

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI**  
**OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**  
**BUXORO MUHANDISLIK – TEXNOLOGIYA INSTITUTI**

*Qo'lyozma huquqida*  
**UDK:665.66**

**TEMIROV ALISHER o'g'li**  
**GAZ KONDENSATI ASOSIDAGI YOQILG'I TARKIBIDAN**  
**QOLDIQ OLTINGUGURT MODDASINI AJRATISH**  
**USULLARINI TADQIQ QILISH**

**Mutaxassislik: 5A 321401– «Kimyoviy va neft-gaz kimyoviy texnologiyalar»**  
**Magistr akademik darajasini olish uchun**

**DISSERTATSIYA**

**Ilmiy rahbar:**

**t.f.d., prof. Isabaev I.B.**

**Buxoro -2018y.**

## **Annotatsiya**

Texnika va texnologiyalarning keskin taraqqiy etishi, motor yoqilg'ilarining sifatiga qo'yilgan talablarning sezilarli darajada qat'iylashishiga olib keldi. Yoqilg'ilarning ekologik va ekspluatatsion xususiyatlarini uni tashkil etuvchi komponentlar hamda ularning xossalari namoyon etadi. Dissertatsiya ishi yoqilg'ilarning sifatiga qo'yilgan talablardan kelib chiqib, yoqilg'i mahsulotlarining tarkibidagi oltingugurtli birikmalarni ajratish va ularning keltirib chiqaruvchi salbiy oqibatlarini bartaraf etishga bag'ishlangan.

## **Аннотация**

Техники и технологии резко развиваться, значительно по качеству требованиям, установленным иак'iylashishiga принести моторного топлива. Проявятся экологические свойства его компонентов и их компонентов, а также эксплуатационные характеристики топлива. Из работы вытекают требования, изложенные в диссертации на тему качества поставляемого топлива в произведенный огнеупорный сульфид, в которой сочетание состава продукта посвящено устранению негативных последствий и их разделению.

## **SUMMARY**

## MUNDARIJA

<b>KIRISH .....</b>	<b>4</b>
<b>1-BOB. NEFT VA GAZ KONDENSATIDAN OLINGAN YOQILG'ILARDAN OLTINGUGURTLI BIRIKMALARNI AJRATISH TIZIMLARI BO'YICHA ADABIYOTLAR SHARHI</b>	<b>12</b>
1.1. Gaz kondensatining kimyoviy tarkibi va xossalari.....	12
1.2. Neft va gaz kondensatini haydab yoqilg'i fraksiyalarini olish.....	12
1.3. Motor yoqilg'ilarining turlari va xossalari.....	17
1.4. Yoqilg'i fraksiyalarini tozalash.....	17
1.5. Hidrogenizatsion jarayonlar tavsifi.....	22
<b>2-BOB. TADQIQOT USULLARI VA OB'EKTI.....</b>	<b>34</b>
2.1. Yoqilg'ilar tarkibidagi oltingugurtli birikmalar va ularning xossalari.....	52
2.2. Tadqiqot usullari.....	52
2.3. Hidrogenizatning sifat tahlili.....	54
<b>3-BOB. TADQIQOT NATIJALARINI ISHLAB CHIQRISH SHAROITIDA TADBIQ QILISH.....</b>	<b>67</b>
3.1. Bazaviy komponentlar asosida tovar yoqilg'ilar tayyorlash.....	67
3.2. Yoqilg'ilarni dezodorizatsiyalash samaralari.....	74
<b>XULOSA.....</b>	<b>77</b>
<b>FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI.....</b>	<b>87</b>
<b>ILOVALAR.....</b>	<b>130</b>

## KIRISH

Mustaqillik yillarida O'zbekiston eng ustuvor yo'nalishlar sifatida iqtisodiyotni diversifikatsiya qilish va modernizatsiyalash, import o'rnini bosuvchi tovarlar va yuqori texnologik, raqobatbardosh mahsulotlar ishlab chiqarishni yo'lga qo'yish va kengaytirishga asosiy e'tibor qaratmoqda. Neftgaz tarmog'ida nafaqat xom ashyoni qazib chiqarish va eksport qilish hajmlarini oshirish, balki qayta ishlangan mahsulot ulushini sezilarli ko'paytirishga erishildi. Uglevodород xom ashyosini chuqur qayta ishlashga mo'ljallangan majmualarni qurishga yo'nalgan strategiya natijasida O'zbekistonda ilg'or texnologiyalarga asoslangan neft va gaz kimyo industriyasini shakllandi va izchil rivoj topmoqda. Olib borilayotgan islohotlar samarasini yanada oshirish, davlat va jamiyatning har tomonlama va jadal rivojlanishi uchun shart-sharoitlar yaratish, mamlakatimizni modernizatsiya qilish hamda hayotning barcha sohalarini liberallashtirish bo'yicha ustuvor yo'nalishlarni amalga oshirish maqsadida:

Aholi va tadbirkorlarni o'ylantirayotgan dolzarb masalalarni har tomonlama o'rganish, amaldagi qonunchilik, huquqni qo'llash amaliyoti va ilg'or xorijiy tajribani tahlil qilish, shuningdek keng jamoatchilik muhokamasi natijasida ishlab chiqilgan hamdabeshta ustuvor yo'nalishlarda amalga oshiriladigan ishlarni belgilab beradigan 2017 - 2021 yillarda O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi tayyorlandi.

Kelgusi besh yilda mamlakatni rivojlantirishning strategik va ustuvor yo'nalishlarini belgilash maqsadida Farmon asosida, O'zbekiston Respublikasi Prezidenti boshchiligida amalga oshirish bo'yicha Milliy komissiya tuzilib, davlat dasturiga kiritilgan tadbirlar to'liq, o'z vaqtida va sifatli bajarilishini nazorat qilish Harakatlar strategiyasining ustuvor yo'nalishlarining har biri bo'yicha tuzilgan komissiyalar zimmasiga yuklatilgan.

O'zining mazmun-mohiyatida iqtisodiyotning ochiqligi va raqobatdoshligini oshirish, iqtisodiy mustaqillikni kuchaytirish, makroiqtisodiy barqarorlikni mustahkamlash va iqtisodiy o'sish sur'atlarini saqlab qolish, yetakchi ishlab chiqarish tarmoqlarini modernizatsiya va faol diversifikatsiya

qilish, moliya-bank sohasini tubdan isloh etish, xususiy mulk va tadbirkorlikni har tomonlama himoya qilish, tashqi iqtisodiy aloqalarni yanada kengaytirish, xorijiy investitsiyalarni faol jalb etish, turizmtarmog'ini samarali rivojlantirish, qishloq xo'jaligida tarkibiy o'zgartirishlarni amalga oshirish maqsadida iqtisodiyotni yanada rivojlantirish va liberallashtirish masalalarini asosiy maqsad qilib, mamlakatni rivojlantirishning quyidagi ustuvor yo'nalishi belgilangan:

1. Davlat va jamiyat qurilishini takomillashtirish;
2. Qonun ustuvorligini ta'minlash va sud-huquq tizimini yanada isloh qilish;
3. Iqtisodiyotni yanada rivojlantirish va liberallashtirish;
4. Ijtimoiy sohani rivojlantirish;
5. Xavfsizlik, millatlararo totuvlik va diniy bag'rikenglikni ta'minlash, chuqur o'ylangan, o'zaro manfaatli va amaliyruhdagi tashqi siyosat yuritish. Mazkur yo'nalishlarning har biri mamlakatdagi islohotlarni va yangilanishlarni yanada chuqurlashtirishga oid aniq bo'limlardaniborat.

Davlat dasturining uchinchi yo'nalishi-iqtisodiyotni rivojlantirish va liberallashtirishning ustuvor yo'nalishlarida makroiqtisodiybarqarorlikni yanada mustahkamlash va yuqori iqtisodiy o'sish sur'atlarini saqlab qolishni ta'minlash maqsadida e'tiborga molik asosiy masalalar:

- makroiqtisodiy mutanosiblikni saqlash, qabul qilingan o'rta muddatli dasturlar asosida tarkibiy va institutsionalo'zgarishlarni chuqurlashtirish hisobiga yalpi ichki mahsulotning barqaror yuqori o'sish sur'atlarini ta'minlash;
- xarajatlarning ijtimoiy yo'naltirilganini saqlab qolgan holda Davlat byudjetining barcha darajalarida mutanosibliknita'minlash, mahalliy byudjetlarning daromad qismini mustahkamlashga qaratilgan byudjetlararo munosabatlarni takomillashtirish;
- soliq yukini kamaytirish va soliqqa tortish tizimini soddalashtirish siyosatini davom ettirish, soliq ma'muriyatchiliginitakomillashtirish va tegishli rag'batlantiruvchi choralarni kengaytirish;

- ilg'or xalqaro tajribada qo'llaniladigan instrumentlardan foydalangan holda pul-kredit siyosatini yanadatakomillashtirish, shuningdek valyutani tartibga solishda zamonaviy bozor mexanizmlarini bosqichma-bosqich joriy etish, milliy valyutaning barqarorligini ta'minlash;

- xalqaro iqtisodiy hamkorlikni yanada rivojlantirish, jumladan, yetakchi xalqaro va xorijiy moliyaviy institutlar bilanaloqalarni kengaytirish, puxta o'ylangan tashqi qarzlar siyosatini amalga oshirishni davom ettirish, jalb qilingan xorijiyinvestitsiya va kreditlardan samarali foydalanish.

- Tarkibiy o'zgartirishlarni chuqurlashtirish, milliy iqtisodiyotning yetakchi tarmoqlarini modernizatsiya va diversifikatsiyaqilish hisobiga uning raqobatbardoshligini oshirish:

- milliy iqtisodiyotning mutanosibli va barqarorligini ta'minlash, uning tarkibida sanoat, xizmat ko'rsatish sohasi, kichik biznes va xususiy tadbirkorlik ulushini ko'paytirish;

- ishlab chiqarishni modernizatsiya qilish, texnik va texnologik jihatdan yangilash, ishlab chiqarish, transport-kommunikatsiya va ijtimoiy infratuzilma loyihalarini amalga oshirishga qaratilgan faol investitsiya siyosatini olib borish;

- yuqori texnologiyali qayta ishlash tarmoqlarini, eng avvalo, mahalliy xomashyo resurslarini chuqur qayta ishlash asosidayuqori qo'shimcha qiymatli tayyor mahsulot ishlab chiqarishni jadal rivojlantirishga qaratilgan sifat jihatidan yangi bosqichga o'tkazish orqali sanoatni yanada modernizatsiya va diversifikatsiya qilish;

- iqtisodiyot tarmoqlari uchun samarali raqobatbardosh muhitni shakllantirish hamda mahsulot va xizmatlar bozoridamonopoliyani bosqichma-bosqich kamaytirish;

- printsipial jihatdan yangi mahsulot va texnologiya turlarini o'zlashtirish, shu asosda ichki va tashqi bozorlarda milliytovarlarning raqobatbardoshligini ta'minlash;

- ishlab chiqarishni mahalliyashtirishni rag'batlantirish siyosatini davom ettirish hamda, eng avvalo, iste'mol tovarlar vabutlovchi buyumlar importining o'rnini bosish, tarmoqlararo sanoat kooperatsiyasini kengaytirish;

- iqtisodiyotda energiya va resurslar sarfini kamaytirish, ishlab chiqarishga energiya tejaydigan texnologiyalarni keng joriyetish, qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanishni kengaytirish, iqtisodiyot tarmoqlarida mehnat unumdorligini oshirish;

- faoliyat ko'rsatayotgan erkin iqtisodiy zonalar, texnoparklar va kichik sanoat zonalarini samaradorligini oshirish, yangilarini tashkil etish;

- xizmat ko'rsatish sohasini jadal rivojlantirish, yalpi ichki mahsulotni shakllantirishda xizmatlarning o'rnini va ulushini oshirish, ko'rsatilayotgan xizmatlar tarkibini, eng avvalo, ularning zamonaviy yuqori texnologik turlari hisobiga tubdan o'zgartirish;

- turizm industriyasini jadal rivojlantirish, iqtisodiyotda uning roli va ulushini oshirish, turistik xizmatlarni diversifikatsiya qilish va sifatini yaxshilash, turizm infratuzilmasini kengaytirish;

- eksport faoliyatini liberallashtirish va soddalashtirish, eksport tarkibini va geografiyasini diversifikatsiya qilish, iqtisodiyot tarmoqlari va hududlarning eksport salohiyatini kengaytirish va safarbar etish;

- yo'l-transport infratuzilmasini yanada rivojlantirish, iqtisodiyot, ijtimoiy soha, boshqaruv tizimiga axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini joriy etish.

- Investitsiya muhitini takomillashtirish, mamlakat iqtisodiyoti tarmoqlari va hududlariga xorijiy, eng avvalo, to'g'ridan-to'g'ri xorijiy investitsiyalarni faol jalb qilish.

Sohaning muhim rolini inobatga olib, mamlakatimiz rahbariyati neft va gaz sanoati rivojiga alohida ahamiyat qaratmoqda. O'tkazilayotgan geologik tadqiqotlar Buxoro, Xiva va Surxondaryo regionlarining yuqori istiqbolga ega ekanligini tasdiqladi. Qulay investitsion muhit xalqaro hamkorlarga keng imkoniyatlarni taqdim etmoqda. Moslashuvchan soliq siyosati,

loyihalarningsalohiyatli yo'nalishlarini tanlash imkoni, istiqbolli mintaqalarni o'rganish va tadqiq etishda ko'rsatilayotgan yordam samaralihamkorlik qilish va energetika sohasidagi kooperatsiyani rivojlantirish uchun zamin yaratmoqda.«O'zbekneftgaz» MXKning ishonchli hamkorlari qatorida Xitoy, Malayziya, Koreya Respublikasi, Rossiya va boshqa mamlakatlarning engyirik kompaniyalari mavjud.Ko'p yillik faol hamkorlar sifatida quyidagilarni keltirish mumkin: Gazprom (Rossiya); LUKOYL (Rossiya); CNPC International(Xitoy); Petronas Carigali (Malayziya); Korea National Oil Corporation (Janubiy Koreya); Korea Gas Corporation (JanubiyKoreya); Hyundai Engineering (Janubiy Koreya); Petro Vietnam (V`etnam); Sasol (JAR); Delta Oil Company (Saudiya Arabistoni);Technip (Frantsiya); HONEYWELL (AQSH) va h.k.

Mavzuning dolzarbligi:Motor yoqilg'ilarining sifatini yaxshilash har doim ham muhim ahamiyat kasb etgan. Biroq, so'nggi yillarda atrof-muhitda texnogenob'ektlari chiqindilarining keskin o'sishi sohaning dolzarbligini oshiradi.Ma'lumki, yurtimizdagi neftni qayta ishlash zavodlarida tarkibida ko'p miqdorda aromatik uglevodorodlar, oltingugurt, paraffin va boshq.lar saqllovchi mahaliy neft va gazkondensatli xom ashyo aralashmasi qayta ishlanmoqda. Yaqin kelajakda PrezidentimizSH.Mirziyoevning tashabbuslari bilan mamlakatimizdagi neftni qayta ishlash zavodlari qatoriga yana bir yirik neftni qayta ishlashzavodi-Jizzax neftni qayta ishlash kompleksining qurilishi, Sho'rtangazkimyo majmuasi bazasida “Oltin yo'l-GTL” bo'g'inlariningishga tushirilishi ishlab chiqariladigan yoqilg'i mahsulotlarining miqdoran keskin oshirib, nafaqat surkov moylari balki, yoqilg'imahsulotlari borasida ham eksport salohiyatini o'stirib, ishlab chiqariladigan neft mahsulotlarining sifatini xalqaro talablardarajasida yaxshilab, raqobatbar-doshligini oshirishni taqazo qiladi.

Shu sababli, xalq xo'jaligining turli tarmoqlarida neft mahsulotlarining jadal qo'llanilish sharoiti yoqilg'ilarningeksplutatsion-ekologik xossalarini yaxshilash, bu kabi neft mahsulotlarini ishlab chiqarish uchun xom ashyo bazasini kengaytirishyechimini tez fursatlarda kutayotgan dolzarb muammolardan sanaladi.



### **Ishning maqsadi:**

Gaz kondensati asosida ishlab chiqarilayotgan motor yoqilg'ilarining tarkibidagi qoldiq oltingugurtli birikmalarni ajratish usullarini tadqiq qilish va yoqilg'idagi oltingugurtli birikmalar keltirib chiqaradigan salbiy oqibatlarni bartaraf qilish, yoqilg'ilarning sifatini xalqaro talablar darajasiga qadar yaxshilash.

### **Ishning ilmiy yangiligi:**

Mahalliy neftni qayta ishlash zavodlarida gazokondensatdan olingan neft yoqilg'ilarini oltingugurtli birikmalardan tozalovchiamaldagi texnologik tizimlari va xorijiy yetakchi ishlab chiqarish korxonalarining yoqilg'ilarni oltingugurtli birikmalardan tozalash va ularni zararsizlantirish usullari qiyosiy o'rganildi. Oltingugurtli birikmalarning salbiy oqibatlari bartaraflangan yoqilg'ilarning tarkibiy tuzilishi xalqaro talablarga javob beradigan arzon, atrof muhitni chiqindi gazlari bilan ifloslantirmaydigan, ichki yonuv dvigatelni ishlash davomiyligi keskin oshiradigan yuqori sifatli yoqilg'i olish ilmiy jihatdan yoritildi.

### **Ishning amaliy ahamiyati:**

-gaz kondensati asosida olingan yoqilg'ilarni oltingugurtli birikmalardan tozalash usulini tanlash;

-yoqilg'ilarni oltingugurtli birikmalardan tozalash va ularning salbiy oqibatlarini bartaraf qilishga oid istiqbolli loyihalar bo'yicha bazaviy ma'lumotlar tayyorlash;

-kelgusida yoqilg'i ishlab chiqarish quvvatlarining sxemasini soddalashtirish va ixchamlash bo'yicha takliflar ishlab chiqish.

### **Chop etilgan ishlar:**

Dissertatsiya mavzusiga oid 4 ta ilmiy ishlar chop etilgan bulardan: ikkita maqola va ikkita tezis.

**Ishning hajmi.** Ushbu magistrlik dissertatsiyasi kirish qismi, uchta asosiy bo'lim, xulosa va foydalanilgan adabiyotlar ro'yxatidan iborat bo'lib, 95 bet, 3 bo'lim, 11 rasm, 5 jadval, 42 adabiyotlar tashkil topgan.

**1-BOB. NEFT VA GAZ KONDENSATIDAN OLINGAN  
YOQILG'ILARDAN OLTINGUGURTLI BIRIKMALARNI AJRATISH  
TIZIMLARI BO'YICHA ADABIYOTLAR SHARHI**

**1.1. Gaz kondensatining kimyoviy tarkibi va xossalari**

Tabiiy gazning asosiy tarkibini metan ( $\text{CH}_4$ ) tashkil etadi. Metandan tashqari tabiiy gazning tarkibini uning yaqin gomologlari: etan, propan, butan ham tashkil etadi. Tabiiy gaz tarkibidagi metanning massasi, uning umumiy uglevodorod massasiga teskari proporsional bo'ladi. Turli gaz konlarida tabiiy gazning tarkibi ham turlicha bo'ladi. Tabiiy gazning o'rtacha tarkibi quyidagicha bo'ladi (um.%): metan – 80-90; etan - 0,5 - 0,4; propan - 0,2 - 1,5; butan -0,1 - 1; pentan - 0 - 1. Boshqa gazlarning hajmiy ulushi 2-13 % ni tashkil qiladi. Gazokondensat konidagi gazlar tabiiy gaz konlaridagi gazlardan metanga va undan yuqori uglevodorodlarning gomologlari ergashganligi bilan farq qiladi. Bu gazalar kondan chiqqanda bosim pasayishi bilan kondensatsiyalanib, suyuq fazaga aylanadi. Bunday konlarning paydo bo'lishi, chuqur qatlamlarda katta bosim ta'sirida neftning qaytadan gazga erishi bilan izohlanadi. Gazokondensat tarkibidan kondensatni ajratib olgandan keyin, ularning tarkibi tabiiy gaz konidagi gazlarning tarkibiga o'xshab qoladi. Yo'ldosh neft gazlarining tarkibi neftning qatlamda joylashish (harorat va bosim) sharoitiga bog'liq bo'ladi va tarkibida etan, propan, butanlarning va yuqori molekulali uglevodorodlarning miqdori ko'pligi bilan tabiiy gazlardan farq qiladi.

Gaz holatdagi parafin uglevodorodlar tarkibi  $\text{C}_1$  dan  $\text{C}_4$  gacha bo'lgan alkanlar tashkil etadi, bularga: metan, etan, propan, butan, izobutan kiradi,

hamda 2,2 – dimetilpropan ( $C_5H_{12}$ ) – neopentan normal sharoitda gaz holida bo'ladi. Bularning hammasi tabiiy va neft gazlari tarkibiga kiradi.

Gaz konlari uch xil turda bo'lishi mumkin.

1. Sof gaz konlari;
2. Gaz kondensati konlari;
3. Neft konlari.

Birinchi turdagi gaz konlari tabiiy gaz konlari deb atalib, asosan metandan tashkil topgan bo'ladi. Metanga qo'shimcha sifatida oz miqdorda etan, propan, butan, pentanning bug'lari hamda nouglevodorod birikmalar:  $SO_2$ ,  $N_2$  va ayrim hollarda  $H_2S$  bo'lishi mumkin. Gazning tarkibida metan juda ko'pchilikni tashkil qilsa, bunday gaz «quruq gaz» deyiladi.

Ikkinchi turdagi gaz kondensati konlaridan chiqadigan gaz, odatdagi gazdan farq qilib, metandan tashqari ko'p miqdorda (2,0-5,0% va undan ortiq)  $C_{>5}$  va undan yuqori gomologlari mavjud bo'ladi. Gaz qazib olinayotganda bosimning pasayishi oqibatida ular kondensatga (suyuqlikka) aylanadilar. Gaz kondensati konlaridan ajralib chiqqan gazning tarkibi, kondensatlar ajratib olingandan keyin, «quruq gaz» tarkibiga yaqin bo'ladi.

Uchinchi turdagi neft konlaridan ajratib olinadigan gazlar yo'ldosh neft gazlari deyiladi. Ushbu gazlar neftda erigan bo'ladi va ular kondan chiqarib olingandan so'ng ajralib chiqadi. Yo'ldosh neft gazlari tarkibi «quruq gazlar» dan keskin farq qilib, unda etan, propan, butanlar va yuqori uglevodorodlar ham bo'ladi. Respublikamizning Sho'rtan gaz konidagi gazlar aralashmasining tarkibi quyidagi (mol.% da) 1.1- jadvalda keltirilgan:

**1.1-jadval. Sho'rtangaz konidagi gazining kimyoviy tarkibi (% mol'.)**

Gazlar va uglevodorodlar nomi	Modda miqdori, %
Metan	90,52
Etan	3,537
Propan	1,06
izo –butan	0,209
n –butan	0,260
izo –Pentan	0,110

n – Pentan	0,093
Geksan	0,119
Geptan	0,112
Azot	1,584
CO <sub>2</sub>	2,307
H <sub>2</sub> S	0,08

Keyingi yillarda neft va gaz quduqlari soni ortishi, gazokondensat va neftgazokondensat konlari istiqboli maydonlari ochilishi natijasida yoqilg'i olishda kondensat muhim foydali qazilma hisoblanmoqda. Gazokondensat konlarigazsimon uglevodorodlarning yer bag'rida to'planishi bo'lib, ular bosim kamayganda kondensat (pentan va metanning yuqori gomologlariuglevodorodlari aralashmasi) suyuq uglevodorod faza sifatida ajralib chiqadi. Kondensat ho'l va barqaror bo'ladi. Ho'l kondensat suyuqlik bo'lib, ma'lum bosim va haroratda separatorida bevosita olinadi. Kondensatda u yoki bu miqdorda gazsimon uglevodorodlar erigan bo'lib, u normal sharoitda suyuq uglevodorodlarni saqlaydi. Barqaror kondensatni uni ho'l usulda degazatsiyalash yo'li bilan olinadi. Turli gazokondensat konlari gazidagi kondensat miqdori keng oraliqda o'zgaradi. Barqaror kondensat saqlagan gazokondensat 5-10 sm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> (Rudki, Punginsk), 300 – 500 sm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> (russkiy xutor, Vuktil) va hatto 1000 sm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> va undan ko'p (Talalaev) konlari ma'lum.

1970 yilga Rossiyaning Vuktil va Orenburg, Urengoy, Medvejiya, Yamburg, Zapolyari, Gubkin va Turkmanistonning sharqiy qismida gazokondensat konlari ochildi.

Yaman yarim oroli, Timen, Pegorst viloyati shimoliy qismi, O'zbekiston g'arbiy qismi va boshqa joylarda gazni yuqori zahiralari borligi tasdiqlandi. Bu davrda g'arbiy Kristishen Ukrainada Arxangel viloyatida Layavoj, Tyumen viloyatida Xarasovey, Bovanenkov va janubiy Russ, O'zbekistonda Sho'rtan, Sochi respublikasida Sobolox, Nedjelen kabi katta konlar ochildi.

1981 yil boshida Rossiyada 900 dan ortiq gaz, gazokondensat, gaz-neft konlari ochilib, shundan 93 tasi gaz zaxirasi 30 mlrd.m<sup>3</sup> dan ortiqroq ekanligi

aniqlandi. Shularning ichida Urengoy, Yamburg, Medvejie, Bovinenkov, Orenburg konlari 57 % mamlakatni qidiruv zaxirasini tashkil qilib, ular 94 % dan ko'p katta konlar guruhini tashkil etadi. Gaz, gazokondansat konlari va ularni joylashuvi neft va gaz saqlamini almashinuvidan tashkil topib, hamdo'stlik davlatlari MDH gaz zahirani 95 % dan ortig'ini tashkil etadi.

O'zbekiston jahondagi gaz qazib oladigan va ishlab chiqaradigan davlatlar ichida 7 o'rinda turadi, gaz ishlab chiqarish hajmi 50 mlrd.  $m^3/yil$ ga teng. 2006-2008 yillarda Respublikada 3,5-4,0 mln.t gazokondensat ishlab chiqildi, keyingi yillarda tabiiy gaz ishlab chiqish o'sishi bilan uni qazib olishga talab ortmoqda. Shunga bog'liq holda tabiiy gaz va gazokondensatdan nafaqat motor yoqilg'isi sifatida foydalanmasdan kimyoviy xom-ashyo sifatida ham samarali foydalanilmoqda.

Hozirgi vaqtda qator gazni qayta ishlash qurilmalari foydalanishga topshirilgan (Mubarak, Kokdumaloq va boshqa), bu qurilmalar yordamida gazokondensat neftni qayta ishlash zavodiga yuboriladi va undan motor yoqilg'isi ishlab chiqariladi.

### 1.2-jadval.O'zbekistondagi qator gaz konlari gazokondensatlari tavsifi

Gaz koni	Qazib chiqarish hajmi 1998 y, ming.t	Fizik–kimyoviy xossalr		Uglevodorodlar tarkibi, %		
		$n_D^{20}$	$d_4^{20}$ , g/sm <sup>3</sup>	Aromatik	Naftenli	Parafinli
Mubarak (shimoliy)	510	1,4274	0,728	8,8	29,1	62,1
Mubarak (janubiy)	210	1,4281	0,735	10	32	58
Ko'kdumaloq	1910	1,4392	0,768	12	15	73
Uchqir	140	1,4486	0,787	24,2	36,7	39,1
Gazli	60	1,4460	0,765	32	23	45
Sho'rtan	930	1,4417	0,762	29	22	49
Jami	3760					

Hozirgi vaqtda ishlab turgan gaz konlari gazokondensatlari o'ziga xos xususiyatlari 1.2-jadvalda keltirilgan. Jadvaldan ko'rinib turibdiki, turli konlardan olinadigan gazokondensatlar fizik-kimyoviy xossalari va uglevodorodlar tarkibi ham sifati ham chiqimi bo'yicha farq qiladi. Hamma kondensatlar quyilish harorati pastligi ( $-60^{\circ}\text{C}$  kam) va alanganlash harorati ( $-25^{\circ}\text{C}$ ) bilan tavsiflanadi, hamda gazokondensatlar fraktsion tarkibi bilan farq qiladi. Gazkondensatlarning uglevodorodlar tarkibini o'rganib, ularni ikki guruhga bo'lish mumkin:

- aromatik uglevodorodlarga boy kondensatlar (Gazli, Uchqir);
- yuqori parafinli aromatik uglevodorodlari kam bo'lgan kondensatlar (Janubiy Muborak).

### 1.3-jadval. Ayrim konlarda tabiiy gazlarning tarkibi

Kon	Gazning tarkibi, % hajmiy.							
	CH <sub>4</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> S	N <sub>2</sub>
Luginets koni (Tomsk vil )	85,1	3,6	3,0	2,3	1,1	1,0	-	3,9
Tyumen` viloyati (quruq gaz)	98,6	0,1	-	-	-	0,2	-	1,1
Astraxan gazokondensatli	47 , 54	2,0 ÷ 5,5	0,9÷ 1,7	0,4 ÷ 0,9	0,3 ÷ 1,6	18 ÷ 21	20 ÷ 26	~2,0
Stavropol`	98,8	0,3	0,2	0,1	-	0,2	-	0,4
Anastasievsk Troitsk	85,1	5,0	1,0	1,0	2,8	5,0	-	0,1
Novo Dmitrovsk	69,2	10,0	10,1	5,0	5,0	0,7	0,0	0,1
Romashkino	40,0	19,5	18,0	7,5	4,9	0,1	0,0	10,0
Orenburg viloyati	29,5	16,0	16,4	8,6	3,4	0,6	0,0	25,5

Uglevodorod gazlari tarkibini uglevodorodlardan tashqari azot, kislorod, ma'lum miqdorda inert gazlari, uglerod dioksidi va boshqa komponentlar ham tashkil etadi. Ularning miqdori yo'ldosh neft gazlarida va tabiiy gazlarda turlicha bo'ladi. Masalan, azot 0 dan 30-50 % umum. ni, uglerod dioksidi 0 dan 10-15 %

umum. ni tashkil etadi. Vodород sul`fid asosan yo'ldosh gazlarda uchrab uning miqdori 0,0001% dan to 6 % gacha bo'lishi mumkin, ayrim konlarda bundan ham yuqori ko'rsatkichlarga ega bo'ladi. Geliy va argonning miqdori ko'p emas, ya'ni to 0,1 % gacha. Neft konlaridan foydalanish jarayonida yo'ldosh gazlar tarkibining o'zgarishi uning fizikaviy xossalari bilan izohlanadi. Metan neftda faqat gaz holatida, uning gomologlari esa eritma ko'rinishida uchrab, keyinchalik ular xossalariining farq qilishi bo'yicha, ma'lum ketma-ketlikda ajratilib olinadi. Qachonki konda gazning bosimi katta bo'lsa, gaz to'laligicha metandan tarkib topadi, lekin bosim pasayishi bilan gaz tarkibida metan gomologlari miqdori ortadi. Shuning uchun neftli qatlamdan foydalanishning oxirida, tarkibida yetarli miqdorda suyuq uglevodorolar - gazli benzin saqlagan gazlar ajralib chiqadi. Tarkibidagi gazli benzin miqdoriga qarab gazlar quruq va yog'li tabiiy gazlarga bo'linadi. Quruq gazlar tarkibida gazli benzinning miqdori  $100 \text{ g/m}^3$  dan oshmaydi, tarkibida  $1 \text{ m}^3$  gazga 100 g dan ortiq gazli benzin to'g'ri kelsa, bunday gazlar yog'li gazlar deb aytiladi. Individual uglevodorodlarning miqdori propandan va undan og'ir uglevodorodlar  $1 \text{ m}^3$  gazda, mavjud bo'lib, standart sharoitlarda ajratib olishni aniqlaydi. Oxirgi yillarda va metan ajratib olinishga ko'proq e'tibor berilayapti.

Ko'p holatlarda gazdan uglevodorodlar ajratib olinib ularni qo'llanishiga bog'liq bo'lib propan-butanli va benzin fraksiyalarga ajratiladi.

Shunga konlardagi gazlarda bo'lgan uglevodorodlarni va yo'ldosh gazlarni uch xil fraksiyada ajratish mumkin:

A) birinchi  $\sum 1$  –metan, etan va yo'ldosh gazlar. Bu fraksiya energetik, sanoat va maishiy yoqilg'i sifatida ishlatiladi;

B) ikkinchi  $\sum 2$  –propan-butanli, neftkimyo sanoatida xomashyo va siqilgan yoqilg'i sifatida ishlatiladi;

V) uchinchi  $\sum 3$  –benzinli, neftkimyo xomashyo va avtomobil benzinlarining oktan sonining oshiruvchi komponent sifatida ishlatiladi.

Oraliq qiymatiga ega bo'lgan neft konlarda ikkinchi va uchinchi fraksiyalar mavjud. Ularda ko'pincha metan va etan miqdori mavjud ya'ni birinchi fraksiyaga xos.

Kondensat bosim tushishi natijasida gazdan ajraluvchi suyuq uglevodorod faza yoki yer osti gazlarining separatsiyalangan (ajralib chiqqan) mahsulotdir. Qatlam sharoitida kondensat butunlay gazda erigan holda bo'ladi. Barqaror va beqaror kondensat turlari ajratiladi. Standart sharoitlarda u suyuq uglevodorodlardan tarkib topgan bo'ladi, ya'ni petan ( $C_6+$  yuqori) va undan yuqori qator, ularda ba'zi gazsimon uglevodorod — butan, propan va etan hamda vodorod sul'fid  $H_2S$  va boshqa gazlar erigan holda bo'ladi. Gazokondensat uyumi gazlarining muhim xususiyati, bu separatsiyalangan  $1 m^3$  gazga to'g'ri keluvchi  $sm^3$  da ifodalanuvchi quruq kondensat miqdorini ko'rsatuvchi kondensat-gaz omili kattaligidir.

Amaliyotda gazokondensat omili ham ishlatiladi – bu  $1 m^3$  kondensatdan olinayotgan gaz miqdorini ( $m^3$ ) anglatadi. Gazokondensat omili kattaligi turli konlar uchun  $1500-2500 m^3/m^3$  oraliqda o'zgaradi.

Bosimning kamayishi natijasida gazdan ajraladigan suyuq uglevodorod fazasiga kondensat deyiladi. Qatlam sharoitida hamma kondensat gazda erigan bo'ladi. Kondensatlar qanday holatda ekanligiga qarab beqaror va barqaror kondensatlarga bo'linadi.

**Beqaror kondensat** deb gazni kondensatdan ajratish (separatsiya) jarayoni davomida o'sha sharoit bosimi va haroratida ajralib chiqqan kondensatga aytiladi. U asosan yuqori ( $C_5$  va undan yuqori) uglevodorodlardan iborat bo'lib, ular standart sharoitlarda suyuqlik holatidadir. Ular tarkibida ba'zan butan va  $H_2S$  bug'lari uchraydi. Amalda ishlatiladigan gazokondensat omili gazokondensat uyumlarining ta'rifini ifodalashda qo'l keladi. Olinayotgan gazdan ajralishi mumkin bo'lgan  $1 m^3$  kondensat bilan o'lchanadigan bu ko'rsatkich aksariyat  $1500-25000 m^3/m^3$  atrofida o'zgaradi.

