

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

**BUXORO MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA  
INSTITUTI**

*Qo`lyozma huquqida*  
*UDK 665.725.3:665.725.4*

**Axmedov Anzar Akmalovich**

**“Suyultirilgan neft gazini tozalash jarayonini boshqarishni AKT  
asosida tashkil etish”**

**5A 321701- Texnologik jarayonlarni boshqarishning  
axborot-kommunikatsiya tizimlari**

**Magistr akademik darajasini olish uchun yozilgan  
DISSERTATSIYA**

**Ilmiy rahbar:**

**Gafurov K.X. t.f.n., dotsent**

**Buxoro 2017**

## **Annotatsiya**

Ushbu magistrlik dissertatsiya ishi suyultirilgan neft gazini namlikdan tozalash jarayonini axborot-kommunikatsiya tizimlari bilan boshqarish masalasiga bag'ishlangan. Dissertatsiya I-bobida suyultirilgan neft gazini namlikdan tozalash jarayonini boshqarish ob'ekti sifatida tahlili bajarilgan. Ikkinchi bobda suyultirilgan neft gazini namlikdan tozalash jarayonining boshqarish sxemasini ishlab chiqish masalalari ko'rib o'tilgan. Uchinchi bobda texnologik jarayonni AKT asosida boshqarish texnologiyasi yaratilgan. Jarayonning boshqarish dasturi va HMI-interfeysi ishlab chiqilgan.

## **Аннотация**

Настоящая магистерская диссертационная работа посвящена разработке информационно-коммуникационной системы управления процессом очистки от влаги сжиженного нефтяного газа. В первой главе исследован процесс осушки сжиженного нефтяного газа как объекта управления. Во второй главе разработана функциональная схема управления процесса очистки от влаги сжиженный нефтяного газа. В третий главе разработана ИКС управления процесса чистки от влаги сжиженного нефтяного газа. Разработаны программа управления и HMI-интерфейс.

## **Annotation**

This master's thesis is devoted to the development of an information and communication control system for the cleaning process of liquefied petroleum gas. In the first chapter, the process of drying liquefied petroleum gas was studied. In the second chapter, a functional control scheme for the drying of liquefied petroleum gas has been developed. In the third chapter, the ICS of the process control of the drying of liquefied petroleum gas has been developed. The control program and HMI-interface are developed.

## Mundarija

<b>Kirish .....</b>	5
<b>I-bob. Suyultirilgan neft gazini namlikdan tozalash jarayonini tahlil qilish.....</b>	9
1.1. Suyultirilgan neft gazi hosil bo`lishi va xossalari.....	9
1.2. Gazlarni namlikdan tozalash usullari.....	15
1.3. Adsorbsiya jarayonini suyultirilan neft gazini tozalash jarayonida qo`llash .....	21
1.4. Suyultirilgan neft gazini namlikdan tozalash jarayoni qurulmasi tuzilishi va ishlash prinsipi.....	24
<b>II-bob. Suyultirilgan neft gazini namlikdan tozalash jarayonining boshqarish sxemasini ishlab chiqish.....</b>	28
2.1. Jarayonni avtomatlashtirishning funktsional sxemasini ishlab chiqish.....	28
2.2. Avtomatlashtirishning asbob va vositalarni tanlash va asoslash.....	32
2.3. Suyultirilgan neft gazini namlikdan tozalash jarayoni matematik modelini yaratish va boshqarish parametrlarining dinamik xarakteristikalarini tadqiq qilish.....	38
2.4. Rostlash konturini sozlash va uni tadqiqot qilish.....	45
<b>III-bob. Texnologik jarayonni AKT asosida boshqarish texnologiyasi.....</b>	51
3.1. Texnologik jarayonlarni boshqarishning axborot-kommunikatsiya tizimi yozuvi.....	51
3.2. Texnologik jarayonni boshqarish dasturining malumotlar omborini ishlab chiqish.....	
3.3. Avtomatlashtirishning boshqarish dasturini ishlab chiqish.....	61
3.4. Texnologik jarayonni boshqarishning operator-mashina interfeysi	

ishlab chiqish.....	73
<b>Umumiyl xulosalar.....</b>	<b>75</b>
<b>Foydalanilgan adabiyotlar ro`yxati.....</b>	<b>77</b>
<b>Ilovalar.....</b>	<b>87</b>

## Kirish

O'zbekiston Prezidenti Shavkat Mirziyoyev 2017—2021 yillarda O'zbekistonni rivojlantirishning beshta ustuvor yo'nalishi bo'yicha "Harakat strategiyasi" haqidagi farmonni imzoladi. Strategiya loyihasi dolzarb hamda aholi va tadbirkorlarni tashvishga solayotgan masalalarini kompleks o'rganish, qonunchilik, huquqni muhofaza qilish amaliyoti va xorijiy tajribani tahlil qilish yakunlari bo'yicha ishlab chiqilgan [1].

O`zbekistonda hozirda juda yaxshi gaz va neft zaxiralariga ega mamlakatlar qatoriga kiradi. Hozirgi kunda respublikamizda ko`pgina neft va gazni qayta ishlaydigan korxonalar faoliyat yuritmoqda. Bu zavodlar ishlashi va sifatli maxshulot ishlab chiqarishi uchun albatta har zamonaviy texnologiya va boshqarish usullaridan foydalanish kerak bo`ladi. Albatta "Harakatlar strategiyasida" ham shu o`rinlar ko`zga tashlanadi. Chunki hech bir davlat eksifikrlar, eski texnologiyalar orqali rivojlanma olmaydi.

Zamonaviy qayta ishlovchi sanoat rivojlanishining texnika taraqqiyoti tejamkor energiya sarfli, arzon, effektiv ishlaydigan agregat va qurilmalar yordamida oliy sifatli mahsulotlar ishlab chiqarishni talab qiladi.

Suyultirilgan neft gazi (SNG) (igl.-LPG - Liquified Petroleum Gas) propan ( $C_3H_8$ ) va butan ( $C_4H_{10}$ ) aralashmasidan iborat bolib, yoqilg'i sifatida, muzlatgichlarda sovuq agent sufatida va aerozol qurilmalarda bosim hosil qilish uchun qo'llaniladi (ozon qatlami uchun nisbatan zararsiz hisoblanadi) [3].

Suyultirilgan neft gazini namlikdan tozalash jarayoni adsorbsiya jarayoni orqali amalga oshiriladi [4]. Bu jarayonda alyuminiy oksidi adsorbent sifatida ishlatiladi. Ushbu modda gazdagi bor namlikni o`zida olib qoladi.

Gazlarni qurutishda adsorbsiya va adsorbsiya usulidanham foydalaniladi. Lekin biz adsorbsiya usulini tanladik. Chunki, bu qulayroq va yuqori effektli hisoblanadi. Neftni qayta ishlash texnologik tizimida amin yuvish qurilmasi va katalitik riforming qurilmasidan chiqayotgan suyultirilgan neft gazi

komponentlari, ulardan C3/C4 fraktsiyalarni ajratib olishdan oldin, quritish blokiga yuboriladi. Quritish blokida SNG oqimi tarkibidan namlik ajratib olinadi va SNG tarkibidagi namlik miqdori og'irlik bo'yicha 1,6 ppm dan 1 ppm dan past darajagacha yetkaziladi (ppm iga «parts per million», «milliondan bir ulush»  $\text{mln}^{-1}$  degani, ya'ni 1 ppm = 0,0001 % = 0,000 001 =  $10^{-6}$ ). Ko`rinib turubdiki namlik umumiy kirgan namlik og`irligining 37,5% gacha olib qolinyapti. Lekin, bu jarayonni bosqarish: adsorbsiya va regeneratsiya qilish uchun zamonaviy boqarish usuli, va texniasi, intelektual o'lchash asboblari kerak bo`ladi.

Darhaqiqat, texnologik jarayonlarni o'lchash, nazorat qilish, ulardagi o`zgarishlarni real vaqt birligida muqobillashtirish, uskunalarning ish rejimlarini oldindan ma`lum bo`lgan parametrlar diapazonida qo`llab-quvatlash, agregatlarni masofadan turib boshqarishni tashkil etish va h.k. masalalari avtomatlashtirilgan boshqarishning dolzarb vazifalaridan bo`lib qolmoqda.

Avtomatlashtirilgan tizimning bu va boshqa funktsiyalarni realizatsiyalash jadal rivojlanayotgan mikroprotsessor texnologiyalariga asoslangan axborot tizimlarini joriy etish orqali erishish mumkin.

Axborot tizimi deganda, biz axborotlarni tashkil etish, saqlash, to`ldirish, qayta ishslash, qo`llab-quvvatlash va foydalanuvchiga uning so`rovi asosida taqdim etishni amalga oshiruvchi avtomatlashtirilgan tizimni tushunamiz.

Hisoblash texnikasining paydo bo`lishidan so`ng axborot tizimlari avtomatlashtirilgan axborot tizimlariga aylandi. Hozirgi kunda avtomatlashtirilgan axborot tizimlarining fizik va funktsional komponentalarini dasturiy-texnik komplekslar tashkil etadi.

Shu o`rinda suyultirilgan neft gazini tozalash jarayonini o`rganish, tahlil etish asosida uni boshqarishni axborot-kommunikatsiya tizimi (AKT) yordamida ishlab chiqish **dolzarb mavzu** hisoblanadi.

**Ishning maqsadi.** Suultirilgan neft gazini tozalash jarayonida namlikni ajratishni adsorbsiya orqali pasaytirish va uni boshqarishni AKT yordamida ishlab chiqish.

**Ishning amaliy ahamiyati.** Suyultirilgan neft gazini namlikdan tozalash jarayonini boshqarishni AKT yordamida tashkil qilish - bu ishlab chiqarilayotgan neft gazini sifatini yaxshilaydi, energiya va ishchi kuchini tejaydi, xatoliklarni oldini oladi. Shu orqali sifatli maxsulot sifati oshib iqtisodiy foyda yuqori bo`lishiga imkon beradi.

**Ishning ilmiy yangiligi:**

Suyultirilgan neft gazini namlidan tozalash jarayoni tahlil qilish natijasida jarayonni boshqarishning funksional sxemasi ishlab chiqildi; jarayonning matematik modeli yaratildi va boshqarish parametrlarining dinamik xarakteristikalarini tadqiq qilindi; jarayonni boshqarishning axborot-kommunikatsiya tizimi yaratildi; avtomatlashtirishning boshqarish dasturi ishlab chiqildi.

**Ko`rsatilgan maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar bajarildi:**

1. Suyultirilgan neft gazini namlikdan tozalash jarayonining tahlili bajarildi.
2. Gazlarni namlikdan tozalashda adsorbsiya va absorbsia usullari o`rganildi.
3. Ta`sir etuvchi omillarni neft gazini namlikdan tozalash jarayoni ta'siri o`rganildi va matematik modeli yaratildi.
4. Suyltirilgan neft gazini namlikdan tozalash jarayoning avtomatlashtirilgan funksional sxemasi ishlab chiqildi.
5. Rostlash konturi tadqiq qilish ishlari bajarildi.
6. Texnologik jarayonlarni boshqarishning axborot-kommunikatsiya tizimi ishlab chiqildi.
7. Avtomatlashtirishning boshqarish dasturi ishlab chiqildi.
8. Texnologik jarayonni boshqarishning operator-mashina interfeysi ishlab chiqildi.

**Dissertatsiyaning hajmi:** Kirish qismi, uchta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro`yxati hamda ilovalardan iborat va 80 (sakson) bet asosiy matnni tashkil qiladi.

Ushbu dissertatsiyani bajarish jarayonida bajarilgan ishlar bo`yicha quyidagi xalqaro va respublika miqyosidagi ilmiy – amaliy anjumanlarda ma`ruza tezislari va maqolalari chop etildi:

1. Файзиев Ш.И., Ахмедов А.А., Хайдарова З.Р. Алгоритмы оценивания состояния динамических систем // “ будущее науки -2016 ” Сборник научных статей 4-й Международной молодежной научной конференции - Том 3.-Курск 2016, С.76-77.
2. Ахмедов А., Faafurov K.X. Технологик жараёнларни АКТ асосида бошқаришда дастурлар ишлаб чиқиш технологияси. “Тафаккур ва талқин” Магистратура талабалари ва ёш олимларнинг илмий мақолалар тўплами. Бухоро -2017 // 18-22-бет.
3. Ибрагимов У.М., Абдурахмонова М.И., Ахмедов А., Faafurova Ш.К. “Суюлтирилган нефт газини намлиқдан тозалаш технологик жараёнини бошқариш тизими” Фан ва технологиялар тараққиёти. Илмий – техникавий журнал. Бухоро 2017.

## **I-BOB. Suyultirilgan neft gazini namlikdan tozalash jarayonini tahlil qilish**

### **1.1. Suyultirilgan neft gazi hosil bo`lishi va xossalari**

Neft konlaridan neft bilan birga olinadigan yo'ldosh gazlar tarkibida benzin bo'lgan gazli aralashma va propan - butanli fraktsiyalardan iborat. Neftni qayta ishlash -neftdan neft mahsulotlari (benzin, kerosin, dizel yonilg'isi, mazut, moy, bitum, gudron, parafin va boshqalar) olishda qo'llanadigan texnologik usullar majmui.[5] Neftni qayta ishlada avval neft tarkibidagi suv, tuz va mexanik aralashmalardan tozalanadi, keyin uni stabillashtirish, yuqori haroratda bug'latib haydash, distillyatlarni tozalash, qo'shimchalar qo'shish va boshqa bajariladi. Neftni haydash usuli miloddan avvalgi ma'lum edi. Bu usul neftdan dori-darmon tayyorlash maqsadida qo'llangan. Qad. yunon tabibi Kassiy Feliks va Abu Ali ibn Sino neftni haydashga oid tajribalar o'tka-zishgan. Xorazm geografi Bakron (13-asr) Boku neftini haydash haqida birinchi bo'lib eslatib o'tadi. 18-asrga kelib neft konlarini qidirish va o'rganish munosabati bilan neftni haydashga katta e'tibor berildi. Neftni haydash laboratoriya qurulmasi quriddi. 1823 yilda aka-uka Dubininlar Mozdok shahri yaqinida davriy ishlaydigan neftni haydash zavodini qurdilar. Ular kubga quyilgan 40 chelak neftdan 16 chelak haydalgan neft olganlar. Shu tariqa neftni haydash zavodlari taraqqiy eta boshladи.[6]

Suv va tuzlarni yo'qotish. Neft tarkibida, odatda, minerallashgan burg'i suvi, suvli  $1 \text{ m}^3$  neftda 30-50 g gacha tuz bo'ladi. Ularni yo'qotish uchun Neftni qayta ishlashi. Zavodlarida elektr yordamida tuzsizlantirish qurilmalari ishlatiladi. Neftga deemulyator qo'shilib, chuchuk suv bilan yuviladi. Hosil bo'lgan emulsiyani  $100-140^\circ$  gacha qizdiriladi va uzluksiz ishlaydigan elektr degidratoriga uzatiladi. Yuqori kuchlanishli elektr maydoni, deemulyator va qizdirish ta'sirida emulsiya tezda parchalanadi, suv va unda erigan tuzlar cho`kadi va chiqarib tashlanadi. Suv va tuzlardan tozalangan neft tarkibida 0,2% gacha suv va 0,5 mg/l gacha xloridlar (tuzlar) kiradi.

Neft tarkibida uglevodorodlarning butan-propanli, qisman pentanli fraksiyalari bo`ladi. Neftni tashish va saqlashda eng zarur uglevodorodlarning yo`qolishini kamaytirish, neftni haydash qurilmasiga kelayotgan neft bug`lari bosimini bir xil tutib turish uchun bu fraksiyalar ketkaziladi. Bu ish suvsizlantirish va tuzsizlantirish qurilmalari bilan birga qurilgan kompleks yoki maxsus qurilmalarda bajariladi. Stabillash natijasida ajratib olingan propanbutan fraksiyasiham neft-kimyo sanoati uchun muhim xom ashyo hisoblanadi.[3]

Zamonaviy neftni tozalash zavodlarida har bir maxsulot chiqindiga chiqarilmay qayta ishlanadi. Chunki neft maxsulotlari qimmat va neft resurslari cheklangan. Hozirgi kunga kelib suyultirilgan neft gaziham neftni qayta ishlash jarayonida vujudga keladi. Suyultirilgan neft gazi (SNG) (igl.-LPG - Liquified Petroleum Gas) propan ( $C_3H_8$ ) va butan ( $C_4H_{10}$ ) aralashmasidan iborat bolib, yoqilg'i sifatida, muzlatgichlarda sovuq agent sufatida va aerozol qurilmalarda bosim hosil qilish uchun qo'llaniladi (ozon qatlami uchun nisbatan zararsiz hisoblanadi) [6]. Propan va butan alkanlar tarkibiga kiruvchi moddalar hisoblanadi.

Uglevodorodlar — ikki element— uglerod va vodoroddan tashkil topgan organik birikmalardir. Bunday birikmalar juda ko‘p. Alkanlar — to‘yingan uglevodorodlarning xalqaro nomenklatura bo‘yicha atalishi.

Parafinlar — to‘yingan uglevodorodlarning tarixiy saqlanib qolgan nomi (lot. Rarrum affinis—passiv). Boshqa uglevodorodlarga qaraganda ular nisbatan passiv.

Uglevodorod molekulalarida uglerod va vodorodning barcha valent bog‘lari to‘liq to‘yingan. Shuning uchun ular birikish reaksiyalariga qobil emas. Shunga ko‘ra, bu sinf birikmalariga quyidagicha ta’rif berish mumkin:

Umumiyl formulasi— $C_nH_{2n+2}$  bo‘lgan, vodorod va boshqa elementlarni o‘ziga biriktirmaydigan uglevodorodlar to‘yingan uglevodorodlar yoki alkanlar deb ataladi.

Umumiyl formuladagi n—butun son bo‘lib, shu uglevodorod molekulasida necha atom uglerod borligini ko‘rsatadi. Masalan, ugle-

vodorod dekan molekulasida 10 atom uglerod bor. Uning molekula formulasi  $C_{10}H_2 \cdot 10 + 2$ , ya'ni  $C_{10}H_{22}$ .

Alkanlar gomologik qatorining birinchi a'zosi metan  $CH_4$ . Metanga o'xshash juda ko'p uglevodorodlar, ya'ni metanning gomologlari mavjud (yunoncha „gomolog“—o'xshash).

Uglevodorod nomidagi—an qo'shimchasi to'yingan uglevodorodlar nomiga xos qo'shimchadir. Ular molekulalarida ikki, uch, to'rt va undan ko'p uglerod atomi bo'ladi. Har qaysi uglevodorod o'zidan oldindagi uglevodoroddan  $CH_2$  atomlar gruppasiga farq qiladi. Masalan, agar metan  $CH_4$  molekulasiga  $CH_2$  gruppasi ( $CH_2$ —gomologik farq) qo'shilganda metan qatorining keyingi uglevodorodi—etan  $C_2H_6$  hosil bo'ladi. Etandan keyin propan  $C_3H_8$ , butan  $C_4H_{10}$  keladi va hokazo.

Gomologik qatorda uglevodorodlar fizik xossalaring astasekin o'zgarishi kuzatiladi: qaynash va suyuqlanish temperaturalari ko'tariladi, zichligi ortadi.

Odatdagi sharoitda (temperatura  $22^{\circ}C$ ) qatorning dastlabki to'rtta a'zosi (metan, etan, propan, butan)—gazlar,  $C_5H_{12}$  dan  $C_{16}H_{34}$  gacha suyuqliklar,  $C_{17}H_{36}$  dan boshlab—qattiq moddalar. Bir valentli radikallarning nomi tegishli uglevodorod nomidagi -an qo'shimchani -il qo'shimchaga almashtirib hosil qilinadi.

Uglevodorodlarning ko'pligi izomeriya hodisasi bilan tushuntiriladi. Molekulada uglerod atomlarining soni ortib borishi bilan izomerlar soni keskin ortadi. Masalan, butanda izomer 2 ta, pentanda—3 ta, geksanda—5 ta, dekan  $C_{10}H_{22}$  da esa 75 ta.[6]

Ratsional nomenklaturaga asosan, hamma to'yingan uglevodorodlar metanning hosilasi deb qaraladi, ya'ni ular metanning bir yoki bir necha vodorod atomlari boshqa atom yoki radikallarga almashinishidan hosil bo'lgan deb qaraladi. Uglevodorodlarni ratsional nomenklatura bilan atash uchun, avvalo, eng ko'p uglerod atomlari bilan bog'langan uglerod atomi aniqlanadi va unga birikkan radikallarning nomiga metan so'zi qo'shib aytildi.

Tabiatda uchrashi. To‘yingan uglevodorodlar tabiatda keng tarqalgan bo‘lib, ular odatda, sof holda emas, balki murakkab aralashmalar holida uchraydi. Alkanlarning ko‘pgina aralashmali o‘simliklarda topilgan. Masalan, normal geptan qarag‘ay daraxtidan ajratib olingan. Eykozan ( $C_{20}H_{42}$ ) petrushka bargida, nonakozan ( $C_{29}H_{60}$ ) karam bargida topilgan.

Ba’zi gullarning mumida qattiq uglevodorodlar, masalan, geptakozan ( $C_{27}H_{56}$ ), oktakozan ( $C_{28}H_{58}$ ) va triakontan ( $C_{30}H_{62}$ ) mavjudligi aniqlanadi. Olma po‘stida, asalari mumida va g‘o‘za bargi, guli, chanog‘ida ham yuqori molekular uglevodorodlar uchraydi.

Metan. To‘yingan uglevodorodlarning eng oddiy vakili metan tabiatda o‘simlik va hayvon a’zolari qoldiqlarining havosiz joyda parchalanishi natijasida hosil bo‘ladi. Botqoqlik, hovuzlardan gaz pufakchalarni chiqishi shu bilan tushuntiriladi. Ba’zan metan toshko‘mir qatlamlaridan ham chiqadi va shaxtalarda yig‘ilib qoladi. Metan tabiiy gazning asosiy ulushini (80—97%) tashkil qiladi. U neft qazib chiqarishda ajralib chiqadigan gaz tarkibida ham bo‘ladi. Tabiiy va neft gazlari tarkibiga etan  $C_2H_6$ , propan  $C_3H_8$ , butan  $C_4H_{10}$  va ba’zi bir boshqa gazlar ham kiradi. Neft tarkibida gaz holidagi suyuq va qattiq to‘yingan uglevodorodlar bo‘ladi.

Olinishi. 1856- yilda Bertolle birinchi marta metanni uglerod sulfid bilan vodorod sulfid aralashmasini qizdirilgan mis ustidan o‘tkazib hosil qildi.

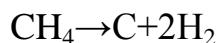
1897- yilda 1200 °C da to‘g‘ridan to‘g‘ri uglerodga vodorod ta’sir ettirib, metan olish yo‘li topildi.

Fizik xossalari. Metan—rangsiz, hidsiz gaz, havodan deyarli 2marta yengil, suvda kam eriydi. Etan, propan, butan normal sharoitda—gazlar, pentandan to pentadekangacha—suyuqliklar, keyingi gomologlari esa qattiq moddalar. Propan va butan bosim ostidagi temperaturada ham suyuq holda bo‘lishi mumkin. To‘yingan uglevodorodlarning nisbiy molekula massalari ortib borgan sari ularning qaynash va suyuqlanish temperaturalari ham ortadi.

Kimyoviy xossalari. To‘yingan uglevodorodlar uchun eng xarakterli reaksiya o‘rin olish reaksiyasidir. Masalan, metan yorug‘lik ta’sirida xlor bilan reaksiyaga kirishadi (kuchli yorug‘lik ta’sirida portlashi mumkin):

Amalda to‘yingan uglevodorodlarning galogenlar bilan reaksiyasi ancha murakkab bo‘ladi. Xlor molekulasi yorug‘lik energiyasini yutganda atomlarga ajraladi. Bitta juftlashmagan elektronga ega bo‘lgan xlor atomi juda aktiv. Ular metan molekulasi bilan to‘qashganda reaksiya sodir bo‘lib, natijada kimyoviy juda aktiv erkin metil radikali hosil bo‘ladi.

Ishlatilishi. Metan sanoatda va turmushda keng ko‘lamda ishlatiladi. Metan yonganda ko‘p issiqlik chiqarganligi sababli ( $36\ 000\ \text{kJ/m}^3$ ), u yoqilg‘i sifatida ham ishlatiladi. Hozirgi vaqtda metandan juda ko‘p xomashyolar olinadi. Masalan, metandan, maxsus qurilmada, havoni kamroq berib  $1500^\circ$  gacha qizdirilganda vodorod va uglerod (bu aralashma qorakuya holida bo‘ladi) olinadi:



Hosil qilingan bu qorakuya esa avtopokrishka ishlab chiqarishda qimmatbaho xomashyodir. Metan, metanol, sirka kislota, sintetik kauchuk, sintetik benzin va juda ko‘p boshqa qimmatbaho mahsulotlar olishda dastlabki xomashyodir. Yuqorida ko‘rsatilgan mahsulotlarni sanoatda sintez qilishda sintez-gaz deb ataluvchi gazdan [hajmiy (molyar) tarkibi bir hajm uglerod (II) oksid va ikki hajm vodoroddan iborat ( $\text{CO} + 2\text{H}_2$ )] foydalaniladi.

Yuqori to‘yingan uglevodorodlarni —uglerod atomlarining soni 20—25 ta bo‘lgan parafinlarni oksidlash sanoatda katta ahamiyatga ega. Shu yo‘l bilan zanjirning uzunligi turlicha bo‘lgan sintetik yog‘ kislotalari olinadi, ulardan sovun, turli xil yuvish vositalari, surkov materiallari, lok va emallar ishlab chiqarishda foydalaniladi.

Suyuq uglevodorodlardan yonilg‘i sifatida foydalaniladi (ular benzin va kerosin tarkibiga kiradi). Alkanlardan organik sintezda ko‘p foydalaniladi.

Propan alkanlar oilasiga kiruvchi organik modda hisoblanadi. Ushbu gaz tabiiy gaz tarkibida, neftni qazib olishda yo`ldosh gazlar tarkibida, neftni tozalash jarayonida uchrashi mumkin. Uchta uglerod va sakkizta vadarod atomidan tashkil topgan. Toza propan hidsiz bo`ladi. Butanham alkanlar oilasiga kiruvchi organik modda hisoblanadi. Juda yonuvchi o`ziga xos hidli gaz hisoblanadi.

Suyultirilgan neft gazi fizik va kimyoviy xossalari ko`ra juda sifatli avtomobil yonilg`isi hisoblanadi. Ushbu gaz hava bolan yaxshi qo`shiladi. Tarkibidagi juda yonuvchi moddalar sababli juda yuqori darajada yonuvchi aralashmaga aylangan. Yonish paytida portlamaydi. Suyultirilgan neft gazi yonish jarayonida katta energiya olinishi bilan bir qatorda, atmosferaga eng minimal darajada xafli gazlar, chiqindilar chiqarishi bilan ajralib turadi.

Suyultirilgan neft gazi tarkibiga propan va butan gazlari fraksiyalaridan tashqari : etan, etilen, butilen kabi gazlar ham uchraydi. Bu gazlar ulushi butan va propanga nisbatan 4-5% dan oshmaydi. Propanni gaz balonlarida saqlash oson ancha xavfsiz bo`lganligi uchun, bu gazga talab ancha yuqori hisoblanadi. Butanham past bosimmda suyuq holda saqlash uchun ma`qul bo`lsada, yonganda juda yuqori harorat ajratgani uchun avtomabillar uchun yonilg`i sifatida to`g`ridan to`g`ri qo`llanilmaydi. Avtomobillarda qo`llash tajribasiga ko`ra issiq vaqtarda bstandan foydalanish uchun 75% propan va 25% butan aralashmasidan foydanilsa axshi natija berishi kuzatilgan. Aks holda katta issiqli avtomabillar matoriga zarar keltirishi mumkin. Ushbu gaz aralashmasi hech qanday hid va ranga ega bo`limgani bois unga hid beruvchi moddalar qo`shiladi.

