

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

**BUXORO MUHANDISLIK- TEXNOLOGIYA INSTITUTI**

**“KIMYOVIY TEXNOLOGIYA” fakulteti**

**“NEFTKIMYO SANOATI TEXNOLOGIYASI” kafedrası**

**Himoyaga ruxsat berildi**

«KT» fakulteti dekani  
\_\_\_\_\_ dots. Ataulayev Sh.N.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 yil  
Ro'yxatga olish raqami № \_\_\_\_

«NKST» kafedrası mudiri  
\_\_\_\_\_ dots. Bozorov G'.R.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 yil

**BITIRUV MALAKAVIY ISHI**

**Mavzu:** *Polimerbenzin olish jarayoni tahlili va uni samaradorligini oshirish  
yo'llari*

**BAJARDI:**

**12-12 NGKST guruhi talabasi  
Namozov Husniddin**

**RAHBAR:**

**Gadoev M.M.**

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

Buxoro – 2016 yil

# BUXORO MUHANDISLIK – TEXNOLOGIYA INSTITUTI

“Kimyoviy texnologiya” fakulteti "Neftkimyo sanoati texnologiyasi" kafedrası

Neft-gazkimyo sanoati texnologiyasi yo'nalishi 12-12 NGKST guruhi

"Tasdiqlayman" \_\_\_\_\_

Kafedra mudiri dots. Bozorov G'.R. d

2015 yil 30 dekabr

## MALAKAVIY BITIRUV ISHI BO'YICHA TOPSHIRIQ

Talaba Namozov Husniddin

**1. Bitiruv ishining mavzusi:** *Polimerbenzin olish jarayoni tahlili va uni samaradorligini oshirish yo'llari*

*25. 11. 2015 yilda kafedra majlisida ma'qullangan va institut rektorining 30. 12. 2015 yildagi 70-KB KT (01) sonli buyrug'i bilan tasdiqlangan.*

**2. Bitiruv ishini topshirish muddati:** *1 iyun 2016 yil*

**3. Bitiruv ishini bajarishga doir boshlang'ich ma'lumotlar:** *Polimerbenzin olish texnologiyasi tahlili bo'yicha adabiyotlar sharxi, internet ma'lumotlar, hisoblash qismini bajarish uchun ishlab chiqarishdan olingan ma'lumotlar.*

**4. Hisoblash-tushuntirish yozuvlarining tarkibi (ishlab chiqiladigan masalalar ro'yxati):**

### KIRISH

**1. TEXNIK QISM**

**2. TEXNOLOGIK QISM**

**3. HISOBLASH QISMI**

**4. HAYOT FAOLIYATI XAVFSIZLIGI QISMI**

**5. GRAFIK QISMI**

### XULOSA

### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

**5. Chizma ishlari ro'yxati**

5.1. Fosfat kislotali katalitik polimerlash qurilmasining yaxlitlangan qurilmasi sxemasi

5.2. Areometr chizmasi

5.3 Polimerlash reaktorini chizmasi

5.4. Polimerlash reaktori detallari chizmasi

## 6. Bitiruv ishi bo'yicha maslahatchi (lar)

№	Bo'lim nomi	Maslahatchi o'qituvchi F.I.SH.	Imzo, sana	
			Topshiriq berildi	Topshiriq bajarildi
1	Kirish	Gadoev M.M.	30.12. 2015	22.01.2016 y.
2	Texnik qism	Gadoev M.M.	30.12. 2015	27. 03.2016 y.
3	Texnologik qism	Gadoev M.M.	30.12. 2015	12.05.2016 y.
4	Hisoblash qismi	Gadoev M.M.	30.12. 2015	16.05.2016 y.
5	Hayot faoliyati xavfsizligi qismi	Qurbonov M.T.	30.12. 2015	20.05.2016 y.
6	Grafik qism	Gadoev M.M.	30.12. 2015	25.05.2016 y.

## 7. Bitiruv ishini bajarish rejasi

№	Bitiruv ishi bosqichlarinig nomi	Bajarish muddati	Tekshiruvdan o'tganlik belgisi
I.	Kirish	22.01.2016 y.	
II.	Texnik qism	27. 03.2016 y.	
III.	Texnologik qism	12.05.2016 y.	
IV.	Hisoblash qismi	16.05.2016 y.	
V.	Hayot faoliyati xavfsizligi qismi	20.05.2016 y.	
	Xulosa	25.05.2016 y.	

**Bitiruv ishi rahbari**

Gadoev M.M. S *S*

**Topshiriqni bajarishga oldim**

Namozov H.G *h*

**Topshiriq berilgan sana**

30. 12. 2015 yil

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

**BUXORO MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI**

**“Neftkimyo sanoati texnologiyasi” kafedrası**

**BITIRUV MALAKAVIY ISHI UCHUN TOPSHIRIQ**

**12-12 NGKST guruhi tolibi:** *Namozov Husniddin*

**BMI mavzusi:** *Polimerbenzin olish jarayoni tahlili va uni samaradorligini oshirish yo'llari*

**KIRISH**

**1. TEXNIK QISM**

- 1.1. Sintetik suyuq yoqig'ilar ishlab chiqarish
- 1.2. Polimerbenzin olish texnologiyasi uchun xomashyo moddalar va tayyor mahsulot tavsifi
- 1.3. Polimerbenzin olish jarayoni asosiy jixozi konstrukstiyasi

**2. TEXNOLOGIK QISM**

- 2.1. Neftni qayta ishlash zavodlarida hosil bo'ladigan to'yinmagan gazlarni ishlatish. Gaz holatidagi olefinlarni polimerlash
- 2.2. Olefinlarning polimerlanishi (oligomerlanish)
- 2.3. Tabiiy gazdan sintetik suyuq yonilg'i ishlab chiqarish texnologiyalari
- 2.4. Polipropendan polimerbenzin olish texnologiyasi
- 2.5. Polimerbenzinning zichligini areometr yordamida aniqlash

**3. HISOBLASH QISMI**

- 3.1. Reaktorning moddiy balansi hisobi
- 3.2. Reaktorning issiqlik balansini hisoblash
- 3.3. Reaktorning konstruktiv hisobi

**4. HAYOT FAOLIYATI XAVFSIZLIGI QISMI**

- 4.1. Texnika xavfsizligi
- 4.2. Yong'in xavsizligi
- 4.3. Mehnat muhofazasi

**5. GRAFIK QISMI**

- 5.1. Fosfat kislotali katalitik polimerlash qurilmasining yaxlitlangan sxemasi
- 5.2. Areometr chizmasi
- 5.3. Polimerlash reaktorini chizmasi
- 5.4. Polimerlash reaktori detallari chizmasi

**“KT” fakulteti dekani:**

**dots. Ataulayev Sh.N.**

**“NKST” kafedrası mudiri:**

**dots. Bozorov G'.R.**

**Rahbar:**

**Gadoev M.M.**

**Bitiruvchi:**

**Namozov H.**

# MUNDARIJA

bet

**KIRISH**.....

## 1. TEXNIK QISM

- 1.1. Sintetik suyuq yoqig'ilar ishlab chiqarish.....
- 1.2. Polimerbenzin olish texnologiyasi uchun xomashyo moddalar va tayyor mahsulot tavsifi.....
- 1.3. Polimerbenzin olish jarayoni asosiy jixozi konstrukstiyasi.....

## 2. TEXNOLOGIK QISM

- 2.1. Neftni qayta ishlash zavodlarida hosil bo'ladigan to'yinmagan gazlarni ishlatish. Gaz holatidagi olefinlarni polimerlash.....
- 2.2. Olefinlarning polimerlanishi (oligomerlanish).....
- 2.3. Tabiiy gazdan sintetik suyuq yonilg'i ishlab chiqarish texnologiyalari.....
- 2.4. Poliproplendan polimerbenzin olish texnologiyasi.....
- 2.5. Polimerbenzinning zichligini areometr yordamida aniqlash.....

## 3. HISOBLASH QISMI

- 3.1. Reaktorning moddiy balansi hisobi.....
- 3.2. Reaktorning issiqlik balansini hisoblash.....
- 3.3. Reaktorning konstruktiv hisobi.....

## 4. HAYOT FAOLIYATI XAVFSIZLIGI QISMI

- 4.1. Texnika xavfsizligi.....
- 4.2. Yong'in xavsizligi.....
- 4.3. Mehnat muhofazasi.....

**5. XULOSA**.....

**6. FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI**.....

## **KIRISH**

### **O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Islom Karimovning mamlakatimizni 2015-yilda ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirish yakunlari va 2016-yilga mo‘ljallangan iqtisodiy dasturning eng muhim ustuvor yo‘nalishlariga bag‘ishlangan vazirlar mahkamasining kengaytirilgan majlisidagi ma‘ruzasi**

Mamlakatimiz iqtisodiyotini tarkibiy o‘zgartirish, tarmoqlarni modernizatsiya qilish, texnik va texnologik yangilashga doir loyihalarni amalga oshirish uchun investitsiyalarni jalb qilish borasida bajarilayotgan ishlar alohida e‘tiborga loyiq.

Ana shunday muhim obyektlar haqida gapirganda, janubiy koreyalik investor va mutaxassislar bilan hamkorlikda Surg‘il koni negizida barpo etilgan Ustyurt gaz-kimyó majmuasini alohida ta‘kidlamoqchiman. Umumiy qiymati 4 milliard dollardan oshadigan ushbu majmua dunyodagi eng zamonaviy, yuqori texnologiyalar asosida ishlaydigan, yirik korxonalaridan biri bo‘ldi. Majmuaning ishga tushirilishi yiliga 83 ming tonna noyob polipropilen mahsulotini ishlab chiqarish imkonini beradi. Holbuki, bu mahsulot ilgari mamlakatimizga chetdan, katta valyuta hisobiga olib kelinar edi. Ayni vaqtda mazkur korxonada polietilen ishlab chiqarish hajmini 3,1 barobar ko‘paytirish, mingdan ziyod yuqori malakali mutaxassislarni ish bilan ta‘minlash uchun imkoniyat yaratishi bilan ulkan ahamiyatga egadir.

Mamlakatimizning 2016-yilga belgilab olingan marra va maqsadlari, ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishining asosiy ustuvor yo‘nalishlarini aniqlab olishda jahon miqyosidagi hali-beri davom etayotgan global inqiroz bilan bog‘liq yuzaga kelayotgan jiddiy muammolarni hisobga olmasligimiz mumkin emas, albatta.

Ana shu muammolar tufayli bugungi kunda dunyo bozorlarida talabning keskin kamayib, noaniqlik saqlanib qolayotgani, shafqatsiz raqobatning tobora kuchayib borayotgani, ishlab chiqarish sur‘atlarining pasayishi jahondagi ko‘pchilik davlatlarga salbiy ta‘sir ko‘rsatayotganining guvohi bo‘lmoqdamiz.

Bunday o‘ta murakkab vaziyat barchamizdan ertangi kunimizni ko‘rishda, istiqbolimizni belgilab olishda, avvalo, eskicha qarashlar qolipidan voz kechishni,

umrini o‘tab bo‘lgan, aytish mumkin, inersion usullardan to‘liq voz kechishni talab etadi.

Biz uchun asosiy vazifa – ishlab chiqarishni texnik va texnologik jihatdan uzluksiz yangilab borish, doimiy ravishda ichki imkoniyat va zaxiralarni izlab topish, iqtisodiyotda chuqur tarkibiy o‘zgarishlarni amalga oshirish, sanoatni modernizatsiya va diversifikatsiya qilishni izchil davom ettirishdan iborat bo‘lishi zarur.

Ayni shunday yangicha qarash va harakatlar butun faoliyatimizning negizini tashkil etishi shart. Shu borada ichki imkoniyat va zaxiralarimizni ishga solishning eng muhim yo‘nalishi bizning zaminimizdagi boy mineral xomashyo va o‘simlik dunyosi resurslarini chuqur qayta ishlashni bosqichma-bosqich oshirib borish, shuningdek, yuqori qo‘shimcha qiymatga ega bo‘lgan mahsulotlar ishlab chiqarishning hajmi va turini kengaytirishdan iborat bo‘lishi kerak.

Boshqacha aytganda, xomashyoni jahon bozorida talab katta bo‘lgan mahsulotga aylantirish uchun qayta ishlashning 3-4 bosqichli tizimiga o‘tishimiz zarur. Bu tizimning ma’no-mohiyati shundan iboratki, ubirinchi bosqichda xomashyoni dastlabki qayta ishlash, ya’ni yarim fabrikatlar tayyorlash, keyingi bosqichda sanoat asosida ishlab chiqarish uchun tayyor materiallarga aylantirish, uchinchi, yakuniy bosqichda esa iste’mol uchun tayyor mahsulot ishlab chiqarishni nazarda tutadi.

Bu boradagi dasturlarni ishlab chiqish va amalga oshirishda har bir turdagi birlamchi xomashyo, ya’ni yarim fabrikatlarni chuqur qayta ishlashdan tortib, uni iste’mol uchun tayyor mahsulotga aylantirishgacha bo‘lgan yakuniy bosqichga qadar butun ishlab chiqarish jarayonini kuzatib borish zarurati paydo bo‘lmoqda. Muxtasar aytganda, ishlab chiqarishni tashkil etishning butun jarayonini – xomashyoni chuqur qayta ishlashdan toki uni tayyor mahsulotga aylantirishgacha bo‘lgan yo‘lini – siklini, sarflangan xarajatlarning maqsadga muvofiqligi va nechog‘liq o‘zini qoplashini asoslab bergan holda, prognoz qilishni ta’minlash darkor.

Hisob-kitoblar shuni ko'rsatmoqdaki, yuqori qo'shimcha qiymatga ega bo'lgan mahsulotlar ishlab chiqarish natijasida 2030-yilda, yangi turdagi tovarlar tayyorlashni o'zlashtirish asosida neft-gaz-kimyo sohasida mahsulot ishlab chiqarish hajmi 3,2 barobar, rangli metall mahsulotlari 2,2-marta, qora metallardan tayyorlanadigan buyumlar 2,3 karra, kimyo sanoati mahsulotlari, jumladan, mineral o'g'itlar 3,2 barobar ko'payishi mumkin. Ayni shu ko'z bilan qaraydigan bo'lsak, ya'ni, jahon iqtisodiyotining rivojlanish jarayonlarini chuqur tahlil qilgan, o'zimizning resurs va imkoniyatlarimizni real baholagan holda, biz oldimizga aniq maqsadni – ya'ni, 2030-yilga borib mamlakatimizda yalpi ichki mahsulot hajmini kamida 2 barobar oshirish vazifasini qo'yishimiz uchun bugun, hech shubhasiz, barcha asoslarimiz bor.

### **O'zbekiston gaz konlarini o'zlashtirishning yangi bosqichi**

Neft-gaz sanoati O'zbekiston iqtisodiyotining yetakchi tarmoqlaridan biri. Ushbu soha taraqqiyoti mamlakatimiz iqtisodiy barqarorligi, sanoatining yuksalishi va xalqimiz farovonligi yanada oshishida muhim omil bo'ladi.

Prezidentimiz Islom Karimovning 2015-yil 4-martdagi «2015-2019-yillarda ishlab chiqarishni tarkibiy o'zgartirish, modernizatsiya va diversifikatsiya qilishni ta'minlash bo'yicha chora-tadbirlar dasturi to'g'risida»gi farmonida neft-gaz sanoatini rivojlantirishning yangi istiqbollari belgilab berilgan. Ushbu hujjatga muvofiq neft-gaz sanoatida tabiiy gaz va gaz kondensatini chuqur qayta ishlash asosida yuqori qo'shimcha qiymatga ega mahsulot ishlab chiqarish hajmini oshirish va turini kengaytirish, eksportni ko'paytirish, mavjud quvvatlarni modernizatsiya qilish va yangilarini barpo etish ishlari amalga oshirilmoqda. Joriy yilda umumiy qiymati 20,6 milliard dollarlik 38 investitsiya loyihasini bajarish rejalashtirilgan. Buxoro viloyatida joylashgan Qandim gazkondensat konlari guruhini o'zlashtirishdagi asosiy ishlab chiqarish obyekti hisoblangan Qandim gazni qayta ishlash majmuasi ulardan biridir.

“O'zbekneftgaz” milliy xolding kompaniyasi Rossiyaning «LUKOYL» neft kompaniyasi bilan hamkorlikda “Qandim-Havzak-Shodi-Qo'ng'iro't” mahsulotini taqsimlash to'g'risidagi bitim doirasida Qandim gazkondensat konlari guruhini



o'zlashtirish loyihasini amalga oshirmoqda. Ushbu guruhga Qandim, Quvachi-Olot, Oqqum, Parsanko'l, Xo'ja va G'arbiy Xo'ja kabi oltita gazkondensat koni kiradi.

Qandim gazni qayta ishlash majmuasi tarkibiga yiliga 8,1 milliard kub metr tabiiy gazni qayta ishlash quvvatiga ega zavod, shuningdek, 114 qazish qudug'i, 11 maxsus maydon va 4 yig'uv punktini o'z ichiga olgan tabiiy gazni to'plash tizimi kiradi. Bundan tashqari, 370 kilometr gaz quvuri, 160 kilometr avtomobil yo'li qurish rejalashtirilgan. Majmua va infratuzilma obyektlarini barpo etishga 7 mingga yaqin kishi jalb etiladi.

– Bu kompaniyamizning O'zbekistondagi eng yirik investitsiya loyihasidir, – dedi «LUKOYL» kompaniyasi prezidenti Vagit Alekperov. – Uskunalar yetkazib berish, gazni qayta ishlash majmuasini qurish va Qandim konlar guruhini jihozlash bo'yicha shartnoma qiymati 2,7 milliard dollarni tashkil etadi. Dastlabki bosqichda ushbu loyihaga yo'naltiriladigan jami investitsiya hajmi 3,3 milliard dollar miqdorida baholanmoqda. Bu yerga eng yaxshi mutaxassislar va zamonaviy texnologiyalar jalb etiladi, ishlab chiqarish xavfsizligi, mehnat va atrof-muhitni muhofaza qilishga doir barcha standartlarga rioya etiladi.

Muxtasar aytganda, Qandim gazni qayta ishlash majmuasining barpo etilishi O'zbekiston gaz konlarini o'zlashtirishni yangi bosqichga ko'taradi. Markaziy Osiyodagi yirik ishlab chiqarish majmualaridan biri bo'lgan ushbu zavodda 2 mingdan ziyod doimiy ish o'rni yaratiladi.

Toshkentda “Sho'rtan gaz-kimyó majmuasida tozalangan metan asosida sintetik suyuq yonilg'i ishlab chiqarish” loyihasiga bag'ishlangan kreditorlar forumi bo'lib o'tdi.

Anjumanda eksport-kredit agentliklari, xalqaro neft-gaz kompaniyalari, moliya tashkilotlari, qator xalqaro institutlar vakillari qatnashdi. Tadbir “O'zbekiston GTL” qo'shma korxonasining “Oltin yo'l GTL” zavodini loyihaviy moliyalashtirish masalalariga bag'ishlandi.

O'zbekiston Respublikasi iqtisodiyot vaziri G.Saidova, “O'zbekiston GTL” qo'shma korxonasi bosh direktori J.Von va boshqalar Prezident Islom Karimov

rahnamoligida iqtisodiyotning barcha tarmoqlarini, jumladan, neft-gaz sohasini rivojlantirish, soha taraqqiyotiga xizmat qiladigan qulay sarmoyaviy muhit yaratish borasida amalga oshirilayotgan keng ko‘lamli ishlar yuksak samaralar berayotganini alohida ta’kidladi. Sohada yangi korxonalar barpo etilib, mavjudlari zamon talablari asosida modernizatsiya qilinmoqda. Ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, ichki bozorda mahalliy mahsulotlar ulushini ko‘paytirish, mahalliyashtirishni kengaytirish, korxonalararo kooperatsiya aloqalarini rivojlantirish uchun qulay imkoniyat va imtiyozlar yaratilmoqda.

## 1.1. Sintetik suyuq yoqilg'ilar ishlab chiqarish

“Alternativ yoqilg'i” tushunchasi neftdan olinmagan yoqilg'i uchun kiritilgan. Suyuq yoqilg'ining ishlab chiqarishini ikkita yo'nalish bo'yicha siniflaydilar:

- 1) alternativ benzin;
- 2) alternativ dizel yoqilg'i;

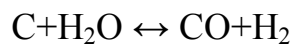
### Alternativ benzinni ishlab chiqarish

Uchta sanoat yo'nalishini ajratish mumkin.

1. Ko'mirdan benzin (ko'mirlarni destruktiv gidrogenlash).
2. Gazdan benzin (GTL – Gas Liquid);
3. Etanol.

#### Ko'mirdan benzinni olish jarayoni (ko'mirlarni destruktiv gidrogenlash)

Ko'mirlarni destruktiv gidrogenlash nemis kimyogarlari F. Bergius va M. Pir tomonidan 1913 yilda kashf etilgan. Ko'mirga suv bug'i bilan yuqori haroratli ishlov berishga asoslangan bo'lib, quyidagi reaktsiya bo'yicha boradi



va keyinchalik sintetik benzinni tashkil qiluvchi suyuq uglevodorodlar olinadi. Bu texnologiya 450 °C haroratda va 30 – 70 MPa bosimda vodorod ishtirokida suyuq yoqilg'ini olishga imkon berdi. 1926 yilda nemis kimyogarlari F. Fisher va G. Tropsh uglevodorodlarni suvli gazdan (suvli gaz deganda CO va H<sub>2</sub> dan tarkib topgan gazni tushunadilar) olishga imkon beradigan katalizatorlarni taklif qildilar.

Ularning tadqiqotlari asosida Germaniyada sintetik yoqilg'i olishning sanoat jarayoni ishlab chiqilgan; shu bilan biriga gaz holdagi va suyuq holdagilar bilan birga qattiq uglevodorod (parafin) lar hosil bo'ladi. Sanoat katalizatorlari sifatida alyuminiy oksidiga cho'ktirilgan kobalt, nikel va VIII guruhning boshqa metallarni qo'llaganlar. Fisher Tropsh bo'yicha sintez jarayoni ko'mirlarni destruktiv gidrogenlash kabi ikkinchi jahon urushi vaqtida Germaniyada keng rivoj topdi: 1942 – 1944 yillarda qo'ng'ir va toshko'mir lar asosida sintetik suyuq yoqilg'ini ishlab chiqarish bir yilda 5 mln. m ga yaqinni tashkil qiladi.

