

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM
VAZIRLIGI**
TOSHKENT KIMYO-TEXNOLOGIYa INSTITUTI

**«ORGANIK KIMYO VA OG'IR ORGANIK SINTEZ TEXNOLOGIYaSI»
KAFEDRASI**

«TASDIQLAYMAN»
«Organik kimyo va og'ir
organik sintez texnologiyasi»
kafedrasi mudiri
dots. X.E. Qodirov
«___» _____ 2015 y.

**TALABANING MALAKAVIY BITIRUV IShIGA
TOPShIRIQ**

Xasanov Zohid Olimovich
(talabaning ismi sharifi)

1. Loyihaning mavzusi **Benzolni nikel-xrom katalizatori ishtirokida gidrirlash
texnologiyasi**

Institut bo'yrug'i asosida tasdiqlandi **4/151 «18» 05 2015 y.**

2. Loyixani topshirish muddati **28.06.2015 yil**

3. Loyixani bajarish uchun olingan dastlabki ma'lumotlar: Ishlab chiqarish quvvati,
reaktsiya, xarorati, bosim,

4. Loyixada echiladigan masalalar **Ishlab chiqarishning texnik iqtisodiy
asosnomasi, texnologik tizimning optimal sharoitlarini tanlash, moddiy balans,
issiqlik balansi, asosiy qurilmaning mexanik xisobi, mahsulot kalkulyatsiyasi,
asosiy qurimani avtomatlashtirish, ekologik muammolar, fuqoro himoyasi, atorff-
muhit muxofazasi**

5. Chiziladigan materiallar ruyxati Gidrirlash jarayon texnologik tizimi, gidrirlash
jarayoni asosiy qurilmasi – reaktor, avtomatlashtirish qismi, iqtisodiy qism

6. Topshiriq berilgan muddat **18.05.2015 yil**

Rahbar **Gazixodjaeva Nargiza Mirazizovna**
(F.I.Sh., ilmiy unvon, lavozimi)

Topshiriq bajarish uchun qabul kilindi **Xasanov Zohid Olimovich**
Bitiruv ishini bajaruvchi talaba _____

(imzosi)

Bitiruv ishi rahbari _____ **Gazixodjaeva Nargiza Mirazizovna**
(imzosi, F.I.Sh.)

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

TOSHKENT KIMYO-TEXNOLOGIYa INSTITUTI

**«ORGANIK KIMYO VA OG'IR ORGANIK SINTEZ TEXNOLOGIYaSI»
KAFEDRASI**

XISOB-TUSHUNTIRISH AXBOROTI

Bitiruv ishi mavzusi **Benzolni nikel-xrom katalizatori ishtirokida gidrirlash
texnologiyasi**

Kafedra mudiri **t.f.n., dots. X.E. Qodirov**

(imzo, F.I.Sh., ilmiy unvoni, lavozimi)

Rahbar **Gazixodjaeva Nargiza Mirazizovna**

(imzo, F.I.Sh., ilmiy unvoni, lavozimi)

Maslaxatchilar:

Texnologik kism _____

(imzo, F.I.Sh., ilmiy unvoni, lavozimi)

Iktisodiyot _____

(imzo, F.I.Sh., ilmiy unvoni, lavozimi)

O'lchash asboblari va avtomatlashtirish _____

(imzo, F.I.Sh., ilmiy unvoni, lavozimi)

Mehnat muhofazasi _____

(imzo, F.I.Sh., ilmiy unvoni, lavozimi)

Fuqaro mudofasi _____

(imzo, F.I.Sh., ilmiy unvoni, lavozimi)

Atrof-muxit muhofazasi _____

(imzo, F.I.Sh., ilmiy unvoni, lavozimi)

Taqrizchi _____

(imzo, F.I.Sh., ilmiy unvoni, lavozimi)

Bitiruv ishini bajaruvchi _____

(imzo, F.I.Sh., ilmiy unvoni, lavozimi)

TOShKENT-2015 y

MUNDARIJA

Referat	4
Kirish	5
Xom ashyo va tayyor mahsulot tasnifi	7
Texnologik jarayon tasnifi	10
Loyihaning hisob qismi	20
Materiallar balansi	22
Reaktorining mexanik hisobi	30
Issiqlik balansi	35
mehnatni muhofaza qilish	38
Fuqaro muhofazasi	44
Atrof muxit muxofazasi	38
Benzolni gidrirlash orqali tsiklogeksan sintez qilish texnologik jarayonini avtomatik rostlash tizimini identifikatsiyalash va nazorat qilish	59
Iqtisodiy qism	63
Xulosa	68
Foydalanilgan adabiyotlar	69

REFERAT

Malakaviy bitiruv ishi 69 betdan iborat bo'lib, 9 rasm, 11 javdal va 14 foydalanilgan adabiyotlarni o'z ichiga oladi.

Benzol, tsiklogeksan, gidrirlash, degidrilash, katalizator, bosim, xom ashyo, kaprolaktam, universal erituvchi, mexanik xisob, materiallar balansi, issiqlik hisobi, avtomalashtirish, rentabilitlik, foyda

Izlanishlar ob'ekti bo'lib, gidrirlash orqali benzoldan tsiklogeksan olish, tsiklogeksanning maqsadli qo'llanilish soqhalarini o'rganish.

Ishning maqsadi – gidrirlash jarayonlarini o'rganish. Gidrirlash jarayonini texnik-iqtisodiy asoslash, xom ashyo va tayyor maxsulotlarni tasniflash, texnologik jarayonni tasnifini o'rganish, loyihaning hisob qismini amalga oshirish, ishlab chiqarish bilan bog'liq ekologik, fuqoro va mehnat muxofazasi bilan bog'liq muammolarni o'rganish. Quvvati yiliga 500000 tonna bo'lган, reforming jarayoni texnologik tizimini loyixalash

Malakaviy bitiruv ishini loyihalash bitiruv oldi amaliyoti ma'lumotlari – texnologik reglament, adabiyotlar taxlili, internet ma'lumotlariga asoslangan

Loyihalash natijasida: riforming jarayonining asosiy printsiplari, jarayonga ta'sir etuvchi omillar o'rganilib, mavjud adabiyotlar taxlil qilindi. Texnologik tizim batafsil o'rganilib, asosiy qurilmaning mexanik hisobi, materillar balansi, issiqlik balansi, avtomatlashtirish, iqtisodiy qism, mehnat muhofazasi, atrof-muhit himoyasi va fuqoro himoyasi va boshqalar o'rganildi.

Qo'llanilish sohasi – neftni va neft maxsulotlarini qayta ishslash sanoati, organik sintez sanoati – aromatik uglevodorodlar olish

Chizma xujjalalar ro'yixati

1. Riforming jarayon texnologik tizimi
2. Riforming jarayoni asosiy qurilmasi – reaktor
3. Loyixaning avtomatlashtirish qismi
4. Loyixaning iqtisodiy qismi

KIRISH

Bugun dunyoda neft, tabiiy gaz, ko'mir, yadro energiyasidan ishlab chiqarish maqsadlarida foydalanish miqdori 12 milliard tonna neft ekvivalentiga teng ekanligi hisoblab chiqilgan. Mazkur organik resurslarni qazib olish, qayta ishlash va foydalanish jarayonida atrof-muhitga, shu jumladan, atmosfera havosiga oltingugurt, azot va uglerod oksidi kabi zararli moddalar chiqarilmoqda. Ushbu gazlarning ta'siri global miqyosda iqlim o'zgarishlariga, ozon qatlaming emirilishiga olib kelmoqda. Shuningdek, dunyo bo'yicha sanoatdan atmosferaga tashlanayotgan uglerod oksidi 5 milliard tonnani, uglerod ikki oksidi esa 300 million tonnani tashkil etadi.

«Iqtisodiyot har bir kishining, har bir oilaning, jamoa va umuman, jamiyatning hayotida muhim o'rinni tutadi. Iqtisodiyotga qarab ijtimoiy hayot o'zgaradi. Iqtisodiyot-bizning nafaqat bugungi, balki ertangi hayotimiz, hozirgi va kelajakdagi farovonligimiz. Iqtisod baquvvat bo'lmasa, farovonlik kafolatlanmaydi, moddiy etishmovchilik bo'ladi, turmush tashvishlari ortadi. Aksincha, iqtisodiy o'sish sharoitida farovonlik ortadi, sotsial vaziyat barqarorlashadi, odamlarda kelajakka ishonch paydo bo'ladi, ularning faolligi ham kuchayib boradi». Prezidentim I.A.Karimovning ushbu tariflari mustaqilligimizning dastlabki yillarida respublikamizning iqtisodiy, ma'naviy-marifiy gullab yashashini uchun ilk qadamlar edi.

Respublikamizning neft-gaz sanoati xalq xo'jaligining asosiy zvenosi bo'lib, muhim energetika bazasi hisoblanadi. Respublikamiz mustaqil bo'lgandan keyin neft-gaz sanoatini rivojlantirishga katta ahamiyat berildi. Hozirda neftdan aromatik uglevodorodlar olish keng miqyoslarda joriy qilinmoqda, bu esa aromatik uglevodorodlardan unumli foydalanish, ularni isteqboli qo'llash sohalarini aniqlash va qayta ishlash usullari yaratish imkoniyatini beradi.

Respublikamiz engil sanoati to'qimachilik mahsulotlarini ishlab chiqarish bilan jahonda etakchi qatorlarda bo'lishi kerak. Bu esa o'z navbatida kimyo sohasida, korxonalar rivojida ilg'or texnologiyalarni qo'llanishi bilan bog'liq. Har bir bajarilayotgan amaliy ish yoki loyihibar maqsadli yo'latirilgan bo'lishi kerak.

Biz xam kurs ishimizni mavjud texnologiyalardan oqilona foydalanish, ekologik toza, raqobatbardosh sifatli mahsulotlar ishlab chiqarish texnologik tizimlarini o'rganishga, respublikami ravnaqi uchun oz bo'lsada hissa qo'shishi mumkin bo'lган loyihalarni o'rganishga yo'naltirdik. Jumladan katalitik reaktsiyalar, kataliz jarayonlarni o'rganishga, organik sintezda o'ziga xos o'ringa ega bo'lган arolmatik uglevodorodlarni gidrilash bilan bog'liq texnologik tizimlarni, ulardagi asosiy qurilmalarni o'rganishga qaratdik.

XOM AShYo VA TAYYOr MAHSULOT TASNIFI

1. Tsiklogeksan - suyuqlik, kam miqdorda neftlarning benzin fraktsiyalarida uchraydi.

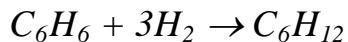
Empirik formulasi - C_6H_{12}

Molekulyar massasi, u.b. - 101,96

Suyuqlanish xarorati, °S - 2053

Bug'lanish xarorati, °S - 80,7

Sanoatda benzolni gidrirlab olinadi:



Benzolda tiofen aralashmali bo'lmasa, gidrirlashni tashuvchidagi nikel katalizatori ishtirokida $140\text{-}200^\circ S$ da va $1\text{-}1,5 \text{ MPa}$ bosimda olib borish mumkin.

Oltingugurt aralashmali bor bo'lgan birikmalar uchun nikel yoki volfram oksidli katalizatorlarni qo'llash o'rinnlidir, ammo jarayoni amalga oshirish uchun yuqori temperatura ($320\text{-}360^\circ S$) va bosim ($\approx 30 \text{ MPa}$) kerak bo'ladi.

So'nggi paytlarda tsiklogeksan tsiklogeksanol, kaprolaktam va adipin kislotasini olish uchun dastlabki xom ashyo sifatida qo'llanilmoqda.

2. Benzol C_6H_6 . Toshko'mir asosida olingan yorituvchi gazlardan hosil bo'luvchi kondensirlangan qoldiqlarni o'rganishda M. Faradey (1825 y.) qaynash harorati $80^\circ S$ bo'lgan, uglerod va vodorodlarning nisbati 1:1 bo'lgan uglevodorod mavjudligini aniqlaydi. 1834 yilda E. Mitcherli benzoy kislota tuzlarini (tabiiy aromatik smolalardan ajratib olinuvchi) ishqorlar ishtirokida qizdirish natijasida yuqorida qayd qilingan xususiyatlarni namoyon etuvchi mahsulot hosil bo'lishligini aniqlaydi va uni benzin deb ataydi. Keyinchalik bu mahsulotni Libix benzol deb nomlashni taklif qiladi. Benzol o'ziga xos xidga ega bo'lib, uning fizik va kimyoviy xossalari to'liq va batafsil o'rganilgan.

Empirik formulasi - C_6H_6

Molekulyar massasi, u.b. - 78,16

Suyuqlanish xarorati, °S - 5,50...5,53

Bug'lanish xarorati, °S - 80,07...80,11

3. Alyuminiy oksidi (korund). Oq rangli, qiyin eriydigan, termik barqaror kukun. Toblangan holatida kimyoviy inert, erituvchidagi kislotalar bilan suv va ishqorlar bilan reaktsiyaga kirishmaydi. Amfoter xususiyatlarni namoyon etadi, xarorat ostida kontsentralangan kislota va asoslar bilan reaktsiyaga kirishadi.

Empirik formulasi	- Al_2O_3
Molekulyar massasi, u.b.	- 101,96
Suyuqlanish xarorati, °S	- 2053
Bug'lanish xarorati, °S	- > 3000

4. Alyuminiy gidroksidi. Gibbsit (monoklin), bayerit (trigonall). Oq, termik barqaror kukun. Qizdirilganda vodorod sulfid bilan reaktsiyaga kirishadi. Amfoter xususiyatlarni namoyon qiladi, ishqorlar bilan yuqori haroratlarda ta'sirlashadi.

Empirik formulasi	- $Al(OH)_3$
Molekulyar massasi, u.b.	- 78,0
Solishtirma og'irligi, g/sm ³	- 2,42
Suyuqlanish xarorati, °S	- $1H_2O < 150$
Bug'lanish xarorati, °S	- $2H_2O, 300$

5. Nikel oksidi. Nikel oksidi – noorganik binar modda bo'lib, tabiatda bunzenit deb atalmish kamyob mineral ko'rinishida uchraydi.

Empirik formulasi	- NiO
Molekulyar massasi, u.b.	- 74,69
Zichligi, g/sm ³	- 6,67
Suyuqlanish xarorati, °S	- 1682
Bug'lanish xarorati, °S	- 1230

Nikel oksidi – kristall modda bo'lib, olinish usulidan hamda termik qayta ishlanishidan kelib chiqib, och yoki to'q yashil yoki qora ranglarda bo'ladi. Ikkita kristall modifikatsiyaga ega antiferromagnetik, hamda trigonal singoniya. Nikelni xavo yoki kislorod bilan xarorat ta'sirida oksidlash bilan olinadi.

6. Xrom oksidi. Qora yoki qizil ranglardagi kristallar. Asosli oksid hisoblanadi. Amalgammalangan xromni azot kislotasi yoki kislorod bilan oksidlاب olinadi.

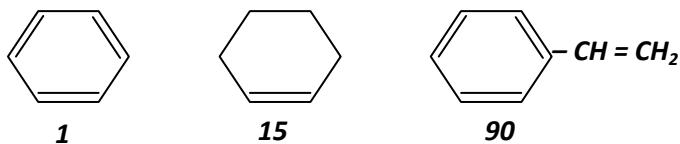
Empirik formulasi	- <i>CrO</i>
Molekulyar massasi, u.b.	- 68
Zichligi, g/sm ³	- 6,76
Suyuqlanish xarorati, °S	- 1550
Bug'lanish xarorati, °S	- 1230

TEXNOLOGIK JARAYON TASNIFI

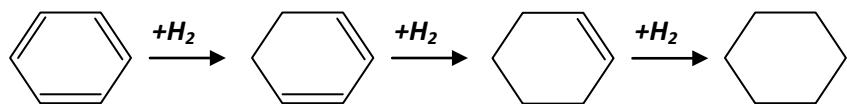
Gidrirlash reaktsiyalari. Katalitik gidrirlash. Aromatik uglevodorodlarning gidrirlash katalizatorlari bo'lib, VIII-guruh barcha metallari xizmat qilishi mumkin. Lekin sanoatda asosan tashuvchilardagi ayniqsa, Cr_2O_3 dagi nikel katalizatorlari keng ishlataladi. Bunday kontakda jarayonning maksimal tezligiga $120 - 140^{\circ}S$ da erishiladi. Bunda, olefinlarni gidrirlash jarayonidan farqli ravishda, bosimni ko'tarish kerak ($1-8 \text{ MPa}$) - bu faqatgina reaktsiyani tezlashtirish uchun emas, balki konversiya bosqichlarining muvozanatini ko'paytirish uchun amalga oshiriladi, chunki bunday holatda termodinamik munosabat gidrirlash uchun uncha ijobiy emas.

Aromatik uglevodorodlarni oltingurugurt qoldiqlaridan tozalash zarur, chunki ular zaharlidir.

Aromatik tizimning solishtirma barqarorligi gidrirlashdagi eng kam reaktsion qobiliyatni olefinlarga nisbatan solishtirilganda, benzol, tsikloolefin va arilolefinning yon tomonidagi qo'shbog'larni gidrirlashdagi solishtirma tezliklari quyidagicha:



Shunga ko'ra bog'larni bosqichli to'yintirishdagi ketma-ket – parallel xildagi reaktsiyalarda reaktsion massada tsiklik olefinlar aniqlanmaydi.

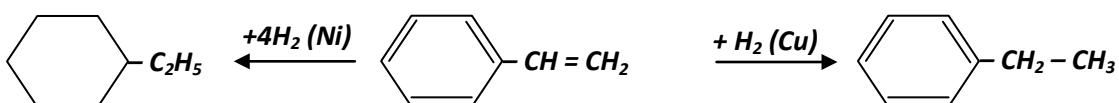


Ammo maxsus sharoitda benzoldan tsiklogeksen (gomogen katalizatorlarda) yoki tsiklogeksilbenzol (geterogen bifunksional katalizatorlarda) olish mumkin:

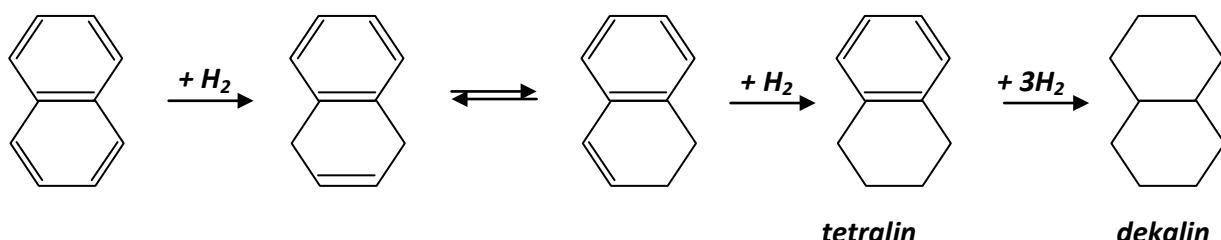


Benzol gomologlari benzolga qaraganda sekin gidrirlanadi. Agarda aromatik uglevodorodlarda to'yinmagan yon zanjirlari bo'lsa, u holda u birinchi navbatda gidrirlanadi. Mis katalizatorlari ishtirokida faqatgina yon zanjirlar to'yinadi, nikelli

katalizator ishtirokida esa vodorod ortiqcha miqdorda olinib to'liq gidrirlash amalga oshiriladi masalan, stioldan etiltsiklogeksan olinadi.



Kondensirlangan yadroli aromatik uglevodorodlar bosqichli gidrirlanadi, bog'lar va xalqalar sekin-asta to'yinadi. Shunday qilib naftalinni gidrirlash quyidagi bosqichlar bilan boradi (α, α' -digidronaftalinni α , β -izmergacha oraliq izomerlanishi):



Aromatik uglevodorodlarni gidrirlash sharoitlari gidrogenoliz-ning ikkilamchi (oraliq) reaktsiyalari yon zanjir va tsikllarning parchalanishi bilan aniqlaniladi.

