

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

BUXORO MUHANDISLIK- TEXNOLOGIYA INSTITUTI

“NEFT-GAZKIMYO SANOATI TEXNOLOGIYASI” fakulteti

“NEFT-GAZKIMYO SANOATI TEXNOLOGIYASI” kafedrası

Himoyaga ruxsat berildi

«NGKST» fakulteti dekani  
\_\_\_\_\_ dots. Ataulloyev Sh.N.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 yil  
Ro'yxatga olish raqami № \_\_\_\_

«NGKST» kafedrası mudiri  
\_\_\_\_\_ dots. Bozorov G'.R.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 yil

**BITIRUV MALAKAVIY ISHI**

**Mavzu: Yillik quvvati 450 ming tonna bo'lgan neft va gaz kondensati aralashmasini fraktsiyalarga ajratish qurilmasi tahlili va havoli sovutgichni hisoblash.**

**BAJARDI:**

6-14 NGKST guruhi talabasi  
**Ruzimuratov R. Sh.**

**RAHBAR:**

**Sharipov Q.Q.**

Himoya kuni \_\_\_\_\_  
DAK bayoni \_\_\_\_\_  
DAK bahosi \_\_\_\_\_  
DAK kotibi \_\_\_\_\_

Buxoro – 2018 yil

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

**BUXORO MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI**

**“Neft-gazkimyo sanoati texnologiyasi” kafedrası**

**BITIRUV MALAKAVIY ISHI UCHUN TOPSHIRIQ**

**6-14 NGKST guruhi tolibi: Ruzimuratov Rustam Sharifjonovich**

**BMI mavzusi:** « *Yillik quvvati 450 ming tonna bo'lgan neft va gaz kondensati aralashmasini fraktsiyalarga ajratish qurilmasi tahlili va havoli sovutgichni hisoblash* ».

**KIRISH**

**1. TEXNIK QISM**

- 1.1 Neft yoqilg'ilari turlari va ularning harakteristikalari
- 1.2 Tabiiy gazlar tarkibi va uni qayta ishlashga tayyorlash.
- 1.3 Benzin komponentlari xossasi.
- 1.4 Neftni qayta ishlash kimyoviy texnologiyasi.

**2. TEXNOLOGIK QISMI**

- 2.1 Gaz va gazokondensatlar tavsifi.
- 2.2 Havoli sovutish sistemalarining tuzilishi.
- 2.3 Neftni AT da haydash texnologik tizim tavsifi
- 2.4 Neft mahsulotlarining frakstion tarkibini laboratoriya qurilmasida aniqlash

**3. HISOBLASH QISMI.**

- 3.1 Havoli sovutkichni tanlash va hisoblash.

**4. HAYOT FAOLIYATI XAVSIZLIGI QISMI**

- 4.1 Texnologik jarayonni xavfsiz olib borishning asosiy qoidalari
- 4.2 Jarayonning o'ziga xos xususiyatlaridan kelib chiqadigan xavfsizlik choralari
- 4.3. Yong'inni o'chirish usullari va zarur vositalari
- 4.4. Xavfli va zararli ishlab chiqarish omillarining ta'siridan ishchi-xodimlarni himoyalash vositalari

**5. GRAFIK QISMI**

- 5.1 Neftni atmosferali haydash qurilmasi texnologik sxemasi
- 5.2 Havoli sovutgichning umumiy ko'rinishi
- 5.3 Havoli sovutgich detallari
- 5.4 Neft mahsulotlarining frakstion tarkibini laboratoriya qurilmasi sxemasi.

“NGKST” fakulteti dekani:

“NGKST” kafedrası mudiri:

Rahbar:

Bitiruvchi:

dots. Ataulayev Sh.N.

dots. Bozorov G'.R.

Sharipov Q.Q.

Ruzimuratov R. Sh.

## KIRISH

Bugungi kunda O'zbekiston neft-gaz sanoati nafaqat er osti boyliklarini qazib olish, balki xomashyoni qayta ishlash va mahsulot ishlab chiqaruvchi majmualar tizimiga aylandi. Bu tarmoq yuksak rivojlangan sanoat ichki va tashqi bozorlarda talab yuqori bo'lgan mahsulotlar ishlab chiqarish va sotish bo'yicha qator yirik korxonalarni birlashtirdi.

Hozirgi bosqichda tarmoqning asosiy iqtisodiy yo'nalishlaridan biri uglevodorod xomashyosini chuqur qayta ishlash va undan qo'shimcha qiymatga ega mahsulotlar ishlab chiqarish, xorijiy investitsiyalarni jalb etish hamda eksport geografiasini kengaytirish hisoblanadi. Bu boradagi loyihalarni amalga oshirish uchun mamlakatimizga neft va gazni qazib chiqarishda etakchi qator yirik chet el kompaniyalari jalb etilmoqda. Rossiyaning "Lukoil" neft kompaniyasi bilan hamkorlikda "Qandim-Xauzak-Shodi-Ko'ng'iro't" mahsulot taqsimoti bitimi doirasida bunyod etilgan Qandim gazni qayta ishlash majmuasi ulardan biridir.

Korxonada foydalanishga topshirilgach, 2 mingdan ortiq doimiy ish o'rni yaratildi. Qandim gazkondensat konlari guruhi negizida bunyod etilgan mazkur sanoat korxonasi O'zbekiston – Rossiya hamkorligining yuksak namunasidir. Uning ishlab chiqarish quvvati yiliga 8,1 milliard kub metr tabiiy gazni qayta ishlashga mo'ljallangan. Majmua to'la quvvat bilan ishlaganda 212 ming tonna sof oltingugurt, 134 ming tonna barqarorlashtirilgan gaz kondensati olinadi, tozalangan tabiiy gaz eksportga yo'naltiriladi.

Davlatimiz rahbari Harakatlar strategiyasiga muvofiq amalga oshirilayotgan ishlar sanoatning etakchi yo'nalishlarini izchil rivojlantirishga xizmat qilayotganini ta'kidladi. Yoqilg'i-energetika tarmog'iga to'g'ridan-to'g'ri xorijiy investitsiyalar jalb etilayotgani, Qandim gazni qayta ishlash majmuasi O'zbekiston bilan Rossiya hamkorligi barcha sohada jadal rivojlanib borayotganining yorqin namunasi ekanini qayd etdi. Yangi korxonada viloyat iqtisodiyoti uchun o'ziga xos lokomotiv bo'libgina qolmasdan, butun mamlakatimizni uglevodorod mahsulotlari bilan ta'minlash tizimini tubdan yaxshilash va eksport hajmini oshirish imkonini beradi. Davlatimiz rahbarining 2016 yil 28 sentyabrdagi «2016 – 2020 yillarda

uglevodorod xom ashyosini chuqur qayta ishlash negizida eksportga yo'naltirilgan tayyor mahsulotlar ishlab chiqarishni ko'paytirish chora-tadbirlari to'g'risida»gi qarori asosida bu boradagi ishlar izchil rivojlantiriladi.

Umumiy qiymati 3 milliard dollardan ziyod ushbu ulkan loyihada Janubiy Koreyaning "Xyunday injenering" kompaniyasi asosiy quruvchi-pudratchilardan bo'ldi. Hech shubhasiz, bu yangi sanoat kompleksi nafaqat O'zbekiston, balki Markaziy Osiyo mintaqasidagi noyob sanoat ob'ektlaridan biriga aylandi.

Prezident Shavkat Mirziyoev alohida ta'kidlaganidek, O'zbekiston faqat tabiiy xomashyosi bilan cheklanmay, uni chuqur qayta ishlashda Qandim majmuasi katta imkoniyat yaratadi.

Qandim gazni qayta ishlash majmuasining 19 aprel 2018 yilda ishga tushirilishi O'zbekistonda gaz konlarini o'zlashtirishda yangi bosqichni boshlab berdi. O'zbekiston iqtisodiyotining etakchi tarmoqlaridan biri bo'lgan neft-gaz sohasi rivoji mamlakatimiz iqtisodiy yuksalishi va xalqimiz farovonligi yanada oshishida muhim omil bo'ladi.

Energetika sohasini yanada rivojlantirishga qaratilgan chora-tadbirlarga muvofiq, Jizzax viloyatida zamonaviy neftni qayta ishlash kompleksi barpo etiladi. Qiymati 2,2 milliard dollar bo'lgan loyiha yiliga 5 million tonna neft xomashyosini qayta ishlash imkonini beradi. Rejaga ko'ra, yangi qurilayotgan zavod har yili 3,7 million tonna motor moyi, 700 ming tonna aviastiya kerosini va 300 ming tonna qushimcha neft mahsulotlari ishlab chiqarish quvvatiga ega bo'ladi. Zavod qurib bitkazilishi 2022 yilga rejalashtirilgan. Umumiy qiymati 2,2 milliard dollar bo'lgan neftni qayta ishlash zavodi yiliga 5 million tonna neftni qayta ishlash quvvatiga ega bo'ladi. Yangi zavodga xom ashyo Rossiyadan, Qozog'iston orqali olib kelinadi.

O'zbekiston prezidentining Qozog'iston va Rossiyaga davlat tashriflarida olib borilgan samarali muzokaralar natijasida majmua uchun xomashyo yaqinda barpo etiladigan neft quvuri orqali etkazib kelinadi. Bu energiya resurslarini etkazish harajatlarini keskin kamaytiradi va loyihaning iqtisodiy samaradorligini oshiradi. Majmuaning geografik joylashuvi ishlab chiqarilgan mahsulotni

mamlakatning barcha hududlariga va eksportga minimal harajatlar bilan etkazish imkoniyatini ta'minlaydi.

Zavodda uglevodorod xomashyosini chuqur qayta ishlash bo'yicha eng zamonaviy, ekologik va energetik jihatdan samarador texnologiyalar o'rnatiladi. Ular asosida jahon standartlariga javob beradigan motor va aviastiya yoqilg'isi, benzol, mazut, bitum va boshqa neft mahsulotlari ishlab chiqariladi. Majmuaning ishga tushirilishi 2 mingdan ziyod, iqtisodiyotga aloqador va xizmat ko'rsatish tarmoqlarida qo'shimcha 14 mingdan ortiq kishining bandligini ta'minlashga xizmat qiladi.

O'zbekiston uzoq muddatli loyihalarni amalga oshirish imkonini beradigan muhim uglevodorodli salohiyatga ega. Hisob-kitoblarga ko'ra, Markaziy Osiyodagi barcha mineral zaxiralarning uchdan bir qismi O'zbekistonda joylashgan. Mamlakatimiz gazni qazib chiqarish bo'yicha dunyoning ilg'or yigirmataligiga kiradi.

O'zbekiston iqtisodiyotining lokomotivlaridan biri bo'lgan Muborak gazni qayta ishlash zavodida kelgusi yili qo'shimcha ravishda 6 milliard kub metr tabiiy gazni oltingugurtdan tozalaydigan bloklar to'liq faoliyat boshlaydi.

bitumlari, 7. va boshqa neft mahsulotlari.

2. Yoqilg'i. 1. Karbyurator yoqilg'isi (avia-avtomobil benzilari, traktor yoqilg'isi). 2. Reaktiv, 3. Dizel, 4. Gazoturbinalar. 5. Kotel (kuzon) yoqilg'isi.

Aviastiya va avtomobil benzinlari

Tovar benzinni benzin frakstiyalarini aralashtirish (kompaundlash) yuli bilan tayyorlanadi. Benzin frakstiyalari har xil usullar bilan olingan bulishi mumkin. Komponentlarni aralashtirish har bir komponentni xususiyatidan tugri foydalanib,

kerakli sifatga ega bulgan motor yoqilg'isini tayyorlashga va benzin resurslaridan tugri foydalanishga yordam beradi.

#### Avtomobil benzinlari

Avtomobil benzinlarini tayyorlashda ishlatiladigan komponentlarni mikdori va sifati bir-biridan katta farqkiladi.yu hattoki, bir zavodning uzida har-xil vaqtda tayyorlangan bir markadagi benzinlar ham komponent sostavi buyicha fark kilishi mumkin, chunki zavodning programmasi uzagrib kolishi yoki ta'mirlash ishlari bajarilishi mumkin. Hozirgi vaqtda Respublikamiz NPZ larida A-66, A-72, A-76, AI-93 va AI-98 markadagi benzinlar ishlab chikarilmokda. Bundan tashkari maxsus texnik shart buyicha oz mikdorda «Ekstra» benzini ishlab chiqarilmokda, bu benzinni AI-95 ham deyiladi. Benzin markalarini kupligi ekspluatastiyadagi avtomobil dvigatelllarini talablarini turliligi bilan isbotlanadi.

Avia benzinlar – xozirgi vaqtda juda oz mikdorda ishlab chikariladi, chunki porshenli dvigatellar kam ishlatilmokda. Benzin B-70 platforming benzinlarni aromatik uglevodorodlari ajratib olingandan sung, unga tugri xaydab olingan benzin frakstiyasi kushiladi. TES ning mikdori aviabenzinlarda avtobenzinlarga nisbatan kup buladi. Tuyingan parlarining bosimi 29,3 KPa dan kam emas va 47,9 KPa dan kup emas (par probkasi xosil bulmasligi uchun).

### **1.2 Tabiiy gazlar tarkibi va uni qayta ishlashga tayyorlash.**

Mamlakatimizni er ostidan olinayotkan gazlarning 70 % ga yaqini sanoatda yonilg'i va hom ashyo sifatida ishlatiladi, 20 % ga yaqini elektroenergiyani ishlab chiqarish uchun yonilg'i sifatida foydalaniladi.

Hozirgi vaqtda tabiiy gazlar er ostidan olingandan so'ng konlarda qayta ishlanib, ularni tovar gaz holiga keltiriladi, shu bilan birga, undan etan, propan, butan, izobutan gazlari, oltingugurt, merkaptanlar, gazokondensat, hatto motor yonilg'ilari ishlab chiqariladi.

Er ostidan gaz bosim ostida chiqadi va tashqariga chiqqandan keyin bosim pasayadi. Shuning natijasida gazning tarkibidagi suyuq holdagi qismi kondensastiyaga uchrab ajralib chiqadi, buni gaz kondensati deymiz. Kondensatdan tozalangan gazni tarkibida yana birmuncha zaharli chiqindilar bor.

Tabiiy gaz  $\text{SnN}_{2n+2}$  to'yingan uglevodorodlardan iborat. Kimyoviy tarkibi: asosan metan gazi 96-99 % ni tashkil etadi. Oz miqdorda  $\text{S}_2$ - $\text{S}_4$  gazlari bor. Shular bilan birga n-pentan, izo-pentan, geksan, geptan va boshqa og'ir uglevodorodlar ham qo'shilib chiqadi. Bulardan tashqari azot,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{S}$ , inert gazlar (Ar, Ne, Kr, Xe, Ne) ham mavjuddir.

Azot va  $\text{SO}_2$  hamma gazlarda 10 %, ba'zan undan ortiq hajmda uchraydi. Bular keraksiz gazlardir.  $\text{N}_2\text{S}$  gazi esa zaharli, suv bilan qo'shilib metall buyumlarni korroziyaga olib keladi. Shuning uchun  $100 \text{ m}^3$  gazda 2 g  $\text{H}_2\text{S}$  qolguncha tozalanadi.

Geliy esa 1 % dan kamroq.

Tabiiy gaz odatda uzoq masofalarga trubalar orqali uzatiladi. Gaz yo'lida iqlim sharoiti har xil bo'lganligi sababli gazni tarkibidagi suvdan tozalash ahamiyatga ega.

Gazni tarkibidagi namlik, suyuq uglevodorodlar, zaharli va boshqa chiqindilar gaz trubalarini ish samaradorligini kamaytiradi, korroziyani kuchaytiradi, kompressorlarni istemol qiladigan energiyasini ko'paytiradi, kuzatish va tekshirish moslamalarini trubkalarida tiqilib qoladi. Bular texnologiya qurilmalarini ishini murakkablashtiradi, avariya holatiga olib kelishi mumkin. Shu sababli tovar gaziga quyidagi talablar qo'yiladi:

1) Bizni sharoitimizda qish davrida (X-IV) -  $6^\circ\text{S}$ , yoz davrida (V-IX)  $0^\circ\text{S}$  dan yuqori haroratda gazni tarkibidan suv kondensati hosil bo'lishi mumkin emas.

2) Mexanik chiqindilar  $100 \text{ m}^3$  gazni tarkibida 0,1 g dan oshmasligi shart.

3)  $\text{N}_2$  gazini miqdori  $100 \text{ m}^3$  gazni tarkibida 2 g dan oshmasligi shart.

4) Kislородni miqdori 1 % dan oshmasligi shart.

5) Qish va yoz fasllarida  $\pm 0^\circ\text{S}$  da gazlarning tarkibidagi suyuq SN larni ajralib chiqmasligi.

Tovar gazni sifatini uzluksiz ravishda avtomatlashtirilgan moslamalar yordamida tekshirib boriladi.

Gaz va suyuqlik aralashmasini ajratishni fizikaviy asoslari

Tabiiy gaz maxsus kurilmalarda tindirilib uni gaz kondensati va suvdan ajratilgandan keyin ham gazning hajmida suyuqlikning juda mayda zarrachalari qoladi. Zarrachalarning kattaligi 0,1-20 mkm dan to 1000 mkm ga teng. Gazni trubalar moslamalar ichida harakat qilganda suyuqlik zarrachalari bir-biri bilan birlashib zarracha kattalashishi mumkin va aksincha gaz yuqori tezlik bilan harakat qilsa zarrachalarning hajmi maydalanib ketishi mumkin.

Tovar gazning 1 m<sup>3</sup> da 300-350 mg suyuqlik qolishi mumkin. Qolgan qismini maxsus separatorlarda ajratib olinadi. Separatorlar ishlash uslubiga qarab bir necha xil bo'ladi:

- 1) Suyuqlik zarrachalari o'z og'irligi tufayli ajraladi-gravitastionnyy.
- 2) Zarrachalar inerstiya kuchi yordamida ajraladi-inerstionnyy.
- 3) Zarrachalar markazdan uzoqlashuvchi kuch hisobiga ajraladi-stentrobejnyy.
- 4) Filtrlovchi - suzuvchi.

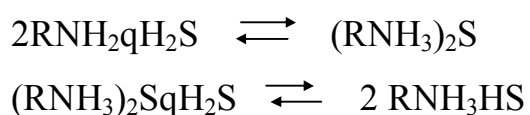
### **Gazlarni N<sub>2</sub>S va SO<sub>2</sub> dan tozalash usullari**

N<sub>2</sub>S va SO<sub>2</sub> gazlari ko'pincha er ostidan olinayotkan tabiiy gazlarni tarkibida uchraydi. Ularni miqdori har xil: bir prostentdan kam, ba'zan bir necha prostentgacha etadi. SO<sub>2</sub> gazi aytarliq zararsiz, N<sub>2</sub>S esa oz miqdori zararlidir.