So'ngra bu ishlab chiqarish Janubiy Afrika Respublikasida (JAR) bu mamlakat uchun neftni sotib olish ma'n qilingan sharoitda muvaffaqiyat bilan ishlab turgan.

Shuni takidlash kerakki, Germaniyada bu texnologiyalar bo'yicha qurilmalar XX asrning 80 – yillarida to'xtatilgan edi, chunki ko'mirdan olingan benzin neftdan ancha qimmat edi. XXI asrning boshida VR neft kompaniyasining olimlari tomonidan bu jarayon tiklandi, ammo Veba Sombi Cracker (VSS) nomi bilan og'ir neft qoldiqlaridan ochiq neft mahsulotlarini olish jarayoni sifatida. Bu jarayon 8 – bobda ko'rib chiqilgan.

Ko'mirdan olingan benzinning sifati yuqri emas, u past oktan soniga ega. Dizel frastiyalarni ham olish mumkin. Keyinchalik olingan mahsulotlarni gidrokrekinga uchratiladi.

### **Gazdan benzin olish jarayoni (GTL)**

Jarayon asosida sintez – gazni olish bilan metanni oksidlash reakstiyasi va sintez – gazni suyuq yoqig'iga qayta ishlash yotadi. GTL texnologiyasini qo'llash u yoki bu sabablarga ko'ra bozorga chiqarib bo'lmaydigan gaz resurslarini foydali ishlatish uchun maqsadga muvofiqdir. Odatda, bu jarayon yirik gaz konlarida va yuqori gaz olish bo'lgan neft konlarida yo'ldosh neft gazlarini foydali ishlatishda qo'llaniladi.

GTL texnologiyasi sanoat miqyosida ancha katta kapital mablag'larni talab qiladi va neft narxining o'zgarishiga juda sezgir. Quvvati yiliga 20 ming t bo'lgan birinchi zavod 1991 yilda JAR da qurildi. An'anaviy GTL – mahsulotlar metanoldan tashqari o'z ichiga sirka kislota, olefinlar, dimetil efirini (dizel yoqilg'isining komponenti sifatida ishlatilishi mumkin), mochevina ammiak, mineral o'g'itlarni va uglerod zanjirining uzunligi har xil bo'lgan sintetik uglevodorodlar. Bu texnologiya yordamida past qaynaydigan, alkanlar, polioksimetilenlar, nafta, benzin sifatida qo'llaniladigan distillyatlar, kerosin, dizel yoqig'isi, surkov moylar va parafinni olish mumkin. Sintez sharoitini o'zgartirib turib suvli gaz asosida kislorod saqlagan gazlarni xususan spirtlar – metanol va

etanolni oladilar, ular esa avtomobil benzinning komponenti sifatida qo'llanilishi mumkin, vaholanki ular ma'lum kamchiliklarga ega (benzin bilan qo'shilganda qatlamlarga bo'linish mumkinligi, gidroskopligi, korrozion faolligi, yuqori bug'lanish issiqlik).

Hozirgi vaqtda Yaqin Sharq mamlakatlarida (Qatar) bu texnologiya sanoat rivojini topdi (2010 yilda "Shell" neft kompaniyasining texnologiyasi bo'yicha bir yilda 1,6 mlrd. m<sup>3</sup> gazni to'g'ri haydalgan benzin, kerosin, dizel fraktsiyalari va bazali moylarga qayta ishlash bo'yicha zavod ishga tushirilgan. Mahsulot sifatini oshirish uchun gidrokreking bosqichi shart.

### **Etanol ishlab chiqarish**

Etanol benzinli dvigatellar uchun bevosita yoqilg'i bo'lishi mumkin hamda avtomobil benzining komponentiga qo'shimcha sifatida ishlatilishi mumkin. Etanolni motor yoqilg'isi sifatida birinchilardan bo'lib G. Ford qo'llashni boshlagan, u 1880 yilda etanolda ishlaydigan avtomobil (Model T) ni ixtiro qilgan.

Uzoq vaqt davomida qimmatligi hamda yuqori gidroskopikligi va etarli quvvatga ega emasligi tufayli etil spirti yoqilg'isi yoki yoqilg'iga komponent sifatida qo'llanilmadi.

Motor yoqilg'isi sifatida etanolni keng qo'llanilishi ko'pgina mamlakatlarda o'tgan asrning 70 – yillarida boshlandi, bu neft krizislari hamda motor yoqilg'isining ekologik xossalari qo'yiladigan keskin oshgan talablar bilan belgilangan edi.

Etilenni gidrotatstiyalash va nooziq – ovqat xomashyosini gidrolizlash yo'li bilan olingan etanol texnik etanol deb nom olgan va turli texnik maqsadlarda shu jumladan motor yoqilg'isi yoki uning komponenti sifatida qo'llaniladi. Etilenni to'g'ridan – to'g'ri gidrotastiyalash usuli bilan etanolni ishlab chiqarganda qattiq tashuvchida fosfat – kislotali katalizatorlarni qo'llaydilar; jarayon 260 – 280 °S haroratda va 7 – 8 MPa bosimda sodir bo'ladi. Jarayonning eng katta kamchiligi bo'lib bitta o'tishda xomashyo konversiyasining pastligi (4 – 5 %) hisolanadi, bu ko'p miqdordagi o'zgarmagan xomashyo restirkulyastiyani zarurligiga

hamda katalizatorning yuqori korrozion agressivligiga va uni reakstiya zonasidan olib ketilishiga olib keladi.

Yog'ochning gidrolizlanishi mahsulotlarini bijg'itib gidroliz spirtini oladilar. Bijg'itish uchun zarur bo'lgan shakillarni yog'och xomashyosi bo'lgan qipiq, yog'och bo'laklari va yog'ochni qayta ishlashning boshqa chiqindilarini gidrolizlab oladilar. Polisaxaridlarni saqlagan xomashyo (selyuloza) ni 5 % - li sulfat kislota bilan 180 °S va 1 – 1,5 MPa da ishlab beradilar, bu glyukozaning hosil bo'lishiga olib keladi, so'ngra esa uni spirtli bijg'itadilar. Bunday usul bilan olingan etanolni suvdagi eritmani rektifikatsiyalaydilar.

Etanolni oziq – ovqat xomashyosidan olganda kraxmal yoki uglevodorodlarni saqlagan don, kartoshka, shakar qamish, makkajo'xori va shunga o'xshagan o'simlik mahsulotlar qo'llaniladi. Bu usulning mohiyati uglevodorodlarni etanolga qayta ishlaydigan bakteriyalar yordamida bu mahsulotlarni bijg'itishdan iborat. 95 % va undan ortiq % li "toza" etanol motor yoqig'isi sifatida uncha katta bo'lmagan hajmlarda qo'llaniladi, 5 dan 85 % gacha spirtni saqlagan etanolning benzin bilan turli aralashmalari eng keng qo'llaniladi. Bunda asosan bioetanol deb ataladigan o'simlik xomashyosining qayta yangilanadigan manbalaridan olingan etanol qo'llaniladi. Bioetanolni ishlab chiqarish uchun neftdan an'anaviy yoqilg'i (benzin) ni ishlab chiqarishga qaraganda sarflanadigan energiyaga qaraganda ko'proq energiya talab qilinadi. Don, shakarqamish yoki makkajo'xorini ekish, parvarishlash, o'g'itlarni ishlab chiqarish, yig'ish va qayta ishlash (fermentatsiyalash) uchun zarur bo'lgan quvvat hosil qilingan bioetanolning quvvat miqdoriga deyarli teng. Shu vaqtning o'zida neftdan yoqilg'i ishlab chiqarish uchun qilinadigan sarflar hosil qilingan yoqilg'i quvvat miqdorining qariyb 10 – 30 % ni tashkil qiladi.

Etanol motor yoqilg'isi sifatida Braziliyada eng ko'p qo'llaniladigan, bu o'simlik xomashyosi bo'lgan shakarqamishdan etanolni ishlab chiqarish imkoniyatlari katta ekanligi bilan belgilangan. Brazilyada 2,5 mln. avtomobil (avtoparking 90 %) motor yoqilg'isida ishlaydi, bu yoqilg'i ko'proq yoki kamroq miqdorda o'z tarkibida etanolni saqlaydi. AQSh da motor yoqilg'isini ishlab

chiqarishda etanol muhim o'rin egallaydi, u asosan makkajo'xoridan ishlab chiqariladi.

Bozorda E 85 benzin etanoli yoqilg'isining (85 % etanol va 15 % benzin) naydo bo'lishi egiluvchan yoqilg'i sistemasi bo'lgan avtomobillarning yangi konstenstiyasini ishlab chiqarish zarurati bilan bog'liq. Avtomobilga quyidagi talablar quyiladi: u etanolni saqlamagan benzin uchun ham, 100 % spirtni saqlagan uchun ham to'g'ri keladigan yoqilg'i bakiga esa bo'lishi kerak va tegishli ravishda avtomatik qayta sozlash va yoqilg'ining tarkibiga bog'liq bo'lgan yoqilg'i: havo zarur bo'lgan nisbatini saqlab turadigan sistemasiga ega bo'lishi kerak. Undagi qo'llaniladigan rezina texnik buyumlar spirt va benzina nisbatan chidamli bo'lishi kerak.

Rossiyada avtomobil benzinda etanolni ishlatishda asosiy to'siq bo'lib etanol narxining qimmatligi va uning akstizi hisoblanadi.

### **Sintetik dizel yoqilg'isini ishlab chiqarish**

Sintetik dizel yoqilg'isini ishlab chiqarish uchun xomashyo bo'lib o'simlik moylari (raps, soya) hamda hayvon yog'larini ishlab chiqarish sanoatining chiqindilari xizmat qiladi. Eng mashhur biodizel yoqilg'isi bo'lib raps-metil efiri (RME) hisoblanadi, uni raps moyini metanol bilan qayta etirifikastiyalab oladilar, u yuqori stetan soni va yuqori alanganish harorati bilan tavsiflanadi, bu esa uning yong'inga xavfsizligini oshiradi. Neftdan olingan dizel yoqilg'isiga qaraganda RME eng yaxshi surkovlash qobiliyatiga ega. Shu bilan birga RME past yonish issiqligi 37500 kDj) kg (neft dizel yoqilg'isi - 42000-43000 kDj/kg) bilan farq qiladi, bu dvigatel quvvatining pasayishiga olib keladi. Hozirgi vaqtda RME neft dizel yoqilg'isiga qo'shimcha sifatida qo'llanilishi mumkin.

Yog' kislotalarning monoalkilefirlariga asoslangan biodizel yoqilg'isini spirtning (odatda metanolning) hayvon yog'lari yoki o'simlik moylari bilan o'zaro ta'siri natijasida yoqilg'iga ASTM va ERA tomonidan qo'yiladigan standartlarni qoniqtiradigan oksigenizir-langani kimyoviy mahsulotlarni hosil qiladi.

Bioalkanlarga asoslangan biodizel yoqilg'isini biomassa manbalarini vodorod va katalizator ishtirokida termik depolimerlash bilan oladilar. Jarayonda

vodorod triglisterid molekulasiga xuddi metanol kabi kirib oladi, ammo murakkab efirlarni emas, balki past haroratli xossalarga ega bo'lgan to'yingan uzun zanjirli uglevodorod molekulalarini hosil qiladi.

Dizel yoqilg'isi sifatida dimetil efiri (DME) qo'llanilishi mumkin. U past miqdorda oltingugurtrtning borligi (5 rrm gacha), aromatik uglevodorodlarning yo'qligi, yuqori stetan soni (55-60 birligi), past qotish harorati bilan farq qiladi. Ammo DME bu gaz bo'lib AYoQSh da qo'yishning maxsus sistemasini, avtomobilda uni xavfsiz saqlashni hamda yonish kamerasiga uni etkazib berishning maxsus sistemasi bo'lishini talab qiladi. Bundan tashqari DME past yonish issiqligiga ega  $-24800 \text{ kJ/kg}$ , bu esa uning sarfini 1,5-1,6 martaga oshiradi.



## 1.2. Polimerbenzin olish texnologiyasi uchun xomashyo moddalar va tayyor mahsulot tavsifi

Organik moddalar ishlab chiqarish uchun xomashyo manbalari - bu toshko'mir, neft, tabiiy gaz hisoblanadi. Ulardan organik sintez uchun kerakli bo'lgan moddalar: parafinlar, olefinlar, aromatik birikmalar, astetilen va sintez gaz olinadi.

**Parafinlar.** Organik sintez uchun texnik jihatdan muhim bo'lgan to'yingan uglevodorodlarni quyidagi guruhlariga ajratish mumkin:

1. Past parafinlar ( $C_1$  dan  $C_5$  gacha).
2. Yuqori parafinlar ( $C_{10}$  dan  $C_{40}$  gacha).

**Past parafinlar.** Parafin uglevodorodlari: metandan ( $C_1$ ) to butangacha bo'lgani ( $C_4$ ) oddiy sharoitda gazsimon moddalar, pentanlar ( $C_5$ ) to  $C_{16}$  tasi past temperaturada qaynaydigan suyuqliklardir. Ularni xossalari quyidagi 1-jadvaldan ko'rish mumkin.

*Past parafinlarni xossalari*

*1-jadval*

Parafinlar nomi	Formulasi	Qaynash temperaturasi, °C
Metan	$CH_4$	-161,6
Etan	$C_2H_6$	-88,6
Propan	$C_3H_8$	-42,1
n-butan	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$	-0,5
Izobutan	$CH_3-CH(CH_3)-CH_3$	-11,7
Izopentan	$CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CH_3$	27,8

Jadvaldagi raqamlardan ko'rinishicha, metandan boshqa uglevodorodlar bosim ostida suv bilan sovutilganda kondensatsiyalanish xossasiga ega. n-butan va izobutanlarni qaynash temperaturasi bir-biridan katta farq qilganligi sababli, izomerlarni reftifikatsiya usuli yordamida ajratish mumkin.

Past parafinlar suvda va qutbli erituvchilarda yomon eriydi, lekin boshqa uglevodorodlar va qattiq adsorbentlarga yutilish xususiyatiga ega. Ularning molekula massasi ortishi bilan yutilish xususiyati ham ortib boradi, shuning uchun  $C_1, C_2, C_3, C_4$  parafinlarni adsorbsiya yo'li bilan ajratish mumkin. Past parafinlar havo bilan portlovchi aralashma hosil qiladi, shuning uchun ularni ishlab chiqarish yoki iste'mol qilish sexlari A kategoriyasiga mansub bo'ladi.

Organik sintez uchun xomashyo sifatida, asosan metan, n-butan, izobutan, izopentan ko'proq qo'llaniladi.

**Yuqori parafinlar.** To'g'ri zanjirli uglerod atomidan iborat parafinlar organik sintezda xomashyo sifatida muhim o'rinni egallaydi. Ularni  $S_{16}$ -gacha bo'lgan vakillari xona sharoitida suyuqlik,  $C_{16}$ -dan yuqorilari esa qattiq moddalar hisoblanadi. Ularni suyuqlanish temperaturasi uglerod zanjiri ko'payishi bilan ortib boradi, n-parafinlarni suyuqlanish temperaturasi tarmoqlangan izomerlarga nisbatan yuqori bo'ladi.

Neft mahsulotlaridan ajratish vaqtida n-parafinlar aralashma holda ajraladi. Ular orasida yumshoq va qattiq parafinlar muhim ahamiyatga ega. Yumshoq parafinlarning tarkibi  $C_{11}-C_{20}$  uglevodorodlardan iborat bo'lib, ular 200 dan 320-350°C orasida qaynaydi.

Qattiq parafin  $C_{20} - C_{35}$  uglevodorodlaridan iborat bo'lib, ular 300-350 dan 450-500°C qaynaydi.

**Past parafinlarni ajratish.** Past parafinlarning ( $C_1- C_5$ ) asosiy manbai tabiiy va yo'ldosh gazlar, neft zavodlarida hosil bo'ladigan gazlardir.

Tabiiy gazlar deb, gaz konlaridan olinadigan gazlarga aytiladi. Yoldosh gazlar deb, neft konlaridan neftni qazib olish vaqtida ajralib chiqadigan gazlarga, aytiladi. Bu gazlarning bir qismi separatorlar yordamida ajratiladi, qolgan qismi esa neftda erigan holda qoladi va neftni stabillash jarayonida ajratiladi, ya'ni uchuvchan komponentlarni haydab olinadi. Turli gazlar tarkibi 2-jadvalda ko'rsatilgan.

Tabiiy gaz asosan, metan olish uchun manba bo'lishi mumkin. Tabiiy gaz va gaz-kondensati konlaridagi gaz tarkibi bir-biriga yaqin.  $C_3-C_5$  parafinlarini olishda

yoldosh gazlar muhim ahamiyatga ega. Gazlarni frakstiyalarga ajratish moslamalari. Yo'ldosh gazlarni ajratish uchun absorbsiya, adsorbsiya, kondensatsiya va rektifikatsiya usullaridan foydalaniladi. Ular orasida eng ko'p qo'llaniladigani rektifikatsiya bo'lib, bu usul yordamida 2-4 MPa bosim ostida sovuda yo'ldosh gazlar individual komponentlarga ajratib olinadi.

2-jadval

Gaz	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>	H <sub>2</sub> va h.k.
Tabiiy gaz	70-97,5	0,1-8	0,1-4	0,001-1	0-0,3	1-15
Gaz kondensat konlaridagi gaz	75-90	3-9	1-3	0,5-1	0,5-1	1-4
Yo'ldosh gaz						
Separatordan so'ng	35-90	4-20	3-30	2-13	1-4	0,5-11
Stabillangandan so'ng	1-5	5-15	20-30	30-40	15-25	-

Metan, etanni boshqa uglevodorodlardan ajratishda past haroratdagi rektifikatsiya bilan adsorbsiya usuli birgalikda qo'llaniladi. Yo'ldosh gazlarni qayta ishlash korxonalarida gazlarni ajratish uchun gaz frakstiyalovchi qurilmalardan (GFK) foydalaniladi.

Bu qurilmalar 6-10 kolonnadan iborat bo'lib, ulardagi tarelkalarining miqdori 400 dan 700 gacha etadi.

**Yuqori parafinlarni ajratish.** Suyuq va qattiq parafinlarni olish manbai neft hisoblanadi. Neftning tarkibi parafin, naften va aromatik uglevodorodlardan, kislorodli, oltingugurtli aralashmalardan iborat. Neftdagi uglevodorodlarning har bir sinfi normal va tarmoqlangan izomerlardan iborat, naftenlar besh va olti halqali, bir yoki bir nechta alkil guruhli, normal va tarmoqlangan parafinlar; aromatik uglevodorodlar esa benzol va uning gomologlari (toluol, ksilollar) holida bo'ladi; shuningdek, naftalin va boshqa aromatik uglevodorodlardan tashkil topgan.

Neftni qayta ishlashning dastlabki bosqichi - atmosfera bosimida to'g'ri haydashdir. Bu jarayon natijasida neftdan quyidagi frakstiyalar ajratib olinadi: benzin (40-200°C); turli normal va tarmoqlangan alkan uglevodorodlari

aralashmasi; ligroin (150-250°C), tarkibi alkanlardan iborat; kerosin (180-300°C), tarkibi alifatik alkanlar, naftalin, aromatik uglevodorodlardan iborat; gazoyl (250-360°C) - dizel yoqilg'isi; mazut (qoldiq) - suyuq yoqilqi.

Mazutni vakuum haydash natijasida turli qovushqoklikdagi surkov moylari (solyar, transformator moylari va h.k.) olinadi. Surkov moylari, gazoyl va kerosin frakstiyalari tarkibi 30% gacha n-parafinlardan iborat.

Benzinning sifati uning oktan soni bilan aniqlanadi. U benzindagi izooktanni (2,2,4-trimetilpentan) hajmiy % miqdorini ko'rsatadi.

### ***Ligroin frakstiyasining uglevodorod tarkibi***

*3-jadval*

Uglevodo-rodlar	Uglerod atom soni					Miqdori, %
	5	6	7	8	9	
n-alkanlar	13	7	7	8	5	40
Tarmolanga n-alkanlar	7	6	6	9	10	38
Sikloalkanlar	1	2	4	5		15
Aromatik birikmalar	-	-	2	4	1	7

Neftdagi har bir uglevodorodlar sinfi ko'p sonli gomolog va izomerlar ko'rinishida: parafinlar to'g'ri zanjirli va tarmoqlangan izomerlar holida; naftenlar - 5 va olti burchakli, turli uzunlikdagi bir yoki bir nechta alkil guruli; aromatik uglevodorodlar benzol va uning gomologlari (toluol, ksilollar va .k.); shuningdek, kondensirlangan burchakli turli aromatik uglevodorodlar (naftalin, antrotsen, ularning gomologlari) bo'ladi.

Seolitar yordamida n-parafinlarni ajratish yangi ilg'or usullardan hisoblanadi. Uni qo'llash bilan n-parafinlarni toza holda (98,0-99,2%) ajratishda yuqori ko'rsatkichlarga erishish mumkin (80-98%). Jarayon ikki bosqichdan iborat: n-parafinlar adsorbsiyasi va desorbsiyasi. Uni gaz va suyuq fazada 300-

350° C turli bosimda olib borish mumkin. Parafinlar desorbsiyasini bosimni pasaytirgan, temperaturani oshirgan, boshqa moddalar yordamida siqib chiqargan (n-pentan, ammiak bilan) holda yoki ushbu usullarni birgalikda qo'llash bilan olib borish mumkin.

**Olefinlar (alkenlar).** Asosiy organik va neftkimyosi sintezi uchun xomashyo sifatida qo'llaniladigan olefinlarni ikki asosiy guruhga ajratish mumkin:

1) gazsimon yoki past haroratda qaynovchi olefinlar - etilendan pentangacha (C<sub>2</sub>-C<sub>5</sub>) bo'lgan uglevodorodlar:

CH<sub>2</sub>=CH<sub>2</sub> etilen; CH<sub>2</sub>-CH=CH<sub>2</sub> propilen; CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-CH=CH<sub>2</sub> buten-1; CH<sub>3</sub>-CH=CH-CH<sub>3</sub> buten-2.

