

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

**BUXORO MUXANDISLIK-TEXNOLOGIYA
INSTITUTI**

Qo`l yozma huquqi asosida

УДК 658.52.011

Avezov Umidjon Olimovich

**“Etil-benzolni qayta ishlash jarayonini boshqarishda axborot-
kommunikatsiya tizimlarini qo`llash”**

**5A321701 – “Texnologik jarayonlarni boshqarishning
axborot kommunikatsiya tizimlari”**

**Magistr
akademik darajasini olish uchun yozilgan
DISSERTATSIYA**

**Ilmiy rahbar:
A.U. Usmonov
t.f.n., dotsent**

Buxoro 2016

MUNDARIJA

	Kirish
I-bob.	Etil-benzol qayta ishlash jarayonida stirol ishlab chiqarish jarayoni tahlili
1.1	Etil-benzol xususiyatlari, olinishi va sanoatda qo'llanilishi.....
1.2	Etil-benzol qayta ishlash jarayonida stirol ishlab chiqarishda amalga oshiradigan zaruriy xom-ashyo va qurilmalar tavsifi.....
1.3	Etil-benzol qayta ishlash texnologik tizimi.....
1.4	Nazorat qilinuvchi va rostlanuvchi hamda boshqariladigan asosiy parametrlar.....
II-bob.	Etil-benzol qayta ishlash jaryonini avtomatlashtirishning texnik ta'minoti va instrumental dasturiy vositalari
2.1	Etil-benzol qayta ishlash jarayonini avtomatlashtirish
2.2	Reaktordagi temperaturani avtomatik rostlash tizimini hisoblash.
2.3	Nazorat o'lchov asboblari tanlash va asoslash
2.4	Etilbenzolni qayta ishlash jarayonini boshqarishda muqobil mikroprotessorli vositalarni tanlash
III-bob.	Etil-benzol qayta ishlash jaryonini boshqarishni optimallashtirish
3.1.	Etil-benzol qayta ishlash jarayonini avtomatlashtirishning dasturiy ta'minotini ishlab chiqish.....
3.2.	Etil-benzol qayta ishlash jarayonini avtomatlashtirishda SCADA tizimidan foydalanish texnologiyasi.....
3.3.	Jarayonni vizual dasturlashtirish texnologiyasi.....
	Xulosa
	Adabiyotlar ro'yxati
	Ilovalar

Kirish

O'zbekistonda neft-gazni qayta ishlash sanoati yaxshi rivojlanayotgan tannoqlardan biri bo'lib, uning xalq xo'jaligidagi salmog'i mamlakatimiz mustaqillikka erishgandan so'ng yildan-yilga ortib bormoqda. Ushbu sohaga tegishli sanoat korxonalari zamonaviy asbob- uskuna va qurilmalar bilan jihozlangan bo'lib, ularda eng ilg'or texnologiyalar asosida mahalliy xomashyolar qayta ishlanib, tayyor mahsulotlar (benzin, aviakerosin, aviabenzin, dizel yonilg'isi, neft moylari, suyultirilgan gaz, polietilen granulari. oltingugurt va boshqalar) olinmoqda.

Neft va gazni qayta ishlash sanoati korxonalarida uglevodorodli xomashyolarni zamonaviy texnologiyalar asosida qayta ishlab, xalq xo'jaligi uchun muhim bo'lgan mahsulotlar ishlab chiqarishni tashkil etish va boshqarish hamda fan va texnika yutuqlaridan amaliyotda doimo foydalanib borish uchun yuqori malakali muhandis kadrlar (bakalavr va magistr) kerak, albatta.

Hozirgi kunda O'zbekiston uglevodorodli qazilma boylikalarining katta zaxiralariga ega. Respublikaning 60% ga yaqin hududi neft va gaz potensialiga ega. O'zbekistonning neft va gazga boy mintaqalarida 211 ta uglevodorodli xom ashyo koni ochilgan. Ulardan 108 tasi gaz va gaz kondensati konlari, 103 tasi neft-gaz, neft-gaz kondensati va neft konlaridir. 50% dan ortiqroq konlar ishlanmoqda, 35% i o'zlashtirishga tayyorlab qo'yilgan, qolganlarida esa qidiruv ishlari davom ettirilmoqda.

O'zbekistonda uglevodorodli xom ashyo qazib chiqarish hajmi qariyb 86 mln. tonna shartli yoqilg'ini tashkil etadi. 1991 yildan beri uning darajasi 60% ga o'sdi.

Sanoatning barcha tarmoqlari ishlab chiqarish jarayonlarini nazorat o'lchov asboblari bilan ta'minlash, texnologik jarayonlarni borishi to'g'risida o'z vaqtida informatsiya olishga, o'z vaqtida ularga o'zgartirishlar kiritish hamda olinadigan natijalarni yaxshilashga imkon yaratadi.

Ishlab chiqarish jarayonlarining ish unumdorligi va mahsulot sifatini oshirish yo`llaridan biri elektron hisoblash mashinalari, robot va kompyuter texnikasi bilan jihozlangan ishlab chiqarishni avtomatlashtirishdir. Sanoatning asosiy tarmoqlarida, jumladan oziq-ovqat hamda kimyo sanoatida alohida mashina, agregat mexanizmlarni avtomatlashtirishdan sex, texnologik bo`lim va zavodlarni to`liq avtomatlashtirishga o`tilayapti. Natijada texnologik jarayonlarni boshqarishning avtomatlashtirilgan sistemalari, korxonalarining boshqarishni avtomatlashtirilgan sistemalari hamda to`liq tarmoqlarni boshqarishning avtomatlashtirilgan sistemalari yaratilmoqda.

Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish mamlakatimizdagi sanoat korxonalarida mehnat unumdorligini oshirish, ishlab chiqarishni jadallashtirish, moddiy texnika bazasini yaratish hamda texnikani taraqqiy ettirishda asosiy yo`nalish hisoblanadi.

Zamonaviy texnika hamda o`lchash, rostdash va boshqarish elementlari bilan jihozlangan texnologik tizimlarni ishlatish yuqori saviyali muhandislar zimmasiga yuklanadi.

Turli texnologik uskunarlar va sistemalar talab etilgan vazifalarni bajarishi uchun biron bir boshqarish jarayonini tashkillashtirish lozim. Boshqarish jarayoni "qo`l" usulida yoki umumiy holda avtomatik boshqarish sistemalari deb ataluvchi texnik vositalar birligi orqali amalga oshiriladi.

Hozirgi vaqtda ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish sohasidagi asosiy yutuqlardan biri boshqaruvni hisoblash mashinalari va mikroprotsessorlarni qo`llash asosida texnologik jarayonlarni optimallashtiruvchi avtomatik sistemalarini yaratishga qaratilganligidir.

Yuqorida ko`rib o`tilgan avtomatlashtirish sistemalarining rivojlanishi texnologik parametrlar va jarayonlarni yuqori samarali avtomatik rostdash sistemalarining mavjudligi orqali ta`minlanadi. Bunday sistemalar texnologik parametrlar va jarayonlarning avtomatik stabilliligini ta`minlaydi va ko`p hollarda ierarxik (supervizor) usulda texnologik jarayonlarni optimallashtirish sistemalarini qurish uchun ijro etuvchi uskuna sifatida xizmat qiladi. Bu holda

avtomatik optimallashtirish sistemalarining chiqishi stabilashtirish sistemalari uchun o'zgaruvchan vazifa sifatida xizmat qiladi.

Uzluksiz texnologik jarayonlarni avtomatik boshqarish sistemalari ko'rib chiqilganda katta e'tibor ishlab chiqarishning yordamchi tartiblari va bosqichlari: ishga tushirish va to'xtatish tartibi, avariya oldi va avariya sharoitlari, qattiq fazali mahsulotlarni tushirish va yuklash bosqichlarini avtomatlashtirish darajasining oshirilishiga qaratiladi.

Mavzuning dolzarbligi: Zamonaviy texnik texnologiyalarning rivojlanishi texnik jarayonlarni nazorat qilish, avtomatlashtirish va boshqarishda zamonaviy intellektual datchiklarni hamda dasturiy ta'minotga ega bo'lgan boshqarish tizimi elementlarini qo'llanilish jarayoni AKTni qo'llab masofadan turib boshqarishni taqozo etmoqda. Etil-benzolni qayta ishlash tizimini boshqarishda AKTni qo'llash dolzarb masala bo'lib hisoblanadi.

Sanoatda plastmassa va sintetik kauchuklar ishlab chiqarish jarayonida muhim mahsulot bo'lib hisoblanadigan stirol olishda organik sintezda atsetafenon olishda etil-benzoldan foydalaniladi. Shu bois etil-benzolni qayta ishlash jarayonini talab darajasida borishini ta'minlash, sifatli mahsulotlar olinishiga erishish bugungi kunning dolzarb masalalarida hisoblanadi. Bu masalaning echimi esa jarayonni axborot-kommunikatsiya tizimlari yordamida boshqarishni ko'zda tutgan dissertatsiya mavzusida o'z echimini topishi mavzuning dolzarbkigidan dalolat beradi.

Agar ishlab chiqarishni mexanizasiyalashtirish jismoniy mehnatni yengillashtirsa, avtomatlashtirish esa ishchini mashina va mexanizmlarni boshqarishdan ozod qiladi. Shu bilan bir qatorda avtomatlashtirish bevosita mehnat unumdorligini va mahsulot sifatini, mehnat xavfsizligi va ishlab chiqarish madaniyatini oshishiga olib keladi. Ammo avtomatlashtirish vositalarining narxi, ularni sozlash va rostlash uchun sarflanadigan xarajatlar ko'p hollarda deyarli yuqori bo'ladi. Shuning uchun ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish faqat iqtisodiy barqaror sharoitlarda hamda

odamlarni og'ir va zaharli mehnatdan ozod qilish maqsadlarida qo'llanilishi kerak.

Shuning uchun Etil-benzolni qayta ishlash jarayonini axborot-kommunikatsiya tizimlarini qo'llash sanoat va neftni qayta ishlash zavodlarida xom ashyoning boshlanishidan tayyor mahsulot chiqishigacha olib keladigan jarayonlarga ta'sir ko'rsatuvchi asosiy parametrlarni avtomatik boshqarishning matematik modellarga tayanib dasturiy ta'minotini ishlab chiqish hamda ular asosida avtomatik boshqaruv tizimlarini yaratish soha uchun katta rol o'ynaydi.

Ishning maqsadi va vazifalari: Tadqiqot ishining asosiy maqsadi – AKTni qo'llab Etil-benzolni qayta ishlash jarayoniga ta'sir ko'rsatuvchi asosiy texnologik parametrlarni avtomatik boshqarishning optimal qiymatlarini aniqlash hamda matematik modellarga tayanib dasturiy ta'minotini ishlab chiqish. Mahsulot reaksiyasi harorati va apparatdagi issiqlik almashinuv bug' sarfi va reaktor yuqorisidagi haroratni o'chash. Bug' sarfiga bog'liq holda qaynoq bug' hosil qilishdagi bug' sarfini to'g'rilash.

Dissertatsiyaning asosiy vazifalari quyidagilar:

- Qayta ishlash jarayonini tahlil etish;
- Zaruriy xom ashyo va qurilmalarni tavsiflash;
- Jarayonni avtomatlashtirishning funksional sxemasini ishlab chiqish;
- Jarayonga doir asosiy parametrlarni boshqarish, rostdash hamda nazorat qilish tizimini yaratish; Birlamchi intellektual nazorat o'lchov asboblari imkoniyatlarini tahlil etish;
- Jarayonga doir asosiy parametrlarni boshqarish, rostdash hamda nazorat qilish tizimini yaratish;
- Ish unumdorligini oshirish va sarf xarajat hamda ishchi xodimlar sonini kamaytirish.
- Dasturlash tilidan foydalanib avtomatlashtirish bo'yicha belgilangan vazifalarni yechish;

- “Master SCADA” dasturi yordamida dasturiy ta`minotni yaratish.

Tadqiqot predmeti. Etil-benzol qayta ishlash jarayonini avtomatlashtirishning zamonaviy mikroprotsessorli vositalari, intellektual nazorat o`lchov asboblari, dasturlovchi mantiqiy kontrollerlarda qo`llaniladigan dasturlash tillari va ularning dasturiy ta`minoti.

Dissertatsiya tarkibi va hajmi: Magistrlik dissertatsiyasi kirish, uchta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro`yxatidan iborat bo`lib, hajmi __ betni tashkil etdi.

I-bob. Etil-benzolni qayta ishlash jarayonida stirol ishlab chiqarish jarayoni tahlili

1.1. *Etil-benzol xususiyatlari, olinishi va sanoatda qo'llanilishi.*

Etil-benzol -95°C suyuqlanadigan, $136,1^{\circ}\text{C}$ da qaynaydigan, 0,8669 zichlikka ega suyuqlik. Sanoatda benzolni suvli alyuminiy xlorid ishtirokida etilen bilan alkillab olinadi va asosan vinilbenzol (stirol) olish uchun ishlatiladi.

Etil-benzol xususiyatlari – benzin hidini eslatadigan rangsiz suyuqlik bo'lib spirt,benzol,efirda eriydi lekin suvda deyarli erimaydi. Etil-benzol bug'idan nafas olganda ,odamda bosh og'rig'I,charchoq,uyqu kelish holatlari paydo bo'ladi.

Etil-benzol olinishi – Etil-benzol neft va toshko'mir eritmasi tarkibida mavjud. Sanoatda (Fridel-Krafts reaksiyasi bo'yicha) benzol va etilendan olinadi.

Etil-benzol qo'llanilishi – ba'zi bir plastmassa va sintetik kauchuk ya'ni rezinani ishlab chiqarish jarayonida muhim mahsulot bo'lib hisoblanadigan stirol, katalizatorlarga etilbenzol bug'I o'tkazish yo'li bilan 630°C temperaturada hosil qilinadi. Shu bilan birga etil-benzol organik sintezda, masalan atsetafenon olishda yoki eritgich sifatida yuqori oktanli benzin komponenti sifatida ham qo'llaniladi

1.2. Etil-benzol qayta ishlash jarayonida stirol ishlab chiqarishda amalga oshiradigan zaruriy xom-ashyo va qurilmalar tavsifi

Stirol rangsiz suyuqlik bo'lib, shirin hidli. Kimyoviy nomi va formulasi:

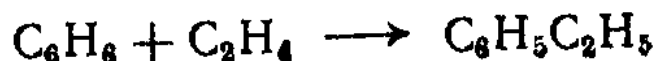
Vinilinbenzol, feniletilen $C_6H_5CH=CH_2$.

Stirol $-30,6^{\circ}C$ suyuqlanadigan, $145,2^{\circ}C$ da qaynaydigan, 0,906 zichlikka ega.

Stirol muhim monomerlar sinfiga kiradi. Monomerlardan kauchuk ishlab chiqarish uchun ishlab chiqarish hajmiga nisbatan izopren va butadiendan so'ng uchinchi o'rinda turadi. Stirol ko'p hajmda ishlab chiqariladi va turli xil materiallar (Polistirol ,sintetik kauchuk,lateks va bosh.) olishda foydalaniladi.

Sanoatda stirol ishlab chiqarish uchun xom ashyo sifatida etil-benzol ishlatiladi.

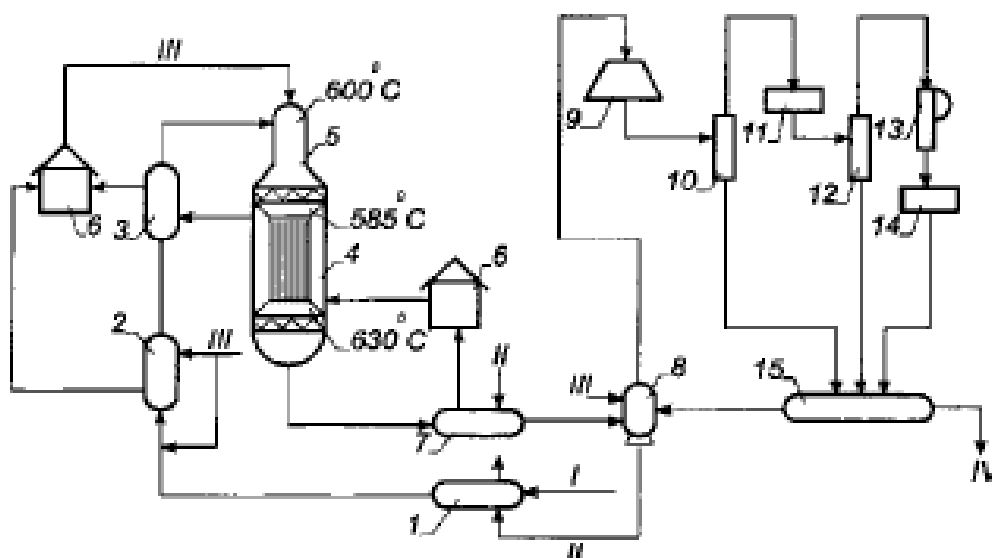
Stirol ishlab chiqarish uchun etil-benzol ya'ni etilen bilan benzolning alkillash yo'li bilan quyida ko'rsatilgan reaksiya orqali olinadi:



1.3. Etil-benzol qayta ishlash texnologik tizimi

Sanoatda stirol ishlab chiqarish muhim metodi bu etil-benzolni katalitik degidradlash yulidir. Bu yo'l bilan dunyo bo'yicha stirolning 90 % ishlab chiqariladi.

Etil-benzoldan stirol ishlab chiqarish texnik jarayoni uch pog'onadan tashkil topgan: xom ashyo tayyorlash,degidradkash jarayoni,mahsulot degidratlash qo'llaniladi(1-rasm).



1- Rasm. Etil-benzol degidratlash texnologik tizimi sxemasi:

1-Issiqlikalmashuvchi; 2-bug'latgich; 3-isitgich;4-oraliq pog'onali isitgich; 5-reaktor; 6-bugisituvchi qozonxona; 7-kotel utilizator; 8-ko'pik apparat; 9-havoli kondensator; 10-12-separatorlar;13-kompressor; 14-rassolniy kondensator; 15-tindirgich; I-etil-benzol; II-suvli kondensat; III-bug'; IV-rektifikatsiyadagi qozonxona maslosi.