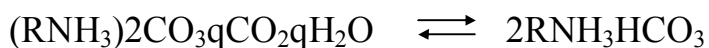
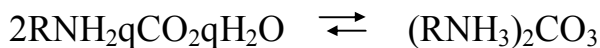
Gazlarni N<sub>2</sub>S va SO<sub>2</sub> dan tozalashni bir necha xil usullari bor. Ular asosan ikki guruxga bo'linadi: absorbstiya va desorbstiya usullari. Absorbstiya usuli o'z navbatida ikkiga bo'linadi: kimyoviy (xemosorbstiya) va fizikaviy.

Xemosorbstiya (kimyoviy) usulda gaz xemosorbent bilan reakstiyaga kirishadi. Absorbent sifatida etinolaminlar (mono-, di-, tri-), ishqoriy metallarni karbonatlari, temir gidrooksidi va boshqalar ishlatiladi. Fizikaviy usulda esa suv, organik erituvchilar - no-elekrolitlar (N-metilpirrolidon, sulfolan, metanol va boshqalar) ishlatiladi.

Monoetanolami, bilan N<sub>2</sub>S va SO<sub>2</sub> larni reakstiyalari:



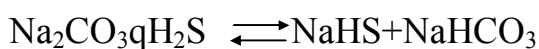
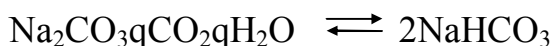




Bu erda R-HOCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-

Monoetanolaminning eritmasi 10 dan 30 % gacha ko'pincha 15-20 % mass. holatida ishlatiladi. Temperaturani yuqoriga ko'tarilsa erituvchimiz o'z holiga keladi va yana ishlatiladi.

Ishqoriy metallar (kaliy yoki natriy)ning karbonat tuzlarini eritmasini rN9-11 ga tengdir. Ular ishqoriy xususiyatga ega. Shu sababli ular kislota xossasiga ega bo'lgan N<sub>2</sub>S va SO<sub>2</sub> gazlarini absorbstiya qilish imkoniyatiga egadir.



Hosil bo'lgan NaHCO<sub>3</sub> ni eritmasini isitilsa yana Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> eritmasi hosil bo'lib, ishlab chiqarishga qaytarib beriladi.

### 1.3 Benzin komponentlari xossasi.

Benzin — uglevodorodlarning ko'pchilikka tanish aralashmasi. Ammo uning xoosalari juda yaxshi o'rganilmagan. Bu holat, ya'ni raqobatchilar tomonidan ko'rsatilayotgan tazyiq ta'siri ishlab chiqaruvchilarni foydalanish uchun o'ta yaroqli bo'lgan mahsulotlarni tayyorlashga majbur qiladi. Agar mahsulot to'liq sifatli bo'lsa, xaridorlar uning yaroqliligi sabablari bilan qiziqib xam o'tirmaydilar.

Bu bobda mana shunga tegishli bir necha xususiyatlar bilan tanishib chiqamiz:

1. Bezinni kompaundirlash (yaroqli xolga keltirish) jarayonida alhamiyatga ega bo'lgan ikkita nisbat o'zgaruvchan kattalik: to'yingan bug' bosimi va oktan soni bor.

Tetraetil qurg'oshin kushimchasining benzinga ta'siri.

Benzinni aralashtirish usuli.

Neftni qayta ishlash jarayonida benzinni kompaundirlashga bo'lgan talab.

Agar, sizning avtomobil dvigatelining ishlashi xaqida tushunchangiz bo'lmasa, bu bob sizga eng boshidanoq tutunarsiz bo'lish ehtimoli bor. Shuning uchun ham dastlab, mavzuga oid tushuntirish va ko'rgazmalar berilgan. Siz ularni tushunib olishga xarakat qiling.

Ichki yonuv dvigateli (IYOD). Benzin dvigatelining asosiy qismlari benzobak, benzonasos, karbyurator, filtr, porshen va yondirish svechasidan iborat. Yondirish svechasi bo'lmagan dvigatellar dizelli deb ataladi, bular bilan keyingi bobda tanishamiz.

Siz benzobakni yoqilg'i quyish shaxobchasida to'ldirasiz. So'ngra, siz, motorni yurgizasiz, benzonasos bakdan yoqilg'ini so'rib oladi va uni karbyuratorga uzatadi. Karbyurator benzinni bug'lantiradi, havo bilan aralastirib uni silindrga jo'natadi. Keyinchalik 11.1-rasmda tasvirlangan holatlar ketma-ketligi sodir bo'ladi.



### **To'rt kontaktli ichki yonuv dvigatelini ishlashi.**

Porshen pastga tomon xarakatlanganda, havo bilan aralashgan benzin silindrga so'rilib boradi va silindr xajmi maksimal qiymatgacha ortib bo-radi. Kirituvchi klapan yopiladi va shunda porshen yuqoriga ko'tarila boshlaydi, bu bilan yoqilg'ini siqa boradi. Porshen o'z harakatining yuqori nuqtasiga etganida yondirish svechasi kuchli shu'lalanadi va benzin alanga oladi. Benzin tez yonadi, bu gazlarning kuchli kengayishiga va porshenga nisbatan bosimning ortishiga olib keladi. Shu sababli, porshen majburiy ravishda silindr bo'ylab harakatlana boshlaydi va energiya porshenning ish yo'li deb ataluvchi bo'g'imli val (kolenchatiy val)ga uzatiladi. Porshen harakatining pastki nuqtasida silindrning yuqori nuqtasidagi chiqaruvchi

klapan ochiladi va porshenning yuqoriga harakati vaqtida yongan yonilg'i chiqarib tashlanadi. Yuqorigi xaraka nuqtasida kirituvchi klapan yana ochiladi va butun jarayon qaytadan takrorlanadi. Siz, har bir sikl davrida porshenning ikki martadan silindr bo'ylab yuqoriga va pastga tomoi xarakatlanishiga e'tibor bering.

### **To'yingan bug' bosimi.**

IYOD (DVS)ish printsipining asosiy bosqichi benzinning alanganishidir. Dvigatel muammosiz qiziganda, undagi issilik benzinning par (bug') holatida 100 foiz silindrga o'tishini ta'miilaydi. Lekin dvigatel sovuqda endigina ishlay boshlaganda, holat ancha og'irlashadi.

Sovuq dvigatelni ishga tushirishda benzin tez alanganuvchi va tez bug'lanadigan, ya'ni uchuvchan uglevodorodlarni saqlashi kerak buladi. Uchuvchanlik o'lchovi bu to'yingan bug' bosimidir.

To'yingan bug' bosimi — suyuqlik bug'lanmasligi uchun zarur bo'lgan sirtqi qavat bosimi o'lchovi. Propanga o'xshash engil qaynaydigan va tez bug'lanuvchan birikmalar bug' bosimlari yuqori buladi. Nisbatan qiyin qaynaydigan uglevodorod, masalan, gazoyl to'yingan bug' bosimining nol bo'lish-ligi bilan tariflanadi, chunki xona xaroratida u juda sust bug'lanadi. Agar, siz, bir daqiqa o'ylab ko'rsangiz  $15^{\circ}\text{S}$  ( $288^{\circ}\text{K}$ ) da o'lchanadigan bug' bosimi xaroratga bog'liqligining guvohi bo'lasiz.

**Dvigatelning ish sharoiti.** Endi karbyuratorlar muammosiga qaytaylik. Benzinning tuyingan bug' bosimi uchun kamida ikki shart bajarilishi kerak. Dvigatelni sovuq holatda ishga tushirishda alanganuvchi aralashmalar hosil bo'lishi uchun etarli miqdorda, taxmiman kamida 10 foiz benzin bug'latilishi lozim. Agar alanganish sodir bo'lsa, unda benzining qolgan qismi, ya'ni bug'lanib ulgurmagan qismi ham yonib ketishi mumkin. Ikkinchi shart ish rejimiga taalluqli bo'lib, qizig'i dvigatel ishlayogganda yoki qizigan dvigatelni yana qaytadan ishga tushirish shartligiga tegishlidir. Bu holatda benzin bug'i juda katta tezlik bilan tarqalmasligi kerak aks xolda silindrga kelishda benzinni xavo bilan aralashtirish mumkin bo'lmay qoladi.

Neftni kayta ishlovchilar benzinni bu shartlarini bajarishlari to'yingan bug' bosimi (TBB) bilan to'g'ridan-to'g'ri bog'liq. Bundan tashqari to'yingan bug'

bosimining benzinlar uchun mutlaq kursatkichlari har xil va yil fasliga qarab turlicha bo'lishi kerak. Ayni qish vaqtida sovuq holda ishga tushirish uchun TBB 0,91 atm. bo'lgan bnnzin kerak bo'ladi. Issiq avgust oyi kunlarida benzinning TBB 0,60 atm. dan yuqori bo'lsa, mashinalarni yurgizib bo'lmaydi.

**Bug' tiqini (probka).** Yana bir hodisani qayd etish lozim, ya'ni to'ningan bug'ning mumkin bulgan bosimi — bu bug' tiqinidir. Muammo dengiz sathiga nisbatan juda baland joy va yuqori haroratga bog'liq holda paydo bo'ladi. Katta balandlikda atmosfera bosimi kichik, yuqori TBB ga ega bo'lgan benzin sistemaning istalgan qismida bug'lana boshlashi mumkin. Benzinasosning ish vaqtidagi konstruksiyasi faqat suyuqlik bilan ishlashga moslashgan. Bunday paytda esa u suyuqlik va bug' aralashmasini haydashga majbur bo'ladi. Natijada karbyuratorga kelayotgan yoqilg'i kamlik tiladi va natijada dvigatel to'xtab qoladi. Benzining xarorati pasaymaguncha bu bir necha soat davom etishi mumkin.

Bu tiqinlarga yo'liqmaslik uchun haroratning mavsumiy o'zgarishi va atmogfera bosimini hisobga olgan holda, atrof-muhit sharoitiga mos ravishda TBB tanlanadi.

**Bug' bosimini xisobga olib kompaundirlash.** Neftni qayta ishlovchilar yuqoridagilarni hisobga olishi uchun nima qilishlari kerak? Benzining ara-lashtirish uchun qo'llanadigan komponentlar ro'yxatiga nazar solinsa (quyidagi jadvalga qarang), so'ngi ikkita shartdan tashqari barchasiga javob o'z-o'zidan kelib chiqadi: bug' bosimini oshirish uchun butanlardan qo'shish lozim.

Agar, siz, benzin komponentlarini aralashtirishning sanoat sxemasini ishlab chiqishga harakat qilganingizda edi, bug' bosimini boshqaruvchi bitta butanning komponent sifatida etarli ekanligi xayolingizga xam kelmasdi. Lekin haqiqatda ham aynan shunday. Neftni kayta ishlash zavodida butan turli jarayoplarda qo'shimcha maxsulot sifatida hosil bo'ladi. Bundan tashqari uni tabiiy gazdan ham ajratib olinadi. Shunday qilib, bu ikki manba benzinni kampoundirlash, yani yaroqli qilish uchun etarli miqdorda butanni ishlab chiqarishga ta'min-ab beradi.

Zarur bo'lgan to'yingan bug' bosimiga erishishda kerak bo'ladigan butan miqdorini aiiqlash uchun bizga o'rtacha qiymatli algebraik hisob qilishimizga

to'g'ri keladi. To'yingan bug' bosimi komponentlar hajmiy qismlariga mutanosib (proportsional) deb bo'lmaydi, lekin bunday hisob bizning maqsadimiz uchun etarlicha aniqlik beradi. Siz 0,7 atm.ga teng bo'lgan TBB va beshta komponentdan iborat aralashma kerak deb tasavvur eting. Bu aralashmaga qancha n-butan qo'shish kerakligini hisoblab chiqishimiz kerak.

Komponent	Hajmiy barrel	TBB	Hajmi X
To'g'ridan to'g'ri haydalgan benzin	4000	1,0	4000
Reformat	6000	2,8	16800
Gidrokrekingning engil maxsulotlari	1000	4.6	4600
Kreking-benzini	8000	4,4	35200
Jami	19000	—	60600
n-butan	X	52	52x

TBB 0,7 atm. ga teng bo'lgan kattalikka erishish uchun quyidagilarni qo'shish kerak:

$$0,7 (19000+x) = 60600 + 52x$$

$$13300 + 0,7x = 60600 + 52x$$

$$-52x + 0,7x = -47300$$

$$x = 922 \text{ barrel n-butan.}$$

Olingan benzinning umumiy miqdori:

$$13300 + 922 = 14222 \text{ barrel.}$$

Shunday qilib, hisob ishlari anchayin sodda, ammo ba'zi bir holatlarni eslab o'tish joiz. TBB ning qishda talab etiladigan qiymati yozdagiga nisbatan ancha yuqori bo'ladi, shuning uchun benzinning miqdori ham ko'p bo'ladi. Darhaqiqat, TBB ning qiymati qancha katta bo'lsa, shuncha ko'p n-butan qo'shish mumkin va natijada olinadigan benzin hajmi ham ko'p bo'ladi.

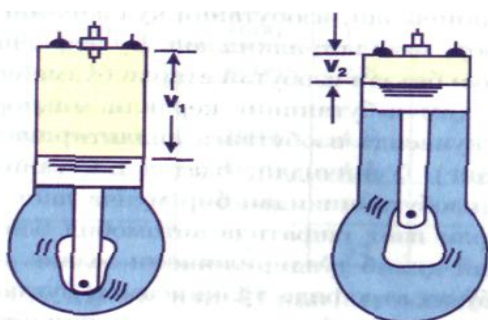
Afsuski, ko'pgina savdo bozorlarida qishda benzina bo'lgan talab yozdagiga nisbatan kamroq bo'ladi. Shunga qaramay, benzinni ishlab chiqarish bo'yicha qo'shimcha imkoniyatlar bunday paytda dizel yoqilg'isi ishlab chiqarishga qaratiladi.

**n-Butan va izobutanni solishtirish.** Nima uchun benzin bug'i bosimini oshirishda izobutan emas, balki aynan n-butandan foydalaniladi. Birinchidan, izobutan bo'lgan holatdaggiga nisbatan n-butai TBB ning qiymati 1,33 atm. kichik bo'ladi shuning uchun xam ko'p miqdorda n-butan qo'shish imkoniyati paydo bo'ladi. Butanni benzina qancha ko'p qo'shshsa, shuncha yaxshi bo'ladi. Ikkinchidan izobuganni qullashning boshqa sohalari bor, masalan, alkillash. Bu jarayonni ta'minlash uchun ba'zan izobutan etarli bo'lmaydi. Shuning uchun ham n-butanning kerakli miqdori izomerlash uskunasida izobutanga aylantiriladi (XV bobga qarang). Uchinchidan, odatda n-butanning bozor narxi izobutannikidan bir muncha past bo'ladi. Qiziqarli izoh sifatida avtmobil benzabakining qanday qilib to'ldirilishini eslang. Amalda, benzobak bo'g'zi atrofida to'lqinsimon bug'larni kuzatish mumkin. Bu benzindan uchib chiqayotgan butandir. Agar Siz kuzatgan bo'lsashiz qishda bunday bug' yozdagiga nisbatan ko'proq bo'ladi. Bunga sabab qishda ishlatiladigan benzinning TBB yuqori bo'ladi.

#### **Venzin tarkibidagi oktan soni.**

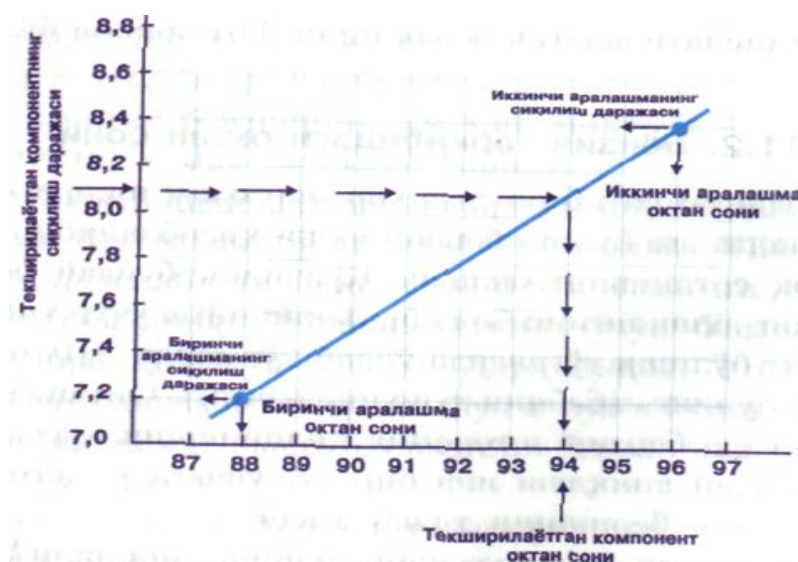
Benzinni sotib oluvchi har bir odam yuqori oktan soniga ega bo'lsan benzin yaxshi hisoblanib qimmatroq sotlishini biladi. Ko'pchilik bunday benzinning yaxshiligini biladi, lekin nima uchun uning qimmat bo'lishi to'g'risida o'ylab ko'rmaydi. Shu bobda biz buning sababini tushunib olamiz. Oktan soni dvigatelda benzin detonatsiya qilinishini ko'rsatadi. Bunday aniqlash yana bir tupgunchaga — detonatsiyaga izox, berishimizni talab etadi.

**Detonatsiya.** Shu erda dvigatelning ish sikli tasvirlangan 11,1-rasmga murojaat etish foydadan xoli bo'lmaydi. Benzin va havo bug'lari aralashmasi silindrga tushganida porshen yuqoriga harakatlanib uni siqadi. Bug'lar siqilganida ular qizib ketadi. (Velosiped shinasiga nasos yordamida dam berilganida, nasosning kuyi qismn qizib ketadi). Xuddi shu xolat dvigatel silindrining qizishiga sabab bo'ladi. Agar benzin va havo bug'lari aralashmasi qattiq siqilsa, u o'ta qizib ketadi va yondirish svechasi yordamisiz o'z-o'zidan yonib ketadi.