2) yuqori olefinlar - C<sub>6</sub> uglevodorodlar asosan C<sub>12</sub>-C<sub>18</sub> gacha bo'lgan uglevodorodlar (asosan C<sub>7</sub>-C<sub>15</sub>).

**Past olefinlar.** Etilendan butengacha bo'lgan sharoitda gaz, pentenlardan boshlab (C<sub>5</sub>C<sub>10</sub>)-rangsiz olefinlarni ba'zi bir xossalari 4-jadvalda keltirilgan.

Yuqori bosim va past temperaturada etilenni suyuq holga keltirish mumkin (buning uchun qaynovchi ammiak yordamida sovutiladi). Boshqa gazsimon olefinlar bosim ostida siqilib suv yordamida sovutilganda suyuq holga keladi. Olefinlarni yuqoridagi parafinlar bilan taqqoslansa, ko'rinib turibdiki, etilen etandan 15°C past haroratda qaynaydi. Bu ko'rsatgichlar ularni qayta ishlash jarayonida muhimdir. Olefinlarning parafinlardan farq qiladigan xususiyatlaridan biri, ularni yaxshi eruvchanligi va yaxshi yutiluvchanligidir, chunki ularda to'yinmagan uglerod bog'i mavjud. Olefinlar parafinlarga nisbatan qattiq moddalarga yaxshi adsorbsiyalanadi, eritmalarga yutiladi. Ushbu xususiyatlarni mavjudligi sababli, ularni maxsus usullar bilan ajratish mumkin.

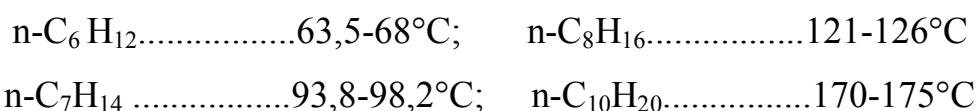
#### *Past olefinlarning xossalari*

**4-jadval**

№	Olefinlar turi	Kondensat-stiya temperaturasi, °C	Kritik temperatura, °C	Kritik bosim, °C	Havo bilan portlovchi aralashma hosil qilish chegarasi, % (hajm)

1	Etilen	-103,7	9,9	4,95	3,0-32
2	Propilen	-47,7	91,8	4,47	2,2-10,0
3	Buten-1	-6,3	146,2	3,80	1,6-9,4
4	Sis-buten-2	-3,7	157,0	4,02	1,6-9,4
5	Trans-buten-2	+0,9	-	-	1,6-9,4
6	Izobuten	-7,0	144,7	3,85	1,8-9,6
7	n-penten	30-37	-	-	1,3-8,8
8	Izopentenlar	20,1-38,6	-	-	1,3-8,8

**Yuqori olefinlar.**  $C_6-C_{18}$  olefinlar suyuliy bo'lib, ularning qaynash temperaturasi uglerod atomlari soni va zanjir tuzilishiga bog'liq. To'g'ri zanjirli olefinlarni qaynash temperaturasi:



Tarmoqlangan tuzilishli olefinlar to'g'ri zanjirli olefinlarga nisbatan past temperaturada qaynaydi. Reaktiviyaga kirishish qobiliyati yuqori bo'lganligi sababli olefinlar organik sintezda xomashyo sifatida muhim o'rinni egallaydi. Ulardan eng muhimlari etilen va propilen hisoblanadi. Sanoatda olefinlarni olishni asosiy yo'li bu neft fraktsiyalarini yoki uglevodorod gazlarini parchalashdir.

**Benzin (franstuzcha-benzine)** -turlicha tuzilgan uglevodorodlar aralashmasi, 30-205<sup>0</sup>S atrofida qaynaydigan rangsiz suyuqlik. Muzlash temperaturasi-60<sup>0</sup>S, alanganish temperaturasi 0<sup>0</sup>S dan past, zichligi 700-780 kg/m<sup>3</sup> (0,70-0,78 g/sm<sup>2</sup>). Havoda benzin bug'lari konsentrastiyasi 74-123 g/m<sup>3</sup> ga etganda portlaydigan aralashmalar hosil bo'ladi. Benzin asosan, neftni haydash va katalitik qayta ishlash yo'li bilan olinadi: ozroq benzin toshko'mir va yonuvchi slanestlar qayta ishlash yo'li bilan (destruktsiya gidrogenlash), shuningdek tabiiy va yo'lakay gazlardan olinadi. Benzin asosan, ichki yonuv dvigatellar uchun yonilg'i sifatida ishlatiladi. Qariyb 10% benzin erituvchi, yuvadigan suyuqlik sifatida va boshqa maqsadlar uchun qo'llaniladi.

Benzinning eng muhim ekspluatatsion xossasi-detonatsion turg'unligi (ya'ni dvigatelda turli sharoitda normal yona olishi) dir. Benzinning antidetonatsion xossalari oktan soni bilan, aviastiya benzinning shunday xossalari yana benzinning sortliligi bilan ham baholanadi.

Benzinning detonatsion turg'unligini oshirish uchun tetraetilqo'rg'oshin qo'shiladi. Bunday (etillangan) benzin zaharli, shuning uchun u bilan ishlaganda ehtiyot bo'lish zarur; etillangan benzin etillanmagan benzindan ajratish uchun bo'yab qo'yiladi. Benzin organizmga asosan o'pka orqali kiradi. Benzin bug'laridan bir yo'la zaharlangan kishining boshi og'riydi, tomog'ida noxush sezgi paydo bo'ladi, yutal tutadi, ko'z va burun shilliq pardasi ta'sirlanadi, qattiq zaharlangan kishi boshi aylanadi, gandraklaydi, tomir urishi siyraklanadi. Benzindan surunkasiga zaharlangan kishining boshi og'riydi, uyqusi buziladi, injiq, tez charchaydigan bo'lib qoladi, ozib ketadi, yurak sohasi og'riydi va shu kabilar. Bir yo'la zaharlangan kishi sof havodan bahramand qilinadi, kislorod beriladi, yurakni quvvatlaydigan va nerv sistemasini tinchlantiradigan dorilar buyuriladi; nafasi to'xtab qolgan bo'lsa, sun'iy nafas oldiriladi. Benzin me'daga ketgan bo'lsa, o'simlik moyi (30-50 g) ichiriladi. Surunkasiga zaharlangan kishi organizmini mustahkamlash maqsadida umumiy davo qilinadi, fizioterapiya buyuriladi. Benzin bilan ishlashdan vaqtincha chetlatiladi. Nerv sistemasi va endokrin bezlarning funktsional kasalliklari bo'lgan kishilar benzin bilan ishlashga qo'yilmaydi.

**Kerosin** (inglizcha –kerosene, yunoncha-keros-mum) –uglevodorodlar aralashmasi (S<sub>9</sub>-S<sub>16</sub>) dan iborat suyuqlik. Tarkibida 23-60% to'yingan alifatik, 24-58% naften, 6-15% aromatik va 1%gacha to'yingan uglevodorodlar bor. Qaynash harorati 200-300<sup>0</sup>, zichligi 790 -846 kg/m<sup>3</sup>. Neftni qayta ishlash yo'li bilan olinadi. Kerosin ilgari faqat yoritgich lampalariga yonilg'i sifatida ishlatilgan. Shuning uchun uni qadimda fotogen (yunon tilida “yorug'lik bunyod etuvchi” degan ma'noni anglatadi) deb yuritilgan. Keyinchalik u motor yog'i sifatida dastlab tranzitorlar uchun, so'ngra reaktiv uchuvchi qurilmalar uchun keng qo'llanila boshladi.

Hozirgi T-1 va T-5 rusumli aviayonilg'ilar neftning kerosin frakstiyasi asosida olinadi. Suyuq raketa yonilg'isining asosiy tarkibini ham kerosin tashkil etadi.

**Dizel**–og'ir yonilg'i (dizel yonilg'isi) ning siqilgan havoga purkalishidan alanganadigan ichki yonuv dvigateli. Dizel stilindrida alanganish porshen yordamida qisib yuqori haroratgacha qizdirilgan toza havoga yonilg'i purkalganda sodir bo'ladi.

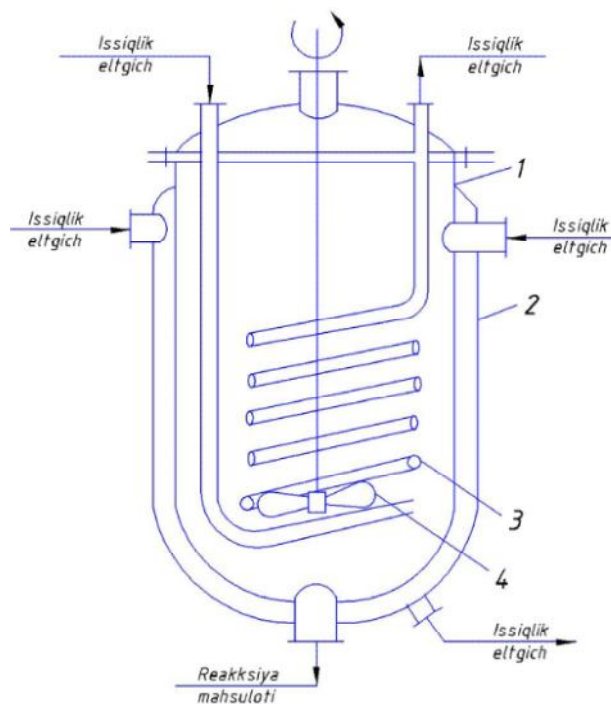
**Dizel yonilg'isi**-neftdan olinadigan suyuq yonilg'i; qisilishdan alanganadigan ichki yonuv dvigateli (dizel) da ishlatiladi. Uch guruhga bo'linadi: 1) tezyurar transport dvigatellari va stasionar dvigatellar (aylanish soni minutiga 1000 va undan ortiq) uchun mo'ljallangan qovushoqligi past distillyat yonilg'i; 2) ko'p kuch tushadigan stasionar dvigatellar va kema dvigatellari (aylanish soni minutiga 600 dan 1000 gacha) uchun mo'ljallangan qovushoqligi o'rtacha distillyat yonilg'i (solyar moy); 3) sekin aylanadigan dvigatellar – stasionar va kema dvigatellari (aylanish soni minutiga 600 gacha) uchun mo'ljallangan qovushoqligi yuqori, og'ir frakstiyali yonilg'i. Dizel yonilg'isining eng muhim xossalaridan biri o'z-o'zidan alanganish haroratidir; uning qanday yonishi haroratiga bog'liq. Yonilg'i sifati undagi stitan soni (o'z-o'zidan qanchalik tez alanganishi) ga bog'liq. Uning o'z-o'zidan alanganishini osonlashtirish va to'la yonishiga erishish uchun tegishli kimyoviy tarkibga ega bo'lgan xom ashyo tanlab olinadi. Dizel yonilg'isi sifati xom ashyoning yaxshi tozalanishiga ham bog'liq bo'ladi. Turli iqlim sharoitlari uchun qotish harorati, frakstiyasi tarkibi va boshqa ko'rsatkichlari bilan farq qiladigan (o'ta sovuq joylarga mo'ljallangan, qishki va yozgi) yonilg'i xillari bor.



### 1.3. Polimerbenzin olish jarayoni asosiy jixozi konstrukstiyasi

Jarayonnini asosiy jixozi reaktor hisoblanadi. Jarayonni tashkil etish bo'yicha reaktorlar 3 guruhga bo'linadi:

Davriy ishlaydigan reaktorlarda jarayonni hamma bosqichlari har xil vaqtda ketma ket kechadi.



**1.1-rasm: Davriy reaktor.**

1-qobiq; 2-g'ilof; 3-zmevik; 4-aralashtirgich;

O'zaro ta'sirda moddalar konsentratstiyasining o'zgarish xarakteri reakstion hajmning hamma nuqtalarida bir xildir. Lekin, hajmning biror nuqtasi uchun vaqt bo'yicha turlicha bo'ladi. Bu turdagi qurilmada reakstiya davomiyligini bevosita o'lchvsh mumkin, chunki reakstiya vaqti va reakstion hajmda reagentlarning ta'sir vaqti bir xil. Davriy qurilmalarda texnologik jarayon parametrlari vaqt o'tishi bilan o'zgaradi.

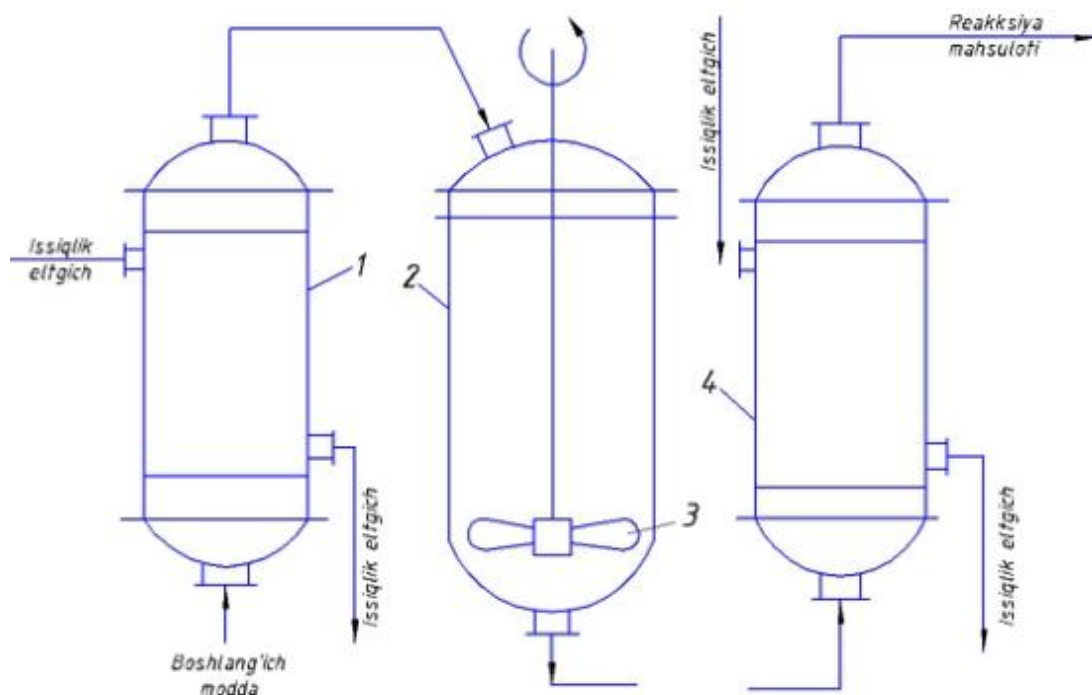
Bunday reaktorlar ish unumdorligi kichik va ularni avtomatlashtirish hamda rostlash qiyin.

Uzluksiz ishlaydigan reaktorda kimyoviy aylanish jarayonining hamma bosqichlari parallel va bir vaqtda yuz beradi.

O'zaro ta'sirdagi moddalar konsentrastiyasining o'zgarish xarakteri xar bir daqiqada reakstion hajmning turli nuqtalarida xar xil. Lekin hajmning biror nuqtasi uchun vaqt bo'yicha o'zgarmasdir. Bu turdagi qurilmada reakstiya davomiyligini bevosita o'lchash mumkin emas, chunki uzluksiz ishlaydigan qurilmalarda reakstiya vaqti va reakstion

hajmda reagentlarning ta'sir vaqti turlicha.

Umumiy xolda, moddalarning reastorlarda bo'lish vaqti aralashtirish intensivligi oqimlar tarkibiga bog'liq va har bir qurilma uchun alohida bo'ladi.



**1.2-rasm: Uzluksiz ishlaydigan reaktor.**

1,4-istgichlar; 2-reaktor; 3-aralashtirgich.

Bu turdagi reaktorning ish unumdorligi katta, ularni ekspluatatstiya qilish oson va avtomatlashtirishga moyil.

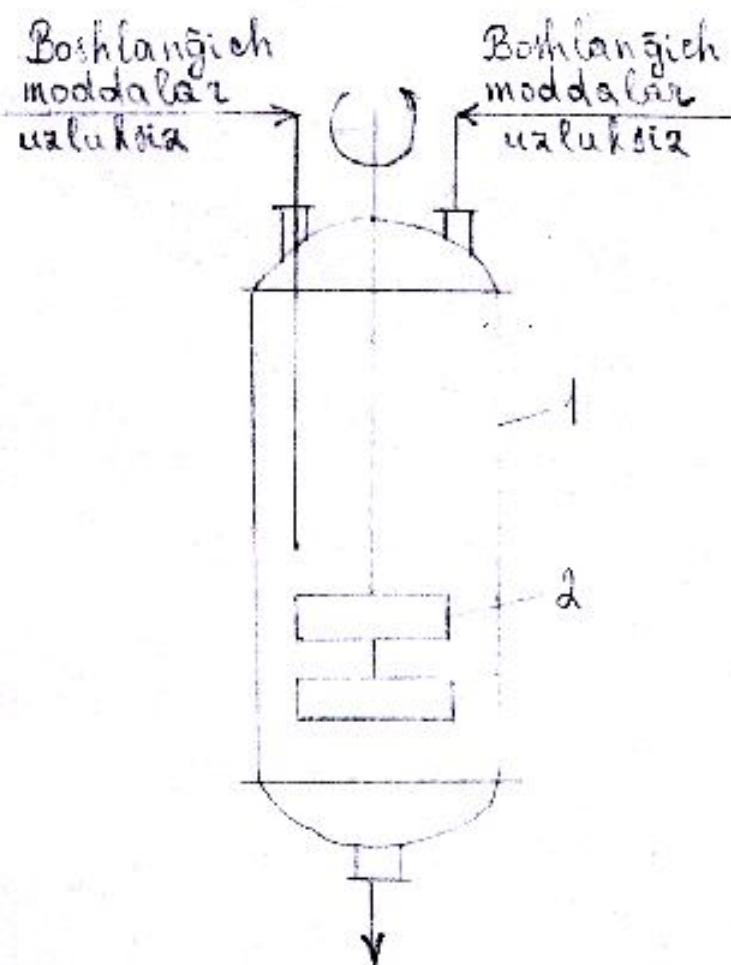
Yarim uzluksiz reaktorlar noturg'un sharoitda ishlaydi, ya'ni ba'i bir reagntlar uzluksiz, boshqalari esa davriy ishlatiladi.

Ushbu turdagi reaktorlar kichik tonnali ishlab chiqarish korxonalarida, ayniqsa ekzotermik reakstiya o'tkazish zarur bo'lgan jarayonlarda qo'llanilishi maqsadga muvofiq.

Davriy ideal aralashtirish reaktorlari:

Eng oddiy reaktor ekzotermik yoki g'ilofli qozon va aralashtirgichlardan tarkib topgan bo'ladi. Aralashtirgich aralashmani intensiv qotishtiradi va hajmni istalgan

nuqtasida bir xil konsentratstiya bo'lishini ta'minlaydi, ya'ni konsentratstiya vaqt o'tishi bilan o'zgaradi.



**1.3-rasm; Yarim uzluksiz ishlaydigan reaktor.**

1-qobiq, 2-aralashtirgich.

### **Fisher-Tropscha sintez reaktori**

Fisher-Tropsch sintez reaktorini konstruktsiyalashda asosiy vazifalardan biri katalizator qatlamidan issiqlikni o'tkazish muhim vazifalardan biri hisoblanadi.

Etakchi chet el firmalari tomonidan Fisher-Tropsch sintezini olib borish uchun qo'zg'almas va qo'zg'aluvchan qatlamli reaktorlar ishlab chiqilgan.

Katalizator yuklanadigan tor uzun trubalar sistemasi bilan ta'minlangan trubali reaktorni ishlatish oddiy (-rasm). Sintez-gaz gaz oqimini turbulentsligini hosil qilish uchun trubka orqali yuqori chiziqli tezlik bilan beriladi va yuqori

Issiqlik almashinish tezligini ta'minlaydi. Trubalararo bo'shliqda issiqlik tashuvchi, asosan suv beriladi, reaktordan chiqishda bug'ga aylanadi.

Qo'zg'almas qatlamli katalizator bo'lgan trubali reaktorlar birmuncha afzalliklarga ega. Bunday reaktorlarni sintez mahsuloti gazsimon yoki suyuqlik bo'lishidan qat'iy nazar, keng harorat intervalida ishlatish mumkin. Suyuq mahsulotlarni katalizatoridan ajratish muammosi tez hal echiladi. Suyuq mahsulot katalizator qatlamidan oqib o'tadi va quyi oqimning tutqich-sig'imida o'tgan gazdan ajratiladi. Shuning uchun bu reaktorlarni yuqori molekularli parafin uglevodorodlar ishlab chiqarishda qo'llaniladi.  $H_2S$  ning o'tib ketish holatlari bo'lsa, uning qoldig'i hattoki tozalangan sintez-gazda ham qoladi, dezaktivastiyalash asosiy qismdan aktivligini yo'qotmasdan katalizatorning yuqori qatlamidan ajratib olinadi.

Qo'zg'almas qatlamli katalizator bo'lgan reaktorning kamchiligi: reaktorning balandligi bo'ylab yuqori bosim gradienti kuzatilsa, berilayotgan sintez-gazning yuqori darajada siqilishida etishmovchilik paydo bo'ladi, bu esa gazni kompressorlar uchun ortiqcha sarfni talab qiladi.

Fisher-Tropsch reaksiyasining tezligi diffuziya hodisasi bilan aniqlanadi, va jarayon intensivligi katalizator zarrachalarining o'lchamini kichiklashtirish yo'li bilan oshiriladi. Ba'zan kichik o'lchamli katalizator qo'llanilganda reaktor kesimi bo'ylab bosim gradientining oshishi kuzatiladi. Shuning uchun reaktor ish effektivligini oshirishda optimal katalizator zarrachalari o'lchami va bosim gradientini ta'minlash kerak.