Yuqori qism 5 reaktorda qaynatilgan (550 C gacha) etil-benzol va suvli par(630 C gacha) aralashtiriladi. Bug' gaz aralashmasi yuqori katalizator qatlamga tushadi. etil-benzolni degidratlash Endotermik reaksiyasi natijasida

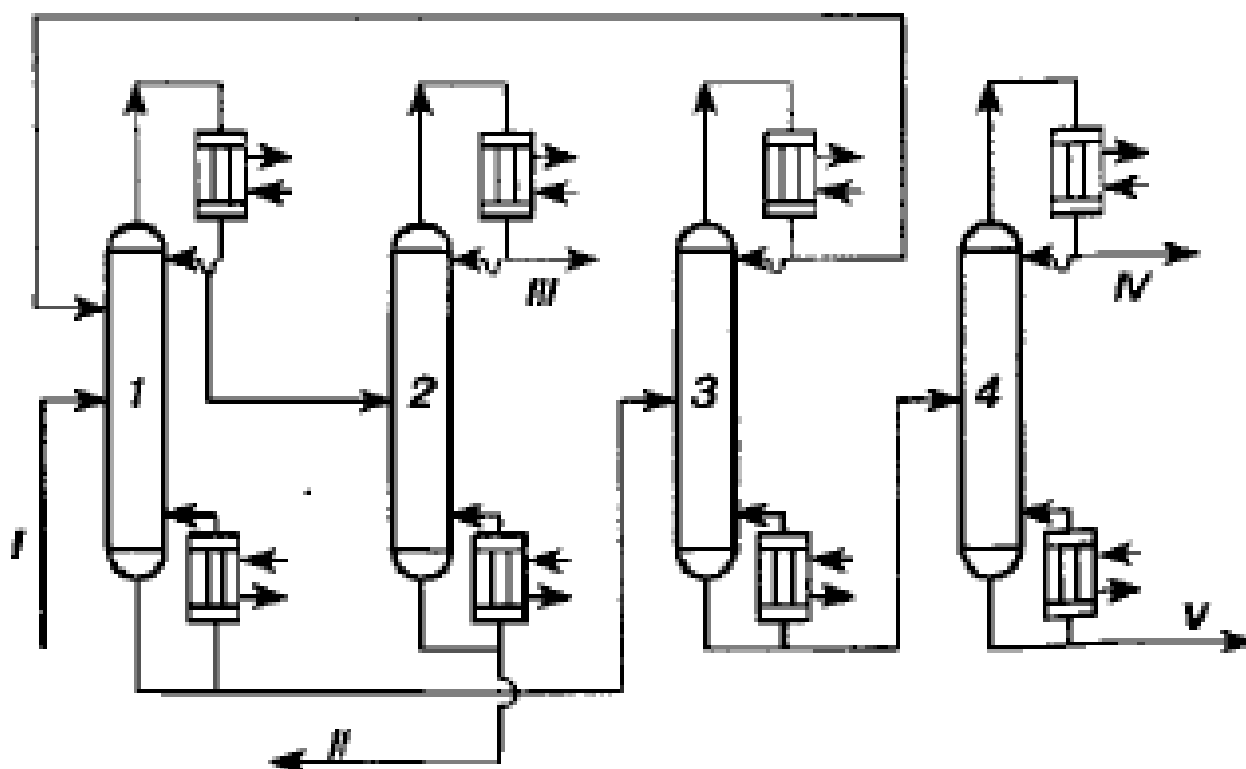
mahsulot temperaturasi reaksiyasi 585 C gacha tushadi. Bu mahsulotlar bug' hisobiga 630 C gacha isitiladigan issiqlik almashinuv-isitgich 4 dan o'tadi. Keyin ular 2chi pog'onaga tushadi (2chi katalizatorli qatlam). Etil-benzol degidratlash mahsulot issiqligi hisobiga suvli kondensatdan suvli bug' hosil bo'luvchi utilizatorga tushadi. Bu bug' 6 bug' isitgichga isitiladi va issiqlik almashinuvchi-isitgich 4 ga tushadi.

Sistema osti bo'linish qismidan chiquvchi Etil-benzol qaytuvchi Etil-benzol bilan aralashadi va ko'pik apparatidan tushuvchi 8 kondensat bilan isitiladigan issiqlik almashinuviga yo'naltiriladi. So'ng bu kondensat uglevodorod va katalizator changidan tozalanish uchun yo'naltiriladi. 80 °C haroratli Etil-benzol suvli bug' hisobiga bug'lanish sodir bo'ladigan bug'latgich 2 ga tushadi. Suvli bug' asosiy qismi trubalar orasidagi muhitga tushadi, 10% esa ajralmagan holda Etil-benzol bilan aralashadi. Bug'latgich 2da Etil-benzol nafaqat bug'lanadi balkim 210 °C haroratgacha qaynaydi. 4 issiqlik almashinuvchidan tushuvchi Suv bug'I hisobiga 550 °C haroratgacha qaynaydigan 3 isitguvchiga Qaynagan bug'gazli aralashma tushadi, shu bilan birga bug' 590 °C dan 385 °C gacha sovuydi va qaynash uchun bug'isitgich 6 qozonxonaga tushadi.

Degidrallangan mahsulotlar 180 °C gacha sovutilib 7 utilizatorga tushadi va 8 ko'pik apparatiga tushadi. Shu bilan birga u erga 15 tindirgichdan suvli bug' quyiladi.

Ko'pik apparatidagi bug'gaz apparati 118-120 °C haroratdagi havoli kondensatorga tushadi. So'ng bug'suyuqlik aralashuvi 11 separatorga tushuvchi tozalanmagan mahsulotlardan kondensat ajratib olish uchun 10 separatorga yo'naltiriladi. Bug'liuyuqlik aralashma 12 separatorga tushadi. 13 kompressor qisilgandan so'ng qoldiq mahsulotlar oxirgi marta kondensatlash uchun 14 kondensatorga tushadi. 10, 12 separatoridagi va 14 kondensatoridagi kondensat 15 tindirgichga tushadi. Ushbu tindirgichdan yuqoridagi uglevodorodli qatlam rektifikatsiyaga jo'naltiriladi.

Rektifikatsiyaning texnologik tizimi sxemasi 2 rasmda ko'rsatilgan. 1 rektifikatsion kolonnada etil-benzolning benzol va toluol bilan birgalikdagi asosiy qismi ajraladi. So'ng 2 rektifikatsion kolonnada benzol va toluol etil-benzoldan ajratiladi. 3 kolonnada distilyat sifatida barcha etil-benzol va stirolni bir qismi haydaladi. Bu fraktsiya 1 kolonnaga manba sifatida qaytadi. Shunday qilib 1-3 kolonnalar uch kolonnali kompleks dek ishlaydi. Smoladan stirolni oxirgi tozalash ishlari 4 kolonnada bajariladi.



2-Sanoatda stirolni ajratish sxemasi:

1-4-rektifikatsion kolonnalar; I-qozonxona moyi; II-etil-benzol; III-benzol-toluol fraktsiya; IV-stirolni;

Stirolni mavjud hamma kolonnalar kubdagi harorat 100°C oshmasligi uchun chuqur vakuumda ishlaydi. наведено

Quyidagi sxemada Texnologik sxema bo'linishi ko'rsatilgan Bazi bir qulayliklarni ko'rib chiqamiz. Odatda bunday ishlab chiqarish sxemasida ikkinchi

bo'linish vazifasi bajariladi. Aniqrog'I, birinchi kolonnga etil-benzol bilan birgalikda benzol va toluol keyin etil-benzol oson uchuvchi komponentlar haydaladi. Xarajatlat hisobiga bu variant yaxshiroq bo'lib hisoblanadi. Agarda reaksiyon aralashuvda benzol va toluol borligini inobatga oladigan bo'lsak, stirolda etil-benzolni degidratlash quyidagi reaksiya bilan boradi.



Degidratlash reaksiyasi endotermik shuning uchun yuqori harorat oqib o'tishiga yo'l beradi.

Температура, °C	Константа равновесия K , моль	Конверсия этилбензола, %				
		N=0	N=16	N=18	N=19	N=20
520	0,034	18	54	55	56	57
540	0,056	23	62	68	68	69
560	0,089	29	70	71	72	73
580	0,135	35	76	77	78	79
600	0,199	41	82	83	84	85
620	0,235	48	86	87	88	89

1-jadval; Etil-benzol konversiyasi;

Etil-benzol degitratlash jarayoni energiyasi yuqori va 152 kDj/mol. Bu bilan garoratning reaksiya tezligiga bog'liq bo'lganligini kursatib turibti. Reaksiya tengligi erkin energiya o'zgarishi tenglamasi orqali aniqlanadi:

$$\Delta G = 29720 - 31,1T$$

Le-Shatel'e—Brauna printsipiga asosan konversiya oshishi etil-benzol oqimining partsial tushishiga (1-jadval) olib keladi.

4. *Nazorat qilinuvchi va rostlanuvchi hamda boshqariladigan asosiy parametrlar.*

Texnologik jarayonlarda odamning ishtirok etishiga ko'ra avtomatlashtirishni quyidagilarga ajratish mumkin: *avtomatik nazorat*, *avtomatik rostlash* va *avtomatik boshqarish*.

Avtomatik nazorat – texnologik jarayonlarda tezkor ma'lumotlarni avtomatik ravishda qabul qilish va uni qayta ishlash uchun kerakli bo'lgan sharoitlarni ta'minlaydi.

Avtomatik rostlash – texnologik jarayonlarning tegishli parametrlarini avtomatik rostlovchi asboblarda yordamida talab qilingan sathda saqlanishini nazarda tutadi. Bu holda odam faqat avtomatik rostlash sistemasining (ART) to'g'ri ishlashini nazorat qiladi.

Avtomatik boshqarish – texnologik operatsiyalarni belgilangan ketma-ketlikda avtomatik ravishda bajarilishini va boshqaruv ob'yektiga nisbatan bo'ladigan ta'sirlarning muayyan muttasilligini ishlab chiqishdan iborat.

Ishlab chiqarish jarayonlarining avtomatlashtirilishi asosan *uch bosqichdan* iborat bo'ladi:

Birinchi bosqich- bunda asboblarni mashina va apparatlar yaqiniga joylashtirish deyarli qiyinchiliklar tug'dirgan. Avtomatlashtirishning bu davrida shkalasi yaxshi ko'rinadigan yirik o'lchamli asboblarda ishlatiladi. Bunda bir korpusga o'lchash asbobi, rostlagich va topshiriq beruvchi qurilma joylashtiriladi.

Ikkinchi bosqich – ayrim jarayonlarning kompleks avtomatlashtirilishidir. Bunda rostlash alohida shartga o'rnatilgan asboblarda bo'yicha olib boriladi. Yirik o'lchamli asboblardan foydalanish bu shartning bir necha metrda cho'zilib

ketishiga olib keladi va shitni nazorat qilish qiyinlashadi, avtomatlashtirishning bu davrida shitdagi asboblarning hajmini kichiklashtirish zarurati paydo bo`ladi. Bu masalani hal qilish uchun kichik o`lchamli ikkilamchi asboblari ishlatiladi.

*Uchinchi bosqich (to`liq avtomatlashtirish bosqichi)* – agregat va sexlarni yalpisiga avtomatlashtirish bilan xarakterlanadi. Bu davrning xarakterli xususiyati shundaki, boshqarish yagona nazorat punktiga markazlashtiriladi. Shu bilan birga, mitti ikkilamchi asboblarni ishlatish ehtiyoji paydo bo`ladi. Doimiy nazoratni talab qilinadigan o`lchash va rostlash asboblari (yirik o`lchamli) shitdan tashqariga o`rnatiladi.

Har bir texnologik jarayon *texnologik jarayon parametrlari* deb ataluvchi o`zgaruvchan fizikaviy va kimyoviy kattaliklar (*harorat, bosim, sarf, sath, namlik, kontsentratsiya va hokazo*) bilan xarakterlanadi. Texnologik apparatura jarayonning turli oqib o`tishini ta`minlashi uchun muayyan jarayonni xarakterlovchi parametrlarni berilgan qiymatda saqlashi lozim.

Qiymatini barqarorlash – yoki bir tekisda o`zgarishini ta`minlash zarur bo`lgan parametrga *rostlanuvchi kattalik* deb ataladi. Rostlanuvchi kattalikning qiymatini barqarorlash yoki ma`lum qonun bo`yicha o`zgarishini amalga oshirish uchun mo`ljallangan asbob *avtomatik rostlagich* deyiladi. Rostlanuvchi kattalikning ayni paytda o`lchangan qiymati, rostlanuvchi kattalikning *hozirgi qiymati* deyiladi. Rostlanuvchi kattalikning texnologik reglament bo`yicha ayni vaqtda doimiy saqlanishi shart bo`lgan qiymati rostlanuvchi kattalikning *berilgan qiymati* deyiladi. Texnologik reglament rostlanuvchi kattalikning hozirgi va berilgan qiymatlarini vaqtning har bir onida teng bo`lishini talab qiladi. Ammo ichki yoki tashqi sharoitlarning o`zgarishi sababli rostlanuvchi kattalikning hozirgi qiymati berilgan qiymatidan chetga chiqishi mumkin. Shu paytda hosil bo`lgan qiymatlar farqini *xato* yoki *nomoslik* deyiladi.

Xato yoki nomoslik nolga teng bo`lgan texnologik jarayon *turg'unlashgan rejim* deyiladi. Turg'unlashgan rejimda moddiy va energetik balanslar qat`iy saqlanadi.

Har qanday texnologik jarayon uchun mahsulotning eng yaxshi sifati va eng kam sarf-xarajatlarda talab etilgan samaradorlikni ta'minlovchi optimal sharoitlar mavjud. Ushbu sharoitlarning birligi *normal texnologik sharoit* deb ataladi. Texnologik jarayon avtomatik tarzda rostlanayotgan sanoat uskunasi *rostlash ob'yekti* deyiladi.

II – bob. Etil-benzol qayta ishlash jarayonini avtomatlashtirishning texnika ta'minoti va instrumental dasturiy vositalari

2.1. Etil-benzol qayta ishlash jarayonini avtomatlashtirish

Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish bilan bog'liq va etilbenzolni qayta ishlash jarayonida stirol olish uchun, xususan, kimyo va neft-kimyo sanoatida foydalanish mumkin.

Ishlab chiqarish texnologik maqsadi: sterol ishlab chiqarish jarayoni o'ziga, etilbenzolni degidrodlash va uglevodorodli kondensatni rektifikatsiya jarayonlarini o'z ichiga oladi. Degidradlash jarayonini boshqarishdan asosiy maqsad chiqishda stirolni ajratib olishdan iborat. Chiqishda sterol tarkibidagi etilbenzol aralashmasining sarfi va tarkibi bilan, aralashma haydalayotgan suv bug'i sarflari nisbatlari bilan, katalizator aktivligidagi reaktor temperaturasi bilan aniqlanadi. stirolni etilbenzolni katalitik degidrodlash metodi bilan ishlab chiqarish quyidagi qurilmaviy qismlarni o'z ichiga oladi.

- Isituvchi pech bo'linmasi;
- Reaktor blogi;
- Kondensatsiyalash uzeli;

Isituvchi pech bo'linmasi suv bug'ini isitishda 750°C dan kata bo'lmagan temperaturagacha isitishga mo'ljallangan.

Reaktorli blog etilbenzolni katalitik degidrodlash jarayoni bo'ylab, tarkibidagi stirol 50% dan ko'proq bo'lgan kontakt gazini olish uchun mo'ljallangan.

Degidrodlash jarayoni mobaynida maxsulot tarkibidagi komponentlar parsial bosimlarini pasaytirish uchun etilbenzol bilan birga suv bug'i ham kiritiladi. Suv bug'i degidrodlashning endotermik reaksiyasida issiqlik tashuvchi sifatida ham

xizmat qiladi. Bundan tashqari katalizatorida o'z o'zini regeneratsitalash jarayon suv bug'ining hisobiga sodir bo'ladi.

Degidrodlash jarayonini xarakterlovchi asosiy ko'rsatgichlar quyidagilardan iborat:

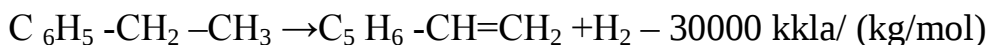
1. stirol chiqishida, o'tkazib yuborilgan etilbenzol ya'ni –reaktordan o'tgan olingan stirolning umumiy miqdorini, etilbenzolning umumiy miqdoriga present nisbati. Bu qiymat reaktorning ishlab chiqarish quvvatini xarakterlaydi

2. Stirol chiqishida, yoyilgan etilbenzol yoki ajratilganlik darajasi – olingan sterol miqdoriga, umumiy ajratilgan etilbenzol miqdorining present nisbati. Katalizatorida ajratilganlik kamayishi chiqishda yordamchi maxsulotlar oshishiga olib keladi.

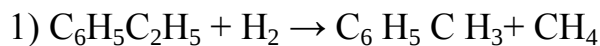
3. Etilbenzol konversiyasi –yoyilgan etilbenzolning, etilbenzol umumiy miqdoriga present nisbati. Konversiya katalizatorning faollik darajasini ko'rsatadi.

4. Maxsulot tushishining hajmiy tezligi –bu etilbenzol shixtasining sarfi bo'lib, 1 m katalizatoridan o'tish tezligi(m/soat). Bu qiymat reaktorning maxsulot bo'yicha yuklanishini xarakterlaydi.

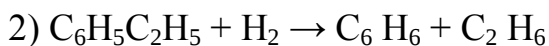
Katalizatorida etilbenzolni degidrodlash reaksiyaga qarab 560-630°C temperaturada davom etadi:



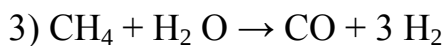
Asosiy reaksiyalardan tashqari, benzol, toluol, etilen hamda og'ir qaynovchi maxshulotlar olinadigan yordamchi reaksiyalar qatori mavjud:



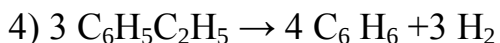
(etilbenzol) (toluol) (metan)



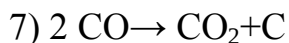
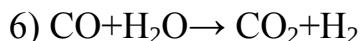
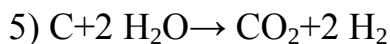
(etilbenzol) (benzol) (etan)



(metan)



(etilbenzol) (benzol)



Katalizatorlardagi degidrodlash jarayonida etilbenzol temir oksidi va xrom oksidi bog'lanishi uchun xizmat qiladi.

5. Stirol chiqishiga har xil faktorlar ta'siri: Benzol, toluol suyultiruvchi amalda kontaktlash jarayonida yoyilmaydi. Ammo ularning maxsulotdagi konsentratsiyasi oshishi, energiya sarfining oshishiga olib keladi. Stirolm etilbenzol konversiyasini bir necha marta kamaytiradi. Degidrodlash jarayonida sterol yoyilib ketadi, shuning uchun sterol miqdorini oshirish maslaxat berilmaydi. Aks holda sterol maxsulotining sifati yomonlashishiga olib keladi.

Maxsulotda tarkibida dietilbenzol bo'lishi hohishga qarab bo'lmasligi kerak, aks holda dietilbenzol kam miqdorda bo'lsa ham aralashishi, stirolni aralashmaydigan polimerga aylanishiga olib keladi.