**Barqaror kondensatlar** deb, maxsus kondensat ajratib oluvchi asbob-uskunalarda ajratib olingan tayyor holdagi mahsulotga aytiladi. Barqaror



kondensat faqat penten va un-dan yuqori uglevodorodlardan tashkil topgan bo'ladi. Bunday kondensatlarni yetilmagan kondensatlardan oladi. Qatlam ichida boshlangan kondensat harakati, to u kondensat ajratuvchi asbob-uskunalarga borguncha juda murakkab jarayonlardan o'tadi. Bunda uning qaynash darajasi  $40^{\circ}$ - $200^{\circ}C$  orasida, molekulyar massasi  $90-160 \text{ g/sm}^3$  o'rtasida bo'ladi. O'z tarkibidagi kondensat miqdoriga qarab gazokondensat konlari kam kondensatga ega bo'lgan ( $150 \text{ sm}^3/m^3$  gacha), o'rtacha miqdordagi kondensatga ega ( $150-300 \text{ sm}^3/m^3$ ) hamda eng yuqori kondensatga ega ( $600 \text{ sm}^3/m^3$  dan yuqori) turkumlarga bo'linadi

Kondensatsiyaning boshlanish bosimi kondensat konlarining eng muhim ko'rsatkichidir. Agar qazib chiqarish jarayonida gazo-kondensat konlarining bosimi kamayib borsa, natijada gazdan ajralib chiqib, qatlam g'ovaklarida cho'kib qoladi. U qatlamga suyuqlik sifatida shimilib ketib, shunday qimmatli xom ashyoning yo'qolishiga sabab bo'ladi. Shunga yo'l qo'ymaslik uchun gazokondensat konlari bilan ishlashning dastlabki davrida uni har tomonlama yaxshilab tadqiq qilish lozim bo'ladi.

*Bunda quydagilarga amal qilish kerak:*

1. Qatlamdagi gaz tarkibi va undan kondensat miqdorini ( $\text{sm}^3/m^3$ ) aniqlash;
2. Kondensatsiya boshlanishi ko'rsatkichi va maksimal kondensatsiya ko'rsatkichini aniqlash ( $MPa$ );
3. Qatlam sharoitida kondensat sistemasining fazali holatini belgilash;
4. Har xil bosim va haroratda  $1 \text{ m}^3$  gazdan ajralish mumkin bo'lgan kondensatni ( $\text{sm}^3/m^3$ ) aniqlash;
5. Bosimning pasaymasligini ta'minlash choralarini qo'llanmaganda sodir bo'lish mumkin bo'lgan kondensatning yo'qotish miqdorini chamalash;
6. Quduq stvolida, separatorlarda va gaz quvurlarida bo'lishi mumkin, kondensat aralashmalarining xossalarini o'rganish jumlasidandi. Neftkondagi gazlardan uglevodorodlar turli xil usullar bilan ajratib olinadi, sanoatda turt xil usul qo'llaniladi: a) absorbtсион; b) adsorbсион; v) kompressorli. Ularning kushilishi ham chraydi. Bulardan eng kp tarkalgan bu yog absorbtсионli usul.

U yuqori molekulyar massali uglevodordlarni yogli adsorbentlar bilan yutiladi asoslangan ( $C_3$ ,  $C_4$ ,  $C_5$ ,  $C_6$ ) adsorbentda yuqori darajada eriydi.  $C_1$  va  $C_2$  uglevodorodlarga nisbatan adsorbentlar sifatida neftning kayta ishlash mahsulotlari qo'llaniladi (kerosin, benzin, soper yog'i) molekulyar massasi ularning 150 hamda 140 bo'lganlar. B usul og'ir uglevodorodlardan tashkil topgan gazlarda ( $C_{3+}$  yuqori)  $10 \text{ g/m}^3$  qo'llaniladi.

Yog'li adsorbtsiya jarayonida uglevodorodlar ajralishi ta'minlanadi.  $C_3$  90% ga;  $C_4$  –98% gacha va  $C_5$  –95% gacha ponettsialiga qarab. Gazlarni qayta ishlash uchun, kam miqdorda og'ir uglevodorodlar bo'lgan  $50 \text{ g/m}^3$  dan yuqori bo'lmagan juda oddiy usul qo'llaniladi. Ajratish uchun –adsorbtsion.

U qattiq g'ovakli materiallarning bug'larni yutish qobiliyatiga asoslangan. Adsorbent sifatida odatda faollashtirilgan ko'mir xizmat qiladi. Ko'mir gazdan uglevodorodlarni yutib ular bilan tuyinadi. So'ng adsorbent tez bug' bilan qayta ishlanadi (desorbtsiya). Uglevodorodlarning bug'lari va suvni sovutadi, kondensatsiyalanadi va ajratiladi. Bu usul yog'ma adsorbtsion qurilmalarda olingan qayta ishlagan gazlardan etan ajratib olish uchun qo'llanilishi mumkin. Kompessor usulda gaz siqilishi va sovutilishi bilan asoslangan, natijada og'ir uglevodorodlar kondensatsiyalanadi. So'ng gazseparatorda ularni ajratiladi. Bu usul ko'p miqdorda og'ir uglevodorodlardan mavjud bo'lgan gazlarda qo'llaniladi, kam miqdorda azot bo'lgan gazlarda qo'llash yaxshi samara beradi.

Gazokondensat koni ochilgandan so'ng, quduq ostidan namuna oladigan (namunaolgich PD-3M) asbob tushirilib, qatlamdan chiqayotgan uglevodorodlar aralashmasidan namuna olib, maxsus laboratoriyalarda o'rganiladi. Natijada qatlam ichidagi gazokon-densat aralashmasida kondensatning potentsial miqdori aniqlanadi va u ( $\text{g/sm}^3$ ), ( $\text{sm}^3\text{/m}^3$ ) larda o'lchanadi. Kondensatning zichligi quydagicha aniqlanadi:

$$\rho = \frac{m}{V}, \quad \text{кг/м}^3$$

Barqaror kondensatning zichligi areometr asbobi orqali topiladi. Kondensatning qovushqoqligi - qovushqoqlikni o'lchagich (viskozimetr) bilan

o'lchanadi. Kondensatning harorati pasayishi natijasida uning tarkibidan parafin serezin moddalari ajralib chiqa boshlaydi. Kondensat va boshqa neft mahsulotlari harorati pasaytirilganda, qattiq holatga o'tish birdaniga kuzatilmay asta-sekin o'tadi. Bu holda kondensatning avval rangi xiralashadi va sekin-asta qotadi. Natijada kondensat tarkibida kristallsimon parafin moddalarining ajralib chiqishidan boshlanadi. Sekin-asta kondensat tarkibida kristallar ko'payib, oxiri qotish holatiga yetib keladi. Barqaror kondensat faqatgina suyuq uglevodorod — pentan va undan yuqori ( $C_{5+}$  yuqori) bo'lgan komponentlardan iborat. Uni beqaror kondensat oxirgisidan gazsizlash yuli bilan olinadi. Kondensatning asosiy komponentlari  $40—200^{\circ}S$  temperaturada qaynaydi. Molekulyar og'irligi  $90—160$ . Barqaror kondensatning zichligi standart sharoitda  $0,6$  dan  $82 \text{ g/sm}^3$  orasida o'zgaradi va u uglevodorod komponentning tarkibiga to'g'ridan-to'g'ri bog'lik bo'ladi. Gazokondensat konlarining gazlari kondensat miqdoriga qarab kondensat miqdori past ( $150 \text{ sm}^3/\text{m}^3$  gacha) bo'lgan, o'rta ( $150—300 \text{ sm}^3/\text{m}^3$ ), yuqori ( $300—600 \text{ sm}^3/\text{m}^3$ ) va juda yuqori ( $\text{sm}^3/\text{m}^3$  dan yuqori) bo'lgan gazlarga ajratiladi. Gazokondensat konlarining kondensatsiya boshlanish bosimi tavsifi katta ahamiyat kasb etadi. Agar gazokondensat uyumini ishlash vaqtida undagi bosim ushlab turilmasa, vaqt o'tishi bilan u tushadi va u kondensatsiya boshlanish bosimidan kichik bo'lgan kattalikkacha yetishi mumkin. Xuddi shu vaqtda qatlamda kondensat ajralishi boshlanadi, bu nafaqat yer qa'ridagi yo'qotilishga,

balki u ishlash loyihalarining ko'rsatkichlari va zahirani to'g'ri hisoblashga ta'sir ko'rsatadi, chunki bunda qatlamning bo'shliq muhiti hajmi, gaz tarkibi va xususiyatlari o'zgaradi. Shuning uchun gazokondensat uyumlarini tekshirishni ishlashning eng boshlang'ich bosqichining boshlanishida o'tkazish kerak.

***Gaz kondensatlari tavsifi.*** Gaz konlaridan olingan gaz yonilg'ilari tarkibida ko'pincha uglevodorodlarning ancha oqir fraksiyalari mavjud bo'ladi, ular gaz bosimi ortganda va qarorati pasayganda oson suyuqlanadi. Gaz kondensatlari deb atalmish ushbu fraksiyalar neftdan olinadigan standart suyuq

yonilg'ilar o'rnida, mazkur yonilg'ilar kamyob bo'lganda yoki iqtisodiy maqsadlarga ko'ra ishlatilishi mumkin.

O'rta Osiyo gaz konlaridan olinadigan 1 m<sup>3</sup> gazning tarkibidan 15-170 sm<sup>3</sup> suyuq gaz kondensatlari olinadi. Albatta, gaz kondensatlarini IYODlarni deyarli qayta o'zgartirmagan holda qo'llash maqsadga muvofiq, bo'ladi. Gaz kondensatlarini qo'llash dvigatelning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini suyuq yonilg'ilarga nisbatan pasaytirmasligi lozim. Gaz kondensatlarining muhim tomoni ishlab chiqarishni arzonligi, saqlaganda xossalarning o'zgarmasligi, xususiyatlari va tarkibining doimiyligidadir.

O'rta Osiyo mazkur yonilg'ilarni eng ko'p etkazib beradigan mintaqqa bo'lib, nafaqat o'z talablarini, balki Ural, Qozoqiston va Markaziy hududlarni ham ta'minlaydi. Turli konlardan olinadigan gaz kondensatlarining tarkibida uchqun bilan yondiriladigan IYOD talablariga javob beradigan engil gaz kondensatlari va dizellarda qo'llash mumkin bo'lgan og'ir gaz kondensatlari mavjud bo'ladi. O'rta Osiyo regioniga mansub bo'lgan bu ikki turkum gaz kondensatlarining ba'zi bir xususiyatlarini ko'rib chiqamiz. Har ikki turkum uchun umumiy jihatlari shuki, gaz kondensatlari tarkibida cheksiz birikmalar mavjud emas va ular aromatik, naften hamda parafinli uglevodorodlardan tarkib topgan. Yengil 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 xosil bo'ladigan xarorat mashinalarning O'rta Osiyo sharoitlarida ishlaganida yuzaga keluvchi odatdagi qiymatdan biroz yuqori bo'lar ekan. Gaz kondensatlari uncha yuqori bo'lmagan antidetonatsion xususiyatlarga ega bo'lib, ularning oktan soni 54-58 oraligida bo'ladi. Biroq, TYS 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 yengil gaz kondensatlarining etarli darajada barqaror ekanligini hamda ularni saqlash paytida isroflar (bug'lanish tufayli) yuqori emasligini ko'rsatdi. 4-jadvalda gaz kondensatlarining ba'zi xossalari keltirilgan.

Og'ir gaz kondensatlari Respublikamizning qator gaz konlaridan olinadi. Tajribalar shuni ko'rsatadiki, ularda dizel yonilg'isiga qaraganda yengil fraksiyalari ko'proq ekan. Bu jihat dizelning ishga tushish xususiyatlarini yaxshilashi va o'z-o'zidan alanganishigacha bo'lgan davrda yonish kamerasida bug'lanishni jadallashtirishga olib kelishi kerak. Shu bilan birga, smolali qoldiqlar, ishlatilgan gazlarda tutun hosil qiladigan og'ir fraksiyalar miqdori mazkur gaz kondensatlarida standartga qaraganda sezilarli darajada kam bo'ladi va u dizel xususiyatlariga ijobiy ta'sir ko'rsatadi.

#### 1.4-jadval. Gazokondensatning fizik-kimyoviy xossalari

Ko'rsatgichlar	Gaz kondensatlari		
	I	II	III
SETAN SONI	43	53	52
Fraksiya tarkibi, °C:			
Boshlang'ich qaynash harorati	103	111	140
50 % qaynash harorati	151	201	208
Oxirgi qaynash harorati	292	350	345
20°Cda kinematic qovushqoqligi, mm <sup>2</sup> /s	1,2	1,7	2,1
Oltinugurt miqdori, %:			
Umumiy	0,02	0,02	0,02
Merkaptanli	0,0001	0,0001	0,0001

Ko'pgina gaz kondensatlarining setan soni 40-65 oralig'ida, ya'ni dizelnikiga teng yoki biroz yuqori bo'ladi. Bu jihat odatdagidek rostlashlarda

IYOD ning ancha ravon ishlashini ta'minlaydi. Gaz kondensatlarining zichligi va qovushoqligi, odatda, dizel yonilg'isidan kam bo'ladi, bu esa dizel yonilg'isiga mo'ljallangan tizimidagi sikl davomida beriladigan miqdorining biroz kamayishiga va purkash bosimining pasayishiga olib kelishi mumkin. Agar dizel ko'rsatkichlari andoza yonilg'ilarida ishlagandagi ko'rsatkichlardan sezilarli darajada yomonlashadigan bo'lsa, gaz kondensatlarining qovushoqligini maxsus quyuqlashtirgichlar, masalan, poliizobutilen yoki dizel yonilg'isi qo'shib oshirish mumkin. Natijada standart yonilg'iga bo'lgan talab 40-50 % kamayadi.

Qator gaz konlaridan olinadigan gaz kondensatlari tarkibida eng zararli modda oltingugurt bo'ladi. Ba'zi qollarda ularning miqdori 3 % gacha etadi va bu gaz kondensatlarini (IYOD) lari uchun yonilg'i sifatida ishlatishni cheklab qo'yadi. Gaz kondensatlari tarkibidagi oltingugurtning kamaytirish uchun maxsus texnologiya qo'llash talab etiladi, bu esa gaz kondensatlari ishlab chiqarishni qimmatlashtiradi. Biroq, O'rta Osiyo regionida ishlab chiqariladigan gaz kondensatlarining tannarxi IYOD larida qo'llaniladigan standart yonilg'ilarnikidan bir necha marta arzonroq tushadi. Chunki gaz kondensatlaridan gaz konlari yaqinidagi tumanlarda foydalaniladi, shuning uchun tashib keltirishga sarflanadigan xarajatlar standart yonilg'ilarnikiga nisbatan kam bo'ladi.

## **1.2. Neft va gaz kondensatini haydash yoqilg'i fraksiyalarini olish**

Haydash usuli, neftni fraksiyalarga ajratishning qadimgi usullaridan bo'lib, bu usul yordamida molekulyar massasi bir-biriga yaqin bo'lgan komponentlarni ajratib, so'ngra undan yaxlit holatda uglevodorod birikmalari qatorini ajratib olish mumkin. Hattoki, XIX - asrning oxirlarida sochma usulda haydash yo'li bilan pentan, izopentan, 2-metil pentan, 2,3-dimetilbutan, 2 va 3-metilgeksanlar va bir qator past haroratda qaynovchi uglevodorodlar ajratib olinib, identifikatsiya qilingan edi. Turli xildagi haydash va rektifikatsiyalash usullari keng ko'lamda qo'llanilib, neftni tahlil qilishning biror bir sxemasi atmosfera bosimida yoki vakuum ostida neftni fraksiyalarga ajratmasdan turib ularni tahlil qilib bo'lmaydi. Neftning fraksiyon tarkibini rektifikatsiyasiz, standart qurilmada atmosfera bosimi ostida haydash yo'li bilan aniqlanadi. Bunda qaynash harorati 300<sup>0</sup>S gacha bo'lgan fraksiyalarni ajralib chiqish miqdori baholanadi, undan yuqori haroratda qaynovchi neft fraksiyalari hamda mahsulotlarni atmosfera bosimi ostida haydash tavsiya etilmaydi. Chunki, yuqori haroratda ular parchalanib ketishi mumkin. Tarkibiy tuzilishi bo'yicha barcha guruh ulevodorodlarini hamda strukturali guruh tarkibini aniqlashda tuzsizlantirilgan neft atmosfera bosimi ostida rektifikatsiyalashga mo'ljallangan (SIATIM-58 a yoki ARN-2) asboblarida (apparatlarda) amalga oshiriladi. Dastlab, past haroratda qaynovchi – 60, 60-95, 95-122, 122-150, 150-200<sup>0</sup>S fraksiyalar standart sifatida ajratib olinadi. So'ngra, qisman bosimi 135,3-666,5 Pa vakuum ostida (1÷5 mm. sim. ust) o'rta fraksiya 200-250, 250-300 va 300-350<sup>0</sup>S ajratib olinadi. Vakuumdagi qaynash harorati bilan atmosfera bosimi ostidagi qaynash harorati o'rtasida bog'liqlikni hisobga oluvchi maxsus hisoblash formulasidan yoki nomogrammalardan ko'p hollarda UOP – nomogrammasidan foydalaniladi.

Moy fraksiyalarini ajratish uchun nasadkali apparatlar o'rniga fraksiyalarni 550<sup>0</sup>S haroratgacha parchalamaydigan gidravlik qarshiligi kichik bo'lgan aylanma harakat qiluvchi rotorli kolonkalardan foydalaniladi. Yuqori haroratda qaynovchi moy fraksiyalarni ajratish uchun molekulyar haydash

usulidan foydalanish mumkin. Bu jarayon chuqur vakuum sharoitida borib, (qoldiq bosim  $< 0,1$  Pa) bunda bug'lanish va kondensatsiyalanish orasidagi masofa (10-30 mm) molekulaning erkin chopish masofasidan kichik bo'ladi. Shunga muvofiq ravishda bug'langan molekulalar o'zaro to'qnashmay kam energiya sarflab kondensatorga yetkaziladi. Zamonaviy rotorli sirtiy apparatlar qaynash harorati  $650^{\circ}\text{S}$  gacha bo'lgan fraksiyalarni parchalamay ajratib olishga imkon yaratdi. Benzin fraksiyalarining yaxlit holdagi uglevodorodlarini ajratib olish uchun har xil bosimdagi rektifikatsiyalash usulidan foydalaniladi. Qaynash harorati bir-biriga yaqin bo'lgan uglevodorod aralashmalar masalan,  $\text{C}_8$ -alkenlarni ajratish uchun yuqori tartibli ixcham holatda rektifikatsiyalash usulidan foydalaniladi. Misol tariqasida yuqori haroratda qaynovchi O-kisilol izomerini ajratish uchun (M – kisilol va O – kisilol bu juft komponentlarning nisbiy uchuvchanlik koeffitsiyenti –  $\alpha$ ,  $180^{\circ}\text{S}$  haroratda farqi 1,135 ga teng) likopchalari 100-150 tadan iborat bo'lgan rektifikatsion kolonkalaridan foydalaniladi. Bu kolonkaning sug'orish karraligi (5÷8):1 ga tengdir. Neft mahsulotlarini haydash usuli bilan ajratish, ularning qaynash haroratidagi farqqa asoslangandir. Haydash usulida bir-biriga aralashadigan suyuq moddalarni yoki suyuq neft mahsulotlarini qattiq moddalardan (ularning eritmalarida) ajratiladi. Haydash usulida  $120^{\circ}$ – $130^{\circ}\text{S}$  qaynaydigan moddalarni tozalashda yoki bir-biridan ajratishda suv sovutkichlardan shiddat bilan o'tkaziladi,  $130^{\circ}\text{S}$  dan yuqori haroratda qaynaydigan moddalarni tozalash va ajratishda suv sovutkichidan suvni sekinlik bilan o'tkazamiz. Aks holda harorat farqi kattaligi natijasida moddalarni ajratishda va havo sovutkichlardan – oddiy shisha naylardan foydalaniladi. Moddalarni qaynash harorati orasidagi farqi katta bo'lsa, ularni oddiy haydash usuli bilan ajratib olinadi.

Neftni haydash jarayoni asosan, uni ma'lum haroratgacha qizdirib, tarkibidagi uglevodorodlarni bug' holatga o'tkazib, keyin sovutish natijasida suyuq holatga ya'ni distillyatlar va qoldiq hosil qilishdir. Haydash vaqtida qaynash haroratlari bilan farq qiladigan ikki komponentdan tashkil topgan



aralashma  $t_1$  qaynash haroratigacha qizdiriladi. Bunda oson qaynaydigan mahsulot bug‘lanadi va tizimdan chiqarilib sovutiladi.

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

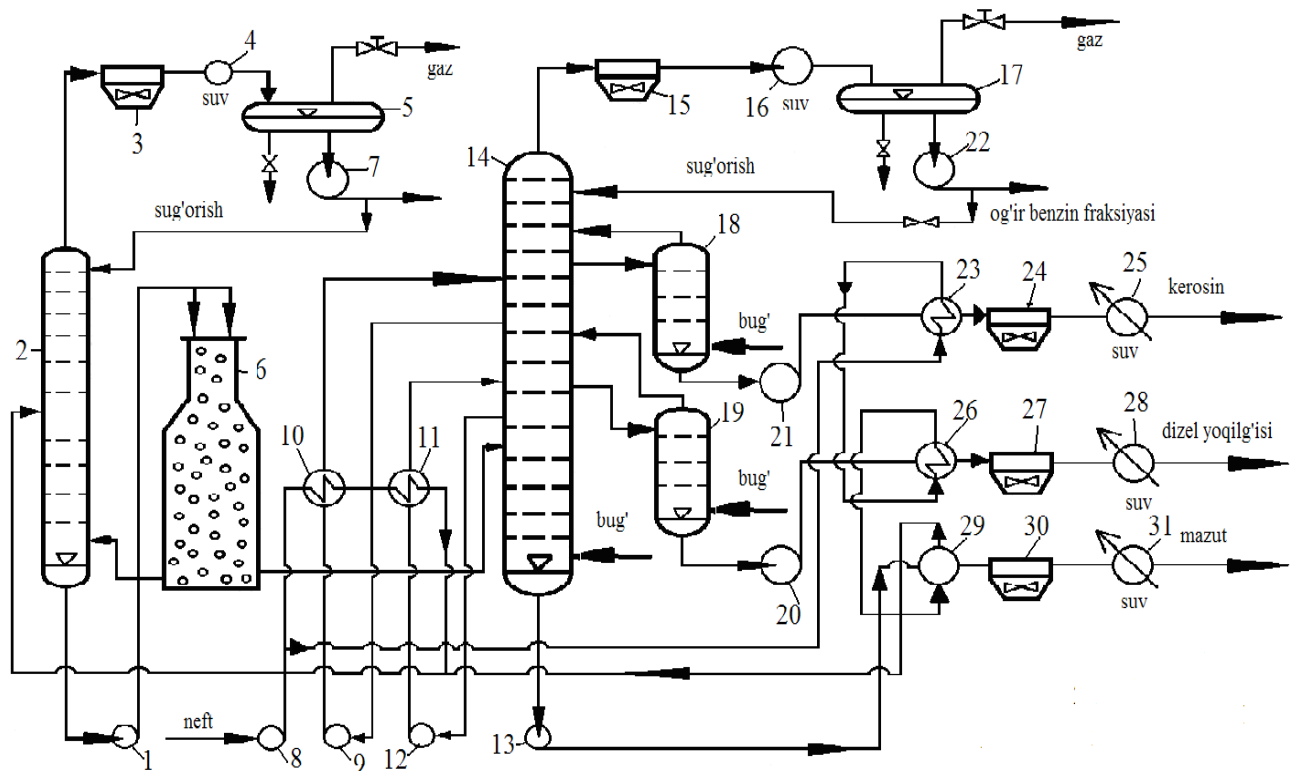
Neftni birlamchi haydash atmosfera sharoitida, qoldiq qismi esa vakuumda haydaladi. Haydashdan hosil bo‘lgan distillyatlar tarkibidan engil komponentlarni ajratish uchun “o‘ta qizdirilgan bug‘” ishlatiladi. Suv bug‘ining sarfi atmosfera kolonnasi uchun neftga nisbatan 1,5-2,0 % (mass), bug‘latuvchi kolonnada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

Neftni atmosferali haydash qurilmalarida asosan neftdan yoki neft aralashmasidan to‘rt distillyatli fraksiyaga va qoldiq mazutga ajratiladi. Uglevodorodli gazlar va vodorod sulfidli gazlar yonaki mahsulot hisoblanadi. Qurilmaning texnologik sxemasi 2 - rasmda tasvirlangan.

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

Oddiy kolonna yuqorisidan ajraluvchi engil benzin bug‘lari (oxirgi qaynash harorati  $160^{\circ}\text{S}$  gacha bo‘lgan fraksiyalar) 3 - havoli sovutgichda kondensastiyalanadi, so‘ngra kondensat va gazlar 4 - suvli sovutgichda sovutiladi va 5 - gaz separatorida ajratiladi. Bu erdan 7 - nasos yordamida

barqarorlashtirish blokiga yoki ikkilamchi haydashga yuboriladi. Yengil benzinni bir qismi 2 - kolonna yuqori tarelkasiga sovuq sug'orish sifatida qaytariladi. Qisman benzinsizlantirilgan neft 2-kolonna pastki qismidan 1-nasos yordamida 6-zmееvikli pechga kiritiladi. Pechda bug'-suyuqlik holatida (330-360 °S) qizdirilgan neft asosiy 14-rektifikatsion kolonnaga beriladi. Pechda qizdirilgan neftning bir qismi 2-kolonnada retsirkulyat sifatida qo'llaniladi. Kolonna yuqorisidagi mahsulot benzin fraksiyasi bo'lib, uni 2-kolonnadan olingan benzin bilan taqqoslaganda biroz og'iridir. 14-kolonna bo'ylab chiqayotgan benzin bug'lari, shuningdek, suv bug'lari 15-havoli sovutgichda kondensatsiyalanadi. 16-suvli sovutgichdan so'ng 17-gaz separatorida gaz, benzin va suvga ajratiladi. Suyuq benzin fraksiyasi 22 - nasos yordamida ikkilamchi haydashga beriladi, bir qismi esa 14 - kolonnani yuqori tarelkasiga "sovuq sug'orish" sifatida qaytariladi. Bug'latuvchi kolonnalar 18 va 19 orqali 20 va 21 nasoslar yordamida 140°S - 240°S va 240-350°S (yoki 140-220°S va 220-350°S) da qaynovchi fraksiyalar chiqariladi.



**1- rasm. Neft+gaz kondensatini atmosferali haydash qurilmasi texnologik sxemasi:**

1,7, 8, 9,12,13, 20, 21, 22 – nasoslar; 2, 4 – rektifikatsion kolonnalar; 3,15,24,27,30- havoli sovutgichlar; 4,16, 25, 31- sovutgichlar; 10, 11, 23, 26, 29 - issiqlik almashtirgichlar; 5, 17 – gazseparator-suv ajratgichlar; 6 - pech; 18, 19 - bug'latuvchi kolonnalar.

Birinchisi kerosin fraksiyasi issiqlik almashtirgich 23, havoli sovutish qurilmasi 24 va suvli qobiq quvurli sovutgichdan so‘ng qurilmadan chiqariladi. Ikkinchi dizel yoqilg‘isi issiqlik almashtirgich 26, sovutgich 27 va 28-suvli sovutgichdan so‘ng qurilmadan chiqariladi. Bug‘latuvchi kolonnalar pastki tarelkasi ostidan o‘ta qizdirilgan suv bug‘i kiritiladi. Neftning og‘ir bug‘lanmagan qoldig‘i aralashma suyuqligi bilan 14-kolonna pastki tarelkasiga oqib tushadi. Kolonna pastki tarelkasi ostidan ham “o‘ta qizdirilgan suv bug‘i” kiritiladi. Katta miqdordagi qaynash harorati past fraksiyalaridan ajratilgan mazut 14 - kolonna pastidan 13 - nasos yordamida 29 - issiqlik almashgich va 30, 31 - sovutgichlar orqali o‘tib rezervuarga jo‘natiladi. Qurilma moddiy balansi neftdagi tiniq rangli neft mahsulotlari miqdoriga bog‘liqdir. Atmosferali haydash qurilmasi moddiy balansi quyidagi 2 va 3-jadvallardagi namuna ko‘rinishida bo‘lishi mumkin.

#### 1.5-jadval. Atmosferali haydash qurilmasi moddiy balansi

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

#### 1.6-jadval. Atmosferali haydash qurilmasi rejim va tavsiflari

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

### **1.3. Motor yoqilg'ilarining turlari va xossalari**

Neft maxsulotlarining asosiy qismi xalq xo'jaligida yoqilg'i va surkov moylari sifatida ishlatiladi. Neft maxsulotlarining nisbatan kam qismi bitum olish uchun, elektrod koksi, qattiq parafinlar olish uchun ishlatilsa, qolgan qismi organik sintezda – plastmassa, sintetik tola, sintetik kauchuk, o'g'itlar va h.k. olishda ishlatiladi. Shuning uchun neft maxsulotlari quyidagi guruxlarga bo'linadi:

1. Motor yoqilg'isi;
2. Yorituvchi kerosin;
3. Erituvchilar va yuqori oktanli qo'shimchalar;
4. Neft moylari;
5. Parafinlar, serezinlar, vazelinlar;
6. Neft bitumlari va boshqa neft maxsulotlari.

Motor yoqilg'ilarining turlari. Motor yoqilg'isi o'z navbatida quyidagi guruhlarga bo'linadi:

1. Karbyurator yoqilg'isi (avia-avtomobil` benzilari, traktor yoqilg'isi);
2. Reaktiv yoqilg'isi;
3. Dizel` yoqilg'isi;
4. Gazoturbina yoqilg'isi;
5. Qozon (kotel) yoqilg'isi;
6. O'choq (pech`) – yoqilg'isi;
7. Kommunal xo'jaligi uchun suyultirilgan uglevodorod gazlari.

Karbyurator yoqilg'isi - past va o'rta haroratda qaynaydigan neft fraksiyalaridan va ikkilamchi qayta ishlashning yengil maxsulotlaridan tarkib topgan. Karbyurator dvigatellarida yoqilg'i sifatida suyultirilgan uglevodorodlar ham ishlatiladi [4-7].

Aviatsiya dvigatellari uchun karbyurator yoqilg'isi tarkibini - riforming, katalitik kreking va alkilat benzinlari tashkil etadilar. Ularning sifatini yaxshilash uchun benzinlarga detonatsiyaga va oksidlanishga qarshi prisadkalar

qo'shiladi. Aviatsiya benzining B-100/130, B-95/130, B-91/115, B-70 markalari bor.

Avtomobil dvigatellari uchun karbyurator yoqilg'isi - AT da to'g'ridan-to'g'ri haydash, katalitik va termik kreking, katalitik riforming jarayonlaridan, alkillatlar, izomerizatlar, benzol va toluol ekstraktsiyasidan ajratib olingan rafinatlaridan benzin aralashmasi tayyorlanadi[4-6, 9]. Sanoatda avtomobil benzinlarining A-66, A-72, A-80 (sonlar motor usulida aniqlangan oktan sonini bildiradi), Ai-93, Ai-98 (sonlar tadqiqot usulida aniqlangan oktan sonini bildiradi) markalari ishlab chiqariladi.

Reaktiv yoqilg'isi (avia kerosinlar) – neftni AT da haydash olinadi. Avia yoqilg'isining T-1, TS-1, T-2, RT va T-6, T-8 markalari bor.

Dizel` yoqilg'isi - qisilish natijasida alanganadigan dvigatellarida qo'llanilib, ular quyidagi guruhlarga bo'linadi. 1) Tez yurar dizellar uchun yoqilg'i; 2) Traktor, teplovoz va paroxod dizellari yoqilg'isi (DT va DM). Dizel yoqilg'isi 180-350<sup>0</sup>C oralig'ida qaynaydigan neftning o'rta distillyat fraksiyalaridan, gidrokreking, termik va katalitik kreking jarayonlarining yengil gazoyl fraksiyalaridan olinadi.

Gaz turbina yoqilg'isi - elektrostantsiyalardagi gaz turbinasida, daryo va dengiz turbinali kemalarida, lokomotivlarda, avtomobillarda ishlatiladi. Bu yoqilg'i termik kreking distillyatidan va neftni AT da haydash jarayonidan olinadi.

Qozon (kotel) yoqilg'isi (mazut) – issiqlik elektrostantsiyalarining bug'li qozonlarida, turli sanoat o'choqlarida yonuvchi yoqilg'i sifatida ishlatiladi. Uning tarkibi - AT da haydalgan neft qoldiqlaridan, kreking qoldiqlaridan, neftni ikkilamchi qayta ishlashda hosil bo'lgan gazoyllardan, neft moylarini tozalash jarayonlari (ekstraktlar, asfal`tenlar) chiqindilaridan va neft kimyosi sintezi (og'ir smolalar) maxsulotlaridan iborat.

O'choq (pech`) yoqilg'ilari (mazut, ko'mir) – maxsus o'choqlarda yoqish uchun ishlatiladi. Neftni birlamchi haydash qoldig'idan va ikkilamchi jarayonning distillyat fraksiyalaridan olinadi.

Motor yoqilg'ilarga qo'shimcha ravishda yana suyuq va gazsimon, yorituvchi kerosin, erituvchilar, surkov moylari, konsistent moylar, qattiq va yarim qattiq uglevodorodlar, parafinlar, serezin, vazelin, neft bitumlari, neft kislotalari va ularning hosilalari, milonaftlar, sul`fokislotalar, yog'li kislotalar kiradi.

Individual uglevodorodlarga - etilen, propilen, metan, benzol, toluol, ksilollar kirib, ular neft kimyo sanoati uchun xom-ashyo hisoblanadilar.

Ishlab chiqarish hajmiga ko'ra suyuq va gazsimon yoqilg'ilar, surkov moylari va keyingi paytlarda individual uglevodorodlar asosiy maxsulot bo'lib qolmoqda. Yoqilg'ilar ishlatilish sohasiga qarab karbyuratorlar yoqilg'isi (avia va avtobenzinlar, traktor yoqilg'isi), reaktiv va turboreaktiv dvigatellar uchun dizel` yoqilg'isi, gazoturbina va kotel yoqilg'isi sifatida ishlatiladi.

Ichki yonuv dvigatellari yoqilg'ilari sifatida karbyurator va dizel` yoqilg'ilari ishlatiladi. Bu yoqilg'ilar ham o'z navbatida ishlatilish va qo'llanilish sohasiga qarab sinflanadi. Ichki yonuv dvigatellarining silindiriga benzin bug'lari va havo aralashmasi beriladi, bu yerda u porshen bilan qattiq siqiladi va svechalar uchun uchqun beradi. Yonish natijasida hosil bo'lgan gazlar porshenni harakatga keltiradi. Silindrda siqish darajasi qancha katta bo'lsa, dvigatelning foydali ish koeffitsienti shuncha ko'p bo'ladi.