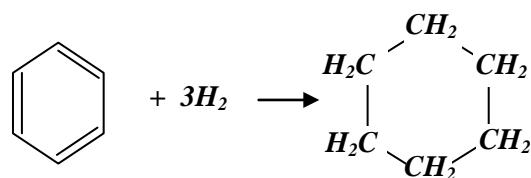
Shunday qilib, benzoldan nikel katalizatorlari ishtirokida 290°S temperaturada metan (71% gacha) va erkin uglerod hosil bo'ladi:



Yon zanjirlar ayniqsa, uzun zanjirlar yana ham osonroq parchalanadi. Masalan, n-propilbenzolni gidrirlaganda faqatgina propilsiklogeksan emas, balki etil- va metilalmashigan, tsiklogeksan va quyi parafinlarni olish mumkin. Bunday ikkilamchi reaktsiyalar aromatik uglevodorodlarni gidrirlash issiqligining yuqori chegaralarini ko'rsatadi.

Sanoatda aromatik uglevodorodlarni gidrirlash jarayonlari qator muhim moddalarni, ayniqsa tsiklogeksanni sintezlashda qo'llaniladi.

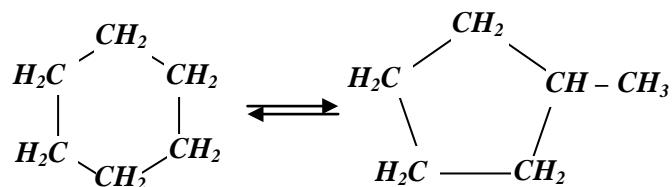
Benzolni gidrirlab tsiklogeksan olish. Benzolni gidrirlash jarayoni issiqlik ajralishi ($\Delta H=-49$ kkal) bilan sodir bo'ldi:



Reaktsiya davomida tizimning erkin energiyasining o'zgarishini quyidagi tenglama bilan ifodalash mumkin:

$$\Delta G = -52610 + 94,5 t$$

Benzolni gidrirlash jarayoni atmosfera, o'rta va yuqori bosimda olib boriladi. Texnologik jihatdan jarayonni yuqori bosimda olib borish samaraliroqdir ($200\text{-}300 \text{ atm}$ va $260\text{-}360 \text{ atm}$). Quyi temperaturalarda qaytar reaktsiyaning muvozanati o'ngga siljiydi, ammo reaktsiyaning tezligi keskin kamayadi va shuning uchun katalizatorning ishonchligi pasayadi. Temperaturaning 360°S dan yuqori bo'lishi natijasida reaktsiyaning tezligi ham oshib moddani izomerlanishiga – tsiklogeksanni metiltsiklopentanga – o'tishiga olib keladi.



Agarda dastlabki benzol tarkibida oltingugurtli aralashmalar bo'lmasa, tsiklogeksanni olish jarayoni 200 atm va 270°S da nikel katalizatori ishtirokida (nikel oksidi alyuminiy oksidiga yuttirilgan) olib boriladi.

1 l shunday katalizatordan bir soatda $2,7 \text{ l}$ benzol va 200 atm gacha siqilgan 20 l vodorod ($4 \text{ m}^3 \text{ N}_2 \text{ } 0^\circ\text{S}$ va 1 atm da) o'tkazish mumkin.

Ba'zi sanoat qurilmalarida katalizator sifatida nikel-alyuminiyli qorishma ishlataladi.

Uning yuzasi alyuminiy qatlami bilan faollashtirilgan. Bunday katalizator kerak bo'lgandagina regeneratsiyalanadi, regeneratsiya – katalizatorning faolligni qayta tiklash ishqorning suvli eritmasi bilan olib boriladi.

Agarda dastlabki benzol tarkibida oltingugurtli birikmalar mavjud bo'lsa, u holda kombinatsiyalangan katalizator, ya'ni nikel sulfidi va volfram sulfidi birikmalardan tashkil topgan katalizatorlar ishlataladi. Sulfidlar tashuvchi ustiga

yuttiriladi, o'zak – tashuvchi sifatida aktivlangan alyuminiy oksididan foydalilaniladi; ammo tashuvchisiz ham sulfidlarni qo'llash mumkin – bu holda katalizator birligidan mahsulotlarning olinish xajmi yuqori bo'ladi. Sulfidli katalizator yuqori aktivlikka va selektivlikka ega bo'lganligi uchun oltingugurtli birikmalar bilan zaharlanmaydi. Bu katalizatorlarni normal ishlashi uchun dastlabki reagentlar bilan oz miqdorda (15 %) uzluksiz ravishda oltingugurtli uglerod yoki vodorod sulfidini uzatib turish kerak bo'ladi.

Bug' fazada gidrirlash texnologik tizimi. Barcha bug' fazada gidrirlash tizimlari vodorodni komprimirlash va retsirkulyatsiyasi sistemasini, organik reagentlarni to'yingan bug' bilan boyitish, xom ashyni dastlabki termik qayta ishlash, tayyor mahsulotni vodoroddan va qo'shimcha mahsulotlardan bosqichli ajratish bo'limlarini saqlaydi. Bug' fazadagi gidirilash tizimlaridagi asosiy farqlar suyuq va gaz komponentlarni ajratish va qurilmalarning konstruktsiyasi bilan bog'liq.

Benzolni bug' fazada gidrirlash bilan tsiklogeksan ishlab chiqarish texnologik tizimi 1-rasmda berilgan. Gidrirlash alyuminiy oksidi yoki xrom oksidi o'zak sifatida foydalilanigan nikel katalizatori to'ldirilgan quvirli reaktorlarda 140 – 150°С xarorat va 1 – 2 MPa bosimlarda olib boriladi. Reaksiya qo'shimcha mahsulot sifatida tsiklogeksen va metan hamda nazariy qismda berigan boshqa mahsulotlar hosil bo'lishi bilan amalgalashadi.

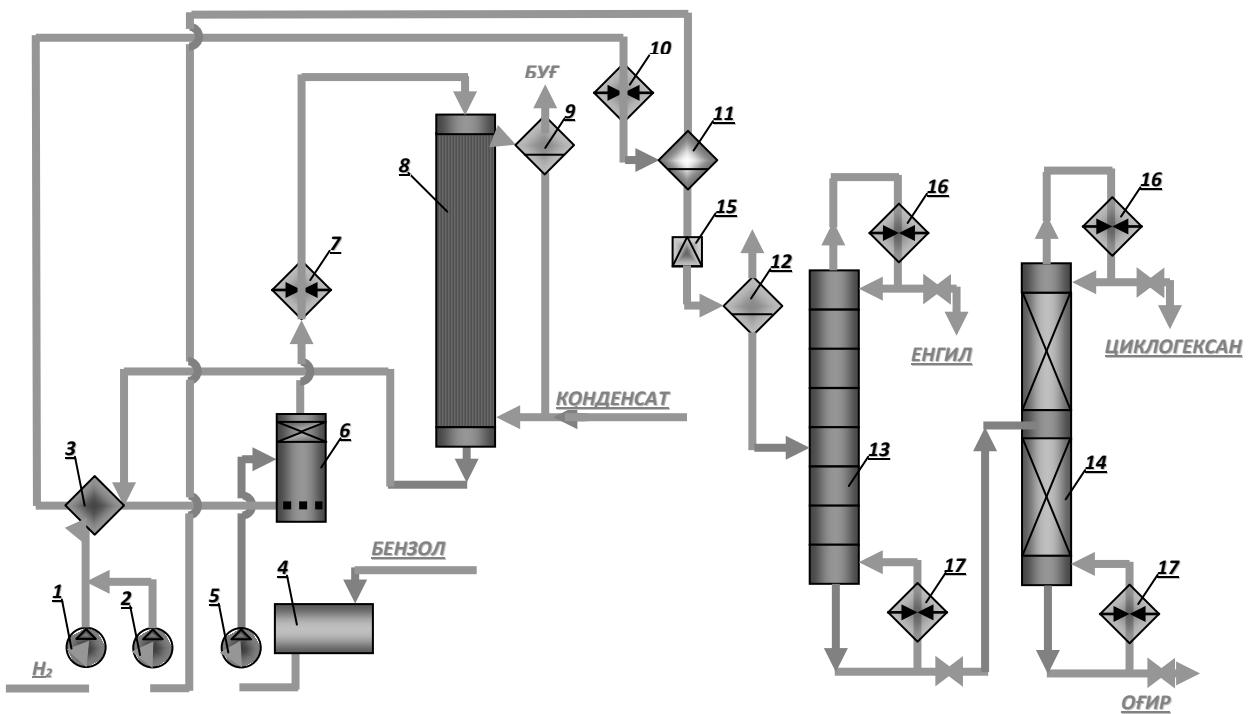
Mexanik aralashmalar va katalizator zaharlaridan tozalangan yangi vodorod, 1-kompressorda 1 – 2 MPa gacha siqiladi, retsirkulyatsiyadagi vodorod esa 2-kompressorda ishchi sharoitlarga tayyorlanadi (uzatish quvirlardagi hamda qurilmalardagi gidravlik qarshilik tufayli bosim pasayishi kuzatiladi). Shundan so'ng yangi va retsirkulyatsiyadagi vodorod 3-issiqlik almashtirgichda reaktordan chiquvchi reaktsion aralashma bilan aralashtirilib, barbotyor orqali 6-saturator-bug'latgichga yuboriladi. Benzol ham 4-sig'imdan yuqori bosimli 5-nasos yordamida 6-saturator-bug'latgichga beriladi.

Aralashmadagi bug'-gaz tarkibi doimiy va optimal nisbatlarda (bunda vodorodning miqdori gidrirlash jarayoni uchun olingan vodorodga nisbatan 10

barobar mo'l bo'lishi kerak) saqlanishi uchun qurilmadagi benzolning xajmi va uning xarorati ($120 - 125^{\circ}\text{S}$) avtomatik tarzda nazorat qilib turiladi. Bug'latgichning yuqori qismiga Rashigning farfor halqalari to'ldirilib, ular tomchi parchalagichlar sifatida zarur bo'ladi. Bug'-gaz aralashmasi saturator-bug'latgichdan chiqib 7-isitgichga o'tadi va dastlabki qizdirilgandan so'ng 8-reaktoring quvirlariga yuboriladi. Reaktordagi gidrirlash issiqiligi suv kondensatini isitish uchun sarflanadi; bunda hosil bo'lувчи $0,3 \text{ MPa}$ bosimdagи bug'dan texnologik maqsadlarda foydalaniladi. Reaktordagi benzolning konversiyasi $85 - 99\%$ ga teng.

8-Reaktordan chiqayotgan issiq reaktsion gazlar 3-issiqlik almashtirgichga berilib, ularning issiqligidan vodorodni issitish uchun foydalaniladi. So'ngra gazlarni qo'shimcha sovitish uchun 10-sovitgichdan foydalaniladi, hosil bo'lувчи kondensat esa yuqori bosimli 11-separatorda gazdan ajratiladi. Vodorod 2-tsirkulyatsion kompressor yordamida gidrirlash uchun reaktorga qaytariladi. 11-Separatordan chiquvchi kondensat atmosfera bosimigacha drosselanib, 12-past bosimlarda ishlovchi separatorda (vodorod+metan) gaz aralashmasi ajratiladi.

Tarkibida benzol va qo'shimcha mahsulotlar saqlagan xom-tsiklogeksan 13-va 14-rektifikatsion kolonnalarga tozalash uchun beriladi. Vakuum rektifikatsiyada dastlab azeotrop aralashmalar hosil qiluvchi qo'shimcha mahsulotlardan ajratiladi. So'ngra kislorodsaqlovchi organik birikmalar benzol va tsiklogensandan ajratiladi. Tayyor mahsulotning unumi 96% ni, selektivlik esa 98% ni tashkil etadi.



1-rasm. Benzolni gidrirlash texnologik tizimi:

1,2-kompressorlar; 3-issiqlik almashtirgich; 4-sig'im; 5-nasos; 6-saturator-bug'latgich; 7-bug'toblagich; 8-reaktor; 9-bug'yig'gich; 10-sovitgich; 11,12-separatorlar; 13,14-rektifikatsion kolonnalar; 15-drosselli ventil; 16-deflegmator; 17-qaynatgich.

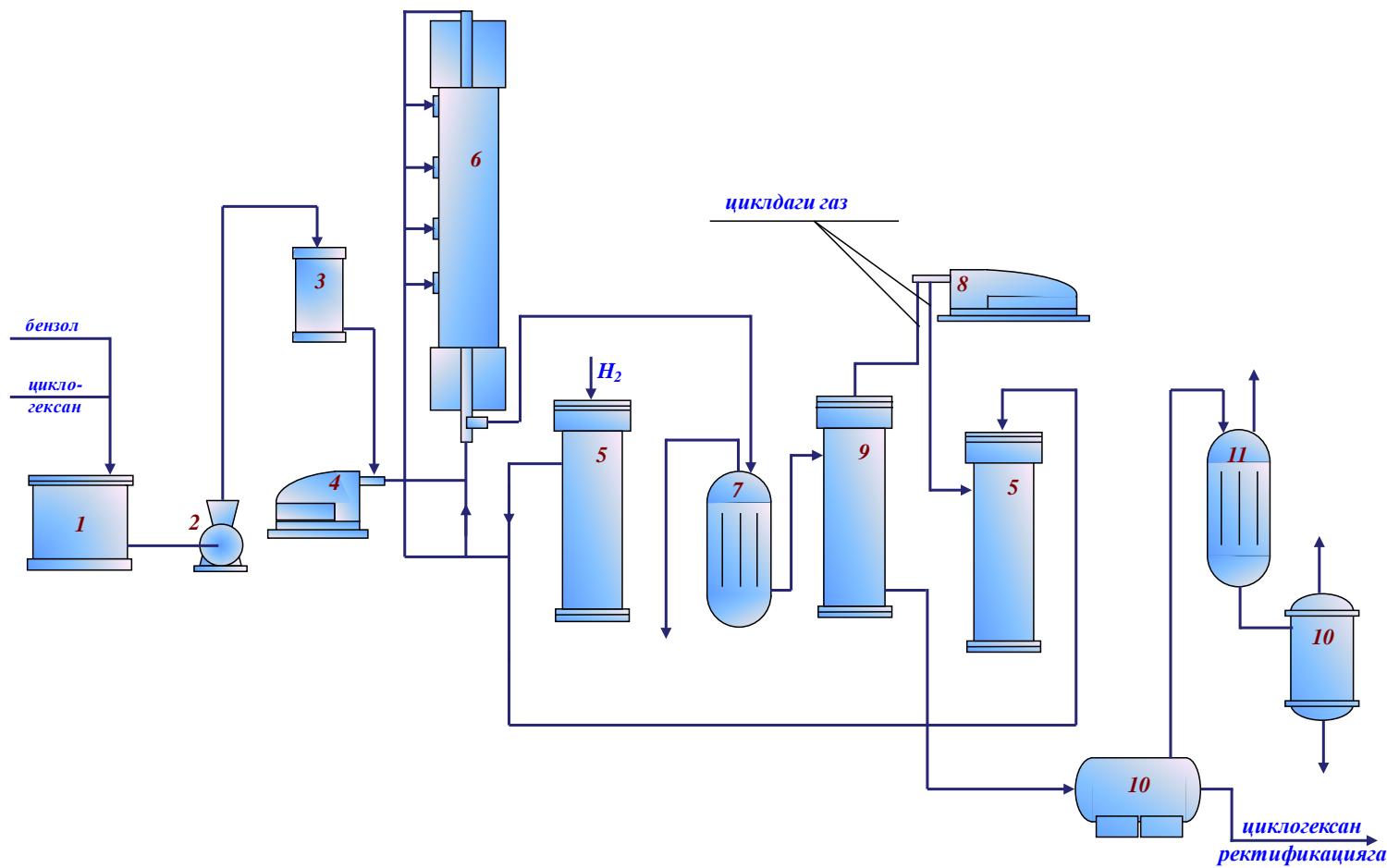
Suyuq fazada gidrirlash jarayonlari. 2-rasmda benzolni tsiklogeksangacha gidrirlash texnologik sxemasi keltirilgan. Benzol tsiklogeksan – xomashyosi bilan birga uzlusiz ravishda reaktsion kolonna – 6 ga uzatiladi. Sxemada reaktor, issiqlik almashgich va elektrisitgich qurilmalari jamlangan kolonna keltirilgan. Bir vaqtning o'zida benzol bilan birga kolonnaga vodorod (yangi va aylanma) uzatiladi. Reagentlar 300 atm bosimida issiqlik almashgichning quvirlararo bo'shlig'iga tushadi, u reaktsion kolonnaning quyi qismida joylashgan. Bu erda issiqlik almashtirgichning trubkalari orqali o'tayotgan kontakt gazlarning issiqligi hisobiga suyuq reagentlar bug'lanadi va bug'-gaz aralashmasi $260-280^{\circ}S$ gacha isitiladi. So'ngra bug'-gaz aralashmasi markaziy trubadan o'tib katalizator bilan to'ldirilgan bo'shliqqa tushadi.

Markaziy trubada elektr isitgich joylashgan; uni katalizatorni isitish kerak bo'lgan holatlarda ishga tushuriladi. Isitib bo'lingandan so'ng elektr istgich o'chiriladi, chunki chiqayotgan reaktsion issiqlik (~640 kkal 1 kg benzol uchun) kontakt zonada kerakli temperaturani ushlab turish uchun etarli bo'ladi.

Katalizator sektsion holatda – bir necha javonlarda har xil qatlam balandligida joylanadi. Ikkinchi jadvaldagi (yuqoridan) katalizatorning qatlam balandligi birinchi javondagidan baland; uchinchi javonda – ikkinchi javondagidan baland va katalizatorni qizib ketishini oldini olish maqsadida sovuq vodorod bilan sovutish ko'zda tutilgan. U avtomatik ravishda katalizator qizib ketishi bilan ishlaydi. Katalizator qatlamidan o'tib, reaktsiya maxsulotlari ($t=320-340^{\circ}S$) issiqlik almashgichi trubkalariga tushadi, u erda trubkalararo bo'lishda reagentlarga issiqlikn ni berib sovutiladi.

Reaktsion kolonnadan chiqishda reaktsiya mahsulotlari sovutgichda qo'shimcha ravishda yana sovutiladi, bu erda tsiklogeksan bug'lari kondensatlanadi. Reaktsiyaga kirishmagan vodorod separatororda suyuqlikdan ajraladi va tsirkulyatsion kompressor bilan ishlab chiqarish tsikliga qaytariladi. Suyuqlik separatordan chiqishda 20 atm.gacha drossellanadi va chiqayotgan bug'lar va gazlar tsiklogeksan qoldiqlarini kondensatlash uchun tayyorlangan tuzli suv bilan sovutiladi.