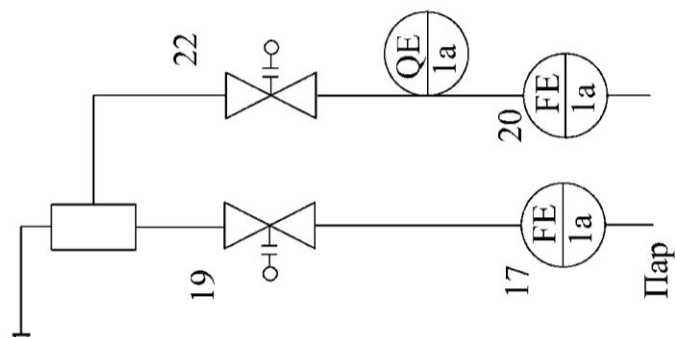
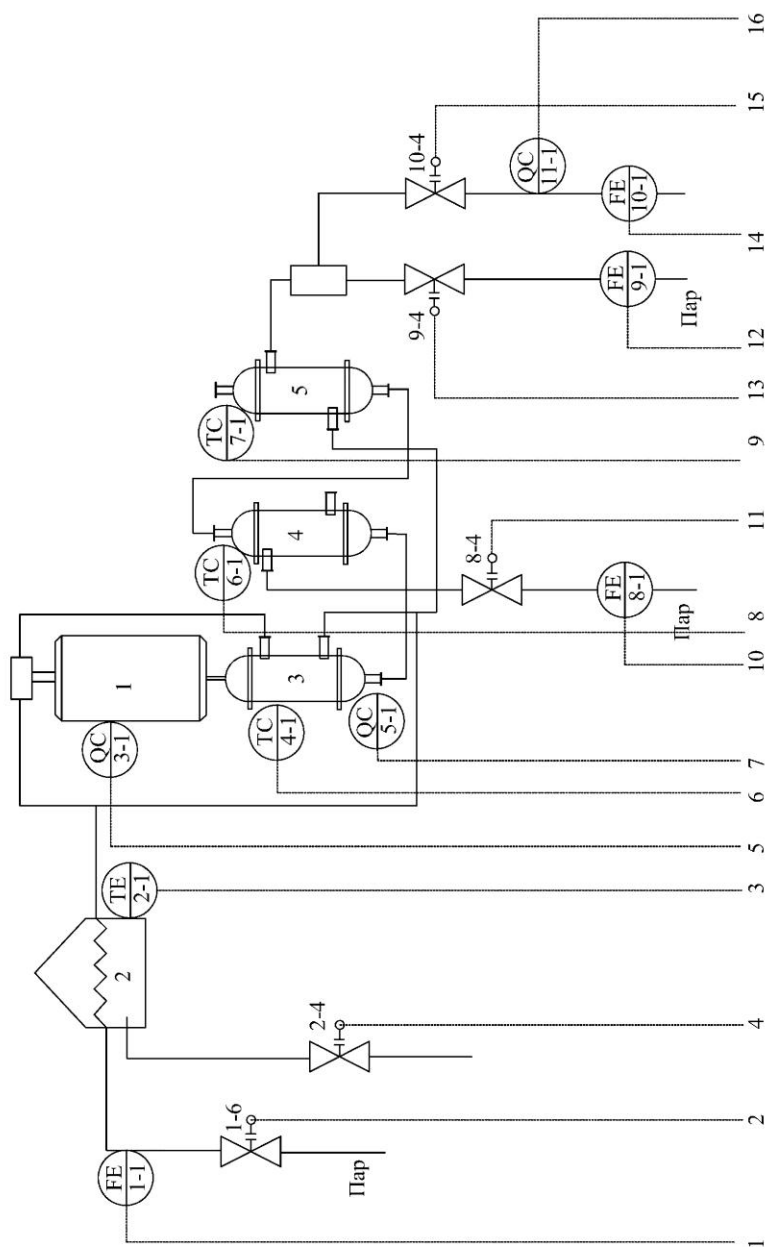
6. Suv bug'I orqali bo'laklash. Etilbenzol degidrodlash reaksiyasida olinadigan gaz hajmi oshishi kuzatiladi. Isitilgan suv bug'ining reaktorga tushishini qanoatlantirish uchun, degidradlash jarayoni maxsulotlari komponentlarni parsial bosimlari past holda o'tkaziladi. Suv bug'ini yuqori temperaturada saqlashda katalizatorning pastki qismini, yoqilg'I ko'p yonishi hisobiga shikastlanishiga olib kelishi mumkin.

Bug' –issiqlik tashuvchi. Ko'pgina degidrodlash jarayonida intensiv ravishda $600-630^{\circ}\text{C}$ ni tashkil qiladi. Etilbenzolni bu temperaturagacha isitilishi uning termik ajralishiga olib keladi. Shuning uchun reaktorga kirishda maxsulotni suv bug'I bilan aralashtirib bevosita isitib turiladi. Bug'ning miqdori kamayishi komponentlar parsial bosimi oshib, chiqishdagi maxsulotni kamayishiga olib keladi. Bundan tashqari katalizatoridagi yoqilg'i sarfini oshishiga olib keladi. Suv bug'ining oshib me'yordan ketishi ham katalizatoridagi bosim ko'tarilib, energiya sarfi oshishiga olib keladi.

7. Stirol chiqishiga temperature ta'siri. Stirolning maksimal chiqish temperaturasi $600-630^{\circ}\text{C}$. Bu oraliqdagi haroratda quyidagi faktorlar me'yorda saqlab turish mumkin.

- Katalizator aktivligini;
- Katalizator ishlashi sifatini va boshqalar...;

Hamma holda ham rejim haroratini qattiq ushlab turish kerak.



ИЧ;
Н;

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
НАЗОР	РОСТ	ЛАШ	БОШКАРИШ	СИГНАЛИЗАЦИЯ	БЛОКИРОВКА	ИНДИКАЦИЯ	РЕГИСТРАЦИЯ	СИГНАЛИЗАЦИЯ	ЧОП	ЭТИШ					
1-3	1-4														

23-24-хроматограф; 25 температура датчиги;

2-bug'latgich pechiga sarfini rostlash. pechga kirib kelayotgan gazni 1-1

pozitsiyadagi sarf ulagi bilan o'lchab 1-6 pozitsiyadagi klapan bilan rostlanadi va signal 1-2 pozitsiyadagi uzgartirgich bilan o'zgartirilib sarf qiymati markaziy boshqaruv kompyuteriga registratsiyalanadi

1. 2-bug'latgich pechi dagi temperaturani rostlash. O'rnatilgan 2-1 pozitsiyadagi termometr va 2-4 pozitsiyadagi klapan bilan rostlanadi. 2-2 pozitsiyadagi signal o'zgartirgich yordamida markaziy boshqaruv kompyuteriga registratsiyalanadi.

2. 2-bug'latgich pechi ning konsentratsiyasini nazorat qilish. Bunda pechga o'rnatilgan sifat o'lchagich(3-1 poz)dan signal o'zgartirgichga yuborilib(3-2 poz) undan nazorat qilinadi va qiymati markaziy boshqaruv kompyuteriga registratsiyalanadi.

3. 3-issiqlik almashtirgichning temperaturasini nazorat qilish. Bunda issiqlik almashtirgich yuqorisiga o'rnatilgan temperatura o'lchagich(4-1 poz)dan signal o'zgartirgichga yuborilib(4-2 poz) undan nazorat qilinadi va qiymati markaziy boshqaruv kompyuteriga registratsiyalanadi.

4. 3-issiqlik almashtirgichning konsentratsiyasini nazorat qilish. Bunda issiqlik almashtirgichga o'rnatilgan sifat o'lchagich(5-1 poz)dan signal o'zgartirgichga yuborilib(5-2 poz) undan nazorat qilinadi va qiymati markaziy boshqaruv kompyuteriga registratsiyalanadi.

5. 4-issiqlik almashtirgichning temperaturasini nazorat qilish. Bunda issiqlik almashtirgich yuqorisiga o'rnatilgan temperatura o'lchagich(6-1 poz)dan signal o'zgartirgichga yuborilib(6-2 poz) undan nazorat qilinadi va qiymati markaziy boshqaruv kompyuteriga registratsiyalanadi.

6. 5-issiqlik almashtirgichning temperaturasini nazorat qilish. Bunda issiqlik almashtirgich yuqorisiga o'rnatilgan temperatura o'lchagich(7-1 poz)dan signal o'zgartirgichga yuborilib(7-2 poz) undan nazorat qilinadi va qiymati markaziy boshqaruv kompyuteriga registratsiyalanadi.

7. 4-issiqlik almashtirgichdan chiqadigan bug'ning sarfini rostlash. Kelayotgan bug'ni 8-1 pozitsiyadagi sarf ulagi bilan o'lchab 8-4 pozitsiyadagi

klapan bilan rostlanadi va signal 8-2 pozitsiyadagi uzgartirgich bilan o'zgartirilib sarf qiymati markaziy boshqaruv kompyuteriga registratsiyalanadi

8. 5-issiqlik almashtirgichdan chiqadigan bug'ning sarfini rostlash. Kelayotgan bug'ni 9-1 pozitsiyadagi sarf ulagi bilan o'lchab 9-4 pozitsiyadagi klapan bilan rostlanadi va signal 9-2 pozitsiyadagi uzgartirgich bilan o'zgartirilib sarf qiymati markaziy boshqaruv kompyuteriga registratsiyalanadi

9. CHiquvchi maxsulotning sarfini rostlash. CHiqib ketayotgan mahsulotni 10-1 pozitsiyadagi sarf ulagi bilan o'lchab 10-4 pozitsiyadagi klapan bilan rostlanadi va signal 10-2 pozitsiyadagi uzgartirgich bilan o'zgartirilib sarf qiymati markaziy boshqaruv kompyuteriga registratsiyalanadi

10. CHiquvchi maxsulotning konsentratsiyasini nazorat qilish. Bunda quvurga o'rnatilgan sifat o'lchagich(11-1 poz)dan signal o'zgartirgichga yuborilib(11-2 poz) undan nazorat qilinadi va qiymati markaziy boshqaruv kompyuteriga registratsiyalanadi.

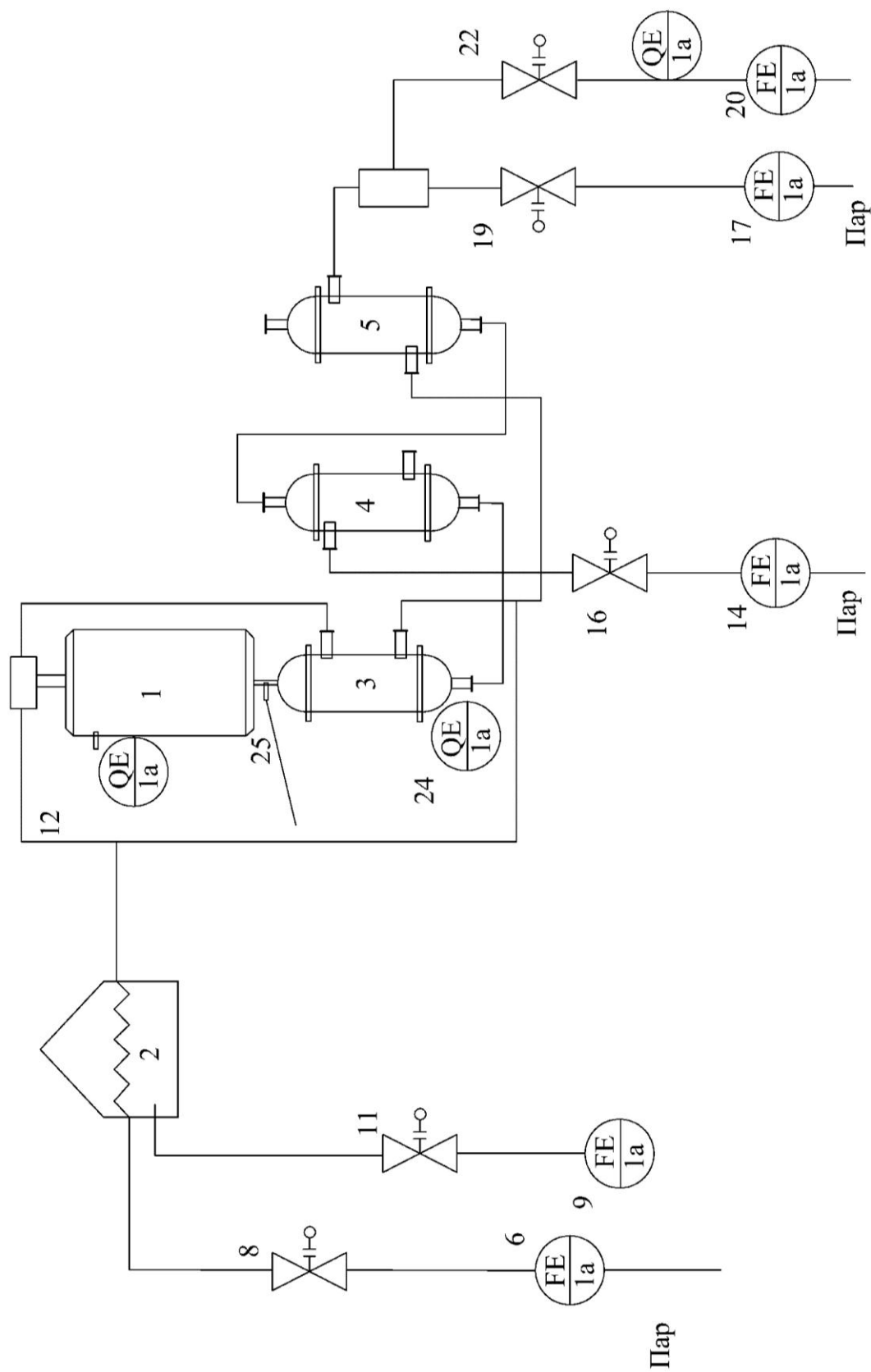
2.2. Etil-benzolni ishlash jarayonini boshqarishda AKTni qo'llash.

Etil-benzolni ishlash jarayonini jarayoni gaz komponentlarini siqib chiqarish uchun mo'ljallangan. Etil-benzolni ishlash uzatilayotganda atrof muxit haroratsi va yuqori bosim ta'sirida gazning to'yingan buflari o'zi bilan birga benzin fraksiyasidagi kerakli komponentlarni olib chiqadi. Bunday buflanishlar rezervuarlarda neft va neft maxsulotlarini qo'yish va bo'shatishda kuzatiladi. Shuning uchun yo'qotishlar 5% (massa) gacha bo'lishi mumkin. Bundan tashqari neft tarkibida gazlarning bo'lishi quvurlarda buf tiqinlarini hosil qilish xususiyatiga ega bo'lib, uzatishni qiyinlashtiradi. Neftni barqarorlashtirish qurilmasi konlarda quriladi va ishlatiladi. Faqat neftni barqarorlashtirish uchun bir kolonkali qurilma qo'llaniladi. Ikki kolonnali qurilma esa birida neftni ikkinchisida gazli benzinni barqarorlashtirish o'tkaziladi. Ikki kolonnali qurilmalar asosan tarkibi 1,5 % (massa) dan yuqori bo'lgan erigan gaz tarkibli neftlar uchun foydalaniladi.

Ikki kolonnali neftni barqarorlashtirish qurilmasi texnologik sxemasi 1-rasmda keltirigan. Kondagi eLOU (elektr tuzsizlantirish va suvsizlantirish) qurilmasi rezervuarlaridan xom-ashyo neft 5-nasos yordamida 6-issiqlik almashtirgich orqali haydalib 7-buflı qizdirgichda qizdirilib, 60 °C atrofıdagi haroratda birinchi barqarorlashtirish kolonkasi 2-ning yuqori tarelkasi ostidan beriladi. Bu kolonna yo'lakchasimon tipidagi tarelkalar bilan jihozlangan bo'lib, ularning soni 16 dan 26 tagacha bo'ladi.

Kolonnadagi ortiqcha bosim 0,2-0,4 MPa bo'lishi 8-suvli sovutgich-kondensatorda benzin buflarini kondensastiyalanishi uchun qulay sharoit yaratadi. Neft tarelkadan tarelkaga qo'yilishi da yuqoriga ko'tarilayotgan qizigan buflar bilan to'qnashadi va engil fraksiyalari ajrala boradi. Kolonna pastki qismida harorat 1-chi pech orqali sirkulyasiyalanayotgan barqarorlashgan neft ıssıqlıgi hisobidan 130-105⁰C da ushlab turiladi. Barqarorlashgan neft kolonna pastidan 4-nasos yordamida 6-issiqlik almashtirgich orqali haydaladi va

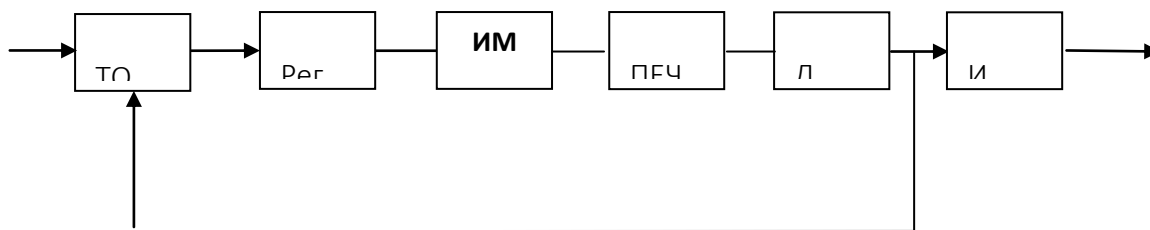
u o'z issiqligini xom-ashyo neftga beradi. Songra barqaror neft 19-havoli sovutgi--chdan o'tib rezervuarga va neftni qayta ishlash zavodlariga jo'natiladi. 2-kolonna yuqorisidan chiqayotgan gazlar va buflar aralashmasi 8-sovutgich-kondensatorda sovutiladi. Gazlar hosil bo'lgan kondensat bilan birgalikda 9-gaz-suv ajratgichga tushadi. Gaz-suv ajratgichning yuqorisidan kondensasiyalanmagan quruq (metan, etan) gazlar qurilmadan chiqariladi.



1-реактор; 2-буғлатгыч печ; 3,4,5-иссиклик алмаштиргыч; 6-ўлчагыч;
 7-реактор; 8-клапан; 9-ёкилги сарфин ўлчовчи датчик; 11-клапан;
 12-температура датчиги; 14-сарф ўлчагыч; 15-регулятор; 16-клапан;
 17-сарф улчагыч; 19-клапан; 20-сарф улчагыч; 22-клапан;
 23-24-хромотограф; 25 температура датчиги;

Etil-benzolni ishlash jarayonini avtomatlashtirishni boshqarish sistemasining strukturasini olish.

Kalonna bo'layotgan jarayoni avtomatlashtirishni boshqarish sistemasining strukturasini tuzish uchun uning asosiy funkstional sxemasiga murojaat qilamiz.



2-rasm: Neft xom – ashyosini barʼyarorlashtirish jarayonini avtomatlashtirishni boshqarish sistemasining struktura sxemasi.

Bu erda: TQ – taqqoslovchi qurilma;

Reg. – regulyator;

ИМ – ijro mexanizmi (klapan);

D – datchik;

I – Isitgich;

1. Pechga kelayotgan mahsulot harorati $60-70^{\circ}\text{S}$ ($\Delta x=10$)ni tashkil qiladi. U erdagi issiq suv harorati $130-105^{\circ}\text{S}$ ($\Delta u=25$) bo'ladi va bu jarayonning pechdan o'tishiga ketgan vaqti 11 sekundni tashkil qiladi. Bunda kechikish vaqti $\tau=0,25$ sekunddan iborat.

$$K = \frac{\Delta Y}{\Delta X} = \frac{25}{10} = 2.5$$

$$T = 11$$

Uning uzatish funkstiyasi quyidagicha bo'ladi:

$$W(P) = \frac{K}{Tp+1} = \frac{2,5}{11p+1} e^{-0,25p}$$

2. Kallonadan kelayotgan suv harorati 90-125 °S ($\Delta u=35$)ni tashkil qiladi. U erdan chiqayotgan suvning harorati 35-50 °S ($\Delta u=15$)bo'ladi.

$$\hat{E} = \frac{\Delta Y}{\Delta X} = \frac{15}{35} = 0,43$$

Uning uzatish funkstiyasi quyidagicha bo'ladi: $W(P) = K = 0,43$

5. PI regulyatorining parametrlari pechning parametrlaridan foydalanib aniqlanadi:

$$K_{\bar{I}} = \frac{0,7T}{K_{\hat{a}} \tau} = \frac{0,7 \cdot 11}{7 \cdot 0,25} = 4,4$$

$$T_{\bar{E}} = 0,7T = 0,7 \cdot 11 = 7,7$$

Uning uzatish funkstiyasi quyidagicha bo'ladi:

$$W(P) = \hat{E}_{\bar{I}} + \frac{1}{\bar{O}_{\bar{E}} p} = 4,4 + \frac{1}{7,7p}$$

6. Ijro etuvchi mexanizm (klapan) parametrlari: $S=0,25 \text{ sm}^2$, $G=0,2 \text{ N/sm}$

$$W(P) = \frac{S/G}{\frac{1}{G}p+1} = \frac{0,25/2}{\frac{1}{2}p+1} = \frac{0,125}{0,5p+1}$$

7) Datchik parametrlari: chiqish signali 4÷20 mA

Kirish signali: temperatura $\Delta 35^\circ\text{S}$.