Silindrda aralashma yonishdan hosil bo'lgan alanga har xil tezlik bilan tarqaladi. Aralashma normal yonganda alanga silindrda 10-15 m/s tezlik bilan tarqaladi. Lekin ba'zi bir siqish darajasida alanga 1500-2000 m/s tezlik bilan tarqaladi. Detonatsiyaning paydo bo'lishi silindrda qattiq shovqin hosil qiladi, qora tutun hosil bo'ladi, motorning quvvati pasayadi. Benzinlarning detonatsiyaga moyilligi ularning oktan soni bilan xarakterlanadi. Benzinning oktan soni ichki yonuv dvigatelini silindrda izooktan va n-geksanlarni detonatsiyalash qobiliyatini sinash bilan o'lchanadi. Bunda izooktanni oktan soni 100 deb va n-geksanniki 0 deb olinadi. Samolyotlar uchun ishlatiladigan benzinlar oktan soni 100 dan yuqori qilib tayyorlanadi. Benzinlarning oktan sonini ularga izooktan, izopentan, etilbenzol, izopropilbenzol singari yuqori

oktanli qo'shilmalar qo'shibb yoki oktanni oshiruvchi qo'ndirmalar qo'llab oshirish mumkin.

Traktor yoqilg'isi – asosan kerosindir. U ham xuddi benzin singari xarakterlanadi. Traktor yokilgisining oktan soni 40 dan kam bo'lmasligi kerak.

Dizel` yoqilg'isi – kerosin, gazoyl`, solyar distillyati bilan nomlanib, porshenli ichki yonuv dvigatellarida ishlatiladi. Dizel` dvigatellarini tejamkorligi dizel` yoqilg'isini fraksiya tarkibiga va setan soniga bog'liq. Dizel` yoqilg'isining fraksiya tarkibi - 200-3500S oraliqda qaynaydigan uglevodorodlardan tashkil topgan.

Dizel` yoqilg'isining setan soni uning dvigatelda yoqilganda setan ( $C_{16}H_{36}$ ) bilan solishtiriladi, setan 100 deb olinadi, metilnaftalinni ( $C_{10}H_7CH_3$ )setan soni = 0 deb olinadi.

Kotel` yoqilg'isi - mazut va boshqa neft qoldiklari,

Reaktiv dvigatellari yoqilg'isi - sifatida kerosin ishlatiladi.

Surkov moylari – ishlatish sohalariga qarab industrial verstenniy, mashina moylariga bo'linadi. Ichki yonuv dvigatellari uchun avtollar, aviatsiya moylari va boshqalar, transmission, turbina, kompressor moylari ishlatiladi. Bug' mashinalari uchun silindr moyi ishlatiladi. Surkov moylari o'zlarining yopishqoqligi, qotish va alanganish harorati, zichligi, undagi suv miqdori, kislotali xususiyati, koks xususiyati, koks barqarorligi bilan tavsiflanadi. Karbyurator yoqilg'ilarining sifatini yaxshilash. Texnologik jarayonlarda rektifikatsiya yo'li orqali benzin fraksiyasi ajratilib olinadi. Benzin fraksiyasi yarim tayyor mahsulot hisoblanib, kelgusida uni tovar holatiga olib kelish uchun quyidagi texnologik zanjirlardan: gidrotozalash, stabillash va katalitik riforming jarayonlaridan o'tadi. Benzin tarkibidagi geteroorganik birikmalarni bartaraf qilish uchun alyumo-kobal`tmolibdenli katalizator ishtirokida reaktor qurilmasida vodorod gazi muhitida gidrogenlanadi, ya'ni vodorodga to'yintiriladi.

Natijada tarkibidagi R-SH, R-NH<sub>3</sub> ba R-OH kabi organik birikmalar H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub>va H<sub>2</sub>O ko'rinishidagi alohida komponentlarga ajratiladi [8-10]. Stabillash



jarayonida benzin tarkibidagi keraksiz komponentlar absorbtсион kolonnalarda ajratilib, tozalangan benzin ajratuvchi kolonnalarda yengil va og'ir benzina ajratiladi. Yengil benzinning oktan soni A-62-65 larga yaqin bo'lib, u rezervuarlarga (tayyor mahsulotlar sexiga) yuboriladi. Og'ir benzin esa katalitik riforming jarayoniga boradi. Jarayonning asosiy maqsadi sifatli, yuqori oktanli benzin olish bo'lib, buning uchun platinali katalizatorlar ishlatiladi[12].

*Aviatsiya va avtomobil benzinlari.* Tovar benzini - benzin fraksiyalari (yengil va og'ir benzinlar)ni aralashtirish (kompaundirlash) yuli bilan tayyorlanadi. Benzin

fraksiyalari har xil usullar bilan olingan bo'lishi mumkin. Komponentlarni aralashtirish har bir komponentning xususiyatidan to'g'ri foydalanib, kerakli sifatga ega bo'lgan motor yoqilg'isini tayyorlashga va benzin resurslaridan to'g'ri foydalanishga yordam beradi[13-15].

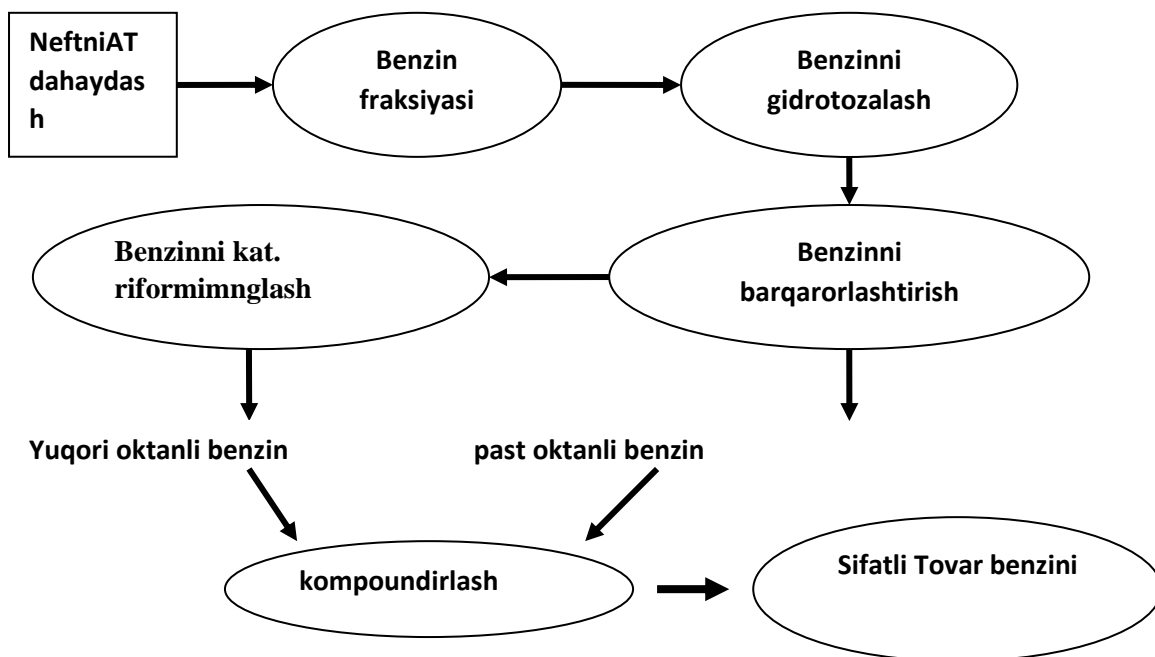
Avtomobil benzinlari. Avtomobil benzinlarini tayyorlashda ishlatiladigan komponentlarning miqdori va sifati bir-biridan katta farq qiladi. Hattoki, bir zavodning o'zida har-xil vaktida tayyorlangan bir markadagi benzinlar ham komponent tarkibi bo'yicha farq qilishi mumkin. Hozirgi vaqtda Respublikamiz NQIZ-larida Ai-80(76), Ai-91(93) va Ai-98 markadagi benzinlar ishlab chiqarilmoqda. Bundan tashqari maxsus texnik shart bo'yicha oz miqdorda «Ekstra» benzini ham ishlab chiqarilmoqda, bu benzin AI-95 ham deyiladi[14-18]. Benzin markalarining ko'pligi ekspluatatsiyadagi avtomobillar dvigatellari talablarining turli xilligi bilan izoxlanadi.

Quyidagi rasmda benzin olinishi va sifatini yaxshilanishi texnologik jarayonlari sxemasi keltirilgan (2-rasm).

Hozirda benzinlar to'g'ri haydab olingan, termik, katalitik krekingda olingan, katalitik riforming, kokslash, gidrokrekinglash, alkillash, polimerlash, gazni izomerlash va neftni qayta ishlash jarayonlarida hosil bo'lgan komponentlarni aralashtirib tayyorlanadi. Komponentlarni benzindagi nisbati - ko'proq ularning detonatsiya xususiyatlariga (detonatsiyaga barqarorligiga)

qarab, fraksiyalarni tarkibiy qismiga, oltingugurtning miqdoriga va kimyoviy barqarorligiga qarab aniqlanadi [19-22].

Neftlarni to'g'ri haydab olingan benzinlarda, odatda, normal parafin uglevodorodlar ko'p bo'ladi. Ularni detonatsiyaga barqarorligi past – oktan soni kam. Oxirgi qaynash haroratini pasayishi, to'g'ri haydab olingan benzinlarni detonatsiyaga barqarorligini orttiradi.



2-rasm. Yuqori oktanli benzin olishning texnologik sxemasi

Tovar yoqilg'i tayyorlashda 28-2000S (neftdan to'g'ri haydalgan benzin) bazaviy benzin fraksiyasining oktan soni 41 ga teng; 28-1800S fraksiyaning oktan soni 46; 28-1200S fraksiyaning oktan soni 58; 28-62 fraksiyaniki esa 75 ga teng. Termik kreking benzinlarida tuyinmagan uglevodorodlarning normal parafin uglevodorodlariga nisbatan miqdori yuqori, shuning uchun termik kreking benzinlarning oktan soni yuqori bo'ladi. Chunki, ularning tarkibida aromatik uglevodorodlar va izoparafintlarning miqdori yuqoridir. Katalitik riforming jarayoni to'g'ri haydab olingan benzinlarni detonatsiyaga barqarorligini oshirishga mo'ljallangan.

Katalitik riforming benzinlarida 70% gacha aromatik uglevodorodlar bo'ladi. Tovar benzin komponenti sifatida platforming benzini to'laligicha

olinishi mumkin yoki uning aloxida komponentlari ishlatilishi mumkin. Tovar benzinlarini detonatsiya xususiyatini oshirish uchun maxsus tayyorlangan yuqori oktanli komponentlar qo'llaniladi.

Benzinlar quyidagi sifatga ega bo'lishi kerak:

1. Ma'lum fraksiya tarkibiga.
2. Tuyingan bug' bosimiga.
3. Detonatsiya va kimyoviy barqaror.
4. Qurilmalarga nisbatan korrozion agressivligi past bo'lishi kerak.

1.7-jadval

Fraksiya	Ai	A
Butan	94	89
Izobutan	101	97
Izopentan	93	90
Pentamilinovaya	90	87
Gazoviy benzin (fr. 33-103 <sup>0</sup> C)	89	86
Diizobutelin	100	88
Polimer benzin	100	85
Alkillat	92	90
Alkilbenzin	70-94	88-92
Toluol	115	103
Pirobenzol	102	88
Alkilbenzol	107	100
Texnik izooktan	100	100
Fr. C <sub>5</sub> -C <sub>6</sub> ning izo- maxsulotlari	881-87	79-85

Avtomobil` benzinlarining kislotali xususiyati 0,1-0,3 mg KOH/180 mldan yuqori bo'lmasligi kerak. Benzinlarni saqlash muddatini uzaytirish uchun ularga antioksidlovchilar (0,05 % - 0,1 %) qo'shiladi. Benzinlarda oltingugurtning umumiy miqdori 0,1-0,15 % dan oshmasligi kerak.

**Oktan soni.** Yonilg'ining detonatsiyaga qarshilik ko'rsatish qobiliyati (detonatsiyaga turg'inligi) oktan soni bilan baholanadi. Oktan soni motor va tadqiqot (tekshirish) usullarida aiqlanadi. Motor usuli ancha keng tarqalgan. Bu usulda oktan soni bir silindrli IT9-2M qurilmasida aniqlanadi. Bu qurilma

tekshirilayotgan benzin bilan etalon yonilg'ining detonatsiyaga turg'unligi solishtirilib baholanadi. Izooktanning detonatsiyaga turg'unligi yuqori bo'lib, uning oktan soni 100 birlik sifatida qabul qilingan. Izooktan siqish darajasi juda yuqori (9,0 gacha) bo'lgan dvigatellardagi detonatsiyalana boshlaydi.

Geptan  $C_7H_{16}$  ham parafin qatoridagi uglevodorod bo'lib, zanjirsimon me'yoriy tuzilishga ega, uning tuzilma formulasi quyidagicha:  $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$ . Geptan kuchli detonatsiyalanadi, uning detonatsiyaga turg'unligi 0 ga teng.

Yonilg'ining oktan soni deb izooktan va geptanlardan sun'iy tayyorlangan, detonatsiyaga turg'unligi sinalayotgan yonilg'inikiga teng bo'lgan aralashmadagi foizda beriladigan (hajmi bo'yicha) izooktan miqdoriga aytiladi. Izooktan va geptanlarni ma'lum nisbatlarida aralastirib, oktan soni 0 dan 100 gacha bo'lgan etalon yonilg'i olish mumkin. Demak, oktan soni benzinlarning detonatsiyaga turg'unligini bildiruvchi shartli o'lchov birligidir. Barcha benzin markalarida oktan soni ko'rsatiladi. Masalan: A-80 motor usuli bilan aniqlangan oktan soni kamida 80 ga teng bo'lgan avtomobil benzinidir.

*Benzin yo'qolishi va ular sifatining yomonlashishiga qarshi choratadbirlar.* Benzin saqlash, tashish va quyish jarayonlarining buzilishi o'z navbatida yonishning yo'qolishiga, uning sifat ko'rsatkichlarining yomonlashishiga olib keladi. Avtomobil benzinini uzoq muddat saqlanishi maqsadga muvofiq emas, chunki bunda idishning nozichliklaridan yengil fraksiyalari uchib ketish ehtimoli bo'lib, natijada unda og'ir fraksiyalarning miqdori ortib ketadi.

Avia benzinlar – hozirgi vaqtda juda oz miqdorda ishlab chiqariladi, chunki porshenli dvigatellar kam ishlatilmokda. Benzin B-70 platforming benzinlardan aromatik uglevodorodlari ajratib olingandan sung, unga tug'ri haydab olingan benzin fraksiyasi qo'shiladi. TES ning miqdori aviabenzinlarda avtobenzinlarga nisbatan ko'p bo'ladi. To'yingan bug'larining bosimi 29,3 KPa dan past bo'lmasligi va 47,9 KPa dan yuqori bo'lmasligikerak (bug' tiqini hosil bo'lmasligi uchun).

Reaktiv dvigatellar uchun yokilgilar. Bu yoqilgilar odatda 2 ga bo'linadi. 1. Tovush tezligigacha bo'lgan aviatsiya uchun va 2. Tovush tezligidan yuqori bo'lgan aviatsiya uchun yokilgi. Yoqilg'ilarni bunday ajratilishi ularning ishlash sharoitidagi haroratining har-xilligidir. Tovush tezligidan yuqori tezlikda ishlatiladigan yoqilg'i samolyot kosntruktsiyasini aerodinamik qiziishi natijasida isitiladi. Tovush tezligi 2 m/s bo'lganda yoqilg'i 150-180<sup>0</sup>C gacha isiydi. Hozirgi vaktida reaktiv yokilgilarni 3 markasi T-1, TS-1, RT tovush tezligigacha bo'lgan samolyotlar uchun va 2 markasi tovushdan tez uchadigan samolyotlar uchun (T-8 va T-6) ishlab chiqariladi.

T-1 – yoqilg'isi kerosin fraksiyasi 150-280<sup>0</sup>C bo'lib, kam oltingugurtli neftlardan to'g'ri haydab olinadi. Bunday neftlardan kristallanish harorati – 60<sup>0</sup>C dan past bo'lgan yoqilg'i olinadi.

TS-1 – yoqilg'isi oltingugurtli neftlardan to'g'ri qaydab olinadi. T-1 dan farqi fraksiya tarkibining yengilligidir, 150-250<sup>0</sup>C.

Bu yoqilg'ilar eng ko'p ishlab chiqarilayotgan yoqilg'i bo'lib, lekin ba'zi bir talablarga javob berolmay qolmokda. Shuning uchun tovush tezligigacha bo'lgan dvigatellar uchun RT markali yoqilg'i ishlab chiqariladi.

RT barcha neftlarni to'g'ri haydab olinadi va gidrotozalanib, tarkibiga ko'p funktsiyali prisadka qo'shiladi.

T-8 kerosin fraksiyasi TU-144 samolyoti uchun maxsus tayyorlangan.

T-6 gazoyl` fraksiyasidan olinib, gidrotozalanib, gidrirlanib barqarorlantirilgan.

**Dizellarda yonilg'ining yonishi. Setan soni.** Yuqori harorat va siqilgan havo bosimi ta'sirida, eng avval, normal parafin ulevodorodlar parchalanadi va oksidlanadi. Ular jumlasiga  $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{...CH}_2\text{—CH}_2$  tuzilishga ega bo'lgan setan  $\text{C}_{16}\text{H}_{34}$  kiradi. Bunday ulevodorodlar alanganishining kechikish davri juda qisqa bo'ladi va dvigatelning yumshoq ishlashini ta'minlaydi.

Setan etalon aralashmaning tashkil etuvchilaridan biri sifatida qabul qilingan, uning o'z-o'zidan alanganishga moyilligi 100 birlik bilan baholanadi.  $\alpha$  — metil naftalin ( $\text{C}_{10}\text{H}_7\text{CH}_3$ ) etalon aralashmaning ikkinchi tashkil etuvchisi

sifatida qabul qilingan. Uning o'z-o'zidan alangalanishga moyilligi 0 birlik bilan baholanadi.

Dizel yonilg'isining setan soni deb, setan va  $\alpha$  — metilnaftalindan tashkil topgan, yonish (o'z-o'zidan alangalanish) tavsifi sinalayotgan yonilg'inikiga o'xshash bo'lgan sun'iy tayyorlangan aralashmadagi foizda xisoblangan setan miqdoriga (hajm bo'yicha) aytiladi. Setan soni yonilg'ining yonish jarayonidagina emas, balki uni yurg'azib yuborish sifatlariga ham katga ta'sir ko'rsatadi. Agar setan soni 40 birlikdan kichik bo'lsa, sovuq dvigatelni qishdagina emas, hatto yilning issiq vaqtlarida ham yurg'azib yuborish juda qiyin bo'ladi. Yozda setan soni taxminan 45 birlikka, qishda esa 50 birlikka teng bo'lgan yonilg'i ishlatilganda dvigatelni normal yurg'azib yuborish va bosimni asta-sekin oshirish (dvigatel yumshoq ishlashi) mumkin. Mavjud dvigatel konstruktsiyalari uchun bundan yuqori qiymatlar hozircha kerak emas, chunki bu yonish jarayonining yaxshilanishiga sezilarli darajada ta'sir ko'rsatmaydi.

Yonilg'ilarning boshqa xossalari. Yonilg'ining detallarni korroziya-lamaslik xususiyati eng muhim ko'rsatkichlardan hisoblanadi. Dvigatel ishidagi ko'pgina nuqsonlar forsunka to'zitkichlarining teshiklari kokslanib qolishi sababli paydo bo'ladi; yonilg'i yomon to'zitaladi, yonilg'i berilishi kamayadi, ba'zan butunlay to'xtab qoladi. Qurumlar va lak o'tirindilar yonish kamerasi, klapanlarida, so'ndirgichlar va boshqa detallarda to'planadi. Bu esa dvigatelning qizib ketishiga, quvvati va tejamkorligining kamayishiga olib keladi. Odatda, qovushoqligi yuqori, fraktsion tarkibi og'ir, yuqori molekulyar birikmalar (smolali-asfalt birikmalari) ko'p bo'lgan yonilg'i chala yonadi.

**Koks soni** deb, yonilg'ining havosiz, yuqori haroratda (800...900°S) parchalanib, ko'mirsimon qoldiq hosil qilish xususiyatiga aytiladi. Koks miqdori yonilg'ining asosan smolali-asfalt birikmalardan qanchalik tozalanganligiga bog'liq. Qovushoqligi yuqori va fraktsion tarkibi og'ir yonilg'ilarning kokslanuvchanligi yuqori bo'ladi. Davlat standartiga binoan, dizel yonilg'isida koks soni 0,03% dan oshmasligi kerak.

Mexanik aralashmalar jumlasiga yonilg'idagi barcha begona organik va mineral zarralar kiradi. Tezyurar dizellar uchun mo'ljallangan yonilg'ida mexanik aralashmalar bo'lmasligi lozim. Dizel yonilg'isining o't olish harorati asosiy ko'rsatkichlardan biri hisoblanadi. Dizel yonilg'isini tashish, saqlashda va undan foydalanishda (ayniqsa, yopiq xonalarda) yong'in chiqish xavfi uning o't olish haroratiga bog'liq. Bu harorat mumkin qadar yuqori bo'lgani ma'qul. Hozirgi zamon yonilg'ilarining fraktsion tarkibi yengil, o't olish harorati ancha past (35...40°S).

Yilning sovuq vaqtida dvigatelni ishlatishga, yonilg'ining qovushoqligidan tashqari, uning past harorat xossalari ham katta rol o'ynaydi. Bu xossalar xiralashish va qotish haroratlari bilan baholanadi. Xiralashish harorati deb, yonilg'ining faza bo'yicha bir jinsliliigi yo'qoladigan haroratga aytiladi. Yonilg'i asta-sekin yanada sovitilganda qattiq faza miqdori ortadi, parafin kristallari kattalashadi va yonilg'i harakatlanish qobiliyatini yuqotadi, bu harorat — qotish harorati deb ataladi. Yozgi nav dizel yonilg'ilar uchun xiralashish harorati — 5°C dan, qishki navlar uchun — 25... — 30°C dan yuqori bo'lmasligi kerak. Agar yonilg'ida suv bo'lsa, u 0... — 1°C haroratdayoq, xiralasha boshlaydi. Qotish harorati xiralashish haroratidan 5... 10°C past bo'lishi lozim. Bu farq qancha kam bo'lsa, yonilg'i shuncha sifatli bo'ladi.

Dizel yonilg'ilari avtomobil benzinlariga nisbatan fraksiya tarkibi og'irroq, va kam bug'lanuvchan bo'lishiga qaramasdan saqlash va tashish jarayonlarida bug'lanishi va oksidlanishi mumkin, natijada og'ir fraksiyalar miqdori oshadi. Bu xol yonilg'ining to'la yonmasligiga olib keladi.

Yonilg'i uzoq muddat saqlanganda uning tarkibi o'zgaradi. Bunda mexanik aralashmalar (chang va zanglash maxsulotlari), oksidlanish maxsulotlari, suv miqdori oshadi. Yonilg'i tashiladigan va saqlanadigan rezervuarlar toza holatda bo'lishi va unga har-xil yonilg'ilar va moylar qo'yilmasligi lozim. Aks holda qoldiq moy yoki yonilg'ilar bilan dizel yonilg'isi aralashib, o'z xususiyatlarini o'zgartiradi.

Mamlakatimiz katta gaz yonilg'isi zaxirasiga ega va yildan-yilga ichki yonuv dvigatellarida gazsimon yonilg'ilarni qo'llash miqyosi oshib bormokda. Gazsimon yonilg'ilar suyuq yonilg'ilarga qaraganda qator afzalliklarga ega, shuning uchun ular istiqbolli va avtotraktor IYODlarida keng ko'lamda qo'llash uchun maqbul yonilg'i xisoblanadi. Ko'pgina xollarda ular mahalliy yonilg'i turlari bo'lib, suyuq yonilg'ilarga nisbatan ancha arzon. Gazsimon yonilg'ilarning zaxirasi juda katta, ko'pchilik gazsimon yonilg'ilar havoning ortiqchalik koeffitsienti kichik bo'lgan xollarda ham to'la yonish qobiliyatiga ega. Ular tarkibida korrozion agressiv moddalar bo'lmaydi, shuning uchun yonganda qurum, smola va kul hosil bo'lmaydi. Uchqun bilan yondiriladigan IYODlarida yonuvchi gazlarni qo'llash aralashma hosil qilish jarayonini, shuningdek, har qanday ishlatish sharoitlarida aralashmaning silindrlar bo'ylab taqsimlanishini yaxshilaydi va yengillashtiradi, chunki gazlar havo bilan turli nisbatlarda ancha oson aralashadi. Ko'pgina gazlar suyuq yonilg'ilarga nisbatan alanga tarqalishining ancha keng kontsentratsion diapazoniga ega, ya'ni aralashmada havo miqdori o'ta ortiq bo'lganda ham tez va to'lik, yonadi. Bularning barchasi yonuvchi aralashma olish uchun qo'llaniladigan moslamani soddalashtirishga, unda yonilg'i va havoning atmosferaga zaharli moddalar kam miqdorda chiqariladigan nisbatlaridan foydalanishga imkoniyat yaratadi. Gazsimon yonilg'ilar ishlatilganda benzina nisbatan ishlatilgan gazlar tarkibida zaharli moddalar miqdori deyarli 1—5 martagacha kamayadi (1.2-jadval).

Gaz yonilg'ilaridan foydalanilganda IYODning sovuq xolda ishga tushirish va qizdirilmagan xolatda ishlashidagi yonilg'ining bug'lanishi bilan bog'liq bo'lgan qiyinchiliklar bo'lmaydi, atrof-muhit xarorati yuqori bo'lganda ta'minlash tizimida bo'r tiqinlari hosil bo'lish xollari o'z-o'zidan yo'qoladi. Gaz yonilg'ilari benzinlarga nisbatan yuqori antidetonatsion xususiyatlarga ega, bu esa dvigatelning siqish darajasini ko'tarishga va yonilg'i tejamkorligini oshirishga imkon beradi.

1.8-jadval Gazsimon yonilg'ilar va benzin qo'llanilganda ishlatilgan gazlar tarkibi,  $g/100 km$



Ishlatilgan gazlar tarkibi	Benzinda	Siqilgan gazda	Suyultirilgan gazda
Yonmagan uglevodorodlar	187,5	131,3	55,0
Uglerod oksidi	1250	468,8	256,3
Azot oksidi	250	118,8	118,8

Shu bilan bir qatorda gazsimon yonilg'ilarni qo'llashda motor moyining eskirish jarayoni sekinlashadi va alamashtirish muddati suyuq yonilg'ilar qo'llanganga nisbatan 2-4 martagacha uzayadi. Bunga asosiy sabab shuki, gazsimon yonilg'ida silindr devorida yonilg'i bo'rlari kondensatsiyalanmaydi, bu o'z navbatida motor moyining chala yoki yonmagan yonilg'i bilan suyuli-shining oldini oladi. Dvigatelning ta'mirlashgacha ish muddati ham gazsimon yonilg'i qo'llanganda 1,5—2 martaga oshadi, chunki bunda suyuq yonilg'ilar kabi yonmay qolgan yonilg'i silindr va porshen yuzalaridan moy qatlamini sidirib ketmaydi, porshen guruxi va yonish kamerasi devorlarida qurum va boshqa cho'kindilar miqdori nisbatan kam bo'lib, silindrporshen guruxining yeyilishini kamaytiradi. Shuni ta'kidlab o'tish lozimki, suyultirilgan gazlarning baxosi benzina nisbatan 2 marta arzondir. Gazsimon yonilg'ilar qo'llanilganda silindrlarni to'ldirish koeffitsienti kamligi suyuq yonilg'ilarga nisbatan dvigatel quvvatining kamayishiga olib keladi. Masalan, benzin o'rniga suyultirilgan gaz qo'llanilganda dvigatel quvvati 6...8 foizga, siqilgan gaz ishlatilganda 18—20 foizga kamayadi.

***Gazsimon yonilg'ilar tarkibi va xossalari.*** Barcha gazsimon yonilg'ilar yonish issiqligiga ko'ra uch guruxga bo'linadi: past kaloriyalii, ya'ni yonish issiqligi  $10000 \text{ kJ/m}^3$  gacha bo'lgan (domna, generator, aralashma, ruda va boshqa) gazlari; yonish issiqligi  $10000...20000 \text{ kJ/m}^3$  bo'lgan o'rta kaloriyalii; yuqori kolloriyalii — yonish issiqligi  $20000 \text{ kJ/m}^3$  dan yuqori bo'lgan gazlar.

Tabiiy, yo'ldosh, suyultirilgan va kreking gazlari yuqori kaloriyalii gazlar xisoblanadi. Gaz yonilg'ilarining kelib chiqishi tabiiy va sun'iy gazlarga bo'linadi. Yo'ldosh gazlar neftni qazib olish jarayonida ajratib olinsa, tabiiy

gazlar gaz konlaridan olinadigan yengil gazsimon uglevodorodlar xisoblanadi. Tabiiy gazning asosiy tarkibiy qismini (92-99 %) metan  $\text{CH}_4$  tashkil etadi va qolgan qismini uglerod (II) oksidi, yonuvchi vodorod, azot, is gazi, suv bug'lari, oltingugurtli vodorod, ammiak va boshqalarni tashkil qiladi. Sun'iy gazlar qattiq va suyuq yonilg'ilarni qayta ishlash ja-rayonida olinadi, jumladan, sanoat gazi (domna, koks, yorituvchi, kanalizatsiya gazlari), generator gazi (qattiq yonilg'ilarni gazga aylantirishda) va boshqalar. Ularning tarkibi va xossalari, shu jumladan, yonish issiqligi keng ko'lamda o'zgaradi. Odatda, ular turli xiddagi yonuvchi va inert gazlarning aralashmasidan iborat. Ularning tarkibiga yonuvchi gazlar: metan, propan, butan  $\text{C}_n\text{H}_m$  formulali boshqa uglevodorodlar, vodorod, is gazi va shuningdek, inert gazlar va ifloslantiruvchi moddalar (karbonat angidrid, azot, namlik, smola holdagi moddalar, mexanik zarralar, oltingugurtli birikmalar va boshqalar) kiradi.

***Siqilgan gazlar tarkibi va asosiy xossalari.*** Siqilgan gazlar tabiiy gaz konlaridan, yo'ldosh neft-gazlardan, koks gazlaridan va boshqalardan olinadi. Siqilgan gazlarni suyuq holatga o'tkazish uchun juda yuqori bosim va past harorat talab etiladi. Bu o'z navbatida xo'jalik sharoitida qiyinchiliklarni tug'diradi. Siqilgan gazlarni gaz magistrallariga, gaz qazib olish konlariga yaqin joylarda qo'llash samaraliroq hisoblanadi.

Gaz ballonli avtomobillar uchun mo'ljallangan siqilgan gazlarni gaz tarkibidagi yonmaydigan komponentlar miqdoriga qarab ikki guruhga bo'linadi: 23—37,5  $\text{mJ/m}^3$  oralig'ida past yonish issiqligiga ega bo'lgan yuqori kaloriyali gazlar va 15—23  $\text{mJ/m}^3$  oralig'idapast yonish issiqligiga ega bo'lgan o'rga kaloriyali gazlar. Birinchi guruxdagi gazlarga tabiiy va yo'ldosh gazlar, neftni qayta ishlashdan olinadigan gazlar, metan fraksiyali koks gazlari kiradi. Ikkinchi guruxdagi gazlarga ko'mirni kokslash paytida olinadigan koks gazlari, kanalizatsiya gazlari va boshqa gazlar kiradi. O'rta kaloriyali gazlarni faqat yuqori kaloriyali gazlar bo'lmagan xollarda qo'llash maqsadga muvofiq xisoblanadi.

Ko'p hollarda avtomobillarga va avtobuslarga hajmi 50 l bo'lgan 20 MPa ishchi bosimga mo'ljallangan gaz ballonlari o'rnatiladi. Avtomobillarga har birining massasi 65—70 kg bo'lgan bunday ballonlardan 5—8 ta o'rnatiladi. 8 ta ballon o'rnatilganda ballonlar umumiy massasi 500 kg dan oshib ketadi, bu o'z navbatida avtomobilning yuk ko'tarish qobiliyatini kamaytiradi. Bulardan tashqari, avtomobil gaz ballonida harakatlenganda uning zaxirasi benzina va suyultirilgan gazga nisbatan 2 martaga kam masofaga yetadi. Siqilgan gazlar yuqori bug'lanuvchanlik xususiyatiga ega, bu esa uning yuqolishiga ko'p sarflanishga imkon yaratadi. Siqilgan gazlarning yong'indan xavfliligi juda yuqori. Bu xollar siqilgan gazlarni keng qo'llashga qarshilik qilib kelmokda. Shu-ning uchun siqilgan gazlar ishlatilganda texnika xavfsizligi qoidalariga qat'iy rioya qilish zarur.

***Ichki yonuv dvigatellarida gazsimon yonilg'ilardan foydalanish.*** Propanbutanli suyultirilgan gazlar avtomobil transportlarida keng qo'llanilmokda. Suyultirilgan gazlarning asosiy tarkibiy qismini propan va butan tashkil etadi, shuningdek kam miqdorda metan, etan, etilen, propilen va butilenlar mavjud. GOST 20448-80 bo'yicha avtomobillar uchun suyultirilgan gazlarning ikki xil markasi ishlab chiqiladi: SPBTZ («smes` propana i butana texnicheskaya zimnyaya») propan va butan aralashmasi qishki texnikaviy va SPBTL («smes` propana i butana texnichesaya letnyaya») propan va butan aralashmasi yozgi texnikaviy. Bu yonilg'ilarga qo'yilgan asosiy talablar 1.3-jadvalda keltirilgan.

1.9- jadval Suyultirilgan gazlarga qo'yilgan asosiy talablar

KO'RSATKICHLAR	Markalar uchun me'yor	
	SPBTZ	SPBTL
Komponent tarkibi, massasi bo'yicha foiz		
metan, etan va etilen (jami), ko'pi bilan	4	6
propan va propilen (jami), ko'pi bilan	75	100 gacha
butan va butilenlar (jami), ko'pi bilan	100 gacha	60
Suyuq qoldiq (shu jumladan, S5 va undan yuqori uglevodorodlar) +20 0Sda (hajm		

bo'yicha foiz), ko'pi bilan	1	2
To'yingan bug'lar bosimi (ortiqcha), MPa,		
ko'pi bilan		
+ 45°Cda	1,6	1,6
- 20°Cda	0,16	—

Ishlab chiqariladigan barcha suyultirilgan gazlar foydali yonish issiqligi 44800-47000  $kJ/kg$  bo'lgan yuqori kaloriyali yonilg'iqatoriga kiradi. Suyultirilgan gazning normal ish aralashmasining yonish issiqligi benzinnikiga qaraganda birmuncha yuqori, shuning uchun dvigatelning quvvati kamayadi. Suyultirilgan gazlarning detonatsiyaga turg'unligi yuqori (propanning oktan soni 96, butanniki esa 90 birlikka teng) bo'lganidan ularni siqish darajasi yuqori bo'lgan dvigatellarda qo'llaniladi. Suyultirilgan gazlar gaz to'ldirish stantsiyalarida to'ldiriladigan maxsus temir yo'l yoki avtomobil sisternalari va ballonlarda tashiladi. Gazning korrozion yemirish xossasini kamaytirish uchun gaz to'ldirish shaxobchalarida u vodorod sulfiddan tozalanadi, yilning sovuq vaqtida suv bug'laridan quritiladi. Gaz har qanday idishga hajmining ko'pi bilan 90 foizga qadar to'ldiriladi, shunda suyuqlik tepasida gaz to'planishi uchun bo'shliq qoladi. Suyultirilgan gazda turli markadagi gaz ballonli avtomobillar ishlaydi. Avtomobil kuzovi ostida (yuk avtomobillarida), tepasida (avtobuslarda), bagajida (yengil avtomobillarda) 80 l.dan 250 l.gacha sig'imli qo'shimcha gaz balloni o'rnatiladi.

