviy tarkibi eng katta ta'sir ko'rsatadi.

Distillyatli yoqilg'ilarning (benzin, reaktiv va dizel yoqilg'ilarining) guruxli kimyoviy tarkibini ularda bo'lgan turli sinf birikmalarining miqdorini xarakterlaydi va neft xomashyosining tarkibi bilan xam, yoqilg'ini olish texnologiyasi bilan ham aniqlanadi. SHuning uchun turli turdagi yoqilg'ilarining guruhlari kimyoviy tarkibi keskin farq qiladi. Uglevodorodli va nouglevodorodli tarkibga yoqilg'ilarining eksplutatsion xossalari : antioksidlovchi, antikorrozton, past haroratli, eskirishga qarshi, kimyoviy va termik barqarorlik va boshqalarga bog'liq bo'ladi.

Qoldiq yoqilg'ilarni guruxli kimyoviy tarkib bilan xarakterlab bo'lmaydi, chunki ular murakkab gibril strukturali yuqori molekulyar uglevodorodli va nouglevodorodli birikmalarning aralashmasidan iborat.

### **YOqilg'ilarining fraktsion va komponentli tarkibi**

Barcha tovar yoqilg'ilarni olishda birlamchi va ikkilamchi jarayonlar fraksiyalarini kompautndiraydilar. YOqilg'ining fraktsion va komponentli tarkibi orasida bevosita bog'liqlik mavjud (2-jadval)

**2-jadval**

#### **YOqilg'ilar asosiy turlarining fraktsion va komponentli tarkibi**

<b>YOqilg'i</b>	<b>Qaynab chiqish chegaralari</b>	<b>Asosiy komponentlar</b>
Benzinlar	35-200	To'g'ri xaydalgan fraktsiya, riformat, izomerizat, boshqa engil uglevodorodlar
Reaktiv yoqilg'ilar	140-280	To'g'ri xaydalgan, gidrotozalangan kerosin-gazoyilli franktsiya
Dizel yoqilg'ilar	200-360	To'g'ri xaydalgan gidrotozalangan gazoyilli fraktsiya
Qozonxona yoqilg'ilari (mazutlar)	350 dan yaqori	Neftni to'g'ri xaydash qoldiqlari, gazoyillar

### **YOqilg'ilarining guruhlari kimyoviy tarkibi.**

YOqilg'ilar tarkibiga tovar yoqilg'ilarining asosan fizikaviy, fizik-kimyoviy va eksplutatsion xossalarini belgilovchi turli sinflarining uglevodorodli va nouglevodorodli (geteroatomli) birikmalari kiradi. (3-jadval).

**3-jadval.**

#### **YOqilg'i asosiy turlarining guruxli kimyoviy tarkibi**

<b>YOqilg'i</b>	<b>Uglevodorodlar</b>	<b>Geteroatomli birikmalar</b>
Benzinlar	Alkan, tsikloalkan, monotsiklik aren,	Oltingugurt, azot, kislorod, metall

	olefinlar	saqlangan birikmalar, yuqori molekulyar poligeteroatomli
Reaktiv dizel yoqilg'ilar	Aklan, mono-vabitsiklik alkan va arenlar, olefinlar	birpikmalar (smolalar)
Qozonxona yoqilg'ilari	Aralash (gibrid) tuzilishli uglevodorodlar	

YOqilg'ilar da oltingugurtli birikmalar asosan alifatik, tsikloalkanli (tiofanlar), aromatik va aralash tuzilishli sulfidlar, tiofen va benzotiofen hosilalari, alifatik, tsikloalkan, aromatik va aralash tuzilishli sulfidlar, tiofen va benzotiofen hosilalari, alifatik, tsikloalkan, aromatik va aralash tuzilishli merkaptanlardan iborat. Azotli birikmalar ancha kam konsentratsiyalarda pirilin, ximolin, izoxinolin, akridin, pirrol, indol, karbazol, porfirin va aminlarning xosilalari xolida mavjud bo'ladi, ular orasida spirt, edzir, aldend, keton va aralash tuzilishdagi birikmalar ko'pchilikni tashkil qiladi. Yuqori molekulyar poligeteroatomli birikmalar (smolalar) barqarorligi kam bo'lgan uglevodorodlar va gemeroatomli birikmalarning o'zaro tasirlashish, polimerlanish, polikondensatsiyalanishi maxsulotlari bo'lib xisoblanadi.

Reaktiv, dizel yoqilg'ilarning benzinlarga nisbatan tarkibining xususiyati bo'lib ancha yuqori bo'lgan molekulyar massa va benzinlarga nisbatan uglevodorodlar, geteroatomli birikmalar xalqalanishining darajasi xisoblanadi. Geteroatomli birikmalar va smolalarning konsentratsiyasi benzinli fraktsiyalardan kerosinli va gazoyillilarga o'tgan sari oshadi. Qozonxona yoqilg'ilari aralash tuzilishli uglevodorodlarni va yuqori konsentratsiyalarda (50-70 % gacha) smola va smolali-asfalten birikmalarni saqlaydilar.

### **Benzinlarning guruxli kimyoviy tarkibi.**

To'g'ri xaydash benzinlari uglevodorodlarning uchta sinfi: alkan, tsikloalkan va arenlarni saqlaydi. Parafinli neftlar va gazokondensatlarning benzinli fraktsiyalari 50 % va undan ortiq n-alkanlarni saqlaydi. Izoalkanlar orasida asosan 2 va 3- xolatda bitta alkil guruxini, odatda metilni saqlagan birikmalar ko'pchilikni tashkil qiladi. TSikloalkanlar asosan metilalkangan tsiklogeksan va tsiklopentanlardan iborat. S<sub>2</sub> radikalli tsikloalkanlarning miqdori katta emas. 120-200 S dagi og'ir benzinli fraktsiyalarda 15 % gacha bitsikloalkanlar bor. Benzinli fraktsiyalarda S10 gacha bo'lgan arenlarning barcha izomerlari mavjud, ammo moluol, m-ksilol va psevdokumal (1,2,4-trimetilbenzol ko'pchilikni tashkil qiladi. To'g'ri xaydalgan benzinlarda arenlarning umumiy miqdori 2-30 %.

Ikkilamchi jarayon termik va katalitik krekinglar benzinlarining to'g'ri xaydalganlaridan farqi shundaki, ularda alkanlar, tsikloalkan va arenlardan tashqari alkanlarning parchalanish va tsikloalkanlarning degidrogenlash maxsulotlari bo'lgan olefinlar saqlanadi.

Termik kreking benzinlari ko'p miqdorda olefinlarni, shu jumladan dienlarni va kam miqdorda arenlarni saqlaydi. G'arbiy Sibir xomashyosini kokslash jarayonining benzini 40 % gacha yaqin alkan-tsikloalkanlarni, 50 % gacha olefinlar va qolganlari – arenlarni saqlaydi.

Katalitik krekning benzinlarining alkanlari asosan izotuzilishi gomologlardan tarkib topgan; benzin 50 % gacha olefinlarni, shu jumladan tsikloolifenlarni va 30 % gacha to'yinmagan yon zanjirli arenlarni saqlaydi. Katalitik riforming benzini 50-70 % gacha arenlarni. 40-45 % gacha alkan – tsikloalkanlar va 1-1,5 % gacha olifenlarni saqlaydi. Alkilat va izomerizat asosan izoalkanlardan iborat. Hidrobenzol tarkibida 85 % dan ortiq arenlar bor. Nouglevodorodli birikmalar benzimda nisbatan uncha katta bo'lmagan kontsentratsiyalarda mavjud. Oltingugurt, azot va kislorod saqlagan birikmalarning miqdori 1-2 % dan oshmaydi.

Benzinlardagi oltingugurtli birikmalarni eksplutatsion xossalarga ta'sir etish darajasiga qarab faollarga (karrozion-agressiv-elementar oltingugurt, vodorod sulfid, merkaptanlar) va nofaollarga (sulfidlar, tiofenlar) bo'lishi mumkin. To'g'ri xaydalgan benzinlardagi oltingugurtli birikmalar orasida S va H<sub>2</sub> Sning ulushi katta emas, merkaptanlarniki-20-40% gacha nisbiy, qolganlari oltingugurtning nofaol moddalaridir.

Benzinlarning tarkibida juda kam miqdorda azotli birikmalar (0,01-0,03 %) bo'lib, ular yoqilg'ilarning eksplutatsion xossalari ta'vir ko'rsatmaydi. Bu birikmalar azotli asoslar (piridin, xinalin, izoxinalin, akridin va aminlar)dan va neytral moddalar (pirrol, indol, karbazol va porfirinlar) dan tarkib topgan. Benzinlarda xomashyodan o'tadigan yoki uglevodorodlarning oksidlanishi natijasida hosil bo'ladigan kislorodli birikmalar mavjud. Tovar benzinlarda nordon korrozion-agressiv moddalarning miqdori 0,01 % massdan ortiq emas (kislotalik kon/100 sm<sup>3</sup> ga 3 mg dan ko'p emas). Benzinlarda nordon birikmalar yig'indisining 10% ga yaqinini fenollar, qolganini, kislotalar tashkil qiladi. Nordon birikmalar benzinlarni ishlab chiqarishda ishqorlantirish bilan yo'qotiladi. Neytral kislorodli birikmalar (spirt, efir, aldegid va ketonlar) benzinlarda kam miqdorda bo'ladi va deyarli eksplutatsion xossalari ta'vir qilmaydi.

### **Reaktiv va dizel yoqilg'ilarning guruxli kimyoviy tarkibi.**

Reaktiv va dizel yoqilg'ilar qisman bir-birin qoplaydigan qaynab chiqish chegaralari bo'lgan o'shta distillyatli neft fraksiyalaridan iborat (1.3 ga qarang). Ularda turli sinf uglevodorodlari, generatorli birikmalar va anorganik qo'shimchalar mavjud.

Tovar reaktiv va dizel yoqilg'ilarda uglevodorodlarning quyidagi asosiy sinflari mavjud (% mas);

Alkanlar (normal va izotuzilishli)

TSikloalkanlar

Monotsiklik arenlar

Bitsiklik arenlar

Normal tuzilishli alkanlarning reaktiv yoqilg'ilardagi miqdori 5-7, dizel yoqilg'ilarda esa 10-20 % tashkil qiladi. Izoalkanlar yoqilg'ilarda kam tarmoqlangan tuzulishi bilan xarakterlanadi, yon zanjirlarning miqdori ko'p emas, ularning uzunligi – 2-5 uglerod atomlarigacha. TSikloalkanlar orasida mono-, di-, tri- va metraalmashingan tsiklogeksan va sitslopentanlar aniqlangan yon zanjirlarda 1-3

uglerod atomi bor. Bitsiklik tutashgan tsikloalkanlar (dekalin va uning ganologlari) ham mavjud.

Reaktiv yoqilg'ilarida arenlarning miqdori 20-22 % mass. bilan chegaralanadi, faqat T-6 da ularning miqdori 10 % mass dan ko'p bo'lmasligi kerak. O'zimizda ishlab chiqarilgan dizel yoqilg'ilarida arenlarning miqdoriga me'yor mavjud emas; ularning haqiqiy miqdori 25-30 % ga etishi mumkin. Reaktiv va dizel yoqilg'ilarning arenlari asosan yon zanjirida 1-5 uglerod atomi bo'lgan mono-, bi-, tri- va tetraalmashgan benzoldan iborat. Fraktsiyaning qaynash harorati oshishi bilan arenlarning yoqilg'illardagi miqdori 40-47 % gacha oshishi, katalitik krekingning engil gazoyyanda (dizel yoqilg'isi komponenti) esa 80-85 % dan 15-30 % gacha pasayishi mumkin. Kerosin –gazoyilli fraktsiyalarda naftalin va uning monedan tetrametil naftalingacha bo'lgan gomologlari aniqlangan. Aralash tuzilishli tetralin turidagi uglevodorodlar va atsenafthen turidagi tritsiklik uglevodorodlar ham mavjud.

To'g'ri xaydalgan kerosin – gazoyilli fraktsiyalar 2-5 % olefinlarni saqlaydi. Katalitik krekingning engil gazoyilda ularning miqdori 10-12 % ni, gazoylning og'ir fraktsiyalarida 25 % ni tashkil qiladi. Hidrotozalashdan keyin olefinlarning yoqilg'illardagi miqdori 1-15 % mas dan yuqori emas. Oksidlanishda olefin-aromatik birikmalar eng beqarordirlar, ular yuqori haroratda yoki uzoq vaqt davomida saqlanganda smola va erimaydigan cho'kmalarni hosil qiladi.

To'g'ri haydalgan reaktiv va dizel yoqilg'ilarida geteroatomli (oltingugurt, azot, kislorod va metalsaqlagan) birikmalar mavjud, eng ko'p kontsentratsiyada oltingugurtli birikmalar bo'ladi. YOqilg'illardagi umumiy va merkaptanli oltingugurtning miqdori quyidagi qiymatlar bilan chegaralanadi:

YOqilg'i	Oltinugurt miqdori, %mass dan ko'p emas	
	Umumiy	Merkaptanli
Reaktiv yoqilg'isi		
TS-1	0,20 (0,25)	0,003 (0,005)
T-2	0,25	0,005
RT	0,10	0,001
T-1	0,10	-
T-8V	0,10	0,001
T-6	0,05	-
Dizel yoqilg'isi:		
YOzgi (YO)	0,2(I), 0,5 (II)	0,001
Qishki (Q)	0,2(I), 0,5 (II)	0,001
Arktik (A)	0,2(I), 0,4 (II)	0,001

Qavs ichida 0,25 va 0,005 – birinchi navli yoqilg'ining ko'rsatkichlari; qavssiz yuqori nav uchun; qavs ichida I, II –yoqilg'i turi.

To'g'ri xaydalgan TS-1 va T-2 reaktiv yoqilg'ildagi oltingugurtli birikmalarning yig'indi konsentratsiyasi 0,5-1,2 % dan ko'p emas, dizel yoqilg'ilarga 1,2-3,0 % dan ko'p emas, merkaptanlarniki 0,06 % T-6 chuqur gidrogenlash yoqilg'isi minimal miqdordagi oltingugurtli birikmalarni saqlaydi – 0,3 % mass ko'p emas Reaktiv va dizel yoqilg'ilarning oltingugurtli birikmalarning asosiy massasi sulfidlar (40-85 % nisb.) va tiofen gomologlari (15-60 %) ulushiga to'g'ri keladi.

Azotli birikmalar reaktiv va dizel yoqilg'ilarda uncha katta bo'lmagan konsentratsiyalarda asosan og'ir fraksiyalarda saqlanadi. To'g'ri xaydalgan yoqilg'ilarda azotli birikmalarning umumiy yig'indisidan 25-35 % nisb gacha miqdorini piridin va xinolin xosilalari tashkil qiladi. Aminlar deyarli yo'q, neytral azotli birikmalar bo'lgan pirrol, indol, karbazolning hosilalari aniqlangan, Azotli birikmalar katalizatorning ish qobiliyatiga salbiy ta'sir ko'rsatadi, shuning uchun yoqilg'ini katalitik yo'l bilan olganda ularni xomashyodan chiqarib yuborish maqsadga muvofiqdir.

YOqilg'ilarning kislorodli birikmalari o'zlarining kimyoviy tuzilishi va xossalari bo'yicha juda turli-tumandir: gidroperoksidlar peroksid, spirt, denol, aldegid, pislota, oddiy va murakkab efirlar, polifunksionalli birikmalar.

Deyarli barcha kislorodli birikmalar yoqilg'idan qutbli adsorbenti (alyuminiy oksidi, silikagel, alyumosilikat) bo'lgan kolonka orqali yoqilg'i adsorbentning hajmiy nisbati 1:10 dan 1:100 gacha bo'lganda perkolyatsiya qilib ajratib chiqarilishi mumkin. Reaktiv va dizel yoqilg'ilarda kislorodli birikmalar (adsorbtsion smolalar) ning umumiy miqdori 0,1-0,5 % mass. tashkil qiladi. Neftdagi kislorodli birikmalarning asosiy sinflari va ularning yoqilg'ildagi nisbiy miqdori 4-jadvalda keltirilgan.

**4-jadval.**

**YOqilg'ildagi kislorodli birikmalarning guruhli kimyoviy tarkibi**

YOqilg'i	Kislorodli birikmalarning sinflari % nisb.				
	spirtlar	kislotalar	ketonlar	murakkab efirlar	oksidlangan oltingugurtli birikmalar
Reaktiv yoqilg'ilar					
TS-1	44-55	1,5-2	17-18	7-8	32-35
T -1	45-47	1-2	30-34	4-6	10-11
T-7*	38-78	4-4,5	23-28	25-33	25-33
Dizel yoqilg'ilar					
YOzgi	60-61	0,5-1	1,5-2	3-4	50-55
(YO)	33-35	0,5-1	11-12	8-9	42-43
Qishgi (Q)					

\*Gidrotozalangan yoqilg'i TS-1

Kislorodli birikmalarning asosiy qismini spirtlar va oksidlangan oltingugurtli birikmalar tashkil qiladi. Hidrotozalangan yoqilg'i (T-7) ko'p miqdorda kislorodli birikmalarni saqlaydi, chunki tabiiy oksidlanish ingibitorlari yo'qligi sababli tezlashgan oksidlanishga uchraydi. Oltingugurtli neftdan olingan TS-1 yoqilg'isi va dizel yoqilg'ilar ko'p miqdorda spirt va oksidlangan oltingugurtli birikmalarni saqlaydi, bu esa oksidlanish jarayonlarini ingibitorlash mexanizmi bilan bog'liq (gidroperoksidlarni sulfidlar bilan parchalab spirtlarni xosil qilish). YOqilg'ilarning oksidlanish maxsulotlarida fenollarning miqdori odatda 8-10 % ni tashkil qiladi, ularni kislotalar bilan aralashmasidan ajralib chiqarish ancha qiyinchiliklarni tug'diradi. Kislota va fenollar dvigatelning yoqilg'i sistemasi detallarining korroziyasini keltirib chiqarishi mumkin. Hidrotozalashda kislorodli birikmalar deyarli to'liq yoqilg'idan chiqarib yuboriladi.

YOqilg'ilarni saqlash, tashish va ishlatishda ularda 3-10 g/m gacha va undan ortiq ifloslantiradi (noorganik qo'shimchalar) to'planadi. Bu kremniy va alyuminiy oksidlari (chang), temir (korroziyalanish maxsulotlari), natriy, kalsiy, magniy va boshqa element oksidlaridir.

### **Alternativ yoqilg'i tarkibining xususiyatlari.**

Neftdan olingan yoqilg'i bilan alternativ xomashyodan olingan yoqilg'i o'zining tarkibi bo'yicha farq qiladi. Alternativ yoqilg'ilarga kelib chiqishi neftli bo'lmagan maxsulotlar kiradi. Gazokondensatlar va og'ir neftlardan, ko'mirni gidrogenlash bilan olinadigan yoqilg'ilarning tarkibi neftli xomashyodan olingan yoqilg'ilarning tarkibiga yaqin bo'lib xuddi o'sha usullar bilan tekshirilishi mumkin.

Alternativ yoqilg'ilar (o'rin bosuvchilar yoki benzin, reaktiv va dizel yoqilg'ilarning komponentlari)ning boshqa turlari bo'lib gaz; o'simlik va ko'mir xomashyosi asosidagi individual moddalar va tabiiy maxsulotlar hisoblanadi:

- Siqilgan va suyultirilgan tabiiy (metan), neft (propan, butan) gazlari;
- Spirtlar (etalon, metanol), spirt – benzinli aralashma;
- Oddiy va murakkab efirlar (dimetil, metil uchlamli butil efirlari va boshqalar);
- Feterol turidagi efir spirtlari aralashmalar;
- Azot – vodorodli birikmalar (ammiak, gidroliz, dimetilgidrazin, trietilamin, ksimedin);
- Suyuq vodorod;
- Biomassa, o'simlik xomashyosi yoki kommunal maishiy chiqinlaridan termik yoki biologik usul bilan olinadigan yoqilg'i;
- CHangsimon (toshko'mir), suspenszion yoqilg'i (suv, benzin, kerosin, mazut, metanol ko'mirli dispersiyalar) va suv – yoqilg'ilili emulsiyalar.

#### 4-mavzu. Yoqilg'ilar uchun qo'ndirmalar.

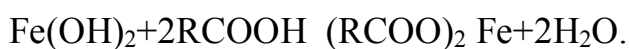
Moylarni past haroratda ishlash qobiliyatini oshirish uchun ularga qotish haroratini pasaytiruvchi maxsus qo'ndirmalar - depressatorlar qo'shiladi.

Surkov moylarining muhim sifat ko'rsatkichi - ularni kislorodga nisbatan kimyoviy barqarorligidir.

Moyda har xil oksidlanish mahsulotlarini yig'ilib qolishi zararli oqibatlariga olib keladi:

Past molekularli kislotalar metallarni tez zanglatadi.

Yuqori molekularli kislotalar kislorod va suv ishtirokida shu sharoitda hosil bo'lgan temir gidrooksid bilan reaktsiyaga kirishadi:



Yuqori kislotalarni tuzi moylarda yomon eriydi va cho'kmaga tushib qoladi.

Transformator moyida suvni va kislotalarni yig'ilishi uni ekspluatatsiya xususiyatini pasaytiradi.

Qo'ndirmalar, murakkab kimyoviy birikma bo'lib molekulasini tarkibida alkilfenollar, oltingugurt, fosfor, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> metallar (Ca, Ba, Mg, Zn) kiradi.

Qo'ndirmalarni ishlab chiqarish ko'p bosqichli organik sintez jarayoni yordamida olib boriladi. Sintez jarayonida ko'pincha shunday oraliq stadiyalar: alkillash, fosfirlash, oltingugurtlash, sulfirlash, karboksillash, xlorlash, kondensatsiya, polimerlash olib boriladi.

Asosiy stadiyalardan tashqari yordamchi jarayonlar ham olib boriladi, masalan: oraliq moddalarni reaktsiyaga kirishmagan moddalardan ajratish, neytrallashtirish, quritish, katalizator va erituvchilardan tozalash va hokazolar.

Qo'ndirmalarni ishlab chiqishda xom ashyo sifatida alkilfenollar, sulfokislotalar, olefinlar, xlorlashtirilgan parafinlar, naftalin, serniy anhidrid, uglerodli gaz, gidrat oksidbariy, gidrooksid kaltsiy, organik kislotalar va boshqa moddalar, erituvchilar sifatida benzin, benzol, toluol, har xil spirtlar, kerosin ishlatiladi.



Dvigatel ekspluatatsiyasida ikkinchi parametrlarning ham ahamiyati katta, chunki dvigatel tez qiziydi. Shu sababli ishqalanayotgan yuzalarda yetarli qalinlikdagi moy plyonkasini va moyning yetarli darajadagi katta qovushqoqligini kafolatlash kerak.

Katta yuk ostida ishlaydigan dvigatellar ekspluatatsiya qilinganida, ikkinchi parametri katta bo'lgan moy tanlangani ma'qul.

Ammo qovushqoqlik diapazoni katta bo'lgan ko'p komponentli moyni tayyorlash qiyin va u qimmatga tushadi. Shu sababli qovushqoqligi 5W—50 va 10W—50 bo'lgan moylar qovushqoqligi 10W—40 yoki 15W—50 bo'lgan moylarga nisbatan qimmatroq bo'ladi.

**Yoqilg'ilar uchun qo'ndirmalar ularning qo'llanishiga qarab sinflanadi  
va ular quyidagilar:**

Dvigatellardagi yoqilg'i havo aralashmasidagi yonish jarayonini yaxshilovchi.

Benzinlarni antidetanatsiya xossalarini oshiruvchi va dizel yoqilg'ilarini o'z-o'zidan yonish davrini kamaytirish.

Tutunsiz va qizishga qarshi va boshqalar.

Yoqilg'i xossalarini uzoq vaqt saqlab turish va mashina va mexanizmlarda foydalanishga imkoniyat yaratish.

Yoqilg'ilarning yog'lilik qobiliyatini oshirish.

Korroziyaga qarshi.

Yoqilg'ilarni past haroratda qo'llanilishini osonlashtirish.

Yonish apparatlaridagi (yuviluvchi) detallarda o'rnashib qolmasligini ta'minlash.

Statik elektrda zaryadlanishni oldini oluvchi.

## **Dvigatellardagi yoqilg'i havo aralashniasining yonish jarayonini yaxshilovchi qo'ndimialar**

Yoqilg'ining muhim xossalardan biri uni oson va oxirigacha yonish qobiliyatidir. Yoqilg'ilarning bu xossasini yaxshilash uchun bir necha turdagi qo'ndirmalar ishlab chiqilgan, lekin ko'p qo'llanuvchi qo'ndirmalar antidetanatorlardir.

*Antidetanatorlar:* neft mahsulotlarga qo'ndirmalar qo'llash tarixi aynan antidetonatorlardan boshlangan: bu qo'ndirmalar ishlab chiqarishda 50-yildan beri qo'llanilmoqda (oktan sonini oshirish) antidetanatorlarni benzinlarga ularning detanatsiyaga mustahkamligini va (oktan sonini oshirish) oshirish uchun qo'llaniladi.

Eng aktiv antidetanatorlar metalorganik birikmalardan tashkil topilgan. Sanoatda avtomobil va aviatsiya benzinlar ishlab chiqarishda qo'rg'oshinning organik birikmasi - tetraetilqo'ig'oshin (TEQ) ishlatiladi.

TEQ - rangsiz, suvdan og'ir bo'lgan juda zaharli toksik suyuqlikdir. 200°C parchalanish bilan qaynaydi. TEQ ni qobiliyati oksidlanish vaziyatini detonatsiyasi bilan tushuntiriladi.

Kelib chiqishiga ko'ra turlicha bo'lgan benzinlarga TEQ miqdorining bir xilda qo'shilishida ularning antidetanator xossalari bir xil yaxshilanmaydi. Benzinlarning bu xossasi qabul qiluvchanlik deyiladi.

## **Dizel yoqilg'ilarining setan sonini oshiruvchi qo'ndirmalari**

Dizel yoqilg'ilarining me'yorida ishlashi uchun o'z-o'zidan yonish optimal davriga ega bo'lgan, shu jumladan, optimal setan soniga ega bo'lgan yoqilg'ilar kerak.

Yuqori harakatli dvigatellari - teplovoz, avtomobil va traktorlarga setan soni 45-50 bo'lgan yoqilg'ilar talab etiladi.

Neftdan to'g'ridan-to'g'ri haydab olingan dizel yoqilg'ilari bu talabga javob beradi va setan soni 45 ga teng. Biroq ayrim neftlarning haydashdan setan sonini 45 dan kichik bo'lgan dizel yoqilg'ilarini olinadi va ularga maxsus qo'ndirmalar qo'shiladi.

Setan sonini oshiruvchi qo'ndirmalar sifatida yoqilg'i oksidlanishining tezlashtirishi va o'z-o'zidan yonishni osonlashtiruvchi qo'ndirmalar ishlatiladi.

Setan sonini oshirish uchun izopropil, amil va siklogeksilnitratlar qabul qilingan.

Alkilnitritlarning sarfini % ning 10 dan 1 ulushlarida setan soni 10-12 birlikka oshadi. 1% dan ortiq alkilnitritlar qo'shish maqsadga muvofiq emas.

### **Korroziyaga qarshi qo'ndirmalar va korroziya ingibitorlari**

Yoqilg'i ishlatishdagi korroziya jarayonlari dvigatel ishining yoqilg'i sistemasi, truboprovod, sig'imlar va boshqa apparaturalarning ishonchligini va uzoq vaqt ishlashini kamaytirishiga sabab bo'ladi. Korroziyaga qarshi qo'ndirmalar chet ellarda kimyoviy korroziyani yo'qotuvchi sifatida ishlatiladi.

Ko'p aminlar, metall naftenlari, ayrim kislotalarning ammoniyli tuzlari, nitrollangan va sulfolangan yoqilg'ilar va boshqa mahsulotlar korroziyaga qarshi va yoqilg'ilar uchun qo'ndirmalar sifatida tavsiya etiladi.

Dizel yoqilg'ilariga korroziyaga qarshi qo'ndirmalar sifatida neft sulfonatlari ishlatiladi. Bu qo'ndirmalarning 0,004 % qo'shishi yoqilg'ilarning himoya xossasini tez yaxshilaydi.

### **Muzlasliga qarshi qo'ndirma**

Dvigatellarning chiqish sistemasidagi benzinlarning intensiv bug'lanishi karbyuratori tez sovushiga olib keladi.

100 % namlikda 4-5°C da karbyuratorning ayrim detallari manfiy haroratgacha soviydi. Natijada muz kristallari hosil bo'ladi. Karbyuratorning

muzlashi sodir bo'ladi. Karbyurator muzlashga qarshi effektiv usullardan biri benzinlarga ikki turdagi qo'ndirmalar qo'shish.

Birinchi turdagi qo'ndirmalar suv bilan muzlamaydigan aralashma hosil qiladi.

Ikkinchi turdagi qo'ndirmalar sirt aktiv moddalar.

Metalli detallarda va muz kristallarida himoya plyonkalari holosil bo'ladi, shu bilan birga karbyuratorning muzlashini himoya qiladi.

## ***2-modul. Moylarni olinish texnologiyalari***

### **5-mavzu. Neftli (mineral) va sintetik moylar.**

#### **Neft moylarini sinflanishi, moylarni asosiy sifat belgilari.**

Neft moylari yuqori haroratda (300-800<sup>0</sup>S) qaynovchi fraktsiyalar bo‘lib, ularning tarkibida parafinlar, naftenlar, aromatik va ularning suyuq uglevodorodli aralashmalari, oltingugurtli, azotli va kislorodli birikmalar hamda juda kam miqdorda metallar (V,Ni,Fe,Cu) bo‘ladi.

Neft moylari distillyatli, qoldiq va kompaundirlangan moylarga bo‘linadi. Neftdan moylarni olish yo‘li va sifatiga ko‘ra: oq moylar, izolyatsiya, konservastion va surkov moylariga bo‘linadi.

Neftning distillyatli va qoldiq moylarni tozalash usuliga ko‘ra mineral surkov moylari quyidagilarga bo‘linadi:

1. Ishqor yordamida tozalash.
2. Kislota-ishqorli tozalangan, bunda distillyatli moylar H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> bilan ishlov berilib, uning tarkibidan smolali moddalar va to‘yinmagan uglevodorodlar ajratiladi.
3. Kislota-kontaktli tozalangan, ya’ni distillyat va qoldiq neft moylari H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> da ishlov berish orqali olingan moyda keyingi tozalash jarayonida oqartiruvchi qum-tuproqda yuqori haroratda H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> qoldiqlari parchalanishi va ajratilishi uchun o‘tkaziladi.
4. Selektiv tozalangan, bu moylar selektiv erituvchilar yordamida tozalangan bo‘lib, uning tarkibidagi keraksiz uglevodorodlar va smolali moddalarni eritib olish bilan tozalangan mineral surkov moylari vazifasiga ko‘ra quyidagi moylarga bo‘linadi:

1. Industrial moylar.
2. Ichki yonuv dvigatel moylari.
3. Bug‘ mashina moylar.
4. Maxsus moylar.

Industrial moylar- fabrika, zavodlar va qishloq xo‘jaligida mashina va mexanizmlarni moylash uchun qo‘llaniladi.

Industrial moylar sinflanishiga ko‘ra quyidagilarga bo‘linadi:

- engil qovushqoqlikdagi 50<sup>0</sup>Sda 3,9-8,5 sstgacha qovushqoqlikka ega;
- oʻrta qovushqoqlikdagi 50<sup>0</sup>Sda 12,0-57,0 sstgacha qovushqoqlikdagi;
- ogʻir qovushqoqlikdagi 57,0 sstgacha qovushqoqlikdagi.

Yengil industrial moylar guruhiga velosit va vazelin moylari kiradi.

Velosit moyi engil kuchlanishli va aylanishlar soni katta mexanizmlarni moylash uchun qoʻllaniladi. Masalan, trikotaj mashinalari, ip, gazlama va jun ishlab chiqarish mexanizmlari. Vazelin moyi 50<sup>0</sup>S dagi qovushqoqligi 5,0-8,5 sst boʻlib, parfyumeriyada, charm ishlab chiqarish va nazorat oʻlchov asboblarini moylash uchun ishlatiladi.

Oʻrta industrial moylar guruhiga vereten va mashina moylari kiradi. Vereten moylari vazifasi va qovushqoqligiga koʻra vereten-2 va vereten-3ga boʻlinadi.

Vereten-2 50<sup>0</sup>S dagi qovushqoqligi 11,8- 14,0 sst boʻlib, kam quvvatli elektromotorlarni moylashda ishlatiladi.

Vereten 3 50<sup>0</sup>S dagi qovushqoqligi 19 -23 ,5 sst boʻlib, u materiallarga ishlov berish sanoatidagi turli mexanizmlar, chilangarlik, silliqlash, teshik ochuvchi, kesuvchi va boshqalarni moylashda qoʻllaniladi.

Mashina moylari qovushqoqligiga koʻra L va S markalarga boʻlinadi. L markadagi moy turli mashina detallarini moylash uchun qoʻllaniladi. S marka esa katta kuchlanish, kichik tezlikda ishlovchi mexanizmlarda qoʻllaniladi.

Ogʻir industrial moylar guruhiga kislota kontaktli usulda tozalangan distillyat moyi silindr-2 kiradi.

Silindr-2 moyi yuqori haroratda ishlovchi, katta kuchlanishli va kichik tezlikdagi mexanizmlarni moylash uchun qoʻllaniladi.

Stilindr-2 moyini qovushqoqligi 100<sup>0</sup>S da 9,6-14,0 sst. Ichki yonuv dvigatellari uchun moylar qoʻllanilishiga koʻra:

1. Aviatsiya.
2. Avtomobil.
3. Traktor.
4. Dizel.
5. Motor moylariga boʻlinadi.

Aviatsiya moylari qishki va yozgi qovushqoqligi 14 sst, yoz mavsumida MK-22 va MK-20 markada bo'lib, 100<sup>0</sup>S dagi qovushqoqligi 22 va 20 sstga teng. S markadagi moy ancha kuchli va sifatli bo'lib, aviamotorlarda ishlatiladi.

Avtomobil va traktor moylari barcha turdagi avtomobil, traktor va mototsikl dvigatellarida ishlatiladi. Avtotraktor moylari (avtollar) qovushqoqligi bo'yicha avtol-4, avtol-6, avtol-10 va avtol-18ga bo'linadi. Selektiv tozalashdan olingan avtollar (AS-5 va AS-9,5). Faqat karbyuratorli dvigatellarga mo'ljallangan. Dizel moylari og'ir sharoitda ishlovchi tez yurar dvigatellarda qo'llaniladi.

Motor moylari qo'zg'almas dizel va neftli, gazli dvigatellarda qo'llaniladi. Motor moylari M(45-50 sst) va T (62-68 sst) markalarga bo'linadi. Bu moylar qo'llanilishi asosan dvigatel quvvatiga bog'liq. Yuqori quvvatli dvigatellarga T markadagi, biroz past quvvatlilarida M markadagi motor moylari qo'llaniladi.

Bug' mashina moylari asosan silindr moyi deb ataladi va bug' mashinasi detallarni moylash uchun ishlatiladi. Bug' mashinalari bug' turiga bog'liq bo'lib, ular yordamida ishlatilishiga ko'ra to'yingan bug'da ishlovchi va qayta qizdirilgan bug'da ishlovchi mashinalarga bo'linadi. To'yingan bug'da ishlovchi mashinalar uchun silindr vispozin 3 va nigrol L navli moylar ishlatiladi. Qayta qizdirilgan bug'da ishlovchi mashinalarda veport, silindr-6 va veport-gidro navli moylar qo'llaniladi. Maxsus moylar guruhiga transformator, turbina, kompressor, parfyumeriya va meditsina moylari kiradi. Transformator moylari transformator o'zagi va o'ramlarini sovitish va himoyalash uchun ishlatiladi.

Turbina moylari bug'li va suvli turbina podshipniklarni moylash uchun, shuningdek bug'li turbogeneratorlarni boshqarish tizimini to'ldirish uchun ishlatiladi.

Turbina moylari quyidagilarga bo'linadi:

1. Turbina L marka (20-23 sst, 50<sup>0</sup>S), kichik va o'rta quvvatdagi bug'li turbinalarni moylash uchun ishlatiladi.
2. Turbina UT marka (28-32sst, 50<sup>0</sup>S) aylanishlar soni minutiga 2000-3000 bo'lgan kuchli bug'li turbinalar uchun qo'llaniladi.
3. Turbina T marka (44-48 sst, 50<sup>0</sup>S).

4. Turboreduktor moyi (55-59sst, 50<sup>0</sup>S) paraxod qurilmalarini moylash uchun ishlatiladi.

Kompressor moylari 2ga bo'linadi:

1. Kompressor M marka (9,5-14sst, 100<sup>0</sup>S), havo haydovchi va havoli 2 bosqichda siquvchi kompressorlarni moylash uchun ishlatiladi.
2. Kompressor T marka (14-20 sst, 100<sup>0</sup>S) yuqori bosim (44dan 225 atm.)dagi ko'p bosqichli kompressorlarda ishlatiladi.

Parfyumeriya va meditsina moylari o'ziga xos rang va hidga ega. Parfyumeriya moylari, qovushqoqligi 50<sup>0</sup>Sda 15-20sst, meditsina moylari 50<sup>0</sup>S da 28-31sstga teng. Bu moylar "oq" moylar nomi bilan ham yuritiladi.



## 6-mavzu. Moylarni ishlab chiqarishning nazariy asoslari.

Neftdan olinadigan har-xil sohalarda ishlatiladigan moylar atmosfera bosimi ostida xaydab olingan neft qoldig'i mazutdan olinadi. Moylarni ishlab chiqarish jarayoni 3 bosqichdan iboratdir:

1. Boshlang'ich xom ashyoni tayyorlash - moy frakstiyalarini olish.
2. Olingan moy frakstiyalaridan komponentlar olish.
3. Komponentlarni aralashtirish (kompaundirlash) ularga qo'ndirma qo'shish va tovar mahsulot olish.

Boshlang'ich xom ash'yoni tayyorlashda mazutni vakuum ostida haydab frakstiyalarga ajratiladi. Moylarni olishda ishlatiladigan usulga qarab ular ikki gruppaga bo'linadi.

1. Distillyat gruppasi – bunga vakuum ostida 300-400<sup>0</sup>S, 350-420<sup>0</sup>S, 420-450<sup>0</sup>S va 450-500<sup>0</sup>S da mazutni qizdirib olinadigan frakstiyalar.

2. Mazutni vakuumda haydalgandan keyingi qoldiq-gudrondan (500<sup>0</sup>S dan yuqori) olinadigan moylar.

Distillyat moy frakstiyalaridan qayta ishlab olingan surkov moylari-distillyat moylar deyiladi, gudrondan olinganlari-qoldiq moylar deyiladi. Boshlang'ich moy frakstiyalaridan moy komponentlarini olish murakkab ko'p bosqichli jarayondir. Xar bir bosqichni vazifasi moylarni ekspluatasiya xususiyatini pasaytiradigan gruppalar birikmasidan tozalashdir. Neft frakstiyalaridan hamma kislotali xossaga ega bo'lgan birikmalarni, to'yinmagan uglevodorodlarni, qisman oltingugurtli va smolali birikmalarni, qisqa yon zanjirli polistiklik aromatik uglevodorodlarni, qattiq parafinlarni chiqarib tashlash kerak. Boshlang'ich moy frakstiyalaridan moy komponentlarini olish asosida yuqorida ko'rsatilgan zararli komponentlarni tozalash yotadi. Bu usullar-fizik (erituvchilar bilan ekstrakstiyalash), eritmadan past haroratda cho'ktirish, fizik-ximik-adsorbtsiya, kimyoviy usul-N<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> bilan tozalash va gidrotozalashdir.

Qoldiq moylarini ishlab chiqarish distillyat moylarni ishlab chiqarishga nisbatan murakkabdir, chunki gudronda asfalten-smolali birikmalar juda ko'p.

Mazutni vakuum ostida haydalgandan keyingi qolgan qoldiqni-gudronni deasfaltizatsiya qilinib undagi bo'lgan smolali-asfaltenlarni chiqarib olinadi. Deasfaltizat saylab tozalovchi eritmalar-fenol yoki furfurol bilan tozalanadi. Bundan maqsad-qolgan smola-asfaltenlarni va yonbosh zanjiri qisqa bo'lgan polistiklik aromatik ulevodorodlarni ajratib olish.

Selektiv (saylab) tozalangan rafinatdan erituvchilar asteton, dixloretan yordamida qattiq parafinlarni cho'ktiriladi. Deparafinlangan mahsulotni adsorbtsiya yoki gidrotozalash yordamida me'yoriga etkaziladi.

Distillyat moy fraktsiyalari, odatda, deasfaltizatsiya qilinmaydilar.

Distillyat va qoldiq moylarni umumiy texnologik sxemasi shu bilan farq qiladi. Moy fraktsiyalari tozalangandan so'ng moylarni rangi o'zgaradi, ular ancha rangsizlanadi. Smolali va polistiklik aromatik ulevodorodlardan tozalash natijasida moylarni kokslanishi va yopishqoqlik indeksi ortadi. Smola va to'yinmagan ulevodorodlardan tozalash moyni termobarqarorligini oshiradi. Kislota xususiyatiga ega bo'lgan ulevodorodlardan tozalash esa korroziya aktivligini pasaytiradi va qattiq ulevodorodlardan tozalash qotish temperturasini pasaytiradi.

Moylarni tovar xolatiga keltirib tayyorlash komponentlarni aralashtirish qurilmasida olib boriladi. Engil, o'rta va og'ir distillyatlar va qoldiq komponentlar bo'lsa moylarni xoxlagan navini tayyorlash mumkin.

**Moylarni tozalash jarayonida saylovchi erituvchilaridan foydalanish.** – Saylovchi yoki selektiv erituvchilar suyuq modda bo'lib ma'lum haroratda aralashmadan faqat ma'lum komponentlarni (boshqalarini eritmasdan va ularda o'zi erimasdan) ajratib beradi. Ba'zan erituvchilar ulevodorodlarni yaxshi eritadilar va keraksiz komponent cho'kmaga tushadi, engil ajratib olinadi. Deasfaltlash va deparfinlash ana shunga asoslangan.

Boshqa jarayonlarda, buni teskarisi bo'lib, erituvchilar keraksiz komponentlarni eritadi va qimmatbaxo komponentlarni deyarli eritmaydi. Bu jarayonlarda fenol va furfurol selektiv tozalashda ishlatiladi. Tozalangan mahsulot va keraksiz komponentlar har bir jarayonda o'z nomiga ega.

Masalan: Deasfaltlashda tozalangan moy frakstiyasi deasfaltizat deyiladi, smola-asfaltenlarni konstantriyasi asfalt deyiladi. Deparafinlashda olingan moy rafinat, qattiq uglevodorodlarni konstantriati – gach yoki petrolatum deyiladi. Fenol va furfurol bilan tozalanganda moy - rafinat va smolali, asfaltenli polistiklik aromatik uglevodorod konstantriati – ekstrakt deyiladi.

## **7-mavzu. Qoldiq moylarni deasfaltlash.**

### **7.1. Moylarni deasfaltlash**

Qoldiq moylarni gudron va yarim gudronlardan ishlab chiqariladi. Bu frakstiyalarda ayniqsa smolali neftlardan olingan bo'lsa 50% gacha smola va asfalten bo'ladi. Smola-asfaltenli birikmalarni murakkabligi selektiv erituvchini qo'llashga yo'l bermaydi. Shuning uchun moyni qimmatbaho uglevodorodlari uchun erituvchi tanlanadi. Smola-asfaltenli birikmalar erituvchida deyarli erimasdan cho'kmada qoladi. Erituvchi sifatida suyuq propan ishlatiladi.

### **7.2. Jarayonni ko'rsatkichlari**

Moy uglevodorodlarining propandagi eritmasidan smolalar 50-85<sup>0</sup>S oralig'ida engil ajraladi.

Haroratni yuqori darajasi propanni kritik harorati bilan (96,8<sup>0</sup>S) chegaralanadi. Propanni harorati kritik temperaturaga yaqinlashgani sari uni eritish qobiliyati pasayadi, moyni uglevodorodlari qisman smolalar bilan cho'kib qoladi. Buning natijasida moyni chiqishi pasayadi. Past haroratda buni teskarisi bo'lib suyuq propanni eritish qobiliyati ortadi va 40<sup>0</sup>S da smolalar propanda eriydi va moyni sifati pasayadi.

Jarayon kolonnada olib boriladi. Propan kalonna tagidan beriladi, moylar esa tepa qismidan, kolonnani tepa qismida harorat 70-75<sup>0</sup>S va pastki qismida 50-60<sup>0</sup>S bo'ladi. Kalonnani tepa va pastki qismida haroratni har-xil ushlab turish natijasida moydan smola va asfaltenlarni to'liq ajratib olinadi. Haroratni bu farqiga deasfaltlash gradienti deyiladi. Propanni suyuq holda ushlab turish uchun jarayonni 4-4,5 Mpa da olib boriladi.

Erituvchini va boshlang'ich mahsulotni nisbatini tajriba yo'li bilan topiladi va u xom-ashyodagi uglevodorodlar soniga bog'liq. Uglevodorodlar miqdori qancha ko'p bo'lsa propan bilan boshlang'ich mahsulot nisbati ham shuncha ko'p bo'ladi.

Propan va boshlang'ich modda 4:1 dan 8:1 gacha bo'lgan nisbatda olinadi.

Propanni miqdorini ma'lum darajagacha oshirish deasfaltizat sifatiga yaxshi ta'sir ko'rsatadi, smolali-asfaltenlarni cho'ktirish tezlashadi.

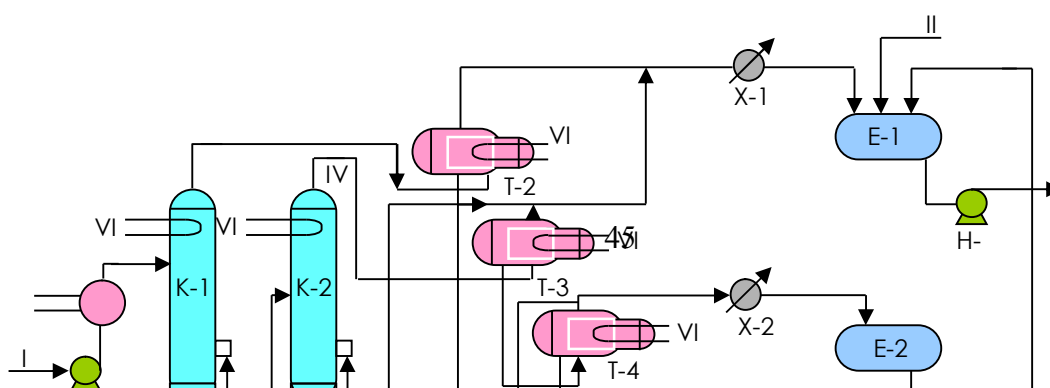
Deasfaltdash jarayonini bir bosqichda olib borish mumkin lekin olingan mahsulotni sifati ikki bosqichli jarayonda ko'ngildagidek bo'ladi. Birinchi bosqichda olingan asfalt eritmasidan qimmatbaho uglevodorodlarni ajratib olish uchun ikkinchi bosqichda deasfaltlanadi. Ikki bosqichli sxemada gudrondan moyni olish 10% ga ortadi. I va II bosqich deasfaltizatlari sifat bo'yicha katta farq qiladi.

II bosqich deasfaltizatidan juda yopishqoq moylar olinadi.

## 2-jadval

### Romashkin neftini gudronidan olingan mahsulotlarning sifati quyidagilardir

Ko'rsatgichlar	Gudron	I deasfaltizat	II deasfaltizat	Asfalt
Zichlik $\rho_4^{20}$	1.010	0,915	-	-
Kokslanish, %mas.	18-20	1.1-1.3	1,5-2,2	-
Yopishqoqligi: $100^0S$ , $mm^2/S$	-	20-23	30-55	-
Yumshalish harorati, $^0S$	35	-	-	66-75



### **1-rasm. Ikki bosqichli deasfaltlash qurilmasini texnologik sxemasi**

I-xom-ashyo, II-propan, III-birinchi boqich deasfaltizati. IV-2- bosqich deasfaltizati, V-asfalt, VI-suv pari, VII-suv.

Gudron nasos (N-1)) orqali isitgichga (T-1) berilib undan kolonna (K-1) ni o'rta qismiga beriladi. Kolonna (K-1) ni pastki qismiga nasos (N-2) bilan suyuq propan beriladi. Asfalt eritmasi kolonna K-I ni pastki qismidan ekstrakstiya kolonnaga (K-2) beriladi. K-2 kolonna pastki qismidan ham suyuq propan beriladi. K-2 ni tepa qismidan (III) deasfaltizatni propandagi eritmasi olinadi.

I va II boqich deasfaltizatlarni eritmasini erituvchisi alohida regenerastiya qilinadi. I bosqich deasfaltizat eritmasi kolonna K-I tepasidan parlatgich (T-2) ga beriladi va u erda propanni bir qismi parlatiladi. I bosqich deasfaltizat eritmasi T-2 isitgichda isitilib kolonna K-5 ga yuboriladi va bosimni pasayishi natijasida propanni bir qismi parlatiladi. Kolonna K-5 ni pastki qismidan I bosqich deasfaltizat eritmasi K-6 beriladi va u erda propan suv pari bilan tamoman parlatiladi. Kolonna K-6 ni tagidan I bosqich deasfaltizati nasos N-5 yordamida sovutgich (X-4) orqali chiqariladi. II bosqich deasfaltizati eritmasi K-2 kolonna tepasidan parlatgichlarga berilib (T-3 va T-4) parlatiladi va kolonnada (K-7) propan suv pari bilan bug'latilib

haydab olinadi, sovutiladi va kolonnadan chiqarib olinadi. II bosqich asfalt eritmasi kolonna (K-2) tagidan pech (P-1) ga beriladi u erdan kolonna (K-4) ga beriladi va kolonnada propanni asosiy qismi ajraladi. II bosqich asfalt eritmasi kolonna K-4 dan kolonna K-3 ga propanni tamoman ajratib olish uchun yuboriladi. Kolonna K-3 ni tagidan II bosqich asfalti nasos N-4 orqali chiqarib olinadi. Propan parlari (2,7 MPa) parlatgich (T-2, T-3) va kolonna K-4 dan chiqib sovutgichda sovutilib (X-1), rezervuar E-1 da yig'iladi. Propan parlari (1,9 MPa) isitgich T-4 va kolonna K-5 dan chiqib sovutgich X-2 da sovutilib rezervuar E-2 da yig'iladi va u erdan nasos N-3 yordamida E-1 ga beriladi. Gaz holdagi propan va suv parlari kolonnalar K-3, K-6 va K-7 dan chiqib kolonna K-8 da suv bilan sovutiladi. Propan kolonna K-8 tepasidan kompressor PK-1 bilan 1,9 MPa gacha siqiladi va suyuq propan sistemasiga beriladi.

## **8-mavzu. Moylarni erituvchilar bilan selektiv tozalash.**

### **8.1. Moylarni tozalash jarayonida tanlovchi erituvchilardan foydalanish**

Moy frakstiyalari uglevodorodlarning har-xil sinflari va geterostiklik birikmalarining aralashmalaridan iboratdir. Uglevodorodlarni fizik xossalari ularni ma'lum sinflarga mansub ekanligiga va molekulyar massalariga bog'liqdir. Geterostiklik uglevodorodlarni fizik xossalari boshqalardan farqli bo'lib, ular har-xil haroratlardan har-xil tezlikda organik erituvchilarda saylanib eriydilar.

Saylovchi (yoki selektiv) erituvchilar deb shunday suyuq moddalarga aytiladiki, ular ma'lum haroratda neft mahsulotlari aralashmasidan faqat maqsadda tutilgan komponentlarni ajratib oladigan, bu jarayonda boshqa uglevodorodlarni eritmasdan va ularda erimasdan qoladigan moddaga aytiladi.

Tozalash maqsadlari uchun shunday erituvchilar tanlab olinadiki, ular bir-biridan keskin farqlanadigan erkin haroratda har-xil moddalarni eritadigan bo'lsin.

Ba'zan erituvchilar uglevodorodlarni yaxshi eritadi va keraksiz komponentlar eritmalardan cho'ktirilib, osongina ajratiladi. Shu prinsipga asosan smola-asfaltenli birikmalar (deasfaltlab) va qattiq uglevodorodlar ajratib (denarabinlab) olinadi.

Erituvchilarni selektivligi ideal emas, ya'ni erituvchi fazalardan birini to'liq eritadi va ikkinchisini qisman. Masalan: fenol polistiklik aromatik uglevodorodlarini yaxshi eritadi, lekin shu bilan birga moyni uglevodorodlarini ham. Shuning uchun fenolni tanlovchanligi pastdir, lekin umumiy erituvchanlik qobiliyati yuqoridir. Selektivlikni pastligi natijasida ekstrakt yoki gach bilan birgalikda moyni qimmatbaxo komponentlarini ham olib chiqib ketiladi, deasfaltizatga esa smola va asfaltenlar o'tib ketadi.

Birinchi hodisada moyni chiqishi kamayadi, ikkinchisida esa deasfaltizatni sifati pasayadi.

Erituvchilarga (fenol, furfurol, dixloretan, spirtlar va ketonlar) suv va benzol, toluol qo'shilsa ularni selektivligini va erituvchanlik qobiliyatini o'zgartirib yuboradi. Suv qo'shilganda erituvchini selektivligi ortadi lekin umumiy erituvchanlik



qobiliyatini pasaytiradi. Benzol va toluolni qo'shish esa selektivligini (erituvchini) pasaytiradi va umumiy erituvchanlik qobiliyatini ortiradi. Erituvchilar quyidagi talablarga javob berishi kerak:

a) Erituvchi keng harorat oralig'ida o'zini tanlovchi - erituvchanlik qobiliyatiga ega bo'lishi kerak.

b) Erituvchi tozalanayotgan mahsulotda o'zi erimasligi kerak.

v) Fazalarni tez ajratib olish uchun erituvchini va moyni zichligidagi farq katta bo'lishi kerak.

g) Erituvchi kimyoviy barqaror va inert bo'lishi kerak (xom-ashyoga nisbatan), zaxarli bo'lmasligi va portlashga xavfsiz bo'lishi kerak.

d) Erituvchi engil va to'liq regenerastiya qilinishi kerak.

e) Erituvchi past parlanish haroratiga ega bo'lishi kerak, chunki buning natijasida sovutishga berilayotgan suvni sarfi kamayadi va umuman energetik xarajatlar kamayadi.

j) Erituvchi arzon va defistit bo'lmasligi kerak.

Moylarni tanlovchi erituvchilar bilan tozlash jarayoni uchun quyidagi faktorlar muximdir:

1. Jarayonni harorati.

2. Moy frakstiyasini erituvchida eruvchanligini kritik harorati.

3. Xom-ashyo va erituvchilarni nisbati.

4. Erituvchini xom-ashyo bilan o'zaro ta'sir usuli.

Bosim suyultirilgan gazlarni erituvchi sifatida ishlatilganda (propan, SO<sub>2</sub> gaz) o'z ta'sirini ko'rsatadi.

Erituvchini moy eritmasidan va kerak bo'lmagan komponentlar eritmasidan regenirlash bir necha bosqichda amalga oshiriladi:

a) Erituvchini oldin yuqori yoki atmosfera bosimida xaydab olinadi.

b) Suv pari bilan xaydab olinadi.

v) vakuum ostida xaydaladi.

Tozlangan mahsulotda erituvchini qoldiq miqdori 0,005-0,02% dan ortiq bo'lmasligi kerak.

Moylarning qimmatbaho uglevodorodlari gach yoki ekstraktga o'tib ketishi mumkin. Bu asosan erituvchini etarli darajasida selektiv bo'lmaganligi natijasidir. Buning natijasida o'zini tuzilishi bilan kimmatbaxo va keraksiz komponentlar oraligida turgan uglevodorodlar yukotiladi. Bu komponentlarni yana ichki rafinat deyiladi. Bu komponentlarni yo'qotilishi asosiy mahsulotni chiqishini pasaytiradi.

### 1-jadval

#### Erituvchilarni fizik xususiyatlari.

Ko'rsatkichlar	Fenol	Furfurol	Propan	M-krezol	P-krezol	MEK	Dixlor etan	Astetone
Kimyoviy formulalar	$S_6N_5ON$	$S_4N_3$ OSNO	$S_3N_8$	$SN_3$ SONON	$SN_3$ $S_6N_4ON$	$SN_3$ $SO_2N_5$	$S_2N_4$ $Sl_2$	$SN_3$ SOSN <sub>3</sub>
Molekulyar massasi	94,1	96,09	44,09	108,06	108,06	72,4	98,96	58,08
Zichlik $n_D^{20}$	1,071	1,1614	0,5020	1,0465	1,0341	0,8050	1,2520	0,7920
Qotish harorati nergizm, 0,1 Mpa, °S	42,0	-38,7	-187,7	11,8	34,6	-86,3	-	-94,7
Qaynash harorati, 0,1 MPa, °S	181,4	161,7	-42,2	201,1	202,3	79,6	83,7	5
Suvdagi eruvchanligi, 38°S, % mass.	33,0	6,5	-	14,5	14,5	9,9	0,14	
Azeotrop aralash-mani suv bilan qaynash harorati, °S	99,6	97,8	-	98,9	98,7	73,45	72	-

Ichki (oraliq) rafinatlarni quyidagi texnologik usullari bilan ajratib olinadi.

1. Ekstrakt eritmasini haroratini pasaytirish bilan.
2. Ekstrakt eritmaga suv qo'shish bilan.
3. Ekstrakt eritmaga yana ekstrakt qo'shish bilan.
4. Yuqori haroratda erituvchini yangi miqdori bilan yuvish.

Buning natijasida birinchi uch usulni qo'llaganda erituvchini selektivligi ortadi va ekstrakt eritmadan oraliq rafinatni ajratib olinadi. To'rtinchi usulda esa moy gach va petrolatumdan ajratib olinadi.

## 8.2. Moylarni fenol va furfurol bilan tozalash

Moylarni ularni tarkibidagi smola-asfaltenli birikmalardan va qisqa yon zanjirli polistiklik aromatik uglevodorodlardan qutilish uchun ularni selektiv tozalanadi. Selektiv tozalashga distillyat va qoldiq moylar ham beriladi.

Buning natijasida moylarni rangi tozalanadi, yopishqoqlik indeksi ortadi, kokslanish darajasi va oltingugurt birikmalarini miqdori kamayadi.

Sanoat tajribasida eng keng tarqalgan erituvchilar fenol va furfurolidir. Moy frakstiyalari bilan reakstiyaga kirishganda ular moydagi keraksiz moddalarni yaxshi eritadilar va qimmatbaxo kerakli uglevodorodlarni deyarli eritmaydi.

Erituvchilarni miqdori optimal miqdorda olinishi kerak. Harorat o'zgartirilmaganda ekstrakt va rafinat fazalar muvozanat holida bo'ladilar. Xom-ashyo erituvchi nisbatini orttirish ekstrakt eritmasining konsentratsiyasini pasayishiga olib keladi va fazalar o'rtasidagi muvozanatni buzilishiga olib keladi. Buning natijasida uglevodorodlarning bir qismi rafinat eritmasidan ekstrakt eritmasiga o'tadi. Tozalanish darajasi ortadi, rafinatni miqdori kamayadi. Xom-ashyo erituvchi nisbatini kamayishi teskari natijasiga olib keladi. Lekin juda katta miqdordagi erituvchilar xom-ashyo bilan bir-xil eritma hosil qilib fazalar ajralmay qolishi mumkin.

Moylarni saylovchi erituvchilar bilan tozalash ikkala orada barqaror bo'lgan haroratda olib boriladi. Harorat ortishi bilan erituvchilarni erituvchanlik qobiliyatlari ortib boradi. Lekin saylovchanligi sekin-asta pasayib boradi va kritik haroratda bir xil tarkibli aralashma hosil bo'ladi. Shuning uchun selektiv erituvchilarga alohida talab qo'yiladi. Xom-ashyoni erituvchidagi kritik erish harorati birmuncha yuqori bo'lishi kerak, chunki ekstrakstiyani 80-150<sup>0</sup>S haroratlar oralig'ida olib borish mumkin bo'lsin.

Fenol va furfurol bilan ekstrakstiya kolonna tipidagi apparatlarda olib boriladi. Xom-ashyoga nisbatan zichligi yuqori bo'lgan erituvchi kolonnaning tepa qismidan beriladi. Xom-ashyo kolonnani pastki qismidan beriladi. Xom-ashyo kolonna bo'ylab sekin ko'tariladi va doimo to'xtovsiz erituvchi bilan kontaktda bo'ladi va keraksiz komponentlardan tozalanadi.

Erituvchi esa kolonnani pastki qismiga tushgan sari smolali va polistiklik birikmalarga to'yinib boradi.

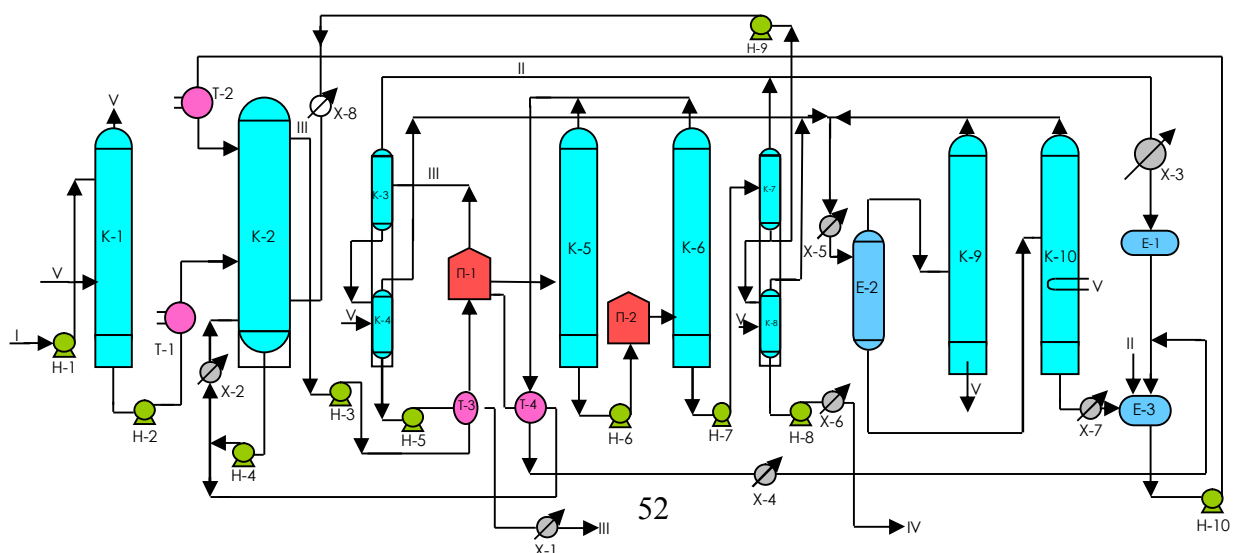
Buning natijasida rafinatni kritik harorati ortadi.

Ekstraktsiya jarayonini yaxshilash uchun erituvchi reaktorga berilayotgandagi harorat moy berilayotgandagi haroratdan biroz yuqori bo'ladi. Bu haroratning farqi erituvchilar va xom-ashyoni xususiyatiga bog'liq bo'lib ekstraktsiyani harorat gradienti deyiladi.

Erituvchilarni va tozalashni optimal parametrlarini har bir alohida vaziyatda tajriba yo'li bilan aniqlanadi. Bunda boshlang'ich xom-ashyoni sifatiga va olinadigan mahsulotga qo'yiladigan talabga ahamiyat beriladi.

Furfurol fenolga nisbatan birqancha afzalliklarga egadir: u kamroq zaharli, rafinatni 12-15% mas. Ko'p beradi, solishtirma parlanish harorati va qaynash harorati fenolga nisbatan ancha past bo'lganligi sababli iqtisodiy tomondan ham ahamiyatlidir. Lekin, birqancha momentlarda, masalan, qoldiq moylarni tozalashda, rafinatni sifati furfurol bilan tozalanganda ancha pastdir. Furfurol – xom-ashyo nisbatini ortirish hech qanday effekt bermaydi. Furfurol smolalarni fenolga nisbatan yomon eritadi, shuning uchun furfurol bilan tozalab olingan moylarni rangi ancha to'qroq bo'ladi.

Rafinatni miqdorini ko'paytirishni va uni sifatini yaxshilashni yo'llaridan biri furfurol va fenolni yuqori effektivli erituvchilar, masalan N-metilpirrolidon bilan aralashtirishdir. N-metilpirrolidon barqaror, agressiv emas, qaynash harorati 200<sup>0</sup>S, fenol va furfurolga nisbatan kam zaharli va tanlovchanligi yuqoridir.



## **2-rasm. Moylarning furfurool bilan tozalash qurilmasining texnologik sxemasi**

I Moy frakstiyasi; II Furfurool; III Rafinat; IV Ekstrakt; V Par.

Moy frakstiyasi nasos N-1 bilan deaerator K-1 ga beriladi va u erda moyda erigan kislorod suv bug'i yordamida chiqarib tashlanadi. Moy deaeratordan K-1 chiqarib, isitgich T-1 ga yuboriladi va apparat K-2 ni o'rta qismiga beriladi. Kolonnani yuqori qismidan isitgich T-2 da qizdirilgan furfurool beriladi. Kontaktorni pastki qismida ekstrakt eritma tindiriladi. Bu erda ekstraktdan ikkilamchi rafinat ajratib olinadi, chunki kolonna K-7 dan erituvchidan tozalangan ekstrakt beriladi. K-2 ni pastki qismini harorati past bo'ladi. Rafinat eritma kontaktorni yuqori qismidan (K-2) nasos (N-3) yordamida isitgich T-3 va P-1 orqali kolonnalar K-3 va K-4 ga erituvchini parlatib olish uchun beriladi.

Kolonna K-4 ga suv bug'i beriladi. Kolonna K-4 ni pastki qismidan rafinat issiqlik almashuv apparati T-3 va sovutgich X-1 da sovutilib qurilmadan chiqariladi. Ekstrakt eritma esa kontaktor K-2 ni pastki qismidan nasos N-4 yordamida chiqarib olinadi.

Eritmani bir qismini sovutgich orqali kolonna K-2 ni pastki qismiga haroratni pasaytirish uchun, boshqa qismi esa kolonna K-5 ga jo'natiladi. Keyin ekstrakt eritma kolonna K-5 ni pastki qismidan nasos N-6 bilan pech P-2 orqali kolonna K-6 ga va K-6 ni pastki qismidan nasos N-7 yordamida kolonna K-7 ga yuboriladi. K-8 ni pastki qismidan ekstrakt nasos N-8 yordamida qurilmadan chiqariladi.

Shunday qilib furfuroolni ekstrakt eritmadan regenerastiyasi 4 bosqichda boradi: Kolonnalar K-5 va K-6 da bosim ostida, K-7 va K-8 da vakuum ostida. Kolonna K-8 ga kolonna K-4 ga o'xshab suv bug'i beriladi. Quruq furfuroolni parlari K-3, K-7, K-5 va K-6 kolonnalaridan kondensirlanib E-3 ga yig'iladi va u erdan nasos N-10 yordamida furfurool kontaktor K-2 ga beriladi.

Furfurool va suv bug'lari kolonnalar K-4 va K-8 lardan chiqib suv va furfuroolni ajratish sistemasiga tushadi. Sovutgich X-5 da kondensirlangan suv va furfurool E-2

da yig'iladi va u erda ikki qavatga: yuqori qismida furfurool eritmasi va pastki qismida suvni 6% furfuroldagi eritmasi bo'ladi. Yuqori qavati par bilan qizdirilgan kolonna K-9 ga beriladi va furfuroolni olish uchun ishlatiladi. Shunday qilib, birinchidan furfuroolni sarfi kamayadi, ikkinchidan oqava suvni ifloslanishi kamayadi. Pastki qavat zmeevik bilan isitiladigan kolonna K-10 ga beriladi. Kolonna K-10 ni pastki qismidan quruq furfurool E-3 ga tushadi. Kolonnalar K-9 va K-10 ni yuqori qismidan. Furfurool va suv bug'lari sovutgich (X-5)ga yuboriladi.

#### 1.4. Moylarni fenol bilan selektiv tozalash

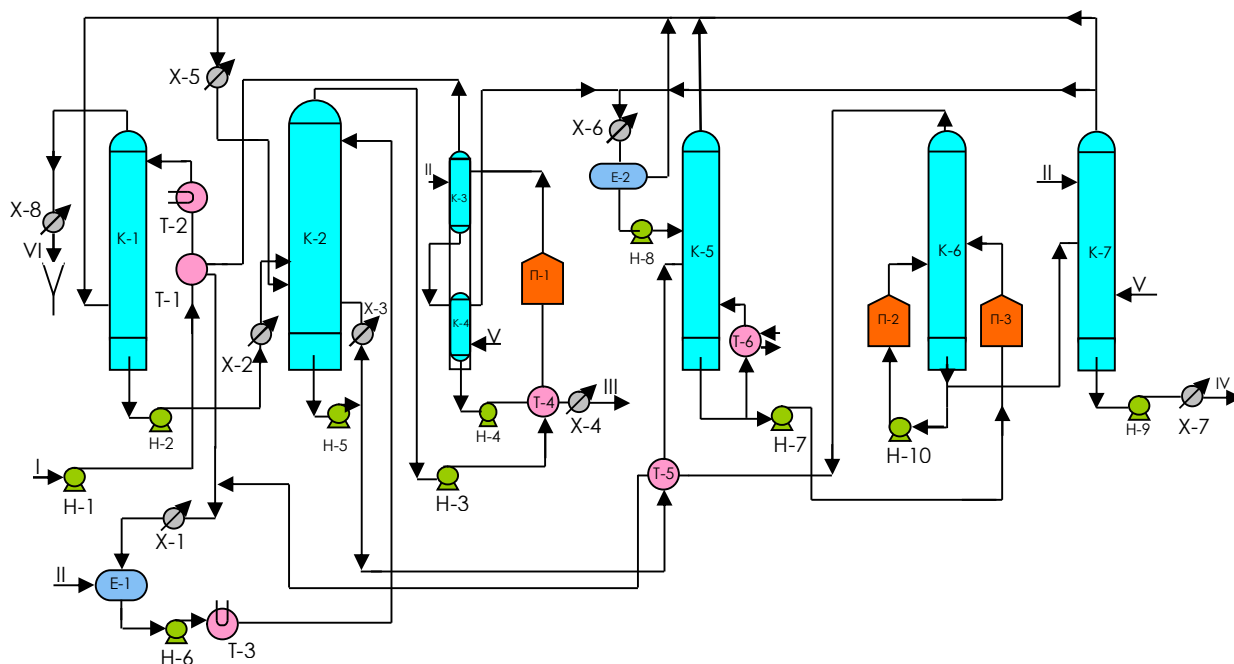
Fenol moylardan smolasimon polistiklik va qisman oltingugurtli birikmalarni yaxshi ajratib oladi. Fenolni selektivligi fufurolnikiga qaraganda ancha past, lekin erituvchanlik qobiliyati yuqori. Fenolni kamchiliklariga uni smola hosil qilishi, zaxarliligi, suvda yaxshi eruvchanligi, yuqori haroratda erishi va apparaturalarni korroziyaga uchratishidir.

Distillyat va qoldiq moy frakstiyalarini fenol bilan tozalab olingan rafinatlarni sifati jadvalda keltirilgan.

3-jadval

#### Distillyat va qoldiq moy frakstiyalarini fenol bilan tozalab olingan rafinatlarni sifati

Ko'rsatkichlari	Fr. 350-420 °S		Fr. 420-500 °S		Deasfaltizat (500 °Sdan yuqori)	
	Xom-ashyo	Rafinat	Xom-ashyo	Rafinat	Xom-ashyo	Rafinat
Zichlik, $R_4^{20}$	0,881	0,850	0,914	0,870	0,901	0,889
Qovushqoqlik, $mm^2/s$ , 50°S da	12,3	11,3	40,0	34,0	-	-
100 °S da	-	-	-	6,7	23,3	19,7
Qaynash harorati, °S	21	26	35	-	44	-



**3-rasm. Moylarni fenol bilan selektiv tozalash qurilmasini texnologik chizmasi**

I-Moylar frakstiyasi, II-Fenol, III-Rafinat, IV-Ekstrakt, V-Par, VI-Oqava suv.

Tozalashi kerak bo'lgan moy frakstiyasi nasos N-1 bilan issiqlik almashuvchi apparatga (T-1) va par bilan isitiladigan apparatga (T-2) berilib isitilib absorber K-1 ni yuqori qismiga beriladi. Absorberni pastki qismiga suv pari va fenol aralashmasi beriladi. Fenol parlari moyda ushlanib qoladi, suv parlari esa sovutgichda (X-8) kondensirlangandan so'ng kanalizastiyaga tashlab yuboriladi. Absorberni tagidan moy nasos N-2 yordamida sovutgich orqali o'tkazilib ekstrakstiya kolonnasi (K-2) ni o'rta qismiga beriladi. Ekstrakstiya kolonnasini yuqori tarelkasiga erigan plav (massa) tushadi, pastki qism tarelkaga esa fenolli suv tushadi. Fenolli suv ekstraktdan ikkilamchi rafinatni ajratib oladi.

Erituvchini rafinat eritmasidan regenerastiya qilish ikki bosqichda olib boriladi. Rafinat eritma kolonna K-2 ni yuqori qismidan olinib nasos N-3 bilan isitgichga beriladi (T-4) va pech P-1 da qizdirilib kolonna K-3 ga tushiriladi. Bu kolonnada fenolni asosiy qismi parlanadi. Kolonna K-3 pastki qismidan rafinat eritmasi kolonna K-4 ga oqib o'tadi. Bu kolonnada fenol qoldiqlari suv pari xaydaladi. Kolonna K-4 ni pastki qismidan rafinat nasos N-4 yordamida isitgich T-4 sovutgich X-4 lar orqali chiqarib yuboriladi.

Ekstrakt eritmasi erituvchidan uch bosqichda ajratiladi. Ekstrakt eritmasi kolonna K-2 ni pastki qismidan nasos N-5 yordamida olinadi. Eritmani bir qismi yana kolonna K-2 ga uni pastki qismini haroratini pasaytirish uchun sovutgich X-3 orqali qaytarib beriladi. Shundan so'ng ikkilamchi rafinat ajratib olinadi. Ekstrakt eritmani ikkinchi qismi isitgich (T-5) orqali o'tkazilib kolonna K-5 ga boriladi. Bu kolonnada suv parlari fenol suv – ozeotropi shaklida haydab olinadi. K-5 kolonnani pastki qismini harorati (T-6) qaytgich yordamida bir meyorda ushlab turiladi. Ekstrakt eritma kolonnadan nasos N-7 yordamida pech P-3 orqali kolonna K-6 ga beriladi. Bu kolonnada quruq fenolni asosiy qismi haydaladi. Kolonna K-6 ni pastki qismini harorati pastki qismdagi mahsulotni pech P-2 orqali stirkulyastiya qilinib bir meyorda ushlab turiladi.

Kolonna K-6 ni pastki qismidan tarkibida ozgina fenol bo'lgan ekstrakt suv pari yordamida parlatiladi.

Kolonnalar K-3 va K-6 dan quruq fenolni parlari chiqarib olinadi, kondensirlanadi, isitgichlar T-1, T-5 va sovutgich X-1 larda sovutiladi va quruq fenol rezervualar E-1 ga tushadi. E-1 dan fenol nasos N-6 bilan isitgich T-3 orqali o'tkazilib kolonna K-2 ga beriladi. Kolonna K-4 va K-3 larni yuqori qismidan fenol va suv parlari chiqariladi. Ular sovutgich X-6 da kondensirlanib, E-2 da yig'iladi. U erdan nasos N-2 bilan K-5 kolonnasini o'rta qismiga beriladi. Kondensirlanmay qolgan parlar E-2 dan va azeotrop aralashma kolonna K-5 dan sovutgich X-5 ga tushadi, kondensirlanadi va fenolli suv bo'lib kolonna K-2 pastki qismiga beriladi. Oqimni boshqa qismi absorber K-1 ga tushadi. Bu kolonnada fenol ushlab qolinadi.

K-3, K-4, K-7 kolonnalar fenol bilan sug'oriladi, K-5 esa fenolli suv bilan.

Qurilmani yillik quvvati 210.000 T qoldiq xom-ashyoda va 240.000 t distillyat xom-ashyoda. Demak deparafinlash qurilmasining maxsuldorligi ko'p qoldiq xom-ashyoga qaraganda distillyat xom-ashyoda 25-30%. Filtirlash tezligi esa 25-40% ortiq.



Jarayonni texnologik sharti		
Harorat, °S		115
Yukori kismi	K-1	58-88
	K-2	34-51
Pastki kismi	K-4	
Pechdan chikishda	P-1	240-290
	P-2	350-360
	P-3	260-280
Fenol xom-ashyo nisbati:		
Distillyat frakstiya uchun		1,5 ÷ 2,2:1
Qoldiq frakstiya uchun		4,5:1
K-2 dagi tindirish vaqti, min:		
Rafinat		60-120
Ekstrakt		30-36

Ekstrakt kolonnasini

ko'ndalang kesimi yuzasini

birligidan fazalar aralash

masini mumkin bo'lgan sarfi  $m^3/(m^2ch)$  10-11

Erituvchini ekstrakt va rafinat fazalari orasida tarqalishini (bo'lishini) ekstraktiya kolonnasining moy balansidan ko'rish mumkin, %mass.

Berildi:		Olindi:	
Boshlang'ich distillyat	100	Rafinat eritma	93,7
Fenol	200	Rafinat	(75,0)
Fenolli suv	7,0	Fenol	(18,7)
(suv)	/6,4/	Ekstrakt eritma	213,3
(fenol)	/0,6/	Ekstrakt	(25,0)
		Fenol	(181,9)

		Suv	(6,4)
<b>Jami:</b>	<b>307,0</b>	<b>Jami:</b>	<b>307,0</b>

4-jadval

**Moy frakstiyalarini fenol bilan tozalash qurilmasining material balansi**

<b>Berildi:</b>	<b>FR 350-420<sup>0</sup>S</b>	<b>FR 420-490<sup>0</sup>S</b>	<b>Qoldiq FR 490<sup>0</sup>S</b>
Xom-ashyo	100,0	100	100
Fenol	150,0	220	450
<b>Olindi:</b>			
Rafinat	66,7	63,0	66,5
Ekstrakt	32,8	36,5	33,0
Fenol	149,8	219,7	449,5
<b>Yo'qotildi:</b>			
Xom-ashyo	0,5	0,5	0,5
Fenol	0,2	0,3	0,5
<b>Jami:</b>	<b>250,0</b>	<b>320,0</b>	<b>550,0</b>

5-jadval

**Moylarni erituvchilar bilan saylab tozalash ko'rsatkichlari**

<b>Ko'rsatkichlar</b>	<b>Fenol bilan tozalangan distillyat moy.</b>		<b>Fenol b-n tozalangan qoldiq moy.</b>		<b>Furfurol b-n tozalangan qoldiq.</b>	
	<b>Tozalan-guncha</b>	<b>Tozalan-gandan keyin</b>	<b>Tozalan-guncha.</b>	<b>Tozalan-gandan keyin.</b>	<b>Tozalan-guncha</b>	<b>Tozalan-gandan keyin</b>
Moyni chiqishi, % (mass).	-	91,5	-	94	-	91,5
100° Sdagi yopishqoqlik, MM <sup>2</sup> /S	10,6	10,1	19,7	18,5	25,8	22,3
Yopishqoqlik indeksi	80	85	85	90	81	83
Kokslanishi	0,29	0,10	0,55	0,30	0,8	0,46

### 1.5. Moylarni juft erituvchilar bilan tozalash

Juft erituvchilar asosan sifatli koldik moylar ishlab chikarishda kullaniladi. Jarayon ikki bir-biri bilan aralashmaydigan xarakteri turlicha bo'lgan erituvchilarni birgalikda ishlatishga asoslangan. Ulardan biri-suyuk rafinat xom ashyoning qimmatbaxo komponentlarini (smolalarni, asfaltlarni, polistiklik uglevodorodlarni) cho'kishiga yordam beradi, ikkinchi erituvchi fenol va krezolni aralashmasi shu keraksiz komponentlarni yaxshi eritadi. Ikkala erituvchini fizik xossalari bir-biridan keskin farq qilib biri ikkinchisida juda oz miqdordan eriydi. Zichliklari bilan katta farq qilganligi sababli ekstrakt va rafinat eritmaları ikki qavatga osongina ajraladi - oldin propan keyin fenol- krezol aralashmasi.

Neftni qayta ishlash sanoatida gudronni propan bilan engil deasfaltlanadi va keyin juft erituvchilar bilan tozalanadi. Bu jarayon natijasida tozalangan moy distillati va ekstrakt hamda asfalt ajratib olinadi.

Rafinatni sifatiga va olingan miqdoriga homashyo va erituvchini nisbati va fenol-krezol aralashmasini tarkibi ta'sir ko'rsatadi. Bu faktorlar tajriba yo'li bilan aniqlab olinadi va homashyoni sifatiga bog'liq bo'ladi.

Odatda 100 kism (mass) xom ashyoga 300-400 kism (mass) propan va 400-600qism. (mass) fenol-krezol aralashmasi olinadi. Fenol-krezol aralashmasini tarkibi 35-60% (mass) fenol va 65-40% (mass) krezol bo'ladi.

#### 6-jadval

#### Erituvchi va xom ashyoni nisbatini o'zgarishining rafinatni miqdoriga va sifatiga ta'siri

Erituvchi, mass	100 (mass) xom-ashyo Fenol	Rafinatni miqdori, %	Qovushqoqlik indeksi $\mu$	Kokslanish, % mass
Propan				
Erituvchisiz xom ashyo		100	20	2,3
200	150	85	60	0,72

400	150	77	58	0,51
400	400	67	82	0,10
400	600	60	83	0,07

Ramashkin neftini gudronini juft erituvchi bilan tozalab olingandagi rafinat, ekstrakt va asfaltning sifati:

Xom ashyo	Rafinat	Ekstrakt	Asfalt
Zichlik $\rho_4^{20}$	0,980	0,884	0,980
Kokslanishi, %mass	16,0	0,27	-
100 <sup>0</sup> S dagi qovushqoqligi MM <sup>2</sup> /S	180	19,0	68
Qotish harorati, <sup>0</sup> S (erish harorati)	30	40	20

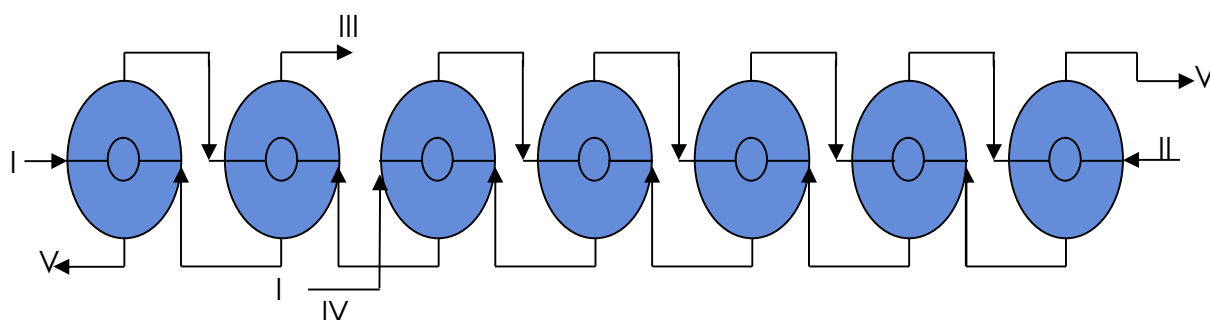
Moylarni tozalash kurilmasi 3 bo'limdan iborat:

- Propan bilan deasfaltlash bulimi.
- Juft erituvchilar bilan selektiv tozalash bulimi (ekstrakstiya bulimi)
- Erituvchilarni rafinat, ekstrakt eritmalaridan va asfaltdan regenirlash bo'limi.

Propan bilan ikki boskichli deasfaltlash jarayoni gorizontal tindirgichlarda olib boriladi.

Selektiv tozalash - karama-karshi okimli boskichli Ekstraktor – gorizontal tindirgich aralashtirgichlarda olib boriladi. (rasmga karang). Bunday tindirgichlar odatda ettiga bulinadi. Chap tomondan birinchi tindirgichga ikkinchi tindirgichdan propan va ekstrakt beriladi, oxirgi tindirgichga toza fenol-krezol erituvchilari va oltinchi tindirgichdan rafinat beriladi. Xar bir tindirgichda aralashtirish, ekstrakt va rafinat eritmani ajratish ishlari olib boriladi. Bu jarayonda ajratib olinayotgan komponentlar o'rtasida almashu ketadi. Ekstrakt eritmadan rafinat eritmaga

kimmatbaxo moyni uglevodorodlari, rafinatdan esa ekstrakt eritmaga – keraksiz komponentlar o'tadi.



**4-rasm. Aralashtirgich – tindirgichlardagi okimlarni sxemasi.**

I-Suyuk propan, II-Fenol – krezol aralashmasi, III-Rafinat eritma deasfaltlash uchun, IV-Deasfaltizat, V-Ekstrakt eritma, VI-Rafinat. Eritma erituvchini xaydash qurilmasi

Bir biriga karama-karshi xarakatlanib bilan eritmani xam konstentrastiya ortib boradi. Buning natijasida propan yo'nalishidagi tindirgichdan juda konstentrlangan ekstrakt eritma chikadi, oxirgi tindirgichdan esa konstentrlangan rafinat eritmasi chikadi.

Ikkinchi tindirgichdagi rafinat deasfaltizastiya jarayonida erituvchi sifatida ishlatiladi, chunki u toza propandan iboratdir. Deasfaltizat – selektiv tozalangan xom ashyo uchinchi tindirgichga beriladi.

Rafinat, ekstrakt va asfalt eritmalarini xar – biri o'zini sistemasida regenerastiya kilinadi. Rafinat, ekstrakt va asfalt eritmalaridan erituvchilarni regenerastiyalash to'rt boskichda amalga oshiriladi:

- Propan 1,8 Mpa, bosimida regenerastiya qilinadi.
- 0,5 Mpa, 0,1Mpa
- Fenol-krezol aralashmasi vakuum ostida regenerastiya qilinadi.

Gudronni juft erituvchilar bilan tozalash jarayonining material balansi, % mass.

<b>Berildi:</b>		<b>Olindi:</b>	
Gudron ...	100,0	Rafinat	30,1
		Ekstrakt	33,8
		Asfalt	35,8
		Yo'qotilgan	0,3
<b>JAMI:</b>	<b>100,0</b>	<b>JAMI:</b>	<b>100,0</b>

## **9-mavzu. Neft mahsulotlarini deparafinlash.**

Neft mahsulotlariga kuyiladigan asosiy talablardan biri ularni past haroratdagi xarakatchanligidir. Moy va yokilgilarni xarakatchanligini yo'kolishiga asosiy sabab qattiq uglevodorodlarni-parafin va sterezinlarni haroratni pasaytirganda neft frakstiyalarini eritmasidan kristallanib cho'kmaga tushib qolishidir. Bunda strukturalangan sistema xosil bo'lib suyuq fazani bog'lab qo'yadi. Past haroratda qotadigan neft moylarini olish uchun ularni ishlab chiqarish texnologiyalariga deparafinlash - qattiq uglevodorodlarni ajratib olish jarayoni kiritilgan. Shu bilan birga qattiq uglevodorodlar-parafin, sterezin va ular asosida ishlab chiqariladigan mahsulotlar uchun qimmatbaxo xom ashyodir.