Uzatish funkstiyasi:

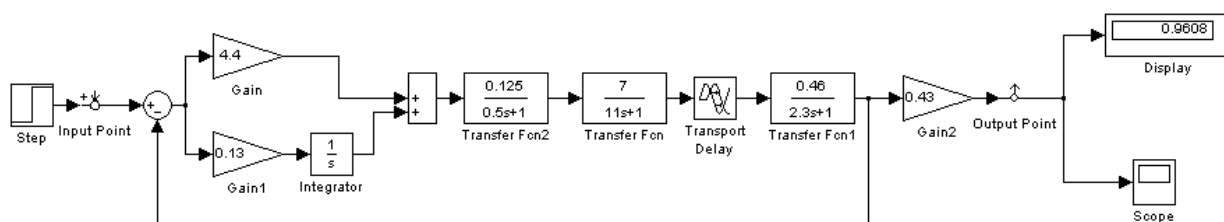
$$K = \frac{16}{35} = 0,46. \quad K = \frac{S}{G} = 0,46.$$

$$S=0,2 \text{ sm}^2, G=0,43 \text{ N/sm}$$

$$W(P) = \frac{\frac{S}{G}}{\frac{1}{G}p+1} = \frac{0,2/0,43}{2,3p+1} = \frac{0,46}{2,3p+1}$$

Etil-benzolniishlash jarayonini jarayonini avtomatlashtirishni boshqarish sistemasining o'tkinchi jarayon xarakteristikasini olish.

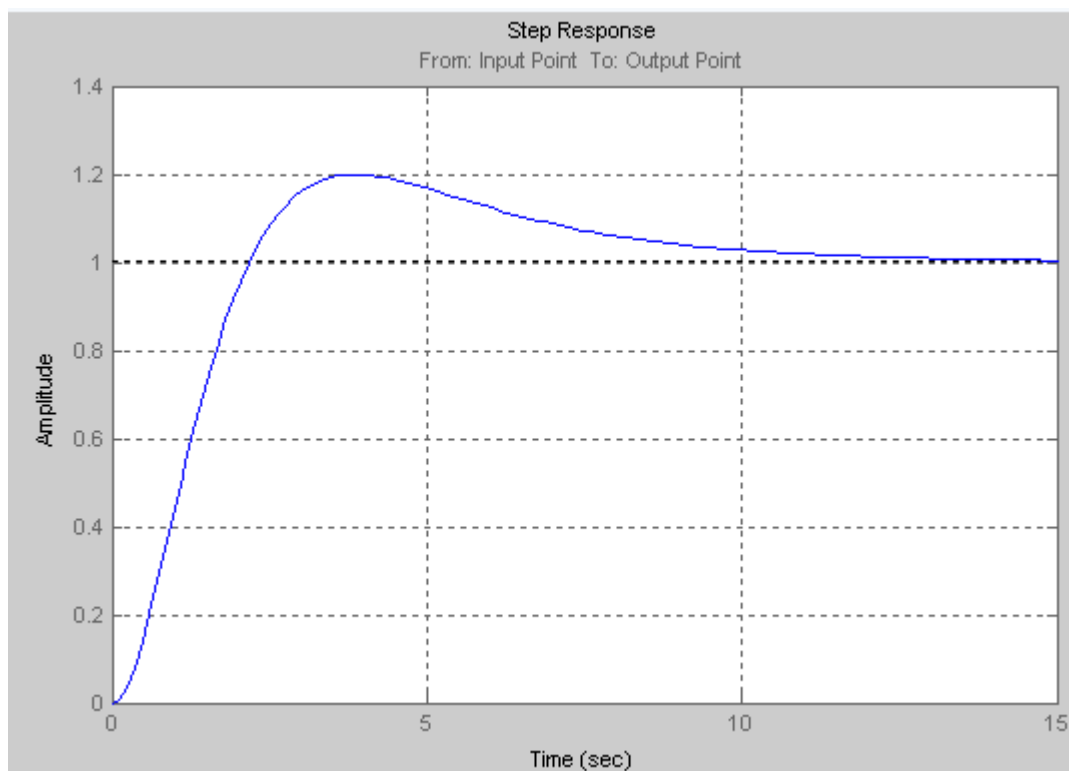
Sistemani o'tkinchi jarayon xarakteristikasini MATLAB programmasi orqali olamiz. 2-rasmda keltirilgan struktura sxemasiga qiymatlarni qo'yib, unga birlik poʻlonali signal beramiz.



Struktura asosida umumiy uzatish funkstiyasini tuzamiz.

$$W_{um}(s) = \frac{W_T(s)}{1+W_T(s)} = \frac{81s^3 + 417.2s^2 + 61.2s + 2.25}{1296s^6 + 1.335e004s^5 + 3.633e004s^4 + 1.024e004s^3 + 1528s^2 + 115.6s + 3.25}$$

Paʼlonali signal taʼsirida sistemani o'tkinchi jarayon xarakteristikasi kelib chiqadi.



3-rasm: Sistemaning o'tkinchi jarayon xarakteristikasi

Bu xarakteristikadan bilinib turibdiki sistema turfunlikka intiladi va bu xarakteristikadan sistemani 6-ta sifat ko'rsatkichini aniqlasa bo'ladi.

Sistemani sifat ko'rsatkichlarini aniqlash.

Birinchi ko'rsatkich: t_p – rostlash vaqti (o'tkinchi jarayon vaqti) bu o'tkinchi xarakteristikani uzining muvozanat qiymatiga ma'lum bir Δ aniqlikda erishishga ketgan vaqt. [$\Delta=(2-5)\%h_{qaror}$].

Bizning sistemada $t_p = 14 \text{ ce} \hat{e}$ ga teng.

Ikkinchi ko'rsatkich: $G = \frac{h_{\max} - h_{qoror}}{h_{qaror}} 100\%$ bu o'ta

rostlashqiymati bo'lib, o'tkinchi xarakteristikani qaror qiymatdan max o'fishni bildiradi. Bizning sistema uchun

$$G = \frac{h_{\max} - h_{qoror}}{h_{qaror}} 100\% = \frac{1,19 - 1}{1} 100\% = 19\%$$

Bunda sistemani turg'unligi ko'rinib turibdi, chunki $G < 20\%$ shartni qanoatlantiradi.

Uchinchi ko'rsatkich: Tebranishlar soni μ – bu o'tkinchi xarakteristikani rostlash vaqti davomida tebranishlar soni. Xarakteristikadan ko'rinadiki $\mu = 1$ ekan.

To'rtinchi ko'rsatkich: Oshirish vaqti t_p – bu o'tkinchi xarakteristikani birinchi marta qaror rejim bilan kesishishga ketgan vaqt.

$$t_n = 1,2cek$$

Beshinchi ko'rsatkich: t_{max} – bu o'tkinchi xarakteristikani birinchi maksimumga etishishi uchun ketgan vaqt.

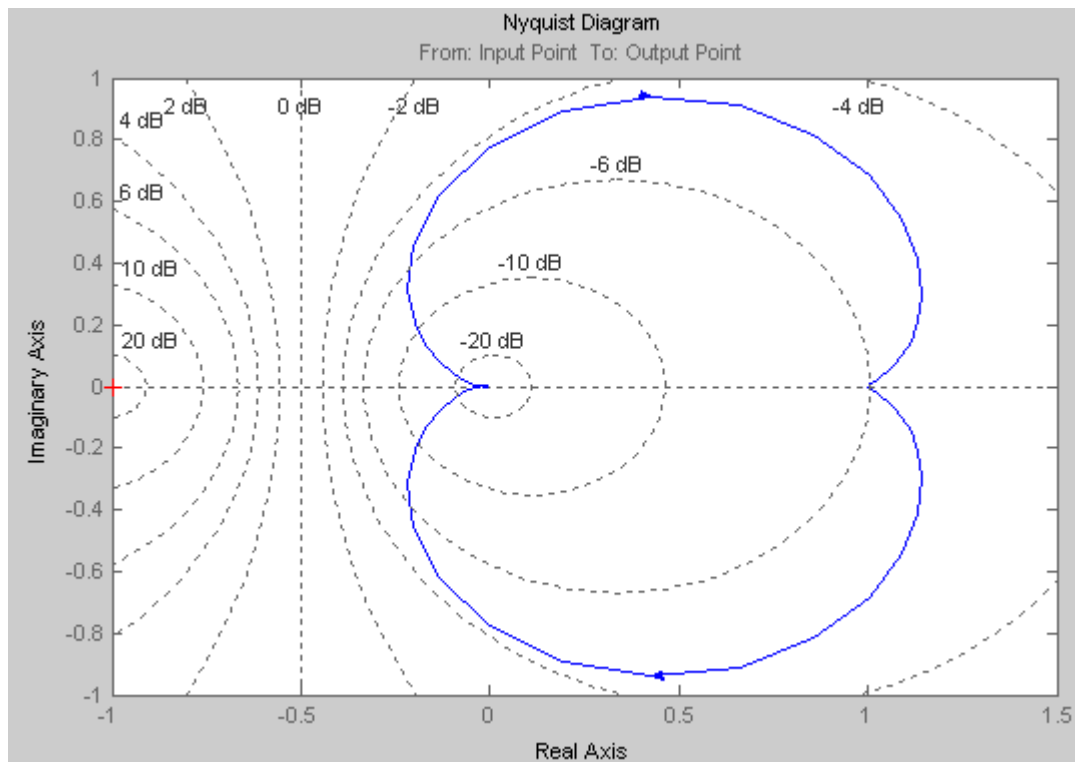
$$t_{max} = 3,8 ce\hat{e}$$

Oltinchi ko'rsatkich: Tebranishlar chastotasi

$$\omega = 2 * \pi / T = 0,45 rad/sek$$

Sistemani turg'unlikka tekshirish.

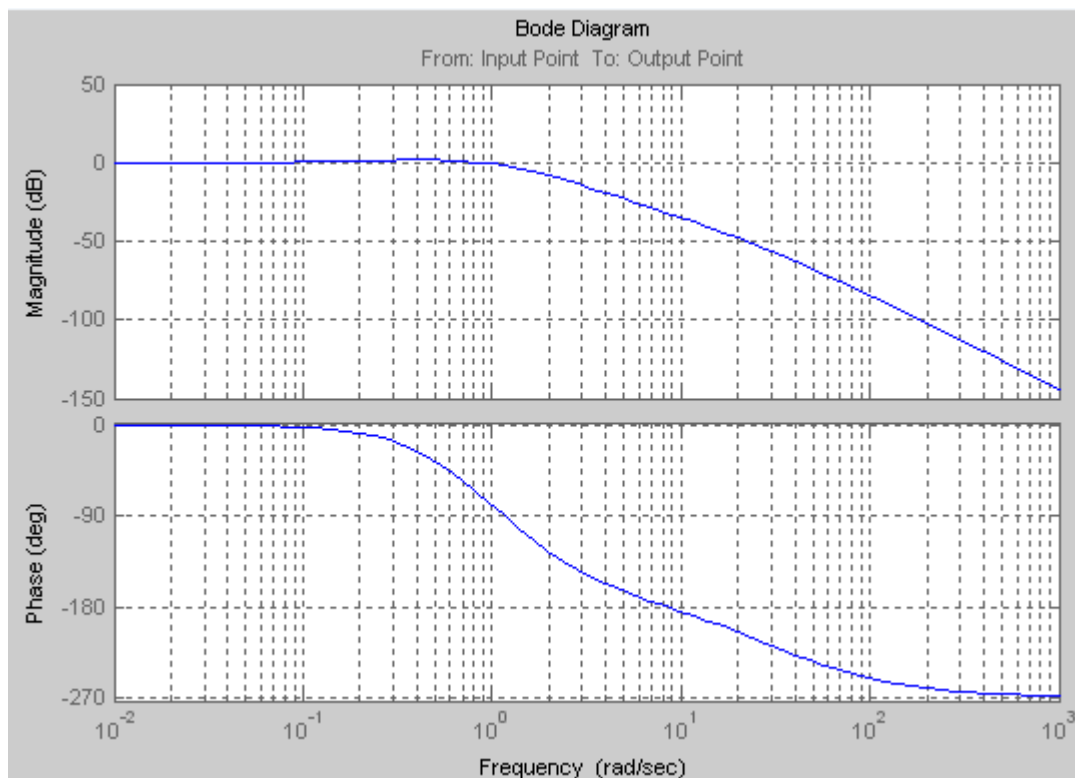
Sitemani turg'unlikka tekshirishning bir necha usullari bor, shulardan biri Naykvist me'zonidir. Bunda sistema uzatish funksiyasini AFX (amplituda faza xarakteristikasi) kompleks teksligidagi $(-1;j0)$ nuqtani qamrab olmasligi kerak. Bu tekshirishni MATLAB programmasiga asosan AFX ni tuzib olamiz va uning grafigi qo'yida keltirilgan



4-rasm: Sistemaning AFXsini grafigi.

Bu grafikdan ko'rinadigi AFX $(-1;j0)$ nuqtani qamrab olgani yo'q. Demak sistema turg'un.

Sitemani turg'unligini yana bir logarifmik me'zon orqali turg'unlikka tekshiramiz. Bu me'zonda sitemani LACHX va LFChXsi grafigi quriladi va shu grafikdagi w_k ya'ni LACHXni w o'qi bilan kesishish chastotasi, w_o ya'ni LFChXni $-\pi$ ni kesishish chastotasidan kichik bo'lishi shart. Uning grafigini quyida keltiramiz (5-rasm). Bundan ko'rinib turibdiki w_k chastota w_o chastotasidan kichik, demak sistema turg'un. Yuqoridagi fikr isbotlandi.



5-rasm: Sistemaning LChX va LFChXsini grafigi.

Sistemaning boshqariluvchanligini hisoblash.

Sistemani boshqariluvchanligini aniqlash uchun matlabda quyidagi ishlarni ketma ket bajaramiz.

>> w1=tf([4.4*7.7 1],[7.7 0]) PI regulyatorning uzatish
funkstiyasi

Transfer function:

$33.88 s + 1$

$7.7 s$

```
>> w2=tf([0 0.125],[0.5 1])
```

Ijro mexanizmini uzatish funkstiyasi

Transfer function:

0.125

0.5 s + 1

```
>> w3=tf([0 7],[11 1])
```

Pechni uzatish funkstiyasi

Transfer function:

2.5

11 s + 1

```
>> w4=tf([0 0.46],[2.3 1])
```

Datchikni uzatish funkstiyasi

Transfer function:

0.46

2.3 s + 1

```
>> w5=0.43
```

Isituvchi

trubaning

uzatish

funkstiyasi

$$w5 = 0.4300$$

$$>> wy = w1 * w2 * w3 * w4 * w5 / (1 + w1 * w2 * w3 * w4)$$

Transfer function:

$$571.2 s^5 + 1459 s^4 + 665.7 s^3 + 63.54 s^2 + 1.333 s$$

$$9488 s^8 + 4.793e004 s^7 + 8.122e004 s^6 + 5.511e004 s^5 + 1.847e004 s^4 + 3184 s^3 + 207.1 s^2 + 3.099 s$$

Oxirgi tenglama to'liq sistemani uzatish funksiyasi.

Bu oxirgi tenglamani SS formadagi uzatish funkstiyaga aylantiramiz.
Buning uchun qo'yidagi ishlarni ketma ket amalga oshiramiz.

$$>> wss = ss(wy)$$

a =

	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7
x1	-5.051	-1.07	-0.04538	-0.003803	-0.0003278	-4.263e-005	-1.021e-005
x2	8	0	0	0	0	0	0
x3	0	16	0	0	0	0	0
x4	0	0	4	0	0	0	0

x5	0	0	0	2	0	0	0
x6	0	0	0	0	0.5	0	0
x7	0	0	0	0	0	0.0625	0
x8	0	0	0	0	0	0	1.776e-015

x8

x1	0
x2	0
x3	0
x4	0
x5	0
x6	0
x7	0
x8	0

b =

u1

x1	0.03125
x2	0
x3	0
x4	0
x5	0

x6 0

x7 0

x8 0

c =

	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8
y1	0	0	0.01505	0.009614	0.002193	0.0004186	0.0001405	0

d =

u1

y1 0

bu oxirgi tenglamalardan matrasta tuzamiz. Buning uchun quyidagilarni amalga oshiramiz.

```
>> c0=ctrb(wss)
```

c0 =

1.0e+003 *

0.0000	-0.0002	0.0005	-0.0015	0.0039	-0.0097	0.0233	-0.0545
0	0.0003	-0.0013	0.0042	-0.0121	0.0314	-0.0779	0.1865
0	0	0.0040	-0.0202	0.0678	-0.1929	0.5031	-1.2465
0	0	0	0.0160	-0.0808	0.2713	-0.7714	2.0125
0	0	0	0	0.0320	-0.1616	0.5426	-1.5428
0	0	0	0	0	0.0160	-0.0808	0.2713

0	0	0	0	0	0	0.0010	-0.0051
0	0	0	0	0	0	0	0.0000

Bu 8×8 matrista hosil bo'ladi. Bu matrista rangini hisoblaymiz. Buning uchun qo'yidagi amallarni MATLAB programmasida bajaramiz.

```
>> rank(c0)
```

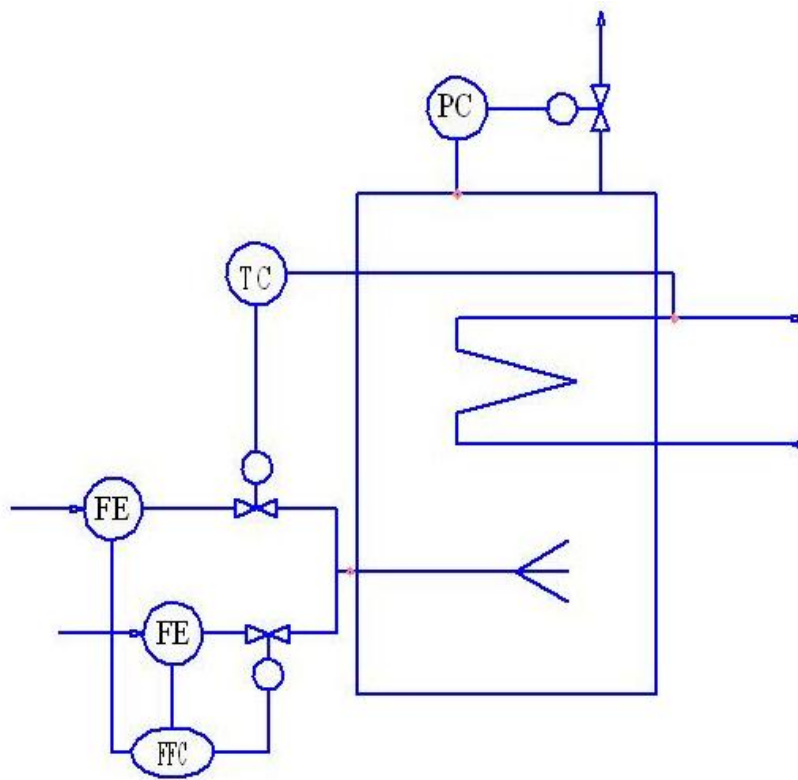
```
ans =8
```

Matristaning rangi 8 kelib chiqdi. Bizning sistema uzatish funkstiyasidagi palinomning darajasi 6. Demak sistema to'liq boshqaruvchan ekan.