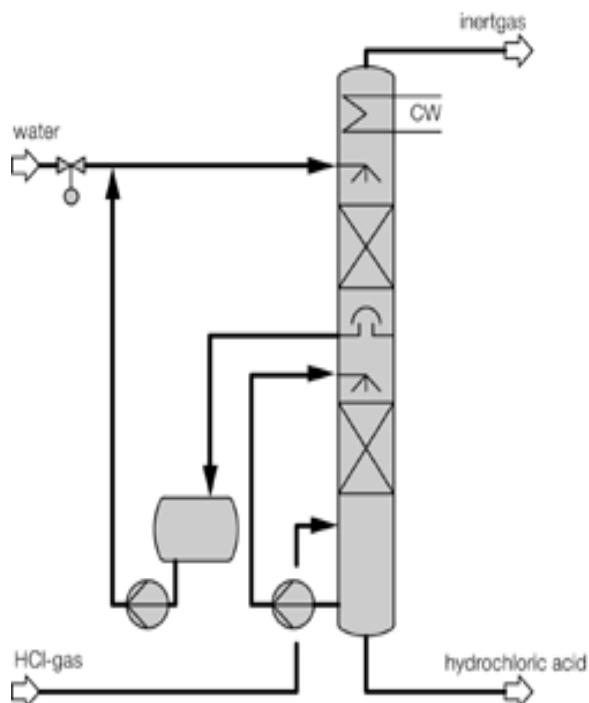
## **1.2. Gazlarni namlikdan tozalash usullari**

**Gazni quritish** - gazlar tarkibidagi suv bug‘larini ajratib olish. Fizik-kimyoviy hamda fizik usullar yordamida bajariladi. Fizik-kimyoviy usul absorbsiya va adsorbsiya usullarini o‘z ichiga oladi. Absorbsiya usullari gazlardagi suv bug‘larini suyuq moddalarga yuttirishga asoslangan. Bu usulda kuritiladigan gaz avval sovitiladi, keyin absorption apparatning pastki qismiga kiritiladi. Apparatning yuqori qismidan gaz yunalishiga qarama-qarshi absorbent eritmasi (maye, dietilenglikol) beriladi. Absorbent sifatida kalsiy xlorid (35—40%), glitserin (85%), dietilenglikol (85—97%), uchetilenglikol, sulfat kislota (94—96%) va b. moddalarning eritmalari ishlatiladi. Gaz tarkibidagi namlik absorbentga o‘tadi. Bunday usulda quritilgan gaz tarkibida kipi bilan 0,2 g/m<sup>3</sup> nam qoladi. Adsorbsiya usullari qo‘llanilganda gazlardan nam qattiq moddalar — adsorbentlarga yutiladi. Adsorbent sifatida qattiq holdagi CaCl<sub>2</sub>, NaOH, KON, MgO, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, boksitlar, silikagel, alyumogel va b. ishlatiladi. Bu moddalar o‘z og‘irligiga nisbatan 2% dan 10% gacha namni yuta oladi. Adsorbentlar gazlarni adsorbentlarga nisbatan yaxshiroq quritadi. Fizik usullar nam gazni issiqlik almashish apparatlarida suv yoki boshqa issiqlik yutuvchi suyuqpiklar bilan sovitish, gazni siqishdan so‘ng sovitish va siqilgan gazni birdaniga kengaytirishga asoslanadi. Gazlarni o‘ta quritish uchun odatda, ikki pog‘onali sxema tatbiq etiladi. Bunda nam gaz dastlab absorption va so‘ngra adsorption qurilmalarda quritiladi. G.qdan maqsad ko‘p komponentli gazlarni fraksiyalarga ajratish, yonuvchi gazlarni quvurlar orqali jo‘natish va boshqalar. Sanoat uchun gazni qurutishning ahamiyati katta.[7]

**Absorbsiya jarayoni.** Gaz hamda bug‘ aralashmalardagi bir yoki bir necha komponentlarning suyuqlikda tanlab yutilish jarayoni absorbsiya deb ataladi. Yutilayotgan gaz absorbtiv, yutuvchi suyuqlik absorbent deyiladi. Absorbtiv bilan absorbentning o‘zaro ta’siriga ko‘ra absorbsiya jarayoni ikki xil bo’ladi: fizik absorbsiya va kimyoviy absorbsiya (xemosorbsiya). Fizik absorbsiyada yutilayotgan gaz bilan absorbent bir - biri bilan kimyoviy birikmaydi. Agar

yutilayotgan gaz absorbent bilan o'zaro birikib, kimyoviy birikma hosil qilsa, xemosorbsiya deyiladi.

Fizik absorbtsiya ko'pincha qaytar jarayondir, ya'ni suyuqlikka yutilgan gazni ajratib olish mumkin bo'ladi, bu hol desorbtsiya deyiladi. Absorbtsiya va desorbtsiya jarayonlarini uzlusiz olib borish natijasida yutilgan gazni toza holda ajratib olish va yutuvchi absorbentni bir necha marta qayta ishlatish imkonи tug'iladi. Absorbtiv va absorbent arzon va ikkilamchi maxsulot bo'lgani uchun, ular absorbtsiya jarayonidan keyin ko'pincha qayta ishlatilmaydi (masalan, gazlarni tozalaganda).



**1.1-rasm. Absorbtsiya jarayonini amalga oshirish qurilmalarining sxemasi**

Absorbtsiya qurilmalari ishlash rejimiga ko'ra davriy va uzlusiz bo'ladi. Kichik hajmli ishlab chiqarishlarda faqat davriy ishlaydigan absorbtsiya qurilmalaridan foydalaniladi. Zamonaviy sanoat korxonalarida ko'pincha uzlusiz ishlaydigan qurilmalar ishlatiladi. Gaz va suyuq fazalarning yo'naliishiga ko'ra, qarama - qarshi va to'g'ri yo'naliishli absorbtsiya qurilmalari

mavjud. Absorbsiya qurilmalari ish printsipiga asosan bir va ko'p pog'onali, retsirkulyatsiyali va regeneratsiyali bo'ladi.

Absorber ketma - ket ulangan qarama - qarshi yo'naliishli qurilmaning sxemasi ko'rsatilgan. Qurilma tarkibiga absorberlar 2 dan tashqari eritma yig'gichlar 1, eritmani uzatish uchun markazdan qochma nasoslar va eritmani sovitish uchun issiqlik almashinish qurilmalari 3 kiradi. Yutuvchi suyuqlik gazning yo'naliishi bo'yicha oxirgi absorberga beriladi, yuqorida pastga oqib, qabul qiluvchi yig'gichga tushadi va nasos yordamida sovitgich orqali oldingi absorberga yuboriladi. Shunday qilib gaz va suyuqlikning qarama - qarshi yo'naliishdagi o'zaro ta'siri yuz beradi. [8]

**Adsorbsiya jarayoni.** Adsorbsiya — qattiq yoki suyuq moddalar (adsorbentlar) sirtiga suyuq yoki gaz holidagi modda (adsorbat)larning konsentrlnishi (yutilishi) demakdir. Adsorbent sirtidagi molekulalararo kuch ta'sirida sodir bo'ladi. Adsorbat molekulalari adsorbent sirtiga yaqinlashib, unga tortiladi va adsorbatning bir (mono), ikki (bi) va ko'p (poli) molekulali adsorbsion qavati hosil bo'ladi. Adsorbatning adsorbsion qavatdagi konsentratsiyasi ma'lum darajaga yetganidan keyin desorbsiya boshlanadi. Yutilgan modda adsorbsion qavatda o'z xususiyatini saqlab qolsa, fizik adsorbsiya, o'zgarsa, ya'ni adsorbent bilan kimyoviy biriksa, kimyoviy adsorbsiya deyiladi. Fizik adsorbsiyada temperatura, bosim, konsentratsiyaga, adsorbent va adsorbatning tabiatiga, shuningdek, adsorbent tuzilishiga ham bog'liq. Adsorbsiya hodisasi tabiatda keng tarqalgan. Yerga solingan o'g'it, avvalo tuproqqa adsorbsiyalanadi.

Agar modda geterogen sistemada bo`ladigan kimyoviy reaktsiya tufayli yutilsa, bu xodisa xemosorbsiya deyiladi. Xemosorbsiya jarayonida yangi faza vujudga keladi. Xemosorbsiya ko`pincha qattiq jismning hamma xajmiga tarqaladi. Natron oxak bilan sul'fat angidridi orasidagi xemosorbsiya bunga misol bo`la oladi. Xemosorbsiya odatda qaytmas jarayon jumlasiga kiradi. Bu xolda adsorbsiyaning issiqlik effekti kimyoviy birikmalarning xosil bo`lishi issiqliklariga yaqin keladi.

Fizik adsorbanishda quyidagi xollar kuzatiladi:

- 1) Adsorbsiya deyarli katta tezlik bilan boradi.
- 2) Adsorbsiya qaytar tarzda boradi.
- 3) Temperatura oshganda adsorbanish kamayadi.
- 4) Adsorbsiyaning issiqlik effekti, qiymat jixatdan suyuqlanish yoki bug'lanish issiqliklariga yaqin bo'ladi.

Ba`zan o`z kritik temperaturasidan past temperaturada gaz sorbtsiya vaqtida qattiq jism g'ovaklarida kondensatlanib, suyuqlikka o'tadi. Bu xodisani kapillyar kondensatlanish deyiladi. Adsorbanuvchi modda bir yoki bir nechta qatlamlardan iborat bo`lishi mumkin. Shunga ko`ra adsorbanish monomolekullyar yoki polimolekulyar deb nomlanadi.

Adsorbsiya xodisasi qattiq jism bilan suyuq jism o`rtasida, qattiq jism bilan gaz o`rtasida, suyuqlik bilan gaz o`rtasida va bir-birida kam eriydigan ikki suyuqlik o`rtasida sodir bo`lishi mumkin.

Adsorbent va adsorbtiv orasida ta`sir fizikaviy adsorbsiya jarayonida adsorbsion kuchlar natijasida vujudga kelishi mumkin:

- a) dispersion kuchlar
- b) induktsion kuchlar
- v) elektrostatik kuchlar va vodorod bog'lar natijasida vujudga keluvchi kuchlar.

Umuman adsorbsiya jarayoni yutuvchi va yutiluvchi moddalarning tabiatiga, temperaturaga, gazning bosimiga, adsorbentning solishtirma sirtiga bog'liq bulish bilan birga adsorbtivning eritmadagi kontsentratsiyasiga ham bog'liq.

Fizik adsorbanish izotermasi ham monomolekulyar, ham polimolekulyar bo'ladi. Kimyoviy adsorbanish izotermasi esa monomolekulyar bo'ladi. Adsorbanish qiymati adsorbanuvchi moddaning sirtidagi kontsentratsiyani o`zgarishi bilan aniqlanadi va G-xarfi bilan belgilanadi.  $G = 1 \text{ sm}^2 \text{ adsorbent sirtiga } 10^{-3} \text{ mol/m}^2$  miqdori bilan xarakterlanadi.

Adsorbsion muvozanat xolatida gaz fazadagi moddani kontsentratsiyasi muvozanat kontsentratsiyasi deyiladi.

Eritmadagi erigan moddaning adsorbilanishini aniqlash uchun quyidagi formuladan foydalaniлади:

$$G = n(N_0 - N) / mS_{sol}$$

bu yerda  $G$ -adsorbsiya,  $n$ -eritmadi moddaning umumiyl mol' soni,  $N_0$ -moddaning eritmadi adsorbilanishga qadar mol' qismi,  $N$ -adsorbilanishdan keyingi mol' qismi,  $m$ -adsorbent massasi.

Gaz va suyuqliklarning qattiq jismga adsorbilanishini o`lchash uchun adsorbentni tajribadan avval va keyin bevosita tortiladi, So`ngra adsorbsiya xisoblab topiladi.

Adsorbsiyaning ikkinchi tavsifi adsorbsiya vaqt bilan belgilanadi. Adsorbilangan molekulani adsorbent sirtida turish vaqtini adsorbsiya vaqt deyiladi. Agar molekula bilan sirt orasida xech qanday tortishish kuchlari mavjud bo`lmasa, bu vaqtda molekulaning tebranish davri, ya`ni 10-12 - 10-13 sekund chamasida bo`ladi, vaqt to bilan belgilanadi. Agar molekula sirt orasida tortishish kuchlar mavjud bo`lsa, molekula sirtida tutib turgan kuchni engish uchun zaruriy energiya olingandagina molekula sirtidan ajralib ketadi. Molekula bu energiyani issiqlik xarakatining flyuktuatsiyasi tufayli olish mumkin. 1924 yilda S. Ya. Frenkel adsorbilanish vaqt bilan temperatura orasidagi bog'lanish uchun tenglama taklif qildi:

$$t = t_0 \cdot eQ/RT$$

Adsorbsiya vaqt Frenkel' tenglamasiga muvofiq o`zgaradi. Bu erda  $Q$ -molekula bilan sirt orasidagi o`zaro ta`sir energiyasi (adsorbsiyaning molyar issiqligi);  $t_0 = 1013-1012$  sek, ya`ni molekula bilan sirt orasida xech qanday tortishish kuchlari mavjud bo`lmasa vaqtidagi adsorbsiya.

Adsorbsiya xodisasiga oid dastlabki ishlar XVIII asrning ikkinchi yarmida boshlangan. 1973 yilda Shele ko`mirni, xar xil gazlarni yutishini kuzatgan.

So`ngra 1785 yilda T. E. Lovits suvli eritmalar ni turli qo`shimchalardan tozalashda ko`mirdan foydalangan. Adsorbsiya xodisasi faqat ko`mirda kuzatilmay balki, boshqa g`ovak moddalarda ham kuzatiladi. Adsorbsiya xodisasi turmushda juda keng qo`llaniladi. Bo`yash jarayoni tabiiy oqava suvlarini, soklarni, yog'larni tozalash jarayonlari, hamda getrogen katalizator ham adsorbsiya xodisasi bilan bog'liqdir.

### **1.3. Adsorbsiya jarayonini suyultirilan neft gazini tozalash jarayonida qo`llash**

Gazlarni tozalashning adsorbsiya jarayoni keng qo`llanadi. Yuqorida ko`rib o`tganimizdek adsorbsiya jarayoni turli gazlar uchun qo`llanishga yaroqlidir. Bu jarayonlarda turli xildagi adsorbent vositalardan foydalaniladi. Albatta bu qanday gazni quritilayotganiga bog`liq bo`ladi. Suyultirilgan neft gazini tozalash jarayoni uchun alyuminiy oksidi adsorbent sifatida ishlatiladi. Bu jarayon qaytar jarayon hisoblanib adsorbent to`yingach ni regeneratsiya qilish vazifasiam qo`yiladi.



**1.2-rasm. Alyuminiy oksidi ko`rinishi**

Alyuminiy – Mendeleyev kimyoviy elementlar davriy jadvalning III davr IIIA guruh elementi. Atom raqami 13. Al (lotincha *Aluminium* so‘zidan) formulasi bilan belgilanadi. Alyuminiy yengil metallar turkumiga mansub bo’lib, metallar ichida eng keng tarqalgan metall sanaladi. Yerda tarqalganligi bo’yicha alyuminiy kimyoviy elementlar ichida 3-o’rinni egallaydi (kislород va kremniydan keyin).

Oddiy modda shaklidagi alyuminiy – kumush rangiga ega, yengil, paramagnitik metall bo’lib, uni quyush, qayta ishlash va umuman mexanik ishlov berish oson. Alyuminiy issiqlik o’tkazuvchanlik va elektr o’tkazuvchanlik

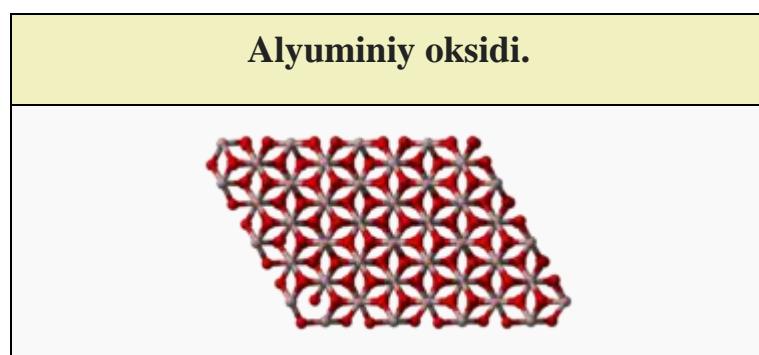
ko'rsatkichlariga ko'ra eng yaxshi metallardan biridir. Sirtida juda tezkorlik bilan mustahkam yupqa oksid qatlami hosil qilish xossasi tufayli, alyuminiy metali zanglashga nisbatan yuqori bardoshlilikka ega bo'ladi.

Alyuminiy Yerda tarqalganligi bo'yicha metallar ichida birinchi, umuman kimyoviy elementlar ichida esa uchinchi o'rinni egallaydi. Yer qobig'idagi alyuminiyning massa ulushi 7,45–8,14% gacha deb baholanadi.

Fizik xossalari: Sof holdagi alyuminiy, ancha yengil, oqish-kumushsimon rangli metall. Zichligi  $2712 \text{ kg/m}^3$ . Texnik alyuminiyning erish harorati  $658^\circ\text{C}$ , sof alyuminiy esa  $660^\circ\text{C}$  da eriydi. Solishtirma erish issiqligi  $390 \text{ kJ/kg}$ . Alyuminiyning nur qaytarish xossasi ham ancha yuqori. Shuningdek, ushbu metall yuqori elektr o'tkazuvchanlik ( $37 \cdot 10^6 \text{ Sm/m}$ ) va issiqlik o'tkazuvchanlik ( $203,5 \text{ Vt/(m}\cdot\text{K)}$ ) xossalariiga ega. Alyuminiy deyarli barcha metallar bilan qotishmalar hosil qiladi. Uning mis va magniy bilan qotishmasi – dyuralyuminiy, hamda, kremniy bilan qotishmasi – silumin ko'proq tarqalgan.

Kimyoviy xossalari: Me'yoriy sharoitlarda alyuminiy yupqa va mustahkam oksid qatlami bilan qoplangan bo'ladi. Chunki u odatiy oksidlovchilar – suv, kislorod va azot kislotasi bilan qizdirishsiz ham oson reaksiyaga kirishadi. Shu xossasi tufayli alyuminiy amalda korroziyaga uchramaydi va sanoat miqqosida kuchli talabga ega. Biroq, oksid qatlaming yo'qilishi bilan, masalan, ammoniy tuzlari  $\text{NH}_4^+$ , qaynoq ishqorlar yoki, amalgammalanish natijasida, alyuminiyning oksid qatlami yo'qoladi. Bu holatda alyuminiy faol tiklovchi metall tarizda harakat qila boshlaydi.

Alyminiy oksidi alyuminiy va islorodning aloqasidan hosil bo`lgan modda hisoblanadi. Uning xususiyatlari quyidagicha:



Kimyoviy formulasi	$\text{Al}_2\text{O}_3$
<b>Fizik xususiyatlari.</b>	
Tuzulishi	Kristal
Molyar massasi	101,96 g/mol
Zichligi	3,99 g/sm <sup>3</sup>
<b>Termik xususiyatlari</b>	
Erish harorati	2044 °C
Qaynash harorati	2980 °C
Bug` bosimi	0±1 mm simob ustuni.

Aktivlastirilgan alyuminiy oksidi boshqa turli gazlarni tozlashdaham keng qo`llaniladi. Agar chiqayotgan neft gazini qurutmasak bu maxsulot sifatiga juda yomon tasir qiladi. Bundan tashqari namligi yuqori bo`lgan gaz bilan ishlagan har qanday qurulma tezda ishdan chiqishiga olib keladi. Suyultirilgan neft gazida 32.5% gacha namlik mayjud bo`ladi bu juda yuqori ko`rsatgich hisoblanadi. Adsorbentdan foydalanishda ikkita qurulma ishlatiladi. Ikkoviham qurutish qurulmasi bo`lsada biri namli bilan to`yingan vaqtda ikkinchisi ishlab turadi. Odatda adsorbent 6 soat ishlatilib 2 soat regeneratsiya qilinadi. Regeneratsiya uchun 230 darajagacha qizdirilgan regeneratsiya gazi ishlatiladi.

## **1.4. Suyultirilgan neft gazini namlikdan tozalash jarayoni qurulmasi tuzilishi va ishlash prinsipi**

Yuqorida qrutish jarayoni uchun aytib o`tilganidek albatta 2 ta adsorberlar, regeneratsiya uchun isitgich, regeneratsiya gazini syqlikdan tozalash uchun sovutgich hamda separator kerak bo`ladi.

Neftni qayta ishlash texnologik tizimida amin yuvish qurilmasi 1 va katalitik riforming qurilmasi 2 dan chiqayotgan suyultirilgan neft gazi komponentlari, ulardan  $C_3/C_4$  fraktsiyalarni ajratib olishdan oldin, quritish blokiga yuboriladi. Quritish blokida SNG oqimi tarkibidan namlik ajratib olinadi va SNG tarkibidagi namlik miqdori og'irlik bo'yicha 1,6 ppm dan 1 ppm dan past darajagacha yetkaziladi (ppm iga. «parts per million», «milliondan bir ulush» mln<sup>-1</sup> degani, ya`ni 1 ppm = 0,0001 % = 0,000 001 = 10<sup>-6</sup>).

Quritish bloki quyidagi jihozlardan iborat (1-rasm):

2 ta adsorber 3A va 3B;

havo muzlatgichi 4;

bug' haydovchi baraban 5;

elektr isitgichi 6;

Adsorberlar parallel sxema bo'yicha ishlaydi (1-rasm): birinchi adsorber 3A SNG oqimidan namlikni ajratishda ishlatilsa, bu vaqtda ikkinchi adsorber 3B desorbtsiya (regeneratsiya) rejimida ishlaydi, ya`ni birinchi adsorberda SNG oqimi o'tayotib, adsorbentda SNG tarkibidagi suv zarrachalari ushlab qolinadi, shu vaqtning o'zida ikkinchi adsorberdagagi adsorbentdan suv zarrachalari yoqilg'i gazi yordamida haydaladi. Adsorberlar ichida absorbent sifatida alyuminiyning aktivlashtirilgan oksidi qo'llaniladi [3].

Adsorberda SNG oqimi chiqayotgan joyida uning namligini tekshirish uchun namlik analizatori o`rnatilgan.

Adsorbtsiyali quritish jarayonida SNGdagi komponentlar har xil tezlik bilan adsorbtsiya qilinadi. Birinchi navbatda suv bug'lari adsorbtsiyalanadi va

bunda adsorbsiya fronti paydo bo`lib, bu front SNG harakat yo`nalishi bo`ylab harakatlanadi. Bu front adsorbentning SNG harakati bo`ylab eng oxirgi qatlamiga yetgan vaqtida uning tarkibida suv miqdori ko`paya boshlaydi, bu adsorbentning suv bug'lari bilan to`yinganligidan dalolat beradi va bu adsorberda adsorbsiya jarayonini to`xtatish kerak bo`ladi va adsorbent desorbsiya (regeneratsiya) qilinadi. SNG oqimi bundan oldin adsorbenti desorbsiya qilingan ikkinchi adsorberga yuboriladi.

Adsorberlardagi adsorbentni regeneratsiya (desorbsiya) qilish uchun regeneratsiya gazi sifatida yoqilg'i gazi ishlatiladi. Bu gaz etan haydovchi kolonnaning yuqorigi sektsiyasidan yuboriladi va yoqilg'i isituvchi apparatdan (sxemada ko`rsatilmagan) o'tib elektr isitgich 6ga keladi. Bunda yoqilg'i gazi sarfi klapan bilan rostlanadi.

Reneratsiya gazi elektr isitgichda isitilib, bitta adsorberga uzatiladi, bu yerda adsorbent tarkibidagi suv bug'larini o`zi bilan olib ketib, adsorbentni suv bug'laridan tozalaydi. Regeneratsiya gazi suv bug'lari bilan adsorberdan chiqib, havo muzlatgichi 4da sovitiladi. Sovutishda paydo bo`ladigan suv kondensati bug'latuvchi baraban 5da separator yordamida gazdan ajratiladi va maxsus qurilmaga yuboriladi. Separatsiyalangan gaz yoqilg'i gazi tizimiga beriladi.

Elektr isitgich, adsorberlar, bug'latuvchi barabanlar quvurlarida ehtiyoj klapanlari o`rnatilgan bo`lib, quvurda bosim oshganida ponasimon zulfin yordamida avtomatik ochilib–yopiladi.

Yong'in hosil bo`lganda tizimni avariyalı yopish sistemasi avtomatik ravishda ishga tushib, distantsiyadan turib boshqaradigan klapan yordamida SNG oqimi keladigan quvur yopiladi.

Bundan tashqari operator maxsus knopka yordamida yong'in xavfi tug'ilganda avariyalı yopish sistemasini ishga tushirishi mumkin.

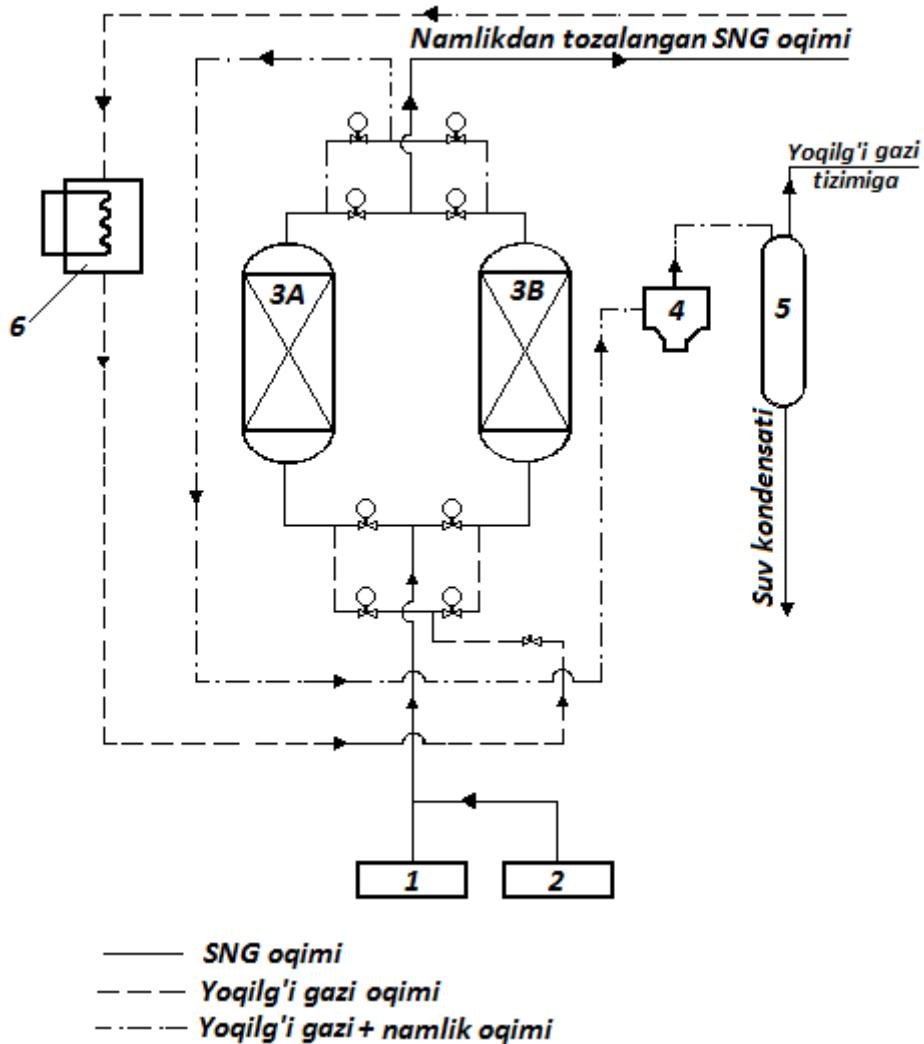
SNG oqimi adsorberdan namlikdan ajratilib 2 ta filtrlar 7A va 7Bga yuboriladi. Bu filtrlarda SNGga o`tgan begona zarralardan tozalanadi va tenglashtiruvchi sarflash sig'imiga yuboriladi. Bu sig'imdan SNG oqimi ta`minlovchi nasos yordamida issiqlik almashinish apparatidan o'tib etan

havdovchi kolonnaga birlamchi xom–ashyo sifatida yuboriladi. Ta`minlovchi nasos turgan ta`minlovchi tizimda bosim ancha katta (2,7 MPa), bunday katta bosim issiqlik almashinish apparatida suyultirilgan gazning bug'lanishini oldini olish uchun kerak.

Etan haydovchi kolonnnada suyultirilgan neft gazi C3/C4 fraktsiyalarga ajratiladi.

Asosiy nazorat qilinadigan va rostlanadigan parametrlar quyidagilar:

1. Katalitik riforming 1 va aminni tozalash qurilmasi 2 dan keladigan SNG oqimi temperaturasi – 38<sup>0</sup>C;
2. Katalitik riforming va aminni tozalash qurilmasidan keladigan SNG oqimi sarfi – 3,7 t/soat;
3. Katalitik riforming va aminni tozalash qurilmasidan keladigan SNG oqimi bosimi – 1,8 MPa dan ko‘p emas (rostlanadi, SNGni quritish sistemasidagi bosimga nisbatan);
4. Adsorberlarning chiqish quvuridagi SNG oqimining namlik miqdori – 1 ppm dan past (nazorat qilinadi, bu ko‘rsatgichda qarab absorberlarning ish rejimi (absorbsiya/desorbsiya) o‘zgartiriladi).
5. Absorberlarga uzatiladigan regenaratsiyalovchi gaz (yoqilg‘i gazining) temperaturasi va sarfi (nazorat qilinadi).
6. Har bir qurilmada ehtiyyot klapani o‘rnatilgan (me'yordan katta bosimda ishga tushadi).
7. Yong‘in holatida avtomatik yopish sistemasi ishga tushadi.