Neftni frakstiyalarini qattiq uglevodorodlari xuddi suyuq uglevodorodlar kabi normal tuzilishga ega bo'lib xar-xil molekulyar massalidir: Izoparafinni - molekuladagi uglevodorodlar soni turlicha, xar xil tarmoqlangan, naftenli - aromatik va naften aromatik - xalqalar soni turlicha bo'lgan va yonbosh zanjirlar normal va izo strukturali bo'lgan uglevodorodlardir.

Qattiq uglevodorodlarni kimyoviy tarkibi frakstiyalarni qaynash haroratlarining chegarasiga bogliq.

Past haroratda qaynaydigan moy frakstiyalarida asosan normal tuzilishga ega bo'lgan qattiq parafin uglevodorodlar bo'ladi. Qaynash haroratining ortishi bilan N-alkanlarni miqdori kamayadi, izoparafin va stiklik uglevodorodlarni, asosan naften uglevodorodlarni miqdori ortadi. Mazutni xaydalgandan so'ng qolgan qoldiqda - sterezinda qattiq uglevodorodni asosiy komponentlarini yonbosh zanjirli izo - tuzilishga ega bo'lgan naften uglevodorodlari tashkil qiladi. Frakstiyalarni qaynash haroratini ortishi bilan ularda qattiq uglevodorodlarni miqdori ortadi va erish harorati ko'tariladi.

Deparafinlash jarayonining vazifasi qattiq uglevodorodlarni suyuq fazadan ajratishdir. Shuning uchun ularni krisstallik strukturasi katta rol o'ynaydi, ya'ni kristallarni formasi o'lchamlari fazalarni ajratish jarayonining tezligi va aniqligini belgilaydi.

Qattiq uglevodorodlar asosan izomorf moddalarga kiradi, ular: stiklik uglevodorodlar bo'lib yonbosh zanjirlari normal tuzilishga ega, shuning uchun birga kristallanganda aralash kristallar xosil qiladi, harorat pasayganda birinchi navbatta yuqori haroratda yumshaydigan uglevodorodlarni kristallari ajraladi. Ularni kristall reshlyotkalarida ketma-ket past haroratda qotadigan uglevodorodlarni kristallari xosil bo'ladi.

Neft mahsulotlarini deparafinlash birnecha usulda bajariladi:

Qattiq uglevodorodlarni past haroratda kristallash.

Xom ashyoni eritmasidagi qattiq uglevodorodlarni tanlovchi (saylovchi) erituvchilar bilan.

Karbamid bilan kompleks xosil qilish yo'li bilan.

Qattiq uglevodorodlarni katalitik usulda past haroratda qotadigan mahsulotlarga aylantirish usuli bilan.

Xom ashyoni adsorbtsiya usuli bilan yuqori va past haroratda kristallangan mahsulotlarga ajratish yo'li bilan.

Biologik ta'sir bilan.

## **9.1. Neft mahsulotlarini erituvchilar bilan kristallab deparafinlash**

### **Jarayonni fizik - kimyoviy asoslari**

Bu jarayon qattiq va suyuq uglevodorodlarni bazibir erituvchilarda past haroratda xar-xil eruvchanligiga asoslangan. Bu jarayonni barcha fraktsiya tarkibli moy xom ashyosi uchun ishlatsa bo'ladi. Moy fraktsiyalarini qattiq uglevodorodlari polyar va polyar bo'lmagan erituvchilarda cheklangan miqdorda eriydi. Bunday uglevodorodlarni eruvchanligi qattiq moddalarni suyuqlikda erish nazariyasiga bo'ysunadi va qo'ydagilar bilan xarakterlanadi:

a) qattiq uglevodorodlarni eruvchanligi fraktsiyalarni qaynash harorati va zichligi ortishi bilan kamayadi.

b) bir xil harorat oraligida qaynovchi frakstiyalar uchun bir gomologik qatoridagi qattiq uglevodorodlarni eruvchanligi ularni malekulyar massalarni ortishi bilan kamayadi.

v) qattiq uglevodorodlarni eruvchanligi harorat ortishi bilan ko'payadi.

Deparafinlash jarayonida ishlatiladigan ertuvchi kuyidagi talablarga javob berish kerak:

Erituvchi jarayonni haroratida xom ashyodagi suyuq uglevodorodlarni eritib qattiq uglevodorodlarni eritmasligi kerak.

Deparafinlash haroratini oxirgi nuqtasi bilan moyini qotish haroratlari oralig'idagi minimal farqni ta'minlashi kerak va qattiq uglevodorodlarni yirik kristallarini xosil qilishi kerak. Ko'rsatilgan haroratlarda oraligidagi farqni «Deparafinlashni harorat effekti» deyiladi.

Erituvchini qaynash harorati juda yuqori va juda past bo'lmasligi kerak.

Erituvchini qotish harorati past bo'lishi kerak, chunki deparafinlash haroratida kristallanib qolib filtrlarni berkitib qo'ymasin.

Korroziyaga agressiv bo'lmasligi kerak.

Sanitariya normalariga javob berishi kerak, arzon, topish mumkin bo'lgan bo'lishi kerak.

Deparafinlash jarayoni moy ishlab chiqarishda murakkab, ko'p mexnat talab qiladigan va qimmat bo'lib uni effektivligi suspenziyani filtrlash tezligiga bog'liq. Bu esa o'z navbatida qattiq uglevodorodlarni kristallarini strukturasi bilan bogliq (xom ashyoni erituvchi bilan sovutganda tushadigan) bo'lib ularni o'lchamlarini katta yoki kichikligi qattiq fazani suyuq fazadan ajratishni tezligini belgilaydi.

Qattiq uglevodorodlarni kristallanishi to'yingan eritmadan kristallarni «shakli» ajralib chiqishi bilan boshlanadi. Eritmani sovitish davom ettirilganda kristallanish paydo bo'lishi kristallanish markazlarida boradi. Kristallanish jarayonida yirik kristallarni olish uchun «shakli» larni soni kam bo'lishi kerak, chunki kristallanish markazlarda boradi.



Shakl markazlari ko'p bo'lsa mayda kristallangan struktura xosil bo'ladi. Eritmadan qattiq fazani kristallanish markazlarida ajralish tezligi I.I. Andreev tenglamasi bilan aniqlanishi mumkin.

$$V = \frac{dx}{dt} = \frac{DS}{\tau}(x - x^1) \quad (1)$$

bu erda

$\frac{dx}{dt}$  – vaqt birligida kristallangan modda miqdori.

D - to'yingan eritmadagi uglevodorod molekulasining diffuziya koeffisienti.

$\tau$  - differentsiyalanish yo'lining o'rtacha uzunligi.

S - ajralib chiqqan qattiq fazani yuzasi.

x - to'yingan eritmani konstantasiyasi.

$x^1$  – ilk xosil bo'lgan kristallar eruvchanligi

Diffuziya koeffisienti D.Eynshteyn. tenglamasi bilan xisoblanadi.

$$D = \frac{RT}{N} \cdot \frac{I}{6\pi r n} \quad (2)$$

bu erda

R - Gazni universal o'zgarmas ko'rsatgichi.

N - Avagadro soni.

T - Kristallanishni absolyut harorati.

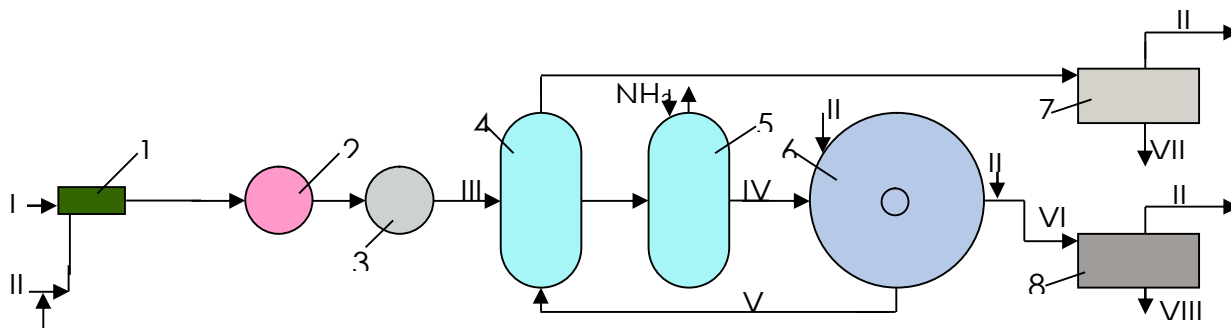
P - Muxitni dinamik qovushqoqligi.

r - qattiq uglevodorodni molekulasini o'rtacha radiusi.

D ni qiymatlarini (1) tenglamaga qo'yilsa

$$V = \frac{R}{6\pi N} \cdot \frac{ST}{rn\sigma}$$

Bundan ko'rinib turibdiki, qattiq fazani eritmasdan ajratib xosil bo'lishi muxitni qovushqoqligiga, diffuziyalanishni o'rtacha yo'lga, qattiq uglevodorodni molekulasini o'rtacha radiusiga va eritmani konstantrasiyasini ayirmasiga, ajralib chiqqan qattiq fazani shu T haroratidagi eruvchanligiga bogliqdir.



**5-rasm. Deparafinlash qurilmasining prinsipial sxemasi**

1-Aralashtirgich, 2-Isitgich, 3-Sovutgich, 4-Regenerativ kristallizator. 5- Ammiakli kristallizator, 6- Vakuum kristallizator, 7- Deparafinlangan moy eritmasidan erituvchini ajratib olish bulimi, 8- Gach va petrolatumdan erituvchini regenirlash bo'limi.

Liniyalar: I - Xom ashyo, II - Erituvchi, III - Xom ashyo eritmasi, IV - Qattiq uglevodorodlar suspenziyasi, V - Deparafinlangan moy eritmasi. VI - Gach yoki petrolatum eritmasi. VII - Deparafinlangan moy. VIII - Qattiq uglevodorodlar (gach yoki petrolatum).

Deparafinlanishi kerak bo'lgan xom ashyo [I] va erituvchi [II] aralashtirgichda (1) ma'lum nisbatda aralashtirilib parli isitgichda (2) qizdiriladi. Agarda qurilmaga berilayotgan xom ashyoni harorati  $60^{\circ}\text{S}$  dan yuqori bo'lsa uni isitilmaydi. So'ngra xom ashyo eritmasi [III] oldin suvli sovutgichda (3), keyin regenerativ kristallizator (4) sovitiladi.

Bunda sovutish uchun deparafinlangan moy eritmasi [V] (filtrat) dan foydalaniladi, va nixoyat ammiakli kristallizator (5) bilan sovutiladi. (5) Agarda sovutish harorati  $-30^{\circ}\text{S}$  dan past bo'lsa sovutgich sifatida etan ishlatiladi. Moy tarkibidagi qattiq uglevodorodlarni sovuq suspenziyasi [IV] filtrga beriladi, (6) va bu erda qattiq faza suyuq fazadan ajratiladi. Filtrda qolgan qattiq uglevodorodlarni qoldiqlari sovuq erituvchi [II]-bilan yuviladi va shnekga yuboriladi. Filtrlash natijasida deparafinlangan moy eritmasini olinadi. Uni tarkibida 75-80% erituvchi bo'ladi. Shu bilan birga qattiq uglevodorodlarni (gach va petrolatum) eritmasi xam

olinadi. Ularni tarkibida moy kamroq bo'ladi. Ikkala eritmani xam regenirlash sekstiyasiga (7,8) yuboriladi.

Erituvchi regenerastiya qilib olingandan keyin qolgan deparafinlangan moy [VII]-qayta tozalashga yuboriladi, qattiq uglevodorodlar [VIII] (gach yoki distillat moy qayta ishlangan bo'lsa, petrolatum - qoldiq xom ashyo qayta ishlangan bo'lsa) parafin va sterezin olish uchun yuboriladi. Regenerastiya qilingan erituvchi xom ashyo bilan aralashtirish uchun qaytariladi.

## **9.2. Yoqilg'ilarni karbamid yordamida deparafinlash**

Deparafinlash deb neft frakstiyalaridan qattiq uglevodorodlarni ajratib olishga aytiladi. Bu jarayon neft frakstiyalarini sovutilganda qattiq uglevodorodlar kristall xolida cho'kish bilan boradi. O'zini grappa tarkibiga ko'ra ular yuqori molekulali parafinlar va shuningdek naften, aromatik, naften-aromatik uglevodorodlar bo'lishi mumkin.

Ajratib olingan engil eruvchan parafinlar neftni qayta ishlash sanoatining qimmatbaxo xom ashyosidir. Past haroratda qotadigan yoqilgi va qovushqoqligi kam bo'lgan moylar olish bilan birga sintetik yoqilgi kislotalar ishlab chiqarishda ishlatiladigan suyuq yoki yumshoq parafinlar olinadi.

Karbamid  $\text{NH}_2 - \text{CONH}_2$  regenestruktur analizi ko'rsatishicha 2 ta modifikastiyada bo'ladi - tetragonal va geksoqonal. Toza karbamid tetragonal strukturaga ega bo'lib xar bir kristallik yacheykasi to'rtta molekulasidan iborat. Bu zich joylashgan kristall bo'lib bo'shligi yo'q, shuning uchun boshqa moddalarni molekulalari joylashib qololmaydi. Kompleks xosil bo'lish jarayonida karbamidni kristallik strukturasi o'zgarish bo'ladi, u geksoqonal sistemaga o'tadi. Bu xolda xar bir yacheyka 6 ta karbamid molekulasidan iborat buladi. Ular bir birlariga nisbatan  $120^\circ$  burchak xosil qilib joylashgan. Shunday joylashish natijasida karbamid molekulalari orasida bo'shliq kanal xosil bo'ladi. Kanalni diametri tor joyda  $4.9 \text{ \AA}$ , keng joyda esa  $6 \text{ \AA}$  shuning uchun karbamid bilan kompleksni molekulasini kundalang diametri kanalni diametridan kichik bo'lgan moddalar tashkil qiladi. Neft mahsulotlarini tarkibidagi komponentlardan faqat N-alkanlarni molekulalarini

ko'ndalang o'lchami  $3.8 \times 4.2 \text{ \AA}$  teng bo'lib karbamidni geksoqonal yacheykasidagi kanaldan kichikdir. Shuning uchun karbamid bilan kompleks xosil bulishining asosiy shartlari normal tuzilgan uzun parafin zanjirining bo'lishidir.

Xar bir sinfning yoki gomologik qatorning kompleks xosil qilish uchun eng kam zanjir uzunligi mavjul bo'lib N-alkanlar uchun xona xaroratida va normal bosimda 6 uglerod atomiga tengdir. Karbamid bilan kompleks xosil qilish uchun N-alkan qatorining uglevodorodlari o'zlarining kristall reshetkasining energiyasi kompleks xosil bo'lish energiyasidan past bo'lishi kerak. Karbamid bilan kompleks xosil bo'lishi bu fizik xodisadir. Kimyoviy reakstiyalar kabi kompleks xosil bo'lishida xam muvozanat bo'ladi. Shuning uchun bu jarayon qaytar reakstiyalar qonuniyatiga bo'ysinadi va kompleks xosil bo'lish sharoitlarini o'zgarishi kompleks xosil qiluvchi uglevodorodlarni to'liq va tez ajratib olishga ta'sir ko'rsatadi.

N - alkanlar karbamidni agregat xolatiga qarab uch jarayonda kompleks xosil qilishi mumkin:

$m$ Karbamid (k) + N-Alkan (g)	Kompleks (k).
$m$ Karbamid (k) + N-Alkan (r)	Kompleks (k).
$m$ Karbamid (r) + N-Alkan (r)	Kompleks (k).

$m$  - Karbamidni mol sonini N - alkanni reakstiyaga kirishgan mol soniga nisbat.

K,G,R, - indekslar: K-kristal, G-par xolatida, R-erigan xolatda.

$m$  - ni mol nisbati butun son bo'lmasligi mumkin, chunki, uglevodorodni soniga qarab, uglevodorodni bir molekulasiga karbamidni kasr soni to'gri kelishi mumkin.

Uglevodorodlar soni 6-17 gacha bo'lgan N-alkan kompleksini o'rganilganda  $m$  ni N-alkan molekulasidagi uglevodorod soniga bogliqligi topilgan:

$$m = 0,65 h + 1,51$$

Karbamid kompleksini N-alkanlar bilan xosil bo'lishi jarayonining muvozanat konstantasi quyidagi tenglama bilan ifodalanadi.

$$K = \frac{a_3}{a_1^m a_2}$$

$a_1, a_2, a_3$  – karbamid, N-alkan va kompleksni aktivligi.

Sistemada qattiq modda bo'lganda uni aktivligi erigan xolda va shu haroratda o'zgarmas va birga teng. Shuning uchun kompleks xosil bo'lishi quyidagi



Tenglama asosida borganda muvozanat karbamidning aktivligi va m-ni mol nisbati bilan aniqlanadi, ya'ni  $K=1/a_1^m$  shunga o'xshash.

m Karbamid (k) + N-Alkan (r) Kompleks (k) tenglamasi bo'yicha kompleks xosil bo'lganda muvozanat konstantasi N-Alkanni eritmadagi aktivligi bilan aniqlanadi, ya'ni N – alkanlar uchun muvozanat konstantasi harorat ortishi bilan kamayadi, ya'ni kompleks xosil bo'lishi pasayadi. Xar bir uglevodorod uchun o'zini kompleks xosil bo'lishini yuqori chegarasi bor.

$$K = 1/a_2$$

Karbamid bilan deparafinlash jarayonida massa almashuvchi va qovushqoqlikni yaxshilash uchun erituvchilar qo'llaniladi. Buning natijasida kompleksni to'liq ajratib olishga erishiladi. Erituvchilar sifatida izooktan, petrol efir, benzin - ligroin, benzin va x.k. ishlatiladi

Karbamid bilan deparafinlash jarayoni aktivlashtiruvchilar ishtirokida boradi. Ularga metanol, etanol, izopropanol, asteton, MEK, suv va boshqalar kiradi.

### Jarayonning texnologiyasi

## **Deparafinlash jarayonni (karbamid bilan) quyidagi asosiy bosqichlardan iborat:**

Xom ashyoni erituvchi, karbamid va aktivator bilan aralashtirish.

Kompleksning xosil bo'lishi.

Kompleksni ajratish - deparafinlangan mahsulotni eritmasidan ajratish.

Kompleksni yuvish va parchalash.

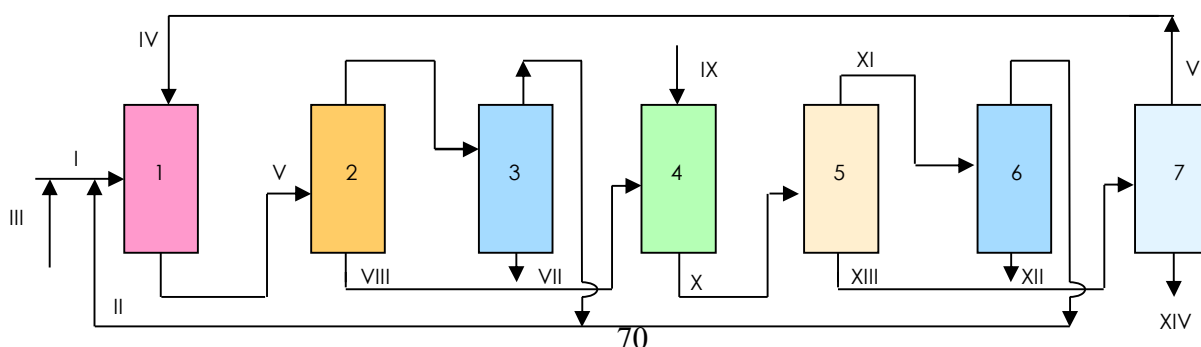
Parafin eritmasini karbamiddan ajratish. (karbamid eritmasidan)

Erituvchini parafin va deparafinlangan mahsulot eritmalaridan regenirlash.

Karbamidni regenirlash.

### **Deparafinlash qurilmasining prinstipial sxemasi**

Xom ashyo (I) erituvchi (II) va aktivator (III) bilan aralashtiriladi va reaktor (1) ga beriladi, reaktorga karbamid (IV) xam beriladi. Reaktorda kompleks xosil bo'ladi. Kompleks va deparafinlangan mahsulot aralashmasi (V) 2 blokga tushadi va u erda qattiq faza suyuq fazadan tindirish, filtrlash, stentrfugalash usuli bilan ajratiladi. Natijada ikkita mahsulot olinadi: uglevodorodni karbamidli kompleksi (VIII) va deparafinlangan mahsulot (VI). Kompleks erituvchi bilan yuvilgandan so'ng (4) apparatga yuboriladi va suv yoki erituvchi (IX) yordamida parchalanadi. Keyin parafin va kompleks eritmasi (X) 5 sekstiyada stentrofugada yoki tindirilib parafin eritmasiga (XI) va karbamid eritmasiga ajratiladi (XIII). Deparafinlangan mahsulot eritmasi (VI) parafin eritmasi (XI) 3 va 6 erituvchilarni regenirlash sekstiyasiga beriladi. 7 sekstiyada karbamid regenirlanadi. Deparafinlangan mahsulot VII va parafin (XII) qayta ishlashga jo'natiladi, regenirlangan erituvchi va karbamid xom ashyo bilan aralashtirishga yuboriladi.



### **6-sxema. Deparafinlash qurilmasini prinsipial sxemasi.**

Liniyalar: I - Xom ashyo, II - Erituvchi, III - Aktivator, IV - Karbamid, V- Kompleks va deparafinlangan mahsulot eritmasi, VI- Deparafinlangan mahsulot eritmasi, VII - Deparafinlangan mahsulot, VIII - Kompleks, IX - Suv, X - Parafin va karbamid eritmasi, XI - Parafin eritmasi, XII - Parafin, XIII - Karbamid eritmasi. XIV – Suv (Karbomidni regenerastiyadan keyingi).

1 - Reaktor bloki, 2 - Qattiq va su.yuq fazalarni ajratish bo'limi, 3,6,7 - Erituvchilarni regenerirlash bo'limi, 4 - Kompleksni parchalash apparati, 5 - Filtr.

## **10-mavzu. Moylarni adsorbtsiya usuli bilan tozalash.**

Moylarni adsorbtsiya usuli bilan tozalash adsorbentlarni smolali va oltinugurtli birikmalarni, to'yinmagan va polistiklik aromatik uglevodorodlarni, shuningdek organik kislotalarni, sulfat kislota qoldiqlarini va erituvchilarni tanlab (saylab) ajratish qobiliyatiga asoslangan. Tozalash natijasida moylarni rangi yaxshilanadi, uni barqarorligi, yopishqoqlik indeksi, kokslanishi yaxshilanadi.

Moylarni tozalashda adsorbentlar sifatida tabiiy loylar, suniy alyumosilikatlar qo'llaniladi. Tabiiy loylarni tozalash jarayonida qo'llashdan oldin ular sulfat kislota yoki xlorid kislota bilan aktivlanadi va quritiladi.

Moylarni va parafinlarni ishlab chiqish texnologiyasida adsorbentlar mahsulotlarni naften kislotalarni tuzidan, sulfat kislotalarni tuzlaridan, nordon gudronlardan, sulfat kislotalar, smolalar va tanlovchi erituvchilar qoldiqlaridan tozalashda keng qo'llaniladi.

Sanoatda asosan quyidagi tozalash usullari qo'llaniladi:

1. Yaxshilab maydalangan adsorbent yordamida kontakt usulida tozalash.
2. Perkolyastiya yoki adsorbent donalari ustidan o'tkazib filtrlash.

### **3.1. Kontakt usulida tozalash**

Kontakt tozalashda moylar maydalangan oqartiruvchi tuproq bilan aralashtiriladi. Adsorbentni aktivligi uni maydalanganligi darajasiga bogliq bo'lganligi uchun uni yaxshilab maydalanadi. Moyni yopishqoqligini kamaytirish uchun, uni adsorbentni govaklariga so'rilishini yaxshilash uchun moyni qizdiriladi.

Jarayonni harorati xom ashyoni sifatiga, adsorbentni tabiatiga (xossasiga), talab qilingan tozalash darajasiga bogliq. Engil distillyat moylari 80-120°S da kontakt qilinadi, o'rta distillyat moylari 140-170°S da, ogir moylar 180-220°S. Jarayonni effektivligi moyni tuproq bilan kontakt vaqtining o'lchamiga bogliq. Kontakt vaqti 20-25 min. davom etadi.



Jarayonning afzalligi - tozalash darajasini boshqarish mumkinligi. Bu esa tayyorlanayotgan moyning rangini o'zgarishi bilan aniqlanadi va jarayonni haroratini va adsorbentni moyga nisbatan olingan nisbati bilan boshqariladi. Moy to'xtovsiz tozalanadi, zararli aralashmalar birdaniga ajratib olinadi. Jarayonni kamchiliklariga: adsorbentni regeneratsiya qilishni qiyinligi adsorbent bilan birgalikda 35-40% moyni yo'qotilishi, moyni yuqori haroratda sintetik alyumosilikatlar ta'sirida biroz krekingga uchrashi, adsorbentni qurilmada regenerirlanmasligi.

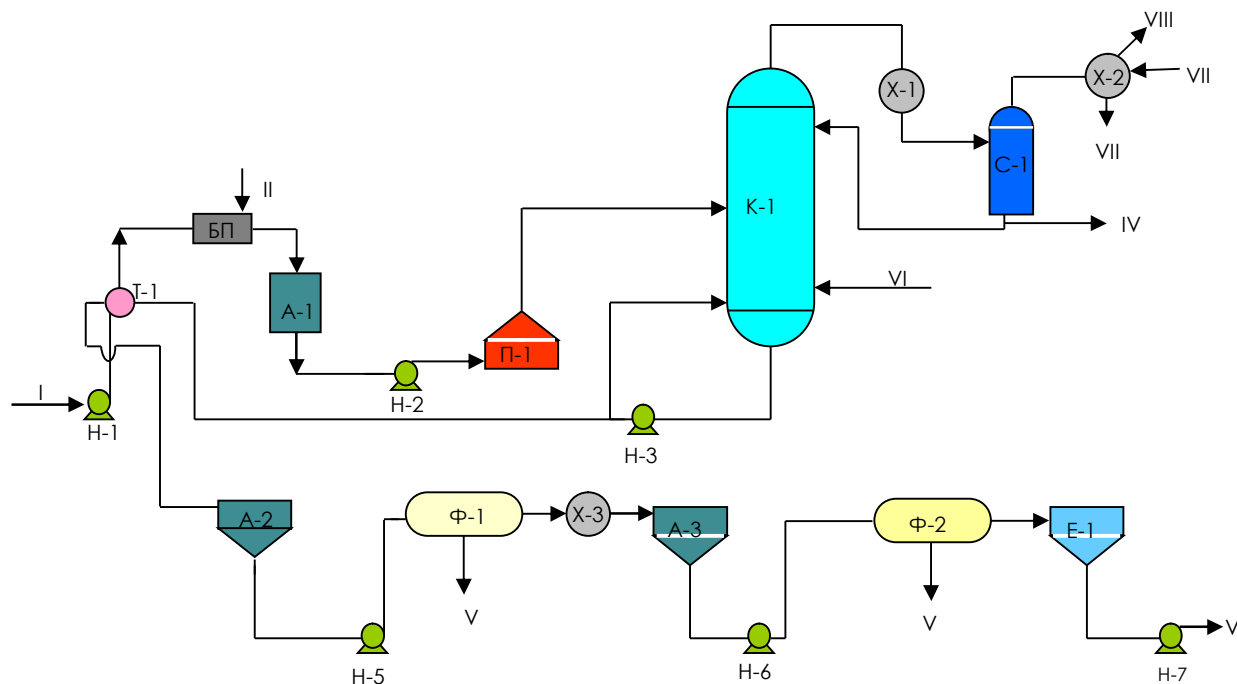
### **3.1.1. Texnologik sxema**

Tozalanish uchun berilayotgan moy nasos N-1 orqali issiqlik almashuv apparatiga beriladi. (T-1) va undan chang tayyorlash blokiga BPga tushadi, u erda moyga kerakli miqdorda adsorbent qo'shiladi. Moyni tuproq bilan aralashmasi turbinali aralashtirgichli aralashtirgichga A-1ga tushadi. Aralashtirgichdan (A-1) dan aralashma nasos N-2 yordamida trubali isitgichga P-1ga beriladi va u erdan parlatiruvchi kolonna K-1ga tushadi. U erda moydan adsorbentdan suv parlatiladi, mahsulotni parchalanishidan xosil bo'lgan moddalar, erituvchilarni qoldiqlari va parchalangandan xosil bo'lgan gazlar xam parlatib chiqariladi. Xaydab olingan par K-1 kolonna tepa qismidan kondensator X-1ga beriladi va 105°S gacha sovutiladi. Buning natijasida faqat uglevodorodlar kondensirlanadi, kondensat va suv pari separatorga S-1ga tushadi, S-1ni tagidan xaydalgan moddani bir qismi nasos N-4 bilan kolonna K-1ni tepasidan orosheniya(sugorish) uchun beriladi, asosiy qismi esa kolonnadan chiqariladi. Suv parlari separator S-1ni tepa qismidan kondensator X-2 da sovutilib suyultirilib konalizatsiya tashlab yuboriladi.

K-1 kolonnani tagidan adsorbentni moyli suspenziyasi nasos N-3 bilan bir qismi K-1 kolonnaga qaytarib beriladi, chunki loy moydan ajralib tushib qolishi mumkin. Suspenziyani boshqa qismi teploobmennik T-1 va pnevmatik aralashtirgich orqali nasos N-5 yordamida diskali filtr F-1 ga beriladi. Bu erda moyni loydan ajralishi yuz beradi.

Moyni sovutgich X-3 orqali pnevmatik smesitel A-3 tushadi, u erdan nasos N-6 yordamida ramali filtrda F-2 da moy loydan tamoman tozalanadi. Filtr F-2 dan moy

rezervuar E-1 ga tushadi, u erdan nasos N-7 yordamida ustanovkadan olinadi. Loylar vaqti-vaqti bilan filtrlardan olinib regenerastiya qilinadi yoki tashlab yuboriladi.



**7-rasm. Moylarni kontakt usulda tozalash qurilmasini texnologik chizmasi**

I - Xom ashyo, II - Loy, III - Tozalangan moy, IV - Otgon, V - Loy (otvalga), VI - Suv pari, VII - Suv, VIII - Suyulmagan gazlar.

### Qurilmani texnologik parametrlari

#### Harorat, °S:

T-1dan keyin xom ashyoniki	80
P-1 dan keyin suspenziyani	135-160
K-1 kolonnani tepasida	120-140
Suspenziyali moy T-1dan keyin	95-120
Suspenziyali moy X-3 dan keyin	110
Moy suspenziyasini pechda bo'lish vaqti, min	6-7

#### Moyni % mass xom ashyoga sarfi:

Distillat moylarni tozalanganda	3-10
Qoldiq moylarni tozalanganda	10-25

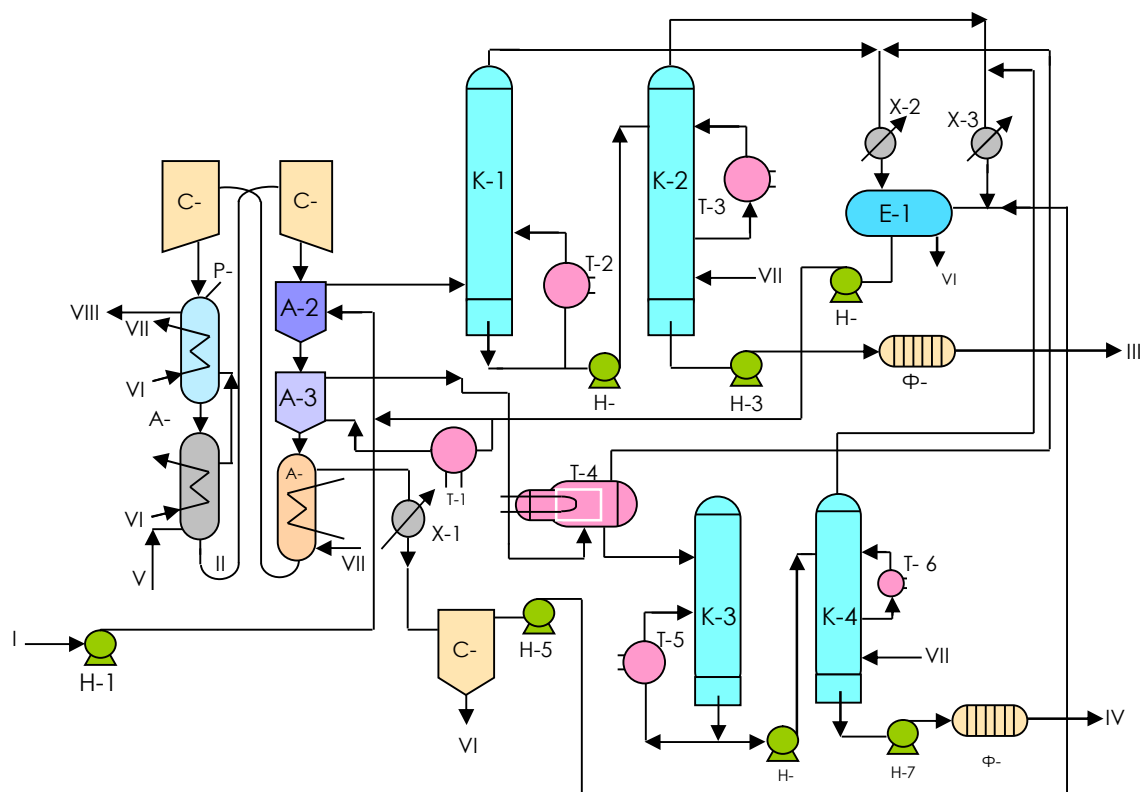
### 3.2. Perkolyastiya usuli

Filtrlash dona - dona xarakatsiz yoki xarakatda bo'lgan adsorbent qatlamida amalga oshiriladi. Birinchi variantda moy toza xolda yoki ogir benzin eritmasida o'lchamlari 0,3 - 2 mm bo'lgan adsorbent (loy) qavatidan o'tkaziladi.

Filtr ichi bo'sh vertikal stilindr apparat bo'lib, adsorbent bilan to'ldiriladi. Moyni birinchi porstiyasi juda chuqur tozalanadi. Adsorbent moydan ajratib olinadigan moddalar bilan to'yingan sari, tozalanish darajasi pasaya boradi. Xamma filtrat bitta idishga yigilib aralashtiriladi. Shuning uchun filtratni sifati o'rtacha bo'ladi. Filtrlash tugagandan so'ng adsorbent filtrdan moy qoldiqlarini ajratib olish uchun erituvchi – og'ir benzin bilan yuviladi. Keyin filtrdan eruvchini chiqarib tashlash uchun suv pari bilan ta'sir etadi. Yuvilgan va parlangan adsorbent filtrdan tushirib olinadi va yangisi bilan almashtiriladi.

Perkolyastiya usulining asosiy kamchiligi – xarakatsiz adsorbentni qurilmasini kattaligi va ko'p mexnat talab qilishidir. Asosiy afzalligi - tozalash yumshoq sharoitda 20-100°S da olib boriladi va moy uglevodorodlari parchalanmaydi. Bu usul moylarni qayta tozalash uchun qo'llaniladi. Xarakatda bo'lgan adsorbent bilan selektiv tozalangan distillyat va qoldiq moylarining adsorbstiya usulida tozalangandan keyin olingan natijalar jadvalda keltirilgan.

To'xtovsiz adsorbstiya jarayoni bilan moylarni tozalashdan moylarga erituvchilar aralashtiriladi va sintetik alyumosilikat adsorbent sifati qullaniladi. Adsorbentni o'lchamlari: 0,25-0,8 mm. Erituvchi benzin frakstiyasida (80-120°S), 3-5% aromatik uglevodorod bo'ladi. Jarayon adsorbent va moyni qarama-qarshi xarakatida amalga oshiriladi. Erituvchi adsorbstiya bosqichida desorbent sifatida foydalaniladi. Adsorbent ustanovkada to'xtovsiz regenerastiya qilinadi.



**8-rasm. Moylarni uzluksiz adsorbtsion tozalash qurilmasini texnologik chizmasi.**

I Xom ashyo, II Adsorbent, III 1-Rafinat, IV 2-Rafinat, V Havo, VI Suv VII Suv bug'i, VIII Tutun gazlari.

Xom ashyo va erituvchi adsorbentni A-2 pastki kirish qismida aralashadi. Bunda eritma pastdan yuqoriga qarab, yuqori qismidan esa stirkulyastiya qilayotgan adsorbent beriladi va xom ashyoni eritmasiga qarshi xarakat qilib pastga cho'kadi. Adsorbent moydan smola va polistikliklik aromatik uglevodorodlarni yutib oladi.

Tozalangan moyni eritmasi (rafinat - 1 eritmasi) adsorber A-2 tepasidan olinib erituvchini regenerastiyalash uchun yuboriladi. Regenerastiya K-1 va K-2 kolonnalarida ikki bosqichda olib boriladi. Ajratib olingan moddalar bilan to'yingan erituvchidagi adsorbent suspenziyasi (aralashmasi) adsorber A-2 dan pastdan ko'tarilayotgan oqim bilan desorber A-3 ga tushadi va u erda yuviladi. Erituvchi desorberni A-3 ni pastki qismiga beriladi. Issiq erituvchi adsorbentni yuzasidagi aromatlashgan rafinat - 2 ni siqib chiqariladi. Rafinat - 2 eritmasi desorber A-3 ni yuqori qismidan chiqib issiqlik almashuv apparatlari T-4ga keyin K-3 va K-4 kolonnalarga beriladi va u erda uch bosqichda erituvchidan xaytab olinadi.

Smola bilan to'yingan adsorbent suspenziyasi desorber A-3 ni pastki qismidan A-4 ga o'tadi, u erda adsorbentdan suv pari yordamida erituvchi ajratib olinadi.

Qurilgan adsorbent pnevmotransport yordamida separator S-1 ga beriladi va u erdan pogonali qarama-qarshi oqimli R-1 regeneratorga beriladi. Regeneratorda smola (yondiriladi) adsorbentni yuzasidan yondirib yuboriladi. Havo adsorbentga qarama-qarshi yuboriladi va tutunli gazlar regeneratordan R-1 ni tepa qismidan chiqib kotel - utilizatorga beriladi.

Regenerirlangan adsorbent regeneratordan (R-1) pastki qismidan sovutgich A-1 ga beriladi. U erda qaynab turgan qavatda suv bilan issiqlik zimevik orqali chiqariladi va regenerastiyaga berilayotgan (A-1 orqali) havo isitiladi. Sovutgich A-1 ni pastki qismidan adsorbent pnevmotransport yordamida separator S-2 ga beriladi va u erdan adsorber A-2 ga beriladi.

### **Qurilmani texnologik rejimi**

<b>Nisbat</b>	<b>Distillyat</b>	<b>Deasfaltizat</b>
adsorbent: xom ashyo (tozalashda)	2:1	(3-4):1
adsorbent: xom ashyo (qayta tozalash)	0,2:1	(0,25-05):1
Erituvchi: xom ashyo suyultirish uchun	1:1	1:3
adsorbent: erituvchi (desorbstiyaga)	1:2	1:2
<b>Harorat, °S</b>		
Adsorbstiya	40-45	
Desorbstiya	75-80	
Adsorbentni quritish	150	
Smolani yoqish	650	
Jarayonni bosimi, Mpa	0,1-0,14	

### 3.3. Moylarni kislota va ishqor bilan tozalash

#### Moylarni sulfat kislotasi bilan tozalash

Moylarni sulfat kislota yordamida tozalanganda moy frakstiyasidan smolasimon asfalten moddalar, to'yinmagan uglevodorodlar, naften kislotalari qisman azotli va oltingugurtli birikmalar, polistiklik aromatik uglevodorodlar ajratib olinadi.

Sulfat kislotasi bilan qayta ishlangan moy frakstiyasi ikki qavatga ajraladi. Pastki qavatda - nordon gudron - o'z tarkibida reakstiya mahsulotlari, kislotani ortiqchasini, birikmalarni (kislotada erigan) va mexanik ravishda pastki qavatga tushib qolgan moylarni ushlab turadi. Yuqori qavatda - nordon moy - uni tarkibida moy uglevodorodlarlari va juda oz miqdorda moyda erigan kislota qoldigi va reakstiya mahsulotlari bo'ladi.

Sulfat kislota bilan tozalash jarayonining parametrlari xom ashyoni kimyoviy tarkibiga, yopishqoqligiga, tozalangan mahsulotni talab darajasiga bogliq bo'lib xar bir vaziyatda tajriba yo'li bilan aniqlanadi.

Moyni tozalash natijalari jarayonni haroratiga, kontakt vaqtining davomiyligiga, sulfat kislotani konstantriyasiga va miqdoriga, kislotani quyish tartibiga bogliqdir. Lekin, yopishqoq moylarni past haroratda tozalash qiyin, chunki moy kislota bilan yomon aralashadi va gudronni cho'kishi qiyinlashadi.

#### Tajribada tozalashni quyidagi haroratda olib boriladi:

Moyni yopishqoqligi 50°S, MM <sup>2</sup> /S	18-25	10-17	6-9	3-5	2-2,5
Tozalash harorati °S	55-60	10-17	40	30-35	20-25

#### Kislotani konstantriyasi va sarflash miqdori

Tozalash uchun 92-96% li sulfat kislotasi olinadi. Konstantriya 90% dan kam bo'lsa kislotani aktivligi pasayib ketadi. Tutab turgan sulfat kislota

sulfokislotalarni xosil bo'lishini tezlashtirib yuboradi. Uni rangsiz, medistinada qo'llaniladigan moylar olish uchun ishlatiladi. Tozalash natijasida kislotani konstantriyasi pasayadi. Gudron tarkibida 25% dan 70% gacha reakstiyaga kirishmagan sulfat kislota bo'ladi.

Sulfat kislotani jarayon uchun sarflanadigan miqdori xom ashyoni sifatiga, tozalash darajasiga qo'yiladigan talabga bogliq. Kislota qancha sarflansa olinayotgan moyning rangi shuncha toza bo'ladi. Distillyat moylarni tozalanganda kislotani sarfi 3-10% mass ni tashkil qiladi, qoldiq moyni tozalanganda kislota sarfi 15-20% mass gacha etadi. Tutaydigan sulfat kislotani parfyumeriya va medistina moylarini olishdagi sarfi 50-60 % mass ga etadi.

### **Kislota bilan qayta ishlash tartibi**

Tozalanadigan mahsulotda odatda suv bo'ladi, bu esa kislotani konstantriyasini pasaytiradi va uni effektivligini susaytiradi. Shuning uchun moyni tozalashdan oldin suvdan tozalanadi – quritiladi. Quritish uchun sulfat kislotani 0,25-2% mass miqdorida olinadi. Quritish jarayoni tugagandan so'ng gudron ajratib olinadi va moyni 3-4% li kislota bilan qayta ishlash boshlanadi. Xar gal gudron cho'ktiriladi va ajratib olinadi. Qoldiq moylar gudron cho'kkanligi uchun bir operastiyada tozalanadi.

### **Kontankt vaqtining muddati**

Kontakt vaqti aralashtirishning tezligi va cho'kkan gudronni ajratib olish sharoitiga bogliq. Agarda aralashtirish muddati juda uzoq bo'lsa, gudronni moyda qisman erib ketish xavfi bor. Sigimi 20-100 t. bo'lgan apparatlarda aralashtirish vaqti 30-70 min.ga boradi. Gudronni tindirish vaqti iloji boricha qisqa bo'lishi kerak (4-8 soat agarda cho'ktirgichlardan foydalanilganda). Shuning uchun tozalash haroratini muxitni yopishqoqligini xisobga olgan xolda tanlash kerak. Gudronni cho'kishini tezlatish uchun kaogulyantlar qo'llaniladi:  $\text{NaOH}$  ni - 6-9% eritmasi, suyuq shishani eritmasi, sovuq suv. Bu moddalarni moylar kislota bilan aralashtirib bo'lgandan so'ng qo'shiladi.

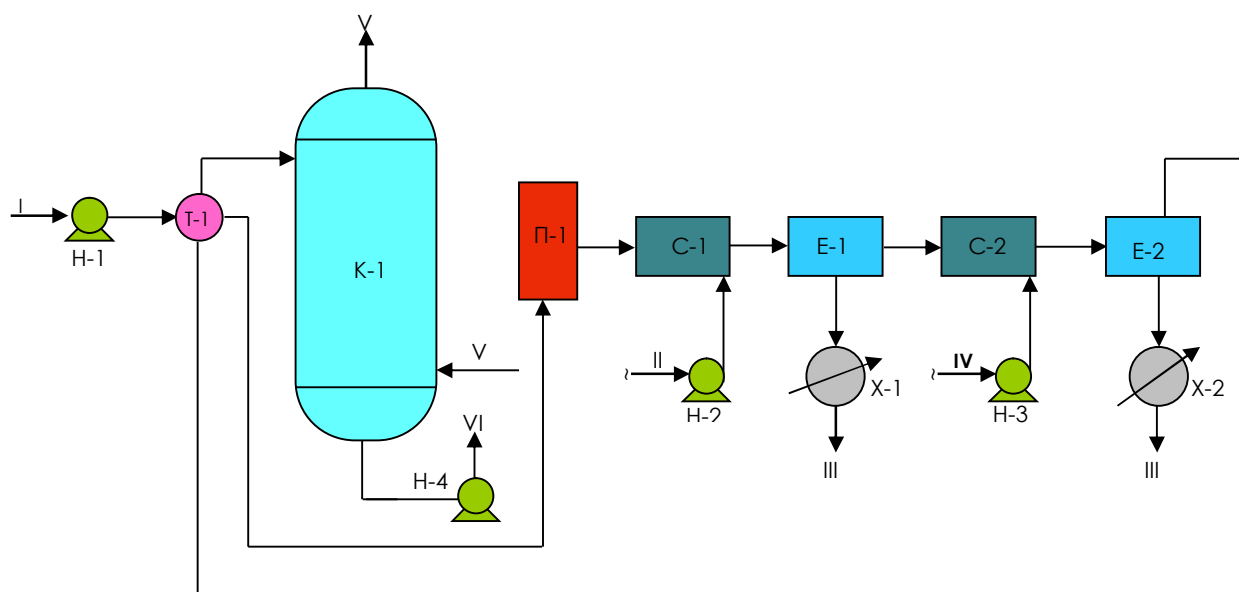
### 3.4. Moylarni ishqor bilan tozalash

Moyda sulfat kislotalar, sulfat kislotani qoldiqlari, neft kislotalari bo'ladi. Bu mahsulotlar moy distillyatlaridan 3-10% NaOH eritmasi bilan neytrallanib chiqarib tashlanadi. Jarayonni harorati 45-50°C. Moydagi nordon (javxar) mahsulotlar tuzlar xosil qilib ishqor eritmasiga o'tadi. Ishqoriy chiqindilardan tozalangandan so'ng moyni neft kislotalarni qoldiqlaridan tozalash uchun issiq par kondensati bilan yuviladi va havo bilan quritiladi. Ishqorni sarfi tozalanadigan moyni 0,2-1,5% (mass) ni tashkil qiladi. Bunda 2-5% mass moy yo'qotiladi.

Yuqori yopishqoq distillyat va qoldiq moylar uchun ishqor bilan tozalash usulini qo'llash mumkin emas, chunki barqaror emulyasiya xosil bo'ladi. Nordon yopishqoq moylar oqartiruvchi tuproqlar bilan tozalanadi. Ishqor bilan tozalash jarayoni uzluksiz va uzlukli bo'lishi mumkin.

Uzlukli jarayon ishqoriy aralashtirgichda olib boriladi. Kislotali aralashtirgichdan farqli ishqoriy aralashtirgichni ichki qismi korroziyaga qarshi ximoyalangan bo'lib, viniplast yoki diabaz plitalari bilan qoplangan, chunki moydagi kislotali muxit korroziyaga olib keladi.

Uzluksiz jarayon 0,6-1,0 MPa bosimida olib boriladi. Uzluksiz jarayonni uzlukli jarayondan afzalligi 1) moy yaxshi tindiriladi, 2) moyni isrof bo'lishi kamayadi.





### **9-rasm. Moyni ishqor bilan uzluksiz tozalash qurilmasini texnologik chizmasi.**

I - Xom ashyo, II - 2,5%  $\text{NaOH}$  rastvor, III - Ishqoriy chiqindilar, IV - Suv, V - Havo, VI - Tozalangan moy.

Xom ashyo nasos N-1 orqali issiqlik almashuv apparati T-1 ga beriladi va  $50^{\circ}\text{S}$  gacha qizdiriladi, keyin pech P-1 ga berilib, u erdan  $150-170^{\circ}\text{S}$  harorat bilan chiqadi. So'ng aralashtirgich S-1 da 1-2,5% li ishqorli eritma bilan aralashtiriladi. Aralashtirma tindirgich E-1 ga beriladi va u erda sovun va ishqordan tozalanadi. Ishqorli chiqindilar o'z ogirligi bilan sovutgich X-1 da  $70^{\circ}$  gacha sovutilib naften kislotalarni ajratish uchun rezervuarlarga beriladi.

Tindirgich E-1 ni yuqori qismidan ishqorsizlangan moy  $130-140^{\circ}\text{S}$  harorat bilan aralashtirgich S-2 ga beriladi, aralashtirgichga nasos N-3 bilan harorati  $60^{\circ}\text{S}$  bo'lgan suv beriladi. Suv bilan moy aralashmasi tindirgich E-2 ajratiladi. Tindirgichni tagidan yuvilgan suv sovutgich X-2 orqali o'tib  $70^{\circ}\text{S}$  li harorat bilan neft kislotalarini ajratish uchun rezervuarga beriladi.

Ishqorsizlantirilgan va yuvilgan moy tindirgich E-2 ni ustki qismidan olinib T-1 ga beriladi, u erda  $80^{\circ}\text{S}$  gacha sovutiladi, so'ngra kolonna K-1 ga berilib u erda havo bilan quritiladi. Kolonna K-1 ni pastki qismidan ishqorsizlantirilgan moy chiqarib olinadi.

Kislota ishqor usuli bilan moylarni tozalash jarayonini selektiv tozalash jarayoniga nisbatan o'ziga xos kamchiliklari bor.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  bilan tozalangan moyni (10-12 birlik) yopishqoqlik indeksi past, kislota effektivligi 40-50%. Nordon gudron ko'pincha foydalanilmaydi. Moy gudron bilan yo'qotiladi (3-10% mass) - distillyat moylar uchun va 25-30% mass qoldiq moylar uchun.

## 11-mavzu. Moylar uchun qo'ndirmalar (prisadkalar).

Neftdan olinadigan moylarning asosiy vazifasi xar xil mexanizmlarni xarakatdagi qattiq yuzalari o'rtasidagi ishqalanishni kamaytirishdir. Surkov moylari metall yuzalardagi ishqalanishni yopishqoq suyuqlik qatlamlari orasidagi ishqalanishga almashtiradi. Ishqalanayotgan materialni yuzasidagi molekulani moy molekulasi bilan yopishqoqlik kuchi moy molekulalarini bir-biri bilan boglanish kuchiga nisbatan kattadir. Shuning uchun metal yuzasida moyning mustaxkam qatlami xosil bo'ladi. Yaxshi surkov moylari energiya xarajatlarini keskin kamaytiradi.

Surkov moylarining asosiy xarakteristikasi ularning yopishqoqligidir. Mexanizmlarni ishlash sharoitiga qarab yopishqoqlikka bo'lgan talab turlichadir. Masalan, engil distillyat industrial moyni yopishqoqligi 4-85 mm<sup>2</sup>/S. (50°Sda). Par mashinalarida ishlatiluvchi qoldiq moylarniki 60-70 mm<sup>2</sup>/S. Motor moylari yuqori haroratda suyulib ketmasligi kerak, sovuq haroratda qotib qolmasligi kerak. Motor moylari tozalash jarayonida deasfaltizastiya va deparafinizastiya qilingani uchun, ularni qovushqoqlik xususiyatlari polistiklik naftenli, aromatik va gibrid parafin-naften-aromatik uglevodorodlarni molekulyar massasi va tuzilishiga bog'liq.

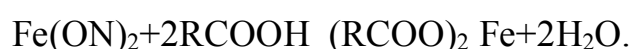
Moylarni past haroratda ishlash qobiliyatini oshirish uchun ularga qotish haroratini pasaytiruvchi maxsus qo'ndirmalar - depressatorlar qo'shiladi.

Surkov moylarining muxim sifat ko'rsatkichi - ularni kislorodga nisbatan kimyoviy barqarorligidir.

Moyda xar xil oksidlanish mahsulotlarini yigilib qolishi zararli oqibatlarga olib keladi:

Past molekulyar kislotalar metallarni tez zanglatadi.

Yuqori molekulyar kislotalar kislorod va suv ishtirokida shu sharoitda xosil bo'lgan temir gidrooksid bilan reakstiyaga kirishadi:



Yuqori kislotalarni tuzi moylarda yomon eriydi va cho'kmaga tushib qoladi.

Transformator moyida suvni va kislotalarni yigilishi uni ekspluatastiya xususiyatini pasaytiradi.

Reakstiyani yuqori molekularli mahsulotlari (smola), asfalten, (karben) moy yuboruvchi sistemalarda o'tirib qoladi.

Oksikislotalar va ularni mahsulotlari: laktidlar, estolidlar va boshqalar uglevodorodlarda yomon eriydi. Shuning uchun ko'mirsimon moddalar dvigatelni porshenli qismlarida o'tirib qoladi.

#### 4.1. Qo'ndirmalar

Qo'ndirmalar, murakkab kimyoviy birikma bo'lib molekulasini tarkibida alkilfenollar, oltingugurt, fosfor, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> metallar (Sa, Va, Mg, Zn) kiradi. Qo'ndirmani molekulasini tarkibiga ko'pincha geteroatomlar murakkab gruppachalar ko'rinishda, masalan: ksantagenat (I) va ditiofosfat (II) xolida kiradi.

Qo'ndirmalarni ishlab chiqarish ko'p bosqichli organik sintez jarayoni yordamida olib boriladi. Sintez jarayonida ko'pincha shunday oraliq stadiyalar: alkilash, fosfirlash, oltingugurtlash, sulfirlash, karboksillash, xlorlash, kondensastiya, polimerlash olib boriladi. Asosiy stadiyalardan tashqari yordamchi jarayonlar xam olib boriladi, masalan: oraliq moddalarni reakstiyaga kirishmagan moddalardan ajratish, neytrallash, quritish, katalizator va erituvchilardan tozalash va xokazolar.

Qo'ndirmalarni ishlab chiqishda xom ashyo sifatida alkilfenollar, sulfokislotalar, olefinlar, xlorashtirilgan parafinlar, naftalin, серный ангидрид, pyatisernisty fosfor, uglekislly gaz, gidrat okisbariy, gidrookis kalstiy, organik kislotalar, spirtlar va boshqa moddalar, erituvchilar sifatida benzin, benzol, toluol, xar xil spirtlar, kerosin, suv ishlatiladi. Masalan: kulsiz ishqoriy sukstinimid qo'ndirma ikki bosqichda olinadi.

I – bosqichda alkenil yantar ангидрид malein ангидридga poliolefinni biriktirib olinadi.

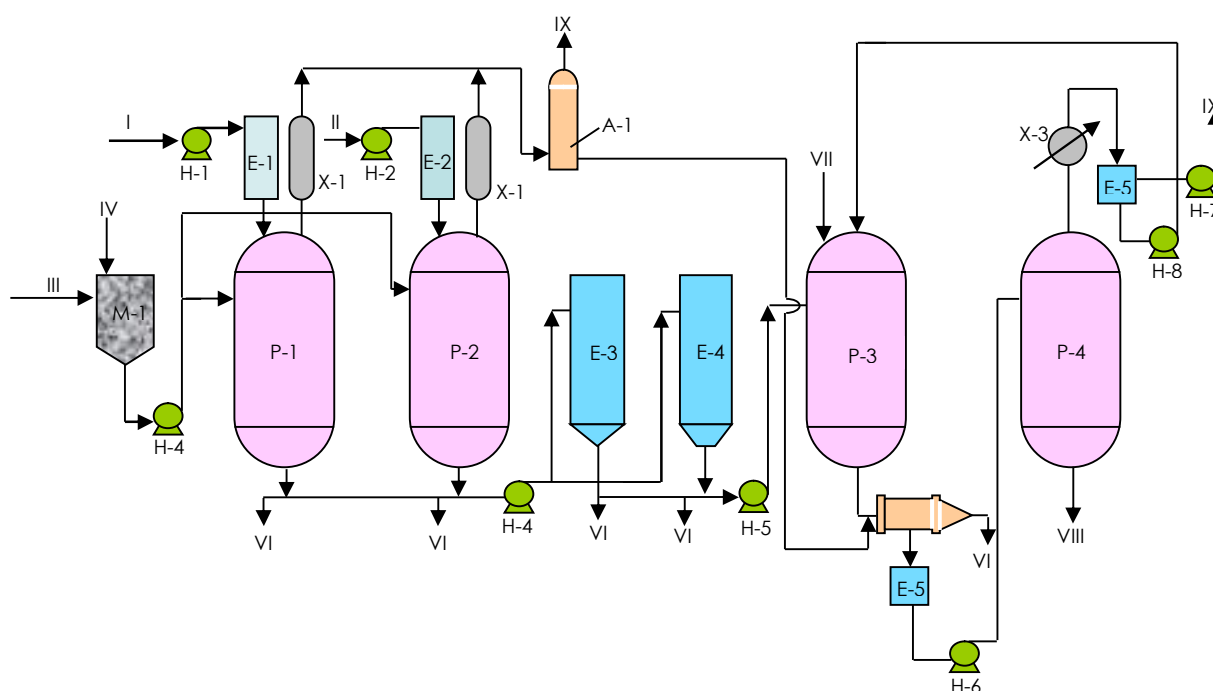
U erda R-polialkelen (M = 300-3000), masalan: polietilen, polipropilen, poliizobutilen qoldigi stiroil va izobutilenni sopolimerlari

II – bosqichda alkilyantar angidridi aminlar bilan reakstiyaga kirishib alkenilyantar kislotani imidi – alkenilsukstinimid xosil qiladi.

## 4.2. Fosforli ishqalanishga qarshi qo'ndirma DF-II

### Bu qo'ndirma 8-bosqichda olinadi

1. Izobutil spirt  $P_2S_5$  bilan reakstiyaga kirishib diizobutilfosfor kislotasi olinadi va mineral moy bilan suyultiriladi.
2. Izooktil spirt  $P_2S_5$  bilan fosforlanib diazooktildi tiofosfor kislota olinadi va mineral moy bilan suyultiriladi.
3. Reakstiya natijasida xosil bo'lgan mahsulotlarni mexanik aralash-malardan, reakstiyaga kirishmagan  $P_2S_5$  va smolalardan filtrlash yo'li bilan ajratiladi.
4. Dialkilditiofosfor kislotasini aralashmasi stink oksidi bilan neytrallanadi.
5. Neytrallangan mahsulotni erituvchilar bilan suyultirish va stentrofugirlash.
6. Qayta stentrofugirlash yoki filtrlash.
7. Erituvchini xaydab olish va mineral moy quyish.
8. Idishlarga solib tovar mahsulot xolatiga keltirish.



### **10-rasm. DF - 11 qo'ndirmani olish texnologiyasi.**

I – Izobutil spirt, II – Izooktil spirt, III – Mineral moy, IV –  $P_2S_5$ , V – Butil spirt, VI – Chiqindilar, VII – ZnO, VIII – Tayyor qo'ndirma, IX – Kondensirlangan gazlar.

Izobutil spirti nasos N-1 orqali o'lchagich N-1 dan reaktor R-1ga beriladi. Shu bilan bir vaqtda M-1 apparatida  $P_2S_5$ - ni mineral moydagi aralashmasi tayyorlanadi. Izooktil spirt reaktor R-2 ga E-2 dan beriladi.

Spirtlar reaktorda  $60^\circ S$  gacha,  $P_2S_5$  ni suspenziyasi  $80^\circ S$  qizdiriladi va R-1 va R-2 reaktorlarda 40-60 min. aralashtiriladi. Keyingi 20 minut davomida harorat  $90-95^\circ S$  gacha qizdiriladi, 30 minut davomida ushlab turiladi va  $35^\circ S$  gacha sovutiladi.

Shundan so'ng reakstiya natijasida xosil bo'lgan mahsulot mineral moy bilan aralashtiriladi. Reaktorlardan mahsulotlar tindirgich E-3 (E-4)ga tushadi va 2 soat tindiriladi. Keyin pastki qismi tushirib olinadi va yuqori qismi nasos N-5 bilan neytralizator R-3 ga beriladi va butil spirti xamda ZnO bilan aralashtiriladi. Neytrallash harorati  $20-25^\circ S$ , vaqti 10-12 soat. Neytrallangandan so'ng mahsulot 24 soat tindiriladi.

Tindirilgan mahsulotdan – butil spirti eritmasidagi qo'ndirmadan stentrifugada (A-1) mexanik aralashmalar ajratib olinadi va reaktor R-4 da erituvchi  $85^\circ S$  da xaydab olinadi. Butil spirti xolodilnik X-3da sovutilib, E-6ga beriladi, u erdan N-8 orqali neytralizator R-3 ga qaytariladi.

### **4.3. Motor moylarining zamonaviy klassifikastiyasi**

Ichki yonuv dvigatellarini moylash uchun ishlatiladigan moylar -motor moylari deb ataladi. Ularning asosiy vazifalari – dvigatel detallari orasidagi ishkalanishni va bu detallar eyilishini kamaytirishdir. Pekin motor moylari belgilangan resurs mobaynida dvigatellar ishchanlik kobilyati uchun axamiyatli bulgan yana bir k,ancha vazifalar bajarilishini ta'minlashi kerak.

Vazifasi buyicha motor moylari:

- benzinli dvigatellar uchun moylar;

- dizellar uchun moylar;
- universal motor moylari (ikkala turdagi dvigatellarni moylash uchun muljallangan)ga bulinadi.

Xamma zamonaviy motor moylari bazaviy moylardan va ularning xossalarini yaxshilovchi prisadkaldan tarkib topadi.

Ishchanligining harorat chegaralari buyicha motor moylarini yozgi, qishki va hamma mavsumboplarga ajratishadi.

Bazaviy moylar sifatida qovushqoqligi xar xil bulgan distillyat komponentlardan, koldik, va distellyat komponentlar aralashmasidan xamda sintetik maxsulotlar (poli-alfaolefinlar, alkinbenzollar, efirlar)dan foydalanishadi. Xamma mavsumbop moylarning ko'p turlarini kam qovushqoqli asosni makropolimer prisadkalar bilan kuyuklashtirish yuli bilan olishadi.

#### **4.3.1. Bazaviy moylar**

Motor moylarining ekspluatasion xossalarini yaxshilovchi va ularni almashtirish muddatini zaytirishga bazaviy moylar sifatini oshirish bilan erishiladi; bunda bazaviy moy olish texnologiyasi murakkablashadi va bu jarayonga k,uiiladigan talablar kuchaytiriladi.

Bazaviy moylar API (Amerika neft instituta) klassifikastiyasi buyicha 5 guruxga bulinadi:

1-guruh – tarkibida tuyingan ulevodorodlar 90 % dan kam emas; oltingugurt 0,03 % va kovushk.okdik indeksi 80 ga teng yoki katta va 120 dan kichik;

2-guruh – tarkibida tuyingan ulevodorodlar 90 % dan kam emas; oltingugurt 0,03 % dan ko'p emas hamda krvushqoqlik indeksi 80 ga teng yoki katta va 120 dan kichik;

3-guruh – tarkibida tuyingan ulevodorodlar 90 % dan kam emas; oltingugurt 0,03 % dan ko'p emas xamda qovushqoqlik indeksi 120 ga teng yoki undan katta;

4-guruh – poli-alfa-olienlar;

5-guruh – 1...4 guruxdarga kirmagan boshka turdagi bazaviy moylar (murakkab spirtlar).

Bazaviy moylarni olish texnologik jarayonlar 9 – jadvalda keltirilgan.

9-jadval.

#### Bazaviy moylarni olishning texnologik jarayonlari

Ajratishtirish					Boshqaga o'zgartirish		
Xo m ashy o	Selektiv tozalash	Selektiv depara- finlash	Kata- litik depara- finlash	Gidro- finlash	Gidro- kreking	Gidroizo- merlash	PAO olish
1 – va 2 – guruxlar					3-guruxlar		4-guruxlar
Bu jarayonlardan turli kombinastiyalarda foydalanish mumkin.							

#### 4.3.2. Motor moylari

Motor moylarini tarkibi buyicha mineral moylarga, sintetik moylarga va kisman sintetik moylar (mineral va sintetik komponentlar aralashmasi)ga ajratishadi. Motor moylarining u yoki bu guruxga taalluqligi, ularni ishlab chiqarish uchun ishlatiladigan turli bazaviy moylar va prisadkalar paketi bilan aniqlanadi. Har bir gurux moylari uchun ularni qo'llash shartlari mavjud.

1- va 2- gurux moylari asosida ishlab chiqariladigan motor moylarini mineral moylar deb atashadi. Mineral motor moylarining afzalliklari: moylovchi, eyilishga qarshi, antikorrozion va bir qancha boshqa xossalari yaxshi, narxi arzon.

Asosiy sifati 1-, 2-, 3-, yoki 4- gurux moylari aralashmalaridan foydalaniladigan moylar – qisman sintetik yoki yarimsintetik moylar deb ataladi. Ularning termooksidlovchi va reologik (qovushqoklik-harorat) xossalari yaxshi.

2 - va 4 - guruxlar bazaviy moylaridan ishlab chiqariladigan motor moylari – sintetik moylar deb ataladi. Ularning reologik xossalari a'lo darajada, sovuk, sharoitda dvigatelning o't olishini ishonchli ta'minlaydi hamda termostabilligi yaxshi

va bug'lanishi kam. Sintetik asosli motor moyi almashtirilguncha ancha ko'p xizmat qiladi va bu moylar energiyani tejamaydilar.

#### **4.3.2.1. Ishlash sharoiti va vazifasi**

Porshen ustida alanga tulkdni va katta bosim, ostida esa -atmosfera bosimi buladi. Ularni bir - biridan moy plyonkasi ajratib turadi; bu moy plyonkasiga yuk.ori xdroratga (400<sup>0</sup>S va yuqori) cha kizigan, agressiv, siqilgan gaz ta'sir qiladi. Porshen chekka holatda tuhtaganda va shatunning har bir burilishida bu plyonka buziladi va o'sha zahoti uzining ko'p qirrali vazifasini bajarish – ishqalanish va eyilishni kamaytirish, ishqalanish jarayonida va yonish tufayli kiziyotgan dvigatel detallarini effektiv sovitish, agressiv gazlarning ta'sirini neytrallash va to'siq hosil qilish uchun qayta tiklanadi.

Motor moylarining asosiy vazifasi – ishqalanishni va dvigatel detallari eyilishini kamaytirishdir.

Bundan tashqari zamonaviy motor moylari:

- past haroratlarda yaxshi okuvchanlikka ega bulishi;
- moy oquvchashshgining harorat o'zgarishiga kam bog'iqligi;
- stilindr-porshen guruhi detallarida qurum hosil bulishining olidini olishi;
- dvigatel ishlayotganda kam ko'pik hosil kilishi;
- yonilg'i yonganda va oksidlanganda hosil buladigan kislotalarni neytrallashi;
- uzoq saqlaganda ekspluatation xossalarining stabilligini saqlashi (va x,.k.) kerak.

Yukorida qayd qilingan xamma xossalarga bazaviy moylarga maxsus funkstional prisadkalar qo'shish yuli bilan erishiladi.



#### 4.3.2.2. Motor moylarining SAE buyicha klassifikatsiyasi

Amerika, Osiyo va Afrikadagi mamlakatlarning ko'pchiligida motor moylarining SAE J 300 buyicha qovushqoqlik klassifikatsiyasida motor moylari uch guruhga bo'lingan:

- «qishki moylar»; ularning qovushqoqligi  $-5$  va  $-30^{\circ}\text{S}$  oralig'idagi haroratlar diapazonida tavsiflanadi va «W» (Winter – qish) indeksi bilan belgilanadi, qishki moylarning 6 klassi (0W, 5W, 10W, 15W, 20W, 25W) mavjud;

- «yozgi moylar»; ularning qovushqoqligi  $100^{\circ}\text{S}$  haroratda tavsiflanadi; yozgi moylarning 5 klassi (20, 30, 40, 50 va 60) mavjud;

- «xamma mavsumbop moylar»; SAE ning «qishki» va «yozgi» talablarini qoniqtiradi. Hamma mavsumbop moylar ikkilangan nomer bilan belgilanadi (5W-30, 10W-40, 15W-40, 20W-50 va x.k.). Bu moylar yuqori qovushqoqlik indeksi (koeffitsienti)ga ega. Masalan, SAE 10W-50 moy ko'p komponentli ekanligini bildiradi. Birinchi raqam qishki moy sifatiga mos; bu moy xarakteristikasi  $100^{\circ}\text{S}$  haroratda aniqlanadi.

Qishki moylar uchun past haroratlarda dinamik qovushqoqlikning maksimal qiymatlari hamda  $100^{\circ}\text{S}$  da kinematik qovushqoqlikning minimal qiymatlari belgilangan.

Yozgi moylar uchun  $100^{\circ}\text{S}$  da kinematik qovushqoqlikning chegaralari va  $150^{\circ}\text{S}$  da hamda  $10^6 \text{ s}^{-1}$  surilish tezligida dinamik qovushqoqlikning minimal qiymatlari o'rnatilgan.

Qishki va hamma mavsumbop moylarning har bir klassi  $10^{\circ}\text{S}$  ga farqlanadigan haroratlardagi dinamik qovushqoqlikning ikkiqiymati bilan tavsiflanadi. Ulardan birinchisi tirsakli valni startyor bilan burash mumkin bo'lgan moyning chegaraviy harorati, ikkinchisi esa - sovuq o't oldirish jarayonida moy nasosi moyni bosim ostida hayday oladigan chegaraviy harorat haqida ma'lumot beradi. Sovuq o't oldirida bosim ostida moylanadigan uzellarda quruq, ishqalanishning oldini olish uchun moy haydalanishining chegaraviy harorati albatta past buladi.

Qovushqoqliklari 5W-50 va 20W-50 bilan belgilangan moylarni taqqoslab, shunday deyish mumkin:  $-30^{\circ}\text{S}$  haroratda 5W-50 moyi qullanganda dvigatel osonroq o't oldiriladi; 20W-50 moyida esa dvigatelni o't oldirish qiyinroq bo'ladi. Lekin, dvigateldagi harorat  $90... 100^{\circ}\text{S}$  gacha ko'tarilganda, bu moylarning «issiq» parametrlari deyarli bir xil buladi.

Dvigatel ekspluatatsiyasida ikkinchi parametrlarning xam ahamiyati katta, chunki dvigatel tez qiziydi. Shu sababli ishqalanayotgan yuzalarda etarli qalinlikdagi moy plyonkasini va moyning etarli darajadagi katta qovushqoqligini garantiyalash kerak. Katta yuk ostida ishlaydigan dvigatellar ekspluatatsiya qilinganda ikkinchi parametri katta bulgan moy tanlangani ma'qul. Ammo qovushqoqlik diapazoni katta bo'lgan ko'p komponentli moyni tayyorlash qiyin va u qimmatga tushadi. Shu sababli qovushqoqligi 5W-50 va 10W-50 bo'lgan moylar qovushqoqligi 10W-40 yoki 15W-50 bo'lgan moylarga nisbatan qimmatroq, buladi.

### **Moyning boshqa ko'rsatkichlari**

Lov etib yonib uchish nuqtasi. Moy maxsus idishda bug' ajralguncha qizdiriladi va bu bug'larni uchqun bilan yondirishga xarakat kilishadi. Motor moyi uchun odatda bu harorat  $230^{\circ}\text{S}$  atrofida.

iz-o'zidan yonish harorati. Odatda  $500^{\circ}\text{S}$  dan yuqori buladi.

Qotish harorati. Bu xarakteristika moyning shunday ishchi haroratini belgilaydiki, bu haroratda moy hali o'zining qo'zg'aluvchanligini saqlab turadi.

Anilin harorati. Bu xarakteristika moy kaysi haroratgacha salniklar germitkligini garantiyalashini ko'rsatadi;  $^{\circ}\text{S}$  da o'lchanadi.

### **Deemulsiya xossasi - suvni ajratib chiqarish qobiliyati**

TBN xarakteristikasi (umumiy miqdoriy son) yoki ishqoriy qo'shimachalar miqdori. Dizel moyi uchun juda ahamiyatli, chunki dizel yonilg'isi tarkibida oltingugurt mavjud; yonishda va suv bilan reakstiyaga kirishganda oltingugurt kislotasini xosil qiladi; u esa kuchli korrozion ta'sirga ega.

### 4.3.2.3. API bo'yicha motor moylarining klassifikatsiyasi

SAE bo'yicha klassifikatsiya motor moylarining faqat qovushqoqlik – harorat xossalriga taaluqli va moyning boshqa ekspluatatsion xossalari bo'yicha ma'lumot bermaydi.

Motor moylarining ishlash sharoitlari va ekspluatatsiya xossalrining darajalari bo'yicha birinchi klassifikatsiyasi 1947 yilda Amerika neft instituti (API) tomonidan tavsiya qilingan. Ishandan beri bu klassifikatsiya ko'p marotaba o'zgardi va to'ldirilib borildi, lekin motor moylarining ikki kategoriyaga ajratish prinsipi saqlanib qolindi. «S» (Service) kategoriyasiga engil avtomobillar, mikroavtobuslar, pikaplarning 4 taktli benzinli dvigatellari uchun moylar kiradi, «S» (Commercial) kategoriyasiga esa avtotransport, yo'l qurilish texnikasi va qishloq, xo'jalik mashinalarining dizellari uchun muljallangan moylar kiradi. Benzilli dvigatellar va dizellarni moylash uchun qo'llanilishi mumkin bo'lgan moylar universal moylar deb ataladi.

API buyicha motor moylari ekspluatatsion xossalrining darajalari «S» yoki «S» xarflaridan keyingi birinchi harflarning (lotin alifbosidagi) ortish tartibi bilan belgilanadi hamda ishlatilish sohasi ko'rsatiladi. Shu paytgacha Service kategoriyasi 10 ta klass (SA, SB, SC, SD, SE, SF, SG, SH, SJ, SL), Commercial kategoriyasi esa 11 ta klass (SA, SV, SS, CD, CDII, SE, CF-4, CF-2, CG-4, CH-4) kiritilgan. Klasslar belgilanishdagi raqamlar: CDII, CF-4, CF-2, CG-4 va CH-4 ushbu klassdagi moylarning 2 taktli va 4 taktli dizellarda ishlatish haqida ko'shimcha ma'lumot beradi. Universal moylarni belgilashda ikkilangan markirovkadan foydalanishadi. Masalan, SG/CD, CH-4/SJ va x.k. guruhlari moylari ham benzinli dvigatellarda va ham dizellarda ishlatilishi mumkin. Kategoriyalar joylashishi ketma-ketligi dvigatellarda va ham dizellarda ishlatilishi mumkin. Kategoriyalar joylashishi ketma-ketligi dvigatellarda u yoki bu turdagi moylar qo'llanilishi ustuvorligini ko'rsatadi.

10-jadval

Dizellar uchun moylar klassifikatsiyasi

→ xossalrining yaxshilanishi →

SA	SV	SS	CD	CDII	SE	CF	CF-4	CF-2	CG-4	CH-4
----	----	----	----	------	----	----	------	------	------	------

Bekor qilingan	Amalda
----------------	--------

11-jadval

### Benzinli dvigatellar

→ xossalarning yaxshilanishi →

SA	SB	SC	SD	SE	SF	SG	SH	SF	SL
Bekor qilingan							Amalda		

Eskirgan klasslar zarurat qolmaganligi sababidan API klassifikatsiyasidan o'chirilgan. Hozirgi paytda API klassifikatsiyasida «S» kategoriyali uch klass (SH, SJ va SL) va «S» kategoriyali besh klass (CF, CF-4, CG-4 va SN-4) mavjud (12-jadval).

12-jadval

### Motor moylarining API buyicha klassifikatsiyasi

Kategoriyasi va API Klassi	Ishlatilish sohasi va sharoitlari
Service kategoriyasi	
SH	1994 yilda va undan oldin ishlab chiqarilgan avtomobil-larning benzinli dvigatellari uchun moylar; SG klassi moylari o'rniga.
SJ	1997 yilda kiritilgan. Oldingining o'zi, lekin dvigatelda moy sarfi, energiya tejamkorlik xossalari (yonilgi tejamkorligi) va qatlamlar hosil kilmasdan qizishga chidash qobiliyatiga qo'shimcha talablar kiritilgan.
SL	2001 yilda kiritilgan. 2001 yilda va keyin ishlab chiqarilgan avtomobillarning benzinli dvigatellari uchun moylar; yuvuvchi, oksidlanishga qarshi va energiya tejamkorligi xossalari yaxshilangan.
Commercial kategoriyasi	
CF	Yonish kamerasi bo'lingan va oltingugurt miqdori ko'p bo'lgan

	(0,5 % gacha) yonilg'ida ishlaydigan yulsiz texnika dizellari uchun mo'ljallangan moylar.
CF-4	Avtostradalarda yuk tashiydigan yuk avtomobillarining 4 taktli dizellari uchun mo'ljallangan moylar. SE klassi moylariga nisbatan yuvuvchi xossalari yaxshi; 1990 yilgacha chiqarilgan dizellarda ularini almashtirishi mumkin.
CF-2	Transport vositalarining 2 taktli dizellari uchun muljallangan; CDII klassi moylarini almashtiradi, chunki yaxshi yuvuvchi va eyilishga qarshi xossalarga ega.
CG-4	AKSh da 1994 yildan o'rnatilgan zaharli chiqindilar bo'yicha normalarni bajaruvchi yo'lsiz mashinalar va yuk avtomobillarining 4 taktli dizellari uchun mo'ljallangan. CF-4 klassi moylariga nisbatan yaxshi yuvuvchi, eyilishga qarshi, antikorrozion xossalari ega, yuqori haroratda ko'payishi kam va kam oltingugurtli dizel yonilg'ilari (oltingugurt miqdori 0,05 % dan kam) bilan birga yaxshi ishlaydi. Ilgari chiqarilgan dizellarda CF-4 moyini almashtiradi.
SN-4	AKSh da 1998 yilda kiritilgan, ishlangan gazlardagi qattik, zarrachalar miqdori bo'yicha ekologik normalarni qoniqtiruvchi, qattiq zarrachalar bilan moy intensiv ifloslanadigan sharoitda 4 taktli avtomobil dizellarida almashtirilmasdan uzoq muddatda ishlatish uchun muljallangan. Oldin chiqarilgan dvigatellarda CG-4 moylarini almashtiradi.

#### 4.3.2.4. Motor moylarining boshka zamonaviy klassifikatsiyalari

Amerika va Yaponiya avtomobilsozlari «moylovchi materiallarni standartlashtirish va ma'kullash Xalqaro komiteti» (ILSAC) doirasida avtomobillarning benzinli dvigatellari uchun motor moylariga qo'yiladigan minimal standart talablarini ishlab chiqdilar. ILSAC klassifikatsiyasida hozircha moylarning CF-1 va CF-2 deb belgilanadigan ikki klassi mavjud. Eksplyuatsion xossalari

bo'yicha ular API bo'yicha SH va SJ klasslariga mos, lekin ularning energiya tejamlovchi xossalari yuqori. Motor moylarining qiyosiy klassifikatsiyalari 13-jadvalda keltirilgan.

13-jadval

**Motor moylarining zamonaviy chet el klassifikatsiyalarini qiyoslash**

Klassifikatsiya	Engil avtomobillar, mikroavtobuslar va furgonlar benzinli dvigatellari uchun moylar			Engil avtomobillar, mikroavtobuslar va furgonlar dizellari uchun moylar			Og'ir yuk mashinalari, avtopoezdlar dizellari uchun moylar		
ASEA	A1-98	A2-98	AZ-98	V1-98	V2-98	VZ-98	E1-96	E2-96	EZ-96
SSMS (bekor qilingan)	-	G4	G5	-	PD-2		D-4	D-4	D-5 (SHPD)
API	-	SF	SH	-	-	-	CD	CD	CF-4
ILSAC	-	GF-1	GF-2	-	-	-	-	-	-
*SHPD - Super High Performance Diesel - ekspluatatsion xossalari juda yuqori bo'lgan dizel moylari									

ACEA (Association des Constructeurs Europeens de l'Automobile) -evropa avtomobil ishlab chiqaruvchilari assotsiatsiyasi, ilgari SSMS (Comite Des Constructeurs d'Automobile Du Marche Commun) nomi bilan ma'lum bulgan. Bu assotsiatsiyaga evropadagi engil va og'ir transport vositalarini ishlab chiqaruvchilarning deyarli xammasi kiradi. Evropa avtomobilsozlari motor moylarining yangi klassifikatsiyasini ishlab chiqishdi va 1996 yildan joriy qilishdi. Bu klassifikatsiya talablari API va ILSAC klassifikatsiyalari talablaridan sezilarli (qattiqlashishi tarafiga) farq qiladi. ASEA klassifikatsiyasi motor moylarini har birida uch klass bo'lgan kategoriyalarga ajratadi (- jadval).

A1-96 va A2-96 klassidagi moylarning farqi – birinchisi energiya tejamlovchi moydir. Moylarning qolgan barcha ekspluatatsion xossalari bir xil va standart

darajasiga mos keladi. AZ-96 va VZ-96 klasslaridagi moylar zamonaviy oliy talablariga javob beradi. Yuvuvchi-disperslovchi, eyilishga qarshi va oksidlanishga qarshi xossalari bo'yicha ular oldingi ikki klassdagi moylardan sezilarli yaxshi.

Belgilanishdagi oxirgi 2 raqam klass tasdiqlangan yilin ko'rsatadi.

E1-96 klassi xozirgi paytda bekor qilingan; oxirgi yillarda tasdiqlangan yangi klasslar: V4-98 hamda E4-99 va E5-99.

### **Motor moylarining butun jahon spetifikastiyasi**

Yuk avtomobillarining dizellari uchun motor moylarining birinchi butunjahon spetifikastiyasi - GLOBAL DHD-1 kuchga kirdi. Unda API, ASEA va IASO (avtomobil sanoatida standartlashtirishning yangi assostiyasi) klassifikastiyalarining eng yangi talablari mujassamlangan. GLOBAL DHD-1 klassiga mos moylar API buyicha SN-4, ASEA buyicha E5-01 va IASO bo'yicha DX-1 klasslariga mosligini tekshirish uchun motor va laboratoriya sinovlaridan o'tish kerak.

### **Neft mahsulotlarini sifatini yaxshilashdagi qundirmalarni ishlab chiqarish va qo'llash**

Texnologik jarayon neft mahsulotlarida uzoq vaqt va ishonchli ishlovchi mashina va mexanizmlar bilan bog'liq. Bunday neft mahsulotlarini eng yaxshi mahsulotlardan va eng yangi texnologik jarayon bilan ham xamma vaqt erishilmaydi. Bunday xollarda neft mahsulotlarini ishlab chiqarishga qo'shiluvchi qo'ndirmalar yordamiga keladi. Qo'ndirmalar deb shunday kimyoviy brikmalarga aytiladiki ozgina miqdor bilan ham neft mahsulotlari xossalarni keskin yaxshilovchi moddalar. Qo'ndirmalar qo'shish iqtisodiy jihatdan qulay, bazida bu xossalarni yaxshilash birdan bir usuldir.

Qo'ndirmalarni muxim sifatlaridan biri qo'llashdagi yuqori effektivligidir. Bundan tashqari qo'ndirmalar neft mahsulotlarini boshqa qo'llash xossalariga salbiy ta'sir qilmasligi kerak.

Neft mahsulotlari yoki ularning komponentlarida oson va aralashishi; qimmat bo'lmasligi va etarli xomashe ba'zasiga ega bo'lishi kerak.

Effektivligini istalgan qo'llash sharoitlarida yo'qotmasligi kerak.

Ushbu turdagi neft mahsulotlari uchun kerak bo'lgan qo'ndirmalar bilan qo'shilishi kerak.

Sanoat ishlab chiqarishida qo'ndirmalar mustaqil bo'lib neft kimyoni jadal rivojlanayotgan soxasidir. Xozirgi payitda jaxon miqyosida neft mahsulotlari qo'ndirmalarni ishlab chiqarish 1500000 t/yil oshmoqda. Neft mahsulotlarini ba'zi umumiylikiga qaramasdan ularning qo'llash va surkov materiallari uchun turli qo'ndirmalar talab qilinadi shuning uchun qo'ndirmalar sifatida turli birikmalar qo'llanilmoqda.

### **5.1. Yoqilg'ilar uchun qo'ndirmalar**

Yoqilg'ilar uchun qo'ndirmalar ularning qo'llanishiga qarab sinflanadi va ular quyidagilar:

- Dvigatellardagi yoqilg'i havo aralashmasidagi yonish jarayoni yaxshilovchi;
- Benzinlarni antidetanastiya xossalarini oshiruvchi va dizel yoqilg'ilarini o'z-o'zidan yonish davrini kamaytirish;
- Tutunsiz va qizishga qarshi va boshqalar;
- Yoqilg'i xossalarini uzoq vaqt saqlab turush va mashina va mexanizmlarda foydalanishga imkoniyat yaratish.
- Yoqilg'ilarning yog'lilik qobiliyatining oshirish;
- Karroziyaga qarshi;
- Yoqilg'ilarni past haroratda qo'llanilishini osonlashtirish;
- Yonish apparatlaridagi (yuviluvchi) detallarda o'rnashib qolmasligini ta'minlash;
- Statik elektrda zaryadlanishni oldini oluvchi; bo'yaluvchi xar-xil ranga aylanuvchi yoqilg'ilarni yaratuvchi.



## **5.2. Dvigatellardagi yoqilg'i havo aralashmasining yonish jarayonini yaxshilovchi qo'ndirmalar**

Yoqilg'ining muxim xossalardan biri uni oson va oxirigacha yonish qobiliyatidir. Yoqilg'ilarning bu xossasini yaxshilash uchun bir necha turdagi qo'ndirmalar ishlab chiqilgan, lekin ko'p qo'llanuvchi qo'ndirmalar antidektanatorlardir.