2.3. Reaktordagi temperaturani avtomatik rostlash tizimini hisoblash.

Avtomatik boshqarish tizimlari (ABT) tekshirganda va hisoblaganda ularda sodir bo'layotgan fizik jarayonlarni ifodalovchi matematik ifodalardan foydalaniladi. Odatda bunday ifoda o'zgaruvchi kattaliklar va ularning hosilalarini ko'rsatuvchi differentsial tenglamalar sistemasi ko'rinishida bo'ladi. Shuning bilan birga chiziqli ABTLar uchun boshqa operator metodidan foydalaniladi. Bu usulda tekshirilayotgan sistema bir necha qismlarga bo'linadi, ya'ni signallarni bir tomonlama kirishdan chiqishga yo'nalgan zvenolarga ajratiladi. Etilbenzolni qayta ishlash jarayonida pech yoqilg'ini yonish issiqligi hisobiga yuqori haroratgacha isitish uchun ishlatiladi.

Dinamik zvenolarning grafik ko'rinishiga – struktura sxema deyiladi. Funktsional va struktura sxemalarda bir xillik mavjuddir, chunki ular boshqarish tizimining berk konturidagi axborotlarni uzatish va o'zgartirish jarayonlarini aks ettiradilar. Shuning bilan birga ular orasida farq bor, funktsional sxema tizim tarkibidagi, elementlarni, ularning bajaradigan funktsiyasini ko'rsatadi.



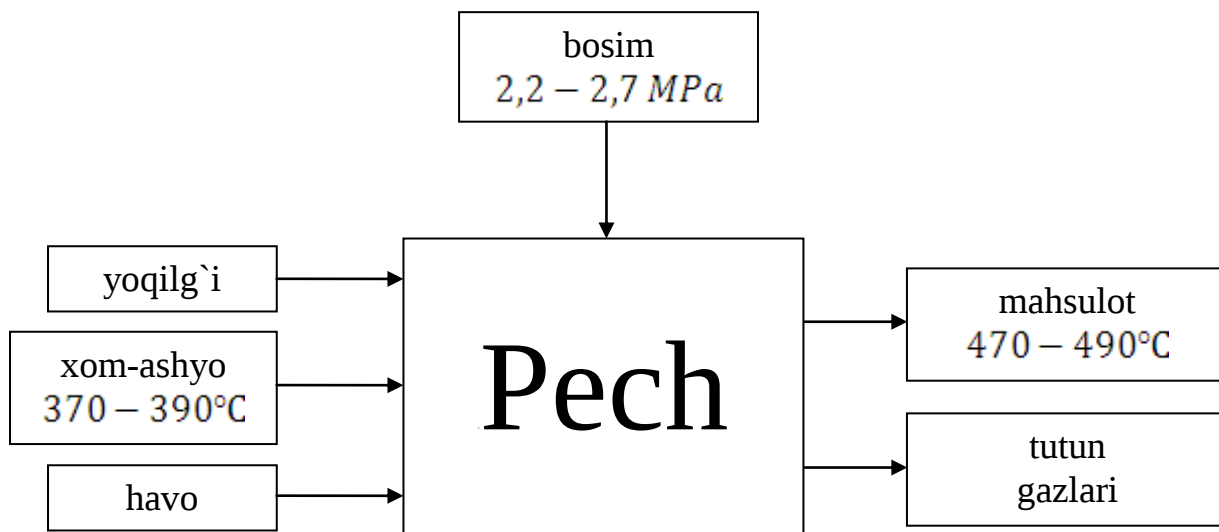
2.2 – *rasm*. Haroratning bir konturli ART.

Bir tomonlama yo`naltirilgan zvenolardan tashkil topgan struktura sxema sistemaning dinamik xususiyatlarining matematik ifodasini bildiradi. Struktura sxemalarning afzalligi shundan iboratki, u tizimdagi jarayonlarni, tizimdan o`tayotgan signallarning uzatilishini, o`zgartirilishini yaqqol tasvirlaydi.

Bir tomonlama harakatlanish xususiyatiga ega bo`lgan ochiq sistemani ko`rib chiqamiz. Bu bir nechta zveno yoki ularning turli bog`lanishi bo`lishi mumkin.

Ob`yekt sifatida tanlangan reaktorda pechda qizdirilgan xom-ashyo va suv bug`i aralashmasi temperaturalarini suv bu`gi sarfi va pechga berilayotgan yonilg`i sarfini boshqarish orqali rostlanadi.

Pechdan chiqayotgan mahsulot temperaturasi reglament asosida 560-600 °C oraliqda bo`lishini ta`minlash uchun “TM 5122” turidagi ko`p kanalli kontroller tanlangan va u datchikdan keluvchi 4-20 mA ko`rinishidagi signalga qarab ijrochi mexanizmni harakatga keltirib, yoqilg`i sarfini o`zgartiradi.



2.3 – *rasm*. Rostlash ob`yektining parametrik sxemasi

yoqilg`i, havo, tutun gazlari – rostlovchi parametr;

mahsulot – rostlanuvchi parametr;

bosim – g`alayonlanuvchi ta`sir.

Pech – rostlash ob`yektida, yoqilg`i – rostlovchi parametr, yoqiladigan yoqilg`i sarfining o`zgarishi;

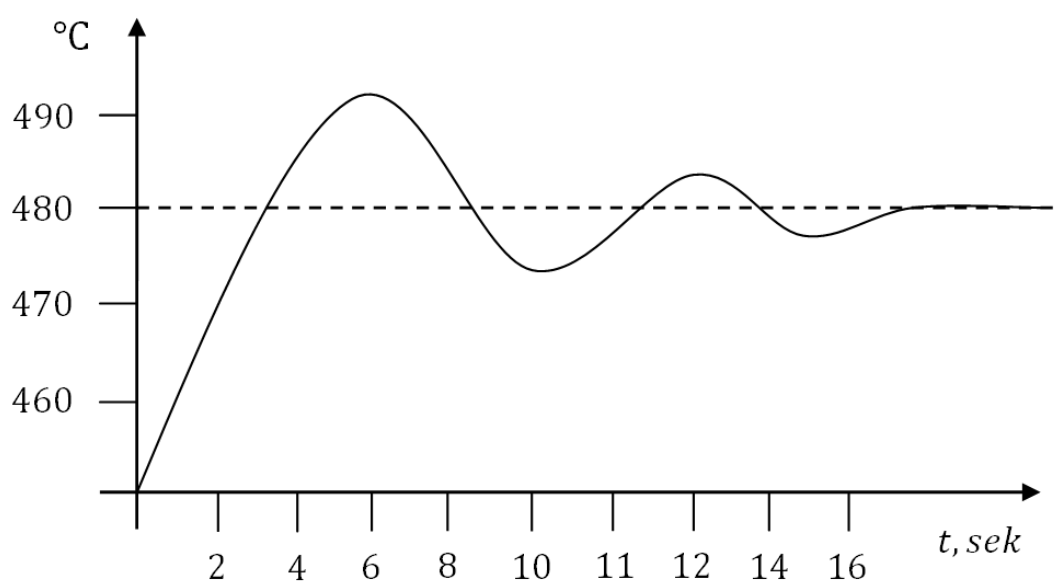
Mahsulot – rostlanuvchi parametr, pech ichidagi mahsulot temperaturasi;

Bosim – g`alayonlanuvchi ta`sir, pech ichidagi tutun gazlarining ortishi ya`ni bosimining o`zgarishi.

Texnologik reglament bo`yicha fizik parametrlar berilgan chegaralarda saqlab turulishi kerak.

Pechdan chiqayotgan mahsulot temperaturasi 560-600 °C .

Yoqilg`i sarfi – $2 - 4 \text{ m}^3/\text{min}$.



2.4 – rasm. Rostlash ob`yektining o`tish jarayoni.

Rostlash ob`yektining tanlangan rostlash kanali (yoqiladigan yoqilg`i sarfi– pechdan chiqayotgan mahsulot temperaturasi) bo`yicha o`tish xarakteristikasi topiladi. Texnologik jarayon tahlili ob`yekt o`z-o`zidan to`g`rilanish xossasiga ega ekanligini ko`rsatadi.

Rostlash ob`yektiga birlik pog`onasimon ta`sir berilganda, uning o`tish xarakteristikasi grafigi keltirilgan.

O'tish xarakteristikasini ko'inishi bo'yicha rostlash ob'yekti – reaktor birinchi tartibli operiodik hamda kechikuvchi zvenolardan iborat.

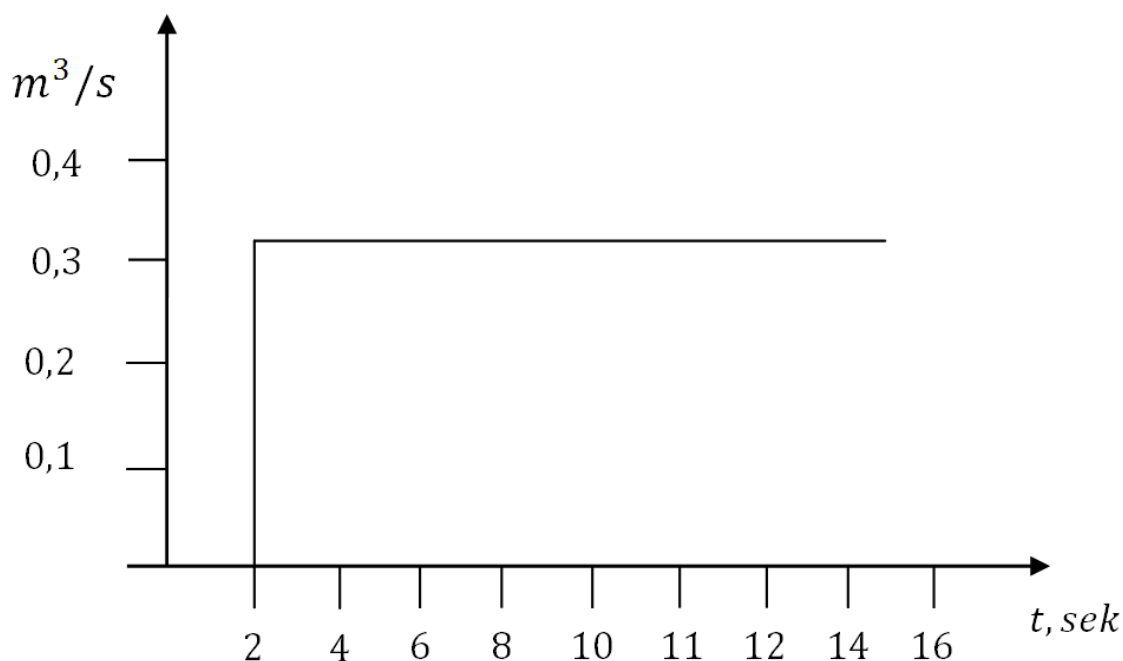
$$W_{ob}(p) = \frac{K_1}{T_1 p + 1} + e^{-\tau p} \quad (2.1)$$

Ob'yektning dinamik xarakteristikalari o'tish xarakteristikasining egri chizig'iga urinma o'tkazish usuli bilan aniqlanadi.

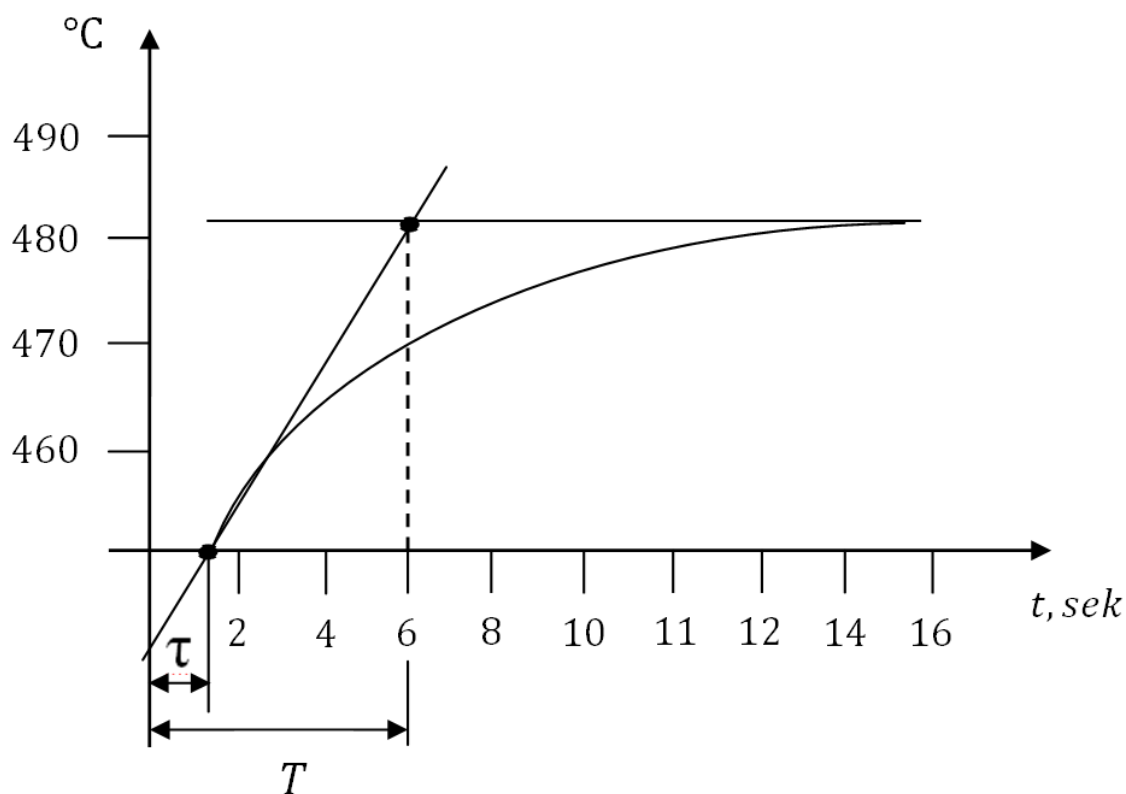
K – Ob'yektning kuchaytirish koeffisenti;

T – vaqt doimiysi;

τ - kechikish.



2.5 – *rasm*. O'byektga birlik pog'onasimon ta'sir



2.6 – *rasm*. O`tish xarakteristikasi

$$\begin{aligned}\Delta y &= 490 - 470 = 20; \\ \Delta x &= 4 - 2 = 2; \\ K &= \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{20}{2} = 10.\end{aligned}\tag{2.2}$$

τ – kechikish vaqti $\tau = 1,5 \text{ sek} = 0,025 \text{ min}$;

T – vaqt doimiysi $T = 6 \text{ sek} = 0,1 \text{ min}$;

$$W_{ob}(p) = \frac{10}{0,1p+1} + e^{-0,025p};\tag{2.3}$$

Rostlash qonuni va rostdash turini tanlash.

Kontroller turini tanlash uchun:

- rostdash ob`yektining statik va dinamik xarakteristikasi;
- rostdash jarayoni sifatida talablar;
- rostdagichning rostdash sifati ko`rsatkichlari;
- rostdash jarayoniga ta`sir qiluvchi g`alayonlanishlar.

Rostdash dinamikasi τ/T nisbat kattaligiga bog`liq. Rostdagich pog`onasimon g`alayonlanishni kompensatsiyalash samaradorligi rostdashning dinamik koeffisienti R_d bilan xarakterlanadi.

Kechikish sistemada minimal rostdash vaqti $t_p = 2\tau$. Agar $Kp \geq 10$ bo`lsa  $\Pi$  rostdagich, agar  $Kp = 10$  bo`lsa integral rostdagich kiritiladi. Rostdagich tanlashda τ/T nisbat qiymati e`tiborga olinadi. Agar  $\tau/T < 0,2$  bo`lsa releli raqamli rostdagich, $0,2 \leq \tau/T$ bo`lsa, uzluksiz  $\Pi\Pi$  yoki  $\Pi\Pi\Pi$  rostdagich tanlanadi.  $\tau/T > 1$  bo`lsa maxsus raqamli rostdagich tanlanadi.

Bizning rostdash ob`yektimiz  $\frac{\tau}{T} = \frac{1,5}{6} = 0,25$ ,  $Kp = 10$ , demak,  $\Pi\Pi$  rostdagichlarda rostdash chetga chiqish bo`yicha, ya`ni, proporsional va chetga chiqishning integrali bo`yicha amalga oshiriladi.

$$W_{AR}(P) = K_3 \cdot \left(\frac{T_3 p + 1}{T_3 p} \right); \quad (2.4)$$

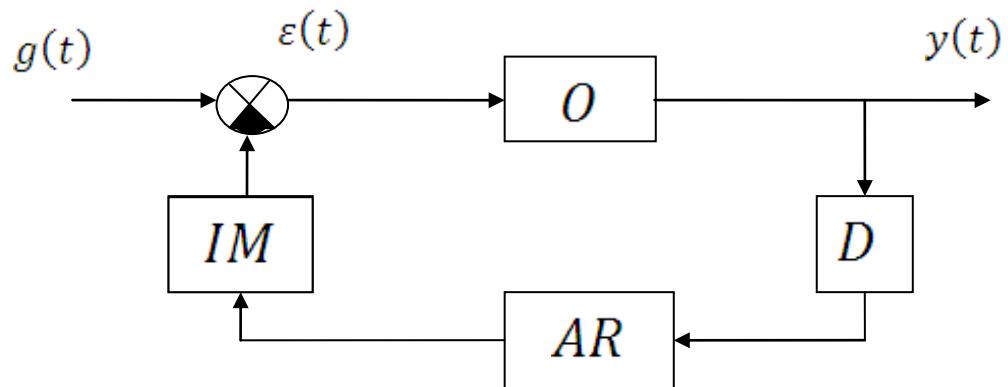
$\Pi\Pi$ rostdagichlarda o`tishjarayoni 20% o`ta rostdash bilan:

$$K_3 = 0,3 \cdot \frac{T_1}{K} \cdot \tau = 0,3 \cdot \frac{0,1}{10} \cdot 0,025 = 0,000075; \quad (2.5)$$

$$T_3 = \tau + 0,2 \cdot T_1 = 0,025 + 0,2 \cdot 0,1 = 0,045; \quad (2.6)$$

$$W_{AR}(P) = 0,000075 \cdot \left(1 + \frac{1}{0,045p}\right); \quad (2.7)$$

Rostlash sifatini baholash.