Gazsimon yonilg'ilar afzalliklarga qaramasdan, gaz ballonli avtomobillarning soni hozircha ko'p emas. Bunga asosiy sabablardan biri propan-butan fraksiyalari neft-kimyxo sanoati uchun qimmatli xom ashyo xisoblanadi. Bundan tashkari, mamlakatimizda hozirgi paytda gaz to'ldirish stantsiyalarining soni yetarli darajada emas.

***Ichki yonuv dvigatellari uchun muqobil yonilg'ilar.*** Hozirgi paytda neft va gaz asosiy yonilg'ilar xisoblanadi, lekin ko'pchilik olimlarning tadqiqotlariga qaraganda ularning zaxirasi 80-100 yilga yetishi mumkin. Atom quvvatidan foydalanish keyingi yillarda keskin oshishiga qaramasdan uni avtomobil yoki traktor dvigatellarda qo'llash masalasi hali yechimini topmadi. Quyosh, shamol,

suv energiyalari elektr quvvatiga aylantirilib, so'ngra ishlatish mumkin. Lekin qattik foydali qazilmalardan ham suyuq yonilg'i olish imkoniyaglari mavjud.

1.4- jadvalda dunyodagi yonilg'i-energetik resurslarning zaxirasi keltirilgan.

1.10 – jadval Jahondagi yonilg'i-energetik resurslarining zaxirasi

(N.V.Melnikov va N.S.Zenkislar ma'lumotlari, MDH davlatlaridan tashqari)

Ресурслар тури	Kutilayotgan zaxira		
	Naturalhisobda, mlrd .t	Shartli hisobda, mlrd .t	Shartli , foiz
Ko'mir	16000	11210	90,44
Neft	520	743	6,0
Tabiiygaz	$18 \cdot 10^{13}$	229	1,85
Torf	261	98	0,79
Jami		12394	100,0

Neft resurslarining cheklanganligi munosabati bilan keyingi vaqtlarda avtotraktor IYODlarida neft bo'lmagan xom ashyolardan olinadigan suyuq yonilg'ilarni qo'llash kengayib bormokda. Sof xolda yoki neftdan olinadigan yonilg'ilar bilan aralashtirilgan xolda qo'llaniladigan asosiy suyuq, yonilg'ilar quyida keltirilgan. Slanetslar va bitumlardan olinadigan yonilg'ilar. Ularni mahalliy turlar deb qarash mumkin, chunki ularning xossalari ko'p jixatdan olingan joy xususiyatlariga va mazkur yonilg'ilarni hosil qilishda qo'llaniladigan texnologiyaga bog'liqdir. Slanetsdan olingan sintetik motor yonilg'isining ko'rsatkichlari 1.5-jadvalda keltirilgan.

1.11-jadval Slanets smolasidan olingan sintetik motor yonilg'ilarining asosiy xossalari

Ko'rsatkichlar	Benzin	Dizel yoqilg'isi		
		1-D	2-D	4-D
Fraksion tarkibi:				
10 % bug'lanish harorati, °C	54,4	204,4	227,8	232,2
20 % bug'lanish harorati, °C	64,4	209,4	234,4	242,2
50 % bug'lanish harorati, °C	101,7	216,7	251,1	263,9
90 % bug'lanish harorati, °C	163,3	242,8	280,6	318,3
Qaynashning oxiridagi harorat, °C	196,1	269,4	290,0	331,1
Qoldiq , %	1,0	2,0	1,0	1,0
Oktan soni:				

Tadqiqot usulida	82	—	—	—
Motor usulida	91	—	—	—
Haqiqiy smolalar miqdori,mg/100 ml	2,8	—	—	—
Oltinugrt miqdori, %	0,003	0,010	0,020	0,020
Azot miqdori	—	0,014	0,0166	0,0202
Chaqnash harorati, °C	—	86,7	100	129,4
Qotish harorati, °C	—	-17,8	-17,8	-6,7
zichligi, kg/m <sup>3</sup>	—	816	826	829,9
kokslanishi, 10 %qoldiqningkonrad-sonbo'yicha	—	0,14	0,16	0,36
Kul, %	—	0,001	0,001	0,001
Kinematic qovushqoqligi,mm <sup>2</sup> /s,37,8°Cda	—	1,66	2,40	2,96
Tsetan soni	—	48	54	56

***Ko'mirdan olinadigan yonilg'ilar.*** Muqobil energetik resurslarning ichida yonilg'i ishlab chiqarish uchun real xom ashyo ko'mir xisoblanadi. Ko'mirning yonish issiqligi neft bilan gazning birgalikdagi yonish issiqligidan 2,8 marta yuqori. 1.6-jadval ko'mirdan olingan benzinning asosiy xossalari keltirilgan.

1.12-jadval. Ko'mirdan olingan benzinning asosiy xossalari

Nomlanishi	Ko'rsatkishlar
------------	----------------

Tarkibi :	
butan	6
riformat	30
alkillat	20
ligroin	44
15,5 °Cdagi zichligi, kg/l	0,775
Smola miqdoriASTMbo'yicha, g/ml	-
Brom soni	14
Fraksiya tarkibi , °C:	
Boshlang'ich qaynash harorati	32,2
10 % bug'lanish harorati, °C	65,6
50 % bug'lanish harorati, °C	127,8
90 % bug'lanish harorati, °C	183,9
Qaynash haroratining oxiri	215,0
Oktan soni (tadqiqot usulida):	
Toza yoqilg'i	95,6
0,5 mlTEQ/kgantidetonator qo'shilganda	98,5
3,0 mlTEQ/kg antidetonator qo'shilganda	102,6
Motor usulida:	
тоза ёнилғи	86,2
0,5 mlTEQ/kg antidetonator qo'shilganda	89,0
3,0 mlTEQ/kg antidetonator qo'shilganda	93,2

Ko'mirni gidrogenizatsiya usulida qayta ishlab, suyuq yonilg'i olish 70 yildan ortiqroq vaqtdan beri ma'lum. Lekin XX asrning boshida ishlab chiqilgan bu texnologiya hozirgi paytda yaroqsiz xisoblanadi. Neftdan farqli ko'mir tarkibida ko'proq (20% gacha) kislorod, oltingugurt va azot, minerallar moddalar (kul) tashkil qiladi. Ko'mirni qayta ishlash jarayoni vodorod bilan tuyintirish, azot, oltingugurt, kislorod, kullardan ajratish va molekulyar massasi odatdagi suyuq yonilg'ilarnikiday bo'lguncha uglevodorodlarning tuzilmasi o'zgartiriladi. Ko'mirdan suyuq yonilg'i olish juda murakkab jarayon, lekin buning ham yechimi bor. Hozirgi paytda ko'mirdan 85 % gacha suyuq yonilg'i olish texnologiyasi ishlab chiqilgan. Istiqbolli yonilg'ilarga qo'yiladigan asosiy talablardan biri zaxirasining ko'pligi, ishlab chiqarishga keng joriy qilish mumkinligi, transport qurilmasining iqtisodiy va texnologik ko'rsatkichlariga mos kelishi va h.k. Benzol — aromatik uglevodorod bo'lib, toshko'mirni qayta ishlash yo'li bilan olinadi. Yuqori antidetonatsion sifatlarga ega va shu sababli

benzinlarga oktan sonini oshirish uchun qo'shimcha sifatida qo'shiladi. Qaynash boshlanishi va muzlash haroratlari yuqori bo'lganligi uchun sof holda kam ishlatiladi, chunki IYODning ishga tushishini yomonlashtirishi mumkin. Metanol (metil spirt) — neft yonilg'ilari o'rniga ishlatilishi mumkin bo'lgan yonilg'i. U past sifatli toshko'mir va yogochdan kam xarajatlar evaziga ko'plab miqdorda olinishi mumkin. Yuqori antidetonatsion xossalarga ega va uchqun bilan yondiriladigan IYODlari uchun ko'prok mos keladi. Bunda siqish darajasini, binobarin issiqliqdan foydalanish samaradorligini oshirish imkoni vujudga keladi. Lekin u zaharli moddadir. Hozirgi kunda metanol neftdan olinadigan yonilg'ilarga qo'shimcha sifatida (10-20 %) qo'llaniladi, bu o'z navbatida IYOD konstruktsiyasini va rostlashlarini deyarli o'zgartirmagan holda benzin sarfini kamaytiradi.

*O'simliklardan olinadigan yonilg'ilar.* Etanol (etil spirt) — asosan o'simliklardan olinadi. U metanol kabi yuqori antidetonatsion xossalarga ega va uchqun bilan yondiriladigan IYODlari uchun ko'proq mos keladi. Past molekulyar spirtlar — metanol va etanol kelajakda muqobil yonilg'i sifatida foydalanishda real yonilg'ilardan xisoblanadi. Ularni yonilg'ilarga qo'shib yoki aloxida o'zini ham qo'llash mumkin. Spirt zaxirasi tugamasdir, metanolni ko'mirdan, tabiiy gazdan, ohakdan, maishiy chiqindilardan, o'rmon xo'jaligi chiqindilaridan va boshqa ashyolardan ham olish mumkin. Metanolni yonish to'liqligi benzinnikiga nisbatan yuqori, to'la yonadi. Metanolda dvigatelning quvvati benzingga nisbatan 10-15 % ga oshadi. Etanol gazlardan, shakar qamishdan va boshqa o'simliklardan olinadi. Spirtlarning kamchiliklariga yonish issiqligi pastligi (benzingga nisbatan 2 marta kam), uchuvchanligi, detallarni korroziyalashga moyilligi yuqori. Metanol toksikligi benzinnikiga nisbatan yuqori va odam organizmida to'planib boradi.

*Efirlar* — uglevododli birikmalarning katta turkumi bo'lib, toshko'mir, yog'och va o'simliklardan olinadi. Xom ashyo va tayyorlash texnologiyasiga bog'liq xolda ham karbyuratorli IYODlarida, ham dizellarda foydalanish uchun o'zaro uyg'un xossalarga ega bo'lgan efirlar olish mumkin. Spirtlarga nisbatan



bir qator afzalliklarga ega, biroq, ishlab chiqarishda qimmatroq. Efirlarni neft yonilg'ilari o'rnida ishlatiladigan istiqbolli yonilg'i sifatida qarash mumkin. 12-jadvalda suyuq yoqilg'ilarning ba'zi xususiyatlari keltirilgan.

*Vodorod yonilg'ilari.* Vodorodni yonilg'i sifatida qo'llashda qator muammolarni yechish zarur bo'ladi. Xususan, vodorodni saqlash va avtomobilga joylashtirish. 15—40 MPa bosimga chidam beruvchi ballonlar juda katta hajmni egallaydi va massasi katta bo'ladi. Vodorod juda tez yonadi, buning natijasida dvigatel detallari zo'riqishi mumkin. Bundan tashqari, vodorod o'ga portlovchi moddadir. 1.13-jadvalda suyuq yonilg'ilarning ba'zi xususiyatlari keltirilgan.

1.13-jadvalSuyuq yonilg'ilariing asosiy xususiyatlari

Кўрсаткичлар	Benzin	Dizel yoqilg'isi	Kerosin	Methanol	Etanol	Benzol (motorli)
20°Cdagi zichligi, кг/м <sup>3</sup>	720-760	820-850	750-830	792	789	879
20°Cdagi kinematik qovushqoqligi ,мм <sup>2</sup> /с	0,5-0,8	1,5-6,0	2,0	0,75	1,51	0,73
Qaynash boshlanishidagi harorati, °C	30-40	180-200	150-155	65	78,3	80
50 %qaynsh harorati, °C	95-115	240-290	190-200	65	78,3	
Qaynash oxiridagi harorat, °C	185-205	330-360	280-300	65	78,3	168
Setan soni	24-14	40-52	40-45	3	8	
Oktan soni (motor usulida aniqlanganda)	72-90	30-35	35-40	90	94	90

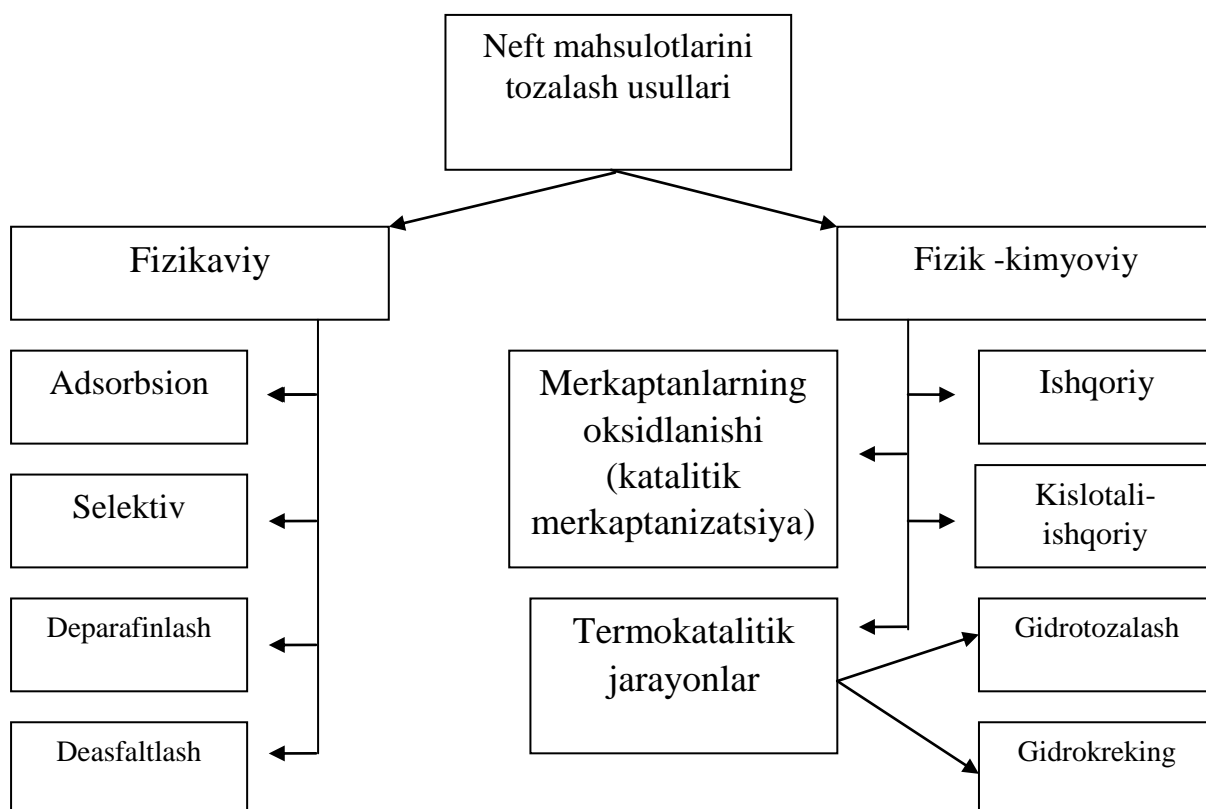
#### 1.4. Yoqilg'i fraksiyalarini tozalash

Neftni qayta ishlashning birlamchi va destruktiv jarayonida olinadigan distillyatlar uglevodorodlar va uglevodorodli bo'lmagan qo'shimchalarning murakkab aralashmasidan iboratdir. Bu birikmalardan ba'zi birovleri tovar yoqilg'i va moylarning ekspultatsion xossalarini yomonlashtiradi va chiqarib yuborilishi kerak. Neft fraksiyalaridan tarkibidagi keraksiz moddalarni ajratib chiqarish tozalash jarayonlarida amalga oshiriladi. Bu jarayonlar tovar neft

mahsulotlarini ishlab chiqarishda ularning sifatini ko'pchilik holda belgilab beruvchi muhim yakunlovchi bosqichlardan biri bo'lib hisoblanadi. Tozalash natijasida noxush qo'shimchalarning ko'p qismi chiqarib yuboriladi va yoqilg'i komponentlari hosil bo'ladi, ulardan esa kompaudirlash yo'li bilan tovar neft mahsulotlari tayyorlanadi.

Neft mahsulotlarini mavjud bo'lgan tozalash usullari fizik-kimyoviy jarayonlarga mansub bo'lib, ularda fizikaviy yokimyoviy o'zaro ta'sir ustunlik qiladi. Usullarning sinflanishi quyidagi sxemaga keltirilgan.

Termogidrokatalitik jarayonlarda vodorod saqlovchi gaz muhitida neft mahsuloti tarkibidagi oltingugrtli, kislorodli va azotli birikmalar ajratiladi. Bu tozalash usullari barcha qolganlarning o'rnini egalashi mumkin, ammo ularga ko'p mablag' sarf qilish kerak va tozalash jarayonida olinadigan tovar neft mahsulotlarining qimmatlanishiga olib keladi, chunki bu jarayonlar uchun vodorod, katalizator va yuqori bosim ostida ishlaydigan qimmatbaho jihoz zarur. Shuning uchun tozalashning termogidrokatalitik jarayonlaridan tashqari NQIZ da kamroq sarfni talab qiladigan usullarni ishlatadilar. Tozalashning bu usullariga barcha fizikaviy usullarni, kimyoviyylardan esa ishqoriy, sul'fat kislotali va katalitik demerkaptanlanishni kiritish mumkin.



### **1.4.1. Tozalashning fizik usullari**

Tozalashning fizikaviy usullaridan ochiq rangli neft mahsulotlariga va tovar moylarga faqatgina adsorbtsiya va deparafinlashni qo'llash mumkin. Qolgan usullari faqat to'q rangli neft mahsulotlari uchun qo'llaniladi.

#### **1.4.1.1. neft mahsulotlarini adsorbtsion tozalash**

Adsorbtsion tozalash ochiq rangli neft mahsulotlari va bazali moylarni to'yinmagan uglevodorodlar, polihalqali arenlar, smolali va oltingugurt saqlagan birikmalar, hamda organik kislotalar va erituvchilarning qoldiqlaridan tozalash uchun qo'llanilgan.

Adsorbentlar sifatida tabiiy gil tuproq (oqartiruvchi tuproq), sun'iy alyumosilikatlar, faolashtirilgan ko'mir va kukun yoki granulalar hamda boshqa qattiq moddalar qo'llaniladi. Sanoatda uzluksiz adsorbtsion tozalash va kontaktli qo'shimcha tozalashni qo'llaniladi. Ochiq rangli neft mahsulotlarini uzluksiz adsorbtsion tozalash to'yinmagan uglevodorodlar va smolali-asfalten moddalarni benzol va toluoldan chiqarib yuborish maqsadida qo'llanilgan. Jarayon rejimi-2,5-3,5 MPa, harorat-220-230<sup>0</sup>C, adsorbentning xizmat muddati-150 so'm. Hozirgi vaqtda ochiq rangli neft mahsulotlarining adsorbtsion tozalanishi sanoatda deyarli qo'llanilmaydi.

#### **1.4.1.2. Neft mahsulotlarining deparafinlanishi**

Neft mahsulotlarining deparafinlanishi parafin va serezinlarni neftning distillyatli va qoldiq fraksiyalaridan chiqarib yuborish uchun mo'ljallangan. Ochiq rangli neft mahsulotlarning deparafinlashini karbamid yordamida (karbamidli deparafinlash) yoki seolitalarda (adsorbtsion deparafinlash) o'tkazish mumkin. To'q rangli neft mahsulotlarining (distillyatli va qoldiq moylarning) deparafinlanishi ekstraktiv kristalanishni qo'llab o'tkaziladi. Jarayonning asosiy maqsadi-parafinlarni neft mahsulotlaridan ajratib chiqarish natijasida qat'iy haroratini pasaytirish.

Demak, kerosin gazoylli (dizelli) fraksiyalarning qotish haroratini katalitik gidrodeparafinlanish yoki karbamid va adsorbtsion bilan pasaytirish mumkin. Birinchi holda parafinlarning krekingi va izomerlanishi, ikkinchi holda esa sintetik yuvuvchi moddalarni olish uchun qo'llaniladigan neft kimyoviy xomashyo bo'lgan suyuq alkanlar olinadi.

#### **1.4.1.2.1. Dizel yoqilg'isini karbamidli deparafinlash**

Jarayonning asosiy vazifasi qishgi va dizel yoqilg'isining olish maqsadida dizel yoqilg'isining qotish haroratini pasaytirish. Jarayonning asosiy bosqichlari:

- 1) molekulasida uglerod atomlarning soni 6 dan kam bo'lmagan normal tuzilishli alkanlar bilan karbamid  $[(\text{NH}_2)_2\text{CO}]$  ning kristallik kompleksini hosil qilishi;
- 2) bu kompleksni ajratish va yuvish;
- 3) kompleksni parchalash.

Har qaysi uglevodorod uchun yuqori harorat chegarasi mavjud bo'lib, bu haroratdan oshsa uning karbamidli kompleksi parchalanadi. Shuning uchun alkanlarni to'liq ajratib olish uchun kompleks hosil qilish jarayonini pastroq haroratda olib borish kerak. Harorat  $20^{\circ}\text{C}$  dan oshganda dizel yoqilg'isining qotish harorati va uning chiqishi oshadi bu esa kompleks hosil bo'lishning to'liq emasligidan dalolat beradi.

Karbamidni dizelli fraksiya uchun optimal nisbati: 1:1 hisoblanadi kompleks hosil bo'lishining to'liqligi xomashyo va karbamid ta'sirining to'liqligiga bog'liq bo'ladi. Qovushqoqlikni pasaytirish va ta'sirni yaxshilash uchun ham karbamidni ham normal alkanlarni yaxshi eritadigan erituvchilar qo'llanadi.

Ko'pchilik hollarda erituvchilar sifatida izopropil va izobutil spirtlarni qo'llanadi. Alkanlarni ajratib olish chuqurligi xomashyo va karbamid eritmasining ta'siri davomiyligiga bog'liq bo'ladi. Dizel yoqilg'isi uchun jadal aralashtirish sharoitida kompleks hosil bo'lish jarayoni 30-40 daqiqada tugaydi.

Jarayonning asosiy parametrlari quyida keltirilgan:

Kompleks hosil bo'lish harorati  $^{\circ}\text{C}$ .....20

Eritmada karbamidning miqdori % (mass).....38 – 40

Izopropil spirtning konsentratsiyasi,% (mass).....60 – 62

Qotish harorati minus 45<sup>0</sup>C bo'lgan qishki dizel yoqilg'isini olish maqsadida dizel yoqilg'isining karbamidli deparafinlanishining moddiy balansi [(%mas)]:

*Kelib tushdi*

Xomashyo (200-350<sup>0</sup>C dagi fraksiya).....100,0

Jami.....100,0

*Hosil qilingan*

Deparafinlangan dizel yoqilg'isi..... 85,0

Paraffin .....14,1

Yo'qotilishlar.....0,9

Jami .....100,0

Hozirgi vaqtda qishgi dizel va artiq yoqilg'ini olish maqsadida qarbamidli deparafinlashni yoqilg'ining chiqishi kam bo'lganligi va ekplutatsion qiyinchiliklar tufayli deyarli qo'llanilmaydi.

#### **1.4.1.2.2. Kerosinli va dizelli fraksiyalarning adsorbtsion deparafinlash**

Bu usul sintetik seolit (“molekulyar elak”) larni qo'llashga asoslangan. n-Alkanlarni adsorbtsion ajratib olish uchun CaA va MgA seolitlar qo'llaniladi, ulardagi kirish “deraza“ (g'ovak) larnig diametri 0,5 nm ga yaqin bo'ladi. Bunday o'lchamdagi ”deraza“ lardan n-alkanlarning molekulari o'tadi, ularning kritik diametrlari 0,49 nm dan oshmaydi. Izoalkan, sikloalkan va arenlar molekularning kritik diametri 0,57-0,72 nm ni tashkil qiladi va shuning uchun ular seolitlar ichiga kira olmaydi. Jarayoning asosiy vazifasi –dizel yoqilg'isining past haroratda qotadigan komponenti va suyuq parafini olishdan iborat.

n-Alkanlarning sintetik seolitlar bilan adtsorbtsiyalash molekulararo o'zaro ta`sir kuchlari bilan belgilangan: o'zining tuzilishida faqat 6-bog'larni saqlagan n-alkanlar seolitlar bo'shlig'ida yuqori adsorbtsion potentsiallar hisobiga

adsorbtsiyalanadi, bu potentsiallar seolit bo'shlig'ining qarama-qarshi devorlaridagi adsorbtsion maydonlarning o'zaro qoplanishi bilan hosil qilinadi.

Texnologik jarayon quyidagi bosqichlarni o'z ichiga: seolitni xomashyo bilan muloqotida n-Alkanlarni seolit bilan adsorbtsiyalash; yuvish-adsorbtsion hajmdagi seolit bilan adsorbtsiyalanmaydigan xomashyo komponentlarini chiqarib yuborish; desorbtsiyalash n-alkanlarni seolit bo'shlig'idan siqib chiqaruvchilar yordamida ajratib chiqarish. Hozirgi vaqtda dunyoda adsorbtsion deparafinlanishning bir nechta jarayonlari ("Moleks", "Izosiv", "Ensorb", va "Pareks") ishlab chiqilgan "Pareks" jarayoni Rossiyada "Kirishnefterosintez (Kirishi shahri) NQIZ da qo'llaniladi. " Pareks" qurilmasi uchun xomashyo bo'lib 200-320 °C dagi fraksiya xisoblanadi, bu fraksiyani dastlab ikkilamchi haydash blokiga keng dizelli fraksiyadan ajratadilar va seolitlarda kreking va polimerlanish reaksiyalarining borishini oldini olish maqsadida chuqur gidrotozalanadi. Siqib chiqaruvchi sifatida ammiakni qo'llaydilar; jarayonni vodorod saqlagan gaz ishtirokida olib boradilar, bu gazning vazifasi issiqlik almashinish sharoitini, kreking va polimerlanish reaksiyalarini yaxshilaydi. Jarayonning uzluksizligi birin-ketin uchta adsorberni kiritish bilan erishiladi, bu adsorberlarda almashinib jarayonining barcha bosqichlarini amalga oshiriladilar. Desorbtsiyalanishning vaqti adsorbtsiyalanishinikiga qaraganda ko'proq bo'ladi, shuning uchun odamda adsorbtsiyalanishni bitta adsorberga, desorbtsiyalash va yuvishni ikkita boshqa adsorberda o'tkazadilar.

Adsorberga molekulyar elaklar xomashyosidan n-alkanlarni yutib oladilar, bunga desorbtsiyalashning bundan oldingi bosqichida adsorbtsiyalangan ammiak ajralib chiqadi. Adsorberlardan biri adsorbtsiyalanish bosqichida bo'lgan vaqtda ikkinchisini ammiak bilan puflanadi. Puflash bosqichida molekulyar elaklarning yuzasidan xomashyoning uglevodorodlarni adsorbtsiyalangan alkanlarni ifloslantirish mumkin bo'lgan xomashyo uglevodorodlari olinadi. Shu vaqtning o'zida uchinchi adsorberga desorbtsiyalash bosqichini o'tkaziladi. Desorbtsiyalash vaqtida molekulyar elaklarning g'ovaklaridan alkan (desorbat) larni ammiak bilan siqib chiqariladi.

Jarayon quyidagi parametrlarga ega:

*Harorat, °C*

adsorbtsiya.....	380 – 390
desorbtsiyal.....	380
Adsorbtsiya bosimi, MPa.....	1,2

*Bosqichlarning davomiyligi, daqiqa:*

adsorbsiya.....	5
yuvish.....	1
desorbsiya.....	10

Alkanlarni adsorbsion ajratib olish jarayonni yuqori tozalikga ega bo'lgan suyuq parafinli olishga imkon beradi ( alkanlarning miqdori 99 % gacha bo'lgan). n-alkanlarning chiqish 95-98 % ni tashkil qiladi. Quyida alkanlarning miqdori 21 % bo'lgan xomashyonni qayta ishlaydigan qurilmaning moddiy balansi [% (mass)] keltirilgan:

*Kelib tushdi*

Xomashyo- gidrotozalash fraksiyasi 200-320?S.....	100,0
Jami.....	100,0

*Hosil qilingan*

Suyuq parafin .....	18,0
Past haroratda qotadigan dizell yoqilg'isi yoqotishlar.....	81,0
Jami.....	100,0

#### **1.4.2. Selektiv tozalash va deasfal`tlash**

Selektivtozalash va deasfal`tlash asosan moylash xususiyatiga ega neft mahsulotlarini tozalash uchun qo'llaniladi.

#### **1.4.2. Neft mahsulotlarini tozalashning fizik-kimyoviy usullari**

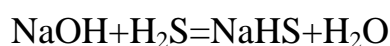
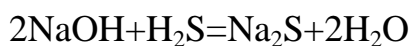
Gidrogenizatsion jarayonlar xususida dissertatsiyaning keyingi bo'limlarida alohida to'xtalib o'tilgani bois, miqdoriy sul`fat kislotali va ularni oksidlab merkaptanlardan tozalashni ko'rib chiqamiz.

#### **1.4.2. 1. Neft mahsulotlarini ishqor bilan tozalash**

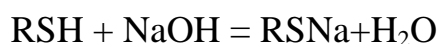
Ochiq rangli neft maqsulotlarini ishqor bilan tozalash NQIZ da gidrotozalash va katalitik demerkaptanlash jarayonlari bo'lmagan holda

qo'llaniladi, chunki asosan ishqor bilan tozalash kerosinli fraksiyalarni merkaptanlardan tozalash uchun ishlatiladi.

Ishqor bilan tozalash (ishqorlashtirish ) 10-15 % li NaOH eritmasini 40-50 % harorat qo'llash bilan o'tkaziladi. Vodorod sul'fid ishqor bilan o'zaro ta'sirlashib natriy sul'fidi va bisul'fidini hosil qiladi:

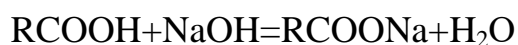


Merkaptanlar ishqorlar bilan o'zaro ta'sirlashib merkaptidlarni hosil qiladi:



Merkaptidlar miqdorda yaxshi eriydilar va shuning uchun oson yo'qotilishi mumkin ammo merkaptanlarning ishqor bilan reaksiyasi qaytar xarakterga esa, bu esa ishqorlashtirishda ularni distilyatlardan to'liq yo'qotishiga to'sqinlik qiladi.

Neft kislotalari ishqor bilan o'zaro ta'sirlashib neft kislotalarning tuzlari bo'lgan sovunlarni hosil qiladilar:



Neft kislotalarining tuzlari ishqorning suvdagi eritmasiga o'tadilar ishqorning suvdagi eritmasiga o'tadilar va neft mahsulotlaridan oson ajradilar. Ishqor izlarini neft mahsulotlaridan suvli yuvish bilan yo'qotadilar.

Ishqor bilan tozalash usulining muhim kamchiliklari bo'lib qimmat baho reagentni qaytmas bo'lib yo'qotish va sezilarli miqdorda foydali suratda qiyin ishlatiladigan oltingugurt-ishqoriy oqimlarning hosil bo'lishi hisoblanadi.

Moylarni ishqor bilan tozalashini nordon moylarda sul'fokislotalar, sul'fat kislota izlari va neft bo'lganda o'tkazish mumkin.

Bu mahsulotlar distillyat moylardan 3-10 % li ishqor eritmasi ko'p hollarda-natriy gidroksidi bilan neytrallab yo'qotilishi mumkin.

Moydagi nordon mahsulotlar tuzlarni hosil qilib ishqoriy eritmaga o'tadilar. Ishqoriy chiqindilarni ajratgandan keyin moyni neft kislota tuzlari (sovunlar) ning qoldiqlarini yo'qotish uchun issiq bug'li kondensat bilan yuvadilar va havo yordamida quritadilar.



Ishqorning sarfi nordon moydan 0,2-1,5 % (mas) tashkil qiladi, moyning yo'qotishlari bunda 2-5 % ga teng. Ishqor bilan neytrlashni yuqori qovushqoqli distillyat va qoldiq moylar uchun barqaror emulsiyalar hosil qilganligi sababli qo'llab bo'lmaydi. Nordon qovushqoq moylar adsorbentlar bilan muloqotli tozalashda neytrlanadi. Ishqor bilan tozalash jarayonni davriy yoki uzluksiz bo'lishi mumkin. Davriyga nisbatan nisbatan uzluksiz jarayonning afzalliklari moyni ishqoriy oqimlardan tindirishining ancha yaxshilashi va ishlab chiqarish yo'qotishlarining kamayishi. Ishqoriy tozalash jarayonining harorati 45-50 °С, bosimi 0,6-1,0 MPa ishqorning sarfi nordon moydan 0,2-1,5 % (mas) ni tashkil qiladi.

#### **1.4.2.2. Neft mahsulotlarining sul'fat kislotali tozalash**

Neft mahsulotlariga sul'fat kislota bilan ishlov berganda ulardan to'yinmagan uglevodorodlar, naften kislotalar, polihalqali arenalar, smolali-asfal'ten moddalar yo'qotiladi. Neft mahsulotlarini sul'fat kislota bilan aralashtirganda va keyinchalik tindirilganda ikkita qatlam hosil bo'ladi: yuqorisidagi-tozalangan mahsulot pastdagisi- ishlatilgan kislota va reaksiya mahsulotlarining aralashmasi bo'lgan nordon gudron bo'lib hisoblanadi. Alkanlar va alkadienlar bilan sul'fat kislota nordon va o'rta efirlarni hosil qiladi.

Bu reaksiyalardan tashqari sul'fat kislota ishtirokida alkanlarning polimerlanish reaksiyalari boradi. Hosil bo'lgan polimerlar tozalash mahsulotga qoladi va ularni yo'qotish uchun ikkilamchi haydashni o'tkazadilar.

Alkadien va sikloalkanlarning polimerlanishi natijasida nordon gudronga o'tadigan yuqori molekulalar smolasimon moddalar hosil bo'ladi.