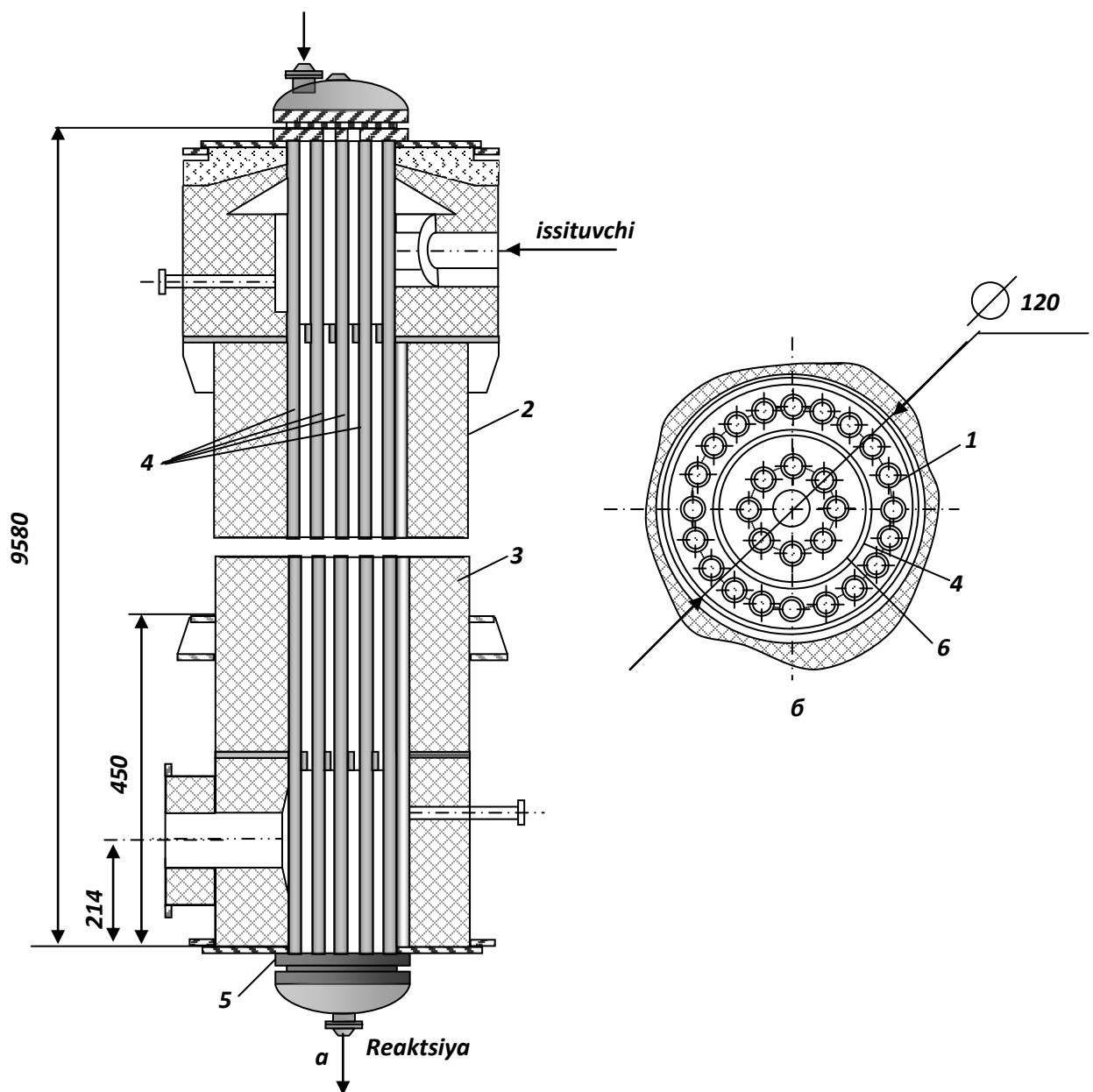
Tsiklogeksan – xom ashyosi tarkibida aralashma sifatida 4 % metiltsiklopentan, 2 % benzol, 0,3 % erigan vodorod sulfid, 0,7 % yuqori qaynovchi moddalar mavjud. Tsiklogeksanni tozalash rektifikatsiya usuli bilan amalga oshiriladi.



1-rasm. Benzolni gidrirlash bilan tsiklogeksan olishning texnologik tizimi

1-sig'im; 2-nasos; 3-o'lchagich; 4-yuqori bosimda ishlovchi nasos; 5-buferli sig'im; 6-reaktsion kolonna; 7-sovitgich-kondensator; 8-tsirkulyatsion kopressor; 9-separator; 10-yig'gich; 11-kondensator

Benzolni gidrirlash bilan tsiklogeksan olishning ta'sir qurilmasi. Kontakt apparati (2-rasm) tuzilishining muhim jihatni shundaki, uning trubkalararo bo'shliqlarida 3 ta kontsentrlangan ekranli obechaykalari mavjud bo'lib, unda kontakt trubkalar bir meyyorda qizdirilishi ta'minlanadi.



2-rasm. Tsiklogeksan ishlab chiqarish uchun ta'sir qurilmasi

1-ta'sir quvirlari; 2-qobiq; 3-futerovka; 4-to'siqlar; 5-salnik; 6-termopara

Trubkalar trubali panjaralarga payvandlanadi; apparatning pastki qismida trubkalarning maxsus salnikli qurilmasi mavjud bo'lganligi uchun ular qizdirilganda bemalol ravishda uzayishi mumkin. Temirning katalitik ta'sirini oldini olish maqsadida qopqoqlar va kontakt trubalar ichki tomondan mis bilan payvandlangan.

Kontakt apparatining V_k (natijaviy mahsulotga ko'ra xisobi) ishlab chiqarilishi quyidagi formala bilan hisoblanadi (m^3/g):

$$V_k = \frac{\pi d_2}{4} H n a \eta$$

bu erda d -kontakt trubkaning ichki diametri, m;

N – kontakt trubkaning uzunligi, m;

n – kontakt trubkalarning soni;

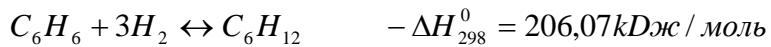
a – katalizatorning ishlab chiqarish unumdorligi, $\text{m}^3/(\text{m}^3 \cdot \text{soat})$

η – kontakt trubkani katalizator bilan to'ldirish koeffitsienti.

Kontakt apparatining $430-480^\circ\text{S}$ da chiqayotgan gazlar (tapochniy) bug'latgich – isitgich tizimni isitish uchun ishlatiladi (apparat 5, 6 va 7). So'ngra $340-360^\circ\text{S}$ temperaturali qizdiruvchi gazlar atmosferaga chiqariladi, qolgan gaz esa 2-rotatsion gazpurkagich orqali yonilg'i gazning yongan mahsuloti bilan aralashtirish uchun 9-yondirgichning yuqori qismiga uzatiladi.

LOYIHANING HISOB QISMI

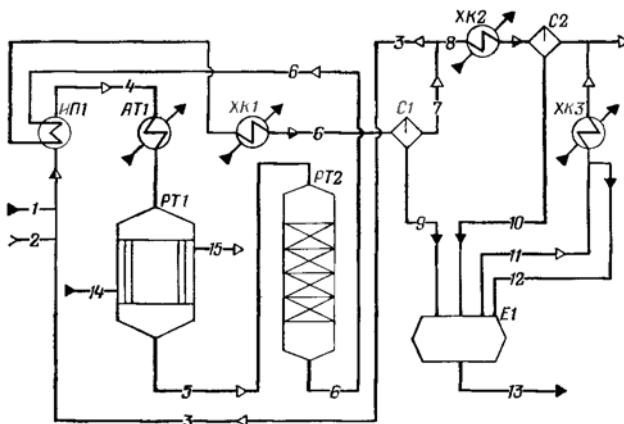
Ma'lumki, to'qimachilik sanoatining muhim xom ashyosi poliamidlarni olishda xomashyo sifatida benzol asosida olinadigan kaprolaktam va adipin kislotasi ishlataladi. Hozirda ~90% kaprolaktam oksidlanish sxemasi bo'yicha olinadi. Uning birinchi bosqichi bo'lib benzolni tsiklogeksangacha gindrirlash jarayoni hisoblanadi va uning asosiy reaktsiyasi quyidagicha:



Hisoblash uchun benzolni bug' fazada nikel-xrom katalizatorlarida gindrirlash va quvvati yiliga **72000** tonna bo'lgan ta'sir qurilmasini loyihalash talaba etiladi.

Berilgan ma'lumotlar: ta'sir qurilmasidagi bosim $2MPa$, reaktordagi xarorat 240°S , xajmiy tezligi suyuq benzol bo'yicha $0.8\text{-}1.0 \text{ soat}^{-1}$ va molyar nisbati $H_2:N_2:C_6H_6=(5\text{-}6):(2\text{-}3):1$. Bunday sharoitlarda benzolning konvertsiyasi 90 – 95 % ekanligini adabiyotlar taxlili ko'rsatadi.

Tsiklogeksanni olish jarayonining xom ashyo oqimlari sxemasi quyidagi rasmda ko'rsatilgan.



3-rasm. Tsiklogeksan ishlab chiqarishning materiallar oqimi

1-benzol; 2-azot-vodorod aralashmasi; 3-tsirkulyatsion gaz; 4-7-gazlar aralashmasi; 6-purkuluvchi gazlar; 9,10,12-tsiklogeksan; 11-tank gazlari; 13-tayyor mahsulot; 14-kondensat; 15-suv bug'i

IP1-benzol bug'latgich; AT1-qizdirgich; RT1, RT2-reaktorlar; XK1-XL3-kondensator-sovitgichlar; C1, C2-separatorlar; E1-tsiklogeksan uchun qabul idishi

Materiallar oqimi tizimining qisqacha tasnifi quyidagicha: Benzol IP1 bug'latgichning trubali bo'shlig'iga tushadi, u erda kompressor yordamida tsirkulyatsion gaz va yangi vodorod bilan aralashadi.

Aralashmani qizishi va benzolni bug'latilish, bug'latgichda amalga oshiriladi. U erga gaz aralashmasi *RT2* reaktorning ikkinchi bosqichidan uzatiladi va shu hisobiga bug'latiladi. *IP1* bug'latgichdan dastlabki gaz aralashmasi suv bug'i bilan isitilayotgan *AT1* isitgichga tushadi, u ishga tushirish vaqtida gazni isitish uchun, ekspluatatsiya vaqtida esa – gaz aralashmasidan benzol bug'larini kondensatsiyalanishini oldini olish uchun xizmat qiladi. Farkontakt kolonnasidan o'tib, u erda mis magniy katalizatorlarida oltingugurt saqlovchi birikmalardan tozalanadi, gaz aralashmasi benzolni gidrirlash uchun *RT1* va *RT2* reaktorlariga (ketma-ket ulangan) uzatiladi. Benzolni tsiklogeksanga konversiyalanish darajasi *RT1* trubkali reaktorda 93% ni tashkil etadi; kolonna tipidagi *RT2* reaktorda – 100 %. *RT1* reaktoridagi ekzotermik reaktsiyaning issiqligi bug' kondensatining trubalararo bo'shliqda va ikkilamchi suv bug'inining hosil bo'lishi hisobiga bug'latilib chiqariladi.

Gaz aralashmasi *RT2* reaktoridan so'ng dastlabki gaz aralashmasini isitgich *AT1* da sovutiladi, so'ngra tsiklogeksan bug'lari sovutgich – kondensator *XK1* da kondensatlanadi.

S1 separatorida tsiklogeksan tsirkulyatsion gazdan ajratiladi va *IP1* bug'latgichga uzatiladi.

Inert aralashmalarining sistemada to'planishini oldini olish maqsadida tsirkulyatsion gazning ma'lum qismi sovutgich-kondensator *XK2* da suv bilan sovutiladi, kondensatlangan tsiklogeksandan *S2* separatorida ajratiladi va sistemadan chiqariladi.

Suyuq tsiklogeksan *S1* va *S2* separatorlaridan *E1* yig'gichga tushadi. Unda *XK3* qaytar sovutgich o'rnatilgan va nasos bilan aralashmalardan tozalash tizimiga uzatiladi.

Materiallar balansi

Dastlabki ma'lumotlar:

Tsiklogeksan bo'yicha bir yillik ishlab chiqarish 72000 t ish vaqtining yillik fondi 8400 soat .

texnik benzol tarkibi (ω_i , %): $C_6H_6-99.91$; $C_6H_5CH_3-0.03$; $C_6H_{11}CH_3-0.03$; $C_5H_9CH_3-0.02$; $C_7H_{16}-0.01$; gazlar bilan tsiklogeksanni yo'qolishi 0.2;

birinchi bosqichdagi reaktorga kirishda komponentlarning xajmiy nisbati $H_2:N_2:C_6H_6=5.5:2.5:1.0$;

benzolni tsiklogeksanga konversiyalanishi darajasi, % : birinchi bosqichli reaktorda (eritma bilan tasdiqlanadi) – 90-95; ikkinchi bosqichli reaktorda – 100 deb qabul qilamiz.

birinchi bosqichli reaktori kataliz zonasidagi temperatura 100°S ;

birinchi bosqichli reaktori bosimi 1.9 MPa ;

kondensatlanish temperaturasi 35°S ;

separatordagi bosim ($S1$) 1.7 MPa .

Hisoblash ketma-ketligi:

a) birinchi bosqich reaktoriga kirishdagi gaz aralashmasini tarkibi aniqlaniladi;

b) benzolni tsiklogeksanga konversiyalanish darajasini muvozanat konstantalarini K_r taqqoslagan holda aniqlaniladi. U empirik formula bilan va komponentlarning partsial bosimini qiymatlari bilan hisoblanadi.

v) birinchi va ikkinchi bosqich reaktorlaridagi gaz tarkibini o'zgarishi aniqlaniladi;

g) purkovchi gaz, tsirkulyatsion gaz tarkibi va yangi gazni sarfi aniqlaniladi.

Tsiklogeksanni olish material oqimlar sxemasi 3-rasmida keltirilgan.

Tsiklogeksanni 0.2 % yo'qotish bilan bo'lган soat ishlab chiqarilishi:

$$(72000 \cdot 1000 / 8400) \cdot 1.002 = 8588.6 \text{ kg/soat} \text{ yoki}$$

$$8588.6 \cdot 22.4 / 84 = 2290.3 \text{ m}^3/\text{soat}$$

Reaktsiya tenglamasi bo'yicha:



sarflanadi:

benzol: $2290.3 \text{ m}^3/\text{soat}$ yoki $8588.6 \text{ kg}/\text{soat}$

vodorod: $3 \cdot 2290.3 = 6870.9 \text{ m}^3/\text{soat}$ yoki $613.5 \text{ kg}/\text{soat}$

Texnik benzolning sarfi:

$$8588.6 \cdot 100 / 99.91 = 8596.3 \text{ kg}/\text{soat}$$

Komponentlar bo'yicha texnik benzolning tarkibi hisoblanadi (1-oqim):

	C_6H_6	$C_6H_6CH_3$	$C_6H_{11}CH_3$	$C_6H_9CH_3$	C_7H_{16}	Σ
$w_i, \%$	99.91	0.03	0.03	0.02	0.01	100.00
$m_i, \text{kg}/\text{s}$	8588.6	2.58	2.58	1.72	0.82	8596.3
$M_i, \text{kg}/\text{kmol}$	78	92	98	84	100	-
$V_r, \text{m}^3/\text{s}$	2290.3	0.5	0.4	0.3	0.1	2391.6

Komponentlarning berilgan xajmiy nisbatiga ko'ra birinchi bosqich reaktoriga quyidagilar uzatiladi.

vodorod : $2290.3 \cdot 5.5 = 12596.65 \text{ m}^3/\text{soat}$

azot: $2290.3 \cdot 2.5 = 5725.75 \text{ m}^3/\text{soat}$

Ikkinci bosqich reaktorida tsirkulyatsion gazda qoluvchi vodorod miqdori:

$$12596.65 - 6870.9 = 5725.75 \text{ m}^3/\text{soat};$$

Birinchi bosqich reaktoridan so'ng chiquvchi azot-vodorodli aralashma miqdori:

$$5725.75 + 5725.75 = 11451.5 \text{ m}^3/\text{soat}$$

Tsirkulyatsion gazdagi tsiklogeksanning ulushini aniqlaymiz. Tsiklogeksan to'yingan bug'ining bosimi $35^\circ S$ da $\sin = 20.4 \cdot 10^3 \text{ Pa}$ ni tashkil etadi. Separatordagi gaz aralashmasining bosimi $S_{sm} = 17 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ bo'lganda tsirkulyatsion gazdagi tsiklogeksanning xajmiy ulushi:

$$\varphi = (R_n / S_{sm}) \cdot 100 = [20.4 \cdot 10^3 / (17 \cdot 10^5)] \cdot 100 = 1.2 \%$$

Birinchi bosqich reaktoriga kirishda gaz aralashmasi tarkibidagi tsiklogeksan miqdorini hisoblaymiz:

$$11451.5 \cdot 1.2 / (100.0 - 1.2) = 139.1 \text{ m}^3/\text{soat}$$
 yoki $521.6 \text{ kg}/\text{soat}$.

1-Oqimdagи komponentlar miqdorini va tsiklogeksan, vodorod hamda azotning hisoblangan miqdorlari yig'indisidan birinchi bosqich reaktoriga kirayotgan gaz aralashmasining miqdorini aniqlaymiz. Texnik benzol tarkibida bo'lган organik birikmalarning miqdori $0,5+0,4+0,3+0,1=1,3 \text{ m}^3/\text{soat}$ yoki $2.58+2.58+1,72+0.82=7.7 \text{ kg}/\text{soatni}$ tashkil etadi va keyingi hisoblashlarda "aralashmalar" deb yuritiladi.

Birinchi bosqich reaktoriga kirayotgan gaz aralashmasining tarkibi:

	C_6H_6	C_6H_{12}	H_2	N_2	<i>qo'shimchalar</i>	Σ
$V_i, \%$	2290.3	139.1	12596.65	5725.75	1.3	20753.1
$\varphi_i, \%$	11.03	0.67	60.7	27.59	0,01	100.00
$m_r, \text{kg}/\text{s}$	8588.6	521.6	1124.7	6134.7	7.7	16377.3
$w_r, \text{m}^3/\text{s}$	47.51	3.11	6.7	42.64	0.04	100.00

Birinchi bosqich reaktoridagi benzolning konversiya darajasini 0,93 deb qabul qilamiz va mos ravishda tasirlashuvchi xom ashyoning miqdorini topamiz:

$$\text{benzol: } 2290.3 \cdot 0,93 = 2130.0 \text{ m}^3/\text{soat}$$

$$\text{vodorod: } 3 \cdot 2130.0 = 6390.0 \text{ m}^3/\text{soat}$$

Hosil bo'lувчи tsiklogeksanning miqdori: $2130.0 \text{ m}^3/\text{s}$

Birinchi bosqich reaktoridan chiqayotgan gaz aralashmasining tarkibini hisoblab topamiz:

	$V_r, \text{m}^3/\text{s}$	$\varphi_i, \%$
C_6H_6	$2290.3 -$	1.11
	$2130.0 = 160.3$	
C_6H_{12}	$160.3 +$	15.92
	$2130.0 = 2290.3$	
H_2	$12596.65 - 6390.0$	43.15
	$= 6206.65$	
N_2	5725.75	39.81
<i>Qo'shimchalar</i>	1.3	0.01

Konversiya darajasini tasdiqlash uchun reakiya muvozanat konstantasini hisoblash talab etiladi.

Muvozanat konstantasini K_r $T=180+273=453\text{ K}$ xaroratda empirik formula orqali hisoblab topiladi:

$$\lg K_p = \frac{9590}{T} - 9,9194 \lg T + 0,002285T + 8,565$$

$$\lg K_p = 4,4232 \quad K_p = 26500$$

Muvozanat konstantasini komponentlarning portsial bosimlarini hisobga olgan holda aniqlab olamiz:

$$p_{C_6H_6} = 0,02128 \quad p_{C_6H_{12}} = 0,30020 \quad p_{H_2} = 0,82099$$

$$K_p = \frac{p_{C_6H_6}}{p_{C_6H_6} \cdot p_{H_2}^3} = \frac{0,30020 \cdot 1000}{0,02128 \cdot 0,82099^3} = 25493$$

K_r kattalikni taqqoslashlar orqali aniq konversiya darajasini aniqlash mumkin. Demak, $25493 < 26500$ bo'lgani uchun benzolning konversiyasi kamaytirib olingani ko'rindi va shuning uchun benzolning konversiya darajasini 0,932 deb qabul qilamiz.

$$\text{benzol: } 2290.3 \cdot 0,932 = 2134.6 \text{ m}^3/\text{soat}$$

$$\text{vodorod: } 3 \cdot 2134.6 = 6403,7 \text{ m}^3/\text{soat}$$

$$\text{Bunda hosil bo'lувчи tsiklogeksanning miqdori: } 2134.6 \text{ m}^3/\text{s}$$

Birinchi bosqich reaktoridan chiqishdagi gaz aralashmasining tarkibini aniqlab olamiz:

	C_6H_6	C_6H_{12}	H_2	N_2	<i>Qo'shimchalar</i>	<i>Jami</i>
$V_r, \text{m}^3/\text{s}$	155.7	2098.2	5716.2	5725.8	1.3	13697.2
$\varphi_i, \%$	1.34	15.31	41.63	41.71	0,01	100,00
$m_i, \text{kg/s}$	542.2	8526.4	552.86	7157.17	7.14	16785.8
$w_i, \%$	3.23	50.80	3.29	42.64	0.04	100,00

Komponentlarning portsial bosimlari hisoblanadi:

$$p_{C_6H_6} = 0,020615 \quad p_{C_6H_{12}} = 0,301055 \quad p_{H_2} = 0,819983$$

Muvozanat konstantasi:

$$K_p = \left[\frac{0,301055}{0,020615 \cdot 0,819983^3} \right] \cdot 1000 = 26488$$

Hisoblangan muvozanat konstantasi qiymati empirik formula bilan hisoblangan qiymatga to'g'ri keladi ($K_r=28500$).