1.3-rasm. Suyultirilgan neft gazini tozalash jarayoni.

## **II-bob. Suyultirilgan neft gazini namlikdan tozlash jarayonining boshqarish sxemasini ishlab chiqish.**

### **2.1. Jarayonni avtomatlashtirishning funktsional sxemasini ishlab chiqish**

Suyultirilgan neft gazini namlikdan tozlash jarayonini optimal boshqarishning maqsadi – bu adsorber va boshqa qurulmalarining maksimal ish unumdorligini ta`minlagan holda uning barqaror ishlashiga, hamda energiya va vaqtini, ishchi kuchini kam sarflagan holda sifatli maxsulotga ega bo`lish.

Jarayonning dinamikasini o`rganish optimal avtomatik boshqaruv tizimini yaratish muammosini hal qilishning asosiy sharti hisoblanadi.

Jarayonni ta`sir etuvchi omillarni I-bobda o`rgangan holda ta`sir etuvchi g`alayonlarni, rostlanadigan ta`sirlarni va chiquvchi parametrlarni aniqlaymiz.

Neft gazini nalikdandan tozlash jarayonini boshqarish uchun quyidagi parametrlarlar narorat qilinadi yoi boshqariladi: harorat, bosim, sarf, sath va konsentratsiya.

Jarayonning avtomatlashtirishning funktsional sxemasi asosiy texnik hujjat bo`lib, texnologik jarayon alohida qismlarini boshqarish, rostlash va avtomatik nazorat qilishning funktsional-blokli strukturasini, hamda boshqarish ob`ektini avtomalashtirishning asbob va vositalari bilan, jumladan, mikroprotsessorli texnika bilan jihozlashni belgilaydi.

Texnologik jarayonni boshqarishning axborot-kommunikatsiya tizimlarida boshqarish ob`ekti bo`lib asosiy jihoz –adsorber va yordamchi jihozlar, ularga o`rnatilgan yopuvchi va rostlovchi qurilmalar, hamda ishlatilayotgan texnologiya xususiyatiga ko`ra energiya, xom-ashyo va boshqalar xizmat qiladi.

Jarayonni boshqarishning funktsional sxemasini ishlab chiqish uchun quyidagi vazifalarni hal qilish zarur:

- texnologik jarayon va jihoz holati haqida birlamchi axborotni olish;
- jarayonni boshqarish uchun unga bevosita ta`sir etish;
- texnologik parametrlarni barqarorlashtirish;

- jarayonning texnologik parametrlarini va texnologik jihoz holatini nazorat qilish va qayd qilib borish.

Bu vazifalar quyidagi texnik vositalar yordamida bajariladi: birlamchi axborotni oluvchi va etkazuvchi vositalar; axborotni o`zgartiruvchi va qayta ishlovchi vositalar; axborotni o`zgartiruvchi va xizmat ko`rsatuvchi personalga etkazuvchi vositalar; komplekt va yordamchi qurilmalar.

Suyultirilgan neft gazini namlikdan tozalash jarayonini boshqarish tizimi quyidagi funktsiyalarni bajarishni ta`minlashi kerak [35]:

- 1) Suyultirilgan neft gazi haroratini o`lchash ( $t=38^{\circ}\text{C}$ , nazorat qilinadi);
- 2) Suyultirilgan neft gazi bosimini o`lchash ( $P=1,8 \text{ Mpa}$ , nazorat qilinadi);
- 3) Sathni o`lchash ( $L = 86\%$ , boshqariladi);
- 4) Namlik konsentratsiyasini o`lchash ( $n=0.001\%$ , nazorat qilinadi);
- 5) Sarfni o`lchash (3,7 t/soat, nazorat qilinadi);
- 6) suyultirilgan neft gazi va regeneratsiya gazi uzatish klapanini boshqarish;
- 7) elektrisitgichlarni o`chirib/yoqish yordamida isitgichdagi regeneratsiya gazining temperaturasini rostlash.
- 8) Sovutgichni o`chirib/yoqish yordamida sovutgichdagi regeneratsiya gazining temperaturasini rostlash.

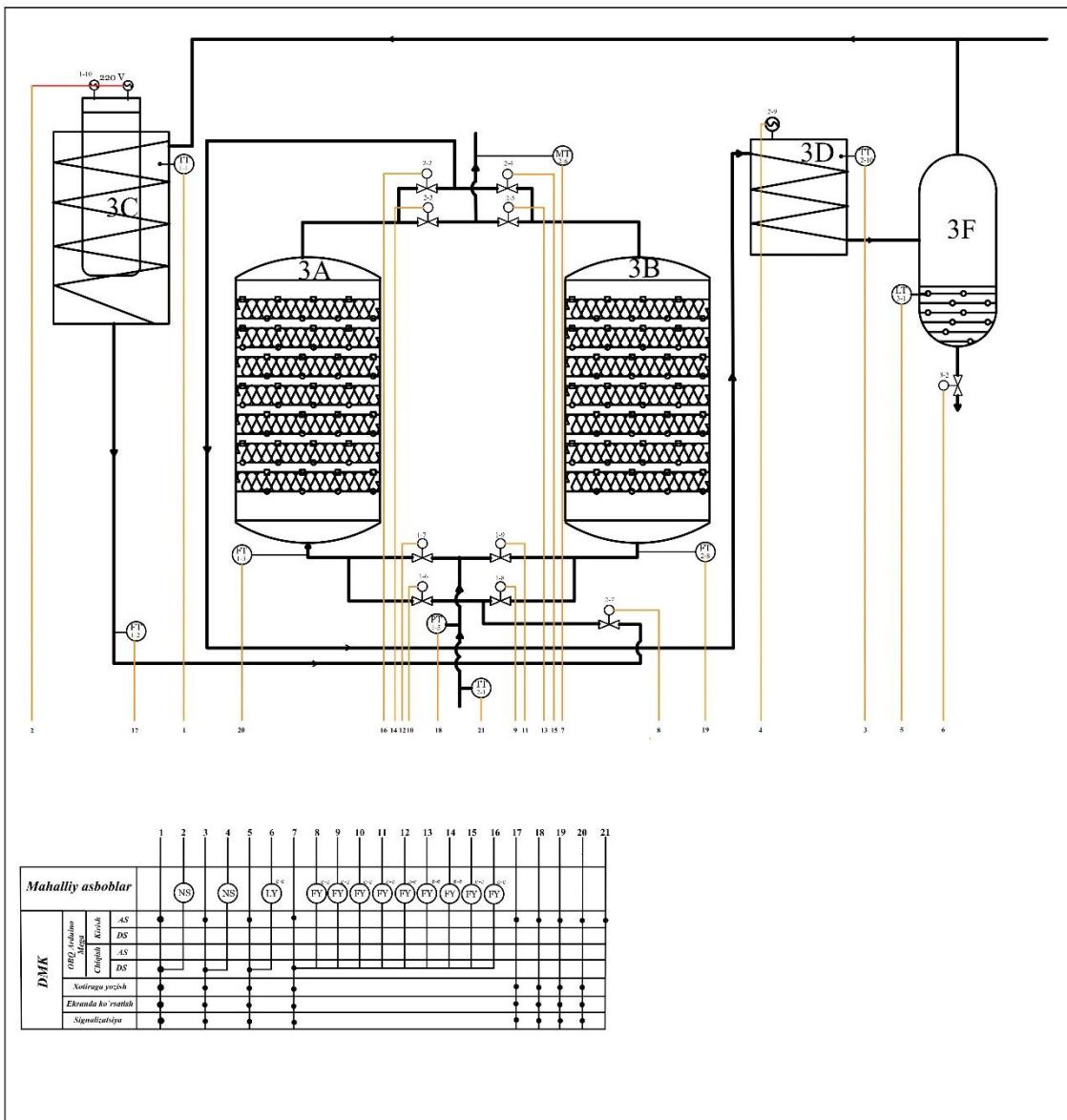
### **2.1.1.Funktional sxema ishlash printsipi**

Jarayonni avtomatlashtirishning funksional sxemasi quyidagicha ishlaydi (5-rasm):

Suyltirilgan neft gazi ikki adsorberdan biriga 1-6 dan 1-9 gacha pozitsiyada joylashgan ijro mexanizmi yordamida to'g'ri adsorberga tushadi. U yerda suyltirilgan gazdan adsorbent(ativlashtirilgan alyuminiy oksidi) yordaida namlik ajratib olinadi. Konsentratsiya miqdori o`lchanadi. Agar namlik konsentratsiyasi 0.001% dan kam bo`lsa, 2-2 dan 2-5 gacha bo`lgan klapanlar yordamida keyingi bo`limga jo`natiladi. Adsorberlar to`xtovsiz ishlashga mo`ljallangan bo`lsada lekin, adsorbent vaqtı-vaqtı bilan namlidan to`yinib

qoladi. Shuning uchun uning namligini chiqarib yuborish kerak. Bunda qizdirilgan regeneratsiya gazi yordam beradi.

Regeneratsiya jarayoni uchun regeneratsiya gazi isitgichga (*3C*) 230- $230^{\circ}\text{C}$  darajada isitilib 2-7 va 1-6 dan 1-9 gacha pozitsiyada o`rnatilgan ijo mexanizmi ko`magida regeneratorga tushadi va namlikni olib, 2-2 dan 2-5 gacha pozitsiyada joylashgan ijo mexanizmlari yordamida sovutgichga (*3D*) tushadi. U yerda gaz kerakli darajada sovutiladi. Sovutilish harorati  $45^{\circ}\text{C}$  bolishi lozim. Buni (*3*) pozitsiyadagi o`lchov qurilmasi orqali nazorat qilib boriladi. Sovitilgan gazdan kondensatsiyalangan suvni ajratish uchun separator (*3F*)ga yo`naltiriladi. Separatorda moy yordamida gaz turli mayda suv zarrachalardan tozalanadi. Moy separator pastida yig`iladi va qayta tozalanib jarayon uchun qayta ishlatalidi. Uning sathini nazorat qilib borish muhim ahamiyat kasb etadi. Bunda avtomatlashtirish vositasi sifatida (*3-1*) pozitsiyada o`rnatilgan sath o`lchab boriladi va moy umumiy sathning 85% ni tashkil yetganda (*3-2*) pozitsiyadagi qurilmagan ijo mexanizmi ishga tushirilsin haqida axborot yuboriladi. Shunda (*3-2*) pozitsiyadagi ijo mexanizmi ishga tushadi va sathni 37% gacha tushiradi. Tozalangan gaz esa qayta regeneratsiya jarayoniga yuboriladi.



2.1- rasm. Jarayonni avtomatlashtirishning funksional sxemasi.

## **2.2. Avtomatlashirishning asbob va vositalarni tanlash va asoslash**

Avtomatizatsiyalash asboblari va vositalarini tanlashda quyidagi sharoitlarni hisobga olish kerak:

- texnologik jarayon xarakterini, yong'in va portlash xavfsizligini, tashqi muhitning agressivligini va zaharligini;
- o'lchanadigan muhitning parametrlari va fizik-kimyoviy xossalarini;
- o'zgartirgichlarning o'rnatish joyidan nazorat va boshqarish punktlarigacha axborot signallarni uzatish uzunligini.

Avtomatik nazorat tizimi ishi sifatiga talablar asosiy metrologik parametrlarni o'z ichiga oladi: o'lhash aniqligi; sezgirlik chegarasi; tizimning tez harakatchanligi.

O'lhash o'zgartgichini (datchigini) tanlash uchun asos bo'lib nazorat qilinadigan muhitning harakteristikalari, nazorat qilinadigan parametrning o'zgarish diapazoni va o'lhash aniqligi xizmat qiladi.

Jarayonni boshqarishda turli datchilarda foydalanish talab etiladi. Quyida ushu qurulmalar keltirib o'tilgan.

Harorat nazorati uchun: SITRANS TF2 harorat datchiki.



**2.2-rasm. SITRANS TF2 harorat datchiki.**

SITRANS TF2 harorat datchiki SIEMENS kompaniyasi tomonidan ishlab chiqarilgan. Tashqi qoplamasи(korpus) zanglamaydigan metaldan ishlangan. Displey 80 mm diametrli shisha qobiq bilan himoyalangan. Kimyoviy va tashqi ta'sirlardan o'ta himmoyalanganligi bois ishlab chiqarishda juda ko'p ishlatiladi. Uzunligi 170 mm dan 260 mm gacha bo'ladi. Zaruratga ko'ra uning uzunroq o'lchamdagisiham ham tayyorlab berilishi mumkin.

#### *Asosiy texnik xarakteristikalar:*

Chiqish signali 4-20 mA yoki 0-10 V;

Xatoligi  $\pm 0.2\%$ ;

O'lchash chegarasi  $-50\dots300^{\circ}\text{C}$ ;

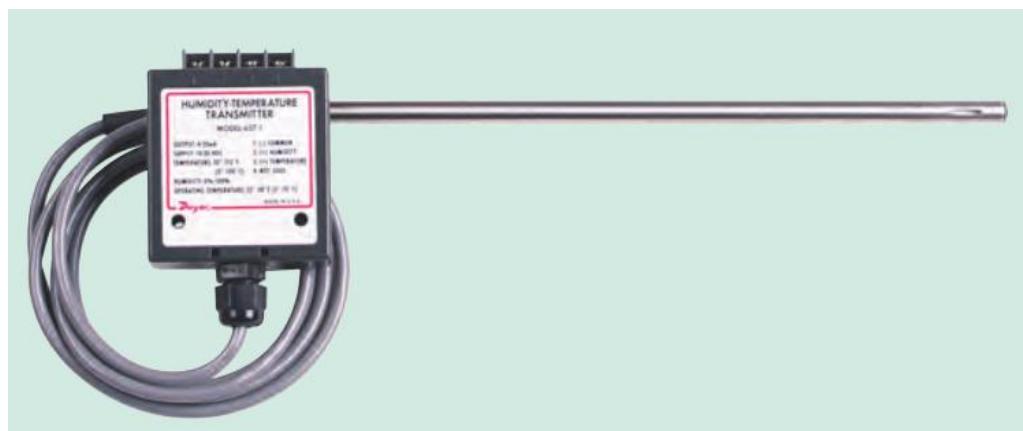
O'lchash vaqtı:  $\leq 100 \text{ msec.}$

Maxsulot bosimi : 40 bar.

Kiruvchi signal: 0/4-20 mA yoki 0-10 V;

Konstruktiv bajarilishi: korpus  $\varnothing$  80 mm zanglamaydigan po'latdan, IP 54/65.

Nazorat qilinishi zarur bo`lgan parametrlardan yana biri bu namlikdir. Namlikni o'lchash uchun Dwyer 657-1 datchikidan foydalanamiz.



**2.3-rasm. Namlik o'lchash datchigi Dwyer 657-1**

#### *Asosiy texnik xarakteristikalar:*

O`lchash diapazoni: 0-100%;

Xatolik: 0.05%;

O`lchanayotgan muhit temperaturasi: -35...+320 °C;

Shartli bosim: 10 MPa;

Chiquvchi signal miqdori: 4...20 mA;

Sensor o`lchami: 0.8 x 25.4 sm zanglamaydigan metaldan.

Qo`llaniladigan sohalar:

- Kimyo texnologiyalari
- Gazni qayta ishlash.
- Neftni qayta ishlash.
- Elektr energiya ishlab chiqarish.
- Formasevtik ishlab chiqarish.

Sathham nazorat qilinuvchi parametrlardan hisoblanib, jarayon uchun juda muhim hisoblanadi. Sathni o`lchashda Rosemount 5600 sath o`lchagichidan foydalanamiz. Ushbu datchik radar kabi ishlaydi.



**2.4-rasm. Rosemount 5600 sath o`lchagichi.**

*Asosiy texnik xarakteristikalar:*

O`lchash chegarasi: 0 dan 50 m.  
Chiquvchi signal miqdori: 4...20 mA;  
Xatolik:  $\pm 5\text{mm}$ ;  
Korpus himoyasi: NEMA 4, IP66, IP67.

Sarfni o`lchash uchun KROHNE kompaniyasining OPTISONIC 7300 o`lchagichidan foydalanamiz.



**2.5-rasm. OPTISONIC 7300 sarf o`lchagichi.**

#### *Asosiy texnik xarakteristikalari:*

Ishlash prinsipi: ultratovushli.  
O`lchash chegarasi: -30m/s dan +30m/s gacha.  
Xatolik:  $\pm 0.05\%$ ;  
Tayyorlangan materiali: zanglamas metal.  
Chiquvchi signal miqdori: 4...20 mA;

#### **Bosim o`lchash datchigi Metran – 150**



**2.6-rasm. Metran – 150 bosim o`lchagichi.**

O`lchash chegarasi: 0 dan 68 mPa gacha.

Xatolik:  $\pm 0.075\%$ ;

Tayyorlangan materiali: zanglamas metal.

Chiquvchi signal miqdori: 4...20 mA;

### Ijrochi mexanizm va rostlovchi organ GV2+Smartcon



**2.7-rasm. GV2+Smartcon**

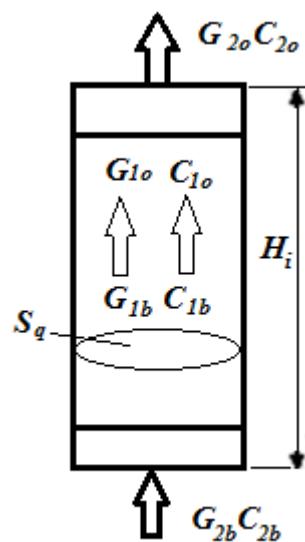
### *Asosiy texnik xarakteristikalarli:*

Maksimal ishchi temperaturasi: 400 °C;

Iste'mol kuchlanishi: 3x400 V 50/60 Hz yoki 230 V 50 Hz;  
Korroziyadan himoyalanganlik;  
Qo'l bialn ishlatish imkoniyatining mavjudligi;  
Kiruvchu signal miqdori: 4-20 mA.

### 2.3. Suyultirilgan neft gazini namlikdan tozalash jarayoni matematik modelini yaratish va boshqarish parametrlarining dinamik xarakteristikalarini tadqiq qilish.

Suyultirilgan neft gazini namlidan tozalash jarayoni adsorbsiyaga asoslanib olib boriladi. Bunda gaz tarkibidagi namlik adsorber tarkibiga o'tadi, regeneratsiyada esa aksi ro'y beradi. Bu jarayon davriy ravishda olib boriladi. Jarayon sodir bo'lishi davomida  $G_1$  gaz tarkibidagi  $C_1$  namlik kamayib boradi,  $G_2$  adsorber(aktivlashtirilgan alyuminiy oksidi) tarkibi esa tarkibi  $C_2$  namlik kontsentratsiyasi bilan boyib boradi.



**2.8-rasm. Suvsizlantirish davrida taqsimlanayotgan moddaning harakat sxemasi**

Bundan kelib chiqib, jarayonning dinamikada moddiy balansi:

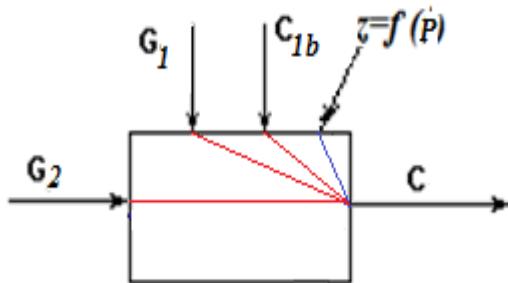
$$\rho S_q H_i \frac{dC}{d\tau} = G_{1b} C_{1b} - G_{1o} C_{1o} + G_{2b} C_{2b} - G_{2o} C_{2o} \quad (2.1)$$

bu yerda  $\rho$ -gazning zichligi;  $H_i$ -adsorberning ishchi balandligi  $S_q$ -adsorberning ko`ndalang kesim yuzasi;  $G_{1b}$ ,  $C_{1b}$ ,  $G_{1o}$ ,  $C_{1o}$ - xom-ashyoning boshlang'ich va oxirgi sarfi va tarkibidagi namlikning kontsentratsisi;  $G_{2b}, C_{2b}$ ,  $G_{2o}, C_{2o}$ - adsorbentning boshlang'ich va oxirgi sarfi va tarkibidagi namlikning kontsentratsiyasi.

Statikada, ya`ni  $dC/d\tau = 0$  bo`lganda moddiy balans:

$$G_{1b}C_{1b} + G_{2b}C_{2b} = G_{1o}C_{1o} + G_{2o}C_{2o} \quad (2.2)$$

(2.1) va (2.2) ifodalarni tahlil qilib, adsorberdan chiqayotgan gaz konsentratsiyasiga ta`sir qiluvchi omillarni aniqlaymiz. Bular, gazning boshlang'ich miqdori  $G_1$ , va undagi namlikning boshlang'ich kontsentratsiyasi  $C_{1b}$  va asosiy omil, adsorberning miqdori  $G_2$  hamda jarayonning axborot sxemasini quramiz.



### 2.9-rasm. Jarayonning axborot sxemasi

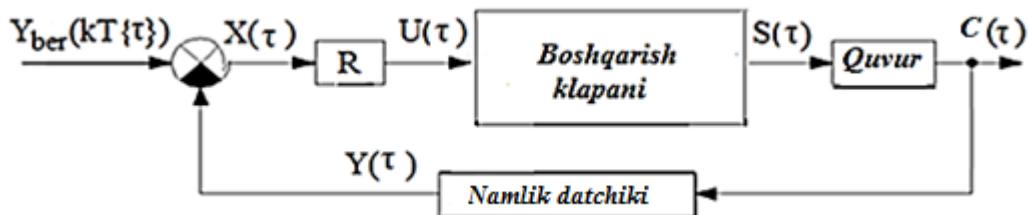
- Mumkin bo`lgan boshqariladigan ta`sir etuvchi omil:  $G_2$
- Mumkin bo`lgan nazorat qilinadigan g`alayonlar:  $G_1; C_{1b}$
- Mumkin bo`lgan nazorat qilinmaydigan g`alayonlar:  $P$
- Mumkin bo`lgan boshqariladigan o`zgaruvchi:  $C$
- Eng samarador boshqarish kanali:  $G_2 \rightarrow C$

#### 2.3.1. $G_2 \rightarrow C$ boshqarish kanalidagi rostlash konturining funktsional sxemasi

MATLAB tizimi tarkibiga dinamik tizimlarni modellashtirish Simulink paketi kiradi. Avtomatik tizimlarning dinamikasini tadqiq qilishda hamda

avtomatik rostlash nazariyasi usullarini amalga oshirishda ushbu paketning imkoniyatlari kattadir. Tizimni matematik modellashtirish uchun ushbu paketdan foydalanish maqsadga muvofiqdir.

2.4-rasmda  $G_2 \rightarrow C$  boshqarish kanalidagi rostlash konturining funktsional sxemasi keltirilgan. Qurilmadan chiqayotgan gazning tarkibidagi namlik konsentratsiyasi chegara miqdorida yetganda boshqarish klapani ishga tushirilib, gaz keyingi jarayon uchun o'tib ketadi, ya'ni  $S(\tau)$  ni  $C(\tau)$  ga o'zgartiradi.  $C(\tau)$  namlik datchiki uchun kirish signali bo'ladi. Namlik datchiki dan chiqqan  $Y(\tau)$  signal summatorga keladi, u erda u hisoblab berilgan ta'sir  $Y_{ber}(kT\{\tau\})$  bilan solishtiriladi.



**2.10-rasm.  $G_2 \rightarrow C$  boshqarish kanalidagi rostlash konturining funktsional sxemasi**

*Elementlarni uzatish funktsiyalari orqali tavsifi.* Funktsional sxemadagi har bir elementni uzatish funktsiyasini orqali yozib chiqamiz. Tizimda foydalilanildigan summatorlar boshqa elementlarga ta'sir qilmaydi deb hisoblaymiz, ya'ni u birlik uzatish funktsiyasiga ega.

**Namlik datchiki Dwyer 657-1.** Ushbu kontsentratoterning umumiylumot berish vaqt oralig'i uning texnik pasportiga ko'ra  $T_{dd}=0,5$  c (1 sekundda 2 ta o'lchash).

Datchikda o'rnatilgan protsessor blogi tashqi faktorlar ta'sirini va nochiziqsizlikni to`g'rilash imkoniyatini beradi. Demak, namlik datchikini tipik inertsion zveno qilib ko`rsatish mumkin:

$$W_{dd}(p) = \frac{k_{dd}}{T_{dd} \cdot p + 1} \quad (2.3)$$

$k_{dd}$ - koeffitsientni quyidagi shartlardan kelib chiqqan holda aniqlaymiz: adsorberda namlik kontsentratsiyasi  $C_{min}=0\%$  da datchikning chiqish signali  $Y_{min}=4\text{ mA}$  ga teng bo`ladi. Namlik datchikini maksimal kontsentratsiyasi  $C_{max}=50\% = 0,5$  bo`lganda esa datchikning chiqish signali  $Y_{max}= 20\text{ mA}$  ga mos keladi. Demak:

$$k_{dd} = \frac{Y_{max} - Y_{min}}{C_{max} - C_{min}} = \frac{0,02 - 0,004}{0,5 - 0} = 0,032 \quad (2.4)$$

$T_{dd}$  va  $k_{dd}$  qiymatlarini (2.3) ga qo`yib uzatish funktsiyasini sonli ko`rinishda hosil qilamiz:

$$W_{dd}(p) = \frac{0,032}{0,5 \cdot p + 1}$$

**Quvur.** Namlik datchikini va rostlash klapani orasidagi quvur uzunligining qisqaligini inobatga olib, unda mahsulot oqishidagi kechikishini hisobga olmaymiz. Shundan kelib chiqqan holda, quvurni kuchaytirish koeffitsienti birga teng bo`lgan tipik kuchaytiruvchi zveno deb qaraymiz:

$$W_m(p) = 1$$

**Rostlovchi klapa.** Bosimni rostlash uchun suyuq moddalar uchun mo`ljallangan EGE GV2 rusumli pnevmatik rostlash klapani qo`llanilgan. U elektr servoprivod hamda Smart con intellektual elektropnevmatik pozitsioner bilan birga etkazilib beriladi. Tanlangan jihoz va jarayon parametrlari uchun

ilovada keltirilgan xarakteristikalarga ko`ra klapanni tipik tebranuvchi zveno sifatida olamiz va uni doimiy vaqtli zveno sifatida karaymiz:

$$T_{1kl} = 0,28 \text{ s}; \quad T_{2kl} = 0,45 \text{ s}.$$

Klapanning uzatish funktsiyasi quyidagi ko`rinishga ega bo`ladi:

$$W_{kl}(p) = \frac{k_{kl}}{T_{1kl}^2 p^2 + T_{2kl} \cdot p + 1} \quad (2.5)$$

$k_{kl}$  (tebranish) koeffitsentini quyidagi shartlardan kelib chiqqan holda aniqlaymiz:

Pozitsionerning kirishdagi  $U_{min}= 4 \text{ mA}$  minimal signaliga, klapanning  $S_{min}= 0\%$  chiqish kontsentratsiyasi to`g'ri keladi. Pozitsionerning kirishdagi  $U_{max}= 20 \text{ mA}$  maksimal signaliga esa  $S_{max}= 50\% = 0,5$  chiqish kontsentratsiyasi to`g'ri keladi. Unda:

$$k_{kl} = \frac{S_{max} - S_{min}}{U_{max} - U_{min}} = \frac{0,5 - 0}{0,02 - 0,004} = 31,25 \quad (2.6)$$

$T_{1teb}, T_{2teb}$  va  $k_{kl}$  qiymatlarini (2.5) qo`yib klapanning uzatish funktsiyasini sonli ko`rinishda yozamiz:

$$W_{kl}(p) = \frac{31,25}{0,0784 p^2 + 0,45 \cdot p + 1}$$

**PID – rostlagich.** Regulyator vazifasini kontroller bajaradi. Chiziqli tizimlar usulidan foydalanib, rostlash masalasini yechishning oddiy usulini ko`rib chiqamiz. Chunki, kontrollerning markaziy protsessori yuqori tezlikda ishslash qobiliyatiga ega (boshqarishning diskretiligini hisobga olmaymiz).

Sozlash jarayonida PID-rostlagich uchta parametrni talab etadi: proportsional kanalning  $k_p$  kuchaytirish koeffitsientini, integral kanalning  $k_i$  kuchaytirish koeffitsientini va differentialsial kanalning  $k_d$  kuchaytirish koeffitsientini.