Antidektanatorlar: neft mahsulotlarga qo'ndirmalar qo'llash tarixi aynan antidektanatordan boshlangan: bu qo'ndirmalar ishlab chiqarishda 50 yildan beri qo'llanilmoqda (oktan sonini oshirish) antidektanatorlarni benzinlarga ularning detonastiyaga mustaxkamligini va (oktan sonini oshirish) oshirish uchun qo'llaniladi

Eng aktiv antidektanatorlar metalorganik birikmalardan tashkil topilgan. Sanoatda avtomobil va aviastiya benzinlar ishlab chiqarishda qo'rg'oshinning organik birikmasi – tetraetilqo'rg'oshin (TEQ). Qayta ishlasho'llaniladi TEQ – rangsiz, suvdan og'ir bo'lgan juda zaxarli toksik suyuqlikdir. 200<sup>o</sup>S parchalanish bilan qaynaydi. TEQ ni qobiliyati oksidlanish vaziyatini detonastiyasi bilan tushuntiriladi. TEQ ni yuqori haroratda yonish kamerasida yonishdan juda aktiv qo'rg'oshin va etil radikalli perikslar bilan reakstiyaga kirishi va ularni yo'qotish imkoniyatiga ega. Bunda qo'rg'oshin oksidi va uglevodorod oksidlovchi mahsulotlar xosil bo'ladi. Qo'rg'oshin oksidi havo kislorodi bilan reakstiyaga kirishib yana qo'rg'oshin (II) oksidiga aylanadi. Perekis molekulasini har bir parchalanishi detonastiyaning zanjiri nazariyasiga muvofiq yangi mustaqil perikslar xosil qilishi mumkin. Bu bilan detonastiya uchun berilgan oz miqdordagi TEQ miqdorini yuqori effektivligini tushuntiriladi. Kelib chiqishiga ko'ra turlicha bo'lgan benzinlarga TEQ miqdorining bir xilda qo'shilishida ularning antidektanator xossalari bir xil yaxshilanmaydi. Benzinlarni bu xossasi qabul qiluvchanlik deyiladi. Qabul qiluvchanlik uglevodorod tarkibiga va nouglevodorod qo'shimchalarni birinchi navbatda seroorganik birikmalar mavjudligiga bog'liq. TEQ qabul qiluvchanligiga parafin uglevodorodlar ega, eng kamiga esa olefin va aromatik. Naften uglevodorodlari esa davriy xolatlarni egallaydi. To'g'ri xaydashdagi benzinlar odatda

termik kreking benzinlariga nisbatan eng ko'p TEQ qabul qiluvchanligiga ega, termik kreking benzinlariga nisbatan. Katalitik kreking va riforming benzinlardagi aromatik uglevodorod miqdorini oshirish ularning TEQ qabul qiluvchanligini yomonlashtiradi.

TEQning birinchi bo'lagi effektiv xisoblanadi. TEQning keyingi qo'llanilishida benzinlarning oktan sonining oshishi sekinlashadi shuning uchun benzina TEQni ko'p miqdorda qo'shish iqtisodiy jihatdan qoplamaydi. TEQ yonishni asosiy mahsulotlari qo'rg'oshin oksididir, ya'ni yonish kamerasi devorlaridagi qattiq cho'kma. Shuning uchun TEQni olib chiquvchi deb nomlanuvchi aralashma bilan benzina qo'shiladi. Eng effektiv antidetonatorlar brom va xlorning organik birikmalari. TEQ va xlor va brom organik birikmalarini aralashmasi benzina antidetonastiya qo'ndirma sifatida qo'shib etilli suyuqlik deyiladi. Bunday benzinlar oshirilgan zaxarliligiga ega va ularga to'g'ri munosabatda bo'lish uchun ularning yorqin ranglarga bo'yaaladi. Bu maqsadda etilli benzinlarga turli bo'yooqlar qo'shiladi.

Etillangan benzin:

Qayta ishlash – 66 pushti rangda

Qayta ishlash – 76 yashil

AI – 93 ko'k va AI – 98 sariq

Aviatstiya benzinlari

B – 91/115 – yashil rang

B – 95/130 – sariq

B – 100/130 – yorqin pushti rangda bo'ladi.

Benzinlarni bo'yash uchun 3 dan 10 meyorgacha 1 kg benzina bo'yoq qo'shiladi. Etilli suyuqlikga 0,4 gr qo'shiladi.

Keyingi yillarda TEQ bilan birga antidetonatorlar sifatida tetreetilqo'rg'oshin xam ishlab chiqarilmoqda. Bu birikma TEQ ga nisbatan yuqori oktanli benzinlar uchun effektiv. Xozirgi paytda benzindagi antidetonatorlarni qo'g'oshinni kamaytirishga xarakat qilinmoqda. Bu bilan bog'liq ravishda benzinlarning

detonatziya mustaxkamligini yaxshilash uchun turli xil notekis birikmalar tekshirilmoqda va sinalmoqda. Yuqori oktanli komponentlar sifatida kislorodli birikmalar qo'llash taklif qilinmoqda. Antidetanatziya qo'ndirmalar sifatida marganest birikmalarini tekshirish davom etmoqda. Bu birikmalar stiklopentadienil – trikorbonilmarganest effektivligi bo'yicha TEQdan qolishmaydi lekin 300 marta kam toksik. Lekin stiklopentadienil – trikorbonilmarganest yonishidan qoldiq xosil bo'ladi. Bu yonish svichalariga salbiy ta'sir ko'satadi. Xozircha bu etishmovchilik tuzatilgani yo'q.

### **5.3. Dizel yoqilg'ilarining stetan sonini oshiruvchi qo'ndirmalar**

Dizel yoqilg'ilarining meyorida ishlashi uchun o'z-o'zidan yonish optimal davriga ega bo'lgan shu jumladan optimal stetan soniga ega bo'lgan yoqilg'ilar kerak.

Yuqori xarakatli dvigatellari – teplovoz, avtomobil va traktorlarga stetan soni 45-50 bo'lgan yoqilg'ilar talab etiladi. Neftdan to'g'ridan – to'g'ri xaydashdan olingan dizel yoqilg'ilari bu talabga javob beradi va stetan soni 45 ga teng. Biroq ayrim neftlarning xaydashdan stetan sonini 45 dan kichik bo'lgan dizel yoqilg'ilarini olinadi va ularga maxsus qo'ndirmalar qo'shiladi. Stetan sonini oshiruvchi qo'ndirmalar sifatida yoqilg'i oksidlanishining tezlashtirishi va o'z-o'zidan yonishni osonlashtiruvchi qo'ndirmalar ishlatiladi. Effektiv qo'ndirmalar alkilnitrat va perikisli birikmalardan topilgan. Perikisli qo'ndirmalar dizel yoqilg'ilarining uzoq muddat saqlanish sharoitlariga chidamli emas, natijada yoqilg'ilarning stetan sonini kamayib ketadi, cho'kmalar xosil bo'ladi.

Stetan sonini oshirish uchun izopropil, amil va stiklogeksilnitratlar qabul qilingan. Alkilnitritlarni dizel yoqilg'ilariga har xil tipdagisi qo'llaniladi: Destruktiv jarayonlardan olingan yoqilg'iga nisbatan to'g'ridan to'g'ri xaydashdan olingan yoqilg'i qabul qilishi ortiq bo'lgan yoqilg'ilar.

Alkilnitratlarning birinchi ulushi oxirigi ulushiga nisbatan stetan sonini ko'proq oshiradi. Alkilnitritlarni sarfini % ning 10 dan 1 ulushlarida stetan soni 10-12 birlikka

oshadi. 1% dan ortiq alkilnitritlar qo'shish maqsadga muvofiq emas. Dizel yoqilg'ilarining stetan sonini oshirish qo'ndirmalari oldindan ma'lum lekin tayyor yoqilg'ilarga ularni qo'shilmaydi.

#### **5.4. Yoqilg'ilarning to'liq yonishini oshiruvchi qo'ndirmalar**

Yoqilg'ilarning dvigatellarda to'liq yonmasligi natijasida kamera devorlarida cho'kindilar hosil bo'lishi va qayta ishlangan gazlarda toksik moddalar hosil bo'ladi. Yonish kamerasida yoqilg'ilarni to'liq yonmasligidan hosil bo'lgan cho'kindilarning klapanlarda, purkash oynalarida, forsunkalarning ignalarida hosil bo'lishi ularning ishonchliligi, mashina va mexanizm ishlarining iqtisodiy effektivligini pasaytiradi. Qo'ndirmalarni yoqilg'ilarga qoldiqlarni kamaytirish, tarkibini o'zgartirish uchun va qo'shimcha xossalarni kamaytirish uchun qo'shiladi. Etilangan benzina bunday qo'ndirma sifatida trikrezilfosfat 0,014% miqdorda qo'shiladi. Xisoblashlaricha tetraetilqo'rg'oshin yonish mahsulotlari uglerodni qizdirishdagi yonish haroratini pasaytiradi kamerada qizishning qoldiqlari hosil bo'ladi. Ishchi aralashmaning bunday uchqun yonishidan emas balki qizish yuzasining ta'sirida yonish kuzatiladi. Etilangan benzina fosfor va borning qo'shilish natijasida TEQ birikmasi hosil bo'ladi. Maxalliy neftni qayta ishlash sanoatida xozirgacha benzinlarga fosforli qo'ndirmalar ishlatilgani yo'q. Gaz turbinalari va isitish qurilmalari metallarining vanadiyli koroziyasi bilan kurashish uchun Ba, Ca, Si, Al, Mg, P, Zn va boshqa element birikmalari qo'shilmoqda. Bu qo'ndirmalarni % ni bir necha 100 dan bir miqdorida qo'shiladi. Uning qo'shilishidan Na va vanadiyning korroziyalanmaydigan birikmalari hosil bo'ladi. Xattoki eng zamonaviy dvigatellar ishlashida bir qancha miqdor karbonat angidridi bo'lgan gazlar, qattiq uglerodli chiqindilar va boshqa toksik moddalar hosil bo'ladi. Bunday dvigatellarni kar'er, shaxta, shtolen va boshqa qiyin shamollatiladigan joylarda ishlatish uchun «tutunsiz» qo'ndirmali yoqilg'ilar ishlatiladi. Eng effektiv birikmalari birinchi navbatda 100 dan bir miqdor % da dizel yoqilg'ilarga qo'shiladi. Tutunsiz qo'ndirmalarni yoqilg'ilarga qo'shish atrof-muxitni ifloslanishini oldini oladi.

## **5.5. Yoqig'ilarni saqlash va ko'chirishda xossalarining saqlovchi qo'ndirmalar**

Yoqilg'i o'zining qo'llanish xossasining ko'chirish va saqlash davrida saqlab qolish kerak. Ayrim yoqilg'ilarda shunday uglevodorod va nouglevodorod chiqindilar borki ular uzoq vaqt davomida oddiy sharoitda katalitik aktiv metallar ta'sirida xam havo kislorodi bilan ta'sirlanmaydi. Bunda yoqilg'ilar kimyoviy stabil va ishlash xossasini o'zgartirmay bir necha yil saqlanadi. Biroq juda ko'p yoqilg'ilarda saqlash vaqtida oksidlanadigan birikmalar bor. Oksidlanishdagi hosil bo'lgan mahsulotlar dvigatel ishlashini tezlashtiradi. Nostabil moddalarni oksidlanishini yo'qotishni eng effektiv usuli yoqig'iga antioksidlash qo'ndirmalarini qo'shishdir.

## **5.6. Antioksidlovchilar**

Eng effektiv antioksidlovchi fenol, amin va aminofenollardan topilgan. Ularni ko'p yoqilg'ilarga 1000 dan bir % da qo'shiladi va ularni ta'sir qilishi oksidlanishni aktivlashtiruvchi radikallarni yo'qotishga asoslangan.

Uglevodorod va nouglevodorod oksidlanishi, zanjirni uzulishi yoqilg'ilarni oksidlanish jarayonini to'xtatadi, oksidlanishning induktion davrini oshiradi. Etillangan aviastiya benzinlarni kimyoviy barqarorlashtirish uchun N oksidfenilamin ishlatiladi. Aniqlanishicha etillangan aviastiya benzinlarni saqlash natijasida TEQ oksidlanadi va cho'kma xosil bo'lishi bilan parchalanadi. Shuning uchun ularni aviastiya benzinlardagi vazifasi TEQ ning oksidlanishini yo'qotishidan iborat. N-oksidadifenilamin benzinda yomon aralashadi shuning uchun aralashmani aromatik uglevodorod aralashmasi ko'rinishida kiritiladi.

N- oksidadifenilaminni konstantrasiyasi aviastiya benzinlarda 0,004 – 0,005% bo'lishi kerak. Avtomobil benzinlari antioksidlovchilar yordamida termik va katalitik kreking komponentlari bo'lgandagina stabillanadi. Antioksidlovchilarning asosiy vazifasi har xil uglevodorodlar oksidlanishini sekinlashtirish, etillangan avtomobil benzinlarida esa TEQ oksidlanishini yo'qotishdan iborat.

Neftni qayta ishlash zavodlarida avtomobil benzinlarini barqarorlash uchun quydagi antioksidlovchilar ishlatiladi: N- oksidifenolamin, yog'och – smolali, Fr – 16. Yog'och smolali antioksidlovchilar yog'ochni quruq xaydashdan olinadi. Bu smoladagi antioksidlash hossasi turli fenol hossasini beradi. Uning miqdori antioksidlovchi tarkibida 60% bo'ladi.

Antioksidlovchi qo'ndirmalari 150S<sup>0</sup> dan yuqorida qoidaga ko'ra o'z-o'zidan oksidlanadi va parchalanadi. Bunday sharoitlarda kolloid tizim «oksidlanish mahsuloti – surkov moyi» buziladi. Bu jarayon antioksidlovchi bilan boshqarilmaydi balki maxsus kolloid tizm stabilizatorlari dispergentlar bilan boshqariladi.

### **5.7. Deaktivatorlar**

Antioksidlovchi qo'ndirmalar yoqig'ilar saqlanganda xususan bazi bir metallar va splavlar ishtrok etganda yomonlashadi. Yoqilg'ilar oksidlashdagi metallarning katalitik ta'sirini yo'qotish uchun va antioksidlovchilar sarfini kamaytirish uchun maxsus qo'ndirmalar deaktivatorlar qo'shiladi. Ular metall ionlarini kompleks birikmalari bilan bog'laydi. Maxalliy sanoatda metall deaktivatorlari xozircha qo'llanilmaydi.

### **5.9. Korroziyaga qarshi qo'ndirmalar va korroziya ingibitorlari**

Yoqilg'i ishlatishdagi korroziya jarayonlari dvigatel ishining yoqilg'i sistemasi, truboprovod, sig'imlar va boshqa apparaturalarning ishonchliligini va uzoq vaqt ishlashini kamaytirishiga oltingugurtli yoqilg'ilarni qayta ishlasho'llanilishi sabab bo'ladi. Korroziyaga qarshi qo'ndirmalar chet ellarda kimyoviy korroziyani yo'qotuvchi sifatida ishlatiladi. Ishqoriy turdagi qo'ndirmalar oltingugurtli organik birikmalar yonishidagi nordon mahsulotlarning neytrallashi uchun mo'ljallangan sirt aktiv xususiyatli moddalar elektroximik korroziyaga qarshi ximoya sifatida tavsiya etiladi. Ko'p aminlar, metall naftenlari ayrim kislotalarning ammoniyli tuzlari nitrollangan va sulfolangan yoqilg'ilar va boshqa mahsulotlar korroziyaga qarshi va yoqilg'ilar uchun qo'ndirmalar sifatida tavsiya etiladi. Dizel yoqilg'ilariga

korroziyaga qarshi qo'ndirmalar sifatida neft sulfonatlari qayta ishlasho'shiladi. Bu qo'ndirmalarning 0,004% qushilishi yoqilg'ilarning ximoya xossasini tez yaxshilaydi.

#### **5.10. Past haroratlarda qayta ishlash yo'llarni osonlashtiruvchi qo'ndirmalar**

Bunda ikkita muammo bor. Birinchidan past haroratda suvning aralashishi kamayadi va kristallar sifatida muzlab qoladi. Muz parchalari karbyuratorning muzlashi, yoqilg'i filtrlarini buzilishiga sababchi bo'ladi. Ikkinchidan o'rta distillyatli og'ir yoqilg'ilarida parafin uglevodorodlari bor, ular past haroratlarda qattiq kristallar xolida cho'kib qoladi. Bu kristallar karkas strukturasi ega bo'ladi va yoqilg'i xarakatlanishini yo'qotadi.

#### **5.11. Muzlashga qarshi qo'ndirma**

Dvigatellarning chiqish sistemasidagi benzinlarning intensiv bug'lanishi karbyuratori tez sovushiga olib keladi. 100% namlikda 4-5<sup>0</sup>S da karbyuratori ayrim detallari manfiy haroratgacha soviydi. Natijada muz kristallari hosil bo'ladi. Karbyuratorning muzlashi sodir bo'ladi. Dvigatel ishida qayta ishlasho'liq qayta ishlasho'xtash boshlanadi. Karbyurator muzlashga qarshi effektiv usullardan biri benzinlarga ikki turdagi qo'ndirmalar qayta ishlasho'shish.

Birinchi turdagi qo'ndirmalar suv bilan muzlamaydigan aralashma hosil qiladi.

Ikkinchi turdagi qo'ndirmalar sirt aktiv moddalar.

Metalli detallardagi va muz kristallarida himoya plyonkalari hosil qiladi, shu bilan birga karbyuratorning muzlashini himoya qiladi.

#### **5.12. Yoqig'ilarida muz kristallarini hosil bo'lishini yo'qotuvchi qo'ndirmalar**

Reaktiv samolyotlarning uchishida bakdagi yoqilg'i harorati tez pasayadi, suvning yoqilg'i bilan aralashishi pasayadi, boshqa faza sifatida ko'rinishida va muz sifatida soviydi. Bu muhim muammoni turli usullar bilan hal qilinadi. Bu qo'ndirmalar suv bilan aralashadi. Filtrdan oson o'tadigan va dvigateldan qayta ishlangan gaz sifatida chiqib ketishini osonlashtiradi.

Sanoat qo'ndirmalari sifatida metil-etilstellyuloza va tetra-gidrofurfuril spirti ishlatiladi.

Bizni vatanimizda bu birikmalar qayta ishlasho'llaniladi. Bu qo'ndirmalar yoqilg'iga qayta ishlasho'shiladi., chunki ular yonishga xavfsiz. 0,1-0,3% TS-1 yoqig'isiga qayta ishlasho'shilishi filtrlashda filtrning  $-50^{\circ}\text{S}$  gacha suv bo'lganda ham zararsizligini taminlaydi.

### **5.13. Depressorli qo'ndirmalar**

Ko'p parafin uglevodorodlari xatto musbat haroratlarda ham qattiq moddalar ko'rinishida bo'ladi. Lekin boshqa uglevodorodlar aralashmasida suyuq faza sifatida namoyon bo'ladi. Biroq yoqilg'ilarning sovushida bu uglevodorodlarning aralashishi kamayadi va qattiq kristallar ko'rinishida cho'kadi. Kristallar filtrni berkitib, yoqilg'i uzatilishini to'xtatadi. Sovushni davom etishi kristallarning qattiq karkas holiga kelishiga olib keladi va yoqilg'i oquvchanligi yo'qotadi. Uni ko'chirish mumkin emas, baklarga to'ldirish va olish mumkin emas. Dizel va og'ir yoqilg'ilarning past haroratli hossalari yaxshilash uchun dipressor qo'ndirmalari ishlatiladi. Ularning eng effektililigi polimer brikmasidir. Etilenning vinil astetat bilan ayrim sopolimerlari dizel yoqilg'ilari va mazutlar uchun depressor qo'ndirmalari sifatida ishlatiladi. Bu qo'ndirmalar 0,002-0,001% qo'shilishida dizel yoqilg'isini o'zgartirmaydi, lekin qotish harorati  $20-30^{\circ}\text{S}$  ga pasayadi.

### **5.17. Moylar uchun qo'ndirmalar**

Zamonaviy moylarni ekspluatatsiya hossasiga yuqori talablar faqatgina xom ashyo tanlash va uni tozalash texnologiyasi orqali to'liq bajarilmaydi. Moylarning hossasini yaxshilash uchun tayyorlashni oxirgi qismida ularga qo'ndirmalar qo'shiladi. Qo'ndirmalar nafaqat moylarni ishlash hossasini yaxshilaydi, balki ularning sarfini ham kamaytiradi. Moylar uchun qo'ndirmalar sifatida bir necha ming organik birikmalar o'rganilgan va qo'llanilgan lekin sanoat ishlab chiqarish va amaliyotda 100 mahsulot va kompozistiyadan ko'p bo'lmaganini olingan.



Qo'ndirmalarni sintez va ishlab chiqarish sanoati quvvati dunyo bo'yicha 1,5 miln. tonna/yil dan oshadi va u neft kimyosining muxim mustaqil sohasidir. Asosan ko'p miqdorda metalsulfonatlari, alkilfenol va ditiofosfor kislotalari, parafin uglevodorodlari va ularning tuzlarini mahsulotlari ishlab chiqarilmoqda. Birinchi moylar uchun Az NIIQIATIM – 1 qo'ndirmasi ishlab chiqish 40 chi yillar ohirida boshlandi.

Qo'ndirmalarning effektivligi moylarning tarkibi va tabiati va ularning tozalanishi darajasiga bog'liq. Qo'ndirmalar turli va kostentrastiyasiga qo'ra moylarning bir yoki birnecha ko'rsatkichlarini boshqa ko'rsatkichlarini yomonlashtirmagan holda yaxshilaydi. Moylar uchun qo'ndirmalar maqsadi, kimyoviy tarkibi va ta'siri mexanizmiga ko'ra sinflanadi. Qo'ndirmalarning kimyoviy sinflanishi aktiv grupp va uglerod gruppasini tuzilishi yoki strukturasi miqdoriga ko'ra belgilanadi. Tarkibi bo'yicha faol guruh kislod, oltingugurt, fosfor, azot, xlor, bor li qo'ndirmalardan iborat. Shuningdek molekulasida 2-3 ta faol gruppasi bo'lgan organik birikmalar qo'llaniladi. Qo'ndirmalar shuningdek metalli va nometalli qismiga ko'ra farqlanadi. Qo'ndirmalarning kata qismi birinchi guruxga tegishli qo'ndirmalarning muxim xarakteristikalaridan biri ularning qutubliligidir. Qo'ndirmalar molekulalarining qutubliligi ularning funkstional effektivligi darajasini belgilaydi. Adsorbstion aktiv qo'ndirmalarning ta'sir qilish mexanizmi fazalar chegarasini energetik holatini o'zgarishiga asoslangan. Bu o'zgarish moyda dispergatstiyalangan uglerod moddalar va qattiq uglevodorodlar bo'lgan metall sirtlari va qattiq qoldiqlar xisobiga sodir bo'ladi. Undan chiqayotgan qattiq zarralar holati va hossalaridagi farq qo'ndirmalar tarkibiga bo'lgan talabni oshiradi, birinchi bo'lib moy xajmiga bevosita ta'sir qiladigan qattiq moddalar sozlanadi: depressor qo'ndirmalari – qattiq uglevodorodli qoldiqlari, deterogent – dispergastiyalovchi qo'ndirmalar – uglerodli moddalar qoldig'i;

Ikkinchidan – «metall-moy» fazalari orasidagi chegarada yoki bevosita uning mustaxkamligini adsorbstion pasaytiradigan metallning o'zining sirt hossasi. Bu qo'ndirmalarning ta'siri neft mahsulotlarining qutubliligiga bog'liq. Bu esa qo'ndirmaning tashqi ta'sirlarga va suvga xamda moylar tarkibida bo'lgan boshqa

moddalarga bo'lgan sezgirligini oshiradi. Adsorbstion nafsol qo'ndirmalar effektivligi ularning moydagi uglevodorodli yoki boshqa komponentlar bilan kimyoviy yoki fizik ta'siriga bog'liq. Antioksidlovchilar – kimyoviy mexanizm ta'sirining xususiy vakillaridir. Qo'ndirmalarning mexanik ta'siri ularning sintez yo'nalishi va ularning hossasini o'zgartirishga yo'l qo'yadigan yo'llarni belgilaydi (moy bilan aralashishi, sirt aktivligi va boshqalar).

### ***3-modul. Moylar, surkov materiallari va maxsus suyuqliklar***

#### **12-mavzu. Tovar moylarini tayyorlash.**

Tovar moylarini asosiy distillyat moylarini bir biri bilan yoki qoldiq moylar bilan aralashtirib - kompaundlab olinadi. Yuqori sifatli tovar moylarini olish uchun albatta uni tarkibiga qo'ndirma, ko'pincha qo'p funktsiyali qo'ndirmalar kompozitsiyasiga qo'yiladi. Qo'ndirmalarni moydagi miqdori odatda 3-8% ni, ba'zibir moylarda esa 15-17% tashkil qiladi.

Aralashtirish - tovar neft mahsulotlarini ishlab chiqarish jarayonining muxim xotimalovchi bosqichidir. Bu bosqichda yuqori effektli texnologik sxema va boshqarish sistemalaridan foydalaniladi, tovar moylarini xossalarni yaxshilovchi restseptlar ishlatiladi.

Tovar moylariga bo'lgan talablarga binoan ularni sifat ko'rsatkichlarini yaxshilash uchun, kerakli komponentlarni mavjudligiga qarab aralashtirishni texnik imkoniyatlariga qarab aralashtirishni turli variantlari qo'llaniladi:

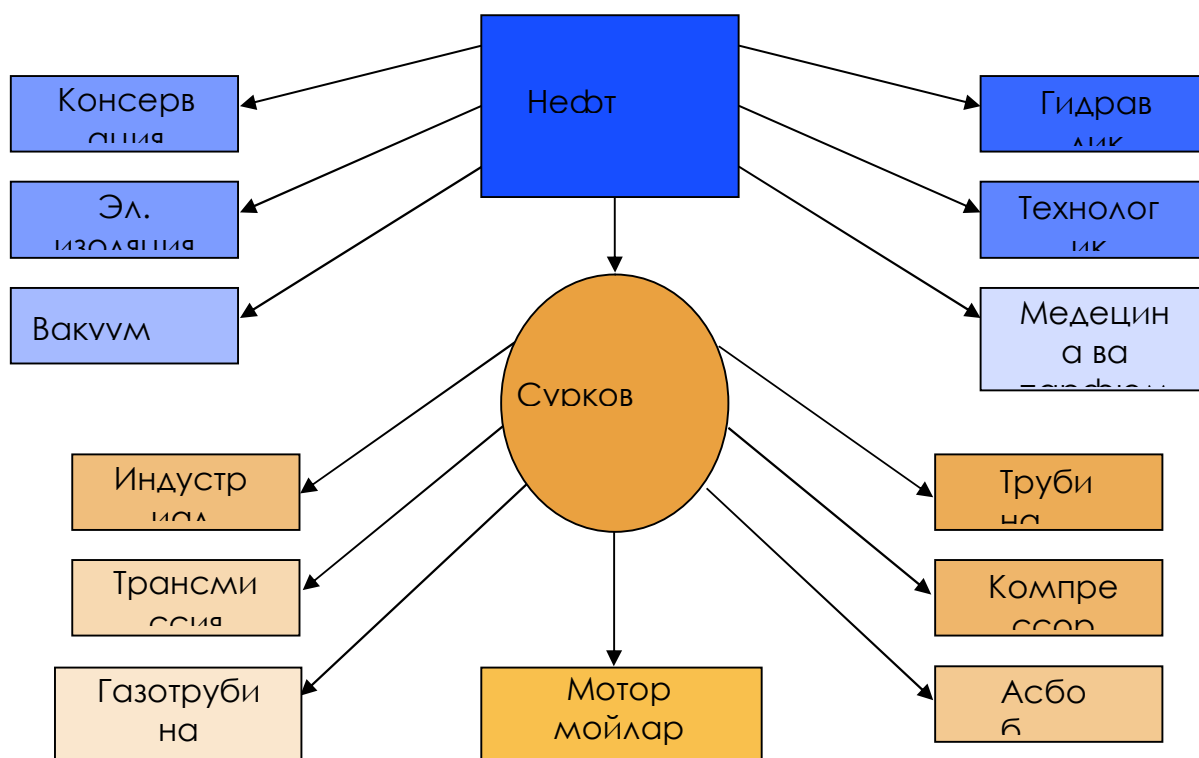
Periodik quduqlarda (truboprovod) qisman aralashtirish. Periodik aralashtirish bu eski usullarga kiradi. Bu usulda baza moylari oldinma-ketin rezervuarga beriladi va aralashma nasos yordamida stirkulyastiya qilib tarkibi va sifati bir xil bo'lguncha aralashtiriladi. Moyni kerakli qovushqoqligiga erishilgandan so'ng rezervuarga qo'ndirma beriladi va aralashma isitgich orqali o'tkazilib 6-8 soat aralashtiriladi. Aralashtirishni periodik usuli ko'p mexnat talab qiladi va maxsuldorligi past. Bu usul cheklangan miqdorda tovar moylarini ishlab chiqaruvchi korxonalarda qo'llaniladi. Qisman aralashtirishda quvurga barcha komponentlar kerakli nisbatlarda beriladi. Moyni tarkibi va sifatini kerakli komponentlarni yana qo'shib meyoriga etkaziladi. Bu usul tarkibi o'zgarmas bo'lgan komponentlar soni kam bo'lgan moylar tayyorlashda qo'llaniladi.

Komponentlarni va qo'ndirmalarni to'xtovsiz avtomatlashtirilgan stanstiyalar yordamida aralashtirish ancha effektiv va samaradorlidir. Bu usulda moyni barcha komponentlari aniq nisbatlarda va kerakli vaqtda aralashtirgich kollektorda kerakli, sifatli tovar moy olinadi.

Moy komponentlarini quvur ichida to'xtovsiz aralashtirish kampaundlash jarayonini uzluksizligini ta'minlaydi, haroratni pasaytiradi, moyni tayyorlash vaqtini qisqartiradi. Stirkulyastiya stadiyasini qisqartiradi, komponentlar dozalarini aniqligini oshiradi, qimmatbaxo komponentlarni va qo'ndirmalarni sarfini kamaytiradi.

Moy komponentlarini quvur ichida avtomatik aralashtirish stanstiyalarini qo'llash qimmatbaxo komponentlarni sarfini 60-70 % ga qisqartiradi, rezervuarni effektivligini 15-20%ga oshiradi, rezeruar parki 10-15% ga kamayadi, elektr energiya - 5-15%ga kamayadi. Kapital xarajatlar 1-2 yilda chiqarib olinadi.

### Moylarni ishlab chiqarish sxemasi



11-rasm. Moylarni ishlab chiqarish sxemasi.

**Bazibir tovar moylarini asosiy xossalari jadvali:**

Ko'rsatkichlar.	Motor moylari.			Industrial moylar.		Kompress or moylari
	MS-20	DS-11	AS-10	IS-12	IS-45	KS-19
Yopishqoqliq, mm <sup>2</sup> /S						
100°S	20			-	-	17-21
50°S	-	10,5-11,5-	9,5-10,5-	10-14	38-52	-
Yopishqoqlik indeksi	85	83	85	-	85	85
Kotish harorati, °S	-18	-15	-15	-30	-10	-18
Kul miqdori, %	0,003	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Oltinugurt miqdori, %	1,0	1,1	1,1	1,0	1,1	1,1

### **13-mavzu. Motor moylari va ularga qo'yiladigan talablar.**

Motor moylari transportda, kishlok xujalik va boshka mashinalarda kullaniladigan porshenli ichki yonuv dvigatellarini moylashga muljallangan. Bu eng tarkalgan moy guruxi bulib, ularning ulushi neft moylari ishlab chikarishning umumiy xajmini 50% dan ortigini takil etadi. Deyarli barcha motor moylari selektiv tozalangan baza moylarni turli funkstional maksadlardagi qo'ndirmalar kushish blan olinadi. Porshenli ichki yonuv dvigatellarida tartibi va xossalari, qo'ndirmalarni turi va konstentrastiyalari turiga bulingan tovar moylari kullaniladi. Baza moylar blan asosan tovar moylarni kovushkoklik-harorat xususiyatlari, ularni past haroratdagi xarakatchanligi, shuningdek qo'ndirmalarga bulgan kabul kiluvchanlik aniklanadi. Qshki va yozgi motor moylari uchun kuyidagi baza moylari tayyorlanadi:

M-6(AS-6) – distillyat;

M-8(AS-8, DS-8) – distillyat va koldik (14%dan kam b/gan) moylar aralashmasi;

M-11(DS-11) - distillyat va koldik (30% dan kam bulmagan) moylar aralashmasi;

M-14(DS-14) – distillyat va koldik ( 40% dan kam bulmagan) moylar aralashmasi;

M-16(DS-16) – distillyat va koldik (50% dan kam bulmagan) moylar aralashmasi;

M-20 – VAZ avtomobillari uchun motor moylarini selektiv tozalangan yukori indeksli baza moylari asosida tayyorlanadi; AV-6 distillyat; ASV-10 - distillyat va koldik (25% dan kam bulmagan) moylar aralashmasi. Barcha mavsum va shimoliy moylar uchun baza moylari sifatida veretennoy AU va chukur deparafinlangan past haroratda kotuvchi ASV-5 xisoblanadi. Chegaralangan mikdorda k-ta-kontakt va kislota-ishkoriy tozalangan moylar xam ishlab chikariladi. AV traktor dvigatellari uchun muljallangan zamonaviy motor moylarida albatta qo'ndirmalar bulishi kerak. Moylarni yuvuvchi, disperlovchi xossalari, oksidlanishga chidamliligi surkov va ximoya kobiliyatlari asosan qo'ndirmaning mikdori va sifatiga boglik. Moylar

kuyidagidek kup funkstiyali va kompozition qo'ndirmalar qo'shiladi. (VNIINP-360, DF-11, MNIID-22k va boshkalar). Kimyoviy tarkibi va ta'sir mexanizmi turlicha bulgan qo'ndirmalarni qo'shish orkali unversal ekspluatasiya xossalari karbyurator va dizel dvigatellaridagi past va yukori haroratda chukmalar xosil bulishini bartaraf etuvchi motor moylari olinadi.

Moylar ekspluatasiya shartlari va ishning kuchlanishlari xisobiga olingan xolda bir biridan 100<sup>0</sup>S dagi kovushkokligi (6 dan 20 mm<sup>2</sup>S gacha) va boshka xossalari bilan fark kiluvchi 6 guruxga bulinganlar (A,B,V,G,D va E). Tovar moylari kuyidgi tarzda belgilanadi:

M-8A, M-10B, va x. Bu erda M xarfi motor moyini bildiradi. «A», «B». Xarflar moy guruxini, rakamlar 100<sup>0</sup>S dagi kovushkokligini bildiradi. B,V,G gurux moylari gurux osti gruppachalariga bo'linadi va ularni vazifasiga qarab rakamlar bilan belgilanadi. (1-karbyurator dvigatellari, 2-dizel dvigatellari uchun) A,B,V va G gurux moylarini karbyurator dvigatellarida xam, avtotraktor dizellarida xam kullash mumkin; D va G gurux moylarini esa fakat dvigatellarda kullaniladi. Kuyultirilgan moylar M-4 3/6 V, M-63/10 G tarzida belgilanadi. «3» indeksi moyni tarkibida kuyultiruvchi qo'ndirma borligini, birinchi rakam 18<sup>0</sup>S dagi kovushkoklik sinfini belgilaydi. (1300 dan 20400 mm<sup>2</sup>/s gacha). Ayrim karbyurator va dizel dvigatellari uchun muljallangan tovar moylariga bulgan talablar kuyidagida keltirilgan.

## 9-jadval

### Tovar moylariga bulgan talablar

Talablar	M-8 (AS-8)	M-3/6 B (ASZP-6)	M-10 B <sub>2</sub> (DS-11)	M-16 B <sub>2</sub> (MG-16p)	M-20 B <sub>2</sub>
100 <sup>0</sup> S da kam qovushkoklik mm <sup>2</sup> /s bulmagan	8+0,5*	6+0,5	11+0,5	16+0,5	20
0 <sup>0</sup> S da, kup bulmagan	1200	360	2500	6300	8000
Kovushkoklik indeksi, kam bulmagan	85	125	83	80	85
Ishkoriylik, mg KON/g, kup bulmagan	-	5,5	1,5	0,8-2,2	2-6
Moyni kovushganini %	0,005	0,5	0,005	0,005	0,003

qo'ndirmasiz, kup bulmagan					
Qo'ndirmali, kam bulmagan	0,45	1,3**	0,4-0,8	0,25	0,8
Tarkibi, % kup bulmagan mexanik aralashmalar (qo'ndirmali bilan)	0,012	0,02	-	-	-
Alanganish (ochik tigillarda), kam bulmagan	200	165	200	1,8***	210
S (qo'ndirmasiz)	1	1,1	1,1	1,1	1
Kotish, yukori bulmagan <sup>0</sup> S	-25	-42	-15	-30	-15
Kurgoshin postilalar korroziyasi, kup bulmagan	5	5	5-10	8	8
Yuvuvchi xossalari (PZV buyicha ballar, kup bulmagan)	0,5	1,5	0,5-1	1	1

\*- 100<sup>0</sup> S dagi asos kovushkokligi 3,5-4 mm<sup>2</sup>/s

\*\* - sulfat kukunligi, kup bulmagan

\*\*\* - yopik tiglda.

M8B<sub>1</sub> (AS-8-selektiv tozalangan avtol) moy kam tezlanishdagi karbyurator dvigatellariga muljallangan. Uni distilyat komponentni koldik komponent bilan aralastirib olinadi. Koldik komponent fenol bilan tozlangan, deparafinlangan kokslanishi 1% atrofida bulgan deasfaltizatdan olinadi. Ekspluatasiya xossalarini oshirish uchun M-8B<sub>1</sub> moyiga kup funkstiyali alkilfenol, depressor va ko'pincha oksidlanishiga qarshi qo'ndirmalar qo'shiladi. M-43-6V moyi shimol rayonlarda qishki payitlarda avtomobil ekspluatasiyasi uchun muljallangan. Baza moyi sifatida parafin oltingugurtli neftlardan selektiv tozalash va chukur deparafinlangandan keyingi gurux moylar foydalaniladi. Tavar moylari uz tarkibida unga oksidlanishga karshi, yoyiluvchi, yoyilishga karshi, korroziyaga karshi xususiyatlar beruvchi qo'ndirmalarga ega.

Asosiy guruxdagi motor moylari uchun moy grupasidan va divigatel turidan tarkibi (turli maksadlardagi 3-7 qo'ndirma) va qo'ndirmalarning umumiy mikdori 5-12% bilan farkanuvchi qo'ndirmalar konstepsiyasi ishlab chikilgan. Moylarni dizel



dvigatellardagi ish sharoiti odatda karbyurator dvigatellarnikidan og'ir buladi. Shuning uchun dizel moylari yukorirok kovushkoklikka ega. Tez yuruvchi avtotraktor dizel dvigetellari uchun qishki, yozgi va shimoliy shuningdek, butun mavsumiy kuyuklashtirilgan moylar chikadi. Dizel moylarining kupgina StIATIM-339, A<sub>3</sub> NII-IQIATIM-1, MNIIP-22k, PMS-200A va boshka qo'ndirmalarga ega bu moylar (M-10B<sub>2</sub>, M-16 B<sub>2</sub>, M-20 B<sub>2</sub>) distillyat va koldik komponentlarni aralashmasi yoki faqat koldik komponentlarni qo'ndirmalar bilan kushilmasidan tayyorlanadi. Masoslang:M-20 B<sub>2</sub> moyini tayyorlash uchun M-20 baza koldik moyiga StIATIM-339 (3%), DF-11 (20%) va PMS-200A (0,005%) qo'ndirmalari kushiladi. Avtotraktor dizellaridan konstruktiv foydalanish bilan fark kiluvchi dizellarda moylar ancha kiyin sharoitda ishlaydi. Shuning uchun ularga (D va E seriyasidagi moylar) kuprok qo'ndirmalar kiritish (10-15%) zarur. Porshenli aviastiya dvigatellarini uziga xos ishlash sharoitlari kamerasida kul koldiklarini xosil kiluvchi tarkibida metali bulgan qo'ndirmali moylarini qo'llashni ma'n kiladi, shu sababdan baza moylari chukurrok tozalangan bulishi kerak. Bundan dvigatellar uchun 100<sup>0</sup>S dagi kovushkokligi 14-22 mm<sup>2</sup>/s bulgan bir necha markadagi moylar chikariladi. (MS-14, MS-20,MS-20S va MK-22). Porshenli aviastiya dvigatel moylari asosan koldik, kam xollarda kampaundirlangan, koidadagidek parafinsiz neft moylaridir. Ularning xossalari kuyida keltirilgan:

## 10-jadval

### Aviastiya dvigateli moylarining tavsifi

Ko'rsatgichlar	MS-14	MS-20	MK-22
Kovushkoklik			
100 <sup>0</sup> S da, kam bulmagan	14	20	22
50 <sup>0</sup> S da, kam bulmagan	-	-	-
-40 <sup>0</sup> S da, kup bulmagan	-	-	-
50 va 100 <sup>0</sup> S dagi kovushkoklik munosabati, kup bulmagan	6,55	7,85	8,75

Kokslanish, %, kup bulmagan	0,45	0,30	0,70
Kislota soni, M2KON/2, kup bulmagan	0,25	0,03	0,10
Harorat, °S	0,25	0,03	0,10
Alanganish (yopik tigilda), kam bulmagan	200	250	230
Kotish, kup bulmagan	-30	-18	-14
Kuyuklik, % kup bulmagan	0,003	0,003	0,004
Korroziya, g/m <sup>2</sup> , kup bulmagan	60	20	2,0

MS-20 moyi MS-14 va MS-20 moylari kabi shark oltingugurtli neftlardagi deasfaltizatni selektiv tozalab olinadi. Unda boshka moylardan farqli ularok oltingugurt mikdori 1% dan kup bulmagan tarzda tayyorlanadi. MK-22 moyini tanlangan Baku neftlarini kislota-kontakt usulida tozalab tayyorlanadi. Garchi porshenli aviastiya dvigatellari uchun qo'ndirmalar ishlatilmasa xam, ularni kullashdagi uzok tajriba shuni kursatadiki oksidlanishga, emirilishga karshi va yuvuvchi qo'ndirmalar kushish xisobiga dvigatelni resursini va ishlash mustaxkamligini oshirish mumkin.

## 14-mavzu. Transmission moylar.

Bu guruhdagi moylar avtomobillar traktorlar transmissiya agregatlari va har xil reduktorlarni tishli uzatmalarini moylash uchun ishlatiladi. Transmissiya moylarini asosiy xususiyatlaridan biri shundaki ularni uzoq vaqt davomida 50-150<sup>0</sup>S harorat oralig'ida almashtirmasdan foydalanish mumkin. Transmissiya moylari tishli uzatmalarda kontaktlashish joylarida yuqori kuchlanishda yemirilishini oldini oladi. Moylar moylash xossalarini yuqoriligi bilan birga harorat – qovushqoqli xossalari ham yaxshi bo'lishi kerak ya'ni ular yemirilishni oldini olishi, issiqlikni chiqarishi, shesternyalarni shovqini va vibratsiyasini pasaytirishi ularni urinishdagi kuchlanishlardan himoya qilishi kerak.

Mexanik transmissiyali uzatish korobkasi moylari va gidromexanik korobkali moylar farqlanadi. Mexanik transmissiyada moylarni asosiy funkstiyasi moylashdir, gidromexanikada esa bundan tashqari asosan gidravlik muhit sifatida xizmat qiladi. Zamonaviy avtomobil transmissiyalarida moyning harorati qoidaga ko'ra 100<sup>0</sup>S dan oshmasligi kerak, ammo kontaktlashish nuqtalarida harorat 800-1000<sup>0</sup>S ga yetishi mumkin. 15 xil markadagi transmission moylari ishlab chiqariladi ular shartli ravishda uch guruhga bo'linadi:

Prisadkasiz yoki kimyoviy kam aktivli prisadkali (73-2, EFO, DF-11).

O'rta aktivlikdagi prisadkali (LZ-23k, OTP, LZ-619 va boshqalar).

Yuqori aktivli yemirilishga qarshi prisadkali moylar (LZ-30912, xloref-40).

Klimatik sharoitlarga bog'liq holda yozgi (TAP-15 V), qishgi (TS-10-OTP), arktik (TS<sub>3</sub>-9-shp) va barcha fasllarga mos (TE-15-780) transmission moylari farqlanadi. Transmissiya moylarni katta qismi ekstraktlar yoki qoldiq moylarni distilyatlar bilan aralashtirish yo'li bilan tayyorlanadi.

TAP – 15 V moyi qoldiq ekstrakt va distillyat moylari aralashmasiga (AZNII-SIATIM-1,OTP) prisadkalar qo'shib tayyorlanadi.

100 <sup>0</sup> S dagi qovushqoqligi, mm <sup>2</sup> /s	14-16	14-15	9	17,5
-50 <sup>0</sup> S dagi qovushqoqligi, mm <sup>2</sup> /s	-	-	35	110-120
Qotish harorati, <sup>0</sup> S	-20	-25	-50	-25
Ochiq tigelda alanganish harorati, <sup>0</sup> S	180	180	160	200
Mexanik aralashmalar miqdori, %	0,03	0,01	0,02	Yo‘q
OTP prisadkadagi oltingugurt miqdori	1,2	1,3	-	-
LZ-619 yoki PZ-23k prisadka, %	1,9	1,9	-	2,7-3,0
Xlor miqdori, %	-	-	2,8	-
OPI ni emirilishga qarshi xossasi, %	-	60	80	70
R <sub>S</sub> darajasi	-	36	37	37

Umumiy foydalanishda ishlatiladigan bu moy past haroratlardagi xossalari yaxshi bo‘lmasada ko‘proq ishlatiladi. Bir xil va issiq klimatik zonalarda TAp-15V moyini hamma fasllarda ishlatish mumkin. TSp-14 moyi – 40<sup>0</sup>C da ham o‘zining xossalarini saqlab yaxshi foyda beradi. 7% OTP prisadkasi mavjud bo‘lgan TS-10-OTP moyi shimoliy tumanlar uchun mo‘ljallangan. Arktik TSZp-9 moyini 9:1 nisbatda past haroratda qotuvchi kam qovushqoqli moy va qoldiq MS-20 moylari aralashmasiga polimer, yemirilishga qarshi, korroziyaga qarshi, ko‘pik hosil bo‘lishiga qarshi umumiy 15% prisadkalar qo‘shish bilan tayyorlanadi.

## 15-mavzu. Turboreaktiv va aviastiya dvigatellar uchun moylar.

### Turbina moylari

Har xil turboagregatlarning podshipniklarini sovutish va moylash uchun turbina guruhidagi moylar qoʻllaniladi. Bu moylar oksidlanishga qarshi kuchli boʻlishi, bir – biriga ishqalanib ishlovchi detalarni yemirilishni va korroziyasini oldini olishi, koʻpik hosil qilmasligi va suv bilan barqaror emulsiya hosil qilmasligi kerak. Turbina moylarini tayyorlash uchun yuqori qovushqoq indeksli alanganish harorati yuqori va past haroratda qotuvchi chuqur tozalangan distillyat yoki qoldiq moylardan foydalaniladi. Turbina qurilmalarining takomillashishi va quvvatining oshishi bilan turbina moylarining ish sharoiti ogʻirlashadi. Shuning uchun zamonaviy turbina moylarining ekspluatatsion xossalarini yaxshilash maqsadida unga prisadkalar kompozitsiyasi qoʻshiladi.

Turbina moylarining muhim koʻrsatkichlaridan biri yuqori haroratlarda oksidlanishga qarshi yuqori barqarorligidir. Moylarning ajralib turadigan xossalaridan biri bu ular tarkibida mexanik aralashmalarning umuman yoʻqligidir.

Baʼzi turbina moylari xarakteristikasi

**Jadval №27**

	Tp-22	Tp-46
50 <sup>0</sup> S dagi qovushqoqligi, mm <sup>2</sup> /s	20-23	44-48
Qovushqoqlik indeksi	90	85
Kislota soni, mgkon/2	0,05	0,05
Zolligi, %	0,005	0,005
Ochiq tigelda alanganish harorati, <sup>0</sup> S	186	195
Qotish harorati, <sup>0</sup> S	-15	-10
Oksidlanishga qarshi barqarorligi choʻkma miqdori, %	0,005	0,008
Oksidlanishdan soʻng kislota soni, mgkon/2	0,1	0,7
Deemulsatsiya soni, min	5	5

## Kompressor moylari

Bu moylar kompressorlarning silindrlari va klapanlarini moylash, hamda siqish kompressorini germetizatsiya maqsadida ishlatiladi. Kompressor moylarining ishlash xususiyatlaridan biri shundaki, ular har xil yuqori haroratli muhitlar va sovutuvchi agentlar bilan ta'sirlashib ishlaydi. Shuning uchun bu moylar kimyoviy va termik jihatdan yuqori barqaror, qovushqoqlik indeksi yuqori, past haroratlarda harakatlanuvchan bo'lishi kerak. Kompressor moylari ikkiga bo'linadi:

1. Oddiy sharoitda ishlovchi (4MPa bosimda)
2. Og'ir ishlash sharoitida (250<sup>0</sup>S da 30 MPa bosimda)

Odiy sharoitda ishlovchi moylarga prisadkalar qo'shilmaydi. Ular yuqori tozalangan qoldiq yoki kompaundirlangan mahsulotlardan tayyorlanadi. Og'ir sharoitda ishlovchi kompressor moylarini oltingugurtli va kam oltingugurtli neftlardan chuqur selektiv tozalash yo'li bilan oksidlanishga qarshi ingibitorlar, korroziya ingibitorlari va yemirilishga qarshi prisadkalar qo'shib olinadi. Past qotish harorati va yuqori qovushqoqlik indeksidan tashqari moylarni tanlashda sovutuvchi agentlar freon bilan ta'sirlashganda kimyoviy o'zgarishini, o'zaro eruvchanligi va hosil bo'lgan aralashmani korrozion agressevligini inobatga olish kerak. Yuqori haroratli (250<sup>0</sup>S gacha) ish sharoitini inobatga olgan holda havoli kompressor moylari oksidlanishga qarshi barqaror va kam bug'lanuvchan bo'lishi kerak. Kompressorli sovutish mashinalari uchun 10 turdagi moylar ishlab chiqariladi. Ular quyidagilar: XA,XA-23,XF-12,XF-16,XF-12-16,XF-22-24.

### Ba'zilarining xarakteristikalarini quyida keltirilgan **Jadval №28**

	XA-23	XF-12-16
50 <sup>0</sup> S dagi qovushqoqligi, mm <sup>2</sup> /s	22-24	18
Kislota soni, mgkon/2	0,07	0,03
Zolligi, %	0,005	-
Ochiq tigelda alanganish harorati, <sup>0</sup> S	175	160
Qotish harorati, <sup>0</sup> S	-38	-40

Oksidlanishga qarshi barqarorligi choʻkma miqdori, %	0,02	0,005
Oksidlanishga keyingi kislota soni, mg kon/g	0,6	-

Kompressor moylarini distilyat va qoldiq moylar bazasidan, ularni aralashtirib tayyorlanadi. Moylarga oksidlanishga qarshi, depressor quyushtiruvchi (vinipol) va boshqa prisadkalar qoʻshiladi. Yuqori sifatli kompressor moylarining barchasi chuqur tozalangan bazaviy moylarga mos keluvchi prisadkalarni qoʻshish bilan tayyorlanadi.

### **Gaz trubinali dvigatellar uchun moylar**

Gaz trubinali aviastiya dvigatellari konstruktiviyasi va ekspluatatsiya sharoitlari buyicha porshenlardan fark kiladi, shu sababli ularni moylash uchun muljallangan moy sifatiga uziga xos talablar kuyiladi. Kuppina gaz trubinali dvigatellarda surkov sistemasi stirkulstiyalash, unda moy porshenli dvigatellardagi kabi yonilgi havo aralashmasi yonish zonasi bilan kesishmaydi va uning sarfi sezilarli kam. Moy bilan trubina podshipniklari va kompressor podshipniklari, yurituvchi korobka va yordamchi mexanizmlar moylanadi. Zamonaviy truboreaktiv dvigatellarda moy 140-160<sup>0</sup>S haroratda turli xil metallar va havo bilan taʼsirlashuvda ishlaydi. Bu moyni intensiv oksidlanishga va smolasimon kuykalar, laklar va nagarlar xosil bulishiga sabab buladi. Shu bilan boglangan xolda GTD uchun moylarni oksidlanish turgunligi va uchuvchanligiga kuchaytirilgan talablar kuyiladi. Ular shuningdek atrofda havo harorati-50<sup>0</sup>S gacha bulgan xollarda dvigatelni engil ishga tushirishini taʼminlashi, yaxshi harorat kovushkoklik xususiyatlariga ega bulishi va usha vaktning uzida maksimal haroratlarda xam etarlicha kovushkoklikka ega bulishi kerak. Shu bilan birga bu moylar yukori haroratdagi yaxshi xossalari bilan bir katorda past haroratda xarakatchan bulishi kerak, shuningdek past kotish haroratiga xam ega bulishi kerak. Ularni tayyorlash uchun tor funkstiya tarkibli chukur deparafinlangan yukori tozalikdagi distillyatordan foydalaniladi. Moylarni ekspluatatsiya xossalari zarariy

darajasi qo'ndirmalar kushish bilan ta'minlanadi. GTD uchun bir necha xil moylar ishlab chikariladi. (MS-6, MK-8, MS-8<sub>n</sub> va boshkalar) ularning xossalari quyidagicha bulishi kerak:

## 11-jadval

### GGD dvigatellari moylarining tavsifi

Ko'rsatgichlar			
Kovushkoklik, mm <sup>2</sup> /s	MS-6	MS-8 <sub>N</sub>	MK-8
50 <sup>0</sup> S da, kam bulmagan	6-6,3	7,5-8,5	8,3
-40 <sup>0</sup> S da, kup bulmagan	1700	3500	6500
Kislota mikdori, M <sub>2</sub> KON/2, kup bulmagan	0,04	0,02	0,04
Xarorat, <sup>0</sup> S			
Alanganish (yopik tigelda) past bulmagan	145	150	140
Kotish, yukori bulmagan	-55	-55	-55
Kul mikdori, kup bulmagan	0,005	0,005	0,005
S mikdori, % kup bulmagan	0,7	0,6	0,14
Korroziya, g/m <sup>2</sup> , kup bulmagan	5	1,5	-

Turbovintli dvigatellarda TVD og'ir kuchlanishli reduktorlar ishlatilishi sababli, moylar oksidlanishga karshi yukori turgunlikka va kovushkoklik-xarorat xossalari bilan oshirilgan surkash xususiyatlariga ega bulishi kerak. Surkash xususiyatlarini yaxshilash uchun moylarga qo'ndirmalar kushiladi, ayrim xollarda ularni sintetik suyuqliklar bilan xam aralashtiriladi. TVD uchun kovushkokligi 100<sup>0</sup>S da 4dan 13mm<sup>2</sup>/s gacha bulgan distillyat va koldik moylar aralashmasidan tayyorlanadigan moylardan foydalaniladi.



## 16-mavzu. Industrial moylar.

Industrial moylar (ishlab chikarish jixozlarini, mashina va mexanizmlari-ni moylash uchun muljallangan industrial moylar) ulushi umumiy ishlab chikarilayotgan moylar xajmining 30% dan kuprogini tashkil kiladi. Industrial moylarni texnik asoslangan va kabul kilingan sinfifikastiyasi mavjud emas. Kullanish soxasiga karab moylar umumiy va maxsus, qo'ndirmali va qo'ndirmasiz turlarga bulinadi. Qo'llanish soxasi buyicha industrial moylar tishli uzatmalar uchun ishkalanib moslashish uchun va ayrim boshka chegaralangan kullanishi moylariga ajratiladi. Industrial moylarni motor moylaridan farki ularni past haroratda ishlovchi issik havo va gazlar bilan bevosita alokada bulmagan ishkalanuvchi mexanizmlar tugunlarida ishlataolishidir. Bu maksadlar-da asosan turli xil tozalikdagi distillyat moylari ishlatiladi. Yaqin vaktlargacha sanoat jixozlarini surkovi uchun industrial moylar qo'ndirmalarsiz chikarilar edi va xar doim xam jixozni ishonchli ekspluatastiya ishlariga javob bera olmas edi. Turli darajadagi kuchlanishli tishli uzatmalar va boshka sanoat jixozlari uchun bir necha seriyada qo'ndirmali industrial moylar ishlab chikarilgan (IGP, ISP, IRP va IIP seriyasidagi moylar). Ularning xarakteristikalari kuyidagicha keltirilgan:

### 12-jadval

#### Qo'ndirmali industrial moylarni tavsifi

Kovushkoklik	IGP-4	IGP-91	IGP-182	ISPI-25	ISPI-110	IRP-40	IGP-300
Kovushkoklik, 50 <sup>0</sup> S da mm <sup>2</sup> /s	3,4 -4,4	88-94 -	175 190	-23,7 27	-109,5 118,5	-35-47 -	-904 357
Xarorat <sup>0</sup> S alangalar (ochik tigilda), kam bulmagan	125	225	240	190	210	190	200
Kotish, yukori bulmagan <sup>0</sup> S	-15	-15	-8	-10	-10	-10	-7
Kokslanish, %, kup bulmagan	0,2	0,55	0,85	0,35	0,5	1	4
Zichlik $d_n^{20}$ , kup bulmagan	0,85	0,9	0,905	0,89	0,91	0,9	0,95 5
Rang (NDA buyicha) markalar kup bulmagan	1,5	5	6,5	-	-	-	-

Pirolizga karshi xossalar OPI, %, kam bulmagan	-	-	-	35	48	45	60
R <sub>s</sub> , pogonalar, kam bulmagan	-	-	-	32	32	34	37

Bu moylarni tayyorlash uchun shark neftlaridan selektiv tozalangan yukori indeksli moylar olinadi. IGP seriyasidagi moylar qo'ndirmalar kompozitsiyasi yukori tozalikdagi baza moylari xisoblanadi. Ularni stanoklar reduktorlar, press va boshka kurilmalarni tishli va chervyakli uzatmalarini moylashda foydalaniladi. Barcha moylarga qo'ndirmalar kiritiladi. PSB va ISP seriyasidagi moylar urtacha kuchlanishdagi tishli uzatma va yunaltiruvchi metall kesuvchi stanoklarni moylash uchun muljallangan. Ular yuqori edirilishga chidamli xususiyatlari bilan xarakterlanadi va ular surkov xossalarini yaxshilovchi qo'ndirmalar kompozitsiyasiga ega. Tishli uzatmalarini ishkalanish tugunlarini moylashda IRP seriyasidagi moylar-selektiv tozalangan distillyat va kompondirlangan qo'ndirmali moylar qo'llaniladi. ITP seriyasidagi moylar oltingugurtli neftlarni qoldik moylari og'ir kuchlanishli chervyakli uzatmalarni moylash uchun ishlatiladi. IRP va IGP seriyasidagi moylar tarkibini tanlanganligi va surkov xususiyatini oshiruvchi yukori konstentrastiyali qo'ndirmalar qo'shish bilan ta'minlanadigan tiralishga karshi xossalari bilan xarakterlanadi. Qo'ndirmasiz moylarni tanlashda asosiy mezon kovushkoklikdir. Kovushkokligi buyicha industrial moylar engil (50<sup>0</sup>S da 3,5-10 mm<sup>2</sup>/s), o'rta (50<sup>0</sup>S da 10-58 mm<sup>2</sup>/s) va og'ir (50<sup>0</sup>S da 11-96 mm<sup>2</sup>/s) moylarga bulinadi. Qo'llanish sharoitlariga ko'ra moylar ikki guruxga ajratiladi: engil va o'rta tezlik va kuchlanishlari uchun; og'ir ish rejimli ishlar uchun kullaniladi. Engil industrial moylar katta tezlikda ishlovchi, kam kuchlangan ishkalanish tugunlarini moylash uchun kullaniladi. Vazelin va tikuv moylari urniga ishlab chiqariladi. Bular qo'ndirmasiz tozalangan moylardir. Urta industrial moylar-selektiv va oltingugurt kislotali tozalangan distillyatlardir. Ular kovushkokligiga kura yukorirok kuchlanishli va kamrok tezlanishli mexanizmlarda kullaniladi. Og'ir industrial moylar ogir kuchlanishli mexanizmlar (krangor, burg'ulash kurilmalari, marten pechi jixozlari va xokazo) ni moylash uchun ishlatiladi.

## Gidravlik moylar

Gidravlik moylar siqilmaydigan suyuq muhitda ishchi suyuqlik sifatida gidravlik sistemada mashina agregatini bir qismidan ikkinchi qismiga energiyani aylantirib, shu energiyani foydali ishga aylantirib berish maqsadida xizmat qiladi.

Gidravlik moylar sifatining muhim ko'rsatgichlaridan biri, gidravlik sistemaning sifatini aniqlovchi moyning qovushqoqligidir. Qovushqoqlikni ortishi bilan harakatlanish qiyinlashadi va gidrosistemaning ishi pasayadi, qovushqoqlikni pasayishi esa suyuqlikni chiqishi va moylash xususiyatini pasaytiradi. Shuning uchun gidravlik sistemada ishlatiladigan moylarni kislota – ishqorli yoki selektiv tozalangan kam oltingugurtli yoki oltingugurtli neftlardan olingan yuqori sifatli qovushqoqlik indeksi 85 dan kam bo'lmagan neft fraktsiyalaridan tayyorlanadi.

Zamonaviy gidravlik moylarga ko'pik hosil bo'lishini oldini oluvchi, moylash va oksidlanishga qarshi barqarorligini oshiruvchi prisadkalar kompozitsiyalari qo'shiladi. Gidravlik moylarning muhim xossalariidan biri ularning kimyoviy tarkibiga bog'liq holda rezinaga ta'siri hisoblanadi. Rezina bilan moyning ta'sirlashishi natijasida moyning ba'zi komponentlarini rezinaga yutilishi bilan rezina qotishi yoki elastikligini yo'qotishi mumkin. Buni oldini olish uchun moylarga maxsus prisadkalar qo'shiladi.

Gidravlik moylarning xarakteristikalarini quyidagi jadvalda keltirilgan. **Jadval**

### №30

	AUP	GM-50I	MGE-10A
50 <sup>0</sup> S dagi qovushqoqligi, mm <sup>2</sup> /s	11-14	3,9*	10

20 <sup>0</sup> S dagi qovushqoqligi, mm <sup>2</sup> /s	50	-	-
-50 <sup>0</sup> S dagi qovushqoqligi, mm <sup>2</sup> /s	-	1400	1500
Ochiq tigelda alangalanish harorati, <sup>0</sup> S	145	98 <sup>**</sup>	96
Muzlash harorati, <sup>0</sup> S	245	-60	-70
Kislota soni, mgkon/2	0,3-0,6	0,12-0,3	0,2-0,3
Rezina massasining ortishi, (80 <sup>0</sup> S, 72 soatda)%	3 <sup>***</sup>	2	0,5-0,85

## 17-mavzu. Izolyastion moylar.

Elektroizolyatsion moylarga transformator, kabel va kondensator moylari kiradi. Ularning asosiy vazifasi elektr qurilmalarining tok o'tuvchi qismlarini izolyatsiyalash, qo'shish ajratgichlarda elektr yoyini o'chirish va hosil bo'ladigan issiqlikni olib chiqib ketishdan iborat. Transformator moylari kam miqdorda ishlab chiqariladi va qo'laniladi.

Elektroizolyatsion moylarining muhim ekspluatatsion xossalari quyidagilar:

1. oksidlanishga qarshi barqaror
2. past qotish harorati
3. dielektrik yo'qotishlari past
4. o'tkazuvchanligi yaxshi
5. elektrik mustahkamligi yuqori
6. elektr maydonida gazga mustahkam

Dielektrik xossalari yaxshi bo'lgan moylarni tayyorlash uchun naften – parafinli bazaviy moylardan foydalanish maqsadga muvofiq bo'ladi. Elektroizolyatsion moylarini tayyorlashda oksidlanishga qarshi, qovushqoqlig prisadkalaridan tashqari ularni dielektrik xossalarini yaxshilovchi prisadkalar qo'shiladi. 6 turdagi transformator, 4 turdagi kabel va 2 turdagi kondensator moylari ishlab chiqariladi. Ulardan uzoq vaqt davomida foydalanishda ularni izolyator sifatidagi xossasini yomonlashtiruvchi kislorod saqlagan moddalar yig'iladi. Shuning uchun moylarni oksidlanishga qarshi barqarorligini ta'minlash kerak.

Ba'zi elektroizolyastion moylarning asosiy xossalari quyida keltirilgan **Jadval**

**№29**

	Transformator		Kabel	
	TKp	T-750	S-220	MN-4
50 <sup>0</sup> S dagi qovushqoqligi, mm <sup>2</sup> /s	9	9	50	10
20 <sup>0</sup> S dagi qovushqoqligi, mm <sup>2</sup> /s	-	-	800	40
- 30 <sup>0</sup> S dagi qo-	1500	1800	-	-

vushqoqligi, mm <sup>2</sup> /s				
Yopiq tigelda alangalanish harorati, °S	135	135	180	135
Qotish harorati, °S	-45	-53	-30	-45
Kislota soni, mgkon/2	0,005	0,01	0,02	0,04
Oksidlanishga qarshi barqarorligi, cho'kma miqdori, %	0,01	-	-	0,08
Oksidlanishdan keyin kislota soni, mgkon/g	0,1	0,03	-	0,35
Dielektrik yo'qotishning tangens burchagi 70°S da	1,5	0,3	0,002	0,003
Elektrik mustahkamligi, kv/sm	-	-	210	180

Transformator moylari past haroratlarda harakatlanuvchanligini saqlashi uchun past qotish haroratiga ega bo'lishi kerak. Yuqori kuchlanishli kabellarda ishlatiladigan moylar minimal gaz chiqarishi uchun ulardan vakuumda erigan havoni va boshqa gazlarni ajratib olinadi. Elektroizolyatsion moylarining xizmat qilish muddati transformator va moyli qo'shigichlarda 5 yilni tashkil etadi.

### **Konservatsion moylar**

Oldin suyuq moylovchi himoyalovchi deb nomlangan konservatsion moylar mashinalarning ichki va tashqi yuzalarini, boshqa metallardan yasalgan mexanizmlarni atmosferali elektrokimyoviy korroziyadan himoyalashga mo'ljallangan. Ishlatilish sharoitiga qarab konservatsion moylar har xil tarkibli neft moylaridan tayyorlanadi. Ularga korroziya ingibitorlari va boshqa prisadkalar kompozitsiyalari qo'shiladi.

Konservatsion moylar tarkibiga kiruvchi korroziya ingibitorlari (sulfanatlar, kaltsiy sulfanat, nitrirlangan mahsulotlar, alkenil suktsinimidlar) metallarni yuzalarini maxsus tayyorgarliksiz ham qora va rangli metallarni korroziyadan himoya qiladi. Konservatsion moylarni ajralib turuvchi xususiyatlaridan biri ularning ko'p komponentligidir (4-7 komponent). Masalan K-17 moyi aviatsion (MS-20), transformator, petrolamum, kauchuk SIATIM – 339 prisadkasi va oksidlanishga qarshi vositalardan iborat.

Konservatsion moylar xarakteristikalarini **Jadval №31**

	K-17	NG-203 A,B,V	NG-204 u	NG-208
50 °S dagi qovushqoqligi, mm <sup>2</sup> /s	15-22	10-50	15-40	10*
Zolligi , %	2,5	3	-	1
ishqor soni, mgkon/g	Neytral	4	1	2
Muzlash harorati, °S	20	-20	-20	-30
Himoyalovchi xossasi	2	0,5-1	1,5	0,5
G-4 kamerasi (korroziya boshlanishiga bo'lgan vaqt, sut)	11	180-360	360	13
Dengiz suvida	3	1-1,5	0	0,1

(10 sut)				
Tuzli tumanda (1 sut)	2	0,1-0,3	0	0

\*80 °C da.

NG-203 A,B,V konservastion moyi – transformator yoki industrial moylarining korroziya ingibitorlari aralashmasidan iborat. Bu moylar dvigatelar va turli mashinalarni ichki konservatsiyalashda ishlatiladi. NG-2044 moyi nitrirlangan neft moyi asosida oksidlangan petroletum, parafini va SJK alyumin sovuni qo‘shib tayyorlanadi. Bu moy yomon klimatik sharoitlarda saqlanadigan qishloq xo‘jalik texnikalarini uzoq konservatsiya qilishda qo‘laniladi. Avtotraktor, og‘ir va energetik mashinalarni ichki va tashqi konservatsiyalashda NG-208 moyi keng qo‘llanilmoqda. Oxirgi yillarda qattiq himoyalovchi moylar suyuq ingibitorlangan konservastion moylar tomonidan ularning ishlatilishini osonligi tufayli siqib chiqarildi. Konservatsiyalangan saqlashda bo‘lgan moylar qayta konservatsiya qilinmasdan foydalanish mumkin.

### **Texnologik va pribor moylari**

Pribor moylari turli xil pribor va jihozlarni moylash uchun mo‘ljallangan. Ular yuqori darajada tozalanganligi va yaxshi past haroratli xossalari bilan ajralib turadi. Bu guruhdagi moylarning muhim spetsifik ko‘rsatgichlari quyidagilar: oquvchanligi, yupqa qavatda oksidlanganda qovushqoqligini ortishi, bug‘lanuvchanlik. Moylarni uzoq vaqt davomida (3-5 yil) almashtirmasdan ishlatilganda barqarorligini oshirish uchun ularga oksidlanishga qarshi yemirilishga qarshi va boshqa prisadkalar qo‘shiladi. MVP pribor moyi ko‘p va keng qo‘llaniladigan moy hisoblanadi. Uning 10 turdagi soatlarda ishlatiluvchi moylari ishlab chiqariladi.

Texnologik moylar turli xil material va mahsulotlar ishlab chiqarishda, texnologik jarayonlarda xom – ashyo komponentlari va qo‘shimchalar funktsiyalarini bajaradi. Bu guruh moylariga absorbtсион (yutuvchi), tekstil (kimyoviy tola olishda), plasifikatorlar, yumshatuvchi-to‘ldiruvchi, issiqlik tashuvchi, moylash va prisadkalar ishlab chiqaradigan moylar kiradi. Texnologik moylar kimyoviy tarkibiga ko‘ra katta



farq qiladilar. Ular kam va oʻrta qovushqoqli distillyatlardan tayyorlanadi. Baʼzida ularga prisadkalar qoʻshiladi.

### **Tayanch soʻz va iboralar**

Neft fraktsiyalari, benzin, reaktiv yoqilgʻilar, dizel yoqilgʻisi, moy fraktsiyalari.

### **Nazorat savollari**

1. Neft moylarini sinflanishi, moylarni asosiy sifat belgilari.
2. Benzin fraktsiyasiga qoʻyilgan asosiy talablar.
3. Reaktiv dvigatellar uchun yoqilgʻilarga qoʻyilgan asosiy talablar.

## 18-mavzu. Plastik surkov moylari.

Plastik surkov moylari suyuqlikdagi kattik kuyultirgichlarni yukori strukturali tiksotrop dispersiyalaridir. Ular texnikaning turli soxalarida keng kullaniladigan surkov materiallari sinfiga kiradi. Yurtimizda surkov moylarini sanoatda ishlab chikarish 70 yil oldin boshlangan edi. Birinchi surkov moyi neft qoldiqlarini smola kislotalarining kalstiyli sovunlari bilan kuyultirilgan gildirak moyidir. Surkov moylarini struktura va xossalari buyicha sistematik izlanishlar 30-yillardan boshlanadi. Plastik surkov moylarini birinchi tadkikotchtleri va ularning ishlab chikarish va kullashga da'vat etuvchilar O.S. Velikovskiy va V.P. Verenstovlardir. Surkov moylarini xar tomonlama tadkik etish ularning kolloil tabiatini oshkor kildi va ularni ishlab chikarish va qo'llashga ilmiy asosli yondashishga imkonberdi. Ishlab chikarish xajmini nisbatan kamligiga karamasdan qo'llash soxalarini turli tumanlilikiga buyicha boshka surkov materiallaridan ustun turadi.

Odatda surkov moylari uch muxitdan tashkil topadi: 70-90% dispers muxit, 10-13% dispers faza va 1-15% kushimchalar. Dispers muxit sifatida kuprok neft moylari, ayrim xollarda sintetik moylar va ularning neft moylari bilan aralashmalari kullaniladi. Sintetik moylarni odatda keng harorat diapazonida ishlovchi yukori tezlikli podshipniklarda foydalaniladigan surkov moylarini tayyorlashda kullaniladi. Sintetik moylarning narxini yukoriligi, shuningdek ularni aloxida ekpluatastiya xossalari yaxshilash maksadida sintetik va neft moylari aralashmalari ishlatiladi.

Kuyuklashtiruvchilarga metalli sovunlar (yukori molekulyar moyli kislotalar tuzlari), kattik neft uglevodorodlari va ayrim organik va noorganik mahsulotlar kiradi. Kengrok tarkalgan kuyuklashtiruvchilarga sovunlar va kattik uglevodorodlar kiradi. Kuyuklashtiruvchilarni turiga karab ularning surkov moylaridagi mikdori 8% dan 25% gacha buladi.

Strukturasini rostlash va funkstional xossalari yaxshilash uchun surkov moylariga qo'shimchalar-to'ldiruvchilar va qo'ndirmalar qo'shiladi. Qo'shimchalar-kattik yukori dispers moddalar bulib, amalda dispers muxitda erimaydilar va xar doim surkov moylarida sovun tolalaridan sezilarli katta ulchamda bulgan mustakil

faza xosil kiladilar. Yukori surkov xossasini ta'minlovchi kristal strukturali qatlamli to'ldiruvchilar qo'prok tarkalgan. Qo'ndirmalarni to'ldiruvchilardan farki deyarli xamma vakt dispers muxitda eriydilar va surkov moylarini strukturasi va reologik xossasiga ta'sir o'tkazib, kullanilishini moylarnikiga karaganda kiyinlashtiradi. Surkov moylarini xossalarini yaxshilash uchun asosan neft moylari ishlab chikarishdagi qo'ndirmalar ishlatiladi. Ularning asosiylariga antioksid, tiralish, emirilishga karshi, korroziya ingibitorlari kiradi.

Plastik surkov moylari kattik faza tuzilishining yukori darajasi va axamiyatli konstentrastiyasi bilan farklanuvchi kolloid sistemalarni xosil kiladi. Surkov moylari strukturasi ruxsat etilgan  $4\text{\AA}$  gacha usul buyicha 100 ming marta kattalashtirish imkonini beruvchi elektron mikroskop yordamida o'rganildi. Elektron mikroskopiya usulini kullash bilan surkov moylarini o'rganish, aksariyat sovunli surkov moylar dispers fazasi lentasimon yoki slizometrik shakldagi ignasimon kislardan tashkil topganligini aniklash imkonini berdi. Bir yoki ikki o'lchamdagi bu kislmlar o'lchamlari kolloid-1 moldan kam. Komponent aralashmalarini sovutishdan xosil buladigan quyultirgich kislmlarining barcha ko'p turli shakllari va struktura karkasini vujudga keltirish usuli umumiy sanaladi. Kolloid yoki xakikiy aralashmani sovutish jarayonida kristallarni baravariga o'sishi va bir biri bilan boglanishdan va kristallik xosil bulishidan quyultirgich kristalizastiyasi ruy beradi. Oddiy kolloid sistemalarga dispers faza kislmlari bir biri bilan koagulyastiyalanadi va chukmaga tushadi. Surkov moylaridagi dispers fazalarning yukori konstentrastiyasi koagulyastiyasini engib o'tadi, ular fazoviy struktura karkasi xosil kiladi. Kuyuklashtirgich kislmlarining anizometrikligi kancha yukori bo'lsa, shunchalik mustaxkam strukturani xosil kilishadi.

Dispers fazalarni yukori strukturalash darajasi surkov moylariga ularni suyuk va kattik surkov moylaridan fark kiluvchi plastik va kattiksimon xolat beradi. Kuchlanish yo'kligida surkov moylari kattik xolatda buladi: o'z og'irligi ta'sirida erishmaydi, vertikal yuzalarda turadi, xarakatlanayotgan detallardan inerston kuchlar ta'sirida itkitilmaydi. Birok surkov moyining mustakillik darajasini oshiruvchi ozgina kuchlanish ostida xam strukturali karkas buziladi, surkov moyi deformastiyalanadi va

yopishkok okuvchi xarakatlanuvchi xolat kasb etadi. Muximi uziga xoslik sifatida strukturali karkasni buzilish jarayonini ortga kaytarishi sanaladi; kuchlanish olinishi bilan okim tuxtaydi va surkov moyi kaytadan kattiksimon xolat kasb etadi. Surkov moyini plastik xolatdan yopishkok okuvchi xolatga va yana ortga qaytishini osonligi ularning afzalliklaridan biri sanaladi va suyuq va kattik surkov materiallariga karaganda kuprok kullanilishini ta'minlaydi.

Surkov moylari tarkibi va ishlatilishiga karab sinflanadi. Surkov moylarini tarkibi va strukturasiga kuyultirgichlarni xal kiluvchi ta'sir kursatuvini inobatga oladigan bo'lsak, unda kuyuklashtirgich tipi surkov moylarning tarkib buyicha sinflanishining asosiga kuyilgan. Kuyuklashtirgich tipiga karab surkov moylari sovunli, uglevodorodli va noorganik kuyuklashtirgichli surkov moylariga bo'linadilar. Sovunli surkov moylari o'z navbatida kuyuklashtirgich tarkibidan kat'iy nazar oddiy sovunli surkov moylari va aralash sovunli surkov moylariga bulinadi. Kation soniga kura surkov moylari sovun molekulalari kalstiyli, natriyli, litiyli, bariyli, alyuminiyli va xokazolarga bulinadilar. Moy tarkibidan kat'iy nazar surkov moylari sintetik va tabiiy moylarda, shuningdek texnik moyli kislotalarda ajratiladi.

Ishlatilishiga karab surkov moylari mashina va mexanizm detallarini tirnalishini va emirilishini pasaytirish uchun-antifrikstion; metall buyumlarni korroziyadan ximoya kilish uchun- konservastion, ishkorlanuvchi yuza, oralik va tirkishlarni germetizastiyasi uchun-zichlagichli; frikstion; ishkalanib moslanish; muz koplashdan saklanish uchun-maxsus va xokazo turlarga bulinadi. Surkov moylarining katta kismi birinchi ikki guruxga tegishli. Antifrikstion surkov moylarini tayyorlash uchun asosan sovunli kuyultirgichlar, konservastion uchun-uglevodorodlilar kullaniladi. Plastik surkov moylarini kullash nuktai nazaridan yukori harorat va kontakt kuchlanishlarda, xususiy xarakat yunalish uzgarishli yoki davriy ishlovchi ishkalanish tugunlarida effektlirok xisoblanadi. Surkov moylari ishkalanish tugunlarini yaxshi zichlaydi, ularni kullaganda surkov materiallariga va mexanizmlarga xizmat kursatishga xarajatlar kamayadi.

Xamma surkovlar xam surkov moylari tayyorlashda kullanavermaydi. Surkov moylarini strukturasini vujudga kelishi va xossalarida ishlatilayotgan sovunning

kationi xossasi va valentligi, anioni kushilishi va tarkibi xal kiluvchi rol uynaydi. Boshka teng sharoitlarda eng yirik tolalar natriyli surkov moylari uchun (80 mkm gacha), kiskalari litiyli (2-5 mkm) va kalstiyli (1-3 mkm) surkov moylari uchun tugri keladi. Surkov moylari dispers fazolarining strukturaviy xosil bulishining muxim shartlaridan biri haroratidir. Surkov moylari ishlab chikarishda kolloid-kimyoviy jarayonlar uzluksiz uzgaruvchan haroratlarda boradi va xatto ularni tayyorlanishi tugagandan keyin xam butunlay tuxtamaydi, shuningdek 30-40<sup>0</sup>S gacha sovutilganda xam. Shuning uchun 1-2 kun teng xolatda va xona haroratida boradigan surkov moylarining «etilishi» ni amalga oshirish kerak. Birok kupgina surkov moylari uchun xolat muvozanatiga erishib bulmaydi. Bu ularni xossalarini uzgarishida mustakil ravishda dispers muxit ajralishi; harorat, mexanik kuchlanish, havo namligi va kislorod ta'siri ostida birdaniga mustaxkamlanishi yoki birdaniga suyuklanishidan dalolat beradi.

## **7.1. Plastik surkov moylarining asosiy xossalari.**

### **Xajmiy-mexanik xossalari**

Surkov moylarining xajmiy-mexanik xossalari bir necha xil uslublar bilan bayon kilinadi. Shuningdek siljish tezlanishdan xosil bulgan reologik egri chizik bilan siljishning me'yordan yukori kuchlanishlarida surkav moylarining struktura karkasi tarangligi juda sekin eruvchi kaytmas deformastiya okimlarini utkazadi. Birok deformastiya karkasining uzida ruy bergani sababli, surkov moylari yaxlitligini saklab koladi.  $\tau_1 - \tau_2$  egrilik uchastkasida barcha buzilgan boglar deyarli shu laxzada kayta tiklanganligini inobatga olsak, surkov moylarining okim tezligi siljish kuchlanishiga proporstional.  $\tau_2$  siljish kuchlanishida struktura karkasi mustaxkamlik chegarasi etiladi va uning mo'rt deformastiyasi boshlanadi. Bunda surkov moylari yagona jism sifatida mavjudligini yukotish kerak edi. Tiksatrof xossalari tufayli buzilgan boglar kayta tiklanadi.  $\tau_3$  siljish kuchlanish bilan mos tushuvchi egrilik nuktasida xamma buzilgan boglar kayta tiklanmaydi va deformastiya tezligining keskin o'sishi bo'ladi.  $> \tau_4$  bo'lgan siljish kuchlanishlarida deformastiya tezligi

shunday o'sib ketadiki, strukturani kayta tiklanishi amalda ruy bermaydi va kuyultirgichning aloxida dispers kislari okim xarakati yunalishi buylab butunlay to'g'rilanadi. Shu tarzda surkov moylari erish jarayonida uzluksiz struktura karkasning buzilishi va kayta tiklanishi sodir buladi.

Xajmiy-mexanik xossalarni tulik urganish taranglik xossalarini baxolash, siljuvchanlik va surkov moylarining erishini uz ichiga oladi. Birok ekspluatastiya sharoitida surkov moylari ularning taranglik chegarasini sezilarli oshiruvchi kuchlanishlar ta'siriga duch kelishini xisobga olib, surkov moylari xarakteristikasi sifatida quyidagilar qabul kilingan: Siljishdagi mustaxkamlik chegarasi yoki  $\tau$  siljishning chegaraviy kuchlanishi yoki effektiv kovushkoklik k.

## **7.2. Surkov moylarining mustaxkamlik xossalari**

Siljishdagi surkov moylarining mustaxkamlik chegarasi – kuyilganda kaytmas differinstial ruy beradigan minimal kuchlanishdir. Mustaxkamlik darajasining absolyut kattaligi va haroratga bog'likligi kup xollarda ishkalanish tugunlari, surkov moylarining ishchi tugunlariga etib borish kobiliyati va ishkalanuvchi sirtlarda tura olishining boshlangich xarakteristikalarini aniklaydi. Mustaxkamlik chegarasi tufayli surkov moylari kiya va tik yuzalardan okib ketmaydi, ochik nojermetik ishkalanish tugunlaridan okib ketmaydi. Haroratni okishini kup xollarda surkov moylarining mustakillik chegarasini pasayishiga olib keladi. Mustaxkamlik chegarasi nolga yakinlashadigan xarorat surkov moylarini plastik xolatdan suyuk xolatdan utishidan guvoxlik beradi va surkov moylarining ishga yarokligining yukori xarorat chegarasini beradi. Surkov moylarining strukturasi vujudga kelishida ta'sir kursatuvchi barcha faktorlar, ularning mustaxkamligiga ta'sir kursatadi.

Surkov moylarning mustaxkamlik chegarasini aniklash uchun koakslal stilindrning uk buyiga siljisiga asoslangan. Surkov moyidan shurin yoki plastinani tortib olish, kovurgasimon kapillyarda surkov moyining siljishi va xokazo usullar taklif kilingan. Aksariyat surkov moylari uchun 20<sup>0</sup>S dagi mustaxkamlik chegarasi 100-1000 Pa ni tashkil kiladi.

### 7.3. Surkov moylarining qovushqoqlik hossalari

Surkov moylarini ishlatishda surkov moylarini kuyish va xaydash imkoniyatlarini boshlangich xarakteristikalarini va belgilangan ish me'yoridagi ishkalanish tugunlarini aylanishga karshiligini aniklovchi kovushkoklik xossalari katta ahamiyatga ega.

Surkov moylarining kovushkokligi moylarnikidan farki nafakat haroratdan, balki kupayishi bilan u kiskaradigan siljish tezligi gradientiga xam boglik buladi. Shuning uchun surkov moylarining effektiv kovushkokligi xakida gapirganda albatta aniklanishlarda foydalanilgan tezlik gradienti 0 kiymati va harorat  $t$  kursatib utiladi. Surkov moylarining kovushkokligini deformastiya tezligi bilan uzgarishi kovushkoklik – tezlik xarakteristikasi bilan ifoda etiladi va surkov moylari kovushkokligini doimiy harorat va ikki turlicha deformastiya tezlik gradientlari ( $10$  va  $100s^{-1}$ ) munosabati bilan aniklanadi.

Harorat oshishi bilan surkov moylarini kovushkokligi kamayadi. Past haroratlarda surkov moylarini kovushkokligi  $2000 Pa S$  ( $10s^{-1}$  da) dan oshmasligi kerak. Haroratni kovushkoklikka ta'siri tugrisida kovushkoklik – harorat xarakteristikasi buyicha xam kilinadi, shuningdek surkov moylari kovushkokligini harorat bilan doimiy tezlik gradienti boglikligi buyicha xam surkov moylari uchun moylarga karaganda ularni kovushkoklik – harorat xossalari xarakterlovchi egri chizik mosrok surkov moylari kovushkokligiga dispers muxit kovushkokligi bilan bir katorda ta'sir kursatidilar: kuyuklashtirgich tabiati va konstentrastiyasi, surkov moylarining tayyorlash texnologiyasi va kuyuklashtirgichni o'lcham va shakllarini aniklovchi boshka faktorlar surkov moylarining kovushkokligini aniklash uchun kopillyar va rotastion viskozimetrlar kullaniladi.