## V1/V2 ning nisbati (siqilish darajasi).

### Benzin oktan sonini aniqlash grafigi.



Agar alanganish muddatidan oldin sodir bo'lsa porshen o'zining yuqorigi nuqtasiga etmasdan orqaga qaytib dvigatel burama valining harakatiga to'sqinlik qiladi, ya'ni detonatsiya sodir bo'ladi. Detonatsiya, odatda taqillab silkinish va dvigatel guvillashi bilan xarakterlanadi. Detonatsiya xosil bo'lishiga yo'l qo'ymaslik kerak, chunki u motorning xarakatidagi kuchiga qarshi ishlaydi, shuningdek, uning mexanik qismlariga salbiy ta'sir etadi. Dvigatellar dastlabki ish jarayonida benzinning tarkibidagi komponentlar o'zlarini turlicha tutadi. Komponentning asosiy tavsifi uning siqilish darajasidir. 11.2-rasmda tasvirlanganidek **siqilish darajasi** deb porshenning quyi nuqtasidagi silindr hajmining porshenning yuqori nuq-tasidagi hajmi nisbatiga aytiladi. Benzinning oktan sonini aniqlashda uning siqilish darajasi yirkligi katta ahamiyatga ega. Ayniqsa, o'z-o'zidan alanganish porshen harakatining yuqori nuqtasida sodir bo'ladi. Siqilish darajasi benzin oktan soniga bog'liq. Oktan soni 100 bo'lgan benzin uchun shartli ravishda izooktan (2,2,4-trimetilpentan) $S_8N_{18}$  qabul qilingan. Kuchsiz siqilishda ham

detonatsiyalaydigan n-geptan  $S_7N_{16}$ ) oktan soni "0" bo'lgan benzin uchun qabul qilingan. Ko'rgazma (stend) dvigatelidagi sinovdan foydalanib ben-zinning har bir komponenti uchun izooktan va n-geptan aralashmasi tarkibini belgilash mumkin. Aynan bir xil siqilish darajasida detonatsiyalovchi izooktanning aralashmadagi faol miqdori oktan soni (OS) hisoblanadi.

Detonatsiya uchun sinash. Sinovlar uslubini ko'rib chiqish foydadan holi bo'lmaydi. Buning uchun harakatlanuvchi qopqohi bo'lgan silindrlilik ko'rgazma (stend) dvigatelidan foydalaniladi. Silindrning harakatlanuvchi qopqog'ini pastga tushirish va yuqoriga ko'garish bilan siqilish darajasi o'zgartiriladi. Benzin (sinalayotgan) silindrga uning qopqog'i pastga tushirilganda uzatiladi. Shunda ba'zi nuqtalarda detonatsiya sodir bo'ladi, buni silindrdagi tovushdan yoki detonometr yordamida aniqlash mumkin. Izooktan va p-geptandan ikki xil aralashma tayyorlanadi. Asbob bilan ishlashda to'plangan tajribaga ko'ra, uning yordamida hozirgi sinalgan komponenti o'rniga biri kichik siqilish darajasida, ikkinchisi katta siqilish darajasida detonatsiyalaydigan ikkita aralashmani tanlash mumkin. Bu aralashmalar uchun oktan soni aniq belgilangan (bu oktanning foiz miqdori). Har bir aralashma uchun yuqoridagi sinovlar o'tkaziladi va eng yuqori siqilish darajasi belgilanadi. 11.3-rasmda ko'rsatilgandek, uchta ma'lum nuqta bo'yicha grafik tuzilib, benzin komponenti uchun oktan sonini aniqlash mumkin.

Masalan, stendli dvigatelda benzin komponenti 8:1 siqilish darajasida detonatsiyalanadi. Ikkita model aralashma tayyorlanadi — birida 88% izooktan (OS 88), ikkinchisi esa 96% (OS 96) izooktan bo'ladi. Stendli dvigatelda ular 7,2:1 va 8,4:1 siqilish darajasida detonatsiyalanadi. Grafikka ko'ra noma'lum benzin oktan soni 93,3 ekanligi aniqlanadi.

**Oktan soniga qo'yiladigan talablar.** Endi siz, oktan soni nimani ko'rsatishi haqida tushunchaga egasiz. Nima uchun u muhim? Dvigatel konstruktsiyasi yoqilg'ining asosan u yoki bu holatiga hisoblangan bo'ladi. Yoqilg'ining dvigateldagi siqilish darajasi uning quvvatini belgilaydi. Siqilish darajasi qancha kuchli bo'lsa, dvigatelning ish takti (holati) shuncha davomli va borgan sari kuchli bo'lib boradi. Shunday qilib, har xil o'lchamli mashinalarda turli konstruktsiyadagi



dvigatellar o'rnatiladi. Turli konstruksiyadagi dvigatellarga oktan soni har xil bo'lgan benzinlar ishlatiladi. Qisqasi, sizning mashinangiz uchun siqilish darajasini o'zgartirish uchun, siz silindr porshenini pastga va yuqoriga ko'tarishingiz shart emas. Buning o'rniga siz aynan mashinangizga to'g'ri keladigan benzinni sotib olishingiz mumkin.

**Oktan soni turlari.** Endi oktan sonlarining turlari va ularning qo'llanilishi bilan tanishib chiqamiz. Birinchidan, oktan sonini aniqlash bo'yicha sinovlar ikki rejimda olib boriladi. Oktan soni ilmiy tekshirish (izlanish) usuli (IOS) bo'yicha tekshirish qulay sharoitda mashinani yurishini modellashtiradi. Oktan sonini motor usuli bo'yicha tekshirish esa (MOS) va nisbatan qattiq sharoitda o'tkaziladi. Bu katta tezlikda harakatini modellashtirish yoki ma'lum yuklanishda sodir bo'ladi. MOS va IOS lar har xil sharoitda dvigatelni ishlashi xaqida tuluq tushuncha hosil qiladi. IOS+MOS<sup>2</sup>

Bu kattalik xech bir aniq ma'noga ega emas. U faqat munozaraga chek qo'yadi.

Oktan sonlariga tegishli ikkinchi holat - bu ularning o'zini tutishidir. Ikkita benzin komponenti aralashirilganda IOS va MOS additivlik qoidasiga bo'ysunmaydi. Boshqacha qilib aytganda IOS va MOS aralashmasi komponentlari hajmining o'rtacha kattaligi ularning aloxida olingan xajmi kattaligiga teng emas. Xayriyatki, har bir komponent uchun additivlik qoidasiga amal qiluvchi oktan sonining siljish kattaligi mavjud. Oktan sonining siljishi ma'lum darajada xaqiqiy oktan soii (dvigatelda o'tkazilgan sinovlar natijasida aniqlangan) bilan bog'langan va u tajriba yo'li bilan tasdiqlangan. Benzinning IOS va MOS komponentlari xaqida gapirilganda siljish soni oktan soni kabi xisobga olinishi mumkin. Shu daqiqadan eslatadigan barcha oktan sonlari. aynan, oktan sonlarining siljishi deb belgilanadi.

**Aralashmaning belgilangan oktan sonini olish.** Yuqorida qayd etilganlarni o'zida jam etgan bir misolni ko'rib chiqaylik. Aralashma bug' bosimini oshirishda bunda butandan foydalaniladi.

Bu aralashmaning IOS va MOS ini hisoblaymiz.

	Hajmi (barrel)	MOS	IOS
Tog'ridan-to'g'ri haydaluvchi benzin	4000	61,6	66,4
Reformat	6000	84,4	94,0
Gidrokrekingning yengil maxsuloti	1000	73,7	75,5
Kreking-benzin	8000	76,8	92,3
n- Butan	3081	92,0	93,0
Jami	22081		

22081 barrel uchun o'rtacha oktan soni qiymati: MOS 78,1 va IOS 87,4.

Endi talab etilayotgan MOS = 80,0 va IOS = 89,0 ni olish uchun qancha alkilat qo'shilishi kerakligini hisoblaymiz. Alkilatning oktan soni 95,9 (MOS) va 97,3 (IOS).

	Hajmi (barrel)	MOS	IOS
Benzin	22081	78,1	87,4
Alkilat	u	95,9	97,3
Normativ (minimum)		80,0	89,0

22081 barrel benzin MOS bo'yicha normativga muvofiq bo'lishi uchun quyidagi alkilat miqdori kerak bo'ladi:

$$22081 \cdot 78,1 + 95,9 \cdot y = 80,0 (22081 + y) \quad y = 2638 \text{ barrel.}$$

IOS bo'yicha normativga ko'ra qancha alkilat kerakligini ham xuddi shu tartibda hisoblab chiqamiz:

$$22081 \cdot 87,4 + 97,3 \cdot y = 89,0 (22081 + y) \quad y = 4257 \text{ barrel.}$$

Demak, IOS bo'yicha normativga ko'ra katta miqdorda alkilat talab etilar ekan. Aynan shu miqdor haqiqiy talabni aniqlab beradi. Chunki topiladigan har ikkala oktan soni minimal darajada bo'lishi ham mumkin.

Bu misol kichik muammolarning paydo bo'lishini namoyish etadi. Darxaqiqat, agar biz 12241 barrel alkilatni qo'shsak, olingan mahsulot TBB bo'yicha shartlarga

muvoqif kelmay qoladi. Aslida ikkita noma'lumli tenglamadan foydalanib, alkilatlar miqdori va butan miqdorini bir vaqtning o'zida aniqlash mumkin.

#### **1.4 Neftni qayta ishlash kimyoviy texnologiyasi.**

Ma'lumki, neft neft – kimyoviy sintez uchun asosiy xom ashyodir. “Yoqilg'i va uglerodli moddalar kimyoviy texnologiyasi” fani asosan neft va gazni qayta ishlashda hosil bo'luvchi uglevodorod qismlarini, kimyoviy tarkibi, xossalari va ularni organik sintez uchun ishlatilish sharoitlarini o'rgatadi.

Neft – yoqilg'i, moylar va boshqa mahsulotlar olishni yagona manbaidir.

Neft va tabiiy gazni qazib olish va qayta ishlashni o'sishi xalq xo'jaligi uchun zarur bo'lgan sun'iy tola, o'g'itlar, polimer moddalar, kauchuk va boshqa mahsulotlar bilan to'la ta'minlashga erishishga olib bormoqda.

U moysimon, to'q qo'ng'ir rangli suyuqlikdir. Uning rangi tarkibidagi smolasimon moddalarni miqdoriga, tuzilishiga bog'liqdir.

Neft tarkibida uglerod – 83 – 87%, vodorod – 11 – 15%ni tashkil etadi. Qo'shimcha birikmalarda kislorod, azot va oltingugurt bo'lishi mumkin. Neft xom ashyosi va dastlabki haydashda parafin, naften va aromatik uglevodorodlar yoki ularning aralashmasi uchraydi.

Neft er qobig'ini 500 – 5000 m chuqurligida joylashgan bo'lib, asosiy qismi 800 – 2500 m.dan nasoslar yordamida qazib olinadi. Neft qudug'i qazilganda birinchi navbatda neft xom ashyosi unda erigan yoki birgalikda mavjud bo'lgan gazlarning bosimi ta'sirida er yuzasiga fontan hamda chiqadi. Keyinchalik bosim pasayadi va neft kompressor orqali tortib olinadi. Qazib olinayotgan 1t neft o'zi bilan 50 – 100m<sup>3</sup> gaz, 200 – 300kg suv, 10 – 15kg mineral tuz va chiqindilarni birga olib chiqadi. Quduqlardan chiqqan (20 – 30 ta yoki ba'zan 80 tagacha quduqdan) neft bir joyga yig'ilib, hosil qilingan aralashma tarkibidagi neft miqdori aniqlanadi. Neft bilan chiqqan gaz maxsus qurilmalarda ajratib olinadi. Bu holda neftdagi suv 0,2 – 0,8% gacha, tuz esa 1t neftda 0,8 – 1 kg gacha kamayadi. Suv va tuz miqdori kamaytirilgan neft qayta ishlash zavodlariga yuboriladi. Turli konlardan farq qiladi. Yuqorida aytilganidek neftda turli molekulyar og'irlikdagi uglevodorodlar mavjud.

Neft tarkibida uglerod 83-87 %, vodorod 11-15 % ni tashkil etadi. Qo'shimcha birikmalarda kislorod, azot va oltingugurt bo'lishi mumkin. Neft xom ashyo va dastlabki haydashda parafin, naften va aromatik uglevodorodlar yoki ularning aralashmasi uchraydi.

Neft yopishqokligi 5 100 sp (santipuz) ( $10^{-6}$  m<sup>2</sup>/sek), ayrim hollarda undan yuqori bo'ladi. Zichligi suvni zichligidan kichikdir.

Neft bir xil tarkibda bo'luvchi suyuqlik emas. U turli molekulyar og'irlikka, tuzilishga ega uglevodorodlarni katta guruhini o'z ichiga oladi. Shu bilan birga neft oltingugurt, azot, kislorod saqlovchi smolasimon moddalardan tashkil topgan. Neft 40-500°S oraliqda qaynay boshlaydi. Haydashni eng oxirgi qoldig'i – gudron (quyqa). Uning issiqlik uzatish qobiliyati  $4,2 \cdot 10^4$  joul/kg bo'lib, haydalganda o'zidan kul (zol) qoldirmaydi.

Neftni qazib olish konlarni burg'ulash asosida amalga oshiriladi. Neft er qaridan gazning bosimi ostida o'z-o'zicha yoki nasoslar yordamida tortib olinadi.

Hozirgi ilm-fan tomonidan neftni organik moddalar majmuasi ekanligi isbot qilindi. U o'simlik va hayvonot dunyosini qoldiqlarini ko'p yillar davomida kimyoviy o'zgarishga uchrashi natijasida hosil bo'ladi. Bu o'zgarish juda sekinlik bilan boradi. Neftni hosil bo'lishi tashqi muhit ta'siriga qarab ko'p million yil davom etadi. Neftni hosil bo'lishi 350-400 mln. yilga teng.

Neft konlari jahon bo'yicha er yuzasida bir tekis tarqalmagan.

Neftni qisimli (frakstion) tarkibi. Neft – bu qattiq va smolasimon organik moddalarning uglevodorodlarning erigan suyuq holdagi murakkab aralashmasidir. Bundan tashqari neft bilan birga chiquvchi gaz fazasidagi uglevodorodlar ham unda erigan bo'ladi.

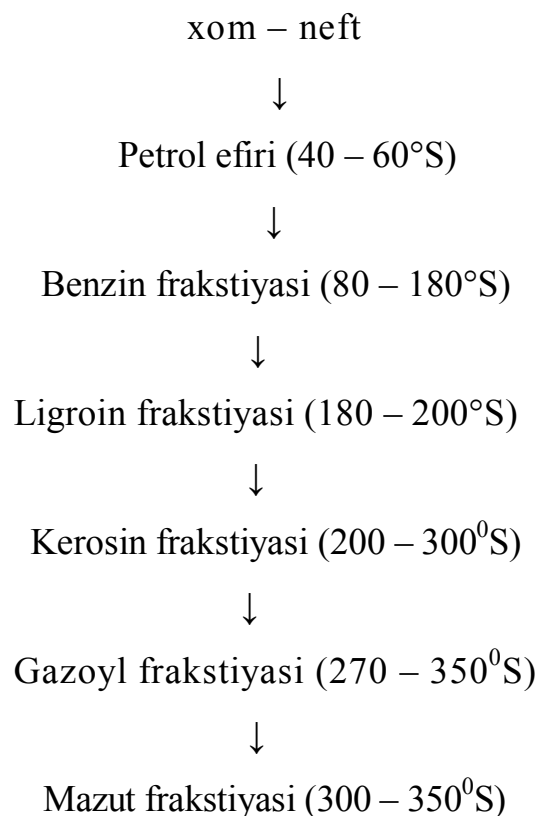
Murakkab aralashmalarni alohida-alohida bo'lgan oddiy qismlarga ajratish – frakstiyalash deb ataladi. Frakstiyalash komponentlarni fizikaviy, kimyoviy va boshqa xossalari asoslanib amalga oshiriladi. Ajratish usullari quyidagicha:

- fizikaviy stabillash (degazastiya);

- haydash va rektifikatsiya va boshqalar;
- adsorbtsiya;
- ekstraktsiya;
- xromatografik usul;
- karbid ( $SaS_2$ ) bilan aralashtirish (kimyoviy usul, reagentli usul).

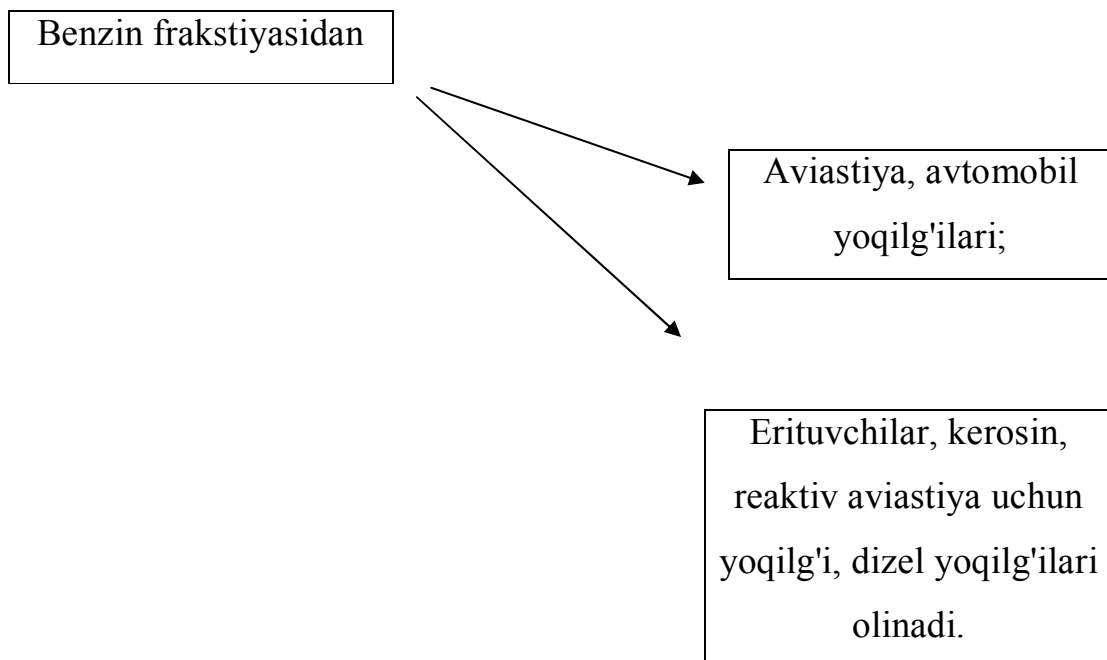
Bu usullar bilan tarkibi va xossasi jihatidan farq qiluvchi (dastlabkisiga nisbatan) neftning fraktsiyalarini olish mumkin. Ayrim hollarda yuqoridagi usullar qo'shaloq holda olib boriladi. Masalan, adsorbtsiya + ekstraktsiya, ekstraktsiya + haydash va hokazo. Fraktsiyalash uchun eng ko'p tarqalgan haydash va rektifikatsiyalash usullari hozir ko'p ishlatiladi. Bu sababli barcha neftni qayta ishlash korxonalarini shu usullarga asoslangan.