Rostlagich tarkibiga ikkinchi tartibli forsirlanuvchi zveno kiranligini inobatga olib kuyidagini yozamiz:

$$W_p(p) = k_n + \frac{k_u}{p} + k_o \cdot p = k_n \frac{T_{1P}^2 \cdot p^2 + T_{2P} \cdot p + 1}{p} \quad (2.7)$$

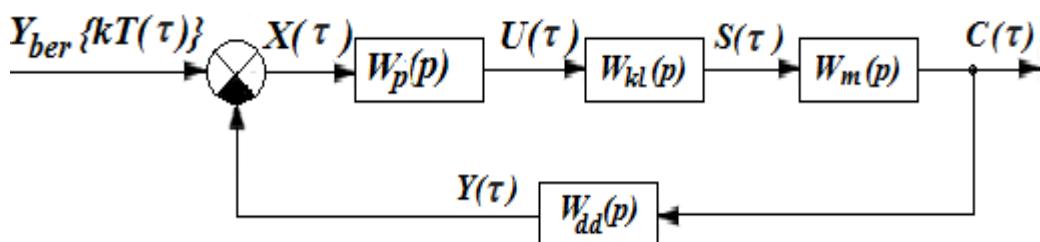
bu yerda:

$$T_{1P}^2 = \frac{k_o}{k_n} \quad T_{2P} = \frac{k_n}{k_u}$$

(2.7) ifodani sonli ko`rinishda yozishning hozircha imkoniyati yo`q. Chunki,  $T_{1R}$  va  $T_{2R}$  noma'lum parametrlar bo`lib, ular rostlagichni sozlash orqali aniqlanadi.

### 2.3.2. Rostlash konturining strukturali sxemasi

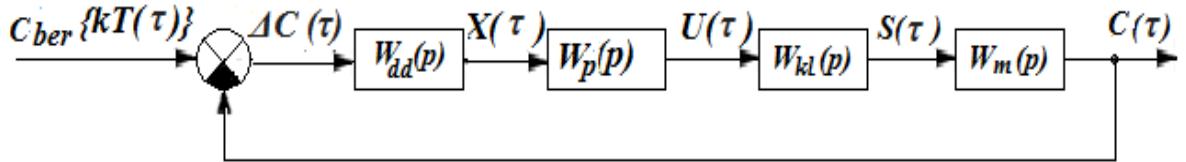
Funktional sxema asosida sarf bo`yicha kontsentratsiyani rostlash konturining strukturali sxemasi 2.5-rasmda keltirilgan.



**2.11-rasm. Rostlash konturining strukturali sxemasi**

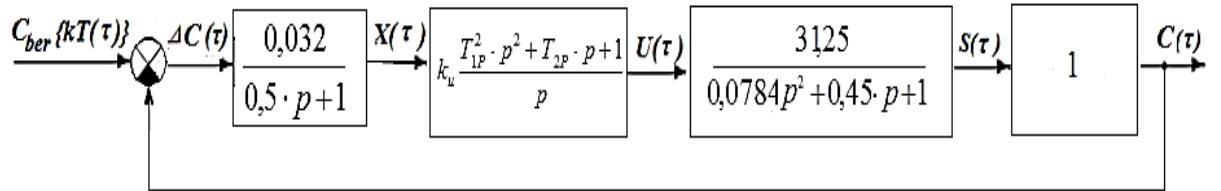
Avtomatik boshqaruv nazariyasi metodlaridan foydalanish uchun yopiq struktura bo`lishi talab etiladi, ya`ni mavjud strukturali sxemani birlik teskari aloqa strukturasiga keltirish lozim. Bu o`zgartirishni summatorni ko`chirish

yo`li bilan, shuningdek fiktiv zvenoni tashlab yuborish orqali amalga oshiramiz. Chunki, tizimni tavsiflashda  $S_{ber}(\tau)$  qanday olinganligi ma`lum emas. O`zgartirishlardan keyin olingan strukturali sxema 2.6-rasmida keltirilgan.



**2.12-rasm. O`zgartirishlardan keyingi strukturali sxema**

Zvenolarning shartli belgilashlarida konkret ifodalarni va ularning uzatish funktsiyalarini sonli ko`rinishda yozamiz. (imkoniyati bo`lgan joyda). Yakunlangan strukturali sxemaning ko`rinishi 2.7- rasmida keltirilgan.

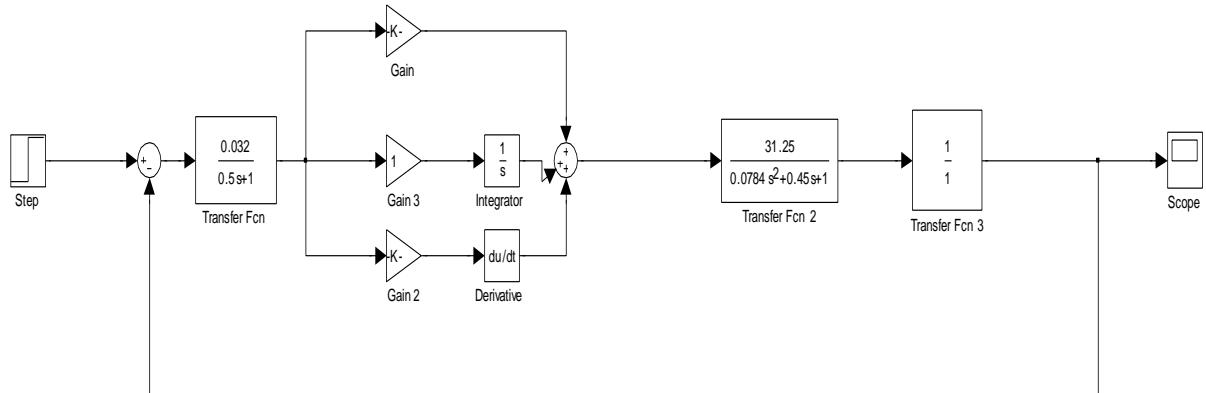


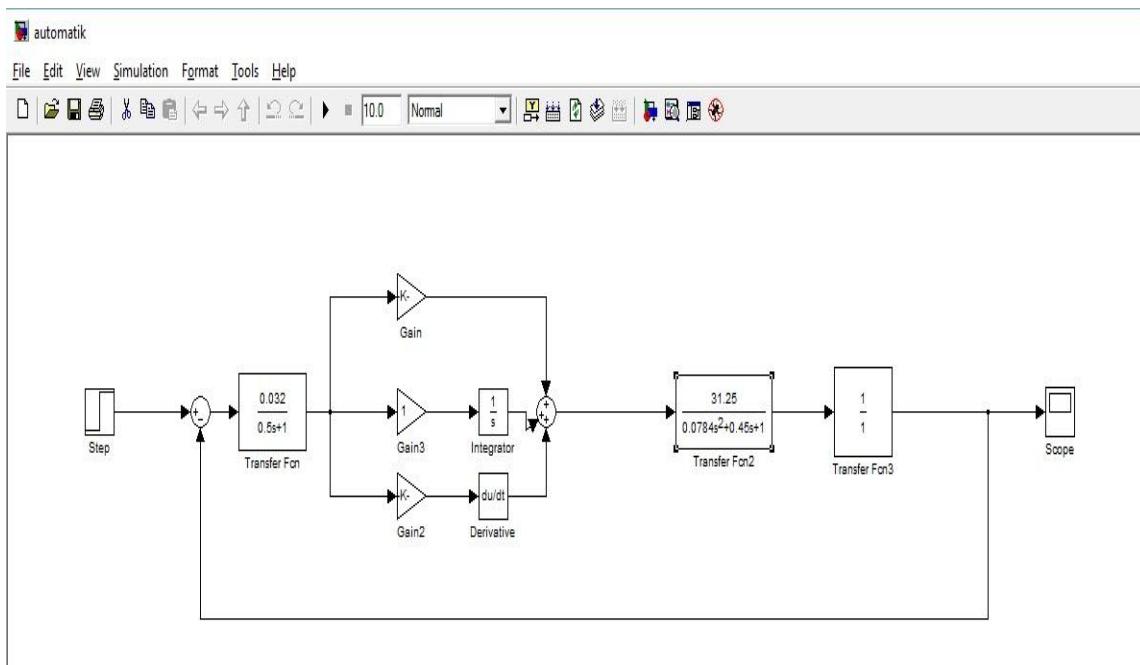
**2.13-rasm. Yakuniy strukturali sxema**

## 2.4.Rostlash konturini tadqiq qilish

Tizimni tadqiq qilishni MATLAB tizimidagi Simulink dinamik tizimlarni modellashtirish paketida olib boramiz, bu tizim avtomatik rostlash tizimlarini sintez va analiz qilishga mo`ljallangan. Avtomatik tizimlarni dinamikasini tadqiq qilishda, shuningdek avtomatik boshqarish nazariyasi usullarini amalga oshirishda Simulink tizimining imkoniyatlari kengdir. Tadqiq qilinayotgan tizim - strukturali sxema ko`rinishida beriladi. elementlar Simulink kutubxonasida mavjud bo`lgan tipik zvenolardan tanlanib olinadi. Tahlil usullarini tadqiq qilishda Simulink dasturi berilgan struktura uchun uzatish funktsiyasini hisoblash, chastotali xarakteristikalarini hamda o`tish jarayonlari natijalarini grafik usulda chiqarib berish imkoniyatlarini beradi.

Tizimni tadqiq qilish uchun olingan strukturali sxemani dastur talablari asosida o`zgartirilgan holda modelning oynasiga kiritamiz.





## 2.14 – rasm. MATLAB-dagi strukturali sxema

Klapanning tebranuvchi xarakteristikasini tizim sifatiga salbiy ta'sirini oldini olish uchun, rostlagichning shunday parametrlarini olish kerakki, ular dvigatelning parametrlariga mos kelsin, ya`ni:

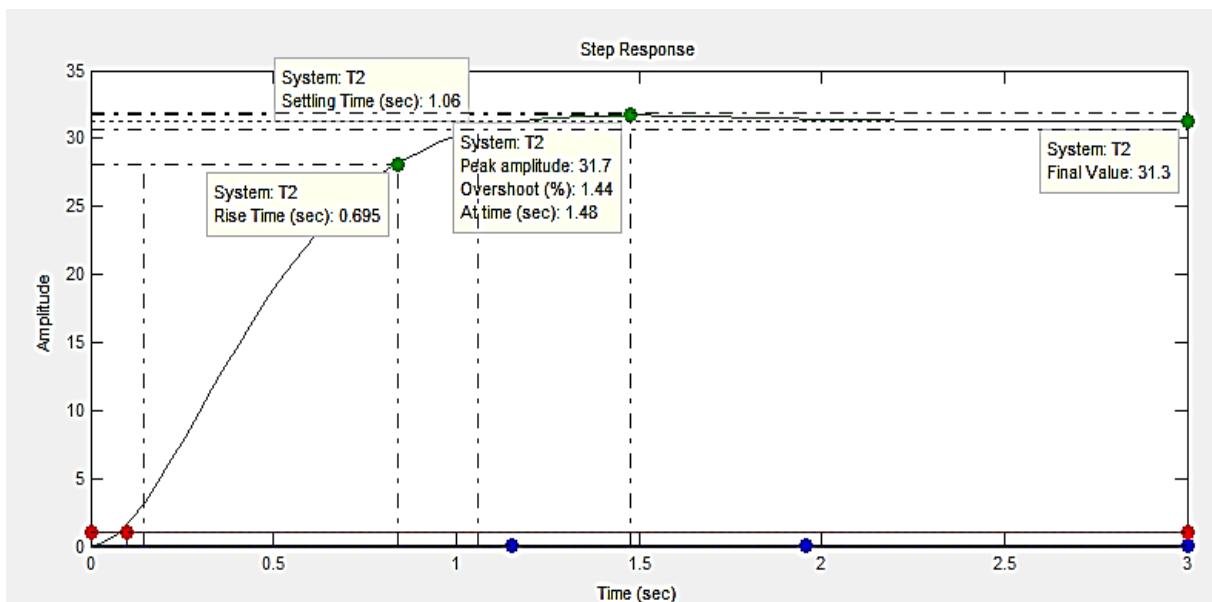
$$T_{1P}^2 = \frac{k_d}{k_u} = T_{1\kappa_l}^2 = 0,0784 \quad (2.8)$$

$$T_{2P} = \frac{k_n}{k_u} = T_{2\kappa_l} = 0,45 \quad (2.9)$$

Bunday sozlash natijasida rostlagich uzatish funktsiyasining suratida joylashgan qavs ichidagi ifoda bilan, klapan uzatish funktsiyasining maxrajidagi ifodasi qiskaradi va shu orqali klapanning tebranuvchi xossalaring kompensatsiyasi ta`minlanadi.

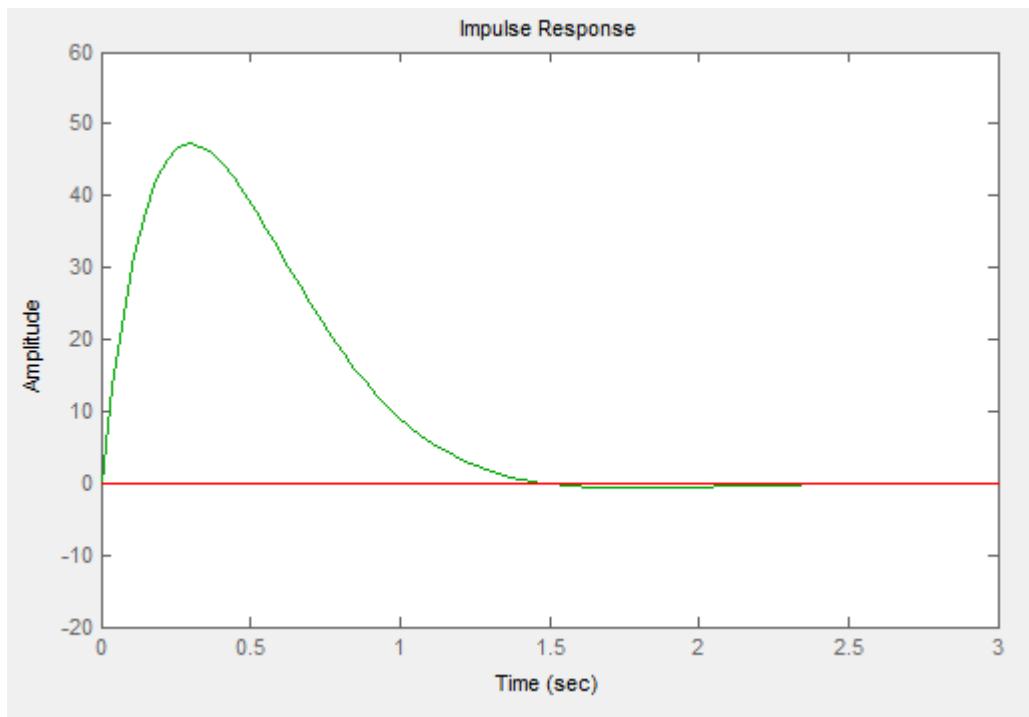
Tadqiqotning birinchi boskichida aniqlik kiritish maqsadida, rostlagich integral kanalini kuchaytirish koeffitsientini  $K_i=1$ , deb qabul qilamiz. U holda (2.8) va (2.9)-dan:  $K_p = 0,45$ ;  $K_d = 0,0784$  ga teng bo`ladi.

PID rostlagichning boshlang'ich sozlash uchun o'tish jarayoni grafigi 2.9-rasmda keltirilgan.



## 2.15– rasm. PID- rostlagichning boshlang'ich sozlash uchun o'tish jarayoni grafigi (birlik pog'onali g'alayonli ta`sir)

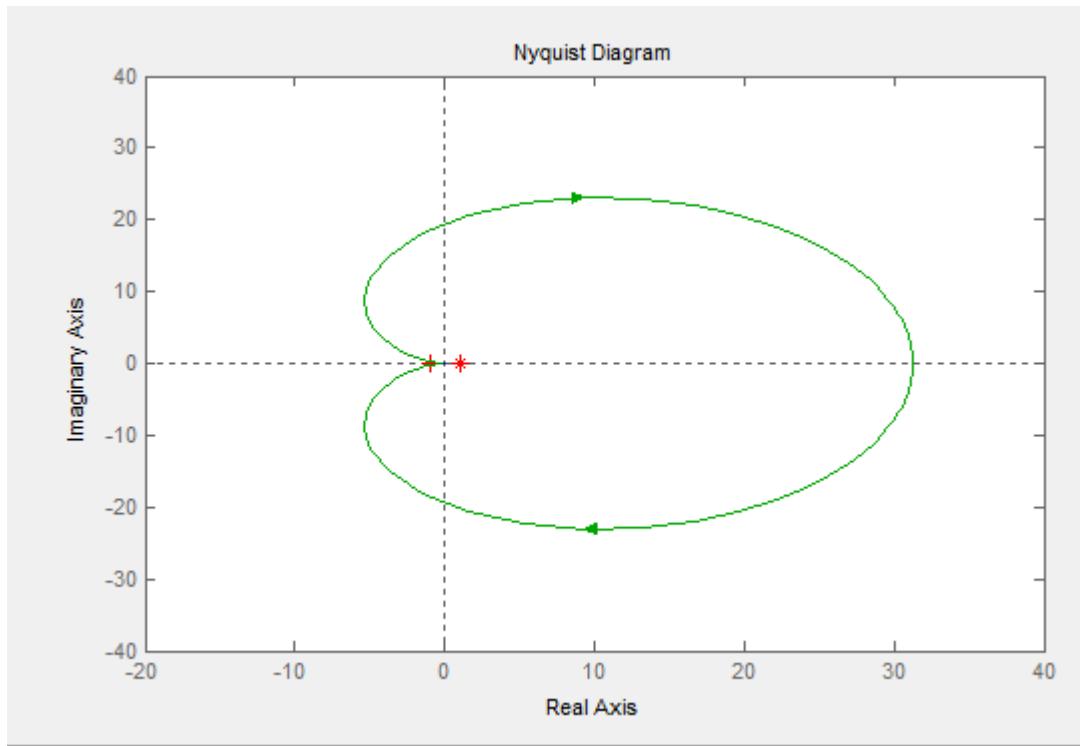
Rasmdan ko`rinib turibdiki, tizim tebranuvchi o'tish jarayoni bilan turg'un bo`ldi. O'tish jarayoni davomiyligi  $t_{pp} = 1,48$  s tashkil etadi. Qayta rostlash 1,44 % - ni tashkil etadi, statik xatolik esa nolga teng (integral tashkil etuvchi qatnashgan). Olingen natijalar asosida quyidagi xulosalarni qilish mumkin: olingen tizim turg'un va jarayon sifati qoniqarli ( $y < 15\%$ ).



## 2.16-rasm. Impulsli g’alayonli ta’sirida ARSning dinamik xarakteristikasi

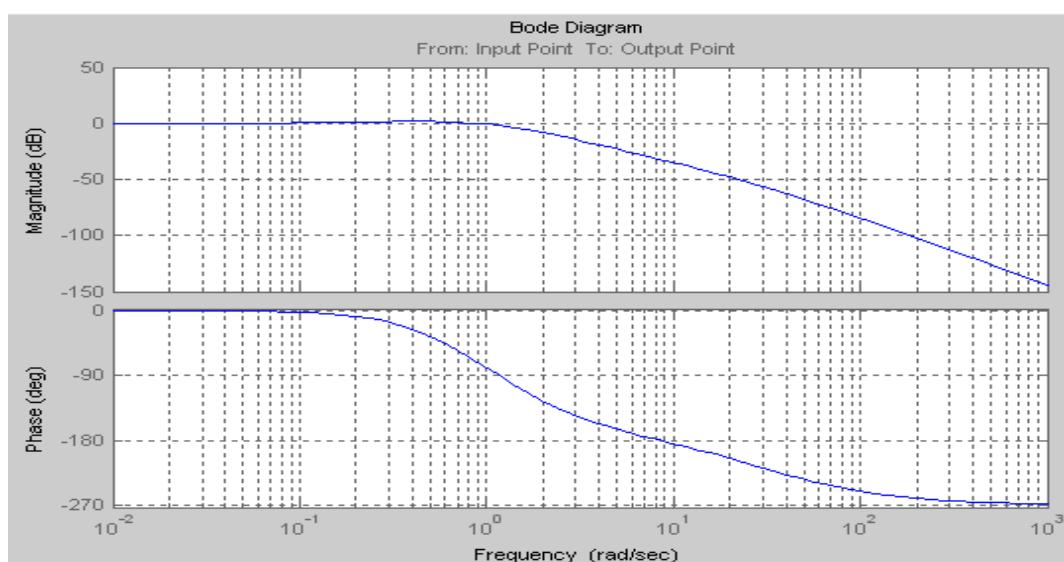
Yuqorida berilgan chizmalardan ko`rinib turibdiki, ob`ektga birlik pog’onali va impulsli g’allayonli ta`sirlangan so`ng o’z-o`zini rostlash xossasiga ega, ya`ni ARSi to`g’ri stabil ishlash qobiliyatiga ega.

Avtomatik rostlash sistemasi turg’un bo`lishi uchun ochiq sistemaning AFXsi chastota  $0 < \omega < \infty$  o`zgarganda  $(-1; 0)$  kritik nuqtani o`z ichiga olmasligi kerak. 2.11-rasmda tadqiqot qilinayotgan tizimning amplituda-faza-chastotaviy xarakteristikasi ko`rsatilgan. Ushbu chizmadan ko`rish mumkinki, ARS stabil, turg’un ishlash qobiliyatiga ega.



**2.17-rasm. Tadqiqot qilinayotgan tizimning amplituda-faza-chastotaviy xarakteristikasi**

Rostlagichning logarifmik amplituda-chastotaviy xarakteristikasi  $L(\omega)$  va logarifmik faza-chastotaviy xarakteristikalari  $\phi(\omega)$  2.12-rasmida keltirilgan.



**2.18-rasm. Rostlagichning logarifmik amplituda-chastotaviy xarakteristikasi  $L(\omega)$  va logarifmik faza-chastotaviy xarakteristikalari  $\phi(\omega)$**

Yuqoridagi rasmda keltirilgan egri chiziqlar amplituda-faza-chastotaviy xarakteristikalar yordamida olingan natijalarni tasdiqlaydi (chastotalar kesilish chegarasida 0.6dek - dan kam emas, ikki tomonga egilish 20dB/dek-ni tashkil qilgan - bu holatda o`tish jarayoni aperiodik bo`ladi).

### **III-bob.Texnologik jarayonni AKT asosida boshqarish texnologiyasi**

#### **3.1.Texnologik jarayonni boshqarishning axborot-kommunikatsiya tizimi yozuvি**

Texnologik jarayonlarni boshqarishda axborot-kommunikatsiya tizimlari (TJBAKT) boshqarish ob`ektida boshqarish ta`sirlarini shakllantirish uchun axborotlarni yig'ib qayta ishlash funktsiyalarini amalga oshiradi hamda boshqaruv ob`ektini masofadan turib boshqarish imkoniyatiga ega bo`ladi.

TJBAKTni yaratilishi va ishga tushirilishi texnik-iqtisodiy natijalarni yaxshilanishiga, mahsulotning tannarxini tushirishiga va sifatini standart darajasida saqlab turishga imkon yaratadi hamda xizmat qiluvchi personalning mehnat sharoitini yaxshilaydi.

TJBAKTning strukturaviy tuzilishini gorizontal va vertikal bo`yicha qarash mumkin. Gorizontal bo`yicha qarashda texnologik jarayonni boshqarish bo`yicha texnologik bo`limlar ajratiladi. Vertikal bo`yicha qarashda texnologik jarayonni boshqarish darajalari (darajalari) ajratiladi. Asosan vertikal strukturani ikki yoki uch ierarxiya darjasini shaklida ko`rsatiladi.

##### **3.1.1.Suyultirilgan neft gazini namlikdan tozalash jarayoni boshqarishning avtomatlashtirilgan tizimining arxitekturasi**

Texnologik jarayoni boshqarishning avtomatlashtirilgan tizimining arxitekturasi deganda tizimni abstrakt tasavvur qilgan holda uning komponentlarining joylashish modelini hamda bu komponentlarning o'zaro ta`sirlashishini ko`rsatuvchi sxemaga tushuniladi.

Hozirgi vaqtida juda ko`p va har xil dachiklar mavjud. Ularning asosiy vazifasi fizik kattaliklarni elektr signallarga o'zgartirib berish hisoblanadi. Agar chiqayotgan signal parametrlari analog raqamli o'zgartirishlar kirish parametrlariga to'g'ri kelmasa o'lchovchi o'zgartirgichlar ishlatiladi.

Signallarni o'zgarishini standartga arxitekturaga qo'yiladigan talablar.

- Arxitektura elementlarning sust bog'lig'kigi
- Tega layoqatligi
- Diagnostikaga layoqatliligi
- Ta'mirga layoqatliligi
- Ishonchliligi
- Ishlatish va xizmat ko'rsatish osonligi
- Xavfsizlik
- Himoyaga moyillik
- Iqtisodiy tejamkorlik
- Modifikatsiyalashgan moyillik
- Funksional keygayishiga moyillik
- Ochiqlik
- Montaj, sozlash va ishga tushurishning osonligi

Arxitektura bajaradigan vazifasiga qarab turlicha bo'lishi mumkin. Bu vazifalar quyidagicha:

- Monitoring
- Avtomatik boshqarish
- Dispatcherlik boshqarish
- Xavfsizlikni ta'minlash.

Suyultirilgan neft gazini namlikdan tozalash jarayoni boshqarishning avtomatlashtirilgan tizimlarini funksiyalari:

Fizik parametr va signallarni o'lchash texnik va dasturiy vositalarning ishlashini nazorat qilishidir.

Bajariladigan ishlar xarakteriga ko'ra suyultirilgan neft gazini namlikdan tozalash jarayonida AKT funksiyalari quyidagilarga bo'linadi:

Boshqaruv funksiyakari operatsiyalar jihozlarni mantiqiy boshqarish.

Axborot funksiyalari axborotni yig'ish qayta ishlash va yetkazib berish.

Qo'shimcha funksiyalar: texnik va dasturiy vositalarni ishlashini nazorat qilishdir.

ko'ra Suyultirilgan neft gazini namlikdan tozalash jarayoni boshqarishning avtomatlashtirilgan tizimlarini sutructurasi uch darajali avtomatlashtirilgan tizimdan iborat:

1. Pastki daraja: D – datchiklar va IM – ijrochi mexanizmlardan iborat bo'lib, unda quyidagi vazifalarni bajaradi:

- Datchiklardan ma'lumotlarni yig'ish va qayta ishlash;
- Kerakli ma'lumotlarni o'rta darajaga yetkazib berish;
- Boshqaruvin algoritm, signalizasiya ham blokirovka komandalarini bajarish.

Pastki (birinchi) daraja datchiklari 4...20mA chiqish signallariga ega.

Ijrochi mexanizmlar kontrolleridan keladigan diskret 220V bilan ishga tushiriladi.

2. O'rta daraja: Dasturlovchi mantiqiy kontroller hamda uni komponentlaridan tashkil topgan.

O'rta daraja apparaturasi datchiklardan qayta ishlash uchun mo'ljallangan ma'lumotlarni qabul qilib, boshqaralyotgan ijrochi mexanizmlarga komanda berish vazifalari bajariladi. Hamda pastki boskiqdan yig'gan ma'lumotlarni qayta ishlab, elektrik signalni raqamli signalga o'zgartirib yuqori darajaga yuborish.

Dasturlovchi mantiqiy kontroller yoki Dasturli mantiqiy boshqaruvin qurilmasi (*PLC* – englischa «*Programmable Logic Controller*») avtomatlashtirilgan boshqaruvin tizimlarida zarur bo'lgan ketma-ket keluvchi elektrik zanjirlaring o'rnini almashtirish uchun kashf etilgan qurilmadir. PLC kirish va chiqish signallari hamda ularning holatiga, ya'ni ularning o'chgan / yonganligiga mos ravishda ishlaydi. Foydalanivchi istalgan natijalariga erishishi uchun maxsus dastur yordamida dastur tuzadi va uni kompyuterga kiritadi.

ko'ra Suyultirilgan neft gazini namlikdan tozalash jarayonini boshqarish uchun dasturli mantiqiy boshqaruvin qurilmasi sifatida Arduino Mega tanlandi.

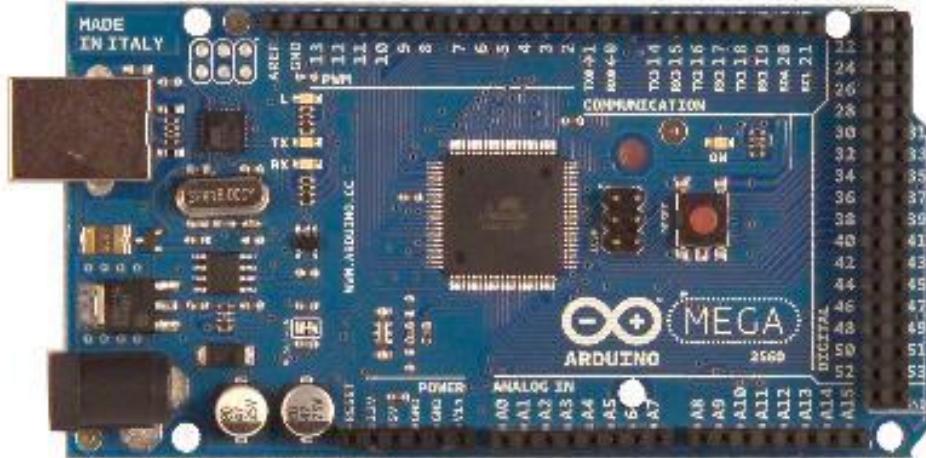
Uning afzalligi:

- Analogik kirish va chiqish signallarining soni bizning texnologik jarayonimizga bo'lgan parametrlarni qondirishi;
- Kompyuter bilan bog'lash uchun murakkab protokollardan foydalanmaslik. Arduino Mega kompyuter bilan USB yoki Ethernet bilan bog'lash mumkin;
- Arduino Megada jarayonni masofadan turib boshqarish funksiyasi mavjudligi
- Uning ishonchligi hamda arzonligi.