Sasol firmasida qo'llaniladigan temir katalizatori yuqori zichlikka ega va ma'lum og'irlikdagi qatlamda turbulentslik hosil qilish uchun yuqori gaz tezligi talab qilinadi. Yuqori gaz tezligida gaz zarrachalarining yuza qatlami kichik bo'lib, issiqlik almashinish qurilmasining devorida va zarracha yuzasida diffuziyalanishning chegaralanishini kamaytiradi. Shuningdek, og'irlik zarrachalarining ishqalanishi issiqlik almashinish yuzasida suyuqlik yoki gaz yuza qatlamini minimumga erishishiga sabab bo'ladi. Issiqlik almashinish osonlashadi va issiqlik almashgich trubalarining devoriga issiq katalizator zarrachalarining

urilishi tezlashadi. Bu ko'rsatkichlar mavhum qaynash qatlamli katalizator bo'lgan reaktorlarda qo'zg'almas qatlamli katalizator bo'lgan reaktorlardagiga nisbatan issiqlik almashinish yuqori samaradorlikka ega. Mavhum qaynash qatlamli katalizator bo'lgan reaktorda issiqlik almashinish doirasi kichik. Shuningdek, bu reaktorda gaz tezligining ortishi bilan bosimning tushishi ortib bormaydi. Ushbu sharoitda reaktordagi bosimning tushishi mavhum qaynash qatlamli katalizator massasiga proporsional.

Mavhum qaynash qatlamli katalizator bo'lgan sanoat reaktorida chiziqli tezlikning yuqori bo'lganligi turbulent rejimni ta'minlaydi, aralashish stirkulyastiyasi tezlashadi. Natijada bu reakstiya zonasi izotermik hisoblanadi.

Qattiq zarrachalar qatlamining mavhum qaynashi suyuqlik oquvchanlikka ega bo'lishini, reaktorga yangi katalizator qismini qo'shib turish qulaygini, eskisini, ya'ni ishlatilgan katalizatorni esa reakstion zonadan uzluksiz chiqarilib turishini ta'minlaydi. Shunday qilib katalizatorni reakstion zonada bo'lish vaqtini kamaytirish mumkin, natijada sintezni olib borishda ishga qobiliyatli katalizator gaz konversiyasini yuqori darajada bo'lishini ta'minlaydi. Katalizatorni chiqarib olish va qo'shishning oddiyligi reaktorga qaytarish vaqtini ahamiyatli darajada qisqartiradi (ishni tugallashdan ishni boshlanishigacha bo'lgan vaqt oralig'i).

Bu turdagi reaktorning muhim kamchiligi kichik o'lchamga (100 mkm) ega bo'lgan gaz zarrachalaridan o'tgan katalizator zarrachalarini maksimal darajada to'liq ajratish qiyin. Katalizator zarrachalarini ajratish uchun reaktordan keyin o'rnatilgan stiklon qo'llaniladi. 99% ajratish darajasida ham stiklonda katalizatorni yo'qotish muhim ahamiyatga ega. Shuning uchun katalizator changini ushlab qolishda qo'shimcha yog'li skrubberlar o'rnatish zarur. Gazdan o'tgan katalizator zarrachalarini ajratish samaradorligini oshirish uchun g'ovaksimon metall filtdan foydalanish tavsiya qilinadi.

Reaktorda katalizator stirkulyastiyasida ishchi zonadagi mavhum qaynash qatlamida chiziqli tezlik juda yuqori, temir katalizatorini abraziv ta'siri natijasida eroziya kuzatiladi, u holda bu zonada reaktor devorini keramika himoya qatlami bilan qoplash talab etiladi. Bunday zonaning bo'lishi va uni doimiy texnik

nazoratda boshqarilishi reaktorda bo'lish vaqtini va jarayonni olib borilish sarfini oshiradi.

Cuspension – reaktor-mavhum qaynash qatlamli katalizator bo'lgan reaktorning boshqacha yaratilgani. Bu erda katalizator mayda zarrachalari suyuq fazada suspenziyalangan, u orqali gaz barbotajlanadi, katalizatorning mavhum qaynash qatlami uch fazali sistemada bo'ladi. Fisher-Tropsh jarayonining bunday variantida sintez sharoiti suyuq holatda bo'lib, yuqori molekularli parafin uglevodorodlar ishlab chiqarish uchun qo'llaniladi. Suspension reaktorning qo'zg'almas qatlamli katalizator bo'lgan reaktordan afzalliklari quyidagicha.

Suspension-reaktorlarni konstruktsiyalash sarfi aynan shunday unumdorlikka ega bo'lgan trubali reaktorlarga nisbatan kichik. Suspension-reaktorda bosim tushishi gazni kompressorlash sarfiga nisbatan kichik. Mavhum qaynash qatlamli katalizator bo'lgan reaktorlarda katalizator yangisini qo'shish va eskisini chiqarib olish oddiy bosqich hisoblanadi. Katalizator suspension qatlami qo'zg'almas qatlamli katalizatorga nisbatan izotermik. Katalizator zarrachalari bilan suspenziyalangan suyuq parafin reaktsiya issiqligini yutadi, natijada katalizator qizishi hosil bo'lmaydi. Shuning uchun Fisher-Tropsh jarayonini yuqori haroratda olib boriladi. Suspension-reaktor ishchi harorat intervalini parafin tabiatiga ko'ra tanlanadi: past haroratda u juda qovushqoq bo'ladi,  $280^{\circ}\text{S}$  haroratdan yuqorida gidrokreking jarayoni boshlanadi, bu holat parafin miqdorini kamayishiga olib keladi. Suspension-reaktorda yuqori molekularli uglevodorodlarni olishning qiyinchiligi ularni katalizator zarrachalaridan ajratish murakkabligidir.

Analizning fizik-kimyoviy xarakteristikasiga asosan va jarayon qonuniyatiga ko'ra Fisher-Tropsh reaktoriga quyidagicha talab qo'yiladi:

- 1) katalizator qatlami izotermikligi;
- 2) reaktsion hajmda katalitik aktiv moddaning yuqori konsentratsiyasi;
- 3) gaz-suyuqlik fazalar chegarasida solishtirma yuzaning kattaligi;
- 4) katalizator donasining kichik xarakterli o'lchamga ega bo'lishi (ya'ni, kichik effektiv diffuzion radiusga);
- 5) reaktorda bosimning tushishi past bo'lishi;

6) reakstion hajmda suv konstentrastiyasining past bo'lishi (masalan, reakstion hajmda sust bo'ylama aralashtirish).



## 2.1. Neftni qayta ishlash zavodlarida hosil bo'ladigan to'yinmagan gazlarni ishlatish. Gaz holatidagi olefinlarni polimerlash

Neftni qayta ishlash sanoatida polimerlash jarayoni asosan oktan soni  $\approx 80$  teng bo'lgan di-, tri – va tetrapropenlarni qayta ishlab polimer benzin olish uchun qo'llaniladi. Undan tashqari propen va buten saqlagan aralash xom ashyodan di-, tributenlar va polimer benzin olish mumkin. Jarayondagi katalizatorlar fosfor kislotasi asosida tayyorlanadi.

### Jarayonning termodinamikasi va mexanizmi

Quyidagi jadvalda polimerlanish reaksiyasidagi propen va butenlarning ayrim xarakteristikalarini keltirilgan.

Reaksiya	Polimerning issiqlik effekti. kam.mol <sup>-1</sup>		Gibbs standart energiyasining o'zgarishi. kam.mol <sup>-1</sup>	
	300 K	600 K	300 K	600 K
$2C_3H_6 \rightarrow 1-C_6H_{12}$	+82	+80	-38	+7
$3C_3H_6 \rightarrow 1-C_9H_{18}$	+165	+160	-75	+15
$4C_3H_6 \rightarrow 1-C_{12}H_{24}$	+251	+240	-112	+24
$21-C_4H_8 \rightarrow 1-C_8H_{16}$	+82	+80	-39	+5
$31-C_4H_8 \rightarrow 1-C_{12}H_{24}$	+164	+160	-76	+11
$22-C_4H_8 \rightarrow 1-C_8H_{16}$	+69	+63	-27	+12
$32-C_4H_8 \rightarrow 1-C_{12}H_{24}$	+143	+134	-58	+22

Polimerlangan alkenning polimerlash issiqlik effekti  $\approx 71 \pm 8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  ni tashkil etadi. Standart sharoitda 500-550K haroratda polimerlanish erkin gibbs energiyasining kamayishi bilan boradi. Normal tuzilishga ega bo'lgan 1-alkenlarnikiga nisbatan, kerakli izoalkenlarning hosil bo'lishida Gibbs energiyasi  $2-19 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  dan past va tarmoqlangan alkenlar hosil bo'lishi bilan boradigan polimerlanishda standart Gibbs energiyasining pasayishi ko'proq bo'ladi. Bosimning ortishi bilan polimerlanish tengligi darajasi ortadi.

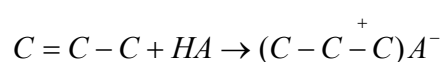
$2C_3H_6 \rightarrow 1-C_6H_{12}$  reakstiyasi bo'yicha polenning o'zgarish darajasini bosimga bog'liqligi.

Harorat , k	O'zgarish darajasi, %			
	0,1 MPa	0,5 MPa	1 MPa	10 MPa
400	98	98	99	99
500	84	95	98	98
600	36	73	88	92
700	7	38	68	76

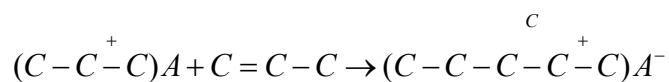
Polimerlanish karboniy kationli mexanizm bo'yicha borib, bunda alkenlar gaz fazasida bo'lib reakstiya katalizator yuzasida boradi. Shuning uchun karbokationlar faqat qarama – qarshi ionlar donalarida adsorbstiyalangan ko'rinishda bo'lishi mumkin. Boshqacha aytganda buni ionli juftlikday ko'rish mumkin, bu erda anion katalizator fazasiga kiradi. Suyuq katalizator qo'llanilganda reakstiya katalizator plenkasida boradi va ionli juftliklarning bir qismi kinetik mustaqil ionlarga dissostiyalanishi mumkin.

Polimerlanishning mexanizmini quyidagi sxema ko'rinishida yozish mumkin:

1). Alkenning protoklanishi:

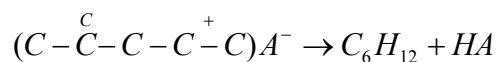


2). Alken molekulasiga  $\pi$ -bog' bo'yicha karbokationlarning birlashishi:

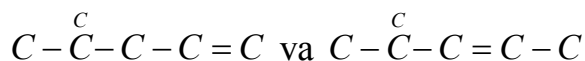


$C_3H_7^+ - A^-$  va  $C_6H_{13}^+ - A^-$  larning bog'lari mustahkamligi bir xil deb hisoblasak, bu reakstiyani issiqlik effekti nolga yaqin. Kichik ion anion bilan kuchli reakstiyaga kirishadi va reakstiya endotermik bo'ladi.

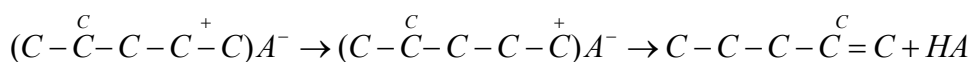
3). Katalizatorga protanning berilishi:



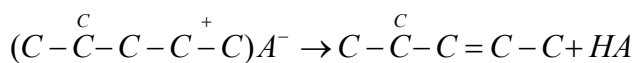
Bu reakstiya natijasida alkenlar hosil bo'ladi:



Agar ikkala geksan ham (I) iondan hosil bo'lsa edi, 4-metil 2-pentening chiqishi, 4-gistil 1-pentening chiqishidan yuqori bo'lishi kerak edi, chunki birinchi holatda reakstiyaning issiqlik effekti  $6-8 \text{ kJ} \cdot \text{mоль}^{-1}$  ga yuqori. 4-metil 2-pentenga nisbatan 4-metil 1-pentening chiqishi 4 marta ortiq. Ehtimol bu 4-metil 1-pentening quyidagi sxema bo'yicha hosil bo'lishi bilan bog'liq:

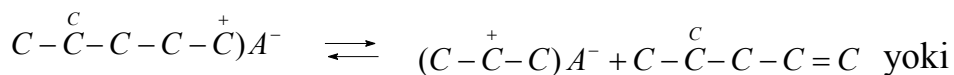
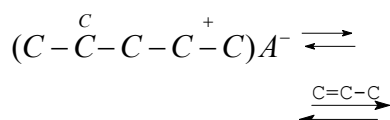


Ikkilamchi ionning birlamchi ionga izomerlanishi  $\approx 80 \text{ kJ} \cdot \text{mоль}^{-1}$  issiqlikni sarflanishi bilan bog'liq. Lekin ikkinchi bosqich  $65 \text{ kJ} \cdot \text{mоль}^{-1}$  yuqori issiqlik effektida boradi.



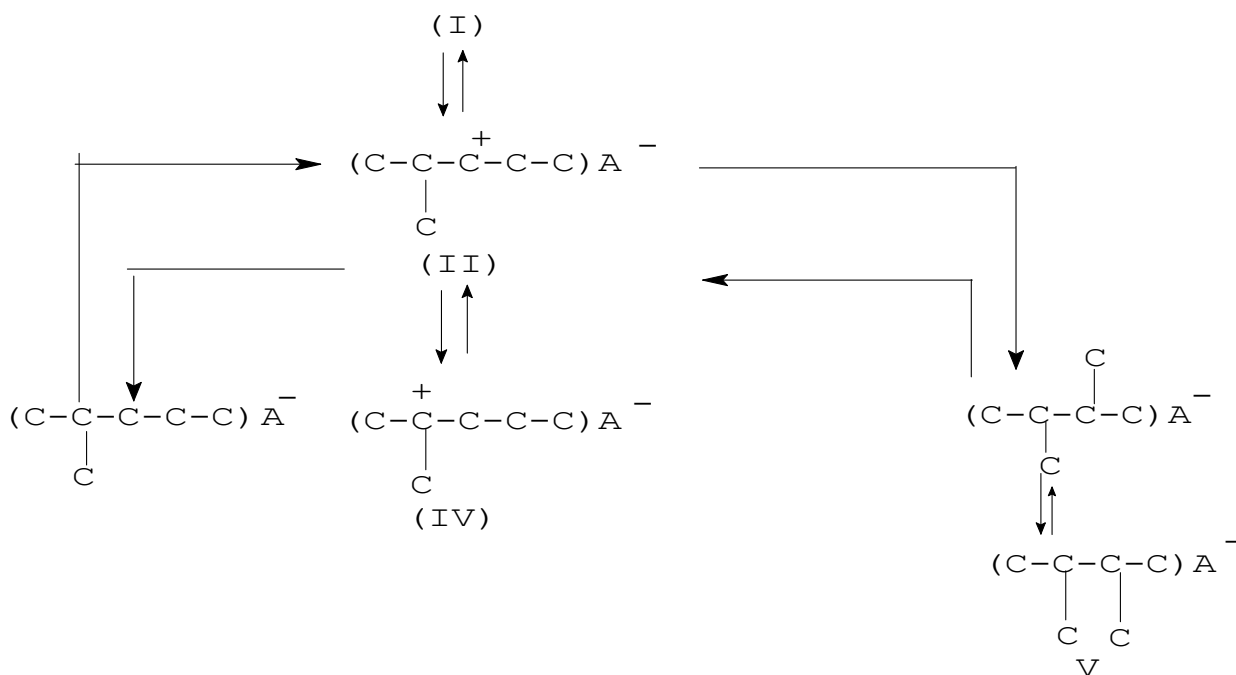
Shuning uchun agar polimerlash protonning berilishidan tez borsa, reakstiyaning bir qismi yana ham tezroq bo'lishi kerak.

4) Proton alken molekulasiga qaytariladi:



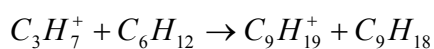
Protonning karbonstionli propenga qaytarilishi natijasida 4-metil 1-pentening hosil bo'lish reakstiyalari issiqliklari nisbati bir xil. 3 va 4 reakstiyalar natijasida bir xil mahsulot hosil bo'ladi shuning uchun ularni qaysi biri borayotganini aytish qiyin. 4 reakstiya ekzotermik, 3 reakstiyaning tengligi o'ngga qarab ortadi shuning uchun katalizatorning kislotaliligi uncha katta emas. 3 reakstiya katta tezlikda boradi chunki bu reakstiya monomolekulyar, 4 reakstiya esa ikkinchi darajali, farqi shundaki aktivlanish energiyasi u yuqori bo'lmasligi kerak.

5). Geksil ionning katalizatoridan geksen hoida ajratilishigacha ion (F) izomerlanishi mumkin.



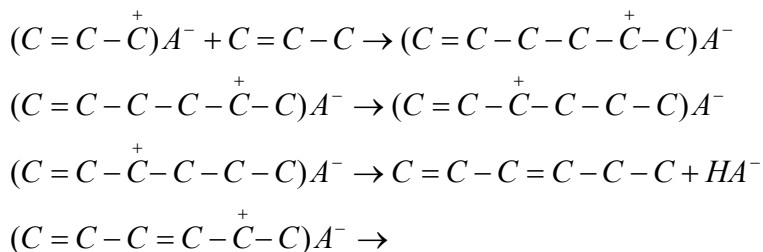
(II)- (V) karbokationlarni katalizatorga protonlarni berilishida 2-metil 2-penten, 2-metil 3-penten, 3-metil 2-penten, 2-metil 1-penten, 2,3-di metil 1-buten va 2,3 dimetil 2-buten hosil bo'ladi.

$\text{C}_6$  ionlari ham keyin  $\text{C}_3$  ionlari singari propen bilan ta'sirlashadi va natijada ionil karbokationlari hosil bo'lib ularning stabillashi natijasida nonenlar aralashmasi hosil bo'ladi.  $\text{C}_6$  ionlari reakstiyalaridan tashqari  $\text{C}_9$  ionlarining ham buzilishi bo'lishi mumkin, bu reakstiya oldingi reakstiyadan endotermik hisoblanadi. Energetik jihatdan  $\text{C}_9$  ionlarining  $-\text{C}_4\text{H}_9^+ + \text{C}_5\text{H}_{10}$  va  $\text{C}_5\text{H}_{11}^+ + \text{C}_4\text{H}_8$  lar hosil bo'lishi qulaydir. Polimerizastiyaning keyingi bosqichlarida  $\text{C}_{12}\text{H}_{25}^+$  ionining buzilishi natijasida iptenlar va oktenlar hosil bo'lishiga olib keladi, natijada molekulada uglerod atomlari soni 3 dan ko'p bo'lgan polimerlar hosil bo'ladi. Polimerlarning hosil bo'lishi quyidagi ikkilamchi reanlarda boradi:



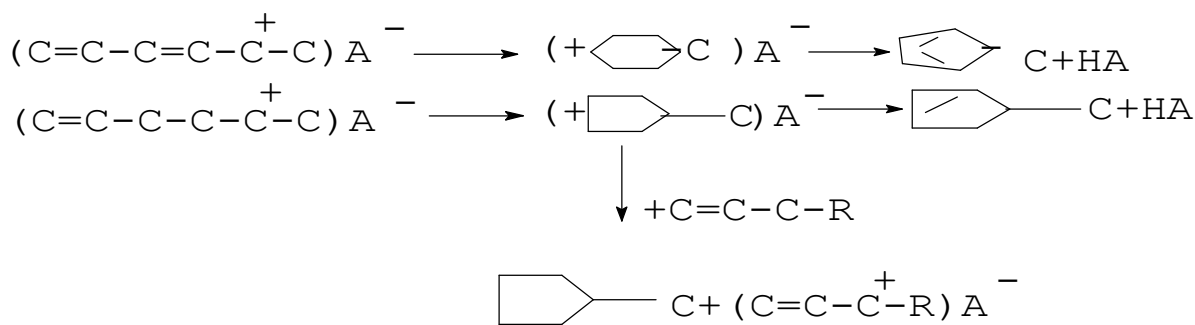
6) Gidrid – ionni ajratish:

$R^+A^- + C = C - C \rightarrow R - H + (C = C - \overset{+}{C})A^-$  reakstiyalar natijasida alkenil ionlari va alkanlar hosil bo'ladi. Alkenil ionlarining keyingi o'zgarishlari katalizator yuzasiga mustahkam bog'langan yuqori to'yinmagan mahsulotlar hosil bo'lishiga olib keladi. Bu o'zgarishlar quyidagi sxemadagi borishi mumkin.



mahsulotlar.

Quyidagi tipdagi reakstiyalar natijasida kam miqdorda stikloalkanlar va stikloalkenlarni hosil bo'lishi ham kuzatiladi.



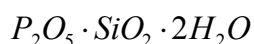
### ***Jarayonni boshqarish asoslari***

#### ***Katalizator***

$C_3-C_4$  alkenlarni polimerlash natijasida benzinning qaynash temperaturasi chegarasidagi izoalkenlar aralashmasi olishda kationli polimerlashning har xil katalizatorlari ishlatiladi. asosan amalda ikki xil farfor kislotasi asosidagi katalizatorlar qo'llaniladi. Suvda  $P_2O_5$  ning erishi natijasida gamma fosfor kislotalar hosil bo'ladi. Eritma tarkibida 72,4%  $P_2O_5$  ning bo'lishida  $H_3PO_4$  ortofosfat kislotasi hosil bo'ladi. Uning zichligi  $1870 \text{ kg/m}^3$  suyuqlanish harorati  $42,3^0C$ , qaynash harorati  $255,3^0C$  ga teng. Eritma tarkibida  $R_2O_5$  ning ortishi bilan (qator) molekulasida  $10^5$  gacha fosfor bo'lgan qator polifosforli kislotaar hosil bo'ladi. Tarkibida 79,7%  $P_2O_5$  saqlagan eritma  $H_4P_2O_7$  tarkibga ega bo'lib, pirofosfor kislotasi deyildi. Bu tarkibli  $R_2O_5$  ni kislotada 14% ortofosfat, 38% pirofosfor 23% tri-,13% tetro-, 7% penta-, 2% geksa-,1% gepta- va oktafosfat

kislota izlari aralashmasidan iborat bo'ladi. Bunday kislota 61<sup>0</sup>C da suyuqlanadi va 427<sup>0</sup>C da qaynaydi. Fosfor kislotalarining kuchi P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> miqdori ortishi bilan ortadi. 72,4% Gashmet kislotalilik funkstiyasi – 4,66 ni tashkil etadi. P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 80% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (≈110% H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>) kislotali uchun – 5,72 ni tashkil etadi. SiO<sub>2</sub> ga xemosorbstiyalangan H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> uchun  $H_0 = -5,6$   $H_0 = -5,6 \div -8,2$ . Polimerizastiya katalizatori sifatida fosfor kislotalarining aktivligi uning konstantriyasi ortishi bilan ortadi. H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> ning miqdori 100 dan 110% gacha oshganda kislotalilik 10 marta ortsa, reakstiyaning tezligi 3 marta ortadi. Kislota konstantriyasining keyingi ortishi katalizatorni aktivligini pasayishiga va natijada katalizatorida smolasimon mahsulotlar to'planishiga olib keladi. H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> ning jarayon uchun optimal miqdori 108-110%ni tashkil etadi.