Haydash bo'yicha temperatura ortishi bilan qaynash temperaturasiga qarab moddalar asta-sekin haydaladi. Natijada quyidagi fraktsiyalar olinadi:



Keyin bu fraktsiyalar alohida – alohida haydalib tiniq va toza holda mahsulotlar olinadi.

Masalan,



Frakstiyalarni chiqishi, tarkibi va boshqa xossalari neftni tarkibiga bog'liq (qaerdan qazib olinishiga). Engil neftlar ham (ya'ni faqat benzin, kerosin frakstiyasi chiqadigan) uchraydi.  $300^{\circ}\text{S}$  gacha qaynaydigan moddalar neft tarkibida 30 – 50% ni tashkil etadi.

Neftni elementli va kimyoviy tarkibi. Neft asosan S va N elementidan tashkil topgan. Neftda uglerod 83,5 – 87% gacha bo'ladi, vodorod esa 11,5 – 14% gacha bo'ladi. Bundan tashqari neftda S, O, N (2 – 3%) qo'shimchalari bor.

S – birikmalari miqdori O'zbekiston neftida 3,2 – 6,3% gacha (Uch-Qizil) boradi.

Neftda juda kam miqdorda quyidagi metallar ham uchraydi: V, W, Re, Cr, Ti, Mg, Co, K, Na, Ca, P va Si. Ayrim holda Ge (0,15 – 0,19g/t) uchraydi.

Neftni asosiy qismi - uglevodoroldir.

>  $250-300^{\circ}\text{S}$  haydaladigan uglevodorodlar oddiy tuzilishga ega.

$\text{S}_n\text{N}_{2n-2}$  - metan yoki parafin uglevodorodlar (alkanlar).

$\text{S}_n\text{N}_{2n}$  - stikloparafinlar, naftenlar.

$\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$  - bistiklik polimetilenli, distikloparafinlar.

$\text{S}_n\text{N}_{2n-4}$  - tristiklik polimetilenli, distikloparafinlar.

$\text{S}_n\text{N}_{2n-6}$  - monostiklik aromatik uglevodorodlar, benzol uglevodorodlari, arenlar.

$S_nN_{2n-8}$  - bistiklik naften-benzol aromatik uglevodorodlari.

$C_nH_{2n-12}$  - bistiklik aromatik uglevodorodlar.

Benzin frakstiyasida asosan: alkanlar, stiklanlar va aromatik uglevodorodlar bor.

Kerosin va gazoyl frakstiyasida  $\rightarrow$  bi va tristiklik uglevodorodlar bor.

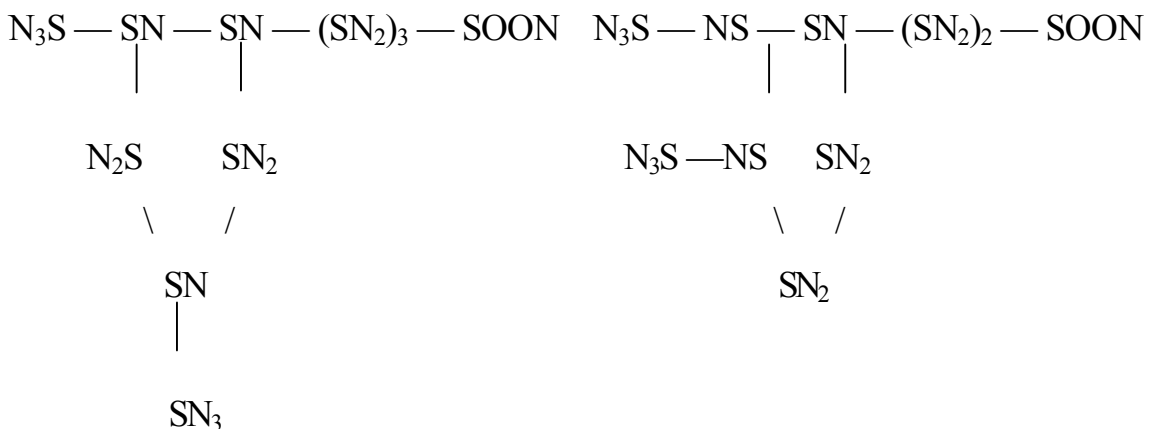
Neftni haydashda  $350^\circ S$  dan yuqorida chiquvchi frakstiya tarkibi kam o'rganilgan. Bunda molekulyar og'irligi 300-1000 bo'lgan moddalar haydaladi.

Bunga asosan kiradi:

- I. Yuqori molekulyar parafin uglevodorodlar.
- II. Mono-, bi-, tristiklik stikloparafinlar.
- III. Mono-, bi-, tristiklik aromatik uglevodorodlar.
- IV. Aralash uglevodorodlar.
- V. Polistiklik birikmalar.

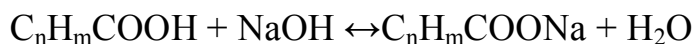
2. Neftni O-li birikmalari. Neft tarkibida  $O_2$  ning miqdori juda katta bo'lmasdan 0,1 – 1% gacha bo'ladi. Ammo u yuqori ko'p miqdorda smolasi bor neftlarda  $O_2$  – 2% gacha borishi mumkin. Hisoblashlarga ko'ra  $O_2$  ning 90% neftni smolasi tarkibiga kiruvchi birikmalarda bo'ladi. Qolgan qismi kislotalar va fenollar hisobidan bo'ladi.

Neftlarni o'zida  $O_2$  saqlovchi birikmalari asosan karbon kislotalardir. Ularni umumiy formulasi  $S_nN_mSOON$ . Bunda S soni  $S_8-S_{11}$  gacha bo'lishi mumkin. Masalan,  $S_nN_{2n+1}SOON$



Kislotalar besh va olti halqali birikma holida bo'lishi mumkin. Ularni  $S_nN_{2n-1}SOON$  yoki  $S_nN_{2n-2}O_2$  formula bilan belgilanib naften

uglevodorodlari deyiladi. Ayrim neftlardan  $S_{13}$ - $S_{18}$  gacha uglerodi bo'lgan bi- va tristiklik kislotalar ham olingan. Bu asosan neft moyi frakstiyasidan olinadi. Bu xil kislotalar suyuq yoki qattiq holatda bo'lishi mumkin. Zichligi 1 ga yaqin. Kimyoviy xossasiga ko'ra yog' karbon kislotalarga o'xshash, ya'ni NaOH bilan reakstiyaga kirishadi:

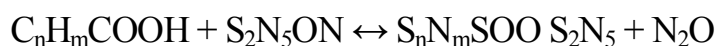


Bu holat neft frakstiyalaridan kislotalarni ajratib olishga imkon beradi. Bu xil tuzlar suvda yaxshi eriydi.

Neft kislotalarini ajratib olish uchun turli usullar qo'llaniladi: adsorbstiya, ekstrakstiya, cho'ktirish va hakazo.

Neftni  $O_2$  li birikmasi bo'lgan naften kislotalari metall oksidi bilan ham tuz hosil qiladi. Suv va yuqori temperaturada ular metallar bilan tuz hosil qilib, metallardan tayyorlangan uskuna va qurilmalarni emirilishga (korroziyaga) sababchi bo'ladi.

Oson emiradi: Pb, Zn, Cu, kamroq - Fe, yanada kamroq - Al ni emiradi. Shu sababli neft mahsulotlarini tozalash vaqtida naften kislotalarini ajratib tashlashga katta e'tibor beriladi. Spirtlar bilan kislotalar e'fir beradi:



Neftlarda naften va uning yuqori molekulali kislotalari miqdori 2% gacha borligi aniqlangan.

Kislotalarni neft frakstiyalari bo'yicha taqsimlanishi ham turlicha.

Masalan: benzin, ligroin frakstiyalarida - yo'q;

kerosin - 2-3% gacha bo'ladi.

Neftni bu kislotalarini ishqorli tuzlari yuvuvchi moddalar olish uchun ishlatiladi. Neftni ishqorli tozalash vaqtida hosil bo'ladigan qoldiq - milonaftni to'qimachilik sanoatida yuvuvchi modda sifatida ishlatiladi.

Kerosin va dizel yoqilg'ilarini ishqorli tozalashda qoladigan qoldiq - naften kislotalarini natriyli tuzlarini 40% suvli eritmasi ham shunday maqsadda qo'llaniladi.

Kerosin frakstiyasini tozalashdan olinadigan texnik naften kislota (asidol)

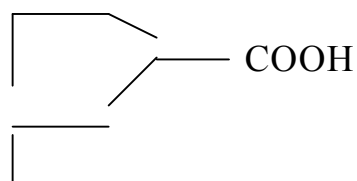


turli maqsadda ishlatiladi. Masalan: shpalga shimdirish, kauchukni regenerastiyasi (qayta ishlovchi holatga olib kelish).

O<sub>2</sub> saqlovchi fenol va karbon kislotalar neft tarkibida umuman yo'q, bo'lsa ham 0,001% ulushni tashkil etadi.

O<sub>2</sub> birikmalarini eng ko'pi neft tarkibidagi yuqori molekulari uglevodorodlari bor qismi (smola qismi)ga to'g'ri keladi. Faqat 10% gacha neftni nordon organik birikmalari tarkibida, masalan, karbon kislotalari va fenolda uchraydi. Fenol birikmalarida 0,1% dan oshmaydi.

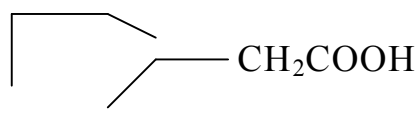
Yog' karbon kislotalari S<sub>n</sub>N<sub>2n</sub>SOON neftda 0,01% gacha bo'ladi. C<sub>n</sub>H<sub>2n-1</sub>COOH, S<sub>n</sub>N<sub>2n-2</sub>O<sub>2</sub> kabi karbon yoki naften kislotalarini 10 dan ortiq vakili neftdan ajralib olingan va o'rganilgan.



CH<sub>3</sub>

3-metilstiklopentan

Karbonat kislota



Stiklopentan sirka

kislota

Fizik xossalari jihatidan karbon kislotalari suyuqlik yoki kristall holda bo'ladilar, yog' kislotalari hidini beradi. Zichligi 1 ga yaqin. Kimyoviy xossalari bo'yicha yog' karbon kislotalariga o'xshash.

**Neftni S-li birikmalari** yaqin vaqtgacha qazib olinadigan neftlar S birikmalari kam saqlovchi bo'lib hisoblanardi. Lekin hoznrgi kunda olinayotgan neftning 2/3 qismi S birikmalarini saqlovchidir. Chet eldagi ahvol ham shunday.

S birikmalarini borligi bo'yicha neft 4 ga bo'linadi:

S - siz (S < 0,2%)

Kam S -li (S = 0,2-1%)

S - li (S = 1-3%)

Yuqori S - li (S > 3%)

Dunyoda barcha turdagi S saqlovchi neftlar qazib olinadi.

S - saqlovchi neftlar termik parchalanishga chidamsiz. Shu sababli haydash vaqtida yoki termik kreking ( $500^{\circ}\text{S}$ ) da past temperaturada frakstiya tarkibida  $\text{H}_2\text{S}$  va merkaptanlar yig'iladi. S-li neftlarni guruhlashda  $\text{H}_2\text{S}$  soni bo'yicha ham belgilanadi. Bu son neftni  $300^{\circ}\text{S}$  da 1 soat davomida qizdirilganda ajralib chiqqan  $\text{H}_2\text{S}$  va merkaptanlar (R-SH) sonida (mg) 100g neft). Umuman neft tarkibida quyidagi S - birikmalari bo'ladi:

- merkaptanlar;
- alifatik sulfidlar;
- disulfidlar;
- tiofan va tiofen;
- polistiklik S -li birikmalar.

Merkaptan (yoki tiospirtlar) - R-SH (tiollar).

Metilmerkaptan -  $\text{CH}_3\text{-SH} \rightarrow T_q = 5,9^{\circ}\text{C}$ , gaz.

Etilmerkaptan va undan yuqorisi -  $\text{C}_2\text{H}_5\text{-SH} \rightarrow T_q = 35\text{-}140^{\circ}\text{C}$  suyuqlik.

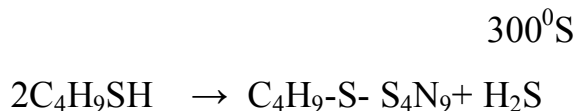
Qo'lansa hidli, shu sabab xo'jalikda ishlatiladigan gaz tarkibiga odorant sifatida qo'shiladi (qaerdan gaz chiqayotganini bilish uchun).

$\text{C}_3\text{H}_7\text{-SH}$  – propilmerkaptan;

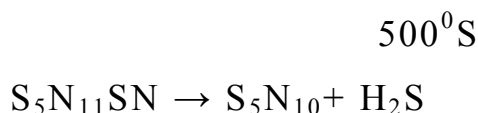
$\text{C}_4\text{H}_9\text{-SH}$  – butilmerkaptan;

$\text{C}_5\text{H}_{11}\text{-SH}$  - amilmerkaptan.

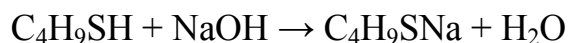
$300^{\circ}\text{S}$  gacha neft qaynatilganda merkaptaplardan alifatik sulfidlar hosil qiladi:



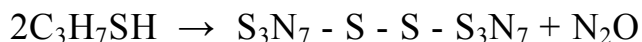
Amilmerkaptan



Kimyoviy xossasi jihatidan merkaptanlar spirtlarga o'xshash. Oksid va ishqorlar bilan merkaptidlar hosil qiladi:

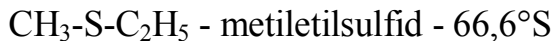


Kuchsiz oksidlovchilar ularni disulfidga, kuchlisi esa sulfokislotalarga aylantiradi:

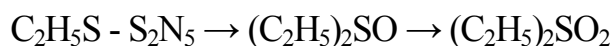


Merkaptanlar zararli bo'lib, qurilmalarni korroziyalanishni va benzinni krekinglashda smola hosil bo'lishini tezlashtiradi.

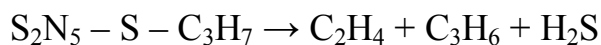
Alifatik sulfidlar (tioefirlar) R-S-R' – suyuq holdagi qo'lansa hidli birikmalardir.



Bu birikmalar rangsiz distillyatlarda uchraydi. Masalan: benzin, kerosin, dizel yoqilg'ilarida 50-80% ni (umumiy S-li birikmalar sonidan) tashkil etishi mumkin. Xossalaridan eng sezilarlisi ko'p birikmalar bilan, masalan:  $\text{Hg}_2\text{Cl}_2$ , HF,  $\text{SO}_2$  va boshqalar kompleks birikmalar beradi. Kuchli oksidlovchilar sulfidlarni sulfonlargacha oksidlaydi:

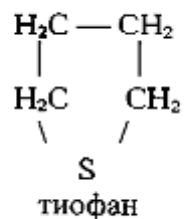


400<sup>0</sup>S



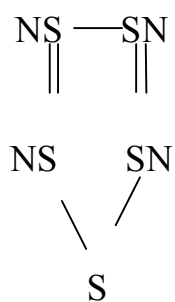
Ayrim neftlarda R-S-S'-R' disulfidlar ham topilgan.

Tiofan yoki stiklik sulfidlar 5 va 6 halqali bo'ladi:



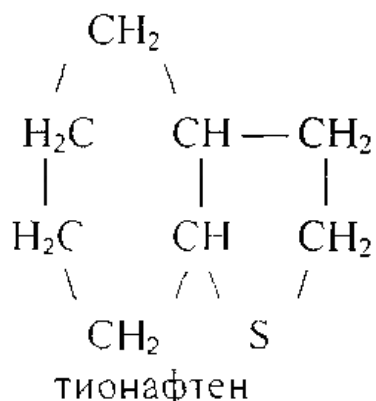
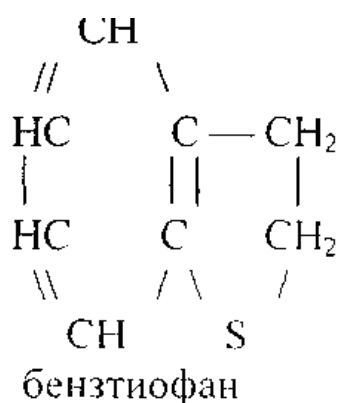
Tiofan - suyuq bo'lib, 121°S da qaynaydi, o'tkir qo'lansa, hidli. Termik chidamli bo'lib, metallar bilan reakstiyaga kirishmaydi. 20 ga yaqin a'zolari olingan.

Tiofen - 1883 yilda toshko'mir smolasida aniqlangan:

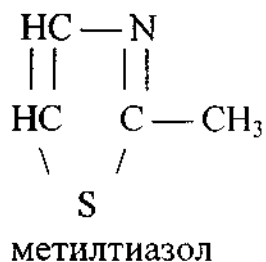


Ular neftni yuqori temperaturada haydaladigan frakstiyalarida uchraydi (300-400°S dan yuqori). Tiofenlar suyuqlik bo'lib, aromatik hidga ega. Fizikaviy va kimyoviy xossalari jihatidan aromatik uglerodorodlarga o'xshash.