Arduino Mega (11-rasm) – ATmega2560 mikrokontrolleri asosida ishlangan qurilma hisoblanadi. Uning tarkibida mikrokontroller bilan ishslash uchun zarur barcha tarkibiy qismlar mavjud, ya'ni:

- 54 ta raqamli kirish/chiqish portlari; ulardan 6 tasi KIM (keng impulsli modulyatsiya) chiqish porti sifatida ishlatilishi mumkin;
- 16 ta analogli kirish porti;
- 16 MGz li kvarsli rezonator;
- USB interfeysi;
- Elektr manba ulanish porti;
- Ichki sxemalarni dasturlash uchun ulanish (ICSP);
- Tashlab yuborish tugmasi.

Qurilma bilan ishslashdan uni AC/DC – adaptori yoki batareyka manbasiga yoki USB – kabel orqali kompyuterga ulash zarur.



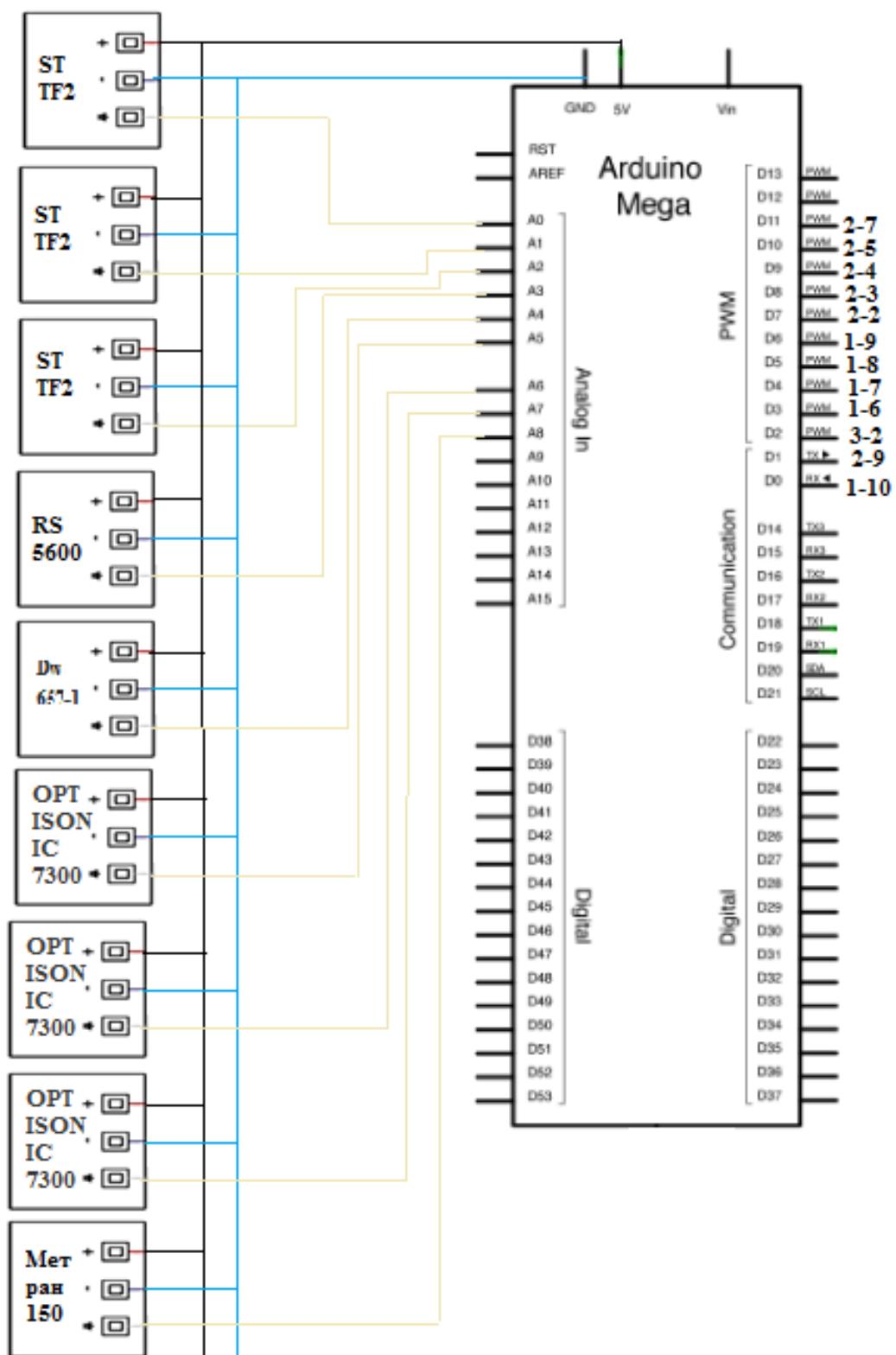
### 3.1-rasm. Arduino Mega mikroprotsessor platasi

Arduino kontrolleri Arduino IDE (3.2-rasm) dasturiy ta'minotini orqali dasturlash lozim. Kompyuter bilan Arduino USB kabel orqali bog'laninadi.



### 3.2-rasm. Arduino IDE Software oynasi

O'rta daraja hamda pastki daraja ulanish sxemasi 13-rasmda ko'rastilgan.



**3.3-rasm. O'rta daraja hamda pastki daraja ulanish sxemasi**

Sxemada kontrollerga Sitran TF2 temperatura datchiga ulangan. Datchikdan chiqadigan signallar 4...20 mA kontroller uchun Analog kirish signali deyiladi.

DO signal bu diskret signal kontrollerdan elektr o'zgartirgichga ulanadi. Elektr o'zgartirgich 220 V magnitli puskatelga (ijrochi mexazinmga) yuboriladi.

Yuqorida aytgandek, barcha texnologik jarayonni boshqarish komandalari avtomatik tarza amalga oshiliriladi, masofadan turib boshqarish imkoniyatida hisobga olingan.

Masofadan turib boshqarishning asosiy prinsiplari:

\* texnologik jarayonlarni boshqarishda dispechir kompyuterda web brauzerni ishlatish mumkin. Bu operatsion sistemalarni ishlab chiqarishga bog'liq emas.

\* jarayonlarni yer sharining turli nuqtasida turib jarayonni boshqarib bilamiz.

\* boshqarish va xizmat ko'rsatish narxlarining arzonligi.

Kamchiliklari:

1. Internet orqali paket axborotlar uzatayotganda oraliq ma'lumotlarni buferlash kerak bo'ladi. Bu kelayotgan axborotlarni kechikishiga olib keladi.

2. Sistemaning himoyalanmaganligi.

Internet orqali texnologik jarayonlarni boshqarishning 2 ta turi mavjud.

1. Uzoqlashgan terminal usuli.

2. SCADA paketlarini server va mijoz qismlariga bo'linadi.

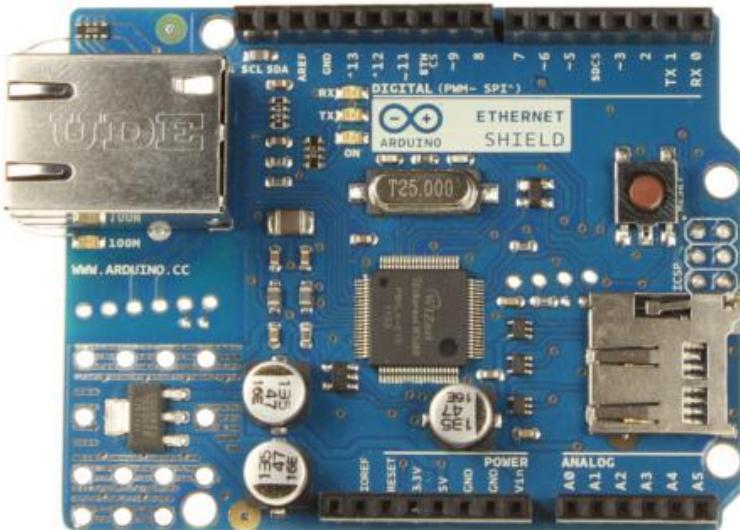
1. Uzoqlashgan terminal usulida internet orqali, sichqoncha, klaviatura va monitorlarning simlari uzoqlashgan yoki uzaytirilgan deb ta'savur qilish mumkin. Boshqariladigan dastur is'temolchidan uzoqlashgan kompyuterda joylashgan bo'lib, bu kompyuterda maxsus web server o'rnatilgan. Web brauzerdan turib, web serverdagi dasturlarni boshqarish ko'rish nazorat qilish mumkin. Bu usul bilan har qanday dasturni bajarish mumkin shu o'rinda SCADA ni ham boshqarish mumkin. Asosiy kamchiligi katta uzatish qobiliyatiga ega bo'lган internet kanalining mavjudligi.

2. SCADA paket- server va mijoz qismlarga bo'lingan. Mijoz qismi web brauzer bo'lib, u orqali web serverdagi web sahifani ko'rish mumkin. Bu sahifada grafik va animatsionli maxsus interfey tashkil qilinadi. Bu interfeysning

asosiy dinamik qismi mijoz kompyuterda bajariladi. Serverdan faqat boshqarish obyekti haqida axborotlar yuboriladi.

CO<sub>2</sub>-ekstraksiya jarayoni avtomatlashtirilgan boshqarish tizimi 2 chi variant (SCADA paket- server va mijoz prinsipi) ba'zasida qurilgan.

Ardiuno Ethernet Shield (14-rasm) - kontrollerga qoshimcha plata bo'lib, u barcha texnologik jarayon ma'lumotlarni masofadan turib qabul qilishga hamda boshqarish uchun xizmat qiladi.



**3.4-rasm. Ardiuno Ethernet Shield platasi**

Texnik xarakteristikasi:

- Nominal kuchlanish toki 5V (Ardiuno paneli tomonidan beriladi);
- Ethernet interfeysi: W5100 ichki 16K bufer bilan;
- Ulanish tezligi: 10/100Mb;
- Arduinoni SPI port bilan ulanish.

3. Yuqori daraja: maxsus dasturlar bilan ta'minlagan bir yoki bir nechta personal kompyuterlardan iborat.

Yuqori darajada borilyayotgan texnologik jarayonning barcha ma'lumotlarni yig'iladi va uni arxivlanadi. Hamda borilyayotgan texnologik jarayonni monitor orqali operator real vaqt davomida kuztib boriladi. Kerakli paytga qo'l bilan

boshqarish huqiqa ega. Yuqori darajada zamonaviy AKTni qo'llab jarayonni masofadan turib kuzatish hamda boshqarish imkoniyatida ega bo'lamiz.

Suyultirilgan neft gazini tozalash jarayoni boshqarishning avtomatlashtirilgan tizimlari juda murakkab ierarxik boshqarish sistemasi bo'lib, maxsus mutaxassis boshqaruvchilar kollektivi javjasidan texnik vositakar kompleksidan har xil uslublardan va axborot tashuvchilardan tashkil topgandir. Bu tizimning murakkabligi quyidagilarda ko'rindi:

1. Har xil turdag'i judayam ko'p elementlardan tashkil topgan.
2. Ishlab chiqarish elementlarning bir-biri bilan bog'liqlik darajasi judayam katta.
3. Jarayon natijalarining mavhumligi (brak).
4. Boshqarayotgan obektlar ham sub'ektlar ham odamlar.
5. Ishlab chiqarish.

### **Yuqori (uchinch) daraja bu avtomatlashtirilgan ish joyi (AIJ).**

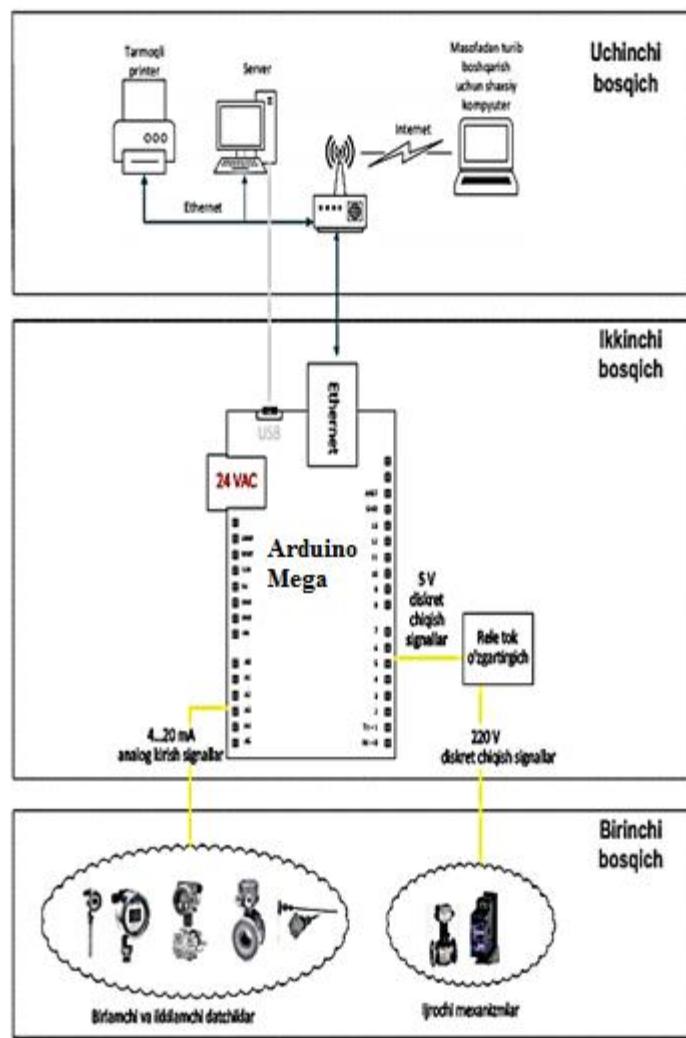
AIJ quyidagilardan iborat:

- Server;
- Monitor;
- Tarmoqli printer;
- Tarmoq kommunikatori;
- Modem.

AIJ quyidagi vazifalarni bajaradi:

- Server – Boriliyatgan texnologik jarayonning barcha ma'lumotlarni saqlash; arxivlash vazifasini bajaradi.
- Monitor - Boriliyatgan texnologik jarayonni real vaqtda kuzatish uchun;
- Tarmoqli printer - Boriliyatgan texnologik jarayonni natijalarini chjop etish uchun;
- Tarmoq kommunikatori – yuqori daraja barcha apparatlari hamda yuqori daraja va o'rta darajani o'zaro bog'lash uchun;

- Modem – texnologik jarayon ma'lumotlarni masofadan turib boriliyatgan kuzatish uchun.



**3.5-rasm. Suyultirilgan neft gazini tozalash jarayoni boshqarishni avtomatlashтирilган тизимининг архитектураси**

### **3.4. Texnologik jarayonni boshqarish dasturining malumotlar omborini ishlab chiqish**

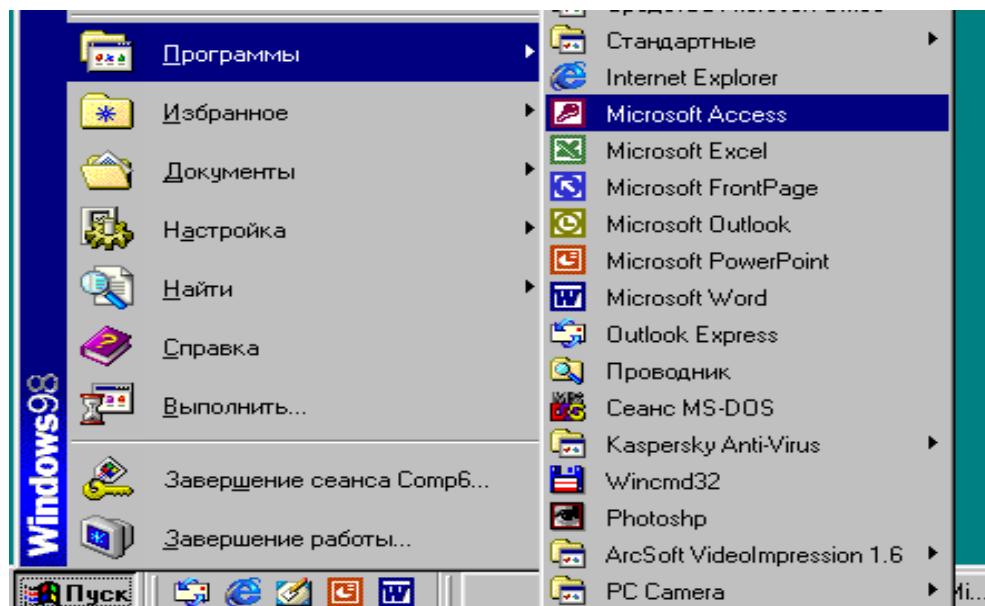
Har qanday dastur borki u albatta foydalanuvchi tomonidan qilingan ishni qayd etib borishi kerak. Lekin, bu qilingan ishlarni saqlashda oddiy fayldan foydalanilsa dastur juda og`ir va qiyin ishlaydi. Shuning uchun ma'lumotlar omborini boshqarish tizimlaridan foydalanamiz. Bunday tizimlarga MS Access, Oracle, MySQL, MS SQLServer kabi tizimlar kiradi.

Biz dasturimmizni malumotlarini saqlash uchun MS Access ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimidan foydalanamiz.

#### **3.4.1. MS Access haqida umumiylar ma'lumotlar**

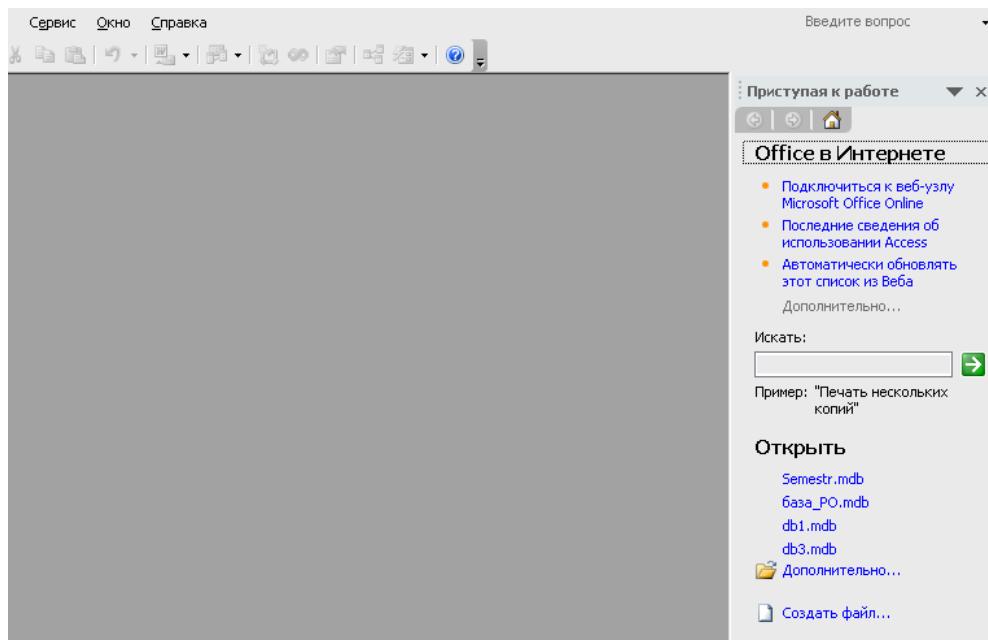
Microsoft Office keng tarqalgan ofis ishlarini avtomatlashtiruvchi dasturlar paketidir. Uning tarkibiga kiruvchi Access nomli dastur hozirda MB sifatida keng o'rganilmoqda va qo'llanilmoqda.

Microsoft Access dasturini ishga tushirish uchun masalalar panelidagi «**Pusk**» tugmachasi ustiga sichqoncha ko'rsatkichini olib borib chap tugmchasini bosamiz va «**Programmi**» bo'limiga o'tib, Microsoft Access qismini tanlab olamiz.



3.6-rasm.

MBning dastlabki oynasi soddaligi va tushunarligi bilan ajralib turadi.



3.7-rasm.

Oynaning birinchi sarlavha satrida amaliy dasturning nomi Microsoft Access deb yozilgan, ikkinchi satrida esa quyidagi tartibda menyu punktlari joylashgan:



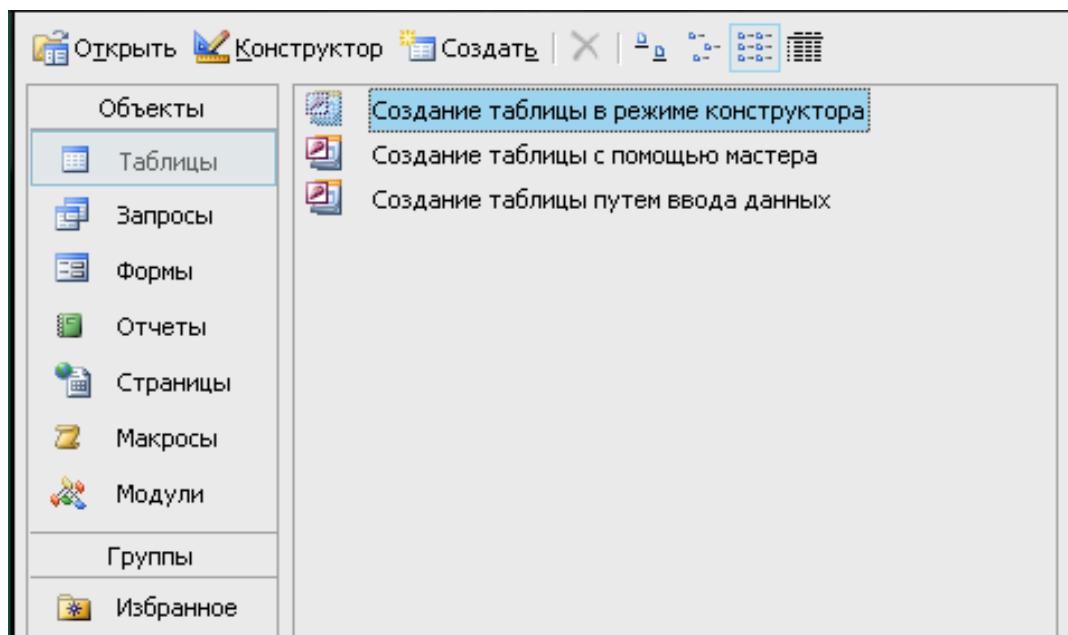
### 3.8-rasm.

Uchinchi satrda asboblar paneli piktogrammalari joylashgan:



### 3.9-rasm.

Access oynasi yettita obyektdan iborat. Bular «**Ob'ekti**» (**Ob'ektlar**), «**Tablitsi**» (**Jadvallar**), «**Zaprosi**» (**So'rovlar**), «**Formi**» (**Shakllar**), «**Otcheti**» (**Hisobotlar**), «**Stranitsi**» (**Saxifalar**), «**Makrosi**» (**Makroslar**), «**Moduli**» (**Modullar**).



### 3.10-rasm.

Ularning har biri haqida qisqacha to'xtalib o'tamiz:

1. «**Tablitsi**» (**Jadvallar**) — MBning asosiy obyekti. Unda ma'lumotlar saqlanadi.

2. «**Zaprosi**» (So'rovlар) — bu ob'yekt ma'lumotlarga ishlov berish, jumladan, ularni saralash, ajratish, birlashtirish, o'zgartirish kabi vazifalarni bajarishga mo'ljallangan.

3.«**Formi**» (Shakllar) — bu obyekt ma'lumotlarni tartibli ravishda oson kiritish yoki kiritilganlarni ko'rib chiqish imkonini beradi. Shakl tuzilishi bir qancha matnli maydonlar, tugmalardan iborat bo'lishi mumkin.

4. «**Otcheti**» (Hisobotlar) — bu ob'yekt yordamida saralangan ma'lumotlar qulay va ko'rgazmali ravishda qog'ozga chop etiladi.

5. «**Makrosi**» (Makroslar) — makro buyruqlardan iborat ob'yekt. Murakkab va tez-tez murojaat qilinadigan amallarni bitta makrosga guruhlab, unga ajratilgan tugmacha belgilanadi va ana shu amallarni bajarish o'rniiga ushbu tugmacha bosiladi. Bunda amallar bajarish tezligi oshadi.

6. «**Moduli**» (Modullar) — Microsoft Access dasturining imkoniyatini oshirish maysadida ichki Visual Basic tilida yozilgan dasturlarni ichiga oluvchi obyekt.

Bundan tashqari, «**Stranitsi**» (Sahifalar) nomli alohida obyekt ham mavjud. Bu obyekt HTML kodida bajarilgan, Web — saxifada joylashtiriladigan va tarmoq orqali mijozga uzatiladigan alohida obyektdir.

MBning dastlabki oynasida yuqorida sanab o'tilgan 7 ta asosiy obyektlarning ilovalaridan tashqari, yana 3 ta buyruq tugmachalari mavjud. Bular: «**Otkrit**» (Ochish), «**Konstruktor**» (Tuzuvchi), «**Sozdat**» (Yaratish) tugmachalaridir.



**3.11-rasm.**

«**Otkrit**» (Ochish) tugmachasi tanlangan obyektni ochadi. «**Konstruktor**» (Tuzuvchi) ham tanlangan obyektni ochadi, lekin u obyektning tuzilmasinigina

ochib, uning mazmunini emas, balki tuzilishini to'g'rilash imkonini beradi. Agar obyekt jadval bo'lsa, unga yangi maydonlar kiritish yoki mavjud maydonlarning xossalari o'zgartirish mumkin. «**Sozdat**» (Yaratish) tugmachasi yangi obyektlarni: jadvallar, so'rovlар, shakllar va hisobotlarni yaratish uchun ishlatiladi.

Biror MBni yaratishdan oldin albatta uning loyihasini ishlab chiqish lozim. Buning uchun MBning tuzilmasini aniqlab olish kerak bo'ladi. MBning yaxshi tuzilmasi talablarga mos keladigan, samarali MBni yaratish uchun asos bo'ladi.

MS Accessda MBni yaratishning ikki usuli mavjud. Ulardan biri bo'sh bazani yaratib, so'ngra unga jadvallar, shakllar, hisobotlar va boshqa obyektlarni kiritishdan iborat. Bu usul ancha yengil va qulay bo'lgani bilan MBning har bir elementini alohida aniqlashga to'g'ri keladi. Shuning uchun ikkinchi usuldan ko'proq foydalanishadi. Unda «**Master**» (Usta) yordamida barcha kerakli jadvallar, shakllar va hisobotlarga ega bo'lgan ma'lum turdag'i MB birdaniga yaratiladi, ungra tegishli o'zgartirishlarni bajarish mumkin. Bu boshlang'ich MBni yaratishning eng sodda usulidir.

### **3.4.2. Suyultirilgan neft gazini tozalash jarayoni uchun ma'lumotlar omborini yaratish**

Ma'lumotlar ombori bir nechta jadvallardan tashkil topgan. Birinchisi Users jadvali bo`lib unda dasturga kirish uchun login parollar saqlanadi. Har bir foydalanuvchi o`ziga biriktirilgan ishnigina qila oladi. Bunda foydalanuvchi statuslari belgilangan bo`ladi. Bular: 1 – faqat jarayonni kuzatishi mumkin. 2- jarayonni boshqarishi mumkin. Ushbu jadval quyidagi ustunlarga ega:

- 1. ID** - foydalanuvchining individual nomeri. Bu maydon birlamci kalit sifatidaham ishlatiladi. Maydon tipi: Счетчик.
- 2. Name** – foydalanuvchi nomi. Maydon tipi: Короткий текст.
- 3. Login** - foydalanuvchi logini. Maydon tipi: Короткий текст.
- 4. Parol** - foydalanuvchi paroli. Maydon tipi: Короткий текст.

**5. Status** – foydalanuvchi statusi. Maydon tipi: Числовой.

Имя поля	Тип данных
ID	Счетчик
Name	Короткий текст
Login	Короткий текст
Parol	Короткий текст
Status	Числовой

**3.12-rasm. MS Accesda Users jadvali.**

2-jadval esa bu **History** jadvali. Bunda jarayon ishhlashi davomida bo`layotgan barcha hodisalar saqlab boriladi. Masalan, qaysi datchikdan qanday ma'lumot keldi, qaysi klapan ochildi yoki yopildi, foydalanuvchi qachon dasturga kirdi va boshqa hodisalar. Ushbu jadvalda quyidagi maydonlar mavjud:

- 1. ID** – bu yozuvning individual kodi. Maydon tipi: Счетчик.
- 2. UserID** – foydalanuvchi kodi. Maydon tipi: Числовой.
- 3. Param1** – axborot kelgan qurulma pozitsiyasi. Maydon tipi: Короткий текст.
- 4. Param2** – axborot kelgan qurulma ko`rsatgichi. Maydon tipi: Короткий текст.
- 5. Param3** – rezerv maydon, dasturga o`zgartirish kerak bo`lganda foydalanish uchun. Maydon tipi: Короткий текст.
- 6. DateTime** – malumot yozilgan vaqt. Maydon tipi: Дата и время.