Reakstiya haroratida kislota ustidagi suvning to'yingan bug' bosimi kislota konstantriyasida ortiqroq. Agar xom ashyoda suv bug'i bo'lmasa, kislota degidratlanadi va uning konstantriyasi ortadi. Agar xom ashyoda suv bug'i miqdori ortiq bo'lsa, unda kislota konstantriyasi va uning aktivligi pasayadi. Shuning uchun kislota konstantriyasini kerakli maromda ushlab turish uchun xom – ashyodagi namlikni boshqarib turish kerak. Polimerizastiya katalizatori sifatida ikki xil ko'rinishdagim fosfor kislotali foydalaniladi. **Qattiq fosfor kislotali** – kizelgur poroshogiga (infuzornaya zemlya, kremniy oksidi amorf) ortofosfat kislotali shimdirilib, tabletka holiga keltirilib 300-400<sup>0</sup>C da toblanib tayyorlanadi. Fosfor kislotali kizelgur poroshokini bog'laydi va tabletka kerakligicha mustahkam hisoblanadi, lekin u namlanganda kislota qovushqoqligi pasayib uning mexanik mustahkamligi pasayib ketadi. Katalizatorning yaqinlashtirilgan tarkibi quyidagicha



Fosfor kislotali qisman SiO<sub>2</sub> bilan ximiyaviy bog'langan, qisman fizikaviy adsorbstiyalangan.

**Kvarstdagi suyuq fosfor kislotali katalizatori** kvarstli qumga kislota plyonkasi yotqizilgan. Bu katalizator suv bilan yuvish orqali engil regenerastiyalanadi va toza kislotali tez yutadi. Kvarst donalarining maydalanish darajasi ortishi bilan uning

solishtirma yuzasi ortadi, lekin katalizator qatlamining gidravlik qarshiligi ham ortadi. Oddiy hollarda qvarst donalarining o'lchami 0,7-0,9 mm ni tashkil etadi. Bu katalizatorning kamchiligi shundaki kvarst yuzasidan kislotaning mexanik olib ketilishidadir. Ikkala katalizatorni solishtirma yuzasi 2-4 m<sup>2</sup>/g uncha katta emas.

### ***Harorat***

Ishlab chiqarish sharoitlarida qo'llaniladigan harorat (175-245<sup>0</sup>C) intervalida reakstiya tezligi asosan modda almashinish, aktivlanish energiyasi 20–30кДж·моль<sup>-1</sup> lar orqali aniqlanadi. Demak haroratni 175<sup>0</sup>C dan 245<sup>0</sup>C gacha oshishi reakstiya tezligini 3-5 marta ortishiga olib keladi. 130<sup>0</sup>C dan past haroratda propenning polimerlanishi bormaydi va natijada fosfor kislotali efirlar hosil bo'ladi. Haroratning ortishi bilan polimer karbonationlarning buzilishi ortadi va natijada yuqori qaynovchi polimerlarning chiqishi kamayadi, katalizatorning frakstion tarkibi engillashadi. Haroratni ortishi bilan smolasimon moddalar hosil bo'lishi ortib katalizator yuzasini to'sib qo'yadi. Haroratning ortishi katalizotning fosfor bilan ifloslanishini tezlashtiradi. 221-228<sup>0</sup>C da atmosfera bosimida kislota yuzasida P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ning bug'lari miqdori 0,009% ni, 250-259<sup>0</sup>C da esa 0,05%ni tashkil etadi. Shu sabablarga ko'ra jarayonning haroratini 205-220<sup>0</sup>C dan yuqori bo'lishi yaxshi emas. Polimerizastiya reakstiyasinimng o'zi ekzotermik bo'lib u erdan ya'ni reakstiya zonasidan issiqlikni chiqarib turish kerak. Shu maqsadda katalizator qatlamlari orasiga reaktorga suyuq propan kiritiladi. Undan tashqari reakstiya devoridan suvni o'tkazish, ikkinchi usulda harorat yaxshi boshqariladi. Lekin reaktorda metall sarfi ortadi.

### ***Bosim***

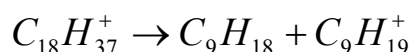
Propen va butenlar uchun jarayonning harorati ularningsh kritik haroratidan ortiq bo'lgani uchun ular gaz fazasida bo'ladi. Dimer va yuqori polimerlar uchun jarayon harorati ularning kritik haroratlaridan past. Geksenlarning to'yingan bug' bosimi 225<sup>0</sup>C da 2 MPa bo'lgani uchun ular ham gaz fazasida bo'ladi. Odatda xom ashyo 50% gacha propan va butan saqlaydi, geksenlar 4 MPa bosimda qisman suyuq fazada bo'ladi. Past bosimlarda katalizatorda suyuq faza miqdori uncha katta

yuqori emas, smolasimon mahsulotlar katalizator yuzasidan qiyin yuviladi va natijada katalizatorni aktivligi pasayadi. Bu holatda katalizat rangsiz bo'ladi. Bosimni  $\approx 6$ MPa gacha ko'targanda polimerlanish mahsulotlari suyuq fazada bo'ladi va smolasimon moddalar katalizator yuzasidan katalizotda eriydi. Bu katalizatorni xizmat qilish muddatini (2-3 marta) ortishiga olib keladi. Bu holatda katalizot tarkibidagi smolali mahsulotlarni ajratish uchun ikkilamchi haydashga muhtoj bo'ladi.

Xom ashyoda 35% C<sub>3</sub>- C<sub>4</sub> bo'lganda fosfosli katalizatorda alkenlarni polimerlash qurilmasi ishi natijalari.

Ko'rsatgichlar	Reaktordagi bosim, MPa		
	1,75	3,5	6,3
Reaktorga kirishdagi harorat, °C	204	190	204
Reaktorga chiqishdagi harorat, °C	246	232	213
Alkenlarning o'zgarish darajasi, %	80	65-90	92
Mahsulotni olinishi, (1 kg katalizatorga nisbatan)	417	625-1050	1250-1670

6,3 MPa bosimda katalizatorni xizmat qilish muddatini oshishi faqat bosimga bog'liq bo'lmay, balki reakstiya haroratini maksimal pasayishiga ham bog'liq, bunga suvli sovutish orqali erishiladi. Bosimning ortishi polimerlanishni chuqurlashtirmaydi, chunki bu foydalaniladigan haroratlarda polimer karbonationlar katta tezlikda quyidagi reakstiya tipida bo'ladi:



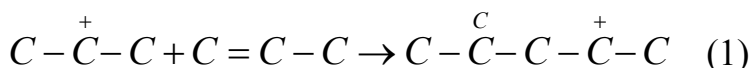
#### Xom – ashyo

Etilen, propen va butenga nisbatan qiyinroq protonlashadi (protoniruetsya), 2 – metilbuten esa propen va buten – 1 ga nisbatan engil protonlashadi. Shuning uchun etilendan karbonation hosil bo'lishi qiyinroq, uning polimerlanishi 250<sup>0</sup>S va undan yuqori haroratda amalga oshadi. Yuqori haroratlarda etilenni polimerlash natijasida

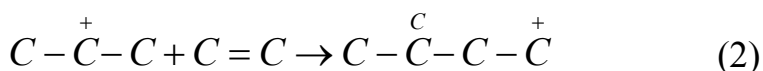


ioni reakstiyalar ko'p bo'lib, alkanlar, stikloalkanlar va orenlar hosil bo'lishiga olib keladi. Alkanlar asosan polimerizotning boshlang'ich frakstiyalari tarkibida bo'ladi, orenlar-og'irida, ular 225<sup>0</sup>C dan yuqori haroratda haydalib chiqishi polimerizatga nisbatan 36-40% ni tashkil etadi. 330<sup>0</sup>Sda polimerizatdagi alkanlarning miqdori 7%ni tashkil etadi. Etilen, propen va buten saqlagan xom – ashyoni polimerlashda etilen oddiy sharoitda juda yuqori bo'lmagane o'zgarish darajasida polimerlanadi.

Bu quyidagicha izohlanadi:



Ikkilamchi karbonation hosil bo'luvchi (1) reakstiyaga nisbatan

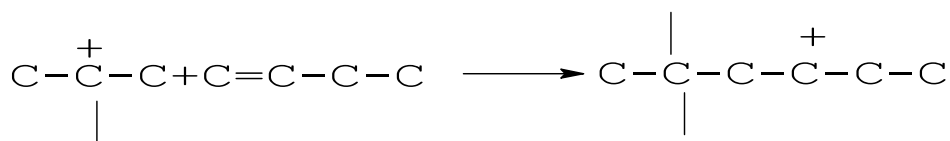
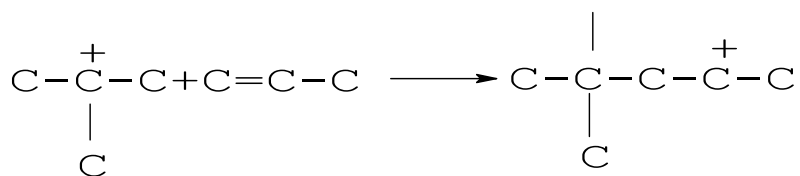


(2) birlamchi ion hosil bo'luvchi reakstiyaga nisbatan endotermik hisoblanadi.

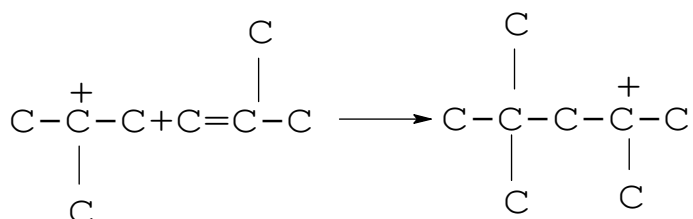
Shuning uchun xom – ashyo tarkibida C<sub>2</sub> uglevodorodlarini bo'lishi yaxshi emas.

Propen, n-buten va 2-metil propenlarning alohida polimerlash tezliklari nisbati quyidagicha ≈1:2:10.

Aralash polimerlashda 2-metilpropen reakstiya vaqtida boshqa alkenlarning polimerlanishini tezlashtiradi.



Past haroratda 2 – metilpropenni propen va butenlar bilan aralashtirib yuqori darajada selektiv polimerlash mumkin.



Shuning uchun yuqoridagi reakstiya energetik jihatdan ikkilamchi ion hosil bo'lishi bilan boruvchi p-buten va propenlar reakstiyasidan qulay va arzondir. Propen, buten va propen buten aralashmasini polimerlash 82-84 (m.u.) va 96-97 (i.u) oktan soniga yaqin sifatli polimer benzinlar olinadi. Benzin tarkibida 94% alkenlar, 5% alkanlar va stikloalkanlar, 1% orenlar va dienlar bo'ladi. Alkanlar, stikloalkanlar va dienlar 60<sup>0</sup>C gacha qaynovchi frakstiyalar tarkibida, orenlar esa benzinning oxirgi frakstiyalari tarkibida bo'ladi. Xom - ashyo tarkibida katalizatorlarda smolali moddalar hosil qiluvchi 1,3-butadienni bo'lmagan ma'qul. Xom – ashyoda erigan kislorodning bo'lishi ham smolali moddalarni hosil bo'lishiga olib keladi. Agar xom – ashyoda serovodorod bo'lsa, polimer benzin tarkibida oltingugurt saqlagan moddalar (markaptan R-SH) bo'ladi, xom – ashyo tarkibida xohlagan qo'shimchani bo'lishi katalizatorni aktivligini pasaytirib, uning kislotaliligini pasaytiradi. Xom – ashyoda fosfor kislotasi miqdorini bir xil ushlab turish uchun xom – ashyoda  $3,5 \div 4 \times 10^{-2}\%$  suv bo'lishi kerak. Xom – ashyodagi bu namlik suyuq alkenlarda C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub> 20-25<sup>0</sup>C da suvning erishi bilan barobar va bu xom – ashyoga suvni kontaktlashtirish orqali oson erishiladi.

Alkanlardan holi bo'lmagan faqat alkenlardan iborat bo'lgan xom – ashyodan foydalanish rektifikastiyaga ketadigan haroratlarni oshiradi, shuning uchun jarayonda alken olgan nisbatda zavodlarda olinadigan C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub> frakstiyasi va propan – propenli frakstiyalardan foydalaniladi. Alkenli xom – ashyoni to'liq ishlatish maqsadida reakstiyani olib borish ikkilamchi reakstiyalarni ortishiga va reakstion hajmi ishlab chiqarish quvvatini pasayishiga olib keladi. Shuning uchun hajmiy tezlik alkenlarni 90% gacha o'zgarish darajasigacha ushlab turiladi. U xom – ashyo tarkibidagi alkanlarni miqdoriga, katalizatorni aktivligiga, jarayon harorati va bosimiga bog'liq. Bu faktorlarga bog'liq holda 1,7-4 soat<sup>-1</sup> chegarasidagi hajmiy tezlik qo'llaniladi.

### **Uglevodorodlardan sintez gaz olish texnologiyasi.**

Sintez gaz olish texnologiyasini birinchi bo'lib 1923-yil nemis xemiklar Fisher va Tropsha tomonidan Germaniyada ikkinchi jahon urushi vaqtida aviatstionniy yoqilg'i ishlab chiqarilgan.

Hozirgi vaqtda sintez gazni ishlab chiqarishda katta qiziqish bo'lmoqda.

Sanoatga GTL qurilmalarining kerib kelishi ko'pgina neft gaz korxonalarini e'tiborini ilgari ishlatilgan gaz zaxiralari qaratdi. Gaz zaxiralari ilgari ishlatilmaganligi sababli ularning ekologik jihatdan qulaymastligi va transport masalasining yuqligidir. Suyuq gazni transportlarga quyish gazga nisbatan oson. Bundan tashqari, neft konlari atrofida fakel yoqstiladigan gazlar ekologiyaga katta zarar etkazadi va gaz ishlab chiqaradigan davlatlarga katta ziyon etkazadi.

Butun dunyo miqyosida sintez gaz olishning birinchi bosqichi murakkab jarayon ko'p energiya saflanishi va qimmat bo'lganligi sababli sintez-gaz generatorini yaratish muhim masalalardan biri hisoblanadi.

Ishlab chiqarish unumdorligi va texnologiya taqdimoti "yangi energitek texnologiya" nomli yuqori temperaturalar instituti RAN qoshidagi ilmiy tajriba kompleksida, ZAO "yangi katalitik texnologiyalar" ishtirokida o'tkaziladi.

Agregat tayanch punkiti sifatida metandan sintez gaz olish uchun modifikatsiyalangan dizelli dvigatelga asoslangan siqish ximiya reaktori tanlangan.

Ishlab chiqarishda nazariy jihatdan asosiy muammo zanjir reaksiyasini hosil qilish, gaz va havo aralashmasida oksidlanish koeffestenti 0,4-0,5 ulush oralig'ida bo'lmasligi kerak.

Bizga ma'lumki, shu oraliqda yonish jarayoni kam bo'ladi. Qiymati 0,4-0,5dan yuqori bo'lsa, portlash ehtimoli oshadi.

Texnologik rejada bu qiyin muammodan tashqari yana bir muammo borki, dizel yoqilg'isi ishlab chiqarishda modifikatsiyalangan ketma-ket tartibda joylashgan silindrlarni boshqarishga muammo bo'ladi.

### **Ideal siquvchi reaktorni ishlash jarayoni.**

Jarayonni sifatli boshqarish uchun sintez-gazini siklga etkazib berishda 4 bosqichli dizelli dvigatel ishlatiladi.

Dizelli dvigatelarning turlari bugungi kunda Rossiya va Jahonda shunchalik ko'pki ularning bittasida sintez gazni 10nm<sup>3</sup>/soatdan 20000 nm<sup>3</sup>/soatgacha ishlab chiqarish mumkin. (qo'shimcha qurilmalarsiz ishlab chiqish mumkin).

Ekzotermik kimyoviy reaksiya ta'sirida ajratadigan issiqlik oddiy holatda ro'y beradi va elektr energiya ishlab chiqaradi. Shunday qilib, mexanik yuqotishlarni hisobga olmaslik, sovutgich sistemasiga ketadigan issiqlikni va siqishga ketgan energiyani hisoblamasak, hamma gaz energiyasi sintez-gaz ishlab chiqarish uchun sarf bo'ladi.

Hamma jarayonlar bitta qurilmada bo'lganligi hisobiga yuqotishlar kam bo'ladi.

Dizel dvigateli XRS rejimida purkash va purkashsiz ishlashi mumkin (0,1-0,5MPa dan 10MPa gacha).

Hattoki eng katta dizel qurilma shunsnaki ixchamkimahalliy sintez gazi olish qurilmasiga nisbatan.

Gaz havo aralashmasini trubakompressorga etkazishda dvigatelga qo'shimcha val o'rnatish kerak yoki truba kompressorga gaz aralashmasini kelishidan oldinga yordamchi kompressor o'rnatish kerak.

Siqish jarayonida toplinniy zaryad qiziydi va jarayon oxirida gaz aralashma uchqun yordamida yondiriladi, agar gazavoy mator ishlatilsa o'zi yonadi.

### **Aralashmani yonishi asosiy jarayon hisoblanadi.**

Tabiiy gazni yondirib sintez gazini ko'p miqdorda olishimiz kerak, chunki sintez gazidan qo'shimcha metanol va DMU olamiz. Boshqacha so'z bilan aytganda aralashma gazi yondirilganda temperatura 1900-2100 K gacha chiqishi kerak.

Yonish jarayonini ko'p vaqt ushlab turish saja hosil bo'lishini ko'paytiradi, reakstiya tezligini kamaytiradi,  $H_2/CO$  nisbatini buzadi. Metanni oxirigacha yondirmay  $O_2$  miqdorini ko'paytiradi.

Agregetni ishlab chiqarishni ko'paytirish uchun dizelli dvigatel ishlatiladi va dvigatel aylanishlar soni 1100-1500 min bo'lishi kerak shunda eng yuqori siqishga va eng yuqori bosimga erishamiz. Bunda siqish darajasi  $13,5 \div 17$ , bosim  $14,0 \div 16,0$  MRa ga etadi.

Yoqish uchun ketgan energiya juda yuqori va zanjirli reakstiya uchun kerak bo'lgan issiqlik (atrof muxitga issiqlik tarqalishini hisobga olib) ortig'i bilan berilishi kerak. Energiyani yuqori bo'lishini ta'minlashga oddiy gazli mator yoki kompressorli dvigatelga qaraganda qiyin erishiladi.

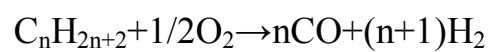
Siqish jarayonini oxirida sintez gaz termodinamik muvozanat xolatiga keladi va soviydi, temperatura 600-700 K ga tushadi. Sintez gazini tarkibini muvozanatlashtirishni ko'p usullari bor. Bulardan saja hosil bo'lishini kamaytirish, jarayonni engillashtirish va hokoza.

Har bir usul bizga kerakli bo'lgan sintez gaziga qarab ishlatiladi. Masalan , hammaga ma'lum usul bug'ni stilindr dvigateliga yoki yoqilg'i zaryadiga puflash natijasida  $H_2/CO$  nisbatini o'zgartish mumkin lekin bu usul elektr quvvatini tushirish natijasida jarayonni qimmatlashtiradi.

Keyingi ishchi reja aralashmani surish va siqish jarayoni oddiy 4 yo'lli dvigateldan farq qiladi sababi bu ishchi rejimida aralashma hosil bo'lganda metan gazi portlash xavfi yo'qoladi.

Yuqorida keltirilgan usullar yordamida va modifikastiyalangan dizelli dvigatelni qo'llab gineranor sintez gazini ishlab chiqarish mumkin.

Sintez gazi olish kimyoviy reakstiyasi quyidagicha bo'ladi:



### **Sintez gaz olish yangi texnologiyasining afzalliklari.**

Bitta qurilmada mahalliy aralashmani siqadigan kompressor, yonuvcha kamera va reaktor (metan konversiyasi ro'y beradi), hosil bo'lgan sintez gazni temperaturasini 2200 K dan 620/750 K gacha sovutadigan sovutgich o'rnatish mumkin.

### **Jarayon parametrlari:**

Bosim 10/15 MRa va temperatura 2200 K dan yuqori bo'lganda metanni parsial oksidlanish tezligi 10/10 sekunda ro'y beradi. Bu texnologiyani afzalligi qurilmani ixchamligidir.

## 2.2. Olefinlarning polimerlanishi (oligomerlanish)

Jarayonning vazifasi-olefinlardan benzinning yuqori oktanli komponentini olish. Jarayon asosida olefinlar (propilen va butilen) ning polimerlanishi yotadi, bu polimerlanish molekulyar massasi uncha katta bo'lmagan ( $S_{12}$  uglevodorodlargacha) suyuq mahsulotlarni olish bilan chegaralangan.

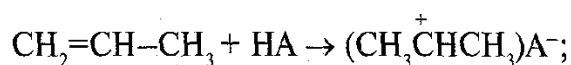
Bu jarayonni oligomerlash deb bunga hosil bo'ladigan mahsulotlarni esa oligomerlar deb ataydilar.

Mahsulot-polimerbenzin odatda yuqori oktanli olefinlarning aralashmasi bo'lib hisoblanadi.

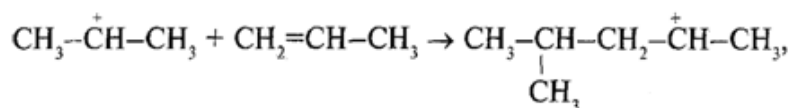
Hozirgi vaqtda 4 va 5 sinf tovar benzinlariga olefinlarning miqdori chegaralangan, shuning uchun bu jarayon asosida yana o'sha olefinli xomashyo yotgan alkillash jarayoniga qaraganda istiqboli kamroq.

Jarayon karboniy-ionli mexanizm bo'yicha sodir bo'ladi (propilen misolida):

- 1) katalizatorga alkenning protonlanishi.