## **19-mavzu. Ishlatilgan moylarni yig'ish va ularni regenerastiyalash.**

Avtotraktor moylarini tozalash va suvsizlantirish jarayonini amaliy tadqiq qilish

Moyni suvsizlantirish jarayonini tadqiq qilish uchun eksperimental quri. Moyni suvsizlantirish uchun qurilmani umumiy ko'rinishi Qurilma quyidagicha ishlaydi. Dastlabki moy idishga 1 quyiladi va isitgich 2 yordamida qizdiriladi. Qizigan moy nasos yordamida suv ajratgich nasosini pastki qismiga uzatiladi. Moy avval filtr 5 yordamida katta mexanik aralashmalardan tozalanadi, so'ngra birinchi koagulastiyalash pog'onasiga 15 tushadi, u erda STV markali oyna tola o'rnatilgan. Suv ajratgichi korpusini ichki tomonida 1 mm qadamli rezba kesilgan. Suv ajratgich to'sig'ini qalinligi disk-regulyator 17 yordamida bilan oyna tolali filtrlovchi to'siqni zichligi o'zgartiriladi. G'ovak diametri katta va kichik zichlanish oyna tolali filtr o'rnatilgan. Keyin moy uchinchi pog'onaga o'tadi, qaerda suv zarrachasi kattalashadi va moy 180S gacha qizdirilgan likobchaga 9 uzatiladi. Suv plyonkasi likopcha 9 ustidan tez bug'lanadi va uning bug'lari muzlatgichdan keyin kondensatlanadi va to'plagich tushadi. Qurilmada tozalashni unumdorligini va samaradorligini to'siq qalinligi va zichligi nisbati ko'rinishidagi xarakteristikasi olinadi. Qurilma unumli rejimlarini va konstruktiv parametrlarini aniqlash bo'yicha tadqiqot o'tkazish lozim. Tadqiq qilishda moyga sun'iy ravishda 0,02 foizdan 5 foizgacha suv qo'shiladi. Moy harorati 20 dan 100S gacha 10S oraliq bilan o'zgartiriladi va kerakli harorat termoregulyator 10 va issiqlik 41 ihotasi 6 va 8 yordamida ushlab turiladi. Tizimdagi bosim 0,01 va 0,6 MPa ga o'zgaradi va manometr yordamida nazorat qilinadi. 2.2. Moyni suvlanishini tadqiq qilish natijalari Moy namunasi avtomobil transporti korxonalaridan olindi (2.1- jadval). Avtomobildan to'kilgan ishlatilgan moyni tahlili shuni ko'rsatadiki, moyni hamma ko'rsatgichlari talab qilingan me'yordan ko'pdir. Alohida namunadagi mexanik aralashmalar 1,38 foizni tashkil qiladi, bu ruxsat etilgan me'yordan 140 marta ko'pdir 2-TXK da avtomobil dvigatellaridan to'kilgan ishlatilgan moydagi ifloslikar ularni to'planadigan sig'imdagi moydan 1,5-2 marta kam (2.2-jadval). Moylarni markazlashgan holda yig'ishda suvlanish 18 foizgacha



etadi, bu ishlatilgan moylarni yig'ish uchun sig'imlar saqlash qoidasi talablariga javob bermasligiga bog'liq. Bu sig'imlar ochiq joylarda joylashgan va qapqog'i yo'q. Buning natijasida sig'imga yomg'ir tomchisi ushadi. Tahlil shuni ko'rsatadiki, 2-TXK ishlaini bajarish vaqtida moylarni navlari va markalari bo'yicha yig'ilganda suvni massali miqdori 0,9 foizni tashkil etadi, bunda nosozligi va shikastlangan dvigateldan to'kilgan moydan olingan namuna istisno. Ishlatilgan motor moylaridagi iflosliklar dispers tarkibini aniqlash uchun namuna olish metodikasiga asosan 25 namuna tadqiq qilinadi. 25 ta namuna bo'yicha aniqlangan o'rtacha natijalar 2,3-jadvalda berilgan. 2.1-jadvalda. Ishlatilgan avtomobil moylarni fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari Namuna Mexanik aralashmalar Suv miqdori % 100 °S dagi kinematik qovushoqligi Qurumliligi, % ASS miqdori,% Ishqor soni mgkon/g Chaqnash hrorati, S

2,2-jadval.

2-TXK ishlarini o'tkazishda dvigateldan to'kilgan ishlatilgan motor moylarini fizik kimyoviy ko'rsatkichlari. Namuna Mexanik aralashmalar Suv miqdori % Kinematik qovushoqligi, sST Qurumliligi, % ASS miqdori,%

Zarrachari eng katta o'lchovi 60 mkm va undan yuqori, zarralarni asosiy sonini o'chovi 10 mkm gacha. 1-5 mkm oraliq uchun zarrachalarni eng ko'p soni 196743 ta /ml ga etdi. 1-5 mkm oraliq uchun zarrachalarni eng ko'p soni 196743 ta/ml ga etdi va ularni umumiy sonini 55-57 foizini tashkil etadi. [21,22] ishlarida o'lchovi 1-5 mkm dan kichik zarralar dvigatelni mexanizm va tizimlari ish qobilyatiga yomon ta'sir krsatadi va bu o'lchovdagi zarralarni chiqarib yuborish tavsiya etiladi. Ifloslanganligini aniqlash uchun moydan olingan namuna GOST 2477- 65 bo'yicha tahlil qilindi. Tahlillar natijasi shuni ko'rsatadiki, hamma namunalardagi suv miqdori 0,025 dan oshgan. Shuning uchun ishlatilgan motor moylarini tozalashda suvsizlantirishni ko'rib chiqish lozim, chunki moy tarkibidagi suv metallarni karroziyalanishiga olib keladi va oksidlanish jarayoni kuchayadi va qo'shimchani ishlashi tezlashadi. Moyni qurumliligini tahlili shuni ko'rsatadiki, hamma namunalarda bu ko'rsatgich ruxsat etilgan me'yordan ko'p. Markazlashgan holda yig'ishda qurumlilikni eng ko'p miqdori umumiy massadan 2,2 ga etadi, bu ruxsat

etilgan me'yordan 1,5-1,6 marta ko'p. Ko'rsatgich dvigateldan to'kilganda umumiy massan 1,9 foiziga etadi, ruxsat etilganidan 1,2 marta yuqori. Texnik sharoitlarda asfalt-smolali birikmalar bo'lishiga talab ko'zda tutilmagan /20,22/, bu moydagi smolalar moddalarni 0,15 foizdan ko'pligi turg'un suv emulsiyasini paydo bo'lishiga zamin yaratadi, oksidlanishga turg'unligini kamaytiradi, ifoslanish jarayonini tezlashtiradi, qovushoqligini past haroratli va dielektrik xossalarini yomonlashtiradi. Shunig uchun asfalt-smolali birikmalarni imkoni boricha kamaytirish maqadga muvofiq.

2.3. Oyna tolali to'siqlar bilan suvsizlantirish jarayonini tadqiq qilish

44 Filtrlarni gidravlik xarakteristikasi g'ovak to'siqlarni tanlashda muhim xossalaridir. Oyna tolali filtrlarni gidravlik xarakteristikasi mexanik aralashmasi va suvsiz toza moydan olindi. Tadqiqot o'tkazish uchun STV mayin tolali oyna tola olindi, uning koagulastiya qobiliyati hozirgi kunda eng samarali hisoblanadi. Tadqiqotlar natijasi 3.3-rasmda ko'rsatilgan. Xarakteristikasidan ko'rib kurinib turibdiki, bosim o'sishi bilan filtrni solishtirma o'tkazish qobiliyati ko'payadi, siqish darajasini o'sish bilan esa solishtirma o'tkazish qobiliyati kamayab boradi. Oyna tolali filtrlarga qo'yiladigan talab bo'yicha bosimni o'zgarishini eng katta qiymati 0,3 MPa dan oshmasligi lozim, chunki bosimni oshishi qo'shimcha yo'qotishlarga olib keladi va koalugastiyalash qobiliyatini yomonlashtiradi. Olingan eksperimental ma'lumotlarni matematik ishlov berilgandan keyin bosimga nisbatan quyidagi bosimni o'tkazish qobiliyati bog'lanishlari olindi (3,4-rasm):

$n = 1$  bo'lganda  $q = 37,01R - 36,306$   $n = 1,4$  bo'lganda  $q = 3355R - 43,639$   $n = 1,8$  bo'lganda  $q = 27,75R - 36,983$   $n = 2,2$  bo'lganda  $q = 21,317R - 29,806$   $n = 2,6$  bo'lganda  $q = 13,05R - 18,25$

2.3 – rasm. Oyna tolali filtr–suv ajratgichlarni har xil siqish darajasidagi gidravlik xarakteristikasi

45 1 –  $n = 1$ ; 2 –  $n = 1,4$ ; 3 –  $n = 1,8$ ; 4 –  $n = 2,2$ ; 5 –  $n = 2,6$ ; 2.4 – rasm. Har xil siqish darajasida bosimga nisbatan tozalash samaradorligi grafigi

1 –  $n = 1$ ; 2 –  $n = 1,4$ ; 3 –  $n = 1,8$ ; 4 –  $n = 2,2$ ; 5 –  $n = 2,6$ ;

Filtrlash gidravlik xarakteristikasi suv ajratish samaradorligi singari boshqa muhim xossalar to'g'risida to'la ma'lumot bermaydi. Shuning uchun bosimni suv ajratish samaradorligiga nisbatan ko'rinishida xarakteristikasi olindi. Siqish darajasi 2,2 va 2,4 bo'lganda suv ajratish samaradorligi talabga javob beradi, ya'ni 95% dan kam

bo'lmagan. Filtrlarni gidravlik xarakteristikasi va suv ajratish samaradorligini tahlil qilish shuni ko'rsatadiki, 2,2 siqish darajasiga ega bo'lgan oyna tolali filtrlarni qo'llash eng yaxshi samara beradi deb hisoblash mumkin. Siqish darajasi 2,2 bo'lgan bir qatlamli to'siqni uzoq muddat sinash tadqiqoti shuni ko'rsatadiki, 24 – 28 soat ishlagandan so'ng (0,6 foiz tarkibida suvi bor 86 l moyni filtrlash yuzi 0,00785 m<sup>2</sup> bo'lgan filtdan o'tkazganda) bir qatlamli to'siq tozalash samaradorligini yo'qotadi, ya'ni 95 foizdan kamayib ketadi. Bunda quyidagi bog'lanishga ega bo'lamiz. Koagulastiyalovchi to'siq suv ajratish samaradorligini oshirish uchun har xil siqish darajasi variantlari bilan ikkinchi qism eksperimentlar o'tkaziladi. Bunda suv ajratish birinchi suv ajratish pog'onasi hamma vaqt 46 kichik siqish darajasiga ega bo'lgan, chunki birinchi pog'onadan o'tishda suv zarralari shikastlanmasligi kerak, ular yana ham kattalashishi kerak. Mikroskopik tahlillar shuni ko'rsatadiki, birinchi pog'onadan o'tgan suv zarralari 5 dan 10 mkm o'lchovga ega, 5 mkm li zarralarni naminal filtrlash mayinligi 95 foizni tashkil qiladi, bundan xulosa qilish mumkinki siqish darajasi 2,2 bo'lganda STV g'ovakligi 5 mkm ni tashkil qiladi. Eksperiment natijalari matematik ishlov berishdan so'ng ikki qatlamli to'siq uchun quyidagi bog'lanish olindi. Rasmdan ko'rinib turibdiki, kerakli suv ajratish samaradorligi siqish darajasi  $n_1 = 2,2$  va  $n_1 = 1,7$  bo'lganda erishiladi. Suv zarrasini dispers tahlili shuni ko'rsatadiki, ikkinchi pog'onada filtrlaganda uni diametri 10-18 mkm ni tashkil etadi. 2,5- rasm. Bir qatlamli to'siqni suv ajratish samaradorligini ishlash davomiyligiga nisbati grafigi. 47 2,6-rasm. Bosimni o'zgarishi va suv ajratish samaradorligini qatlamni siqish darajasini o'zgarishiga nisbatan o'zgarish grafigi: 1 -  $n_1 = 2,2$ ,  $n_2 = 1$ ; 2 -  $n_1 = 2,2$ ,  $n_2 = 1,2$ ; 3 -  $n_1 = 2,2$ ,  $n_2 = 1,4$ ; 4 -  $n_1 = 2,2$ ,  $n_2 = 1,6$ ; 5 -  $n_1 = 2,2$ ,  $n_2 = 1,8$ ; 6 -  $n_1 = 2,2$ ,  $n_2 = 2,0$ ; 7 -  $n_1 = 2,2$ ,  $n_2 = 2,2$  8 -  $n_1 = 2,2$ ,  $n_2 = 2,4$ ; Suv ajratishda eng ko'p samara diametrlari mos ravishda 5, 16 va 25 mkm bo'lgan uch qatlamli oyna toladan iborat koagulastiyalovchi to'siqlarda erishish eksperimental o'rnatilgan. Har xil diametrli tolani koagulastiyalovchi to'siqqa kattalashish ko'rsatkichi bo'yicha moy oqimi bo'ylab joylashtirildi. Birinchi koagulastiyalovchi to'siq qalinligi 2,5-3,0 mm ikkinchiniki 5-7 mm, uchinchiniki 8-10 mm uni xajmiy zichlii birinchi to'siqniki 0,675 kg/m<sup>3</sup> ikkinchi to'siqniki 0,48 kg/m<sup>3</sup> uchinchi to'siqniki 0,36 kg/m<sup>3</sup> ni tashkil

etadi. To'siq qatlamligini oshishi baland doimiy siqish darajasi va to'siqni siqish darajasini oshirish bilan suvsizlantirish samaradorligi oshadi. Bunda to'siqni gidravlik qarshiligi oshadi. Ikki va uch qatlamli to'siqlar uchun, bir qatlamli to'siq singari koagulastiya koeffitsienti aniqlandi. Qatlamlar soniga nisbatan koagulastiya koeffitsientini o'zgarishi 2,7-rasmda keltirilgan. 48 2.7-rasm. Filtrni siqish darajasiga nisbatan koagulastiya koeffitsientini o'zgarishi: 1-bir qatlamli to'siq; 2-bir qatlamli to'siq; 3-bir qatlamli to'siq; Eksperimental ma'lumotlar asosida bir qatlamli to'siq uchun koagulastiya koeffitsienti quyidagicha bo'ladi:  $0,5114 \cdot 1,4909 \cdot b_1 = n_1 +$  Ikki qatlamli to'siq uchun  $0,5087 \cdot 3,5549 \cdot b_2 = n_2 +$  Uch qatlamli to'siq uchun  $0,4914 \cdot 7,5104 \cdot b_3 = n_3 +$  2.7-rasmdan ko'rinib turibdiki uch qatlamli to'siqdan foydalanish samaradorliroqdir. Uch qatlamli to'siqda moydagi suv miqdori 0,06 foiz bo'lganda haroratni suvsizlantirish jarayoniga ta'sir bo'yicha tadqiqot o'tkazildi. Tadqiqotlar natijasi 2,8-rasmda ketirilgan. 49 2.8-rasm. Tozalash samaradorligini moyni haroratiga nisbatan o'zgarishi 2.8-rasmdan ko'rinib turibdiki suv ajratish samaradorligi 80 – 820S dan keyin deyarli o'zgarmaydi, lekin 20 dan 800S gacha oraliqda bu ko'rsatkich 4% ga oshadi, keyin asta sekin tushadi, filtrni solishtirma o'tkazish qobiliyati bu davrda 2,3 martaga oshadi, keyinchalik esa bu ko'rsatkich kam o'zgaradi. Suv ajratish samaradorligi yuqori qizish haroratlarida pasyishi suvni tarkibiy molekulasi bog'liq, chunki suvni tarkibiy molekulasida suv harorati 820S dan oshganda bug'ga aylanish uchun xarakterlanadi. Yuqorida aytilgan fikrlardan shuni xulosa qilish mumkinki, oyna tolali materiallar yordamida moyni suvsizlantirish 820S da bajariladi (2,9-rasm). Moydagi suvni miqdorini suv ajratish samaradorligiga ta'sirini o'rganib chiqish shuni ko'rsatadiki, moydagi suv miqdori oshishi bila filtr samaradorligi tushadi, suv miqdori 3,4-3,5 foiz bo'lganda suv ajratish samaradorligi 95 foizdan kam. Shuning uchun moyda suv miqdori juda ko'p bo'lganda moyni dastlabki suvsizlantirishdan o'tkazish lozim (2,10-rasm). 50 2.9-rasm. Filtrni solishtirma o'tkazish qobiliyatini moy haroratiga nisbatan o'zgarish grafigi 2.10-rasm. Filtrni tozalash samaradorligini moydagi suv miqdoriga nisbatan o'zgarish grafigi Shunday qilib, o'tkazilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, oyna tolali materiallar avtotraktor moylarini suvsizlantirish uchun to'la foydalanish mumkin.

## 20-mavzu. Yurgazib yuborish va sovitish suyuqliklari.

### Reja:

1. Antfriz markalari
2. Antifriz afzallik va kamchiliklari
3. Tormoz suyuqliklari
4. Amartizator suyuqliklari
5. Avtomobillarning ko'tarish mexanizmlari uchun suyuqliklar

### Yurgazib yuborish suyuqliklari

Atrof- harorati past bo'lganda yonuvchi aralashmaning sekin o't olishi sababli karbyuratorli dvigatellar va dizellarni yurgazib yuborish qiyinlashadi.

Sovuq dvigatelni yurgazib yuborishni osonlashtirish uchun yurgazib 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. Yurgazib yuborish suyuqligi 20 va 50 ml sig'imli alyuminiy ampulalarda bo'ladi. Suyuqliklar dvigatelga kiritish uchun yurgazib yuborish moslamalari bo'lib, ular dvigatelga o'rnatiladi. Nasos orqali havo bosimi ostida ampula teshiladi, havo bilan birgalikda to'zutilgan suyuqlik jiklyorlariga beriladi. Dizelli dvigatellar uchun "Xolod D-40", karbyuratorli dvigatellar uchun "Artika" suyuqligi ishlatiladi.

### SOVITISH SUYUQLIKLARI

Sovitish suyuqliklari.

Ichki yonuv dvigatellari havo yoki suyuqlik bilan sovitiladi. Dvigatel ishlayotganda sovituvchi suyuqlik harorati 85-90<sup>0</sup>C ga, ba'zan 105-110<sup>0</sup>C ga etadi. Bu suyuqliklarga quyidagi talablar qo'yiladi:

- qaynash harorati sovitish tizimidagi eng yuqori haroratdan 15-20<sup>0</sup>C yuqori bo'lishi kerak;

- qotish harorati havoning haroratidan 5-10<sup>0</sup>C past bo'lishi kerak;

- metall detallarni korroziyalamasligi kerak;

- suyuqliklar arzon, etarli, yong'in chiqish jihatidan xavfsiz bo'lishi kerak.

Sovitish tizimida suvdan va antifrizdan foydalaniladi. Suv issiqlikni yaxshi o'tkazadi, issiqlik sig'imi katta, qovushqoqligi past bo'lib, ishlatishga qulay.

Suvning umumiy qattiqligi deganda undagi kaltsiy va magniy tuzlarining umumiy miqdori tushuniladi. Suv qaynaganda kaltsiy va magniy tuzlari cho'kmasdan, eritmada qoladi. Agar suvdagi tuzlar 3,0 mG-ekvivalentlardan oshmasa, bu suv yumshoq hisoblanadi. Tarkibida 6,0mG-ekvivalentdan ortiq tuzlar bo'lgan suv qattiq hisoblanadi. Qattiq suvni yumshoq suvdan unda sovun ko'pirtirib aniqlash mumkin.

Suvni yumshatishning eng oddiy usuli, uni 15-20 minut davomida qaynatishdir.

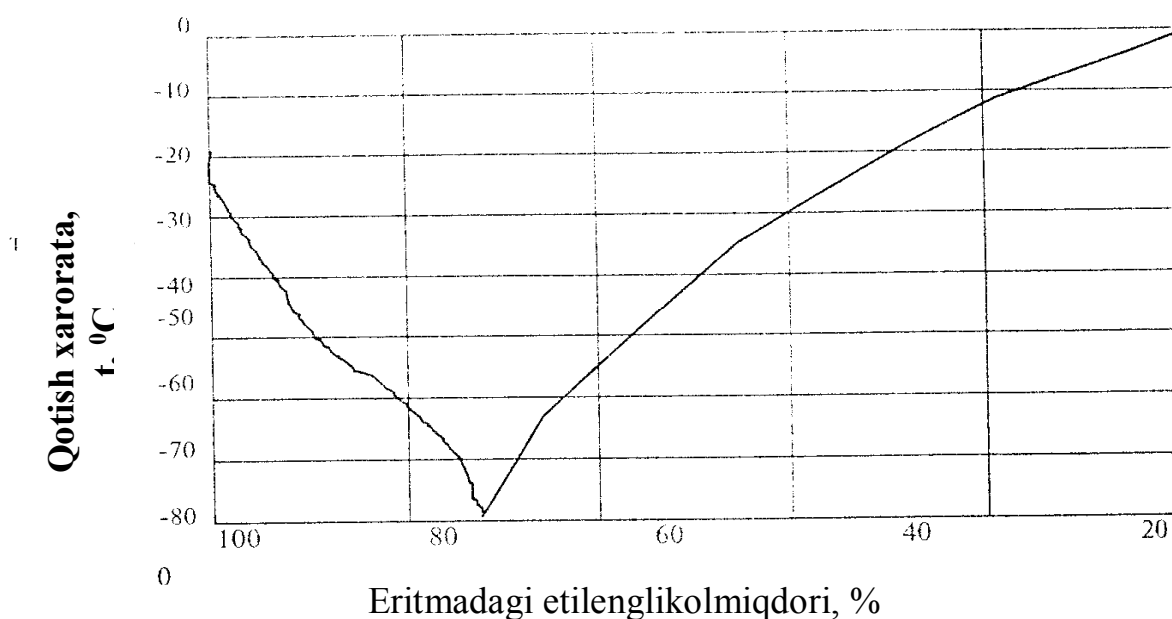
II suvni tarkibida 20,04 mG kaltsiy va 12,16 magniy tuzlari bo'lsa bu suvning qattiqligi 1 mG ekvivalentga teng deyiladi.

Past haroratda muzlaydigan sovitish suyuqliklarga antifrizlar kiradi. Bu suyuqlik etilenglikol va suvning aralashmasidan (muzlaydi) hosil bo'ladi.

Etilenglikol - ikki atomli spirt  $\text{CH}_2\text{ON}-\text{CH}_2\text{ON}$  bo'lib, rangsiz tiniq suyuqlik. U suv, spirt va atsetonda yaxshi aralashadi va neft maxsulotlarida erimaydi.

Suv  $0^\circ\text{C}$  da, etilenglikol -  $11,5^\circ\text{C}$  da muzlaydi.

33,3% suv va 66,7% etilenglikoldan iborat aralashmaning qotish harorati -  $70^\circ\text{C}$  ga teng.



16-rasm. Etilenglikol va suvning muzlash harorati.

#### **Antifriz markalari:**

A-40 och sariq rangda bo'lib, tarkibi: 53-55% etilenglikol, qolgan suv  $-35^\circ\text{C}$  gacha bulgan haroratda ishlatiladi, muzlash harorati  $-40^\circ\text{C}$ .

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

Bunday antifrizlarning 40, 40M, 65, 65M markalari ishlab chiqarilmoqda. M-molibdenli natriy qo'shilmalari qo'shilgan.

Hozirgi vaqtda ishlatiladigan antifrizlar, «TOSOL» larga korroziyon ta'sirini kamaytirish maqsadida korroziyaga qarshi dinatriy fosfat  $-2.5-3.5$  g/l va dekstrin (kraxmal) 1g/l shuningdek, ko'piklanishga qarshi prisadkalar qo'shiladi.

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.

Antifrizlar qimmat bo'lganligi uchun ularni tejab sarflanadi. Antifrizga neft maxsulotlari 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.

Shuningdek, TOSOL-40M antifrizlari ishlab chiqariladi. Bu erda «M» – Molibdenli natriy(8%) prisadkasi qo'shilganini bildiradi.

TOSOL-60M – bu antifrizlar rux va xromli qoplamalarni korroziyadan saqlaydi.

TOSOL-A – antifriz tarkibida konsentrlangan etilenglikol bo'lib, uni ishlatishdan oldin 1:1 nisbatda distrlanga suv aralashtirib, so'ngra ishlatiladi. Bu antifrizlar  $-35^{\circ}\text{S}$  da muzlaydi.

Antifrizlar zichligi:	TOSOL-A	-1.12 –1.14 g/sm <sup>3</sup>
	TOSOL-A-40	-1.075-1.085 g/sm <sup>3</sup>
	TOSOL-A-65	-1.085-1.095 g/sm <sup>3</sup>

**Afzalliklar:** 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.

Etilenglikol suvdagi eritmaları metallarni korroziyalamaydi. Buning oldini olish uchun antifrizlarga 0,4% maxsus prisadkalar qo'shiladi.

**Kamchiligi:** zaxarli, metallarni korroziyalovchi xossaga ega, qalay va alyuminiyga nisbatan korroziyaga aktivdir.

## TORMOZ VA AMARTIZATOR SUYUQLIKLARI

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

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

Moylarning gidravlik sistemalarda ishlash sharoiti juda og'ir: bu erda haroratlar farqi juda katta bo'lib, ish harorati  $60-80^{\circ}\text{C}$  ga etadi. Qishda ham harorat  $-30^{\circ} - 40^{\circ}\text{C}$  ga tushib ketadi. Bosim èsa  $10\text{MPa}$  ga etadi. 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" guruxidan ma'lum darajada foydalaniladi. MGE-10A markali yagona gidravlik moy ham ishlatiladi. U  $-60^{\circ}\text{C}$  dan  $+90^{\circ}\text{C}$  gacha harorat oraligida ishlatiladi. VMGZ moyi  $-50^{\circ}\text{C}$  dan  $+90^{\circ}\text{C}$  gacha ishlatiladi,  $50^{\circ}\text{C}$  dagi qovushqoqligi 10 santiStoksga teng.

### Tormoz suyuqliklari.

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

Tormoz tizimi uzoq vaqt ishonchli ishlashi uchun tormoz suyuqliklariga qo'yidagi èkspluatatsion talablar qo'yiladi:

1. Tormoz suyuqligining qaynash harorati etarlicha yuqori bo'lishi kerak, aks holda suyuqlik qaynab, tormoz pedali polgacha tushib ketadi. Tormoz šilindrlarining harorati 190-200 °S gacha etishi mumkin.

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

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

Bunga GTJ-22, GTJ-22M suyuqliklari ètilenglikollarga korroziyaga qarshi prisadkalar va yashil rang bo'yovchi moddalar qo'shib erishiladi. 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 zaxarliligi asosiy kamchiligidir.

GTJ-22, GTJ-22M gidrotormoz suyuqliklari keng ishlatiladi. Bu suyuqliklar ètilenglikollarga korroziyaga qarshi prisadkalar va engil yoki engil jigarrang qo'shib tayyorlanadi.

Jiguli, Moskvich, Volga engil avtomobillarning gidrotormoz tizimlarida barcha mavsumlarda "Neva" tormoz suyuqligi ishlatiladi. Rangi och sariq. Qotish harorati -60°C ga, qaynash harorati 190°C ga teng.

Èkspluatatsion xossalari GTJ-22, GTJ-22M dan yuqoriroq. Undan 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 engil avtomobillarning (Jigulidan boshqa) tormoz gidroyuritmalarida ishlatiladi. 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 aralastirib tayyorlanadi:

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

sariq suyuqlik ÈSK: 60% moy 40% ètil spirti asosida tayyorlanadi;

Bu suyuqliklar -25°C dan +70°C gacha optimal qovushqoqlikka ega. EKS suyuqligi 78°C da u qaynaydi. Shuning uchun xozirgi vaqtda EKS ishlab chiqarilmaydi.



BSK suyuqligi: 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 xam tormoz tizimlarining ishga layoqatligini saqlash uchun suyuqlikka ètil yoki butil spirti (1:1 nisbatda) qo'shiladi. Qaynash harorati uncha yuqori (+115°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 jixatdan xavfli. Unga qizil rang berilgan (qo'shilgan).

Engil avtomobillarda "Neva" tormoz suyuqligi ishlatilishi mumkin. Masalan, Jiguli, Moskvich, Volga engil avtomobillarrida gidrotormoz tizimlarida barcha mavsumlarda "Neva" tormoz suyuqligi ishlatiladi. Bunday nomdagi tormoz suyuqligi qator sun'iy kimyoviy birikmalarning murakkab kompozitsiyasidan iborat. Uni plyus 50 dan minus 50°C gacha bo'lgan harorat intervalida ishlatish mumkin. +190°Cda qaynaydi, qotish harorat -60°C. Zaxarli va yong'in jihatidan xavfli. Issiq suvda èriydi. Och sariq rang berilgan. Asosan disk tormozli engil avtomobillarda (VAZ,"Moskvich", GAZ-3102 "Volga") ishlatiladi. "Chayka", ZIL-114,-4104 kabi katta va juda yuqori klassli engil avtomobillardan tashqari, bu avtomobillar uchun maxsus tormoz suyuqliklari ishlatiladi. Baraban tormozli ZAZ-968 "Zaporojets"; IJ (barcha modellari); "Moskvich"-2136, -2137, -2138, -2140, -2733, -2734 engil avtomobillarida; "Ural"; KrAZ-260 (ilashish muftasini ajratishning gidropnevmatik yuritmasi); GAZ-52-04, -53A, -53-12 yuk avtomobillarida KAVZ, PAZ-672 avtobuslarida ishlatish tavsiya ètiladi.

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. (130-150 gacha etadi). Hozirgi vaqtda qaynash harorati 205°C bo'lgan "Tom" va 260°C bo'lgan "Rosa" tormoz suyuqligi ishlab chiqarilmoqda.

Neftdan olingan GTN markali gidrotormoz suyuqligining harorat xossalari yaxshi: qotish harorati -63°C, 50°C dagi qovushqoqligi 10 sSg ga teng. Bu suyuqlik zichlama va shlanglari moy-benzinga chidamli rezinadan tayyorlangan sistemalar uchungina tavsiya ètiladi.

### **Amortizator suyuqliklari.**

Amortizator suyuqligi sifatida AJ-12T suyuqligi ishlatiladi. Bu suyuqlik qovushqoqligi past mineral moyga kremniy organik birikmalar, shuningdek emirilishga va oksidlanishga qarshi prisadkalar qo'shib tayyorlanadi. AJ-12T suyuqligi zichlash detallari moyga chidamli rezinadan tayyorlangan sistemalarda ishlatiladi. U -50 dan +60°C harorat diapazonida amortizatorlarning normal ishlashini ta'minlaydi.

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

#### ***4-modul. Og'ir neft mahsulotlariga qo'yiladigan ekspluatatsion talablar***

##### **21-mavzu. Neft bitumlari.**

Bitumlarni iste'mol qilish barcha mamlakatlarda to'xtovsiz o'sib bormoqda. Bitum asosan sanoat qurilishida, uy-joy qurilishida va yo'llar qurilishida, xamda ta'mirlashda ishlatiladi. Bitumdan yasalgan apparatlar (toshlarini yopish uchun ishlatiladigan materiallar) xuddi shunday betondan yasalgan materiallardan 2-2,5 marta arzondir.

Bitumlar qora plastik neft mahsuloti bo'lib markasi va ishlatish soxasiga qarab suyuq, yarim qattiq va qattiq bo'ladi. Bitumlar barcha neft mahsulotlarga qaraganda yopishqoqligi yuqoriroq.

Fizik-kimyoviy xossalariga ko'ra bitumlar asfalten va yuqori molekulyar smolani moylardagi assostirlangan birikmasi va plastmolekulyar smolalarning murakkab kolloid sistemasidir. Asfaltenlar moylar va smolalar bilan qanday nisbatda ekanligiga qarab mustaxkam karkasli yoki aloxida-aloxida misstellali birikmalar xosil qiladi. Moylar smolalarni eritadi, asfaltenlarni esa shishirtiradi.

Bitumlarga umuman va yo'l qurilishida ishlatiladigan bitumlarga nisbatan qo'yilgan talablarnng asosiy vazifasi mineral materiallarni (qum, tosh) bir-biriga yopishtirish, ularga gidrofob xususiyatini berish va zarrachalar orasidagi bo'shliqlarni to'ldirishdir. Shuning uchun asfaltlangan yo'llarni mustaxkamligi va uzoq vaqt ishlashga chidamliligi bitumlarning sifatiga bogliqdir.

Yo'l qurilishida ishlatiladigan bitumlarga quyidagi talablar qo'yiladi:

Sovuqqa chidamli bo'lishi kerak yoki sovuqda o'z egiluvchanligini yo'qotmasligi kerak. Xarakat qilayotgan transportning ta'siriga, ya'ni siqilish, uzilish, urilishlarga chidamli bo'lishi kerak. Mineral materiallarning quruq yoki nam yuzasi bilan yaxshi yopishishini ta'minlashi kerak.

Uzoq vaqt davomida o'zining boshlangich yopishqoqligini va mustaxkamligini saqlashi kerak. Qurilishda ishlatiladigan bitumlar elastik bo'lmasalar xam nisbatan qattiqroq bo'lishi kerak.

Ekspluatatsiya jarayonida bitumlar quyosh ta'sirida havodagi kislorod, issiq sovuq haroratni keskin o'zgarishi va dinamik kuchlarini zo'rayishni (ortishi) natijasida maydalanib ketadi. Bitumni kolloid tuzilishi buziladi, smola, asfaltenlar karben va karboidlarga o'tadi, bitum yaxlit ko'rpa xosil qilish qobiliyatini yo'qotadi, mo'rt bo'lib qoladi. Bundan tashqari materiallarga - tosh, qumlarga yopishish sifatini yo'qotadi. Bu esa o'z navbatida yo'llarni, truboprovodlarni izolyastiyasini, tomga yopiladigan to'llarni bizilishiga olib keladi.

Yo'l qurilishi uchun tez, o'rta, sekin qotuvchi bitum markalari: BG, SG, MG, xamda sifati yaxshilangan yopishqoq bitum (BND) ishlatilsa, sanoat va fuqarolar qurilishi uchun - BN markali neft bitumlari qo'llaniladi.

Tayyor bitumlarni ekpluatatsiya xususiyatlari bir qancha ko'rsatkichlar bo'yicha tekshirib turiladi:

Ninani 25°S dagi bitumga botishi (MM) chuqurligi bilan.

Yumshash harorati bilan (°S), (uzuk va shar usuli).

Cho'ziluvchanligi, 25°S.

Mo'rtlik harorati, °S.

Kogeziya (MPa 20°Sda) va adgeziya bilan.

Ignani bitumga botishi va yumshashi uni qattiqligin ko'rsatadi, cho'ziluvchanligi uni elastikligini ko'rsatadi. Kogeziya-bitumni yuqa qatlamini uzilishiga sinalgandagi mustaxkamligini belgilasa, mo'rtlik harorati uni sovuqqa chidamliligini ko'rsatadi. Adgeziya - bu bitumni minerallarga yopishqoqlik xususiyatini ko'rsatadi va sifatiga qarab belgilanadi.

Yo'l qurilishida ishlatiladigan cho'ziluvchan bitumlarga qo'yilgan texnik talablar jadvalda keltirilgan.

### **Bitumlarni tavsifi**

Bitum tarkibiga kiruvchi komponentlar uni kimyoviy va fizikaviy xususiyatlariga ta'sir ko'rsatadi. Bitumda asfalten miqdori qo'p bo'lsa bitum shuncha

qattiq bo'ladi, smolalar bitumni egiluvchanligini va mustaxkamligini oshiradi, moylar esa sovuqqa chidamliligini oshiradi.

Bitumni ekspluatatsiya xususiyatlarini kimyoviy tarkibiga bogliqligi asfalten va smolalarni nisbati, asfalten va smolalarni yigindisini moylarga bo'lgan nisbati shunday xarakterlanadi. Yuqori sifatli, mustaxkam, issiq, va sovuqqa chidamli bitumlar tarkibida 23% smola, 15-18 % asfaltenlar va 52-54% moylar bo'ladi.

$$A/S = 0,5-0,6; (A+S)/M = 0,8-0,9$$

Bitumni yopishqoqlik xususiyatlarini yaxshilash uchun unga sirtaktiv moddalari bo'lgan qo'ndirmalar qo'shiladi. (SPSK).

## 7-jadval

### Bitumlarga quyilgan texnik talablar

Ko'rsatgichlar.	Yo'l bitumlari					Qurilish bitumlari.	
	BND 40/60	BND 60/90	BND 90/130	BND 130/200	BND 200/300	BN-IV	BN-V
Ignani botish chuqurligi, mm (ortiq emas) 25°S 0°S	40-60 13	61-90 20	91-130 28	131200 35	201300 45	21-40 -	5-20 -
Cho'ziluvchanlik 25°S, sm. ortiq emas.	40	50	60	65	Normal-lanmaydi.	3	1
Harorat, °S yumshash.	52	48	45	40	35	70	90
Mo'rtligi, mar-mar bilan yopish-ish qobiliyati.	-10	-15	-17	-18	-20	-	-

**Bitumlarni quyidagi usullarda olish mumkin**

- 1) Mazutni chuqur vakuum ostida xaydab.
- 2) Qoldiq neft mahsulotlarini yuqori haroratda havo yordamida oksidlab.
- 3) Qoldiq va oksidlangan mahsulotlarni kumpoundirlab.

Tayyor bitumlarni sifati birinchi o'rinda xom ashyoni sifatiga bogliq. Oksidlab olingan bitumlarni sifati esa oksidlash haroratiga, oksidlashni vaqtiga, havo miqdoriga bogliq.

Bitumlarni ishlab chiqarish uchun eng yaxshi xom ashyo bo'lib og'ir smolali – asfaltenli neftlarni qoldiqlari: gudron, kreking – qoldiq, moylarni tozalashda xosil bo'lgan asfaltenlar va ekstraktlar xizmat qiladi. Neftda smola – asfaltenli komponentlarni miqdori qancha ko'p bo'lsa asfalten: smola nisbati qancha yuqori bo'lsa va qattiq parafinlarni miqdori qancha kam bo'lsa, olinadigan bitumlarni texnologiyasi shuncha sodda bo'lib, sifati yuqori bo'ladi.

$A/S$  va  $(A+S) /M$  nisbati optimal bo'lgan bitum gudronni chuqur vakuum ostida xaydab olinadi. Yuqori parafinli neftlar bitumlar olish uchun eng yomon xom ashyodir. Neftdagi parafinlarni miqdorini ko'pligi bitumlarni ekspluatastiya xususiyatlarini pasaytiradi: bitumlarni mustaxkamligi va yopishqoqlik xususiyati yomonlashadi. Yaxshi bitum olish uchun neft yaxshilab tuzlardan yuvilgan bo'lishi kerak.

### **Bitumlarni oksidlash texnologiyasi**

Gudronlarni oksidlash jarayonida moylarni bir qismi smolaga aylanadi, smolani bir qismi asfaltenlarga aylanadi. Buning natijasida smolani miqdori o'zgarishsiz qoladi,  $A:S$  va  $(A+S): M$  nisbatlari optimal darajasiga yaqinlashadi.

Oksidlangan bitumlarni neft qoldiqlarga havo kislorodi va yuqori haroratni barobar ta'sir etib olinadi. Harorat qancha yuqori bo'lsa jarayon shuncha tez boradi. Juda yuqori haroratda karben va karboidlarni xosil bo'lishi xavfi bor.

Oksidlangan bitumlarni uzlukli va uzluksiz usullari bilan olish mumkin. Uzluksiz usulda kompressor qo'llanilishi va qo'llanmasligi mumkin. Uzlukli jarayon kam foydali va sifatsiz gudron beradi.

## **22-mavzu. Parafinlarni va sterezinlarni ishlab chiqarish.**

Neft moylari yuqori haroratda (300-800<sup>0</sup>S) qaynovchi fraktsiyalar bo'lib, ularning tarkibida parafinlar, naftenlar, aromatik va ularning suyuq uglevodorodli aralashmalari, oltingugurtli, azotli va kislorodli birikmalar hamda juda kam miqdorda metallar (V,Ni,Fe,Cu) bo'ladi.

Neft moylari distillyatli, qoldiq va kompaundirlangan moylarga bo'linadi. Neftdan moylarni olish yo'li va sifatiga ko'ra: oq moylar, izolyatsiya, konservastion va surkov moylariga bo'linadi.

Qishgi va yozgi motor moylari quyidagi markadagi bazaviy moylardan tayyorlanadi: M-6 (AS-6)-distillyatli; M-8 (AS-8, DS-8)-distillyatli va qoldiq moylar aralashmasi (14% dan kam emas); M-11 (DS-11)- distillyatli va qoldiq moylar aralashmasi (30% dan kam emas); M-14 (DS-14) - distillyat va qoldiq moylar aralashmasi (40% dan kam emas); M-16 (DS-16) - distillyat va qoldiq moylar aralashmasi (50% dan kam emas); M-20 – qoldiq moylar. Avtomobillar uchun selektiv tozalangan yuqori indeksli bazaviy moylardan quyidagi motor moylari tayyorlanadi: ASV-6-distillyatli; ASV-10 distilyat va qoldiq moylar aralashmasi (25% dan kam emas). Chuqur parafindan tozalangan past haroratda qotadigan ASV-5 va veretenli A4 bazaviy moylari hamma fasllarda va shimolda qo'llanilishi mumkin. Juda kam miqdorda kislota kontaktli va kislota – ishqorli tozalashdan olingan moylar ishlab chiqariladi. Avtotraktor dvigatelari uchun ishlatiladigan zamonaviy motor moylarida albatta prisadkalar bo'ladi. Moylarni yuvuvchi va dispertsiyalovchi xossalari, oksidlanishga qarshi, moylash va himoyalash xususiyatlari asosan ular tartibidagi prisadkalarining miqdoriga va sifatiga bog'liq. Moylarga asosan (VNIING-360, DF-11, MNIIG-22 k va boshqa) ko'p funktsional prisadkalar va prisadkalar kompozitsiyasi qo'shiladi. Ta'sir qilish mexanizmi va kimyoviy jarayoni har xil prisadkalar aralashmasidan karbyurator va dizel dvigatellarida past va yuqori haroratlarda qoldiq qolishini oldini oladigan universal ekspluatatsion xossali motor moylari olinadi.

Parafinli (350<sup>0</sup>S - 460<sup>0</sup>S), avtol (460<sup>0</sup>S - 490<sup>0</sup>S) va silindr moylariga ajratiladi.

Jarayonning texnologik sxemasi quyidagi 6 - rasmda keltirilgan. Xom- ashyo mazut 3 - pechda qizdirishga kiritishga qadar 2 ta oqimda ishlayotgan issiqlik almashgichlar 28,29 va 22 dan 1 - oqim, 25 va 24 dan esa ikkinchi oqimdan o'tadi, so'ngra 1 va 2 - issiqlik almashgichlarda qurilmadan chiqayotgan gudron issiqligi hisobiga qizdirilib, 3 - pechga yuboriladi. Mazut 3 - pechda 435<sup>0</sup>S gacha qizdiriladi. Mazutdan solyar, keng fraksion tarkibli moy distillyatlari va gudron ajratishi uchun 6 - vakuum kolonna xizmat qiladi. Moyli fraktsiya 7 - yig'ichda to'planadi, gudron 5 - nasos yordamida kolonnadan chiqariladi. Solyar 4 - nasos yordamida yarim berk tarelkadan 23 - issiqlik almashgich va 32 - sovutgichda sovutiladi, so'ngra sovutilgan solyar distillyatini bir qismi 6 - vakuum kolonnaga qaytariladi.

Qoldiq komponent kokslanish darajasi 1% bo'lgan deasfaltizatsion oqartiruvchi tuproq va deparafinlash, fenol yordamida tozalash bilan olinadi.

M-8B<sub>1</sub> moyini ekspluatatsion xossalari yaxshilash maqsadida unga ko'p funksional alkilfenol prisadkasi qo'shiladi.

M-4<sub>3</sub> (AS3p-6-selektiv tozalangan qovushqoqli prisadkalar qo'shilgan avtol) moyi qishgi vaqtda shimoliy rayonlardagi avtomobillarda ishlatiladi. Bazaviy moy sifatida parafinli, oltingugurtli neftlardan chuqur parafinlangan va selektiv tozalangan AU vereten moyi ishlatiladi. Tovar moyi oksidlanishni oldini oladigan, yuvuvchi, dispersiyalovchi, yemirilishga qarshi, korroziyaga qarshi prisadkalar kompozitsiyasi va qovushqoqlikni yaxshilovchi polimer prisadkalar saqlagan bo'ladi.

Parafindan neftga aloqador kimyoviy sanoatda yuvish va yuzaki faol vositalarni ishlab chiqarishda, qog'ozni propitka qilish, sham va gugurt tayyorlashda foydalaniladi, Elektrotexnikakada esa u plastik surtmalar, silliqldaydigan va himoya materiallarini ishlab chiqishda qo'llanadi. Qo'llanilish sohasiga qarab parafinlar quyidagi turlarga bo'linadi: texnik, tozalangan va oziq-ovqat sanoatiga mo'ljallangan.

**Tozalanish darajasiga qarab parafinlar quyidagi turlarga ajratiladi:**

- tozalangan
- tozalanmagan

**Parafin tarkibi:**

Tozalangan parafin zichligi% 880–915 kg/m<sup>3</sup> (15°C).

Eritish harorati 52–58 °C,

Moylar: 0,5–2,3 % massa bo'yicha.

\*Texnik parametrlarning namunaviy ko'rsatkichlari keltirilgan. Ular mijoz talabiga asosan o'zgartirilishi mumkin.



## **23-mavzu. Yoqilg'ilar, texnik suyuqliklar va moylash materiallarini saqlash qoidalari.**

Moddalarning atrof-muhitga ta'sir etish xarakteristikalarini ODP, GWP va TEWI koeffitsientlari Moddalarni ekologik nuqtai nazardan taqqoslash uchun atrof-muhitga salbiy ta'sir ko'rsatish bo'yicha bir nechta parametrlar kiritilgan. Bular: ODP, GWP va TEWI koeffitsientlari. ODP koeffitsienti — (Ozon Depleting Potential ozon emirish qobiliyati OEQ), XFU-11 sovitish agenti uchun qabul qilingan solishtirma birlik bo' Sovitish texnikasi Sovitish tizimlarining texnik xodimlari uchun ko'llanma, 20 kamayib qolganidek bo'ladi. Aksincha, agar GWP 500 yilga hisoblansa, CO<sub>2</sub>ni ta'siri oshib ketadi, qisqa hayot kechiruvchi gazlarni birinchi 20-50 yillikdagi ta'siri hisobga ham olinmay qolinadi. Shuning uchun adabiyotlardan aniq vaqt intervali bo'yicha to'g'ri keladigan GWP indekslarini qidirish kerak. Odatda 100 yillik vaqt oralig'i olinadi. Hozirgi kunda muqobil sovitish agentlarini va sovitish tizimlari konstruktsiyalarini tanlash muhim ahamiyatga ega hisoblanadi. Bundan tashqari ozon qatlamini emirish qobiliyati va global isishga ta'sir qobiliyatining yo'q bo'lishlik (ODP=0, GWP=0) talablari bilan bir qatorda sovitish tizimlarining energiya iste'moli ham tanlov kriteriyalaridan biri hisoblanadi. So'ngi kriteriya issiqxona ta'sirini vujudga kelishining bilvosita ta'sirchisidir. Shuning uchun sovitish tizimining umumiy yig'indi isitish qobiliyatini hisoblash uslubiyati ishlab chiqilgan. Shunga ko'ra "TEWI" (Total Equivalent Warming Impact yoki "Global isishga umumiy ekvivalent ta'siri") deb nomlanuvchi faktor joriy qilindi. Bunda natija harakatlantirish turi yoki energiya ishlab chiqarish natijasida vujudga keladigan CO<sub>2</sub>ning atmosferaga chiqarib yuborilishi bilan tavsiflanadi. Bu bilvosita ta'sir sovuqlik olish uchun sarflangan har bir kilovatt-soat elektr energiyasini ishlab chiqarish vaqtida atmosferaga chiqarilgan CO<sub>2</sub>ning massasi bilan bog'liqdir. Turli tajribalar shuni ko'rsatdiki, termodinamik tizimning bilvosita issiqxona ta'siri hissasi, XFU ni to'g'ridan-to'g'ri tashlashdagi ta'sir hissasidan ancha yuqori bo'lar ekan. Misol uchun XFU-12 ishlatilgan va tarkibida XFU-11 bo'lgan material bilan izolyastiyalangan uy-ro'zg'or sovitkichlarning bilvosita hissasi termodinamik tizimlardagi issiqxona ta'siriga

hissasining 80%ni, tashlab yuboriladigan XFU gazlar esa qolgan 20%ni tashkil kiladi. TEWI hisoblashning oxirgi usullarida qurilmani yaratish va xavfsizlikni ta'minlashga ketadigan energiya sarfini ham hisobga olish nazarda tutilgan. Bunda solishtirma ko'rsatkichlar qo'llaniladi. Hamma galogenouglerodli sovitish agentlari va tarkibida xlor bo'lmagan gidroftoruglerodlar (GFU) issiqxona gazlari hisoblanadi. Bu moddalarning chiqarib yuborilishi global Sovitish tizimlariga xizmat ko'rsatish asoslari 21 issiqxona ta'siriga o'z hissasini qo'shadi. Atmosferadagi eng asosiy issiqxona gazi bo'lgan CO<sub>2</sub> ga (suv bug'iga qo'shimcha ravishda) nisbatan bu gazlarning ta'sir darajasi yuqoriroq hisoblanadi. Misol uchun, agar 100 yillik vaqt intervalini oladigan bo'lsak 1 kg R134a ning atmosferaga chiqarib yuborilishi, 1300 kg CO<sub>2</sub> ni chiqarib yuborilishiga ekvivalentdir (GWP100=1300). Bu faktlar sovitish agentlarini chiqarib yuborishni kamaytirish asosiy vazifamiz ekanligini ko'rsatadi. Boshqa tarafdin qaralganda, global isishga bevosita hissa qo'shayotgan sovitish qurilmalari energiya ishlab chiqarish bilan bog'liq bo'lgan bilvosita ta'sirni ham keltirib chiqarar ekan. Elektrostanstiyalarda ko'p miqdorda qazib olinuvchi yoqilg'ilarning ishlatilayotganligi Evropada o'rtacha 1 kilovatt-soat elektr energiya olish uchun 0,6 kg CO<sub>2</sub> ni tashlamallariga to'g'ri kelmoqda. Buning oqibatida sovitish qurilmalari ishlash davrida issiqxona ta'siriga o'zining juda katta hissasini qo'shib kelmoqda. TEWI koeffitsientini hisoblayotgan vaqtda bevosita va bilvosita ta'sirlar birgalikda inobatga olinadi. TEWI CO<sub>2</sub> massasi bilan aks ettirilgan quyidagi komponentlarning umumiy yig'indisiga teng: issiqxona ta'sirini hosil qiluvchi gazning global isish qobiliyatiga to'g'ri keluvchi CO<sub>2</sub> ning miqdori; energiyani olish jarayonida CO<sub>2</sub> ning tashlamalar miqdori. Misol uchun, uy-ro'zg'or sovitkichning TEWI hisobi quyidagicha: Agar poliuretan izolyastiyasi ko'pigi tarkibida "x" kg R-141b, sovitish tizimiga "u" kg R-134a quyilgan bo'lsa, hamda sarflanayotgan elektr energiyani ishlab chiqarishda «z» kg CO<sub>2</sub> hosil bo'lsa:  $TEWI = xGWPR-141b + uGWPR-134a + z$ .

O'zbekiston Respublikasida ozon emiruvchi moddalarni nazorat qilish bo'yicha qonunchilik bazasiga "Tabiatni asrash bo'yicha" 1992- yil 9-dekabrda qabul qilingan №754-XII sonli Qonuni asos bo'lib xizmat qildi. Qonunning 20-bandi

"Atmosfera havosidan foydalanish to'g'risida" giga binoan: "Vazirliklar va boshqarmalar, uyushmalar, tashkilotlar, korxonalar, hususiy korxonalarda ozonga ta'siri bo'lgan kimyoviy moddalarni ishlatish va ishlab chiqarishni Sovitish texnikasi Sovitish tizimlarining texnik xodimlari uchun ko'llanma, 24 kamaytirish va kelajakda to'xtatish" ko'zda tutilgan. OEMni ishlatishni tartibga solishning keyingi rivojlanishi O'zbekiston Respublikasining 1996-yil 27 dekabrda "Atmosfera havosini himoya qilish to'g'risidagi" 353-I-sonli Qonunida o'z aksini topdi. Ushbu qonunning 19-moddasi "tarkibida ozonemiruvchi moddalari bo'lgan mahsulotlarni ishlatuvchi va ta'mirlovchi korxonalar, muassasalar va tashkilotlar ularning hisobini va ozonga xavfsiz moddalarga almashtirilishini ta'minlashi kerak" degan majburiyatni yuklaydi. O'zbekiston Respublikasida ozon emiruvchi moddalarni nazorat qilish bo'yicha qonunchilik bazasini yanada rivojlantirish uchun 24.01.2000 yilda "Ozon qatlamini himoya qilish sohasidagi shart nomalari bo'yicha o'zbekiston respublikasi halqaro majburiyatlarni bajarish chora-tadbirlar to'g'risida" 20-sonli Vazirlar Mahkamasi Qarori qabul qilindi. Monreal bayonnomasi majburiyatlarini bajarish maqsadida 2005-yil 11-noyabrda O'zbekiston Respublikasi Vazirlar mahkamasining 247-sonli "Ozon qatlamini emiruvchi moddalar hamda tarkibida ular mavjud bo'lgan mahsulotlarni o'zbekiston respublikasiga olib kirish va o'zbekiston respublikasidan olib chiqishni muvofiqlashtirish to'g'risida" gi Qarori qabul qilindi. Shuningdek, O'zbekiston Respublikasi Vazirlar mahkamasi tomonidan 25.05.2013 yilda qabul qilingan "2013-2017-yillarda o'zbekiston respublikasida atrof-muhitni himoya qilish dasturi to'g'risida" gi Qarorining 2-ilova, 60-punktida "2013-2017-yillarda O'zbekiston Respublikasida atrof-muhitni himoya qilish Dasturini amalga oshirish bo'yicha chora-tadbirlari to'g'risida" belgilab qo'yildi.

Yuqoridagi Qarorni amalga oshirishda BMTTD/GEJning "iqtisodiyoti o'tish davridagi mamlakatlar xududida gidroxlortoruglerodlar(GxFu)dan foydalanishni jadal qisqartirishning birlamchi bajarilishi" loyahasini O'zbekistonda amalga oshirish tadbiri kiritildi. Loyihaning 2013-2015-yillarga belgilangan vazifalari O'zbekistonda 2030-yilgacha GXFUni iste'molni boskichma-boskich qisqartirish va foydalanishdan chiqarishga qaratilgan.

## **2. AMALIY MASHG'ULOT**

## 1-mavzu. Neftlarning molekulyar og'irligini aniqlash.

Molekulyar og'irlik neft va neft mahsulotlarining asosiy fizikaviy-kimyoviy xossalaridan biri bo'lib, hisoblanadi. Bu kattalikdan apparatlarni texnologik hisoblashlarda, boshqa bir kancha fizik-kimyoviy xossalarini aniqlashda foydalaniladi.

Neft frakstiyalarining molekulyar og'irligi qancha katta bo'lsa, uning qaynash temperaturasi shuncha yuqori bo'ladi. Bu bog'liqliklardan foydalanib B. M. Voinov neft mahsulotlarining molekulyar og'irligini aniqlashning umumiy formulasini yaratdi.

$$M = a + bt + ct^2, \quad (10)$$

$t$  - Frakstiyalarning o'rtacha molekulyar qaynash temperaturasi  $^{\circ}\text{S}$  ;  
 $a, b$  va  $c$  –koeffitsientlar.

Ko'pchilik parafin uglevodorodlar uchun B.M.Voinov formulasi quyidagicha ko'rinishga ega bo'ladi;

$$M = 60 + 0,3t + 0,001t^2 \quad (11)$$

**Masala 1.** Frakstiyaning o'rtacha qaynash temperaturasi  $120^{\circ}\text{S}$  ga teng. Uning molekulyar og'irligini hisoblang.

*Echish:* Bu masalani echishda biz (11) formuladan foydalanamiz:

$$M = 60 + 0,3 \cdot 120 + 0,001 (120)^2 = 110,4$$

A.S. Eygenon bu formulaga neft mahsulotining kimyoviy tabiatini tavsiflovchi omil  $K$  ni kiritib, formulaga yangicha tus berdi.

Tavsiflovchi omil – $K$  shartli kattalik hisoblanib, neft mahsulotlarining kimyoviy tabiatini va parafinlilik darajasini aks ettiradi. Parafinli neft mahsulotlari uchun  $K$  – ning qiymati  $12,5-13$ ; Aromatik uglevodorodlar uchun  $10$  va undan kam; nafteno - aramatik uglevodorodlar uchun  $K=10-11$ .

$$K = \frac{1,216^3 \sqrt{T_{yp.mol}}}{d_{15}^{15}} \quad (12)$$

$T_{cr.mol}$  - o'rtacha molekulyar qaynash temperaturasi (tor frakstiyalar uchun o'rtacha qaynash temperaturasini GOST 2177-66 bo'yicha razgonkadan olish mumkin),  $^{\circ}\text{K}$  ;

$d_{15}^{15}$  -berilgan frakstiyaning nisbiy zichligi;

$$t_{yp.mol} = \sum x_i' t_i \quad (13)$$

$t_{yp.mol}$  - neft mahsulotining o'rtacha molekulyar qaynash temperaturasi,  $^{\circ}S$ .

$t_i$  - neftdagi berilgan tor frakstiyani o'rtacha qaynash temperaturasi.

$x_i'$  - tor frakstiya miqdori, mol ulushi;

Tavsiflovchi omil  $K$  ishtirokidagi formula quyidagi ko'rinishni hosil qiladi.

$$M = (7K - 21,5) + (0,76 - 0,04K)t + (0,003K - 0,00245)t^2 \quad (14)$$

**Masala 2.** 85-110  $^{\circ}S$  da qaynovchi va zichligi  $d_4^{20}=0,765$  bo'lgan neft mahsulotining o'rtacha molekulyar qaynash temperaturasini va tavsiflovchi omil  $K$  ni aniqlang. Bu mahsulotni tashkil qilgan tor frankstiyalarning molli ulushlari quyidagicha:

$$\begin{array}{lll} (85-90^{\circ}S) - 0,21; & (90-95^{\circ}S) - 0,10; & (95-100^{\circ}S) - 0,35; \\ (100-105^{\circ}S) - 0,23; & (105-110^{\circ}S) - 0,11. & \end{array}$$

*Echish:* Har bir tor frankstiyalarning o'rtacha qaynash temperaturalarini aniqlaymiz.

$$\begin{array}{lll} t_1 = \frac{85+90}{2} = 87,5^{\circ}S; & t_2 = \frac{90+95}{2} = 92,5^{\circ}S; & \\ t_3 = \frac{95+100}{2} = 97,5^{\circ}S; & t_4 = 102,5^{\circ}S; & t_5 = 107,5^{\circ}S. \end{array}$$

Olingan qiymatlarni (13) formulaga qo'yib quyidagilarni olamiz:

$$t_{ur.mol} = 0,21*87,5 + 0,10*92,5 + 0,35*97,5 + 0,23*102,5 + 0,11*107,5 = 97,2^{\circ}S$$

Tavsiflovchi omil  $K$  ni (12) formula orqali aniqlaymiz.

$$K = \frac{1,216\sqrt[3]{97,2 + 273,0}}{0,765} = \frac{1,216\sqrt[3]{370,2}}{0,765} = 11,3$$

Aralashmani har bir komponentning molekulyar og'irligi va ularning mol ulushlarini bilgan holda, aralashmaning o'rtacha molekulyar og'irligini aniqlash mumkin;

$$M_{yp} = \sum_1^n x_i' M_i \quad (15), \text{ ya'ni}$$

$$M_{yp} = x_1' M_1 + x_2' M_2 + \dots + x_n' M_n$$

$x_1', x_2', \dots, x_n'$  - aralashmada komponentlar miqdori, mol ulushida;

$M_1, M_2, \dots, M_n$  - komponentlarning mos holdagi molekulyar og'irliklari.

Bir necha neft frakstiyalaridan iborat aralashmaning molekulyar og'irligini aniqlash formulasi;

$$M_{yp} = \frac{m_1 + m_2 + \dots + m_n}{\frac{m_1}{M_1} + \frac{m_2}{M_2} + \dots + \frac{m_n}{M_n}} \quad (16)$$

$m_1, m_2, \dots, m_n$  - neft frakstiyalarining massasi, kg;

$M_1, M_2, \dots, M_n$  - frakstiyalarning molekulyar og'irliklari;

Neft mahsulotlarining molekulyar og'irligi Kreg formulasi orqali ham topiladi.

$$M = \frac{44,25d_{15}^{15}}{1,03 - d_{15}^{15}} \quad (17)$$

**Masala 3.** Molli ulushlari benzol uchun 0,51, izooktan uchun 0,49 bo'lgan benzol va izoktandan iborat aralashmaning o'rtacha molekulyar og'irligini toping.

*Echish:* 2 - ilovadan komponentlarning molekulyar og'irliklarini topamiz: benzolning molekulyar og'irligi - 78, izooktanniki esa - 114. Bularni (15) formulaga qo'yamiz:

$$M_{ur} = 0,51*78+0,49*114 = 95,7$$

## **2-mavzu. Motor yoqilg'ilarining to'yingan bug' bosimini, kritik va keltirilgan parametrlarini aniqlash.**

To'yingan bug' bosimi. To'yingan bug'lar bosimi deganda, ma'lum temperaturada muvozanat shartiga ko'ra suyuqlik ustida joylashgan tarkuluvchi bug'lar tushuniladi. Amaliy hisoblashlar o'tkazishda dastlabki farazdan kelib chiqqan holda qisqa neft frakstiyalarining tarkibi bug'lanish vaqtida bug'li va suyuq fazalarda o'zgarmas bo'ladi, shuningdek to'yingan bug'lar bosimi faqat temperaturaga bog'liq bo'ladi. Neftning frakstion tarkibini o'rganishda va jihozlarning texnologik hisoblashda neft mahsulotlarining bir temperaturadan boshqa temperaturaga o'tgandagi to'yingan bug' bosimini hisoblashga to'g'ri keladi. Shu bilan birga neft frakstiyasining bir bosimdan boshqasiga o'tgandagi qaynash temperaturasini ham hisoblashga to'g'ri keladi. Bu hisob-kitoblarni amalga oshirish uchun turli formula va nomogrammlar keltirilgan (3-6 Ilovalarga qarang).

**1-masala:** Qisqa neft frakstiyasi atmosfera bosimida o'rtacha 149 °S qaynash temperaturasiga ega. Bu frakstiyaning 2000 mm.sim.ust. dagi qaynash temperaturasi qanday bo'ladi.

*Echish:* 6- ilovadagi grafikka asosan ordinata o'qining 149 °S temperaturaga mos keluvchi nuqtasini topamiz va bu nuqtadan obstissa o'qiga paralel kilib 760 mm.sim.ust. bosimni ifodalovchi vertikal to'g'ri chiziq bilan kesishgunicha davom ettiramiz. Kesishgan joyi izlangan nurda yotuvchi A nuqtani beradi. So'ngra, shu A nuqtadan 2000 mm.sim.ust. bosimni ifodalovchi nuqtani abstissada belgilab, topilgan

nur bilan kesishib  $V$  nuqtani hosil qilgunicha davom etadigan vertikal to'g'ri chiziqni o'tkazamiz.  $V$  nuqtadan abstissaga paralel to'g'ri chiziq olib, temperatura shkalasi bilan kesishib  $S$  nuqtani hosil qilgunicha davom ettiramiz. Hosil bulgan  $S$  nuqtaning abstissa o'qidagi qiymati berilgan bosimdagi qaynash temperaturasini ifodalydi. Bu masalada uning qiymati  $190^{\circ}S$  ga teng.

**2-masala:** Klyayzen kolbasida mazutni haydashda bug'larning temperaturasi  $150^{\circ}S$  ga, ortiqcha bosimi  $2\text{ mm.sim.ust.}$  ga teng. Atmosfera bosimida bug'larning qaynash temperaturasi nechaga tengligini aniqlang.

*Echish:* Bu masalani echish uchun 5-ilovada keltirilgan nomogrammadan foydalaniladi. Nomogrammaning chap shkalasida temperaturaning  $150^{\circ}S$  qiymati belgilanadi. O'ng shkalasida esa bosimning  $2\text{ mm.sim.ust.}$  qiymati belgilanadi. Bu nuqtalardan o'tuvchi to'g'ri chiziq «normal bosimda qaynash temperaturasi» chizig'i bilan kesishadi. Bu kabi kesishish nuqtalari turli bosimlarda turli qaynash temperaturalariga ega neft frakstiyalarining atmosfera bosimida qaynash temperaturalarini beradi. Bizning masalada kesishgan nuqta izlanayotgan temperatura  $330^{\circ}S$  ga teng.

Qisqa neft frakstiyalarining past bosimlarda to'yingan bug' bosimlarini hisoblash uchun Ashvort tenglamasidan foydalaniladi:

$$\lg P = 2.68 \left[ 1 - \frac{f(T)}{f(T_0)} \right] \quad (18)$$

*bu erda:*  $R$ - temperaturasi  $T$  bo'lgan to'yingan bug' bosimi,  $atm$ ;

$T$  - mos keluvchi temperatura,  $^{\circ}K$ ;

$T_0$ - atmosfera bosimida qaynash temperaturasi,  $^{\circ}K$ ;

$f(T)$ -  $T$  temperaturaning funkstiyasi. U quyidagi formula orqali topiladi:

$$\text{yoki,} \quad \lg(P_t - 3158) = 7,6715 - \frac{2,68f(T)}{f(T_0)}$$

$R_t$  -  $t$  temperaturadagi to'yingan bug' bosimi,  $Pa$ ;

$T_0$ - atmosfera bosimida qaynash temperaturasi,  $^{\circ}K$ ;

$$f(T) = \frac{1250}{\sqrt{T^2 - 108000} - 307,6} - 1 \quad (19)$$

$f(T_0)$ -funkstiya shunga mos ravishda aniqlanadi. Turli temperaturalarda  $f(T)$  funkstiyaning qiymati 7-ilovada keltirilgan.

3-masala. Qisqa neft frakstiyasi atmosfera bosimida o'rtacha  $177^{\circ}S$  qaynash temperaturasiga ega. Shu frakstiyaning bosimi  $6,4\text{ atm}$  dagi qaynash temperaturasini aniqlang.

***Echish:*** Topshiriqni echish uchun Ashvort tenglamasidan foydalaniladi va uni temperaturaga nisbatan echamiz.

$$f(T) = f(T_0) \left[ 1 - \frac{\lg P}{2,68} \right]$$



**7-ilovadan  $f(T_0)$ ning qiymatini 177 °S uchun topamiz.  $f(T_0)=4,009$**   
 $\lg P = \lg 6,4 = 0,8075$  ; **bu qiymatlarni formulalarga kuyib quyidagi larni olamiz:**

$$f(T) = 4,09 \left[ 1 - \frac{0,8075}{2,68} \right] = 2,787$$

**7-ilovadan (interpolyastiya yo'li bilan) izlanayotgan temperaturani topamiz:  $T = 274^{\circ}C = 547^{\circ}K$ .**

**Ashvort formulasi etarlicha yaxshi natijalar beradi, biroq u faqat atmosfera bosimida qo'llaniladi.**

### **3-mavzu. Neft moylarining qovushqoqligini aniqlash.**

Suyuqlik qovushqoqligi. Bu xususiyat harakat qarshiligini ko'rsatadi. Neftni qayta ishlashda dinamik, kinematik va shartli qovushqoqliklarga ajratiladi.

Dinamik qovushqoqlik. Suyuqlikni ichki ishqalanishi bilan tavsiflanadi va Nyutonni ma'lum tenglamasiga kiradi. Cu da dinamik qovushqoqlik o'lcham birligi – paskal sekund (Pa.s). Texnologik hisoblashlarda ba'zida kinematik qovushqoqlik V foydalaniladi, u ma'lum temperaturada dinamik qovushqoqlikni zichlikka nisbati bilan ifodalaniladi. Cu da kinematik qovushqoqlik birligi metr kvadrat taksim sekund ( $m^2/s$ ) hisoblanadi. Metr kvadrat taksim sekund ( $m^2/s$ ) ni birlik ulushi bir santistoksga to'g'ri keladi. Qovushqoq xarakterdagi neft mahsulotlari uchun ba'zan shartli qovushqoqlik (VU) qo'llaniladi. U vaqt birligi ichida 200 ml neft mahsulotini standart viskozometrda sinov temperaturasida o'tish vaqtidagi miqdori 20 °S dagi distillangan suv miqdori nisbati bilan ifodalaniladi. Shartli qovushqoqlik (VU) graduslarda o'lchanadi. Shartli qovushqoqlikni kinematik qovushqoqlikka o'tkazish (9 – ilova) orqali amalga oshiriladi.

Neft va neft mahsulotlari qovushqoqligi temperatura oshishi bilan kamayadi. Zarurat tug'ilganda qovushqoqlikni bir temperaturadan boshqasiga nomogramma (10 – ilova) yordamida o'tkazish qiyin emas.

Nomogramma ikki ma'lum qovushqoqlik kattaligini hohlagan temperaturalarda inter yoki ekstrapolyastiya usuli bo'yicha neft mahsuloti berilgan temperaturasi uchun topish imkonini beradi.

Misol 1.14. Moy frakstiyasini 100 va 50 °S da shartli qovushqoqligi 2,6 va 20 °VU teng. Uning 70 °S dagi shartli qovushqoqligi topilsin.

Echish. Noma'lum qovushqoqlik uchun nomogramma (10 – ilova) dan foydalanamiz. Nomogramma koordinata turida 100 °S, 2,6 °VU va 50 °, 20 °VU koordinatalari bilan ikki nuqta belgilaymiz. Topilgan A va V nuqtalar orqali to'g'ri chiziq o'tkazamiz. S nuqtani belgilaymiz, qaerga to'g'ri chiziq vertikal bilan kesishsa, 70 °S ga mos keladi. S nuqtani ordinata o'qiga proekstiyalab, 70 °S dagi shartli qovushqoqlik qiymatini topamiz:  $B_{70}^4 = 7,1$ .

Moylar sifati temperaturani oshishi bilan qovushqoqlik darajasi o'zgarishidan bog'liq bo'ladi. Qovushqoq – temperaturali xususiyatlari bahosi ko'rsatgichlari

qovushqoqlik indeksi (IV) deb ataladi. Qovushqoqlik indeksi nomogramma (11–ilova) dan kinematik qovushqoqlikni ikki temperatura (odatda 50 va 100<sup>0</sup>) dagi ma'lum qiymatlari bo'yicha topiladi. Moy sifatini yaxshilanishi bilan uning qovushqoqlik indeksi yukori buladi.

**Misol 1.15.** Motor moyining 100 °S dagi qovushqoqligi 10,5 mm<sup>2</sup>/s, 50 °S da esa 59 mm<sup>2</sup>/s ni tashkil etadi. Moyni qovushqoqlik indeksini aniqlang.

**Echish.** Ordinatalar o'qiga  $V_{100} = 10,5 \text{ mm}^2/\text{s}$  va  $t = 100 \text{ }^{\circ}\text{C}$  da mos keladigan kattaliklar qovushqoqligi va temperaturasi nuqtalarini belgilaymiz. Ular orqali to'g'ri chiziq o'tkazamiz. Ikkinchi chiziqni boshqa ikki nuqta orqali o'tkazamiz:  $V_{50} = 59 \text{ mm}^2/\text{s}$  va  $t = 50 \text{ }^{\circ}\text{C}$ . Ikki to'g'ri chiziq kesishish nuqtasi egri chizik bo'ladi va bu 100 ni anglatadi. Demak, moyni qovushqoqlik indeksi 100 (IV=100) ga teng ekan. Bosim oshishi bilan neft maxsulotlari qovushqoqligi ortadi. Garchi temperatura oshishidagidek uncha katta qiymat kasb etmaydi. Hisoblashlarda neft maxsulotlari qovushqoqliklarini 4 MPa bosimga bog'liq emas deb qabul qilish mumkin.

Suyuq aralashmalar qovushqoqligi additivlik qoidasiga ko'ra aniqlanishi mumkin, shunga ko'ra ikki va undan ortiq neft maxsulotlari qo'shilishidan olingan aralashmani eksperimental yo'l bilan topish maqsadlidir. Biroq, tarkibiy boholashda ba'zida empirik formulalar yoki ular asosida tuzilgan nomogrammalardan foydalaniladi. Nomogramma (12–ilova) ko'proq qo'llaniladi, u ma'lum nisbatlarda olingan ikki neft maxsuloti aralashmasi qovushqoqligini aniqlashda yoki aksincha maxsulot olish uchun berilgan qovushqoqlikdagi komponentlar nisbatlarini topish imkonini beradi. Xisoblashlarda kulaylik bulishi uchun nomogrammada qovushqoqlik qiymatlari millimetr kvadrat taksim sekundda va <sup>0</sup>VU da qo'yilgan. Shu bilan birga ordinata o'ng o'qida qovushqoqligi kamroq A komponentlar, chap o'qida – biroz qovushqoqligi yuqori B komponentlar uchun mo'ljallangan. Bu echimli ko'rinishga egadir, chunki qovushqoq xususiyatli komponentlardan tayyorlangan aralashmalar bilan ishlashda natijalar haqiqiyliги ortadi.

**Misol 1.16.** Aralashma quyidagi komponentlardan A ( $V_{50} = 12,5 \text{ mm}^2/\text{s}$ ) va V ( $V_{50} = 60 \text{ mm}^2/\text{s}$ ) tarkib topgan.

a) 40 % A komponentdan va 60 % V komponentdan tuzilgan aralashmani qovushqoqligi (hajm bo'yicha) aniqlansin.

b) Kinematik qovushqoqlik  $V_{50} = 39 \text{ mm}^2/\text{s}$  da A va V komponentlarni aralashmadagi nisbatlari aniqlansin.

**Echish.** Nomogramma (12–ilova) ni koordinata o'qlariga A komponentning 100 % ga va V komponent 100 % ga mos keladigan holda qovushqoqlik qiymatlari 12,5 va 60 mm<sup>2</sup>/s ni qo'yamiz va olingan  $t$  va  $n$  nuqtalarni to'g'ri chiziq aralashma qovushqoqligini undagi komponentlar nisbatlariga bog'liqligini tavsiflaydi. Birinchi savolga javob uchun absstissa o'qidagi ma'sul aralashma (40% A va 60% V) tarkibi nuqtasidan  $t$   $n$  to'g'ri chizig'i bilan kesushguncha perpendikulyar o'tkazamiz. Ordinata nuqtasi kesishuvi ushbu aralashma kinematik qovushqoqlik qiymati  $V_{50} = 29,5 \text{ mm}^2/\text{s}$  ni beradi. Keyingi savolga javob quyidagicha bo'ladi. Ordinata o'qiga kinematik qovushqoqlik  $V_{50} = 39 \text{ mm}^2/\text{s}$  ni aniqlaymiz va  $tn$  to'g'ri chizig'i orqali abstissa o'qiga uni proekstiyalaymiz. Komponentlarni A-25% va V-75% nisbatlarini olamiz.

#### 4-mavzu. Motor yoqilg'ilarining issiqlik xususiyatlarini aniqlash.

**Issiqlik sig'imi.** Neft maxsulotlari issiqlik xususiyatlarini aks etuvchi kattaliklar issiqlik sig'imi, bug'lanish issiqligi, entalpiya va boshqalaridir.

Issiqlik sig'imi modda berilgan issiqlik miqdorini uni temperaturasini tegishli o'zgarishga nisbatini namayon etadi. Modda tarkibini ifodalanish usuliga bog'liqligiga ko'ra solishtirma, molyar va hajm issiqlik sig'imlariga bo'linadi. Solishtirma issiqlik sig'imi ko'p holda qo'llaniladi, uning **Cu** da o'lchov birligi – joul taqsim kilogramm kelvin (J/(kg · K)), shuningdek karra birliklar ham kiritiladi.

Suyuq neft maxsulotlarini qizdirishda temperatura oshishi bilan issiqlik sig'imi ortadi, shuning uchun neftni qayta ishlashda haqiqiy va o'rtacha issiqlik sig'imi qabul qilingan.

Haqiqiy issiqlik sig'imi (s, kJ/(kg · K)) bir qayd etilgan temperatura T ga muvofiq va to 200 °S gacha Koegi formulasi [1.9] bo'yicha aniqlanadi.

$$C = \frac{1}{\sqrt{\rho_{15}^{15}}} (0,762 + 0,0034T). \quad (1.12)$$

**O'rtacha issiqlik sig'imi.** Qayd etilmagan temperaturada aniqlanadi, biroq qizdirish yoki sovutish temperatura intervalida kattaroq darajada real sharoitlarga mos kelishi zarur. Xisoblashlarda urtacha issiqlik sig'imi Fortch va Uitmen [1] tenglamasidan keltirib chiqariladi.

$$S_{o'r} = 1,444 + 0,00371 t_{o'r} (2,1 - \rho_{15}^{15}) \quad (1.13)$$

Bu erda  $t_{o'r}$  – temperaturali intervaldagi o'rtacha arifmetik temperatura, °S (1.12) va (1.13) formulalar suyuq frakstiyalar issiqlik sig'imini hisoblash imkonini beradi.

Neft maxsulotlari bug'lari boshqa formuladan aniqlanadi. Parafinli neft maxsulotlari bug'lari haqiqiy issiqlik sig'imi **Cn** ni Balk [1,2] tenglamasidan hisoblash mumkin.

$$C_{\phi_{yx}} = \frac{4 - \rho_{15}^{15}}{1541} (1,8T + 211) \quad (1.14)$$

(1.4) tenglama 350 °S temperaturagacha va kichik bosimlar uchun qabul qilingan.

Neft frakstiyasi issiqlik sig'imi va undagi bug'lar o'zaro muvofiq bog'lanishga ega.

$$Cn = S - 0,3768 / \rho_{15}^{15}$$

Suyuq neft maxsulotlari va ularni bug'larini tarkibiy issiqlik sig'imini nomogramma (13–ilova) orqali aniqlash mumkin.

Misol 1.17. Zichligi  $\rho_{15}^{15} = 0,8119$  bulgan neft frakstiyasini 90 °S dan 130 °S gacha temperatura intervalida o'rtacha issiqlik sig'imi aniqlansin.

Echish. Zichlikni qayta hisoblaymiz.

$$\rho_{15}^{15} = \rho_4^{20} + 5a = 0,8119 + 5 \cdot 0,00072 = 0,8157.$$

(1.13) formuladan o'rtacha issiqlik sig'imini aniqlaymiz.

$$S_{o'r} = 1,444 + 0,00371 \cdot 105 (2,1 - 0,8157) = 1,97 \text{ kJ/(kg} \cdot \text{K)}.$$

Misol 1.18. Suyuq benzin frakstiyasi zichligi ( $\rho_{15}^{15}=0,743$ ) va uning bug'larini 100 °S temperaturadagi issiqlik sig'imi topilsin.

Echish. (1.12) formuladan suyuq faza issiqlik sig'imini topamiz.

$$C = \frac{1}{\sqrt{0,743}} (0,762 + 0,00373) = 2,35 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$$

(1.14) formuladan bug'larni issiqlik sig'imini aniqlaymiz.

$$C_{\text{bug}} = \frac{4 - 0,743}{1541} (1,8 \cdot 373 + 211) = 1,86 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K}).$$

Neft maxsulotlari aralashmasi issiqlik sig'imi additivlik qoidasiga ko'ra hisoblanadi:

$$C_{\text{ap}} = C_1 X_1 + C_2 X_2 + \dots + C_n X_n = \sum c_i x_i.$$

## 5-mavzu. Gzsimon yoqilg'ilarning fizik – kimyoviy xususiyatlari va ularning tarkibini hisoblash.

**Gaz aralashmalarining umumiy xususiyatlari.** Suyuqlik molekullari bilan gaz molekullari o'z o'lchamlariga karaganda bir – biridan o'lchovsiz katta masofada chiqarib taqqoslanadi. Bu bu esa gazlarni ba'zi o'zgacha xususiyatlari bilan bog'liq buladi, masalan, gaz xajmini sikilishi sezilarli uzgarishiga kura ma'lum darajada temperatura va bosim ortishidir. Gaz ko'rinishdagi moddalar xatti – harakati gazlarni kinetik nazariyasini to'liq etarlicha izohlaydi. Uning asosini Boyl – Mariott; Gey – Lyuksak va Sharl gazlarni holat qonunlari tashkil etadi. [10] Bu qonunlar birlashtirilib Mendeleev – Klapeyron tenglamasi (qonuni) ko'rinishida ifodalanishi mumkin:

$$PV = nRT. \tag{2.1}$$

Bu erda **R** – universal gaz doimiysi, qiymati qaysi birliklar sistemasida tanlanishiga bog'liq.

Shunga ko'ra **Cu** da qaerga bosim paskalda, hajm – metr kubda va temperatura – kelvinda bo'lsa, bir mol uchun  $R=8,314 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$  ga tengdir.

Gaz aralashmasi komponentlarning porstial bosimi **Pi** bilan sistemasini umumiy bosimi orasidagi bog'liqlik Dalton qonuni orqali o'rnatiladi.

$$P = P_1 + P_2 + \dots + P_n = \sum p_i.$$

$$\text{Bu erda } P_i = PV'_i$$

Raul qonuniga muvofiq muvozanat shartiga kura quyidagicha yozish mumkin:

$$P = X'_1 P_{H1} + X'_2 P_{H2} + \dots + X'_n P_{Hn} = \sum X'_i P_{Hi}$$

$$\text{yoki (1.10. tenglamasiga qarang) } P_{Hi} = X'_i = PY'_i$$

Yuqorida keltirilgan qonunlar ideal gazlar uchun to'la haqqoniydir. Uglevodorod saklovchi gazlar va neft bug'larini ideal gazlarga yaqin deb olib, ayniksa uncha yukori bulmagan bosimlarda xisoblash mumkin. Xisoblashlarda yukoridagi qonunlarni hammasidan foydalanishga ruxsat etiladi.

Esalamatimizki, gazlarni tadbiq etishda normal va standart shartlar amal qiladi, unda bir va xuddi o'sha bosimda (101,3 kPa) faqat temperaturasi (standart va normal shartlar uchun 273 K va 293 K mos keladi) bilan farqlanadi. Gaz holatini tavsiflovchi parametrlar normal sharoitda  $O(V_o, R_o, T_o)$  indeksga ega, standart sharoitda esa – 20 ( $V_{20}, R_{20}, T_{20}$ ). Gaz hajmini normal yoki standart sharoitda o'tkazish quyidagi formulalar yordamida oson amalga oshiriladi:

$$V_o = V \frac{T_o P}{T P_o}; \quad V_{20} = V \frac{293 P}{T P_o}$$

Misol 2.1. Ballonda 20 °S temperatura va  $3 \cdot 10^5$  Pa bosimda sig'imi 0,2m<sup>3</sup> gaz aralashmasi mavjud, uning o'rtacha molyar massasi  $M=48$  g/mol. Gaz aralashmasi massasini aniqlang.

Echish. Modda massasi molyar sonini uning molyar massasiga nisbatini bilgan holda Mendeleev – Klapeyron tenglamasini ushbu ko'rinishda yozamiz  $PV=(m/M)RT$ . Gaz massasi  $m$  ni quyidagicha ifodalaymiz:  $m=pVM/RT$ . Ma'lum parametrlar qiymatlarini quyib, gaz massasini aniqlaymiz:

$$m = \frac{3 \cdot 10^5 \cdot 0,2 \cdot 48}{8,317 \cdot 293} = 1182g$$

Misol 2.2. Gaz 46 °S temperatura va 230 kPa bosimda 1,5m<sup>3</sup> hajmini egallaydi. Gaz hajmini normal sharoitga keltiring.

Echish.  $T_o=273$  K va  $R_o=101,3$  kPa ekanligiga kura gaz normal hajmini aniqlaymiz.

$$V_o = 1,5 \frac{273 \cdot 230}{(273 + 46) \cdot 101,3} = 2,9m^3$$

## 6-mavzu. Gazsimon yoqilg'ilarning kritik va keltirilgan parametrlarini aniqlash.

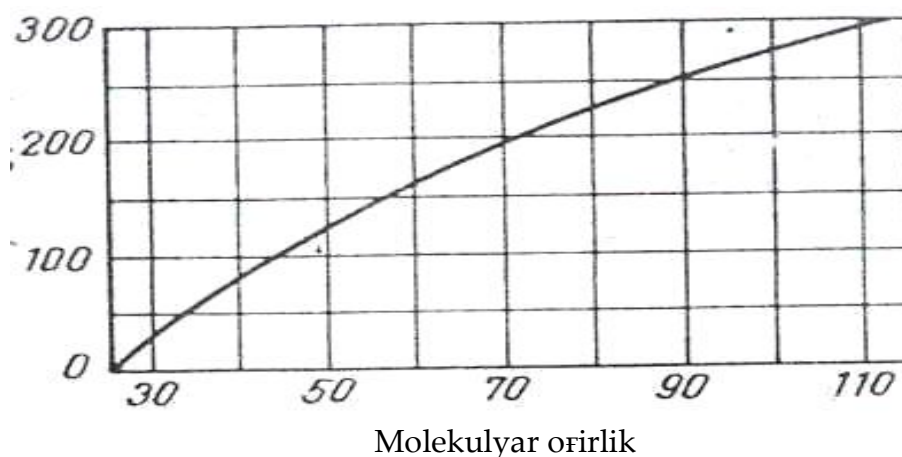
**Kritik parametrlar.** Yuqorida (§ 1.4 qarang) kritik parametrlar mohiyati ifodalanilgan edi. Eslatamiz, hoxlagan bosimda gazni suyuqlik holatiga utkaza olmasa kritik hisoblanadi. Ko'pgina individual gazlar kritik parametrlari ma'lum va bir necha adabiyotlarda [2, 4, 5, 11] keltirilgan. Ayrim gazlar uchun 16 – ilovada bu kattaliklar berilgan.

Gaz aralashmalari uchun kritik parametrlarni additivlik qoidasiga ko'ra hisoblash, neft frakstiyalariga qarganda uncha murakkab emas, masalan,  $n$  komponentlardan tuzilgan gaz aralashmasi kritik temperaturasi quyidagi formula yordamida aniqlanadi.

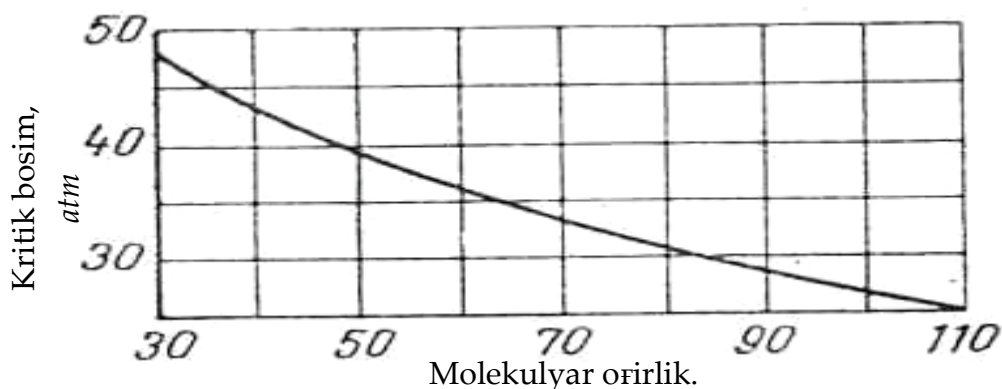
$$T_{kr} = U_1 T_{kr1} + U_2 T_{kr2} + \dots + U_n T_{krp} = \sum U_i T_{kri}$$

Boshqa kritik parametrlarni ham analogik aniqlash mumkin.

Shuningdek, gazlarni kritik parametrlari grafik bo'yicha (2.1, 2.2, rasm) molyar massaga bog'liqligidan aniqlash mumkin.



2.1. rasm. Gazlarni kritik temperaturasi aniqlash grafigi.



2.2. rasm. Gazlarni kritik bosimini aniqlash grafigi.