Yuqori molekulyarli S - birikmalari ham uchraydi:

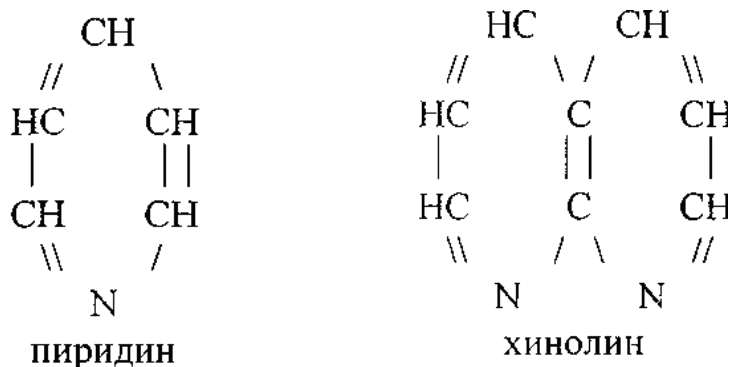


Ўзбекистон нефтида қуйидагича S – бирикма учрайди:



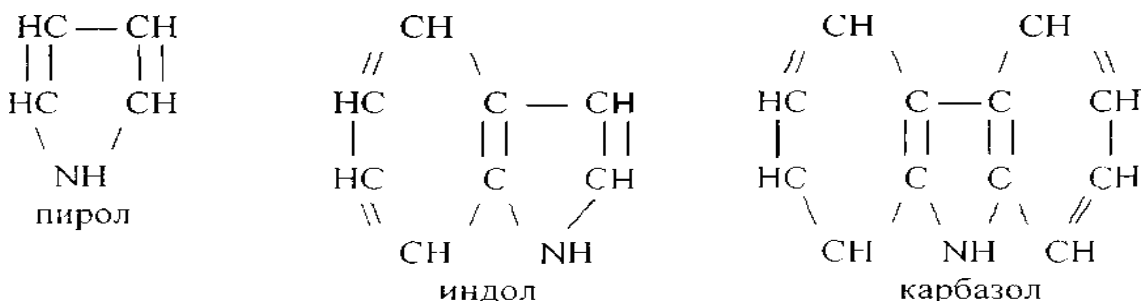
Toza holdagi neftni N-li birikmalari neftda kam bo'lib, miqdori 0,3% dan oshmaydi.

N – birikmalarini miqdori esa 2-3% gacha bo'ladi. Azotning birikmalarini ko'p qismi asosan og'ir frakstiyalarda va qoldiq mahsulotlarda uchraydi. Azot birikmalarini neftdagi asosi – geterostiklik birikmalardir:



Piridin -  $T_q=115,26^\circ\text{S}$  da qaynaydi, erituvchi, hidli. Xinolin –  $T_q = 240^\circ\text{S}$ , hidli suyuqlik.

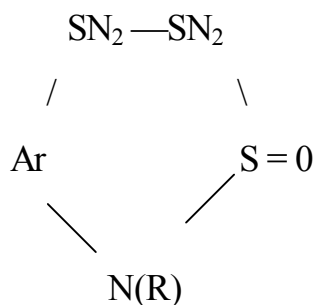
Neftdagi N-li birikmalar:



Bu birikmalar termik chidamli. Dizel yoqilg'ilari, mazutni uzoq vaqt saqlashda smola hosil qiladi. Agar  $\text{O}_2$  bo'lmasa tarkibida ishlatishga xalaqit qilmaydi.

Neftlarda bundan tashqari  $\text{O}_2$  bilan birgalikda bo'lgan birikmalar -

amidlar guruhiga kiruvchi moddalar ham bo'ladi:



Ar - aromatik radikal ( $\text{S}_6\text{N}_5$ ).

Neft tarkibidagi S, N, O, S, gohida N va Me ionlarini saqlovchi yuqori molekular organik moddalar smola-asfaltenli moddalar deyiladi.

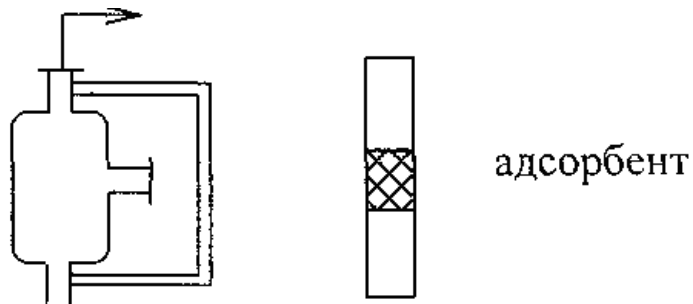
3. Tarkibida yuqori molekular uglevodorodlar saqlovchi neft qismi (tarkibiga S, N, O, S, gohida N, Me) smola-asfalten deb ataladi. Ularni uchuvchanligi juda past, shu sababli neft qoldig'ida yig'iladi. Benzin distillyatiga tushmaydi. Bu moddalar neftni umumiy tarkibini 15% ni tashkil etadi. Ular yopishqoqligi yuqori, to'q, qo'ng'ir rangli. Spirt, benzol, xloroformda  $\text{SNSl}_3$  eriydi. Zichligi 1 dan yuqori. Smolasimon moddalar termik va kimyoviy chidamsiz, shu sababli tez oson oksidlanadi, kondensatlanadi, qaynatilsa parchalanadi.

Eruvchanligiga qarab bu xil moddalar quyidagicha bo'linadi:

- 1) Neytral smolalar, benzinda, pentanda, geksanda eriydi.
- 2) Asfaltenlar, issiq benzolda eriydi.
- 3) Karbenlar, qisman piridinda va ( $\text{CS}_2$ ) eriydi.
- 4) Karbaoidlar - hech qaysi erituvchida erimaydi.

Neytral smola va asfaltenlar miqdori neftda 40-45% gacha bo'ladi. Hozirgi neftlarda ularni miqdori ortib bormokda. Neft tarkibidan ularni ajratishda oldin - asfaltenlar ajratiladi (cho'ktirish). Neytral smolalar esa adsorbentlar (silikagel) yordamida ajratiladi. Smolalar, sirt-aktiv moddalar

bo'lganligi uchun ular adsorbent yuzasida tutiladi. Qolgan moddalar esa yutilmay adsorbentdan o'tib ketadi. Bu Sokslet apparatida tozalanadi.



Adsorbentdan erituvchi yordamida yuviladi.

Neft smolalari tarkibi S va  $O_2$  ni hisobga olmagan holda  $S_nN_{2n-28}$  formulaga bo'ysinadi.

Masalan:  $C_{65}H_{102}SO$

Asfaltenlar – neft tarkibiga kiruvchi yuqori molekulyar birikmalardir. Ular kukunsimon, qora rangda. Molekulyar og'irligi 2000, zichligi 1 dan yuqori.

Qizdirilganda yumshaydi, lekin suyuqlanmaydilar,  $300^\circ S$  dan yuqori temperaturada koks va gaz hosil qiladi.

$S_nN_{2n-x}$  ( $X=10-34$ ) - neytral smolada.

( $X=100-120$ ) - asfaltenlarda.

Hammasi, ya'ni asfaltenlar, karbenlar va karboidlar yog'lovchi moylarga ta'sir ko'rsatadi, ya'ni moy rangini, qurum hosil qilishini, moylashlik xossalari kamaytiradi. Shu sababli moy distillyatlarini tozalashda asosiy vazifa - smola-asfaltenli smolalarni yo'qotishdir. Ular texnik ahamiyatga ega:

- yo'llarni yuzasini qoplashda;
- yopish mahsulotlari sifatida ishlatiladi.

Neft tarkibiga kiruvchi metall va boshqa elementlarni saqlovchi organik moddalar, hamda nordon tuzlari bor neftlar yonganida ular oksidlarga aylanib, yonmaydigan qoldiq, ya'ni neft kullarini hosil qiladi. Ammo ularning miqdori juda kam bo'lib, 0,01 yoki gohida 0,1% ni tashkil etadi.

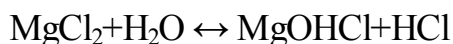
Neft tarkibida ko'pgina elementlar topilgan. Har vaqt va ko'p miqdorda Sa, Mg, Fe, Al, Si, V va Na uchraydi. Ular neft yonganida oksidlar hosil qiladilar. ( $V_2O_3$ ,  $Na_2O$ ,  $Fe_2O$ ,  $CaO$ ,  $MgO$ ).

Neft qazib olinayotganda u bilan har vaqt er osti suvlari birga chiqadi. Ular burg'ulash suvlaridir. Bu suvlarda turli xil tuzlar erigan bo'ladi.

Masalan:  $NaCl$ ,  $NaHCO_3$   
 $SaSi_2$ ,  $Sa(NSO_3)_2$ ,  $SaSO_3$   
 $MgCl_2$ ,  $MgCO_3$

Shunisi qiziqki, bu suvlar iod olish uchun xom ashyo bo'lib xizmat qiladi. Iod,  $NaJ$  ko'rinishida burg'ulash suvlarida 30-80 mg/l ni tashkil etadi. Ajratish kimyoviy usul bilan amalga oshiriladi.

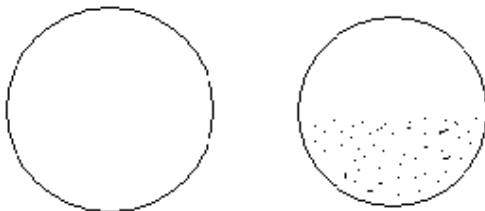
Neft va suv bilan bir birida qiyin eriydi. Shu sababli tindirish bilan ularni ajratish qulay. Agar neftni suvli emulsiyasi hosil bo'ladigan bo'lsa. Bypg'ylash suvidagi tuzlar yuqori temperaturada



Neftni qayta ishlashda suvni bo'lishi zararli. Shu sababli neftni dastlab suvsizlantiriladi va tuzsizlantiriladi (alohida qurilmalarda).

Neft emulstiyalari - neftni burg'ulash suvlari bilan katta tezlikda o'zaro aralashuvidan hosil buladi.

Emulsiya - ikkita bir birida erimaydigan, yoki eriganda ham ko'p mayda tomchilar shaklida bo'luvchi sistemalarga aytiladi.



Emulsiya hosil bo'lishi burg'ulash jarayonini tezligiga bog'liq. Hosil bo'luvchi neft emulsiyalari chidamli bo'lib neft va suvga ajralishi juda sekin boradi.



Chidamli emulsiyalar quyuuq malham (maz) sifat bo'lib, och sariq rangdan to'kqacha bo'lishi mumkin.

Neft mahsulotlarini suvli ishqor bilan yuvishdan hosil bo'lgan emulsiyalar hatto oq rangli bo'ladi. Emulsiyalarni yopishqoqligi suv va neftnikidan yuqoridir.

Neft emulsiyalari “neftdagi suv” hilida bo'lib – gidrofoblik xossasiga ega, ya'ni u suv yuqoriga chiqadi, benzin va boshqa erituvchilarda bir me'yorda taqsimlanadi.

Juda kam holatlarda “suvdagi neft” emulsiyasi hosil bo'ladi. Ular gidrofillikxossasiga ega, ya'ni suvda bir me'yorda taqsimlanadi, benzinda cho'kadi.

Ma'lumki, emulsiya hosil bo'lishini va uni barqarorligini ta'minlovchi moddalar – emulgatorlar deyiladi. Neft emulsiyalarini hosil bo'lishida smola-asfaltlenli moddalar va naften kislotalar tuzlari emulgatorlardir.

4. Emulsiyalarni yo'qotish zarurdir. Buning uchun deemulsastiya qilinadi (burg'ulash vaqtida).

Usullar:

- qizdirish bilan tindirish;
- deemulgatorlar quyish;
- kislotalar;
- tuzlar;
- ishqorlar;
- organik erituvchilar yordamida ajratish.

Etilen, propilen oksidi asosida OP-10, OJK, proksanol emulgatorlari hozirgi kunda ishlatiladi.

Engil gaz kondensatlari Muborak, Gazli, Uchqir va boshqa konlardan olinadi. Ular benzinlarga nisbatan past qaroratda qaynay boshlaydi, bu o`z navbatida ichki yonuv dvigatellarini IYOD ta`minlash tizimida bo`r tiqinlari paydo bo`lishiga moyillikni kuchaytiradi.

Biroq maxsus tadqiqotlar shuni ko`rsatadiki, zamonaviy ichki yonuv dvigatel (IYOD) larning ta`minlash tizimida bo`r tiqinlari qosil bo`ladigan qarorat mashinalarning O`rta Osiyo sharoitlarida ishlaganida yuzaga keluvchi odatdagè qiymatdan biroz yuqori bo`lar ekan.

Gaz kondensatlari uncha yuqori bo`lmagan antidetonatsion xususiyatlarga ega bo`lib, ularning oktan soni 54-58 oraliqida bo`ladi. Biroq, TÝS qo`shish hisobiga gaz kondensatlarining oktan sonini o`rta sifatli benzinlarnikiga tenglashtirish mumkin. Gaz kondensatlarini yuqori oktanli benzinlar bilan aralashtirib, ularning detonatsiyaga chidamliligini zamonaviy IYODlar talab qilinadigan darajagacha oshirish mumkin. Bu holda gaz kondensatlaridan foydalanish sof benzina bo`lgan talabni 50-60 % kamaytiradi.

Gaz kondensatlarining qovushoqligi benzinlarnikiga yaqin bo`lganligi uchun IYOD ta`minlash tizimini konstruktiv jihatdan o`zgartirish talab qilinadi. Maxsus tajribalar engil gaz kondensatlarining etarli darajada barqaror ekanligini hamda ularni saqlash paytida isroflar (buqlaanish tufayli) yuqori emasligini ko`rsatdi. Jadvalda gaz kondensatlarining ba`zi xossalari keltirilgan.

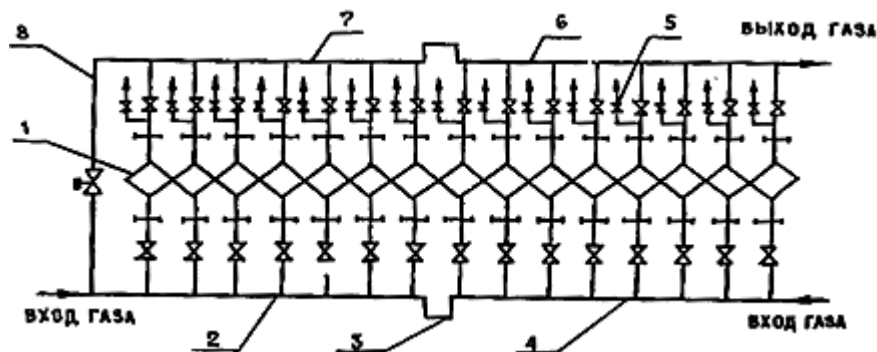
## **2.2 Havoli sovutish sistemalarining tuzilishi.**

Gazni siqib haydash uning stanstiyadan chiqishdagi haroratining oshishiga olib keladi. Bu haroratning sonli qiymati uning KC ga kirishdagi boshlang'ich qiymati va gazning siqilish darajasi bilan aniqlanadi.

Qurilmalardan chiqishda gazning ortiqcha yuqori harorati, bir tomonda nayliquryo'l izolyastion qoplamaning buzulishiga, ikkinchi tomondan - texnologik gazni etkazib berishning pasayishiga va uni siqib haydash uchun energiya sarflarining oshishiga (uning hajmiy sarfi oshgani sababli) olib kelishi mumkin.

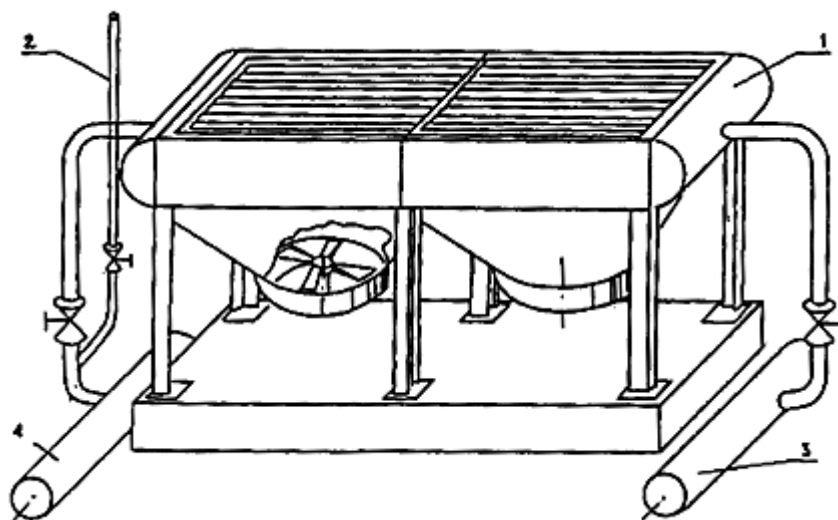
Texnologik gazning sovutilishini turli sistema va konstrukstiyali sovutgichlarda amalga oshirish mumkin: g'ilo-f- naylida ("nay nayda" turidagi), havoli kompresstion va absorbstiyalaydigan sovutuvchi mashinalarda, turli turdagi suv sovutish minoralarida, havoli sovutgichlarda va h.k.

Gazni qayta ishlash zavodlarida eng ko'p tarqalgan bo'lib havoli sovutish apparatlarini (ABO) qo'llaydigan sxemalar hisoblanadi (2.2.1-rasm). Shuni ta'kidlash kerakki, texnologik gazning sovutilish chuqurligi bu erda tashqaridagi havoning harorati bilan chegaralangan, bu ayniqsa ishlatishning yozgi davrida o'z ta'sirini ko'rsatadi. Tabiiyki, HSA da sovutilgandan keyin gazning harorati tashqaridagi havoning haroratidan past bo'lishi mumkin emas.



2.2.1-rasm. Gazni havoli sovutish apparatlari bog'lanishlarining reja sxemasi: 1- gazni havoli sovutish apparati; 2,4,6,7-kollektorlar; 3-kompensatorlar; 5- shamlar; 8-aylanma yo'l.

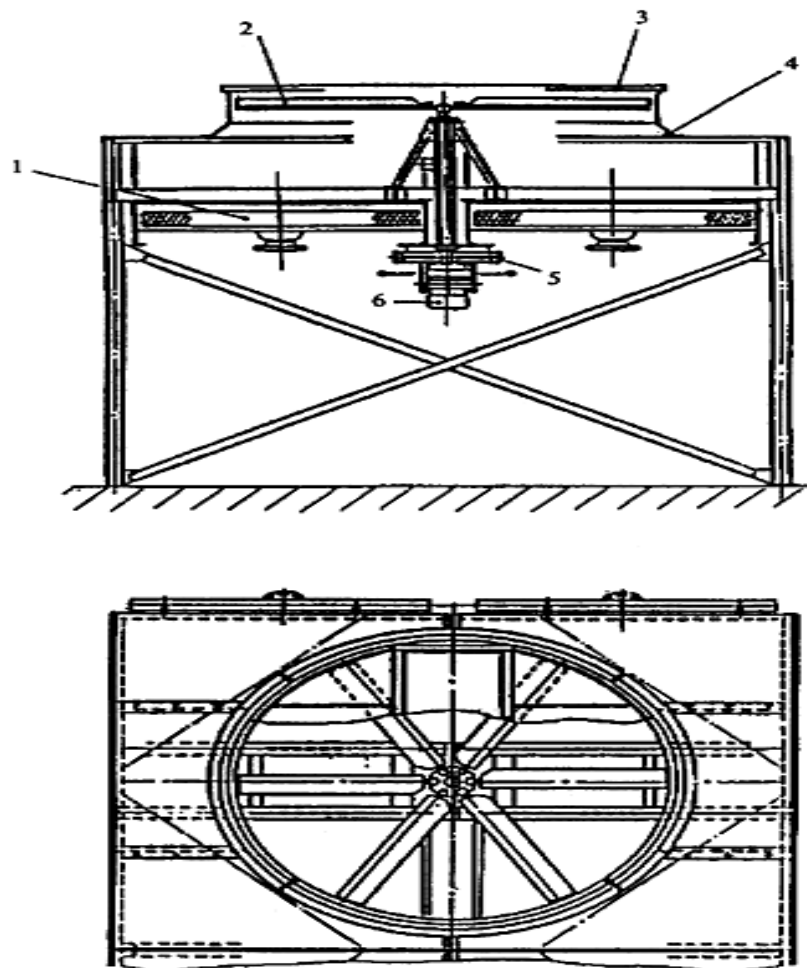
Issiqlik almashtirish sekstiyalari va havoni haydash ventilyatorlarining o'zaro joylashishi amalda HSA ning konstruktiv bezatilishini aniqlaydi. HSA ning issiqlik almashtirish sekstiyalari gorizontal, vertikal, qiya z-simon joylashgan bo'lishi mumkin, bu esa apparatning o'rnatilishini belgilaydi.