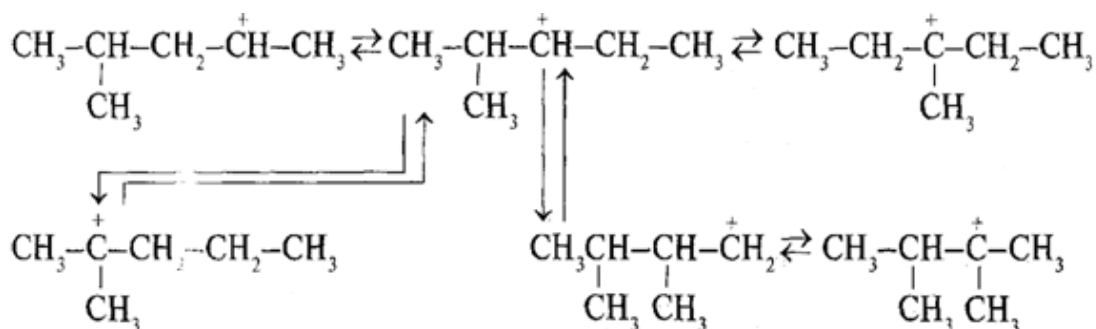


- 2) Hosil bo'lgan ionning geksil ionini hosil qilish bilan alken molekulasiga birikishi,



Geksil ioni  $S_9$  va  $S_{12}$  ionlarni xosil qilish bilan yana bir nechta alken molekulasini biriktirib olishi mumkin.

- 3) ionlarning izomerlanishi—ikkilamchi karbkationlarning ancha barqaror uchlamchi karbakationlarga aylanishi.





$S_9$  va  $S_{12}$  ionlar ham izomerlanadi, ammo so'ng ular uglerod atomlarining soni uchga qoldiqsiz bo'linmaydigan mahsulotlarning hosil bo'lishi bilan oson parchalanadi.

4) propanni karbkationdan katalizator yoki dastlabki alkenga o'tkazilishi katalizatorlar sifatida quyidagilar qo'llaniladi: Ortofosfat kislotaning eritmasi bilan kizelgur kukunini shimdirishi bilan tayyorlangan va tarkibida 59- 62 % gacha erkin  $R_2O_5$  bo'lgan qattiq fosfat kislota yoki kvarst qumida kislota pardasidan iborat bo'lgan kvarstash suyuq fosfat kislota.

**Polimerlanish jarayoniga tasir etuvchi asosiy omillar.** Xomashiyo va tovar mahsulot. Xomashiyo bo'lib propan –propilenli va butan –butilenli frakstiyalar xizmat qiladi. Polimer benzin 93-95 % alkenlarni saqlaydi, yuqori oktan soni (tadqiqot usuli bo'yicha 96-97 punktini) va past kimeviy barqarorlik bilan xarakterlanadi. Butan –butilenli frakstiyani polimerlab izooktan (2,2,4-trimetil pentan 0 ga aylantiradilar. *Jarayon parametrlari.* Jarayon harorati juda paet bo'lmasligi kerak, chunki 130 °S haroratda polimerlanishni o'rniga fosfat kislota efirlarining hosil bo'lish reakstiyasi sodir bo'ladi. Hororatni haddan tashqari oshirish polimerli karbkationlarning parchalanishiga hamda tasirlashga polimerlanish reakstiyalarning sodir bo'lishiga olib keladi, bu reakstiyalarda alkenlar bilan bir qatorda alkadienlar ham hosil bo'ladi.

Alkadienlarning polimerlanishi katalizatorning faolsizlanishiga ko'maklashadi. 180 dan 230 °S gacha bo'lgan harorat optimal bo'lib hisoblanadi. Bosimning oshirishi suyuq fazoda mahsulotlarning saqlanib qolishiga ko'maklashadi. Sanoat jarayonida bosimi 3,5- 8,5 MPa tashkil qiladi.

**Sanoat qurilmalari.** Texnologiyasi ikkita almashib turib ishlaydigan reaktorlarning ishlatilishini ko'zda tutadi (regenerastiyalash orasidagi bitta reaktorning ishlash muddatii 300-420 soatni tashkil qiladi). Katalizator 20-dan kam bo'lmagan regenerastiyalashga bardosh beradi. Texnologik sxema asosida qo'zg'almas qatlamda katalizatorni saqlagan reaktor yotadi.

Yuqoridan reaktorga reakstiyaning haroratigacha qizdirilgan xomashyoni etkazib beradilar. Reaktorning pastidan gaz mahsuloti aralashmani chiqarib uni

rektifikatsion ustunga yuboradilar. Bu ustunning pastdagi mahsuloti polimerizatdan iborat bo'lib avtomobill benzinning yuqori oktanli komponenti bo'lib hisoblanadi. Katalizator oson regenerastiyalanadi. tuproq (kazelgur) ni yuvib bug' bilan ishlov berilsa va yana unga fosfat kislotaning zarur miqdori quyilsa kifoyadir.

Sulfat kislotaning ko'p bo'lmagan miqdorda (5-8 % (mas) ) qo'shilishi fosfat kislotaning katalitik faolligini oshiradi, uning sarfini pasaytiradi, hosil bo'layotgan polimerning sifatini yaxshilaydi.

Polimerlanish jarayoni qurilmasining texnologik va sarf ko'rsatishlari hamda moddiy balansi (% (mas) ) quyida keltirilgan (xomashyo–propan-propilenli frakstiya).

<b>Texnologik rejim</b>	<b>Ko'rsatgichlar</b>
Reaktordagi harorat °C	180 – 230
Reaktordagi bosim, MPa	7,5 – 8,5
Katalizator sarfi, %(mas)	0,09 – 0,20
<b>Moddiy balansi</b>	
<i>Kelib tushdi</i>	
Propan- propilenli frakstiya	100,0
Jami	100,0
Olingan	
Polimer benzin ( frakstiya q.b -205 °C)	32,4
205°C dan yuqori bo'lgan qoldiq	3,6
Reakstiyaga kirishmagan propan –proilenli frakstiya	64,0
Jami	100,0

### **2.3. Tabiiy gazdan sintetik suyuq yonilg'i ishlab chiqarish texnologiyalari**

Tabiiy gazdan sintetik suyuq yonilg'i ishlab chiqarish texnologiyasining birinchi bosqichida havoni tayyorlash, separastiyalash, frakstiyalash va kislorod olish jarayonlari amalga oshiriladi. Boshqa shunday bir texnologiyalarda havoni frakstiyalash talab etilmaydi yani kislorod o'rniga havo ishlatiladi.

Jarayonning ikkinchi bosqichi Fisher-Tropsh reaktorida amalga oshiriladi. Fisher-Tropsh reaktori yuqori ekzotermik bo'lganligi uchun issiqlikni tezda ajratib olish talab etiladi. Shuningdek ortiqcha metan va engil uglevodorodlar hosil bo'ladi, kokslanish, qizdirilib biriktirish va emirilish natijasida katalizator dezaktivastiyalanadi

Sanoatda ko'p trubali qo'zg'almas va mavhum qaynash qatlamli reaktorlar qo'llaniladi. Suyuq uglevodorodlar sintezida reaktorda suspenziyalangan kobalt katalizatori qo'llaniladi. Bu bosqichda kapital xarajatlar barcha ishlab chiqarish tannarxiga nisbatan 20-25% ni tashkil etadi.

Jarayonning uchinchi bosqichida uglevodorodlarni gaz-suyuqlik aralashmasi gidrirlash, gidrokrekinglash, gidroizomerlash va rektifikastiya usullari orqali tozalab olinadi.

Syntroleum kompaniyasining GTL ishlab chiqarish texnologik sxemasi quyidagicha:

Tabiiy gazdan suyuq yonilg'i ishlab chiqarish jarayoni uch asosiy texnologik bloklardan iborat. Asosiy texnologik bloklar-ATR texnologiyasi bo'yicha sintez-gaz olish, Fisher-Tropsh sintezi, mahsulotni tozalash va ajratib olish.

Birinchi texnologik blokda avtotermik riforming boradi, ya'ni atmosferadan havoni kompromirlash, tabiiy gaz va havoni qizdirish, reaktorda bug' ishtirokida bug' gaz aralashmasini kuydirish, so'ngra u katalizator qatlamidan o'tkaziladi, 975-1050<sup>0</sup>S haroratda metanni bug' riforming ekzotermik reakstiyasi boradi. ATR ga kirishda o'zgarmas haroratda gazni qizishini ta'minlash va bug' riforming reakstiya muvozanatini hosil qilish uchun fiksirlangan kislorod miqdori kuydiriladi, natijada sintez-gaz hosil bo'ladi. Kislorod manbai havo hisoblanadi,

sintez-gaz suyulishini ta'minlaydi. ATR da sintezlangan gazni sovutish kerak, bug' qozon-utilizatorga uzatiladi.

Ikkinchi texnologik blokda Fisher-Tropsch reaktorida asosiy jarayon boradi, ya'ni sintez gaz  $190-250^{\circ}\text{S}$  haroratda va 1,0-4,0 MRa bosimda turli uzunlikka ega bo'lgan suyuq parafin uglevodorodlarga konversiyalanadi. Jarayonda FT-401 markali katalizator qo'llaniladi, ma'lum miqdori davriy ravishda regenerastiyalanadi va reaktorga uzluksiz regenerstiyani ta'minlash uchun berib turiladi.

Uchinchi texnologik blokda vodorod ishtirokida katalitik kreking olib boriladi. Hidroizomerlash jarayonida og'ir uglevodorodlar engil va o'rta distillyatlarga aylantiriladi (kerosin va dizel yoqilg'ilar). Qo'zg'almas qatlamli katalizator bilan  $250-350^{\circ}\text{S}$  haroratda va 7,0-8,0 MRa bosimda katalitik kreking natijasida GTL tarkibida og'ir qoldiq qoladi. Hidrokreking katalizatori sifatida oltingugurt birikmalari kobalt, molibden yoki nikel bilan birikmasi ishlatiladi.

GTL texnologiyasi bo'yicha olingan butun mahsulot ekologik toza bo'lib, tarkibida aromatik uglevodorodlar, oltingugurt, azot bo'lmaydi, yuqori sifatli neft yoqilg'isi hisoblanadi.

Sintetik dizel yonilg'i asosiy ko'rsatkichlari neft frakstiyasidan olingan dizel yonilg'i ko'rsatkichlariga mos keladi (EN-590 standartiga to'g'ri keladi):

- stetan soni 75 punktdan ko'p 55u an'anaviy dizyonilg'iga nisbatan;
- 0,1% poliaromatik uglevodorod miqdori 6% ga nisbatan;
- oltingugurt miqdori 0ppm 50ppm nisbatan;
- zichligi  $767 \text{ kg/m}^3$   $835 \text{ kg/m}^3$  ga nisbatan.

Sintetik nafta ( $\text{S}_5\text{-S}_{10}$ ) KFEU (keng frakstiyali engil uglevodorodlar) amaliyotda gazni qayta ishlash zavodidagi yo'ldosh neftli gazlarni qayta ishlash natijasida olinadi. Sintetik nafta etilen va propilen olish uchun ideal xom ashyo hisoblanadi. Nafta –bu to'g'ridan to'g'ri haydalgan benzindir.

### **Texnologiyalarni taqqoslash**

Fisher-Tropsh sintezi bo'yicha kimyoviy mahsulotlar ishlab chiqarish texnologiyalari: Fisher-Tropsh texnologiyasi, Sasol texnologiyasi Syntroleum texnologiyasi.

Sasol texnologiyasining birinchi bosqichida havodan kislorod olinadi. Boshqa texnologiyalarda havoni separastiyalash talab etilmaydi. Syntroleum texnologiyasida sintez-gaz olishda kislorod o'rniga havo ishlatiladi.

Fisher-Tropsh texnologiyasi va Sasol texnologiyasining ikkinchi bosqichida metan parstial oksidlanadi. Bu jarayonda katalizator ishlatilmaydi.

Syntroleum texnologiyasining ikkinchi bosqichida qo'zg'almas qatlamli katalizator bo'lgan po'lat trubada aralashma qizdirilgan metan bug'i bilan bug' reformingi amalga oshiriladi. Avtotermik reforming havo yordamida olib boriladi (azot yordamchi mahsulot sifatida jarayonning davomiga yuboriladi).

Uchinchi bosqich barcha texnologiyalarda Fisher-Tropsh sintezi olib boriladi. Vodorod va uglerod monooksidi sintezi qo'zg'almas qatlamli temir yoki kobalt katalizatori ishtirokida amalga oshiriladi. Sasol reaktorida reakstiya uch fazali sistemada olib boriladi: sintez-gaz pufakchalari yuqorimolekulyar parafin aralashmalari va temir katalizatori bo'laklari orqali o'tadi. Bu texnologiyada parafin olinadi.

Syntroleum jarayonida Fisher-Tropsh reaktorida mavhum qaynash qatlamli kobalt katalizatori qo'llaniladi. Reakstiya katalizator bo'laklarini sintez-gaz bilan aralashishi orqali boradi, so'ngra katalizator mahsulotdan ajratiladi

Barcha texnologiyalar to'rtinchi bosqichida sintez mahsulotlari sifatini oshirish maqsadida gidrokrekinglanadi va ajratish uchun rektifikastiya jarayoniga beriladi. Hidrokreking qurilmasida yuqorimolekulyar parafinlar vodorod ishtirokida tarmoqlanib, kichik molekulyar massaga ega bo'lgan uglevodorodlarni hosil qiladi. Olefinlarni vodorod bilan to'yinishi natijasida parafinlar va izoparafinlar hosil bo'ladi.

## 2.4. Poliproplendan polimerbenzin olish texnologiyasi

Alkenlarni polimerizastiyalab sanoat sharoitlarida polimerbenzin olish maqsadida fosforli nordon katalizator ishtirokida 175-245<sup>0</sup>C temperatura va  $\approx$  6 MPa bosimda amalga oshiriladi. Polimerbenzin olishda xom ashyo sifatida toza alkenlar emas, balki termokatalitik, piroliz va degidriqlash jarayonlari natijasida olinadigan uglevodorodlar hizmat qiladi. Propan-propilen va S<sub>3</sub>-S<sub>4</sub> frakstiyalar keng qo'llaniladi. Xom ashyodagi alkenlarni miqdori ekzotermik reakstiya oqibatida kuchli qizib ketishni oldini olish maqsadida 20 % dan kem va 40 % dan yuqori bo'lmasligi lozim.

Alkenlar polimerizastiyaga moyilligi bo'yicha quyidagi qatorga joylashtirish mumkin:

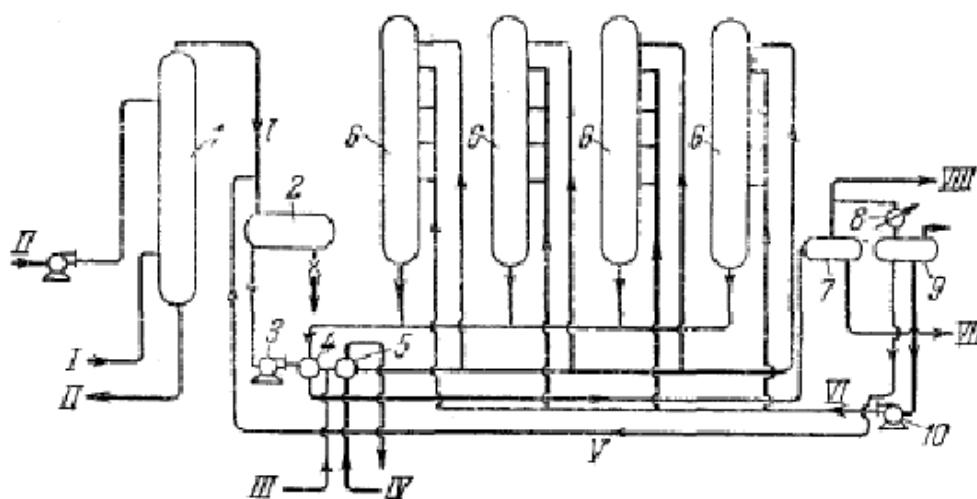
Izobutilen > butilen > propilen > etilen

Polemerbenzin 200-250<sup>0</sup>C temperatura intervalida haydaluvchi nisbatan yuqori bo'lmagan molekulyar massali polimerlar aralashmasidan iborat. Uning tarkibiga 94 % alkenlar, 5 % alkanlar va stikloalkanlar va 1 % arenlar kiradi.

Odatda polimerbenzin 82-84 oktan soniga (motor usuli) yoki 96-97 (izlanish usuli) ga ega bo'lib, juda yaxshi aralashish ko'rsatkichini namoyon etadi: u boshqa benzinlar bilan qanday tabiatli komponent bilan qo'shilayotganiga bog'liq holda oktan soni 90-130 (motor usuli) bo'lgan, mahsulot sifatida o'zini tutadi.

Jarayonning texnologik sxemasi quydagi 2.1-rasmda keltirilgan: Xomashyo nordon gazlardan absorbsion (dietanolamin va ishqor bilan) tozalanib 1-kalonnaga uzatiladi va u yerda suv bilan yuviladi. Kolonnaning yuqorisidan chiqqan gaz 9-sig'imdan keladigan propan bilan aralashtirib 2-tindirgichga tushadi. Propan xomashyo tarkibidagi to'yinmagan uglevodorod miqdorini kamaytiradi. Bu esa polimerizatsiya jarayonini yumshatadi. Ajralib chiqqan issiqlik esa reaktorni butun qismi bo'yicha bir hil tarqaladi. 2-tindirgichdan chiqqan aralashma 3-markazdan qochma nasos yordamida 4-issiqlik almashtirgichda va 5-isitgichda qizdirilib, katalizatorni degidratasiyaga uchratmaslik uchun yo'l-yo'lakay suvli ejjektorda namlantirilib to'rt paralel oqim bilan reaktorga kiritiladi. Reaktorda oqim yuqoridan pasga tomon harakatlanadi. Issiqlikning bir qismi propan yordamida

yutilsa, boshqa qismi xomashyoga yutiladi. Natijada reaktorga kirayotgan xomashyo harorati chiqayotganga nisbatan  $40-50^{\circ}\text{C}$  ga past bo'ladi. Issiqlikning bunday taqsimlanishi jarayonda energiyani tejashga yordam beradi. Reaktorning pastidan chiqadigan mahsulot 4-issiqlik almashtirgichda sovitiladi va 7-separatorga yuboriladi. Separatorada bosim tushishi sababli serkulyatsiyadagi propanning asosiy qismi ajraladi. Propan va yengilroq fraksiyalar 8-kondensator-sovitgichda sovitilib 9- yig'gichda suyuq propan yig'ladi va shu yerdan xomashyo bilan aralashtirgichga yuboriladi.



**2.1- Rasm: Fosfat kislotali katalitik polimerlash qurilmasining yaxlitlangan sxemasi**

1-Qabul qiluvchi kolonna, 2-tindirgich, 3-xomashyo nasosi, 4-issiqlik almashtirgich, 5-bug'li qizdirgich, 6-reaktorlar, 7-separator, 8-kandensator-sovitgich, 9-suyuqpropan sig'imi, 10-nasos

I-toza xomashyo, II-suv, III-xomashyoni namlash suvi, IV-bug', V-aylanib yuruvchi propan, VI-sovituvchi propan, VII-beqaror polimer-benzin, VIII-Fraksiyalangan gazlar

Qolgan propan bug'lari gazlarni fraksiyalash qurilmasiga yuboriladi. Beqaror bo'lgan polimer-benzin 7-separatoridan barqarorlashtirish va haydash qurilmasiga yuboriladi.

Paralel ishlaydigan reaktორlarning xar biri katalizatorni almashtirish yoki xomashyo yetmay qolgan taqdirda o'chirilishi mumkin.

Polimer benzina qo'yilgan sifat quydagicha berilgan

Nisbiy zichligi $d_4^{20}$ .....	0,723
Bug' bosimi <i>mm.sim.ust</i> .....	512
Oltinugurt miqdori <i>mas%</i> .....	0,01
Oktan soni	
Motor usuli bo'yicha:.....	84
Tadqiqot usuli bo'yicha:.....	98
Guruhlar tarkibi <i>mas %</i>	
Olifenlar.....	94,1
Parafin va naftenlar.....	5,1
Aromatik uglevodorodlar.....	0,8

Butilen fraksiyalaridan olingan polimerizatning oktan soni maksimumda bo'ladi. Plipropendan olingan polimerizatning oktan soni o'n taga pas bo'ladi.

Plimer benzinning kimyoviy tarkibi olifinlardan iborat bu esa birinchidan kimyoviy barqaror emas, ikkinchidan 3 ml TES aralashtirilganda yaxshi aralashmaydi. Oktan soni 3-4 taga ortadi holos.

Ingibitor qo'shilganda esa uning barqarorligi va aralashuvchanligi oshadi. Bunday polimer benzindan bemalol yuqori oktanli benzin sifatida foydalanish mumkin.

Polimer benzinning ustunligi shundaki aralashma bilan tarqiqot usulida oktan soni 106-126 gacha ko'tariladi.

Oxirgi yillarda katalitik polimerlash jarayoni ko'pincha yoqilg'i komponentlari ishlab chiqarish va olifinlar olishda, yuvuvchi vositalarni sintezida foydalanilmoqda. Bu jarayon oddiyligi va quvvati pas bo'lsa ham ishlab chiqarish xarajatlarini bemalol qoplaydi. Shuning uchun zavodda olifen qoldiqlari bo'lsa uni bemalol yuqori oktanli yoqilgi komponentlariga aylantirish mumkin. Proplen tetramerini ishlab chiqarish bilan bemalol polimer benzin olish mumkin.



## 2.5. Polimerbenzinning zichligini areometr yordamida aniqlash

**Ishning maqsadi:** polimerbenzin mahsulotining zichligini aniqlash.

**Kerakli jihozlar:** polimerbenzin, areometr, Vestfal-Mor tarozisi, piknometr, shisha idishlar.

### Nazariy tushuncha

Bir jinsli moddalarning zichligi deb, birlik hajmda mavjud bo'lgan modda miqdori (massasi) ga aytiladi.

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (1)$$

Bu kattalikni SI o'lchov birliklar sistemasidagi birligi

$$[\rho] = \frac{kg}{m^3}$$

Moddalar zichligi solishtirma og'irlik bilan bog'liq. Solishtirma og'irlik deb birlik hajmdagi modda ogirligiga aytiladi

$$d = \frac{P}{V} \quad (2)$$

Uning SI o'lchov birligidagi o'lchami

$$[d] = \frac{N}{m^3} .$$

Jismning og'irligi:

$$P = mg \quad (3),$$

ya'ni massaning erkin tushish tezlanishiga bo'lgan ko'paytmasiga teng.