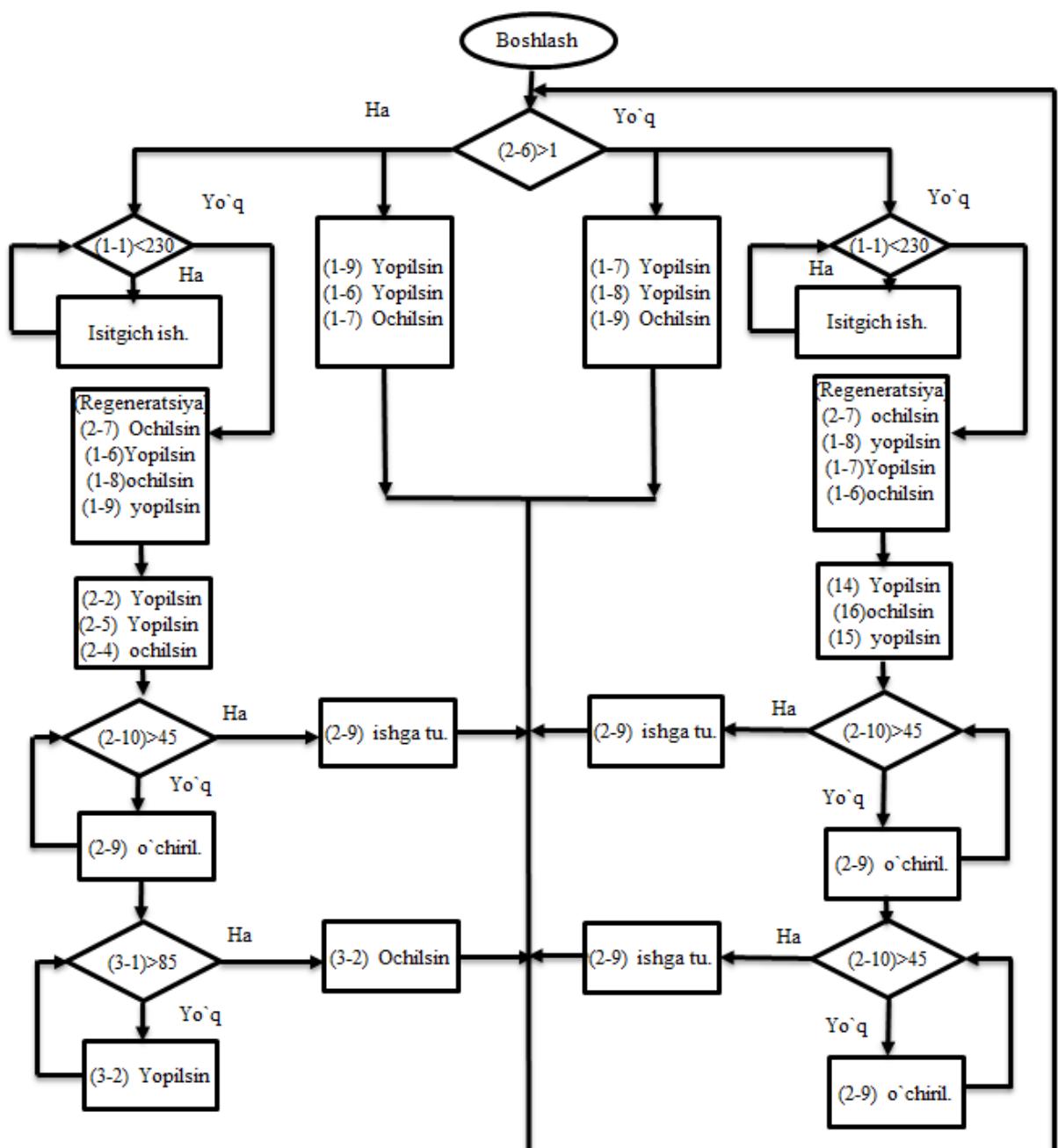
Имя поля	Тип данных
ID	Счетчик
UserID	Числовой
Param1	Короткий текст
Param2	Короткий текст
Param3	Короткий текст
DateTime	Дата и время

**3.13-rasm. MS Accesda History jadvali.**

### **3.3. Avtomatlashtirishning boshqarish dasturini ishlab chiqish**

Biz tanlangan dasturlanovchi mantiqiy kontroller (DMK) Arduino oldindan dasturlanadi. Bu uchun Arduinoning o'zining dasturiy ta'minotidan foydalanamiz.

Tuziladigan dastur quyidagi algoritm bo`yicha ish olib boradi:



### **3.14 – rasm. Jaravon algaritmi.**

DMK ni bizning jarayonga moslantirib dasturlash uchun dasturiy ta'minotda quyidagi listingni yozamiz.

**O'zgaruvchilarni e'lon qilish uchun quyidagi listingni ishlab chiqamiz:**

```
float temp1, temp2, tem3, sath, namlik, sarf1, sarf2, sarf3, bosim;  
void setup() {  
    DDRB = B00111111;  
    Serial.begin(9600);  
  
    //datchiklar uchun portlar  
    pinMode(0, INPUT); // 1-1 harorat datchiki  
    pinMode(1, INPUT); // 2-1 harorat datchiki  
    pinMode(2, INPUT); // 2-10 harorat datchiki  
    pinMode(3, INPUT); // 3-1 sath datchiki  
    pinMode(4, INPUT); // 2-6 namlik datchiki  
    pinMode(5, INPUT); // 2-8 sarf datchiki  
    pinMode(6, INPUT); // 1-3 sarf datchiki  
    pinMode(7, INPUT); // 1-2 sarf datchiki  
    pinMode(8, INPUT); // 1-5 bosim datchiki  
  
    // ijrochi mexanizmlar uchun port  
    pinMode(0, OUTPUT); //1-10  
    pinMode(1, OUTPUT); //2-9  
    pinMode(2, OUTPUT); //3-2  
    pinMode(3, OUTPUT); //1-6  
    pinMode(4, OUTPUT); //1-7  
    pinMode(5, OUTPUT); //1-8  
    pinMode(6, OUTPUT); //1-9  
    pinMode(7, OUTPUT); //2-2  
    pinMode(8, OUTPUT); //2-3  
    pinMode(9, OUTPUT); //2-4  
    pinMode(10, OUTPUT); //2-5  
    pinMode(11, OUTPUT); //2-7  
}  
  
void loop() {  
  
    //tempratura datchiklaridan ma'lumotlarni olish  
    temp1 = analogRead(0)*5/1024.0;  
    temp1 = temp1 - 0.5;  
    temp1 = temp1 / 0.01;  
  
    temp2 = analogRead(1)*5/1024.0;
```

```

temp2 = temp2 - 0.5;
temp2 = temp2 / 0.01;

temp3 = analogRead(2)*5/1024.0;
temp3 = temp3 - 0.5;
temp3 = temp3 / 0.01;

//sath datchiklaridan ma'lumotlarni olish

sath = analogRead(3)*5/1024.0;
sath = sath - 0.5;
sath = sath / 0.01;

//namlik datchiklaridan ma'lumotlarni olish

namlik = analogRead(4)*5/1024.0;
namlik = namlik - 0.5;
namlik = namlik / 0.01;

//sarfl datchiklaridan ma'lumotlarni olish

sarfl = analogRead(5)*5/1024.0;
sarfl = sarfl - 0.5;
sarfl = sarfl / 0.01;

sarfl2 = analogRead(6)*5/1024.0;
sarfl2 = sarfl2 - 0.5;
sarfl2 = sarfl2 / 0.01;

sarfl3 = analogRead(7)*5/1024.0;
sarfl3 = sarfl3 - 0.5;
sarfl3 = sarfl3 / 0.01;

//bosim datchiklaridan ma'lumotlarni olish

sarfl = analogRead(8)*5/1024.0;
sarfl = sarfl - 0.5;
sarfl = sarfl / 0.01;

If (temp1 < 230)
    digitalWrite(0, HIGH); //pechni yoqish
}
else
{

```

```

digitalWrite(0, LOW); // pechni o`chirish
}

If (temp3 > 45)
    digitalWrite(2, HIGH); //sovutgichni yoqish
}
else
{
    digitalWrite(2, LOW); // pechni o`chirish
}

If (namlik > 0.001){
    digitalWrite(3, LOW);
    digitalWrite(6, LOW);
    digitalWrite(4, HIGH);
    digitalWrite(11, HIGH);
    digitalWrite(5, HIGH);
    digitalWrite(7, LOW);
    digitalWrite(8, HIGH);
    digitalWrite(10, LOW);
}
else
{
    digitalWrite(4, LOW);
    digitalWrite(5, HIGH);
    digitalWrite(6, HIGH);
    digitalWrite(3, HIGH);
    digitalWrite(2-5, HIGH);
    digitalWrite(8, LOW);
    digitalWrite(7, HIGH);
    digitalWrite(9, LOW);
}

If (sath > 86){
    digitalWrite(2, HIGH); // separart
else
    digitalWrite(2, LOW)
}

Serial.println('*'+temp1+'|'+temp2+'|'+tem3+'|'+sath+'|'+namlik+'|'+sarfl1+'|'+sarfl2+'|'+sarfl3+'|'+bosim+'|'+#);

}

```

```
// majburiy boshqarish uchun
switch(val) {
    case '0+' :
        digitalWrite(0, HIGH);
        break;
    case '0-' :
        digitalWrite(0, LOW);
        break;
    case '1+' :
        digitalWrite(1, HIGH);
        break;
    case '1-' :
        digitalWrite(1, LOW);
        break;
    case '2+' :
        digitalWrite(2, HIGH);
        break;
    case '2-' :
        digitalWrite(2, LOW);
        break;
    case '3+' :
        digitalWrite(3, HIGH);
        break;
    case '3-' :
        digitalWrite(3, LOW);
        break;
    case '4+' :
        digitalWrite(4, HIGH);
        break;
    case '4-' :
        digitalWrite(4, LOW);
        break;
    case '5+' :
        digitalWrite(5, HIGH);
        break;
    case '5-' :
        digitalWrite(5, LOW);
        break;
    case '6+' :
        digitalWrite(6, HIGH);
        break;
    case '6-' :
        digitalWrite(6, LOW);
        break;
```

```

case '7+' :
    digitalWrite(7, HIGH);
    break;
case '7-' :
    digitalWrite(7, LOW);
    break;
case '8+' :
    digitalWrite(8, HIGH);
    break;
case '8-' :
    digitalWrite(8, LOW);
    break;
case '9+' :
    digitalWrite(9, HIGH);
    break;
case '9-' :
    digitalWrite(9, LOW);
    break;
case '10+' :
    digitalWrite(10, HIGH);
    break;
case '10-' :
    digitalWrite(10, LOW);
    break;
case '11+' :
    digitalWrite(11, HIGH);
    break;
case '11-' :
    digitalWrite(11, LOW);
    break;

delay(100); // har 100 millisekundda buyruqlarni tekshirib turadi
}

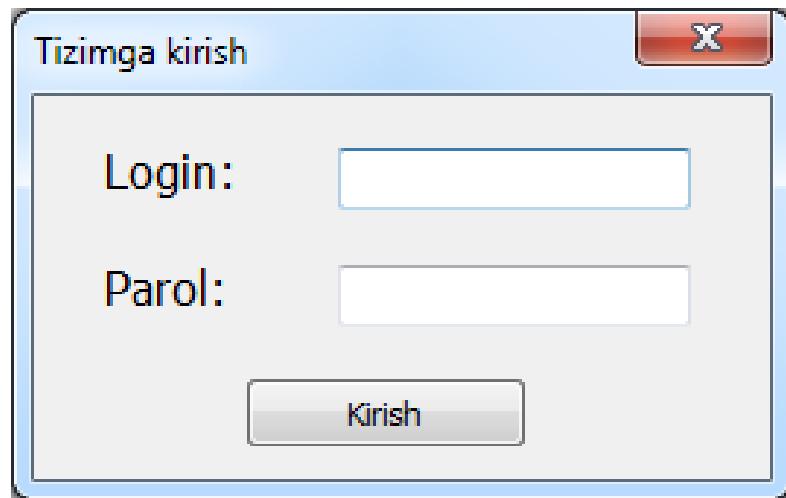
Shunday qilib, jarayonni boshqarish maqsadida Arduino Mega DMKni
dasturiy ta'minotini shakllahtirish uchun yuqoridagi listing bajarildi.

```

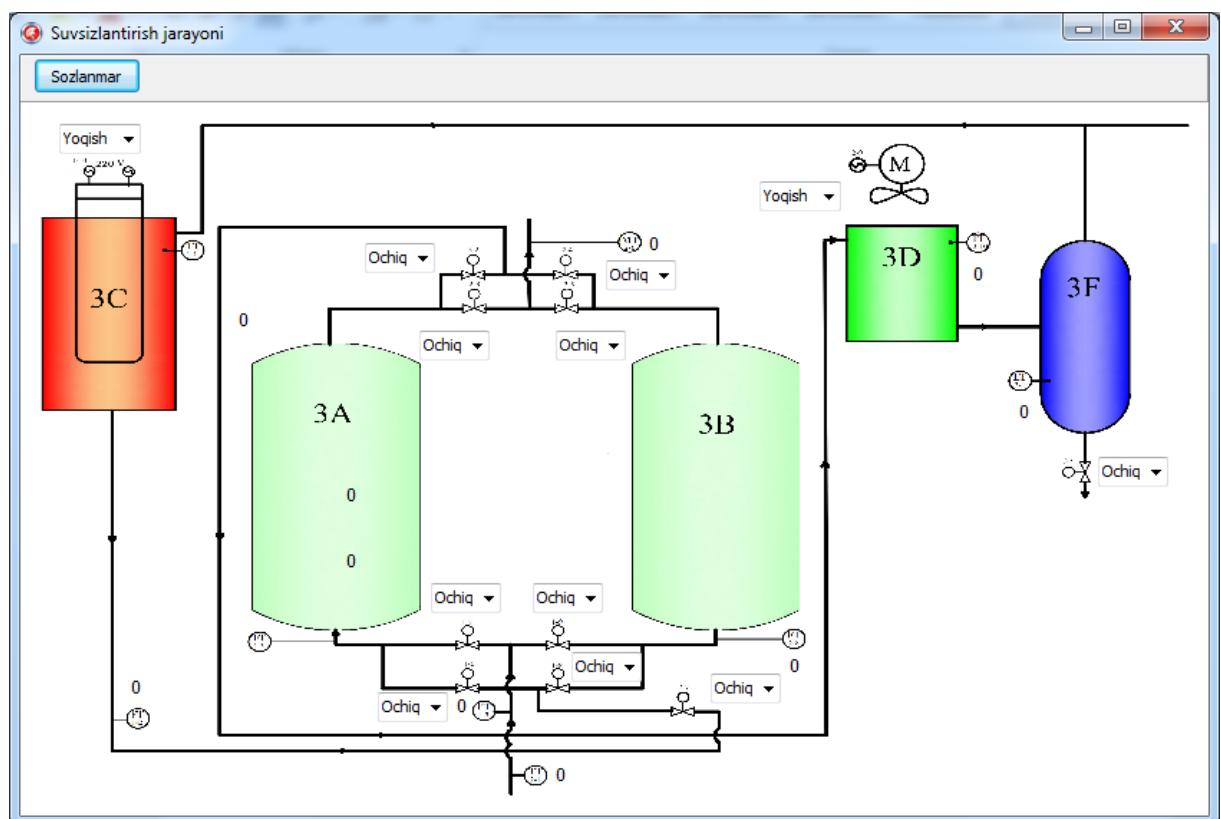
### 3.3. Texnologik jarayonni boshqarishning operator-mashina interfeysi ishlab chiqish

Jarayonni real vaqt davomida operator kuzatishi uchun hamda unda kerakli paytda o'zgartirish kiritishi uchun operator-mashina interfeysi yaratildi (3.6-rasm).

Dasturga kirish uchun har qanday foydalanuvchi login paroli bilan kirishi kerak. Aks holda dastur ochilmaydi. Quyida login oynasini ko`rib turibmiz:



3.15-rasm. Login oyna interfeysi.



### **3.16-rasm. Operator mashina interfeysi**

Operator mashina interfeysi Delphi dasturiy tilida yozilgan. Interfeysda texnologik jarayon ketayotgan real vaqt bilan namoyish etiladi. Joyida o’rnitilgan datchiklar o’lchangan qiymatlarni interfeysda ko’rsatilib boradi (3.7-rasm). Undan tashqari jarayonning ijrochi mexanizmlarni holatini ko’rsatida. Agar klapan ochiq bo’lsa oq rangda bo’ladi, yopiq holsa esa to’q.

## **Umumiy xulosalar**

Zamonaviy texnika taraqqiy etayotgan bir paytda, ishlab chiqarishda eskirgan texnika va texnologiyalaridan foydalanish bu juda zararli hisoblanadi. Hozirgi kundagi jahonda energiya resurslarini tejash hamda undan to‘g‘ri foydalanish borasida, neft va gaz maxsulotlarini sifatli arzon ishlab chiqarish dolzarb masala hisoblanadi. Neft xom-ashyolaridan tartibsiz isrofgarchiliklar bilan foydalanish o‘zining juda yomon holatlarga olib kelayotga hech kimga sir emas. Yurtimizdaham bir nechta neft va gazni qayta ishslash zavodlari ishlab turibdi. Bu korxonalarda islab chiqarishni zamonaviy boshqarish va uskunalar orqali tashkil etish katta iqtisodiy samaralarga olib keladi.

Ushbu magistrlik dissertatsiyasida yqoridagi muammolarni hal qilish uchun suyultirilgan neft neft gazini namlikdan tozalash jarayoni uchun quyidagi ishlar amalga oshirildi:

1. Suyultirilgan neft gazini namlikdan tozalash jarayonining tahlili bajarildi.
2. Gazlarni namlikdan tozalashda adsorbsiya va absorbsia usullari o‘rganildi.
3. Ta`sir etuvchi omillarni neft gazini namlikdan tozalash jarayoni ta’siri o’rganildi va matematik modeli yaratildi.
4. Suyltirilgan neft gazini namlikdan tozalash jarayoning avtomatlashtirilgan funktsional sxemasi ishlab chiqildi.
5. Rostlash konturi tadqiq qilish ishlari bajarildi.
6. Texnologik jarayonlarni boshqarishning axborot-kommunikatsiya tizimi ishlab chiqildi.
7. Avtomatlashtirishning boshqarish dasturi ishlab chiqildi.
8. Texnologik jarayonni boshqarishning operator-mashina interfeysi ishlab chiqildi.

Bu vazifalarni bajarish davomida gazlarni namlikdan tozlash jarayonlari o`rganilib solishtirildi. Zamonaviy boshqarish uchun zarur bo`lgan intelektual o`lchov asboblari tanlandi. Bunda Siemens, Metran kabi ilg`or kompaniyalar maxsulotlaridan foydalanildi.

Boshqarish uchun zamonaviy dasturlanuvchi mantiqiy qurulma sifatida ochiq arxitekturaga ega bo`lgan Arduino Mega platasi tanlandi. Bu qurulma oddiyligi arzonligi va qo`shimcha modullarga birika olishi sababli juda qulay hisoblanadi.

Jarayonni zamonaviy boshqarish uchun jarayon o`rganilib funksional sxema yaratildi. Mikrokontroller uchun C++ dasturlash tilida dastur tayyorlandi. Bu jarayon uchun yetarli, ammo jarayonni ko`rib unga ishchi xodimlar malum vaqtda to`g`rilashlar kiritishi uchun inson mashina interfeysi yaratildi. Bunda Delphi XE2 dasturlash tilidan keng foydalanildi.

Men usbu magistrlik dissertatsiyani yozish mobaynida ilmiy tadqiqotlar, o`rganishlar orqali juda ko`p bilimga ega bo`ldim. Kelajakda ushbu ishim ishlab chiqarish korxonalarini boshqarishida ozgina bo`lsada yordam beradi deb o`ylayman.

## **Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati**

1. "Taqidiy tahlil, qat`iy tartib-intizom va shaxsiy javobgarlik – har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo'lishi kerak" – Shavkat Mirziyoyev "O'zbekiston" 2017.
- 2 Karimov I.A. Jahon moliyaviy-iqtisodiy inqirozi, O`zbekiston sharoitida uni bartaraf etishning yo`llari va choralari.- T.: "O`zbekiston", 2009.-56 b.
3. Рачевский Б.С. Сжиженные углеводородные газы.-М.: Нефть и газ, 2009- 640
4. «Справочник нефтепереработчика» том 1, Л.: Химия. 1984г 342 стр.
5. Что такое ПРОПАН-БУТАН (LPG-СНГ-Сжиженный Нефтяной Газ)?  
<http://secgas.com/docs/chto-takoe-lpg-sng-szhizhennyj-neftyanoj-gaz/>
6. Камьянов В.Ф., Аксёнов В.С., Титов В.И. Гетероатомные компоненты нефти. Новосибирск: Наука, 1983, 275 с.
7. Фенелонов, В.Б. Введение в физическую химию формирования супрамолекулярной структуры адсорбентов и катализаторов / В.Б. Фенелонов. – Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2004. – 442 с.
8. Тимофеев, Д.П. Кинетика адсорбции / Д.П. Тимофеев. – М. : Изд-во АН СССР, 1962. – 387 с.
9. I.P. Norenkov Sistemi avtomatizirovannovo proektirovanie. Uchebnik dlya vuzov-М.:Vissaya shkola, 1996.
10. Гуревич И.Л. Технология переработки нефти и газа. Часть 1. Общие свойства и первичные методы переработки нефти и газа. Химия, Москва, 1992 г., 359 стр
11. Разработка функциональных схем автоматизации при проектировании автоматизированных систем управления процессами пищевых производств. Лаврищев И.Б., Кириков А.Ю. Санкт-Петербургский 2002
12. Razrabortka SAPR. Uchebnoe posobie-М.:Vissaya shkola, 1991
13. I.M. Kapustin i dr. Avtomatizatsiya mashinostroeniya. Uchebnik dlya

vuzov-M.:Visshaya shkola 2002.

14. Профессиональное программирование на C++. Макс Шлее «БХВ-Петербург» Сank-peterburg 2010.
15. “Obektga muljallagan dasturlash” Nazirov, Qobilov Toshkent:-2009.
16. Lavis D., Bell G. *Statistical Mechanics of Lattice Systems. Theoretical and Mathematical Physics*. London: Willey, 1999. 334 p.
17. Лоскутов А.Ю., Михайлов А.С. Основы теории сложных систем. М.– Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2007, 620 с.
18. Gregg S.J., Sing K.S. W. Adsorption, surface area and porosity. 2nd ed. London: Academic press, 1982, 303 p.
19. N.R. Yusupbekov, B.E. Muxammedov, SH.M. G’ulomov. «Texnologik jarayonlarni boshqarish sistemalari». Toshkent, «O’qituvchi», 1997.
20. Miraxmedov D.A. Avtomatik boshqarish nazariyasi.-T.:O’zbekiston, 1993y.
21. Ахметов С.А., Ишмияров М.Х., Верёвкин А.П., Докучаев Е.С., Малышев Ю.М. Технология, экономика и автоматизация процессов переработки нефти и газа. Москва: Химия, 2005, 738 с.
22. Гаджиев М.М., Байрамов М.Р. Технология органиче- ских веществ. Баку, 2006, 299c.
23. Дональд Л. Бардик, Уильям Л. Леффер. Нефтехимия. Москва. 2007, 482 с.
24. A.U. Usmonov, D.M. Shomurodova «Avtomatika asoslari».- Buxoro, «Muallif», 2001.
25. Сафаров А.Ф., Гафуров К.Х., Шомуродов Т.Р. Перспективы применения сверхкритической флюидной экстракции в пищевой промышленности Узбекистана - “Кимё ва кимё технологияси” илмий-техникавий журнали. №3, 2013 й. -65-69 б.
26. Процессы и аппараты пищевых производств. Стабников Н.С., Попов В.Д., Лысянский В.М., Редько Ф.А. - М.:Пищевая промышленность, 1976.-663 с.

27. B.Sh.Akramov. Neft konlarini ishlatish. T.:ToshDTU. 1995.
28. Юсупбеков Н.Р., Нурмуҳамедов Х.С., Зокиров З.Г. Кимёвий технология асосий жараён ва қурилмалари. – Тошкент: Шарқ, 2003.- 644 б.
29. A.V.Mavlonov va boshq. XX asr neft geografiyasi. TashGTU to'plami. 2000.
30. Сафаров А.Ф., Гафуров К.Х. Теоретические основы биотехнологических и тепломассообменных процессов при переработке маслосодержащих материалов под воздействием ЭМП (монография).-Ташкент: "Тафаккур бўстони", 2011 -237 с.
31. Уильям Л. Леффлер. Переработка нефти. – М.: Олимп-бизнес, 1999.
32. Кувшинский М. Н., Соболева А. П. Курсовое проектирования по предмету "Процессы и аппараты химической промышленности" М., Высшая школа ,1980 . 223 с.
33. D.M. SHomurodova, A.U. Usmonov, M.I. Abduraxmonova. «Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish».- Toshkent, «Gafur Gulom», 2002.
34. Рачевский Б.С. Сжиженные углеводородные газы.-М.: Нефть и газ, 2009- 640
35. Сафаров А.Ф., Гафуров К.Х. Использование углекислого газа в качестве растворителя в процессе экстракции // Озиқ-овқат саноатида илғор технологиялар» республика илмий - амалий анжумани мақолалар тўплами - 2011 йил 20-21 май, I-қисм, Бухоро – 2011, б.4.
36. Texnologik jarayonlarni nazorat qilish va avtomatlashtirish: texnika oliv o'quv yurtlari uchun darslik / N.R.Yusupbekov, Sh.I.Muhamedov, Sh.M.G'ulomov.-Т.: O'qituvchi, 2011.-571 b.  
Мышлявцев А.В. Изотермы и термодесорбционные спектры для модели с  
двумя типами центров в одной элементарной ячейке // Поверхность.

1994. № 2. С.28-32.

37. Артиков А. Компьютерные методы анализа и синтеза химико-технологических систем: учебник для магистрантов технологических специальностей / Ташкент: Voris-nashriyot, 2012.-160 с.
38. Данилов А.И. Компьютерный практикум по курсу «Теория управления». SIMULINK – моделирование в среде MATLAB. Учебное пособие. –М.: МГУИЭ. 2002.
39. Лазарев Ю. Моделирование процессов и систем в MATLAB. Учебный курс.- СПб.:Питер;Киев:Издательская группа BHV,2005.- 512 с.
40. Ротач В.Я. Теория автоматического управления. –М.: Изд-во МЭИ. 2004. -400 с.
41. «Справочник нефтепереработчика» том 2, Л.: Химия. 1984г 512 стр.
42. Уильям Л. Леффлер «Переработка нефти» М. ЗАО «Олимп бизнес», 2003 г, 233 стр.
43. Rustamov E.S. «Neft va gazni qayta ishlash korhonalari uskunalarini va loyihalash asoslari» uslubiy ko`rsatma
44. Петров И.В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования /Под. Ред. проф. В.П. Дьяконова. - М.: СОЛОН-Пресс, 2004. – 256 с.
45. Федоров Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП: Проектирование и разработка. Учебно-практическое пособие.- М.: Инфра-Инженерия, 2008.-928 с.
46. Texnologik jarayonlarni nazorat qilish va avtomatlashtirish: texnika oliv o'quv yurtlari uchun darslik / N.R.Yusupbekov, Sh.I.Muhamedov, Sh.M.G'ulomov.-Т.: O'qituvchi, 2011.-571 b.
47. ГОСТ 34.601-90. АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ. СТАДИИ СОЗДАНИЯ.
48. ГОСТ 24\_302-80 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ СХЕМ

- АСУ ТП
- 49. [www.siemens.com](http://www.siemens.com) / page of products company Siemens
- 50. <http://www2.emersonprocess.com/> page of products company Metran
- 51. [www.arduino.com](http://www.arduino.com) / page of Arduino
- 52. [www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz) ta'lim portali.

# ILOVALAR

Юго-Западный государственный университет (Россия)  
РГКП «Северо-Казахстанский государственный университет  
им. М. Кошабаева» (Казахстан)

Костанайский государственный университет  
имени Ахмета Байтурсынова (Казахстан)

Харьковский национальный  
автомобильно-дорожный университет (Украина)  
Сумський державний аграрний університет (Україна)  
Ставропольский государственный аграрный университет (Россия)  
Московский государственный машиностроительный университет

УДК 338:316.34  
ББК 65+60+67  
Б90 МЛ-13

Президент организационного комитета –  
Горохов Александр Анатольевич, к.т.н., доцент кафедры Машинострои-  
тельных технологий и оборудования, Юго-Западный государственный  
университет, Россия.