2.2.2-rasm. Havoli sovutish apparatini ulash sxemasi(ventilyator pastda joylashgan bo'lganda). 1- gazning 2AVG-75 havoli sovutgichi; 2-sham; 3,4-gazning kirish va chiqish kollektorlari.

HSA quyidagicha ishlaydi: tayanch metall konstruktsiyalarda nayli issiqlik almashtirish sekstiyalari mustahkamlangan (2.2.2-2.2.3-rasm). Issilik almashtirish sekstiyalarining naylari orqali uzatilayotgan gazni o'tkazadilar, issiqlik almashtirish sekstiyasining naylar aro sohasi orqali elektr motorlardan harakatga keltirilayotgan ventilyatorlar yordamida tashqaridagi havoni haydab o'tkazadi. Issiqlik almashinish hisobiga naylarda harakatlanayotgan siqib haydashda isigan gaz va naylararo soha bo'yicha harakatlanayotgan tashqi havo orasida texnologik gazning sovutilishi sodir bo'ladi.

Gazni qayta ishlash zavodlarida HSA ni ishlatish tajribasining ko'rsatishicha bu apparatlardagi gaz haroratini pasaytirilishini taxminan 15-25°S ga amalga oshirish mumkin. Bir vatning o'zida ishlatish tajribasi yillik ishlatilish stiklida Gazni qayta ishlash zavodlarida gazni sovutish qurilmalarini to'liqroq ishlatishning zarurligi va itisodiy jihatdan maqsadga muvofiq ekanligini ko'rsatadi, uzatilayotgan gazning gidratlarning cho'kishiga olib kelishi mumkin bo'lgan haroratgacha sovutishga bundan oldingi Gazni qayta ishlash zavodlarida barcha apparatlar ishga tushuriladigan yilning tashqaridagi havosi eng past haroratli oylari bundan mustasno. Odatda bu yilning qish mavsumiga mos keladi.



2.2.3-rasm. Ventilyatori yuqorida joylashgan gazning havoli sovutish apparati: 1-issqlik almashinuvchi yuza; 2- ventilyator; 3- patrubok; 4- diffuzor; 5- pona tasmali uzatgich; 6-elektr yuritgich.

Gazni qayta ishlash zavodlarini loyihalashda havoli sovutish apparatlarining soni ONTP-51-1-85 tarmoq normalariga binoan tanlanadi. Bu normalar asosida texnologik gazning HSA dan chiqishdagi harorati tashqaridagi havoning o'rtacha haroratidan  $15-20^{\circ}\text{S}$  dan yuqori bo'lmasligi kerak.

Gazquvuryo'liga HSA da sovutilgandan keyin kelib tushayotgan texnologik gaz haroratining pasayishi nayliqquvuryo'lning yo'li joyidagi gaz o'rtacha haroratining pasayishiga va buning natijasida gazning keyingi KC ga kirishdagi haroratining pasayishiga va bosimining oshishiga olib keladi. Bu o'z navbatida keyingi stanstiyada siqilish darajasining ( undan chiqishdagi bosimni saqlab qolganda) va gazni ketadigan energiya sarflarining stanstiya bo'yicha kamayishiga olib keladi.

Yana shu narsa ma'lumki, HSA ish rejimlarini optimallashtirish gazquvuryo'lining ko'rib chiqilayotgan ish joyidagi gazni sovutish va siqib haydashga ketadigan minimal yig'indi energiya sarflari shartlariga to'g'ri kelishi kerak.

Shuni ta'kidlab o'tish kerakki, gazni havoli sovutish apparatlari gazni sovutish uchun ekologik toza qurilmalar bo'lib, suv sarflanishini talab qilmaydi, ishlatishda ancha oddiy. Ishlatishda gazning quyidagi turdagi HSA qo'llanqiladi: 2AVG-75, AV3D, "Nuovo Pinone" va "Krezo Duar" firmalarniki.

Hozirgi vaqtda uzatilayotgan gazning sovutish qurilmalari texnologik jihozlarning asosiy turlaridan biri bo'lib hisoblanadi.

### **2.3 Neftni AT da haydash texnologik tizim tavsifi**

Neftni haydash jarayoni asosan, uni ma'lum temperaturaga qizdirib, tarkibidagi uglevodorodlar bug' holatiga o'tib, keyin sovutilish natijasida, suyuq holatga ya'ni distillyat va qoldiq hosil qilishdir.

Haydash vaqtida qaynash temperaturalari 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 mahsus tarelkalar bilan jihozlangan kolonna tipidagi vertikal cilindrik shakldagi qurilmada olib boriladi. Rektifikatsiya jarayonida qarama-qarshi harakatlanayotgan bug' va suyuq fazalar ko'p marta bir-birlari bilan to'qnashadi, bug' faza past temperaturada qaynaydigan komponent bilan, suyuq faza yuqori temperaturada qaynaydigan komponent bilan boyitiladi.

Neftni birlamchi haydash atmosfera sharoitida, qoldiq qismi esa vakuum sharoitida haydaladi. Haydashdan hosil bo'lgan distillyatlar tarkibidan engil komponentlarni chiqarish uchun "o'ta" qizdirilgan bug' aralashtiriladi. Suv bug'ining sarfi atmosfera kolonnasi uchun neftga nisban 1.5–2.0 % (mass.) ni, bug'latuvchi kolonnada esa 2.0 – 2.5 % (mass.) ni tashkil etadi.

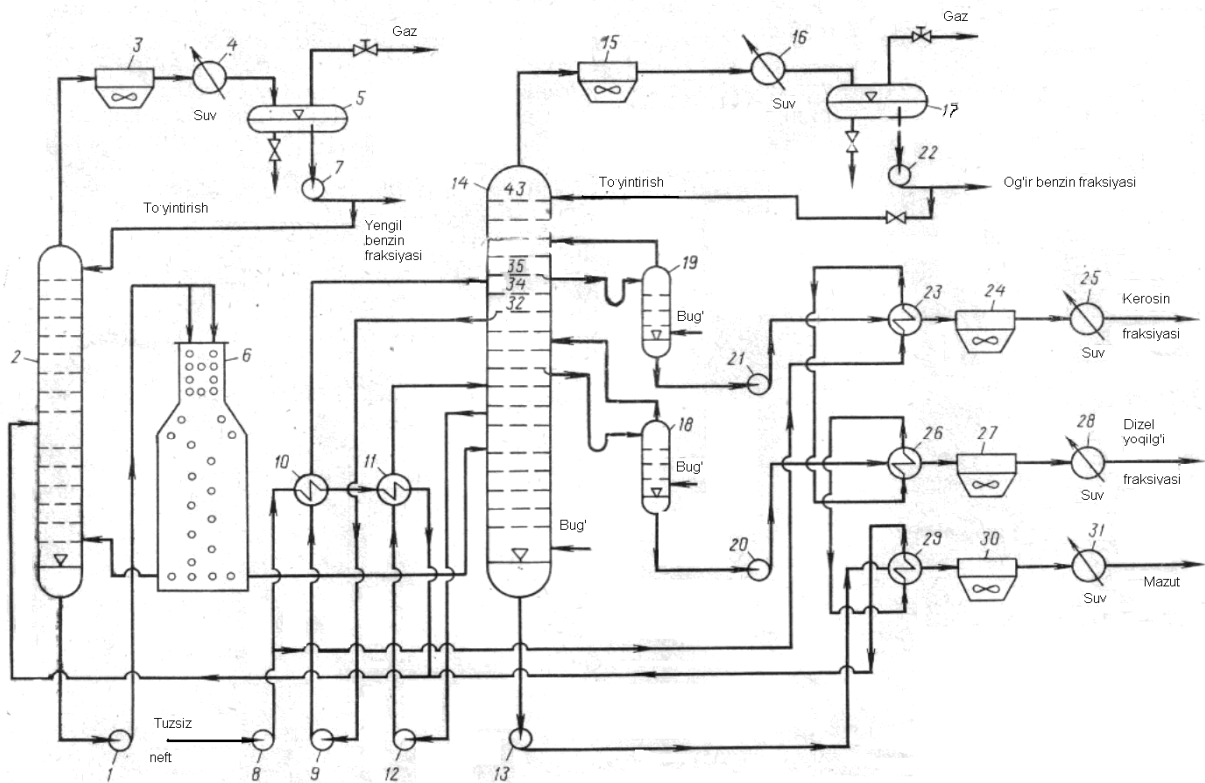
Neftni atmosferali haydash qurilmalarida asosan neftni yoki neft aralashmasidan to'rt distillyatli fraksiya va qoldiq mazutga ajratiladi.

Uglevodorodli gazlar va qisman vodorodsulfid tarkibli gazlar yonaki mahsulot hisoblanadi. Qurilma texnologik sxemasi quyidagi 3-rasmda tasvirlangan.

Hom ashyoni ikki karra bug'latishda ikki kolonnali (birinchisi -oddiy, ikkinchisi - murakkab) qurilma texnologik tizimini ko'rib chiqamiz. Neft birinchi (oddiy) rektifikatsion kolonnaga kelguncha bir yoki bir necha oqimda issiklik almashtirgichlarda  $200 - 220^{\circ}\text{C}$  temperaturada qizdiriladi. Birinchi kolonna yuqori mahsulotlari engil benzin va kam miqdordagi gaz hisoblanadi. Qolgan distillyatlar ikkinchi (murakkab) kolonnada olinadi. Har ikkala kolonna uchun umumiy holda quvurli pech hizmat qiladi.

Oddiy kolonna yuqorisidan ajraluvchi engil benzin bug'lari (ohirgi qaynash temperaturasi  $160^{\circ}\text{C}$  gacha bo'lgan fraksiyalar) 3-havoli sovitkichda kondensatciyalanadi, so'ngra kondensat va gazlar 4-suvli sovitkichda sovitiladi va 5-gaz separatorida ajratiladi. Bu erdan 7-nasos yordamida barqarorlashtirish blokiga yoki ikkilamchi haydashga yuboriladi. Engil benzin bir qismi 2-kolonna yuqori tarelkasiga to'yintirish yoki sovuq quyilish sifatida qaytariladi.

Qisman benzinsizlantirilgan neft 2-kolonna pastki qismidan 1-nasos yordamida 6-zmeevikli pechga kiritiladi. Pechda bug' – suyuqlik holatida ( $330 - 360^{\circ}\text{C}$ ) qizdirilgan neft asosiy 14-rektifikatsion kolonnaga beriladi. Pechda qizdirilgan neftning bir qismi 2-kolonnada recirkulyat sifatida qo'llaniladi.



**Rasm-2.3.1.** Neftni atmosferali haydash qurilmasi texnologik sxemasi:

1, 7-9, 13, 20-22 – nasoslar; 2, 14 – rektifikasion kolonnalar; 3, 15, 27, 30 - havoli sovitkichlar; 4,16, 25, 31- sovitgichlar; 10, 11, 23, 26, 29 - issiqlik almashtirgichlar; 5, 17 – gazseparator-suv ajratgichlar; 6 - pech; 18, 19 - bug'latuvchi kolonnalar;

Kolonna 14 yuqorisidagi mahsulot benzin fraksiyasi bo'lib, uni 2-kolonnadan olingan benzin bilan taqqoslaganda biroz og'iridir. Kolonna 14 bo'ylab chiqayotgan benzin bug'lari, shuningdek, suv bug'lari 15-havoli sovitkichda kondensatsiyalanadi. Suvli sovitgich 16 dan so'ng 17-gaz separatorida gaz, benzin va suvga ajratiladi. Suyuq benzin fraksiyasi 22-nasos yordamida ikkilamchi haydashga beriladi, bir qismi esa 14-kolonnani yuqori tarelkasiga “sovuq quyilish” sifatida qaytariladi.

Bug'latuvchi kolonnalar 18 va 19 orqali 20 va 21-nasoslar yordamida 140 – 240<sup>0</sup>C va 240 – 350<sup>0</sup>C (yoki 140 – 220<sup>0</sup>C va 220 – 350<sup>0</sup>C) fraksiyalar chiqariladi. Birinchisi – kerosin fraksiyasi - issiqlik almashtirgich 23, havoli sovitish qurilmasi 24 va suvli qobiq quvurli sovitgichdan so'ng qurilmadan chiqariladi.



Ikkinchisi – dizel yoqilg'isi – issiqlik almashtirgich 26, sovutkich 27 va 28-suvli sovutkichdan so'ng 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 miqdorda qaynash temperaturasi past fraksiyalangan ajratilgan mazut 14 kolonna pastidan 13-nasos yordamida 29- issiqlik almashtirgich va 30, 31 sovutkichlar orqali 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 -2.1**

<b>Kiritilgan</b>	<b>% (mass.)</b>
Barqarorlashtirilgan neft	100.0
Suvli emulsiya	0.1
<b>Jami:</b>	<b>100.1</b>
<b>Olingan</b>	
Uglevodrod gazlari	1.0
Benzin fraksiyasi (140 <sup>0</sup> C gacha)	12.2
Kerosin fraksiyasi (140 – 240 <sup>0</sup> C)	16.3
Dizel fraksiyasi (204 – 350 <sup>0</sup> C)	17.0
Mazut (>350 <sup>0</sup> C)	52.7
Yo'qotishlar	0.9
<b>Jami</b>	<b>100.1</b>

Atmosferali haydash qurilmalaridan biri AT-6 qurilmasi kolonnalaridagi rejim va ularni tavsiflari quyida keltirilgan:

**Jadval -2.2**

Kolonnalar	Temperatura, °C	Bosim, MPa	Diametr, m	Balandlik, m	Tarelkalar soni
Dastlabki (bug'latish))	$\frac{120}{240}$	$\frac{0.56}{0.58}$	3.8	30.2	22
Asosiy	$\frac{140}{320}$	0.15	7.0	45.9	38

#### **2.4. Neft mahsulotlarining frakstion tarkibini laboratoriya kurilmasida aniklash**

Frakstiyalash deb, murakkab aralashmalarni oddiy tarkibli yoki aloxida (individual) tuzilishiga ega bulgan komponentlarga ajratishga aytiladi. Neftni turli xil usullar bilan shunday ajratish, neft moddalarning fizik - ximiyaviy xossalari urtasidagi farkni mujassamlaydi .

Neftlarni shunday ajratish (frakstiyalash) neft moddalarining fizik – kimyoviy xossalarining xilma – xilligiga, farkiga asoslanib, turli usullar yordamida utkazishi mumkin.

Bu maksadlarda, kup xollarda, kaynash haroratining farki ( xaydash, rektifikastiya); asosan molekulyar massaga boglik bulgan buglanish tezligi ( molekulyar xaydash va yupka katlamli buglanish); turli govakli jismlarda adsorbstiyaga moyilligi (xromatografiya); turli erituvchilarning erituvchanligi (ekstrakstiya); (eritmlardan kristallanish) erish temperaturasi va boshkalar. Ba'zida frakstiyalashda aloxida usullar umumlashtiriladi; masalan, ekstrakstiya va xaydash ( ekstraktiv xaydash( razgonka), yoki, adsorbstiya va rektifikastiya ( gipersorbstiya), adsorbstiya va ekstrakstiya ( mumli moddalarni taxlil kilish) va xakozalar. ...

Neftlarni texnik taxlil kilishda motor yoqilg'ilari va uglevodorod gazlarini frakstiyalashning asosiy usuli – bu kaynash temperaturasi buyicha ajratishdir, ya'ni xaydash va rektifikastiya.

Shuning uchun neft va neft mahsulotlari frakstion tarkibi xakida tushuncha urnatilgan. Tadjikotlar davrida neft distillyatlarining gruppaviy kimyoviy tarkibi va xususiyatlari buyicha yakin uzviy frakstiya moddalarini ajralishiga yordam beruvchi adsorbstion bulinish usuli kulga kiritiladi.

Oxirgi vaqtlarda moylarning frakstion tarkibini aniklash yupka katlamli buglatish usulida utkazish taklif etilgan.

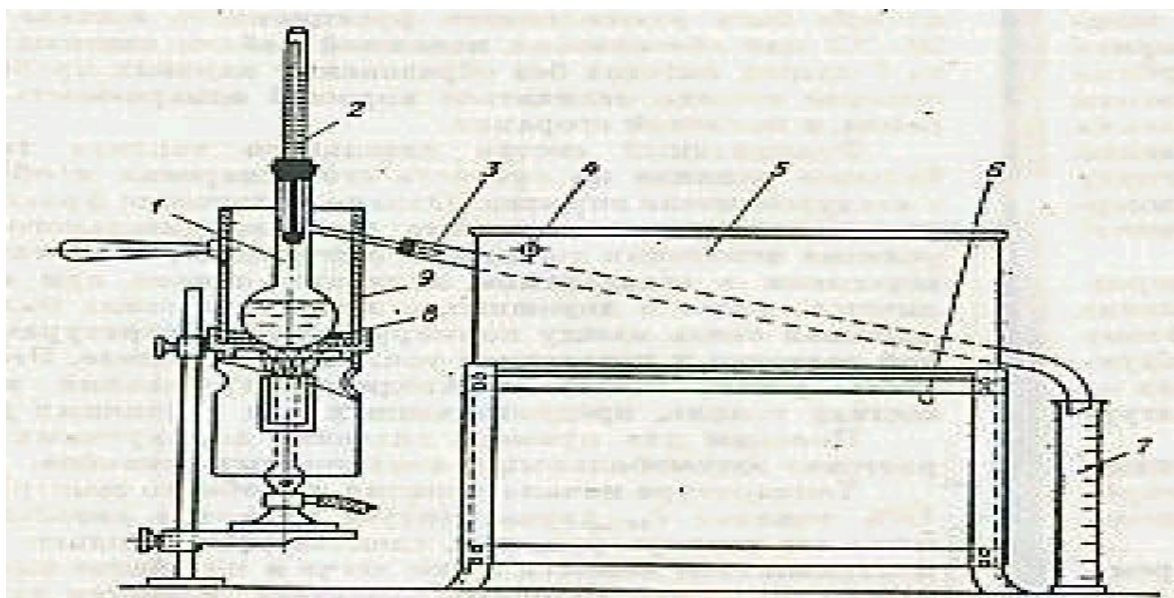
Yuqori molekulyar neft moddalarning bulinishiga molekulyar neft moddalarning bulinishiga molekulyar xaydash, ekstrakstiya, adsorbstiya va kristalizastiya yordamida erishiladi.