**Keltirilgan parametrlar.** Barcha gazlar uchun keltirilgan temperatura va bosim (1.8) va (1.9) formulalar orqali hisoblanadi:  $T_{kel} = T/T_{kr}$ ;  $R_{kel} = R/R_{kr}$ , vodorod, geley va neon gazlari bundan istisno. Ular uchun quyidagi tenglama haqqoniydir. [1]:  $T_{kel} = T/(T_{kr}+8)$ ;  $R_{kel} = R/(R_{kr} + 8)$ .

Misol 2.4. Gaz aralashmasi (foiz hajmda) 15% etan va 85% propandan tarkib topgan. Aralashmani 120 ° va 2,5 MPa dagi keltirilgan temperaturasi va bosimini aniqlang.

Echish. 16 – ilovadan foydalanib, kritik temperatura va bosimni topamiz: etan uchun  $T_{kr}=305,5$  K;  $R_{kr}= 4,89$  MPa va propan uchun  $T_{kr}=370$  K;  $R_{kr} = 4,32$  MPa.

Gaz aralashmasi xajmiy ulishini molyarga tengligini eslagan xolda, aralashmani kritik parametrlarini aniklaymiz:

$$T_{kr} = 0,15 \cdot 305,5 + 0,85 \cdot 370 = 360,3 \text{ k}$$

$$R_{kr} = 0,15 \cdot 4,89 + 0,85 \cdot 4,32 = 4,4 \text{ MPa}$$

So'ng (1,8) va (1,9) formuladan berilgan aralashmani keltirilgan parametrlarini topamiz:

$$T_{kel} = \frac{273+120}{360,3} = 1,09; \quad P_{kel} = \frac{2,5}{4,4} = 0,57$$

Yuqorida aytilganidek, real gaz aralashmasi amaliyotda uchraganda ideal gazlar xususiyatidan bir muncha ko'p yoki kam qiymatga ogishi mumkin. Shuning uchun kupgina texnologik hisoblashlarda Mendeleev – Klapeyron tenglamasi z tuzatmasi bilan foydalaniladi.  $PV=zNRT$ .

Bu erda z o'lchovsiz empirik tuzatma bo'lib, siqiluvchanlik koeffistienti deb ataladi. Normal sharoitda siqiluvchanlik koeffistienti  $z_0$  individual gazlar uchun ushbu formuladan  $z_0 = M/r_0 \cdot 22,4$  aniqlanadi, bu erda  $R_0$  – normal sharoitda eksperimental yo'l bilan topilgan (16 – ilovaga qarang) gaz zichligi.

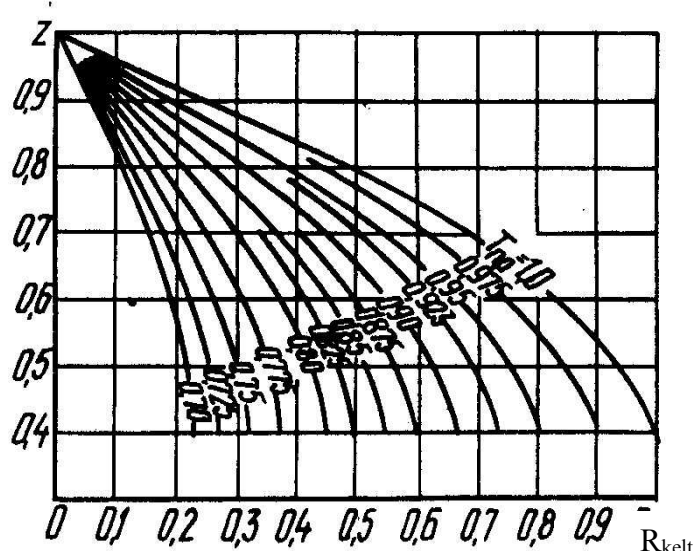
Siqiluvchanlik koeffistientini boshqa sharoitlarda  $z_0$  ma'lum bo'lganda quyidagi tenglama yordamida hisoblash mumkin.

$$z = z_0 \frac{\rho V T_0}{\rho_0 V_0 T} \quad (2.4)$$

Siqiluvchanlik koeffistientini gaz aralashmasi, neft bug'i va boshqa moddalarda grafikdan (2.3 va 2.4 rasm) aniqlash qulaydir, chunki unda keltirilgan temperatura va bosim bog'liqligi berilgan.

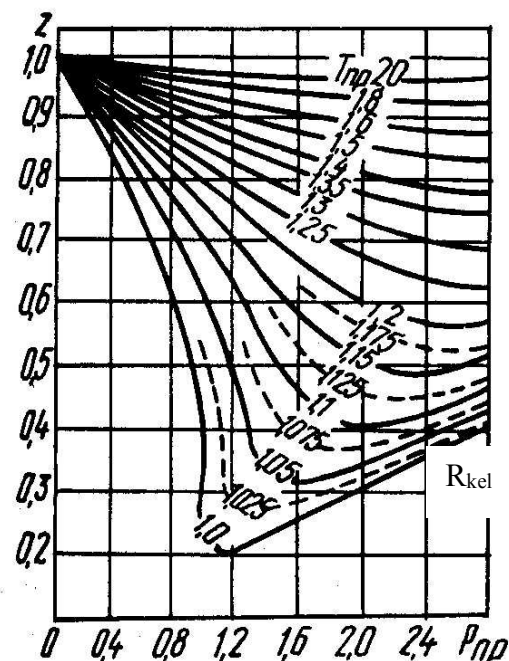
2.3 rasm

Uglevodorod saklovchi gazlari past bosimlarda siqiluvchanlik koeffistientini aniqlash grafigi.



2.4. Uglevodorod saklovchi gazlarni yuqori bosimlarda siqiluvchanlik koeffistientini aniqlash grafigi.

Misol 2.5. Etilenni 2500 kPa va 95 °S temperaturada siqiluvchanlik koeffistienti aniqlang. Agarda u shu sharoitda 6,1/m<sup>3</sup> hajm egallasa.



Echish. Normal sharoitdagi etilen zichligi  $R_0 = 1,2605 \text{ kg/m}^3$  ni 16 – ilovadan topamiz. Etilenni molyar massasi 28 g/molga tengligini bilgan holda,  $z_0$  ni aniqlaymiz:

$$z_0 = \frac{28}{1,2605 \cdot 22,4} = 0,99.$$

$z$  ni topishdan oldin, etilen hajmini normal sharoitga o'tqazish lozim. Ya'ni normal temperaturani 273 K va normal bosimni 101.3 kPa deb kabul kilamiz:

$$V_0 = 6,1 \frac{273 \cdot 2500}{(273 + 95)101,3} = 111,7 \text{ m}^3$$

Nihoyat; (2,4) formuladan berilgan sharoitdagi siqiluvchanlik koeffitsientini topamiz:

$$z = 0,99 \frac{2500 \cdot 6,1 \cdot 273}{101,3 \cdot 111,7 \cdot 368} = 0,98$$

## 7-mavzu. Gazsimon aralashmalarning issiqlik xususiyatlari va ularni aniqlash.

**Issiqlik sig'imi.** Gazlar issiqlik sig'imi aniqlanadigan doimiy bosim (izobarali issiqlik sig'imi)  $S_r$  va doimiy hajm (izoxorali issiqlik sig'imi)  $S_V$  bilan farqlanadi. Bu issiqlik sig'implari ideal gazlarda o'zaro  $C_p^o - C_v^o = R$  nisbatda bog'langan. Bu erdagi  $O$  indeksi normal bosimni bildiradi. Xuddi suyuq neft maxsulotlaridagidek (§ 1.6. qarang), gazlarni issiqlik sig'imi ham molyar, massali va hajmda bo'lishi mumkin.

Texnologik hisoblashlarda, asosan gazlarni izobarik issiqlik sig'imi foydalaniladi, ularni normal sharoitdagi qiymatlari 16 – ilovada keltirilgan.

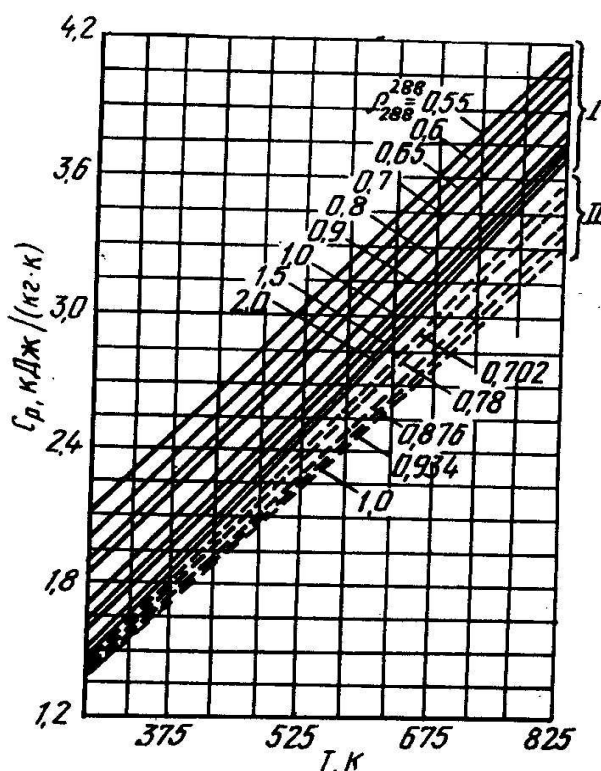
Gazlar issiqlik sig'imi bosimga uncha bog'liq bulmasa, hisoblashlarda bu ta'sirlar odatda nazarga olinmaydi. Temperatura ortishida gazlarni issiqlik sig'imi ham ko'payadi, biroq suyuq neft maxsulotlarinikiga qaraganda kam darajada.

2.6. rasmda uglevodorod saklovchi gazlar va neft bug'lari issiqlik sig'implari  $S_r$  ni nisbiy zichlik va temperaturaga bog'liqlik grafigi keltirilgan.

To'yingan gaz ko'rinishli uglevodorodlarni taxminiy issiqlik sig'imini kilojoul taqsim kilomol – kelvinda, T temperaturani hisobga olgan holda molekuladagi uglerod atomlar soni  $N_c$  funkstiyasiga o'xshash aniqlash mumkin:  $S_r = 16,74 + 5,44 N_c + 0,05 N_c T$ .



2.6. Rasm: Uglevodorod bug'larini issiqlik sig'imini temperatura va zichlikni havoga (I) nisbatan va suyuq uglevodorodlar zichligini suvga (II) nisbatan bog'liqligi.



Real gazlar issiqlik sig'imi quyidagi formula hisobi orqali hisoblanadi:

$$C_p = C_p^0 - \Delta C_p .$$

Bu erda  $C_p^0$  - gazni izobarik issiqlik sig'imi yoki hisoblashdagi gaz aralashmasidagi ideal gaz, kJ/(kg · K);  $\Delta C_p$  - gazni ideal emasligini hisobga olgan holdagi, issiqlik sig'imi tuzatmasi, kJ/(kg · K).

Gazlarni issiqlik sig'imi (ideal o'xshash) quyidagi tenglama orqali aniqlanadi:

$$C_p^0 = E + F\left(\frac{T}{100}\right) + G\left(\frac{T}{100}\right)^2 + H\left(\frac{T}{100}\right)^3 + N\left(\frac{100}{T}\right) \quad (2.8)$$

bu erda E, F, G, H, N – koefficientlar.

2.2. jadvalda F, G, H, N koefficientlar qiymatlari keltirilgan ko'riladigan gazlar uchun E = 0.

2.2. Jadval. (2.8) tenglamaga koefficient qiymatlari, kJ/(kg · K)

Gazlar	F · 10 <sup>2</sup>	-G · 10 <sup>3</sup>	H · 10 <sup>5</sup>	N · 10
Vodorod	329,83	294,05	940,12	200,39
Kislorod	21,62	16,42	45,44	12,05
Azot	21,74	16,13	45,18	15,
Uglerod oksidi	22,07	16,19	44,18	15,43
Uglerod ikki oksidi	25,75	19,43	53,59	6,92
Oltinugurt II oksidi	19,10	15,48	43,24	5,11
Vodorod sulfid	24,41	16,68	45,82	11,68
Suv bug'i	40,15	27,80	79,22	26,41

Metan	58,43	15,19	-2,94	18,55
Etilen	58,31	31,71	68,49	2,36
Etan	62,46	25,62	35,94	3,34
Propilen	57,38	28,87	56,17	1,54
Propan	66,22	32,71	62,19	-0,78
Butilen	61,06	33,12	70,58	-0,50
Butan	65,71	33,13	64,19	0
Pentan	65,66	33,76	66,84	-6,11

Bosimdagi issiqlik sig'imi tuzatmasi quyidagi formula orqali hisoblanadi:

$$\Delta C_p = \frac{R}{M} (\Delta C_p^o + \omega \Delta C_p')$$

bu erda  $\Delta C_p^o$ ,  $\Delta C_p'$  - keltirilgan temperatura va bosim bog'liqligi grafigi (17 va 18 ilova) bo'yicha aniqlanadigan tuzatma;  $\omega$  - astentrik omil.

Astentrik omil  $\omega$  - taqribiy formulada bo'ladi.  $\omega = 0,1745 + 0,0838 T_{kel}$  yoki 2.3 jadvaldan topiladi:

2.3. Jadval. Ayrim gazlarni astentrik omil qiymatlari:

Gaz	$\omega$	Gaz	$\omega$
Vodorod	0,0	Metan	0,0104
Uglerod ikki oksidi	0,2310	Etan	0,0986
Vodorod sulfid	0,1000	Propan	0,1524
Oltinugurt ikki oksid	0,2460	Butan	0,2010
Suv bug'i	0,3480	Pentan	0,2539

Gaz aralashmalaridagi astentrik omil additivlik qoidasiga ko'ra hisoblanadi, unga aralashma tarkibi molyar ulushlari ifodaladi. Additivlik qoidasi gaz aralashmalari issiqlik sig'imni hisoblashda ham amal qiladi.

*Misol 2.7.* Uglerodli gaz havoga ko'ra nisbiy zichligi 1,25 ga teng. Gazni 102 °S dagi issiqlik sig'imini aniqlang.

*Echish.* 2.6 rasmdagi grafikdan foydalanamiz. Abstissa o'qiga temperatura qiymatini qo'yamiz: 102+273=375K va 1,25 kiymatga ega bulgan 1,00 va 1,50 tassavurdagi chiziklardan teng uzoklikda yotadigan perpendikulyar chiziq o'tkazamiz. Kesishish nuqtasini ordinata tushiramiz va  $S_r=1,93$  kJ/(kg · K) ni olamiz.

Misol.2.8. Gaz aralashmasini 40 °S va 9,5 MPa da issiqlik sig'imini hisoblang, uning tarkibi (hajm ulushlari): metan – 0,8 va etan – 0,2.

Echish. Aralashma tarkibini molyar va massa ulushlarida ifodalaymiz, bu esa keyingi hisoblashlarda talab etiladi. Gaz aralashmasi molyar va hajm tarkibi teng, shunga ko'ra metan uchun  $y_i' = 0,8$ , etan uchun  $y_i' = 0,2$ . Metan uchun massa ulushi quyidagiga teng bo'ladi.

$$y_i = \frac{0,8 \cdot 1,6}{0,8 \cdot 1,6 + 0,2 \cdot 30} = 0,68$$

etan uchun 
$$y_i = \frac{0,2 \cdot 30}{0,8 \cdot 1,6 + 0,2 \cdot 30} = 0,32$$

Yuqorida keltirilgan ifoda maxraji aralashma o'rtacha molyar massasini namoyon etadi:  $M=0,8 \cdot 16+0,2 \cdot 30 = 18,8$  kg/kmol.

Kachonki, aralashma yuqori bosim ostida bo'lsa, uning issiqlik sig'imi real gazlardagidek (2.7.) formuladan aniqlanadi. 2.2. jadvaldan koeffitsientlarni olib, izobarik issiqlik sig'imi  $C_p^o$  ni (2.8) formuladan aniqlaymiz.

Metan uchun:

$$C_p^o = 58,43 \cdot 10^{-2} \left( \frac{313}{100} \right) - 15,19 \cdot 10^{-3} \left( \frac{313}{100} \right)^2 - 2,94 \cdot 10^{-5} \left( \frac{313}{100} \right)^3 + 18,55 \cdot 10^{-1} \left( \frac{100}{313} \right) = 2,27 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$$

Etan uchun

$$C_p^o = 62,46 \cdot 10^{-2} \left( \frac{313}{100} \right) - 15,19 \cdot 10^{-3} \left( \frac{313}{100} \right)^2 + 35,94 \cdot 10^{-5} \left( \frac{313}{100} \right)^3 + 3,34 \cdot 10^{-1} \left( \frac{100}{313} \right) = 1,82 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$$

Massa ulushidan foydalanib gaz aralashmasi  $C_p^o$  ni hisoblaymiz.

$$C_p^o = \sum y_i c_i^o = 0,68 \cdot 2,27 + 0,32 \cdot 1,82 = 2,13 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$$

Metan va etan tavsiflarini 2.3 jadval va 16 – ilovadan yozib olamiz:

	Tkr, K	Rkr, MPa	$\omega$
Metan	190,5	4,70	0,0104
Etan	305,5	4,89	0,0986

Molyar ulushlari quyidagicha ifodalangan komponentlardan tarkib topgan berilgan aralashma uchun bu tavsiflarni aniklaymiz:

$$T_{kr} = 0,8 \cdot 190,5 + 0,2 \cdot 305,5 = 213,5 \text{ K}$$

$$R_{kr} = 0,8 \cdot 4,7 + 0,2 \cdot 4,89 = 4,74 \text{ MPa}$$

$$\omega = 0,8 \cdot 0,0104 + 0,2 \cdot 0,0986 = 0,028.$$

Aralashmani keltirilgan parametrlarini topamiz:

$$T_{kel} = \frac{313}{213} = 1,47; \quad P_{kel} = \frac{9,5}{4,74} = 2.$$

17 va 18 – ilovadan foydalanib topilgan. Keltirilgan parametrlardan tuzatma  $\Delta C_p^o$  va  $\Delta C_p'$  qiymatlarini aniqlaymiz:

$$\Delta C_p^o = -1,9; \quad \Delta C_p' = -0,54.$$

(2.9) formula buyicha bosim uchun issiqlik sig'imini tuzatmasini hisoblaymiz:

$$\Delta C_p = \frac{8,315}{18,8} [-1,9 + 0,028(-0,54)] = -0,85 \text{ kJ} / (\text{kg} \cdot \text{K})$$

Aralashma oxirgi issiqlik sig'imi tuzatmasini xisobga olgan holda (2.7) formuladan aniklanadi:

$$c_p = 2,13 - (-0,85) = 2,98 = \text{kJ} / (\text{kg} \cdot \text{K})$$

## 8-Amaliy mashg'ulot.

### Neft mahsulotlarini zichligini hisoblash

**Zichlik.** Zichlik neft va neft mahsulotlari uchun muhim fizik kattalik bo'lib, modda massasini uni hajmiga nisbati bilan aniqlanadi. Xalkaro birliklar tizimi (SI) da zichlikni birligi sifatida kilogrammni metr kubga ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ) nisbati qabul qilingan. Amaliyotda ko'proq nisbiy zichlik qo'llaniladi. Suyuq neft mahsulotlari nisbiy zichligi – bu o'lchamsiz kattalik bo'lib, ma'lum temperaturalarda uning haqiqiy zichligini distillangan suv zichligiga nisbati bilan ifodalaniladi. Shuning uchun nisbiy zichlik  $\rho_{t_1}^{t_2}$  simvoli bilan belgilanadi. Bunda  $t_1$  – suvni temperaturasi,  $^{\circ}\text{S}$  ( $K$ ),  $t_2$  – neft mahsuloti temperaturasi,  $^{\circ}\text{S}$  ( $K$ ), MDH davlatlarida quyidagi temperatura standarti qabul qilingan: suv uchun  $4^{\circ}\text{S}$ , neft mahsuloti uchun  $20^{\circ}\text{S}$ , ( $\rho_4^{20}$ ). AQSh, Angliya va bir necha davlatlarda temperatura standarti neft mahsuloti va suv uchun bir xil –  $15,6^{\circ}\text{S}$  ( $\rho_{15}^{15}$ ).

Ma'lumki, temperatura oshishi bilan zichlik kamayadi. Ko'pgina neft va neft mahsulotlari uchun bu chiziqli xarakterga ega ekanligi bog'liq bo'lib, D.I. Mendeleev formulasi bilan aniqlanadi.

$$\rho_4^t = \rho_4^{20} - a(t - 20).$$

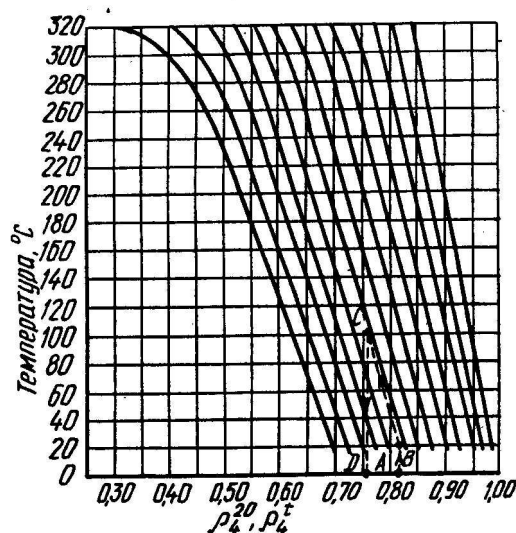
bu erda

$\rho_4^t$  - temperatura nisbiy zichligi;

$\rho_4^{20}$  -  $20^{\circ}\text{S}$  dagi nisbiy zichlik;

$a$  - nisbiy zichlikni bir gradusdagi o'rtacha temperaturasi tuzatmasi.

Temperatura tuzatmasi qiymatlari 1-chi ilovada keltirilgan. Mendeleev formulasi o'zida nisbatan ko'p bo'lmagan qattiq parafinlar va aromatik uglevodorodlar saqlagan neft mahsulotlari uchun nisbatan qisqa temperatura intervali 0 dan  $50^{\circ}\text{S}$  gacha qabul qilingan. Yuqori temperaturalarda suyuq neft mahsulotlar zichligini grafik bo'yicha (1.1. rasm) va nomogramma (2 va 3 ilova)lar orqali aniqlash mumkin. Keltirilgan nomogrammalar 1,5 MPa bosimgacha yaxshi natijalar beradi.



Rasm 1.1. Suyuq neft maxsulotlari nisbiy zichligini temperaturaga bog'liqligi.

Misol 1.4. Suyuq neft frakstiyasini 100<sup>0</sup> S dagi nisbiy zichligi topilsin. Agar uning zichligi  $\rho_4^{20} = 0,811$  bo'lsa.

Echish. Grafik (1.1. rasimga qarang)dan foydalangan holda ma'lum zichlik bo'yicha xohlagan boshqa zichlikni topish imkonini beradi. Abstissa o'qiga 0,811 zichlik qiymatini qo'yamiz. Olingan A nuqtani perpendikulyar utkazib gorizonttal bilan kesishguncha, 20<sup>0</sup>S temperaturaga mos keluvchi zichlik (V nuqta) aniqlanadi. V nuqta paralel ravishda gorizonttal bilan kesishguncha qiya egri chiziq o'tkazib, topilgan mos temperatura (S nuqta) aniqlanadi. S nuqtadan abstissa o'qiga perpendikulyar tushirib, izlanayotgan zichlik (D nuqta)  $\rho_4^{20} = 0,755$  topiladi. Neftni kayta ishlash jarayonlaridagi amaliy hisoblashlarda qo'llaniladigan ayrim formulalarda  $\rho_{15}^{15}$  zichlik qiymati kiritiladi. Uni quyidagi ko'rinishda qayta hisoblash mumkin:  $\rho_{20}^{20} = \rho_{15}^{15} - 5a$  (1.2.)

Zichlik additiv xususiyatli hisoblanadi, shuning uchun turli neft maxsulotlari qo'shilgan aralashma zichligi oson aniqlanishi mumkin. Aralashma tarkibi ifodalash usuliga bog'liq holda hisoblashlar uchun quyidagi tenglamalar qo'llaniladi:

$$\text{Komponentlar massalari bo'yicha } \rho_{apa} = \frac{m}{\sum(m_i / p_i)};$$

$$\text{Massa ulushlari bo'yicha } \rho_{ap} = \frac{1}{\sum(x_i / p_i)};$$

$$\text{Hajmiy ulushlari bo'yicha } \rho_{ap} = \sum x_{vi} p_i.$$

Agar tarkib molyar ulushlarda ifodalansa, ularni avval massa ulushga utkazib, so'ngra aralashma zichligi aniqlanadi.

## 9-Amaliy mashg'ulot.

### Neft frakstiyalarini molekulyar massasini hisoblash.

Molekulyar og'irlik neft va neft mahsulotlarining asosiy fizikaviy-kimyoviy xossalardan biri bo'lib, hisoblanadi. Bu kattalikdan apparatlarni texnologik hisoblashlarda, boshqa bir kancha fizik-kimyoviy xossalarni aniqlashda foydalaniladi.

Neft frakstiyalarining molekulyar og'irligi qancha katta bo'lsa, uning qaynash temperaturasi shuncha yuqori bo'ladi. Bu bog'liqliklardan foydalanib B. M. Voinov neft mahsulotlarining molekulyar og'irligini aniqlashning umumiy formulasini yaratdi.

$$M = a + bt + ct^2, \quad (10)$$

$t$  - Frakstiyalarning o'rtacha molekulyar qaynash temperaturasi  $^{\circ}\text{S}$  ;  
 $a, b$  va  $c$  –koeffitsientlar.

Ko'pchilik parafin uglevodorodlar uchun B.M.Voinov formulasi quyidagicha ko'rinishga ega bo'ladi;

$$M = 60 + 0,3t + 0,001t^2 \quad (11)$$

**Masala 1.** Frakstiyaning o'rtacha qaynash temperaturasi  $110^{\circ}\text{S}$  ga teng. Uning molekulyar og'irligini hisoblang.

*Echish:* Bu masalani echishda biz (11) formuladan foydalanamiz:

$$M = 60 + 0,3 \cdot 110 + 0,001 (110)^2 = 105,1$$

A.S. Eygenon bu formulaga neft mahsulotining kimyoviy tabiatini tavsiflovchi omil  $K$  ni kiritib, formulaga yangicha tus berdi.

Tavsiflovchi omil – $K$  shartli kattalik hisoblanib, neft mahsulotlarining kimyoviy tabiatini va parafinlilik darajasini aks ettiradi. Parafinli neft mahsulotlari uchun  $K$  – ning qiymati 12,5-13; Aromatik uglevodorodlar uchun 10 va undan kam; nafteno - aramatik uglevodorodlar uchun  $K=10-11$ .

$$K = \frac{1,2163 \sqrt{T_{yp.mol}}}{d_{15}^{15}} \quad (12)$$

$T_{cr.mol}$  - o'rtacha molekulyar qaynash temperaturasi (tor frakstiyalar uchun o'rtacha qaynash temperaturasini GOST 2177-66 bo'yicha razgonkadan olish mumkin),  $^{\circ}\text{K}$  ;

$d_{15}^{15}$  -berilgan frakstiyaning nisbiy zichligi;

$$t_{yp.mol} = \sum x_i' t_i \quad (13)$$

$t_{yp.mol}$  - neft mahsulotining o'rtacha molekulyar qaynash temperaturasi,  $^{\circ}S$ .

$t_i$  - neftdagi berilgan tor frakstiyani o'rtacha qaynash temperaturasi.

$x_i'$  - tor frakstiya miqdori, mol ulushi;

Tavsiflovchi omil  $K$  ishtirokidagi formula quyidagi ko'rinishni hosil qiladi.

$$M = (7K - 21,5) + (0,76 - 0,04K)t + (0,003K - 0,00245)t^2 \quad (14)$$

**Masala 2.** 85-110  $^{\circ}S$  da qaynovchi va zichligi  $d_4^{20}=0,765$  bo'lgan neft mahsulotining o'rtacha molekulyar qaynash temperaturasini va tavsiflovchi omil  $K$  ni aniqlang. Bu mahsulotni tashkil qilgan tor frakstiyalarning molli ulushlari quyidagicha:

$$\begin{array}{lll} (85-90^{\circ}S) - 0,21; & (90-95^{\circ}S) - 0,10; & (95-100^{\circ}S) - 0,35; \\ (100-105^{\circ}S) - 0,23; & (105-110^{\circ}S) - 0,11. & \end{array}$$

*Echish:* Har bir tor frakstiyalarning o'rtacha qaynash temperaturalarini aniqlaymiz.

$$\begin{array}{ll} t_1 = \frac{85+90}{2} = 87,5^{\circ}S; & t_2 = \frac{90+95}{2} = 92,5^{\circ}S; \\ t_3 = \frac{95+100}{2} = 97,5^{\circ}S; & t_4 = 102,5^{\circ}S; \quad t_5 = 107,5^{\circ}S. \end{array}$$

Olingan qiymatlarni (13) formulaga qo'yib quyidagilarni olamiz:

$$t_{ur.mol} = 0,21*87,5 + 0,10*92,5 + 0,35*97,5 + 0,23*102,5 + 0,11*107,5 = 97,2^{\circ}S$$

Tavsiflovchi omil  $K$  ni (12) formula orqali aniqlaymiz.

$$K = \frac{1,216\sqrt[3]{97,2 + 273,0}}{0,765} = \frac{1,216\sqrt[3]{370,2}}{0,765} = 11,3$$

Aralashmani har bir komponentining molekulyar og'irligi va ularning mol ulushlarini bilgan holda, aralashmaning o'rtacha molekulyar og'irligini aniqlash mumkin;

$$M_{yp} = \sum_1^n x_i' M_i \quad (15), \text{ ya'ni}$$

$$M_{yp} = x_1' M_1 + x_2' M_2 + \dots + x_n' M_n$$

$x_1', x_2', \dots, x_n'$  - aralashmada komponentlar miqdori, mol ulushida;

$M_1, M_2, \dots, M_n$  - komponentlarning mos holdagi molekulyar og'irliklari.

Bir necha neft frakstiyalaridan iborat aralashmaning molekulyar og'irligini aniqlash formulasi;

$$M_{yp} = \frac{m_1 + m_2 + \dots + m_n}{\frac{m_1}{M_1} + \frac{m_2}{M_2} + \dots + \frac{m_n}{M_n}} \quad (16)$$

$m_1, m_2, \dots, m_n$  - neft frakstiyalarining massasi, kg;

$M_1, M_2, \dots, M_n$  - frakstiyalarning molekulyar og'irliklari;

Neft mahsulotlarining molekulyar og'irligi Kreg formulasi orqali ham topiladi.

$$M = \frac{44,25d_{15}^{15}}{1,03 - d_{15}^{15}} \quad (17)$$

**Masala 3.** Molli ulushlari benzol uchun 0,51, izooktan uchun 0,49 bo'lgan benzol va izooktandan iborat aralashmaning o'rtacha molekulyar og'irligini toping.

*Echish:* 2 - ilovadan komponentlarning molekulyar og'irliklarini topamiz: benzolning molekulyar og'irligi - 78, izooktanniki esa - 114. Bularni (15) formulaga qo'yamiz:

$$M_{ur} = 0,51*78+0,49*114 = 95,7$$

## 10-Mavzu. Amaliy mashg'ulot.

### Qovushqoqligini hisoblash.

#### Qovushqoqlik xossalari

- ▶ Qovushqoqlik deb, suyuqliklarning ichki ishqalanishiga qarshilik ko'rsatish xossasiga aytiladi. Suyuqliklarning bunday xossasi ularning molekulalarini harakati orqali hosil bo'ladi.
- ▶ Qovushqoqligi deganda oquvchanlikni ham tushunish mumkin.
- ▶ Demak, qovushqoqlik deb, tashqi kuch ta'sirida suyuqlik zarralari haraktlanganda bir-biriga ko'rsatadigan qarshilikka aytiladi.
- ▶ Dizelli dvigatellar uchun yonilg'ining qovushqoqligi katta ahamiyatga ega. Suyuqlikning ichki xossalarini belgilaydigan absolyut qovushqoqlik va shartli(mavhum qiymatga ega bo'lgan) qovushqoqlikga bo'ladi.
- ▶ Absolyut qovushqoqlik, o'z navbatida, dinamik qovushqoqlik va kinematik qovushqoqlik bo'linadi. Dinamik qovushqoqlik  $\eta$ -puazda (P, o'lchamligi  $\text{gsm/s}$ ) o'lchanadigan ichki ishqalanish koeffitsientidir.



- ▶ Xalqaro o'lchov birliklari tizimi SI da yuza  $m^2$ da, kuch-nyutonda, masofa metrda o'lchalanadi. Binobarin, qovushqoqlik o'lchamligini  $ns/m^2$  bo'ladi.  $1P=0,1ns/m^2$ .
- ▶ Neft mahsulotlarining xossalari baholashda, odatda kinematik qovushqoqlik - ichki ishqalanishning solishtirma koeffitsienti  $v$  ko'rib chiqiladi.
- ▶ Kinematik qovushqoqlik va dinamik qovushqoqlik o'zaro bog'liq  $v=\eta\rho$ , ya'ni bir xil haroratdagi dinamik qovushqoqlik( $\eta$ )ning suyuqlik zichligi ( $\rho$ ) nisbatiga teng.
- ▶ Kinematik qovushqoqlik stoks( $St$ ) yoki undan 100 marta kichik bo'lgan birlik-santistoksdagi( $sSt$ ) o'lchalanadi.
- ▶ SI sistemasida kinematik qovushqoqlik  $m^2/s$  da o'lchalanadi.
- ▶ Dizel yonilg'isi uchun  $20^0S$  haroratdagi qovushqoqlik meyorlanadi, turli markadagi yonilg'ilar uchun qovushqoqlik  $1,8\div 6,0$  sSt atrofida bo'lishi kerak.
- ▶ Qovushqoqligi o'rtacha bo'lgan ( $20^0S$ da,  $2,5\div 4,0$  sSt) 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 protsessi buziladi.
- ▶ Yonilg'i yuqori bosim nasosi plunjer juftidagi zazor orqali o'tadi, shu sababli qovushqoqlik pastligi purkash bosimining kamayishiga olib keladi, bu holda yonilg'i forsunka teshiklari orqali purkalmasda sizib chiqadi natijada yonuvchi aralashma sifatsiz bo'ladi.

Suyuqlik qovushqoqligi. Bu xususiyat harakat qarshiligini ko'rsatadi. Neftni qayta ishlashda dinamik, kinematik va shartli qovushqoqliklarga ajratiladi.

Dinamik qovushqoqlik. Suyuqlikni ichki ishqalanishi bilan tavsiflanadi va Nyutonni ma'lum tenglamasiga kiradi. Cu da dinamik qovushqoqlik o'lcham birligi – paskal sekund (Pa.s). Texnologik hisoblashlarda ba'zida kinematik qovushqoqlik  $V$  foydalaniladi, u ma'lum temperaturada dinamik qovushqoqlikni zichlikka nisbati bilan ifodalaniladi. Cu da kinematik qovushqoqlik birligi metr kvadrat taksim sekund ( $m^2/s$ ) hisoblanadi. Metr kvadrat taksim sekund ( $m^2/s$ ) ni birlik ulushi bir santistoksga to'g'ri keladi. Qovushqoqlik xarakterdagi neft mahsulotlari uchun ba'zan shartli qovushqoqlik (VU) qo'llaniladi. U vaqt birligi ichida 200 ml neft mahsulotini standart viskozometrda sinov temperaturasida o'tish vaqtidagi miqdori  $20^0S$  dagi disstillangan suv miqdori nisbati bilan ifodalaniladi. Shartli qovushqoqlik (VU) graduslarda o'lchalanadi. Shartli qovushqoqlikni kinematik qovushqoqlikka o'tkazish orqali amalga oshiriladi.

Neft va neft maxsulotlari qovushqoqligi temperatura oshishi bilan kamayadi. Zarurat tug'ilganda qovushqoqlikni bir temperaturadan boshqasiga nomogramma (10 – ilova) yordamida o'tkazish qiyin emas.

Nomogramma ikki ma'lum qovushqoqlik kattaligini hohlagan temperaturalarda inter yoki ekstrapolyastiya usuli bo'yicha neft maxsuloti berilgan temperaturasi uchun topish imkonini beradi.

Misol 1.14. Moy frakstiyasini 100 va 50 °S da shartli qovushqoqligi 2,6 va 20 °VU teng. Uning 70 °S dagi shartli qovushqoqligi topilsin.

Echish. Noma'lum qovushqoqlik uchun nomogramma (10 – ilova) dan foydalanamiz. Nomogramma koordinata turida 100 °S, 2,6 ° VU va 50 °, 20 ° VU koordinatalari bilan ikki nuqta belgilaymiz. Topilgan A va V nuqtalar orqali to'g'ri chiziq o'tkazamiz. S nuqtani belgilaymiz, qaerga to'g'ri chiziq vertikal bilan kesishsa, 70 °S ga mos keladi. S nuqtani ordinata o'qiga proekstiyalab, 70 °S dagi shartli qovushqoqlik qiymatini topamiz:  $B_{70}^4 = 7,1$ .

Moylar sifati temperaturani oshishi bilan qovushqoqlik darajasi o'zgarishidan bog'liq bo'ladi. Qovushqoq – temperaturali xususiyatlari bahosi ko'rsatgichlari qovushqoqlik indeksi (IV) deb ataladi. Qovushqoqlik indeksi nomogramma (11–ilova) dan kinematik qovushqoqlikni ikki temperatura (odatda 50 va 100°) dagi ma'lum qiymatlari bo'yicha topiladi. Moy sifatini yaxshilanishi bilan uning qovushqoqlik indeksi yukori buladi.

**Misol 1.15.** Motor moyining 100 °S dagi qovushqoqligi 10,5 mm<sup>2</sup>/s, 50 °S da esa 59 mm<sup>2</sup>/s ni tashkil etadi. Moyni qovushqoqlik indeksini aniqlang.

**Echish.** Ordinatalar o'qiga  $V_{100} = 10,5 \text{ mm}^2/\text{s}$  va  $t = 100 \text{ }^\circ\text{C}$  da mos keladigan kattaliklar qovushqoqligi va temperaturasi nuqtalarini belgilaymiz. Ular orqali to'g'ri chiziq o'tkazamiz. Ikkinchi chiziqni boshqa ikki nuqta orqali o'tkazamiz:  $V_{50} = 59 \text{ mm}^2/\text{s}$  va  $t = 50 \text{ }^\circ\text{C}$ . Ikki to'g'ri chiziq kesishish nuqtasi egri chizik bo'ladi va bu 100 ni anglatadi. Demak, moyni qovushqoqlik indeksi 100 (IV=100) ga teng ekan. Bosim oshishi bilan neft maxsulotlari qovushqoqligi ortadi. Garchi temperatura oshishidagidek uncha katta qiymat kasb etmaydi. Hisoblashlarda neft maxsulotlari qovushqoqliklarini 4 MPa bosimga bog'liq emas deb qabul qilish mumkin.

Suyuq aralashmalar qovushqoqligi additivlik qoidasiga ko'ra aniqlanishi mumkin, shunga ko'ra ikki va undan ortiq neft maxsulotlari qo'shilishidan olingan aralashmani eksperimental yo'l bilan topish maqsadlidir. Biroq, tarkibiy boholashda ba'zida empirik formulalar yoki ular asosida tuzilgan nomogrammalardan foydalaniladi. Nomogramma (12–ilova) ko'proq qo'llaniladi, u ma'lum nisbatlarda olingan ikki neft maxsuloti aralashmasi qovushqoqligini aniqlashda yoki aksincha maxsulot olish uchun berilgan qovushqoqlikdagi komponentlar nisbatlarini topish imkonini beradi. Xisoblashlarda kulaylik bulishi uchun nomogrammada qovushqoqlik qiymatlari millimetr kvadrat taksim sekundda va °VU da qo'yilgan. Shu bilan birga ordinata o'ng o'qida qovushqoqligi kamroq A komponentlar, chap o'qida – biroz qovushqoqligi yuqori B komponentlar uchun mo'ljallangan. Bu echimli ko'rinishga egadir, chunki qovushqoq xususiyatli komponentlardan tayyorlangan aralashmalar bilan ishlashda natijalar haqiqiyliги ortadi.

Misol 1.16. Aralashma quyidagi komponentlardan A ( $V_{50} = 12,5 \text{ mm}^2/\text{s}$ ) va V ( $V_{50} = 60 \text{ mm}^2/\text{s}$ ) tarkib topgan.

c) 40 % A komponentdan va 60 % V komponentdan tuzilgan aralashmani qovushqoqligi (hajm bo'yicha) aniqlansin.

d) Kinematik qovushqoqlik  $V_{50} = 39 \text{ mm}^2/\text{s}$  da A va V komponentlarni aralashmadagi nisbatlari aniqlansin.

Echish. Nomogramma (12–ilova) ni koordinata o'qlariga A komponentning 100 % ga va V komponent 100 % ga mos keladigan holda qovushqoqlik qiymatlari 12,5 va 60  $\text{mm}^2/\text{s}$  ni qo'yamiz va olingan  $t$  va  $n$  nuqtalarni to'g'ri chiziq aralashma qovushqoqligini undagi komponentlar nisbatlariga bog'liqligini tavsiflaydi. Birinchi savolga javob uchun absstissa o'qidagi ma'sul aralashma (40% A va 60% V) tarkibi nuqtasidan  $t$   $n$  to'g'ri chizig'i bilan kesushguncha perpendikulyar o'tkazamiz. Ordinata nuqtasi kesishuvi ushbu aralashma kinematik qovushqoqlik qiymati  $V_{50} = 29,5 \text{ mm}^2/\text{s}$  ni beradi. Keyingi savolga javob quyidagicha bo'ladi. Ordinata o'qiga kinematik qovushqoqlik  $V_{50} = 39 \text{ mm}^2/\text{s}$  ni aniqlaymiz va  $tn$  to'g'ri chizig'i orqali abstissa o'qiga uni proekstiyalaymiz. Komponentlarni A-25% va V-75% nisbatlarini olamiz.

## **3. TAJRIBA ISHLARI**

## TAJRIBA ISHI №1

### 1-mavzu. Neft va neft maxsulotlari tarkibidagi suvni aniklash.

Nazariy kism.

Kazib olingan neft tarkibidagi suv neftda yomon eriydi va neft emulstiyasini xosil kiladi. Emulstiya turgunligi suv tomchilarining ulchamiga bog'lik. Bir necha un mikron ulchamli tomchilar uzaro oson birlashib, tindirib ajratilishi mumkin. Ammo 1mkm.dan kichik ulchamli tomchilar emulgatorlar ta'sirida uta turgun emulstiya xosil kiladi. Ularni fakat deemulgastiya va suvsizlantirish kurilmalarida ajratish mumkin.

Neft maxsulotlari tarkibida juda oz mikkorda suv buladi. Neftni kayta ishlash jarayonida emulgator rolini bajaruvchi kup mikkordagi oltingugurt birikmalari, naften kislotalar va tuzlar ajraladi. Moylar, dizel yokilgisi tarkibida suvning bulishi maksadga muvofik emas. Moy tarkibidagi suv uning oksidlanishin, metall kislmlarning zanglashini tezlashtiradi. Yokilgi tarkibidagi suv karbyuratorni ifloslantiradi va forsunkalarning tikilib kolishga olib keladi.

Moy tarkibidagi suvni aniklashning sifatiy usuli

Moyni 150S gacha isitganda uning tarkibidagi suv kupik xosil kiladi, moy loykalanadi. Shu belchgilarga karab moyda suv borligi xakida xulosa kilish mumkin.

Aniklash usuli.

10 - 15 mm diametrli 120 –150mm uzunlikdagi shisha probirkaga 80 - 90 mm balandlikda moy kuyiladi. Probirka ogzi termometr va bug chikish teshigi bulgan tikin bilan bekitiladi. Termometr tikin urtasiga probirka tagidan 20 – 30mm balandlikda urnatiladi. 170S gacha kizdirilgan moy vannasiga probirka tushirilib, 150S kiziguncha bir necha minut kizdiriladi.

Kupik xosil bulishi, chirsillash, probirkaning titrashi va loyikalanish moyda suv borligidan dalolat beradi.

Suvni aniklashning mikkoriy usuli.

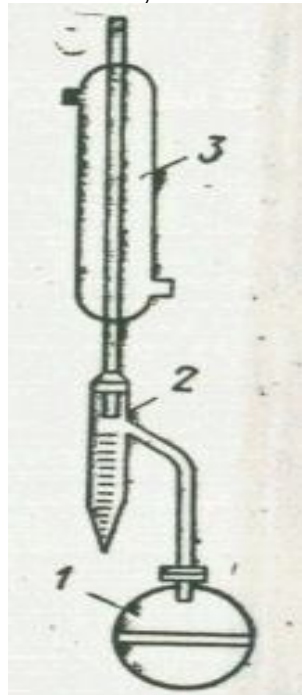
Suv neft tarkibida tomchi xolatda tarkalغان yoki erigan xolatda buladi. Shundan kelib chikkan xolda erituvchi yordamida xaydash va maxsus moylar yordamida kimyoviy aniklash usullari mavjud.

Suvni erituvchi yordamida xaydash.

Usulning moxiyati shundan iboratki, suv va erituvchini neft maxsulotlarini tarkibidan xaydash va sungra idishda ikki katlamga ajratishdan iborat. Erituvchi sifatida BR – 1 benzin erituvchi ishlatiladi. Ishlatishdan oldin benzin SaSl bilan suvsizlantiriladi va filtirlanadi.

Tajriba kurilmasi (4-rasm) kolba 1, idish yiggich- ajratgich 2 va sovutgich 3 dan iborat. Yiggich idish pastki kismi konussimon bulgan 10 ml.li darajalangan

probirka bulib, 1 –10ml. kismida darajalash kiymati 0,2 ml, 0-1 ml. kismida 0,05ml.ga teng. Probirkaning yukori kismiga trubka ulangan bulib, uning 2 – uchi xaydash kolbasi 1 ga ulanadi. Kolba shisha yoki metallan bulishi mumkin.



. Neft maxsuloti tarkibidagi suvni aniklash kurilmasi.  
1-kolba; 2-yiggich-ajratkich; 3-sovutkich.

#### Aniklash usuli.

Tekshiriladigan sinov namunasi 5min. davomida aralashtiriladi, parafinli maxsulotlar dastlab 40Sga kizdiriladi. Kolba 1 ga 0,1g aniklikda ulchangan 100g maxsulot va 100ml erituvchi kuyilib aralashtiriladi. Bir tekis kaynashi uchun kolbaga bir nechta shisha kapillyarlar joylashtiriladi.

Kurilma yigilib, shtativga kotirilgach, sovutgichga suv kuyilib, kolba elektroplitka yoki gaz gorelkasi bilan extiyot bulib kizdiriladi. Isitish shunday tashkil kilinadiki, sovutgichdan yiggich idishga 1 sek.da 2 – 4 tomchi kondensat tushsin. Sovutgichga kup suv kuyilmasligi lozim. Chunki bunda trubka ichida xavo tarkibidagi namlik kondensastiyalanishi mumkin. Ma'lum vaktan sung yiggich idish suyuklik bilan tulib, ortikchasi kolbaga kaytib tusha boshlaydi. Agar tekshiralayotgan maxsulot tarkibida suv bulsa, kolbada buglanib, sovutgichda kondensastiyalanib, erituvchi bilan birga yiggichga tushadi va zichliklar farki xisobiga katlamga ajraladi.

Xaydash standart tezlikda olib borilsa, suv kolbaga kaytib tushmaydi. Yiggichda suv mikdori uzgarmay kolgach va erituvchining yukori katlami shaffoflashgach, xaydash tuxtatiladi. Agar kam mikdordan suv xaydalsa, erituvchi tez tinimaydi. Bunday xolda yiggich idish 20min. davomida issik suvda tiniguncha ushlab turiladi.

Yiggich shisha devoriga yopishgan suv tomchilari yupka shisha tayokcha bilan pastga suriladi.

Sungra xaydalgan suv mikdori ulchanadi. Agar neft yoki neft maxsulotining suvlanganlik darajasi 10 % ortik bulsa, 100g namunadagi suv yiggichga sigmaydi. Bu xolda dastlab maxsulot mikdori 50, 25 yoki 10g.gacha kamaytiriladi.

Suvning % lardagi mikdori kuyidagi formula bilan aniklanadi.

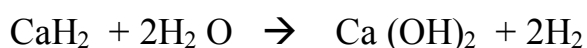
$$X = \frac{V}{G} \cdot 100$$

Bu erda V - yiggichdagi suv xajmi,ml;

G – namuna mikdori , g

#### Gidrid kalstiyli usul.

Bu usul neft moylari tarkibidagi suvning kalstiy gidridi bilan ta'siriga asoslangan.



Gaz byuretkasida ajralgan vodorod mikdorini ulchab tekshirilayotgan moy tarkibidagi suv mikdori xisoblanadi.

#### Reaktivlar.

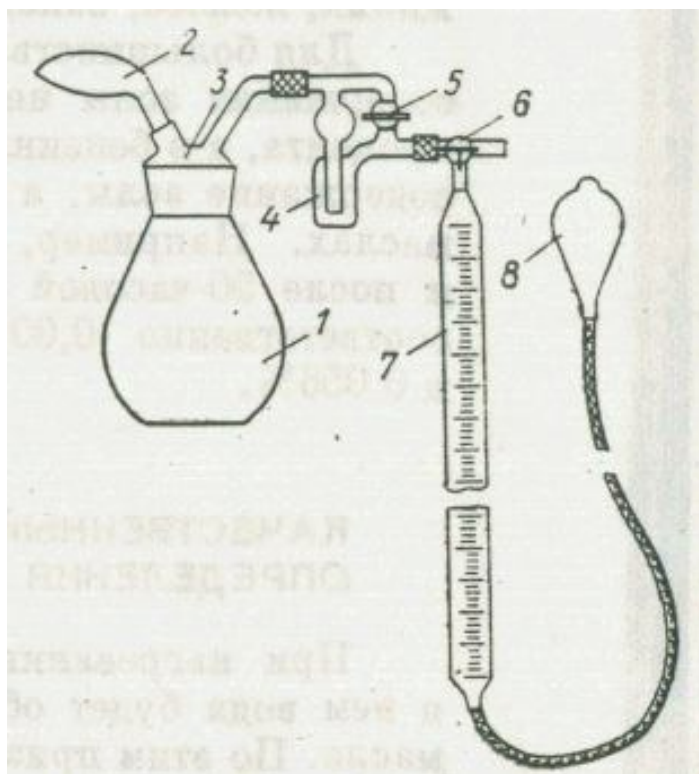
Kalstiy gidridi.

Sulfat kislota, zichligi 1,84 g/ml.

#### Kurilmaning tuzilishi.

Suvni aniklash kurilmasi (5-rasm) reaktordan, 100ml. xajmli kolba 1 dan iborat. Tikin 3 da ikkita teshigi bor. Ulardan biriga kalstiy gidrid solingan retorta ulangan. Ikkinchisiga bir yulli kran 5 i bulgan Dreksel sklyankasi 4 ulangan. Dreksel sklyankasining bush uchiga gaz byuretkasi 7 ulangan. Gaz byuretkasining xajmi 20ml. bulib, 0,05 ml.ga darajalangan va uch yulli kran 6, tutash sklyanka 8 bilan ta'minlangan. Dreksel sklyankasiga uning ichki trubkasi 4 – 5 mm botadigan kilib sulfat kislota solinadi.

Yigilgan kurilma zichligi tekshiriladi. Buning uchun 6- kran orkali ochik xavoga ulanadi. Byurtka 7 kolba 1 bilan kran 5 orkali ulanadi. 8 sklyanka yordamida byuretkadagi suyuklik satxi nolinch darajaga keltiriladi. 6 kran yopilib, sklyanka pastki darajaga tushirilib, shu xolatda 10 min. ushlab turiladi. Dastlabki byuretkada suyuklik satxi pastga tushadi va sungra ma'lum satxda tuxtab koladi. Sklyanka yukoriga kutarilganda byuretkadagi suyuklik satxi yana nolinch darajada bulishi lozim. Aks xolda kaerdadir germetiklik buzilganligi xakida xulosa kilinadi va bartaraf kilinadi.



Moydagi suv miqdorini aniqlash asbobi.

1 — kolba; 2 – kalstiy gidrid uchun retorta; 3 — tikin; 4 — Dreksel sklyankasi;  
5 — bir yulli jumrak;

Aniqlash uslubi.

Tekshiriladigan moy binoda 2 soatgacha ushlangach, yaxshilab aralashtiriladi va kolba 1 ga kuyiladi. Sungra kolba 0,1 g aniklikda ulchanadi. Yogning miqdori aniklanadi. Temperatura va barometrik bosim ulchanadi. Retorta 2ga, 1g kalstiy gidrid solinib, tikin 3ga ulanadi va kolba 1ga kuyildi. Rezina shlang yordamida tikin 3 ning bush uchi kolba bilan birgalikda kurilmaning kolgan kismiga ulanadi.

Germetiklik kayta tekshirilgach, byuretkadagi suv satxi nolinci darajada urnatilib, kurilma atmosferadan uziladi. Retortani burib, kalstiy gidrid moyga tukiladi. Reakstiyada ajraladigan vodorod byuretkada yigish uchun, sklyanka pastga tushiriladi. 5 min. dan sung kolba oxista silkitiladi va tutash idish xamda byuretkadagi suyuklik satxlarini bir satxda bulishi ta'minlanib, satxning kiymati belgilab olinadi.

Silkitish ajralgan vodorod xajmi doimiy bulmaguncha takrorlanadi.

Moy tarkibidagi suv miqdori kuyidagi formula yordamida aniklanadi.

$$X = \frac{V_t \cdot 0,000804 \cdot 100}{G} \cdot \frac{273,2(p - b)}{101325(273,2 + t)}$$



Bu erda  $V_t$  -  $t$  temperaturada byuretkada ajralgan vodorod mikdori, ml;  
0,000804 – normal sharoitda ajralgan 1 ml vodorodga ekvivalent suv mikdori; g

G-moy namunasi vazni, g;

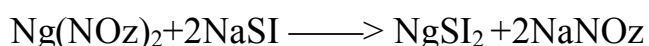
R- barometrik bosim, Pa;

V – sinov temperaturasida suv buglari bosimi.

$t$  - sinov temperaturasi, S

## 2-mavzu. Neft tarkibidagi tuz mikdorini aniqlash.

Bu usul neft tarkibidagi tuzlarni issik suv yordamida ekstrakstiyalash va quyidagi reakstiya buyicha titrlashdan iborat.



Reaktivlar.

Benzol.

Azot kislotasi, 0,2 n. eritma.

Simob azot oksid, 0,01 n. eritma. 1,67 g simob azot oksidi tayyorlash uchun 1 litrli kolbada 50ml suv eritiladi. Loyka eritmaga asta – sekin loyikalanish yukolguncha konstantrlangan azot kislotasi kuyiladi.

Difenilkarbazid, 1%li spirt eritmasi.

### Aniqlash usuli.

Yaxshilab aralashtirilgan neft 10 minut davomida 25ml. xajmli stilindrga kuyiladi, tuzlar mikdori 200 mg/l bulganda, 10ml.li stilindrga kuyiladi.

Neft namunasi voronkaga kuyiladi. Stilindr dastlab xar safar 5 ml. benzol sarflab, 4 marta chaykaladi. Ishlatilgan benzol neft namunasi voronkasiga kuyiladi. Neftning benzolli aralashmasi 2 minut aralashtirilgach, voronkaga 100ml distillangan issik suv kuyiladi va yana 10 minut aralashtiriladi. Sungra voronka shtativ xalkasiga urnatiladi. Voronka ostida suv katlami utirgach, filtrat kogozi filtrda suzilib, stakanda yigiladi. Sungra 5 min. davomida 30 – 40ml. issik suv bilan ekstrakstiya takrorlanadi. Suv yana filtr kogoz yordamida usha stakanda tuplanadi. Filtr 10ml. issik suv bilan yuviladi. Yuvilgan suvli stakan plitkaga urnatilib, vodorod sulfid yukolguncha kizdiriladi.(tekshirish kurgoshinli kogoz bilan). Stakandagi koldik sovutilgach, 500ml.li ulchov kolbasiga kuyiladi. Stakan 10 –15ml. suv bilan chayilib, suv usha kolbaga kuyiladi va xajmi belgiga etkaziladi.

Ulchov kolbasidan pipetka bilan 50ml. eritma olinadi. Agar neftdagi tuz mikdori 5000 mg/ldan oshsa, 25ml. namuna olinadi. Namuna konussimon kolbaga kuyiladi. Unga 50ml. distillangan suv, 2-3 ml 0,2 n azot kislotasi eritmasi, 10 tomchi 1%-li difrenilkarbazid eritmasi kuyilib, kuchsiz och kizil rangga kirguncha simob azot oksidining 0,01n. eritmasi bilan titrlanadi.

Distillangan suv bilan kizil rang xosil bulguncha parallel nazorat sinovi utkaziladi.

Xlor tuzlarining tulik ajralganini tekshirish uchun namuna neftli voronkaga 100mg. distillangan issik suv solinadi va tekshirish takrorlanadi.

1l neftdagi mg.xisobidagi tuz mikdori kuyidagi formula bilan aniklanadi.

$$x = \frac{(V_1 - V_2) \cdot 0,5846 \cdot 1000A}{V}$$

Bu erda  $V_1$  - tekshirilayotgan neftni titrlash uchun sarflangan, simob azot oksidining 0,01 n.eritmasi xajmi.li.

$V_2$  -ushaning uzi, nazorat titrlashga,ml 0,5846 – simob azot oksidi 0,01n.eritmasining 1ml.ga ekvivalent natriy xlor mikdori,ml.

A - ulchov kolbasi va pipetka xajmlari nisbati.

V - Neft namunasi xajmi,ml.

### **3-mavzu. Neft maxsulotining tarkibidagi oltingugurti aniklash.**

Nazariy kism.

Barcha neftlarda turli mikdorda oltingugurt birikmalari uchraydi. Asosiy mikdori neftning yukori molekulyar frakstiyalarda (mazut, gudron, yoglari) uchraydi. Kimyoviy tarkibiga karab bu moddalar asosan neytral birikmalar tipidagi molekularning stiklik soniga turlicha bulgan tiofan va gomologlar tipidagi alifatik va stiklik radikallar va geterostiklik birikmalariga aks etadi.

Ayrim neftlarda kam mikdorda erkin xoldagi oltingugurt, vodorod sulfid, engil molekularli merkaptan va disulfidlar topiladi. Bu narsalar neft maxsulotlari distillyatlarida xam uchraydi. Ular ikkilamchi kelib chikishi extimoliga ega. Vodorod sulfid va merkaptanlar termik bulinishiga karab yukori molekulyarli oltingugurt birikmalarini namoyon kiladi. Ularning oksidlanishi natijasida oltingugurt yigiladi, disulfidlar esa merkaptanlarning oksidlanishi xisobidan.

Neft va neft maxsulotlari tarkibidagi oltingugurt mikdori analiz kilish yuli bilan aniklanadi. Bu kursatkich neft xom-ashyosini texnologik xarakterini aniklab beradi. Neft maxsulotlarida oltingugurt nokulay xolatlarni, ya'ni zararli xamda yokimsiz xidlarni olib keladi, benzinning xossalariga, ya'ni antidetonasion xususiyatiga salbiy ta'sir kiladi. Metallarni korroziyaga olib keladi va kreking maxsulotlarini smolasimon xolatga utishiga sabab buladi. Bu borada oltingugurtli vodorod juda xam xafli sanalib, undan tashkari past merkaptanlar xamda neft

tarkibidagi erkin uglevodord atomlari metallarni juda kuchli emiradi. Aasosan bu rangli metallar uchun juda xam tez kechadigan jarayondir. Shuning uchun xam bunday moddalarning neft maxsulotlarida mavjud bulishi neft maxsulotlarining tarkibiga juda yomon ta'sir kilib, ularning sifatini buzishgacha olib keladi. Kolgan oltingugurt birikmalari esa: Sulfidlar, disulfidlar, tiofanlar, tiofenlar va boshka neytral moddalar korroziyaning paydo bulishi uchun ma'lum bir sharoitda uzining ustivorligini kursatadi. Yokilgi yokilganda barcha oltingugurtli birikmalar  $SO_2$  va  $SO_3$  ga aylanadi.

Past temperaturada, yokilgi yonishida xosil buladigan yoki xavo tarkibida mavjud bulgan suv buglarining kondensastiyalanishida, ushbu oksidlarning mos kislotalarga utishi xam kuchli korroziyani vujudga keltiradi. Yonish gazlari tarkibida mavjud bulgan  $SO_3$  shudring nuktasini oshishiga sababchi buladi. Masalan, oltingugurtli mazutlar yondirilganda tutun gazlarda  $O_3$  yigilib kolishi natijasida suv buglarining kondensastiyalanish temperaturasi 50S gacha kutariladi, xamda odatdagi temperaturada sulfat kislotasiga aylanadi va korroziyani chikaradi. Yokilgi tarkibida oltingugurt kancha kup balsa, u shuncha xaflidir. Shuni inobatga olish kerakki temperatura kutarilishi jarayonida neytral oltingugurt birikmasi vodorodsulfid va merkaptanlarga ajraladi.

Oltingugurtli birikmalarning zararli ta'sirlariga neft maxsulotlariga kuyiladigan texnik talablarga kuyidagi kursatkichlar kiritilgan.

Yokilgilarning xamma turlarida, ularning komponentlarida, kerosin, benzin erituvchilarida, ba'zi neft moylari tarkibidagi oltingugurt normallashtiriladi. Tarkibidagi oltingugurt mikdoriga kura birmuncha yukori meyorlar karbyurator va reaktiv yokilgilariga, benzin erituvchilariga kuyilgan ( 0,02 – 0,1%). Traktor kerosinlari va dizel yokilgilari uchun bu kursatkichning urtacha kiymati (0,2 – 1,0%) ga teng. Oltingugurtning bundan kup mikdori ( 0,5 – 3,5%) kotel yokilgilariga ruxsat etiladi. Shuning uchun oltingugurtli mazutlarni yondirish ishlayotgan shaxsning tutun gazlaridan zaxarlanmasligi uchun maxsus instrukstiyalar yordamida utkaziladi. Shuni ta'kidlash kerakki ba'zi maxsus moylar ( transmission, gipoid uzatmalari, uzatmalar kutisi va rulli boshkarish) va sulfofrezol surkovchi- sovutuvchi suyuklikliri uchun oltingugurt mikdorining eng kam mikdori meyorlanadi (0,9–1,7 % kam bulmagan). Chunki bu neftmaxsulotlari tarkibida oltingugurtli bulishi ularning moylilik va yopishkoklik xususiyatlarini yaxshilaydi.

Vodorod sulfidning mikdori - sifat sinovi. Reaktiv, dizel va kotel yokilgilari tarkibida vodorod sulfid umuman bulmasligi meyorlangan. Turli navdagi reaktiv yokilgilarda merkaptanli oltingugurt mikdori 0,001 – 0,005 %, dizel yokilgilari uchun 0,01% yukori bulmasligi lozim.

Mis plastinkasi ustida tajriba – erkin oltingugurt va aktiv oltingugurt birikmalarining mis plastinkasiga ta'sirini sifatiy baxolash. Mis plastinkasi korroziyasi ustida utkazilgan tajribalar korbyurator, reaktiv va dizel yokilgilari uchun ijobiydir.

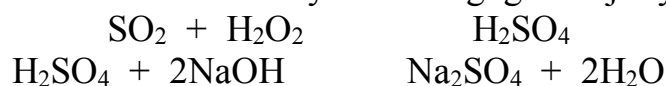
Umumiy oltingugurt tarkibini aniklash.

Neft va neft maxsulotlarining tarkibini aniklashda uning tarkibidagi «umumiy oltingugurt» ya'ni oltingugurt, undan chikadigan xar kaday organik birikmalarini aniklashda yukori sondagi analiz yuli taklif kilinadi.

Xamma kimyoviy uslub ana shularda oxirgi aniklik beriladiki oltingugurt oltingugurt organik birikmalari tarkibiga kiruvchi, mikdor jixatdan vodorod sulfid gidridlash uslubi orkali yoki oltingugurt oksidini uslubi orkali aniklanadi. Kimyoviy yoki fizik – kimyoviy uslubi mikdor jixatdan serovodorod yoki oltingugurt oksidiga odatga kura engil aniklik kiritadi. Bu ikki yunalishdan keng tarkalgan oksidlanish uslubidir. Shu sababli neft maxsulotlaridagi bir talay farklik mobaynida frakstiyalarga ajralish tarkibida, fizikaviy xususiyatlarda, yagona xar taraflama tula oksidlanishiga birlashtiradi. Shuning uchun xar xil neftmaxsulotlariga bu uslub kullaniladi.

Oltingugurt miqdorini aniqlashning naychada yondirish usuli.

Metodning oxirgi moxiyati shundan iboratki neft maxsulotlarini 900 – 950S temperaturada kvarst naychada xavo yordamida kizdiriladi. Xosil buladigan oltingugurt oksidlarini kislotali vodorod pereksid eritmasi bilan ushlab kolish va eritmada xosil bulgan sulfat kislota mikdori buyicha oltingugurt xajmiy aniklanadi.



Moylar, neftlar va koldik neft maxsulotlari tarkibidagi umumiy oltingugurtni aniklash ushbu metodda amalga oshiriladi.

Reaktivlar.

Vodorod perekis.

Sulfat kislota, 0,02 n eritma.

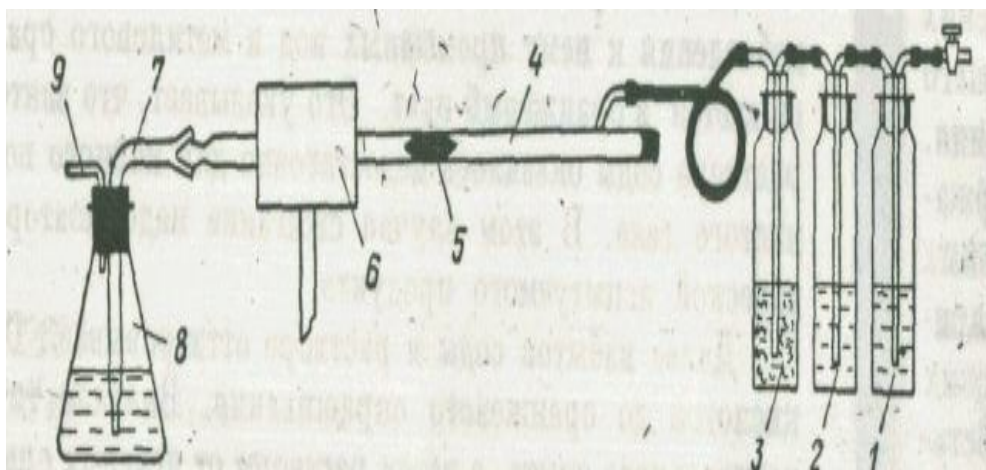
Uyuvchi natriy, 40% li 0,02n eritma.

Aralashtirilgan indikator : 0,2% lik kizil metil spirt eritmasi, 0,1 % lik kuk metil spirt eritmasi.

Marganstovkali chuchuk kaliy, 0,1m eritmasi.

Analiz uchun kurulmani tayyorlash

Neft maxsulotlarining namunasini yondirish kurulmasi kursatilgan.



Oltimgugurtni naychada yondirish usulida aniklash kurilmasi sxemasi:

1 —  $KMnO_4$  eritmali yuvish sklyankasi; 2 — 40%-li NaON eritmali yuvish sklyankasi; 3 — paxtali yuvish sklyankasi; 4 — kvarst naycha; 5 — namuna uchun kayikcha; 6 — elektropech; 7 — tutashtiruvchi kvarst tirsak; 8 — absorber; 9 — vakuum-nasosga ulash naychasi.

4- kvarst nay 7 – tirsakli ulamaga ulanadi. Xarakatlanadigan elektro pechka 950S temperaturagacha issiklik berilishi kerak. Pechdagi issiklik temperaturasini xrom – alyuminiylik termopara va pirometrik millivoltmetr yordamida ulchanadi. Pechning temperaturasini boshkarish uchun LATR – 1 orkali bajariladi.

Absorber 8 gacha vakuum sistemasida xavoni surib olgich tezligini ulchovchi reometr ulangan bulishi kerak. Yondirish oldidan absorber 8 ga 150 ml distillangan suv, 5ml vodorod pereksi va 7 ml 0,02n sulfat kislota eritmasi solingan bulishi kerak.

6-rasmda kursatilganidek kurilma yigiladi, erkin kvarstli naychani xamma joyi berkitilgan bulishi kerak va sistemani germetikligi tekshirib kurilishi kerak. Yopkichli kran orkali naycha yordamida tozalangan lchi idishga vakuum - nasos ulanadi. Agarda sistema germetik balsa, absorbergacha tozalangan idishlardagi xavoni chikarib yubormaydi. Germetikligi tekshirilgandan sung pech kizdirish uchun kushiladi va termopara uning urta kismiga urnatiladi.

#### Aniklash usuli.

Neft maxsuloti benzinni taxlil kilish uchun 0,05dan 0,2gr gacha mikdorda namuna tarozida ulchab olinishi kerak. Shu jarayonda ishlatiladigan chinnidan tayyorlangan kayikcha 5 vaznining ulchov xatoligi 0,0002gr. ortmasligi lozim. Namuna kayikchanning xamma kismilarida bir xilda tekis taksimlangan bulishi kerak, keyin kayikchaga yaxshi maydalangan kushimcha tarzda 900 – 950Sda toblantirilgan kum solinadi.

Neft koksini yokish vaktida bunday kilish kerak emas. Tayyorlangan kayikchaga kvarstdan tayyorlangan naycha urnatilib, pechning oldingi tomoniga urnatiladi. Tikin orkali naychanning ochik kismini tezda yopib uni vakuum – nasosga ulaymiz. Nasos orkali xavoni surish tezligi 500ml/min bulishi kerak. Kachonki pech temperaturasi 900S ga etganda yonish boshlanadi. Doimiy tarzda pechdan

chikayotgan issiklik kayikcha tomon intila boradi. Namunaning tula yonishi uchun 30 – 40 min. isitish etarlidir. Shu vakt utgandan keyin pech va vakuum – nasos uchirilib, absorber xam ajratiladi. Sungra 26ml distillangan suv bilan birlashtiruvchi kvarst naycha tirsakli kismi yuvilib absorberga solinadi.

Bundan sung absorberni tarkibini uyuvchi natriy eritmasi bilan 0,02n. Mikrobyuritka yordamida 8 tomchi aralashgan indikator tomizilib rangi to kizil-binafshadan kungir yashil ranga kirguncha titrlaydilar. Xuddi shunday usul orkali neftmaxsulotlarida tajribalar utkaziladi.

Tarkibidagi oltingugurti kuyidagi formula bilan xisoblanadi.(mass.%).

$$x = \frac{(V - V_1) \cdot 0,00032}{G} \cdot 100$$

V -uyuvchi natriyning 0,02n teng xajmi, tajriba uchun titrlashga sarflanadigan.

V<sub>1</sub> -tekshiriladigan tajriba uchun xajm, ml

0,00032 – 2li 0,02n.uyuvchi natriy eritmasiga teng bulgan oltingugurt, gr.

G - neft maxsulotining namunasi, gr.

#### **4-mavzu. Neft va neft maxsulotlari tarkibidagi mineral kushimchalarni aniklash.**

Neft va neft maxsulotlari tarkibidagi mineral kushimchalarga suv, tuzlar, mexanik kushimchalar, mineral kislota va iskorlar kiradi. Bu kushimchalarning kupchiligi neft tarkibida bulib, kayta ishlash vaktida neft maxsulotlari tarkibiga kisman utib kolishi mumkin. Bunday kushimchalar kayta ishlash jarayonini kiyinlashtiradi va neft maxsulotlari sifatiga salbiy ta'sir kursatadi.

Erkin mineral kislotalar yoki iskorlar yukori temperaturada truboprovod va jixozlarning metall kismlarini korroziyaga uchratadi. Bunday kushimchalarning oz mikdori xam neft maxsulotlarining oksidlanishiga barkarorligini pasaytiradi.

Ma'lumki, suv neftda yomon eriydi va mexanik aralastirishda neft bilan aralashib emulsiya xosil kiladi.

Neft maxsulotlari tarkibida suv juda oz mikdorda mavjud buladi. Kayta ishlash jarayonida emulgator rolini bajaradigan oltingugurt birikmalar, tuzlar, naften kislotalarning katta kismi ajratiladi. Neft maxsulotlari tarkibida suvning oz mikdorda bulishi xam maksadga muvofik emas. Moylash materiallari tarkibidagi suv uning oksidlanishiga ta'sir kursatib metall kismlarining zanglashiga olib keladi. Yokilgilar tarkibidagi suv karbyuratori ifloslaydi. Past temperaturalarda muz parchalari yokilgi filtrlarida tikilib koladi.

Neft tarkibidagi suvda kaliy xlorid, natriy xlorid, magniy xlorid, sulfatlar, bromid va iodidlar ma'lum mikdorda buladi. Bu tuzlar suv bilan birga neft tarkibiga kiradi va kayta ishlash jarayonini kiyinlashtiradi. Shuning uchun xam neft kayta ishlashdan oldin tuzsizlantiriladi va suvsizlantiriladi.

Mexanik kushimchalar kichik kum, loy, tuz zarrachalari xolida buladi. Kayta ishlash vaktida bu zarrachalar apparat devorlarida utirib kolib, issiklik almashinishni kiyinlashtiradi.

### **5-mavzu. Neft moyi kulining mikdorini aniklash.**

Ishning mazmuni shundan iboratki, neft yoki neft maxsuloti namunasi yokiladi va kolgan kuruk koldik 650S temperaturada toblanadi.

Aniklash uslubi.

Yokishdan oldin suyuk neft maxsuloti 5 min. davomida yaxshilab aralashtiriladi.

Konsistent moyni taxlil kilishda, yukori kavat olib tashlanadi va namuna shpatel yordamida idish davoridan ma'lum masofadagi kamida 3 joydan olinadi va yaxshilab aralashtiriladi.

Tigel devori va tubiga kogoz filtr koplanib, 0,01g aniklikkacha tortiladi. Shu tigelda usha aniklikda 25 g suyuk neft maxsuloti yoki 5 g konsistent moy tortilib, eritiladi. Filtr kogoz voronka shaklida uralib, uning yukorisidan 5-10 mm li kismi kesiladi. Tayyorlangan filtr konus asosi bilan neft maxsulotiga botiriladi.

Kogoz konus neft maxsulotini yokishda pilik vazifasini bajaradi.

Tigel elektr plitkasiga urnatiladi va uning yoniga suvsiz moyli tigel joylashtiriladi. Tigel ichiga maxsulot temperaturasini ulchash uchun termometr solib kuyiladi.

Maxsulot asta-sekin isitiladi va 100-120<sup>0</sup> S temperaturada kupik yukolguncha bir muncha vakt ushlab turiladi. Kogoz filtr sinalayotgan neft maxsulotini shimib olgach, uni yokadilar va maxsuloti tigel chetidan okib tushmasligi uchun plitka isishini rostlagan xolda yonish jarayoni kuzatiladi. Yondirish kumirsimon koldik xosil bulguncha davom ettiriladi. Sungra tigel mufelga joylashtirilib, 1,5-2 soat vakt mobaynida 650<sup>0</sup> S da toblanadi.

Kul mikdori kuyidagicha aniklanadi.

$$x = \frac{G_1 - G_2}{G} \cdot 100$$

Bu erda  $G_1$ - tigelning kul bilan birgalikdagi vazni,g

$G_2$ - tigel vazni,g

$G_3$ - kogoz filtrdagi kul vazni,g

$G$  – namuna vazni,g

Suvda eriydigan kislota va ishkorlarni sifat jixatidan aniklash.

Neft maxsulotlarini suv bilan yuvganda suvda eriydigan kislota va ishqorlar eritmaga utadi. Eritmaga mos indikatorlarni ta'sir ettirib, bunga ishonch xosil qilish mumkin.

Reaktivlar.

Metil oranj, 0,02% li eritma.

Fenolftalein, 1% spirt eritmasi.

Etil spirti, 50% li eritmasi.

Aniklash uslubi.

Suyuk neft maxsulotlari. 75 mm /s kovushkoklikka ega neft maxsuloti namunasi aralashtirilib 80 S gacha kizdiriladi. Juda kuyuk maxsulot teng xajmda neytral benzin bilan suyultiriladi.

Benzin, ligroin va kerosin isitilmaydi. Sinov uchun 300 ml namuna va 50 ml distillangan suv voronkaga kuyiladi. 5 minut aralashtirilgach tindirilib, suv 2 ta probirkaga kuyib olinadi. Birtasiga 2 tomchi metil oranj 2-siga 3 tomchi fenolftalein tomdiriladi. Birinchi idishdagi suyuklik rangining sarikdan kizilga utishi kislotadan ikkinchi idishdagi suyuklik rangining tuk kizil rangga utishi ishkordan dalolat beradi.

Konsistent moy, parafin va sterezin chinni idishga 0,01 g aniklikda 50 g moy yoki 25 g parafin totib olinadi va shuncha mikdorda distillangan suv solinadi. Idish plitkaga urnatiladi va undagi maxsulot eriguncha aralashtiriladi, sungra 5 minut davomida kaynatiladi. Sovutilgan suv ajratib olinadi va yukorida bayon kilingan uslubda undagi ishqor va kislota borligi aniklanadi.



## **4. MUSTAQIL TA'LIM MASHG'ULOTLARI**

## Fanga oid mavzular

1. Neftdan olinadigan moylar
2. Moylarni tozalash jarayonida tanlovchi erituvchilaridan foydalanish
3. Erituvchilar qanday talablarga javob berishi kerak.
4. Moylarni tanlovchi erituvchilar bilan tozalash jarayonidagi muhim faktorlar
5. Erituvchilarni fizik xususiyatlari
6. Moylarni deasfaltlash
7. Moylarni deasfaltlash jarayonida ikki bosqichli deasfaltlash
8. Moylarni fenol va furfurol bilan tozalash
9. Moylarni fenol bilan selektiv tozalash
10. Distillyat va qoldiq moy fraktsiyalarini fenol bilan tozalab olingan rafinatlarining sifati.
11. Moylarning erituvchilar bilan saylab tozalash ko'rsatkichlari
12. Moylarni juft erituvchilar bilan tozalash
13. Neft mahsulotlarini deparafinlash
14. Neft mahsulotlarining erituvchilar bilan kristallab deparafinlash jarayonining fizik - kimyoviy asoslari
15. Moylarni adsorbtsiya usuli bilan tozalash
16. Neft bitumlari. Bitumlarning tavsifi va texnik talablari
17. Neft moylari uchun qo'ndirmalar (prisadkalar)
18. Qo'ndirmalarni vazifasi va olish texnologiyasi
19. Motor moylarining zamonaviy tasnifi
20. Bazaviy moylar
21. Motor moylari, ularning xossalari va ishlatish sohalari
22. Moylarning ishlash sharoiti va vazifasi
23. Motor moylarining SAE bo'yicha tasnifi
24. API bo'yicha motor moylarining tasnifi
25. Motor moylarining zamonaviy chet tasniflarini qiyoslash va motor moylarining butun jahon spetsifikatsiyasi
26. Neft mahsulotlarining sifatini yaxshilashdagi qo'ndirmalarni ishlab chiqarish va qo'llash
27. Yoqilg'ilar uchun qo'ndirmalar
28. Dizel yoqilg'ilarining stetan sonini oshiruvchi qo'ndirmalar
29. Yoqilg'ilarni saqlash va ko'chirishda xossalarning saqlovchi qo'ndirmalar
30. Depressorli qo'ndirmalar. Yoqilg'i apparaturasi detallaridagi chiqindilarni hosil bo'lishiga qarshi qo'ndirmalar
31. Moylar uchun qo'ndirmalar
32. Tovar moylarini tayyorlash
33. Motor moylari
34. Aviatsiya dvigateli moylari
35. Gaz trubinali dvigatellar uchun moylar industrial moylar
36. Plastik surkov moylari va ularning asosiy xossalari
37. Surkov moylarining mustahkamlik xossalari

38. Surkov moylarining qovushqoqlik xossalari

39. Moyning ishchi fraksiyasi va lok hosil qilishga moyilligi

40. Surkov moylarining tozalik darajasini aniqlash

41. 120 kg benzol, 75 kg toluol va 25 kg etilbenzoldan tarkib topgan aromatik konsentrat aralashmasi berilgan. Aralashmani massa va molyar tarkibi topilsin.

42. Namuna va tovar benzinini tayyorlash uchun massalariga ko'ra 1:1 nisbatda to'ri haydashdan olingan benzin fraksiyasi ( $M_1 = 113 \text{ kg/mol}$ ,  $d_1 = 732 \text{ kg/m}^3$ ) va katalitik riforming benzini ( $M_2 = 106 \text{ kg/mol}$ ,  $d_2 = 791 \text{ kg/m}^3$ ) aralashtirildi. Olingan aralashmani molyar va hajmiy tarkibini aniqlang.

43. Ikki neft fraksiyasi aralashmasi berilgan. Birinchi fraksiya hajmi  $V_1 = 36 \text{ m}^3$ , zichligi  $d_1 = 802 \text{ kg/m}^3$  muvofiq ikkinchi fraksiya uchun  $V_2 = 76,5$ ,  $d_2 = 863 \text{ kg/m}^3$ . Har bir fraksiyani massa ulushi topilsin.

44. Etalonli aralashmada *izo*-oktanni massa miqdori – 70 %, *n* – geptaniki – 30 %. Komponentlarni molyar ulushini aniqlang.

45. Maishiy yoqili sifatida ishlatiladigan uglevodorodli gaz, quyidagicha massa miqdoriga ega: etan – 2%, propan – 76%, butanlar – 21%, pentanlar – 1%. Gaz aralashmasidagi komponentlarni molyar miqdorini aniqlang.

46. Tabiiy gaz quyidagi komponentlardan tarkib topgan (hajmiy foizlarda):  $CH_4$  – 96,8;  $C_2H_2$  – 0,9;  $C_3H_8$  – 0,4;  $C_4H_{10}$  – 0,3;  $i$  – 1,0;  $CO_2$  – 0,6. Aralashmaning massali tarkibi topilsin.

47. Moy fraksiyasini katalitik krekingshda olingan mahsulotlar:

	Massa miqdori, %	molyar massa, $kg/kmol$
Gaz	11,2	32
Benzin	32,7	105
Yengil gazoyl	36,9	218
Oir gazoyl	19,2	370

Komponentlarni molyar ulushi aniqlansin.

48. Samotlorsk neftining ikki qisqa (tor) benzin fraksiyasi aralashmasi berilgan va ular quyidagi tavsiflarga ega:

	Massa miqdori, %	molyar massa, $kg/kmol$
105-125 <sup>0</sup> C fraksiya	103	30
120-140 <sup>0</sup> C fraksiya	112	70

Aralashmani o'rtacha molyar qaynash harorati topilsin.

49. Moyli pogon o'rtacha molyar qaynash harorati topilsin, qachonki uning tarkibi aniq bo'lsa.

	Molyar ulushi
420-436 <sup>0</sup> C fraksiya	0,45
436-454 <sup>0</sup> C fraksiya	0,30
454-470 <sup>0</sup> C fraksiya	0,25

50. Aralashma ikki neft fraksiyasiga ega.

	molyar massa, $kg/kmol$	Zichlik, $kg/m^3$	molyar ulush
180-210 <sup>0</sup> C fraksiya	168	806	0,34
210-230 <sup>0</sup> C fraksiya	182	833	0,66

Aralashmani hajmiy tarkibi va o'rtacha molyar qaynash haroratini toping.

51. Neft rezervuarda  $12^{\circ}\text{C}$  haroratda saqlanmoqda. Berilgan sharoitda agar  $d_4^{20} = 0,8675$  bo'lsa, uning zichligini (nisbiy) aniqlang.  $d_4^{20} = 0,851$

52. Neftni quvur orqali haydash vaqtida uning harorati  $8^{\circ}\text{C}$  dan  $15^{\circ}\text{C}$  gacha o'zgaryapti. Agar  $d_4^{20} = 0,851$  bo'lsa neftni boshlanich va oxirgi haydash nuqtalaridagi nisbiy zichligini toping.

53. Neft  $15^{\circ}\text{C}$  haroratda rezervuarga haydaldi; zichligi neftdensimetr bilan aniqlanganda  $d_4^{20} = 0,845$  tashkil etdi. Keyingi kun rezervuardagi neftni harorati  $25^{\circ}\text{C}$  gacha ko'tarildi. Uni shu haroratdagi zichligini aniqlang.

54. Atmosfero –vakuum qurilmasi (AVT) sovutgichidan  $180-230^{\circ}\text{C}$  dizel fraksiyasi chiqishida  $30^{\circ}\text{C}$  haroratga ega. Agar  $d_4^{20} = 0,8364$  bo'lsa shu haroratdagi uning nisbiy zichligi topilsin.

55. Samotlorsk nefti  $20^{\circ}\text{C}$  da  $852,5\text{kg}/\text{m}^3$  zichlikka ega uning  $d_{15}^{15}$  dagi nisbiy zichligi aniqlansin.

56. Kerosin distilyatini (fraksiya  $120-230^{\circ}\text{C}$ )  $27^{\circ}\text{C}$  dagi zichligi  $805\text{ kg}/\text{m}^3$  ga teng.  $d_{15}^{15}$  ni toping.

57. Benzin fraksiyasi ( $d_4^{20} = 0,7486$ ) issiqlik almashtirgichda  $30^{\circ}\text{C}$  dan  $52^{\circ}\text{C}$  gacha qizdirilmoqda. Bu fraksiyadagi nisbiy zichlik o'zgarishini aniqlang.

58. Avtomobil yoqili bakiga  $5^{\circ}\text{C}$  haroratda  $A = 76$  ( $d_4^{20} = 0,7650$ ) benzindan 30 litr quyildi. Ushbu sharoitda quyilgan benzinning massasini aniqlang.

59. Engil neft fraksiyasi o'rtacha molyar qaynash harorati  $97^{\circ}\text{C}$  ga teng, tavsiflovchi omil – 12,3. Uning  $d_4^{20}$  nisbiy zichligi aniqlansin.

60. Neft mahsulotini 50 % li haydaliqidagi harorati  $97^{\circ}\text{C}$  ga teng.  $K = 11,3$  bo'lsa, uning  $d_{15}^{15}$  ni toping.

61. Atmosfera quvurli (AT qurilmasi)  $K-2$  kolonnadan  $330^{\circ}\text{C}$  harorat bilan mazut chiqadi. Agarda  $d_4^{20}$  q  $0,961$  va  $K$  q  $10,1$  ma'lum bo'lsa, uning shu haroratdagi zichligini aniqlang.

62. Dizel fraksiyasi ( $d_4^{20}$  q  $0,845$ ,  $K = 11,3$ ) oraliq issiqlik almashtirgichda  $210^{\circ}\text{C}$  gacha qizdiriladi. Uning shu haroratdagi zichligi topilsin.

63. Benzin namunasini sinashni o'tkazish uchun 5 kg to'ri haydashdan olingan benzin fraksiyasi ( $d_4^{20}$  q  $0,7369$ ) va 15 kg katalitik krekingbenzini ( $d_4^{20}$  q  $0,7623$ ) aralashmasi tayyorlandi. Olingan aralashmani nisbiy zichligi ( $d_4^{20}$ ) aniqlansin.

64. Tovar moyini olish uchun ikki moy fraksiyasini 1 : 3 (hajmiy) nisbatda aralastirildi. Ularning nisbiy zichliklari  $d_4^{20}$  topilsin.