Nordon gudroni foydalanishga tiklash bo'yicha qiyinchiliklar tufayli ochiq rangli neft mahsulotlarining NQIZ da sul'fat kislotali tozalanishi deyarli qo'lanilmaydi moylarning sul'fat kislotali tozalanishi chegaralangan masshtablarda faqat eski qurilmalarda o'tkaziladi. Sul'fat kislotali tozalash jarayoni davriy ham, bo'lishi mumkin. Davriy tozalashni past qismi bug'li g'ilof bilan jihozlangan konussimon tubli sig'imi 25-250 m<sup>3</sup> li silindirsimon aralashtirgichda amalga oshiradilar. Aralashtirish uchun havodan foydalanadilar

uzluksiz sul`fat kislotali tozalash qurilmalarida aralashtirgichlar, kislotani ulushlab beruvchi nasoslar, nordon gudronni ajratib olish uchun sentrifugalarni qo'laydilar.

O'zaro ta'sirlashish qo'shimcha tozalash yoki ishqoriy tozalash yo'li bilan sul`fat kislotani yo'qotish uchun nordon moylarni neytralaydilar.

Tozalash uchun konsentratsiyasi 92 dan 96 % gacha bularni olish kerak bo'lgan hollarda (tibbiy, atir-upa) oleum (tutuvchi sul`fat kislotani) qo'llaydilar; oleum qo'llanilganda sul`fat kislotalarning hosil bo'lishi keskin oshadi. Distillyatli moylarni tozalashda sul`fat kislotaning sarfi 3-10 % ni, qoldiq moylarnikiga -15-20 %, atir-upa va tibbiyot moylarnikiga- 50-60 % ni tashkil qiladi. Moylarni sul`fat kislota bilan tozalagandagi harorat uning qovushqoqligiga bog'liq bo'ladi:

50 °Cda moyning qovushqoqligi, $mm^2/s$ ..	18-25	10-17	6-9	3-5	2,0-2,5
Tozalash harorati, °C. ....	55-60	45-50	40	30-35	20-25

O'zaro ta'sirlashish vaqti aralashtirish sharoiti va nordon gudronni yo'qotish sharoitiga bog'liq bo'ladi. Haddan tashqari uzoq vaqt davomida aralashtirganda nordon gudron moyda erishni boshlaydi. Nordon gudronning tinish vaqti iloji borija kam bo'lishi kerak, shuning uchun cho'ktirishni tezlashtirish uchun cho'ktiruvchilar, ya`ni suyuq shisha eritmasi, sovuq suvni qo'llaydilar. Odatda cho'ktiruvchilar ishtirokida tinish vaqti 4-8 soatni tashkil qiladi.

Moylarni kislotali tozalash jarayoni bir qator yaqqol kamchiliklarga ega bular quyidagilar: sul`fat kislota bilan tozalangan moylar selektiv tozalashga nisbatan ancha pastroq qovushqoqlik indeksiga ega (10-12 birliga); kislotaning faqat 40-50 % samarali ishlatiladi; nordon gudron hech qaerda ishlatilmaydi. Shu sababli hozirgi vaqda bu jarayoning sanoatga istiqboli yo'q.

### **1.5. Hidrogenizatsion jarayonlar tavsifi**

Katalizator ishtirokida va vodorod muhitida yuqori harorat va bosimda sodir bo'ladigan neft xom ashyosining qayta ishlash jarayonlari gidrogenizasion yoki termogidrokatalitik deb ataladi.

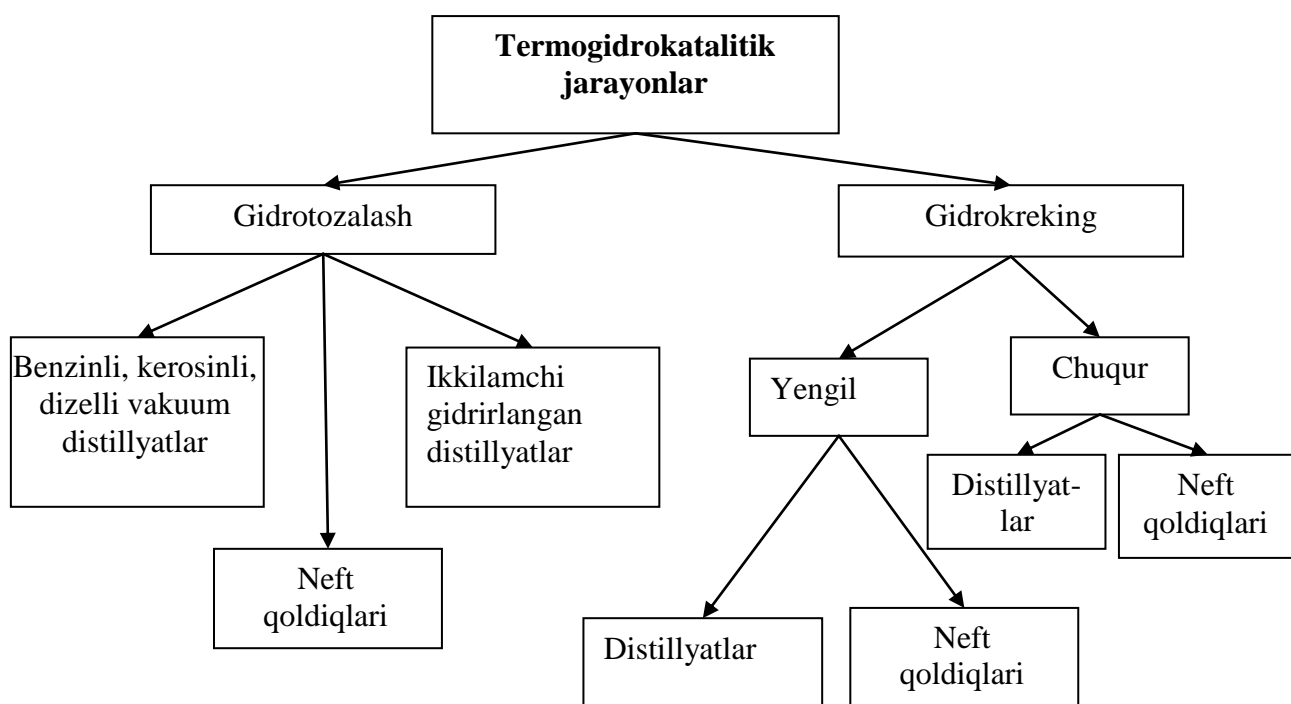
Gidrogenizasion jarayonlarida vodorodning roli benzinning riformingi va yengil uglevodorodlarning izomerlanishi bilan solishtirganda bu jarayonlarning muhim farq qiluvchi xossasi bo'lib hisoblanadi. Agar riforming va izomerlanish holida vodorodning roli katalizatorida koks hosil bo'lishini kamaytirish bo'lsa, gidrogenizasion jarayonlarida esa vodorod to'yinmagan, naften, aromatik hamda geteroatomli birikmalarning asosiy gidrogenlash reaksiyalarida ishtirok etadi.

Texnik adabiyotda "gidrogenizasion" atamasi turli jarayonlar uchun qo'llaniladi. Bu gidrotozalash, gidroboyitish, gidrooltingugurtsiz-lantirish, gidrodeparafinlash, gidroizomerlash, gidrodearomatlash, gidrogenlash, gidrokreking, gidrokonversiya, gidrodemetallash, va boshqalar. Haqiqatda bu jarayonlarning barchasini ikki guruhga: gidrotozalash va gidrokrekingga bo'lish mumkin. Hammasi tushunarli bo'lganday: *gidrotozalash* bu gidrogenizasion jarayon bo'lib neft fraksiyalarini yoki qoldiqlarini zararli qo'shimchalar bo'lgan oltingugurt, azot, kislorod, to'yinmagan va Ko'phalqali aromatik uglevodorodlar, og'ir metallardan tozalashga ko'maklashadi, *gidrokreking* esa nafaqat neft fraksiyalarini zararli qo'shimchalardan tozalashga, balki uglevodorodlarning parchalanishi, destruksiyasiga ko'maklashadigan gidrogenizasion jarayondir. Ammo gidrotozalashda ham uglevodorodlarning destruksiyasi sodir bo'ladi, ammo katta bo'lmagan miqdorda. Shuning kelishganlaricha, agar dastlabki xom ashyoning destruksiya (konversiya) si 10 % (mas.) dan kam bo'lsa, bunday gidrogenizasion jarayon gidrotozalash deb ataladi. Agar konversiya 10-50 % (mas.) tashkil qilsa unda bunday jarayon yengil gidrokreking deb, agar 50 % (mas.) dan ko'p bo'lsa- chuqur gidrokreking deb ataladi (pastdagi sxema).

Gidrotozalash jarayonlarini o'z navbatida distillyatlarni, neft qoldiqlarini gidrotozalashga va ikkilamchi kelib chiqishli distillyatlarni gidrogenlashga bo'linadi.

Neft qoldiqlarini gidrotozalash distillyatlarning gidrotozalashidan shu bilan farq qiladiki oltingugurt, azot, kisloroddan gidrotozalash bilan bir qatorda xom ashyoning demetallanish jarayoni boradi, ya'ni xom ashyodagi nikel, vanadiy va boshqa shunga o'xshagan og'ir metallardan tozalash amalga oshiriladi.

Ikkilamchi kelib chiqishli distillyatlarga bosim ostida termik kreking, visbreking, kokslash, piroliz, katalitik kreking jarayonlarining benzinli, kerosinli, dizelli va vakuumli fraksiyalari kiradi, ya'ni ko'p miqdorda to'yinmagan va aromatik uglevodorodlarni olinadigan jarayonlar.



Ikkilamchi kelib chiqishli distillyatlarni gidrogenlash to'g'ri haydalgan distillyatlarning gidrotozalashidan shu bilan farq qiladikim ko'p miqdorda to'yinmagan uglevodorodlarni saqlagan ikkilamchi kelib chiqishli mahsulotlarni gidrogenlashda reaksiyaning issiqlik effekti (to'yinmagan uglevodorodlarning reaksiyasi ekzotermik bo'lib hisoblanadi) va katalizator qatlamida haroratning keskin o'zgarishi oshadi. Yengil gidrokrekingni sifatida distillyatlar va neft qoldiqlarini qo'llab o'tkazish mumkin. Yengil gidrokrekingga dizel va vakuumli distillyatlarning gidrodeparafinlanishini hamda yuqori parafinli xom ashyoning gidroizomerlanishini kiritish mumkin.

Chuqur gidrokrekingni distillyatli xom ashyo yoki neft qoldiqlarida o'tkazish mumkin. Chuqur gidrokrekingni katalizatorning reaktoridagi holatiga qarab katalizatorning qo'zg'almas qatlamidagi, katalizatorning muallaq holatdagi qatlamida va xom ashyo bilan birga harakatlanayotgan katalizatoridagi gidrokrekinglarga bo'linadi.

Hozirgi vaqtda neftni qayta ishlash sanoatida gidrogenizatsion jarayonlarni gidrotozalash, gidrokreking, gidrodealkillash, gidrogenlash va gidroizomerlash usullari keng qo'llaniladi. Bu jarayonlarni qo'llash orqali neft mahsulotlarini sifatini va ishlab chiqarish ko'lamini oshirishga erishiladi. Gidrogenizatsion jarayonlar neftni qayta ishlash sanoatida ikkinchi jahon urushidan so'ng keng qo'llanila boshlandi. Dastlab katalitik riforming xom ashyosi benzin va dizel yoqilg'isini gidrotozalash rivojlandi, keyinroq neft distillyatlarini gidrokrekinglash amalga oshirila boshlandi.

Oxirgi yillarda maxsus yoqilg'i va moy komponentlarini olish imkonini beruvchi gidroizomerlash jarayonlarini qo'llash muhim o'rin kasb etmoqda. Shuningdek, neft ashyosi uchun xom ashyo olishda alkillash jarayonlari ham keng qo'llanilmoqda.

Katalitik riforming qurilmalari xom ashyosi uchun benzin fraksiyalari gidrotozalash va gidroooltingugurtsizlantirishdan o'tkaziladi. Bunda oldindan qayta ishlovni o'tkazilishi riforming jarayonidagi asosiy ko'rsatkichlar yaxshilaydi, asosan xom ashyoni aromatlilik darajasini, olinadigan benzin oktan sonini, katalizator xizmat muddatini uzaytiradi.

Kerosin va dizel fraksiyalarini gidrotozalashdan maqsad talab etilgan standart me'yorlariga ko'rsatilgan miqdorgacha oltingugurt miqdorini va termik barqaror, yonish xususiyatlari yaxshilangan tayyor distillyatlar olishdir. Bir vaqtda yoqilg'ini korroziyaga aktivligini pasaytiriladi va uning saqlash vaqtidagi har hil cho'kindilar hosil bo'lishi pasayadi.

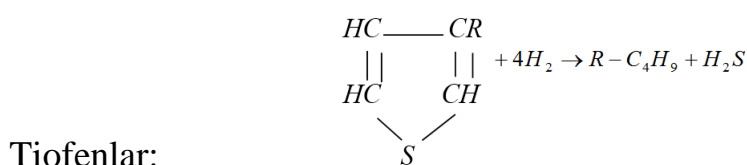
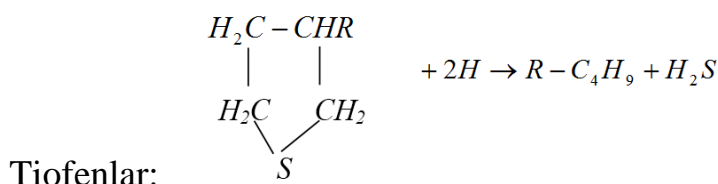
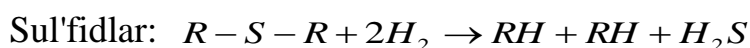
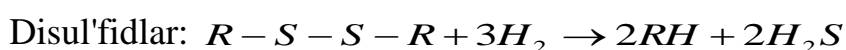
Benzin fraksiyalarni gidrotozalashda asosiy mahsulot barqaror gidrogenizat hisoblanadi, uning chiqishi 90-99% (mass.) ni tashkil etadi. Gidrogenizatdagi oltingugurt miqdori 0,002 % (mass.) dan oshmaydi.

Kerosin destilliyatlarini gidrotozalashda neftni to'g'ri haydashdan olingan 130-240 va 140-230<sup>0</sup>C fraksiyalar xom ashyo bo'lib hisoblanadi. Gidrotozalangan kerosin fraksiyasi jarayon asosiy mahsuloti bo'lib, uning chiqishi 96-97% (mass.) ga etishi mumkin. Bundan tashqari, oz miqdorda past oktanli benzin fraksiyasi, uglevodorod gazlari va vodorod sulfid ham olinadi.

Benzin, kerosin va gazoyl fraksiyalarini gidrotozalashda boradigan kimyoviy reaksiyalar.

Sanoatda neft fraksiyalarini gidrotozalash jarayonlari odatda alyumokobaltmolibdenli, alyumonikelmolibdenli va boshqa katalizatorlarda 350 - 400<sup>0</sup>C temperaturada, 30 - 50 *at* bosim va vodorodni xom ashyoga ko'ra molyar nisbati 5:1 dan 10:1 gacha bo'lgan sharoitda o'tkaziladi.

Oltinugurt neft va neftni qayta ishlash mahsulotlarida elementar oltinugurt, vodorod sulfid, merkaptanlar, alifatik va aromatik sul'fidlar, siklik sul'fidlar va tiofenlar ko'rinishida saqlanadi. Disulfidlar asosan odatda merkaptanlarni oksidlanishi natijasida hosil bo'ladi. Elementar oltinugurt ham asosan vodorod sulfidni oksidlanish mahsuloti hisoblanadi. Katalitik gidrotozalash jarayonlarida boruvchi oltinugurt birikmalari gidrogenoliz reaksiyalari quyida keltirilgan.



Oltinugurt birikmalari gidrogenoliz reaksiyalari uglerod - oltinugurt bog'ini uzilishi va erkin valentli vodorodga to'yinishi bilan xarakterlanadi. Oltinugurt birikmalari gidrotozalash bilan bir qatorda ma'lum miqdorda olefinli - uglevodorodlar, azotli va kislorod saqlovchi birikmalarni vodorodga to'yinishi, shuningdek metalorganik birikmalarni birikmalari tuzilishi sodir bo'ladi.

Vodorod bosimi ostida oltinugurt, birikmalarini katalitik gidrirlash ustida Moldavskiy o'tkazgan tadqiqotlar 230<sup>0</sup>C temperatura va 30 at bosimda katalizator (oltinugurtli molibden) ishtiroki sharoitidagi gidrirlashda turli tuzilishdagi merkaptanlarni o'zgarish darajasi bir xil bo'lmasligini ko'rsatdi. Sul'fidlar bog'i merkaptanlarga ko'ra qiyinroq buziladi. Oltinugurt birikmalari mustahkamligi quyidagi tartibda olib boriladi: merkaptan < disul'fid < sul'fid < tiofen. Oltinugurt birikmalari molekulyar og'irliklari oshishi bilan oltinugurtsizlantirish gidrogenoliz tezligi pasayadi. Shunga ko'ra, ligroin distillyatlarini oltinugurtsizlantirishda gidrirlashni og'ir distillyatlarni tozalashga nisbatan biroz yumshoq rejimda o'tkazish ta'qiqlanadi.

Oltinugurt organik birikmalari gidrogenoliz reaksiyalarini Obolentsev va Mashinlar davom ettirdilar. Oltinugurt birikmalarini gidrirlanishi bilan bir vaqtda oltinugurtsizlantirish gidrogenoliz sharoitida parafin va naftenli uglevodorodlar izomerizatsiyasi ham kechadi. Bu reaksiya katalizator xususiyatiga bog'liqdir. Gidrotozalash jarayonida ma'lum darajada metal organik birikmalarni buzilishi sodir bo'ladi. Jarayonda metallar katalizatorida o'tilib qoladi. Shuning uchun ma'lum vaqtdan so'ng katalizator aktivligi pasayadi.

Gidrotozalash jarayonlari ko'lamida asosiy o'rinlardan birida oltinugurtli neft distillyatlaridan kam oltinugurtli dizel yoqilg'isini ishlab chiqarish hisoblanadi. Boshlang'ich xom ashyo sifatida odatda qaynash temperaturallari 180-330, 180-360 va 240-360<sup>0</sup>C kerosin – gazoyl fraksiyalari foydalaniladi. Barqarorlashtirilgan dizel yoqilg'isi chiqishi 97% (mass.) ni va undagi oltinugurt miqdori 0,2% (mass.) ni tashkil etadi. Past oktanli benzin haydalma (oktan), uglevodorod gazlari, vodorod sulfid va vodorod saqlovchi gaz jarayonni qo'shimcha mahsuloti hisoblanadi.

Ikkilamchi qayta ishlashdan olinuvchi distillyatlar (kokslash va visbrekinglash orqali olingan gazoyllar) kamdan-kam holatda gidrotozalashga kiritildi. Jarayonda foydalaniladigan vodorod saqllovchi gaz riforming qurilmasidan olinib, uning tarkibidagi vodorod miqdori 60-95% (hajmi) gacha bo'radi.

Gidrotozalash jarayoni alyumokobaltmolibdenli (Al-Co-Mo) yoki alyumonikelmolibdenli (Al-Ni-Mo) katalizatorlarda turli sharoitlarda o'tkaziladi. Jarayonni o'tkazish sharoitlari quyida jadvalda keltirilgan:

#### 1.14-jadval

<b>№</b>	<b>Ko'rsatkichlar</b>	<b>Benzin fraksiyasi</b>	<b>Kerosin fraksiyasi</b>	<b>Dizel yoqilg'isi distillyatlari</b>
1.	Katalizatorlar	Al – Co – Mo Al – Ni – Mo	Al – Co – Mo Al – Ni – Mo	Al – Co – Mo Al – Ni – Mo
2.	Temperatura, °C	380 – 420	350 – 360	350 – 440
3.	Bosim, MPa	2.5 – 5.0	7,0	3,0 – 4,0
4.	Xom ashyoni uzatish hajmiy tezligi, soat <sup>-1</sup>	1 – 5	5 – 10	4 – 6
5.	Vodorod saqllovchi gazning sirkulyatsiya karrasi, m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> xom ashyo	100 – 600	300 – 400	300 – 400

Neft xom ashyosi deganda barcha distillyatli neft fraksiyalari va qoldiqlari ko'zda tutiladi.

Neft xom ashyosining oltingugurt, azot-kislorod saqlagan birikmalar, olefin va metallardan tozalash zarurligi neftni qayta ishlashda turli tozalash jarayonlarini yaratishni belgiladi. Vodorod va katalizator ishtirokida yuqori harorat va bosimda boradigan jarayonlar eng samarali bo'lib hisoblanadi. Hozirgi vaqtda faqat shu jarayonlar tovar mahsulotlarda geteroatomli birikmalar va to'yinmagan uglevodorodlar miqdori bo'yicha hozirgi talablarga to'g'ri keladigan neft mahsulotlarini olishga imkon beradi.

Neft xom ashyosini gidrotozalash jarayonining ximizmini ko'rib chiqamiz, bunda tozalashda metallar og'ir qoldiqlarda asosan koks va katalizatorlarda to'planib ularni zaharlanishiga e'tibor berish kerak.

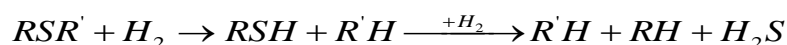


Gidrotozalash jarayonlarining ximizmi C-S, C-N, C-O va C-Me (S-oltingugurt, N-azot, O-kislorod, Me-metall, S-uglerod) bog'larningdestruksiyanishiga olib keladi va S-S bog'larga deyarli tegmaydi. Neftdagi oltingugurtli uglevodorodli birikmalar orasida merkaptanlar esa oson gidrogenlanadi, so'ngra sul'fid, disul'fid, tiofen, tiofan va nihoyat benz va dibenztiofenlar gidrogenlanadi.

Geteroatomli birikmalar uglevodorodlarga qaraganda gidrogenolizga tezroq uchraydi, shuning uchun genroatomlar xom ashyodan vodorod sul'fid, ammiak va suv holida chiqarib yuboriladi. Oltingugurt eng oson ajralib chiqadi so'ngra kislorod turadi, azot eng barqaror metallar uglevodorodlardan chiqarilganda ular katalizatorni qoplab uning faolligini pasaytiradilar yoki jarayonning og'ir mahsulotlarida to'planadi.

Merkaptanlar vodorod sul'fid va tegishli uglevodorodlargacha gidrogenlanadi.  $RSH + H_2 \rightarrow RH + H_2S$

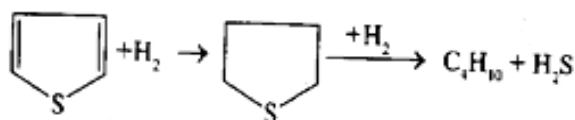
sul'fidlar merkaptanlar hosil bo'lish orpqli vodorod sul'fidgacha va tegishli to'yingan uglevodorodgacha gidrogenlanadi:



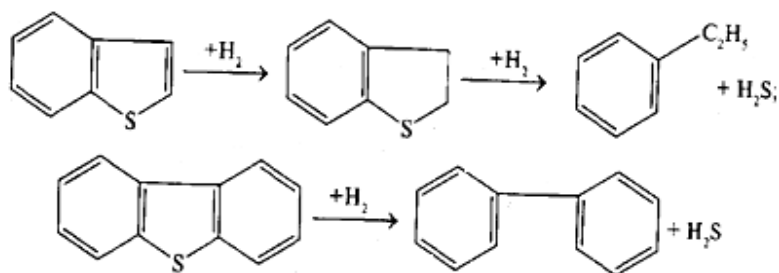
Disul'fidlar ham vodorodsul'fid va to'yingan uglevodorodlargacha gidrogenlanadi:



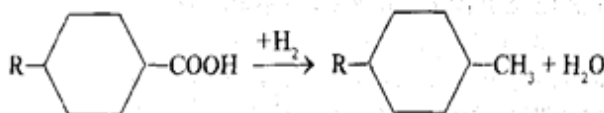
Tiofen va tiofan (halqali sul'fidlar) tegishli to'yingan uglevodorodlargacha va vodorodsul'fidgacha gidrogenlanadi:



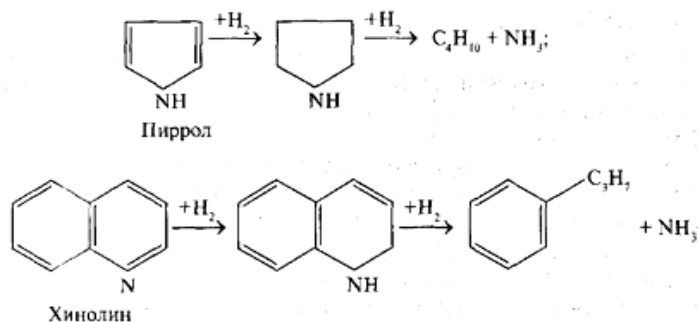
Benz va dibenztiofenlar vodorodsul'fid va tegishli aromatik uglevodorodlargacha gidrogenlanadi:



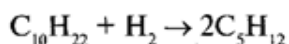
Kislorodli birikmalar gidrogenlanganda tegishli uglevodorodlar va suv hosil bo'ladi.



Azotsaqlagan birikmalar gidrogenlanganda tegishli uglevodorodlar va ammiak hosil bo'ladi:



Bundan tashqari kam miqdorda gidrokreking jarayoni borishi mumkin.



Oltinugurtli azotli, kislorod saqlagan birikmalarning moleqo'lyar massasi va aromatlanish darajasining oshishi ulardan geteroatomlarning chiqarib yuborilishini qiyinlashtiradi.

Gidrotozalash jarayonlarida alyumokobal'tmolibdenli (AKM) yoki alyumonikel' molibdenli katalizatorlar qo'llanilib ularga turli qo'shimchalarni kiritadilar.

Sanoatda qo'llaniladigan alyumokobal'tmolibdenli katalizator yuqori tanlash qobiliyatiga ega. Uning ishtirokida S-S bog'larning o'zilishi yoki aromatik halqalarning to'yinish reaksiyalari deyarli sodir bo'lmaydi. S-S bog'larning o'zilish reaksiyalarida katalizator yuqori faolligi va yaxshi termik barqarorligi bilan harakterlanadi. SHu sababli o'zoq xizmat muddatiga ega. Bu

katalizatorning muhim afzalligi uning potensial katalitik zaharlarga barqarorligidir. Bundan tashqari katalizator to'yinmagan birikmalarni to'yintirish, uglerod-azot, uglerod-kislorod bog'larning o'zilish reaksiyalarida ma'qul faollik bilan farq qiladi va amaliyotda barcha neft fraksiyalarini gidrotozalash uchun qo'llaniladi.

Alyumonikel' molibdenli katalizatorning to'yinmagan birik-malarni to'yintirish reaksiyalarida faolligi kamroq, ammo aromatik uglevodorodlarni to'yintirish jihatidan (AKM ga nisbatan 10-50 % ga ko'p) va azotli birikmalarni gidrogenlash jihatidan (AKM ga nisbatan 10-18 % ga ko'p). Shu bilan birga u o'zining dastlabki yuqori faolligini tezroq yo'qotadi.

Ochiq neft mahsulotlari gidrotozalashining hozirgi zamon katalizatorlari faolligini yo'qotmasdan 3-6 yilgacha ishlaydi.

Ishlagani sari katalizatorida koks (katalizator massasidan 17-20 %) va oltingugurt (katalizator massasidan 0,5-1,5 %) to'planadi. Katalizatorning faolligi pasayadi. Bug' yoki gaz havoli aralashma bilan koks va oltingugurtning kuydirib faollikni tiklash mumkin. Odatda gidrotozalash katalizatorlari uchtadan kam bo'lmagan regenerasiyaga bardosh beradi.

Katalizatorning faolligi faol komponent yo'qolganda pasayishi mumkin. Bu harorat 600 °S gacha ko'tarilganda va molibden uch oksidining bug'lanishi sodir bo'lganda regenerasiya paytida sodir bo'lishi mumkin. Harorat 760 °S dan yuqori bo'lganda faol alyuminiy oksidi faol bo'lmagan nikel' alyuminatiga aylanadi, katalizatorning qizib biriktirilishi sodir bo'lib buning natijasida uning faol yuzasi kamayadi.

Aniqlashlaricha, molibdendisul'fidi va aralash nikel' sul'fidi (NiS+Ni<sub>2</sub>S) eng yuqori faollikka ega. ANM va AKM katalizatorlari dastlabki oltingugurtlanishga muhtojdir. Motor yoqilg'isini sanoat miqyosida gidrotozalash jarayonlarida tegishli metallarni past valentli sul'fidlarga aylantirish uchun vodorodda kam miqdorda (foiz ulushlarida) vodorod sul'fidning bo'lishi yetarlidir.

Gidrotozalash katalizatorlari uchta komponentdan iborat bo'lib, ular quyidagilar:

Kislotali, degidro-gidrogenlovchi va mexanik mustahkamlik va g'ovak strukturani ta'minlaydigan, bog'lovchi. Faol komponentlar ( $\text{MoO}_3$ ,  $\text{NiO}$  va  $\text{CoO}$ ) gidrogenlovchi funksiyani ta'minlaydilar. Ularning miqdori 18-25 % (mas) ga yetishi mumkin. Quyida neft xom ashyosini gidrotozalash katalizatorining tarkibi keltirilgan.

Alyuminiy oksidi va alyuminosilikatlar kislotali funksiyani va bog'lovchi funksiyani bajaradilar. Gidrotozalash katalizatorlarini ikkita usul bilan oladilar, ular quyidagilar:  $\gamma\text{-Al}_2\text{O}$  ( $\gamma$ -alyuminiy oksidi) ni molibden, nikel' yoki kobal't to'zlari bilan birga cho'ktirish (qanday katalizator olishiga qarab – AKM yoki ANM nimi), hamda alyuminiy gidrogendi  $\text{Al}(\text{OH})_3$  tegishli to'zlarni singdirish. Katalizator tayyorlashning asosiy bosqichlari bo'lib quyidagilar hisoblanadi: singdirish, birga cho'ktirish, yuvish quritish, qoq qilib qo'yish, qizdirish, qaytarish, xlrlash va oltingugurtlash. Faollikni oshirish uchun turli promotorlarni kiritadilar, ular orasida boshiseolitlar, nodir yer metallar va boshqalar bor.

Kaliy va litiyni 1,5 % (mas.) gacha bo'lgan miqdorda qo'shish AKM-katalizatorining barqaror faolligini 10-20 % ga oshirishga imkon beradi, ayniqsa og'irlashgan fraksiyani qayta ishlashda koks hosil bo'lishining kamayishi hisobiga ftor va xlorni saqlagan qo'shimchalarning faollashtiruvchi ta'siri ehtimol molibdenli markazlarning l'yuisksislotaligi oshishida va anionli vakansiyalarning elektronoakseptor kuchida bo'lsa kerak.



Katalizatorlarning tarkibiga fosforni ularning faolligini, barqarorligini va alyuminiy fosfat hosil bo'lish hisobiga katalizator granularining barqarorlik xossalarini oshirish maqsadida kiritadilar.

Fosfor birinchi navbatda gidroazotirlovchi va kamroq darajada gidroooltingugurtsizlantiruvchi faollikni oshiradi. Yuqori qumtuproqli seolitlarni qo'shish deparafinlash jarayonlari uchun zarurdir, shu bilan birga Y seolitning eng yaxshi kationli shakli bo'lib kobal'tli yoki nikel'lisi hisoblanadi.

Qoldiqli xom ashyoni qayta ishlashda katalizatorlar ishining barqarorligini oshirish uchun titan va sirkoniy oksidlarini 3-10 % (mas.) miqdorida qo'llaydilar.

ANM-kompozitsiyasini kremniy (IV)-oksidi bilan modifikatsiyalash mexanik barqarorligini va katalizatorning termik barqarorligini oshirishga imkon beradi.

Ba'zi sanoat katalizatorlarining sifat ko'rsatgichlari 13-jadvalda keltirilgan. Ularning ko'pchiligi yuqori mustahkamlik xossalariga ega bo'lgan mayda granular holida ishlab chiqariladi.

1.15-jadval. **Gidrotozalash katalizatorlarining fizik-kimyoviy xossalari**

Ko'rsatgich	AKM	ANM S	GO*70 TNK*200	GKD*20 5	AKEO- 100(BK)
-------------	-----	-------	------------------	-------------	------------------

Faol komponentlarning miqdori % (mas.)					
MoO <sub>3</sub>	12,0	12,0	12,0 – 16,0	12,0	11,0
NiO	-	4,5	-	-	-
CoO	4,5	-	4,0 – 4,5	4,5	3,2
Uyma zichligi kg/m <sup>3</sup>	670	670	760	650	700
Mustahkamlik indeksi $10^{-H} / M$	1,1	1,1	2,2	2,1	2,3
G'ovak strukturaning harakteristikasi					
Solishtirma yuza, m <sup>2</sup> /2	120	120	220	250	210
G'ovaklar hajmi, sm <sup>3</sup> /2	0,5	0,5	0,5	-	0,5
Granulalar kattaligi, mm					
Diametri	4,5	4,5	2,0	1,8	1,6
O'zunligi	6,0	6,0	5,0	-	5,0
Promotirlovchi qo'shimcha	-	5 – 7% SiO <sub>3</sub>	-	Seolit V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , R <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Katalizatorning xizmat qilish muddati. Yillar	3	3	6	4 – 6	-

AKM-alyumokobal'tmolibdenli katalizator; ANMS-alyumonikel' - molibdenli katalizator kremniy oksidi qo'shimchasi bilan; GO-70; TNK-2000 – AKM katalizatorlari, benzin va kerosinni gidrotozalash jarayonlarida o'zlarini yaxshi ko'rsatgan. GKD va AGKD- katalizatorlari o'zlarini dizel yoqilg'isini gidrotozalash jarayonlarida yaxshi ko'rsatgan.

10-jadvalning ma'lumotlaridan shunday xulosa qilish mumkinki, faol komponentlar bu birinchi har qaysi katalizatorida mavjud bo'lgan molibden oksididir. Uning miqdori 11 dan 16 % (mas.) gacha o'zgaradi. Ikkinchi faol komponent bo'lib kobal't yoki nikel' oksidi hisoblanadi. Odatda bir katalizatorida ular birgalikda mavjud bo'lmaydi. Ularning miqdori 4-4,5 % (mas.) ni tashkil qiladi, ya'ni molibden-oksidadan taxminan 3 marta kam, qolgani esa alyuminiy oksidi – 80 % (mas.) dan ko'p. Bir qator katalizatorlarda kislotali funksiyasini kuchaytirish uchun seolit qo'shimchasi mavjud bo'lishi mumkin. Hozirgi vaqtda oddiy AKM va ANM lar sanoatda qo'llanilmaydi, bulardan samaraliroq bo'lgan analoglar bilan almashtiriladi.

Gidrotozalashning eng yaxshi katalizatorlarini “Haldor Topsoe”, “Criterion”, “Chevron” va boshqa shunga o'xshash katalizatorli kompaniyalar

ishlab chiqaradilar. Rossiyada uchta katalizatorli kompaniyalar (TNK-VR-Ryazanda va OAO NK "Rosneft" Angarsk va Novokuybishevskda) chet el katalizatorlari bilan raqobat qila oladilar gidrotozalash katalizatorlarini ishlab chiqaradilar.