Члены оргкомитета:  
Асеев Евгений Викторович, д.т.н., профессор кафедры АТСП ЮЗГУ;  
Латыпов Ранил Абдулакович, д.т.н., профессор кафедры АТСП ЮЗГУ;  
Куи Вадим Васильевич, д.т.н., профессор кафедры УКДМС ЮЗГУ.

## БУДУЩЕЕ НАУКИ -2016

### Сборник научных статей

#### 4-й Международной

#### молодежной научной конференции

14-15 апреля 2015 года

Овчественный редактор Горохов А.А.

В 4-х томах

### ТОМ 3

#### Информационно-телекоммуникационные системы,

#### технологии и электроника

#### Технологии продуктов питания

#### Строительство. Градостроительство и архитектура

#### Безопасность жизнедеятельности и охрана окружающей среды

Будущее науки-2016 [Текст]: Сборник научных статей 4-й Международ-  
ной молодежной научной конференции (14-15 апреля 2016 года). В 4-х то-  
мах. Том 3, Юго-Зап. гос. ун-т., ЗАО «Университетская книга», Курск,  
2015, 274 с.

ISBN 978-5-9998274-9-3

Содержание материалов конференции составляют научные статьи отечес-  
твенных и зарубежных молодых учёных. Излагается теория, методология и  
практика научных исследований.  
Для научных работников, специалистов, преподавателей, аспирантов, сту-  
дентов.  
Материалы в сборнике публикуются в авторской редакции.

ISBN 978-5-9998274-9-3

УДК 338:316.34  
ББК 65+60+67

© Юго-Западный государственный  
университет  
© ЗАО "Университетская книга", 2016  
© Авторы статей, 2016

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ, ТЕХНОЛОГИИ И ЭЛЕКТРОНИКА.....</b>	<b>9</b>
БЕЗУС А.С. ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В ЖИЗНИ СОВРЕМЕННОГО ОБЩЕСТВА .....	9
ВОРОШИЛОВА О.А., ГЕРМАНОВА Ю.И. ЗАКОНОДАТЕЛЬНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ КОММЕРЦИИ В МЕДИЦИНЕ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ .....	13
ГЛАЗУНОВА З.К., ЗАРУБИН В.С. НЕКОТОРЫЕ ПОДХОДЫ К МОДЕЛИРОВАНИЮ ПРОЦЕДУР ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ КОМПЛЕКСАХ ОХРАНЫ .....	17
ДЕНИСОВ В. В. ВЕБ-САЙТ КАК НЕОБХОДИМЫЙ ИНСТРУМЕНТ ПРОДВИЖЕНИЯ ИННОВАЦИЙ .....	19
ЕДИОРОВА О.О., ЕДИОРОВА М.О. АВТОМАТИЗАЦИЯ И ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРИЕМА И ПЕРЕРАБОТКИ ВИНОГРАДА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ .....	23
ЗАКУРДАЕВ Р.Ю. ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ ИНТЕГРИРОВАННЫХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И СПОСОБЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕЖДУ СОБОЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ ТАКИХ СИСТЕМ ПРИ ПОМОЩИ РАДИОСВЯЗИ .....	25
ИСКАКОВ Т.К. РАСПОЗНАВАНИЕ МИМИКИ ЧЕЛОВЕКА С ПОМОЩЬЮ КОМПЬЮТЕРНОГО АНАЛИЗА ИЗОБРАЖЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЬЮТЕРНОГО АНАЛИЗА ИЗОБРАЖЕНИЯ .....	29
ИСТОМОВА М.С., САЛЬЕВА О.К., АТОЕВА Ш. ВНЕДРЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕСС КОНВЕРСИИ ПРИРОДНОГО ГАЗА .....	31
КОЛЫЦОВ А.С., ЗАГУМЕНИНОВ А.А., АПСАДЯМОВА Р.Д. ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННО-НАПРАВЛЕННОГО РАДИОПОДАВЛЕНИЯ МОБИЛЬНЫХ СРЕДСТВ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ В ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ СИЛОВЫХ ВЕДОМСТВ .....	34
КРУТИКОВ С.В., ТАРАСОВА О.А., ЧЕРНОВА О.В. АНАЛИЗ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ELECTRONIC LEARNING .....	37
КУЗЬМЕНКО И.П., ЛЫСАК Т.Р., ГОРЮРОВА Т.А. КОНВЕРСИЯ WEB-САЙТА ОРГАНИЗАЦИИ .....	40
<b>ЛІТОВЧЕНКО І.Н., ЗАРУБІН В.С. ОРГАНІЗАЦІОННО-ТЕХНІЧНІ МЕРЫ І ТЕХНІЧНІ СРЕДСТВА КАК ОДИНІЗ СПОСОБІВ ОБЕСПЕЧЕННЯ КОМПЛЕКСНОЇ ЗАЩИТИ ІНФОРМАЦІЇ ПО ТЕХНІЧСКИМ КАНАЛАМ В ІНТЕГРИРОВАНИХ СИСТЕМАХ БЕЗОПАСНОСТІ .....</b>	<b>44</b>
МОРДВІНОВ А.А., ПЕТРІШЕВА А.А. ПОСТРОЕНИЕ АЛГОРІТМА РАСПОЗНАВАННЯ ЛІЧНОСТІ .....	47
МУМИНОВ Р.Р., ФУЗАЙЛОВ Ф.А. МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕССОВ І ПІДІЛЕННІВ АВТОМАТИЗАЦІІ .....	52
НОЕВ А.Н., КРАВЧЕНКО А.С., АЛСАДІМОВА Р.Д. К ВОПРОСУ ПРЕДОТВРАЩЕННЯ ПЕРЕХВАТА СОБІЙНОЇ КЛАВІАТУРЫ НА ОСНОВІ МЕХАНІЗМА ХУКІВ .....	55
ОНИЩЕНКО Н.В., КОЖАНОВА Е.Р. СТРУКТУРА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІІ РАЗРАБОТКИ УЧЕБНОГО ПЛАНУ С ЧЕРГОМ МЕЖДИСЦІПЛІНАРНИХ СВЯЗІВ .....	59
ПЕТРОВ П.В., КОЖАНОВА Е.Р., ТКАЧЕНКО І.М. СОЗДАННЯ СЕМАНТИЧЕСКОГО ЯЗИКА КЛЮЧЕВЫХ ЗАПРОСІВ ІНФОРМАЦІЙНОГО НАУЧНОГО РЕСурсА НАПРЯМЛЕННЯ «ДАНАНО-ЕЛЕКТРОНІКА» С ПОМОДІЮ ІНСТРУМЕНТА KEY COLLECTOR .....	64
ПЛОТНИКОВ П.Д. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОЗДАНИЯ ЭФФЕКТИВНОГО МЕХАНИЗМА ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ .....	62
ПУЛЛЕРН Н.Р. КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО КАДАСТРА НЕДВИЖИМОСТИ .....	64
РІБАКОВА А.О. ІССЛЕДОВАННЯ СИСТЕМ МАССОВОГО ОБСТУЖІВАННЯ НА ПРИМЕРЕ ІМІТАЦІОННОГО МОДЕЛІРОВАННЯ РАБОТЫ ГІПЕРМАРКЕТУ .....	68
СЕМЕНЕНКО Е.А. СПОСОБЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ ВИРУСОВ .....	72
ФАЙВІЕВ Ш.І., АХМЕЛОВ А.А., ХАЙДАРОВА З.Р. АЛГОРІТМЫ ОЦІНЮВАННЯ СОСТОЯННЯ ДИНАМІЧНИХ СИСТЕМ .....	76
ФАЙВІЕВ Ш.І., ЕДІОРОВА О.О., ХАЙДАРОВА З.Р. СИНТЕЗ ПОМЕХОУСТОЙЧИВИХ АЛГОРІТМОВ АДАПТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ДИНАМІЧНИМИ ОБ'ЄКТАМИ .....	78
ХОДЫРЕВ Т.Б., ЗАРУБІН В.С. ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАННЯ ВІЛЯННЯ УГОРЗНСДН СОСТОЯННЯ ІНФОРМАЦІОННИХ ПРОЦЕССОВ В КОМПЛЕКСЕ ТЕХНІЧНИХ СРЕДСТВ .....	83

зачищенных ссылках. И любой, кто пишет программу и т.д., видит ссылку на сайт с вирусом. Пользоваться переходят по этой ссылке. Если скачать отсюда интересующую вас информацию или программу, то это будет вирус.

Когда вы установите программу, то даже не заметите, что задано установили и вирус.

Чтобы не попасть ни эту уловку, всегда скачивайте программы с официального сайта этой программы. Скачивая ее через любой другой сайт и торренты, вы рискуете скачать вирус. И очень сильно рискуете.

Есть возможность также заранее через одну из «шайер» в Windows. В этом случае вирус может даже не подключиться ваше согласие, он заранее вас автоматически при получении письма или просто при входе в интернет (например, так работает первый Downloader). Тут вам ничего не скажете сделать, кроме как включить Windows Update и всегда автоматически получать последние обновления. Это гарантирует вам практически всегда безопасность.

Думайте о своем компьютере без включенного Windows Update, как о доме с распакованной настежь дверью. В итоге, защищаясь от вирусов очень просто. Совет здесь всего один и очень простой: подумайте, прежде чем за-пустить что-то или ответить на вопрос в появившемся новом окне.

Таким образом, вы можете защитить свою виртуальную жизнь, если будьте соблюдать эти простые правила. Вам конечно можете наложить на антивирус, но как показывает практика, он работает гораздо хуже, чем вам могут. И антивирусные базы распознают далеко не все вирусы. И, если за-пустить все вирусы подряд, то рано или поздно антивирус не справится и пропустит вирус в систему. Поэтому имейте всегда несколько рублей за-щиты. Главный из рублей защиты – это вам мог.

**Список литературы**

1. Кузьменко И.П., Ткаченко Л.И. Информационная составляющая управления устойчивым развитием предпринятия // Сборник: Альянс наук: учений - членам VII Международной научно-практической конференции. - 2012. - С. 28-32.
2. Кузьменко, И.П. Обоснование селекционной поддержки инновационных проектов [Тезис]. И.П. Кузьменко, В.Б. Сариков // Вестник Алтайского государственного университета. Серия «Экономика». – Магнитогорск: иж-во АГУ, 2011. – № 1(73). – С.178–182.
3. Кузьменко, В. – Кузьменко, И. Равнозначность неподвижной техники// Экономика сельского хозяйства России. 2001. №8. С.6.
4. Кузьменко, И. МТС равнозначный субъект рыночных отношений в АПК // Кузьменко// Экономика сельского хозяйства России. 2000. № 7. С. 5-6.
5. Кузьменко И.П. Концепция и исполнения и обновления сельскохозяйственной техники// И.П. Кузьменко// Техника и оборудование для села. -2001. №5. С. 32-34.
6. Gholota, H., Tomilina, E. P., Kuz'menko, I.P. (2014). Modeling the processes of optimal working capital reproduction in agricultural organizations. Life Science Journal, 11(5): 536-541.
7. Кузьменко В.В., Кузьменко И.П. Анализ и проблемы формализации обработки сре-дства перерабатывающих предприятий// В.В. Кузьменко, И.П. Кузьменко// Достиже-

ния науки и техники АГУ. 2001. №12.

ФАЙЗИЕВ ШАВКАТ ИСМАТОВИЧ, старший преподаватель,

АХМЕЛОВ АНДАР АКМАЛОВИЧ, мастер,

ХАЙДАРОВА ЗАРИНА РУЗИМРОДОВНА, студентка

Ульяновская, Бурятский инженерно-технологический институт

## АЛГОРИТМЫ ОЦЕННИВАНИЯ СОСТОЯНИЯ

### ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

В статье рассмотрены алгоритмы оценивания состояния динамических систем. Для оценивания состояния динамической системы использованы уравнение фильтра Калмана, метод расширения, по методу наименьших квадратов. Для анализа эффективности рассмотрены методы полного быстрого определения локальных параметров.

Рассмотрим линейную динамическую систему, описываемую уравнениями

$$\dot{x}_{i+1} = A_{i+1}x_i + f_i w_i \quad (1)$$

$$z_{i+1} = H_{i+1}x_i + v_{i+1} \quad (2)$$

где  $x_{i+1}$  – вектор состояния объекта в момент времени  $i+1$ ,  $z_{i+1}$  – вектор измерений,  $A_{i+1}, f_i, H_{i+1}$  – соответствующие матрицы динамического объекта;  $w_i$  и  $v_{i+1}$  – нормально распределенные возмущения воздействия с нулевыми средними и неограниченно определенными ковариационными матрицами  $Q$  и  $R_{i+1}$ , соответственно.

Для оценивания вектора состояния  $x$ , динамической системы (1), (2) обычно используются традиционные уравнения фильтра Калмана [1,2]. Точность оценивания вектора состояния  $x$ , на основе калмановского фильтра существенно зависит от точности задания ковариационных матриц  $Q$  и  $R_{i+1}$  – шума состояния и помех измерений. В процессе функционирования  $Q$  и  $R_{i+1}$  – шума состояния и помех измерений. В процессе функционирования объекта управления ковариационные матрицы  $Q$  и  $R_{i+1}$  могут изменяться во времени. Весьма эффективной является концепция адаптивного подхода [2], которая заключается в оценивании в процессе функціонирования фильтра алгоритмо непозвестных параметров и последующего их использования в алгоритме динамической фильтрации. В соответствии с этим методом уравнение для вектора состояния, содержащего неизвестные параметры измерений и линейно изменяющейся во времени, можно записать в виде:

$$\dot{x}_{i+1} = A_{i+1}x_i + f_i w_i \quad x_{i+1} = [y^T, \tilde{Q}^T]^T, \quad w_i = [w^T, w'^T]^T \quad (3)$$

В (3)  $x^*$  – вектор состояния для фактической матрицы дисперсионной пропонируемой оценки состояния, матрица дисперсион шума состояния и матрица дисперсион шума измерений;  $w'$  – вектор шума состояния пар-

метров ковариаций:  $J^{xx}$  — переходная матрица этого шума;  $A^x$  — переходная матрица состояния.

Модель измерений ковариаций в рассматриваемом случае можно привести в виде

$$L_{\alpha i}^{\gamma} = H_{\alpha i}^{\gamma} X_{\alpha i} + \overline{A} E_{\alpha i}^{\gamma}, \quad (4)$$

где  $H_{\alpha\beta}^{(k)}$  и  $\Delta_{\alpha\beta}^{(k)}$  могут быть определены из векторов невязки в субобит-  
менном фильтре.

Рассмотрим теперь выполнение этого параметра для оценки состояния объекта и параметров колебаний можно применить один фильтр калмановского типа к исходной системе (1), (2), а другой - к системе уравнений для ковариаций (3), (4), используя независимо первого фильтра как данные для оценки параметров ковариаций в исходной системе.

Для оценивания вектора состояния  $x_t$  можно также использовать метод расширения. В соответствии с этим методом формируются уравнения вид:

Оценки векторов  $x_1$ ,  $x_2$  и  $x_3$  здесь также можно получить по методу наименьших квадратов с помощью одного фильтра и оценки матрицы  $Q$  и  $R$ , с помощью другого фильтра, поскольку шумы расширенного состояния и измерений имеют теперь нулевые средние значения.

При решении рассматриваемой задачи возникает ситуация, когда воздействия могут быть коррелированы между собой. Будем

предполагать, что выполняются следующие полмод-сигнальные условия:

ПРОБЛЕМЫ ВИДЕО:  $|H - H'| \leq h$ ,  $|z - z'| \leq \delta$ ; ПРИ  $H' = R$ ,  $z' = \text{ASTRINGE}$  ЗАДАЧЕ

Journal of Polymer Science: Part A: Polymer Chemistry, Vol. 11, 2131-2140 (1973)  
© 1973 by John Wiley & Sons, Inc. CCC 0360-6376/73/112131-10\$01.00

то же, следя [1-2], можно показать, что в широкозападных видах ус-  
ловия замыкания вектора состояния  $x$ , в  $k$ -й момент времени эл-

выполнена задача решения следующей системы линейных алгебраических уравнений:

$$\left[ H_{\mu}^{(m)} W_{\nu}^{+}, H_{\mu}^{(n)} \right] x_{\nu}^{\pm} = H_{\mu}^{(m)} W_{\nu}^{+} x_{\nu}^{\pm}, \quad (5)$$

W. CYMERMAN

При решении системы (5) необходимо использовать методы регулирования [3-4]. Это обусловлено тем обстоятельством, что непосредственное

нах известны, и способа перекрестной значимости в случае, когда информаций о погрешности исходных данных неизвестны.

Справочник по математике

1. Орифова М.А. Методы статистического оценивания параметров случайных процессов. - М.: Энергоатомиздат, 1990. - 208 с.

2. Фликкеринг и стохастическое управление в динамических системах. / Под ред. К. Т. Леонеси. Пер. с англ. - М.: Мир, 1980. - 407 с.

3. Тихонов А.Н., Арсеньев В.Я. Методы решения нелинейных задач. - М.: Наука, 1979. - 285 с.

4. Воскобоевников Ю.Е., Пребораженский Н.Г., Седанников А.И. Математическая обработка эксперимента в молекуларной газодинамике. - Новосибирск: Наука, 1984. - 240 с.

**ФИАНТЕШЕВА ОКСАНА ОВЕНЬЧИНА, старший преподаватель  
ЕДИНОГРОДСКАЯ ОБЛАСТНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ  
ШКОЛА ПО ПОДГОТОВКЕ КАДРОВ ПО ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ  
СПЕЦИАЛЬНОСТИМ, кандидат технических наук,  
ХАЙДАРОВА ЗАРИНА РУЗИМУРОДОВНА, студентка  
Узбекистан, Бухарский инженерно-технологический институт**

*В сплошной рассеянной решетке задачи оптимизации движущегося управляемого объекта синтезом стабилизирующего контура, реализации которого поддается более точно, можно выделить координатными связями управляемого регулятора и тем самым подавить недорасчетность фундаментированной аддитивной структуры управления.*

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА**

**МАХСУС ТАЛЬМИ ВАЗИРЛИИ**

БУХОРО ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

**“ХАЛІК БИЛАН МУЛОКОТ ВА ИНСОН  
МАНФААТЛАРИ” ЙИЛИГА БАНИШЛАНДИ**

**ТАФАККУР ВА ТАЛКИН**

(Магистратура талабалари ва ёш опимларнинг  
илимий маколалар түпнами)

**“Дурдана” нашриёти**  
**Бухоро, 2017**

mumkin.

#### Foydalanilgan addabiyotlar:

1. Буриев С., Хайтов Е., Рашилов Н. Использование водных растений в водоохраных биотехнологиях. Бухарской области. Экологические проблемы растительного и животного мира Бухарского региона. Бухоро, 1997, Стр.14-17
2. Хайтов Е., Буриев С.Б. Шоякубова Р. Изучение роли пыстии теперевидной в биологической очистки сточных вод ткацкой фабрики. Экологические проблемы растительного и животного мира Бухарского региона. Бухоро, 1997, Стр. 32-38.
3. Буриев С.Б., Юлдошов Л.Т. Окова. суворни тозалаш биотехнологияси. "Kimyo sanoti va taradqiyotining hozirgi zamон Navoiy, 2016, 23-24 В.

#### МУНДАРИЖА

	Сўз боши	
Акрамова Г.М., Арслонов К.П.	15-16 ёндан мактаб ўқувчилари кизикини ошириш таоминлари	3
Akramov I.I., Rasulov Z.	Dunyoning lisoniy manzarisini tasvirishda iboratlarning o'mi	5
Abdullaev H.H., SHomurodov T.R.	Chorvachilik va parandachilikga ixtisoslashtigan fermner xojaliklarda biogaz ishlab chiqarish istiqbollari	8
Arabov U.H.	Qaror va farmoyishlar bazasini shakillantirishda axborot texnologiyalarining o'mi, f9 dasturi.	14
Axmendov A., G'afurov K.H.	Texnologik jarayonlarni akt asosida boshqarishda dasturlar ishlab chiqish texnologiyasi	18
Bafayeva Z.KH., Artikova K.H.T.	Physical and chemical properties of historically irrigated pasturable alluvial soils of the Bukhara oasis	23
Бафаева З.Х., Артикова Х.Г.	Экологическое состояние орошаемых почв Бухарского оазиса	26
Восиева Ш., Галоева М.И.	Инглиз тилида отларнинг аффиксация усули билан ясалиши	31
Вохилова З.Н., Асадова С.С., Файзиловса Н.Б., Рахмонов И.М.	Замонавий тикув машинадаридаги динамик эърикишининг салбий окибатлари ва уларни бартараф этиши йўллари	35
G'afurov M.O. Ergashev S.	Tezligi roslanadigan elektr yuritmalari dagi dinamik jarayonlarning "matlab" dasturidagi tahlili	38
Djafarova N.A.	Turizmdagi statistik hisob usullari dunyo manifikatlar misoldida	42
Джурасева З.И., Бакаева М.К. Djurayeva M.Z.	Проблема положительного героя в рассказах редьярда капитана о маугли	47
	Jismoniy madaniyat ta'limining testlash va	52

barčha ma'lumotlar biy joyga yig'ilishini ta'minlaydi. Va biz bu ma'lumotlardan kelib chiqib o'zimiz uchun kerakli bo'lgan ixtiyoriy hisobotni tayyorlashimiz mungkin bo'ladi.

#### Foydalaniligan adabiyotlar:

1. O'zbekiston Respublikasi 1-prezidenti Islom Karimovning "Yuksak ma'naviyat - yengilmas kuch" kitobi.
2. Dasturlashga doir turli xildagi internet saytlari.

## TEKNOLOGIK JARAYONLARNI AKT ASOSIDA BOSHQARISHDA DASTURLAR ISHLAB CHIQQISH

TEKNOLOGIYASI

A.Axmedov, K.H. Gafurov, BuxMTI

Ushbu maqolada texnologik jarayonlarni boshqarishni AKT asosida tashkil etishda texnologik o'chov asboblari va ijrochi mexanizmlarni kompyuter orqali boshqarish algoritmi va dasturiy qurulmalarini o'tasidiagi aloqani tamlash va mustaqil boshqarish ta'minoti ko'rib chiqiladi. Ijrochi mexanizm va texnologik o'chov qurulmalarini o'tasidiagi aloqani tamlash va mustaqil boshqarish Maqolada Delphi, Arduino Uno platasi yordamida amalga oshiriladi. Maqolada Delphi, C++ dasturlash tillaridan foydalanilganva aniq misolar keltirilgan.

Ijrochi mexanizm va turli datchiklar bilan kompyuter orqali aloqani o'rnatish uchun mikrokontrooler talab qilinadi. Mikrokontroller va ularga turli datchiklar ulanishi haqidagi quyidagi manzillardan bilib olishingiz https://ru.wikipedia.org/wiki/Mikropokontrollorler

<http://electrik.info/main/automation/549-chto-takoè-mikrokontrollyery-naznachenie-ustroystvo-princip-raboty-sof.html>

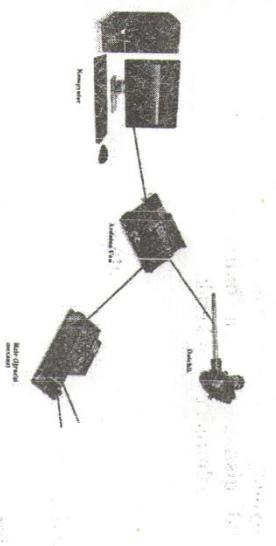
Ushbu texnologik jarayonni boshqarishda tayyor Arduino Uno platasiдан foydalaniildi. Unda ATmega328 mikrokontrolleri o'rnatilgan. Arduino Uno platasi qulayligi arzon, ochiq arxitekturaliga kompyuterga ulanishdagi portlari mayjudligi uchun foydalanimsha qulay hisoblanadi.

Arduino Uno platasi haqidagi ma'lumotlarni quyidagi manzildan olishingiz mumkin <http://arduino.ru/Hardware/ArduinoBoardUno>

Platani kompyuterga ulash uchun USB kabeldan foydalaniildi. Albatta boshqa portlardanham foydalananish mungkin. Lekin bu uchun yana qo'shicha platalar sotib olish kerak bo'ladi.

Masalan Ethernet adapter yoki WIFI adapter o'rnatib tarmoq pratakkollari, tarmod kabeli orqali plata va kompyuter o'rasisida aloqani ta'minlash mumkin. Platani kompyuterda ulangandan so'ng uning drayver va dasturiy ta'minotini yuqoridaqi manzillardan yuklab olsa bo'ladi. Drayver o'rnatilgach Windows qurulmalari dispatcheridan qurulma. Comportdan ulangan kabi kompyuter bilan aloqa qilayotganini ko'ramiz. Demak biz tayyorlaydigan dasturiy ta'minot Comport bilan ishlay olishi zarur bo'ladi.

Qurulmaning arxitekturasi qisqacha quyidagi ko'rinishda bo'ladi:



Qurulmani bosqarish uchun 2 ta dastur yozildi.

1. Delphi dasturlash tilida kompyuter orqali tizimi bosqarish uchun.

2. Arduino Uno platasi qurulmalar va datchiklar bilan aloqani ta'minashi, kompyuterga informatsiya yetkazib berishi, uning buyruqlarini bajarish uchun C++ tilida.

Arduinno Uno platasiiga A0 analog port orqali harorat datchigi, 0-raqamli portiga ijochi mexanizmi ulaymiz u isitgichni yoqib o'chirish kerak bo'ladi. A0 ga doimiy ravishda axborot kelib turadi. 1-raqamli portiga esa A0 dan olingan axborot tahlii qilinib buyruq beriladi.

Birinchchi navbatda arduino uchun dastur yozib olamiz.

Dastur 2 qismidan tashkil topadi.

1- Kompyuter bilan aloqa hamda portlarni kerakli rejimda sozlash uchun quyidagi kod yoziladi:

```
void setup() {
    DDRB = B0011111;
    Serial.begin(9600);
```

```

    // ijrochi mexanzlar uchun port
    pinMode(0, OUTPUT);
}

2- Dasturning asosiy qismi datchikdan ma'lumotlarni olish
tahliq qilish va buyruqlar berish.

```

```
void loop() {
```

```
//datchikdan ma'lumotlarni olish
```

```
temp = analogRead(0)*5/1024.0;
```

```
temp = temp / 0.01;
```

```
temp = temp - 0.5;
```

```
// kompyuterga datchik ma'lumotlarini yuborish. Malumotlarni
```

```
yuborishda old qismiga “!” va oxiriga “#” qo'yish kerak bu
```

```
ma'lumotlani birlashtirish uchun kerak.
```

```
Serial.print("!");

```

```
// agar issiqlik 70 dan ko'tarilsa isitgich o'chiriladi va aks hol.
```

```
if temp1 > 70 {

```

```
digitalWrite(0, LOW);
}
```

```
} else
```

```
digitalWrite(0, HIGH);

```

```
// kompyuterdan berilgan buyruqlar tahliqi
```

```
inputString = "";

```

```
// kompyuterdan kelgan ma'lumot o'qiladi. Agar 0 bo'lsa
```

```
isitgich o'chiriladi 1 bo'lsa yoziladi. Agar 0 bo'lsa
```

```
while (Serial.available()) {

```

```
char digit = Serial.read();

```

```
inputString += digit;

```

```
delay(2);

```

```
val = inputString.toInt();

```

```
} if val = 0 {

```

```
digitalWrite(0, LOW);
}
else
digitalWrite(0, HIGH);
}

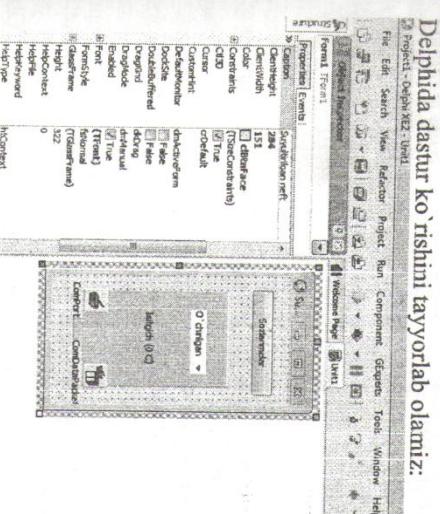
```

Biz yozgan dastur kompyutersizham qurulmamni boshqara oladi.

20

Lekin majburiy to'xtatish va jarayoni ko'rib turish uchun bizga vizual dastur kerak. Buning uchun Delphi dasturlash tilidat foydalanamiz. Bizga COMPORT komponentasiham kerak bo'ledi. Bu komponentni internet tarmog'idan topish mumkin. U bepul hisoblanadi. Komponent kompyuterdag'i comportlar bilan ishlash uchun mo'ljallangan.