65. O'rtacha qaynash haroratlari  $t_{o'r.m} = 115^{\circ}\text{C}$  va  $132^{\circ}\text{C}$  teng bo'lgan to'ri haydashdan olingan benzin fraksiyalarini molyar massalari topilsin.

66. Dizel yoqilisi komponenti  $274^{\circ}\text{C}$  o'rtacha molyar qaynash haroratiga ega bo'lib, tavsiflovchi omil – 10,8 ga teng. Komponentni molyar massasi hisoblansin.

67. BR-1 «Galosha» benzin erituvchi  $t_{o'ri} = 97^{\circ}\text{C}$  va  $K = 12,5$  bilan tavsiflanadi. Uning molyar massasi qanday.

68. Avnokerosinni  $20^{\circ}\text{C}$  dagi zichligi  $776\text{ kg}/\text{m}^3$  ni tashkil etadi. Uning o'rtacha molyar massasi aniqlansin.

69. Yozgi dizel yoqilisi uchun  $d_4^{20} = 0,8546$  teng. Uning molyar massasi qanday.

70. Etalonli aralashma *izo* – oktan va *n* – pentandan massalari bo'yicha 9:1 nisbatda tayyorlandi. Aralashmani o'rtacha molyar massasini toping.

71. Tovar benzin namunasi quyidagi komponentlardan tarkib topgan:

	Mol soni	molyar massa, <i>kg/kmol</i>
To'ri haydash fraksiyasi	21	108
Katalitik kreking benzini	46	131
Alikat	33	119

Benzinni o'rtacha molyar massasi aniqlansin.

72. Katalitik riforming xom ashyosi  $120-140^{\circ}\text{C}$  qaynash chegarasidagi haroratga ega. Uning  $240^{\circ}\text{C}$  dagi to'yingan bu bosimi topilsin.

73. BR – 1 benzin-erituvchi  $98^{\circ}\text{C}$  o'rtacha qaynash haroratga ega. Uning  $25^{\circ}\text{C}$  dagi to'yingan bu bosimi qanday bo'ladi?

74. Tovar benzini AI – 93  $38^{\circ}\text{C}$  da me'yorga muvofiq to'yingan bu bosimi  $66660\text{ Pa}$  teng. Bu bosim  $25^{\circ}\text{C}$  da qanaqa bo'ladi?

75. Neft fraksiyasini  $20^{\circ}\text{C}$  dagi to'yingan bu bosimi  $4950\text{ Pa}$  ni tashkil etadi. Agar fraksiya  $62^{\circ}\text{C}$  gacha qizdirilsa, uning bosimi qanaqa bo'ladi?

76. Vakuum kolonnasi yon moy pogonidan  $5333\text{ Pa}$  qoldiq boshida olingan harorat  $275^{\circ}\text{C}$  ni tashkil etadi. Bu harorat qanday atmosfera bosimiga to'ri keladi?

77. Ming buloq neftini benzin fraksiyasini kritik harorati va bosimini aniqlang. Uning zichligi  $d_4^{20} = 0,7485$  va fraksion tarkibi: 10 % -  $55^{\circ}\text{C}$ ; 50 % -  $108^{\circ}\text{C}$ ; va 70 % -  $129^{\circ}\text{C}$ .

78. Moy fraksiyasini  $400^{\circ}\text{C}$  va  $15\text{ mPa}$  dagi keltirilgan harorat va bosimini toping. Fraksiya tavsifi:  $t_{o'r.m}$  q  $410^{\circ}\text{C}$ ,  $d_4^{20} = 0,8711$ ,  $M=315\text{ kg/kmol}$  o'zgarmas  $K_r = 6,4$ .

79. Qisqa benzin fraksiyasi bularini  $240^{\circ}\text{C}$  va  $2,1\text{ mPa}$  da fugitivligi aniqlansin. Uning kritik parametrlari:  $t_{kr} = 269^{\circ}\text{C}$  va  $R_{kr} = 2,75\text{ mPa}$ .

80. Qisqa benzin fraksiyasi quyidagi ko'rsatkichlari bilan tavsiflanadi:  $t_{o'r.m}$  q  $130^{\circ}\text{C}$ ,  $d_4^{20} = 0,7538$ ,  $M = 114\text{ kg/kmol}$ ,  $K_r = 6,3$ . Uni  $t = 220^{\circ}\text{C}$  va  $R = 1,6\text{ mPa}$  da suyuq va bu fazalari fugitivligi aniqlansin.

81. *n* – butanni kritik harorati  $152^{\circ}\text{C}$  ga teng, kritik bosimi  $3,5\text{ mPa}$ . Uni  $200^{\circ}\text{C}$  va  $4\text{ mPa}$  da fugitivligi topilsin.

42. Benzinsizlantirish kolonnasi yuqorisidan yiilayotgan bosh benzin fraksiya ( $t$  q  $120^{\circ}\text{C}$ ,  $R$  q  $0,5\text{ mPa}$ ) si o'rtacha molyar qaynash harorati  $92^{\circ}\text{C}$  ga teng. Agar uning kritik harorati  $252^{\circ}\text{C}$  va kritik bosimi  $2,9\text{ mPa}$  ni tashkil etsa, benzinni fazalar muvozanati doimiysini toping. 43. Ballonga normal sharoitda o'lchanganda  $6\text{ m}^3$  gaz yuborish mumkin. Ballondagi maksimal bosim  $15\text{ mPa}$ . Ballonni siimini toping.

44. Germetik gaz rezervuar atrofidagi havo haroratini  $10^{\circ}\text{C}$  dan  $25^{\circ}\text{C}$  gacha oshirilsa, rezervuardagi bosim necha marta oshadi?

45. Gaz  $260\text{ kPa}$  bosim va  $400\text{ K}$  haroratda  $1,2\text{ m}^3$  hajmni egallaydi. Gazni mollar sonini toping.

46. Miqdori 9 kg bo'lgan gaz 298 K va 462 kPa bosimda siimi  $3\text{ m}^3$  bo'lgan idishda turibdi. Gazning molyar massasini toping.

47. Agar gazning  $120^{\circ}\text{C}$  va 790 kPa bosimda uning hajmi  $16,3\text{ m}^3$  teng bo'lsa, normal sharoitdagi gaz hajmi aniqlansin.

48. (2.1) formuladan foydalanib normal sharoitda metan va etanni zichligi topilsin.
49. Propanni  $80^{\circ}\text{C}$  va  $150\text{ kPa}$  dagi zichligini aniqlang.
50. Katalitik riforming jarayonida qo'llaniladigan vodorod saqlovchi gazning o'rtacha molyar massasi  $3,5\text{ g/mol}$  ga teng. Bu gaz zichligini  $450^{\circ}\text{C}$  va  $3\text{ mPa}$  da hisoblang.
51. Gaz aralashmasi metan va vodoroddan tarkib topgan, ularni partial bosimi  $P_{\text{CH}_4} = 78\text{ kPa}$ ,  $P_{\text{H}_2} = 479\text{ kPa}$ . Aralashmadagi komponentlar tarkibi (molyar ulushlarda) aniqlansin.
52. Tarkibi  $14\text{ kg}$  propan,  $11\text{ kg}$  etan va  $8\text{ kg}$  etilenli gaz aralashmasi zichligi hisoblansin. Individual gazlar zichligi  $16$  – ilovadan olinsin.
53. Propandan  $3\text{ mol}$  va propilendan  $7\text{ mol}$  aralastirildi. Hosil bo'lgan aralashma zichligi qanday bo'ladi?
54. Gaz aralashmasi nisbiy zichligi havoga ko'ra  $1,3$  ga teng. Agar sistemadagi bosim  $640\text{ kPa}$  tashkil etsa, qanday haroratda absolyut zichlik  $7\text{ kg/m}^3$  ga teng bo'ladi?
55. Gazli koni tabiiy gazi quyidagi tarkibga ega (foiz hajmida):  $\text{CH}_4 - 47,48$ ;  $\text{C}_2\text{H}_6 - 1,92$ ;  $\text{C}_3\text{H}_8 - 0,93$ ;  $\text{C}_4\text{H}_{10} - 0,56$ ;  $\text{C}_5\text{H}_{12} - 3,08$ ;  $\text{H}_2 = 1,98$ ;  $\text{CO}_2 - 21,55$ ;  $\text{H}_2\text{S} - 22,5$ .
56. Gaz aralashmasi  $90\%$  metan va  $10\%$  etandan tarkib topgan. Aralashmani kritik harorat va bosimi aniqlansin.
57. Gazlar aralashmasi berilgan (foiz hajmlarda): etan –  $5$ ; propan –  $12$ ; *izo*-butan –  $35$ ; *n*-butan –  $48$ . Aralashmani kritik parametrlarini aniqlang.
58. Gaz aralashmasining nisbiy zichligi (havoga nisbatan)  $0,84$  ga teng. Aralashmani kritik harorat va bosimi topilsin.
59. Gaz aralashmasi quyidagi komponentlardan (hajmda) tarkib topgan:  $62\%$  - metan;  $21\%$  - etan;  $11\%$  - propan va  $6\%$  - oltingugurt. Aralashmani  $80^{\circ}\text{C}$  va  $750\text{ kPa}$  dagi keltirilgan parametrlari topilsin.
60. Propanni  $122^{\circ}\text{C}$  va  $6,2\text{ mPa}$  dagi keltirilgan harorat va bosimi topilsin.

## **5. GLOSSARIY**

- ✓ **Dispers sistema** - dispers faza va dispersion muhitdan tashkil topgan aralashma.
- ✓ **Suspenziya** - dispersion muhit suyuqlikdan va dispers faza zarralari qattiq bo'lgan sistema.
- ✓ **Emulsiya** - dispersion muhit suyuqlikdan va dispers faza zarralari ham suyuq bo'lgan sistema.
- ✓ **Aerastiyalangan eritmalar** - dispersion muhit suyuqlikdan va dispers faza zarralari gaz bo'lgan sistema.
- ✓ **Dispergastiyalash** - dispers fazaning zarralarini maydalash jarayoni.
- ✓ **Dispergastiyalanish**-dispers faza zarralarining o'lchami kichrayib, zarralarning miqdori oshishi.
- ✓ **Disperslik darajasi** - dispers faza zarralarining maydalanish darajasi.
- ✓ **Monodispers sistemalar** - dispers fazasi faqatgina bir xil o'lchamga ega bo'lgan dispers sistemalar.
- ✓ **Yarimdispers sistemalar** - dispers fazasi zarralari o'lchamlari turlicha bo'lgan dispers sistemalar.
- ✓ **Sedimentastiya** - zarralarning idish tubiga cho'kish jarayoni.
- ✓ **Sedimentastion turg'unsizlik** - dispers sistemalarning turg'unsizligi.
- ✓ **Agregativ turg'unsizlik** - dispers faza turg'unsizligi.
- ✓ **Fazalararo erkin yuza energiyasi** - yuza sirtidagi molekulalarda ichki molekulalar energiyasiga qaraganda ortiqcha energiya bo'lishi.
- ✓ **Gidrofil (suvni sevuvchi)** - yuza energiyasining namoyon bo'lishi qo'llanishi.
- ✓ **Gidrofob (suvni sevmaydigan)** - eritma molekulalarini unga tushirilgan qattiq tana bilan yopishib olishi.
- ✓ **Ajratuvchi bosim** - zarralar orasidagi bo'shliqda suv molekulalari miqdorining oralig'i bilan yig'ilishi ulardagi bosimni kuchaytirishi.
- ✓ **Koagulyastiya** - gidrofob tanada yopishish kuchli bo'lib, zarralarning gidrofobligi keltirib chiqaradigan yopishish jarayoni.



- ✓ **Gidrofob koagulyastiya** - barcha yuzasi gidrofob bo'lgan dispers faza zarralari koagulyastiya vaqtida jips yopishib qolgan bo'laklar hosil qilishi va tezlik bilan sedimentastiyaga uchrash xossasi.
- ✓ **Gidrofil koagulyasiya** - dispers faza zarralari koagulyasiya vaqtida bir-biri bilan uchrashganda faqatgina ayrim nuqtalarda yopishishi.
- ✓ **Gel** - sedimentastiya natijasida hosil bo'lgan cho'kma.
- ✓ **Zol** - bir-biri bilan yopishmagan muallaq holatdagi sistema.
- ✓ **Struktura** - ko'proq konstentristiyalangan dispers sistemalarda to'liq g'ovakli agregat hosil bo'lib, dispers sistema joylashgan idishning butun hajmi bo'ylab yopishgan zarralardan tashkil topgan setka hosil bo'lishi.
- ✓ **Koagulyastion struktura** - strukturaning koagulyastiya natijasida hosil bo'lishi.
- ✓ **Qaytariluvchan jarayon** - aralashtirish to'xtatilganda struktura qayta tiklanib, ya'ni zoldan gelga o'tishi va aksincha geldan zolga o'tish jarayoni.
- ✓ **Tiksotropiya** - dispers sistemalarning qaytariluvchan jarayondagi xususiyati.
- ✓ **Gomogen moddalar** - bir xil tarkibli moddalar.
- ✓ **Gidrostatik bosim** - suyuqlik ustunining shartli yuzaga kursatgan bosimi.
- ✓ **Dispersiyalik** - dispersiyali tizimlardagi dispers faza zarrachalarining solishtirma yuzasi, ya'ni zarrachalarning xajm birligiga nisbatan umumiy yuzasi.
- ✓ **Kristall agregatlar** - minerallarning ichki tuzilishi va fazodagi shakli bilan bog'lik bo'lgan turli shakldagi mineral donalar yig'indisi.
- ✓ **Kolloid aralashmalar** - dispers faza va dispers muxitdan tashkil topgan xar xil dispers tizimlar.
- ✓ **Zichlik** - bir hajm birligidagi suyuqlikning massasi.
- ✓ **Solishtirma og'irlik** - hajm birligidagi suyuqlikning og'irligi.
- ✓ **Solishtirma hajm** - bir massa birligidagi suyuqlikning hajmi.
- ✓ **Issiqlik o'tkazuvchanlik** - harorat gradienti ta'sirida bir-biriga tegib turgan kichik zarrachalarning tartibsiz harakati natijasida issiqlikning tarqalishi.

- ✓ **Solishtirma issiqlik sig'imi** - massa birligidagi moddaning haroratini bir gradusga ko'tarish uchun zarur bo'lgan issiqlik miqdori.
- ✓ **Harorat o'tkazuvchanlik koeffitsienti** - jismning issiqlik inertsiya xossalari ni ifodalaydi. Bu koeffitsient jismning fizik kattaligi hisoblanib, haroratning o'zgarish tezligini bildiradi.
- ✓ **Izotermik jarayonlar** - harorat o'zgartirilmasdan turib olib borilgan jarayonlar.
- ✓ **Izobarik jarayonlar** - gaz bosimi o'zgarmas bo'lgan holdagi jarayonlar.
- ✓ **Izoxorik jarayonlar** - gaz hajmi o'zgarmas bo'lgan holda bosim bilan harorat orasidagi bog'liqlik.
- ✓ **Oddiy fizik yoki normal sharoit** - bosim 101325 Pa (0,101 MPa) va harorat 0° C bo'lgandagi sharoit.
- ✓ **Neft** - tabiiy aralashma bo'lib, asosan uglevodorodlardan tashkil topgan bo'ladi. Uning tarkibida uglerod 84 - 86 %, vodorod 11 - 14 % ni tashkil qilishi mumkin.
- ✓ **Relaksatsiya** - moddaga tarang kuchlar ta'sirida hosil bo'lgan deformatsiyadan so'ng uning yana o'z holatiga qaytish jarayonini xarakterlovchi vaqtni bildiradi.
- ✓ **Gidrofil** - grekcha havo - suv. pibco - sevaman so'zlaridan olingan bo'lib, «qo'llash» ma'nosini bildiradi.
- ✓ **Gidrofob** - grekcha havo - suv, polos qo'rquv so'zlaridan olingan bo'lib, «ho'llamaslik» ma'nosini bildiradi.
- ✓ **Adgeziya ishi** ( $W_a$ ) -suyuqlik yuzasidan qattiq jismni ajratib olish uchun sarf bo'ladigan ish.
- ✓ **Adsorbentlar** - qattiq yoki suyuq moddalar.
- ✓ **Gipoteza**- nazariya.
- ✓ **Deformatsiya** - jismning yaxlitligi buzilishini asliga kaytmaydigan xolda olib keladigan xodisa.

- ✓ **Korroziya** - jinslarining suv, shamol, muz va sh.k. kuchirib yuradigan bo'laklanuvchan material bilan charxlanish, silliqanish, jilolanish va uyilish (teshilish) jarayoni.
- ✓ **Alevrit** - 0,01- 0,1 mm kattalikdagi mineral zarrachalaridan (kvarst, dala shpati, slyuda, biotit, muskovit va b.k.) tashkil topgan bushak cho'kindi jins
- ✓ **Vibratsiya** - tebranish.
- ✓ **Gipoteza**- nazariya.
- ✓ **Gidrostatik bosim** - suyuqlik ustunining shartli yuzaga kursatgan bosimi.
- ✓ **Diffuzion jismlar** - aralashma jismlar.
- ✓ **Dispersiyalik** - dispersiyali tizimlardagi dispers faza zarrachalarining solitirma yuzasi, ya'ni zarrachalarning xajm birligiga nisbatan umumiy yuzasi.
- ✓ **Kolloid aralashmalar**-dispers faza va dispers muxitdan tashkil topgan xar xil dispers tizimlar.
- ✓ **Bitumli jinslar** - tarkibida ko'proq mikdorda taroq yoki aralashma ko'rinishda bitum bo'lgan jinslar.
- ✓ **Bitumli ohaktosh** - bitum taroq yoki aralashma ko'rinishda uchraydigan ohaktosh.

## **6. ILOVALAR**

1 – Ilova.

Suyuq neft mahsulotlarining zichligini (1) formula orqali hisoblash uchun o'rtacha harorat tuzatmasi ( $a$ ).

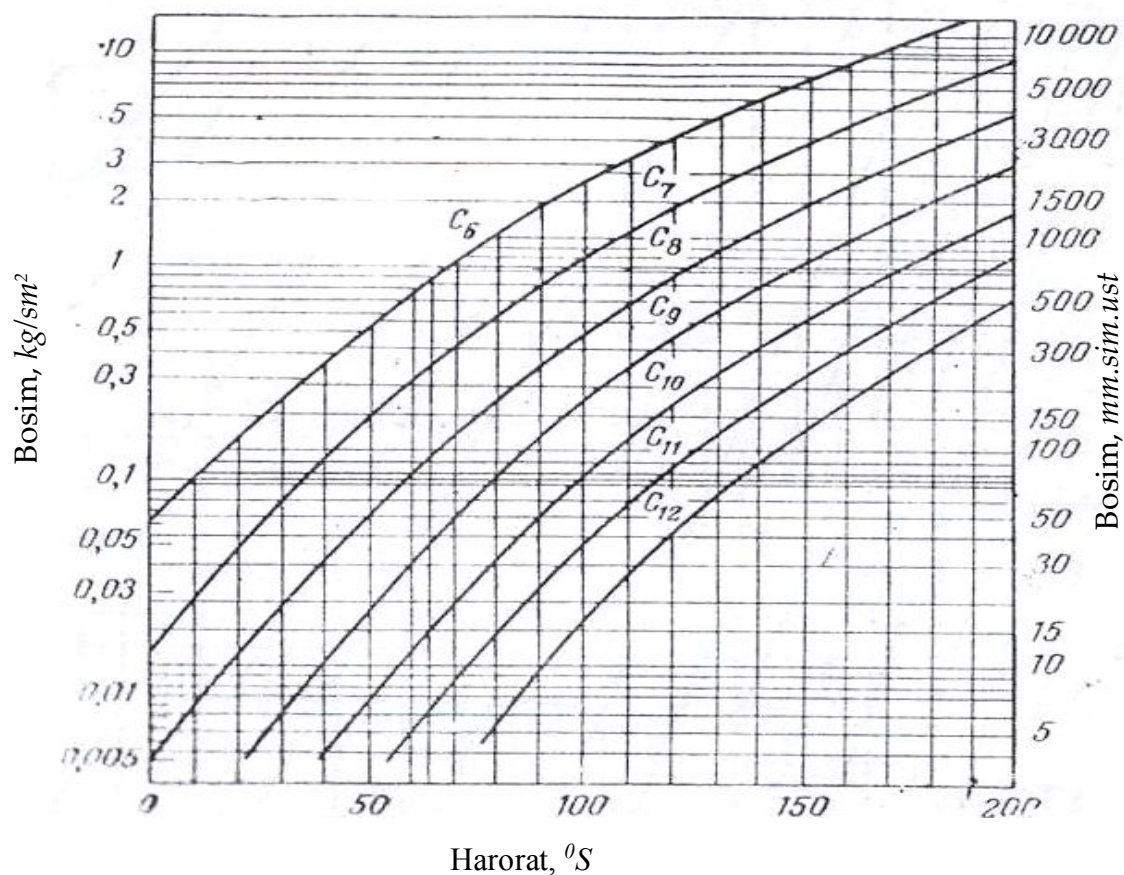
$d_4^{20}$	$a$	$d_4^{20}$	$a$
0,7000—0,7099	0,000897	0,8500—0,8599	0,000699
0,7100—0,7199	0,000884	0,8600—0,8699	0,000686
0,7200—0,7299	0,000870	0,8700—0,8799	0,000673
0,7300—0,7399	0,000857	0,8800—0,8899	0,000660
0,7400—0,7499	0,000844	0,8900—0,9099	0,000647
0,7500—0,7599	0,000831	0,9000—0,9199	0,000633
0,7600—0,7699	0,000818	0,9100—0,9199	0,000620
0,7700—0,7799	0,000805	0,9200—0,9299	0,000607
0,7800—0,7899	0,000792	0,9300—0,9399	0,000594
0,7900—0,7999	0,000778	0,9400—0,9499	0,000581
0,8000—0,8099	0,000765	0,9500—0,9599	0,000567
0,8100—0,8199	0,000752	0,9600—0,9699	0,000554
0,8200—0,8299	0,000738	0,9700—0,9799	0,000541
0,8300—0,8399	0,000725	0,9800—0,9899	0,000522
0,8400—0,8499	0,000712	0,9900—1,000	0,000515

## 2 – Ilova

Uglevodorod	Molekulyar oirlik	Zichlik ( 760 mm.sim. ust. va 0 <sup>0</sup> C), kg/m <sup>3</sup>
Metan CH <sub>4</sub>	16	0,717
Etan C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	30	1,356
Propan C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	44	2,017
Izobutan C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	58	2,598
<i>n</i> -Butan C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	58	2,590
Izooktan C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	114	0,703
Etilen C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	28	1,250
Propilen C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	42	1,880
<i>n</i> -Butilen va izobutilen C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>	56	2,500
	26	1,177
Benzol C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	78	0,879
Toluol C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>3</sub>	92	0,866

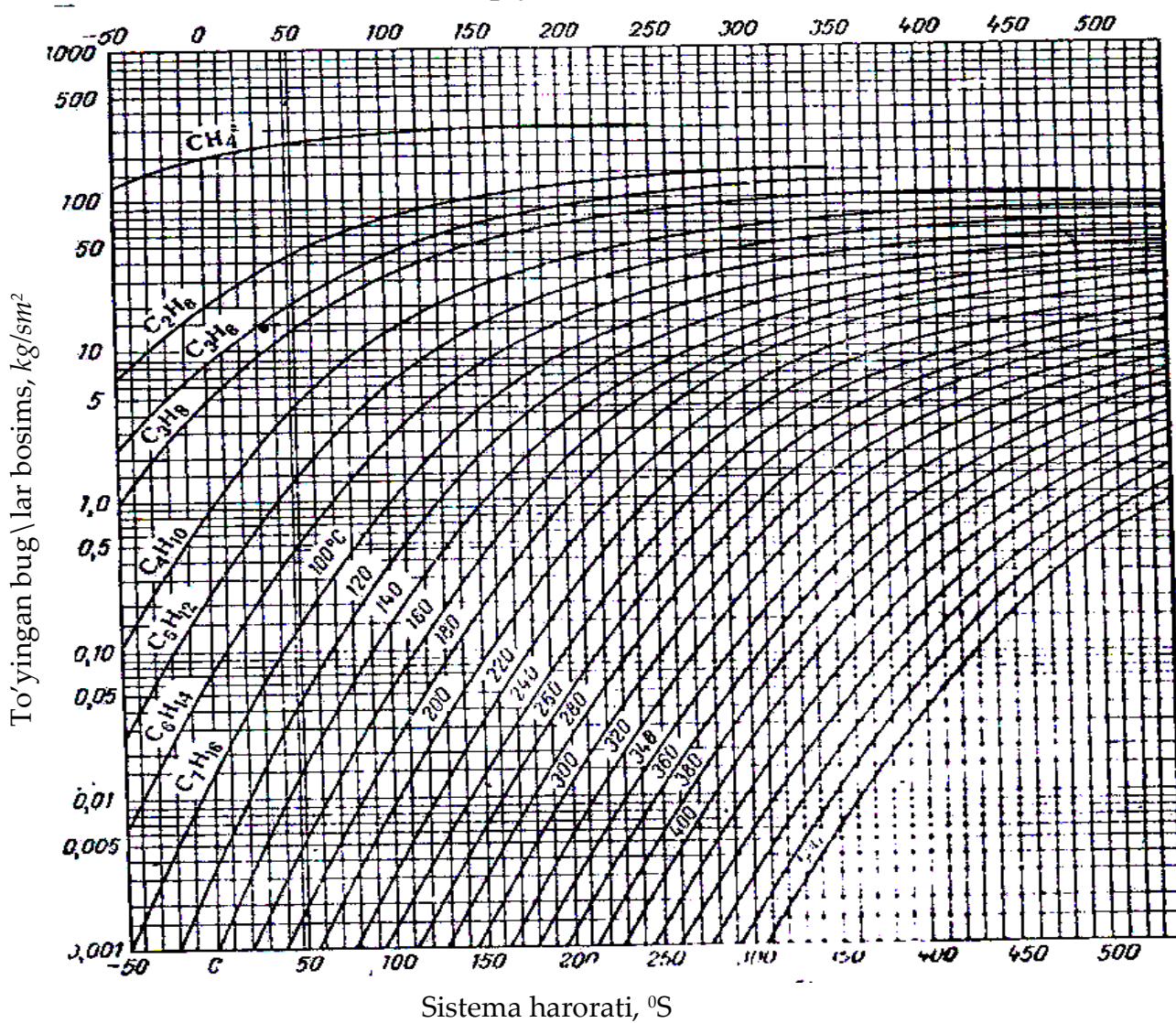
## 3 – Ilova

Parafin uglevodorod(C<sub>6</sub> – C<sub>12</sub>)larning to'yingan bulari bosimini aniqlash uchun foydalaniladigan nomogramma.

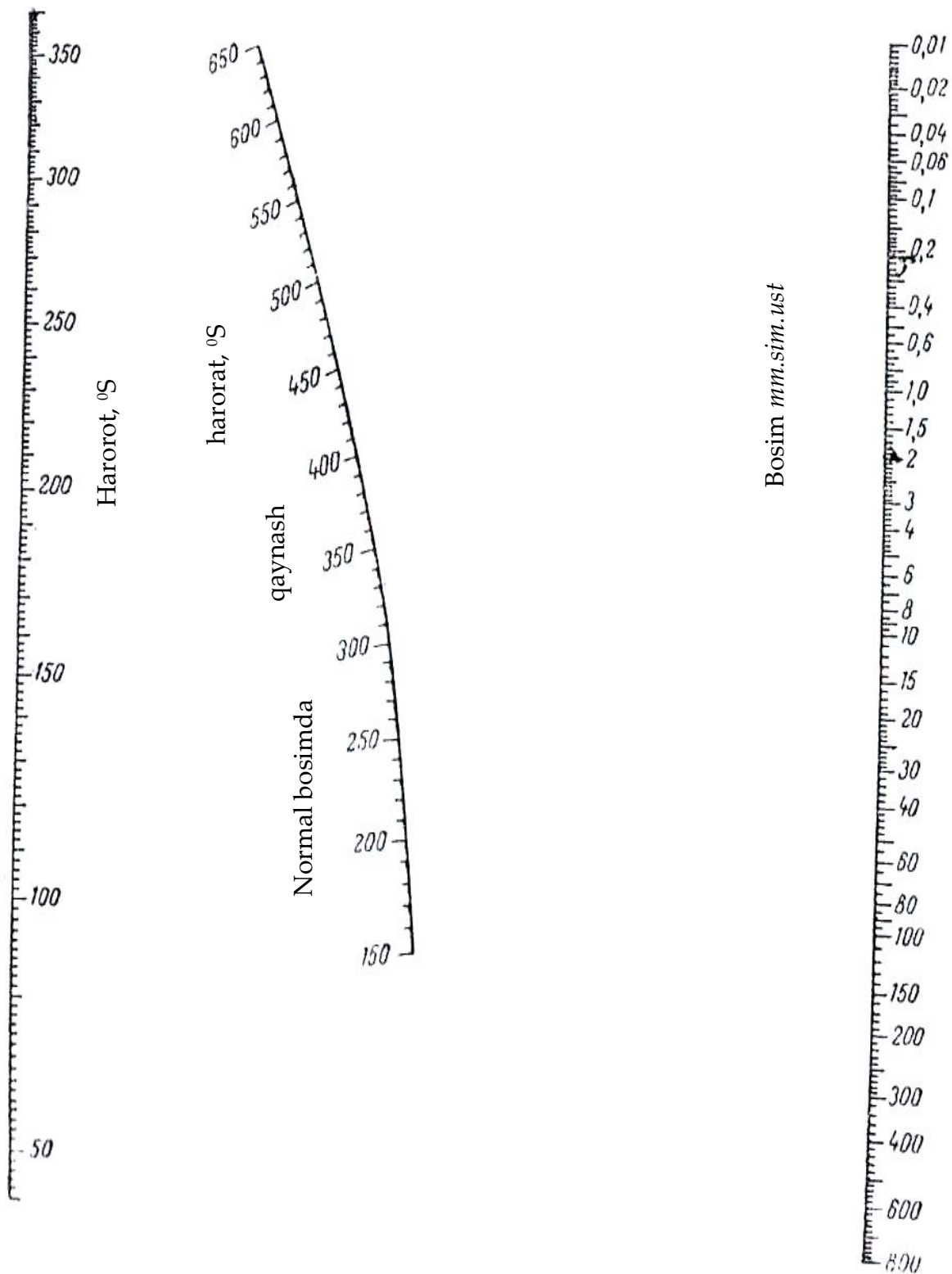


## 4 – Ilova.

Neft fraksiyalari va aloxida uglevodorodlar to'yingan bu bosimini aniqlash nomogrammasi: egrilik chizigidagi raqamlar – fraksiyaning o'rtacha qaynash harorati.



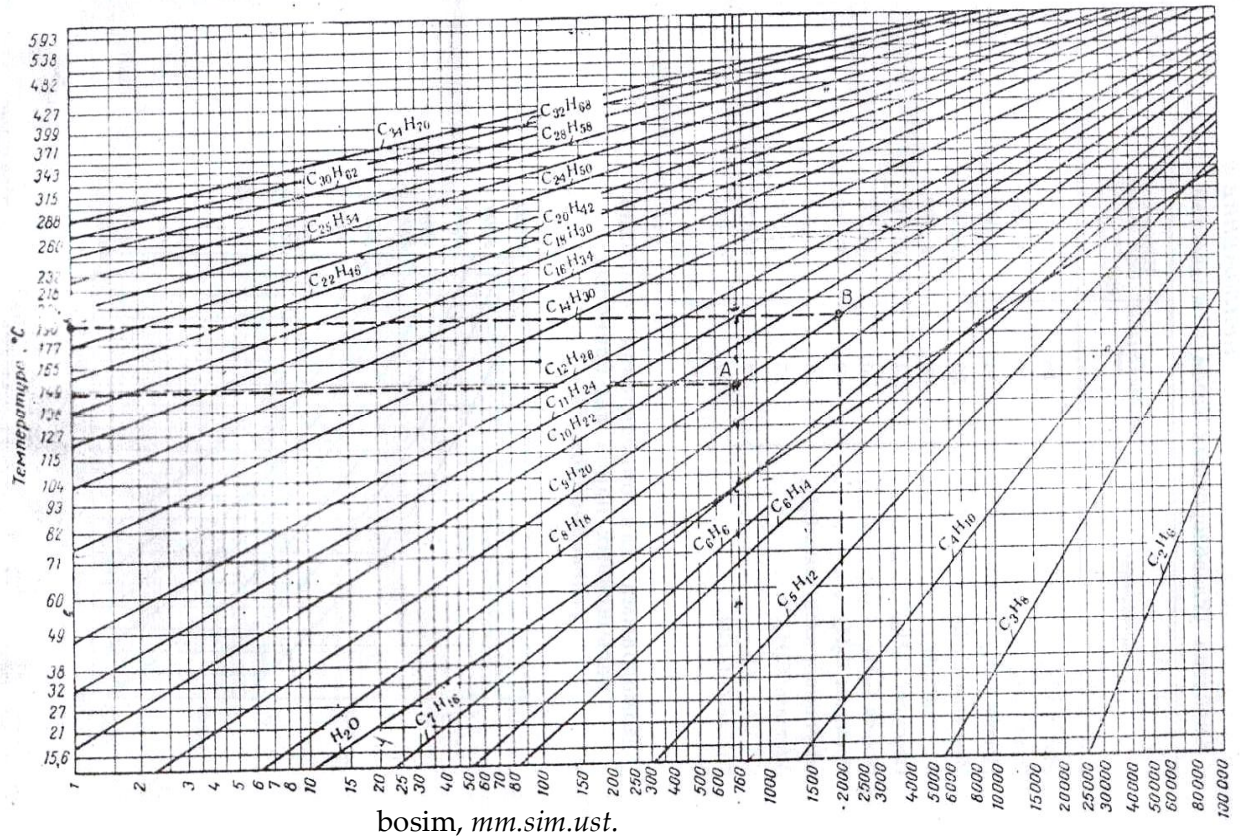
5– Ilova  
Neft mahsulotlarining bosim bilan boliq qaynash haroratini aniqlash  
nomogrammasi.





## 6 – Ilova

Suv va uglevodorod to'yingan bu bosimlarini turli haroratlarda aniqlash nomogrammasi. (KOKs grafigi).



## 7 – Ilova

(18) formulaga  $f(T)$  ning qiymati.

harorat, °S	$f(T)$	harorat, °S	$f(T)$	harorat, °S	$f(T)$	harorat, °S	$f(T)$
-40	12,122	100	5,595	240	3,144	380	1,952
-30	11,363	110	5,343	250	3,031	390	1,891
-20	10,699	120	5,107	260	2,924	400	1,832
-10	10,031	130	4,885	270	2,821	410	1,776
0	9,448	140	4,677	280	2,724	420	1,721
10	8,914	150	4,480	290	2,630	430	1,668
20	8,421	160	4,297	300	2,542	440	1,618
30	7,967	170	4,124	310	2,456	450	1,569
40	7,548	180	3,959	320	2,375	460	1,521
50	7,160	190	3,804	330	2,297	470	1,476
60	6,800	200	3,658	340	2,222	480	1,432
70	6,660	210	3,519	350	2,150	490	1,339
80	6,155	220	3,387	360	2,082	500	1,348
90	5,866	230	3,263	370	2,005	—	—

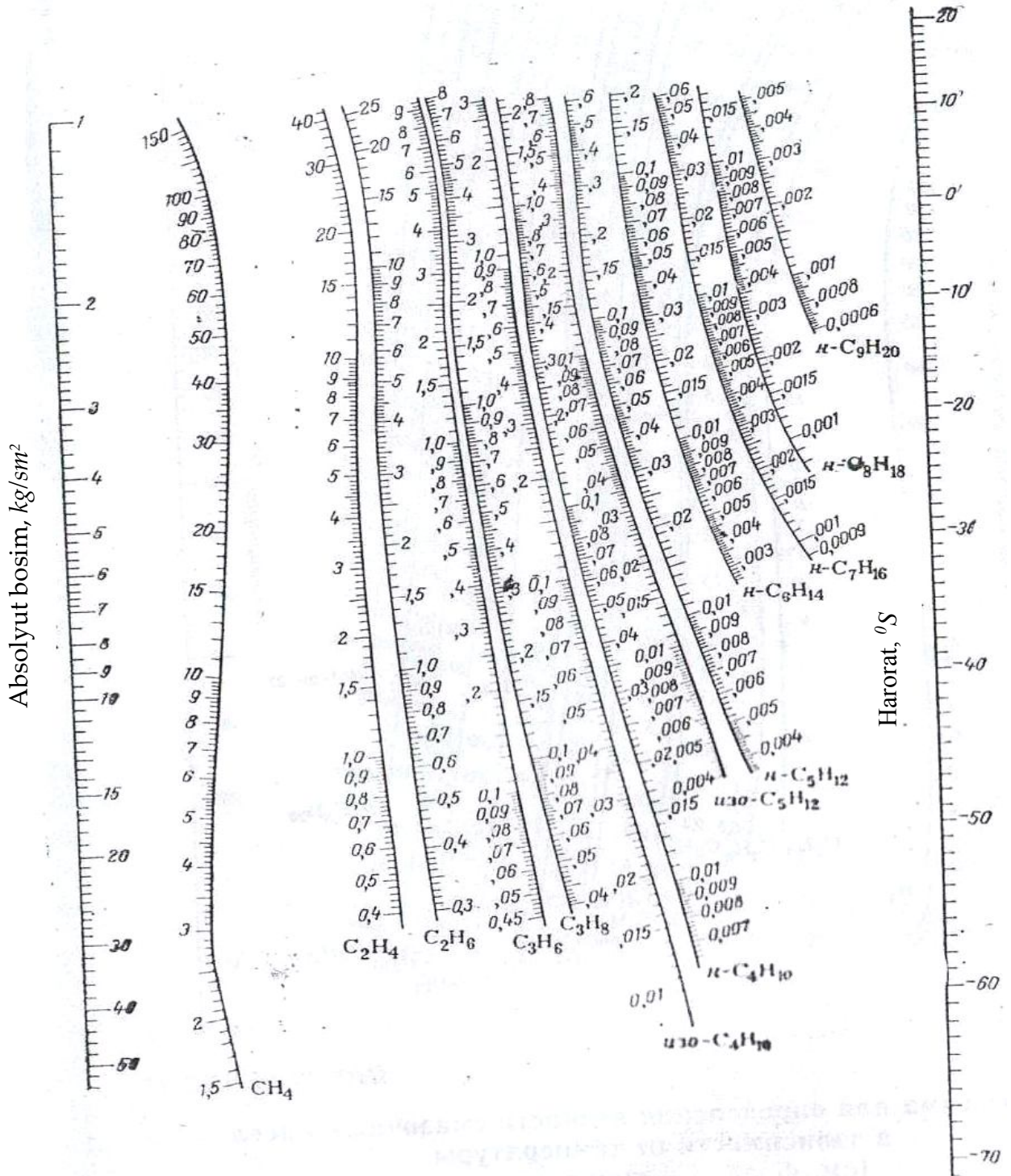
## 8 – Ilova

## Ba'zi moddalarning kritik parametrlari.

moddalar	$t_{kr}, ^\circ S$	$R_{kr}, atm$	$V_{kr}, ml/mol$
Метан $CH_4$ . . . . .	-82,1	45,8	99,0
Ацетилен $C_2H_2$ . . . . .	36,0	61,6	113
Этилен $C_2H_4$ . . . . .	97,0	50,8	124
Этан $C_2H_6$ . . . . .	32,3	48,2	148
Пропилен $C_3H_6$ . . . . .	91,8	45,6	181
Пропан $C_3H_8$ . . . . .	96,8	42,0	200
Бутилен-1 $C_4H_8$ . . . . .	146,4	39,7	240
Бутилен-2 $C_4H_8$ . . . . .	157,0	41,0	236
<i>n</i> -Бутан $C_4H_{10}$ . . . . .	152,0	36,0	255
Изобутан $C_4H_{10}$ . . . . .	134,9	36,0	263
Амилен $C_5H_{10}$ . . . . .	201,3	40,4	—
Циклопентан $C_5H_{10}$ . . . . .	238,6	44,6	260
<i>n</i> -Пентан $C_5H_{12}$ . . . . .	198,0	33,3	311
Изопентан $C_5H_{12}$ . . . . .	187,8	32,9	308
Неопентан $C_5H_{12}$ . . . . .	160,6	31,57	303
Бензол $C_6H_6$ . . . . .	288,5	48,6	260
Циклогексан $C_6H_{12}$ . . . . .	280,0	40,0	308
<i>n</i> -Гексан $C_6H_{14}$ . . . . .	234,7	29,9	368
Голуол $C_7H_{14}$ . . . . .	320,8	41,6	320
<i>n</i> -Гептан $C_7H_{16}$ . . . . .	267,0	27,0	426
<i>n</i> -Октан $C_8H_{18}$ . . . . .	296,7	24,6	490
Метилловый спирт $CH_3O$ . . . . .	240,0	78,7	118
Этиловый спирт $C_2H_5O$ . . . . .	243,0	63,0	167
Вода $H_2O$ . . . . .	374,2	218,5	56

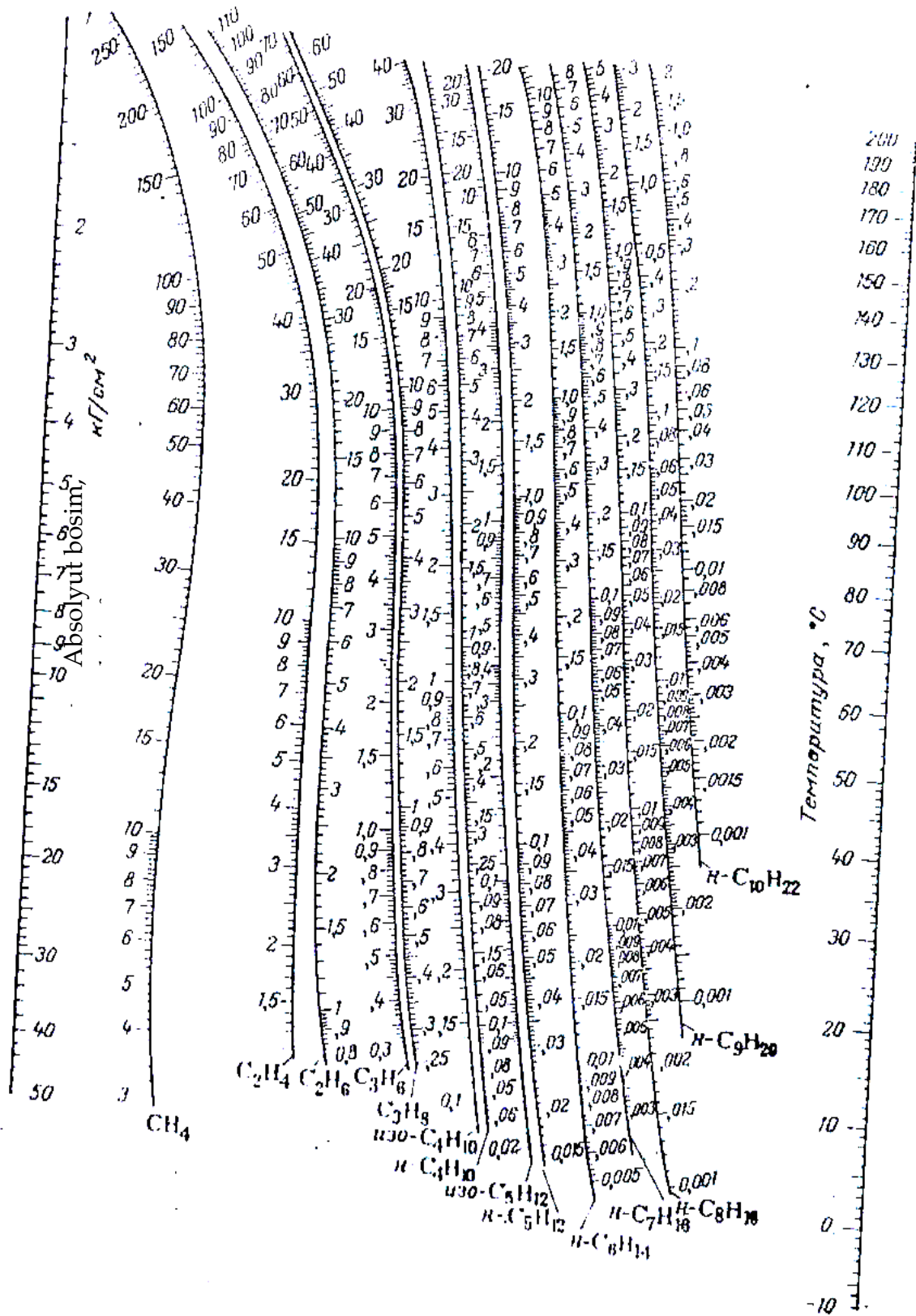
# 9 – Ilova

Uglevodorodlarning past haroratlarda fazalar muvozanati doimiysini aniqlash nomogrammasi.



10 – Ilova

Uglevodorodlarning yuqori haroratlarda fazalar muvozanati doimiysini aniqlash nomogrammasi.



11 – Ilova

12 – Ilova

Kinematik qovushqoqlikni shartli qovushqoqlik bilan almashtirish jadvali.

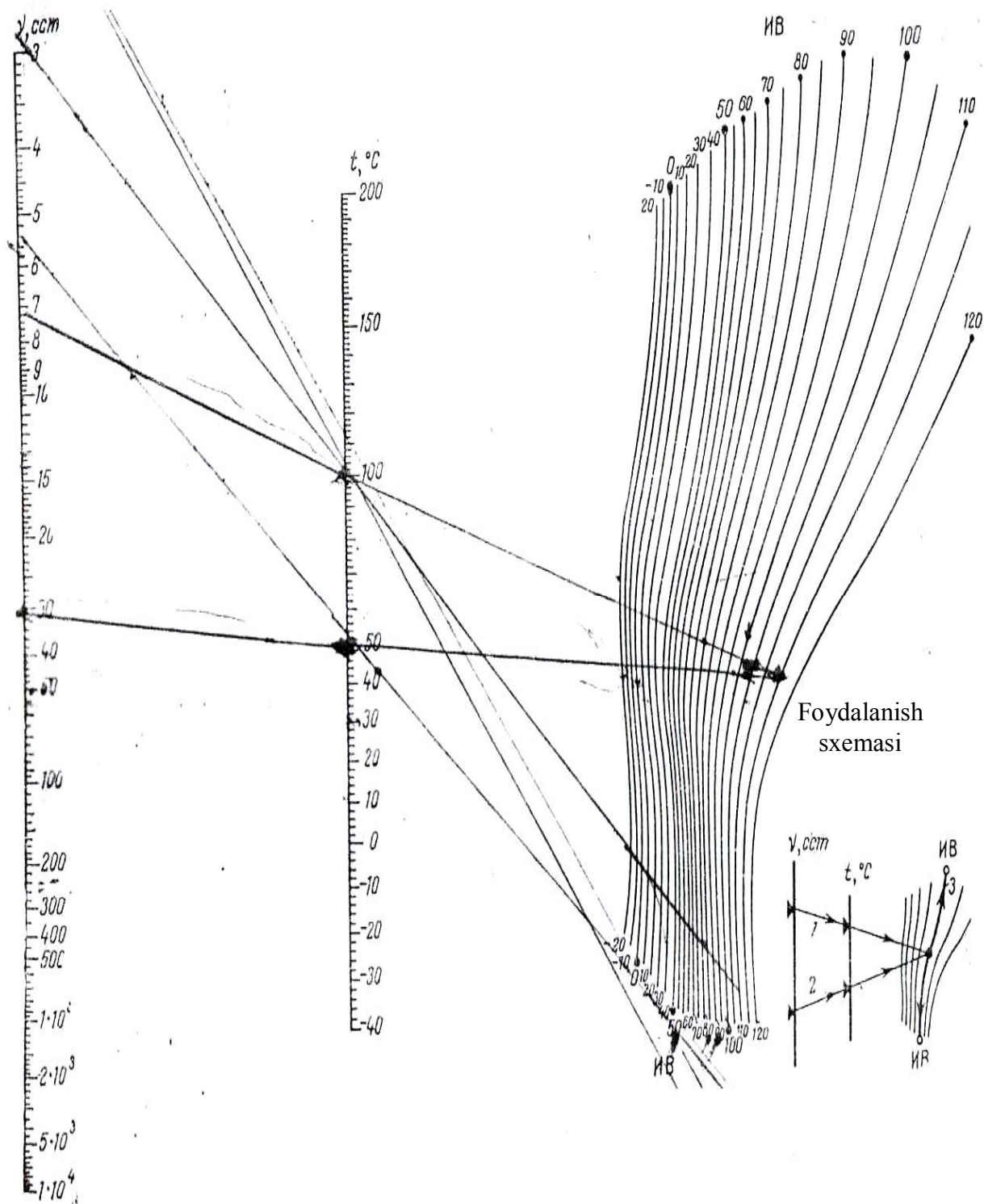
<i>ccm</i>	<i>°BY</i>	<i>ccm</i>	<i>°BY</i>	<i>ccm</i>	<i>°BY</i>	<i>ccm</i>	<i>°BY</i>
1,00	1,00	6,20	1,50	11,8	2,03	22,2	3,22
1,10	1,01	6,30	1,51	12,0	2,05	22,4	3,24
1,20	1,02	6,40	1,52	12,2	2,07	22,6	3,27
1,30	1,03	6,50	1,53	12,4	2,09	22,8	3,29
1,40	1,04	6,60	1,54	12,6	2,11	23,0	3,31
1,50	1,05	6,70	1,55	12,8	2,13	23,2	3,34
1,60	1,06	6,80	1,56	13,0	2,15	23,4	3,36
1,70	1,07	6,90	1,56	13,2	2,17	23,6	3,39
1,80	1,08	7,00	1,57	13,4	2,19	23,8	3,41
1,90	1,09	7,10	1,58	13,6	2,21	24,0	3,43
2,00	1,10	7,20	1,59	13,8	2,24	24,2	3,46
2,10	1,11	7,30	1,60	14,0	2,26	24,4	3,48
2,20	1,12	7,40	1,61	14,2	2,28	24,6	3,51
2,30	1,13	7,50	1,62	14,4	2,30	24,8	3,53
2,40	1,14	7,60	1,63	14,6	2,33	25,0	3,56
2,50	1,15	7,70	1,64	14,8	2,35	25,2	3,58
2,60	1,16	7,80	1,65	15,0	2,37	25,4	3,61
2,70	1,17	7,90	1,66	15,2	2,39	25,6	3,63
2,80	1,18	8,00	1,67	15,4	2,42	25,8	3,65
2,90	1,19	8,10	1,68	15,6	2,44	26,0	3,68
3,00	1,20	8,20	1,69	15,8	2,46	26,2	3,70
3,10	1,21	8,30	1,70	16,0	2,48	26,4	3,73
3,20	1,21	8,40	1,71	16,2	2,51	26,6	3,76
3,30	1,22	8,50	1,72	16,4	2,53	26,8	3,78
3,40	1,23	8,60	1,73	16,6	2,55	27,0	3,81
3,50	1,24	8,70	1,73	16,8	2,58	27,2	3,83
3,60	1,25	8,80	1,74	17,0	2,60	27,4	3,86
3,70	1,26	8,90	1,75	17,2	2,62	27,6	3,89
3,80	1,27	9,00	1,76	17,4	2,65	27,8	3,92
3,90	1,28	9,10	1,77	17,6	2,67	28,0	3,95
4,00	1,29	9,20	1,78	17,8	2,69	28,2	3,97
4,10	1,30	9,30	1,79	18,0	2,72	28,4	4,00
4,20	1,31	9,40	1,80	18,2	2,74	28,6	4,02
4,30	1,32	9,50	1,81	18,4	2,76	28,8	4,05
4,40	1,33	9,60	1,82	18,6	2,79	29,0	4,07
4,50	1,34	9,70	1,83	18,8	2,81	29,2	4,10
4,60	1,35	9,80	1,84	19,0	2,83	29,4	4,12
4,70	1,36	9,90	1,85	19,2	2,86	29,6	4,15
4,80	1,37	10,0	1,86	19,4	2,88	29,8	4,17
4,90	1,38	10,1	1,87	19,6	2,90	30,0	4,20
5,00	1,39	10,2	1,88	19,8	2,92	30,2	4,22
5,10	1,40	10,3	1,89	20,0	2,95	30,4	4,25
5,20	1,41	10,4	1,90	20,2	2,97	30,6	4,27
5,30	1,42	10,5	1,91	20,4	2,99	30,8	4,30
5,40	1,42	10,6	1,92	20,6	3,02	31,0	4,33
5,50	1,43	10,7	1,93	20,8	3,04	31,2	4,35
5,60	1,44	10,8	1,94	21,0	3,07	31,4	4,38
5,70	1,45	10,9	1,95	21,2	3,09	31,6	4,41
5,80	1,46	11,0	1,96	21,4	3,12	31,8	4,43
5,90	1,47	11,2	1,98	21,6	3,14	32,0	4,46
6,00	1,48	11,4	2,00	21,8	3,17	32,2	4,48
6,10	1,49	11,6	2,01	22,0	3,19	32,4	4,51

## 12 – Ilovaning davomi

<i>ccm</i>	°B V	<i>ccm</i>	°BY	<i>ccm</i>	°BY	<i>ccm</i>	°BY
32,6	4,54	43,2	5,92	53,8	7,30	64,4	8,71
32,8	4,56	43,4	5,95	54,0	7,33	64,6	8,74
33,0	4,59	43,6	5,97	54,2	7,35	64,8	8,77
33,2	4,61	43,8	6,00	54,4	7,38	65,0	8,80
33,4	4,64	44,0	6,02	54,6	7,41	65,2	8,82
33,6	4,66	44,2	6,05	54,8	7,44	65,4	8,85
33,8	4,69	44,4	6,08	55,0	7,47	65,6	8,87
34,0	4,72	44,6	6,10	55,2	7,49	65,8	8,90
34,2	4,74	44,8	6,13	55,4	7,52	66,0	8,93
34,4	4,77	45,0	6,16	55,6	7,55	66,2	8,95
34,6	4,79	45,2	6,18	55,8	7,57	66,4	8,98
34,8	4,82	45,4	6,21	56,0	7,60	66,6	9,00
35,0	4,85	45,6	6,23	56,2	7,62	66,8	9,03
35,2	4,87	45,8	6,26	56,4	7,65	67,0	9,06
35,4	4,90	46,0	6,28	56,6	7,68	67,2	9,08
35,6	4,92	46,2	6,31	56,8	7,70	67,4	9,11
35,8	4,95	46,4	6,34	57,0	7,73	67,6	9,14
36,0	4,98	46,6	6,36	57,2	7,75	67,8	9,17
36,2	5,00	46,8	6,39	57,4	7,78	68,0	9,20
36,4	5,03	47,0	6,42	57,6	7,81	68,2	9,22
36,6	5,05	47,2	6,44	57,8	7,83	68,4	9,25
36,8	5,08	47,4	6,47	58,0	7,86	68,6	9,28
37,0	5,11	47,6	6,49	58,2	7,88	68,8	9,31
37,2	5,13	47,8	6,52	58,4	7,91	69,0	9,34
37,4	5,16	48,0	6,55	58,6	7,94	69,2	9,36
37,6	5,18	48,2	6,57	58,8	7,97	69,4	9,39
37,8	5,21	48,4	6,60	59,0	8,00	69,6	9,42
38,0	5,24	48,6	6,62	59,2	8,02	69,8	9,45
38,2	5,26	48,8	6,65	59,4	8,05	70,0	9,48
38,4	5,29	49,0	6,68	59,6	8,08	70,2	9,50
38,6	5,31	49,2	6,70	59,8	8,10	70,4	9,53
38,8	5,34	49,4	6,73	60,0	8,13	70,6	9,55
39,0	5,37	49,6	6,76	60,2	8,15	70,8	9,58
39,2	5,39	49,8	6,78	60,4	8,18	71,0	9,61
39,4	5,42	50,0	6,81	60,6	8,21	71,2	9,63
39,6	5,44	50,2	6,83	60,8	8,23	71,4	9,66
39,8	5,47	50,4	6,86	61,0	8,26	71,6	9,69
40,0	5,50	50,6	6,89	61,2	8,28	71,8	9,72
40,2	5,52	50,8	6,91	61,4	8,31	72,0	9,75
40,4	5,54	51,0	6,94	61,6	8,34	72,2	9,77
40,6	5,57	51,2	6,96	61,8	8,37	72,4	9,80
40,8	5,60	51,4	6,99	62,0	8,40	72,6	9,82
41,0	5,63	51,6	7,02	62,2	8,42	72,8	9,85
41,2	5,65	51,8	7,04	62,4	8,45	73,0	9,88
41,4	5,68	52,0	7,07	62,6	8,48	73,2	9,90
41,6	5,70	52,2	7,09	62,8	8,50	73,4	9,93
41,8	5,73	52,4	7,12	63,0	8,53	73,6	9,95
42,0	5,76	52,6	7,15	63,2	8,55	73,8	9,98
42,2	5,78	52,8	7,17	63,4	8,58	74,0	10,01
42,4	5,81	53,0	7,20	63,6	8,60	74,2	10,03
42,6	5,84	53,2	7,22	63,8	8,63	74,4	10,06
42,8	5,86	53,4	7,25	64,0	8,66	74,6	10,09
43,0	5,89	53,6	7,28	64,2	8,68	74,8	10,12
						75,0	10,15

### 13 – Ilova

Surkov moylarining shartli qovushqoqligini aniqlash nomogrammasi.



## **7. FAN DASTURI**



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

Ro'yxatga olindi:  
№ \_\_\_\_\_  
201\_\_yil "\_\_\_" \_\_\_\_

Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi  
\_\_\_\_\_  
201\_\_yil "\_\_\_" \_\_\_\_

**MOYLAR VA MAXSUS SUYUQLIKLAR TEXNOLOGIYASI**

**FAN DASTURI**

Bilim sohasi: 300000 - Ishlab chiqarish-texnik soha  
Ta'lim sohasi: 320000 – Ishlab chiqarish texnologiyalari  
Ta'lim yo'nalishi: 5321400 – Neft-gazkimyo sanoati texnologiyasi

**Toshkent – 201\_\_**

O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 201\_ yil "\_\_\_\_"  
dagi "\_\_\_\_"-sonli buyrug'ining \_\_\_\_-ilovasi bilan fan dasturi ro'yxati tasdiqlangan.

Fan dasturi Oliy va o'rta maxsus, kasb-hunar ta'limi yo'nalishlari bo'yicha O'quv-uslubiy birlashmalar faoliyatini Muvofiqlashtiruvchi Kengashining 201\_ yil "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_dagi \_\_\_\_ - sonli bayonnomasi bilan ma'qullangan.

Fan dasturi Buxoro muhandislik-texnologiya institutida ishlab chiqildi.

**Tuzuvchilar:**

G'.R. Bozorov	BMTI, "Neftkimyo sanoati texnologiyasi" kafedrasini mudiri, t.f.n.
Sh.O. Toshev	BMTI, "Neftkimyo sanoati texnologiyasi" kafedrasini katta o'qituvchisi.
Z.V. Nurullaeva	BMTI, "Neftkimyo sanoati texnologiyasi" kafedrasini assistenti.

**Taqrizchilar:**

B.J.Mustafoev	Buxoro NQIZ bosh texnolog o'rinbosari
M.A.Eshmuxamedov	TDTU, "Neft va gazni qayta ishlash texnologiyasi" kafedrasini dostenti.

Fan dasturi Buxoro muhandislik - texnologiya instituti Kengashida ko'rib chiqilgan va tavsiya qilingan (201\_ yil "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_dagi "\_\_\_\_" - sonli bayonnomasi).

## **Kirish**

Respublikamiz mustaqillikka erishganidan so'ng neft va gaz sanoati tez sur'atlarda rivojlanib bormoqda. Ayniqsa, yurtimizda texnika va texnologik jarayonlarning, ayniqsa transport vositalarining tez sur'atlar bilan rivojlanishi munosabati bilan, kelgusida neftni qayta ishlashni chuqurlashtirib surkov moylari va maxsus suyuqliklar olish dolzarb vazifalardan biri bo'ldi va ular o'z navbatida texnika va texnologik jarayonlarning, transport vositalarining uzoq vaqt ishonchli ishlashini ta'minlaydi.

### **Fanning maqsad va vazifalari**

“Moylar va maxsus suyuqliklar texnologiyasi” fanini o'qitishdan maqsad bo'lg'usi bakalavrlarni surkov moy va texnologik suyuqliklar ishlab chiqarish va ulardan oqilona va tejamkorlik bilan foydalanish, surkov moylarning fizik-kimyoviy xossalari bilan tanishtirish, turli faktorlarni surkov moylar sifatiga ta'sirini mustaqil tahlil qilish, ishlab turgan texnologik jarayonlarni yanada takomillashtirish hamda moylar va maxsus suyuqliklar texnologiyasi fanini o'rganishda moylash materiallari va texnologik suyuqliklarni sifatiga, ekspluatatsion xossalariiga asosiy ahamiyat berish, ularni ishlab chiqarishdagi nazariy va amaliy bilimlarni chuqurlashtirish, surkov moylar ishlab chiqaradigan korxonalarda mustaqil ishlash uchun va bu yo'nalishda ilmiy izlanishlarni olib borishda zarur bo'lgan nazariy hamda amaliy malakalarini shakllantirishdan iborat.

Ushbu fanni o'qitishni vazifasi talabalarda moylar va maxsus suyuqliklar texnologiyasi bo'yicha ilmiy asosni shakllanishi, neftdan moylarni olishda ishlatiladigan apparatlar va qurilmalarda sodir bo'ladigan kimyoviy va fizikaviy jarayonlarni; amaliy ishlarini bajarishda moylar va maxsusni tarkibi va olingan ma'lumotlar asosidagi hisoblashlarni; laboratoriya ishlarini bajarish va olingan ma'lumotlar asosida hisobotlar tuzishni; talabalarda ishlatiladigan xom ashyolar, olinadigan tayyor mahsulotlarning fizikaviy, kimyoviy va texnologik xossalari, ularga qo'yiladigan talablar, moylar va maxsus suyuqliklar ishlab chiqarishdagi jarayonlar va apparatlar to'g'risidagi bilimlarni shakllanishini ta'minlashdir.

### **Fan bo'yicha talabalarining tasavvur, bilim, ko'nikma va malakalariga qo'yiladigan talablar**

Fanni o'zlashtirgan talaba: moylar va maxsus suyuqliklar texnologiyasi haqida to'liq ma'lumotga ega bo'ladi; texnologik jarayonlar natijasida olinadigan mahsulotlar, ularning turlari, tarkiblari haqida ma'lumotga ega bo'ladi; moylar va maxsus suyuqliklar texnologik jarayonlarini intensivlashtirish yo'llarini bajara oladi; moylar va maxsus suyuqliklar texnologiyalari uchun muqobil (optimal) jarayonlarni material va issiqlik hisob-kitoblarini bajara oladi; turli xil moylar va maxsus suyuqliklarini ishlab chiqarish jarayonlarini texnologik mazmunini aytib bera oladi; tarmoqning kelgusida rivojlanish yo'nalishlarini va shu jumladan O'zbekistonda rivojlanishini aytib bera oladi; moylar va maxsus suyuqliklar ishlab chiqarishning zamonaviy va eng arzon texnologiyalarini tanlay oladi va asoslaydi; ishlab chiqarish unumdorligi, moylar va maxsus suyuqliklar ishlab chiqarish uchun kerak bo'lgan xom-ashyo va materiallar haqidagi ma'lumotga ega bo'ladi; moylar va maxsus suyuqliklar olishda texnologik jarayonlarni rejalashtira oladi; ishlab chiqarish jarayonlarini, xom ashyo va tayyor mahsulotlarning sifatini nazorat qilishda zamonaviy usullaridan foydalanib, olingan natijalarni analiz qila oladi; yangi moddalarni sintez qilib olish uchun ilmiy izlanishlar olib bora oladi; moylar va maxsus suyuqliklar texnologiyasida yangi ilg'or texnologik jarayonlarni ishlab chiqarishga taklif qila oladi; patent izlanishlarini bajara oladi va ilmiy adabiyotlardan foydalanadi.

- neftdan olinadigan moylar;
- neft moylari uchun qo'ndirmalar (prisadkalar);
- transmission moylar;
- ichki yonuv dvigatellari uchun moylar;

- avtomobillarda ishlatiladigan moylash materiallari;
- avtomobillarda ishlatiladigan plastik surkov moylari;
- maxsus suyuqliklar;
- yurgazib yuborish suyuqliklari;
- sovitish suyuqliklari;
- tormoz va amartizator suyuqliklari;
- tovar moylarini tayyorlash **haqida tasavvurga ega bo'lishi**;
- moylarni adsorbtsiya usuli bilan tozalash;
- neft va uni qayta ishlash usullari;
- plastik surkov moylari va ularning kolloid strukturasi haqida qisqacha ma'lumotlar;
- neft mahsulotlarini sifatini yaxshilashdagi qo'ndirmalarni ishlab chiqarish va qo'llashni **bilishi va foydalana olishi**;
- karbyuratorli dvigatellar uchun yonilg'ilar;
- dizel dvigatellari uchun yonilg'ilar;
- gazli yonilg'ilar;
- neft mahsulotlari sarfini kamaytirish va tejash yo'llari bo'yicha **ko'nikmaga ega bo'lishi kerak**.

#### **Fanning o'quv rejadagi boshqa fanlar bilan o'zaro bog'liqligi**

Ushbu fanni o'zlashtirish uchun talaba quyidagi fanlardan etarli darajada bilimga ega bo'lishi lozim.

“Fizika”, “Nazariy mexanika”, “Umumiy va anorganik kimyo”, “Organik kimyo”, “Analitik kimyo”, “Fizik va kolloid kimyo”, “Umumiy kimyoviy texnologiya”, “Sanoat katalizi”, “Neft va gaz kimyosi” va boshqa fanlar “Neft va gazkondensatni qayta ishlash texnologiyasi” fanini o'rganishda asos bo'lib xizmat qiladi.

#### **Fanning ishlab chiqarishdagi o'rni**

Surkov moy va texnologik suyuqliklar ishlab chiqarish va ulardan oqilona va tejamkorlik bilan foydalanish, surkov moylarning fizik-kimyoviy xossalari bilan tanishtirish, turli faktorlarni surkov moylar sifatiga ta'sirini tahlil qilish, ishlab turgan texnologik jarayonlarni yanada takomillashtirish hamda moylar va maxsus suyuqliklar texnologiyasidagi moylash materiallari va texnologik suyuqliklarni sifatiga, ekspluatatsion xossalari asosiy ahamiyat berish imkoniyatlarini beradigan zamonaviy texnologiyalarni ishlab chiqarishga tadbiiq qilish.

#### **Fanni o'qitishda zamonaviy axborot va pedagogik texnologiyalar**

Kadrlar tayyorlash milliy dasturi bo'yicha o'quv jarayonini yangi pedagogik va axborot texnologiyalari, tayyorgarlikning modul tizimidan foydalangan holda tashkil etish lozimdir. Yangi pedagogik texnologiya o'quv dasturi va o'quv materiallari asosida modullarni o'rnatish, tayanch iboralarni ajratish, pedagogik taksanomiyasi yordamida ularning o'quv maqsadlarining toifalarini belgilash va aniqlashtirilgan o'quv maqsadlarga tayanadi. Bunda sakkiz pag'onali zamonaviy o'quv maqsadlar taksanomiyadan foydalanish maqsadga muvofiqdir: tasavvur, bilish, tushunish, qo'llash, tahlil, sintez, baholash, munosobat.

Tayanch iboralarning o'quv maqsadlarning toifalarini turli darajalardagi kasb-hunar ta'limi dasturlarning izchilligini inobatga olgan holda, fan bo'yicha o'qitish uzviyligi texnologiyasi yordamida belgilanishi tavsiya etiladi.

O'quv jarayoni pedagogik texnologiya va modulli o'qitish texnologiyasi tamoyillari asosida amalga oshiriladi. O'qitish jarayonida interfaol usullardan va zamonaviy axborot texnologiyalardan foydalanadi.

## **ASOSIY QISM**

### **Fanning uslubiy jihatdan uzviy ketma-ketligi**

Asosiy qismda (ma'ruza) fanni mavzulari mantiqiy ketma-ketlikda keltiriladi. Har bir mavzuning mohiyati asosiy tushunchalar va tezislar orqali ochib beriladi. Bunda mavzu bo'yicha talabalarga DTS asosida etkazilishi zarur bo'lgan bilim va ko'nikmalar to'la qamrab olinishi kerak.

Asosiy qism sifatiga qo'yiladigan talab mavzularning dolzarbligi, ularning ish beruvchilar talablari va ishlab chiqarish ehtiyojlariga mosligi, mamlakatimizda bo'layotgan ijtimoiy-siyosiy va demokratik o'zgarishlar, iqtisodiyotni erkinlashtirish, iqtisodiy-huquqiy va boshqa sohalardagi islohatlarning ustuvor masalalarini qamrab olishi hamda fan va texnologiyalarning so'ngi yutuqlari e'tiborga olinishi tavsiya etiladi.

### **Fanning nazariy mashg'ulotlari mazmuni**

#### **Yoqilg'ilarning olinish usullari.**

Motor yoqilg'ilari klassifikatsiyasi. Motor yoqilg'ilarining sifatiga qo'yiladigan asosiy talablar.

#### **Avtomobil yoqilg'ilari.**

Avtomobil benzinlar. Dizel yoqilg'ilari. Gazli yoqilg'ilar. Alternativ yoqilg'ilar. Yoqilg'ilar uchun qo'ndirmalar.

#### **Neftli (mineral) va sintetik moylar.**

#### **Moylarni ishlab chiqarishning nazariy asoslari.**

#### **Qoldiq moylarni deasfaltlash.**

Moylarni erituvchilar bilan selektiv tozalash.

#### **Neft mahsulotlarini deparafinlash.**

#### **Moylarni adsorbtsiya usuli bilan tozalash.**

Moylar uchun qo'ndirmalar (prisadkalar).

#### **Tovar moylarini tayyorlash.**

Motor moylari va ularga qo'yiladigan talablar.

#### **Transmission moylar.**

Turboreaktiv va aviatsiya dvigatellar uchun moylar. Industrial moylar. Izolyatsion moylar. Plastik surkov moylari.

#### **Ishlatilgan moylarni yig'ish va ularni regeneratsiyalash.**

#### **Yurgazib yuborish va sovitish suyuqliklari.**

#### **Neft bitumlari.**

#### **Parafinlarni va sterezinlarni ishlab chiqarish.**

## **Yoqilg'ilar, texnik suyuqliklar va moylash materiallarini saqlash qoidalari.**

### **Amaliy mashg'ulotlarini tashkil etish bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar**

Talaba amaliy mashg'ulotlarda misol va masalalar echadi. Amaliy mashg'ulotlarda echiladigan misol va masalalar quyidagi printsiplarga asosan tanlanadi: tipik misol va masalalarni echishga malaka hosil qildiruvchi, fanning mohiyatini anglatuvchi va mavzular orasidagi bog'liqlikni ifodalovchi ma'lum miqdordagi misol va masalalar tanlanadi.

### **Amaliy mashg'ulotlar taxminiy tavsiya etiladigan mavzular**

1. Neft mahsulotlarini komponent tarkibi va uni xarakterlovchi faktorlarni hisoblash.
2. Neft mahsulotlarini zichligi va molyar massasini hisoblash.
3. Neft mahsulotlarini fugitivlash va to'yingan bug' bosimini hisoblash.
4. Neft mahsulotlarini kritik va keltirilgan parametrlarini hisoblash.
5. Neft moylarining qovushqoqligini aniqlash.
6. Neft mahsulotlarini issiqlik xossalari hisoblash.
7. Yoqilg'ilarni yonishida kerak bo'lgan havo miqdorini hisoblash.
8. Yoqilg'ilarning sirt tarangligini hisoblash.
9. Yoqilg'ilarning teng fazali konstantasini hisoblash.
10. Gzsimon yoqilg'ilarning fizik – kimyoviy xususiyatlari va ularning tarkibini hisoblash.
11. Gzsimon yoqilg'ilarning kritik va keltirilgan parametrlarini aniqlash.
12. Gzsimon aralashmalarining issiqlik xususiyatlari va ularni aniqlash.
13. Ichki yonuv dvigatellarda yoqilg'ini o'z - o'zidan alanganishi hisoblash.
14. Surkov matariallarini teng fazali konstantasini hisoblash.
15. Qattiq surkov matariallarini termik barqarorligini hisoblash.
16. Qattiq surkov matariallarini qavat qalinligini hisoblash.
17. Neftli surkov moylarni oksidlanishini hisoblash.
18. Maxsus suyuqliklarni ko'piklanishini hisoblash.
19. Neft qoldiqlarini kokslashni hisoblash.

### **Laboratoriya mashg'ulotlar taxminiy tavsiya etiladigan mavzular**

Talaba ma'ruza mashg'ulotlarida olgan nazariy bilimlarini, laboratoriya mashg'ulotlarida mustaxkamlaydi. O'qituvchining mavzuga oid savollariga javob bergan talaba ma'ruza mashg'ulotini qayta o'zlashtirgan hisoblanadi va laboratoriya ishini bajarishga qo'yiladi. Talaba laboratoriya ishini laborant nazoratida bajaradi va hisobotni rasmiylashtirib, fan o'qituvchisiga topshiradi.

### **Tavsiya qilinadigan laboratoriya ishlarining mavzulari**

1. Tajriba ishini bajarishda texnika xavfsizligi qoidalari.
2. **Yoqilg'ilarning assortimenti bilan tanishish.**

3. **Benzinning xossalarini kompleks baholash.** Benzinni zichligini aniqlash. Yoqilg'ilarni suvda eriydigan kislota va ishqorlarini aniqlash. Yoqilg'ilarni frakstion tarkibini aniqlash.
4. **Dizel yoqilg'isini xossalarini kompleks baholash.** Dizel yoqilg'isini zichligini aniqlash. Dizel yoqilg'isini filtrlanish koeffitsientini aniqlash.
5. **Motor moylarining xossalarini kompleks baholash.** Moylarning kinematik va shartli qovushqoqligini aniqlash. Moydagi suv miqdorini aniqlash. Ishlayotgan moydagi mexanik zarrachalarni aniqlash.
6. **Plastik surkovlarning xossalarini kompleks baholash.** Plastik surkovlarning asosiy sifat ko'rsatkichlarini aniqlash. Plastik surkovlarning penetratsiya sonini aniqlash. Plastik surkovlarni tomchilanish haroratini aniqlash.
7. **Sovutish suyuqliklarini xossalarini kompleks baholash.** Past haroratda muzlaydigan suyuqliklarni asosiy sifat ko'rsatkichlarini aniqlash.
8. **Tormoz suyuqliklarini xossalarini kompleks baholash.** Tormoz suyuqliklarining xossalarini aniqlash.
9. **Neft bitumlarining xossalarini kompleks baholash.** Bitumning yumshalish va cho'zilish haroratini aniqlash. Bitumda ignani botish chuqurligini aniqlash. Bitumning haqiqiy zichligini aniqlash.
10. **Parafinning xossalarini kompleks baholash.** Parafinning erish haroratini aniqlash.
11. **Moy dog'i usuli yordamida moyni almashtirish muddatini baholash.**

#### Mustaqil ta'limni tashkil etishning shakli va mazmuni

*Mustaqil ta'lim quyidagi shakllarda tashkil etiladi:*

- *mavzularni o'quv adabiyotlari yordamida mustaqil o'zlashtirish va amaliy mashg'ulotlarga tayyorgarlik ko'rish;*
- *mavzular bo'yicha darslik va o'quv ko'llanmalar, maxsus jurnallar, internet ma'lumotlardan foydalanib referat tayyorlash;*
- *ilmiy izlanishlar olib borish va ilmiy makolalar tayyorlash;*
- *fanning dolzarb muammolarini qamrab oluvchi loyihalar tayyorlash;*
- *nazariy bilimlardan foydalanib amaliyotdagi mavjud muammolarning echimi bo'yicha tavsiyalar tayyorlash;*

*Talabalarning mustaqil ta'limini tashkil etish tizimli tarzda, ya'ni uzluksiz va uzviy ravishda amalga oshiriladi. Talaba olgan nazariy bilimini mustahkamlash, shu bilan birga navbatdagi yangi mavzuni puxta o'zlashtirishi uchun mustaqil ravishda tayyorgarlik ko'rish kerak.*

*Mustaqil ishlash uchun quyidagi mavzular tavsiya qilinadi:*

Neftdan olinadigan moylar. Moylarni tozalash jarayonida tanlovchi erituvchilaridan foydalanish. Erituvchilar qanday talablarga javob berishi kerak. Moylarni tanlovchi erituvchilar bilan tozalash jarayonidagi muhim faktorlar. Erituvchilarni fizik xususiyatlari. Moylarni deasfaltlash. Moylarni deasfaltlash jarayonida ikki bosqichli deasfaltlash. Moylarni fenol va furfurol bilan tozalash. Moylarni fenol bilan selektiv tozalash. Distillyat va qoldiq moy frakstiyalarini fenol bilan tozalab olingan rafinatlarining sifati. Moylarning erituvchilar bilan saylab tozalash ko'rsatkichlari. Moylarni juft erituvchilar bilan tozalash. Neft mahsulotlarini deparafinlash.

Neft mahsulotlarining erituvchilar bilan kristallab deparafinlash jarayonining fizik - kimyoviy asoslari. Moylarni adsorbtsiya usuli bilan tozalash. Neft bitumlari. Bitumlarning tavsifi va texnik talablari. Neft moylari uchun qo'ndirmalar (prisadkalar). Qo'ndirmalarni vazifasi va olish texnologiyasi. Motor moylarining zamonaviy tasnifi. Bazaviy moylar. Motor moylari, ularning xossalari va ishlatish sohalari. Moylarning ishlash sharoiti va vazifasi. Motor moylarining SAE bo'yicha tasnifi. API bo'yicha motor moylarining tasnifi. Motor moylarining zamonaviy chet tasniflarini qiyoslash. Motor moylarining butun jahon spetsifikatsiyasi. Yoqilg'ilar uchun qo'ndirmalar. Dizel yoqilg'ilarining stetan sonini oshiruvchi qo'ndirmalar. Yoqilg'ilarni saqlash va ko'chirishda xossalarning saqlovchi qo'ndirmalar. Moylar uchun qo'ndirmalar. Tovar moylarini tayyorlash. Motor moylari. Aviatsiya dvigateli moylari. Gaz trubinali dvigatellar uchun moylar. Industrial moylar. Plastik surkov moylari va ularning asosiy xossalari. Surkov moylarining mustahkamlik xossalari. Surkov moylarining qovushqoqlik xossalari. Moyning ishchi fraktsiyasi va lok hosil qilishga moyilligi. Surkov moylarining tozalik darajasini aniqlash.

### **Dasturning informatsion-uslubiy ta'minoti**

Pedagogik texnologiya va modulli o'qitish texnologiyasi tamoyillari asosida tashkil etilgan o'qitish jarayonida quyidagi informatsion-uslubiy ta'minot bo'lishi talab etiladi:

- Modullar bo'yicha tarqatma materiallar;
- Modulning blok-sxemasini elektron varianti;
- Modullar bo'yicha video slaydlar, virtual stendlar;
- Namunalardan foydalanish;
- O'quv materiallar majmuasi;
- Amaliy mashg'ulotlarni o'tqazish, laboratoriya ishlarini bajarish va mustaqil ta'lim olish bo'yicha metodik ko'rsatmalar.



## Тавсия этилган адабиётлар рўйхати

### Асосий адабиётлар

1. S. Turobjonov, M. Shoyusupova, V. Abidov. Moylar va maxsus suyuqliklar texnologiyasi. Darslik. Toshkent -“Aloqachi”-2010. 140 b.
2. Данилов В.Ф. и др. Масла, смазки и специальные жидкости. учебном пособия. Елабуга: изд-во филиала К(П)ФУ.2013. – 216 с.
3. Смирнов А. В. Масла, смазки и специальные жидкости. Применение ГСМ: Учеб. пособие / НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2004. – 176 с.
4. Лынико Г.П. Топливо и смазочные материалы. -М. Агропромиздат. 1985.

### Қўшимча адабиётлар

1. И.Г. Фукс. Б.П. Холодов. Нефть, газ и продукты их переработки. М.: Нефть и газ. 1994. 164 с.
2. Туробжонов СМ., Ваповев С.Ф., Шоюсупова М.Ш. Мотор ёқилғилари ва мойлар технологияси фанидаи маъруза матни. -Тошкент., 2005 й.
3. Топлива, смазочные материалы, технологические жидкости. Ассортимент и применение (справочник). Под ред. В.М. Школьников М.: Изд. Ц-р Техинформ, 2000 г. 596 стр.
4. А.М. Кулиев. Химия и технология присадок к маслам и топливам М.:Химия. 1998 г. 370 стр.
5. Н.И. Черножуков. Технология переработки нефти и газа. Ч.3-я. М.:Химия. 1999 г. 380 стр.
6. Смидович Е.В., Лукашевич И.П. Лабораторный практикум по технологии переработки нефти и газа. - М.: Химия, 1998.
7. Сарданашвили А.Г., Львова А.И. Примеры и задачи по переработки нефти и газа. - М.: Химия, 1990.
8. Итинская Н.И., Кузнецов Н.А. Справочник по топливу, маслам и техническим жидкостям. -М: Колас. 1982.
9. Справочник / под ред. В.М. Школьников. Топлива, смазочные материалы, технические жидкости. Ассортимент и применение. Изд. 2-е перераб. и доп. – М.: Издательский центр «Техинформ», 1999, 596 с.:ил.
10. Справочник под редакцией Б.В. Лосикова. Нефтепродукты. Свойства, качество, применение. Изд. Химия. Москва- 1966 г. 777 стр.

### Интернет сайтлари

1. [www.gov.uz](http://www.gov.uz) – Ўзбекистон Республикаси ҳукумат портали.
2. [www.lex.uz](http://www.lex.uz) – Ўзбекистон Республикаси Қонун ҳужжатлари маълумотлари миллий базаси.
3. [www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)
4. [www.e-lib.uz](http://www.e-lib.uz)
5. [www.colibri.ru](http://www.colibri.ru)
6. [www.book.vsem.ru](http://www.book.vsem.ru)
7. [www.xumuk.ru](http://www.xumuk.ru)

## **8. IShChI FAN DASTURI**

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA  
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI  
Buxoro muhandislik-texnologiya instituti**

Ro'yxatga olindi  
№ \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 yil

TASDIQLAYMAN  
O'quv ishlari bo'yicha prorektor  
\_\_\_\_\_ 2018 yil  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_

**MOYLAR VA MAXSUS SUYUQLIKLAR TEXNOLOGIYA SI**

**FANI  
ISHCHI O'QUV DASTURI**

Bilim sohasi: 300000 - Ishlab chiqarish-texnik soha  
Ta'lim sohasi: 320000 – Ishlab chiqarish texnologiyalari  
Ta'lim yo'nalishi: 5321400 – Neft-gazkimyo sanoati texnologiyasi

Ta'lim yo'nalishi (mutaxassislik) kodi va nomi	Talabaning o'quv yuklamasi, soat								Semestr- lar,soat	
	Umumiy yuklama hajmi	Auditoriya mashg'ulotlari						Mustaqil ish	7	8
		Jami	Ma'ruza	Amaliy mashg'ulot	Laboratoriya ishi	Seminar	Kurs ishi			
5321400 – Neft- gazkimyo sanoati texnologiyasi	96	56	28	14	14	-	-	50	4	-
	142	84	28	28	28	-	-	48	-	6
	<b>238</b>	<b>140</b>	<b>56</b>	<b>42</b>	<b>42</b>	-	-	<b>98</b>		

**Buxoro – 2018**

Ishchi o'quv dastur O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligida № 5321400-4.02 raqam bilan ro'yxatga olingan va 201\_\_ yil "\_\_\_" \_\_\_\_\_ - sonli buyruq bilan tasdiqlangan fan dasturi asosida tuzilgan.

**Tuzuvchi:** "NGKST" kafedrasida katta o'qituvchisi Sh.O. Toshev,  
"NGKST" kafedrasida o'qituvchisi Z.V. Nurullaeva

Ishchi o'quv dastur "Neft-gazkimyo sanoati texnologiyasi" fakultetining "Neft-gazkimyo sanoati texnologiyasi" kafedrasida (2018 yil "\_\_\_" \_\_\_\_\_dagi \_\_\_-son bayonnoma) muhokama etildi va fakultetning kengashiga tavsiya etildi.

Kafedra mudiri: dost. Bozorov G'.R.

Kotiba: Umarova N.G'.

Dastur "Neft-gazkimyo sanoati texnologiyasi" fakultetining kengashida ko'rib chiqildi (2018 yil "\_\_\_" \_\_\_\_\_dagi \_\_\_-son bayonnoma) va institutning uslubiy kengashiga tasdiqlashga topshirildi.

Fakultet kengashi raisi: dost. Atullaev Sh.N.

Kotib: Mirzaqulov O.I.

Ishchi o'quv dastur institutning uslubiy kengashida ko'rib chiqildi va tasdiqlandi (2018 yil "\_\_\_" \_\_\_\_\_dagi \_\_\_-son majlis bayonnomasi).

O'quv uslubiy boshqarma boshlig'i: dost. Sh.M. Xodjiev

## 1.Fanning oliy ta'limdagi o'rni hamda maqsadi va vazifalari

“Moylar va maxsus suyuqliklar texnologiyasi” fanini o’qitishdan maqsad bo’lg’usi bakalavrlarni surkov moy va texnologik suyuqliklar ishlab chiqarish va ulardan oqilona va tejamkorlik bilan foydalanish, surkov moylarning fizik-kimyoviy xossalari bilan tanishtirish, turli faktorlarni surkov moylar sifatiga ta’sirini mustaqil tahlil qilish, ishlab turgan texnologik jarayonlarni yanada takomillashtirish hamda moylar va maxsus suyuqliklar texnologiyasi fanini o’rganishda moylash materiallari va texnologik suyuqliklarni sifatiga, ekspluatastion xossalariiga asosiy ahamiyat berish, ularni ishlab chiqarishdagi nazariy va amaliy bilimlarni chuqurlashtirish, surkov moylar ishlab chiqaradigan korxonalarda mustaqil ishlash uchun va bu yo’nalishda ilmiy izlanishlarni olib borishda zarur bo’lgan nazariy hamda amaliy malakalarini shakllantirishdan iborat.