### **Gidrotozalash jarayoniga ta'sir etuvchi asosiy omillar**

Ularga quyidagilar kiradi: katalizatorlarning ta'siri (ilgari ko'rib chiqilgan edi), xom ashyoning xossalari, harorat, bosim, VGS ning aylanib turish karraligi va issiqlik effekti.

*Xom ashyo.* Gidrotozalash qurilmasiga kelib tushayotgan xom ashyoda namlikning miqdori 0,02-0,03 % (mas.) dan oshmasligi kerak. Namlik miqdorining ko'pligi katalizatorning mustahkamligiga ta'sir qiladi, korroziyaning jadallashuvini kuchaytiradi, barqarorlashtirivchi ustunning normal rejimini buzadi. Xom ashyoda mexanik qo'shimchalar bo'lmasligi kerak, chunki ular reaktorga tushib katalizatorida to'planadi va natijada uning ishlash samaradorligi pasayadi. Xom ashyoni havo kislorodi bilan muloqoti hisobiga uning tarkibidagi to'yinmagan va kislorodli birikmalarning Ko'pkondensatsiyalanishini oldini olish maqsadida gidrotozalash qurilmalarining xom ashyo bilan ta'minlashni to'g'ri oziqlantirishni sxemasi bo'yicha tashkillashtirishni yoki uni oraliq xom ashyo parklarida rezervuarlarda inert gazli "yostiq" ostida saqlash kerak. Xom ashyoni havo kislorodi bilan muloqoti reaktor blokining sistemasida (issiqlik almashtirgich, kompressor va reaktorlarda) qatlamlar hosil bo'lishiga olib keladi.

*Harorat.* Gidrotozalash reaksiyasi uchun optimal bo'lib 260-420 °S dagi harorat intervali hisoblanadi. 260 °S dan past haroratda oltigugurtsizlantirish reaksiyasi sekin boradi, 420 °S dan yuqori haroratda krekinglash va kokslanish reaksiyalari kuchayadi. Katalizatorning ishlash qobiliyati susayishining oxirida qurilma ishlab turganda yuqoriroq haroratni saqlab turadilar, chunki haroratning ko'tarilishi katalizator faollining pasayishini qoplaydi.

*Bosim.* Sistemada umumiy bosim 2,5 dan 6 MPa gacha bo'lgan bosim optimal bo'lib hisoblanadi, bunda vodorodning parsial bosimi 1,5-3,7 MPa

gacha tashkil qiladi. Tozalanayotgan mahsulot qancha og'ir bo'lsa, undagi to'yinmagan uglevodorodlar qancha ko'p bo'lsa, reaktorga kirishdagi vodorod saqlagan gazdagi vodorodning parsial bosimi shuncha yuqori bo'lishi kerak. Vodorodning parsial bosimi oshishi bilan tozalash darajasi yaxshilanadi, koks hosil bo'lishi kamayadi, katalizatorning xizmat qilish muddati oshadi.

Vodorod saqlagan gazning yetkazib berilish (aylanib turish) karraligi  $0^{\circ}\text{S}$  da va 0,1 MPa bosimda xom ashyoning bir hajmiga gazning hajmi 200 dan 700 gacha o'zgaradi.

To'yinmagan uglevodorodlar yoki smolali moddalarning miqdori yuqori bo'lgan distillyatlarni, masalan kokslashning dizelli fraksiyalarini yoki, vakuumli gazoylni gidrotozalashda aylanib turadigan gaz va xom ashyoning nisbati eng yuqoridir. Aylanib turish karraligining oshishi qurilmaning regenerasiyasiz ishlash davomiyligining oshishiga ko'maklashadi.

Hajmiy tezlik 1 dan 10 soat<sup>-1</sup> gacha o'zgaradi va dastlabki xom ashyoning sifatiga ham talab qilinadigan tozalash darajasiga bog'liq bo'ladi. To'g'ri haydalgan benzinni tozalashda hajmiy tezlik 5 soat<sup>-1</sup> ni, vakuumli gazoylni tozalashda esa 1 soat<sup>-1</sup> ni tashkil qiladi. Xom ashyoning oltingugurtsizlanish chuqurligining hajmiy tezlikka bog'liqligi 16-rasmda keltirilgan. Rasmdan ko'rinib turibdiki hajmiy tezlikning kamayishi xom ashyoning oltingugurtsizlantirish chuqurligining oshishiga va uning yod sonining pasayishiga (to'yinmagan uglevodorodlar miqdorining kamayishiga) olib keladi.

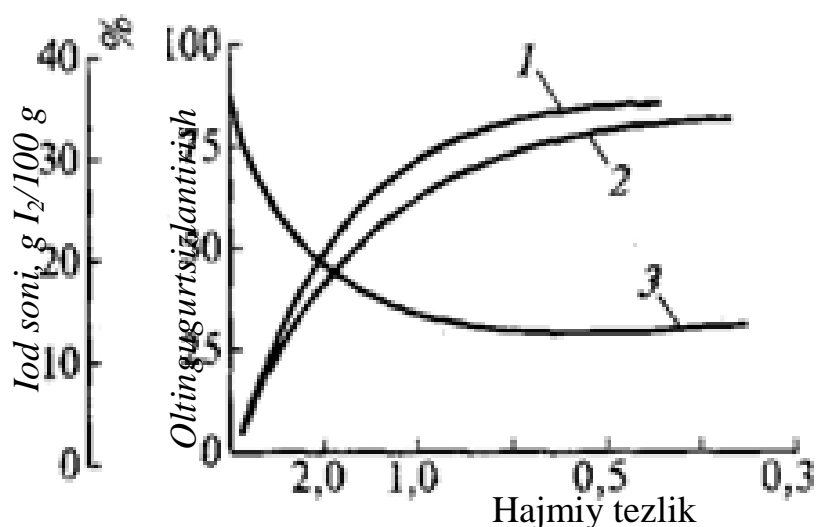
*Reaksiyaning issiqlik effekti.* To'yinmagan, aromatik va oltingugurt saqlagan birikmalarning gidrogenlash reaksiyasi issiqlik ajralishi bilan sodir bo'ladi. Yengil to'g'ri haydalgan yoqilg'i-benzin, kerosin, dizel yoqilg'isi kabilarni gidrotozalashda reaksiyaning issiqlik effekti uncha katta emas va 1 kg xom ashyoga 70-80 kDj ni tashkil qiladi. To'yinmagan hamda og'ir yoqilg'ilarning miqdori yuqori bo'lgan yoqilg'ini gidrotozalashda reaksiyaning issiqlik effekti 260-500 kDj kg gacha bo'ladi.

Reaksiyon zonadan ortiqcha issiqlikni chiqarib yuborish uchun reaktorga katalizator qatlamlari orasiga sovuq aylanib turadigan gazni yoki sovuq gaz va



gidrotozalashning suyuq beqaror mahsulotning aralashmasining yetkazib turishni qo'llaydilar.

*Vodorodning sarfi.* Gidrotozalashda vodorod gidrogenlash, eritish va puflashga sarflanadi. Gidrogenlashga vodorodning sarfi yuqori darajada xom ashyoga to'yinmaganlar hamda smolalarning miqdoriga bog'liq bo'ladi va to'g'ri haydalgan benzina 0,1 % dan, kokslash benzini yoki vakuimli gazoylga 1,3 % gacha o'zgaradi. Suyuq mahsulotlarda eritishdagi vodorodni yo'qotishlar tozalanadigan mahsulot molekulyar massasining va sistemadagi umumiy bosimning ko'tarilishi bilan oshadi.



**3-rasm.** Kokslash distillyatini yetkazib berish hajmiy tezligining uning oltinugurtsizlanishi va yod soniga ta'siri:

1-alyumonikel' molibdenli katalizatorlarda xom ashyoni oltinugurtsizlantirish chuqurligi. 2-alyumokobal'tmolibdenli katalizatorlarda xom ashyoni oltinugurtsizlantirish chuqurligi; 3-ikkala katalizator-larda yod soni.

Gidrotozalash jarayonida toza vodorodni emas balki vodorodning hajmiy miqdori 50-95 % ni, qolgan qismi metan, etan, propan va butan tashkil qilgan gazni qo'llaydilar. Gidrotozalash reaksiyalarning natijasida vodorod yutiladi, uglevodorodni gazlar, vodorodsul'fid va suv hosil bo'ladi. Shuning uchun vodorodning vodorod saqlagan gazdagi miqdori reaktorga kirishda chiqishdagiga qaraganda yuqori.

Xom ashyoni oltingugurtsizlantirish chuqurligi deganda xom ashyo va gidrogenizatda oltingugurt miqdori farqining xom ashyodagi oltingugurt miqdori nisbatining % dagi ifodasi tushiniladi.

Riforming qurilmasidan ortiqcha vodorodsaqlagan gazning chiqishi va tarkibi qayta ishlanadigan xom ashyoning turiga, jarayonni olib borish sharoitiga, qo'llaniladigan katalizatorlarga bog'liq bo'ladi. Riforming jarayonida hosil bo'ladigan vodorod saqlagangaz motor yoqilg'isini gidrotozalash jarayonida bevosta ishlatilishi mumkin, shu bilan birga uning tannarxi maxsus ishlab chiqarishning (masalan, katalitik konversiya usuli bilan olinadigan) vodorodiga qaraganda 10-15 marta kamdir.

Dizel yoqilg'isini gidrotozalash jarayonida ancha miqdorda parchalanish gazlari ajralib chiqadi. 28 % (mas.) gacha, shuning uchun vodorodning miqdori vodorodsaqlagan gazda 50,0 % (hajm) bo'lgan holda qo'llanganda gaz puflab olish zaruriyati tug'iladi. Parsial bosim reaktorga yetkazib berilayotgan vodorodsaqlagan gazning tarkibi bilan bog'liq bo'ladi.

## **2.1. Yoqilg'ilar tarkibidagi oltingugurtli birikmalar va ularning xossalari**

Hozirda neft zahiralarning dunyo bo'yicha ko'pchilik qismini oltingugurtli yoki yuqori oltingugurtli neftlar tashkil etadi. Ushbu neftlarni qayta ishlash va neft mahsulotlarini yoqilg'i sifatida ishlatish qo'shimcha xarajatlar bilan bog'liq.

Benzin tarkibidagi oltingugurt miqdorining 0,033% dan 0,15% (mass.) ga ko'tarilishi motorlarning quvvatini 10,5% ga pasaytiradi, yoqilg'i sarfini 12% ga, dvigatellarning kapital ta'mirlanishini 2 martaga, o'rtacha ta'mirlash muddatini esa 2,1 martaga oshiradi. Ushbu holatlarda ta'mirlash davridagi to'xtashlarni kompensatsiyalash uchun mavjud mashinalar parkini 1,7 martaga oshirish lozim.

Xuddi shunday zarar oltingugurtli dizel` yoqilg'ilarini ishlatilganda ham kuzatiladi. Ekspluatatsiya zararidan tashqari, oltingugurtli yoqilg'ilarni ishlatish atmosfera - muhitga katta zarar yetkazadi; dvigatellarda ularning yonishi oqibatida oltingugurt oksidlari hosil bo'lib, o'simliklarga va odam organizmiga o'ta ziyon keltiradi. Shu bois 50-yillardan boshlab bizda va chet elda juda yuqori sur'at bilan neft mahsulotlarini oltingugurtli birikmalardan tozalash jarayonlari rivojlana boshladi. Neftning oltingugurtli birikmalari kimyoviy tarkibi bo'yicha o'ta turli-tumandir. Neftlarda erigan holda ham, kolloid holatda ham elementar oltingugurt uchratilishi mumkin. Shu bilan birgalikda erigan vodorod sul`fid, merkaptanlar (tiospirtlar), polisul`fidlar, siklik sul`fidlar (tiofan turidagi) va tiofen hosilalari kuzatiladi. Bundan tashqari aralash oltingugurt-kislorod saqlovchi birikmalar- sul`fonlar, sul`foksidlar va sul`fon kislotalar mavjuddir. Neftni smolali- asfal`tenli qismi tarkibida bir vaqtda oltingugurt, azot va kislorod atomlari bo'lgan murakkab birikmalar ham kuzatiladi. Hozirda neftda 250 dan ortiq oltingugurt saqlovchi birikmalar topilgan. Ularning ko'pchiligi yengil va o'rta distillat fraksiyalaridan ajratib olingan. Neftni oltingugurtli birikmalarining asosiy qismi, yuqori molekulyar massa va yuqori qaynash haroratiga ega bo'lib, ularning ko'pchiligi (70-90%) mazut va gudron

tarkibida kuzatiladi. Oltinugurt neft va neft mahsulotlarida eng ko'p tarqalgan geteroelementdir. Uning neftdagi miqdori 0,01 % dan 14 % gacha bo'lgan oraliqda o'zgaradi. Oxirgi holda neftning deyarli hamma birikmalari oltinugurtli bo'ladi. Karbonatli jinslarga to'g'ri keladigan neftlar oltinugurt saqlagan birikmalarga ancha boydir. Terrigen (qumli) qatlamlarning neftlarida oltinugurt saqlagan birikmalarning miqdori 2–3 marta kamdir, 1500–2000 m chuqurlikda, ya'ni asosiy neft hosil bo'lish zonasi («neftli deraza»)da joylashgan neftlarda ularning miqdori maksimumni tashkil qiladi.

**2.1 jadval. Neftning identifikatsiyalangan induvidual oltinugurtli birikmalari**

Uglevodorod sinfi, gomologik qatori	Uglerod atomlari soni	Identifikatsiyalangan birikmalar soni
Merkaptanlar		
Alifatik $\text{SHC}_n\text{H}_{2n+1}$	$\text{C}_1 - \text{C}_8$	39
Siklik $\text{SHC}_n\text{H}_{2n-1}$	$\text{C}_6$	8
Sulfidlar		
Alifatik $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{S}$	$\text{C}_2 - \text{C}_8$	46
Siklik $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{S}$	$\text{C}_4 - \text{C}_{14}$	48
Siklik $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{S}$	$\text{C}_7 - \text{C}_{11}$	21
Tioadamantan $\text{C}_n\text{H}_{2n-4}\text{S}$	$\text{C}_9$	1
Aromatik $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}\text{S}$	$\text{C}_{10}$	5
Tioindanlap $\text{C}_n\text{H}_{2n-8}\text{S}$	$\text{C}_8 - \text{C}_{12}$	21
Disul`fidlar va tionilsul`fidlar		
Alifatik $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{S}_2$	$\text{C}_2 - \text{C}_4$	3
$\text{C}_n\text{H}_{2n-4}\text{S}_2$	$\text{C}_8$	1
Tiofenlar		
$\text{C}_n\text{H}_{2n-4}\text{S}$	$\text{C}_4 - \text{C}_9$	19
Sikloalkantiofenlar $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{S}$	$\text{C}_7 - \text{C}_8$	3
Benzo-, dibenzo-, nafto-, benzonaftotiofenlar:		
$\text{C}_n\text{H}_{2n-16}\text{S}$	$\text{C}_8 - \text{C}_{11}$	16
$\text{C}_n\text{H}_{2n-16}\text{S}$	$\text{C}_{12} - \text{C}_{16}$	10
$\text{C}_n\text{H}_{2n-22}\text{S}$	$\text{C}_{12} - \text{C}_{13}$	2

Turli siklik strukturalar		
Tionotiofenlar $C_nH_{2n-8}S_2$	$C_7$	2
Benzoditiofenlar $C_nH_{2n-14}S_2$	$C_8 - C_9$	2
Atsenaftenotiofenlar $C_nH_{2n-18}S$	$C_{14}$	2

Neft tarkibida oltingugurt quyidagi ko'rinishda; eritilgan elementar oltingugurt, vodorod sul'fid, merkaptanlar, sul'fidlar, disul'fidlar va tiofenning hosilalari shaklida hamda bir vaqtning o'zida oltingugurt, kislorod, azot atomlarini har xil nisbatlarda saqlagan murakkab moddalar shaklida ham uchraydi. Neftning oltingugurt saqlagan birikmalarini o'rganish va ularning neft tarkibida mavjudligi to'g'risida quyidagi olimlar R. D. Obolentsev, S.G.Gusinskaya, YE.N.Karaulova, G.D.Gal'pern va boshqalar shuningdek, chet olimlardan K.I.Djonson, D. Smid, G.V. Dreshel, G.I.Koleman va K.I.Tomsonlar o'zlarining katta hissalarini qo'shdilar. Elementar oltingugurt erigan holdagina (0,0001–0,1 % gacha) ohaktoshli qatlamlar bilan bog'liq bo'lgan neftlarda mavjud. Vodorod sul'fid neftlarda, ayniqsa qadimgi qatlamlarga tenglashtirilgan neftlarda tez–tez uchrab turadi.

Merkaptanlarning (tiollar, tiospirtlar) borligiga qarab neftlar merkaptanli va merkaptansizlarga bo'linadi. Dastlabki neftlar metanli neftlar bo'lib, ohaktoshli kollektorlar bilan bog'langan, ikkinchilari esa terrigen kollektorlarda joylashgan. Merkaptanlar asosan neftning yengil fraksiyalarida to'plangan, u yerda ularning miqdori fraksiyaning barcha oltingugurt saqlagan birikmalarining umumiy miqdoridan 40–50 % dan 70–75 % gacha bo'lgan miqdorni tashkil etadi. Fraksiyaning qaynash harorati oshishi bilan ularning miqdori keskin kamayadi, 300 °C dan yuqori bo'lgan haroratda qaynaydigan fraksiyada esa ular deyarli yo'q. Hozirgi vaqtda molekulasida 1 dan 8 tagacha uglerod atomlarini saqlagan 50 tadan ortiq turli merkaptanlar ajratib olingan. Ulardan 40 dan ortiq alkiltiollar, 6 sikloalkil-tiollar va tiofenoldir. Alkiltiollar tuzilishining qiziq xususiyati shundan iboratki, ko'pgina hollarda CH– guruh ikkilamchi va uchlamchi uglerod atomida va juda kam hollarda molekulaning birlamchi

uglerod atomida joylashgan bo'ladi. Barcha merkaptanlar, ayniqsa quyi gomologlari, o'tkir yoqimsiz hidga ega.

Модда	Формуласи		М	Элементар таркиби % масс.			$\rho_4^{20}$	$n_D^{20}$	MRD (экс.)	Т риш.°С	Г қайн °С	$\rho_{Тқайн}$ мм сим.уст
	Тузилиши	Эмперик		С	Н	С						
Metantiol	C-S-H	CH <sub>4</sub> S	48,109	24,97	8,38	66,65	0,8665*	-	-	-123,02	5,95	760
Etantiol	C-C-SH	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> S	62,136	38,66	9,73	51,61	0,8391 4	1,43105	19,24	-147,90	35,00	760
Propantiol-1	C-C-C-SH	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> S	76,163	47,31	10,59	42,10	0,8411	1,4380	23,77	-113,06	67,6	760
Propantiol-2	C-C-(SH)-C	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> S	76,163	47,61	10,59	42,10	0,81 431	1,42554	23,94	-30,54	52,56	760
Butantiol-1	C-C-C-C-SH	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> S	90,190	53,27	11,18	35,55	0,841 61	1,44298	28,40	-115,67	98,46	760
2-metilpropan- tiol-1	C-C(C)-C-SH	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> S	90, 1 90	53,27	11,18	35,55	0,8339	1,4387	28,32	-	88,72	760
Butantiol-2	C-C(SH)-C-C	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> S	90, 1 90	53,27	11,18	35,55	0,82947	1,43663	28,46	-1 40,2	84,98	-
2-metilpropan- tiol-2	C-(C)C(SH)-C	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> S	90, 1 90	53,27	11,18	35,55	0,80020	1,42320	28,71	1,11	64,22	760
Pentantiol-1	C-C-C-C-C-SH	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> S	104,217	57,62	11,61	30,77	0,84209	1,44692	33,06	-75,70	126,64	760
2-metil-butantiol- 1	C-C-C(C)-C-SH	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> S	104,217	57,62	11,61	30,77	0,842	1,4445	32,90	-	118,2	760
3-metil-butantiol- 1	C-C(C)-C-C-SH	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> S	104,217	57,62	11,61	30,77	0,8350	1,4415	33,00	-	118	760
Pentantiol-2	C-C(SH)-C-C-C	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> S	104,217	57,62	11,61	30,77	0,83268	1,4412	33,06	-112,8	112,9	760

2-metil-butantiol-2	C-(HS)C(C)-C-C	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> S	104,217	57,62	11,61	30,77	0,81 2	1,4379	33,68	-	99,0	760
3-metil-butantiol-2	C-C(C)-C(SH)-C	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> S	104,217	57,62	11,61	30,77	0,8409	1,4446	32,96	-	-	-
Pentantiol-3	C-C-C(SH)-C-C	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> S	104,217	57,62	11,61	30,77	0,841 0	1,4447	32,59	-110,8	1 05	760
Geksantiol-1	C-C-C-C-C-C-SH	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> S	118,244	60,95	11,93	27,12	0,8424	1,4496	37,69	-80,0	151,5	760

**2.2-jadval. Alkantiollarning fizik-kimyoviy xususiyatlar**



**2.3-jadval. Alkantiollarning doimiy bosimdagi issiqlik sig'imi  $C_p$**

Modda	Issiqlik sig'imi (kal/(grad-mol`)) temperaturada, K									
	273,16	298,16	300	400	500	600	700	800	900	1000
Metantiol	11,54	12,01	12,05	14,04	15,91	17,57	19,03	20,32	21,46	22,48
Etantiol	16,46	17,37	17,44	21,08	24,36	27,21	29,68	31,83	33,71	35,38
Propantiol-1	21,39	22,65	22,75	27,86	32,56	36,72	40,37	43,60	46,47	49,01
Butantiol-1	26,63	28,24	28,37	34,95	41,07	46,54	51,37	55,68	59,24	62,95
Pentantiol-1	31,78	33,75	33,91	41,93	49,36	55,92	61,69	66,78	71,33	75,32
Geksantiol-1	36,89	39,21	39,40	48,87	57,60	65,26	71,96	77,84	83,07	87,65
Geptantiol-1	42,00	44,68	44,90	55,81	65,85	74,60	82,24	88,91	94,82	99,98
Oktantiol-1	47,11	50,15	50,40	62,75	74,10	83,94	92,52	99,98	106,57	112,31
Nonantiol-1	52,22	55,62	55,90	69,69	82,35	93,28	102,80	111,05	118,32	124,64
Dekantiol-1	57,33	61,09	61,40	76,63	90,60	102,62	113,08	122,12	130,07	136,97
Undekantiol-1	62,44	66,56	66,90	83,57	98,85	111,96	123,36	133,19	141,82	149,30
Dodekantiol-1	67,55	72,03	72,40	90,51	107,10	121,30	133,64	144,26	153,57	161,63
Tridekantiol-1	72,66	77,50	77,90	97,45	115,35	130,64	143,93	155,33	165,32	173,96
Tetradekantiol-1	77,77	82,97	83,40	104,39	123,60	139,98	154,20	166,40	177,07	186,29
Pentadekantiol-1	82,88	88,44	88,90	111,33	131,85	149,32	164,48	177,47	188,82	198,62
Geksadekantiol-1	87,99	93,91	94,40	118,27	140,10	158,66	174,76	188,54	200,57	210,95
Geptadekantiol-1	93,10	99,38	99,90	125,21	148,35	168,00	185,04	199,61	212,32	223,28
Oktadekantiol-1	98,21	104,85	105,40	132,15	156,60	177,34	195,32	211,68	224,07	235,61
Nonadekantiol-1	103,32	110,31	110,90	139,09	164,85	186,68	205,60	221,65	235,82	247,94
Eykozantiol-1	108,43	115,77	116,40	146,03	173,10	196,02	215,88	232,82	247,57	260,27

## 2.4-jadval.

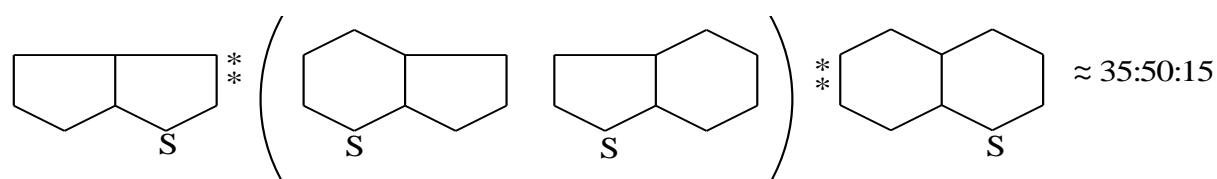
Tiollarning 20—30 °Charoratda suvda va ishqorda eruvchanligi, g/l

Modda	Eruvchanligi, g/l	
	Suv	1 N NaOH
Metantiol	23,3	Yuqori
Etantiol	6,76	Yuqori
Propantiol-1	1,96	Yuqori
Butantiol-1	0,57	Yuqori
Pentantiol-1	0,164	328,
Geksantiol-1	0,047	0 94,
Gentantiol-1	0,0138	0 27,6
Oktantiol-1	0,0040	8,0
Monantiol-1	0,00115	2,3

## 2.5-jadval.Tiollarning uglevodorodlar bilan hosil qilgan azeotropi

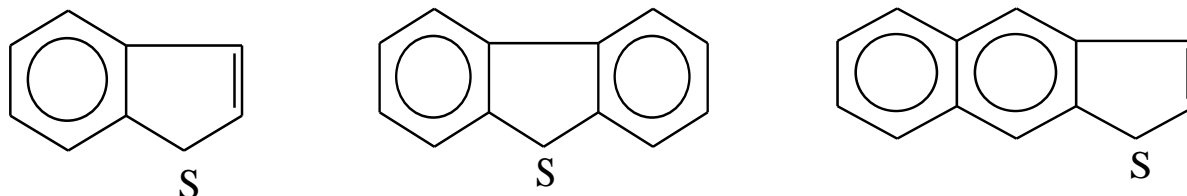
Tiollar		Uglevodorodlar		Azeotrop	
Nomi	T, qayn °C	Modda	T, qayn °C	T, qayn °C	Olingugurt miqdori RSH, % mac.
Metantiol	660	izo-Butan	-11,70	-13,0	14,9
Etantiol	35,04	izo-Pentan	27,90	25,72	20,0
		n-Pentan	36,15	30,46	51,0
		2-Metil-2-Butan	37,20	33,0	60,0
		Siklopentan	49,35	34,95	89,0
		Neogeksan	49,70	34,41	83,0
Propantiol-1	67,82	izo-Geksan	60,40	59,20	23,9
		n-Geksan	68,75	64,35	53,6
		Metiltsiklopentan	71,85	66,45	64,2
		Siklogeksan	80,85	67,77	97,2
Propantiol-2	67,82	izo-Geksan	60,40	59,20	23,9
		n-Geksan	68,75	64,35	52,6
		Metiltsiklopentan	71,85	66,45	64,2
		Siklogeksan	80,85	67,77	97,6
Butantiol-1	98,58	2,3-Dimetilpentan	89,90	89,50	15,1
		izo-Geptan	90,10	89,74	15,4
		n-Geptan	98,40	95,45	49,4

**Sul`fidlar** (tioefirlar) neftning o`rta distillyatli fraksiyalarda keng tarqalgan, u yerda ular barcha oltingugurt saqlagan birikmalarning deyarli yarmidan ko`pini tashkil etadi. Og`ir gazoylli fraksiyalarda ularning miqdori aromatik oltingugurt saqlagan birikmalarning paydo bo`lishi sababli ancha kamayadi. Neft sul`fidlari ikki guruhga bo`linadi: ochiq zanjirda oltingugurt atomini saqlagan birikmalar (dialkilsul`fid yoki tiaalkanlar) va polimetilen halqada oltingugurt atomini saqlagan halqali sul`fidlar (tiotsiklanlar). Dialkilsul`fidlar odatda metan asosli neftlarda, halqalilari esa– naften asosli va naften–aromatik turdagi neftlarda uchraydi. Dialkilsul`fidlar (R1–S–R2) neftning benzinli va kerosinli fraksiyalarida aniqlangan, u yerda ular sul`fidlarning asosiy massasini tashkil qilishi mumkin. Fraksiyaning qaynash harorati oshishi bilan ularning miqdori kamayadi, 300 OS dan yuqori bo`lgan haroratda ular deyarli yo`q. G.D.Gal`perning aniqlashicha, uglerod atomining soni uchtdan ko`p bo`lgan uglevodorod fragmentlarida birlamchi uglerodga qaraganda ikkilamchi uglerod atomi bilan oltingugurt atomining bog`lanishi ko`proq kuzatiladi. Oltingugurt saqlagan halqalar 60–70 % ga tiatsiklopentanlar va 30–40 % ga tiatsiklogeksanlardan tarkib topgan. Oltingugurt saqlagan bilan tutashgan to`yingan uglevodorodli halqalar besh– va olti a`zoli bo`lishi mumkin. Masalan, Amerika neftlarida bitsiklik tuzilishlarning quyidagi nisbatianiqlangan:



**Disul`fidlar** merkaptansiz neftlarning yengil va o`rta fraksiyalarida uchraydi, u yerda ularning miqdori bu fraksiyadagi bo`lgan barcha oltingugurtli birikmalarning umumiy miqdoridan 7–15 % ni tashkil qiladi. Xossalari jihatidan ular sul`fidlarga o`xshaydi. Tiofen va uning hosilalari neftning o`rtacha va yuqori haroratda qaynaydigan fraksiyalarida bo`ladi, bu fraksiyalarda ularning miqdori barcha oltingugurt saqlagan birikmalarning 45–84 % ni tashkil qiladi. Hozirgi vaqtda asosan har xil alkiltiofenlar, binobarin 2–, 3–metil, 2–, 3–etil va onda–sonda 2 n– va 2–izopropiltiofenlar identifikatsiyalangan. Dialmashganlaridan

2,3–2,4–, 2,5– va 3,4–dimetiltiofenlar uchraydi. Tri va tetra almashingan tiofenlar turli xil metil–etil hosilalar holida bo'ladi. Sikloalkiltiofenlar ancha kam uchraydi. Odatda ular tiofen bilan tutashgan birta ba'zida ikkita polimetilen halqasini o'z tarkibida saqlaydi. Ularga qaraganda ariltiofenlar: benzotiofen (1), dibenzotiofen (2), ba'zida naftotiofen (3) ko'proq tarqalgan



### 2.6 jadval. Benzin fraksiyasidagi merkaptanlar

Etilmerkaptan	$C_2H_5SH$
Ikkilamchipropil-merkaptan	$CH_3CH(SH)CH_3$
Ikkilamchi– butilmerkaptan	$CH_3CH(SH)C_2H_5$
Uchlamchibutilmerkaptan	$(CH_3)_3CSH$
$\alpha$ -Metilpropilmerkaptan	$CH_3 - CH_2 - CH(CH_3)SH$
Butilmerkaptan	$C_4H_9SH$
$\alpha, \alpha$ -Dimetil- propilmerkaptan	$CH_3CH(CH_3)CH(CH_3)SH$
$\alpha$ -Metilbutilmerkaptan	$CH_3(CH_2)_2CH(CH_3)SH$
Amilmerkaptan	$C_5H_{11}SH$

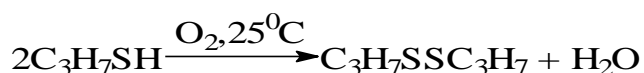
### 2.7 jadval. Benzin fraksiyasidagi sul`fidlar

Sul`fidlarning nomi	Qaynash harorati, $^{\circ}C$
Dimetilsul`fid	37,3
Metiletilsul`fid	66,6
Metilizopropilsul`fid	84,8
Dietilsul`fid	92,06
Metilpropilsul`fid	95,5
Etilizopropilsul`fid	107,4
Etilpropilsul`fid	118,5

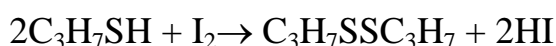
Diizopropilsul`fid	120,0
Propilizopropilsul`fid	132,0
Etilikkilamchibutilsul`fid	135,65
Dipropilsul`fid	142,8
Propilizobutilsul`fid	-
Butilpropilsul`fid	-

Merkaptanlar  $300^{\circ}\text{C}$  qizdirilganda  $\text{H}_2\text{S}$  ga parchalanib, disul`fid hosil bo'ladi. Yuqori haroratda esa u  $\text{H}_2\text{S}$  ga va mos holdagi to'yinmagan uglevodorodga parchalanadi.

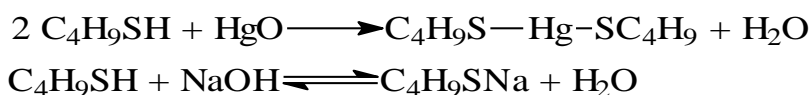
Yumshoq sharoitlarda (kuchsiz oksidlovchilar va havo yordamida) oksidlansa, merkaptanlar disul`fidlarni hosil qiladi:



Tabiiy oksidlovchi sifatida havo kislorodi, laboratoriya sharoitida esa – yod xizmat qiladi:



Kimyoviy xossalari bo'yicha merkaptanlar spirtlarni eslatadi. Ishqorlar va og'ir metall oksidlari bilan merkaptidlarni hosil qiladi. Merkaptanlarning og'irligi qanchalik yuqori bo'lsa, ularni merkaptidlari suv bilan shunchalik oson gidrolizlanadi va ishqor yordamida tozalashni qiyinlashtiradi.



Reaksiyaga kirishish xususiyati va metallarga korroziyaviy ta'siri merkaptanlardagi radikallarning tuzilishiga juda bog'liqdir. Merkaptanlar o'ta reaksiyon xususiyatga ega birikmalar bo'lib,

ularningushbuxossalaridanneftvaneflmahsulotlariningkimyosi, texnologiyasivaximmotologiyasidafoydalanishmumkin.

Tovar neft mahsulotlarda merkaptanli oltingugurtning miqdori chegaralab qo'yilgan. Masalan: reaktiv yoqilg'ilarida 0,001–0,005%; dizel` yoqilg'isida 0,01% gacha oltingugurt bo'lishi ruxsat etilgan. Yildan yilga talablar yanada keskinlashib bormoqda.

Merkaptanlar tovar mahsulotlarda zararli qo'shimcha bo'lib, korroziyani vujudga keltiradi (ayniqsa, rangli metallarni); kreking benzinlarda smola hosil bo'lishiga olib keladi va neft mahsulotlariga esa qo'lansa hid beradi

## **2.2. Tadqiqot usullari**

Sanoatdagi gidrogenizasion jarayonlarga yoqilg'i va moylarni gidro tozalash va gidrokreking kiradi. Gidrotozalash jarayonida asosan yoqilg'i tarkibidan oltingugurt saqllovchi birikmalar va to'yinmagan uglevodorodlarni chiqarish va bundan tashqari aromatik uglevodorodlarni gidrogenlash amalga oshiriladi. Birinchi holatdagi gidrotozalash jarayoni vodorodning o'rtacha bosim ( $3-5\text{MPa}$ , ya'ni  $30-50\text{kgs/sm}^2$ ) va  $360-420^{\circ}\text{S}$  temperaturada o'tkaziladi. Bunday gidrotozalashdan riformingga uzatishdan oldingi benzinlar, reaktiv va dizel yoqilg'ilari va kamdan-kam holarda katalitik kreking xomashyosi (vakum gazoyl) o'tkaziladi. Kam tarqalgan jarayoning ikkinchi turi -  $10-15\text{MPa}$  ( $100-150\text{kgs/sm}^2$ ) bosim ostida dizel yoqilg'isida chuqurlashtirilgan gidrotozalashni o'tkazishdir. CHuqurlashtirilgan gidrotozalash asosan katalitik kreking dizel distillyatlari setan sonini oshirish uchun ularning tarkibidagi aromatik uglevodorodlarni miqdorini kamaytirishda foydalaniladi. Bunda yoqilg'idagi aromatik uglevodorodlarni naften va qisman parafin uglevodorodlariga o'tkazishga erishiladi. Bu vaqtda setan sonini 20-25 birlikka oshirish mumkin.