(1), (2) va (3) tenglamalarni solishtirsak:

$$d = \rho \cdot g \quad (4)$$

ekanligiga ishonch hosil qilamiz.

(1) va (4) tenglamalari bilan neft va neft mahsulotlarining zichligini aniqlash mumkin.

Suyuqlikning zichligi uning bug'i zichligidan taxminan 1700 marta katta. Bundan suyuqlikning molekulari bir-biriga yaqin masofalarda joylashgan,

degan xulosa kelib chiqadi. Shuning uchun suyuqlikning harakati va boshqa ko'p xossalari molekulalararo o'zaro ta'sir kuchlari bilan aniqlanadi. Suyuqlik molekulalari orasida tortishish va itarishish kuchlari mavjud ekanligi tajriba va kuzatishlarda aniqlangan. Itarishish kuchlari siqishda namoyon bo'ladi (suyuqliklar deyarli siqilmaydi), tortishish kuchlari esa suyuqlikning uzilishida namoyon bo'ladi.

Nazariy tadqiqotlar asosida sovet fizigi Ya.I. Frenkel molekula 1 sekund davomida  $10^{10} - 10^{11}$  marta joydan-joyga qo'zg'alishini aniqladi, bunda u qisqa to'xtagan joylari yaqinida 100 martaga yaqin tebranar ekan. Shunday qilib, suyuqliklarning molekulalari kichik sohalarda o'zining o'zaro joylashishini ozmi-ko'pmi vaqt o'zgartirmaydi. Bunday sohalarning mavjudligi suyuqlikning asosiy xossasi – *oquvchanligiga* sabab bo'ladi.

Suyuqlik o'zi turgan idishning shaklini oladi. Agar suyuqlikning og'irlik kuchini yo'q qilsak yoki uni kichik miqdorlarda olsak, suyuqlik shar shaklini oladi. Masalan, anilin tomchisini olsak, uni osh tuzining zichligi anilin zichligiga teng bo'lgan eritmasiga kiritsak, anilin shar shaklini oladi. Shunday qilib, suyuqlik molekulalari xaotik harakat qilib, vaqtning ko'p qismida ma'lum joylar yaqinida turadi, bunda o'zaro joylashishga biror darajada bog'langan bo'ladi.

Moddaning suyuq holati gazsimon holati bilan qattiq holatning oralig'ida bo'ladi, shuning uchun gazsimon holatga ham, qattiq holatga ham ma'lum darajada o'xshashligi bo'ladi. Kritik harorat yaqinida suyuqliklarning xossalari zich bug'ning xossaloriga, qotish sharoitlarida esa qattiq jism xossalari bilan yaqin bo'ladi.

Suyuq neft mahsulotlarining zichligini aniqlash uchun tajribada quyidagi usullardan foydalaniladi:

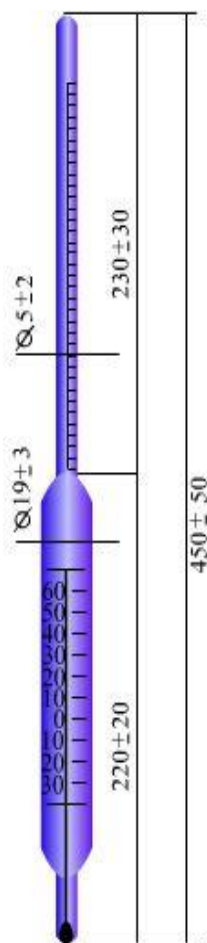
1. Areometrik usul.
2. Vestfal-Mor tarozisida tortish usuli.
3. Piknometrik usul.
4. Hidrostatik usul.

## Polimerbenzin zichligini areometr yordamida aniqlash

### O'lchash va natijalarni hisoblash

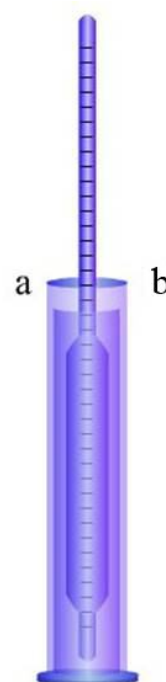
1. Ichki diametri 5 sm dan kichik bo'lmagan toza idishga tekshirilayotgan polimerbenzin quyiladi.

2. Bu idishga mutlaq vertikal ravishda areometr kiritiladi (2.2, 2.3 - rasm).



2.2-rasm.

Standart neft areometri.



2.3-rasm.

Areometr ko'rsatishlari.

3. Areometr kiritilganda neft mahsulotlarini sirtida ko'pik hosil bo'lsa, uni filtr yordamida olish tavsiya etiladi.

4. Areometr kiritilganda neft mahsulotlarini harorati atrof-muhit haroratida  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  ko'p bo'lmasligi tavsiya etiladi.

5. Areometr ko'rsatkichi suyuqlikni yuqori meniskidan hisoblanib olinadi.

6. Tajriba 4 – 5 marotaba bajariladi.

7. Polimerbenzin zichligining qiymatini aniqlashdagi absolyut va nisbiy xatoliklar topiladi.

## Polimerlash reaktorini hisoblash

Boshlang'ich ma'lumotlar.

-Qurilma 2,8 mln t/y xom ashyoni kayta ishlay oladi.

### 3.1. Reaktorning moddiy balansi hisobi.

Reaktor xom ashyosi toza vodorod saqlangan gaz va stirkulyastiyalanuvchi H<sub>2</sub> saqlangan gaz bo'lib hisoblanadi.

3.1-jadvalda SVSG tarkibi yozib chiqilgan

	H <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>8</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>10</sub>
Molli ulushi	0,730	0,180	0,045	0,025	0,020
Massaviy ulush	0,190	0,425	0,103	0,102	0,180

SVSG ning o'rtacha molekulyar massasi quyidagiga teng.

$$M_y = \sum M : y^{-1} := 2 \cdot 0,730 + 16 \cdot 0,180 + 30 \cdot 0,045 + 44 \cdot 0,025 + 58 \cdot 0,020 = 1,46 + 2,88 + 1,35 + 1,1 + 1,16 = 7,95 \text{ кг / моль}$$

100 kg xom ashyoga ketadigan SVSG sarfi quyidagiga teng.

$$G_y = \frac{100 \cdot x \cdot M_y}{P_c} \cdot 22,4 = \frac{100 \cdot 400 \cdot 7,95}{855 \cdot 22,4} = \frac{318000}{19152} = 16,6 \text{ кг}$$

Polimerlashda sarflanadigan toza VSG miqdorini aniqlaymiz.

$$G_{h_2}^0 = G_{y_2} / 0,29$$

$$G_{n_2} = G_1 + G_2 + G_3 + G_4 = 0,280 + 0,083 + 0,025 + 0,044 = 0,432\% \text{ (massa)}$$

$$G_{n_2}^0 = \frac{0,432}{0,29} = 1,49\% \text{ (massa)}$$

Polipropilenni gidrirlash uchun sarflanadigan vodorod miqdori quyidagiga teng:

$$G_1 + G_2 - 0,11 = 0,280 + 0,083 - 0,11 = 0,263\% \text{ (massa)}$$

Vodorod sulfid chiqishini hisoblaymiz.

$$V_{n_2s} = \Delta S / 1,0625 = 1,7 : 1,0625 \% \text{ (massa)}$$

Endi benzinni chiqishini hisoblaymiz V<sub>g</sub>

$$V_g = 0,3 \Delta S = 1,7 \cdot 0,3 = 0,51 \% \text{ (massa)}$$

Polimerizatni chiqishi miqdorlari quyidagiga teng.

$$V_{d.t} = 100 - V_t - V_t - \Delta S, \text{ bu erda } V_b = \Delta S \Rightarrow V_{d.t} = 100 - 1,7 - 0,51 - 1,7 + 0,5 = 96,59$$

Quruq gazning chiqishi quyidagiga teng.

$$G_{y_2}^0 \cdot (1 - 0,29) + B_2 + G_3 = 1,49 \cdot (1 - 0,29) + 0,51 + 0,025 = 1,59\% (\text{massa})$$

Asosiy olingan ma'lumotlarga asosan moddiy balans quyidagi jadvalga kiritamiz.

Nomlanishi	% (massa)
Berildi	
Xom –ashyo	100
VSG	1,49
SVSG	16,60
$\Sigma$ Jami	118,09
Olinadi	
Polimerizat	96,59
H <sub>2</sub> S	1,6
Kuruk gaz	1,59
Benzin	1,7
SVSG	16,60
$\Sigma$ Jami	118,08

### 3.2. Reaktorning issiqlik balansini hisoblash.

Polimerlash jarayonida reaktordagi aralashmalarning issiqlik sig'imi ma'lum miqdorda o'zgaradi. Shuning uchun reaktorning issiqlik balansini quyidagicha yozamiz.

$$GcT_0 + \Delta S q_s + \Delta C_m \cdot q_m = Gct \quad \alpha = t_0 + (\Delta S q_s + \Delta S_n) / (Gc)$$

bu erda : G - reakstion aralashma - % miqdori,  $\hat{c}$  – reakstion aralashmadan o'rtacha issiqlik sig'imi, kj/(kg.k),  $\Delta S$ ,  $\Delta C_m$  – xom – ashyodan ajralgan  $S_2$  va miqdori, % (massa);  $\alpha$ ,  $\alpha_0$  - reaktorga kirishdagi va  $S_2$  dan tozalangan holdagi xom ashyo temperaturasi;  $q_s$ ,  $q_n$  -  $S_2$  li va bog'larni gidrirlanishidagi issiqlik miqdori kj/kg  $t_0$  aniqlash uchun sarf yig'indisining kichik qiymati mavjud grafik kerak bo'ladi. Bu grafikda  $S_2$ li materiallar mavjud . Katalizator xom ashyo birgalikda reaktorga kirishdagi temperaturasi kg  $t_0 = 55$  °C dagi reakstion aralashmaning yig'indi soni 118,09 ni tashkil etadi.

Xom ashyoda ajratib olingan  $S_2$  miqdori  $\Delta S = 1,7$  % (massa)

$$\Delta S_n = C_n \cdot 0,9 = 10 \cdot 0,9\% \text{ (massa)}$$

$$Q_s = \sum q_s : \cdot q_s :$$

Bu erda  $q_s$ : - aloxida  $S_2$  li organik birikmalar gidrogenolizi issiqlik effekti, kj/ kg

$q_s$ : - ajralgan  $S_2$  li organik birikmalar miqdori, kg;da

$$\text{Shunday qilib } Q_s = 0,1 \cdot 2100 + 1,2 \cdot 3810 + 0,2 \cdot 5060 + 0,6 \cdot 8700 = 210 + 4572 + 1012 + 5220 = 11014 \text{ kj}$$

$$Q_n = \Delta S_n q_n / M ; \quad M = \frac{44,29 \cdot p_c}{1,03 - p_c} = \frac{44,29 \cdot 0,855}{1,03 - 0,855} = 216,39$$

$$Q_n = 9 \cdot 12600 / 216,39 = 5240,5 \text{ kj} = 5241 \text{ kj} ;$$

$Gst = \sum Gr : \cdot u :: Gr$ : - temperatura va bosim tuzatmalariga bog'liq holdagi alohida komponentlardan issiqlik sig'imi, kj/(kg.k) : jadval

$U_1$ = stirkulyastiyalanuvchi gaz tarkibi har bir komponentlardan massaviy ulushi

$$G_u = 14,97 \cdot 0,190 + 3,35 \cdot 0,425 + 3,29 \cdot 0,103 + 3,23 \cdot 0,102 + 3,18 \cdot 0,180 = 2,8 + 1,4 + 0,3 + 0,3 + 0,6 = 5,4 \text{ kj/ (kg.k)}$$

55 °C dagi xom ashyo bug'lari entalpiyasini grafikni aniqlaymiz.

$$I^{355} = 1055 \text{ kJ/kg}$$

Grafikning xom ashyoning absolyut kritik temperaturasini aniklaymiz (spravochnikdan)  $T_{kr} = 465 + 273 = 738 \text{ k}$

Hisoblab topilgan temperatura quyidagicha.

$$T_{kr} = 355 + 273 / 738 = 355 + 0,37 + 0,37 = 355,37 \text{ k}$$

Xom ashyoning kritik bosimi quyidagi formuladan topiladi.

$$G_{kr} = 0,1 \cdot T_{kr} / m$$

$$K = \frac{1,216\sqrt{T_{kp}}}{P_c} = \frac{1,216\sqrt{738+273}}{0,855} = 14,72$$

$$\text{Unda } R_{kr} = 0,1 \cdot 14,72 \cdot 738 / 216,39 = 5,02 \text{ MPa}$$

$$P_{kp} = \frac{P}{P_{kp}} = \frac{4,5}{5,02} = 0,8964 \approx 0,896 \text{ MPa}$$

$T_{kr}$  va  $R_{kr}$  ni aniqlangan natijalarigav asosan spravochnikdagi grafikdan quyidagini topamiz.

$$\Delta I = \frac{4,19 \cdot 4,2 \cdot 355,37}{216,39} = \frac{6254}{216,39} = 28,9 \text{ kJ/kg}$$

Shu bosimdagi xom ashyo entalpiyasiga tuzatma (spravochnikdan) quyidagiga teng:

$$I^{355} = 1055 - \Delta I = 1055 - 28,9 = 1026,1 \text{ kJ/kg}$$

Shu bosimdagi xom ashyo issiqlik sig'imi tuzatmasi quyidagicha teng bo'ladi:

$$S_s = 1026,1 : 355 = 2,89 \text{ kJ/kg.k}$$

Aralashmasidan o'rtacha issiqlik sig'imi quyidagicha aniqlanadi.

$$C = \frac{(G_y + G_y \cdot 17,44) / 118,09}{10} = 16,6 + 5,4 \cdot 17,44 / 118,09 = 1,7 \text{ kJ/(kg.k)}$$

Topilganlarni reaktorni issiqlik balansiga qo'yib u erdan reaktordan chiqish temperaturasini topamiz.

$$t = 355 + (11,014 + 5241) / (118,09 \cdot 1,7) = 355 + 16255 / 200,753 = 435,97^\circ \text{C}$$



### 3.3. Reaktorning konstruktiv hisobi.

**Reaktorning** geometrik o'lchamlarini hisoblash uchun rasmdagi parametrlari qatlami hajmini topish kerak.

$$V_k = G^1 \int_{s=0,2}^{s=0,2} ds / Z, \quad \text{bu erda } G^1 = G/p$$

$$\int_{s=0,2}^{p=0,2} ds/\tau - \text{Polimerlangan frakstiyasi } S_2 \text{ ning}$$

Qoldiq ko'rsatgichi. Bu ko'rsatgich spravochniklardan topiladi. Bu holatda bu ko'rsatgich  $0,2245 \text{ m}^3 \text{ s/m}^3$  ga teng .

$G$  – xom ashyoni qayta ishlash miqdori, kg/soat ga o'tkazilganda.

$$G = 2,8 \text{ mln g/y } 343137 \text{ kg/ soat}$$

$$G = 343137/855 = 401 \text{ m}^3 / \text{soat}$$

Endi  $V_k$  ni hisoblash mumkin:

$$V_k = 401 \cdot 0,2245 = 90,0245 = 90,03 \text{ m}^3$$

Reakstiyalaridan diametrini stil indrik holda deb  $u_t$  qilsam va reaktorning balandligi diametrga bog'liq holda 2: 1 nisbatda  $N = 2 D$  bo'ladi.

$$\text{Unda } V_p = \pi \cdot D^2 \cdot H = \pi \cdot D^2 \cdot 2D = 2 \pi \cdot D^3$$

Reaktorning diametri quyidagiga teng:

$$D = [V_n / (2\pi)]^{1/3} = [90,03 / (2 \cdot 3,14)]^{1/3} = (90,03 / 6,28)^{1/3} = \sqrt[3]{14,34} = 2,4 \text{ m}$$

$$H = 2 \cdot 2,4 = 4,8 \text{ m}$$

#### **4.1. Texnika xavfsizligi**

NQIZ va GQISh da ishlatiladigan neft-gaz va neft-gaz maxsulotlari, katalizator va reagentlarning Yong'inga va portlashga xavfli xususiyatlari ularning alanganish xarorati (portlashi) bilan xarakterlanadi. ONTP 24-86 ga muvofik ya'ni "Bino va xonalar kategoriyasini portlash va Yong'in xavfi buyicha Aniqlash", bino va xonalar ularda joylashgan material va maxsulotlarga karab, A,B,V,G va D kategoriyalarga bo'linadi.

Kategoriya A (portlovchi yonuvchi) – Yonilgi gazlar, alanganish xarorati 280S dan oshmagan. O.A.S lar xonadagi bosim 5 kPa dan ortganda oson alanganib, portlashi mumkin. Bunday maxsulot va materialalar suv, xavo yoki uzaro ta'siri orkali, xonadagi bosim 5 kPa dan oshganda portlashi mumkin.

Kategoriya B (portlash ga va yonishga xavfli) – yonilgi changlari yoki tolalari. Alanganish xarorati 280S dan oshmagan OASlar xonadagi bosim 5 kPa dan ortganda changli xavo yoki bugli xavo aralashmalari xosil kilib, alanganishi natijasida portlashi mumkin.

Kategoriya V (Yong'inga xavfli) – Yonilgi va kiyin yonuvchi suyukliklar, kattik Yokilg'i va kiyin yonuvchi maxsulotlar va materialalar (shuningdek tola va changlar), suv, xavodagi kislorod yoki uzaro ta'siri orkali yonishi mumkin bulgan maxsulot va materiallar.

Kategoriya G – issik yoki erigan xoldagi yonmaydigan maxsulot va materiallar. Ularni qayta ishlash jarayoni issiklik nurlarini ajralib chikishi, bilan uchkun va alanga bilan boradi, yonilgi sifatida ishlatiladigan yonilgi gazlari, suyuk va kattik maxsulotlar.

Kategoriya D – Sovuk xoldagi yonmaydigan maxsulot va materiallar.

Elektr jixozlarni urnatish koidalariga muvofik, elektr jixozlarni tanlashda portlashga xavfli va Yong'inga xavfli bulgan zonalar katta axamiyatga ega. Portlashga xavli zona bu, xona yoki xonadagi chegaralangan joyda yoki tashkari qurilmada portlashga xavfli aralashma xosil bo'ladigan joydir. Texnologik yonilgi

gazlari yoki O.A.S buglari qurilmadan ajralib chikishi mumkin bulgan joydan 5 m vertikal va 5 metr

gorizontal joy portlashga xavfli joy deyiladi. Yong'inga xavfli zona deb davriy yoki doimiy ravishda yonilgi (yonuvchan) maxsulotlar bilan bogliq bulgan xonalar, ya'ni texnologik jarayon buzilganda Yong'inga xavfli zona hisoblanadi. Portlashga xavfli xonada va tashki qurilmada ishlatiladigan elektr jixozlar xavfsizlikni ta'minlasalar ularni portlashdan ximoyalangan deb aytadilar.

Portlashdan ximoyalangan elektr jixozlarni tanlashda shu qurilma ishlatiladigan joyda portlashga xavfli aralashmalar konstentrastiyasi va kategoriyasi, gruppasi aniklanadi. Kategoriya maksimal oralikning xavfsizlik kattaligi bilan aniklanadi, gruppasi esa – maxsulotning uz-uzidan alanganish xarorati bilan aniklanadi.

Transport kilinadigan maxsulotlarning fizika-ximiyaviy xususiyatlariga va ishchi parametrlariga karab, truboprovodlar uchun materialalar ularning klassifikastiyasi buyicha tanlanadi.

NQIZ larida Yong'inning oldini olish uchun Yong'inga karshi tartib-rejim urnatiladi. Bu rejim ob'ektlarda Yong'in xavfsizligini ta'minlashga yordam beradi.

NQIZ va GQIZ lardagi Yong'inga karshi ximoya tizimi quyidagilarni uz ichiga olgan: avtomatik Yong'inga karshi signalizastiya vositalari, avtomatik va kuzgalmas Yong'in uchirish tizimi. “Neftni qayta-ishlash sanoatida Yong'in xavfsizligi koidalari” talablariga muvofik barcha ishlab chikaruvchi va yordamchi inshootlar, tashkaridagi qurilmalar birlamchi Yong'inni uchirish vositalari bilan ta'minlangan bulishi kerak. Birlamchi Yong'inni uchirish vositalariga quyidagilar kiradi:

ko'pikli kimyoviy ut uchirgich OP-5, OXP-10, OXVP-10

ko'mir kislotali ut uchirgich OU-2, OU-5, OU-8

ko'mir kislotali –brom etilli ut uchirgich OUB-3, OUB-7

xavoli-ko'pikli ut uchirgich OVP-100, OVPU-250

kum, voylok, asbestli yopqich

Bosim ostida ishlaydigan idishlar ishga tushirishdan oldin albatta sinovdan utkaziladi. Bosim ostida ishlaydigan idishlar quyidagilar bilan ta'minlanadi: 1)

Bosim va xaroratni ulchaydigan qurilmalar ; 2) Tusikli armaturalar; 3) Suyuklik satxini kursatgichlar; 4) Saklanish klapanlari:

“Bosim ostida ishlaydigan idishlarni urnatish va xavfsizlik koidalari” ga muvofik saklanish klapanlarining soni va ularning ulchamlari sharoitdan kelib chiqqan xolda hisoblash yuli bilan tanlanadi:

Apparatdagi saklanish klapanlarini hisoblashda bosimni kutarilishi

Ishchi bosim,MPa	normalari.
0,3 gacha	< 0,5 MPa
0,3-6,0	< 15 % R
> 6,0	< 10 % R

Uz uzini ximoya qilish vositalariga quyidagilar: Maxsus kiyim, maxsus oyok kiyimi, kulni ximoyalovchi vositalar, protivogazlar va boshkalar misol bo’ladi. Uzuzini ximoya qilish vositalaridan foydalanish texnika xavsizligi koidalari ga asoslangan bulib, norma buyicha beriladi.