Standart apparatlarda neft mahsulotlarini razgonka kilib frakstion tarkibini aniklash.

Kaynashning boshlanish temperaturasi va ayniksa kaynash tempe raturasi 10% yoqilg'ini  $t_{10}$  ishga tushirish xossasini harakterlaydi. Bu temperatura kancha past bulsa, yoqilg'ida engil buglanuvchi moddalar shuncha kup va bir muncha past temperaturalarda sovukda dviqatelni ishga tushirish shuncha engil buladi. Razgonka ma'lumotlari asosida dviqatellarni eng past temperaturalarda ishga tushurish emperik formulaga ega hisoblanadi. Masalan,  $t_{zap}$  (shigatun) =  $0,67 t_{10} - 58$ . Ayrim xollarda frakstion tarkibini nixoyatda engillashtirish, ayniksa avia yoqilg'ilari uchun yul kuyilmaydi, Yoqilg'i uzatish sistemasida yoqilg'i boshlanish temperaturasi har doim aniklangan kattalikdan past bulmagani xolda normallashtiriladi. Tula kaynash (  $\text{внпипанија}$  ) temperaturasi 50%  $t_{50}$  sovukda karovsiz kolgan dviqatelda yonishni tezlashtrishda va yoqilg'i sarfiga muvofik xal kiluvchi ta'sirini kursatadi.  $t_{50}$  ning pasayishi bilan yonish tezlanadi, yoqilg'i sarfi esa kamayadi.  $t_{50}$  ning kamayishi bilan, uning shahar transportlari sharoitida avtomobil dviqatellari uchun muxim bulgan bir rejimdan boshkasiga utishi osonlashadi, ya'ni dviqatellarning kabul kilish xususiyatlari sezilarli yaxshilanadi. Lekin yoqilg'ining urtacha buglanishini harakterlovchi \_ xaddan tashkari pasayishi, kutilmaganda xatto 10S temperaturalarda ham karbyuratorlarning muzlashi imkonini beradi. Bu xodisa engil uchuvchan moddalaning buglanishida temperaturaning sezilarli pasayib ketishiga boglik .

Yoqilg'ining tulik buglanishi muxim ahamiyatga ega. Berilgan standart razgonkada yoqilg'ining kaynash temperaturasi ( $t - \text{выпирание } 90,97 - 98 \%$ ) va kaynashning oxirgi temperaturasi yaxshi harakterlanadi. Bu temperaturalarning kutarilishi bilan yoqilg'ining tulik buglanishi kamayadi. Uning dvigatel stilindlariga bulinishida tengsizlikdan, surkov moylarini sikish, yoqilg'i va moy sarfini kutarishi va oxirida dvigatelning ishdan chikishini tezlashishini keltirib chikaradi.

Erituvchilarni, benzinlarni, yuqori oktanli komponentlarini, kerosinlarni, dizel yoqilg'ilarini va yashil moylar ( saja ishlab chikarishdagi xom ashyo) larni razgonka kilish 12- rasmda kursatilgan apparatda GOST 2177 – 66 buyicha utkaziladi.



2.4.1-rasm. Neft mahsulotlarini xaydash standart kurulmasi

1 — kolba; 2 — termometr; 3 —sovutkich trubkasi; 4, 6 —suv kirishi va chikishi uchun patrubkalar; 5 — sovutkich vannasi; 7 — ulchov stilindri; 8 — asbest prokladka; 9 — kobik.

Neft mahsulotlari ayrim xollarda tarkibida suv saklaydi, ular xaydalishdan oldin tindirib ajratilishi lozim. Engil dizel yoqilg'ilarini oxirgi kuritish kichik zarrali natriy sernokislo yoki kalstiy – xlor granulalaridan utkaziladi va filtrlanadi.

Yoqilg'ilarning ogir sortlarini kuritish uchun 50S gacha kizdiriladi va yirik kristallardan iborat osh tuzining donador katlamida bir necha bor filtrlanadi.

$$G_1(q_{T_1'}^c - q_{T_1''}^c) = G_2(C_p'' \cdot T_2'' - C_p' \cdot T_2')$$
$$G_2 = \frac{G_1(q_{T_1'}^c - q_{T_1''}^c)}{C_p'' \cdot T_2'' - C_p' \cdot T_2'} = \frac{Q_1}{C_p'' T_2'' - C_p' \cdot T_2'}$$

ni topamiz.

Bu erda  $G_2$ - havo mikdori (kg/s);

$C_p'', C_p'$  - havoning oxirgi va boshlangich temperaturasi mos keladigan urtacha issiqlik sigimi (kJ/kg K).

$$2. G_2 = \frac{4,67 \cdot 10^6}{1,009 \cdot 333 - 1,005 \cdot 299} = 136000 \text{ kg/s}$$

Havoning boshlangich temperaturasi  $T_2' = 299 \text{ K}$  va barometrik bosimi  $R_0 = 101308 \text{ Pa}$  dagi zichligini topamiz:

$$\rho_x = \frac{\rho_0 \cdot T_0}{T_2'} = \frac{1,293 \cdot 273}{299} = 1,18 \text{ kg/m}^3$$

$\rho_0$  - havoning normal sharoitdagi zichligi (kg/m<sup>3</sup>).

Havoning sekunda hisoblangan mikdori:

$$V_x = \frac{G_2}{3600 \cdot \rho_x} = \frac{136000}{3600 \cdot 1,18} = 32 \text{ m}^3/\text{s}$$

### 3.2. Quvurlarni tanlash.

Sovutgich uchun kovurgali truba tanlaymiz. Umumiy xolda bu sovutgichlar uchun kovurgali trubalar uzunligi 4 va 8 m kabul kilingan. Biz hisoblashda  $L=4 \text{ m}$  ni olamiz. Ichki truba materiali - latun AO-70-1. Kovurgalar materiali - alyuminiy AD1M. Kovurgalar soni  $X=286$ . Kovurgalash koeffitsienti  $\varphi = 9$ .

4. Benzinning issiqlik uzatish koeffitsienti. Benzinning urtacha temperaturasidan foydalanib boshqa fizik parametrlarni topamiz.

$$T_{yp1} = \frac{T_1' + T_1''}{2} = \frac{377 + 315}{2} = 346 \text{ K}$$

Issiqlik utkazuvchanlik koeffitsienti:

$$\lambda_{yp} = \frac{0,1346}{\rho_{288}^{288}} \cdot (1 - 0,00047 \cdot T_{yp1}) = \frac{0,1346}{0,804} (1 - 0,00047 \cdot 346) = 0,14 \text{ Bm/(m} \cdot \text{K)}$$

Issiqlik sigimi:

$$C_{yp1} = \frac{1}{\sqrt{\rho_{288}^{288}}} \cdot (0,762 - 0,00034 \cdot T_{yp1}) = \frac{1}{\sqrt{0,804}} \cdot (0,762 - 0,00034 \cdot 346) = 2,18 \text{ kJ/(kg} \cdot \text{K)}$$

Tegishli zichligi:

$$\rho_{277}^{T_{yp1}} = \rho_{277}^{293} - \alpha(T_{yp} - 293) = 0,8 - 0,000765(346 - 293) = 0,760;$$

Bu erda  $\alpha$  – o'rtacha temperatura tuzatmasi.

3. Benzinning  $T_{yp1} = 346K$  dagi knematik qovushqoqligi  $v_{yp1} = 0,9 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 / \text{c}$  ga teng. Sovutgich trubalarida harakatlanayotgan Benzinning minimal chizikli tezligini topamiz. Oqim rejimi  $R_{e \min} = 10^4$  turbulent.

$$R_e = 10^4 = \frac{\omega_{\min} \cdot d_1}{v_{yp} \cdot 1};$$

$$\text{bundan } \omega_{\min} = \frac{10^4 \cdot v_{yp} \cdot 1}{d_1} = \frac{10^4 \cdot 0,9 \cdot 10^{-6}}{0,021} = 0,43 \text{ m/c}$$

Odatda issiqlik almashinish apparatlarini hisoblashda trubalarda harakatlanayotgan suyuqliklar tezligi 0,5 dan 2,5 m/s deb kabul kilingan. Biz hisoblayotgan sovuqgichda Benzintezligini  $\omega = 1,5 \text{ m/c} > \omega_{\min}$  ga teng deb olamiz.

$$\text{Bunda } R_{e \text{ cp}} \cdot 1 = \frac{1,5 \cdot 0,021}{0,9 \cdot 10^{-6}} = 35000$$

$Re = 104$  da Benzinning issiqlik uzatish koeffitsientini topish formulasi quyidagicha:

$$d_1 = 0,021 \cdot \frac{\lambda_{yp1}}{d_1} \cdot Re_{yp1}^{0,8} \cdot Pr_{yp1}^{0,43} \left( \frac{Pr_{yp1}}{Pr \cdot \omega 1} \right)^{0,25} \cdot El;$$

bu erda:  $Pr_{yp1} = 346K$  dagi Prandtl kriteriysi;

$Pr \omega 1$  – trubalarning ichki devori temperaturasidagi Prandtl kriteriysi.

$El$  – truba diametri va uzunligi o'rtasidagi munosabatning tuzatma koeffitsienti bulib, u bizda 1 ga teng.

$$Pr_{yp1} = \frac{v_{yp1} \cdot C_{pyp1} \cdot \rho_{yp1}}{\lambda_{yp1}} = \frac{0,9 \cdot 10^{-6} \cdot 2,18 \cdot 760 \cdot 3600}{0,5} = 10,73$$

Trubalarning ichki devorining temperaturasini  $T_{\omega 1} = 344K$  deb olamiz. Bunga ko'ra Benzinning fizik parametrlarini yuqoridagidek kaytib hisoblaymiz va quyidagilarga ega bulamiz:

$$C_{p\omega_1} = 2,14\kappa\mathcal{K}/(\kappa z \cdot \kappa); v_{\omega_1} = 0,96 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 / c; \rho_{\omega_1} = 0,760;$$

$$\lambda_{\omega_1} = 0,50\kappa\mathcal{K}/(\mathcal{M} \cdot c \cdot \kappa) = 0,14 \text{ Bm}/(\mathcal{M} \cdot \kappa)$$

$$Pr\omega \cdot 1 = \frac{0,96 \cdot 2,14 \cdot 760 \cdot 3600}{10^6 \cdot 0,5} = 11,24.$$

$$\alpha_1 = 0,021 \cdot \frac{0,14}{0,021} \cdot 35000^{0,8} \cdot 10,73^{0,43} \left(\frac{10,73}{11,24}\right)^{0,25} \cdot 1 = 1676 \text{ Bm}/(\text{M}^2 \cdot \kappa)$$

4. 5) Tekis trubalar ishlatilganda havoning issiqlik uztaish koeffitsientini hisoblaymiz ( $\alpha$ ).

$\alpha_2$  ni topish uchun shaxmat shaklida joylashtirilgan trubalar orasidan utayotgan havoning oqim rejimi Re ni topishimiz zarur. Trubalar qadami eniga  $S_1=0,052$  m. Uzunligi buyicha esa:

$$S_2 = \sqrt{S_1^2 - \left(\frac{S_1}{2}\right)^2} = \sqrt{52 - \left(\frac{52}{2}\right)^2} = 45 \text{ MM}$$

1 ta gorizontal katorda joylashgan trubalar soni p ni topamiz.

$$n = 1 + \frac{B - d_3}{S_1} = 1 + \frac{4 - 0,028}{0,052} = 76$$

Benzin  $\omega = 1,5 \text{ m}/c$  tezlik bilan utadigan 1 ta oqimdagi trubalar soni.

$$8. n_1 = \frac{G_1 \cdot 4}{3600 \cdot \rho_{yp1} \cdot \pi \cdot d_1^2 \cdot \omega} = \frac{35000 \cdot 4}{3600 \cdot 760 \cdot 3,14 \cdot 0,021^2 \cdot 1,5} = 25 \text{ truba.}$$

Sovutgichda jami  $N_g = 423$  ta truba bor.

12. Trubalarning aerodinamik karshiligi:

$$\Delta P = 9,7 \cdot \frac{\rho_0}{g} \cdot (\omega'_0)^2 \cdot n_6 \cdot \left(\frac{S_p}{d_3}\right)^{-0,72} \cdot Re^{-0,24};$$

$\rho_0 = 1,18 \kappa z / \text{M}^3$  - havoning boshlangich temperaturadagi zichligi;

$\omega'_0 = 10,6 \text{ m}/c$  - havoning trubalar oqimidagi tezligi;

$n_6 = 6$  gorizontal katorda joylashgan trubalar soni;

$d_3 = 0,028$  - trubalarning tashki diametri.

$$Re = \frac{\omega'_0 \cdot d_3}{\partial_{yp} \cdot 2} = \frac{10,6 \cdot 0,028}{17,26 \cdot 10^{-6}} = 16800$$

$$\Delta P = 9,7 \cdot \frac{1,18}{9,81} \cdot 10,6^2 \cdot 6 \left(\frac{0,0035}{0,0280}\right)^{-0,72} \cdot 16800^{-0,24} = 334 \text{ Pa}$$



13. Ventilyatorni harakatlantiruvchi elektrodvigatelning quvvati.

Ventilyatorni harakatga keltirish uchun sarflangan elektroenergiya:

$$N_{\text{э}} = 0,00981 \cdot \frac{V_{\text{э}} \cdot \Delta P}{\eta};$$

Bu erda:

$\eta = 0,62$  - ventilyatorning f.i.k.

$$N_{\text{э}} = 0,00981 \cdot \frac{32 \cdot 334}{9,81 \cdot 0,62} = 17,5 \text{кВм}$$

Elektrodvigatelni tanlashda hisoblangan quvvat 10% ga kupaytirib olinadi. Sababi dvigatelni ishga tushirishni ta'minlash uchun.

Xakikiy quvvati:  $N_{\text{э,х}} = 1,1 \cdot N_{\text{э}} = 1,1 \cdot 17,5 = 20 \text{кВм}$ .

$$\varphi = \frac{N_{\text{э,х}}}{N_{\text{уем}}} = \frac{20}{53} \approx 0,37$$

Koidaga binoan:  $\varphi = 0,3 = 0,5$ .

10. Faqat ishga yaroqli jihozda ishlash lozim. Jihoz, kommunikastiya yoki o'lchov va rostlovchi asboblarning har qanday buzuqliklarida yoki normal ishlashining buzilishida darhol bu buzuqliklarni bartaraf etish choralari ko'rilsin.

11. Truboprovodlar va jihozlar izolyastiyaning (ajratuvchi qatlam) neft mahsulotlariga to'yinishiga yo'l qo'ymaslik. Namlangan izolyastiyani almashtirish lozim.

12. Amaldagi jihozlarda salniklar, flanestli birikmalarni bosimni atmosfera bosimigacha tushirmasdan turib zichlashtirish man etiladi.

13. Kanalizastiyaga to'kiladigan bo'shatish suvlarida neft mahsulotlari tarkibi o'rnatilgan me'yoridan yuqori bo'lmasligi kerak.
14. Nasosli bekatlardan foydalanilganda nasoslar va truboprovodlarning zich berkitilganligi ustidan tizimli ravishda nazorat bo'lishi lozim. Neft mahsulotining sirqib to'kilishini payqaganda nasos to'xtatilishi, amaldagi kommunikastiyalardan o'chirilishi, ta'mirga tayyorlanishi lozim. Nasoslarni ular ishlaganda ta'mirlash man etiladi.
15. Ta'mirdan yoki yig'ishdan qabul qilingan jihozlar qurilma boshlig'i yoki mexanikning ruxsatisiz ishga tushirilmasin.
16. Harkatlanayotgan qisimli mexanizmlarga xizmat ko'rsatganda quyidagilar man etiladi:
- a) ish vaqtida to'siq orqasiga kirmoq;
  - b) himoyalovchi to'siqlar bo'lmaganida yoki ularning buzuvchiligidan ishlamoq;
  - v) harakatlanayotgan qisimlarni yo'lda har qanday tuzatmoq yoki ta'mirlamoq;
  - g) o'rnatilgan maxsus kiyimsiz ishlamoq.
17. Yuqori xavfli ishlarni faqat o'rnatilgan shakldagi yozma holdagi naryad-ijozatga (ruxsat) muvofiq bajarmoq.
18. O'chirilmagan va tayyorlanmagan jihozlarda ta'mirlash ishlari olib borilmasin.
19. Begona shaxslarni ish joyiga va korxonaning amaldagi ob'ektlariga qo'ymaslik.
20. Lavozim yo'riqnomasida ko'rsatilgan barcha ishlarni, xavfsizlik texnikasi yo'riqnomalariga rioya qilgan holda o'z vaqtida va puxta bajarmoq.
21. Qurilma, bino va inshootlar maydoni toza holda saqlanishi kerak. Axlat, ishlab chiqarish chiqindilari, barglar va shu kabilar sistemali ravishda territoriyadan maxsus ajratilgan joylarga chiqarilishi, neft mahsulotlarining to'kilishiga yo'l qo'ymaslik, to'kilganida esa bu joy tozalangan va qum bilan sepilgan bo'lishi lozim.
22. Bino va inshootlarga kirish yo'llarining, ostonalarining, zinapoya qafaslari, o'tish joylari, binodan chiqish joylari, yong'in jihozlari, yong'in gidrantlari, yong'in

aloqasi va signalizastiyasi vositalariga kirish yo'llari va ostonalarini tiqilinch qilishga yo'l qo'yilmasin.

23. Ishlab chiqarish binolaridagi pollarni tozalikda saqlamoq. Ishlatilgan artish uchun ishlatiladigan materialni qopqoqli maxsus yamqikka yig'moq.