## 2. Asosiy nazariy qism

№	Mavzular nomi	O’qitish shakllari bo’yicha ajratilgan soat					
		Umumiy yuklama	Auditoriya mashg’ulotlari (soatda)				Mustaqil ta’lim
			Jami	Ma’ruza	Amaliy mashg’ulot	Laboratoriya ishi	
<b>7 - semestr</b>							
1.	Yoqilg’ilarning olinish usullari.	<b>14</b>	<b>10</b>	2	4	4	4
2.	Motor yoqilg’ilari klassifikastiyasi. Motor yoqilg’ilarining sifatiga qo’yiladigan asosiy talablar.	<b>18</b>	<b>14</b>	4	4	6	4
3.	Avtomobil yoqilg’ilari. Avtomobil benzinlar. Dizel yoqilg’ilari. Gazli yoqilg’ilar. Alternativ yoqilg’ilar.	<b>18</b>	<b>14</b>	4	6	4	4
4.	Yoqilg’ilar uchun qo’ndirmalar.	<b>7</b>	<b>2</b>	2	-	-	5
5.	Neftli (mineral) va sintetik moylar.	<b>7</b>	<b>2</b>	2	-	-	5
6.	Surkov moylarni ishlab chiqarishning nazariy asoslari.	<b>7</b>	<b>2</b>	2	-	-	5
7.	Qoldiq moylarni deasfaltlash.	<b>7</b>	<b>2</b>	2	-	-	5
8.	Moylarni erituvchilar bilan selektiv tozalash.	<b>7</b>	<b>2</b>	2	-	-	5
9.	Neft mahsulotlarini deparafinlash.	<b>9</b>	<b>4</b>	4	-	-	5
10.	Moylarni adsorbstiya usuli bilan tozalash.	<b>6</b>	<b>2</b>	2	-	-	4
11.	Moylar uchun qo’ndirmalar (prisadkalar).	<b>6</b>	<b>2</b>	2	-	-	4
<b>7 semestr bo’yicha jami:</b>		<b>106</b>	<b>56</b>	<b>28</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>50</b>
<b>8 - semestr</b>							
1.	Tovar moylarini tayyorlash.	<b>10</b>	<b>6</b>	2	2	2	4
2.	Motor moylari va ularga qo’yiladigan talablar.	<b>14</b>	<b>10</b>	4	2	4	4

3.	Transmission moylar.	8	4	2	2	-	4
4.	Turboreaktiv va aviastiya dvigatellar uchun moylar.	8	4	2	2	-	4
5.	Industrial moylar.	8	4	2	2	-	4
6.	Izolyastion moylar.	8	4	2	2	-	4
7.	Plastik surkov moylari.	16	12	2	4	6	4
8.	Ishlatilgan moylarni yig'ish va ularni regenerastiyalash.	8	4	2	2	-	4
9.	Yurgazib yuborish va sovitish suyuqliklari.	16	12	4	4	4	4
10.	Neft bitumlari.	14	10	2	2	6	4
11.	Parafinlarni va sterezinlarni ishlab chiqarish.	12	8	2	2	4	4
12.	Yoqilg'ilar, texnik suyuqliklar va moylash materiallarini saqlash qoidalari.	10	6	2	2	2	4
<b>8 semestr bo'yicha jami:</b>		<b>132</b>	<b>84</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>48</b>
<b>Jami:</b>		<b>238</b>	<b>140</b>	<b>56</b>	<b>42</b>	<b>42</b>	<b>98</b>

## 2.1. Ma'ruza mashg'ulotlari

### *1-modul. Yoqilg'ilarni olinishi va umumiy xususiyatlari*

**1-mavzu. Yoqilg'ilarning olinish usullari.**

**2-mavzu. Motor yoqilg'ilari klassifikastiyasi.** Motor yoqilg'ilarining sifatiga qo'yiladigan asosiy talablar.

**3-mavzu. Avtomobil yoqilg'ilari.** Avtomobil benzinlar. Dizel yoqilg'ilari. Gazli yoqilg'ilar. Alternativ yoqilg'ilar.

**4-mavzu. Yoqilg'ilar uchun qo'ndirmalar.**

### *2-modul. Moylarni olinish texnologiyalari*

**5-mavzu. Neftli (mineral) va sintetik moylar.**

**6-mavzu. Moylarni ishlab chiqarishning nazariy asoslari.**

**7-mavzu. Qoldiq moylarni deasfaltlash.**

**8-mavzu. Moylarni erituvchilar bilan selektiv tozalash.**

**9-mavzu. Neft mahsulotlarini deparafinlash.**

**10-mavzu. Moylarni adsorbtsiya usuli bilan tozalash.**

**11-mavzu. Moylar uchun qo'ndirmalar (prisadkalar).**

### *3-modul. Moylar, surkov materiallari va maxsus suyuqliklar*

**12-mavzu. Tovar moylarini tayyorlash.**

**13-mavzu. Motor moylari va ularga qo'yiladigan talablar.**

**14-mavzu. Transmission moylar.**

**15-mavzu. Turboreaktiv va aviastiya dvigatellar uchun moylar.**

**16-mavzu. Industrial moylar.**

**17-mavzu. Izolyastion moylar.**

**18-mavzu. Plastik surkov moylari.**

**19-mavzu. Ishlatilgan moylarni yig'ish va ularni regenerastiyalash.**

**20-mavzu. Yurgazib yuborish va sovitish suyuqliklari.**

***4-modul. Og'ir neft mahsulotlariga qo'yiladigan ekspluatasion talablar***

**21-mavzu. Neft bitumlari.**

**22-mavzu. Parafinlarni va sterezinlarni ishlab chiqarish.**

**23-mavzu. Yoqilg'ilar, texnik suyuqliklar va moylash materiallarini saqlash qoidalari.**

**2.2. Amaliy mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar**

Amaliy mashg'ulotlarda talabalar asosiy ma'ruza mavzulari bo'yicha olgan bilim va ko'nikmalarini amaliy masalalar, keyslar orqali yanada boyitadilar. Shuningdek, darslik va o'quv qo'llanmalar asosida talabalar bilimlarini mustahkamlashga erishish, tarqatma materiallardan foydalanish, masalalar echishadilar.

**7 semestrda amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:**

1.	Neft mahsulotlarini komponent tarkibi va uni xarakterlovchi faktorlarni hisoblash.	<b>2</b>
2.	Neft mahsulotlarini zichligi va molyar massasini hisoblash.	<b>2</b>
3.	Neft mahsulotlarini fugitivlash va to'yingan bug' bosimini hisoblash.	<b>2</b>
4.	Neft mahsulotlarini kritik va keltirilgan parametrlarini hisoblash.	<b>2</b>
5.	Neft moylarining qovushqoqligini aniqlash.	<b>2</b>
6.	Neft mahsulotlarini issiqlik xossalarini hisoblash.	<b>2</b>
7.	Yoqilg'ilarni yonishida kerak bo'lgan havo miqdorini hisoblash.	<b>2</b>
<b>Jami:</b>		<b>14 s.</b>

**8 semestrda amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:**

1.	Yoqilg'ilarning sirt tarangligini hisoblash.	<b>2</b>
2.	Yoqilg'ilarning teng fazali konstantasini hisoblash.	<b>2</b>
3.	Gazsimon yoqilg'ilarning fizik – kimyoviy xususiyatlari va ularning tarkibini hisoblash.	<b>2</b>
4.	Gazsimon yoqilg'ilarning kritik va keltirilgan parametrlarini aniqlash.	<b>2</b>
5.	Gazsimon aralashmalarining issiqlik xususiyatlari va ularni aniqlash.	<b>4</b>
6.	Ichki yonuv dvigatellarda yoqilg'ini o'z - o'zidan alanganishi hisoblash.	<b>2</b>
7.	Surkov matariallarini teng fazali konstantasini hisoblash.	<b>2</b>
8.	Qattiq surkov matariallarini termik barqarorligini hisoblash.	<b>2</b>
9.	Qattiq surkov matariallarini qavat qalinligini hisoblash.	<b>2</b>
10.	Neftli surkov moylarni oksidlanishini hisoblash.	<b>2</b>
11.	Maxsus suyuqliklarni ko'piklanishini hisoblash.	<b>2</b>
12.	Neft qoldiqlarini kokslashni hisoblash.	<b>4</b>
<b>Jami:</b>		<b>28 s.</b>

**2.3. Laboratoriya ishlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar**

Talaba ma'ruza mashg'ulotlarida olgan nazariy bilimlarini, laboratoriya mashg'ulotlarida mustahkamlaydi. O'qituvchining mavzuga oid savollariga javob bergan talaba ma'ruza mashg'ulotini qayta o'zlashtirgan hisoblanadi va laboratoriya ishini bajaradi.

**7 semestrda tajriba mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:**

1.	Tajriba ishini bajarishda texnika xavfsizligi qoidalari	<b>2</b>
2.	Yoqilg'ilarning assortimenti bilan tanishish.	<b>2</b>
3.	Benzinning xossalarini kompleks baholash. Benzinni zichligini aniqlash. Yoqilg'ilarni suvda eriydigan kislota va ishqorlarini aniqlash. Yoqilg'ilarni frakstion tarkibini aniqlash.	<b>6</b>
4.	Dizel yoqilg'isini xossalarini kompleks baholash. Dizel yoqilg'isini zichligini aniqlash. Dizel yoqilg'isini filtrlanish koeffitsientini aniqlash.	<b>4</b>
<b>Jami:</b>		<b>14 s.</b>



**8 semestrda tajriba mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:**

1.	Motor moylarining xossalarini kompleks baholash. Moylarning kinematik va shartli qovushqoqligini aniqlash. Moydagi suv miqdorini aniqlash. Ishlayotgan moydagi mexanik zarrachalarni aniqlash.	<b>6</b>
2.	Plastik surkovlarning xossalarini kompleks baholash. Plastik surkovlarning asosiy sifat ko'rsatkichlarini aniqlash. Plastik surkovlarning penetrastiya sonini aniqlash. Plastik surkovlarni tomchilanish haroratini aniqlash.	<b>6</b>
3.	Sovutish suyuqliklarini xossalarini kompleks baholash. Past haroratda muzlaydigan suyuqliklarni asosiy sifat ko'rsatkichlarini aniqlash.	<b>2</b>
4.	Tormoz suyuqliklarini xossalarini kompleks baholash. Tormoz suyuqliklarining xossalarini aniqlash.	<b>2</b>
5.	Neft bitumlarining xossalarini kompleks baholash. Bitumning yumshalish va cho'zilish haroratini aniqlash. Bitumda ignani botish chuqurligini aniqlash. Bitumning haqiqiy zichligini aniqlash.	<b>6</b>
6.	Parafinning xossalarini kompleks baholash. Parafinning erish haroratini aniqlash.	<b>4</b>
7.	Moy dog'i usuli yordamida moyni almashtirish muddatini baholash.	<b>2</b>
<b>Jami:</b>		<b>28 s.</b>

#### **2.4. Kurs loyihasi ( ishi) bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar**

Fandan kurs loyihasi (ishi) rejalashtirilmagan.

#### **2.5 . Mustaqil ishlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar**

Talabalarning mustaqil ta'limini tashkil etish tizimli tarzda, ya'ni uzluksiz va uzviy ravishda amalga oshiriladi. Talaba olgan nazariy bilimni mustahkamlash, shu bilan birga navbatdagi yangi mavzuni puxta o'zlashtirishi uchun mustaqil ravishda tayyorgarlik ko'rishi kerak bo'ladi.

#### **Tavsiya etilayotgan mustaqil ishlarning mavzulari quyidagilar:**

Neftdan olinadigan moylar. Moylarni tozalash jarayonida tanlovchi erituvchilaridan foydalanish. Erituvchilar qanday talablarga javob berishi kerak. Moylarni tanlovchi erituvchilar bilan tozalash jarayonidagi muhim faktorlar.

Erituvchilarni fizik xususiyatlari. Moylarni deasfaltlash. Moylarni deasfaltlash jarayonida ikki bosqichli deasfaltlash. Moylarni fenol va furfurol bilan tozalash. Moylarni fenol bilan selektiv tozalash. Distillyat va qoldiq moy frakstiyalarini fenol bilan tozalab olingan rafinatlarining sifati. Moylarning erituvchilar bilan saylab tozalash ko'rsatkichlari. Moylarni juft erituvchilar bilan tozalash. Neft mahsulotlarini deparafinlash. Neft mahsulotlarining erituvchilar bilan kristallab deparafinlash jarayonining fizik - kimyoviy asoslari. Moylarni adsorbtsiya usuli bilan tozalash. Neft bitumlari. Bitumlarning tavsifi va texnik talablari. Neft moylari uchun qo'ndirmalar (prisadkalar). Qo'ndirmalarni vazifasi va olish texnologiyasi. Motor moylarining zamonaviy tasnifi. Bazaviy moylar. Motor moylari, ularning xossalari va ishlatish sohalari. Moylarning ishlash sharoiti va vazifasi. Motor moylarining SAE bo'yicha tasnifi. API bo'yicha motor moylarining tasnifi. Motor moylarining zamonaviy chet tasniflarini qiyoslash. Motor moylarining butun jahon spetsifikatsiyasi. Yoqilg'ilar uchun qo'ndirmalar. Dizel yoqilg'ilarining stetan sonini oshiruvchi qo'ndirmalar. Yoqilg'ilarni saqlash va ko'chirishda xossalarning saqlovchi qo'ndirmalar. Moylar uchun qo'ndirmalar. Tovar moylarini tayyorlash. Motor moylari. Aviatsiya dvigateli moylari. Gaz trubinali dvigatellar uchun moylar. Industrial moylar. Plastik surkov moylari va ularning asosiy xossalari. Surkov moylarining mustahkamlik xossalari. Surkov moylarining qovushqoqlik xossalari. Moyning ishchi frakstiyasi va lok hosil qilishga moyilligi. Surkov moylarining tozalik darajasini aniqlash.

## **2.6. Fanga oid namunaviy savollar**

41. Neftdan olinadigan moylar
42. Moylarni tozalash jarayonida tanlovchi erituvchilaridan foydalanish
43. Erituvchilar qanday talablarga javob berishi kerak.
44. Moylarni tanlovchi erituvchilar bilan tozalash jarayonidagi muhim faktorlar
45. Erituvchilarni fizik xususiyatlari
46. Moylarni deasfaltlash
47. Moylarni deasfaltlash jarayonida ikki bosqichli deasfaltlash
48. Moylarni fenol va furfurol bilan tozalash
49. Moylarni fenol bilan selektiv tozalash
50. Distillyat va qoldiq moy frakstiyalarini fenol bilan tozalab olingan rafinatlarining sifati.
51. Moylarning erituvchilar bilan saylab tozalash ko'rsatkichlari
52. Moylarni juft erituvchilar bilan tozalash
53. Neft mahsulotlarini deparafinlash
54. Neft mahsulotlarining erituvchilar bilan kristallab deparafinlash jarayonining fizik - kimyoviy asoslari
55. Moylarni adsorbtsiya usuli bilan tozalash
56. Neft bitumlari. Bitumlarning tavsifi va texnik talablari
57. Neft moylari uchun qo'ndirmalar (prisadkalar)
58. Qo'ndirmalarni vazifasi va olish texnologiyasi
59. Motor moylarining zamonaviy tasnifi

60. Bazaviy moylar
61. Motor moylari, ularning xossalari va ishlatish sohalari
62. Moylarning ishlash sharoiti va vazifasi
63. Motor moylarining SAE bo'yicha tasnifi
64. API bo'yicha motor moylarining tasnifi
65. Motor moylarining zamonaviy chet tasniflarini qiyoslash va motor moylarining butun jahon spetifikastiyasi
66. Neft mahsulotlarining sifatini yaxshilashdagi qo'ndirmalarni ishlab chiqarish va qo'llash
67. Yoqilg'ilar uchun qo'ndirmalar
68. Dizel yoqilg'ilarining stetan sonini oshiruvchi qo'ndirmalar
69. Yoqilg'ilarni saqlash va ko'chirishda xossalarning saqlovchi qo'ndirmalar
70. Depressorli qo'ndirmalar. Yoqilg'i apparaturasi detallaridagi chiqindilarni hosil bo'lishiga qarshi qo'ndirmalar
71. Moylar uchun qo'ndirmalar
72. Tovar moylarini tayyorlash
73. Motor moylari
74. Aviastiya dvigateli moylari
75. Gaz trubinali dvigatellar uchun moylar industrial moylar
76. Plastik surkov moylari va ularning asosiy xossalari
77. Surkov moylarining mustahkamlik xossalari
78. Surkov moylarining qovushqoqlik xossalari
79. Moyning ishchi frakstiyasi va lok hosil qilishga moyilligi
80. Surkov moylarining tozalik darajasini aniqlash

### 3. Ўқув-услугий ва ахборот таъминоти

#### 3.1. Асосий адабиётлар

1. S. Turobjonov, M. Shoyusupova, B. Abidov. Moylar va maxsus suyuqliklar texnologiyasi. Darslik. Toshkent -“Aloqachi”-2010. 140 b.
2. Данилов В.Ф. и др. Масла, смазки и специальные жидкости. учебном пособия. Елабуга: изд-во филиала К(П)ФУ.2013. – 216 с.
3. Смирнов А. В. Масла, смазки и специальные жидкости. Применение ГСМ: Учеб. пособие / Нов ГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2004. – 176 с.
4. [Speight J., Exall D.I. Refining Used Lubricating Oils.](#) (Очистка использованных смазочных масел). CRC Press, Taylor & Francis Group, 2014. XVI, 442 p. - (eBook - PDF) - (Chemical Industries).
5. Khan M.R. (ed.) Advances in Clean Hydrocarbon Fuel Processing: Science and technology. (Достижения в области очистки чистого углеводородного топлива: наука и техника). Woodhead Publishing, 2011. 584 p.

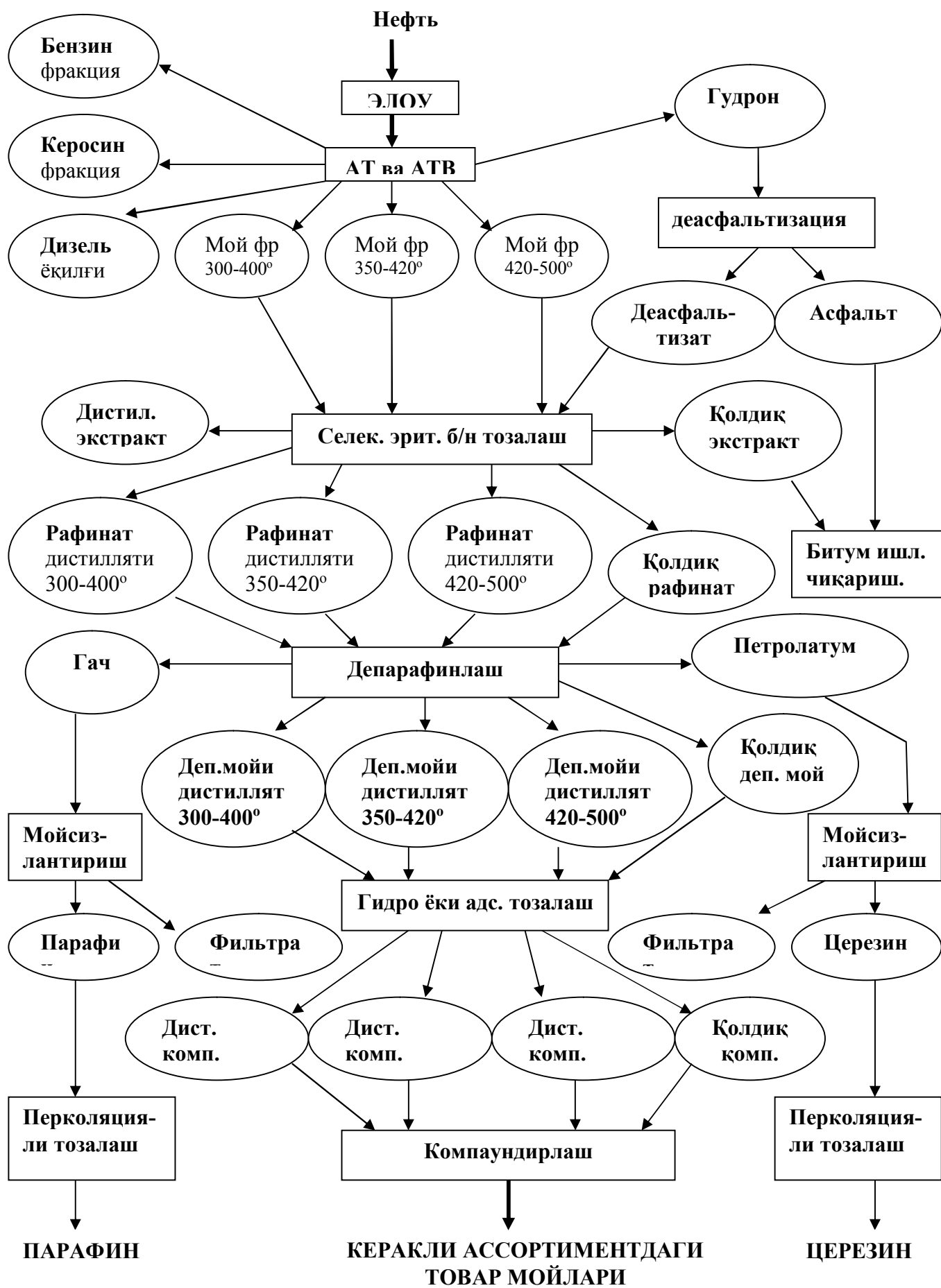
#### 3.2. Кўшимча адабиётлар

1. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида. - Т.:2017 йил 7 февраль, ПФ-4947-сонли Фармони.
2. Переверзер А.Н., Овчаров С.Н. Основы химмотологии. Учебное пособие. Ставрополь: СевКавГТУ, 2010,181 с.
3. И.И. Гнатченко, В.А. Бородин, В.Р. Репников. Автомобильные масла, смазки, присадки: Справочное пособие.— М.: ООО «Издательство АСТ»; СПб.: ООО «Издательство «Полигон», 2000.— 360 с.
4. Маггеррамов А.М., Ахмедова Р.А., Ахмедова Н.Ф. Нефтехимия и нефтепереработка. Учебник для высших учебных заведений. Баку: Издательство «Баку Университети», 2009, 660 с.
5. Кондратьев П.С. Смазочные материалы, топлива и технические жидкости. СДМ: конспект лекций / Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2006- 120 с.
6. Карпенко А.Г., Глемба К.В., Белевитин В.А.. Эксплуатационные материалы. Сборник лабораторных работ. – Челябинск: Изд-во ЧГПУ – 2014. -47 с.: ИЛ
7. Сафаров К.У. и др. Топливо и смазочные материалы: Учебно-методический комплекс. – Ульяновск: ФГОУ ВПО Ульяновская ГСХА, 2007. – 196 с.

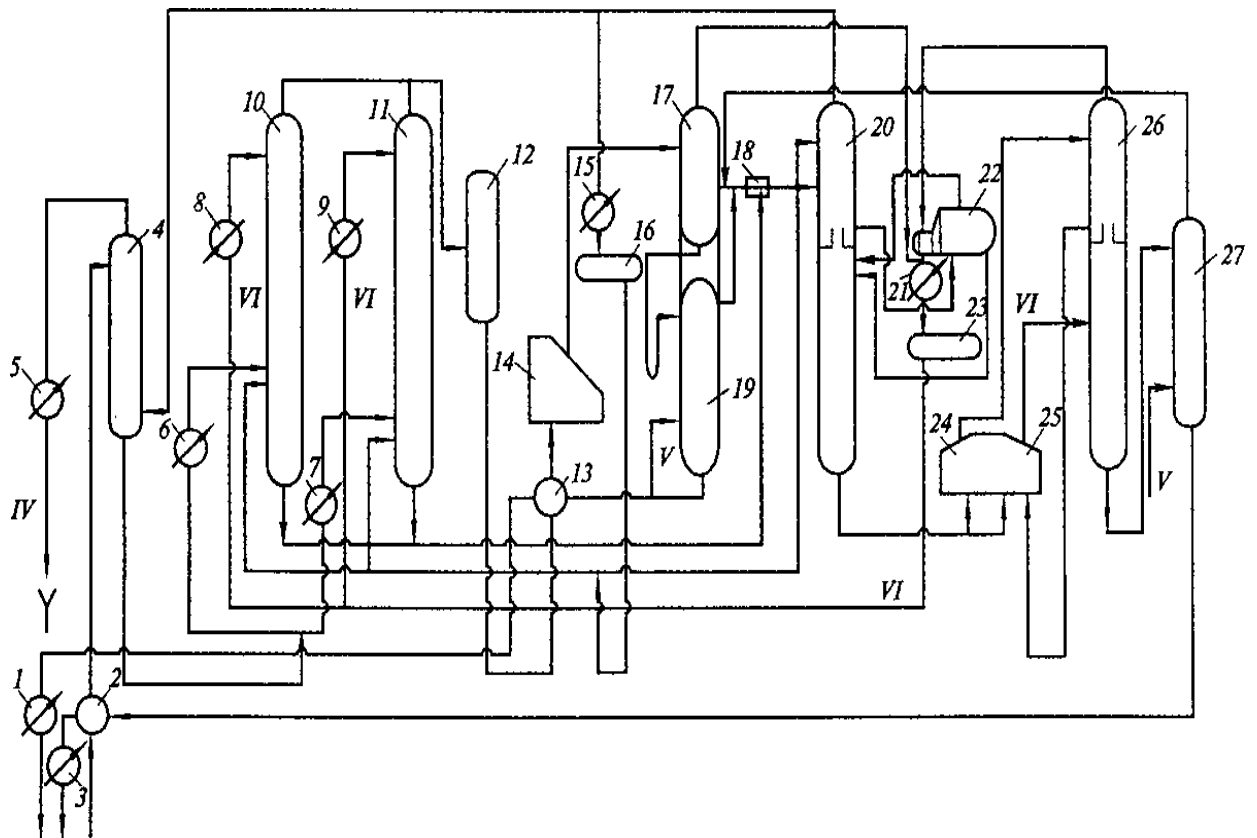
#### 3.3. Электрон ресурслар

8. [www.gov.uz](http://www.gov.uz) – Ўзбекистон Республикаси ҳукумат портали.
9. [www.lex.uz](http://www.lex.uz) – Ўзбекистон Республикаси Қонун ҳужжатлари маълумотлари миллий базаси.
10. [www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)
11. [www.e-lib.uz](http://www.e-lib.uz)
12. [www.colibri.ru](http://www.colibri.ru)
13. [www.book.vsem.ru](http://www.book.vsem.ru)

## **9. TARQATMA MATERIALLAR**



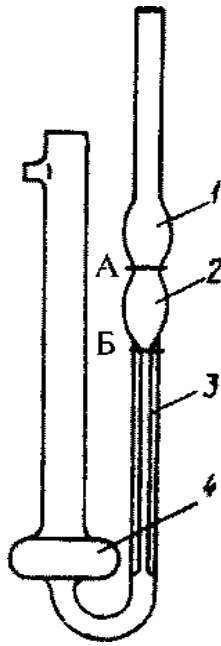
1-расм. Мойлар олинишининг технологик жараёнлари схемаси келтирилган.



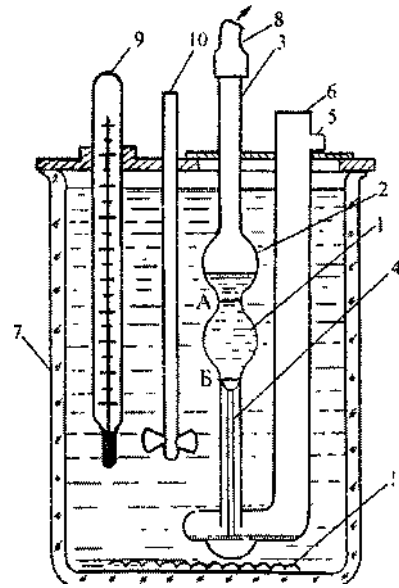
2-rasm. Moyli xom ashyni fenol erituvchisi yordamida tozalash qurilmasining zamonaviy sxemasi.

1-3,5-9,13,15,21- issiqlik almashtirish qurilmalari; 4-absorber; 10,11- ekstrakstion kolonnalar; 12,16,23 – sig’imlar; 14,24,25-quvurli o’choqlar; 17,19,26,27-bug’latuvchi kolonnalar; 18-aralashtirgich; 20-qurituvchi kolonna; 22-riboylar.

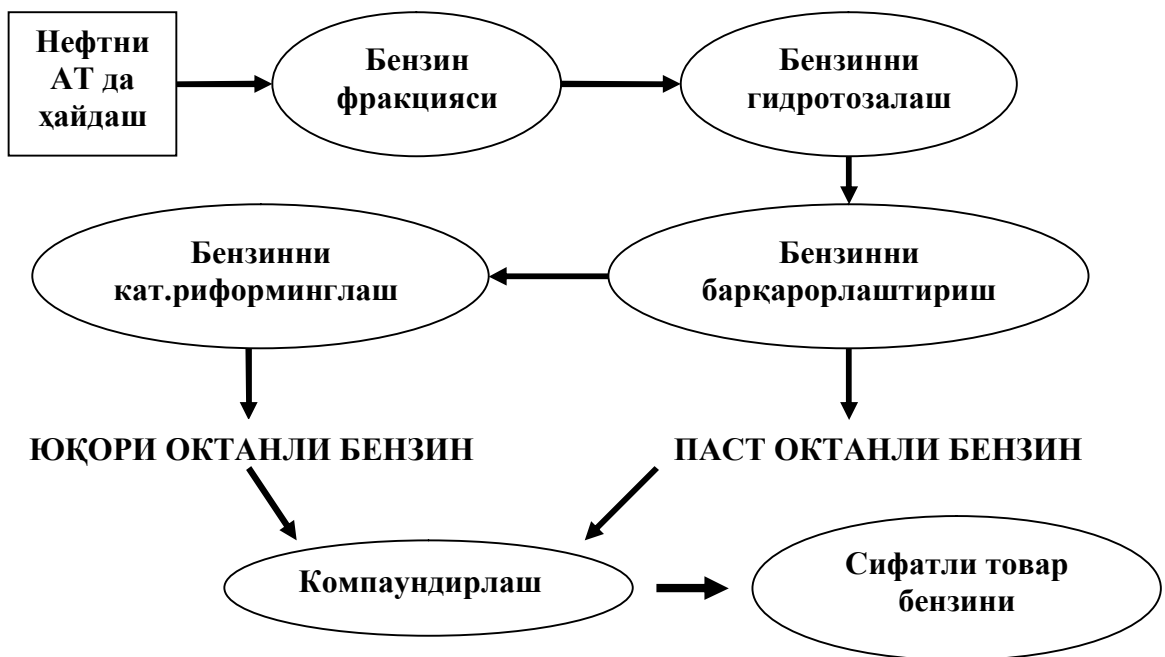
*I* - xom ashyo; *II* - rafinat; *III* - ekstrakt; *IV* - suv kondensati; *V* - suv bug’i; *VI* - fenol.



3-rasm  
Pinkevichning kapillyar  
viskozimetri:  
1,2 va 3 – kengayishlar;  
4- kapilyar;



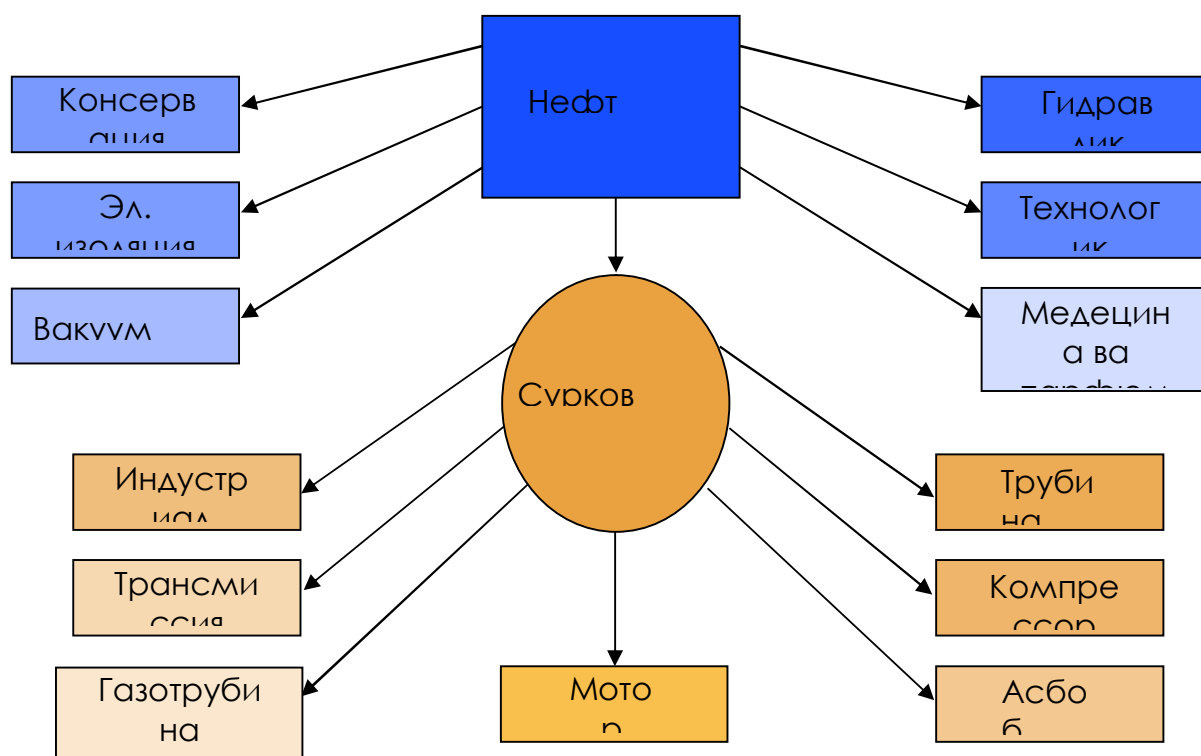
4-rasm  
Kinematik qovushqoqlikni  
aniqlash asbobi.



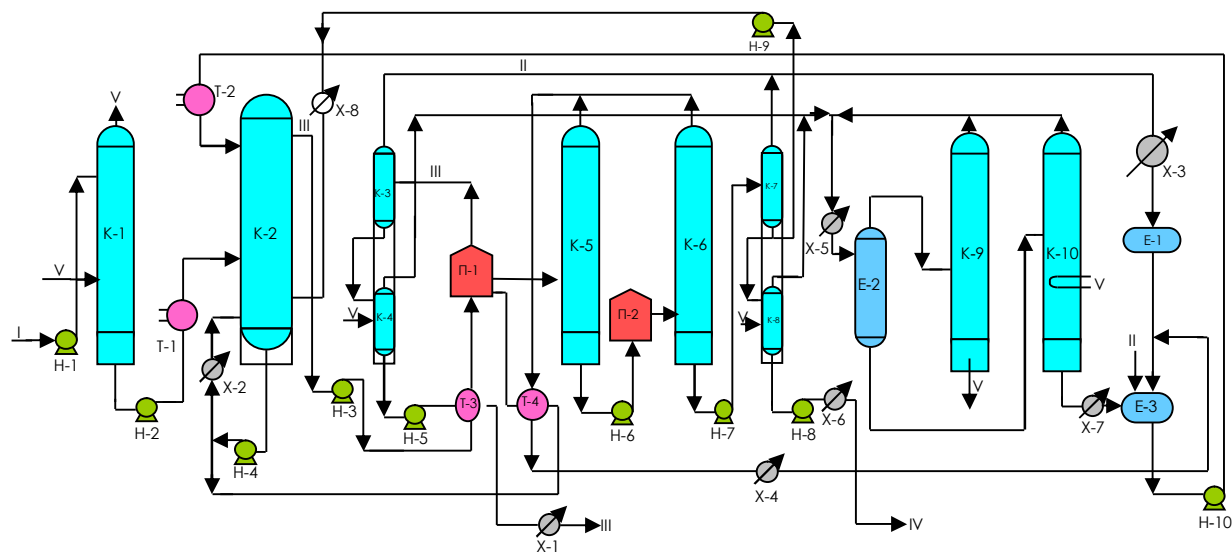
5-расм. Юқори октанли бензин олишнинг технологик схемаси



## Moylarni ishlab chiqarish sxemasi

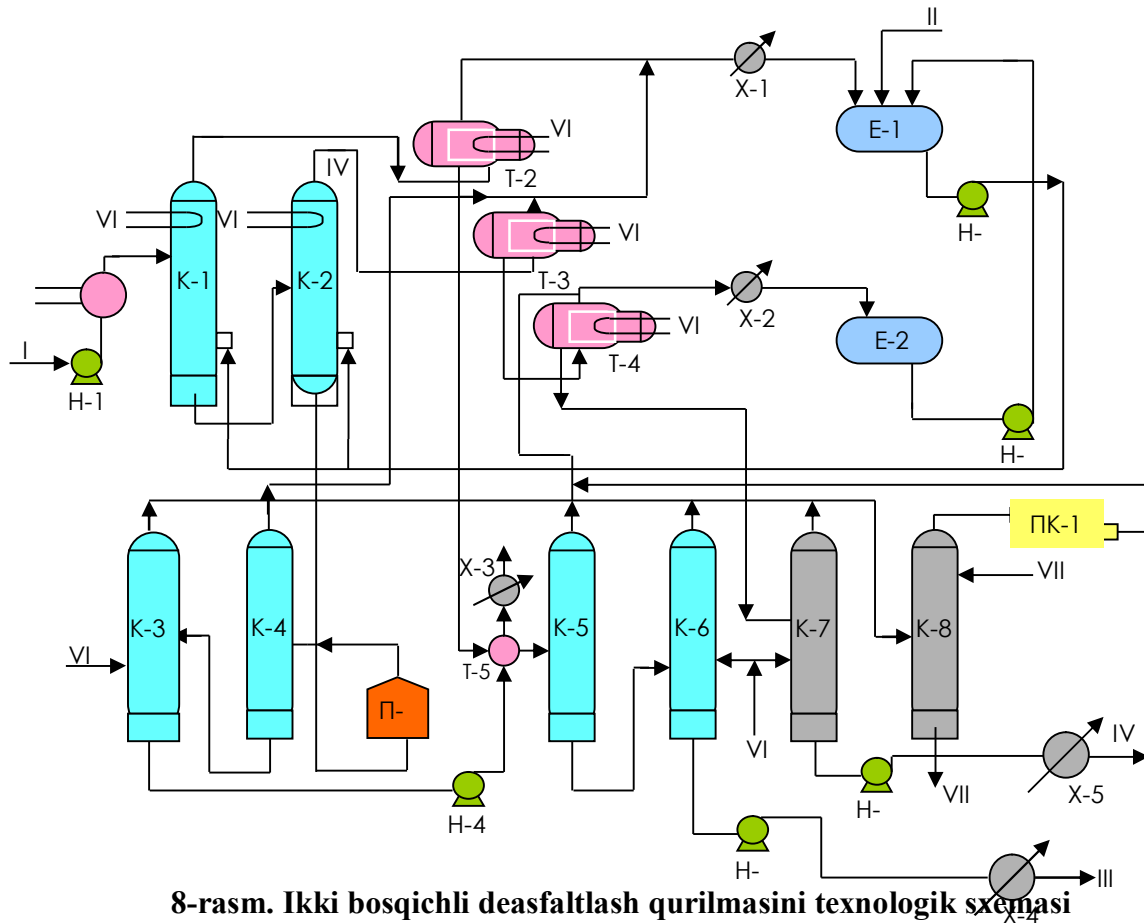


**6-rasm. Moylarni ishlab chiqarish sxemasi.**



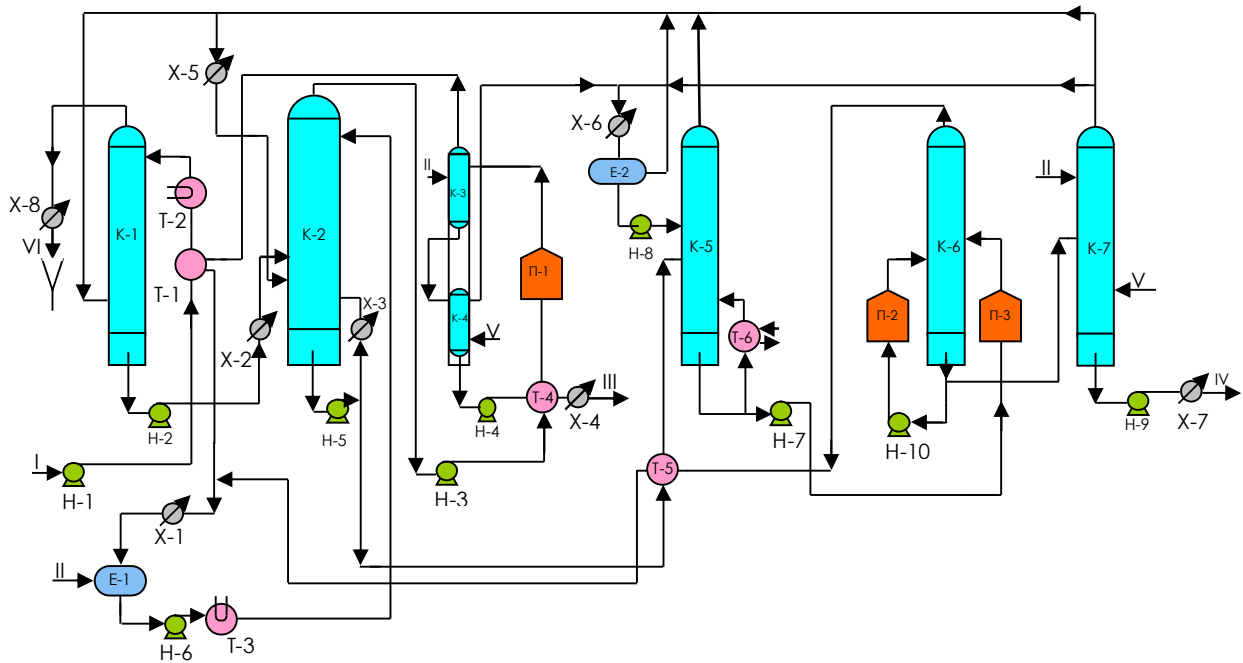
**7-rasm. Moylarning furfurool bilan tozalash qurilmasining texnologik sxemasi**

I Moy frakstiyasi; II Furfurool; III Rafinat; IV Ekstrakt; V Par.



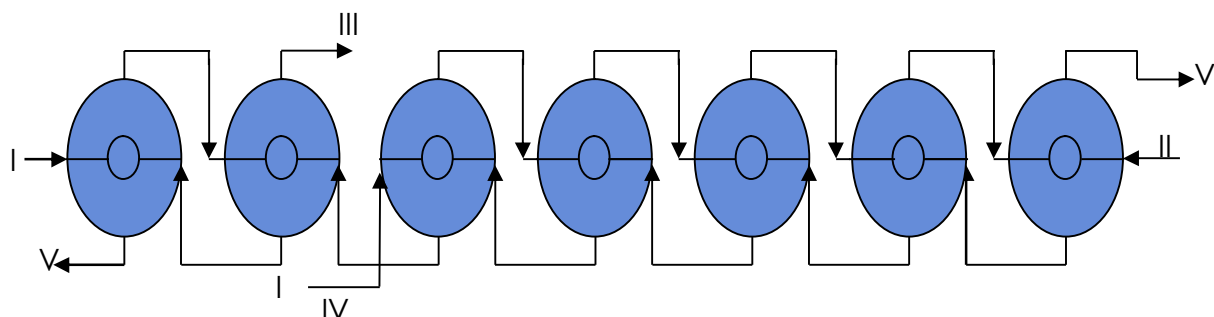
**8-rasm. Ikki bosqichli deasfaltlash qurilmasini texnologik sxemasi**

I-xom-ashyo, II-propan, III-birinchi boqich deasfaltizati, IV-2- bosqich deasfaltizati, V-asfalt, VI-suv pari, VII-suv.



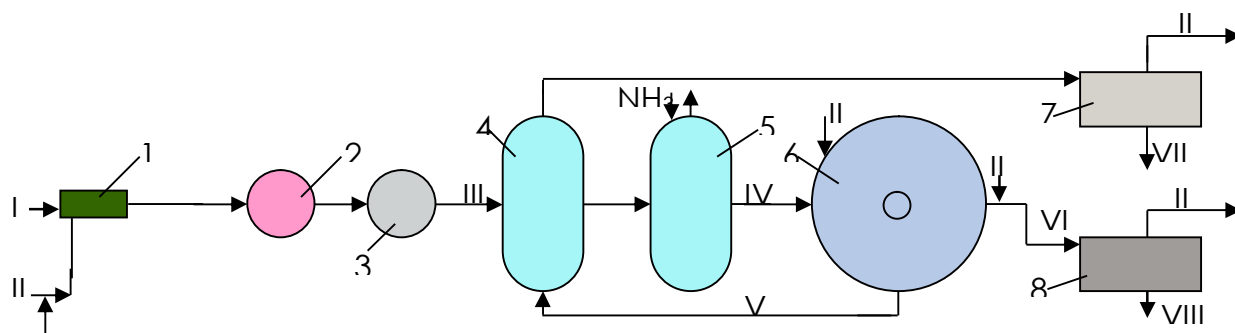
**9-rasm. Moylarni fenol bilan selektiv tozalash qurilmasini texnologik chizmasi**

I-Moylar frakstiyasi, II-Fenol, III-Rafinat, IV-Ekstrakt, V-Par, VI-Oqava suv.



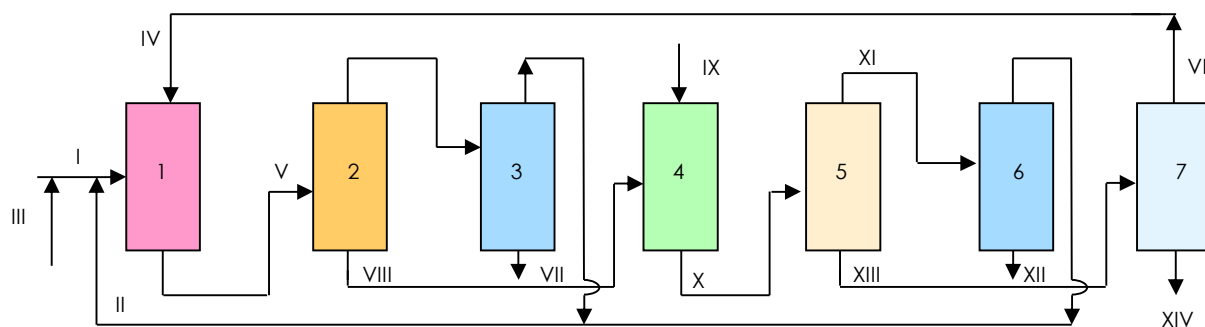
**10-rasm. Aralashtirgich – tindirgichlardagi okimlarni sxemasi.**

1-Suyuk propan, II-Fenol – krezol aralashmasi, III-Rafinat eritma deasfaltlash uchun, IV-Deasfaltizat, V-Ekstrakt eritma, VI-Rafinat. Eritma erituvchini xaydash qurilmasi



**11-rasm. Deparafinlash qurilmasining prinstipial sxemasi**

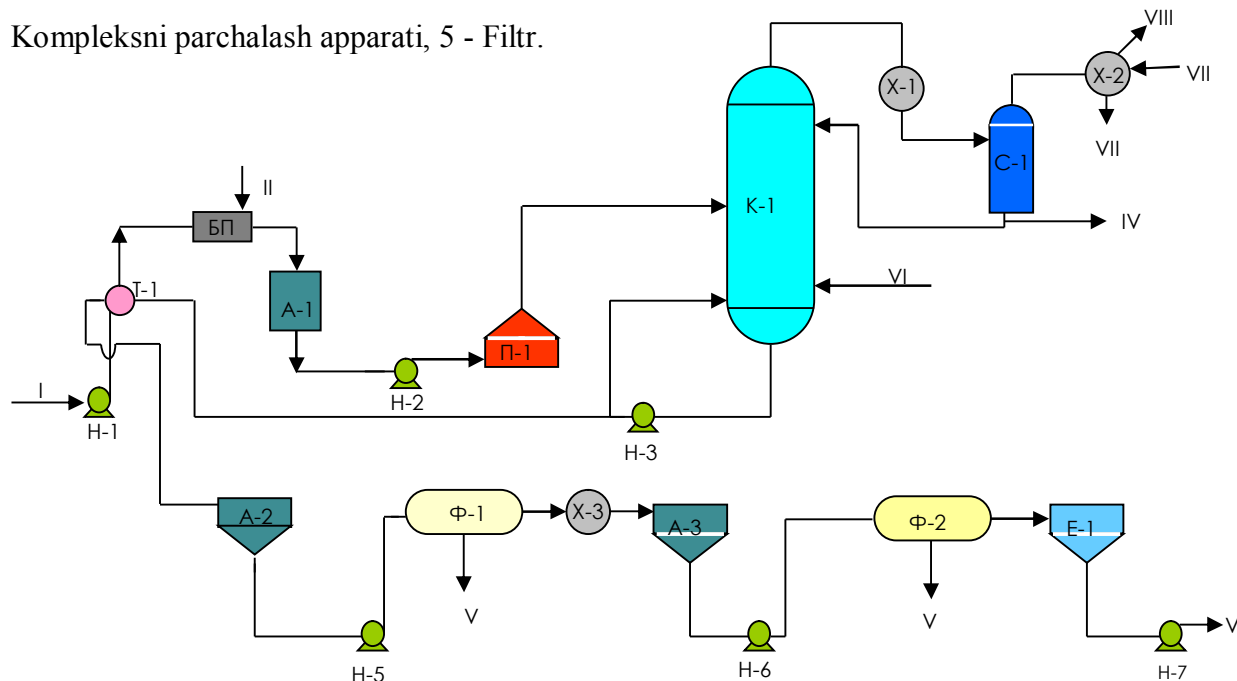
1-Aralashtirgich, 2-Isitgich, 3-Sovutgich, 4-Regenerativ kristallizator. 5- Ammiakli kristallizator, 6- Vakuum kristallizator, 7- Deparafinlangan moy eritmasidan erituvchini ajratib olish bulimi, 8- Gach va petrolatumdan erituvchini regenirlash bo'limi.



**12-sxema. Deparafinlash qurilmasini prinstipial sxemasi.**

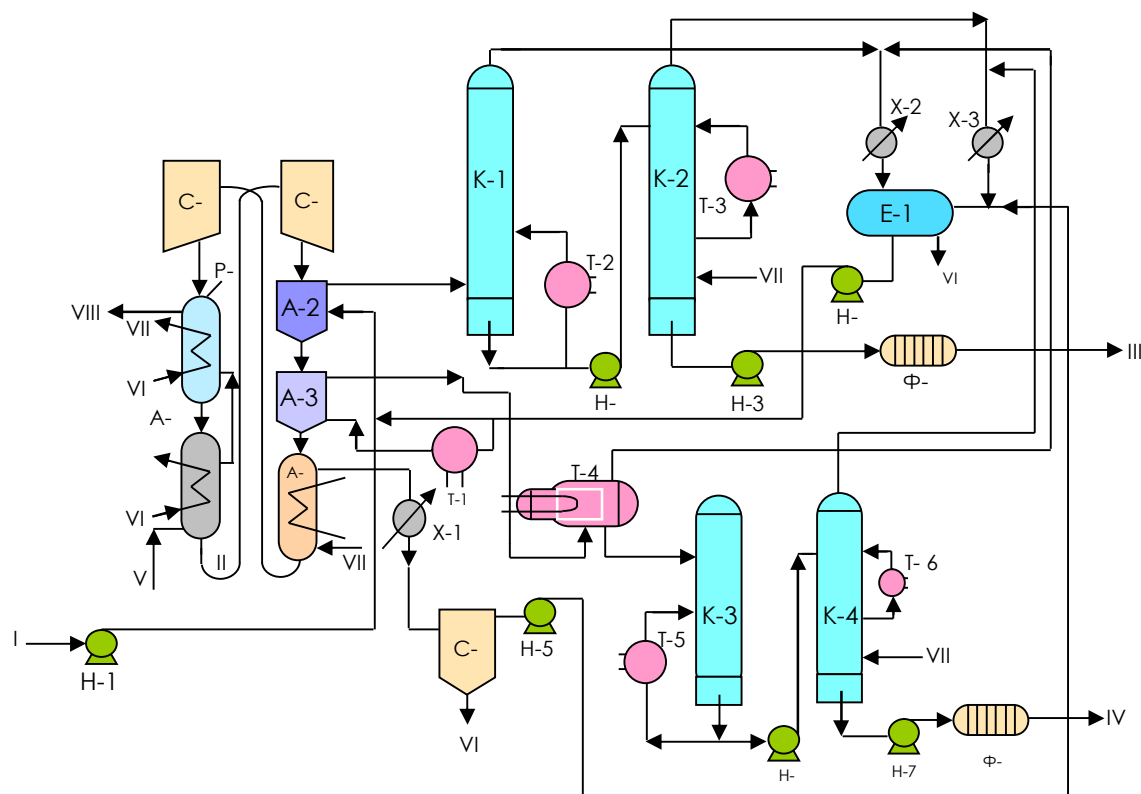
Liniyalar: I - Xom ashyo, II - Erituvchi, III - Aktivator, IV - Karbamid, V- Kompleks va deparafinlangan mahsulot eritmasi, VI- Deparafinlangan mahsulot eritmasi, VII - Deparafinlangan mahsulot, VIII - Kompleks, IX - Suv, X - Parafin va karbamid eritmasi, XI - Parafin eritmasi, XII -

Parafin, XIII - Karbamid eritmasi. XIV – Suv (Karbomidni regenerastiyadan keyingi). 1 - Reaktor bloki, 2 - Qattiq va suyuq fazalarni ajratish bo'limi, 3,6,7 - Erituvchilarni regenirlash bo'limi, 4 - Kompleksni parchalash apparati, 5 - Filtr.



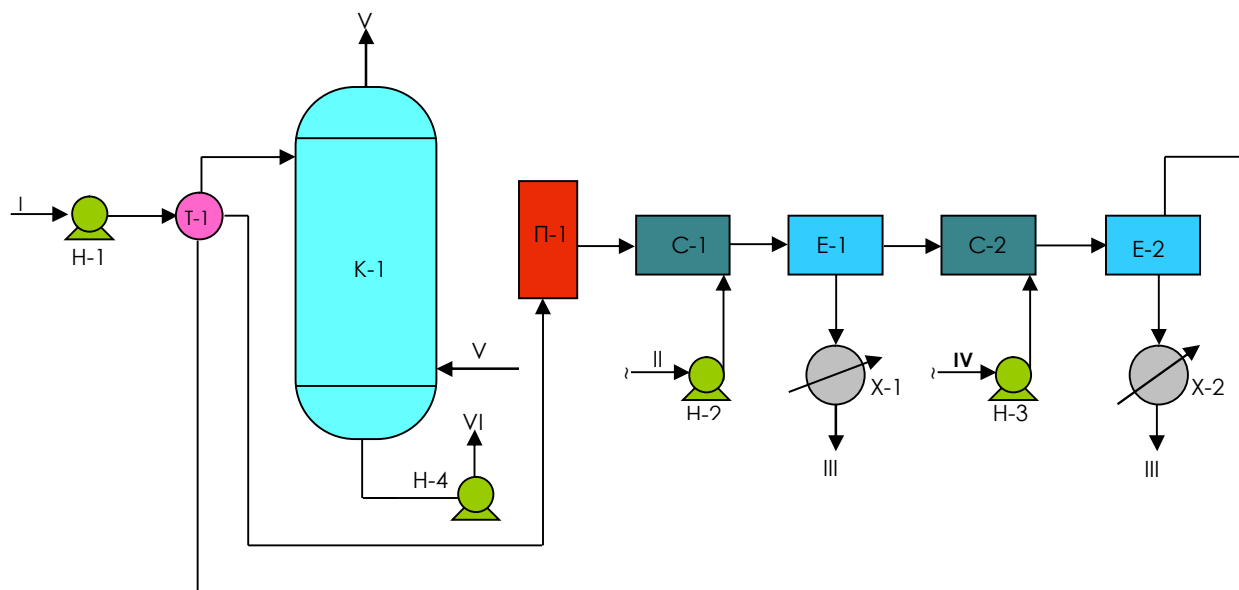
**13-rasm. Moylarni kontakt usulda tozalash qurilmasini texnologik chizmasi**

I - Xom ashyo, II - Loy, III - Tozalangan moy, IV - Otgon, V - Loy (otvalga), VI - Suv pari, VII - Suv, VIII - Suyulmagan gazlar.



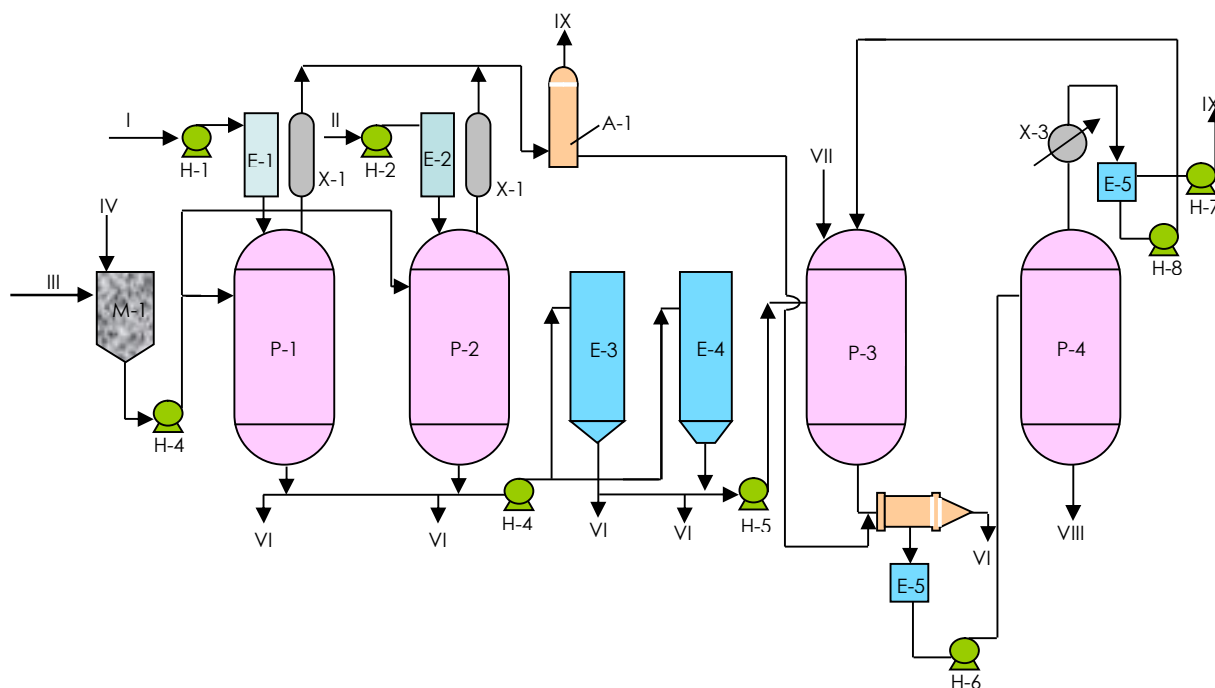
**8-rasm. Moylarni uzluksiz adsorbtsion tozalash qurilmasini texnologik chizmasi.**

I Xom ashyo, II Adsorbent, III 1-Rafinat, IV 2-Rafinat, V Havo, VI Suv VII Suv bug'i, VIII Tutun gazlari.



**9-rasm. Moyni ishqor bilan uzluksiz tozalash qurilmasini texnologik chizmasi.**

I - Xom ashyo, II - 2,5% NaOH rastvor, III - Ishqoriy chiqindilar, IV - Suv, V - Havo, VI - Tozalangan moy.



**10-rasm. DF - 11 qo'ndirmani olish texnologiyasi.**

I – Izobutil spirt, II – Izooktil spirt, III – Mineral moy, IV – P<sub>2</sub>S<sub>5</sub>, V – Butil spirt, VI – Chiqindilar, VII – ZnO, VIII – Tayyor qo'ndirma, IX – Kondensirlangan gazlar.

## **10. TESTLAR**

**5321400 – “Neft-gazkimyo sanoati texnologiyasi” yo’nalishi uchun  
“Moylar va maxsus suyuqliklar texnologiyasi” fanidan test savollari**

**№1 Fan bobini – 1; Fan bo’limi – 1; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Moyni ishlab chiqarish jarayoni bosqichlari ketma – ketligi to’g’ri ko’rsatilgan javobni ko’rsating. 1. Komponentlarni aralashtirish va ularga prisadka qo’shish va tovar maxsulot olish. 2. Olingan moy frakstiyalaridan komponentlar olish. 3. Boshlang’ich xom ashyoni tayyorlash moy frakstiyalarini olish.
3, 2, 1;
1, 2, 3;
1, 3, 2;
2, 1, 3;

**№2 Fan bobini – 1; Fan bo’limi – 2; Qiyinchilik darajasi – 1;**

Qoldiq moylar deb qanday moylarga aytiladi?
gudrondan olingan moylar;
distillyat moylari;
og’ir gazoyl moylari;
qattiq parafinlar;

**№3 Fan bobini – 2; Fan bo’limi – 2; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Fenol va furfurool bilan tozalanganda moy qanday moy hisoblanadi?
rafinat;
ekstarkt;
deparafinat;
deasfaltizat;

**№4 Fan bobini – 3; Fan bo’limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 3;**

Moyni tozalash jarayonida tanlovchi erituvchilardan foydalanilganda nima sodir bo’ladi?
erituvchilar kerakli komponentlarni eritmasdan, keraksiz komponentlarni eritib yuboradi, erituvchilar fazalardan birini to’liq eritadi va erituvchilar uglevodorodlarni yaxshi eritadi.
erituvchilar kerakli komponentlarni eritmasdan, keraksiz komponentlarni eritib yuboradi;
erituvchilar fazalardan birini to’liq eritadi va ikkinchisini qisman, erituvchilar o’zi reakstiyaga ishtirok etmay, reakstiya tezligini oshiradi;
erituvchilar keraksiz komponentlarni eritib yuboradi, erituvchilar fazalardan birini to’liq eritmaydi, erituvchilar uglevodorodlarni yaxshi eritmaydi va keraksiz komponentlar eritmalardan cho’ktirilib osongina ajratilmaydi.

**№5 Fan bobini – 3; Fan bo'limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Furfurolning 0,1 MPa da qaynash temperaturasi va zichligi keltirilgan javobni ko'rsating.
161,7 – 1,1614;
158 – 1,2520;
170,3 – 1,071;
157,8 – 1,0341;

**№6 Fan bobini – 4; Fan bo'limi – 4; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Deasfialtlash jarayonida qoldiq moydan smola – asfaltenli birikmalarni ajratish uchun qanday erituvchidan foydalaniladi?
smola – asfaltenli birikmalardan tozalashda erituvchilardan foydalanilmaydi.
fenol;
furfurol;
suyuq propan;

**№7 Fan bobini – 4; Fan bo'limi – 4; Qiyinchilik darajasi – 3;**

Deasfialtlash qurilmasining kolonnasiga berilayotgan moy va suyuq propaning berilish sohasini aniqlang.
moy kolonnaning tepa qismidan, propan esa kolonna pastki qismidan beriladi.
moy kolonnaning o'rta qismidan propan esa kolonnaning tubidan beriladi.
moy kolonna tubidan, propan esa kolonnaning yuqori qismidan beriladi.
moy va propan birgalikda kolonnaning urta qismidan beriladi.

**№8 Fan bobini – 4; Fan bo'limi – 4; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Deasfialtlashda kolonnadagi ishchi temperaturada propanni suyuq holda ushlab turish uchun bosim qanday bo'lishi kerak?
4 – 4,5 MPa;
1,0 – 2,5 MPa;
2,5 – 3,15 MPa;
2,0 – 3,0 MPa;

**№9 Fan bobini – 4; Fan bo'limi – 4; Qiyinchilik darajasi – 3;**

Deasfialtlash eritmasidan erituvchi (propan) qanday ajratiladi?
bug'latgichda bug'latiladi, ajratish kolonnasida bosimni pasaytirish bilan bug'latiladi, yordamchi kolonnada suv bug'i yordamida propanni bug'latiladi;
bug'latgichda bug'latiladi, yuqori bosim ostida separatorida ajratiladi;
ajratish kolonnasida bosimni pasaytirish bilan bug'latiladi, yordamchi kolonnada suv bug'i yordamida propanni bug'latiladi;
yuqori bosim ostida separatorida ajratiladi;



**№10 Fan bobisi – 4; Fan bo'limi – 4; Qiyinchilik darajasi – 3;**

Fenol va furfurool bilan ekstarkstiyalashda kolonna pastki qismidan berilgan xom ashyo qaysi kuch evaziga yuqoriga kutariladi?
erituvchining va unda erigan smola va polistiklik birikmalarning xom ashyoga nisbatan zichligi kattaligi hisobiga
kolonna yuqorisidan nasos yordamida suriladi;
yuqori temperatura ta'sirida xom ashyo bug'lanib yuqoriga ko'tariladi;
xom ashyo kolonnaga bosim ostida yuborilgani sababli, yuqoriga ko'tariladi;

**№11 Fan bobisi – 4; Fan bo'limi – 4; Qiyinchilik darajasi – 3;**

Fenol va furfurool bilan ekstarkstiyalashda kolonna pastki qismidan berilgan xom ashyo qaysi kuch evaziga yuqoriga ko'tariladi?
erituvchining va unda erigan smola va polistiklik birikmalarning xom ashyoga nisbatan zichligi kattaligi hisobiga
kolonna yuqorisidan nasos yordamida suriladi;
yuqori temperatura ta'sirida xom ashyo bug'lanib yuqoriga ko'tariladi;
xom ashyo kolonnaga bosim ostida yuborilgani sababli, yuqoriga ko'tariladi;

**№12 Fan bobisi – 4; Fan bo'limi – 4; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Furfuroolning fenolga nisbatan kamchiliklari?
furfuroolning smolalarni fenolga nisbatan yomon eritishi;
furfuroolning selektivligi nisbatan pastligi;
furfurool xom ashyo tarkibidagi ayrim qimmatbaxo uglevodorodlarni xam eritishi;
furfurool o'zi ham ashyo tarkibida qisman erib ketishi;

**№13 Fan bobisi – 4; Fan bo'limi – 4; Qiyinchilik darajasi – 3;**

Moylarni furfurool bilan tozalash qurilmasida kontaktordan chiqqan rafinat eritma yordamchi kolonnalarga nima maqsadda beriladi.
rafinat tarkibidagi furfuroolni ajratib olish uchun;
moyda erigan kislorodni ajratish uchun;
moy tarkibidagi qattiq uglevodorodlarni ajratish uchun;
rafinat rangini tiniklashtirish uchun;

**№14 Fan bobisi – 4; Fan bo'limi – 4; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Moy frakstiyasidagi erigan kislorodlar qay yo'sinda deaeratorida ajratiladi?
suv bug'i yordamida chiqarib tashlanadi;
erituvchida eritib ajratiladi;
bosim ta'sir ettirilganda deaeratorning yuqori qismida kislorod yigiladi;
deaeratorida temperatura keskin kamaytirilib, apparatda bush xajm yuzaga

keltiriladi va shu bo'sh xajmda o'z-o'zidan kislorod ajraladi;

**№15 Fan bobini – 4; Fan bo'limi – 4; Qiyinchilik darajasi – 3;**

Toza furfuroli eritmasi yordamchi kolonnalarning qaysi qismidan olinadi?

suv bug'i ishtirok etmaydigan kolonnaning yuqori qismidan;

suv bug'i ishtirok etmaydigan kolonnaning pastki qismidan;

suv bug'i yordamida qizdirilgan kolonnaning yuqori qismidan;

suv bug'i yordamida qizdiriladigan kolonnaning pastki qismidan;

**№16 Fan bobini – 2; Fan bo'limi – 2; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Erituvchini rafinat eritmasidan regeneratsiya qilish bosqichlari to'g'ri keltrilgan javobni ko'rsating.

eritmadagi fenolni bug'latib, kolgan qismini suv bug'i bilan xaydash;

suv bug'lari bilan xaydash va xosil bo'lgan massani tindirish;

kolonnada suv bug'lari bilan xaydash va kolonnada fenolni bug'latish;

rafinat eritmani suv bug'i bilan xaydash, xaydashdan olingan aralashmalarni absorbstiyalash;

**№17 Fan bobini – 4; Fan bo'limi – 4; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Moylarni fenol bilan tozalashda ekstraksiyon kolonna yuqori qismidagi temperatura qancha?

58 – 88 °S;

50 – 80 °S;

60 – 90 °S;

65 – 95 °S;

**№18 Fan bobini – 4; Fan bo'limi – 4; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Ekstrakt eritmasidan fenolni ajratishda yordamchi kolonnaga kirayotgan eritma temperaturasi qanday?

260 – 280 °S;

240 – 290 °S;

200 – 250 °S;

300 – 350 °S;

**№19 Fan bobini – 4; Fan bo'limi – 4; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Moylarni fenol bilan tozalashda ekstrakt eritmaning ekstraksiyon kolonnada tindirilish vaqti qancha?

30 – 36 min;

10 – 15 min;

15 – 22 min;

25 – 30 min;

**№20 Fan bobisi – 4; Fan bo'limi – 4; Qiyinchilik darajasi –2;**

Moylarni juft erituvchilar bilan tozalash jarayonida fenol va krezol aralashmasining vazifasi qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan?

Xom ashyodan smola, asfalten va polistikllik uglevodorodlarni oson eritib olish.

Xom ashyodan qimmatbaxo komponentlarni oson eritib olish.

Jarayonda temperaturani pasaytirish.

Tozalash jarayoning tezligini oshirish.

**№21 Fan bobisi – 4; Fan bo'limi – 4; Qiyinchilik darajasi – 3;**

Moylarni juft erituvchilar bilan tozalash jarayonida ishlatiladigan fenol – krezol aralashmasining tarkibi qaysi javobda ko'rsatilgan.

35 – 60 % (mass) fenol va 65 – 40 % (mass) krezol;

30 – 60 % (mass) fenol va 70 – 40 % (mass) krezol;

20 – 70 % (mass) fenol va 80 – 30 % (mass) krezol;

10 – 70 % (mass) fenol va 90 – 30 % (mass) krezol;

**№22 Fan bobisi – 3; Fan bo'limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 3;**

Gudronni juft erituvchilar bilan tozalashda deasfaltlash bo'limi – ... .

propan yordamida xom ashyo tarkibidagi qimmatbaxo uglevodorodlarni ajratib olish bo'limi;

juft erituvchilar bilan selektiv tozalash bo'limi;

erituvchilarni rafinat, ekstrakt eritmaları va asfaltdan ajratib olish bo'limi;

kontaktdagi rafinat va ekstrakt eritmalarini tindirish bo'limi;

**№23 Fan bobisi – 3; Fan bo'limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Gudronni juft erituvchilar bilan tozalashda propan yordamida deasfaltlash qanday apparatlarda kechadi.

ikki bosqichli gorizontallik tindirgichlarda;

kontaktda;

reaktorda;

absorberda;

**№24 Fan bobisi – 2; Fan bo'limi – 2; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Neft mahsulotlarini erituvchilar bilan kristallab deparafinlash jarayonining effektivligi qanday omilga bog'liq?

suspensiyani filtrlash tezligiga;

tindirgichlarning xajmiga;

kristallizatorlarning soniga;

xom ashyoni berish temperaturasi va sarfiga;

**№25 Fan bobini – 3; Fan bo'limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Karbamid bilan deperafinlash jarayonida qovushqoqlikni yaxshilash uchun qanday erituvchilar qo'llaniladi?

izooktan, benzin, ligroin, petroley efiri.

izooktan, suyuq propan, sovuq suv;

petroley efiri, sovuq suv, izooktan, benzin;

benzin, suyuq propan, sovuq suv;

**№26 Fan bobini – 4; Fan bo'limi – 4; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Kompleksdan parafinni ajratib olish jarayoni qanday kechadi?

kompleks erituvchi bilan yuviladi va u suv yoki erituvchi yordamida parchalab tindiriladi.

kompleksni qizdirib parafin ajratib olinadi;

suv bug'i yordamida kompleks xaydaladi;

kompleks stentrifugada ajratiladi;

**№27 Fan bobini – 3; Fan bo'limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Moylarni kontakt usulida tozalash qurilmasining kamchiliklari keltirilgan javobini ko'rsating.

adsorbentni regenerastiya qilinishi qiyin, adsorbent qurilmada regenirlanmaydi, yuqori temperaturada moy sintetik alyumosilikatlar ta'sirida biroz krekinga uchraydi, adsorbent bilan birgalikda 35 – 40 % moy yukotiladi.

adsorbentni regenerastiya qilinishi qiyin, adsorbent qurilmada regenirlanmaydi;

adsorbent qurilmada regenirlanmaydi, yuqori temperaturada moy sintetik alyumosilikatlar ta'sirida biroz krekinga uchraydi;

adsorbent bilan birgalikda 35 – 40 % moy yo'qotiladi;

**№28 Fan bobini – 3; Fan bo'limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Moylarni kontakt usulida tozalashda yengil distillyat moylarining kontaktda bo'lish temperaturasi qanday?

80 – 120 °S;

100 – 140 °S;

160 – 200 °S;

140 – 170 °S;

**№29 Fan bobini – 3; Fan bo'limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Moylarni kontakt usulida tozalashda yengil distillyat moylarining kontaktda bo'lish temperaturasi qanday?

80 – 120 °S;
100 – 140 °S;
160 – 200 °S;
140 – 170 °S;

**№30 Fan bobini – 3; Fan bo'limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 1;**

Moyni tozalashning perkolyastiya usulida xarakatsiz adsorbent katlamining ulchamlari qancha?
0,3 – 2 mm;
0,25 – 0,8 mm;
1,0 – 1,5 mm;
0,5 – 1,8 mm;

**№31 Fan bobini – 3; Fan bo'limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Harakatsiz adsorbent qatlamida moyni tozalashning perkolyastiya usuli amalga oshirilganda ikkilamchi rafinat – ... dan olinadi.
erituvchi yordamida adsorbentni desorbstiyalashdan;
adsorberning yuqori qismidan;
filtratni suv bug'i yordamida xaydashdan;
tindirgichlarda filtratga erituvchi ta'sir ettirib;

**№32 Fan bobini – 3; Fan bo'limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 1;**

Moyni kislota bilan qayta ishlashda kislota aralashtirilgan moyga sovuq suv qanday maqsadda qo'shiladi?
gudronni cho'kishini tezlatish uchun;
apparatda korroziyani oldini olish uchun;
kislotani desorbstiyalash uchun;
aralashmaning xarakatchanligini oshirish uchun;

**№33 Fan bobini – 3; Fan bo'limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Nima maqsadda moyni ishqor bilan tozalanadi?
moy tarkibidagi kislotali birikmalarni neytrallab, chiqarib tashlash maqsadida;
moyni qovushqoqligini yaxshilash maqsadida;
moyni tarkibidagi suv bug'ini ajratib olish maqsadida;
moyni rangini tiniklashtirish maqsadida;

**№34 Fan bobini – 5; Fan bo'limi – 5; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Tayyor bitumlarni ekspluatatsiya xususiyatlaridan biri bo'lgan mo'rtlik temperaturasi uni qanday xossasini namoyon etadi?
sovuqqa chidamligini;

minerallarga yopishqoqlik xususiyatini;
elastikligini;
cho'ziluvchanligi;

**№35 Fan bobini – 4; Fan bo'limi – 4; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Moyga nima maqsadda depressatorlar qo'shiladi?
moylarning qotish temperaturasini pasaytirish maqsadida;
moyni eskirishini oldini olish maqsadida;
moylarning qovushqoqligini kutarish maqsadida;
moyni eskirishini oldini olish va ularni ishlashi davomiyligini uzaytirish maqsadida;

**№36 Fan bobini – 3; Fan bo'limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 1;**

Deasfaltizat nima?
deasfaltizatsiyada tozalangan moy fraksiyasi;
smolali asfaltlar;
deparafinlashda olingan moy;
fenol va furfurool bilan tozalangan moy;

**№37 Fan bobini – 2; Fan bo'limi – 2; Qiyinchilik darajasi – 1;**

Moyni smola va to'yinmagan uglevodorodlardan tozalash nima maqsadda amalga oshiriladi?
termostabilligini oshirish;
korrozion aktivligini pasaytirish;
qotish temperaturasini kuchirish;
qotish temperaturasini pasaytirish;

**№38 Fan bobini – 2; Fan bo'limi – 2; Qiyinchilik darajasi – 1;**

Ma'lum temperaturada neft maxsulotlari aralashmasidan faqat maqsadda tutilgan komponentlarni ajratib oladigan, bu jarayonda boshqa uglevodorodlarni eritmasdan va ularda erimasdan qoladigan moddalar– ...
sektiv erituvchilar;
katalizator;
adsorbent;
absorbent;

**№39 Fan bobini – 4; Fan bo'limi – 4; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Qanday texnologik jarayonda erituvchilar kerakli komponentlarni eritmasdan, keraksiz komponentlarni eritib yuboradi?
fenol va furfurool yordamida moylarni tozalaganda;

deparafinizastiyada;
deasfaltizastiya;
perkolyastiya usulida;

**№40 Fan bobini – 2; Fan bo'limi – 2; Qiyinchilik darajasi –;**

Oktan soni deb- .... ga nisbatan chidamlilik ko'rsatkichiga aytiladi.
detonatsiya
yonish
tutunga
tezlik

**№41 Fan bobini – 3; Fan bo'limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Erituvchiga suv qo'shilganda – ... .
erituvchini selektivligini orttiradi va umumiy erituvchanlik qobiliyatini pasaytiradi;
erituvchini selektivligini pasaytiradi va umumiy erituvchanlik kobilyatini orttiradi;
erituvchi selektivligini va umumiy erituvchanlik kobilyatini oshiradi;
erituvchini selektivligini va umumiy erituvchanlik kobilyatini pasaytiradi;

**№42 Fan bobini – 3; Fan bo'limi –3; Qiyinchilik darajasi – 1;**

Moyning qimmatbaxo uglevodorodlarni eritib ajratib olish uchun qanday erituvchi qo'llaniladi?
suyuq propan;
fenol va furfurool;
asteton;
dixloretan;

**№43 Fan bobini – 4; Fan bo'limi – 4; Qiyinchilik darajasi – 3;**

Deasfalthda kolonna temperaturasi oshishi bilan ... .
propan temperaturasi oshgani sari uning eritish kobilyati pasayadi, moy uglevodorodlari qisman smolalar bilan chukib koladi, kolonnada moyning chiqishi kamayadi;
propan temperaturasi oshgani sari uning eritish kobilyati pasayadi, smolalar propanda eriy boshlaydi;
moy uglevodorodlari qisman smolalar bilan cho'kib qoladi;
smolalar propanda eriy boshlaydi, moy uglevodorodlari qisman smolalar bilan cho'kib qoladi;

**№44 Fan bobini – 4; Fan bo'limi – 4; Qiyinchilik darajasi – 1;**

Deasfaltlashda kolonna tepa qismining temperaturasi qancha bo'ladi?
70 – 75 °S;
75 – 85 °S;
60 – 65 °S;
60 – 60 °S;

**№45 Fan bobini – 4; Fan bo'limi – 4; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Moylar fenol yoki furfurool bilan selektiv tozalanganda qanday birikmalardan ajratiladi?
qattiq uglevodorodlardan (parafinlardan);
qisqa yon zanjirli polistiklik birikmalar, qisman oltingugurtli birikmalar;
qisqa yon zanjirli polistiklik birikmalar, qattiq uglevodorodlardan (parafinlardan);
qisman oltingugurtli birikmalar, qattiq uglevodorodlardan (parafinlardan);

**№46 Fan bobini – 4; Fan bo'limi – 4; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Fenol va furfurool bilan ekstarkstiyalashda xom ashyo nima uchun kolonna pastidan beriladi?
xom ashyoning zichligi erituvchining zichligidan kichik bo'lgani sababli;
xom ashyoning zichligi erituvchining zichligidan katta bo'lgani sababli;
xom ashyoni qaynash temperaturasigacha qizdirganda, bug'larning yuqoriga yo'nalgan xarakterini xisobga olgan xolda;
xom ashyoni kolonnaning yuqori qismigacha balandlikka uzatishga ketadigan energiya sarfini tejash maqsadida;

**№47 Fan bobini – 3; Fan bo'limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Moylarni selektiv tozalanganda fenol – ... .
smolasimon, polistiklik va qisman oltingugurtli birikmalarni eritadi;
faqat smolalarni eritadi;
faqat polistiklin va qisman oltingugurtli birikmalarni eritadi;
qimmatbaho uglevodorodlarni eritadi;

**№48 Fan bobini – 3; Fan bo'limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Moylarni furfurool bilan tozalashda moy frakstiyasi deaeratorga nima maqsadda beriladi?
moyda erigan kislorodni ajratish uchun;
rafinat tarkibidagi furfuroolni ajratib olish uchun;
moy tarkibidagi qattiq uglevodorodlarni ajratish uchun;
rafinat rangini tiniqlashtirish uchun;

**№49 Fan bobini – 2; Fan bo'limi – 2; Qiyinchilik darajasi – 1;**



Rafinat va ekstrant tarkibidagi eritma qayerda ajratiladi?
kolonnalarda;
kontaktorda;
deaeratorlarda;
absorberlarda;

**№50 Fan bobini – 3; Fan bo'limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Moylarni fenol yordamida tozalashda ishtirok etayotgan absorberning vazifasi –
....
jarayonda vujudga kelgan fenol – suv aralashmasidan fenolni ushlab qolish;
ekstrakstion kolonnaga ketayotgan moy fraktsiyasini keraksiz komponentlardan tozalash;
moylarni korroziyaga keltiruvchi komponentlardan tozalash;
fenolni selektivligini oshirish;

**№51 Fan bobini – 2; Fan bo'limi – 2; Qiyinchilik darajasi –3;**

Rafinat va ekstrakt tarkibida qolib ketgan juda oz miqdordagi fenol suv bug'lari bilan haydab olinganidan so'ng ....
absorberda fenol ushlab qolinadi;
ular kanalizatsiyaga tashlab yuboriladi;
fenol bug'latib olinadi;
tindirgichdan tindirib suv va fenol sohalariga ajratiladi;

**№52 Fan bobini – 3; Fan bo'limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Moylarni fenol bilan tozalashda ekstrakstion kolonna pastki qismining temperaturasi qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan?
34 – 51 °S;
30 – 50 °S;
40 – 55 °S;
45 – 60 °S;

**№53 Fan bobini – 3; Fan bo'limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Ekstrakt eritmasi tarkibidagi fenolni regeneratsiya qilishda kolonna pastki qismini temperaturasini ta'minlash maqsadida eritma pechda qanchaga qizdiriladi?
350 – 360 °S;
200 – 250 °S;
240 – 290 °S;
250 – 300 °S;

**№54 Fan bobini – 4; Fan bo'limi – 4; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Moylarni juft erituvchilar bilan tozalashda ko'zda tutilgan asosiy maqsad – ... .
sifatli qoldiq moylar ishlab chiqarish.
qo'shimcha moy ishlab chiqarish;
moylarning korrozion agressivligini kamaytirish;
moylarni rangini tiniqlashtirish;

**№55 Fan bobini – 4; Fan bo'limi – 4; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Moylarni juft erituvchilar bilan tozalash jarayonida ekstrakt va rafinat eritmalari nima sababdan osongina ikki qavatga ajraladi?
zichliklar orasidagi katta farq tufayli;
temperaturaning ta'sir tufayli;
erituvchilarning bir – biridan turlicha bo'lgan tabiati tufayli
bosim ta'sirida;

**№56 Fan bobini – 4; Fan bo'limi – 4; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Gudronni juft erituvchilar bilan tozalash jarayoni necha bo'limdan iborat?
3
2
4
5

**№57 Fan bobini – 4; Fan bo'limi – 4; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Gudronni juft erituvchilar bilan tozalashda ekstraktsiya bo'limi – ... .
juft erituvchilar bilan selektiv tozalash bo'limi;
propan yordamida xom ashyo tarkibidagi qimmatbaxo uglevodorodlarni ajratib olish bo'limi;
erituvchilarni rafinat, ekstrakt eritmalari va asfaltdan ajratib olish bo'limi;
kontaktdagi rafinat va ekstrakt eritmalarini tindirish bo'limi;

**№58 Fan bobini – 4; Fan bo'limi – 4; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Gudronni juft erituvchilar bilan tozalashda selektiv tozalash jarayoni qanday apparatlarda kechadi?
qarama – qarshi oqimli 7 bosqichli tindirgich aralashtirgichlarda.
kontaktda;
reaktorda;
absorberda;

**№59 Fan bobini – 3; Fan bo'limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Neft mahsulotlarini erituvchilar bilan kristallab deparafinlash jarayonida suvli sovutgichdan chikkan xom ashyo eritmasi regenerativ kristallizatorida ... yordamida sovutiladi.
deparafinlangan moy eritmasi;
etan;
ammiak;
erituvchi;

**№60 Fan bobini – 4; Fan bo'limi – 4; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Karbamid bilan deparafinlashda qanday aktivatorlardan foydalaniladi?
suv, metanol, izoproponol, asteton, etanol, MEK;
metanol, izooktan, asteton, suv;
metanol, suyuq propan, benzin, etanol, MEK;
izoproponol, asteton, benzin, izooktan;

**№61 Fan bobini – 3; Fan bo'limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Moyni adsorbtsiya usuli bilan tozalashda, moyni nimadan tozalanadi.
smolalardan, tanlovchi erituvchilar qoldiqlaridan, nordan gudrondan, xamda sulfat kislotasi qoldiqlaridan, naftin va sulfat kislotalar tuzlaridan.
naftin va sulfat kislotalar tuzlaridan, tanlovchi erituvchilar qoldiqlaridan;
nordan gudrondan, xamda sulfat kislotasi qoldiqlaridan, naftin va sulfat kislotalar tuzlaridan, tanlovchi erituvchilar qoldiqlaridan;
smolalardan, naftin va sulfat kislotalar tuzlaridan;

**№62 Fan bobini – 3; Fan bo'limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Moyni kontakt usulida tozalashda xom ashyo va adsorbent aralashmasidan hosil bo'lgan suspenziyadan moy qanday ajratib olinadi?
tindirgichlarda tindirib ajratiladi;
cho'ktirgichlarda adsorbent cho'ktiriladi;
stentrifuga yordamida ajratiladi;
diskali va ramali filtrlarda ajratiladi;

**№63 Fan bobini – 3; Fan bo'limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 1;**

Moyni tozalashning perkolyatsiya usuli xarakterda bo'lgan adsorbent katlamida amalga oshirilganda adsorbentning ulchamlari qanchaga teng?
0,25 – 0,8 mm;
1,0 – 1,5 mm;
0,5 – 1,8 mm;
0,3 – 2 mm;

**№64 Fan bobini – 3; Fan bo'limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 3;**

Moylarni sulfat kislotasi bilan tozalashda, tozalash natijalari asosan qanday omillarga bog'liq?
jarayonning temperaturasi, sulfat kislotani konsentratsiyasiga, miqdoriga va kislotani qo'shish tarkibiga, kontakt vaqtining davomiyligiga, xom ashyoning kimyoviy tarkibiga;
kontakt vaqtining davomiyligiga, xom ashyoning kimyoviy tarkibiga;
jarayonning temperaturasi, sulfat kislotani konsentratsiyasiga, miqdoriga;
kontakt vaqtining davomiyligiga, jarayonning temperaturasi;

**№65 Fan bobini – 3; Fan bo'limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 1;**

Nima maqsadda moylar ishqor bilan tozalanadi?
moy tarkibidagi kislotali birikmalarni neytrallab, chiqarib tashlash maqsadida;
moylar rangini tiniklashtirish maqsadida;
moylarning qovushqoqligini yaxshilash maqsadida;
moylar tarkibidagi suv bug'ini ajratib olish maqsadida;

**№66 Fan bobini – 4; Fan bo'limi – 4; Qiyinchilik darajasi – 1;**

Bitumlar jamiyatimizning qaysi soxalarida keng qo'llaniladi?
sanoat, uy – joy va yo'llar qurilishi hamda, ta'mirlanishida;
kokslash qurilmalarida xom ashyo;
qoldiq moylar ishlab – chiqarishda;
nqizlarda pechlar uchun yoqilg'i hamda asfalt ishlab chiqarishda;

**№67 Fan bobini – 2; Fan bo'limi – 2; Qiyinchilik darajasi – 1;**

Surkov moylarning asosiy xarakteristikasi ularning – ... ?
qovushqoqligi;
qotish temperaturasi;
kislorodga nisbatan kimyoviy barqarorligini;
haraktchanligi;

**№68 Fan bobini – 5; Fan bo'limi – 5; Qiyinchilik darajasi – 1;**

... – tovar moylarini ishlab chiqarish jarayonining muhim xotimalovchi bosqichi.
kompaundlash (aralastirish);
oltingugurtsizlantirish;
prisadakalar qo'shish;
kislota va ishqor bilan qayta ishlash;

**№69 Fan bobini – 2; Fan bo'limi – 2; Qiyinchilik darajasi – 1;**

Boshlang'ich moy fraksiyalarini zararli komponentlar (oltingugurtli va smolali
--

birikmalar, tuyinmagan uglevodorod, kislotali birikmalar) dan tozalash jarayoni qanday usullarda bajariladi?
erituvchilar bilan ekstrakstiyalash, fizik – ximik adsorbstiya, eritmadan past temperaturada cho’ktirish, kimyoviy usul $H_2SO_4$ yordamida tozalash, gidrotozalash.
erituvchilar bilan ekstrakstiyalash, gidrotozalash;
fizik – ximik adsorbstiya, erituvchilar bilan ekstrakstiyalash, gidrotozalash;
fizik – ximik adsorbstiya, kimyoviy usul $H_2SO_4$ yordamida tozalash;

**№70 Fan bobini – 3; Fan bo’limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Deparafinlashda olingan moy – ... deyiladi.
depmaslo yoki deparafinat;
deasfaltizat;
asfalt;
rafinat;

**№71 Fan bobini – 3; Fan bo’limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 1;**

Moylarni kislota xususiyatiga ega bo’lgan uglevodorodlardan tozalashdan maqsad – ... .
korrozion aktivligini pasaytirish;
moylarning qotish tameperaturasini pasaytirish;
moylarning termostabilligini pasaytirish;
moylarning termostabilligini oshirish;

**№72 Fan bobini – 4; Fan bo’limi –4; Qiyinchilik darajasi –1;**

Tanlovchi erituvchilar yordamida xom ashyodan smola – asfaltenli birikmalarni ajratish (deasfaltizastiya) va qattiq uglevodorodlarni ajratish (deparafinizastiya) kay yusinda bajariladi.
cho’ktirilib;
rektifikastiyalab;
tindirilib;
adsorbstiyalab;

**№73 Fan bobini – 4; Fan bo’limi – 4; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Fenolning 0,1 MPa da qaynash temperaturasi va zichligi keltirilgan javobni toping
181,4 – 1,071;
190,6 – 1,235;
157 – 1,0341;
163 – 0,8050;

**№74 Fan bobini – 4; Fan bo'limi – 4; Qiyinchilik darajasi – 1;**

Erituvchiga benzol va toluol qo'shilganda nima sodir bo'ladi?
erituvchini selektivligini pasaytiradi va umumiy erituvchanlik qobiliyatini orttiradi;
erituvchi selektivligini va umumiy erituvchanlik qobiliyatini oshiradi;
erituvchini selektivligini va umumiy erituvchanlik qobiliyatini pasaytiradi;
erituvchini selektivligini orttiradi va umumiy erituvchanlik qobiliyatini pasaytiradi;

**№75 Fan bobini – 3; Fan bo'limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Moy uglevodorodlarining propandagi eritmasidan smolalar temperaturaning qaysi intervalida yengil ajraladi?
50 – 85 °S;
40 – 96 °S;
45 – 78 °S;
55 – 93 °S;

**№76 Fan bobini – 3; Fan bo'limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 3;**

Deasfiallashda kolonna temperaturasi pasayishi bilan, ...
suyuq propanni eritish qobiliyati oshadi, smolalar propanda eriy boshlaydi va moyning sifati pasayadi, kolonnada sifatsiz moy chiqib boshlaydi;
smolalar propanda eriy boshlaydi va moyning sifati pasayadi;
kolonnada moyning chiqishi kamayadi;
smolalar propanda eriy boshlaydi, kolonnada sifatsiz moy chiqib boshlaydi;

**№77 Fan bobini – 3; Fan bo'limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Deasfiallashda kolonna pastki qismining temperaturasi qancha bo'ladi?
50 – 60 °S;
60 – 65 °S;
67 – 75 °S ;
70 – 80 °S;

**№78 Fan bobini – 4; Fan bo'limi – 4; Qiyinchilik darajasi – 1;**

Fenol va furfurol bilan ekstrakstiyalash jarayoni qanday qurilmalarda olib boriladi?
kolonna tipidagi apparatlarda;
reaktorlarda;
kontaktorlarda;
tindirgich apparatlarda;

**№79 Fan bobini – 4; Fan bo'limi – 4; Qiyinchilik darajasi – 3;**

Furfurol fenolga nisbatan qanday afzalliklarga ega?
rafinatni 12 – 15 % mass ko'p beradi, zaxarlilik darajasi pastroq, solishtirma bug'lanish temperaturasi va qaynash temperaturasi, fenolga nisbatan ancha past bo'lganligi sababli iqtisodiy jixatdan ancha past bo'lganligi sababli iqtisodiy jixatdan ancha ahamiyatli, oson regenrasiyalanishi.
rafinatni 12 – 15 % mass kup beradi, smolalarni fenolga nisbatan yaxshi eritadi; zaxarlilik darajasi pastroq, oson regenrasiyalanishi, solishtirma bug'lanish temperaturasi va qaynash temperaturasi, fenolga nisbatan ancha past bo'lganligi sababli iqtisodiy jixatdan ancha past bo'lganligi sababli iqtisodiy jixatdan ancha ahamiyatli;
solishtirma bug'lanish temperaturasi va qaynash temperaturasi, fenolga nisbatan ancha past bo'lganligi sababli iqtisodiy jixatdan ancha past bo'lganligi sababli iqtisodiy jixatdan ancha ahamiyatli;

**№80 Fan bobini – 4; Fan bo'limi – 4; Qiyinchilik darajasi – 3;**

Moylarni selektiv tozalashda fenolning kamchiliklari – ...
yuqori temperaturada erishi, selektivligining pastligi, zaxarliligi, apparatlarni korroziyaga uchratishi, smola hosil qilishi va suvda yaxshi eruvchanligi;
yuqori temperaturada erishi, selektivligining pastligi va zaxarliligi;
smola hosil qilishi va suvda yaxshi eruvchanligi, apparatlarni korroziyaga uchratishi,
apparatlarni korroziyaga uchratishi, yuqori temperaturada erishi, suvda yaxshi eruvchanligi;

**№81 Fan bobini – 4; Fan bo'limi – 4; Qiyinchilik darajasi – 3;**

Eritmani rafinat va ekstraktdan ajratishda hosil bo'lgan suv bug'i va furfurol aralashmasi tindirgichda qanday soxalarga bo'linadi?
tepa qavvatida furfurolning suvdagi eritmasi va pastki qavvatida suvning furfurolidagi eritmasi;
tepa qavvati suv, pastki qavvati furfurol;
tepa qavvati suvning furfurolidagi eritmasi va pastki qavvatida furfurolning suvdagi eritmasi;
tepa qavvatida furfurol, pastki qavvatida suv;

**№82 Fan bobini – 4; Fan bo'limi – 4; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Moylarni fenol bilan tozalashda ishtirok etayotgan absorberdagi yutuvchi va yutiluvchi komponentlarni ko'rsating ...
moy – yutuvchi va fenol – yutiluvchi;
fenol – yutiluvchi, moyning keraksiz komponentlari – yutuvchi;
fenol – yutuvchi, moyning keraksiz komponentlari – yutiluvchi;

fenol – yutuvchi va moy – yutiluvchi;

**№83 Fan bobini – 4; Fan bo'limi – 4; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Moylarni fenol bilan selektiv tozalash qurilmasida ishtirok etuvchi absorberning yuqori qismida temperatura qancha?