Gidrotozalash jarayonini amalga oshirishda asosan alyumokobal't-molibdenli va alyumonikelmolibdenli katalizatorlar qo'llaniladi. Gidrotozalashda xomashyo uzatish hajmiy tezligi  $1-5\text{soat}^{-1}$  ni tashkil etadi. Vodorodning sarfi tozalanadigan xomashyodagi oltingugurt miqdoriga va uning kelib chiqishiga bog'liq bo'ladi. Demak, termik kreking benzin tarkibidagi

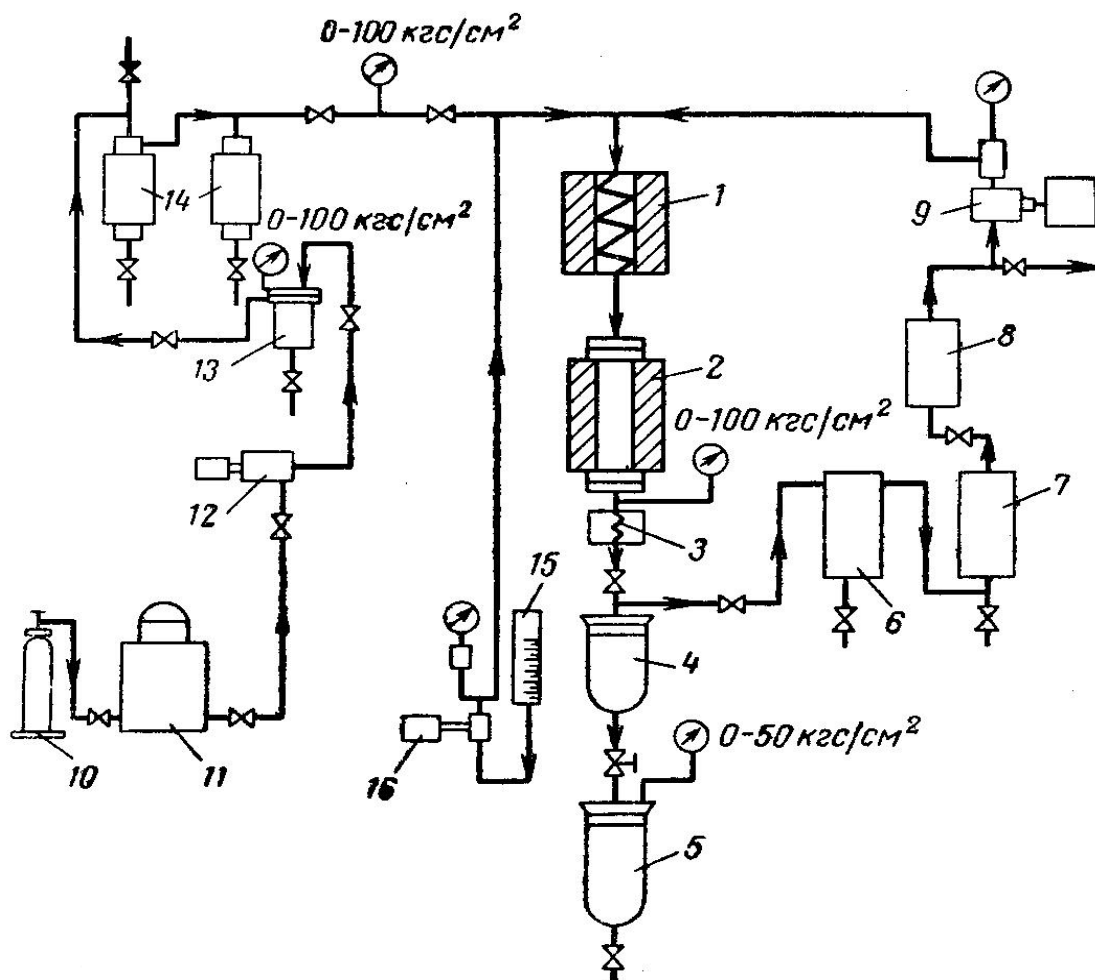
oltingugurti chiqarishi uchun 1% oltingugurtli va 85g J<sub>2</sub>/100 yod sonli xomashyoga 14nm<sup>3</sup> vodorod kerak bo'ladi, to'yinmagan uglevodorodlarni chiqarishda 1t bezinga 100nm<sup>3</sup> vodorod sarflanadi. Bu sarf o'rtacha 0,1-0,7% (mass.) ni tashkil etadi. Hidrotozalash 300 dan 750 nm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> xomashyo hajmidagi vodorod sirkulyasiyasida o'tkaziladi.

### **Gidrogenizasion jarayonlar o'kazishdagi laboratoriya qurilmasi**

Qurilma texnologik sxemasi 5-rasmda keltirilgan. Xomashyo 15 o'lchanlangan idishdan 16 nasos orqali 1 qizdirgichga va 2 reaktorga beriladi. Vodorod 10 ballondan 11 gazgol'derga kiritiladi va u yerdan 12 kompressordan 13 moy ajratkichga va darajalangan idish 14 buferli sig'imga beriladi, 1 qizdirgich yuqori qismda xomashyo bilan sirkulyasiyalanuvchi vodorod saqllovchi gaz aralashtiriladi.

Gidrokrekingda qizdirgich gaz-homashyo aralashmasi chiqishdagi temperaturasi 410-430<sup>0</sup>S, bosim 15MPa xuddi shunday rejim reaktorda ham ushlanadi: gidrotozalash temperaturasi 350-380<sup>0</sup>S, bosim 4-14 MPa (40-140 kgs/sm<sup>2</sup>).

Gaz+mahsulot aralashmasi reaktor 2 dan chiqib, 3 sovutkichda sovutilgan so'ng yuqori bosimli 4 seperatorga tushadi. U yerda 20-30<sup>0</sup>S temperaturadagi bosim reaktordagi bosimga yaqin bo'ladi va undan sirkulyasion vodorod saqllovchi gaz ajratiladi. Suyuq qismi reaksiyaning erigan gazlari bilan birgalikda 5 past bosimli gaz separatoriga tushadi va u yerda 1,5- 2MPa bosimda suyuq gidrogenizatdan gazsimon qismi ajratiladi. Yuqori bosimli gaz separatorida ajratilgan sirkulyasiyalanuvchi vodorod saqllovchi gaz 6 tutqichdan 7 skrubberga o'tadi va u yerda vodorod sul'fidni yo'qotish uchun ishqorda yuviladi, so'ngra tomchi maydalagich 8 yordamida suyuqlik tomchilaridan ajratiladi va kompressor 9 yordamida 1 qizdirgichni yuqori qismiga beriladi.



**4-rasm.** *Gidrogenizasion jarayonlar o'tkazish laboratoriya qurilmasi sxemasi:*

1-qizdirgich; 2-reaktor; 3-sovutkich; 4-past bosimli separator; 5-yuqori bosimli separator; 6-tutqich; 7-gazni ishqorli yuvishdagi skrubber; 8-tomchi maydalagich; 9-sirkulyasion kompressor; 10-vodorod balonni; 11-gazgol'der; 12-kompressor; 13-moyli ajratgich; 14-buferli manba; 15-xomashyoni uzatish uchun o'lchovli idish; 16-xomashyo nasosi.

Rektor - balandligi 800mm va ichki diametri 22mm dagi zanglamas po'latning 1X18N9T markasidan tayyorlangan silindirik ko'rinishdagi idish bo'lib, uning uzunligi bo'yicha termopara uchun cho'ntak (karman) jihozlangan, shuningdek uch bo'g'imli qizdirishga ham egadir. U 30MPa ishchi bosimga va 550<sup>0</sup>S dan yuqori bo'lmagan temperatura mo'ljallangan. Katalizator reaktor o'rta qismida joylashtiriladi. Katalizator qatlam balandligi nisbati uning diametriga ko'ra 8 ga teng.



Yuqori va past bosimda ishlovchi gaz separatorlari - 11 sig'imdagi qalin devorli silindrik idishidir. Yuqori bosimli gaz separatori 15MPa ishchi bosimga mo'ljallangan, past bosimli separatorida esa - 3MPa. Gaz sirkulyasiyalanadigan qismi uch qolonna va sirkulyasion kompressordan tashkil topgan. Vodorod saqlovchi gaz o'rta qolonnada vodorod sul'fiddan tozalash uchun ishqor eritmasi bilan yuviladi.

Temperatura laboratoriyada qo'llaniluvchi avtotransformatorlar yordamida sozlab turiladi va xromoalyumenli termoparalar bilan o'lchanadi. Bunda reaktor uchun uch nuqtali termopara ishlatiladi, har bir qizdirish nuqtasi reaktor uzunligi bo'ylab mos holda joylashtirilgan. Jihozlardagi bosim monometr bilan o'lchanadi.

### **Tajribani tayyorlash va o'tkazish**

Skrubberga oldindan 20% li natriy gidroksidi quyuladi (Tajribadan so'ng ishlatilgan ishqor maxsus idishga solinadi, skrubber esa issiq suv bilan yuviladi.). Skrubberni ishqor bilan to'ldirishda va yuvish vaqtida ko'zoynak, rezinali fartuk va maxsus qo'lqop kiyish zarur. Reaktor tozalanadi, quritiladi va birikish joylarni qotirilganligi ko'zdan kechiriladi. Reaktor tubiga 50mm qalinlikda nasadka qatlami, 600mm qalinlikda katalizator qatlami sepiladi va xomashyo katalizator yuzasida teng taqsimlanishi uchun yana 50mm qalinlikda nasadka qatlami sepiladi. Katalizator va nasadka oldindan quritilgan va toblangan bo'lishi kerak.

Qurilmaning barcha jihozlari yig'iladi va biriktiriladi. Uni ichidagi havoni chiqarish uchun besh karra hajmda vodorod o'tkaziladi. Butun qurilmadan vodorod gazini ishchi bosimda o'tkazish orqali uning germetikligi quyidagi tartibda tekshiriladi: havosi chiqarilgandan so'ng jihaz vodorod bilan to'ldirilib, bosim manometr ko'rsatkichi o'rnatiladi va ishchi bosimga yetkazilgandan so'ng vodorod uzatish jo'mragi berkitiladi va manometr ko'rsatishi kuzatib turiladi. Bosim kamayishi kuzatilgan holatda jihozlarni biriktirish yuzasiga sovunli eritma surtish bilan gazni chiqish joyi aniqlanadi.

Shuningdek, elektr jihozlari va avtomatik nazorat asboblari sozligi ham tekshiriladi. Reaktorga va gaz qizdirgichga termopara o'rnatiladi. Sovutgichga suv uzatish qo'shiladi, xomashyo o'lchovli idishga solinadi, xomashyo uzatish nasosi qo'shiladi va xomashyo uzatish tezligi nasos jo'mragi orqali moslab turiladi. Barcha jihozlarda ishchi bosim o'rnatilishi bilan sirkulyasion kompressor qo'shiladi va belgilangan tarzda vodorod sirkulyasiya karrasi o'rnatiladi. Agar rejimda vodorod sirkulyasiyasi ko'zda tutilmagan bo'lsa, unda vodorod balonndan qizdirgichga berilib, reaktorga va so'ngra-yuqori bosimli gaz sepereratoriga beriladi.

Bunday holatlarda talab etilgan bosimni tutib turish uchun ma'lum miqdor vodorod gazi separatoridan va oltingugurtdan tozalash tizimlaridan so'ng jo'mrak orqali atmosfera chiqarilib turiladi. Bu paytda sirkulyasion kompressor qizdirish yo'li berk bo'lishi kerak.

Reaktor va qizdirgichni elektr qizdirish plitkasi qo'shiladi. Belgilangan temperaturaga erishish uchun 30 min dan kam bo'lmagan vaqtgacha u qizdiriladi va shundan so'ng xomashyoni uzatish boshlanadi. Xomashyo uzatish tezligini belgilangan rejimi o'rnatilgandan so'ng xomashyo nasosi jo'mragi berkitiladi va xomashyoni qizdirgichga uzatish yo'lidagi jo'mrak ochiladi.

Har 30 munda davriy ravishda past bosimli separatorga yuqori bosimli separatorida yig'ilib qolgan gidrogenizat quyilib turiladi. Bu vaqtda iloji boricha yuqori bosimli separatoridan past bosimliga o'tkazishda gazlar chiqib ketishiga yo'l qo'ymaslik kerak (Gazlar buzilishi vaqtida past bosimli separatorida bosim keskin ko'tarilishi kuzatiladi). Qurilmaning yuqori bosimli separatorida sath ko'rsatkichi o'rnatilgan bo'lishi mumkin, uning yordamida to'planadigan gidrogenizatni teng to'xtovsiz chiqarish imkoni bo'ladi. Past bosimli separatorida ajralgan uglevodorodli gaz unda o'rnatilgan jo'mrak orqali atmosferaga chiqarilib yuboriladi.

Tajribani o'tkazish davomida talab etilayotgan rejimga qat'iy rioya etish kerak, har 15 minutda uning ko'rsatkichlari (bosim, temperatura, xomashyoni uzatish, vodorod sirkulyasiyasi va boshqalar) yozib boriladi. Tajriba yakunida

vodorod sirkulyasiyasini to'xtatmay xomashyo nasosi o'chiriladi. Xomashyo uzatish yo'lidagi qoldiq xomashyo ehtiyotlik bilan quyib olinadi va o'lchanadi. Qurilmaning elektr qizdirish asbobi xomashyo uzatish to'xtatilgandan so'ng 2 soatdan keyin o'chiriladi. Vodorod sirkulyasiyasi reaktordagi temperatura  $200^{\circ}\text{S}$  ga pasaygunga qadar davom ettiriladi, shundan so'ng sirkulyasion nasos o'chiriladi va ikkala separatoridan gidrogenizat quyib olinadi.

Past bosimli separatorida (kamida 10minut) qolgan distilyat ishqorli idishiga solinadi. Bu idish shamollatish qurilmasi ishlayotgan holatda shamollatish shkafida quyiladi, chunki distilyatda vodorod erigan bo'ladi. Namuna olishdan oldin albatta himoyalannuvchi ko'zoynak va rezina qo'lqop kiyish zarur. Namuna olish va o'lchashdan so'ng gidrogenizat 5% li ishqor eritmasi bilan qayta ishlanadi va suvda yuviladi. Suvdan ajratilgan distilyat sklyankaga yig'iladi, ehtiyotlik bilan berkitiladi va markalanadi. Agar reaktordagi katalizator keyingi shularda keraksiz bo'lsa, reaktor xona temperaturasigacha sovutiladi va qismlarga ajratiladi, hamda katalizator to'kib olinadi.

### **Tajriba material balansini tuzish**

Material balans tuzish uchun davriy ravishda suyuq mahsulot bevosita past bosimli separatoridan darajalangan shisha idishga olinadi. Gidrogenezatdagi qoldiq erigan gazlarni chiqarish uchun suyuq mahsulotlar  $30-40^{\circ}\text{S}$  gacha qizdiriladi. Distillyatli gazning umumiy hajmi gazometr bilan o'lchanadi. Suyuq mahsulotlar gabsizlantirishdan va sovutishdan keyin o'lchanadi. Xomashyoga ko'ra ularning chiqishi foizi aniqlanadi. Gazometrda distillyat gazining zichligi piknometr bilan aniqlanadi, uning massasi va chiqishi jarayonda o'tkazilgan xomashyoga ko'ra hisoblanadi. Vodorod sarfi darajalangan idishdagi bosim kamayishiga ko'ra hisoblanadi. Olingan suyuq mahsulotlar avval atmosfera sharoitida, so'ngra vakuum sharoitida haydash orqali benzin, kerosin va dizel fraksiyasiga ajratiladi.

Tajribani o'tkazish davomidagi ma'lumotlar quyidagi shaklda yozib boriladi:

Tajriba №

Jarayon nomlanishi..... *Gidrototalash jarayonlar*  
*Gidrokreking jarayonlar*

Xomashyo..... neft mahsulotlari

Katalizator.....Alumo-nikel -molibden

Jarayonni o'tkazish sharoiti

Xomashyo uzatish hajmiy tezligi, soat<sup>-1</sup> .....1soat<sup>-1</sup>

Xomashyoga nisbatan vodorod karrasi.....52m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>

Reaktordagi temperatura, °C.....370

Reaktordagi bosim, MPa (kgs/sm<sup>2</sup>).....3,5

**2. 8-jadval.** Tajriba jarayonidagi kuzatish natijalari

Kuzatuv vaqti, soat, min	Sarf			Bosim, MPa (kgs/sm <sup>2</sup> )			Reaktordagi temperatura, °S
	Xomashyo, sm <sup>3</sup> /soat	Vodorod, l/min	Uglevodorodl i gazlar, l/min	Reaktorda	I separatorda	II separatorda	

Jarayon material balansi oldingilardek tuziladi.

Kiritilgan g % (mass.)

Xomashyo..... 100

Vodorod.....

Jami.....

Olingan

Suyuq mahsulot.....

Gazlar

Distillyatli.....

Vodorod saqllovchi.....

---

Jami.....

*Gidrokreking (gidrotozalash) xomashyolari va mahsulotlarining tahlili*

Gidrogenezasion jarayonlar turi va xomashyosiga bog'liqligiga ko'ra ularda quyidagi tahlillar o'tkaziladi.

Dizel yoqilg'isini gidrotozalash. Boshlang'ich dizel distillyati va tozalangan mahsulot (benzin fraksiyasi qoldiqlaridan so'ng) uchun quyidagi ko'rsatkichlar aniqlanadi: zichlik, oltingugurt miqdori, GOST bo'yicha fraksion tarkibi, anilin nuqtasi, qotish temperaturasi; agar boshlang'ich xomashyo ikkilamchi jarayonlardan olingan bo'lsa, u vaqtda boshlang'ich va tozalangan mahsulotlarda yod soni aniqlanadi; dizel yoqilg'isi indeksi uning zichligi va anilin nuqtasiga ko'ra hisoblanadi.

Reaktiv yoqilg'ilarini gidrotozalash. Boshlang'ich va fraksiyaga mos keluvchi gidrogenizatda quyidagi ko'rsatkichlar aniqlanadi: zichlik, oltingugurt miqdori, GOST bo'yicha fraksion tarkibi, tutamasdan yonishdagi olov balandligi, aromatik uglevodorodlar miqdori.

Gidrokreking. Og'ir distillyatli xomashyo (vakuum gazoyl) uchun quyidagi ko'rsatkichlar aniqlanadi: zichlik, oltingugurt miqdori, kokslanishi, shuningdek uning guruhviy kimyoviy tuzilishini aniqlash lozim. Olingan tiniq yoqilgi mahsulotlari uchun quyidagi ko'rsatkichlar aniqlanadi: zichlik, oltingugurt miqdori, yod soni; bundan tashqari, reaktiv yoqilg'i fraksiyasi uchun tutamasdan yonishdagi olov balandligi va aromatik uglevodorodlar miqdori ham aniqlanadi.

Dizel yoqilg'isi uchun - anilin nuqtasi, qotish temperaturasi aniqlanadi. Vodorod saqlovchi va distillyatli gazning olingan namunalari xromatografda tahlil qilinadi. Har ikkala gaz tarkibidagi vodorod sul'fid miqdori GOST 11382-65 bo'yicha aniqlanadi.

#### Gidrogenezasion jarayonlar samaradorligini aniqlash

Gidrotozalash xomashyosi tarkibidan yoki gidrokreking mahsulotlari tarkibidan oltingugurtning to'liq chiqarilishini aniqlash uchun quyidagi gidrogenezasion jarayon material balansi oltingugurt miqdoriga ko'ra tuziladi. Agar xomashyo miqdorini 100 deb olsak, chiqish mahsulotlari G orqali mos indekslariga ko'ra, ya'ni  $G_g$  – gaz chiqishi;  $G_b$  – benzin chiqishi va boshqalar. Dizel yoqilg'isini gidrotozalash quyidagi tenglama ko'rinishida yozish mumkin:

$$100S_{x,a} = G_g S_g + G_b S_b + G_d S_d$$

bu yerda  $S_{x,a}$  – xomashyodagi oltingugurt miqdori;  $S_d$  – tozalangan dizel yoqilg'isi oltingugurt miqdori.

Gidrokrekingdagi material balans ham oltingugurtga ko'ra xuddi shunday tuziladi. Xoxlagan gidrogenezasion jarayonlardan ma'lumki, oltingugurtning katta qismi gazlar bilan chiqadi, biroq og'ir qoldiqlarni gidrokrekinglashda ularning miqdori ko'p bo'lishi mumkin. Bunday balanslar jarayon mahsulotlaridagi oltingugurt miqdorini ishonchli aniqlashda sifat nazorati vositasida qo'l kelishi mumkin.

### **3-BOB. TADQIQOT NATIJALARINI ISHLAB CHIQRISH SHAROITIDA TADBIQ QILISH**

#### **3.1. Bazaviy komponentlar asosida tovar yoqilg'ilar tayyorlash**

Neft mahsulotlari bozori talabi ehtiyojlari va sifat ko'rsatkichlari asosida bir xil nomlanuvchi neft fraksiyalaridan tayyorlangan tovar neft mahsulotlari xossalariга ko'ra keskin farqlanadi. Shu sababli NQIZlarida tovar yoqilg'i va moylar tayyorlovchi maxsus sexlar mavjud.

NQIZlarida ishlab chiqariladigan tovar mahsulotlar shartli ravishda ikki guruhga bo'linadi: 1) texnologik qurilmalarda bevosita ishlab chiqariladigan mahsulotlar; 2) turli komponentlardan tayyorlanuvchi mahsulotlar.

Neftni qayta ishlash zavodlari qurilmalarida individual uglevodorodli  $C_3$ – $C_5$  (propan, butan, pentanli) fraksiyalar, aromatik uglevodorod (benzol, toluol, individual ksilol)lar, qattiq parafinning turli markalari, moylar qo'ndirmalari va shu kabilar bevosita ishlab chiqariladi. Keng ko'lamda ishlab chiqariladigan tovar mahsulotlar – benzin, dizel' va qozonxona yoqilg'isi, surkov moylarining ancha qismi neftni qayta ishlash zavodlarining turli qurilmalarida ishlab chiqariladigan komponentlarni aralashtirib (kompaundirlab) olinadi.

Neftkimyo korxonalarida tovar mahsulotlar–spirtlar, al'degidlar, kislotalar, poliolefinlar, sintetik kauchuk ishlab chiqarish uchun xom ashyo va boshqalar bevosita sex va qurilmalarda ishlab chiqariladi.

Turli komponentlardan tovar mahsulotlar tayyorlash maqsadida neftni qayta ishlash zavodlarida kompaundirlashning quyidagi asosiy usullari qo'llaniluvchi maxsus ob'ektlari loyihalanadi:

1) sirkulyatsion – bunda, aralashtirish aralashtiruvchi rezervuar yoki aralashtiruvchi qurilmali apparatlarda amalga oshiriladi;

2) bevosita oqimda aralashtirish.

Neftni qayta ishlash zavodlari tovar mahsulotlar tayyorlash bo'g'ini loyihalashtirishdan oldin komponentlar xossalari haqidagi ma'lumotlar asosida kutiladigan mahsulot sifat ko'rsatkichlari hisoblab chiqilishi lozim. Hisoblashlarda shuni ham inobatga olish lozimki, komponentlar sifat

ko'rsatkichlarining faqat ayrimlari additiv hisoblanadi. Chunki, aralashma zichligi, undagi oltingugurt miqdori, anilin nuqtasi harorati, HQT bo'yicha aniqlangan fraksion tarkib ko'rsatkichlari har bir komponent ko'rsatkichlarini komponentlar og'irlik ulushlariga muvofiq qiymatlari yig'indisi orqali topiladi. Aralashma to'yingan bug' bosimini yetarli darajadagi aniqlikda komponentlar har biri bug'lari bosimining molli ulushga keltirilgan qiymatlari yig'indisi orqali aniqlash mumkin.

Sirkulyatsion usul ko'p yillardan beri qo'llaniladi. Bu usulning mohiyati shundaki, tovar mahsulotlarining texnologik qurilmalardan aralashtirish parklaridagi alohida rezervuarlarga keluvchi komponentlari dastlab, tahlil qilinib, so'ngra, nasos yordamida aralashtiruvchi rezervuarga jo'natiladi. Aralashtiruvchi rezervuarda tayyorlangan mahsulot maxsus nasoslar yordamida "rezervuar-nasos-rezervuar" sxemasi bo'yicha tarkibiga ko'ra bir jinsli tayyor mahsulot sifat talablariga muvofiq aralashma hosil bo'lgunga qadar ko'm marotaba qayta haydaladi.

Yoqilg'ilarni tayyorlashda rezervuarlar sig'imi har bir komponentning 48 soatlik zahirasiga mos bo'lishi, aralashtiruvchi rezervuarlar esa ishlab chiqariladigan ushbu yoqilg'ining 16 soatlik zahirasiga muvofiq bo'lishi shart.

Aralashish sharoitini yaxshilash maqsadida rezervuarlarda aralashtiruvchi moslamalar: rezervuarlar yon devorlarida o'rnatiluvchi aralashtirgichlar; ko'p sonli teshiklarga ega yuqoriga, pastga yoki burchak ostida yo'naltirilgan matochniklar; "o'rgimchak" deb nomlanuvchi injektor-aralashtirgichlar o'rnatilgan moslama; tubdan mayyan balandlikda mahsulotni haydovchi ko'targich quvurlar bilan jihozlanadi.

Shunga qaramay, sirkulyatsion usul quyidagi qator jiddiy kamchiliklarga ega: elektr energiyasining ko'p sarflanishi, aralashtirish unumdorligining pastligi, aralashtiruvchi rezervuarlar yoki aralashtiruvchi moslamali apparatlarni qurish zaruriyati borligi.



Tovar mahsulotlarini tayyorlashning samarali usuli oqimda aralashtirish bo'lib, hisoblanadi. Har bir NQIZlari uchun avtomatlashtirishgan tizim (avtomatik stansiya) alohida loyihalanaadi.

Komponentlarni saqlash uchun rezervuarlar parki hajmi aralashtirish stansiyasi ish unumdorligi, profilaktik ko'rik va ta'mirlash maqsadida to'xtatish zaruriyati, laboratoriya tahlili uchun vaqtga ehtiyojlardan kelib chiqib, aniqlanaadi.

Aralashtirish jarayonida birta nasos yordamida aralashuvchi komponent turli aralashtiruvchi kollektorlarga haydalishi maqsadga muvofiq emasligi tufayli, haydaladigan har bir komponent alohida nasos orqali haydalgani ma'qul.

Avtomatik aralashtirish stansiyasi sxemasi 5-rasmda keltirilgan. Aralashtirish stansiyasi komponentlarni saqlash rezervuarlari 1, 7, 13; tayyor mahsulot rezervuari 20; komponentlarni haydash nasoslari 2, 8, 14; fil'tr-gazajratkich 3, 9,15; sarf o'lchagichlar 4, 10, 16; rostlovchi va teskari klapanlar 5, 11, 17; va aralashtirish kollektori 19dan tarkib topgan.

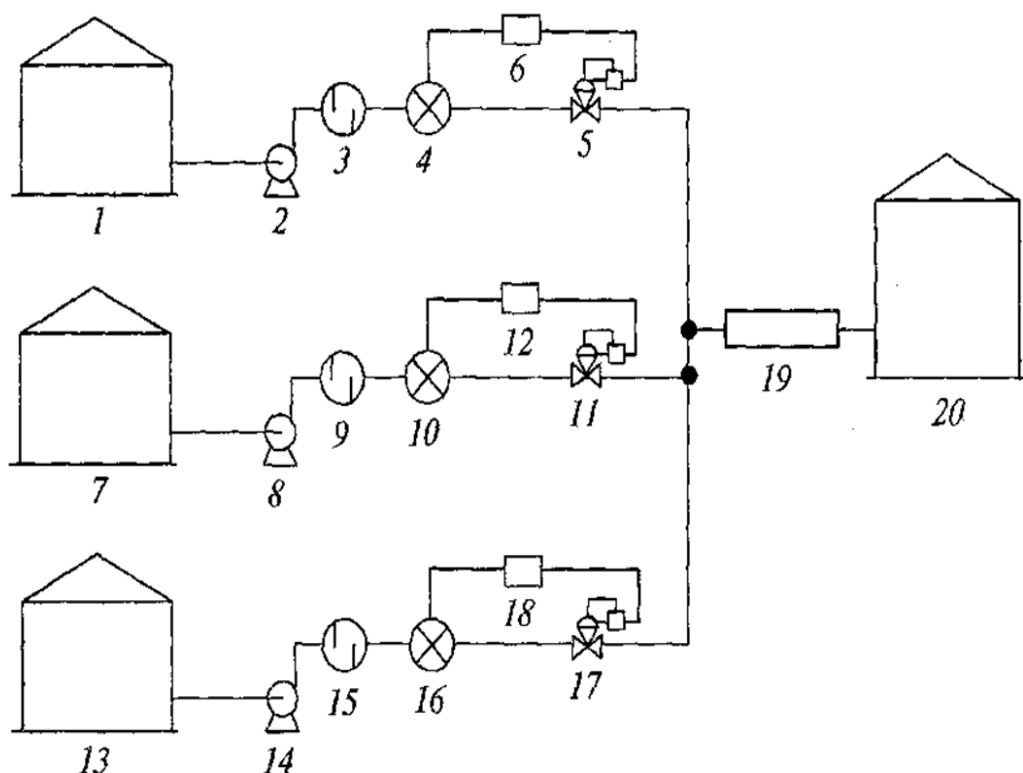
Aralashtirish stansiyalarida sarf o'lchagich sifatida hajmiy hisoblagich yoki, turbinali sarf o'lchagichlar qo'llaniladi. Aralashtirish stansiyalari loyihasini ishlab chiqishda komponent bo'yicha maksimal ish unumdorlikni sarf o'lchagich o'ztkazuvchanlik qobilyatining 75 %idan oshirmaslikka, minimal unumdorlikni esa quyi chegaraga yaqin keltirmaslikka harakat qilish kerak.

Stansiya operatori hisoblagichlarga muayyan miqdordagi komponent uzatish topshirig'ini o'rnatadi. Tovar mahsulotlarning sifat tavsif (benzinning oktan soni, uning fraksion tarkibi, to'ingan bug' bosimi va boshqalar) lari analizatorlar yordamida doimiy nazorat qilinib, standart talablari darajasida saqlab turiladi. Tayyorlangan mahsulot tovar mahsulotlar parkiga jo'natiladi.

Aralashtirish jarayonlarini boshqarishning avtomatik tizimi o'rnatilgan tayyor mahsulotlar resepturasidan foydalanib aralashtirgichga yuboriluvchi komponentlar oqimini rostlaydi.

Avtomatik aralashtirish stansiyasining afzalligi aralashtiriladigan har bir komponentni dozalashning aniq nazorati, aralashtirish sikli davomiyligining

ancha qisqaligi hamda tayyor mahsulotni gomogenlanishini ta`minlovchi aralashtiruvchi sig'implardan foydalanishni rad etish bo'lib hisoblanadi. Jarayon davomida oqimli aralashtirgichda har bir komponentning sarfi tayyor mahsulot komponent tarkibi berilgan resepturaga aynan muvofiq kelishini ta`minlash maqsadida doimo rostlab turiladi.



5-rasm. Avtomatik aralashtirish stansiyasi (AAS) sxemasi:

1, 7, 13- komponentlarni saqlash rezervuarlari; 2, 8, 14-komponentlarni haydash nasoslari; 3, 9, 15-fil'tr-gazajratkich; 4, 10, 16-sarf o'lchagichlar; 5, 11, 17- rostlovchi klapanlar; 19- aralashtirish kollektori; 20-tayyor mahsulot rezervuari.

### Tovar yoqilg'ilarni tayyorlash

**Benzin tayyorlash.** Tovar benzin neftni qayta ishlashning turli jarayonlaridagi benzin fraksiyalarini aralashtirib (kompaundirlab) bundan tashqari, tayyor mahsulot xossalarini yaxshilovchi qo'shilma va qo'ndirmalar kiritib olinadi. Komponentlar, qo'shilma va qo'ndirmalarni aralashtirib kerakli sifattdagi tovar mahsulot tayyorlanadi.

Tovar avtomobil benzini tayyorlashda ishlatiladigan komponentlar miqdori va sifati bir –biridan keskin farq qiladi. Hatto, bir markali benzinning bir zavodning o'zida turli vaqtlarda ishlab chiqarilgan partiyasi biror qurilmaning rejali-ogohlantirish ta'miri, mahsulot chiqarish bo'yicha zavod dasturining o'zgartirilishi va shu kabi boshqa hollar tufayli komponent tarkibi bo'yicha farqlanishi mumkin. Tovar benzin tarkibiga quyidagi komponentlar mansub: butan, katalitik kreking benzini, rifomat, alkilat, izomerizat, qo'ndirma, kislorod saqlovchi birikmalar, gaz benzini, gidrojarayonlar benzini, to'g'ri haydalgan benzin hamda kokslash va termik kreking benzini.

*Riforming va katalitik kreking benzin*– yuqori oktanli tovar benzinning asosiy komponenti. Rifomatning benzindagi miqdori uning markasi va dunyoni muayyan hududi texnik sharoitlariga ko'ra 30 dan 60 % (mas.)gacha oraliq'da o'zgarishi mumkin. Rifomatda arenlar miqdori ko'pligi sababli AQSHda benzindagi rifomat miqdori 30-40% (mas.)dan oshmasa, Rossiyada uning miqdori 60 % (mas.)gacha etadi. Hozirgi vaqtda benzin tarkibidagi arenlar miqdori cheklanganligi sababli, tovar benzindagi rifomat ulushi kamayayotgani kuzatilmoqda.

Har bir tovar benzini uchun komponentlar foiz nisbati turlicha bo'ladi. Quyida kerakli sifatdagi tovar benzin olish uchun aralashtiriladigan yuqori oktanli komponentlarning oktan sonlari keltirilgan.