Agar muvozanat konstantasining qiymati empirik formula bilan hisoblangan qiymatdan juda kam farq qilsa, u holda jarayonning boshlang'ich temperaturasini olish kerak ($\sim 170\text{-}200^\circ S$, temperatura $10^\circ S$ ga pasaytirilsa, u xolda muvozanat konstantasining qiymati 3,2 marta ortadi).

Ikkinci bosqich reaktorida $155.7 \text{ m}^3/\text{soat}$ benzol reaktsiyaga kirishadi, $3 \cdot 155.7 = 467.1 \text{ m}^3/\text{soat}$ vodorod sarflanadi va $155.7 \text{ m}^3/\text{soat}$ tsiklogeksan hosil bo'ladi; $5716.2 - 467.1 = 5249.1 \text{ m}^3/\text{soat}$ vodorod qoladi.

Ikkinci bosqich reaktoridan chiqishdagi tsiklogeksanning miqdori:

$$2098.2 + 155.7 = 2253.9 \text{ m}^3/\text{soat}$$

Ikkinci bosqich reaktoridan chiqishdagi gaz aralashmasining miqdori (oqim 6):

$$2253.9 + 5249.1 + 5725.8 + 1.3 = 13230.1 \text{ m}^3/s$$

Tsiklogeksanni purkovchi va tankli gazlar bilan yo'qotishlari 0.2 % yoki $2290.3 \cdot 0,002 = 4.58 \text{ m}^3/\text{soat}$ ni tashkil etadi; birinchi bosqich reaktoriga (4-oqim tarkibi) $139.1 \text{ m}^3/\text{soat}$ miqdorda tsiklogeksan qaytadi.

Separator S1 da kondensatlanayotgan tsiklogeksanning miqdori:

$$2253.9 - 4.58 - 139.1 = 2110.2 \text{ m}^3/\text{soat} \quad \text{yoki } 7913.25 \text{ kg/s}$$

$35^\circ S$ temperatura va $10^6 Pa$ bosimda gaz komponentlarining tsiklo-geksanda eruvchanligi quyidagicha: $N_2-0,108 \text{ m}^3/\text{soat}$, $N_2-0,250 \text{ m}^3/\text{tonna}$.

$17,0 \cdot 10^6 Pa$ bosimda tsiklogeksanda quyidagilarning eruvchanligi:

$$\text{vodorod : } 0.108 \cdot 17,0 \cdot 7.91325 = 14.53 \text{ m}^3/\text{soat} \quad \text{yoki } 1,3 \text{ kg/s}$$

$$\text{azot: } 0.250 \cdot 17,0 \cdot 7.91325 = 33.63 \text{ m}^3/\text{soat} \quad \text{yoki } 42.04 \text{ kg/s}$$

Separator S1 dan suyuq faza chiqish miqdori (oqim 9)

$$2110.2 + 14.53 + 33.63 + 1.3 = 2159.66 \text{ m}^3/\text{soat} \quad \text{yoki } 8098.72 \text{ kg/s}$$

Separator S1 dan so'ng gaz aralashmasining tarkibi hisoblanadi (7-oqim):

	$V_r, m^3/s$	$\phi_i, \%$
C_6H_{12}	$2253.9 - 2110.2 = 143.7$	1.3
H_2	$5249.1 - 14.53 = 5234.57$	47.3
N_2	$5725.8 - 33.63 = 5692.17$	51.4
<i>Jami</i>	<i>11070.44</i>	<i>100.0</i>

Oqimning tarkibi bo'yicha purkagich gazlarning tarkibi hisoblanadi (8-oqim):

	$V_r, m^3/s$
C_6H_{12}	4.58
H_2	$4.58 \cdot 47.3 / 1,3 = 166.6$
N_2	$4.58 \cdot 51.4 / 1,3 = 181.1$
<i>Jami</i>	<i>352.3</i>

Tsirkulyatsion gazning tarkibi aniqlaniladi (3-oqim):

	$V_r, m^3/s$
C_6H_{12}	139.1
H_2	$5234.57 - 166.6 = 5067.97$
N_2	$5692.17 - 181.1 = 5511.07$
<i>Jami</i>	<i>10718.14</i>

Yangi azot-vodorodli aralashmasining sarfi gidrirlash reaktsiyasiga sarf bo'lgan vodorod miqdorini, puflashda azotvodorodli aralashmasining yo'qotishlarini va tsiklogeksanda erituvchilarning miqdorini o'rnini to'ldirishi kerak (kompensatsiya qilishi).

Yangi azotvodorodli aralashmasining miqdori (2-oqim):

	$V_r, m^3/s$
H_2	$5067.97 + 166.6 + 14.5 = 5249.1$
N_2	$23.3 + 126.4 = 149.7$
<i>Jami</i>	<i>5059.8</i>

Purkagich gazlari sovutgich-kondensator XK_2 da $10^\circ S$ temperaturada sovutiladi. Bunday temperaturada tsiklogeksan bug'larining partsial bosimi

$6,33 \cdot 10^3 \text{ Pa}$ ga teng, tsiklogeksanning gazdag'i xajmiy ulushi sovutgich – kondensatordan so'ng quyidagicha:

$$\left[\frac{6.33 \cdot 10^3}{17 \cdot 105} \right] \cdot 100 = 0.37\%$$

Purkagich gazlardagi vodorod va azotning miqdori:

$$255.04 - 3.18 = 251.86 \text{ m}^3/\text{s}$$

Sovutgich-kondensator XK2 va separator S2 dan so'ng purkagich gazlarda tsiklogeksanning miqdori:

$$\frac{251.86 \cdot 0.37}{100 - 0.37} = 0.94 \text{ m}^3/\text{soat} \quad \text{yoki } 3.57 \text{ kg/s}$$

Separator S2 dan yig'gich E1 ga uzatilayotgan tsiklogeksanning miqdori (oqim-10):

$$3.18 - 0.94 = 2.24 \text{ m}^3/\text{soat} \quad \text{yoki } 8.4 \text{ kg/s}$$

Separator S2 dan gaz fakeliga tashlanadi:

$$251.86 + 0.94 = 252.8 \text{ m}^3/\text{soat}$$

Tsiklogeksanda erigan azot va vodorod $2.0 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ bosimda gazni drosellab ajratiladi. Tank gazlar hosil bo'ladi, ulardagi tsiklogeksanning hajmiy ulushi:

$$\frac{20.4 \cdot 10^3}{2.0 \cdot 10^5} \cdot 100 = 10.20\%$$

Tankli gazlardagi tsiklogeksanning miqdori:

$$\frac{(11.8 + 23.3) \cdot 10.20}{100.0 - 10.20} = 3.98\% \text{ yoki } 14.99 \text{ kg/s}$$

bunda 14.2 va 29.6 – tsiklogeksanda erigan vodorod va azotning miqdori, m^3/s .

Tankli gazlarning miqdori (oqim 11):

$$11.8 + 23.3 + 3.98 = 39.08 \text{ m}^3/\text{s}$$

Tsiklogeksanning umumiy yo'qotishlari $6978.2 \cdot 0.002 = 14 \text{ kg/soat}$, purkagich gazlar bilan yo'qotishlar – 4.2 kg/soat , drosellash gazlari bilan sovutilgandan so'ng (sovutgich – kondensator XK3 da) yo'qoladi:

$$11.9 - 3.57 = 8.33 \text{ m}^3/\text{s} \quad \text{yoki } 2.21 \text{ kg/soat}$$

Yig'gich E1 ga qaytadi:

$$14.99 - 8.33 = 6.66 \text{ kg/s} \text{ yoki } 1.77 \text{ m}^3/\text{s}$$

Sovutgich-kondensator XK3 dan so'ng atmosferaga tashlanadi:

$$39.08 - 1.77 = 37.31 \text{ m}^3/\text{s}$$

Fakelga gaz tashlanadi:

$$252.8 + 37.31 = 290.11 \text{ m}^3/\text{s}$$

Tsiklogeksanni olish materiallar balansini tuzamiz:

1-Jadval

Tsiklogeksan olish jarayonining material balansi

Kirish	m^3/s	kg/s	Chiqish	m^3/s	kg/s
<i>Texnik benzol:</i>			<i>Texnik tsiklogeksan</i>		
Benzol	2290.3	8588.6	<i>Tsiklogeksan</i>	2285.8	8571.3
Toluol	0.5	2.58	<i>Toluol</i>	0.5	2.58
Metiltsiklogeksan	0.4	2.58	<i>Metiltsiklogeksan</i>	0.4	2.58
Metiltsiklopentan	0.3	1.72	<i>Metiltsiklopentan</i>	0.3	1.72
<i>n-Geptan</i>	0.1	0.82	<i>n-Geptan</i>	0.1	0.82
Jami	2291.6	8596.3	Jami	2287.4	8578.5
<i>Azot-vodorod aralashmasi</i>			<i>Purkaluvchi gazlar</i>		
Azot	149.7	239.5	<i>Azot</i>	181,1	226.3
Vodorod	5249.1	468.7	<i>Vodorod</i>	181.6	16.2
			<i>Tsiklogeksan</i>	1.4	5.2
Jami	5398.8	708.2	Jami	364.1	247.7
<i>Tsirkulyatsion gazlar</i>			<i>Tank gazlari</i>		
Azot	4475.5	5594.4	<i>Azot</i>	36.4	45.5
Vodorod	4490.5	400.9	<i>Vodorod</i>	17.5	1.6
<i>Tsiklogeksan</i>	51.5	4.6	<i>Tsiklogeksan</i>	3.2	12.1
Jami	9017.5	5999.9	Jami	57.1	59.1
<i>Tsirkulyatsion gazlar</i>					
			<i>Azot</i>	4475.5	5594.4
			<i>Vodorod</i>	4490.5	400.9

			<i>Tsiklogeksan</i>	113.0	423.8
			<i>Jami</i>	9079.0	6419.1
Hammasi	16769.	15304.	Hammasi	10266.38	15304.4
	4	4			

Reaktorining mexanik hisobi

Birinchi bosqich reaktori benzolni qo'zg'almas nikelxrom katalizatorida gidrirlash uchun mo'ljallangan va ikkita ketma-ket birlashtirilgan reaktor tizimida eng asosiysi hisoblanadi. Reaktor po'latdan yasalgan vertikal tsilindrik idish bo'lib, unga sferik tub va qopqoq payvandlangan.

Trubali bo'shliqqa 40 % umumiy hajmidan katalizator yukланади, у benzolni konversiyalanish darajasini 90 – 95 % gacha ta'minlaydi. Reaktsiya natijasida chiqayotgan issiqlik 0.6 MPa bosimda reaktorning trubalararo bo'shlig'ida qaynayotgan suv kondensati bilan chiqariladi.

Birinchi bosqich reaktorining texnik tasnifi.

Ichki obechayka diametri, mm 1800

Obechayka qalinligi, mm 11

Apparat balandligi , mm 9030

Trubalar soni ($d_{tr}=38 \times 3$ mm) 1010

Truba uzunligi, mm 6500

Issiqlik uzatish yuzasining yuzasi, m^2

Trubalardagi katalizator xajmi, m^3 2.5

Ishchi bosim, MPa:

Trubali bo'shliqda 1.6-2.3

Trubalararo bo'liqda 0.8 gacha

Ishchi temperatura, $^{\circ}S$:

Trubali bo'liqda (max) 240

Trubalararo bo'shliqda 170 gacha

Reaktorda maxsulotning kirishi va chiqish shtutserlari joylangan D_u 200, S_u 1,6, bug'-suv aralashmasining chiqishi D_u 200, S_u 1,6.

Katalizator tasnifi:

Tabletkalar o'lchami:

d, mm 4-6

h, mm 4-6

Solishtirma zichligi, S kg/m³ 1100-1300

Sistemaga yuklanayotgan katalizatorning umumiyl xajmi:

$$V_k' = \frac{2.5}{0.4} = 6.2 m^3$$

Xajmiy tezlik suyuq benzolga ko'ra $V_{um.}=0,8 \text{ soat}^{-1}$ deb qabul qilinadi (benzolning zichligi $\rho_b=880 \text{ kg/m}^3$), u holda talab qilinilayotgan ishlab chiqarilishni ta'minlayotgan katalizatorlarning hajmi:

$$V_k' = \frac{5969.68}{880} \cdot 0,8 = 8.48 m^3$$

bu erda 5969.68 – texnik benzolning sarfi, kg/soat.

Talab qilingan ishlab chiqarilish uchun reaktorlar tizimining soni aniqlaniladi:

$$n = \frac{8.48}{6.2} = 1.37$$

Ikkita reaktor tizimini o'rnatish zarur, har birida o'zida ikkita ketma-ket ulangan reaktorlar mavjud:

Birinchi xomashyo borishida tishli ($V_k=2.5 \text{ m}^3$), ikkinchisi kolonnali ($V_k=3.7 \text{ m}^3$) katalizator bo'yicha ishlab chiqarishni zaxirasi:

$$\frac{6.2 \cdot 2 - 8.48}{8.48} \cdot 100 = 46.23\%$$

Keyingi hisoblar bitta trubkali reaktor uchun bajariladi.

Hisoblashdan maqsad reaktor issiqlik o'tkazish yuzasining yuzasi quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$F_a = \frac{Q_a}{k \Delta T_{yp}}$$

Issiqlik xisobida apparatning issiqlik kuchlanishi aniqlangan:

$$Q_a = 1941080 Bt$$

Gaz aralashmasi va bug' kondensati o'rtaidagi temperaturalarning o'rtacha ayirmasi quyidagiga teng:

$$\Delta t_{\dot{y}p} = 180 - 158 = 22^{\circ}C \quad \Delta T_{\dot{y}p} = 22^{\circ}C$$

Issiqlik uzatish koeffitsienti topiladi:

$$k = \left(\frac{1}{\alpha_1} + \sum r_{st} + \frac{1}{\alpha_2} \right)^{-1}$$

Bu erda α -truba davriga gaz aralashmasidan issiqlik uzatishning koeffitsienti, $Vt/(m^2 \cdot k)$

α_2 -truba devoridan qaynayotgan kondensatga issiqlik uzatishning koeffitsienti, $Vt/(m^2 \cdot k)$.

Gaz aralashmasidan truba devoriga bo'lgan issiqlik uzatishning o'rtacha koeffitsienti quyidagi formula bilan aniqlaniladi:

$$\alpha_1 = \frac{Nu \lambda_{sm}}{d}$$

$180^{\circ}S$ (453 K) temperaturada gaz aralashmasining issiqlik – fizik parametrlari hisoblanadi:

101325 Pa bosimda va $0^{\circ}S$ temperaturada gaz aralashmasining zichligi:

$$\rho_{sm}^o = \frac{m_{\tau}}{V_{\tau}} = \frac{11699.48}{11659.48} = 1 \text{ кг/м}^3$$

453 K temperaturada va $1,9$ MPa bosimda gaz aralashmasining zichligi:

$$\rho_{sm}^o = 1 \cdot \frac{273 \cdot 1.9 \cdot 10^6}{453 \cdot 101325} = 13.22 \text{ кг/м}^3$$

gaz aralashmasining o'rtacha nisbiy issiqlik xajmi:

$$\rho_{sm}^o = \frac{2370}{1,17} = 2026 \text{ Дж/кг} \cdot \text{К}$$

bu erda $2370 - 180^{\circ}S$ temperaturada gaz aralashmasining o'rtacha xajmiy issiqlik xajmi, $Dj/(m^2 \cdot K)$.

Gaz aralashmasining dinamik qovushqoqligi aniqlaniladi. Gaz aralashmasining komponentlarining dinamik qovushqoqligi qiymatlari jadval 11 da keltirilgan, aralashma tarkibi jadval 45 da keltirilgan.

Gaz aralashmasi dinamik qovushqoqligini hisoblash:

	C_6H_6	C_6H_{12}	H_2	N_2	<i>Jami</i>
$\varphi_i, \%$	1.1	15.84	43.16	39.90	100.0
Mr	78	84	2	28	-
$\varphi_i Mr/100$	0.858	13.306	0.863	11.172	26.199
$\mu_i 10^7, Pas$	116	105	117	238	-
$\varphi_i Mr/100 \mu_i 10^7 (Pas)^{-1}$	0.0074	0.12672	0.00738	0.04694	0.18844
	$\mu_{sm} = \frac{26.199 \cdot 10^{-7}}{0.18844} = 139 \cdot 10^{-7} Pa \cdot c$				

Prandatl kriteriyi qiymatlari ikki atomli gazlar uchun $R=0,72$, deb qabul qilinsa, unda issiqlik o'tkazgichi quyidagiga teng:

$$\lambda_{sm} = \frac{C_{sm} \mu_{sm}}{\text{Pr}} = \frac{2026 \cdot 139 \cdot 10^{-7}}{0.72} = 39.11 \cdot 10^{-7} \frac{Bt}{v \cdot K}$$

453°K temperaturada va 1,0 MPa bosimda gaz aralashmasining xajmiy sarfi:

$$V_r = \frac{11659.2}{2 \cdot 3600} \cdot \frac{453 \cdot 101325}{273 \cdot 190000} = 0.146 m^3/c$$

Reaktorning truba bo'shlig'ining ko'ndalang kesimi yuzasi:

$$S_{tr} = 0.785 d^2 n = 0.785 \cdot 0.032^2 \cdot 1010 = 0.812 m^2$$

bu erda α - trubaning ichki diametri, m; n -trubalar soni.

Reaktorning truba bo'shlig'i ko'ndalang kesimida gaz aralashmasining fiktiv tezligi:

$$w_o = \frac{V_r}{S_{tr}} = \frac{0.146}{0.812} = 0.18 \frac{m}{c}$$

Reynolds kriterysi qo'zg'almas katalizator qatlami orqali truba bo'shlig'ida gazning harakatlanishida quyidagiga teng:

$$Re = \frac{w_o d_u \rho_{cm}}{\mu_{cm}}$$

Sharsimon bo'limgan zarrachalarning diametri α^3 shar diametri yuzasiga teng. Uning yuzasi tsilindrik shakldagi zarrachaning yuzasining yuzasiga teng ($d'=4 mm$; $h=6mm$):

$$F_u = \pi d' \left(h + \frac{d'}{2} \right) = 3.14 \cdot 0.004 \cdot \left(0.06 + \frac{0.004}{2} \right) = 0.0001 m$$

Zarralar diametri:

$$d_q = \sqrt{\frac{F_q}{\pi}} = \sqrt{\frac{0.0001}{3.14}} = 0.0056 \text{m}$$

Reynolds kriterii:

$$\text{Re} = \frac{0.18 \cdot 0.0056 \cdot 13.22}{139 \cdot 10^{-7}} = 958$$

Nusselt kriteriysi quyidagi formula bilan topiladi:

$$Nu = \frac{0.813 \cdot \text{Re}^{0.9}}{e^{\frac{6d_q}{d}}} = \frac{0.813 \cdot 958^{0.9}}{2.72^{\frac{6 \cdot 0.0056}{0.032}}} = 137$$

bu erda d -truba diametri, m.