115 °S.

190 °S;

98 °S;

180 °S;

**№84 Fan bobini – 3; Fan bo'limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Rafinat eritmasidan fenolni ajratishda eritma regenerastion kolonna (yordamchi kolonna)ga qanday temperaturada beriladi?

240 – 290 °S;

200 – 250 °S;

250 – 300 °S;

300 – 350 °S;

**№85 Fan bobini – 4; Fan bo'limi – 4; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Moylarni fenol bilan tozalashda rafinatning ekstraktstion kolonnada tindirilish vaqti qancha?

60 – 120 min;

40 – 80 min;

150 – 100 min;

70 – 130 min;

**№86 Fan bobini – 3; Fan bo'limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Moylarni juft erituvchilar bilan tozalash jarayonida olinadigan rafinat miqdori va sifatiga ta'sir etuvchi omil – ... .

xom ashyo va erituvchi nisbati, fenol – krezol aralashmasining tarkibi;

fenol – krezol aralashmasining tarkibi, fenol – krezol aralashmasining berilish temperaturasi;

suyuq propanning berilish temperaturasi;

fenol – krezol aralashmasining tarkibi;

**№87 Fan bobini – 3; Fan bo'limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Gudronni juft erituvchilar bilan tozalash jarayoni bo'limlari keltirilgan javobni toping.

deasfaltizastiya, ekstarkstiya va regenerastiya;

deasfaltlash va regenrastiya;



ekstarkstiya va regenrastiya;
deasfaltizastiya, deparafinizastiya;

**№88 Fan bobini – 3; Fan bo'limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Gudronni juft erituvchilari bilan tozalashda regenrastiya bo'limi – ... .
erituvchilarni rafinat, ekstrakt eritmaları va asfaltdan ajratib olish bo'limi;
propan yordamida xom ashyo tarkibidagi qimmatbaxo uglevodorodlarni ajratib olish bo'limi;
juft erituvchilar bilan selektiv tozalash bo'limi;
kontaktdagi rafinat va ekstrakt eritmalarini tindirish bo'limi;

**№89 Fan bobini – 3; Fan bo'limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 1;**

Deparafinlash jarayonini sanoatga tadbiiq etishdan asosiiy maqsad – ... .
past temperraturalarda qotadigan moy olish;
moylarning qovushqoqligini kutarish;
moylarning qotish temperaturasini kutarish;
moylarni korrozion agressivligini pasaytirish;

**№90 Fan bobini – 3; Fan bo'limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Yoqilg' ilarni karbamid yordamida deparafinlash nimaga asoslangan?
karbamid uzida parafinlarni biriktirib kompleks xosil qilib, osongina filtrlanishiga;
qattiq uglevodorodlarni karbamid uzida eritib, xom ashyodan ajralishiga;
xom ashyo tarkibidagi qimmatbaxo uglevodorodlarni uzida eritib, ularni parafinlardan tozalashiga;
xom ashyoga qo'shilganda tindirgichda parafinlarni osongina cho'ktirishiga;

**№91 Fan bobini – 3; Fan bo'limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 3;**

Xom ashyo, erituvchi va aktivator aralash tirishidan xosil bo'lgan kompleks va deparafinlangan maxsulot aralashmasi bir – biridan qanday ajratiladi?
tindirish, filtrlash, stentrifuga usuli yordamida;
temperaturani keskin kamaytirib parafinni qattiq xolga keltirib;
suv bug' yordamida xaydab;
deparafinizat bug'latiladi va suv bug' yordamida haydaladi;

**№92 Fan bobini – 2; Fan bo'limi – 2; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Moylarni adsorbstiya usuli bilan tozalash natijasida olingan moylar – ...?
rangi tiniqlashadi, korrozion agressivligi kamayadi, barqarorlashadi, qovushqoqlik indeksi, hamda kokslanishi yaxshilanadi.
rangi tiniklashadi, qovushqoqlik indeksi, xamda kokslanishi yaxshilanadi;

rangi tiniklashadi, barqarorlashadi, korrozion agressivligi kamayadi;
qovushqoqlik indeksi, hamda kokslanishi yaxshilanadi;

**№93 Fan bobini – 3; Fan bo'limi –3; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Nima uchun moylarni kontakt usulida tozalashda kolonna tagidan adsorbentni moyli supenziyasi surilib, bir qismi yana shu kolonnaga qaytarib beriladi?
moydan loy ajralib tushib qolishini oldini olish uchun;
kolonna tagidagi temperaturani kutarish uchun;
kolonna tagidagi temperaturani pasaytirish uchun;
xom ashyo va adsorbent kontakti davomiyligi uzaytirish maqsadida;

**№94 Fan bobini – 3; Fan bo'limi –3; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Moylarni kontakt usulida tozalashda og'ir distillyat moylari qanday temperaturada kontaktda bo'ladi?
180 – 220 °S;
80 – 120 °S;
100 – 140 °S;
160 – 200 °S;

**№95 Fan bobini – 2; Fan bo'limi – 2; Qiyinchilik darajasi – 1;**

To'xtovsiz adsorbtsiya jarayoni bilan moylarni tozalashda adsorbtsiya bosqichida erituvchi – ... sifatida foydalaniladi?
desorbent;
adsorbent;
absorbent;
desorbent;

**№96 Fan bobini – 3; Fan bo'limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Kislota bilan qayta ishlashda nima uchun dastlab moy quritiladi va suvdan tozalanadi?
suv kislotani konsentratsiyasini pasaytirib, uning effektivligini sussyaytiradi.
suv kislota bilan reaktsiyaga kirib moy sifatini buzadi.
suv bilan reaktsiyaga kirishgan kislota qurilmani korroziyaga uchratadi.
suv kislota bilan reaktsiyaga kirishib moyning qimmatbaxo uglevodorodlarini parchalaydi.

**№97 Fan bobini – 3; Fan bo'limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Moyni ishqor bilan uzluksiz tozalash qurilmasida kolonna tipidagi apparatdan nima maqsadda foydalaniladi?
ishqorsizlantirilgan va yuvilgan moyni havo yordamida quritishda;

ishqorsizlangan moyni suv bilan yuvishda;
ishqorli eritmani tindirishda;
moy va ishqor eritmasini aralastirib ishqorli eritma hosil qilishda.

**№98 Fan bobini – 5; Fan bo'limi – 5; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Ekspluatatsiya jarayonida bitumlar .... natijasida xususiyatlari yomonlashadi.
dinamik kuchlarning zurayishi, quyosh nurida havodagi kislorod ta'siri.
daydi toklar va issik sovuq temperaturani keskin uzgarishi ta'sirida;
dinamik kuchlarning zurayishi, kuyosh nurida xavodagi kislorod ta'sirida;
dinamik kuchlarning zurayishi va issik sovuq temperaturani keskin uzgarishi;

**№99 Fan bobini – 4; Fan bo'limi – 4; Qiyinchilik darajasi – 1;**

Surkov moylarning muhim sifat ko'rsatkichi – ...?
kislorodga nisbatan kimyoviy barqarorligini;
qotish temperaturasining pastligi;
qovushqoqligini;
haraktchanligi;

**№100 Fan bobini – 5; Fan bo'limi – 5; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Tovar moylarini M – 8A, M – 10B, ... belgilaganda (M) xarfi – motor moylari ekanligini bildirsa; A, B, ... va sonlar nimani bildiradi?
A, B, – moyning ekspluatatsion gruppasini, sonlar esa moyning 100 S dagi qovushqoqligini anglatadi;
A, B, – prisadka turini, sonlar esa prisadkaning moydagi miqdorini anglatadi;
A, B, – prisadka turini, sonlar esa moyning 100 S dagi qovushqoqligini anglatadi;
A, B, – moyning ekspluatatsion gruppasini, sonlar esa ularning vazifalarini sinflaydi;

**№101 Fan bobini – 3; Fan bo'limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 1;**

Qanday moylar qoldiq moylar deyiladi?
gudrondan olingan moylar;
distillyat moylari;
og'ir gazoyl moylari;
qattiq parafinlar;

**№102 Fan bobini – 4; Fan bo'limi – 4; Qiyinchilik darajasi – 1;**

Fenol va furfurol bilan tozalanganda moy qanday moy hisoblanadi?
rafinat;
ekstarkt;

deparafinat;
deasfaltizat;

**№103 Fan bobini – 1; Fan bo'limi – 1; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Moylarning ekspluatstiya xususiyatlarini pasaytiruvchi birikmalar qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan?
qisqa yoki zanjirli polistiklik aromatik uglevodorodlar, qattiq parafinlar, tuyinmagan uglevodorodlar, oltingugurtli va smolali birikmalar, kislotali xossaga ega bo'lgan birikmalar;
to'yinmagan uglevodorodlar, oltingugurtli va smolali birikmalar;
qisqa yoki zanjirli polistiklik aromatik uglevodorodlar, qattiq parafinlar;
kislotali xossaga ega bo'lgan birikmalar, qattiq parafinlar;

**№104 Fan bobini – 3; Fan bo'limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 3;**

Moylarni tozalash jarayonida tanlovchi erituvchilardan foydalanilganda ...
erituvchilar kerakli komponentlarni eritmasdan, erituvchilar uglevodorodlarni yaxshi eritadi va keraksiz komponentlar eritmalardan cho'ktirilib osongina ajratiladi.
erituvchilar kerakli komponentlarni eritmasdan, keraksiz komponentlarni eritib yuboradi;
erituvchilar fazalardan birini to'liq eritadi va ikkinchisini qisman, erituvchilar o'zi reakstiyaga ishtirok etmay, reakstiya tezligini oshiradi;
erituvchilar uzi reakstiyaga ishtirok etmay, reakstiya tezligini oshiradi, erituvchilar kerakli komponentlarni eritmasdan, keraksiz komponentlarni eritib yuboradi;

**№105 Fan bobini – 4; Fan bo'limi – 4; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Deasfaltlash jarayonida qoldiq moydan smola – asfaltenli birikmalarni ajratish uchun qanday erituvchidan foydalaniladi?
smola – asfaltenli birikmalardan tozalashda erituvchilardan foydalanilmaydi.
fenol;
furfurol;
suyuq propan;

**№106 Fan bobini – 4; Fan bo'limi – 4; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Deasfaltlash qurilmasining kolonnasiga berilayotgan moy va suyuq propaning berilish soxasini aniqlang.
moy kolonnaning tepa qismidan, propan esa kolonna pastki qismidan beriladi.
moy kolonnaning urta qismidan propan esa kolonnaning tubidan beriladi.
moy kolonna tubidan, propan esa kolonnaning yuqori qismidan beriladi.
moy va propan birgalikda kolonnaning o'rta qismidan beriladi.

**№107 Fan bobini – 4; Fan bo'limi – 4; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Deasfaltlashda kolonnadagi ishchi temperaturada propanni suyuq xolda ushlab turish uchun bosim qanday bo'lishi kerak?
4 – 4,5 MPa;
1,0 – 2,5 MPa;
2,5 – 3,15 MPa;
2,0 – 3,0 MPa;

**№108 Fan bobini – 4; Fan bo'limi – 4; Qiyinchilik darajasi – 3;**

Deasfaltizat eritmasidan erituvchi (propan) qanday ajratiladi?
bug'latgichda bug'latiladi, ajratish kolonnasida bosimni pasaytirish bilan bug'latiladi, yordamchi kolonnada suv bug'i yordamida propanni bug'latiladi;
bug'latgichda bug'latiladi, yuqori bosim ostida separatorda ajratiladi;
ajratish kolonnasida bosimni pasaytirish bilan bug'latiladi, yordamchi kolonnada suv bug'i yordamida propanni bug'latiladi;
yuqori bosim ostida separatorda ajratiladi, ;

**№109 Fan bobini – 3; Fan bo'limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Moy frakstiyasidagi erigan kislorodlar qay yo'sinda deaeratorda ajratiladi?
suv bug'i yordamida chiqarib tashlanadi;
erituvchida eritib ajratiladi;
bosim ta'sir ettirilganda deaeratorning yuqori qismida kislorod yigiladi;
deaeratorda temperatura keskin kamaytirilib, apparatda bush xajm yuzaga keltiriladi va shu bush xajmda o'z – o'zidan kislorod ajraladi;

**№110 Fan bobini – 5; Fan bo'limi – 5; Qiyinchilik darajasi – 1;**

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining «Motor moylarini ishlab chiqarishni tashkil etish chora-tadbirlari to'g'risida»gi PQ-1759 sonli qarori qachon qabul qilingan?
2012 yil 22 mayda
2013 yil 22 oktyabrda
2015 yil 12 martda
2017 yil 21 iyunda

**№111 Fan bobini – 5; Fan bo'limi – 5; Qiyinchilik darajasi – 1;**

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar mahkamasining «Ishlatilgan texnik moylarni topshirish, to'plash, ular uchun hisob-kitob qilish, ularni saqlash va tashish tartibi to'g'risida»gi 258-sonli qaror qachon qabul qilingan?
2012 yil 4 sentyabrda
2016 yil 15 yanvarda

2017 yil 11 aprelda
2016 yil 28 mayda

**№112 Fan bobini – 5; Fan bo'limi – 5; Qiyinchilik darajasi – 1;**

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 21 aprelda imzolangan “Ekologiya va atrof-muhitni muhofaza qilish sohasida davlat boshqaruvi tizimini takomillashtirish to'risida”gi farmon raqami qaysi javobda ko'rsatilgan?
PF-5024-sonli farmon
PQ-2548-sonli farmon
PQ-5244-sonli farmon
PF-2486-sonli farmon

**№113 Fan bobini – 5; Fan bo'limi – 5; Qiyinchilik darajasi – 1;**

Bugun dunyoda neft, tabiiy gaz, ko'mir energiyasidan ishlab chiqarish maqsadlarida foydalanish miqdori qanday ekvivalentga teng bo'lmoqda?
12 milliard tonna neft
18 milliard m <sup>3</sup> gaz
24 mln. tonna ko'mir
16 mln. tonna neft

**№114 Fan bobini – 5; Fan bo'limi – 5; Qiyinchilik darajasi – 1;**

Ishlab chiqarish va mahsulot turlaridan qat'iy nazar, har bir korxonada necha turdagi ekologik muammolar paydo bo'lishi mumkin?
3
4
5
6

**№115 Fan bobini – 5; Fan bo'limi – 5; Qiyinchilik darajasi – 1;**

Ba'zi davlatlarda ishlatilgan neft moylarining qancha qismi yiqib olinadi?
40-48%
15-18%
20-24%
32-36%

**№116 Fan bobini – 5; Fan bo'limi – 5; Qiyinchilik darajasi – 1;**

Bir tonna neft mahsuloti qancha maydondagi suv yuzasida moy pardasini hosil qilib, suv tarkibida erigan kislorod miqdorini kamaytiradi?
12 km <sup>2</sup>
16 km <sup>2</sup>

10 km <sup>2</sup>
24 km <sup>2</sup>

**№117 Fan bobini – 5; Fan bo'limi – 5; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Atmosfera havosi tarkibida Fenol birikmalarining ruxsat etilgan chegaraviy konsentratsiyasi qancha mg/m <sup>3</sup> ga teng?
0,003
0,001
0,015
0,1

**№118 Fan bobini – 5; Fan bo'limi – 5; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Atmosfera havosi tarkibida Mazutning ruxsat etilgan chegaraviy konsentratsiyasi qancha mg/m <sup>3</sup> ga teng?
0,002
0,5
0,035
0,001

**№119 Fan bobini – 5; Fan bo'limi – 5; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Atmosfera havosi tarkibida Sulfat kislotaning ruxsat etilgan chegaraviy konsentratsiyasi qancha mg/m <sup>3</sup> ga teng?
0,1
0,001
0,04
2

**№120 Fan bobini – 5; Fan bo'limi – 5; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Atmosfera havosi tarkibida Oltingugurt oksidining ruxsat etilgan chegaraviy konsentratsiyasi qancha mg/m <sup>3</sup> ga teng?
0,5
0,03
0,015
0,1

**№121 Fan bobini – 5; Fan bo'limi – 5; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Ichki yonuv dvigateli ishlayotganda sovutuvchi suyuqlik harorati necha °C ga etadi?
105-110 °C
85-90 °C

75-80 °C
95-100 °C

**№122 Fan bobini – 5; Fan bo'limi – 5; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Past haroratda muzlaydigan sovitish suyuqliklarga antifrizlar kiradi. Antifriz sifatida . . . ishlatiladi.
etilenglikol
etil spirti
ammiak
suv

**№123 Fan bobini – 5; Fan bo'limi – 5; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Sovitish suyuqliklari sifatida 66% etilenglikol va 33% suv ishlatilsa u suyuqlikning muzlash harorati necha 0C teng bo'ladi?
(-65 °C gacha)
(-25 °C gacha)
(-45 °C gacha)
(-95 °C gacha)

**№124 Fan bobini – 5; Fan bo'limi – 5; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Sovitish suyuqliklari sifatida 53-55% qolgani suv ishlatilsa u suyuqlikning muzlash harorati necha 0C teng bo'ladi?
– 40 °C
– 70 °C
– 25 °C
– 15 °C

**№125 Fan bobini – 5; Fan bo'limi – 5; Qiyinchilik darajasi – 1;**

«TOSOL» sovitish suyuqliklariga korrozion ta'sirini kamaytirish maqsadida korroziyaga qarshi qanday birikma qo'shiladi?
dinatriyfosfat
ammiak
etilenglikol
M-molibdenli natriy

**№126 Fan bobini – 5; Fan bo'limi – 5; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Sovitish suyuqliklari sifatida ishlatiladigan etilenglikol va suvning nisbati 1:1 nisbatda bo'lsa u suyuqlikning muzlash harorati necha 0C teng bo'ladi?
–35 °C
– 70 °C



- 45 °C
- 10 °C

**№127 Fan bobini – 5; Fan bo'limi – 5; Qiyinchilik darajasi – 2;**

TOSOL-A-40 sovitish suyuqligining zichligi qaysi javobda to'ri ko'rsatilgan?
1,075-1,085 g/sm <sup>3</sup>
0,1 –0,4 g/sm <sup>3</sup>
0,2 –0,15 g/sm <sup>3</sup>
1,2 –1,5 g/sm <sup>3</sup>

**№128 Fan bobini – 5; Fan bo'limi – 5; Qiyinchilik darajasi – 2;**

TOSOL-A-65 sovitish suyuqligining zichligi qaysi javobda to'ri ko'rsatilgan?
1,085 –1,095 g/sm <sup>3</sup>
1,25 –1,54 g/sm <sup>3</sup>
0,1 –0,4 g/sm <sup>3</sup>
0,15 –0,35 g/sm <sup>3</sup>

**№129 Fan bobini – 5; Fan bo'limi – 5; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Etilenglikol va suvning eritmaları metallarni korroziyalamasligini oldini olish uchun antifrizlarga necha % gacha maxsus prisadkalar qo'shiladi?
0,4%
0,90%
0,65%
0,85%

**№130 Fan bobini – 5; Fan bo'limi – 5; Qiyinchilik darajasi – 1;**

BSK markali tormoz suyuqligi 50% moy va qolgan 50% ... asosida tayyorlanadi.
butil spirti
etil spirti
ammiak
etilenglikol

**№131 Fan bobini – 5; Fan bo'limi – 5; Qiyinchilik darajasi – 1;**

ESK markali tormoz suyuqligi 60% moy va qolgan 40% ... asosida tayyorlanadi.
etil spirti
butil spirti
etilenglikol
ammiak

**№132 Fan bobini – 5; Fan bo'limi – 5; Qiyinchilik darajasi – 1;**

GTJ-22 va GTJ-22M qanday suyuqlik markalari?
gidrotormoz suyuqliklari
amortizator suyuqligi
sovitish suyuqligi
maxsus suyuqlik

**№133 Fan bobini – 5; Fan bo'limi – 5; Qiyinchilik darajasi – 1;**

AJ-12T qanday suyuqlik markasi?
amortizator suyuqligi
sovitish suyuqligi
maxsus suyuqlik
gidrotormoz suyuqliklari

**№134 Fan bobini – 5; Fan bo'limi – 5; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Sovitish suyuqliklari sifatida ishlatiladigan etilenglikol va suvning qanday foizlardagi nisbati ( $-70^{\circ}\text{C}$ ) gacha muzlash haroratiga teng bo'ladi?
66,7 % etilenglikol va 33,3 % suv
45 % etilenglikol va 55 % suv
60 % etilenglikol va 40 % suv
35 % etilenglikol va 65 % suv

**№135 Fan bobini – 2; Fan bo'limi – 2; Qiyinchilik darajasi – 2;**

... – bunga vakuum ostida $300-400^{\circ}\text{C}$ , $350-420^{\circ}\text{C}$ , $420-450^{\circ}\text{C}$ va $450-500^{\circ}\text{C}$ da mazutni qizdirib olinadigan fraktsiyalar kiradi.
distilyat gruppasi
transmissiya moylari
qoldiq gruppasi
motor moylari

**№136 Fan bobini – 3; Fan bo'limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 1;**

... erituvchilar deb shunday suyuq moddalarga aytiladiki, ular ma'lum haroratda neft mahsulotlari aralashmasidan faqat maqsadda tutilgan komponentlarni ajratib oladigan, bu jarayonda boshqa uglevodorodlarni eritmasdan va ularda erimasdan qoladigan moddaga aytiladi.
selektiv
sirt faol modda
kislotali
ishqorli

**№137 Fan bobini – 5; Fan bo'limi – 5; Qiyinchilik darajasi – 1;**

... – tovar moylarini ishlab chiqarish jarayonining muhim xotimalovchi bosqichi.
kompaundlash (aralashtirsh);
oltingugurtsizlantirish;
prisadakalar qo'shish;
kislota va ishkor bilan qayta ishlash;

**№138 Fan bobini – 5; Fan bo'limi – 5; Qiyinchilik darajasi – 3;**

A/S va (A+S)/M nisbati optimal bo'lgan bitum qanday olinadi?
gudronni chuqur vakum ostida haydab
mazutni vakumda haydab olinadi
gidrokrekinglashdan qolgan qoldiqdan
moyga neftni aralashtirish yo'li bilan

**№139 Fan bobini – 2; Fan bo'limi – 2; Qiyinchilik darajasi – 1;**

Adsorbentni maydalanganlik darajasi yuqori bo'lsa, uning aktivligi qanday o'zgaradi?
oshadi
o'zgarmaydi
kamayadi
adsorbentni maydalab bo'lmaydi

**№140 Fan bobini – 2; Fan bo'limi – 2; Qiyinchilik darajasi – 2;**

<b>Adsorbtsiya nima?</b>
suyuq yoki gaz fazaning qattiq faza bilan o'zaro ta'sirlashishining birlamchi bosqichi
qattiq yoki gaz fazaning suyuqlik faza bilan o'zaro ta'sirlashishining birlamchi bosqichi
suyuq fazaning suyuq faza bilan o'zaro ta'sirlashishining birlamchi bosqichi
gaz yoki suyuq fazaning qattiq faza bilan o'zaro ta'sirlashishining birlamchi bosqichi

**№141 Fan bobini – 3; Fan bo'limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 1;**

Amerika, Osiyo va Afrikadagi mamlakatlarning ko'pchiligida motor moylarining qanday tasnifi ishlatiladi?
SAE J 300
AOA 2005
ISO 9001
APIW

**№142 Fan bobi – 3; Fan bo’limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 2;**

AS-8 selektiv tozalangan moy qanday dvigatellarga mo`ljallangan?
kam tezlanishdagi karburyatorli dvigatellarga
kam tezlanishdagi dizel dvigatellariga
reaktiv dvigatellarga
yuqori tezlanishdagi dizel dvigatellariga

**№143 Fan bobi – 3; Fan bo’limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 3;**

Ba’zan erituvchilar uglevodorodlarni yaxshi eritadi va keraksiz komponentlar eritmalardan cho’ktirilib, osongina ajratiladi. Shu prinstipga asosan smola-asfaltenli birikmalar . . . va qattiq uglevodorodlar ajratib ya’ni . . . olinadi.
deasfaltlab, deparafinlab
distilyatlab, filtrlab
yig’ib, tarqatib
tozalab, cho’ktirib

**№144 Fan bobi – 3; Fan bo’limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Bazaviy moylar API (Amerika neft instituti) tasnifi bo’yicha necha guruhga bo’linadi?
5
6
7
8

**№145 Fan bobi – 4; Fan bo’limi – 4; Qiyinchilik darajasi – 1;**

Benzol va toluolni qo’shish esa erituvchini selektivligini pasaytiradi va umumiy erituvchanlik qobiliyati . . .
ortadi
pasayadi
o’zgarmaydi
kamayishi mumkin

**№146 Fan bobi – 5; Fan bo’limi – 5; Qiyinchilik darajasi – 1;**

Bitumda asfalten miqdori ko’p bo’lsa, bitum shuncha . . . boladi.
qattiq
yumshoq
egiluvchan
toza

**№147 Fan bobi – 5; Fan bo’limi – 5; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Bitumlar ishlatilish sohasiga qarab necha xil bo'lishi mumkin?
3
4
7
5

**№148 Fan bobini – 4; Fan bo'limi – 4; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Neft moylarida qo'shiladigan qanday ingibitorlar mavjud?
tabiiy va sintetik ingibitorlar
sintetik ingibitorlar
tabiiy ingibitorlar
tabiiy va selektiv ingibitorlar

**№149 Fan bobini – 5; Fan bo'limi – 5; Qiyinchilik darajasi – 1;**

Bitumlar qora plastik neft mahsuloti bo'lib markasi va ishlatilish sohasiga qarab necha xil bo'ladi?
suyuq, yarim qattiq va qattiq
qattiq va suyuq
qattiq, qattiqroq va o'ta qattiq
suyuq, suyuqroq va qattiq

**№150 Fan bobini – 5; Fan bo'limi – 5; Qiyinchilik darajasi – 1;**

Bitumlarni quyosh ta'sirida kolloid tuzilishi buziladi, smola, asfaltenlar karbon va karboidlarga o'tadi, bitum yaxlit ko'rpa hosil qilish qobiliyatini yo'qotadi va . . . bo'lib qoladi.
mo'rt bo'ladi
suyuq bo'ladi
o'zgarmaydi
rangi sariq bo'ladi

**№151 Fan bobini – 5; Fan bo'limi – 5; Qiyinchilik darajasi – 1;**

Bitumni tarkibida qanday modda qo'shilsa uning sovuqqa chidamliligi oshadi?
moy
kislota
suv
tuz

**№152 Fan bobini – 5; Fan bo'limi – 5; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Bitumni qattiqligi qanday usul yordamida aniqlanadi?
--

ignani bitumga botirish yo'li bilan
bitumni yoqib qolgan qoldiqni o'lchash yo'li bilan
bitumni uzulguncha tortib chozilish vaqtini aniqlash bilan
bitumni og'irligini hajmiga nisbati bilan

**№153 Fan bobini – 5; Fan bo'limi – 5; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Bitumni yumshoqligi qanday usul yordamida aniqlanadi?
marmarga yopishish darajasi bilan
bitumni yoqib qolgan qoldiqni o'lchash yo'li bilan
bitumni uzulguncha tortib chozilish vaqti bilan
bitumni og'irligini hajmiga nisbati bilan aniqlash bilan

**№154 Fan bobini – 3; Fan bo'limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Deasfaltizat – ... ?
deasfaltizastiyada tozalangan moy frakstiyasi;
smolali asfaltenlar;
deparafinlashda olingan moy;
fenol va furfurool bilan tozalangan moy;

**№155 Fan bobini – 3; Fan bo'limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 1;**

Deasfaltizat . . . eritmalar - fenol yoki furfurool bilan tozalanadi.
selektiv
sirt faol modda
kislotali
ishqorli

**№156 Fan bobini – 3; Fan bo'limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 1;**

Deasfaltlashda tozalangan moy frakstiyasi - . . . deyiladi
deasfaltizat
gach yoki petrolatum
rafinant
ekstragen

**№157 Fan bobini – 3; Fan bo'limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Deasfaltizat qanday tozalanadi?
selektiv usulida
gidrotozalash usulida
gidrokreking usulida
piroliz usulida

**№158 Fan bobini – 3; Fan bo'limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 1;**

Deasvaltizatsiyalashda tozalangan moy fraksiyasi qanday nomlanadi?
deasvaltizat
ekstragent
rafinat
mazut

**№159 Fan bobini – 3; Fan bo'limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Deparafinlash jarayonini sanoatga tadbiq etishdan asosiy maqsad – ... .
past temperraturalarda qotadigan moy olish;
moylarni korrozion agressivligini pasaytirish;
moylarning qovushqoqligini kutarish;
moylarning qotish temperaturasi kutarish;

**№160 Fan bobini – 3; Fan bo'limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 1;**

Deparafinlashdan olingan moy nima deyiladi?
rafinant
smola
gach yoki petrolatum
ekstragen

**№161 Fan bobini – 2; Fan bo'limi – 2; Qiyinchilik darajasi – 1;**

Distillyat moy fraksiyalari, odatda . . . qilinmaydilar.
deasfaltizatsiya
reginiratsiya
adsorbtsiya
sedimentatsiya

**№162 Fan bobini – 2; Fan bo'limi – 2; Qiyinchilik darajasi – 1;**

Distillyat moy fraksiyalaridan qayta ishlab olingan surkov moylari qanday ataladi?
distilyat moylar
qoldiq moylar
kompaundirlangan
tovar moylar

**№163 Fan bobini – 2; Fan bo'limi – 2; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Distillyat moylari – ... .
distillyat moy fraksiyalaridan qayta ishlab olingan surkov moylari;

gudrondan olingan moylar;
yengil gazoyl moylari;
og'ir gazoyl moylari;

**№164 Fan bobini – 2; Fan bo'limi – 2; Qiyinchilik darajasi – 1;**

Distilyat moy fraksiyalari deasvaltizatsiya qilinadimi?
yo`q
ha
zarur bo`lsa
vakuumda qilinadi

**№165 Fan bobini – 1; Fan bo'limi – 1; Qiyinchilik darajasi – 1;**

Dizel yoqilg'ilarida korroziyaga qarshi qo'ndirmalar sifatida qaysi moddalar ishlatiladi?
neft sulfonlari
metanol
ishqorlar
nordon komponentlar

**№166 Fan bobini – 3; Fan bo'limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 3;**

Erituvchilar qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan?
fenol, furfurool, dixlorethan, spirtlar va ketonlar
fenol, furfurool, toluol, benzin, moy, kerosin
fenol, furfurool, dixlorethan, toluol, neft, tuzlar
fenol, furfurool, benzin, kislotalar, ishqorlar va tuzlar

**№167 Fan bobini – 3; Fan bo'limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 3;**

Erituvchilarga qo'yiladigan talablarga mos kelmaydigan qatorni ko'rsating.
fazalarni tez ajratib olish uchun erituvchini va moyni zichligidagi farqi katta bo'lmasligi kerak.
erituvchi kichik harorat oralig'ida o'zini tanlovchi - erituvchanlik qobiliyatiga ega bo'lishi kerak.
erituvchi tozalanayotgan mahsulotda o'zi erishi kerak.
erituvchi yengil va to'liq regeneratsiya qilinmasligi kerak.

**№168 Fan bobini – 4; Fan bo'limi – 4; Qiyinchilik darajasi – 1;**

Fenol va furfurool bilan tozalanganda moy – ...
rafinat;
ekstarkt;
deparafinat;



deasfaltizat;
---------------

**№169 Fan bobini – 4; Fan bo'limi – 4; Qiyinchilik darajasi – 1;**

Fenolni molekulyar massasi qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan?
--

94,1
------

91,4
------

121
-----

211
-----

**№170 Fan bobini – 4; Fan bo'limi – 4; Qiyinchilik darajasi – 1;**

Fenolni tanlovchanligi past, umumiy erituvchanlik qobiliyati . . .
--

yuqori
--------

past
------

kam
-----

umuman yo'q
-------------

**№171 Fan bobini – 4; Fan bo'limi – 4; Qiyinchilik darajasi – 1;**

Fenolni zichligi qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan?
--

1,071 g/sm <sup>3</sup>
-------------------------

1,6 g/sm <sup>3</sup>
-----------------------

1,2 g/sm <sup>3</sup>
-----------------------

0,2 g/sm <sup>3</sup>
-----------------------

**№172 Fan bobini – 2; Fan bo'limi – 2; Qiyinchilik darajasi – 1;**

Gudronni qayta ishlashdan olinadigan moylar qanday ataladi?
---

qoldiq moylar
---------------

motor moy
-----------

tovar moylar
--------------

distilyat moylar
------------------

**№173 Fan bobini – 4; Fan bo'limi – 4; Qiyinchilik darajasi – 2;**

<b>Industrial moylar markalari keltirilgan qatorni ko'rsating.</b>
--

IGP, ISP, IRP, ISP
--------------------

M-20, M-14B
-------------

MS-6, MS-8n
-------------

NDG, ISP, GFR, KNL
--------------------

**№174 Fan bobini – 4; Fan bo'limi – 4; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Industrial moylar qo'llanilish sharoitiga qarab necha guruhga bo'linadi?
--

2
4
6
3

**№175 Fan bobini – 4; Fan bo'limi – 4; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Industrial moylar umumiy moy ishlab chiqarishning qancha ulushini tashkil qiladi?
30%
42%
50%
25%

**№176 Fan bobini – 4; Fan bo'limi – 4; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Juft erituvchilar qanday maqsadda qo'llaniladi?
sifatli qoldiq moylar ishlab chiqarishda
tovar moylarini tayyorlashda
transformator moylari olishda
reaktiv moylar olishda

**№177 Fan bobini – 2; Fan bo'limi – 2; Qiyinchilik darajasi – 2;**

M-10 B moy markasida bunda B nimani bildiradi?
moy guruhini
moy qovushqoqligini
markasini
moyning rangini

**№178 Fan bobini – 2; Fan bo'limi – 2; Qiyinchilik darajasi – 2;**

M-20 B <sub>2</sub> bundagi 2 raqami nimani anglatadi?
qo'ndirmalar qo'shilganligini
moy qovushqoqligini
moyning rangini
moy guruhini

**№179 Fan bobini – 2; Fan bo'limi – 2; Qiyinchilik darajasi – 2;**

M-43/6V markadagi moyda 3 nimani bildiradi?
moy tarkibida quyultiruvchi qo'ndirma borligini
moy tarkibidagi parafin miqdorini
moy tarkibidagi asvalten miqdorini
moy tarkibidagi smola miqdorini

**№180 Fan bobini – 2; Fan bo'limi – 2; Qiyinchilik darajasi – 2;**

M-8 markali moyning tarkibidagi mexanik zarrachalar miqdorini qanchagacha bo'lishi kerak?
0,0012 %
0,20%
0,10%
2%

**№181 Fan bobini – 2; Fan bo'limi – 2; Qiyinchilik darajasi – 1;**

M-8A moy markasidagi M nimani bildiradi?
motor moyi ekanligini
suyuq moy ekanligini
sifatli moy ekanligini
koeffitsient yuqoriligini

**№182 Fan bobini – 2; Fan bo'limi – 2; Qiyinchilik darajasi – 2;**

M-8A, M-10B bundagi 8,10 raqamlari nimani anglatadi?
moyni 100 <sup>0</sup> C dagi qovushqoqligi
moyning guruhini
sifat ko'rsatkichini
moyni 100 <sup>0</sup> C dagi zichligini

**№183 Fan bobini – 1; Fan bo'limi – 1; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Mazutni vakuumda haydalgandan keyingi qoldiq - gudrondan olinadigan moylar necha <sup>0</sup> C dan yuqori haroratda olinadi?
500 <sup>0</sup> C dan yuqori
350 <sup>0</sup> C dan yuqori
400 <sup>0</sup> C dan yuqori
300 <sup>0</sup> C dan yuqori

**№184 Fan bobini – 1; Fan bo'limi – 1; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Mazutni vakuum ostida haydalgandan keyingi qolgan qoldiq . . . deasfaltizatsiya qilinib undagi bo'lgan smolali-asfaltlarni chiqarib olinadi.
gudron
bitum
gach
asfalt

**№185 Fan bobini – 1; Fan bo'limi – 1; Qiyinchilik darajasi – 1;**

Motor moylari bu . . .
ichki yonuv dvigatellerini moylash uchun ishlatiladigan moylar
universal moylar va transmissiya moylari misol bo'ladi
dvigatelning o't olishini yaxshilash uchun ishlatiladigan surkov moylari
maxsus moylar va transformator moylari misol bo'ladi

**№186 Fan bobini – 1; Fan bo'limi – 1; Qiyinchilik darajasi – 1;**

Motor moylari neft moylari ishlab chiqarishning necha % ini tashkil qiladi.
50% dan ortig'ini
20% dan ortig'ini
70% dan ortig'ini
15 % dan ortig'ini

**№187 Fan bobini – 1; Fan bo'limi – 1 ; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Motor moylarini ishlab chiqarish uchun ishlatiladigan turli bazaviy moylar qanday paket bilan aniqlanadi?
prisadkalar paket bilan
ishqorlar paket bilan
kislotalar paket bilan
tuzlar paket bilan

**№188 Fan bobini – 2; Fan bo'limi – 2; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Moy frakstiyalari tozalangandan so'ng moylarni rangi qanday o'zgaradi?
ancha rangsizlanadi
rangi to'qroq bo'ladi
rangi o'zgarmaydi
rangi qizil bo'ladi

**№189 Fan bobini – 3; Fan bo'limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Moy uglevodorodlarining propandagi eritmasidan smolalar necha °C oralig'ida yengil ajraladi?
50-85°C
20-40°C
45-65°C
10-30°C

**№190 Fan bobini – 2; Fan bo'limi – 2; Qiyinchilik darajasi – 3;**

Moylarni adsorbtsiya usuli bilan tozalashda, moylar ... tozalanadi.
smolalardan, tanlovchi erituvchilar qoldiqlaridan, nordan gudrondan, hamda

sulfat kislota qoldiqlaridan, naften va sulfat kislotalar tuzlaridan;
nordan gudrondan, xamda sulfat kislota qoldiqlaridan, naften va sulfat kislotalar tuzlaridan, tanlovchi erituvchilar qoldiqlaridan;
naften va sulfat kislotalar tuzlaridan, tanlovchi erituvchilar qoldiqlaridan;
smolalardan, naften va sulfat kislotalar tuzlaridan;

**№191 Fan bobini – 3; Fan bo'limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Moylarni ishqor bilan tozalash jarayonida harorat $^{\circ}\text{C}$ ni tashkil qiladi?
45-50 $^{\circ}\text{C}$
20-40 $^{\circ}\text{C}$
25-60 $^{\circ}\text{C}$
55-65 $^{\circ}\text{C}$

**№192 Fan bobini – 3; Fan bo'limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Moylarni ishqor bilan tozalashda ishqoriy aralashtirgichni ichki qismi korroziyaga qarshi himoyalangan bo'lib, nima bilan qoplanadi?
vinoplast yoki diabaz plitalari
alyuminiy va xrom qotishmasi
kremniy va mis qotishmasi
temir va qo'rg'oshin qotishmasi

**№193 Fan bobini – 3; Fan bo'limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Moylarni ishqor bilan tozalashda ishqorlar sifatida qaysi modda ishlatiladi?
natriy gidroksid
kaltsiy gidroksid
xlorid kislota
ftorit kislota

**№194 Fan bobini – 4; Fan bo'limi – 4; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Moylarni juft erituvchilar bilan tozalashda ko'zda tutilgan asosiy maqsad – ... .
sifatli qoldiq moylar ishlab chiqarish;
qo'shimcha moy ishlab chiqarish;
moylarning korrozion agressivligini kamaytirish;
moylarni rangini tiniklashtirish;

**№195 Fan bobini – 4; Fan bo'limi – 4; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Moylarni kislota bilan tozalashda asosan qaysi kislota ishlatiladi?
sulfat kislota
fosfat kislota
ftorit kislota

xlorid kislota
----------------

**№196 Fan bobı – 3; Fan bo'limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Moylarni kontakt usulida adsorbson tozalashda necha % moylar yoqatiladi?
--

35-40 %
---------

40-50 %
---------

25-30 %
---------

10-15 %
---------

**№197 Fan bobı – 3; Fan bo'limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Moylarni kontakt usulida tozalashda kontakt vaqti qancha davom etadi?
---

20-25 min
-----------

30-40 min
-----------

40-55 min
-----------

50-60 min
-----------

**№198 Fan bobı – 3; Fan bo'limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Moylarni periodik (davriy) aralashtirishda aralashma isitgich orqali o'tkazilib jarayon necha soat davom ettiriladi?
--

6-8 soat
----------

20-24 soat
------------

15-18 soat
------------

1-2 soat
----------

**№199 Fan bobı – 3; Fan bo'limi – 3; Qiyinchilik darajasi – 1;**

Moylarni qovushqoqligini aniqlashda ishlatiladigan kinematik qovushqoqlik birligi qanday?
---

$\text{mm}^2/\text{s}$
------------------------

$\text{g}/\text{sm}^3$
------------------------

$\text{Pa}\cdot\text{s}$
--------------------------

$\text{dm}/\text{s}^2$
------------------------

**№200 Fan bobı – 4; Fan bo'limi – 4; Qiyinchilik darajasi – 2;**

Moyning qimmatbaxo uglevodorodlarni eritib ajratib olish uchun qanday erituvchi qo'llaniladi?
---

suyuq propan;
---------------

asteton;
----------

fenol va furfuro;l;
---------------------

dixloretan;
-------------

# **11. Baholash mezoni**



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

**BUXORO MUHANDISLIK - TEXNOLOGIYA INSTITUTI**



**«NEFT - GAZKIMYO SANOATI TEXNOLOGIYASI» kafedrası**

**“MOYLAR VA MAXSUS SUYUQLIKLAR  
TEXNOLOGIYASI”**

**fanidan**

**BAHOLASH MEZONI**

5321400-“Neft-gazkimyo sanoati texnologiyasi” yo’nalishida ta’lim  
olayotgan talabalar uchun mo’ljallangan.

**Buxoro - 2018**



**Tuzuvchilar:**“NGKST” kafedrası katta o’qituvchisi *Sh.O. Toshev*“NGKST” kafedrası assistenti *Z.V. Nurullayeva*

O’zbekiston Respublikasi Adliya vazirligida 2010 yil 26 avgustda 1981-1-son bilan ro’yxatdan o’tkazilgan "Oliy ta’lim muassasalarida talabalar bilimni nazorat qilish va baholashning reyting tizimi to’g’risidagi nizomga o’zgartirish va qo’shimchalar kiritish haqida"gi Oliy va o’rta maxsus ta’lim vazirligining 2010 yil 29 avgustdagi 333-sonli buyrug’i bilan amaliyotga joriy etilgan "Oliy ta’lim muassasalarida talabalar bilimni nazorat qilish va baholashning reyting tizimi to’g’risida"gi nizomga kiritilgan o’zgartirish va qo’shimchalar asosida ishlab chiqilgan baholash mezonlari.

Baholash mezonida talabalar bilimni nazorat qilish va baholashning reyting tizimi to’g’risidagi Nizomni amaliyotga joriy etilish tartibi, yakuniy nazoratda yozma ish va testni o’tqazish tartibi, bakalavriat ta’lim yo’nalishlari va magistratura mutaxassisliklari fanlardan baholash tartibi va mezonlari, talabalarning reyting daftarchasini fan, kurs ishi (loyihasi) va amaliyot natijalari bo’yicha to’ldirish namunalari, talabaning fan bo’yicha reytingini chiqarish, reyting qaydnomalarini to’ldirilishi hamda diplom ilovasini to’ldirish tartibi ko’rsatilgan.

## KIRISH

O'zbekistonning zamonaviy ishlab chiqarish sanoati-yirik og'ir industriya tarmoqlaridan biri bo'lib, vatanimizni muhim energetika bazasidir. O'zbek mutaxassislari neft buyicha 100 yildan ortiq, gaz buyicha yarim asrlik ilmiy va amaliy bilimga, tajribaga egalar. Bu tarmoqda sezilarli darajada ilmiy texnik potentsial yaratilgan va uni rivojlantirishda anchagina yutuqlarga erishilgan.

Mamlakatimizda mustaqillik yillarida amalga oshirilgan keng ko'lamli islohotlar milliy davlatchilik va suverenitetni mustahkamlash, xavfsizlik va huquq-tartibotni, davlatimiz chegaralari daxlsizligini, jamiyatda qonun ustuvorligini, inson huquq va erkinliklarini, millatlararo totuvlik va diniy bag'rikenglik muhitini ta'minlash uchun muhim poydevor bo'ldi, xalqimizning munosib hayot kechirishi, fuqarolarimizning bunyodkorlik salohiyatini ro'yobga chiqarish uchun zarur shart-sharoitlar yaratdi.

Iqtisodiyotda ma'muriy-buyruqbozlikka asoslangan boshqaruv tizimidan mutlaqo voz kechilib, bozor islohotlari bosqichma-bosqich amalga oshirilgani va pul-kredit siyosati puxta o'ylab olib borilgani makroiqtisodiy barqarorlikni, iqtisodiyotning yuqori sur'atlar bilan o'sishini, inflyasiyani prognoz ko'rsatkichlari darajasida saqlab qolishni ta'minladi hamda kichik biznes va xususiy tadbirkorlik, fermerlik harakatini rivojlantirish uchun keng imkoniyatlar va qulay sharoitlar yaratilishiga xizmat qildi.

Ayni vaqtda mamlakatimiz bosib o'tgan taraqqiyot yo'lining chuqur tahlili, bugungi kunda jahon bozori kon'yunkturasi keskin o'zgarib, globallasuv sharoitida raqobat tobora kuchayib borayotgani davlatimizni yanada barqaror va jadal sur'atlar bilan rivojlantirish uchun mutlaqo yangicha yondashuv hamda tamoyillarni ishlab chiqish va ro'yobga chiqarishni taqozo etmoqda.

Olib borilayotgan islohotlar samarasini yanada oshirish, davlat va jamiyatning har tomonlama va jadal rivojlanishi uchun shart-sharoitlar yaratish, mamlakatimizni modernizatsiya qilish hamda hayotning barcha sohalarini liberallashtirish bo'yicha ustuvor yo'nalishlarni amalga oshirish maqsadida:

Aholi va tadbirkorlarni o'ylantirayotgan dolzarb masalalarni har tomonlama o'rganish, amaldagi qonunchilik, huquqni qo'llash amaliyoti va ilg'or xorijiy tajribani tahlil qilish, shuningdek keng jamoatchilik muhokamasi natijasida ishlab chiqilgan hamda quyidagilarni nazarda tutadigan 2017 — 2021 yillarda O'zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo'nalishi bo'yicha Harakatlar strategiyasi tasdiqlangan.

Hozirgi kunda O'rta Osiyo davlatlari xalq xo'jaligi (energetika, sanoat korxonalari, irrigatsiya, og'ir sanoat va yirik shaharlar elektr va gaz ta'minoti) da, neft va gaz ta'minotining ahamiyati beqiyosdir. Shu tufayli neft va gaz mahsulotlariga ham alohida e'tibor berildi.

## 1. BAHOLASH TAMOYILLARI

Bilimlarni tekshirish va baholash muayyan didaktik talablarga javob berishi kerak. Tekshirish va nazorat qilish sistemali, doimiy tarzda bo'lishi shart. Bu talabga rioya etilmasa, ta'lim oluvchilarning o'qishga nisbatan munosabati yomonlashadi, bilimlarning sifatiga salbiy ta'sir qiladi.

***Bilimlarni baholash individual xarakterga egadir. Har bir ta'lim oluvchi uning qaysi bilimlari, ko'nikma va malakalari baholanayotganini bilish kerak. Ta'lim beruvchining savollariga va vazifalariga javob berishga tayyorlik holati bilimlarni tekshirish va baholash o'quv jarayonining muhim bir bo'lagiga, uning tarkibiy qismiga aylangan taqdirdagina ro'y beradi.***

Ta'lim oluvchining bilimlari, ko'nikma va malakalari davlat o'quv rejalarining bajarilishi nuqtai nazaridan tekshiriladi va baholanadi.

Quyidagi beshta asosiy tamoyillar baholash tizimi samaradorligini poydevori hisoblanadi.

**\*o'quv maqsadlariga asoslanganlik; \*haqiqiylik**

**\*haqqoniylik; \*ishonchlilik; \*qulaylik**

**1. O'quv maqsadlariga asoslanganlik.** Samarali baholashning asosiy tamoyili o'quv maqsadlariga asoslanganlik hisoblanadi. Baholashning sifati o'quv maqsadlariga to'g'ridan-to'g'ri bog'liqdir. O'quv maqsadlari baholash mazmunini aniqlab beradi. O'quv maqsadlarining quyilish darajasiga qarab, baholashning shakli va usullari tanlanadi. Shuningdek, o'quv maqsadlariga erishish uchun bajarilgan faoliyat natijasi, baholash mezonlarini aniqlashda muhim ahamiyatga ega.

**2. Haqiqiylik.** O'quv maqsadida ko'zda tutilgan natijagina baholashga qaratilgan topshiriq yoki test haqiqiy hisoblanadi. U baholanishi lozim bo'lgan bilim va ko'nikmalar sohasidagi natijalarga qaratilgan bo'lishi lozim.

***Ta'lim oluvchi erishgan natijalar to'g'risida asoslangan va ishonchli axborotlar berish kerak. Ta'lim oluvchi egallagan bilim, malaka va ko'nikmalar hamda shaxsiy fazilatlarni o'lchash imkonini beradigan metodlardan foydalanish zarur.***

3. *Haqqoniylik (ob'ektivlik).* **Bir xil topshiriq va testlar bo'yicha bir xil baho bergan holdagina mazkur topshiriq va test haqiqiy hisoblanadi. Bu haqqoniylik har xil vaqtlarda berilgan baholar uchun ham taalluqlidir. Baholash tizimi o'quv maqsadlariga mos bo'lishi, shuningdek baholash shart-sharoitlari va maqsadlari bilan o'quvchilar oldindan tanishgan bo'lishlari lozim. Ta'lim oluvchilarga bir xil murakkablikdagi va hajmdagi topshiriqlar berilishi kerak.**

4. *Ishonchlilik.* **Natijalarni baholash mobaynida har xil usullardan foydalanish mumkin. Lekin, bu usullarni tanlashga qo'yiladigan asosiy shart ishonchlilik hisoblanadi. Usul ishonchli bo'lishi uchun baholash asosli va aniq ma'lumotlarga asoslangan bo'lishi zarur.**

5. *Qulaylik.* **Baholash tizimi o'quv maqsadlaridan kelib chiqqan holda, o'quv ishlab chiqarish standartlariga mos bo'lishi, murakkab bo'lmasligi, nazorat o'tkazuvchi va ta'lim oluvchi uchun qulay bo'lishi lozim. Baholashni o'tqazishda imkon qadar kompyuterlardan keng foydalanish maqsadga muvofiq bo'ladi.**

**Topshiriq yoki test paytida ball beriladigan bo'lsa, ball berish o'rganish maqsadlarini nazorat qilishga moslashtirilgan bo'lishi lozim. Bunda mavzuning muhimroq bo'lgan qismlariga unchalik muhim bo'lmagan qismlariga nisbatan ko'proq ball berish kerak bo'ladi.**

## **2. BAHOLASHNING REYTING TIZIMI.**

**Reyting tizimidagi ta'lim jarayonida baholash quyidagi nazorat turlari orqali aniqlashishi mumkin:**

- **Nazorat qilish**
  - **Xulqini baholash**
  - **Amaliy bilimlarni baholash**
1. **Nazorat qilish orqali o'zlashtirganlikni aniqlash:**
- **ta'lim oluvchining bilim ko'rsatkichlari darajasini, malakasini shakllantirish;**
  - **ta'lim oluvchini doimiy baholash va ular olgan baholarni taqqoslab borish;**

- ta'lim oluvchining o'qishga intilishga va o'zaro bellashishga imkoniyatini shakllantirish;
  - ta'lim oluvchilarning bilim saviyasi va malaka ko'nikmalarini haqqoniy baholash;
  - ta'lim beruvchilarning pedagogik faoliyatini to'g'ri baholash.
2. **Xulqini baholash orqali o'zlashtirganlikni aniqlash:**
- ta'lim oluvchilarning darslarga qatnashishi intizomini yaxshilash va ularni fanlar buyicha uzluksiz tayyorgarligini tashkil etish;
3. **Amaliy bilimlarni baholash orqali o'zlashtirganlikni aniqlash:**
- ta'lim beruvchi va ta'lim oluvchining o'z qobilyatini oldindan rejalashtirish;
  - ta'lim jarayonining borishini tezkor tahlil qilish;
  - o'z faoliyatida zaruriy o'zgarishlar kiritish imkoniyatini yaratish uchun.

**Reyting tizimi yuqorida sanab o'tilgan barcha nazorat turlarini o'zaro taqqoslash orqali ta'lim jarayonidagi baholash tizimini yaratadi. Reyting tizimida ta'lim oluvchilar bilimi doimiy ravishda nazorat qilib va baholanib boriladi. Reyting nazorat tizimi asosida o'quv rejasiga kiritilgan har bir fanning ta'lim oluvchi o'zlashtirishining sifat ko'rsatkichlari ballar bilan baholash yotadi.**

### 3. **“Moylar va maxsus suyuqliklar texnologiyasi” fanidan talabalar bilimini reyting tizimi asosida baholash mezonlari**

“Moylar va maxsus suyuqliklar texnologiyasi” fani bo'yicha reyting jadvallari, nazorat turi, shakli, soni hamda har bir nazoratga ajratilgan maksimal ball, shuningdek joriy va oraliq nazoratlarining saralash ballari haqidagi ma'lumotlar fan bo'yicha birinchi mashg'ulotda talabalarga e'lon qilinadi.

Fan bo'yicha talabalarining bilim saviyasi va o'zlashtirish darajasining Davlat ta'lim standartlariga muvofiqligini ta'minlash uchun quyidagi nazorat turlari o'tkaziladi:

- **joriy nazorat (JN)** – talabaning fan mavzulari bo'yicha bilim va amaliy ko'nikma darajasini aniqlash va baholash usuli. Joriy nazorat fanning xususiyatidan kelib chiqqan holda amaliy mashg'ulotlarda og'zaki so'rov, test o'tkazish, suhbat, nazorat ishi, kollektivium, uy vazifalarini tekshirish va shu kabi boshqa shakllarda o'tkazilishi mumkin;

- **oraliq nazorat (ON)** – semestr davomida o'quv dasturining tegishli (fanlarning bir necha mavzularini o'z ichiga olgan) bo'limi tugallangandan keyin talabaning nazariy bilim va amaliy ko'nikma darajasini aniqlash va baholash usuli. Oraliq nazorat bir semestrda ikki marta o'tkaziladi va shakli (yozma, og'zaki, test va hokazo) o'quv faniga ajratilgan umumiy soatlar hajmidan kelib chiqqan holda belgilanadi;

- **yakuniy nazorat (YAN)** – semestr yakunida muayyan fan bo'yicha nazariy bilim va amaliy ko'nikmalarni talabalar tomonidan o'zlashtirish darajasini baholash usuli. Yakuniy nazorat asosan tayanch tushuncha va iboralarga asoslangan bo'lib, 7 semestrda “Yozma ish” va 8 semestrda “Test” shaklida o'tkaziladi.

**ON** o'tkazish jarayoni kafedra mudiri tomonidan tuzilgan komissiya ishtirokida muntazam ravishda o'rganib boriladi va uni o'tkazish tartiblari buzilgan hollarda, **ON** natijalari bekor qilinishi mumkin. Bunday hollarda **ON** qayta o'tkaziladi.

Oliy ta'lim muassasasi rahbarining buyrug'i bilan ichki nazorat va monitoring bo'limi rahbarligida tuzilgan komissiya ishtirokida YAN ni o'tkazish jarayoni muntazam ravishda o'rganib boriladi va uni o'tkazish tartiblari buzilgan hollarda, YAN natijalari bekor qilinishi mumkin. Bunday hollarda YAN qayta o'tkaziladi.

Talabaning bilim saviyasi, ko'nikma va malakalarini nazorat qilishning reyting tizimi asosida talabaning fan bo'yicha o'zlashtirish darajasi ballar orqali ifodalanadi.

“Moylar va maxsus suyuqliklar texnologiyasi” semestr davomidagi o'zlashtirish ko'rsatkichi 100 ballik tizimda baholanadi.

Ushbu 100 ball baholash turlari bo'yicha quyidagicha taqsimlanadi:

YAN-30 ball, qolgan 70 ball esa JN-40 ball va ON-30 ball qilib taqsimlanadi.

<b>Ball</b>	<b>Baho</b>	<b>Talabalarning bilim darajasi</b>
86-100	A'lo	Xulosa va qaror qabul qilish. Ijodiy fikrlay olish. Mustaqil mushohada yurita olish. Olgan bilimlarini amalda qo'llay olish. Mohiyatini tushuntirish. Bilish, aytib berish. Tasavvurga ega bo'lish.
71-85	YAXshi	Mustaqil mushohada qilish. Olgan bilimlarini amalda qo'llay olish. Mohiyatini tushuntirish. Bilish, aytib berish. Tasavvurga ega bo'lish.
55-70	Qoniarli	Mohiyatini tushuntirish. Bilish, aytib berish. Tasavvurga ega bo'lish.
0-54	Qoniqarsiz	Aniq tasavvurga ega bo'lmaslik. Bilmaslik.

***O'tish bali – 55 ball***



#### 4. Ballarning taqsimlanishi

Joriy nazorat ballari: JB1-20 (12+8 m), JB2-20 (12+8 m).

Amaliy mashg'ulotlardagi ishtiroki va nazorat topshiriqlarining bajarilish darajasi bo'yicha nazorat ballari qo'yiladi.

O'quv semestrda har bir juft soatlik amaliy mashg'ulot uchun maksimal 2 ball qo'yiladi; amaliy mashg'ulotlarga faol qatnashib nazorat topshiriqlarini to'g'ri va to'la bajargan holda talabaga 1 dan 2 ballgacha qo'yiladi.

Oraliq nazorat ballari: OB1-15 (9+6 m), OB2-15 (9+6 m).

Oraliq nazoratlar savol-javob shaklda o'tkaziladi. Bunda oraliq sinov biletleri tayyorlanadi. Har bir variantda fanning o'tilgan nazariy bo'limlari yoki qismidan 3 ta dan savol kiritiladi. Bu savollardan barchasi nazariy shaklida bo'ladi. Har bir savolga to'g'ri va to'la javob - 3 ball bilan baholanadi.

Auditoriyadagi talabalarga savol tashlab, unga olingan javob orqali ham ushbu baholash turini amalga oshirish mumkin.

YAkuniy nazorat ballari: YAB -30 (18+12 m).

YAkuniy nazorat yozma shaklda o'tkaziladi. Bunda yakuniy yozma sinov biletleri ko'p variantlik tizimda tayyorlanadi. Har bir variantda fan bo'yicha 5 tadan savol kiritiladi. U savollardan barchasi nazariy yoki bittasi masala shaklida bo'lishi mumkin. Har bir savolga to'g'ri va to'la javob 4 ball bilan baholanadi. Shuningdek mustaqil ish ballarining yakuniy nazoratga tegishli qismi ham qo'shiladi, yani har bir savolga 6 ball bilan baholanadi.

#### ***Umumiy reyting ko'rsatkichi «86-100» ballga loyiq bo'lishi uchun:***

- fan o'quv dasturida ko'rsatilgan mavzular bo'yicha amaliy, tajriba va mustaqil ish materiallarni to'liq o'zlashtirgan;
- fanga qiziqishi, yaratuvchanligi, amaliy va tajriba topshiriklarni puxta bajarishga harakat qilgan.

#### ***Umumiy reyting ko'rsatkichi «72-85» ball bo'lganda:***

- fanni o'quv dasturida keltirilgan mavzular bo'yicha amaliy, tajriba va mustaqil ish materiallarni to'liq izohlab bergan, unchalik ahamiyatga ega bo'lmagan xatolarga yo'l qo'ygan va bu xatoliklarni o'qituvchi ko'rsatmasi asosida tuza olgan holda;
- fanga qiziqishni namoyon etishi;
- amaliy va tajriba topshiriqlarni bajarishga intilishi hisobga olinadi.

#### ***Umumiy reyting ko'rsatkichi «56-71» ball bo'lganda:***

- o'quv dasturida kursatilgan mavzular bo'yicha amaliy va tajriba, mustaqil ish materiallarini to'liq izohlanmagan.

- Fanni o'rganishda qiziqishi pastligi, murakkab topshiriqlarni bajarishda intilish yo'qligi inobatga olinadi.

**Umumiy reyting ko'rsatkichi "55" balldan past:**

- o'quv dasturiga kirgan mavzular bo'yicha amaliy, tajriba va mustaqil ishlarni bajarmagan, darslarga katnashmagan baholash maqsadga muvofiq bo'lmaydi.

**"Moylar va maxsus suyuqliklar texnologiyasi" fani bo'yicha semestr davomida talaba to'plashi mumkin bo'lgan maksimal ball 100 ballni tashkil etadi;**

**Fan uchun ajratilgan maksimal ball nazorat turlari bo'yicha quyidagicha taqsimlanadi:**

1 joriy nazorat (JN) 20 % - 20 ball

1 oraliq nazorat (ON) 15 % - 15 ball

2 joriy nazorat (JN) 20 % - 20 ball

2 oraliq nazorat (ON) 15 % - 15 ball

**YAkuniy nazorat (YAN) 30 % - 30 ball**

**Bu ballar baho va foiz jihatdan quyidagicha taqsimlanadi:**

ak. Ball	Baholar, foizlar, ballar			
	"qoni qarsiz"	"qoni qarli"	"yaxshi"	"a'lo"
100	55 %	56-70	71-85	86 - 100
	gacha	%gacha	%gacha	%

**“Moylar va maxsus suyuqliklar texnologiyasi” fani bo‘yicha baholash  
mezonining mavsumlar bo‘yicha taqsimlanishi**

7 - mavsum

№	Dar s turi	Mavzuning nomi	Ajr atil - gan soa t	JB- 1	OB -1	JB- 2	OB -2	YA B	MI	Jami
1	M	YOnilg‘i va moylarning olinishi haqida tushuncha	4		1			1	1	3
2	M	Motor yoqilg‘ilari va issiqlik dvigatellari klassifikatsiyasi. Karbyuratorli dvigatellar uchun yonilg‘ilar. Dizel dvigatellari uchun yonilg‘ilar. Gazli yonilg‘ilar	4		2			2	1	5
3	M	Benzinlarning frakstion tarkibi, asosiy xossalari	2		1			2	1	4
4	M	Motor yoqilg‘ilarining sifatiga qo‘yiladigan asosiy talablar	2		1			2	1	4
5	M	Mineral moylar. Bazaviy moylar	2		2			2	1	5
6	M	Motor moylari	4		2			1	1	4
7	M	Tovar moylarini tayyorlash	2				2	2	1	5
8	M	Transmission moylar va ularni sifat ko‘rsatgichlari	2				1	1	1	3
9	M	Aviastiya va gaz trubinali dvigatellar uchun moylar	2				1	1	1	3
10	M	Industrial moylar	2				1	1	1	3
11	M	Izolyastion moylar	2				1	1	1	3
12	M	Plastik surkov moylari va ularning kolloid strukturasi haqida qisqacha ma‘lumotlar	4				2	1	1	4
13	M	Maxsus suyuqliklar. Yurgazib yuborish va sovitish suyuqliklari	4				1	1	1	3
14	A M	Neft moylarining qovushqoqligini aniqlash	2	2					2	4
15	A M	Gazsimon yoqilg‘ilarning kritik va keltirilgan parametrlarini aniqlash	2	2					1	3
16	A M	Gazsimon yoqilg‘ilarning fizik – kimyoviy xususiyatlari va ularning tarkibini hisoblash	2	2					2	4
17	A M	Gazsimon aralashmalarining issiqlik xususiyatlari va ularni aniqlash	2	2					1	3
18	A M	YOqilg‘ilarni yonishida kerak bo‘lgan havo miqdorini hisoblash	2			2			1	3
19	A M	Motor yoqilg‘ilarining to‘yingan bug‘ bosimini, kritik va keltirilgan parametrlarini aniqlash	4			2			2	4
20	A M	Motor yoqilg‘ilarining issiqlik xususiyatlarini aniqlash	2			2			2	4
21	A M	Neft mahsulotlarini kritik parametrlarini hisoblash	2			1			1	2
22	T M	Tajriba ishini bajarishda texnika xavfsizligi qoidalari	2	1					1	2
23	T M	Benzin tarkibidagi kislota, ishqor va to‘yinmagan	2	1					2	3

		birikmalar miqdorini aniqlash							
24	T M	Benzinning zichligini aniqlash	2	1				2	3
25	T M	Benzinning oktan soni va frakstion tarkibini aniqlash	2	1				2	3
26	T M	Dizel yoqilg'isini filtrlanish koeffitsientini aniqlash	2			1		2	3
27	T M	Dizel yoqilg'isini qovushqoqligini aniqlash	2			1		2	3
28	T M	Dizel yoqilg'isini past haroratdagi xossalari aniqlash	2			1		1	2
29	T M	Moydagi suv miqdorini aniqlash	2			1		1	2
30	T M	Motor moylarini qovushqoqligini aniqlash	2			1		2	3
		<b>Jami:</b>	<b>72</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>18</b>	<b>40</b>
									<b>100</b>

**“Moylar va maxsus suyuqliklar texnologiyasi” fani bo'yicha baholash mezonlari**

8 - mavsum

№	Dar s turi	Mavzuning nomi	Ajr atil - gan soa t	JB- 1	OB -1	JB- 2	YA B	MI	Jami
1	M	Qoldiq moylarni deasfaltlash	2		2		2	2	6
2	M	Neft mahsulotlarini deparafinlash	2		2		2	2	6
3	M	Moylarni erituvchilar bilan selektiv tozalash	2		2		2	2	6
4	M	Moylarni adsorbtsiya usuli bilan tozalash	2		2		2	2	6
5	M	Neft bitumlari	2		2		2	2	6
6	M	Neft bitumlarini ishlatish sohalari.	2		2		2	2	6
7	M	Neft moylari uchun qo'ndirmalar (prisadkalar)	4		2		2	2	6
8	M	Neft mahsulotlari sarfini kamaytirish va tejash yo'llari	2		2		2	2	6
9	M	YOnilg'i, moylar va maxsus suyuqliklarni ekologik xossalari	2		2		2	2	6
10	A M	Neft qoldiqlarini deasfaltizatsiyalashni hisoblash	4	3				3	6
11	A M	Selektiv erituvchi yordamida moylarni tozalashni hisoblash	2	3				3	6
12	A M	Moylarni gidrogenizatsiyalash jarayonini hisoblash	2			3		2	5
13	A M	Neft qoldiqlarini koklashni hisoblash	2			3		2	5
14	T M	Moylarni deparafinizatsiyalash	2	2				2	4
15	T M	Qoldiq va distillyat moylarni selektiv tozalash	2	2				3	5
16	T	Moylarni adsorbtsion tozalash	2	2				3	5

	M								
17	T M	Erituvchilar yordamida petralatum va gachdan moyni ajratib olish	2			3		2	5
18	T M	Moyning alangalanish haroratini aniqlash	2			3		2	5
		<b>Jami:</b>	<b>40</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>40</b>	<b>100</b>

## **AMALIY KO'NIKMALARNI BAHOLASH**

**Baholash va uning ahamiyati.** Ta'lim oluvchilar tomonidan o'quv materiallari o'zlashtirilganligini, ko'nikma va malakalar hosil bo'lganligini tekshirish va baholash ta'lim jarayonining turli bosqichlarida ta'lim oluvchilarning bilish faoliyatiga rahbarlik qilish hamdir.

**BAHOLASH-ta'lim jarayonining ma'lum bosqichida o'quv maqsadlariga erishilganlik darajasini oldindan belgilangan mezonlar asosida o'lchash, natijalarni aniqlash va tahlil qilishdan iborat jarayondir.**

Bilimlarni tekshirish va baholashning ta'limiy ahamiyati shundan iboratki, bunda o'quv materialining o'zlashtirilganligi haqida ta'lim beruvchi ham, ta'lim oluvchi ham muayyan ma'lumotga ega bo'ladi. Baholash natijasida, ta'lim beruvchi uchun ta'lim oluvchilarning nimani bilishi va nimani tushunmasligi, qaysi material yaxshi o'zlashtirilganu, qaysi biri hali etarli darajada o'zlashtirilmaganligi yoki umuman o'zlashtirilmaganligi ma'lum bo'ladi. Bu ta'lim oluvchining bilish faoliyatini tashkil etish va boshqarish uchun asos bo'lib hisoblanadi. Ta'lim beruvchi o'z ishining afzalliklariga va kamchiliklariga tanqidiy baho beradi. O'z ishi metodlariga tuzatishlar kiritadi. Shuningdek, baholash natijalari ta'lim beruvchining o'quv dasturidagi materiallarni ta'lim oluvchining bilish imkoniyatlari nuqtai nazaridan qayta ko'rib chiqishi va baholashi uchun ham juda muhimdir.

Baholash natijasida tushuncha va qonun-qoidalarning qaysi birlari qiyin, qaysi birlari esa oson uzlashtirilishi aniq-ravshan bo'ladi. Bu ta'lim oluvchining ijodiy tarzda darsda tayyorgarlik ko'rishi va o'quv mashg'ulotini o'tqazishi uchun

asos bo'lib xizmat qiladi. Xuddi shuningdek, ta'lim oluvchi ham ta'lim jarayonida qaysi o'quv materialini yaxshi, qaysinisini qoniqarli va nimani yomon o'zlashtirgani ma'lum bo'ladi. Bilimlarni tekshirmasdan ta'lim oluvchi o'z bilimlarini chuqur, har tomonlama va to'g'ri baholashga qodir emas. Ba'zan unga go'yo u o'quv materialini yaxshi egallab olganday tuyuladi, tekshirish chog'ida esa materialni yaxshi bilmasligi, yaxshi tushnmasligi ma'lum bo'lib qoladi. Baholash natijasida, ta'lim oluvchilarning o'rganilayotgan materiallarni bilish, tushunish, esga saqlab qolish, anglab olish, amalda qo'llay olish, tahlil qilish va o'z bilimlarini tanqidiy baho berish darajalari aniqlanadi. Ta'lim oluvchi o'z bilimlarining ijobiy tavsifi, ta'lim muassasasida va uydagi ishining uslubini takomillashtirish, bilimlari, malaka va ko'nikmalaridagi ijobiy tomonlarni rivojlantirish, kamchiliklarni tuzatish imkoniyatiga ega bo'ladi.

Bilimlarni, ko'nikma va malakalarni nazorat qilish va baholashning tarbiyaviy ahamiyati shundaki, bunda ta'lim oluvchilarning o'qishga, o'z yutuqlari va muvaffaqiyatsizliklariga nisbatan munosabati shakllanadi, qiyinchiliklarni engish istagi tug'iladi. Baholash hamisha ta'lim oluvchining shaxs sifatida o'ziga nisbatan muayyan bir munosabatini hosil qiladi. Ta'lim beruvchi ta'lim oluvchining o'ziga nisbatan munosabatini, tuyg'ularini, uning xarakteridagi irodalilik, hamkorlik, o'zoro bir-biriga yordam berish kabi sifatlarini shakllantirishga qaratilishi lozim bo'ladi.

Ba'zan baholash jarayonida ta'lim oluvchi qo'shimcha bilim, ko'nikma va malakalarga ham erishadi. Ta'lim jarayonida o'zlashtirmagan tushunchalarning mohiyatiga tushunib etadi. Shu bois, baholashni ta'lim olish jarayonining davomi deb ham aytish mumkin.

Bilimlarni nazorat qilish va baholash davlat ahamiyatiga egadir. Baholash natijalarini umumlashtirib, ta'lim muassasasi jamoasining ta'lim-tarbiya sohasidagi faoliyatiga, talabalarining umumiy o'zlashtirish darajasiga baho beriladi va tegishli xulosalar chiqariladi. Davlat ta'lim standartlarida davlat tomonidan qo'yilgan talablar nechog'lik bajarilayotganligi aniqlanadi.

Natijalarni baholash orqali bir paytning o'zida butun ta'lim tizimi va uning komponentlari tekshirilib ko'rilishi kerak. Bu bilan ta'lim tizimida kutilayotgan

natijaga erishilayotganlik darajasi tekshirilib o'lchanadi. Bilimlarni muntazam baholab borish ta'lim rejasi, uning katta-kichiq bo'limlari asosida amalga oshiriladi. Ta'lim tizimi natijalari muayyan standart me'yori orqali ifodalanadi.

Baholash natijasida nafaqat ta'lim oluvchining, balki ta'lim beruvchining kuchli va kuchsiz tomonlari, shuningdek, o'quv jarayonidagi kamchiliklar ham aniqlanadi. Ta'lim vositalari, rejalari, ta'lim jarayonining tashkil etish sifatida ham baho beriladi.

Ta'lim dasturining qism bo'laklari bo'yicha muntazam baholab borish oxir-oqibat aniq va adolatli baholanish shakllanishiga olib keladi. Kichiq bo'limlar bo'yicha baholash, jamlash va umumlashtirish yakuniy baholashning aniq bo'lishiga yordam beradi. Ta'lim oluvchini muntazam ravishda o'z natijalari to'g'risida xabardor qilib turish, uning maqsad sari intilishi va istaklarini ro'yobga chiqarishga ijodiy ta'sir ko'rsatadi. Ta'lim berish davomidagi nazorat natijalarini o'lchab borish bilim, ko'nikma va malakalarni baholash o'quvchining o'zligini anglashi uchun bir imkoniyatdir.

**Yuqorida keltirilgan fikrlardan kelib chiqib, baholashning mohiyati haqida quyidagi xulosalarni aytish mumkin:**

**Nima uchun baholash kerak?**

- O'quv maqsadlariga erishilganlikni aniqlash uchun;
- Keyingi bosqichga o'tishdan oldin avvalgi o'zlashtirish darajasi aniqlash uchun;
- Natijaga erishganligini tasdiqlash uchun;
- O'quvchilarning qiziqishlarini aniqlash uchun;
- Yutuq va kamchiliklarni aniqlash uchun;
- Yalpi o'zlashtirish darajasini aniqlash uchun;
- Ta'lim jarayoni yutuqlarini aniqlash uchun;
- Ta'lim oluvchilarni yutuqlarga qiziqtirish uchun;
- Tashqi qiziquvchilarga, ish beruvchilarga, yuqori tashkilotlarga va otanalarga ma'lumot berish uchun.

### **Nimani baholash kerak?**

\*amaliy ko'nikma va malakalarni;

\*xulq-atvor va shaxsiy fazilatlarini;

### **Qachon baholash kerak?**

\*Ta'lim jarayoni boshida (boshlang'ich baholash)

\*ta'lim jarayoni davomida (joriy baholash)

\*ta'lim jarayoni yakunida (yakuniy baholash).

### **Baholashning asosiy xususiyatlari;**

\*ta'lim maqsadiga yo'nalganlik;

\*muntazam o'tqazib borish;

\*pedagogik, psixologik va huquqiy tamoyillarga asoslanganlik;

\*umumiy qabul qilingan natija standartlariga asoslanganlik.

**Baholash mezonlari.** Har qanday baholash natijalari o'zaro taqqoslanishi, ya'ni o'lchanishi lozim bo'ladi. Ularni taqqoslash baholashdan oldin yoki keyin ishlab chiqilgan mezonlar asosida amalga oshirilishi mumkin. Baholash mezonlari o'quv maqsadlariga qay darajada erishilganlikni anglatuvchi ko'rsatkichdir. Bu ko'rsatkichlar sonlar («besh», «to'rt», «uch» va xokazo) so'zlar («a'lo», «yaxshi», «qoniqarli» va xokazo) yordamida tavsiflanishi mumkin. Boshqacha qilib aytadigan bo'lsak, baholash mezonlari ta'lim oluvchining qaysi o'zlashtirish darajasini namoyish qilishiga qarab mos qo'yiladigan ball ko'rsatkichining tavsifidan iborat.



## Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

- 1 Глазов Г.И., Фукс И.Г. производства масел. М., Химия, 1976.
- 2 Гольдберг Д.О., Крейн С.Э. Смазочные масла из нефтей восточных месторождений. М., Химия, 1972.
- 3 Гурвич В.Л., Сосновский Н.П. Избирательные растворители в переработке нефти М., Гостоптехиздат, 1953.
- 4 Коуль А.П., Ризендфильд Ф.С. Очистка газа М., Недра, 1968. 396с.
- 5 Мартыненко А.Г. Производства и применение жидких парафинов. М., Химия, 1978.
- 6 Очистка технологических газов /Под ред. Т.А. Семеновской и И.Л. Лейтеса. М., Химия, 1977.
- 7 Переверезев А.Н., Богданов Н.Ф., Роцин Ю.Н. Производства парафинов. М., Химия, 1973.
- 8 Усачев В.В. Карбамидная депарафинизация. М., Химия, 1967.
- 9 Фукс И.Г. Очистка нефтепродуктов/ Под ред. И.П. Лукашевича. М., МИНХ и ГП, 1974.
- 10 Черножуков Н.И. Технология переработки нефти Ч.3. М., Химия, 1978.
- 11 Черножуков Н.И., Крейн С.Э., Лосиков Б.В. Химия минеральных масел. М., Гостоптехиздат, 1959.
- 12 Аксенов А.Ф. Авиационная топлива, смазочные материалы и специальные жидкости. М., Транспорт, 1970.
- 13 Виноградов И.Э. Противоизносные присадки к маслам. М., Химия, 1972.
- 14 Гуреев А.А., Иванова Р.Я., Щеголев Н.В. Автомобильные эксплуатационные материалы. М., Транспорт, 1974.
- 15 Зарубежные топлива, масла и присадки/Под ред. И.В. Рожкова и Б.В. Лосикова. М., Химия, 1971.
- 16 Папок К.К., Рагозин Н.А. Словарь по топливам, маслам, смазкам, кундирмам и специальным жидкостям. М., Химия, 1975.
- 17 Рудин М.Г., Драбкин А.Е. Краткий справочник нефтепереработчика. Л.,

- Химия, 1980.
- 18 Товарные нефтепродукты, их свойства и применение. Справочник/Под ред. В.М. Школьников М., Химия, 1978.
  - 19 Фукс И.Г. Пластичные смазки. М., Химия, 1972.
  - 20 Черножуков Н.И. Технология переработки нефти и газа. Ч.3. М., Химия, 1978.
  - 21 Аксенов А.Ф. Авиационные топлива смазочные материалы и специальные жидкости. Изд. 2-е, пер. и доп. М., «Транспорт», 1970. 256 с.
  - 22 Гальперин А.Е. Производство присадок катализатор моторным и трансмиссионным маслам. М., «Химия», 1974. 198 с.
  - 23 Глазов Г.И., Фукс И.Г. Производство нефтяных масел. М., «Химия», 1976. 192 с.
  - 24 Гольдберг Д.О., Крейн С.Э. Смазочные масла из нефтей восточных месторождений. М., «Химия», 1972 360 с.
  - 25 Гуревич И.Л. Технология переработки нефти и газа. Ч. 1. М., «Химия», 1972. 360 с.
  - 26 Кулиев А.М. Химия и технология присадок к маслам и топливам. М., «Химия», 1972. 358 с.