24. Qurilmalar maydonidagi ishlab chiqarish kanalizastiyasi kuzatish quduqlari qopqoqlarini doimo yopiq holda va 10 cm dan kam bo'lmagan qum qatlami bilan qoplangan va halqalangan holda saqlamoq.

25. Pol, devor, mashinalar va jihozlar detallarini engil alanga oluvchi va yonuvchan suyuqliklar bilan yuvish ta'qiqlanadi. Bu maqsadlarda yong'inga xavfsiz yuvish vositalari qo'llanilishi kerak.

Texnologik jarayonni xavfsiz olib borishni ta'minlovchi asosiy tadbirlar bo'lib quyidagilar sanaladi:

- texnologik rejim me'yorlariga qattiq rioya etish;
- xizmat qursatadigan personal tomonidan ishlab chiqarish yo'riqnomalari, xavfsizlik texnikasi, yong'in va gaz xavfsizligi bo'yicha qoidalarning bajarilishi;
- ish rejimiga rioya qilish;
- jihozlar, kommunikastiyalar, armaturalarni ishga yaroqli holatda tutish;
- ROI grafiklariga va jihozlarning texnik guvohnomalashtirish muddatlariga qattiq rioya etish;
- Ishda qo'llaniladigan asboblarning ishga yaroqliligi;
- Nazorat va avtomatika asboblarning ishga yaroqliligi;
- Ishga yaroqli erlantirish va momaqaldiraqdan himoyalash tizimining mavjudligi;
- Qurilmaning elektr energiyasi, suv, bug', havo bilan to'xtovsiz ta'minlanishi;
- Zarur himoya va saqlash vositalarining qo'llanilishi.

Ishchilar va ITXga mustaqil ishlashga faqatgina, xodimning berilgan qurilmada ishlashga yaroqliligini aniqlaydigan tibbiy komissiyani o'tganlaridan so'ng, XT,

yong'in va gaz xavfsizligi bo'yicha yo'riqnomani o'tganlaridan, ish joyida amaliy tajriba orttirganlaridan so'ng ijozat etiladi.

#### **4.2. Jarayonning o'ziga xos xususiyatlaridan kelib chiqadigan xavfsizlik choralari**

1. Vodorodning havo bilan portlashga xavfli aralashmasining hosil bo'lishidan saqlanish uchun, tizimga tarkibida vodorod bo'lgan gazni uzatishdan oldin uni inertli gaz bilan puflab tozalash lozim.

2. Tarkibida vodorod bo'lgan gazning sirqib chiqib ketishiga yo'l qo'yilmasin. Apparatlar va truboprovodlarda zichlashtirilmagan joylarning borligida qurilmani avariya o'ld to'xtatish zarur (stex rahbariyati bilan kelishilgan holda).

3. Katalizatorni reaktorga yuklagandan so'ng, shuningdek riforming tizimidagi xohlangan apparaturaning ta'miridan so'ng, tizimning, apparatlarning, truboprovodlarning zich yopilganligi ularni inertli gaz bilan bosim ostida tekshirish zarur.

4. Regenerastiyaga keladigan gazlarda kislorodning tarkibi o'rnatilgan me'yorlardan oshmasligi kerak.

5. Riforming bloki apparaturasi va truboprovodlarini ulardan tarkibida vodorod bo'lgan gaz va yonuvchan uglevodorodlarni inertli gaz bilan yuvib tozalash bilan to'liq yo'qotilganidan keyingina ochish ruxsat etiladi.

6. Zahiradagi nasoslarni ishga tushirishdan oldin, ularga qaynoq neft mahsulotini doimiy kiritish yo'li bilan dastlab isitilishi zarur. Dastlab isitilmasdan turib, nasoslarni ishga solish ta'qiqlanadi.

7. Kompresorlarning barcha texnologik parametrlari nazoratining blokirovkali va signalli moslamalari doimo ishga yaroqli holatda bo'lishi kerak.

8. O'chirilgan blokirovkali va signal beruvchi moslamali kompressorlardan foydalanish man etiladi.

9. Gazli kompressorlarning barcha birikmalari va ularning gaz quvurlari vaqt-vaqti bilan zich berkitilganligiga sovunli eritma bilan tekshirilishi lozim.

10. Gazning sirqib chiqib ketishi sezilganida kompressor to'xtatilishi va nuqson bartaraf etilishi lozim.
11. Pechlarni kovlash va ulardan foydalanishda maxsus yo'riqnomada ko'rsatilgan XT qoidalariga rioya qilinsin.
12. Pechning ishlashi vaqtida quvurlar, trubali ilgaklar, tayanchlarning ustidan doimiy nazorat ta'minlangan bo'lishi kerak. Ilgaklarning nosozligi, teshilgan joylarining mavjudligida pechdan foydalanish man etiladi.
13. Riforning bloki pech quvurlarining kuyish moddlari bilan qoplanishida purkagichlar darhol o'chirilsin. Yonish kamerasiga bug' uzatilsin. Xom ashyoni riforning blokiga uzatish to'xtatilsin. Tizimdan tarkibida vodorod bo'lgan gaz olib tashlansin va tizim inertli gaz bilan to'ldirilsin.
14. Sekstiyalardagi ulovchi naychalarning zichlashtirilgan joylaridan gazning sirqib chiqishida, ventilyator to'suvchi qismlarining nosozligida, ventilyatorning tebranishida, havoli sovutish apparatlaridan foydalanish ta'qiqlanadi.
15. Qurilma maydonida ochiq o'tning (gulxanlar, mash'allar va boshq isitish va yoritish manbalari) qo'llanilishi ta'qiqlanadi. Muzlagan truboprovodlar va boshqa jihozlarni isitish uchun o'tkir suv bug'i qo'llanadi. Yoritish uchun portlashdan himoyalangan ko'rinishdagi ko'chmas yoritgichlar yoki shu ko'rinishdagi ko'chma akkumulyatorli fonarlar qo'llanadi.
16. Qishki sharoitlarda ishlashga tayyorgarlik vaqtida yonuvchi gazli va suyuqlikli truboprovodlarning barcha joylari va ayniqsa ularning boshi berk, suv muzlab qolishi ehtimoli bo'lgan joylari isitilgan va ishonarli isituv bilan ta'minlangan bo'lishi lozim.
17. Muzlagan bo'shatish jo'mrakli apparatlar va truboprovodlarni ishga solish man etiladi.
18. Qurilmalarni qishki sharoitlarda ta'mirdan o'tkazgandan so'ng rejimga chiqarishdan oldin truboprovodlarning suvning muzlashi va og'ir neft mahsulotlarining qotib qolishi mumkin bo'lgan qismlari sinchkovlik bilan tekshirilsin.

19. Qishki vaqtda o't o'chirgichlarni isitiladigan xonalarda, biroq isituvchi asboblarga yaqin bo'lmagan joylarda saqlansin. Ko'pik hosil qiluvchi harorati  $+5^{\circ}\text{S}$  dan past bo'lmagan xonada saqlansin.

20. Apparatura, truboprovodlar va armaturalarning muzlagan qismlarini ochiq o't yordamida isitish ta'qiqlanadi. Isitish faqat bug' yoki qaynoq suv bilan olib borilishi lozim. Muzlatilgan armaturani ochish uchun uning vayron bo'lishining oldini olish maqsadida uzaytirgichlar (ilgaklar)ni qo'llash ta'qiqlanadi.

#### **4.3. Yong'inni o'chirish usullari va zarur vositalari**

1. Neft mahsulotlar o't olishining katta bo'lmagan o'choqlarini OP-5 va OXP-10 ko'pikli o't o'chirgichlari va qum, kigiz, bug' bilan o'chirish mumkin;

2. Neft mahsulotlar o't olishining katta o'choqlarini suvning kompakt jildiragan oqimlari bilan maxsus o't o'chiruv yoki lafetli tanalari yordamida bosim ostida, suvli bug' bilan va o't o'chiruv mashinalari bilan uzatiladigan o't **o'chiruv ko'piki** bilan o'chirish mumkin;

3. Pechlar ichidagi yong'inlarni o'chirish uchun stasionar o'rnatilgan truboprovod bo'yicha yonish kamerasiga uzatiladigan o'tkir bug' qo'llanadi;

4. Yong'inni samarali o'chirish uchun avariya joyi qolgan qismlardan ajratish kerak, bu bilan neft mahsulotining yong'in joyiga o'tishining oldi olinadi.

5. Elektr dvigatellari o't olganida elektr simlari OU-2 va OU-5 rusumli karbonat ksilotali o't o'chirgichlari bilan o'chirilsin;

6. O't o'chiruvchilar komandasi telefon yoki yong'in bildirgichi orqali chaqirilsin.

#### **4.4. Xavfli va zararli ishlab chiqarish omillarining ta'siridan ishchi-xodimlarni himoyalash vositalari**

1. Yoritishni normallashtirish maqsadida kechki vaqtda portlashga xavfsiz yoritgichlar qo'llanadi;

2. Elektr toki va statik elektrdan himoyalash uchun barcha apparatlar, jihozlar, truboprovodlar, hamda izolyatsiya himoya qobig'ining va ventilyatsion qopqoqlarning erlantirish moslamalari qo'llanadi.

Yuqori va past haroratlarning ta'siridan himoyalanish vositalari:

- avtomatik nazorat va signalizastiya;
- termoizolyastiyalashtiradigan;
- masofada boshqariladigan;

Mexanik omillarning ta'siridan himoyalanish vositalari:

- to'sadigan;
- avtomatik nazorat va signalizastiya;
- saqlaydigan;
- masofada boshqariladigan;

Kimyoviy omillarning ta'siridan himoyalanish vositalari:

- avtomatik nazorat va signalizastiya;
- zichlashtirish;
- ventilyastiya;
- masofada boshqariladigan;

## **XULOSA**

Yillik quvvati 450 ming tonna bo'lgan neft va gaz kondensati aralashmasini fraksiyalarga ajratish qurilmasi tahlili va havoli sovutgichni hisoblash mavzusi buyicha bitiruv malakaviy ishimni bajardim. Malakaviy ishimning kirish qismida mamlakatimiz mustaqillikka erishgan yillardan boshlab ishlab chiqarishning asosiy sohalaridan hisoblangan neft va gaz sanoatiga qaratildi. Bu borada prezidentimiz Sh.M. Mirziyoev harakatlar strategiyasiga muvofiq amalga oshirilayotgan ishlar sanoatning etakchi yo'nalishlarini izchil rivojlantirish to'g'risidagi qaror va farmonlari soha bo'yicha qilinishi kerak bo'lgan ishlar ko'lami aniqlab olingan hamda neft va gazni qayta ishlash zavodlarida hozirgi kunda yuqori sifatli mahsulotlar olish to'g'risidagi ma'lumotlarni yozdim. Ishimning texnik qismida Neft yoqilg'ilari turlari va ularning karakteristikalari,

tabiiy gazlar tarkibi va uni qayta ishlashga tayyorlash, benzin komponentlari xossasi, neftni qayta ishlash kimyoviy texnologiyasi to'g'risidagi ma'lumotlarni yozdim. Malakaviy ishning texnologik qismida gaz va gazokondensatlar tavsifi, havoli sovutish sistemalarining tuzilishi, neftni AT da haydash texnologik tizim tavsifi neft mahsulotlarining frakstion tarkibini aniqlash bo'yicha ma'lumotlarni aniqlab yozdim. Ishning hisolash qismida quvvati yiliga  $G=450$  ming tonna havoli sovutish uskunasini hisoblab natijalarni aniqladim va ishning hayot faoliyati xavfsizligi qismida neft va gazni qayta ishlash zavodlarida olib boriladigan hamda rioya qilinadigan texnika va yong'in xavfsizligi, mehnat muhofazasi bo'yicha to'liq ma'lumotlardan foydalanib yozdim.

### **Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati**

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining “O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi” to'g'risidagi Farmoni (“Xalq so'zi”, gazetasi, 2017 yil, 8 fevral)
2. Fozilov S.F., Hamidov B.N., Saydaxmedov Sh.M., Mavlonov B.A. Neft va gaz kimyosi. Darslik.-Toshkent: «Muharrir», 2014. -588 b.
3. Jumaev Q.K., G'aybullaev S.A., Hayitov Fozilov S.F., R.R., Nurillaev M.M. Neft va gazni qayta ishlash korxonalarini jihoz va qurilmalari. O'quv qo'llanma.-Toshkent: O'zbekiston nashriyoti, 2009. -251 b.
4. S.M. Turobjonov, D.X. Mirxamitova, V. N. Jo'rayev, S.E. Nurmonov, O. E.Ziyadullayev. Neft-gaz kimyosi-fizikasi. O'quv qo'llanma. -Toshkent: «Tafakkur bo'stoni», 2014.



5. Ryabov V.D. Ximiya nefti i gaza. Uchebnik.– Moskva. ID «Forum», 2013. -334 s.
6. Fosilov S. F., Mavlonov B.A., Jumayev Q.K. G'aybullayev S.A., Xamidov B.N. Neft va gaz mahsulotlarining fizik–kimyoviy tahlili. -Toshkent: «Ilm ziyo», 2010. - 232 b.
7. B.A. Abidov. Neft kimyosi va fizikasi. O'quv qo'llanma. –Toshkent: 2000.
8. Fozilov S.F. Neft mahsulotlarini texnik tadqiq qilish. Darslik. –Toshkent: «Fan va texnologiya» nashriyoti, 2015. -322 b.
9. У.Л. Леффлер. Переработка нефти. Учебник. -М.: Химия, 2001. -224 с.
10. B.O. Abidov. Yoqilg'ilarni kimyoviy texnologiyasi. O'quv qo'llanma. – Toshkent: TDTU, 2000 y.
11. Salimov Z. Neft va gazni qayta ishlash jarayonlari va uskunalari. T.: “Aloqachi”, 2010. 508 b.
12. С. А. Ахметов, Т. П. Сериков, И. Р. Кузеев, М. И. Баязитов. Технология и оборудование процессов переработки нефти и газа: Учебное пособие. Под ред. С. А. Ахметова. — СПб.: Недра, 2006г. — 868 с.
13. Капустин В.М., Рудин М.Г. Химия и технология переработки нефти. – М.: Химия, 2013. –495 с.
14. В.Е.Агабеков, В.К.Косьяков. Нефть и газ. Технологии и продукты переработки. Минск. Беларуская наука, 2011г. 459с.
15. Зиберт Г.К., Седых А.Д., Кащицкий Ю.А. и др. Подготовка и переработка углеводородных газов и конденсата. Технология и оборудование: Справочное пособие. - М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2001. - 316 с.
16. Н.Н. Махмудов, Р.У. Шафиев, Т.Р. Юлдашев, М.А. Турсунов. Технология сбора и подготовки нефти, газа и воды на промыслах. Учебник. Т.:ТашГТУ, 2015.- 317 стр.
17. Земенков Ю.Д, Маркова Л.М, Прохоров А.Д, Дудин С.М. “Сбор и подготовка нефти и газа”, Учебник для вузов, Москва, Издательский центр “Академия”- 2009. 160 стр.

18. Коршак А.А., Шаммазов А.М., Основы нефтегазового дела – Учебник для вузов. 3-е изд. Уфа: ООО “Дизайн Полиграф Сервис”- 2005. 524стр.
19. Крец В.Г., Шадрина А.В. “Основы нефтегазового дела”, Томск, Изд-во Томского политехнического университета – 2010. 182 стр.
20. Рачевский Б.С. «Сжиженные углеводородные газы», Москва, Изд-во «Нефть и газ», 2009.-640 с., ил.
21. Dr. A.H. Younger, P. Eng. Natural gas processing principles and technology. Part 1, 2. April 2004. P.364
22. V.S.Arutyunov, A.L.Lapidus. Vvedenie v gazoximiyu. Uchebnoe posobie. –Moskva: Nedra, 2004.
23. Agzamov A.X., Xayitov O.G. O'quvchilarni kasbga yo'naltirish. O'quv qo'llanma. Toshkent: “Fan”, 2004.
24. Hevard D. Oil and gas production handbook an introduction to oil and gas production, transport, refining and petrochemical industry. - Oslo: 2013.
25. Akramov B.Sh., Hayitov O.G'. Neft va gaz mahsulotlarini yig'ish va tayyorlash. O'quv qo'llanma. – Toshkent: “Fan va texnologiya”, 2003.
26. А.Р. Хафизов, Н.В. Пестрецов, В.В.Чеботарев и др. Сбор, подготовка и хранение нефти. Технология и оборудование. Учебное пособие. - Уфа: "ФЭН", 2002. -576 с.
27. Тронов В.П. Промысловая подготовка нефти. - Казань: "ФЭН", 2000. - 416 с.
28. Ауматов Р.А., Boboev S.M., Alibekov J.A. Gaz ta'minoti. O'quv qo'llanma. – Samarqand. SDAQI, 2003.-148 b.
29. Сваровская Н. А. Подготовка, транспорт и хранение скважинной продукции: Учебное пособие. – Томск: Изд. ТПУ, 2004. – 268 с.
30. Frank Woodard, Ph.D. Industrial Waste Treatment Handbook. Butterworth–Heinemann, 2001:P-486.
31. Abidov B.O. Uglevodorodli gazlar texnologiyasi. Toshkent. 2008.247 bet.
32. V.I.Bondar. Korroziya i zashchita materialov. Ucheb. Posobie. Mariupol: PGTU, 2009. – 126s.

33. В.И. Мурин и др. Технология переработки природного газа и конденсата Справочник: В 2 ч. - М.: ООО "Недра-Бизнесцентр", 2002.-517 с: ил.
34. Доналд Л. Бардин, Леффлер Уильям Л. Нефтехимия. Москва. Издательство «Олимп Бизнес». 2005 г., 469 с.
35. Ismatov D., Nurillaev Sh., Tillaev S., Ikramov A. Neftni qayta ishlash..-Т. “Ma'rifat-madadkor”, 2002., 160 b.
36. Pollution Prevention and Control: Part I Human Health and Environmental Quality 1<sup>st</sup> edition , 2013, Paul Mac Berthoux and Linfield C. Brown
37. Pollution Prevention and Control: Part II Material and Energy Balances 1<sup>st</sup> edition, 2014, Paul Mac Berthoux and Linfield C. Brown

#### **Internet saytlari**

1. [www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)
2. [www.gubkin.ru](http://www.gubkin.ru).
3. [www.ngfr.ru](http://www.ngfr.ru)
4. [www.twirpx.com](http://www.twirpx.com)
5. [www.lex.uz](http://www.lex.uz)
6. [www.oilgas.ru](http://www.oilgas.ru).
7. [www.ngfr.ru](http://www.ngfr.ru)
8. [www.dic.academic.ru](http://www.dic.academic.ru)