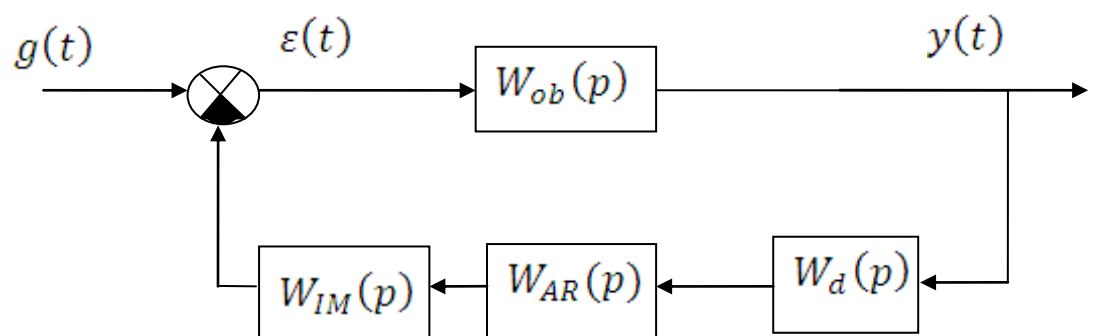


2.7 – **rasm.** Pechdagi mahsulot temperaturasi ARS sining struktura sxemasi

Bir tomonlama yo`naltirilgan zvenolarning asosiy bog`lanish hollari:

1. Ketma-ket
2. Parallel
3. Qarshi parallel (teskari bog`lanish)

Bir tomonlama yo`naltirilgan zvenolarning asosiy bog`lanish hollari datchik, avtomatik rostlagich va ijrochi mexanizm o`zaro ketma-ket hamda ob`yekt bu zvenolarga parallel bog`langan.



2.8 – **rasm.** Zvenolarning bog`lanish usuli

Bunda: datchik, avtomatik rostlagich hamda ijrochi mexanizm ketma-ket ulanganligi sababli ularning uzatish funksiyalari ko'paytiriladi. Ob'yekt bu zvenolarga parallel ulangani bo'yicha qo'shiladi.

1. Reaktor – rostlash ob'yekti uning chiqish parametri mahsulot temperaturasi, kirish signali pechdagi yoqilg'i sarfining o'zgarishi. Rostlash ob'yektining uzatish funksiyasi;

$$W_{ob}(p) = \frac{10}{0,1p+1} + e^{-0,025p}; \quad (2.8)$$

2. OBEH ДТНБ (ТНБ) turidagi termometr dinamik xossalariga ko'ra 1-tartibli operiodik zveno, unga kiruvchi signal mahsulot temperaturasi, chiqish signali unifitsirlangan elektr signal:

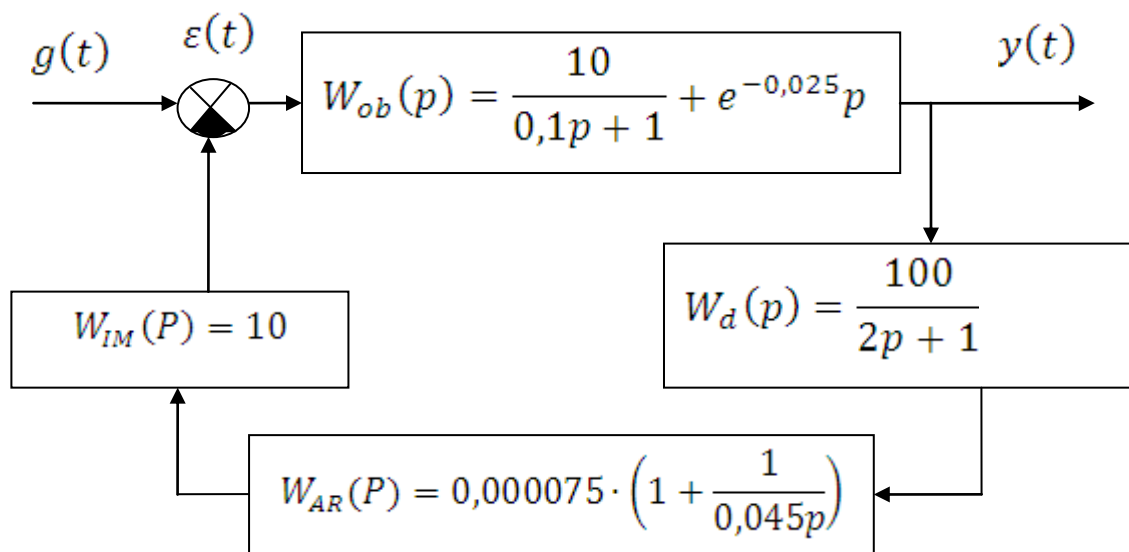
$$W_d(p) = \frac{K_2}{T_2 p + 1} = \frac{100}{2p + 1}; \quad (2.9)$$

3. Avtomatik rostlagichning uzatish funksiyasi:

$$W_{AR}(P) = 0,000075 \cdot \left(1 + \frac{1}{0,045p}\right); \quad (2.10)$$

4. Pechga beriladigan yoqilg'i sarfini o'zgartiruvchi elektrik ijrochi mexanizmnining uzatish funksiyasi kuchaytiruvchi zveno bo'lib hisoblanadi.

$$W_{IM}(P) = K_4 = 10; \quad (2.11)$$



2.9 – *rasm*. Pechdagi mahsulot temperaturasi ARS sining struktura sxemasi

Bu tizimdan kerakli kriteriyalarni keltirish uchun uning uzatish funksiyasini keltirib chiqaramiz.

$$W_{UM}(p) = W_{ob}(p) + (W_a(p) \cdot W_{AR}(p) \cdot W_{IM}(p)); \quad (2.12)$$

$$\begin{aligned} W_{UM}(p) &= \frac{10}{0,1p + 1} + e^{-0,025p} + \left(\frac{100}{2p + 1} \cdot 0,000075 \cdot \left(1 + \frac{1}{0,045p} \right) \cdot 10 \right) = \\ &= \frac{0,9p^2 + 0,46p + 0,0075}{0,009p^3 + 0,095p^2 + 0,045p} + (2,7)^{-0,025p} = \\ &= \frac{0,09p^4 + 0,095p^3 + 0,945p^2 + 0,46p + 0,0075}{0,009p^3 + 0,095p^2 + 0,045p}; \end{aligned}$$

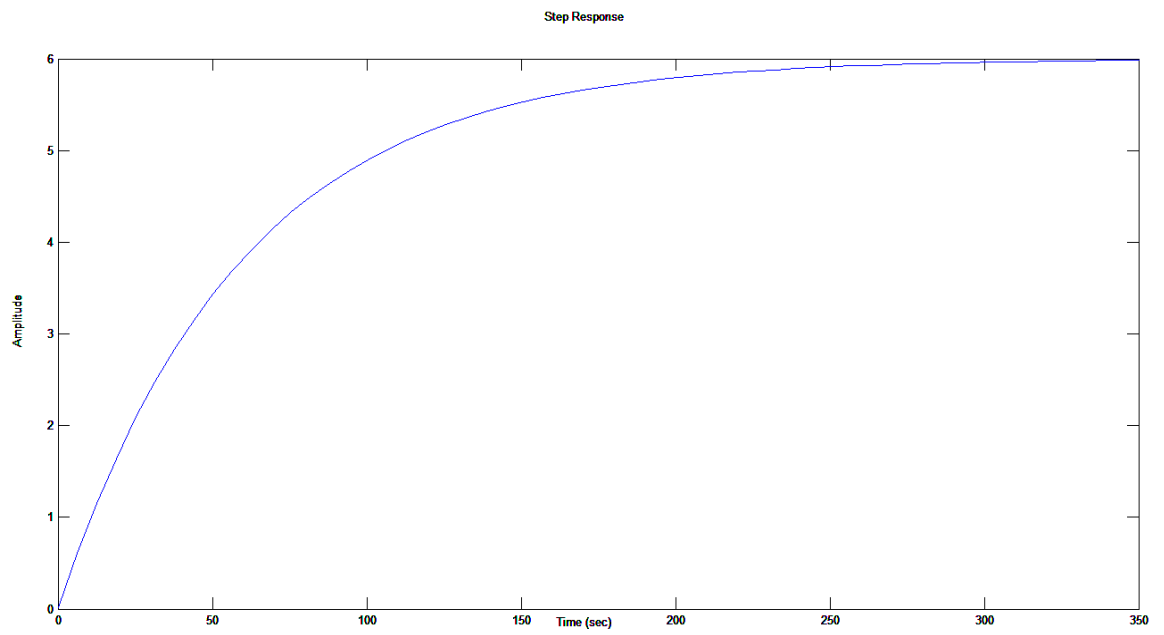
Bu keltirilgan umumiy uzatish funksiyasini «MATLAB» amaliy dasturining dastur paketlaridan biri «SIMULINK» dasturida grafik interfeysini keltiramiz.

```
>> w=tf([0.09 0.095 0.945 0.46 0.075],[0.09 0.095 0.045])
```

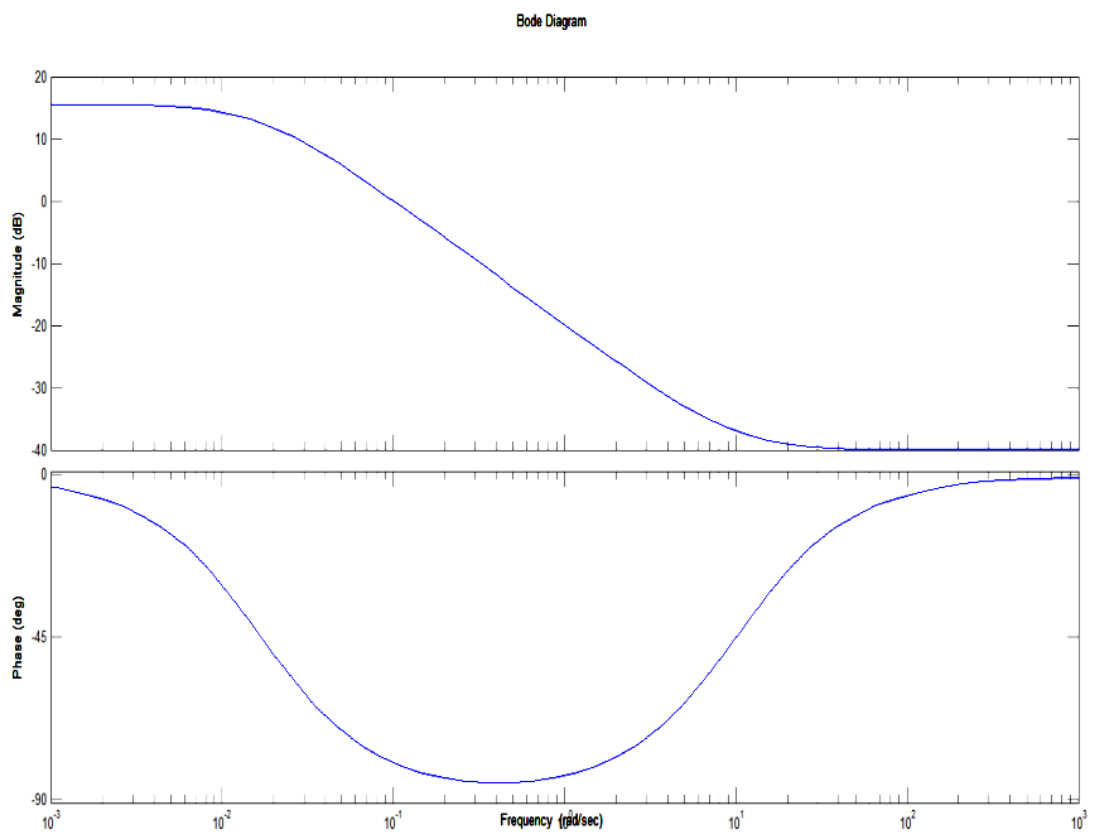
Transfer function:

0.09 s^4 + 0.095 s^3 + 0.945 s^2 + 0.46 s + 0.075

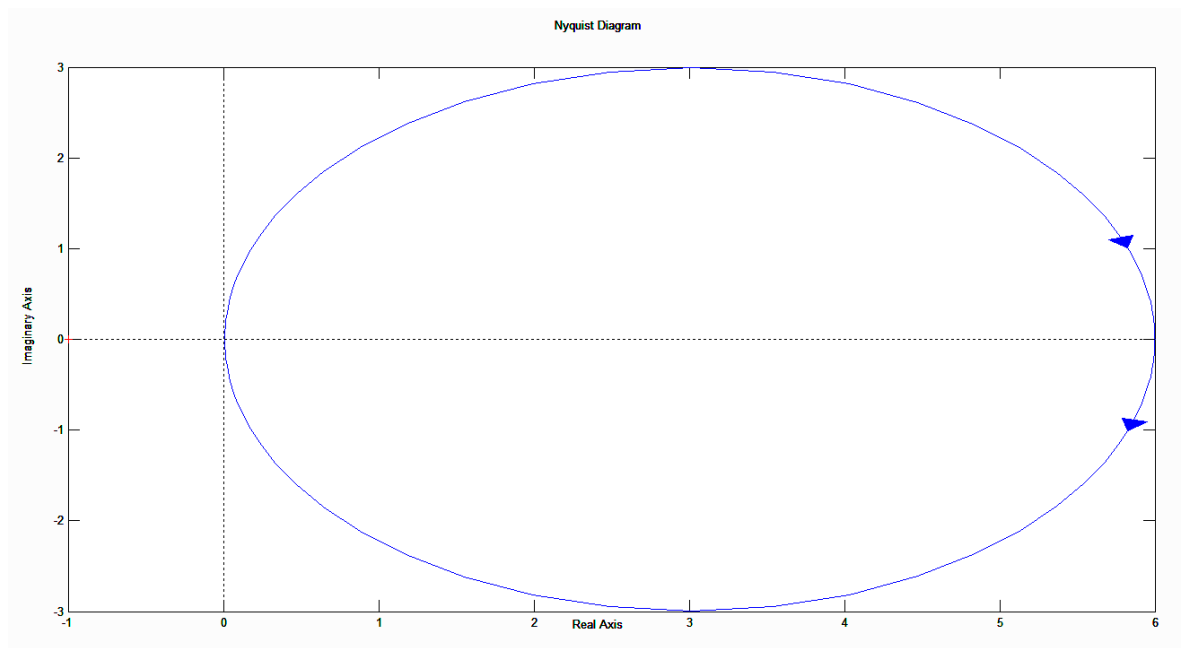
0.09 s^2 + 0.095 s + 0.045



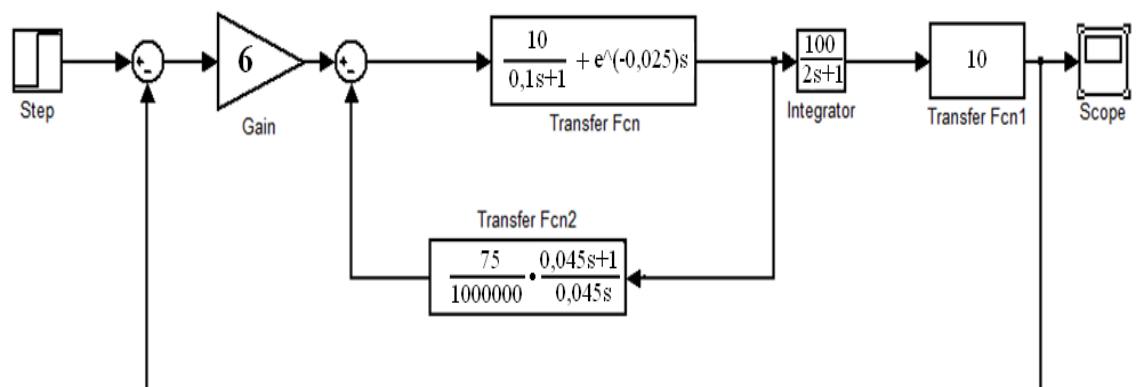
2.10 – *rasm. Pog`onasimon ta`sirda o`tish xarakteristikasi*



2.11 – *rasm. Logarifmik amplituda faza chastotaviy xarakteristikasi*



2.12 – rasm. Amplituda faza chastotaviy xarakteristika



2.13 – rasm. Temperaturasini ART ning MATLAB amaliy dasturidagi struktura sxemasi

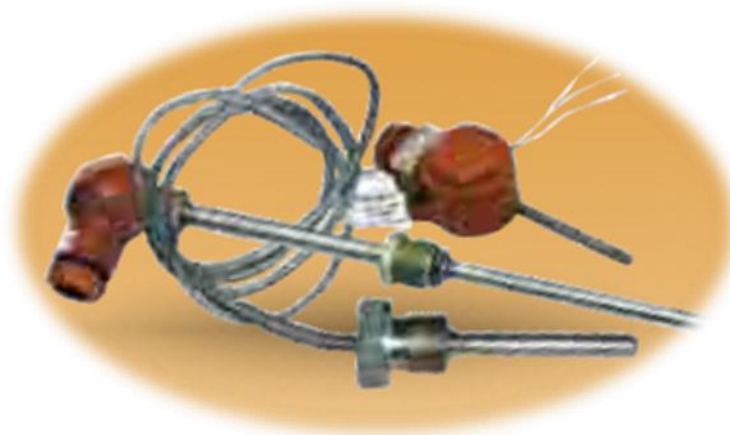
Nazorat o`lchov asboblari tanlash va asoslash

Etilbenzolni qayta ishlash jarayonida asosiy texnologik parametrlar bo`lib temperatura, bosim, sarf, sath hamda mahsulot konsentratsiyasi hisoblanadi.

Shularni inobatga olib “OBEH” kompaniyasining TIII tipidagi platinali termoelektrik termometri, “AUTROL” kompaniyasining ATP 3200 tipidagi ortiqcha, absolyut bosimlarni, mahsulot sarfi va sathini o`lchashga mo`ljallangan intellektual datchiklar hamda “SMARTCON” kompaniyasining GV2 tipidagi elektrik ijrochi mexanizmlari va TK-6 turidagi universal analog signalni raqamli signalga o`zgartirib beruvchi asboblari tanlangan.

Termoo`zgartirishli temperatura datchigi

Termoo`zgartirishlilar barcha sanoat sohalarida haroratni uzliksiz o`lchash uchun ishlatiladi. Mis va platina har xil nominal xarakteristikali (HCX): 50M, 100M, 50II, 100II, pt100, pt1000 termoqarshiliklarni sezgir elementi sifatida ishlatiladi. Termofuqtliliklar xromel-aluyimin (XA), xromel-kapeil (XK), platina-platinarudiy (III)ishlab chiqariladi.

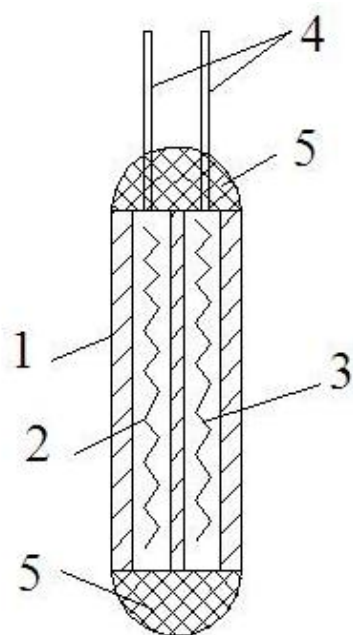


2.14 – rasm. Platinali qarshilik termometrning umumiy ko`rinishi

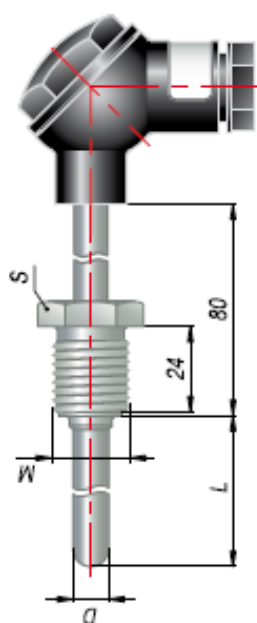
Haroratni qarshilik termometrlari bilan o`lchash harorat o`zgarishi bilan o`tkazgich hamda yarim o`tkazgichlar elektr qarshiligining o`zgarish xususiyatiga asoslangan.