Gaz aralashmasidan truba devoriga issiqlik uzatishning koefitsienti:

$$\alpha_1 = \frac{137 \cdot 39.11 \cdot 10^{-3}}{0.032} = 167 \frac{Bt}{m^2 \cdot K}$$

bu erda g - suyuqlikning fizik xossalarini inobatga oluvchi koefitsient, suv uchun $g = 1$; S-tizimdagи bosim, MPa; φ -issiqlik oqimining yuzaviy bosimi, Vt/m^2

$$\alpha_2 = 6.83 \cdot 0.6^{0.4} \cdot \varphi^{0.7} = 5.57 \varphi^{0.7}$$

Devorning termik qarshiliklarining yig'indisi, ikki tomonlama ifloslanishlar ham hisobga olingan:

$$\sum r_{st} = r_1 + r_2 + r_3 = \frac{1}{11600} + \frac{0.003}{17.5} + \frac{1}{5800} = 0.00043 \frac{m^2 \cdot K}{Bt}$$

bu erda 1160 va 5800 – devordagi iflosliklarning issiqlik o'tkazuvchanligi, organik bug'lar va suv bug'lari tomonidan, $Vt/(m^2 \cdot K)$; 0.003 – truba devorining qalinligi, m; 17.5 – zanglamas po'latning issiqlik o'tkazuvchanligi, $Vt/(m^2 \cdot K)$.

Issiqlik o'tkazuvchanligi koefitsienti:

$$k = \left[\frac{1}{167} + 0.00043 + \frac{1}{5.57 \varphi^{0.7}} \right]^{-1} = [0.0064 + 0.1795 \varphi^{-0.7}]^{-1}$$

Issiqlik oqimining yuzasining yuzasi aniqlaniladi ($\varphi = Q_a/F$):

$$\varphi = k \Delta T_{st} = \frac{22}{0.0064 + 0.1795 \varphi^{-0.7}}; \quad 0.0064 \varphi + 0.1795 \varphi^{0.3} - 22 = 0$$

Hosil bo'lgan tenglama grafik usulda hisoblanadi. Issiqlik oqimining yuzasi yuza qiymatlarini 2500-3500 Vt/m^3 bo'lganda, uning $f(\varphi)$ grafik formulasiquriladi

(bunda $\varphi=2500 \text{ } Vt/m^2$, $\gamma_1=3.4$; $\gamma_2=3500 \text{ } Vt/m^2$ $\gamma_1=3.5$) va φ -qiymati aniqlaniladi, unda $\gamma=0$; $\varphi=3000 \text{ } Vt/m^2$.

Issiqlik uzatish koeffitsienti:

$$k = \frac{\varphi}{\Delta T_{sp}} = \frac{3000}{22} = 136 \frac{Bt}{m^2 \cdot K}$$

Issiqlik o'tkazishning maydoning zaruriy yuzasi:

$$F_a = \frac{1941080}{136 \cdot 22} = 649 \text{ } m^2$$

Issiqlik o'tkazish maydoning zahira yuzasi:

$$\frac{720 - 649}{649} \cdot 100 = 11\%$$

Issiqlik balansi

Dastlabki ma'lumotlar: Oqimlar tarkibi materiallar hisobidan olinadi; temperatura, ${}^{\circ}\text{S}$: reaktorga kirishdi – 135 , chiqishda – 180 ; to'yingan suv bug'inining bosimi 0.6 MPa .

Hisoblashdan maqsad – reaktorning issiqlik og'irligini va issiqlik tashuvchisini sarfini (trubalararo bo'shliqqa) aniqlash.

Reaktorning issiqlik balansining umumiyo ko'rinishdagi tenglamasi:

$$Q_1 + Q_2 = Q_3 + Q_4 + Q_{yo'q}$$

bu erda Q_1, Q_3 – gaz aralashmasining reaktorga kirish va chiqishdagi issiqlik oqimlari; kVt ; Q_2 -ekzotermik reaktsiyaning issiqligi, kVt ; Q_4 -kondensat bilan chiqarilayotgan issiqlik; kVt ; $Q_{yo'q}$ -atrof-muxiti yo'qotishlar, kVt .

Q_1 va Q_2 qiymatlari reaktorga kirish ($t=135 {}^{\circ}\text{S}$) va chiqishdagi ($t=180 {}^{\circ}\text{S}$) gaz aralashmalarining o'rtacha xajmiy issiqliklapi hisoblanib aniqlaniladi.

2-jadval

Gaz aralashmalarning o'rtacha, xajmiy issiqliklarini hisobi

Komponent	$T=135+273=408 \text{ K}$			$T=180+273=453 \text{ K}$		
	$\varphi_i, \%$	$C_i, \frac{Dж}{моль \cdot K}$	$\frac{C_i \cdot \varphi_i}{22.4 \cdot 100}, \frac{kДж}{m^3 \cdot K}$	$\varphi_i, \%$	$C_i, \frac{Dж}{моль \cdot K}$	$\frac{C_i \cdot \varphi_i}{22/4 \cdot 100}, \frac{kДж}{m^3 \cdot K}$
C_6H_6	11.04	113.88	0.5613	1.1	125.3	0.0615

C_6H_{12}	0.67	154.30	0.0462	15.84	172.33	1.2187
H_2	60.7	28.91	0.7834	43.16	29.0	0.5588
N_2	27.59	29.62	0.3649	39.90	29.81	0.5310
Σ	100.0	-	1.7558	100.0	-	2.379

Reaktorga kirishda gaz aralashmasining issiqlik oqimi:

$$Q_1 = \frac{7614.88}{2 \cdot 3600} \cdot 1.7558 \cdot 135 = 250.69 \text{ kJ}$$

Benzolni gidrirlash reaktsiyasining issiqligi aniqlaniladi:

$$\Delta H_{298}^0 = \sum \Delta H_{298(koh)}^0 - \sum \Delta H_{2989(\partial ac)}^0 = -123.14 - 82.93 = -206.07 \text{ kJ/mol}$$

$$q_p = 206.07 \text{ kJ/mol}$$

Ekzotermik reaktsiya hisobiga ajralayotgan issiqlik miqdori aniqlaniladi:

$$Q_1 = \frac{6384.24 - 423.8}{2 \cdot 3600 \cdot 84} \cdot 206.07 \cdot 10^3 = 2171.2 \text{ kJ}$$

Bu erda 6384.27 va 423.8 – kirishdagi va chiqishdagi tsiklogeksanning miqdori, kg/soat.

Reaktordan chiqishda gaz aralashmasining issiqlik oqimi hisoblaniladi:

$$Q_1 = \frac{11659.2}{2 \cdot 3600} \cdot 2.37 \cdot 180 = 690.81 \text{ kJ}$$

Qaynayotgan kondensat bilan ajratilayotgan issiqliknin issiqlik balansining umumiy tenglamasidan topiladi:

$$Q_{\text{tuz}} = (250.69 + 2171.2) \cdot 0.05 = 121.1 \text{ kJ}$$

Birinchi bosqich reaktorining issiqlik balansi tuziladi (jadval 2).

Issiqlik almashinish jarayonining KPD si 0.9 ga teng deb qabul qilinadi va birinchi bosqich reaktorining trubalararo bo'shlig'ida hosil bshladigan ikkilamchi suv bug'ining miqdori aniqlaniladi:

$$Q_4 = 250.69 + 2171.2 - 690 - 121 = 1609.88 \text{ kJ}$$

bu erda 2095.0 – 0.6 MPa bosimda va 158°C temperaturada bug' hosil bshlishining nisbiy issiqligi, kJ/kg.

Birinchi bosqich reaktorining issiqlik balansi

Issiqlik kirishi	kVt	%	Issiqlik sarfi	kVt	%
Gaz aralashmasining issiqlik oqimi	250.69	10.35	Gaz aralashmasining issiqlik oqimi	690.81	28.52
Ekzotermik reaktsiya issiqligi	2171.2	89.65	Qaynayotgan kondensat bilan ajratilayotgan issiqlik	1609.98	66.48
			Arof muxitga issiqlik yo'qotishlar	121.5	5.0
Jami:	2421.89	100.0	Jami:	2421.89	100.0

Shunday qilib, bug'latishga 2565.8 kg/soat kondensat uzatish kerak.

MEHNATNI MUHOFAZA QILISH

Davlat korxonalarida, tashkilotlarida, muassasalarida xavfsizlikni ta'minlash va ish sharoitini yaxshilash ma'muriyatni asosiy vazifasi sifatida mehnat qonunlari kodeksi (MMQQ yoki KZOT)da yozib qo'yilgan.

Mehnatni muhofaza qilish xizmatini uyushtirish mavjud bo'lgan yagona "Nizom" tuzumiga asoslanadi. Ishlab chiqarishda texnika xavfsizligi, sanitargigenik xolat buyicha javobgarlik korxona boshlig'i – direktor va bosh muxandisga yuklatilgan. Tsex, bo'lim, uchastka, laboratoriyalarda-ularni boshliqlari javobgardirlar.

Korxona boshlig'i, ajratilgan mablag' va vositalarni rejali qo'llanishi, xavfsizlik texnikasi qonun-qoidalari va normalariga rioya qilinishi, mehnat qonunchiligiga amal qilinishi, vazirlikdan, davlat nazorati inspeksiyasidan beriladigan farmoyish, ko'rsatmalarni bajarilishi ustidan nazorat o'rnatadi. Mehnat xavfsizligini standartlar tizimini tadbiq qilinishini ta'minlaydi. Mehnat sharoitini yaxshilash, sanitar-sog'lomlashtirish tadbirlari haqida tuzilgan rejalarini ko'rib chiqadi, yuqori tashkilotga tasdiqlashga taqdim etadi, kasaba uyushma tashkiloti bilan kelishadi. Nomenklatura chora-tadbirlarni bajarilishiga mablag' ajratadi, bajarilishini tekshiradi.

Xar yili muxandis-texnik xodimlar bilan kengash o'tkazadi. Statistik xisobot, baxtsiz xodisalar axborotini o'z vaqtida tavsiya etilishini ta'minlaydi.

Bosh muxandis korxonada barcha tashkiliy-texnikaviy ishlarni bajaradi, buning uchun mehnat muhofazasi va xavfsizlik texnikasi bo'yicha bosh muxandisga o'rinosar lavozimi bo'lishi mumkin. Katta korxonalarda ishlab chiqarish quvvati xavfliligi jihatidan mehnat muhofazasi bo'limi tashkil etiladi. Kichik korxonalarda esa xavfsizlik muxandisi ish yuritadi, bosh muxandisga bo'ysunadi.

Bosh muxandis, korxona bo'yicha mehnat muhofazasi xizmati ishlariga raxbarlik qiladi, tuzilgan rejani ko'rib chiqadi, tasdiqlaydi.

Kasaba uyushmasi qo'mitasi bilan birga xavfsizlik rejalarini, instruktsiyalarini ko'rib chiqadi, tasdiqlaydi. Malaka oshirish, xavfsizlik

texnikasidan sinov, tekshirish va o'qitishni uyushtiradi. Korxona bo'limlarini xavfsizlik holatini shaxsan ko'rib chiqadi, qonun qoidalarga amal kilib jaraynlarni bajarilishini tekshiradi, suxbatlar o'tkazadi. Kamchiliklar xaqida javobgar shaxslarga aytib daftarda yzma ravishda ko'rsatib o'tadi.

Ishlab chiqarish korxonalarida xavfsiz va sog'lom mehnat sharoitini ta'minlashda xavfsizlik texnikasi, sanitar-gigiena va yong'in xavfsizligiga bog'lik qoida, norma, yo'riqnomalar katta axamiyatga egadir. Ular umumiyligi, tarmoq va oraliq turlariga bo'linadi.

Umumiy norma, qoidalarga "Qurilish norma va qoidalari" (KMK), "Sanoat korxonalarini loyixalash sanitar normalari" SN-245-71, SN-4088-86, "Nurlanish xavfsizligi qoidalari" (NRB-88), «Bosim ostida qo'llanadigan idishlarni tuzilishi va xavfsizligi qoidalari», «Elektrotexnik moslamalar tuzilishi qoidalari» (PUE), "Portlashdan himoyalangan elektr uskunalarni tanlash qoidalari" (PIVRE) bosimi ostida qo'llanadigan idishlarni tuzilishi va xavfsizligi qoidalari va boshqalar misol bo'la oladi.

Vazirlik, ilmiy tekshirish, loyixalash institutlari o'zaro xamkorlikda tarmoq qoida va normalarini ishlab chiqib, tasdiqlab ularni bir yoki bir necha tarmoq korxonalarida qo'llashga tavsiya etadi. Oraliq qoida va normalari korxonalarda zaruriyatga qarab bajariladigan ish va jaraynlar uchun xavfsizlikni ta'minlash maqsadida tavsiya etiladi.

Mehnatni muhofaza qilishni talablarini tashviqot qilish, amalga oshirish, rejorashtirish uchun xujjatlar tayyrlashda 1 iyul 1984 yildan amalda bo'lgan Davlatimiz tasdiqlagan (MXSS) mehnat xavfsizligi standartlar sistemasi mavjud.

MXSS besh turga bo'lingan, masalan:

1. tashkiliy-uslubiy standartlar GOST.0.001-84, GOST 12.0.002-84, GOST 12.0.003-84, GOST 12.0.004-84
2. Ishlab chiqarishdagi zararli, xavfli birliklarga talab va normalari standartlari- GOST 12.0.003-84
3. Ishlab chiqarish uskunalariga xavfsizlik talablari standarti- GOST 12.2.003-84

4. Ishlab chiqarish jaraynlari xavfsizligi talablari standartlari GOST 12.3.003-84

5. Ishchilarni himoya vositalariga bo'lgan talablar davlat standartlari 12.4.001-84 (MXSS)

1983 yildan e'tiboran 300dan ortik standartlar tasdiqlanib ishlab chiqarishga joriy qilindi.

Mehnatni muhofaza qilish qoida va normalarini, mehnat qilish qonuniyatlarini bajarilishini tekshirish va ta'minlash uchun umumiy, xamda maxsus nazorat tashkilotlari tuzilgan.

Hamma vazirliklar, boshkarmalar va sanoat korxonalarida mehnat qonuniyatlarini aniq bajarilishini kuzatishni oliv tashkilot O'zbekiston Prokuraturasi bajaradi. Prokuratura tashkilotlari qonuniyatlarning buzilmasligini oliv nazoratini reja asosida, mehnatkashlarning arzi yoki korxona va ayrim shaxslarning ma'lumotlari asosida mehnatni muhofaza qilish talablarini qanday bajarilaytganligini tekshirish yo'li bilan amalga oshiradi.

Prokuratura umumiy nazorat tartibida tekshirish natijalaridan sanoat korxonalari raxbar xodimlarini xabardor qiladi, raxbar xodimlarga ma'muriy jazo ko'rlishini talab qilib yuqori raxbar xodimlarga murojaat qiladi. Agar jinoyat sodir bo'lganligi aniqlansa (xavfsizlik texnikasi qoidasi buzilgan bo'lsa) raxbar xodimlarni jinoiy javobgarlikka tortadi. O'lim bilan tugagan, og'ir va ko'pchilik baxtsiz hodisaga uchragan xolatlarni batafsil tekshiradi.

O'zbekiston Respublikasi mehnat qonunlari kodeksining 286-moddasiga asosan maxsus nazoratni o'z faoliyati jixatidan shu korxonalarga va vazirlikka bo'yсинmaydigan davlat maxsus organlari va inspeksiyalari olib boradi. Mehnatni muhofaza qilishning maxsus dalat nazorat organlariga quyidagilar kiradi:

1. Kasaba uyushma markaziy qo'mitasi texnik inspektori-inspeksiyasi;
2. Sanoatda xavfsiz ish olib borish va tog' ishlari xavfsizligi texnik nazorati Davlat qo'mitasi;
3. Davlat sanitarnazorati;
4. Davlat energetika nazorati;

5. Davlat yong'in xavfsizligi nazorati;
6. Tabiatni muhofazalash davlat qo'mitasi;
7. Suv va suv manba'larini tozaligini himoyalash Davlat qo'mitasi;
8. Jamoat nazorati.

Kasaba uyushma texnik inspektori. Xar bir sanoat korxonasiga tarmoq bo'yicha ishchi va xizmatchilarni kasaba uyushmasi markaziy qo'mitasi texnik inspektori biriktirib qo'yilgan. U korxonada mehnatni muhofaza qilish masalalarini kuzatib turuvchi davlat nazoratchisi hisoblanadi

Uni asosiy vazifalari qatoriga baxtsiz xodisalarni tekshirish, hisobga olishni korxona ma'muriyati tomonidan tug'ri olib borilaytganligini kuzatib borish, o'lim bilan tugagan xamda og'ir va ko'pchilik baxtsiz hodisaga uchragan xollarda tekshirishda qatnashish, tekshirish materiallari va aybdor bo'lganlar haqidagi ma'lumotlarni, aybdorlarni jinoiy javobgarlikka tortish materiallarini tekshirish organlariga jo'natishdan iborat.

Kasaba uyushma texnik inspektori yangi uskunalarini, qurilmalarni ishga qabul qilish, qo'llashga topshirish davlat komissiyasi tarkibida qatnashadi. Mehnatni muhofaza qilish bo'yicha nomenklatura chora-tadbirlarni amalga oshirilishini kuzatib boradi.

Vazirlar maxkamasining sanoatda xavfsiz ish olib borish nazorati va tog' ishlari nazorati Davlat qo'mitasi tog' sanoati, tog' ruda sanoati, neft qazib chiqarish, metallurgiya, geologiya qidirushi nazoratidan tashqari 70KPa (0,7 atm) dan ortiq bosimda ishlaydigan bug' qozonlari va idishlari, 115° S dan ortiq haroratga ega bo'lган suv isitish qozonlari, bug' va issiq suv quvurlari, yuk ko'tarish kranlari, liftlar, eskalatorlar, osma passajir yo'llari ishlarini nazorat qiladi.

Ular qozon va yuk ko'tarish qurilmalari qurish uchun sanoat korxonalariga ruxsatnomalarini beradi, inshoatlarni hisobga oladi, foydalanishga ruxsat beradi. Texnika talablari jihatidan ishga yaroqli ekanligini tasdiqlaydi. Bu nazorat tashkilotlari inspektorlari kapital qurilish inshoatlarni va yangi sanoat uskunalarini qabul qilish va foydalanish uchun topshirishda davlat komissiyasi tarkibida,

nazorat olib borilaytgan korxonada yuz bergan o'lim bilan tugagan, og'ir, ko'pchilik bilan yuz bergan baxtsiz hodisalarni tekshirishda qatnashadi.

Davlat sanitar nazorati sog'liqni saqlash vazirligiga bog'langan «sanitar-epidemiologik xizmatlar» orqali amalga oshiriladi. Sanitar nazoratining asosiy vazifasi tashki muxitni (suv xavzalari, tuproq, atmosfera) sanoat chiqindilari bilan ifloslanmasligini kuzatib boradi. Shuningdek, korxonalarning sanitar-gigienik holatini va kasb kasalliklarining kelib chiqmasligini chora tadbirlarini amalga oshiradi.

Sanitar-epidemiologik xizmat (SEX) xodimlari yangi qurilgan inshoat, korxonalarini qabul qilishda qatnashadi, sanoat korxonalarida kasb kasalliklari va zaharlanish xolatlarini tekshiradi va ma'muriyat bilan birga ularni yo'qotish, oldini olish tadbirlarni ishlab chiqadi va amalga oshiradi.

Davlat energetika nazorati energetika va elektriganish vazirligi tomonidan amalga oshiriladi. Ularning asosiy vazifasi elektr va issiqlik uskunalaridan tug'ri foydalanishni kuzatish va ularning xavfsiz ishlatishini ta'minlash borasida ishlab chiqilgan chora tadbirlani amalga oshirilishini kuzatib borishdan iborat. Nazorat vazifalarni amalga oshirish, yo'l qo'yilgan kamchiliklarni tuzatish va aybdorlarga jazo choralarini belgilash maqsadida nazorat tashkilotlari katta xuquqlarga egadirlar.