Delphida dastur ko'rinishini tayyorlab olamiz:



Buning uchun Button, Panel, Combobox, ComPort, ComDataPacket komponentlari ishlataldi. ComPort va ComDataPacket1 o'zaro bog'laymiz. ComDataPacket1 komponentasi StartString bo'limiga “!” va StopString bo'limiga “#” begisini qo'yamiz. Chunki qurulmadan xabarlar bo'laklanib keladi. Xabarni qayerda boshlani tuwagaganini shu belgilarni orqali komponent bilib oladi. Yugorida Arduinodan kompyuterga xabar yuborganimizga xabar boshiga va oxiriga ayni shu belgilarni qo'shib yuborgan edik. Dasturda portlarni sozlash uchun Button1 ga quyidagi kodlar yoziladi:

```
var
Str: String;
begin
ComPort.ShowSetupDialog;
if not ComPort.Connected then
begin
```

```

try
ComPort.Open;
except
ShowMessage('Portga ulanishga xatolik.');
end;
end;
Str:= ComPort.Port;
if ComPort.Connected then ShowMessage('Ulandi') else
ShowMessage('Xatolik');
ComPort.Open;
strtemp := '';
end;

Tizimni majburiy o'chirish yoki yoqish uchun ComboBox2 ga
quyidagi kodlar yoziladi:
case ComboBox3.ItemIndex of
  0: ComPort.WriteString('0');
  1: ComPort.WriteString('1');
end;
Isigich haroratini ko`rsatib turish uchun ComDataPacket1 ga
quyidagi kodlar yoziladi:
procedure TForm1.ComDataPacket1Packet(Sender: TObject;
const Str: string);
begin
  Label1.caption := Str;
  if strtoint(Str) > 70 then
    Panel1.Color:= red
  else
    Panel1.Color:= $0000FF80;
end;
Agar isitgich 70 darajadan oshadigan bo`lsa ko`rinishi qizilranga
kiradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR
1. Профессиональное программирование на C++. Маке
Шлее «БХВ-Петербург» Санкт-Петербург 2010.
2. “Obekiga muljallagan dasturlash” Nazirov, Qobilov
Toshkent-2009.
3. www.arduino-ic.ru

```

## PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF HISTORICALLY IRRIGATED PASTURABLE ALLUVIAL

### SOILS OF THE BUKHARA OASIS

Z.Kh. Bafayeva, BukhSU,  
Kh.T.Artikova, BukhSU

Historically irrigated pasturable alluvial soils are the most widespread soils in the Bukhara oasis. Through many centuries because of agricultural activity, in these parts the processes creating primary and natural soil, have sharply changed.

As a result of clarification and a congestion of irrigated channels, also channel Shokhrud and its inflows under the influence of standing alluvial deposits of Zarafshan river, round them there are heights of 3-4 metre height. Among this micro-upland and ponds harm fields there are occurred low plains.

Around of Shokhrud Channel of Bukhara oasis there are historically irrigated pasturable alluvial soils with mechanical structure of heavy sandy and clay. These soils are characterized by presence of large particles of a dust in the structure (0,05 - 0,01 mm). The quantity of this indicator remains to 2.5 metres of depth of a profile of soil. Through many centuries as a result of an irrigation it makes 48,3 %, their quantity on the average and bottom earth horizons increases to 60,0 - 62,4 %. The Principal cause of multiplication of physical clay in a soil profile is the increase in quantity of a fine dust and clay in average and bottom inflows with a distance from the channel (<0.001 mm), is directly connected with increase in their quantity in structure of stable alluvium.

The quantity of physical clay on the top sowing layer of the earth makes 48,3 %, their quantity on the average and bottom earth horizons increases to 60,0 - 62,4 %. The Principal cause of multiplication of physical clay in a soil profile is the increase in quantity of a fine dust and clay in average and bottom inflows with a distance from the channel (<0.001 mm), is directly connected with increase in their quantity in structure of stable alluvium.

It is known that water-physical are considered as the important factor defining its efficiency and fruitfulness. As under the influence of this factor in a soil profile change water, air, heat, feeding modes and microbiological processes and this has a huge and significant importance at growth of agricultural plants.

The Bukhara oasis influences relative density and volume weight of historically irrigated pasturable alluvial soils, water-physical properties of horizons of a soil profile, provides various an indicator of their general porosity and hygroscopic, maximum molecular

## SUVULTIRULGAN NEFT GAZINI NAMLIKDAN TOZALASH TEKNOLOGIK JARAYONINI BOSHQARISH TIZIMI

Ibragimov U.M., Abduraxmonova M.I., Ahmedov A.,  
Buxoro muhandislik-tekhnologiya instituti  
G'afirova Sh.K.

Buxoro bank kolleji

*Maqolada nefni qayta ishlash texnologik tizimidaq sifarijilgan neft gazini namlikdan tozalash jarayonini mikrokontroller vordamida nazorat etish va bosqarish masalasi ko'rib chiqilgan bo'lib, jarayoni bosqarish uchun "Arduino" quellmisidan foydalangan. Jarayoni avtomatashirish funktsional xennisi tuzilgan va C++ dasturlash tilida bosqarish disturi yaratilgan. Tijunchi iborador: suvultirulgan neft gazci (SNG); adsorbisiya; desorbisiya (regeneratsiya); yoqilg'i gazi; SNG oqinining namlik miqdori; jarayoni avtomatashirishning funktsional xennisi; bosqarish disturi.*

*B chmane raccionoprena borosha kontrolya i urashtenija processom yoldanish endi u iz sojuzenego neftmasho zosa e mexanologicheskij linii neftverpolotku neftmi s ikonizatsiyem "Ustpojitskoe" "Arduino". Raspredelenija funktsionalnaja schema avtomatizacii i sozdaniya programma upravlenija na yazyke C++.*

**Kлючевые слова:** сжигание нефти, нефтной газ (CH<sub>4</sub>); адсорбция; десорбция (регенерация); мониторинг; безопасность; норма CH<sub>4</sub>; функциональная схема автоматизации процесса; программа управления.

*In the article deals of monitoring and control of moisture removal process of the liquefied petroleum gas production line of oil refining with the use of the device "Arduino". Developed a functional scheme of the automation and created control program in C++.*

**Keywords:** liquefied petroleum gas (LPG); absorption; desorption (regeneration); fuel gas; humidity; LPG flow; functional scheme of automation of process; control program.

Suvultrilgan neft gazi (SNG) (igl.-*LPG - Liquified Petroleum Gas*) propan (*C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>*) va butan (*C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>*) aralashmasidagi iborat bolib, yoqilg'i sitatida, muzlatgichlarda sovuq agent sufatida va aerozol qurilmalida bosim hosil qilish uchun qo'llaniladi (ozon qallami uchun nisbatan zararsiz hisoblanadi) [1].

Nefni qayta ishlash texnologik tizimida amrin yuvish qurilmasi *J* va -katalitik riforming qurilmasi *Z* dan chiqay-qagan suvultrilgan neft gazi komponentlari ulardan *C<sub>3</sub>C<sub>4</sub>* butan (*C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>*) aralashmasidagi iborat olibdi, qurish biokiga yuboriladi. Qurish biokda SNG oqimi tarkibidan namlik miqdori olibindi va SNG tarkibidagi namlik miqdori og'irlik bo'yicha 1.6 ppm dan *1 ppm* dan past darajalacha yetkazildi (*ppm* igl. *sparts per million*). «milliondan bir ulus» ml<sup>-3</sup>-degant, ya'ni *1 ppm* = 0.0001 % = 0.000 001 = 10<sup>-6</sup>).

- 1 ta adsorber 3/4 va *3B*,
- 2 ta adsorber 3/4 va *3B*,
- 3 havo muzlatgich 4,
- bug' haydovchi barabari 5;
- elektr isigich 6;
- filfiltr 7/4 va *7B*.

Adsorberlar parallel xema bo'yicha ishlaydi (1-rasm): birinchi adsorber 3/4 SNG oqinidan namlikni ajaratisha ishlatisa, bu vaqida ikkinchi adsorber 3*B* desorbisiya (regeneratsiya) rejniida ishlaxydi, ya'ni birinchi adsorberda SNG oqimi o'taxrib. adsorberdagi adsorbandan suv zarrahalari ushlari qolindagi, shu vaqtin o'zida ikkinchi adsorberdagi adsorbandan suv zarrahalari yoqilg'i gazi yordamida havdaladi. Adsorberlar ichida absorben siyadida alvumiyning aktivitashirilgan oksidi qo'llaniladi [3].

Adsorberda SNG oqimi chiqayotgan joyida uning namligini tekshirish uchun namlik analizatori o'matigan.

Adsorbisiyali qurish jarayonida SNGga komponentlar har xil tezlik bilan adsorbisiya qilinadi. Birinchi navbada suv bug'lari adsorbisyalanadi va bunda adsorbisiya fronti paydo bo'lib, bu front SNG harakat yo'naliishi bo'yib harakattanadi. Bu front adsorbentning SNG harakati bo'yib eng oxirgi qatlamaiga vejgan vaqda uning tarkibida suv miqdori ko'pay va boshlaydi, bu adsorbentning suv bug'lari bilan to'yiganligidan dalolat beradi va bu adsorberda adsorbisiya jarayonini to'xtatish kerak bo'ladi va adsorbent desorbisiya (regeneratsiya) qilinadi. SNG oqimi bundan oldin adsorbenti desorbisiya qilinagan ikkinchi adsorberga yuboriladi.

Adsorberlardagi adsorbentni regeneratsiya (desorbisiya) qilish uchun regeneratsiya gazi sıfatida yoqilg'i gazi ishlataladi. Bu gaz etan haydovchi kolomining yuqorigi sektsiyasida yuboriladi va yoqilg'i isituvchi apparatdan (schemada ko'rsatilмаган) o'tib elektr isigichga keladi. Bunda yoqilg'i gazi sarfi klapan bilan rostlandadi. Regeneratsiya gazi suv bug'larni o'zi bilan olib ketib, adsorbentni suv bug'lardan torzaydi. Regegeneratsiya suv bug'larini o'zi bilan adsorberdagi chiqib havo muzlatgichi 4da sovitiladi. Sovutishda paydo bo'ladigan suv kondensati bug'latuvchi banakan şâ separator yordamida gazdan ajratiladi va maxsus qurilmaiga yuboriladi. Separatsiyalangan gaz yoqilg'i gazi tizimiga beriladi.

Elektr isigich, adsorberlar, bug'latuvchi barabarlari quvurlarida chitiyot klapanlari o'rnatilagan bo'lib, quvurda bosim osliganida ponasimon zulfin yordamida avtomatik ochilib-yopiladi. Yon'g'in hosil bo'lganda tizimni avaryiali yopish sistemasi avtomatik ravishda ishga tushib, distansiyadan turib boshqaradigan klapan yordamida SNG oqimi keladigan quvur yopiladi.

Bundan tashqari operator massus knopka yordamida yong'in xavfi tug'ilganda avaryiali yopish sistemmasini ishga tushishni mumkin. SNG oqimi adsorberdan namlikdan ajratilib 2 ta filtrilar *7A* va *7B*ga yuboriladi. Bu filtrlarda SNGga o'rgan begona zarralardan tozalanadi va tenglasitiruvchi sarflash sig' imiga yuboriladi. Bu sig' imida SNG oqimi ta'minlovchi nasos yordamida issiqlik almashinish apparatindan o'tib etan haydovchi kolomaga -birinchi xon-asbyo sifatida yuboriladi. Ta minlovchi nasos turgan ta'minlovchi tuzindan bosim anche katta (2.7 MPa), bunday katta bosim issiqlik almashinish apparatida suvultrilgan gazning bug'lanishini oldini olish uchun kerak.

Etan haydovchi kolonnadagi suvultrilgan neft gazi *C<sub>3</sub>C<sub>4</sub>* fraktsiya alarga ajratiladi.

Asosiy nazorat qilinadigan va rostlinadigan parametrlar quyidaqilar:  
1. Katalitik riforming *J* va ammini tozalash qurilmasi 2dan keladigan SNG oqimi temperaturasi  $-38^{\circ}\text{C}$ ;

2. Katalitik riforming va ammini tozalash qurilmasidan keladigan SNG oqimi sarfi  $3,7 \text{ tsoat}$ ;

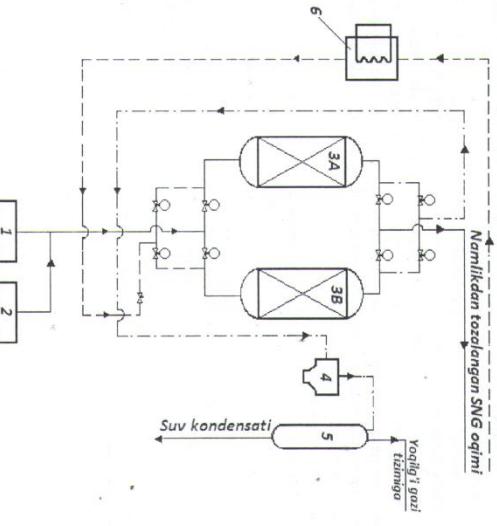
3. Katalitik riforming va ammini tozalash qurilmasi dan keladigan SNG oqimi bosimi  $1,8 \text{ MPa}$  dan ko'p emas (rostlinadi, SNGni qurish sistemmasidagi bosimga nishbatan);

4. Adsorberlarning chitish quvridagi SNG oqinining namlik miqdori  $-1 \text{ ppm}$  dan past (nazorat qilinadi, bu ko'sagichda qarab adsorberlarning ish rejimi (absorbisiyal desorbisiya) o'zgartiriladi);

5. Absorberlarga uzaqishdagan regeneratsiyalovchi gaz (yoqilg'i gazning) temperaturasi va sarfi (nazorat qilinadi);

6. Har bir qurilnada etiyot klapan o'rnatilgan (me'yordan katta bosinda ishga tushadi);

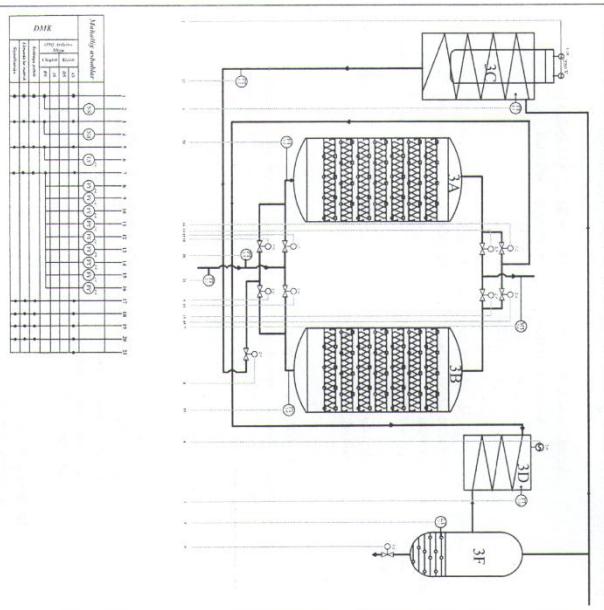
7. Yong'in holatida avtomatik yopish sistemasi ishga tushadi.



1-rasm. Suyutirilgan neft gazidan namlikni ajratib olish jarayoni texnologik sxemasi

Jarayoni avtomatlashtirishning funksional sxemasi quyidagiicha ishlaydi (2-rasm):

Suyutirilgan neft gaz iki absorberdan bringa 9 dan 12 gacha pozitsiyada joylashgan iiro mecanizmi yordamida to'g'ri adsorberiga tushadi. U yerda suyutirilgan gazdan namlik elnnadi va keyingi bo'limga yuboriladi. Regeneratsiya jarayini uchun regeneratsiya gazzi istiqchaga (3C) 230-240°C darajada isitilib 7 va 9 dan 12 gacha pozitsiyada o'rnatilgan iiro mecanizmi ko'megida regeneratorga tushadi va namlikni olib. 3 dan 16 gacha pozitsiyada joylashgan iiro mecanizmiga yordamida sovutigichga (3D) tushadi. U yerda gaz kerakli darajada sovutiladi. Sovutish hatorati 45°C bolishi lozim. Buni (3) pozitsiyadagi o'chov qurilmasi orqali nazorat qilib boriladi. Sovutigan gazdan kondensatsiyalangan suvni ajratish uchun separator (3F)ga yo'naltiriladi. Separatorda moy yordamida gaz turli mayda zarrachalaridan tozalanadi. Moy separator pastida yig'iladi va qavta tozalanih jarayon uchun qayta ishlataliadi. Uning satini nazorat qilib borish muihim ahamiyat kash etadi. Bunda avtomatlashtirish vositasini sitanda (4) pozitsiyada o'rnatilgan sath o'chov boriladi va moy umumiy sabhing 85%ni taskil elganda (5) pozitsiyadagi qurilmasi ishgaga tushinilish haqidagi axborot yuboriladi. Shunda (5) pozitsiyadagi iiro mecanizmi ishgaga tushadi va satini 32% gacha tushiradi. Tozalangan gaz esa qayta regeneratsiya jarayoniga yuboriladi.



2-rasm. Suyutirilgan neft gazidan namlikni ajratib olish jarayoning avtomatlashtirish funksional sxemasi

Texnologik jarayoni bosqarish uchun mikrokontrollerlerdan foydalanamiz. Buning uchun *Arduino Mega* platasi hamda unda o'rnatilgan *ATmega2560* mikrokontrollerini tanladik.

Usibu plata xosusiyatlari quyidagicha:

- Mikrokontroller: *Atmel ATmega2560*.
- Rasqani chiqish portlari 54 ta.
- Analog kirish portlari 6 ta.
- Flesh xorifasi 256 kb.
- Ishlash chasiotasi 16 MHz.

6. Kompyuterga ulanish uchun serial portlari 4 ta.

Datchik va iyochi mexanizmlarni mikrokontroller orqali bosqarish uchun dasur C++ tilida tuzilgan.

**Dastur kodи quyidagiicha:**

```
float temp1, temp2, satr, namlik, sarf, bosim;
void setup() {
    DDRB = B00111111;
    Serial.begin(9600);
    // iyochi mexanizlar uchun port
    pinMode(0, OUTPUT); // 7 klapan uchun
    pinMode(1, OUTPUT); // 9 klapan uchun
    pinMode(2, OUTPUT); // 10 klapan uchun
    pinMode(3, OUTPUT); // 11 klapan uchun
    pinMode(4, OUTPUT); // 12 klapan uchun
    pinMode(5, OUTPUT); // 13 klapan uchun
    pinMode(6, OUTPUT); // 14 klapan uchun
    pinMode(7, OUTPUT); // 15 klapan uchun
    pinMode(8, OUTPUT); // 16 klapan uchun
    pinMode(9, OUTPUT); // 17 klapan uchun
    pinMode(0, INPUT); // 2-tempratura datchiki
    pinMode(1, INPUT); // 6-namlik datchiki
    pinMode(2, INPUT); // 8- sarf datchiki uchun
    pinMode(3, INPUT); // 3-tempratura datchiki
    pinMode(4, INPUT); // 4-satr datchiki
    pinMode(5, INPUT); // 17-tempratura datchiki
    pinMode(6, INPUT); // 18-bosim datchiki uchun
    pinMode(7, INPUT); // 19-sarf datchiki uchun
    pinMode(8, INPUT); // 20-satr datchiki uchun
}

void loop() {
    fire = false;
    Serial.println('@');
    //1-tempratura datchikdan ma'lumotlarni olish
    temp1 = analogRead(0)*5/1024.0;
    temp1 = temp1 - 0.5;
    temp1 = temp1 / 0.01;
    Serial.println(temp1+"");
    If (temp1 < 70)
        digitalWrite2(HIGH); // 1-pechni ochish
    else
        {
            digitalWrite2(LOW); // 1-pechni o'chirish
        }
}

//2- sovuqichdag'i tempratura datchikdan ma'lumotlarni olish
temp2 = analogRead(3)*5/1024.0;
temp2 = temp1*0.5;
```

temp2 = temp1 / 0.01;  
Serial.println(temp2+"");

// 3- sovuqichdag'i tempraura datchikdan ma'lumotlami olish  
temp2 = analogRead(3)\*5/1024.0;  
temp2 = temp1 - 0.5;  
temp2 = temp1 / 0.01;

// 6- namlik datchiki  
namlik = analogRead(3)\*5/1024.0;  
namlik = namlik - 0.5;  
namlik = namlik / 0.01;  
Serial.println(namlik+"");

// 8- namlik datchiki  
namlik = analogRead(3)\*5/1024.0;  
namlik = namlik - 0.5;  
namlik = namlik / 0.01;  
Serial.println(namlik+"");

// 17- tempratura datchiki  
temp2 = analogRead(3)\*5/1024.0;  
temp2 = temp2 - 0.5;  
temp2 = temp2 / 0.01;  
Serial.println(temp2+"");

// 18- bosim datchiki uchun  
bosim = analogRead(3)\*5/1024.0;  
bosim = bosim - 0.5;  
bosim = bosim / 0.01;  
Serial.println(bosim+"");

// 19- sarf datchiki uchun  
sarf = analogRead(3)\*5/1024.0;  
sarf = sarf - 0.5;  
sarf = sarf / 0.01;  
Serial.println(sarf+"");

// 20- sarf datchiki uchun  
sarf = analogRead(3)\*5/1024.0;  
sarf = sarf - 0.5;  
sarf = sarf / 0.01;  
Serial.println(sarf+"");

If (namlik > 1){
 digitalWrite0(HIGH); // 7 klapan ochish
 digitalWrite1(LOW); // 9 klapan yopish
 digitalWrite2(HIGH); // 10 klapan ochish
 digitalWrite3(LOW); // 11 klapan yopish
}

```

digitalWrite(4, HIGH); // 12 klapan ochish
digitalWrite(8, HIGH); // 14 klapan ochish
digitalWrite(6, LOW); // 16 klapan yopish
}
}

digitalWrite(0, HIGH); // 7 klapan ochish
digitalWrite(2, LOW); // 10 klapan yopish
digitalWrite(3, HIGH); // 11 klapan ochish
digitalWrite(4, LOW); // 12 klapan yopish
digitalWrite(5, HIGH); // 14 klapan ochish
digitalWrite(7, LOW); // 16 klapan yopish
}

// 4- satn datechiki

satn = analogRead(3)*5/1024.0;
satn = satn - 0.5;
satn = satn / 0.01;
Serial.println(satn+"#");
if (satn > 85){
    digitalWrite(10, HIGH); // 5 klapan ochish
} else {
    digitalWrite(10, LOW)
}

Serial.println(fire+"#");
}
}
}

Dastur orqali jarayon boshqartildi va kompyuterga ma'lumotlar yuboriladi.
Xulosa qilib avyagda, suylutirigan neft gazini namlikdan tozalash jarayoni
zamonaviy usulida bosqarish neft gazini sifatini osirish, jarayoni bosqarishni sodda tashishni
va barqarorlustirishga olb keladi. Bularning barchasi iqtisodiy samaradorlikni ta'minaydi.

```

#### ADABIYOTLAR

1. Что такое ПРОПАН-БУТАН (LPG-C4H<sub>10</sub>-C<sub>2</sub>Жиженный Нефтяной Газ)?  
<http://segeas.com/docs/echo-fakse-lpg-sng-szhizhennyi-neftyanoy-gaz/>
  2. Ратенский Б.С. Сложные углеводородные газы.-М.: Недра и газ, 2009. -640 с. .
  3. Полигонка и переработка углеводородных газов и кондесата. Технология и оборудование. Справочное пособие.-М.: "Техно-Бизнесцентр" 2001 г.
  4. [www.arduino-ic.ru](http://www.arduino-ic.ru)
- Ibragimov Ulug'bek Muradillovich- Buxoro muhandislik-tekhnologiya instituti,  
 "Teknologik jarayonlari bosqarishning axborot-kommunikatsiya tizimlari" kafedrasi katta  
 o'qituvchisi. Tel: (+99890) 5104191, e-mail: ulugbek.ibr@gmail.com
- Abdurasmonova Muqaddas Irismatovna- Buxoro muhandislik-tekhnologiya instituti,  
 "Teknologik jarayonlari bosqarishning axborot-kommunikatsiya tizimlari" kafedrasi katta  
 o'qituvchisi. Tel: (+99890) 5140443

## **Delphida dastur kodi**

unit Unit1;

interface

uses

  Winapi.Windows,  Winapi.Messages,  System.SysUtils,  System.Variants,  
  System.Classes,  Vcl.Graphics,  
  Vcl.Controls,  Vcl.Forms,  Vcl.Dialogs,  Vcl.StdCtrls,  Vcl.ExtCtrls,  CPort,  
  Vcl.Imaging.jpeg,  sGauge,  sButton;

type

```
TForm1 = class(TForm)
  Panel2: TPanel;
  StaticText1: TStaticText;
  ComPort: TComPort;
  ComDataPacket1: TComDataPacket;
  ComboBox3: TComboBox;
  ComboBox4: TComboBox;
  Image1: TImage;
  ComboBox5: TComboBox;
  ComboBox6: TComboBox;
  ComboBox7: TComboBox;
  ComboBox8: TComboBox;
  ComboBox1: TComboBox;
  ComboBox9: TComboBox;
  Label1: TLabel;
  Label10: TLabel;
  Label11: TLabel;
```

```
Label12: TLabel;  
Label13: TLabel;  
ComboBox2: TComboBox;  
Button2: TButton;  
procedure Button4Click(Sender: TObject);  
procedure ComDataPacket1Packet(Sender: TObject; const Str: string);  
procedure ComboBox1Change(Sender: TObject);  
procedure ComboBox4Change(Sender: TObject);  
procedure ComboBox3Change(Sender: TObject);  
procedure ComboBox5Change(Sender: TObject);  
procedure ComboBox6Change(Sender: TObject);  
procedure ComboBox7Change(Sender: TObject);  
private  
  { Private declarations }  
public  
  { Public declarations }  
end;
```

```
var  
  Form1: TForm1;  
  strtemp : string;
```

implementation

```
{$R *.dfm}
```

```
procedure TForm1.Button4Click(Sender: TObject);  
var  
  Str: String;  
begin
```

```

ComPort.ShowSetupDialog;

if not ComPort.Connected then
begin
try
  ComPort.Open;
except
  ShowMessage('Portga ulanishga xatolik.');
end;
end;
Str:= ComPort.Port;

if      ComPort.Connected      then      ShowMessage('Ulandi')      else
ShowMessage('Xatolik!');

ComPort.Open;
strtemp := "";
end;

procedure TForm1.ComboBox1Change(Sender: TObject);
begin
  case ComboBox2.ItemIndex of
    0: ComPort.WriteString('0');
    1: ComPort.WriteString('1');
  end;
end;

procedure TForm1.ComboBox3Change(Sender: TObject);
begin
  case ComboBox3.ItemIndex of
    0: ComPort.WriteString('4');
  end;

```

```
1: ComPort.WriteString('5');

end;

end;

procedure TForm1.ComboBox4Change(Sender: TObject);
begin

  case ComboBox4.ItemIndex of

    0: ComPort.WriteString('2');

    1: ComPort.WriteString('3');

  end;

end;
```

```
procedure TForm1.ComboBox5Change(Sender: TObject);
begin

  case ComboBox5.ItemIndex of

    0: ComPort.WriteString('6');

    1: ComPort.WriteString('7');

  end;

end;
```

```
procedure TForm1.ComboBox6Change(Sender: TObject);
begin

  case ComboBox6.ItemIndex of

    0: ComPort.WriteString('8');

    1: ComPort.WriteString('9');

  end;

end;
```

```
procedure TForm1.ComboBox7Change(Sender: TObject);
begin
```

```

case ComboBox2.ItemIndex of
  0: ComPort.WriteString('10');
  1: ComPort.WriteString('11');
end;
end;

procedure TForm1.ComDataPacket1Packet(Sender: TObject; const Str: string);
var bosim, temp1, temp2, cons1, cons2, sath, bosim2 : string;
begin
  strtemp := Str;
  Delete(strtemp, length(strtemp)-1, 500);
  strtemp := StringReplace(strtemp, '.', ',', [rfReplaceAll]);

  bosim := copy(strtemp, 1, pos(strtemp, '|')-1);
  delete(strtemp, 1, pos(strtemp, '|'));
  // Label6.Caption := bosim;

  sath := copy(strtemp, 1, pos(strtemp, '|')-1);
  delete(strtemp, 1, pos(strtemp, '|'));
  // Label8.Caption := sath;

  temp1 := copy(strtemp, 1, pos(strtemp, '|')-1);
  delete(strtemp, 1, pos(strtemp, '|'));
  // Label1.Caption := temp1;

  temp2 := copy(strtemp, 1, pos(strtemp, '|')-1);
  delete(strtemp, 1, pos(strtemp, '|'));
  // Label3.Caption := temp2;

```

```
cons1 := copy(strtemp, 1, pos(strtemp, '|)-1);
delete(strtemp, 1, pos(strtemp, '|));
// Label9.Caption := cons1;

cons2 := copy(strtemp, 1, pos(strtemp, '|)-1);
delete(strtemp, 1, pos(strtemp, '|));
// Label11.Caption := cons2;

bosim2 := copy(strtemp, 1, pos(strtemp, '|)-1);
// Label11.Caption := strtemp;

end;
end.
```