Biz ko`rib chiqadigan qarshilik termometrining sezgir elementi platinadan iborat uning tuzilish prinsipini ko`rib chiqamiz.

Platinali termometrlarning sezgir elementi ikkita yoki to'rtta keramik karkas **1** ning kapillar kanallarida joylashgan ketma-ket ulangan spirallar **2** dan tashkil topgan (2.15-rasm). Karkas kanallari keramik kukun **3** bilan to'ldiriladi, bu kukun izolator bo'lib xizmat qiladi va spiralning pruinaga o'xshash egiluvchanligini ta'minlaydi. Spiral uchlariga platina yoki iridiy-rodili (**60%** rodiyli) simdan qilingan quloqchalar 4 kavsharlangan. Keramik karkasda sezgir element maxsus glazur (yoki termosement) **5** bilan germetizatsiyalanadi. Karkas kanalining spirallari va devorchalari orasidagi bo'shliq alyuminiy oksidi kukuni bilan to'ldirilgan, u izolator bo'lib xizmat qiladi hamda spirallar va karkas orasida issiqlik kontaktini oshiradi. Platinali qarshilik termometrining sezgir elementi **0,04 ... 0,007 mm** li platina simdan tayyorlangan.



2.15 – rasm. Platinali qarshilik termometrining sezgir elementi



2.16 – rasm. Termometrning gabarit o'lchamli tuzilishi

Biz tanlagan termometrning chiqish signali **4 ... 20 mA** ko'rinishdagi analogli signal. Uning o'lchash chegarasi **0 ... 1300 °C** oraliqdagi

komponentlarni va boshqa turdagi neft mahsulotlarini o'lchashga asoslangan. Bu asbobning o'lchamlari 2.16-rasmda keltirilgan.

$$D = 10 \text{ mm}, R = 12 \text{ mm}, S = 32 \text{ mm}.$$

TK-6 tipidagi analog-raqamli o'zgartkich

Tk-6 o'lchov o'zgartkichi chiquvchi signallarni qabul qilish va ularni RS-485 interfeysi orqali uzatish uchun mo'ljallangan (Modbus RTU protokoli orqali). O'zgartkich harorat datchiklaridan va o'zidan unifitsirlangan tok kuchi chiqaruvchi datchiklardan keluvchi signallarni o'lchash va o'zgartirish vazifasini bajaradi.



2.17 – rasm. TK-6 o'zgartkichning umumiy ko'rinishi

O'zgartkichni sozlash o'zining komplektida mavjud bo'lgan dasturiy vosita orqali amalga oshiriladi.

- TC larni uch yoki to'rt simli sxema orqali ulash;
- Chiziqli yoki ildiz olinuvchi prinsip bo'yicha o'zgartirish;
- O'zida maxsus o'rnatilgan temperature o'lchash datchigi;
- Modbus RTU protokoli RS 485 interfeysi orqali temperatura qiymatini qabul qila olish imkoniyati;
- Ish rejimlarini svetadiodlar orqali indikatsiyalash;

- RS-485 interfeysi, Modbus RTU protokoli;
- O'zgartkich korpusi DIN 35 relsiga o'rnatish uchun mo'ljallangan.

Texnikxarakteristikasi

2.1-jadval

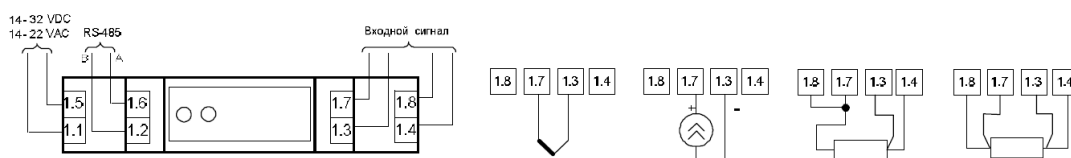
•Kiruvchi unifitsirlangan tok kuchi diapazoni	0..5; 0..20; 4..20mA
•Mos keluvchi TC lar turlari	TXA(K), TXK(L), TIII(S), TIIP(B)
•Platinali	50Π, 100Π, 500Π,
•Misli	50M, 100M
•TII bilan o'lchashdagi absolyut xatolikdan ko'p emas	*TXA(K), TXK(L) o'lchash chegarasi— $150 \div 0^{\circ}\text{C}$ $\pm(0,25 \cdot 10^{-2} \cdot t + 2,5)$ *TXA(K), TXK(L) o'lchash chegarasi $0 \div 800 (1300)^{\circ}\text{C}$ $\pm(0,1 \cdot 10^{-2} \cdot t + 2,5)$ *TIII(S), TIIP(B) 7,0
•O'zgar mas tok signalini o'lchashdagi keltirilgan xatolik%	* $0 \div 5 \text{ mA}$ chegarada $\pm 0,5$ * $0 \div 20, 4 \div 20 \text{ mA}$ chegarada $\pm 0,25$
•Ma'lumotlarni uzatish tezligi	9,6; 19,2; 38,4

Qo'shimcha ma'lumotlar

2.2-jadval

•Temperaturani o'lchash chegarasi	+5 ... + 50°C
-----------------------------------	---------------

•Chang va namlikdan himoya	<i>IP 20</i>
•Iste`mol kuchlanishi	<i>14 – 32V/14 – 22V</i>
•Talab qilinadigan quvvat	<i>4</i>
•Gabarit o`lchamlari	<i>17,8 × 85 × 58</i>



2.18 – rasm.Ulanish sxemasi

Intellectual bosim datchigi APT 3200

Umumiy ma`lumot

AUTROL APT 3200 tipidagi bosimni o`lchashga asoslangan intellektual datchik mustahkam yuqori samaradorlikka ega bo`lgan asbob hisoblanadi. Keng o`lchash diapazoniga ega, bir nechta funksiyalarni qabul qilish imkoniyati mavjud, shuningdek atrof-muhit temperaturasini avtomatik kompensatsiyalaydi. Doimiy ravishda o`z-o`zini tekshirish va bir nechta aloqa protokollaridan foydalanish imkoniyatiga ega, amaliy masalalarni keng spektrda baholashning optimal yechish (absolyut, ortiqcha, differensial bosim va sarf hamda sath) imkoniyatiga ega.



2.19 – *rasm*.APT 3200 turidagi intellektual datchik

Asosiy xususiyatlari

1. Metrologik xarakteristikalar.

- Yuqori o`lchash aniqligi $\pm 0,75\%/0,04\%$ shkala;
- Ko`rsatkichi uzluksiz;
- Shkalalarni yuqori diapazonda sozlash (100 : 1);

2. Egiluvchan sozlash tizimi.

- HART kommunikator yordamida qurilma ishlashining asosiy parametrlarini sozlash imkoniyati;

- HART kommunikator orqali o`lchanadigan kattalikning sozlamalarini o`rnatish;

3. Yuqori ishonchlilik.

- Doimiy o`z-o`zini tekshirish;
- Atrof-muhit harorati o`zgarish ta`sirini avtomatik kompensatsiyalash;
- Avariya to`g`risida xabar berish funksiyasi;
- Xotira qurilmasini keraksiz ma`lumotlarni yozishdan himoyalash;
- Shu turdagi qurilmalar uchun ishlab chiqilgan dunyo standartlariga javob beradi;

- Barcha qurilmalar ATEX standarti bo`yicha yong`inga xavfsiz qilib chiqilgan;

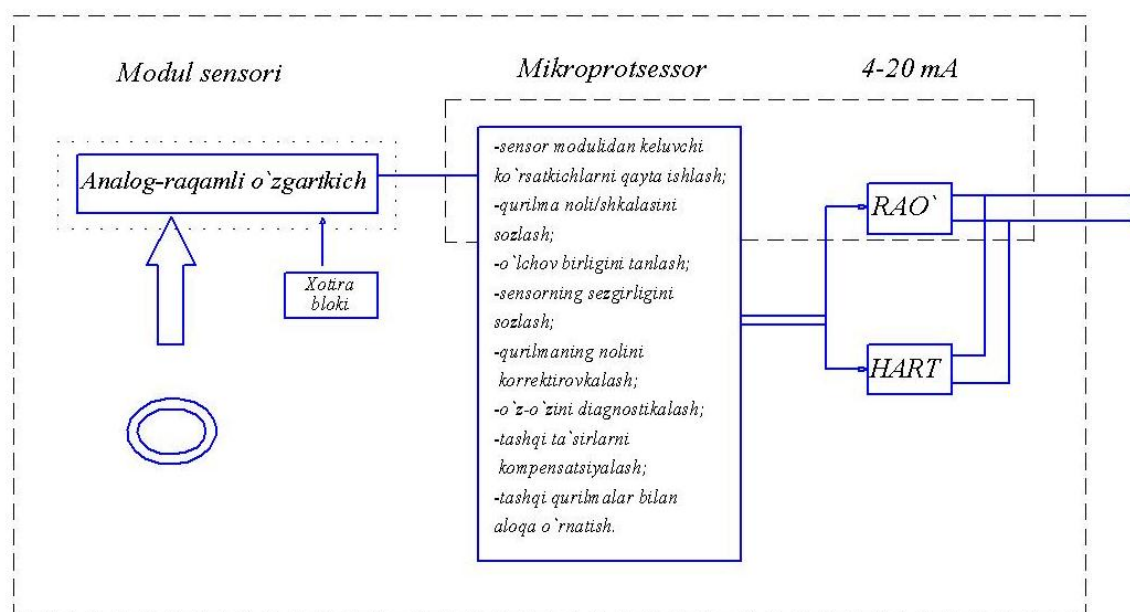
4. Qurilma funksiyasi.

- Vakuum, ortiqcha, absolyut bosimlarni o`lchaydi va shu bilan bir qatorda sarf, sath hamda bosimlarfarqini;

- Chiqish signali 4 – 20 mA analogli yoki raqamli (HART protokoli) ko`rinishida bo`ladi;

- Nolni belgilash funksiyasini, sensorning sezgirligini sozlash, o`lchov birligini va avariya signali turini tanlash;

- Shkalani sozlash sensorining sezuvchanligini rostlash, o`lchov birligini tanlash imkoniyati, avariya holati signal beruvchi turini tanlash.



2.20 – rasm. Qurilmaning funksional sxemasi

Intellektual datchikning ishlash prinsipi

Elektron blok: Elektron blok elektron platadan iborat bo'lib germetik qobiqqa joylashtirilgan o'ziga mikroprosessorni ta'minlash modulini, suyuq kristalli displayli boshqarish blokini va analog-raqamli o'zgartkichni o'zida birliktiradi. Datchik analog-raqamli o'zgartkichdan ma'lumotlarni qabul qilib, xotirada saqlanadigan koeffitsientlarga muvofiq protsessor aniqlashtiradi, hamda ushbu ma'lumotlarni raqamli-analogli o'zgartkichga o'tkazadi. Qaysiki bu raqamli signalni analogli signalga aylantiradi **4 – 20 mA**. Suyuq kristalli oynasi hamda boshqariladigan protsessor asbobning ko'rsatkichini iste'molchi topshirig'iga muvofiq o'lchash birligida ko'rsatib boradi.

Protsessor HART protokoli asosida birgalikda ishlaydi, xuddi konfigurator hamda har xil yig'ma sistemalar kabi ma'lumotlarga ishlov beradi.

Bosimni va boshqa bir nechta turdagi kattaliklarni o'lchashga asoslangan AUTROL APT 3200 datchigi yuqori aniqlikdagi pi'ezorezistor sensori bilan jihozlangan bo'lib ortiqcha va absolyut bosimlarni, sarf hamda sath parametrlarni o'lchashga mo'ljallangan (**$\pm 0,075/0,04\%$**). Datchikdan barcha o'lchash diapazonlarida hisoblangan koeffitsientlarni taqqoslash imkoniyatiga

ega, buning uchun ma'lumot, qaysiki sensorning o'ziga taalluqli bo'lsa shu ma'lumotlarni o'ziga saqlaydi va boshqasiga uzatish mumkin. Bu holat asbobni qayta sozlash jarayonini yengillashtiradi va asbob ehtiyot qismlarini almashitirish yoki yangisini o'rnatish imkoniyatini beradi.

Datchikning asosiy amal qilish funksiyasi bir zumda har xil tipdagi konfigurator orqali sozlanadi.

- Datchikning eng yuqori va eng pastki o'lchash chegarasi uchun chiqish signali $4 - 20\text{ mA}$ (nol/shkala);

- Datchikning rostlanib olish vaqti $0,25 - 60\text{ s}$;

- Datchikda 8 ta harfli-raqamli simvol mavjud;

- Qo'shimcha ma'lumotlar uchun 32 ta simvol bor;

- Datchik o'zida har kunlik sana, oy, yilni yozib boradi.

Sezgirlikni sozlash va kalibirovkalash

- Vazifani pastki va yuqorigi o'lchash chegarasi (nol shkala);

- Sensorning sezgirligini sozlash;

- Nolga korrektirovkalash;

- Raqamli-analogli signal darajasida asbobni sezgirligini sozlash;

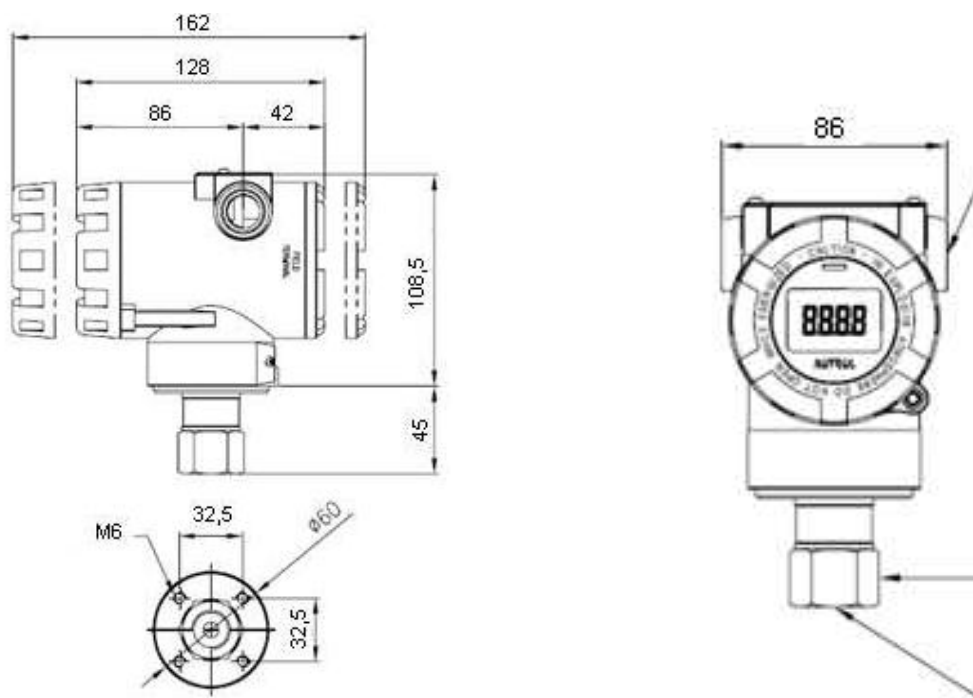
- Kirish signali o'lchamining topshirig'i (chiziqli, kvadrat ildizli);

- O'lchash birligi funksiyasini qayta hisoblash;

- Tashqi ta'sirlarni avtomatik kompensatsiyalash.

- Asbobning og'irligi $1,7\text{ kg}$.

Asbobning gabarit o'lchamlari quyidagi 2.22 – rasmda keltirilgan:



2.21 – rasm. ATP 3200 intellektual datchikning qirqim ko`rinishi

GV2 tipidagi elektrik ijrochi mexanizm

Elektroprivodli GV2 tipli suyuqliklar oqimini, gaz va parlarni boshqarishda ishlatiladi.

Keng gamma konstruktiv materiallar ishonchi uzoq vaqt ishlatilishi tufayli ko`p sanoat sohalarida ishlatiladi. To`g`ri xarakteristik oqim ishlatilishi tufayli asosan ular rostlash maqsadida ishlatiladi. Temperature, bosim, sarf, va sath hamda o`sha vaqt ichida fizik va kimyoviy parametrlarni rostlanishi bunga misol bo`la oladi.

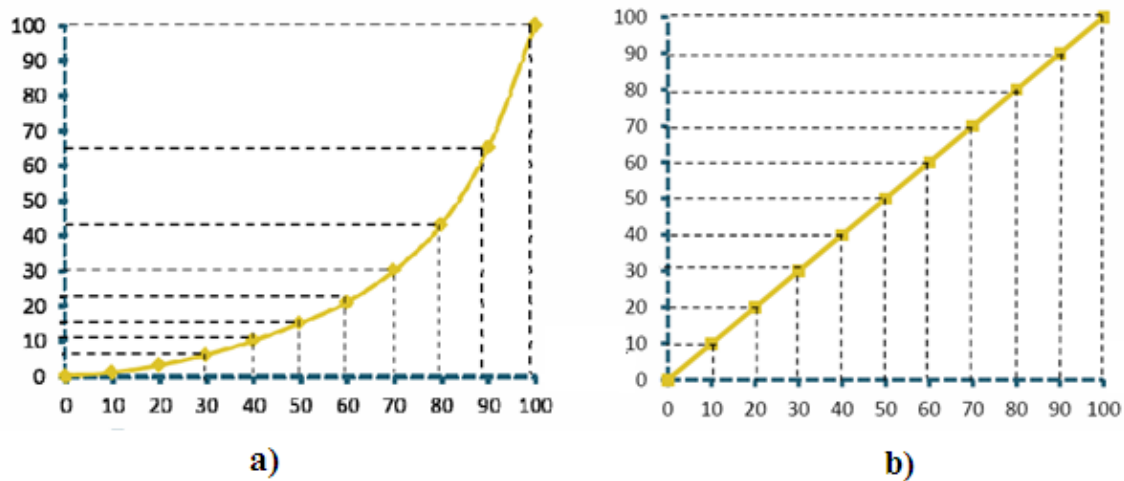
Ko`p hollarda GV2 tipli elektrik klapanlar tashqi rostlanuvchi signallar yoki suzuvchi kontaktlar yoki $0/4..20\text{ mA}$ analog signallar yoki $0/2 \dots 10\text{ VDS}$ bilan ishlaydi.

Raqamli ulash signallarni rostlash uchun va teskari aloqalar holatlarni o`zgarish, masofadan turib dasturlash ma`lumotlarni yig`ish va nazorat qilish opsionalno bo`ladi.



2.22 – *rasm.* GV2 tipidagi Elektrik ijrochi mexanizm

Bu klapaning *teng foizli oqim (a)* va *chiziqli oqim xarakteristikali (b)* grafiklari keltirilgan.