Yong'inga qarshi kurash davlat nazorati Respublika ichki ishlar vazirligining yong'indan muhofaza qilish bosh boshqarmasiga topshirilgan. Shuningdek, maxalliy organlar, mehnatkashlar deputatlari kengashi, ularni ijomoya qo'mitalari tomonidan xam yong'in nazorati amalga oshiriladi. Yong'indan muhofaza bo'limlari, maxalliy boshqarish organlari, o't o'chirish bo'limlari sanoat korxonalarida nazorat qilish maqsadida quyidagi vazifalarni bajaradilar. Masalan, yong'inga qarshi chora tadbirlarni korxona bo'limlarida bajarilishi, mavjud bo'lган yong'in xavfsizligiga oid norma-qoidalarga amal kilinishini, yong'inga qarshi xizmatni jangovor holatini, o'tni o'chirish vositalarini tayyrligi va qobilyatini tekshirish va boshqalar.

Jamoat nazorati kasaba uyushma federasiyasi tomonidan amalga oshiriladigan nazorat turiga kiradi va bir muncha keng ma'noga ega, ya'ni korxona maxaliy kasaba uyushma qo'mitasi orqali nazorat ishlarni amalga oshiradi. Mehnatni muhofaza qilish komissiyalari va jamoat inspektorlarining tarkibi kasaba uyushma federasiyasi tomonidan tasdiqlangan qarorlar bilan belgilangan.

Mehnatni muhofaza qilish nazorati mehnat qonuniyatlari, xavfsizlik texnikasi va sanoat sanitariyasi norma va qoidalarinigng bajarilishini kuzatib boradi, sanoat korxonalarida baxsiz xodisalarни kelib chiqishini, kasb kasalliklarini kamaytirishini ta'minlovchi chora-tadbirlarni amalga oshirilaytganini nazorat qiladi. Jumladan ishlab chiqarish jihozlari va qurilmalarini sozlanganligini, ishchilarни maxsus kiyim va shaxsiy muhofaza vositalari bilan ta'minlanganligi, maxsus ovqatlarni o'z vaqtida berib borilishi, sut bilan ta'minlash, ish kunini davom etish soatlari, dam olish kunlari va ta'til o'z vaqtida berilish, tanaffuslar, ayllar va o'smirlar mehnatidan tug'ri foydalanish va boshqa tekshirishlarda faol qatnashadi.

Jamoat nazorati olib boraytgan shaxslarga va tashkilotlarga rejalangan barcha ishlarni amalga oshirishida korxona ma'muriyati yordam berishi kerak. Ma'muriyatni kasaba uyushma tashkilotlari bilan birgalikda olib boraytgan nazorat usullaridan biri uch boskichli nazoratdir.

Kimyo korxonalarida jaroynlarni xavfsiz bajarib maxsulotlar olishda «Mehnatni muhofaza qilish» nuktai nazaridan bakalavrlarga aloxida talab quyiladi. Bu ishda, ya'ni ishlab chiqarishni xavfsizligini ta'minlashda, mehnat sharoitini yaxshilashda javobgar shaxslarni bilimi, qobiliyati, xavfsizlik masalalarini xal qilishga to'g'ri yndoshish muxim rol uynaydi. Shuning uchun, «Mehnatni muhofaza qilish» fanini barcha bulimlarini o'qib o'rganish talabalar-bulajak bakalavrlar uchun ahamiyatli va zarurdir. «Mehnatni muhofaza qilish» fanida bilim olinganligi institutni yakunlash diplom ishida ham tekshirib ko'rлади. Diplom ishini tayyrlashda yzma va chizma ko'rinishida bir qator xavfsizlikka oid savollarga javob tyzildi, yoritildi.

FUQARO MUHOFAZASI

Inson va tabiat jamiyat o'rtasidagi munosabatda, xam inson tabiatning qonunlari va undan kelib chikadigan ko'pgina xodisalarning oldida jamiyatlarning o'rtasida yoki boshka sabablardan kelib chikadigan vaziyatlarda ancha ojizlik kilishi mumkin.

Tabiat xodisalaridan biri bulgan, so'ngi yillardagi er yuzining global isishi bilan bog'lik bo'lган iklim o'zgarishi natijasida dunyoning qator mintakalarida tabiiy ofatlarni ro'y berishda o'sish kuzatilmogda.

O'zbekiston Respublikasining umumiy er maydoni 447.4 ming km², aholisi – 27 mln kishidan ortiqligi bilan Markaziy Osiyo davlatlari ichida ajralib turadi. Respublika, shuningdek 12 ta viloyat va Qoraqalpog'iston Respublikasidan tarkib topgan. Respublika o'zining boy suv va energetika resurslari, qazilma boyliklari egaligi bilan boshqa davlatlarni o'ziga jalb qilib turadi.

Mamlakatimizning er osti boyliklari respublikamizning barcha soxalarida rivojlanishi va jaxon bozoriga chiqishga imkon beradi. Respublikamizning 40 % xududi tog' oldi va tog' tizmalarida joylashgan bo'lib unda 17 mln.dan ortiq aholi yashaydi.

Respublika xatto irrigatsiya tizimlari va katta xajmli suv omborlariga ega. O'zbekistonda 50 dan ortiq suv ombori bor. Shu bilan birga sanoat korxonalari, ichki va tashqi kommunikatsiya energetika va temir yo'llari mavjudligi bilan Markaziy Osiyoda 1 o'rinni olgan.

Aholi va hududlarni favqulodda vaziyatlardan muhofaza qilishning qonuniy asosining O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining Farmonlari. O'zbekiston Respublikasi qonunlari, Vazirlar Mahkamasining qarorlari va Favqulodda vaziyatlar vazirligining ko'rsatmasi va buyruqlari tashkil etadi.

Vatanimiz Prezidenti tomonidan olib borilayotgan odilona siyosat tufayli inson manfaati, inson qadriyati eng oldingi o'rindadir. Asosiy Qomusimiz bo'lgan O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasining asosini ham inson, uning qadr-

qiymati, salomatligi tashkil etadi. Insonning hayoti, yashashga bo'lgan huquqi Konstitutsiya bilan muhofaza qilinadi.

Asosiy Qomusimizda xavfsizlik, fuqarolar muhofazasi masalalariga ham o'rin berilgan. O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasining 93-moddasida shunday deyiladi:

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti favqulodda vaziyatlar (real tashqi xavf, ommaviy tartibsizliklar, yirik halokat, tabiiy ofat, epidemiya) yuz bergan taqdirda fuqarolarning xavfsizligini ta'minlashni ko'zlab, O'zbekiston Respublikasining butun hududida yoki uning ayrim joylarida favqulodda holat joriy etadi, qabul qilgan qarorini uch kun mobaynida O'zbekiston Respublikasi Oliy Majlisining tasdig'iga kiritadi. Favqulodda holat joriy etish shartlari va tartibi qonun bilan belgilanadi.

Oliy Majlisining vakolatlari O'zbekiston Respublikasi Prezidenti umumiyligi yoki qisman safarbarlik e'lon qilish, favqulodda holat joriy etish, uning muddatini uzaytirish va to'xtatish to'g'risidagi farmonlarini tasdiqlash kiradi (78-modda).

O'zbekistonda FVV tashkil etilgandan so'ng o'tgan davr mobaynida Respublika aholisini, hududlarini yirik ob'ektlar va moddiy-ma'naviy boyliklarini turli FVlardan himoya qilishga qaratilgan qonun, qarorlar va ko'rsatmalar ishlab chiqildi va joriy etildi.

1999 yil 20 avgustda qabul qilingan «Aholini va hududlarni tabiiy hamda texnogen xususiyatli favqulodda vaziyatlardan muhofaza qilish to'g'risida»gi qonun faqulodda vaziyatlardan muhofaza qilish sahasidagi asosiy hujjatlardan biri hisoblanadi. Bu qonun 5 bo'lim va 27 moddadan iborat.

Fuqaro muxofazasi tug'risida (2000 yil 26 may) – 4 ta bo'limi va 23 moddadan iborat. Ushbu qonun fuqaro muhofazasi sohasidagi asosiy vazifalarni, ularni amalga oshirishning huquqiy asoslarini, davlat organlarining, korxonalar, muassasalar va tashkilotlarning vakolatlarini O'zbekiston Respublikasi fuqarolarning huquqlari va majburiyatlarini, shuningdek fuqaro muhofazasi kuchlari va vositalarini belgilaydi.

Odamning immunitet tanqisligi virusi bilan kasallanishning OIV kasalligining oldini olish tug'risida (1999 yil 19 avgust) – 13 modda.

Ma'lumki, Respublikamizda mavjud bo'lgan gidrotexnik inshootlarda avariya halokat yuz bergudek bo'lsa, aholi hududlarimizda ma'lum miqdorda xavf tug'dirishi mumkin. Shu sababli O'zbekiston Respublikasi Oliy Majlisining XV sessiyasida qabul qilingan qonunlardan yana biri «Gidrotexnika inshootlarining xavfsizligi to'g'risida» deb nomlanadi. Gidrotexnika inshootlarining xavfsizligi tug'risida (1999 yio 20 avgust) – 15 moddadan iborat. Ushbu qonuning maqsadi gidrotexnika inshootlarini loyihalashtirish, qurish, foydalanishga topshirish, ularni rekonstruktsiya qilish, konservatsiyalash va tugatishda xavfsizlikni ta'minlash bo'yicha faoliyatni amalga oshirishda yuzaga keladigan munosabatlarini tartibga solishdan iborat.

Qonuning 15 moddasida gidrotexnika inshootlarning xavfsizligi to'g'risida qonun hujjatlarini buzishda aybdor bo'lgan shaxslar qonunda belgilangan tartibda javobgar bo'lishlari belgilab qo'yilgan.

Qishlok xo'jalik o'simliklarini zararkunandalar, kasalliklar va begona o'tlardan himoya kilish tug'risidi (2000 yil 31 avgust) – 28 modda.

Radiatsiyaviy xavfsizlik tug'risida (2000 yil 31 avgust) – 5 bo'lim va 28 moddadan iborat. Ushbu qonuning maqsadi radiatsiyaviy xavfsizlikni fuqarolar hayoti sog'lig'i va mol-mulki, shuningdek, atrof muhofaza qilishni ta'minlash bilan bog'liq munosabatlarni tartibga solishdan iborat.

Terrorizmga qarshi kurash tug'risida (2000 yil 15 dekabr) – Qonun «Umumiyl qoidalar», «Davlat organlarining terrorizmga qarshi kurash sohasidagi vakolatlari», «Terrorchilikka qarshi operatsiyaning o'tkazilishi», «Terrorchilik harakati oqibatida etkazilgan zararni qoplash va jabrlangan shaxslarning ijtimoiy reabilitatsiya» hamda «Terrorizmga qarshi kurashda ishtirok etayotgan shaxslarning huquqiy va ijtimoiy himoyasi» deb nomlanuvchi 6 bo'limdan iborat bo'lib, 31 moddani o'z ichiga oladi.

Xavfli ishlab chiqarish obektlarining sanoat xavfsizligi to'g'risida (2006 yil 28 sentyabr) – 23 modda.

O'zbekiston Respublikasi FM ning xuquqiy asoslarini FM xaqidagi qonun asoslab beradi. Bu qonun FM ning tashkiliy tamoyillarini, uning vazifalari, davlat tashkilotlari, maxalliy xokimiyat, vazirliklar, korxona va tashkilotlarning, xamda barcha fuqarolarning bu boradagi xuquqlarini asoslab beradi. 1999 yil 20 avgustda "Aholini va hududlarni tabiiy hamda texnogen xususiyatli favqulodda vaziyatlardan muhofaza qilish to'g'risida "gi qonuni qabul qilindi. Unda asosiy tushunchalar berilgan bo'lib:

4-modda FVlardan himoya qilishning asosiy printsiplari

- Insonparvarlik, inson xayoti va salomatligining ustivorligi;
- FVlar davrida oshkorralik, axborotlarning tezkorligi va ishonchliligi;
- FVlardan muhofaza qilish choralarining oldindan ko'rishi.

16-modda Fuqarolarning FVlar sohasidagi majburiyatlar

- xavsizlik choralariga rioya etishlari, ishlab chiqarish va texnologiya intizomi, korxonani ekologik FVlarga olib kelishi mumkin bo'lgan xolatlarga yo'l qo'ymaslik;
- himoya qilish usullarini bilishlari, jabrlanganlarga birinchi yordam ko'rsatishni bilishlari va bu boradagi o'z bilimlarini takomillashtirib borishlari;
- favqulotda vaziyatlar ro'y berishiga olib kelishi mumkin bo'lgan avariylar, ofatlar va xalokatlar taxdididan darak beruvchi alomatlar to'g'risida tegishli organlarga xabar berishlari;
- favqulotda vaziyatlar taxdid solgan va boshlangan sharoitlarda ogoxlantirish beogilarini, yurish-turish qoidalari va harakat qilish tartibini, umumiy va yakka muhofazalash vosmtalaridan foydalanish usullarini bilishlari;
- zarurat bo'lganda avariya qutqaruв ishlari va kechiktirib bo'lmaydigan boshqa ishlarni o'tkazishda yordamlashishlari shart.

15-modda Fuqarolarning FVlar sohasidagi quyidagi xuquqlarga ega

- FV sodir bo'lganda xayotini, sog'lig'ini va shaxsiy mulkini himoya qilishga;
- shaxsiy va jamoa himoya vositalaridan foydalanishga;
- FV paytida talofat darajasi xaqida ogoxlantirilishi va bilishi;

- agar FV sodir bo'lganda ishlagan bo'lsa bepul meditsina xizmati, kompensatsiya va boshqa imtiyozlarga ega.

Atrof muxit muxofazasi

Ekologiya sohasidagi O'zbekiston Respublikasining Qonunlari davlat ekologik-huquqiy mexanizmini ta'minlashda muhim ahamiyatga ega bo`lib, qonun osti me'yoriy hujjatlar bilan o`zaro bog`liq ravishda ekologik munosabatlarni tartibga soladi

Milliy havfsizlikka qarshi yashirin taxdidlarni korib chiqar ekanmiz, ekologik havfsizlik va atrof muhitni muxofaza qilish muammosi aloxida e'tiborga molikdir. Ochiq e'tirof etish kerakki, uzoq yillar mobaynida eski ma'muriy-buyrukbozlik tizimi sharoitida bu muammo bilan jiddiy shugullanilmagan. Aniqrog'i, bu muammo ayrim jonkuyar olimlar chungina tadqiqot manbai, o'z mamlakatlarining kelajagiga, tabiiy boyliklari saklanib kolishiga befark karamagan, bu xaqda qattiq tashvish chekkan odamlarning esa «qalb nidosi» bo`lib kelgan.

Birok ularning vijdonga, fuqarolik burchiga, nihoyat, aql-idrokka da'vatlari turalashib ketgan sovet-partiya amaldorlarining sovuq, hatto aytish mumkinki, surbetlarcha loqaydligiga duch kelavergan. Bunga ajablanmasa ham bo'ladi. Tabiiy va mineral-xom ashyo zahiralaridan vaxshiylarcha, ekstensiv usulda, juda katta xarajatlar va isrofchiliklar bilan foydalanishga asoslangan sotsialistik xo'jalik yuritish tizimining butun moxiyatiga mamlakat ixtiyoridagi beqiyos boyliklarga avaylab munosabatda bo'lish g'oyasi butunlay yot edi. Aksincha, boyliklardan bunday foydalanish ikki tuzumning iqtisodiy musobaqasida mamlakatning asosiy dastagi, eksport imkoniyatlarining negizi bo`lib keldi.

Insonning tabiat imkoniyatlarini va uning rivojlanish qonuniyatlarini xisobga olmay, jadal yuritilgan xo'jalik faoliyati, Rim klubining «XXI asr yuli» deb atalmish tadqiqotlaridan birida ko'rsatib o'tilganidek, Er yuzida tuproq nurashi, o'rmonlardan maxrum bo'lish, baliqlarning xaddan tashkari ko'p ovlanishi, tuzli yomgirlar, atmosfera ifloslanishi, ozon qatlami buzilishi va xokazolarning ro'y berishiga olib keldi. Mutaxassislarning baholashlaricha, 2000 yilga borib

o'rmonlar egallab turgan maydon quruqlikning 1/6 qisminigina tashkil etadi, holbuki, 50-yillarda ular 1/4 qismni egallagan edi. Jaxon okeanining suvlari halokatli ravishda ifloslanib bormoqda, uning takroriy maxsuldarligi keskin pasaymoqda. Jadal sur'atlar bilan yuz berayotgan urbanizatsiya jarayonlari shaharlarning asosiy aglomeratsiyalari eng yirik ifloslantirish manbalriga olib keldi. Tarkibida oltingugurt kush oksidi bo'lган tuzli yomg'irlar yog'ishi ko'paydi. Buning natijasida butun dunyoda ekologik muhitning yomonlashuvi bilan bog'liq turli-tuman kasalliliklar soni ortib bormoqda.

Hozirgi vaqtida jaxon fan-texnika taraqqiyoti jadal rivojlanishi munosabati bilan tabiiy zahiralardan xo'jalik maqsadlarida tobora ko'proq foydalanilmoqda. Buning ustiga, dunyo aholisi yildan-yilga o'sib borib, ko'proq miqdorda oziq-ovqat, yonilg'i, kiyim-kechak va boshqa narsalarni ishlab chiqarish talab qilinmoqda. Bu esa o'rmonlar egallab turgan maydonlarning jadal sur'atlarda qisqarishiga, cho'l-saxrolarning bostirib kelishiga, tuproqning buzilyshiga, atmosferaning yuqorida joylashgan ozon to'sigi kamayib ketishiga, er havosining o'rtacha harorati ortib borishiga va boshqa holatlariga sabab bo'lmoqda.

Beto'xtov etayotgan qurollanish poygasi, atom, kimyoviy kurollar va ommaviy kirgin kuollarining boshqa turlarini ishlab chiqarish, saqlash va sinash insoniyat yashaydigan muhit uchun juda katta havfdir.

Hozir, fan-texnika taraqqiyoti jadal sur'atlar bilan rivojlanib bormoqda. Dunyoning jugrofiy-siyosiy tuzilishi ozgarmoqda. Bunday sharoitda inson tomonidan biosferaga ko'rsatilayotgan ta'sirni tartibga solish, ijtimoiy taraqqiyot bilan qulay tabiiy muhitni saklab kolishning o'zaro ta'sirini uyg'unlashtirish, inson va tabiatning o'zaro mknosabatlarida muvozanatga erishish muammolari borgan sari dolzarb bo'lib bormoqda.

Xalkaro hamjamiyat insonning nafaqat yashash huquqi, balki tulakonli va sog'lom turmush kechirishi uchun zarur mo'tadil artov muhit sharoitlariga ham bo'lган huquqlarining mukaddas va daxlsizligini allaqachonlar e'tirof etgan.

Ekologik xafvsizlik kishilik jamiyatining buguni va ertasi uchun dolzarbligi, juda zarurligi bois eng muhim muammolar jumlasiga kiradi. Bu muammolar

amaliy tarzda xal etilsa, ko'p jihatdan hozirgi turmushining axvoli va sifatini belgilash imkoniyatini beradi. Iqtisodiyotning ishlab chiqarish bilan bog'liq tarmoqlarini ekologik jihatdan zararsiz texnologiya yordamida rivojlantirishni ta'minlash imkoniga ega bo'ladi. Ma'lumki, tabiatning holati birdaniga va darhol yomonlashib qolmaydi. Bu jarayon uzoq vaqt davom etadi. Boshqacha aytganda, ekologik vaziyat asta-sekin yomonlasha boradi.

Ekologiya hozirgi zamonning keng mikyosdagi keskin ijtimoiy muammolaridan biridir. Uni xal etish barcha xalklarning manfaatlariga mos bo'lib, tsivilizatsiyaning hozirgi kuni va kelajagi ko'p jihatdan ana shu muammoning xal qilinishiga bog'liqdir.

Tabiatni muxofaza qilish jaraenida vujudga kelgan muammolarni ilmiy jihatdan xal qilishda tabiat bilan jamiyatning o'zaro ta'siri aloxida ahamiyatga egadir.