Maxsus kiyimlar ximoyalash turiga karab quyidagi gruppalar ga bo’linadi. Xarorat tushganda, xarorat kutarilganda, mexanik ta’sirlanishda; rentgent nurlari va radioaktiv maxsulotlarda: elektr tokida, elektrostatik zaryadlarda, elektrli va elektromagnitli maydonda; changlarda; zaxarli maxsulotlarda, zaxarli bo’lmagan maxsulot eritmalari va suvlarda va boshkalarda.

Maxsus ximoyalovchi kiyimlar quyidagi turlar ga bo’linadi: palto, yarim palto, yarim shuba, nakidkalar, plashlar, xalatlar, kostyumlar, shimlar, kombenzonlar, yarim kombenezonlar, jaketlar, bluzkalar, kuylaklar, fartuklar. Neft va neft maxsulotlaridan ximoyalovchi maxsus kiyimlar GOST ga binoan paxtali va aralash matolardan tayyorlanadi.

Maxsus oyoq kiyimi oyoklarni shikastlanishdan, agressiv maxsulotlar ta’siridan, neft va neft maxsulotlaridan, past xaroratlardan, isib ketish va quyishlardan, chang buluvchi va ifloslantiruvchi maxsulotlardan ximoya qilish uchun ishlatiladi. Maxsus oyok kiyimlari quyidagi turlar ga bo’linadi: Etik, yarim etik, botinka, yarim botinka, tufli, kalish, sandali, tapochka.

Neft va neft maxsulotlaridan ximoyalanishda polivinilxlorid va kauchukdan tayyorlangan rezina etikdan, kirza etikdan, «uonvert» tipidagi yarim etikdan foydalaniladi.

Ishlab chikarishda konstentrlangan kislotalar, ishkorli va boshka agressiv suyuqliklar bilan ishlaganda ishkorga va kislotaga bardoshli rezina etikdan polivinilxlorid va kauchukdan tayyorlangan plastmassali etiklardan foydalaniladi.

Kulni ximoyalovchi vositalarga kulkoplar kiradi.

Maxsus oyok kiyimi va kulni ximoya qilish vositalarini tanlashda kulay bulishi uchun ular markalarga ajratiladi.

Axoli yashaydigan joyda atmosfera xavosini ifloslantirish mumkin bulgan zararli moddalar uchun 2 ta normativ kabul kilingan: maksimal bir martalik va urtacha kunlik me'yoriy mumkin bulgan konstentristiya (M.M.B.K yoki PDK). Bundan tashkari ishchi zonasida zararli moddalar MMBK si normalari aniklangan. Axoli yashaydigan joy xavosida me'yoriy mumkin bulgan maksimal bir martalik konstentristiya ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) – bu shunday konstentristiyaki shu xavoda 20-30 dakika bulishi inson organizmiga reflektorli reakstiyalarni olib kelmaydi. Me'yoriy mumkin bulgan urtacha bir kunlik konstentristiya ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) – bu shunday konstentristiyaki, inson shu ishchi zonasida kup vaqt bulishiga karamay uning organizmiga shu zararli moddalar salbiy ta'sir kursatamasligi kerak.

Ishchi zona xavosida zararli moddalar MMBK ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) – bu shunday konstentristiyaki dam olish kunlaridan tashkari xar kuni ish vaqti 8 soat yoki xaftasida 41 soat ishlaganda, butun ish staji mobaynida inson salomatligiga ziyon keltirmasligi kerak.

Zaxarli maxsulotlarni xarakterlashda ularni inson sogligiga ta'sir qilish darajasidan foydalaniladilar. (xavflilik sinflari). Zararli moddalarni ta'sir qilish darajasiga karab 4 ta sinfga taksimlaymiz: 1) Favkulotda xavfli ; 2) Yukori xavfli ; 3) urta xavfli ; 4) kam xavfli.

Suv zaxarlarini ifloslantiruvchi moddalar 2 MMBK axamiyatga ega – suv xavzasidagi suv va balik xujaligiga ishlatiladigan suv xavzasidagi suv uchun.

Suv xavzasidagi suvda zararli moddalarning MMBK ga teng bulgan konstantriyasi (mg/l) insonning butun xayoti davrida organizmiga salbiy ta'sir kursatmasligi kerak, shuningdek suvdan foydalanishning gigienik sharoitlarini buzmasligi kerak.

Neftni qayta ishlash zavodida kup miqdorda neft' va neft' maxsulotlari yonilgi va yonilgi maxsulotlari va portlashga moyil suyuklik va gazlar ishlab chikariladi. Texnologik stexlarda ish jarayonida qurilmalarda neftni qayta ishlash zavodida sodir bulishi mumkin bulgan quyidagi xolatlar:

- Yong'in kelib chikishi, qurilmani ta'mirlash uchun ochganda bulishi mumkin yoki truboprovodlarda yoki qurilma ish rejimi buzilishi okibatida;

- neft maxsulotlarini ishchi, N<sub>2</sub>, S boshka zararli chikindilar natijalarida: elektr tok chikishida yoki erga ulanmagan elektr qurilmalarida yoki elektr kobik ishdan chiqqanda.

Ishga kelgan vaqtda spirtli ichimliklar iste'mol kilgan xolda kelish kat'iy man kilinadi va mexnat koidalarini uta jiddiy buzgan hisoblanadi.

Sexda yoki qurilmada yurish turishga xam qat'iy rioya qilinishi lozim. Truboprovodlar urnatilgan joylardan o'tganda faqat ko'rsatilgan maxsus joylardan o'tish mumkin. Truboprovodlarda yurish oqibatida yiqilishga va baxtsiz xodisaga olib keladi. Tegishli bo'lmagan kishilar ishlab chikarish stexlarida yoki blokida fakat smena boshligi shu jumladan blok boshligi va stex boshligi ishtirokida kirish mumkin.

Muxofazaning umumiy talablari. Xar bir ishchi muxofazaga kat'iy rioya qilishi shart, xar bir kilinadigan ish vaqtida ishchi urtogi yordamida xam mexnat sharoitlariga rioya kilgan xolda bajarilishi lozim. Agar ishchi texnika xavsizligi koidalariga rioya kilmasa, darxol bu xakda uchastka boshligi yoki stex boshligiga xabar berish lozim.

Agarda o'ziga yoki boshqaga xavf tug'ulganda o'sha ondayoq tegishli shaxslarga xabar berish kerak.

Texnologik sxemalarda xam ishlaydiganlar uchun xam yuqoridagi barcha qoidalar tegishli hisoblanadi.

## 4.2. Yong'in xavsizligi

Neft-gazni qayta ishlash zavodi Yong'in va portlashga xavfli toifaga kiradi. Bu xodisalar katta miqdordagi uglevodorodlar ajralishi natijasida sodir bulishi mumkin.

Yong'in chikishi mumkin bulgan obekt va qurilmalarda va uchastkalarda maxsus sezgi detektorlari quyilgan.

Xavfli yoki engil yonuvchan suyukliklar maxsus idishlarda saklanishi shart va ular metall shkaftlarda saklanadi.

Olov yoqish- ochiq olov stexlarda va zavod xududida, ishlab chikarishda qat'iy man etiladi.

Zavod xududidagi barcha xizmat kursatish yullri Yong'in uchirish mashinalari uchun xar doim ochik bulishi kerak.

Ishlab chikarish chikindilarini sistemali xududdan tashkari olib chikish kerak. Ut uchirish uchun zarur kum maxsus idishlarida saklanadi.

Xar bir ishchi Yong'in sodir bulganda yoki ishchi engil kuyganda uz raxbariga aytishi kerak

Yong'in chiqqan xollarda Yong'inni uchirish uchun maxsus ut uchiruvchilar yordamidan foydalanish lozim.

Ut uchirishdan foydalanish juda kiska vaqtda bo'ladi. Ular 60-80 sek , 30 -45 sek davomiyligini hisobga olib ularni ishlatadigan vaqtda olovga yakin kilib ishlatiladi.

Yong'in vaqtida telefon nomerini bilish va undan foydalana bilish kerak.

Zavodda Yong'in chiqsa 3-01, 4-01, raqamli telefonga qo'ngiroq qilish kerak. Gazdan ximoya qilishda 3-04, 4-04 nomerga qo'ngiroq qilish lozim.

Tez yordam xizmatidan foydalanish uchun 3-03 qo'ngiroq qilish kerak. Yong'in chiqqanda xodimlar o'z vazifalarini to'liq bajarishlari shart. N, S – rangsiz hisoblanadi.



### 4.3. Mehnat muhofazasi

Texnologik qurilma va apparatlar ishlayotgan vaqtda extiyot choralarini ko'rish kerak bo'ladi.

Qurilma xududiga kirishdan oldin texnika xavsizligi koidalarini yaxshi urganib olish kerak bo'ladi.

Aks xolda texnika xavsizligini bilmaslik, qurilma yonida uxlab kolish, sigaret chekish yomon okibatlariga olib keladi. Qurilma xududiga temir kokilgan oyok kiyimi bilan kirish, maxsus kiyim va bosh kiyimsiz kirish kat'yan ta'kiklanadi.

Ayrim texnika xavsizligi koidalariga rioya kilmaslik natijasida uchkun chikib ketishi va Yong'in chikishiga olib kelishi mumkin va undan tashkari ishchilarning birgina exxtiyotsizligi natijasida bosim olib ketishi, xaroratning kerakli normada bo'lmasligi, xom-ashyo kirish rejimining buzilishi portlash va boshka salbiy xolatlariga olib kelishi mumkin.

Reaktorlarni tozalash vaqtida uning ichiga tushishdan oldin belda arkon va gazdan ximoyalovchni jixozlarni kiyib olish kerak bo'ladi. Ximoyalovchi jixozlarga protivogaz misol bula oladi. Protivogazlarning turli sharoitlarda turli xil turlari kullaniladi. Masalan, BNQIZ da SIZO – maxsus ximoyalovchi kiyim: Ular 2 turga bo'linadi.

1) PPFM – sanoatda ishlatiluvchi mukammallashtirilgan fil'trlovchi protivogaz.

2) PSh – ximoyalangan protivogaz.

PPFM – bitta yutuvchi element bilan bulsa quyidagi elementlar bo'ladi.

1.-maska. (yuz nikobi).

2. – quti (bitta yutuvchi element).

3).- sumka: 4- Pasport: 5- Birka.

PPFM ning 2 turining tuzilishi:

1-mask;

2.- Gofrirlangan trubka (qovurg'ali shlang.);

3- Qutilar; 4- fil'tr; 5- sumka;

6- Pasport; 7- Birka.

FP qutilarining xam bir necha turlari bor.

Markalari rangi ishlash vaqti.

« A» + A» jigarrang 60 min + 120.

K D + kulrang 35 min + 70.

V + V sarik rang 60 min + 120.

Quti A ( jigar rang ) – Uglevodorod gazlaridan, benzin bugi, propan, bo'tgan gazlaridan ximoya kiladi.

KD ( kulrang ) – N<sub>2</sub> S va xlor ( va oltin gugurt ) gazidan saklaydi.

«V» ( sarik rang) – xlor va oltin gugurt gazlaridan saklaydi.

Fil'trlar chang va namdan saklaydi.

Protivogazlar – 30 s dan + 50 s gacha xaroratda ishlash kobiliyatiga ega bo'ladi.

Nikoblar 5 ta razmerga bo'linadi.

O; 1; 2; 3; 4;

R O – 63 sm.

R 1- 63,5 – 65,5sm.

R 2- 66,5 – 680sm.

R 3- 68,5- 70,5 sm.

R 4 – 71 - sm.

Xavo tarkibidagi kislorod ( O<sub>2</sub> ) ning miqdori 20% gacha bulgan takdirda, zaxarli gazlar 0,5 % ni tashkil kilsa fil'tirlovchi protivogazlar ishlatiladi.

Xavo tarkibidagi kislorodning miqdori 20% dan kam bulsa va zaxarli gazlar 0,5 dan ortgan bulsa ximoyalangan protivogazlar ishlatiladi.

Ximoyalangan protivogazlar insonni yuzi, ko'rish, nafas olish organlarini ximoya qilish maksadida ishlatiladi.

Ximoyalangan protivogazlar:

P Sh – 1 va PSh- 2 lardir.

PSh ning tuzilishi quyidagicha bo'ladi.

1. Maska

2. qovurg'ali shlang ( 10 m )
3. xomut ( boglagich )
4. Elka rement.
5. aloqa beruvchi va kutkaruvchi arkon.
6. bel kamari.
7. 10 m lik shlang.
8. shlang fil'tri.
9. kozik; 10 – maxsus xalta; 11- Pasport.

PSh lar bilan ishlaganda gazga xavfli zonaning radiusiga e'tibor berish kerak.

Xavfli zonaga kirganda PSh shlangi eng uzun nuqtaga etarli kilib hisobga olinadi. Ishchi zona radiusiga 10 metrli PSh -2 shlangi kichiklik kilsa, 20 metrli PSh- 2 shlangi ishlatiladi. Bu PSh -1 larda ishlash uchun kamida 2 kishi bulishi kerak.

Biri ishlovchi, biri nazoratchi.

Ish vaqtida 30 minut ishlab, 30 minut dam olish kerak.

Psh -2 da ishlash uchun kamida 3 kishi bulishi kerak.

Protivogazlarni 2 xil tekshiramiz.

- 1) Kuzatish yuli bilan;
- 2) Asboblar yordamida.

Psh – 2 ning Psh-1 dan farki: xavo etkazib beruvchi qurilmasining borligi bilan fark kiladi.

« PDK – ruxsat etilgan konstantrasiya miqdori, oltingugurt gazi- 10 mg %  
M3. Uglevodorod gazi + oltin gugurt gazi aralashmasi – 3 mg% M3

Xlor gazi - 1 mg% M3

Dietilenglikol - 0, 2 mg % M3

« PVK» - Portlash konstantrasiyasi miqdori.

Oltingugurt gazi 4,3 – 45,5% xajmda.

18 yoshdagi kam bo'lmagan, medistina ko'rigidan o'tgan maxsus o'quv kursini tugatgan, imtixon topshirgan va mustaqil ishlashga ruxsat olgan kishilarga protivogaz bilan ishlashga ruxsat beriladi.

## XULOSA

Menning bitiruv malakaviy ishim “Polimerbenzin olish jarayoni tahlili va uni samaradorligini oshirish yo’llari” mavzusida bo’lib bunda men polimer benzin olish texnologik tizimi va asosiy jihozni texnologik hisoblash hamda mehanik hisoblash ishlarini olib bordim.

Bitiruv ishi quyidagicha tarkibga ega:

Kirish - bunda men O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Islom Karimovning mamlakatimizni 2015-yilda ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirish yakunlari va 2016-yilga mo‘ljallangan iqtisodiy dasturning eng muhim ustuvor yo‘nalishlariga bag‘ishlangan vazirlar mahkamasining kengaytirilgan majlisidagi ma‘ruzasi mazmun va mohiyati, o‘zbekiston gaz konlarini o‘zlashtirishning yangi bosqichi, “O‘zbekneftgaz” milliy xolding kompaniyasi rossiyaning «Lukoil» neft kompaniyasi bilan hamkorlikda “Qandim-havzak-shodi-qo‘ng‘irot” mahsulotini taqsimlash to‘g‘risidagi bitim doirasida qandim gazkondensat konlari guruhini o‘zlashtirish loyihasini amalga oshirilishi, Qandim gazni qayta ishlash majmuasi tarkibiga yiliga 8,1 milliard kub metr tabiiy gazni qayta ishlash quvvatiga ega zavod ekanligi, shuningdek, 114 qazish qudug‘i, 11 maxsus maydon va 4 yig‘uv punktini o‘z ichiga olgan tabiiy gazni to‘plash tizimi kirishi. Bundan tashqari, 370 kilometr gaz quvuri, 160 kilometr avtomobil yo‘li qurish rejalashtirilganligi. Majmua va infratuzilma obyektlarini barpo etishga 7 mingga yaqin kishi jalb etilishi borasidagi ishlarni amalga oshirishda neft-gazkimyo sanoatidagi o‘rni va mohiyatini yoritib yozdim.

Texnik qism - bu qismda men: Sintetik suyuq yoqig‘ilar ishlab chiqarish, alternativ benzinni ishlab chiqarish, ko‘mirdan benzinni olish jarayoni (ko‘mirlarni destruktiv gidrogenlash), gazdan benzin olish jarayoni (GTL), etanol ishlab chiqarish, sintetik dizel yoqilg‘isini ishlab chiqarish, polimerbenzin olish texnologiyasi uchun xomashyo moddalar va tayyor mahsulot tavsifi, polimerbenzin olish jarayoni asosiy jixozi konstrukstiyas, Fisher-Tropscha sintez reaktori o‘rgandim.

Texnologik qism - bu qism ishning asosiy qismi bo'lib, unda men asosan: jarayonni boshqarish asoslari, katalizator, harorat, bosim, uglevodorodlardan sintez gaz olish texnologiyas, deal siquvchi reaktorni ishlash jarayoni, aralashmani yonishi asosiy jarayon hisoblanad, sintez gaz olish yangi texnologiyasining afzalliklari, olefinlarning polimerlanishi (oligomerlanish), tabiiy gazdan sintetik suyuq yonilg'i ishlab chiqarish texnologiyalari, poliproplendan polimerbenzin olish texnologiya, polimerbenzinning zichligini areometr yordamida aniqlash, polimerbenzin zichligini areometr yordamida aniqlash tajriba qurilmasi tajribani o'tkazish ishlarini o'rgandim.

Hisoblash qismi - bu qismda men. asosiy jarayonda qo'llaniladigan jihozning texnologik hisoblashda: Optimal ish rejimini ta'minlaydigan asosiy o'lchamlarini aniqlash. Buning uchun qayta ishlanadigan materiallarning modda oqimlari, energiya sarfi aniqlash va mexanik hisoblashda: Jarayonlar borishi uchun loyihalananadigan joxoz unga ta'sir qiluvchi parametrlar, temperatura, bosim va muhitning fizik-kimyoviy xossalari asosiy ishchi parametrlarini hisoblash ishlarni amalga oshirdim.

Hayot faoliyati xavfsizligi qismi - bu erda esa men texnologik tizimdan foydalanishda rioya qilinishi kerak bo'lgan barcha texnika xavfsizligi qoidalarini, yong'in xavfsizligi chora-tadbirlari, shuningdek ishchi-xodimlarning mehnati muxofazasi to'g'risidagi barcha tegishli chora-tadbirlar to'g'risida ma'lumotlarga ega bo'ldim.

Bu ish yuqorida keltirilgan qismlardan iborat bo'lib, jarayoni to'g'risidagi deyarli barcha ma'lumot va yangiliklar to'liq yoritilgan. Bu ishni bajarish mobaynida men ko'pgina o'zbek va chet el adabiyotlari bilan tanishib mavzuga tegishli bilim va ko'nikmalarga ega bo'ldim va bu olgan bilimlarim kelajakda amaliyotda tadbiiq qilishimga eng asosiy omil bo'ladi deb hisoblayman.

## Foydalanilgan adabiyotlar ro'yhati.

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Islom Karimovning mamlakatimizni 2015-yilda ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirish yakunlari va 2016-yilga mo'ljallangan iqtisodiy dasturning eng muhim ustuvor yo'nalishlariga bag'ishlangan vazirlar mahkamasining kengaytirilgan majlisidagi ma'ruzasini. 2016-yil 15-yanvar
2. Maksumova O.S., Turobjonov S.M. Organik sintez texnologiyasi.-T.: «Fan va texnologiya», 2010, 232 bet.
3. Kimyoning maxsus boblari. O'quv qo'llanma Turobjonov S.M., Azimov O.G', Obidov B.O. – Toshkent: Toshkent davlat texnika universiteti 2006, - 120 b.
4. Абалонин Б.Е. Основы химических производств. М., Химия 2001.
5. Соколов Р.С. Химическая технология, т. л.,2 -М.: Владос, 2000. - 432 с.
6. Тимофеев В.С, Серафимов Л.А. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза. М.: «Высшая школа». 2003. -536 с.
7. Ismatov A.A., Otakuziev T.A., Ismoilov N.P., Mirzaev F.M. Noorganik materiallar kimyoviy texnologiyasi. Buxoro Uzbekiston 2002.
8. Sanoat katalizi bo'yicha o'quv qo'llanma. S.M. Turobjonov, A.B.Obidov va boshqalar. Toshkent. TDTU. 2006 yil. 92 bet.
9. Yu.J. Salomov, S.A. G'aybullayev va Sayfullayev J. Neft va gazni qayta ishlash texnologiyasi. Toshkent.: Cho'lpon, 2006 y.
- 10.N.R. Yusupbekov va boshqalar "kimyoviy texnologiyaning asosiy jarayonlari va qurilmalari", Toshkent 2003.
- 11.D. Ismatov, SH. Nurullayev, S. Tillayev, A.Ikromov "Neftni qayta ishlash" - Toshkent.: "Ma'rifat - Madadkor", 2002
- 12.S. Astanov, H.B. Do'stov, M.Z. Sharipov, N.N. Dalmuradova "Neft va gaz mahsulotlarining fizik tahlili" Tajriba ishlari to'plami 2009-yil

13. В.И. Мурин и др. Технология переработки природного газа и конденсата Справосник: В 2 ч. - М.: ООО "Недра-Бизнестсентр", 2002.-517 с:
14. Ланчаков Г.А., Кульков А.Н., Зиберт Г.К. Технологические процессы подготовки природного газа и методы расчета оборудования. –М.: ООО "Недра-Бизнестсентр", 2000.-279 с:

#### **Internet saytlari**

1. [www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)
2. [www.colibri.ru](http://www.colibri.ru)
3. [www.bmti.uz](http://www.bmti.uz)
4. [www.books.econprofi.ru](http://www.books.econprofi.ru)
5. [www.chem.msu.su.ru](http://www.chem.msu.su.ru)
6. [www.e-lib.uz](http://www.e-lib.uz)
7. [www.chem.msu.su.ru](http://www.chem.msu.su.ru)
8. [www.referat.uz](http://www.referat.uz)
9. [www.rusoil.net/katalizator/russian/book1](http://www.rusoil.net/katalizator/russian/book1)
10. [www.astu.org/education/institutes](http://www.astu.org/education/institutes)
11. [www.rusoil.net/russian/science/book1](http://www.rusoil.net/russian/science/book1)
12. [www.licenzirovanie.narod.ru](http://www.licenzirovanie.narod.ru)