**3.1-jadval.**

Nomlanishi	OS(tu.)	OS(mu.)
Yengil uglevodorodlar fraksiyalari:		
butan fraksiyasi	94	89
izobutan fraksiyasi	101	97
izopentan fraksiyasi	93	90
pentan-amilen fraksiyasi	90	87
Gaz benzini (33–103 °S fraksiyasi)	79	76
Gidrokreking yengil benzini (q.b. –85°S)	85	85

Polimer benzin	100	85
Piroliz benzinining gidrirlangan fraksiyasi C <sub>6</sub> – C <sub>9</sub>	95	95
Katalitik kreking benzini	93	83
Uzluksiz regenerasiyalovchili qurilma riformati	100	92
Davriy regenerasiyalovchili qurilma riformati	98	91
Alkilat	92	90
Toluol	115	103
Piroliz benzini	102	88
Texnik izooktan	100	100
C <sub>5</sub> – C <sub>6</sub> fraksiyasi izomerizatsiyalash mahsuloti (izomerizat)	88	84
MTBE	118	104
Bioetanol	113	103

Odatda yuqori oktanli tovar benzindagi katalitik kreking benzini (KKB) ulushi 30-40% (mas.)ni tashkil etadi. Shuningdek, bu benzin tarkibida xom ashyo tarkibi va tayyorlanganlik darajasiga ko'ra, 30 dan 1500 ppm oltingugurt saqlaganligi tufayli tovar mahsulotni oltingurtli asosiy ifloslantiruvchi hisoblanadi. KKB tarkibida 30% (mas.)gacha olefinlar saqlaydi. Tovar benzini ishlab chiqarish uchun KKB gidrotozalanadi. Tovar benzindagi KKB ham miqdori hududiy ehtiyojdan kelib chiqib o'zgarishi mumkin. Masalan, deyarli har bir zavodida katalitik kreking qurilmasi mavjud bo'lgan AQSH va G'arbiy Evropada tovar benzindagi KKB miqdori 35 dan 40% (mas.)gacha bo'lsa, har uchta zavodining birtasida katalitik kreking qurilmasi mavjud bo'lgan Rossiyada esa bu ko'rsatkich 10 % (mas.)ni tashkil etadi.

Yuqori oktanli benzinni ko'p miqdorda tarkib toptiruvchi, sifat ko'rsatkichlari bo'yicha tovar benzin xossalariga sezilarli ta'sir ko'rsatuvchi KKBning muqobili yo'q. Shuningdek, yuqoridagi kamchiliklar tufayli tovar mahsulot tarkibidagi ulushi o'smaydi.

*Izomerizatsiyalash va alkillash benzinlari (izomerizat va alkilat) ulushi tovar benzininga ko'ra 3 dan 10 %(mas.)gacha tashkil etadi. Bu komponentlar*

tarkibida aromatik ugevodorodlar, olefinlar va oltingugurtli birikmalarning yo'qligi hamda yuqori oktan soniga egaligi bois muhim ahamiyat kasb etadi.

Hududiy potensial va zavodlarda alkilish va izomerlash qurilmalarining mavzudligiga bog'liq holda tovar benzini o'zining xossalariga ko'ra anchagina o'zgarishi mumkin. Masalan, har bir zavodida katalitik kreking qurilmalari qatori alkilash qurilmalari mavjud bo'lgan AQSHlarida tovar benzin tarkibidagi alkilat miqdori 10-11% (mas.)ni tashkil etsa, Evropada – 4% (mas.)ni, Rossiyada esa 0,3 % (mas.)ni tashkil etadi. AQSHlari benzinidagi izomerizat miqdori 4% (mas.)ni, Yevropa va Rossiyada esa deyarli 2 %ni tashkil etadi.

*To'g'ri haydalgan benzin* oktan sonining pastligi sababli yuqori oktanli tovar benzini tarkibida kam miqdorda – 7% (mas.)gacha ishtirok etadi. Chunki, unda kam tarmoqlangan detonasiyaga turg'unligi past bo'lgan ya'ni, quyi oktan sonli parafin ugevodorodlar ko'p. Faqat ayrim hollardagina “saralangan” neftdan oktan soni 70 ga yaqin to'g'ri haydalgan benzin olish mumkin. Biroq, bunday neft resurslari g'oyat chegaralangan. To'g'ri haydalgan benzin qaynashning tugash harorati pasayishi bilan uning detonasion turg'unligi ortadi. Masalan, Romashkinsk neftining 28-180 °S benzin fraksiyasi oktan soni 46; 28-120 °S–58; 28-85 °S–68; 28-62 °S–75ni namoyon etadi.

*Kokslash va termik kreking benzinlari* tarkibida to'yinmagan ugevodorodlar miqdori ko'p bo'ladi. Shuning hisobiga bu benzinlar oktan soni xuddi shu neftdan olingan to'g'ri haydalgan benzinnikidan yuqori bo'ladi. Oxirgi vaqtlarda kokslash va termik kreking benzinlari tarkibida olifenlar miqdori ko'pligi bois, tovar benzin tarkibiga kiritilmasdan dastlab gidrirlashga so'ngra, riforming qurilmasida qayta ishlashga jo'natiladi. Tovar benzin tarkibidagi gidrirlashdan o'tmagan kokslash va termik kreking benzinlari miqdori odatda 1 %dan oshmaydi.

*Piroliz benzini* yuqori oktan soni namoyon etsada, tarkibida to'yinmagan va aromatik ugevodorodlari ko'pligi sababli tovar benzinlarda gidrirlashdan so'ng kam miqdorda ishlatiladi.

*Gidrojarayonlar benzini* quyi oktan soniga ega bo'lib, ishlatishdan oldin riforming qilinishi kerak. Ikkala usulda ham oktan soni 95 bo'lgan gidrokreking yengil benzini (q.b. – 85 °S) bundan mustasno bo'lib, to'yingan bug' bosimi uning tovar benzini tarkibidagi ulushini cheklab qo'yadi.

*Gaz benzini* ham yuqori oktanli tovar benzinda to'yingan bug' bosimi yuqoriligi va yonish issiqligining pastligi sababli uncha ko'p bo'lmagan miqdorda ishlatiladi.

Benzinni gazli tarkib toptiruvchilar–butanlar. Bu gazlar tovar benzini tarkibiga yil fasllariga ko'ra ozroq 3dan 8 %gacha (mas.) miqdorda qo'shiladi. Butan yozgi mavsumda kam miqdorda, qishki mavsumda esa dvigatel ishga tushishini yengillashtirish maqsadida ko'proq aralashtiriladi. Tovar benzininga kiritiladigan butan miqdori shunchani tashkil etishi kerakki, tovar benzin to'yingan bug' bosimi Rossiya benzinlari uchun 79,9 kPa va Evropa benzinlari uchun 60 kPadan oshmasin.

Aralashtirishga yuboriladigan benzin komponentlari qatoriga kislorod saqlovchi birikmalar (oksigenatlar) ham kiradi.

Gidrotozalash yordamida umumiy oltitgugurt, korrozion–faol merkaptanlar va beqaror uglevodorodlar miqdorini anchagina pasaytirish mumkin. Natijada yoqilg'ining termik barqarorligi o'sadi. Shuningdek, gidrotozalashda oksidlanishning tabiatan ingibitorlari hisoblanuvchi ayrim nouglevodorod birikmalari ham yo'qotilib, reaktiv yoqilg'ida oksidlanishga moyillik hosil bo'ladi.

Reaktiv yoqilg'ilarning ekspluatasion xususiyatlarini yaxshilash uchun turli qo'ndirmalar qo'llaniladi: antioksidlovchi, antielektrostatik, suv kristallizasiyaga qarshi va edirilishga qarshi.

Rossiyada ishlab chiqariladigan va xorijda ishlab chiqariladigan reaktiv yoqilg'ilar o'zaroalmashuvchanlik masalalarini hal qilish maqsadida 2004 yilda xorijiy spesifikasiyalar asosida Jet A-1 reaktiv yoqilg'isi GOSTi qabul qilindi va joriy etildi. Rossiyada ishlab chiqariladigan yoqilg'ilar tayyorlash quyida keltirilgan.

*T-1 yoqilg'isi* kam oltingugurtli neftdan to'g'ri haydalgan 150–280 °S kerosin fraksiyasidan olinadi. Bunday neftlardan kristallanishning boshlanishi – 60 °S dan past bo'lgan xila yuqori qaynash haroratli (280 °S) yoqilg'ilar olish mumkin.

*TS-1 yoqilg'isi* oltingugurtli neftdan to'g'ri haydab olinadi. U T-1 yoqilg'isidan o'zining fraksion tarkibining yengilligi bilan farq qiladi. Mamlakatimiz oltingugurtli neftlari tarkibida kam oltingugurtli neftlarga qaraganda ko'p parafin uglevodorodlar mavjud. Bu esa oltingugurtli neftlardan olingan reaktiv yoqilg'ilarida kristallanishning boshlanishi –60 °S dan past bo'lishini va haydashning 98 %ini oxirgi qaynash haroratini 250 °S dan past o'rnatish imkonini beradi. Merkaptanlar miqdori TSH ga ko'ra reglamentlanadi.

T-1 va TS-1 rusumli yoqilg'ilar ekspluatasiya sharoitida ular anchayin ommaviy o'zaroalmashuvchan hisoblanadi. Biroq, sifat ko'rsatkichlariga ko'ra aviasion dvigatellar yoqilg'ilariga qo'yilgan talablarni to'la qondirmaydi. Shu sababli tovush tezligigacha uchuvchi samolyotlar reaktiv dvigatellari uchun yangi yagona yoqilg'i–RT yoqilg'isi ishlab chiqildi.

RT yoqilg'isi istalgan neftni to'g'ri haydab gidrotozalash jarayonini qo'llash orqali olinadi. Bunda, to'g'ri haydalgan va gidrotozalangan komponentlarni aralashtirish ruxsat etiladi. Yoqilg'ining bu turi yuqori termik barqarorligi, oltingugurt miqdorining kamligi bilan farqlanib, ekspluatasion xossalari yaxshilash uchun qo'ndirma qo'shiladi.

*T-8 yoqilg'isi* oltingugurtli neftdan to'g'ri haydalgan kerosin fraksiyasini gidro tozalash orqali tovush tezligidan yuqori dvigatellar uchun ishlab chiqilgan. U RT yoqilg'isidan haydashni boshlanish haroratining yuqoriligi, yuqori termik barqarorligi bilan farqiladi.

*T-6 yoqilg'isi* to'g'ri haydash yoki ikkilamchi jarayonlar gazoyl fraksiyasini chuqur gidrirlash yo'li bilan tozalab va barqarorlashtirib olinadi.

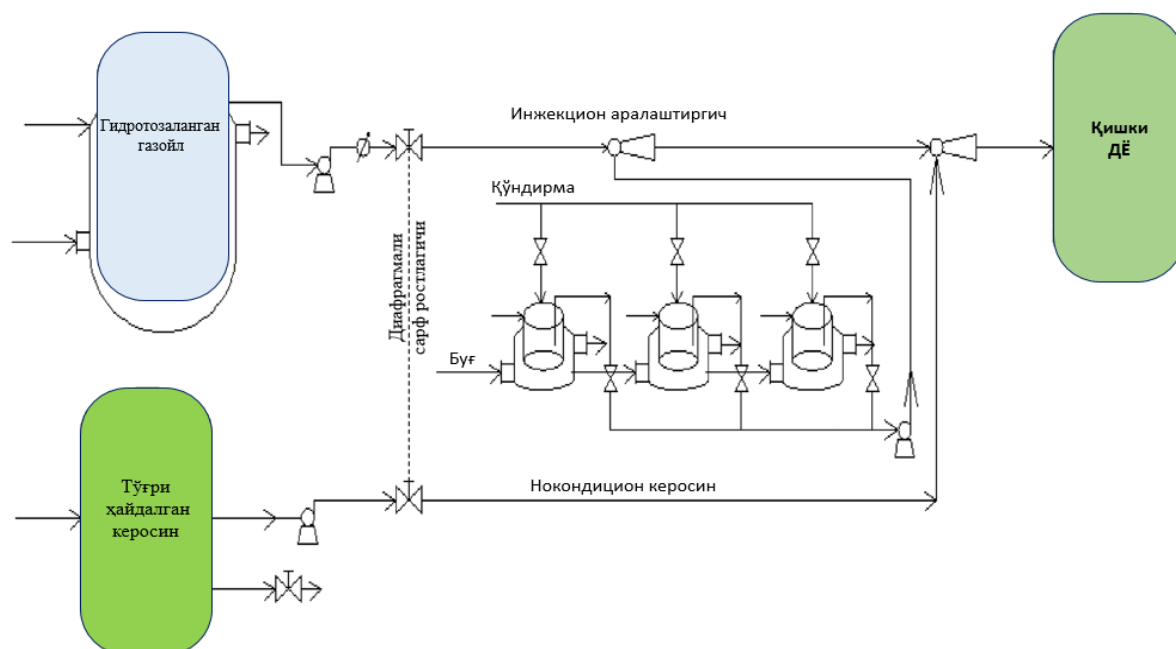
Reaktiv va dizel dvigatellari uchun tovar yoqilg'i tayorlash tovar avtobenzin tayyorlash analogik tizimidan foydalanib, aralashtirish uzeligiga

jarayonni avtomatlashtirilgan tizimli boshqaruvni qo'lash bilan amalga oshiriladi.

Tezyurar dizel divigatellari uchun tovar yoqilg'isini (Q, Yo) tayyorlashda bazaviy komponent sifatida to'g'ri haydashning 180–360 °S fraksiyasi qo'llanilib, unga aralashtirish bo'g'inida boshqa komponentlar va qo'ndirmalar qo'shiladi.

Dizel yoqig'ilari (Q, Yo)ga 20% gacha miqdorda katalitik kreking gazoyli qo'shishga ruxsat etilgan. Biroq, yangi texnik reglamentlarning kirib kelishi ushbu fraksiyani faqat gidrotozalashdan so'ng foydalanishga va kreking gazoyli miqdorini kamaytirilishiga olib keldi. Tezyurar dizellar uchun yoqilg'i komponentlari sifatida termik kreking, kokslash, termokontaktli kreking va boshqa termik jarayonlar mahsulotlaridan qo'shimcha gidrirlashsiz foydalanish ruxsat etilmaydi.

Qishki va arktik dizel yoqilg'ilarini tayyorlash aksariyat hududlarida yilda 6-8 oy davomida haroratning manfiy qiymatlari kuzatiladigan Rossiya uchun ham muhim ahamiyat kasb etadi.



6-rasm. **Tovar dizel yoqilg'isini tayyorlash sxemasi**

**Bunday yoqilg'ilarni tayyorlashning bir nechta usullari mavjud:**



1. Dizel yoqilg'isining qaynashni tugash haroratini  $320\text{--}330^{\circ}\text{S}$  gacha pasaytirish;
2. Yoqilg'i tarkibiga 40% (mas.)gacha  $180\text{--}240^{\circ}\text{S}$  kerosin fraksiyasi kiritish;
3. Dizel yoqilg'isini gidro tozalash qurulmasini yilning sovuq vaqtlarida qo'shimcha reaktorni ishga tushurish bilan izodeparafinlash va gidroizomerlash qurilmalariga o'zgartirish;
4. Yoqilg'ining qotish haroratini pasayturuvchi qo'ndirmalar qo'shish.

Texnologik jaryondagi nosozliklar oqibatida yoqilg'ida gidrotozalashdan so'ng oz miqdorda vodorod sul'fid qolishi mumkin. Bunday yoqilg'ini tovar parkiga jo'natishdan oldin ishqorli yuvishni amalga oshirib, so'ngra naften kislotalar ko'piklaridan tozalash uchun suvli yuvish zarur.

Neftni qayta ishlash sanoatida o'rtaaylanuvchi va kamaylanuvchi dizel dvigatellari uchun yuqori qovushqoqli og'ir yoqilg'ilarning ikki navi (DT va DM) ishlab chiqariladi. Ushbu yoqilg'ining sifat ko'rsatkichlari kitobning dizel dvigatellari yoqilg'ilari xossalari bag'ishlangan bo'limida yoritilgan.

DT va DM yoqilg'ilari qoldiq mahsulotlar–mazut, kreking-mazut, polugudron va gudron bazasida tayyorlanadi. Zarur hollarda qovushqoqlikni pasaytirish maqsadida tovar yoqilg'iga yengilroq mahsulotlar: to'g'ri haydashning solyar distillyati; katalitik gazoyl; ohista kokslash, termik kreking va shu kabilar mahsulotlari qo'shiladi.

**Qozonxona yoqilg'isini tayyorlash.** Qozonxona yoqilg'isi (mazut) turli mazutlar va neftning og'ir qoldiqlarini aralashtirib olinadi. Tovar aralashma mazutni (eksportbop texnologik yoqilg'i E-4, F-5 va F-12 rusumli flot mazutlari) tayyorlash to'q fraksiyalarni aralashtirish parki (TAP)da kerakli komponentlarni rezervuarlarda yig'ib, ularni aralashtirib, pasportlash va tayyor mahsulotlarni nasos yordamida jo'natish orqali amalga oshiriladi. TAPda komponentlarni aralashtirish jarayonida ishlatiladigan bir nechta markazdan qochma nasoslar bilan jihozlangan nasos stansiyasi mavjud. Aralashtirish nasoslarda va maxsus aralashtirgichlarda kechadi. Quvur uzatkichda har bir

aralastirgichdan keyin oqimdagi aralastirilgan mazut qovushqoqligini aniqlovchi viskozimetrlar o'rnatiladi.

Aralashma mazutni tayyorlash jarayonida qotish haroratini pasaytiruvchi va quyi haroratlarda oquvchanligini yaxshilovchi qo'ndirmalar ishlatiladi.

*F-5 mazuti* oltingugurtli neftdan to'g'ri haydash (60-70 % atmosferali haydash qoldig'i va 30-40 % gazoyl fraksiyasi) olinadi. Bundan tashqari ushbu rusumli mazutga 20 % gacha termik va katalitik krekingning kerosin-gazoyl fraksiyasi qo'shishga ruxsat etiladi.

*F-12 mazuti* kam oltingugurtli neftni qayta ishlash mahsulotlari aralashmasini (60-70 % atmosferali haydash qoldig'i, 10 % ga yaqin gazoyl fraksiyasi va 20-30 % kreking-qoldiq) namoyon qiladi.

O'txona mazuti og'ir kreking-qoldiq shuningdek, ularning to'g'ri haydash qoldiqlari bilan aralashmalari bo'lib hisoblanadi. 200 rusumli mazutni olishda ba'zida gudron ham ishlatiladi.

### **3.2. Yoqilg'ilarni dezodorizatsiyalash samaralari**

Neft mahsulotlarining turlari va navlarining ko'payishi ularning xossalriga qo'yilgan talablarni sezilarli darajada o'zgarishiga olib keldi. Aviayoqilg'ilar bazaviy komponentlarining sifatiga qo'yilgan talablar yoqilg'ining naviga bog'liq o'zgarib turadi. Shunga ko'ra aviayoqilg'ilar sifatiga qo'yilgan talablar ikki guruhga (zaruriy va maqbul) bo'linadi. Uning zaruriy talablariga quyidagilar kiradi:

1. Barqarorligi. Bazaviy komponent oksidlanishga qarshi barqaror bo'lishi ya'ni, tashish va saqlashda smola hosil qilmasligi lozim;

2. Quyi oltingugurt miqdori. Yoqilg'i "asosi"da oltingugurt miqdoriga qat'iy talablar o'rnatilgan;

3. Munosib fraksion tarkib. Komponent muayyan chegaralarda aniq haydalishi va qaynab tugashi lozim;

4. Bug'larning me'yoriy qayishqoqligi. Komponent tarkibida butan saqlamay, uning bug'larining qayishqoqligi boshqa komponentlar ishtirokida aniq chegaralarda bo'lmog'i lozim.

5. Past muzlash harorati. Quyi haroratlarda ham bazaviy komponent va tarkibidagi komponentlar muzlamasligi hamda kristallanmasligi lozim;

6. Minimal oktan soni. Bazaviy komponent 65 dan kam bo'lmagan oktan xususiyatiga ega bo'lishi shart.

Ishlab chiqarilayotgan yoqilg'ilarni EURO talablariga qadar sifatini yaxshilash uchun ishlab chiqarish bo'g'inlarini zamonaviy texnik va texnologik jihopzlanishi talab etiladi. Bunda innovatsion texnologiyalarni tatbiq etish energiya va resurs tejamkorligi hamda ekologiya talablarini ta'minlash imkonini beradi.

Neft mahsulotlarini alyumonikel-molibden, alyumocobalt-molibden va shu kabi boshqa katalizatorlar yordamida gidrotizalash, xom ashyo tarkibidagi oltingugurtli, kislorod va azotli birikmalardan tozalash imkonini beradi. Aviayoqilg'i va kerosinlarni uayt spirit yordamida tozalash va dezodarizatsiyalash yoqilg'i tarkibidagi merkaptanli oltingugurtli yo'qotib, uning qoldiq miqdori 0,003% ga qadar pasaytirib, siaftini Jet A-1 aviatsion yoqilg'isi talablariga mos darajada yaxshilash imkonini beradi.

Bu usul yuqori tarkibli merkaptanli oltingugurtli kerosinlarni demerkapanlab, distillyat fraksiyalarni gidrotozalash fraksiyasi yukalamalarini pasaytirish imkonini beradi.

Neftni qayta ishlash zavodlarida olib boriladigan rekonstruksiya jarayonlarida gidrotozalash bloklari sxemalarini ixchamlashtirish, neft kimyo sanoati qimmatbaho xom ashyosi sanalgan vodorod saqlovchi gazni tejash, gidrotozalash texnologik qurilmalari zo'riqishini oldini olish maqsadlarini ko'zlab, yuqorida keltirilgan qator afzalliklarni inobatga olib, mahsulot sifatini xalqaro e'tirof etilgan talablar darajasida yaxshilash imkonini beruvchi dezodarizatsiyalash jarayonlarini ishlab chiqarishga joriy etish masalasiga alohida e'tibor qaratish lozim.



## XULOSA

Mazkur diisertatsiyani tayyorlash jarayonida quyidagi masalalar yechimini topdi:

1. Gaz kondensati asosida ishlab chiqarilayotgan motor yoqilg'ilarining tarkibini motor yoqilg'ilari sifatiga qo'yilgan xalqaro talablar darajasida yaxshilash usullari tahlil qilindi;

2. Mahalliy neftni qayta ishlash zavodlarida gazokondensatdan olingan neft yoqilg'ilarini oltingugurtli birikmalardan tozalovchi amaldagi texnologik tizimlari va xorijiy yetakchi ishlab chiqarish korxonalarining yoqilg'ilarni oltingugurtli birikmalardan tozalash;

3. Mahalliy konlardan olingan xom ashyo-gaz kondensatlari tarkibidagi oltingugurtli moddalar turlari, ularning xossalari tadqiq qilindi;

4. Neft va gaz kondensati asosidagi mahsulotlarni gidrotozalash jarayonlari chuqur tahlil qilinib, har bir jarayon kamchilik va afzalliklari o'rganildi;

5. Motor yoqilg'ilari tarkibidagi qoldiq oltingugurtli birikmalar va ularning salbiy oqibatlarini bartaraflash bo'yicha xorijiy tajribalar o'rganilib, tahlil qilindi;

6. Motor yoqilg'ilari sifatini gidrogenizatsion jarayonlarsiz yaxshilash bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqildi;

7. Yoqilg'ilarni dezodarizatsiyalash jarayonining quyidagi afzalliklari aniqlandi:

- Merkaptanlar bilan birgalikda nordon komponentlar va suvning yo'qotilishi;
- Texnologik tizimda ishqorlash, tuzli quritish va gilli tozalash uzellarining yo'qligi;
- Kerosinni demerkaptanlash blokida qattiq va suyuq chiqindilar hajmining keskin pasayishi;
- Naftenatlar konsentratining ajralishi;
- Katalizatorning ishlatish davri 8 yil.



## Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Ўзбекистон Республикаси Президенти Ш. Мирзиёевнинг вазирлар маҳкамасининг кенгайтирилган мажлисидаги маърузаси (2017 йил 16 январь).

2. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси” тўғрисидаги Фармони.

3. Ўзбекистон Президенти Шавкат Мирзиёевнинг Ўзбекистон Республикаси мустақиллигининг 26 йиллигига бағишланган тантанали маросимдаги нутқи. “Халқ сўзи” газетаси, 2017 йил 1 сентябр, № 174 сони.

4. Ш.М. Мирзиёев. Қонун устуворлиги ва инсон манфаатларини таъминлаш – юрт тараққиёти ва халқ фаровонлигининг гарови. //“Халқ сўзи”, 2016 йил 8 декабрь

5. Ш.М.Мирзиёев. Танқидий таҳлил, қатъий тартиб-интизом ва шахсий жавобгарлик – ҳар бир раҳбар фаолиятининг кундалик қоидаси бўлиши керак. Тошкент, «Ўзбекистон»,., 2017.-104 б.

6. Ш.Мирзиёевнинг “Эркин ва фаровон, демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз” мавзuidaги Ўзбекистон Республикаси Президенти лавозимидаги киришиш тантанали маросимида бағишланган Олий Мажлис палаталарининг қўшма мажлисидаги нутқи Т.: “Ўзбекистон” – 2016. 18-19 бетлар.

7. Леонтьев К.М., Аметов В.А., Солодова Т.А. «Обеспечение качества автомобильных бензинов» //«Научно – технологическое развитие нефтегазового комплекса» доклады третьих международных научных Надыровских чтений, 167 – 174 ст.

8. Пат. 2123514 Россия, МПК<sup>6</sup> С 10 G 50/100 В 01У 29/40. Каталитическая гидродепарафинизации на металлоцеолитных катализаторах / А.А. Каменский, А.П. Косолапова, В.И. Хамроев (РФ). – 2143238/26–04; Заявлено 24.02.97; Опубл.2.12.98.

9. Сайдахмедов Ш.М., Искандаров Ш.А., Агзамходжаева Д.Р., Абидова М.Ф., Зикриёев Р.Э. Подбор катализаторов для гидрооблагораживания нефтяного сырья // Узб. журн. нефти и газа. – Ташкент, 1999. – № 4. – С. 19-20.

10. Сайдахмедов Ш.М., Ибрагимова Г.С., Искандаров Ш.А., Абидова М.Ф. Эффективный катализатор гидрооблагораживания нефтяного дистиллята // Узб. журн. нефти и газа. – Ташкент, 2001. – № 1. – С. 33-34.

11. Кадыров И., Бектурдиев Г.М., Молодоженюк Т.Б., Салимов З.С., Сайдахмедов Ш.М. Шарафутдинов У.Т. Физико-химические свойства отработанного цеолита и катализаторов на его основе // Химия и технология топлив и масел. – Москва, 1999. – № 3. – С. 34-36.

12. Кадыров И. К., Салимов З.С., Молодожюнок Т.Б., Манапова Р.А., Бектурдиев Г.М., Атауллаев Ш.Н. Исследование процессов, происходящих при нанесении молибдена и никеля на регенерированный цеолит // Процессы нефтехимии и нефтепереработки. – 2002. – № 2. – С. 72-76.

13. Бектурдиев Г.М., Кадыров И., Ходжаева Г.А. Молодожюнок Т.Б. Меры по интенсификации каталитических свойств катализаторов для гидрогенизационных процессов//Узб. хим. журн.– Ташкент,1998.–№ 6.–С. 38-41.

14. Атауллаев Ш.Н., Кадыров И.К. Разработка катализатора для деструктивной гидропереработки деасфальтизата в смесь базовых моторных топлив // Узб. журн. нефти и газа. – Ташкент, 2004. – № 1. – С. 36-39.

15. Кадыров И.К., Атауллаев Ш.Н. Поиск катализатора для гидропереработки деасфальтизата в низкокипящие дистилляты. // Матер. Межд. конф. Нефтепереработка и нефтехимия. - Уфа, 2003. – С. 61-62.



16. Атауллаев Ш.Н. Деструктивная гидрогенизация деасфальтизата // “O'zbekiston mineral xom-ashyolari kimyoviy qayta ishlashning dolzarb muammolari” Respublika ilmiy-amaliy anjumani ma’ruza tezislarning to’plami.– Toshkent, 2003. – 24-25 b.

17. Кадыров И.К., Атауллаев Ш.Н. Катализаторы для гидропереработки деасфальтизата в смесь низкокипящих дистиллятов // “O'zbekiston mineral xom-ashyolari kimyoviy qayta ishlashning dolzarb muammolari” Respublika ilmiy-amaliy anjumani ma’ruza tezislarning to’plami. – Toshkent, 2003. – 16-17 b.

18. Бектурдиев Г.М. Гидрооблагоряживание вакуумного газойля на катализаторе, содержащем отработанный цеолит // “O'zbekiston mineral xom-ashyolari kimyoviy qayta ishlashning dolzarb muammolari” Respublika ilmiy-amaliy anjumani ma’ruza tezislarning to’plami. – Toshkent, 2003. – 23-24 b.

19. Бектурдиев Г.М. Деструктивное гидрирование и гидроизомеризация вакуумного дистиллята // Тез. докл. Респ. конф. «Актуальные проблемы переработки нефти и перспективы производства смазочных материалов в Узбекистане».– Ташкент, 2000.–С. 53.

20. Атауллаев Ш.Н., Исследование процесса деструктивной гидрогенизации деасфальтизата в смесь базовых моторных топлив // УзРФА ёш олимларнинг аънавий илмий конференцияси материаллари. – Тошкент, 2004. – 64-66 б.

21. Атауллаев Ш.Н. Проблемы переработки деасфальтизата при выборе катализаторов // Сборник статей научно-практ. конф. “Проблемы интенсификации технологических процессов и энергосберегающих технологий в условиях национальной экономики”.–Бухара,2003.–С.220-221.

22. Хамидов Б.Н., Нарметова Г.Р. Новые методы исследования состава

и свойств нефтей, нефтепродуктов и улучшение их качеств // Узб. хим. журн. –Ташкент, 1993. – № 1. –С. 41-45.

23. Арипов Э.А., Хамидов Б.Н., Салимов З. Развитие исследований в

области нефтехимии в Узбекистана // Химия и технология топлив и масел. – Москва, 1996. – № 4.–С. 13-16.

24. Салимов З.С. Достижение нефтехимии производству // Материалы

Республ. научн. техн. конф. “Актуальные проблемы переработки нефти и производства смазочных материалов в Узбекистане”, –Ташкент, 2000. – С. 3-7.

25. Нарметова Г.Р. Создание и использование новых методов исследования нефтей, нефтепродуктов и улучшение их качеств // Узб. журн. нефти и газа.– Ташкент,2001 – № 1.–С. 30-33.

26. Арипов Э.А., Хамидов Б.Н., Салимов З.С. Развитие исследований в области нефтехимии в Узбекистане // Химия и технология топлив и масел. –Москва, 1996. – № 4. – С.13-16.

27. Тезисы докладов Республиканской научно-технической конференции «Актуальные проблемы переработки нефти и производства смазочных материалов в Узбекистане», Ташкент, 2005.

28. Сайдахмедов Ш.М. История, состояние и перспективы развития нефтеперерабатывающей промышленности Узбекистана // Узб.журн. нефти и газа. – Ташкент, 1997. – № 1. – С. 37-42.

29. Алимов А.А., Саитдинов Ф.А. Газоконденсат – сырье для получения моторных топлив // Узб. журн. нефти и газа. – Ташкент, 1999. – № 4. – С. 30-31.

30. Ли Р.У. Подготовка газа на высокосернистом месторождении Денгизкуль – Хаузак // Узб. журн. нефти и газа. – Ташкент, 1999. – № 1. – С. 39-40.

31. Денисов А.Н., Ли Р.И. Перспективы подготовки газа на газоконденсатных месторождениях // Узб. журн. нефти и газа. – Ташкент, 1999. – № 2. – С. 33-34.

32. Нарметова Г.Н. Альтернативные пути использования газоконденсатов // Узб. хим. журн. – Ташкент, 2005. – № 1. – С. 94-98.

33. Салимов З.С., Кадыров И. К., Сайдахмедов Ш.М. Полифункциональные катализаторы для процессов нефтепереработки. – Ташкент: Фан, 2000. – 109 с.

34. Кадыров И.К., Салимов З.С., Агзамходжаев А.А., Кульбаева У.А., Бектурдыев Г.М., Балтибаев О.Б. Отработанный цеолит как компонент катализаторов гидрогенизационных процессов // Вестник МКТУ им. М. Яссави. – 1998. – №4. – С. 18-23.

35. Бектурдыев Г.М. Разработка никель-молибденовых катализаторов на тугоплавких носителях для деструктивной гидрогенизации вакуумного дистиллята. Автореф. ... канд. техн. наук. – Ташкент, 2003. – 20 с.

36. Саломов Ю.Ж. Катализатор для гидрогенизации и гидроизомеризации n-алканов и бензолсодержащихся в бензиновых фракциях // Узб. хим. журн. – Ташкент, 2005. – № 3. – С. 22-25.

37. Кадыров И., Салимов З.С., Лебедов О.В., Ходжаева Г.А., Саломов Ю.Ж. Гидрооблагораживание легких прямогонных бензиновых фракций нефти // Доклады АН РУз. – Ташкент, 2002. – № 4. – С. 61-63.

38. Salomov Y.J., Toshev Sh.O., Obidov Kh.O. Изучение процесса гидрирования и гидроизомеризации n-алканов и бензола в прямогонных легких бензиновых фракциях нефти // Essential issues of development on Education, science and economy. – Arhus, Denmark, 2005.

39. Кодиров И., Саломов Ю.Ж. Нефтни тўғридан тўғри хайдалган бензин фракцияларидаги n-алкан ва бензолларни гидрогенлаш ва

гидроизомерлаш учун катализаторлар танлаш // Бухорои шарифнинг илк калдирғоч магистрлари. – Бухоро, 2002. – 26 б.

40. Саломов Ю.Ж., Кадыров И.И., Мардонов Ў.М. Нефтни қайта ишлаш катализаторлари яратишда маҳаллий хом-ашёдан фойдаланиш // «Миллий иқтисодиётда технологик жараёнларни жадаллаштириш ва энергияни тежайдиган технологиялардан фойдаланиш муаммолари» Халқаро илмий-амалий анжумани мақолалар тўплами.- Бухоро, 2003. –237-239 б.

41. Алимов А.А., Саломов Ю.Ж. Изучение процесса гидрирования и гидроизомеризации н-алканов и бензола в прямогонных легких бензиновых фракциях нефти // «Миллий иқтисодиётда технологик жараёнларни жадаллаштириш ва энергияни тежайдиган технологиялардан фойдаланиш муаммолари». Халқаро илмий-амалий анжумани мақолалар тўплами. Бухоро, 2003. – 218-220 б.

42. Кадыров И.К., Саломов Ю.Ж. Катализатор для гидрооблагораживания прямогонных бензиновых дистиллятов сернистых нефтей // УзР ФА УАКИ «Узбекистон минерал хом-ашёларини кимёвий қайта ишлашнинг долзарб муаммолари» мавзусидаги Республика илмий-амалий анжумани маъруза тезисларининг туплами. Тошкент, 2003,15-16 б.

43. Кадыров И.К., Саломов Ю.Ж. Каталитическое гидрооблагораживание легких прямогонных бензиновых фракций нефти // Ёш олимлар илмий анжуманининг маърузалар тезислари. 2-4 май 2001й. – Тошкент, 2001. – 34 б.

44. Кадыров И., Молодоженюк Т.Б., Бектурдиев Г.М., Атауллаев Ш. Н., Саломов Ю.Ж. Катализатор гидроконверсии деасфальтизата на цеолите СаА // Катализ в промышленности. – Москва, 2005. – № 1. –С. 39-44.

## **ИЛОВАЛАР**