«Atrof muhit» tushunchasi deganda insonlarning yashash muhiti va ishlab chiqarish faoliyati, ya'ni insonga ta'sir etuvchi tabiiy, iqtisodiy va sotsial faktorlar to'plami tushuniladi. Tirik organizmlarni mavjudlik sharoitlarini va yashash muhiti bilan tirik organizmlar o'rtafigi o'zaro bog'liqliklarini urganuvchi fan ekologiya deb ataladi. (Ekologiya so'zi grekcha «oikos» - uy, «logos» - fan so'zlaridan tashkil topgandir).

Quyida insonlarni ishlab chiqarish faoliyatları bilan atrof muhit o'rtafigi bog'liqlik sxemasini qurib chikamiz:

Insonning vujudga kelishi va uning tabiatga bo'lgan ta'siri sxemada ko'rsatilganidek turli ijtimoiy-iqtisodiy tuzumlarda borgan sari insonning ongi oshib borish jaraenida tirik mavjudotning yangi printsipial shakllari tarkib tobdi. Inson tabiatda mavjud bo'lgan tayyor oziq-ovqatlarni ist'emol qilibgina qolmay, ularni tayyorlash bilan ham shug'ullanadi va shu jaraenda tabiatga ham ta'sir ko'rsatadi. Demak inson va tabiat bir-biri bilan o'zaro uzviy bog'liqdir. Tabiat butun jamiyat uchun zaruriy hayot muhiti va moddiy resurslarning yakkayu-yagona manbai bo'lib, kishilarning moddiy va ma'naviy extiejlarini kondiradigan

barcha boyliklar asosidir. Tabiat va jamiat bir-biri bilan bog'liq holda bir butunlikni tashkil qiladi.

Ishlab chiqarish kuchlari rivojlangan sari insonning tabiatga bo'lган ta'siri ham kuchayib, tabiat bilan jamiyat o'rtasidagi o'zaro ta'sir miqyosi kengayib boradi. Fan-texnika yutuqlari ishlabchiqarish kuchlari jamiyatining rivojlanishida etakchi ahamiyatga ega bo'lib, odamning tabiat resurslaridan foydalanishini osonlashtiradi, moddalarning aylanma harakatini tezlashtiradi, va jamiyatning rivojlanishida tabiiy omillarga nisbatan ijtimoiy omillarning roli yuqori bo'lishi uchun imkon yaratadi. Natijada inson mexnat tufayli tabiiy muhitga bevosita bog'liqlikdan tobora ozod bo'la borib, uzining tabiatga bo'lган ta'sirini kuchaytiradi. Sanoat korxonalarini ortishi, qishloq xo'jaligini ximiyalashtirish, aholi soni va avtotransportning ortib borishi kabi omillar turli xil chang-gaz chiqindilari, Oqova suvning miqdori va turi, qattiq chiqindilarni ko'plab miqdorda atrof muhitga tashlanishiga olib keladi.

Dietilamin ishlab chiqarish ikkilamchi mahsuloti etil va trietilaminlar, etanol SO, SO₂, kislород saqlovchi boshqa organik chiqindilar chiqarilishi mumkin. Ushbu gazlarni tozalash uchun absorbtion usuldan foydalilanadi. Tozalash moslamalarini o'rnatish zarur ekanligini ularning ChMCh miqdorlarini xisoblash orqali isbotlaymiz. N = 16 m; D = 3m; t = 76,0°S, w = 22 m/c
 $PDKSN_3SOOH = 18 \text{ mg/m}^3$; $PDKRg = 0,04 \text{ mg/m}^3$

$$V = \frac{\pi D^2}{4} \cdot w$$

$$V = \frac{3,14 \cdot 3^2}{4} \cdot 22 = 155,43 \frac{\text{m}^2}{\text{coam}} = 12,45 \frac{\text{m}^3}{\text{cek}}$$

$$\text{ЧМЧ}_{CH_3CO_2H} = \frac{\text{ЧМЧ} \cdot H^2 \cdot \sqrt[3]{V \cdot \Delta T}}{A \cdot F \cdot m \cdot n} = \frac{5 \cdot 3,0^2 \cdot \sqrt[3]{12,45 \cdot 330}}{200} = 18,01 \text{ м}^2 / \text{м}^3$$

$$\text{ЧМЧ}_{CO} = \frac{0,085 \cdot 450 \cdot \sqrt[3]{2,419}}{200} = 0,256 \text{ м}^2 / \text{м}^3$$

$$\text{ЧМЧ}_{заррачалар} = \frac{1,0 \cdot 450 \cdot \sqrt[3]{2,419}}{200} = 3,015 \text{ м}^2 / \text{м}^3$$

Xisoblangan ChMCh ko'rsatgichlari tozalagich moslamasi bilan jihozlash zarur ekanligini ko'rsatadi.

Atmosferaga chiqayotgan gaz-chang chiqindilari

1-jadval

Chiqindi tushayotgan manba	Tarkibi	Chiqindi miqdori		Tozalash uchun ajratilgan miqdor	ChMCh mg/m ³	Tozalash usuli	Rekuperatsiya
		Gaz xolatidagi m ³ /soat	Chang m ³ /soat				
Regenerator	Benzol	1,75	-	18,01	31,52	Absortsiya	Qayta tsiklga yoki turdosh korxonalar uchun
Regenerator	Tsiklogeksan	1,08	-	0,256	1,08	Absortsiya	
Sig'imlar	Uglerod va vodorod arlashamasi saqlovich gazlar	4,03	-	3,015	12,15	Absortsiya	

Bundan tashqari xar bir ishlab chiqarishda bo'lgani kabi biz loyixayotgan atsetilenni ajratish jarayonida xam maishiy-xujalik oqova suvlari hosil bo'ladi. uning tarkibida mexanik aralashmalar, erigan organik moddalar mavjud. Ushbu oqova suvlar avval mexanik aralashmaldardan filtrlash orqali, so'ngra fizik-kimyoviy – masalan koagulyatsiya usulida tozalanishi rejalashtiriladi.

Suvdan foydalanish normasi

2-jadval

Suv bilan ta'minlovchi manba	Foydalanish normasi		Aylanmadagi suv xajmi, m ³ /soat	Toza suvni tejash, %
	Loyiha bo'yicha	Amalda		
Korxona quduqlari	suv	3400	3400	3100

Sirka kislotani regeneratsiya qilish jarayonida, uglerodsaqlovi gazlar, kislород saqlovchi aralashmalar va erituvchini izlari chiqindi sifati xosil bo'ladi. Ulardan sovitish jarayonlarida foydalanish nazarda tutiladi.

Oqava suvni tozalash

3-jadval

Oqova suv turi	Oqova suv tarkibi	Oqava suv xajmi, m ³ /s		Tozalash usuli	Tozalash jixozi	Foydalanish
		Tozalanmaydigan	Tozalanadigan			
Xujalik maishiy	Mexanik aralashmalar	-	3900	Filtrlash	Filtr	Qayta (texnologik maqsadlarda)
	Organik aralashma	-	3900	Bilogik	Biologik xovuz	Qayta (texnologik maqsadlarda)

Qattiq chiqindalar va ularni bartaraf etish usullari

4-jadval

Jarayon bosqichi	Chiqindi turi	Chiqindi miqdori	Chiqindi tarkibi		Chiqindidan foydalanish	
			Asosiy modda	Qo'shimcha modda	O'z bo'limda	Kimyo korxonlarai
Regenerator	kislorodsaqlovchi gazlar	190	Uglerod monoksidi, uglerod dioksidi	-		Turdosh korxolarda
Sig'imlar	Uglerodli birikmalar izlari	0,2	Sirka angidirid	-	Qayta tozalanidi	

Ekologiya sohasidagi O`zbekiston Respublikasining Qonunlari davlat ekologik-huquqiy mexanizmini ta'minlashda muhim ahamiyatga ega bo`lib, qonun osti me'yoriy hujjatlar bilan o`zaro bog`liq ravishda ekologik munosabatlarni tartibga soladi

Milliy havfsizlikka qarshi yashirin taxdidlarni korib chiqar ekanmiz, ekologik havfsizlik va atrof muhitni muxofaza qilish muammosi aloxida e'tiborga molikdir. Ochiq e'tirof etish kerakki, uzoq yillar mobaynida eski ma'muriy-buyrukbozlik tizimi sharoitida bu muammo bilan jiddiy shugullanilmagan. Aniqrog'i, bu muammo ayrim jonkuyar olimlar chungina tadqiqot manbai, o'z mamlakatlarining kelajagiga, tabiiy boyliklari saklanib kolishiga befark karamagan, bu xaqda qattiq tashvish chekkan odamlarning esa «qalb nidosi» bo`lib kelgan.

Birok ularning vijdonga, fuqarolik burchiga, nihoyat, aql-idrokka da'vatlari turalashib ketgan sovet-partiya amaldorlarining sovuq, hatto aytish mumkinki, surbetlarcha loqaydligiga duch kelavergan. Bunga ajablanmasa ham bo'ladi. Tabiiy va mineral-xom ashyo zahiralaridan vaxshiylarcha, ekstensiv usulda, juda katta xarajatlar va isrofchiliklar bilan foydalanishga asoslangan sotsialistik xo'jalik yuritish tizimining butun moxiyatiga mamlakat ixtiyoridagi beqiyos boyliklarga avaylab munosabatda bo'lish g'oyasi butunlay yot edi. Aksincha, boyliklardan bunday foydalanish ikki tuzumning iqtisodiy musobaqasida mamlakatning asosiy dastagi, eksport imkoniyatlarining negizi bo`lib keldi.

Insonning tabiat imkoniyatlarini va uning rivojlanish qonuniyatlarini xisobga olmay, jadal yuritilgan xo'jalik faoliyati, Rim klubining «XXI asr yuli» deb atalmish tadqiqotlaridan birida ko'rsatib o'tilganidek, Er yuzida tuproq nurashi, o'rmonlardan maxrum bo'lish, baliqlarning xaddan tashkari ko'p ovlanishi, tuzli yomgirlar, atmosfera ifloslanishi, ozon qatlami buzilishi va xokazolarning ro'y berishiga olib keldi. Mutaxassislarning baholashlaricha, 2000 yilga borib o'rmonlar egallab turgan maydon quruqlikning 1/6 qisminigina tashkil etadi, holbuki, 50-yillarda ular 1/4 qismni egallagan edi. Jaxon okeanining suvlari halokatli ravishda ifloslanib bormoqda, uning takroriy maxsuldarligi keskin pasaymoqda. Jadal sur'atlar bilan yuz berayotgan urbanizatsiya jarayonlari

shaharlarning asosiy aglomeratsiyalari eng yirik ifloslantirish manbalriga olib keldi. Tarkibida oltingugurt kush oksidi bo'lgan tuzli yomg'irlar yog'ishi ko'paydi. Buning natijasida butun dunyoda ekologik muhitning yomonlashuvi bilan bog'liq turli-tuman kasalliklar soni ortib bormoqda.

Hozirgi vaqtida jaxon fan-texnika taraqqiyoti jadal rivojlanishi munosabati bilan tabiiy zahiralardan xo'jalik maqsadlarida tobora ko'proq foydalanilmoqda. Buning ustiga, dunyo aholisi yildan-yilga o'sib borib, ko'proq miqdorda oziq-ovqat, yonilg'i, kiyim-kechak va boshqa narsalarni ishlab chiqarish talab qilinmoqda. Bu esa o'rmonlar egallab turgan maydonlarning jadal sur'atlarda qisqaririshiga, cho'l-saxrolarning bostirib kelishiga, tuproqning buzilyshiga, atmosferaning yuqorida joylashgan ozon to'sigi kamayib ketishiga, er havosining o'rtacha harorati ortib borishiga va boshqa holatlariga sabab bo'lmoqda.

Beto'xtov etayotgan qurollanish poygasi, atom, kimyoviy kuollar va ommaviy kirgin kuollarining boshqa turlarini ishlab chiqarish, saqlash va sinash insoniyat yashaydigan muhit uchun juda katta havfdir.

Hozir, fan-texnika taraqqiyoti jadal sur'atlar bilan rivojlanib bormoqda. Dunyoning jugrofiy-siyosiy tuzilishi ozgarmoqda. Bunday sharoitda inson tomonidan biosferaga ko'rsatilayotgan ta'sirni tartibga solish, ijtimoiy taraqqiyot bilan qulay tabiiy muhitni saklab kolishning o'zaro ta'sirini uyg'unlashtirish, inson va tabiatning o'zaro mknosabatlarida muvozanatga erishish muammolari borgan sari dolzarb bo'lib bormoqda.

Xalkaro hamjamiyat insonning nafaqat yashash huquqi, balki tulakonli va sog'lom turmush kechirishi uchun zarur mo'tadil artov muhit sharoitlariga ham bo'lgan huquqlarining mukaddas va daxlsizligini allaqachonlar e'tirof etgan.

Ekologik xafvsizlik kishilik jamiyatining buguni va ertasi uchun dolzarbliji, juda zarurligi bois eng muhim muammolar jumlasiga kiradi. Bu muammolar amaliy tarzda xal etilsa, ko'p jihatdan hozirgi turmushining axvoli va sifatini belgilash imkoniyatini beradi. Iqtisodiyotning ishlab chiqarish bilan bog'liq tarmoqlarini ekologik jihatdan zararsiz texnologiya yordamida rivojlantirishni ta'minlash imkoniga ega bo'ladi. Ma'lumki, tabiatning holati birdaniga va darhol

yomonlashib qolmaydi. Bu jarayon uzoq vaqt davom etadi. Boshqacha aytganda, ekologik vaziyat asta-sekin yomonlasha boradi.

Ekologiya hozirgi zamonning keng mikyosdagi keskin ijtimoiy muammolaridan biridir. Uni xal etish barcha xalklarning manfaatlariga mos bo'lib, tsivilizatsiyaning hozirgi kuni va kelajagi ko'p jihatdan ana shu muammoning xal qilinishiga bog'liqdir.

Tabiatni muxofaza qilish jaraenida vujudga kelgan muammolarni ilmiy jihatdan xal qilishda tabiat bilan jamiyatning o'zaro ta'siri aloxida ahamiyatga egadir.

«Atrof muhit» tushunchasi deganda insonlarning yashash muhiti va ishlab chiqarish faoliyati, ya'ni insonga ta'sir etuvchi tabiiy, iqtisodiy va sotsial faktorlar to'plami tushuniladi. Tirik organizmlarni mavjudlik sharoitlarini va yashash muhiti bilan tirik organizmlar o'rtafiga o'zaro bog'liqliklarini urganuvchi fan ekologiya deb ataladi. (Ekologiya so'zi grekcha «oikos» - uy, «logos» - fan so'zlaridan tashkil topgandir).

Quyida insonlarni ishlab chiqarish faoliyatları bilan atrof muhit o'rtafiga bog'liqlik sxemasini qurib chikamiz:

Insonning vujudga kelishi va uning tabiatga bo'lган ta'siri sxemada ko'rsatilganidek turli ijtimoiy-iqtisodiy tuzumlarda borgan sari insonning ongi oshib borish jaraenida tirik mavjudotning yangi printsipial shakllari tarkib tobdi. Inson tabiatda mavjud bo'lган tayyor oziq-ovqatlarni ist'emol qilibgina qolmay, ularni tayyorlash bilan ham shug'ullanadi va shu jaraenda tabiatga ham ta'sir ko'rsatadi. Demak inson va tabiat bir-biri bilan o'zaro uzviy bog'liqdir. Tabiat butun jamiyat uchun zaruriy hayot muhiti va moddiy resurslarning yakkayu-yagona manbai bo'lib, kishilarning moddiy va ma'naviy extiejlarini kondiradigan barcha boyliklar asosidir. Tabiat va jamiyat bir-biri bilan bog'liq holda bir butunlikni tashkil qiladi.

Ishlab chiqarish kuchlari rivojlangan sari insonning tabiatga bo'lган ta'siri ham kuchayib, tabiat bilan jamiyat o'rtafiga o'zaro ta'sir miqyosi kengayib boradi. Fan-texnika yutuqlari ishlabchiqarish kuchlari jamiyatining rivojlanishida

etakchi ahamiyatga ega bo'lib, odamning tabiat resurslaridan foydalanishini osonlashtiradi, moddalarning aylanma harakatini tezlashtiradi, va jamiyatning rivojlanishida tabiiy omillarga nisbatan ijtimoiy omillarning roli yuqori bo'lishi uchun imkon yaratadi. Natijada inson mexnat tufayli tabiiy muhitga bevosita bog'liqlikdan tobora ozod bo'la borib, uzining tabiatga bo'lgan ta'sirini kuchaytiradi. Sanoat korxonalarini ortishi, qishloq xo'jaligini ximiyalashtirish, aholi soni va avtotransportning ortib borishi kabi omillar turli xil chang-gaz chiqindilari, Oqova suvning miqdori va turi, qattiq chiqindilarni ko'plab miqdorda atrof muhitga tashlanishiga olib keladi.

Benzolni gidrirlash bilan tsiklogeksan ishlab chiqarish katalizatorini regeneratsiya qilish jarayonida atmosfera havosiga qurilmalardan oz miqdorda vodorod, benzol, metan, CO, CO₂ va kislorod saqlovchi boshqa organik chiqindilar chiqarilishi mumkin. Ushbu gazlarni tozalash uchun absorbtion usuldan foydalanamiz.

Benzolni gidrirlash orqali tsiklogeksan sintez qilish texnologik jarayonini avtomatik rostlash tizimini identifikasiyalash va nazorat qilish

Ishlab chiqarishni avtomatlashtirishning asosiy negizi ish joylarni o'zgartirish, bu texnologik jarayonning eng muhim yo'nalishlaridan biridir. Kimyo sanoatida texnika va texnologiyalarini rivojlantirishni, ishlab turgan va yangi qurilayotgan korxonalarini quvvati ko'payish nazorat qilish boshqaruvni hisoblash texnikasi keng qo'llab, kompleks avtomatlashtirish kiritishni talab qilyapti.

Avtomatlashtirish ishlab chiqarish jarayonlarini jadallashtirish, unumdorligini oshirish va yuqori sifatli mahsulot olishni, asosiy va yordamchi texnologik jarayonlari xavfsiz ishlashini ta'minlaydi. Lokal va avtomatik boshqarish sistemalari katta ahamiyatga ega bo'lib, axborot va boshqarish funktsiyalarini me'yorida faoliyat ko'rsatishini ta'minlaydi.

Axborot funktsiyalarning vazifasi – axborotni texnik parametrlarini o'lchash, uzatish, tayyorlash va ko'rsatishlardan iborat.

Boshqarish funktsiyalar vazifasi – hisob va uzatish, boshqaruvchi mexanizmga ta'sir ko'rsatish boshqaruvidan iborat bo'lib, sifatli mahsulot olinishida berilgan qiymatlarni saqlab turishdan iborat.

Malakaviy bitiruv ishini bajarishda ob'ekt sifatida dietilamin ishlab chiqrashi uchun alkilator tanlab olindi. Boshqariluvchi parametr sifatida - alkilatordagi xarorat olindi.

Alkilatordagi xaroratni avtomatik rostlashni amalgalash uchun, avvalo identifikasiyalash masalasini echilishi maqsadga muvofiq bo'ladi.

Identifikasiyalash – bu boshqarish ob'ektlarni matematik modellarni ishlab chiqish va ushbu modellarni boshqarish masalarida qo'llash demakdir. Biz berilgan ob'ektni avtomatik boshqarish masalasini echishda identifikasiyalashning passiv usullaridan foydalaniib echamiz. Negaki, bu usulni qo'llab identifikasiyalash masalasini echishda avtomatlashtirish lozim bo'lgan ob'ektni kirishiga qo'shimcha ta'sirlar berilmaydi. Bu usul ob'ektni normal faoliyatida kirish va chiqish signallari o'zgarishini o'lchash va nazorat qilish asosida boshqarish modellari olinadi.

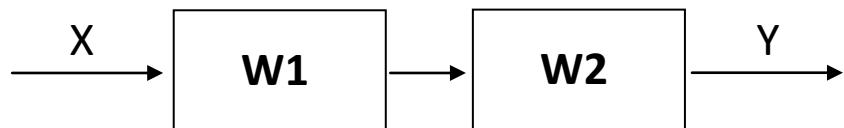
Mazkur malakaviy bitiruv ishida ko'rilayotgan jarayonni bir ko'rsatkichli detirminalashgan ob'ekt sifatida qabul qilib, quyida keltirilgan sxema ko'rinishida tasvirlaymiz:



Bu erda X – kirish signali, Y – chiqish signali, ya'ni ular $Y=f(X)$ funktional bog'langan.

Qo'yilgan masalaning murakkabligiga qarab, boshqarish ob'ektini bir, ikki va uch sig'imli ob'ektlarning ketma-ket ulangan zvenolar ko'rinishida tasvirlash mumkin.

Bizning xolatimizda boshqarish ob'ektini ikki ketma-ket ulangan zvenolar ko'rinishida tasvirlaymiz, ya'ni reaktorda issiqlik va modda almashinish jarayonlari kechadi:



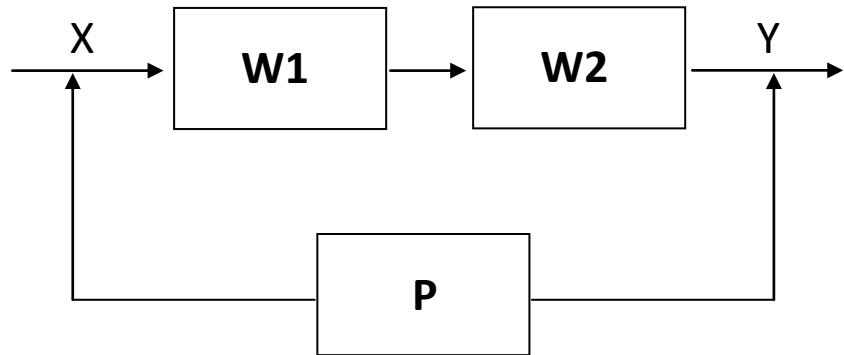
W1 va W2 – zvenolarning uzatish funktsiyasi, ular o'z navbatida quyidagicha ifodalanadi:

$$W_1 = \frac{K_1}{T_1 * p + 1} \quad W_2 = \frac{K_2}{T_2 * p + 1}$$

Bu erda K_1, K_2 – zvenolarning kuchaytirish koeffitsientlari;

T_1, T_2 – vaqt doimiysi;

Yuqorida strukturaviy sxemasi tasvirlangan ikki sig'imli ob'ektni avtomatik boshqarish uchun quyida tasvirlangan strukturaviy sxema asosida xisoblash tajribasini o'tkazish talab etiladi:



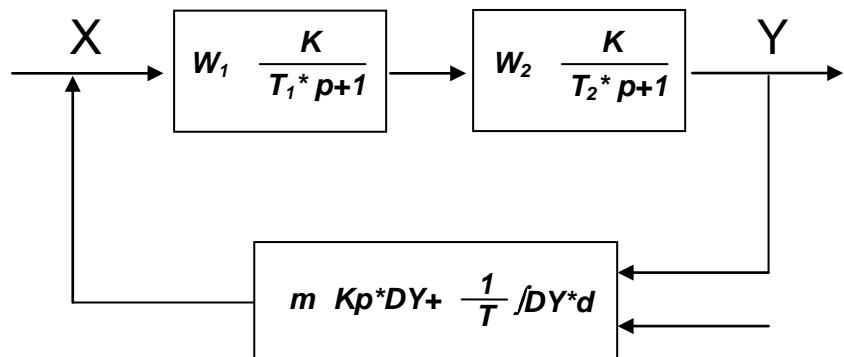
Bu erda R – rostlagich.

Qurilmadagi kechadigan jarayonga ta'sir etuvchi ko'rsatkich deb, reforming kolonnasidagi xarorat qabul qilindi. Shuning uchun xaroratni rostlash lokal tizimini ishlab chiqamiz. Jarayondagi o'zgartiriladigan ob'ektning asosiy ko'rsatkichi:

$T_{\max} = 440^{\circ}\text{S}$; $T_{\min} = 520^{\circ}\text{S}$; $T_{\text{urt}} = 480^{\circ}\text{S}$; miqdorda o'zgarishi mumkin, xaroratni o'zgarishi chegarasi $= \pm 5^{\circ}\text{C}$.

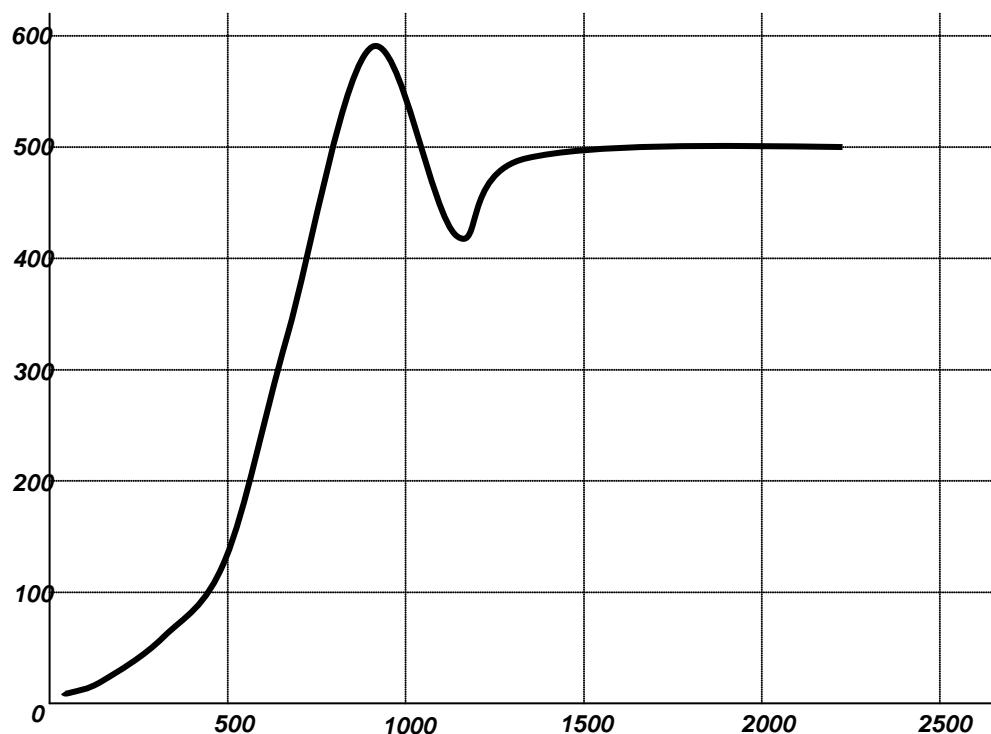
Boshqarish jarayonini xisoblash tajribasini MVTU dasturi yordamida kompyuterda ikki sig'imli ob'ekt uchun amalga oshiramiz. Ob'ektni optimal boshqarish uchun unga to'g'ri keladigan rostlagich tanlanadi.

Bu asosida quyida keltirilgan blok sxemaga asosan rostlash optimal ko'rinishi tanlandi, rostlagichni qiymatini aniqlashda datchik va ijrochi qurilmani kuchaytiruvchi bo'linma deb qarab 2 sig'imli ob'ekt PI rostlagich uchun xisoblanadi:

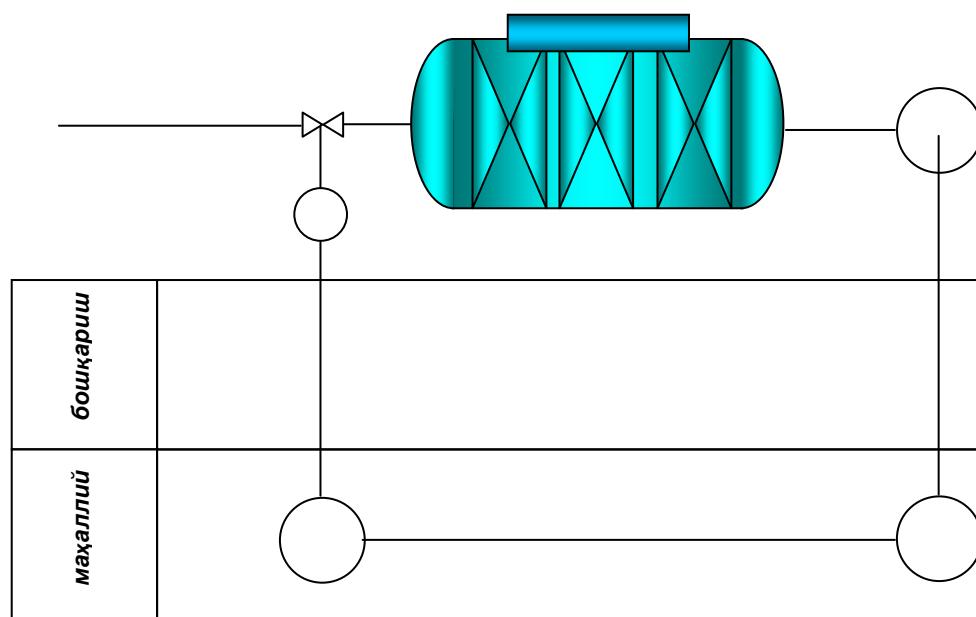


Boshqaruva tizimining kompyuter modeli MVTU dasturi asosidagi blok sxemasi quyda keltirilgan.

Optimal boshqarish tizimini sintez qilish tartibi, rostlagichni tanlash, rostlagichning sozlash parametrlarining optimal qiymatlari quyida keltirilgan kompyuter modeli natijalari asosida aniqlanadi:



Boshqarish ob'ektining funktional sxemasi



IQTISODIY QISM

Tsiklogeksan ishlab chiqarish texnologik tizimini iqtisodiy qismida quyidagi ko'rsatgichlar hisoblanaldi:

1. Ishlab chiqarish dasturi – 1 yil mobaynida ishlab chiqarilgan mahsulotning xajmi (natural ifodada va qiymati bo'yicha), uning assortimenti va nomenklaturasi.
2. To'g'ri moddiy sarflar hisobi – bevosita texnologiyaga doir sarflangan xomashyo, asosiy va yordamchi materiallar, yoqilg'i va quvvatlar (qayta ishlanadigan chiqindi ayrilgan holda).
3. Transport yo'l xarajatlari.
4. Mehtanga doir to'g'ri sarflar:
 - a) ishlab chiqarish ishchilarining ish haqi –bevosita mahsulot ishlab chiqariladigan ishchilarining mehtan haqi.
 - b) ijtimoiy sug'urta ajratmasi yoki yagona ijtimoiy to'lov (25 %)
5. Boshqa qolgan xarajatlar.
6. Mahsulot ishlab chiqarish tan-narxining kalkulyatsiyasi – 1 o'lcham va yillik mahsulot uchun.
7. Ishlab chiqrishning asosiy iqtisodiy ko'rsatgichlari – mahsulot xajmi, qiymat tannarxi, yillik foyda, 1 o'lcham mahsulotning ishlab chiqarish tannarxi, umumiylar, mahsulot rentabilligi, ishlovchilarining o'rtacha ish haqi (oylik maosh)

IShLAB ChIQRAShI DASTURI – MAHSULOTNING YILLIK IShLAB

ChIQARISH XAJMI (NATURAL VA QIYMAT IFODASI)

Nº	Mahsulot nomi	O'lcham	Bir o'lcham narxi	Natural ifodasi	Qiymat ifodasi m.so'm
1	Tsiklogeksan	t	790000	72000	56880000

Ushbu jadvalda loyiha bo'yicha ishlab chiqarishga rejalashtirilgan mahsulot turi, uning o'lchami, natural ifodadagi va qimati bo'yicha mahsulotning hajmi va 1 o'lcham mahsulotning sotiladigan narxi qayd etilgan.

Mahsulot ishlab chiqrashi tannarxining kalkulyatsiyasi

Yillik ishlab chiqarish xajmi - 72000

Mahsulotning kalkulyatsion o'lchami – t

№	Sarf moddalar	Sarf qiymati	
		1 o'lcham mahsulot uchun, so'm	Yillik xajmi, m.so'm
1	To'g'ri moddiy sarflar	415590	29922480
2	Mehtanga doir to'g'ri sarflar, shu jumladan:	23748	1709856
a)	Ishlab chiqarish ishchilarining ish xaqi	18048,48	1299490,560
b)	Sug'urta ajratmalar (yagona ijtimoiy to'lov - 25 %)	5699,52	410365,44
3	Materialga doir yondosh sarflar	89055	6411960
4	Mehtanga doir yondosh sarflar	35622	2564784
5	Asosiy fondlar amortizatsiyasi	23748	1709856
6	Boshqa (shu jumladan ustama) sarflar	5937	427464
	Ishlab chiqrashi tan narxi	546204	39326688
	Davr xarajatlari	47496	3419712
	Umumiylar	593700	427464
	Foyda	196300	14133600
	Mahsulot rentabilligi	33	-
	Korxonanning ulgurji bahosi	790000	56880000

	aktsiz		-
	Kelishilgan (erkin-sotish) baho – 20 % QQS bilan	948000	68256000

TsIKLOGEKSAN IShLAB ChIQARISh
ASOSIY IQTISODIY KO’RSATGIChLARI HISOBI

Nº	Ko’rsatgichlar	O’lcham	Loyiha bo’yicha
1	Yillik i/ch mahsulot xajmi a) natural ifoda b) tovar mahsulotining qiymati	t ming sum	72000 5688000
2	1 o’lcham mahsulotning i/ch tannarxi (ishlab chiqarish sarflari)	so’m/o’lcham	546204
3	Yillik mahsulotning tannarxi	ming sum	39326688
4	Mahsulotning erkin sotish bahosi	so’m/o’lcham	948000
5	Yillik foyda	ming sum	14133600
6	Mahsulot rentabilligi (samaradorligi, %)	%	33
7	1 ishlovchining o’rtacha oylik ish xaqi	ming so’m	1200000
8	1 ishchining o’rtacha oylik ish xaqi	ming so’m	800000

Ko’rsatgichlar hisobi:

1. Yillik mahsulotning xajmi – natural ifodada (qimatlar bo'yicha – Ki/ch) va qiymat bo'yicha (Ki/ch*Zb). J.1
2. Mahsulot ishlab chiqarish tan narxining kalkulyatsiyasi bo'yicha bir o'lcham mahsulot tan narxi, uni ishlab chiqarish va sotishga ketgan sarflar puldag'i ifodasi.
3. Mahsulot ishlab chiqarish tan narxining kalkulyatsiyasi ushbu moddalardan iborat:

I. Materiallarga doir to'g'ri sarflar: 2-jadval

II. Materiallarga doir to'g'ri sarflar:

- a) ishlab chiqarish ishchilarning ish haqi
- b) ichtimoiy sug'urta ajratmasi – 22 %

III. Materiallarga doir yondosh (qo'shimcha) sarflar:

IV. Mehnatga doir yondosh (qo'shimcha sarflar);

V. Asosiy fondlar amortizatsiyasi;

VI. Boshqa qolgan, shu jumladan ustama xarajatlar

I – VI yig'indisi h ishlab chiqarishning tan narxi

4. Yillik foyda:

$$\Phi = (Y_{\delta_K} - T/H) \cdot Ku / u$$

5. 1 (bir) o'lcham mahsulotning erkin sotish bahosi

$$E_b = U_{bk} + A + KKS$$

A – aksiz solig'i

KKS – qo'shimcha qiymat solig'i

Ubk – mahsulotning ulgurji bahosi

6. Mahsulotning rentabilligi:

$$Rm = A/I/ch * T/n * 100$$

7. 1 ishlovchi va 1 ishchining o'rtacha oylik ish xaqi

8. To'g'ri moddiy sarflarning ishlab chiqarish tannarxidagi ulushi

$$\frac{\text{тугримоддийсарфлар}}{\text{ишилабчикариштаниннархи}} \cdot 100\%$$

XULOSA

Aromatik uglevodorodlar – benzol, toluol va fenollarning turli sharoitlarda gidrirlash jarayonlari o’rganildi. Gidrirlash jarayonning texnologik parametrlari va optimal sharoitlari aniqlandi. Bunda gidrirlash mahsulotlari – tsiklogeksan va tsiklogeksanollarning unumdorligi 90-95% etishligi aniqlanildi.

Benzolni vodorod bilan katalitik gidrirlash jarayoning xarorat, bosim, xom ashyo va katalizator nisbati hamda boshqa omillari aniqlandi, reaktsiyani izomerlanish bosqichida to’xtatib qolish mumkinligi o’rganib chiqildi.

Tayyor mahsulot va xom ashyoning fizik-mexanik va ekspluatatsion xususiyatlari o’rganib chiqildi, bunda so’ngi yillarda chop etilgan adabiyotlar va internet ma’lumotlariga asoslangan holda tsiklogeksan ishlab chiqarishning texnologik tizimi tanlab olindi.

Jarayonning materiallar balansi, issiqlik balansi, asosiy qurilma – reaktorning mexanik hisoblari amalga oshirildi.

Tayyor mahsulot va xom ashyoning fizik-mexanik va ekspluatatsion xususiyatlari o’rganib, bunda so’ngi yillarda chop etilgan adabiyotlar va internet ma’lumotlariga asoslangan holda tsiklogeksan ishlab chiqarish va uni ajaritish texnologik tizimi tanlab olindi.

Jarayonning materiallar balansi, issiqlik balansi, asosiy qurilma – reaktorning mexanik hisoblari amalga oshirildi.

Malakaviy bitiruv ishini bajarishda ekologik muammolar, atrof-muhit muhofazasi, fuqoro ximoyasi bo’limlariga alohida etibor berilib, texnologik tizimda hosil bo’luvchi suyuq chiqindilarni absorbtzion usulda tozalash usullari taklif etildi. Chiqindilarning ruhsat etilgan normalari hisoblab topildi.

Jarayonning asosiy qurilmalaridan biri avtomatlashtirilib, xarorat xamda bosim bo’yicha nazorat turlari aniqlab olindi. Ammiakni alkilla shda hosil bo’luvchi dietilamin ishlabch chiqarishdan ko’riladigan foyda hisoblab chiqilib, 105578 ming so’mni tashkil etishligi aniqlanildi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Каримов И. Ўзбекистон иқтисодий ислоҳотларни чуқурлаштириш йўлида. - Т.: Ўзбекистон, 2006, 283-бет.
2. Конструкционные материалы: Справочник. Б.Н. Арзамасов, В.А. Брострем, Н.А. Буше и др.; Под общч. ред. Б.Н. Арзамасова. – М.: Машиностроение, 1990. – 688 с.
3. Тимонин А.С. Основы конструирования и расчета химико-технологического и природоохранного оборудования: Справочник. Т.1. – Калуга: Издательство Н. Бочкаревой, 2002. -852 с.
5. Михалев М.Ф. и др. Расчет и конструирование машин и аппаратов химических производств: Примеры и задачи. - Л.: Машиностроение, 1984. - 301 с.
6. К.Ф. Павлов, П.Г. Романков, А.А. Носков. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии. Л.: Химия, 1987.
7. Лашчинский А.А. Конструирование сварных химических аппаратов: Справочник. – Л.: Машиностроение, 1981. – 382 с.
8. Смирнов Г.Г., Толчинский А.Р., Кондратева Т.Ф. Конструирование безопасных аппаратов для химических и нефтехимических производств. – Л.: Машиностроение, 1988. -303 с.
9. Құдратов О., Ганиев Г. Фавқулотда вазиятларда фуқаро мухофазаси. Т. 2005. 278 бет.
10. Ахолини ва худудларни фавқулотда вазиятларда мухофаза қилишнинг ҳуқуқий асослари. Меъёрий хужжатлар рўйхати. 2004
11. L.I. Nikitin, A.S. Щербаков. Oxrama truda v lesnom xozyaystve, lesnoy i derevoobrativayushcheu promishlennosti. M. 1990. 502 бет.
12. D.G. Seg'eda, V.I. Dashevskiy. Oxrama truda v pishevoy promishlennosti. M 1983.
13. Ergashev A. Ekologiya, T.2005. 205 бет.
14. Qosimova S., Shokirova Sh. Atrof muhit muhofazasi, T.: 2005. 189 бет.