2.23 – *rasm.* Ijrochi mexanizmning oqim xarakteristikalari

Men bu magistrlik dissertatsiya ishimda etilbenzolni qayta ishlash jarayonida axborot kommunikatsion tizimlarni qo'llashda bir qancha bir qancha kontrollerlarni ko'rib chiqdim va bu jarayon boshqaruvida parametrlar soni va ularning joylashishiga qarab har tomonlama texnologik tizimga mos tushuvchi SIMATIC S7-400 kontrollerini tanladim bu kontroller mashina sozlik tarmog'ida, saqlash omborxonalarida, texnologik jarayonlarda, ma'lumot yig'ish sistemalarida, oziq-ovqat, kimyo, yengil sanoat va shu kabi sanoat soxalarida keng qo'llaniladi.

Quyida mikroprotsessorlar haqida umumiy ma'lumotlar keltirilgan, ularning paydo bo'lish, tarixi, tuzilish v shartli belgilari haqida ma'lumot berib o'tilgan, davomida SIMATIC S7-400 kontrolleri imkoniyatlari portlari xotirasi funkSIONalligi va etilbenzolni qayta ishlash jarayonida qo'llanilish struktura sxemasi joylashgan.

IV.4.SIMATIC S7-400 kontrolleri

Bu kontrollerlar quydagiga ega:



- RDS sertifikat
- RDS metrologik sertifikat
- Atom energetikasi, texnologik jarayonlarda qo'llanilish uchun sanksiyasi
- FM, DIN, CSA, IES, CE, UL-sertifikatlari.

Qo'llanilish sohalari

SIMATIC S7-400 mashina sozlik tarmog'ida, saqlash omborxonalarida, texnologik jarayonlarda, ma'lumot yig'ish sistemalarida, oziq-ovqat, kimyo, yengil sanoat va shu kabi sanoat soxalarida keng qo'llaniladi.

Konstruktiv xususiyatlari

Bu kontroller quydagilardan tashkil topishi mumkin:

- Markaziy protsessor moduli (CPU).Markaziy protsessor moduli tanlangan soha va jarayonni bajarishga mos qilib tanlanilishi mumkin.Signal modullari (SM) diskret va analik tipidagi kiruvchi va chiquvchi signallar uchun qo'llaniladi.

- Kommunikatsiya protsessorlari (CP) PROFINET,Industrial Ethernet,PROFINET yoki PtP interfeysi kabi tarmoqlarda ma'lumotlarni almashishda qo'llaniladi

- Funksional modul (FM) - avtomatik boshqarish ,pozitsiyalash, tez hisoblashni amalga oshiruvchi maxsus "aqlli"modul

- Interfeys moduli(IM) dasturiy mantiqiy controller ba'zasini kengaytiruvchi bloklarni kiritish uchun qo'llaniladi

- Ta'minot bloki(PS) qurilmani elektr tokiga ulash hamda uni keyingi ishini ta'minlovchi qurilma.

Markaziy protsessorlar.

SIMATIC S7-400 kontrolleri turli xildagi markaziy protsessorlar bilan ta'minlanishi mumkin. Ular interfeyslari soni,ishlash tezligi, xotira hajmi va shu kabi xarakteristikalar bilan farqlanadi.Markaziy protsessorning ko'plab xarakteristikalar Hardvare Configuration STEP 7 bilan yaratiladi va kuzatilishi mumkin.

Signal modullari

Keng ko'lamda DI va DO (diskret kirish va chiqishlar) hamda AI va AO (analog kirish va chiqishlar) modullarini tanlash SIMATIC S7-400 ni ishlab chiqarishning turli sohalarida qo'llashga imkon yaratadi.

Kommunikatsion protsessorlar

Ishlab chiqarish jarayonlarida vazifalarining mustaqil bajarilishini ta'minlashda ko'plab aloqa interfeyslarini tashkil etuvchi modul.

Funksional modul

Mazkur modullar ijrochi I/O modul bo'lib ular rostdlash,pazitsiyalash,tezlik nazorati va hisobi,ob'yekt holatini boshqarish va shu

kabi mantiqiy amallarni bajaruvchi modul. Bundan tashqari funksional modullarning avariya holatida avtonom holda ishlab biluvchi turlari mavjud.

Interfeys modullar

Bu modullar kontrollerlarning asosiy bloki va unga ulanadigan qo'shimcha qurilmalar bilan o'zaro aloqani ta'minlaydi.

Ta'minot bloki

Har qanday SIMATIC S7-400 kontrolleri kuchlanishi 24 volt hamda quvvati 24Vt bo'lgan ta'minot bloki bilan ta'minlangan. Kontrollerlarning boshqa modullari PS 405(o'zgarmas tok) hamda PS 407 (sanoat o'zgaruvchan toki) ta'minot bloklari bilan ta'minlanadi.

O'rnatish qoliplari

O'rnatish qoliplari kontrollerlarning asosiy qismi hisoblanib, unga 4-18 gacha kontrollerlarning qo'shimcha modullarini o'rnatish mumkin.

Asosiy ishchi xarakteristikalar

SIMATIC S7-400 kontrolleri qurilmaga ma'lumotni kiritish va chiqarishning izoxor rejimini mustaqil ravishda hamda CiR (Configuration in Run) yordamida amalga oshiradi.

Izoxor rejim

Zamonaviy standart sistemalarda ma'lumot kiritish va chiqarish PROFIBUS-DP yordamida amalga oshiradi. Ma'lumot almashish jarayoni aynan shu izoxor rejimda amalga oshiradi. Bu rejim ma'lumotni qayta ishlashdagi paydo bo'ladigan xatoliklarni oldini oladi. Bu rejimni harakatni boshqarish topshiriqlari, o'lchash sistemalarida ma'lumotlarni joylashtirish topshiriqlari, avtomatik sistemalar yordamida rostlash topshiriqlari va shunga o'xshash topshiriqlarni bajarishda qo'llaniladi.



CiR texnologiyasi

Bu texnologiya yordamida konstruktorlar amaldagi boshqarish sistemasi strukturasini uni jarayondan uzmasdan va o'chirmasdan turib o'zgartirish imkonini beradi.

SIMATIC S7-400 kontrollerlari 32/32 analog va diskret signallar kirish va chiqish modullariga ega.

SIMATIC S7-400 kontrollerning gabarit o'lchami 350x290x219mm o'lchamiga ega. Bu kontrollerlar "Siemens" kompaniyalarda ishlab chiqariladi. SIMATIC S7-400 kontrolleri hozirgi kundagi ishlab chiqarish jarayonlarida ko'p qo'llaniladigan kontrollerlardan biri hisoblanadi.



Mikroprosesorda o'rnatilgan asosiy ishchi qurilma bu mikrokontrollerdir. Tanlangan mikrokontrollerimiz Atmega 32u.

Xususiyatlari

- yuqori samarali, Low-elektr Atmel®AVR® 8-bit Mikrodenetleyici
- Kengaytirilgan RISC Arxitektura
- 131 kuchli Ko'rsatmalar
- 32 × 8 General maqsadi Ishchi kitobi
- To'liq Statik Operation
- 16MHz 16 MIPS uzatish Up
- On-yonga 2-aylanishi factor

Oliy chidamlilik

Uchmaydigan Xotira segmentlar

- In-System of 32Kbytes egmish-dasturlashtiriladigan Flash dasturi xotira

- 1024Bytes EEPROM
- 2Kbytes Ichki SRAM
- Yozish / o'chirish ko'chadan: 10000 Flash / 100,000 EEPROM
- Axborot saqlash: 25 ° C da 85 ° C da 20 yil / 100 yil
- Mustaqil Lock bitlarini bilan ixtiyoriy yuklash

On-chip butsa dasturi tomonidan

In-tizim dasturlash

- Dastur xavfsizlik uchun dasturlash Lock

JTAG (IEEE std. 1149,1 moslik) Interface

- Chegara-scan in'omlar JTAG Standard ko'ra
- Keng On-chip Debug Support
- JTAG interfeysi orqali Flash, EEPROM, PROBKALAR, va Lock bitlarini

BO'YICH dasturlash

- atrof xususiyatlari
- Alohida Prescalers bilan ikki 8-bit Timer / Hisoblagich
- Alohida Prescaler bilan bir 16-bit Timer / Counter, Mode,
- Alohida osilatöründe bilan Real Time Counter
- To'rt PWM Kanallar
- 8-kanal, 10-bit ADC

8 Bir yakunlandi Kanallar

TQFP to'plami, faqat 7 Differensial Kanallar

- Bayt-yo'naltirilgan ikki-sim Serial interfeysi
- Master / Slave SPI Serial Interface
- Watchdog Bolgar
- Maxsus Mikrodenetleylovchi xususiyatlari
- Power-kuni qayta o'rnatish va Programmable Brown-chiqib aniqlash
- Ichki sozlang RC Oscillator
- Olti Sleep usullari: Idle, ADC Vahima kamaytirish, Power-saqlab, Power-pastga, Kutish va kutish Kengaytirilgan I / O va paketlar
- 32 Programmable I / O Lines
- 40-PIN PDIP, 44-qo'rg'oshin TQFP va 44-pad QFN / MLF
- Operatsion keskinlik
- 2.7V - ATmega32L uchun 5.5V
- 4.5V - ATmega32 uchun 5.5V
- Tez sinflar
- 0 - ATmega32L uchun 8MHz
- 0 - ATmega32 uchun 16MHz
- 1MHz, 3V, 25 ° S da
- Power iste'mol
- Faol: 1.1mA
- Bo'ston Mode: 0.35mA
- Power-pastga Mode: <1μA

PIN bayonlarning VCC Digital kuchlanish manbai.

GND Ground.

Port A (PA7..PA0) Port A A / D Converter, analog yozuvlari sifatida xizmat qiladi. A / D Konverter ishlatilgan bo'lsa, Port A, shuningdek, 8-bit bi-yo'nalish I / O port bo'lib xizmat qilmoqda. Port pim (Har bir bit uchun tanlangan) ichki pull-up qarshilik ta'minlash mumkin. Port A chiqish tamponlar simmetrik bo'lishi yuqori chig'anoq va manba qobiliyati ham xususiyatlarini haydovchi. PA7 qachon pim PA0 yozuvlari sifatida ishlatiladi va tashqi past tushiriladi, ular joriy manba bo'lsa ichki pull-up qarshilik faol bo'ladi. Port A pim, tri-aytib bir reset holati faol bo'lsa bo'ladi hatto soat ishlayotgan bo'lsa.

Port B (PB7..PB0) Port B (har bir bit uchun tanlangan) ichki pull-up qarshilik bilan 8-bit bi-yo'nalish I / O port bo'ladi. The

Port B chiqish tamponlar, ham yuqori chig'anoq va manbai bilan simmetrik disk xususiyatlarga qobiliyatiga ega. yozuvlari sifatida, tashqi past tushiriladi Port B pim pull-up, agar joriy manba bo'ladi qarshilik faol bo'ladi. Port B pim, tri-aytib bir reset holati faol bo'lsa bo'ladi hatto soat ishlayotgan bo'lsa. sahifasida keltirilgan bo'lib Port B ham ATmega32 turli maxsus xususiyatlari vazifalarni bajaradi.

Port C (PC7..PC0) Port C (har bir bit uchun tanlangan) ichki pull-up qarshilik bilan 8-bit bi-yo'nalish I / O port bo'ladi. The Port C chiqish tamponlar, ham yuqori chig'anoq va manbai bilan simmetrik disk xususiyatlarga ega qobiliyati. yozuvlari sifatida, tashqi past tushiriladi Port C pim pull-up, agar joriy manba bo'ladi qarshilik faol bo'ladi. Port C pim, tri-aytib bir reset holati faol bo'lsa bo'ladi

hatto soat ishlayotgan bo'lsa. JTAG interfeysi yoqilgan bo'lsa, pinlere pull-up qarshilik PY5 (TDI), BK3 (TMS) va PC2 (TCK) bir resetleme bo'lsa ham

faol bo'ladi. Ma'lumotlarni olib siljitish TAP davlatlar kirgan ekan TD0 PIN tri-aytib hisoblanadi.

Port C ham JTAG interfeysi vazifalarini va boshqa maxsus xususiyatlarini xizmat

sahifa 60 sanab ATmega32.

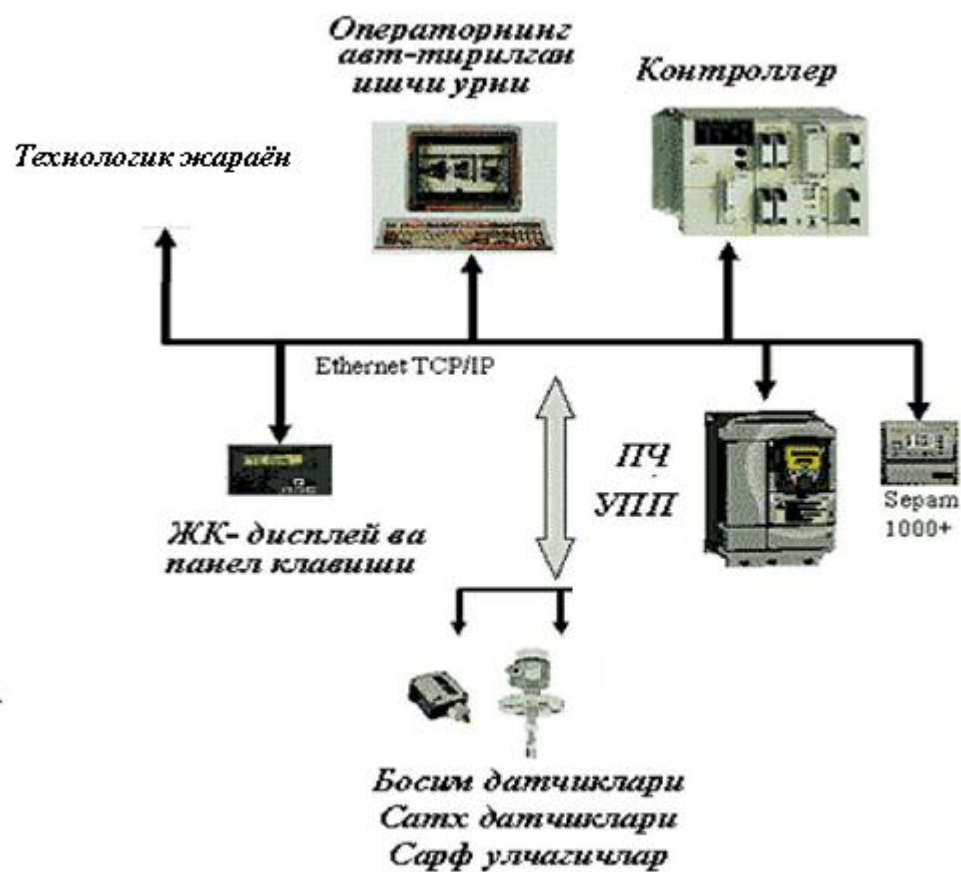
Port D (PD7..PD0) Port D (har bir bit uchun tanlangan) ichki pull-up qarshilik bilan 8-bit bi-yo'nalish I / O port bo'ladi. The

Port D chiqish tamponlar, ham yuqori chig'anoq va manbai bilan simmetrik disk xususiyatlarga qobiliyatiga ega . Yozuvlari sifatida, tashqi past tushiriladi Port D pim pull-up, agar joriy manba bo'ladi qarshilik faol bo'ladi.

Eslatma: 1.

Ma'lumotlarni saqlash ishonchliligi

85 ° C da 20 yil davomida 1 PPM yoki 25 ° C da 100 yildan ortiq.



2.4. Etilbenzolni qayta ishlash jarayonini boshqarishda muqobil mikroprotessorli vositalarni tanlash

TM 5122 turidagi kontroller temperatura, bosim, sarf, sath, konsentratsiya va noelektrik fizik kattaliklarni elektr signalarga aylantirgan o'zgaras tokning kuch va kuchlanishini hamda o'zgaras tokning aktiv qarshiligini o'lchash, rostlash va nazorat qilish, boshqarish uchun mo'ljallangan asbobdir. Bu kontroller sanoat va qishloq xo'jaligida turli texnologik jarayonlarda ishlatiladi. TM ko'p funktsiyali mikroprotessorli asbob bo'lib, avtonom rejim va boshqariladigan kompyuter dasturida interfeys ketma-ketligida ishlatiladi. Kontroller 8 ta parametrlarni boshqarish, rostlash va nazorat qilish uchun mo'ljallangan bo'lib, kanallari o'zgaras tok $0 \dots 5,0 \dots 20$ yoki $4 - 20 \text{ mA}$ gacha bo'lgan kirish elektr signallari, analog-raqamli TK-6 tipidagi o'zgartkich shuningdek 100 mV gacha bo'lgan o'zgaras tok kuchlanishini o'lchashda va 320 Ohm gacha bo'lgan o'zgaras tok qarshiligini o'lchashda q'llaniladi. O'lchanayotgan kattalikning kirish signali bog'liqligiga ko'ra kontroller chiziqli, o'rtacha funktsiyali bo'ladi. Unifitsirlangan kirish signaliga ko'ra kvadrat darajaga ko'tarish funktsiyali bo'ladi. Kontroller 2 xil variantda tayyorlanadi: fiksatsiyalangan va o'zgaruvchan konfiguratsiyali. Kontroller ishlash paytida konfiguratsiyalanmaydi.



2.24 – *rasm*. TM 5122 kontrolleri

Texnik xarakteristikasi:

Temperaturani oʻlchaydigan asboblardan uchun oʻlchash chegaralari kirish parametrlari va oʻlchanadigan kattaliklarning ruxsat etilgan chegaraviy kattaliklari jadvalda keltirilgan.

Birlamchi o`zgart- kichlar	W_{100}	O`lchash chegarasi, °C	Kirish parametrlari			Qiymatlarga nisbatan olingan xatoliklar chegarasi ruxsat etilgan %
			Qiymatlar bo`yicha		Kirish qarshi ligi, kOm	
			Qarshilik, Om	Kuchlanish, mV		
50M	1,4280	−50 ... 200	39,23 ... 92,78			$\pm(0,25 +*)$

100M			78,45 ... 185,55			
50M	1,4260		39,35 ... 92,62			
100M			78,69 ... 185,23			
50П	1,3910	-50 ... 600	40,00 ... 158,59			
100П			80,00 ... 317,17			
Pt100	1,3850	-200 ... 600	18,52 ... 313,71			
TЖК(J)		0 ... 1200		0 ... 69,553		
TXK(L)		0 ... 800		0 ... 66,466		
TXA(K)		0 ... 1300		0 ... 52,410	100	$\pm(0,5 + *)$
TIII(S)		0 ... 1700		0 ... 17,947		
TBP(A-1)		0 ... 2500		0 ... 33,640		

2.3-jadval

Kontrollerning ruxsat etilgan xatolik chegarasi

2.4-jadval

Kattalik	O`lchov	Qarshilik, <i>MOm</i>	Kuchlanish, <i>mV</i>	O`lchanayotgan qarshilikdan o`tayotgan maksimal tok	Ruxsat etilgan xatolik, %
Kuchlanish, <i>mV</i>	0...100	0,1 75	-	-	±(0,25 +*)
	0 ... 75				
Tok, <i>mA</i>	0 ... 20	-	200	-	
	4 ... 20				
	0 ... 5				
Qarshilik, <i>Om</i>	0 ... 320		-	0,7	

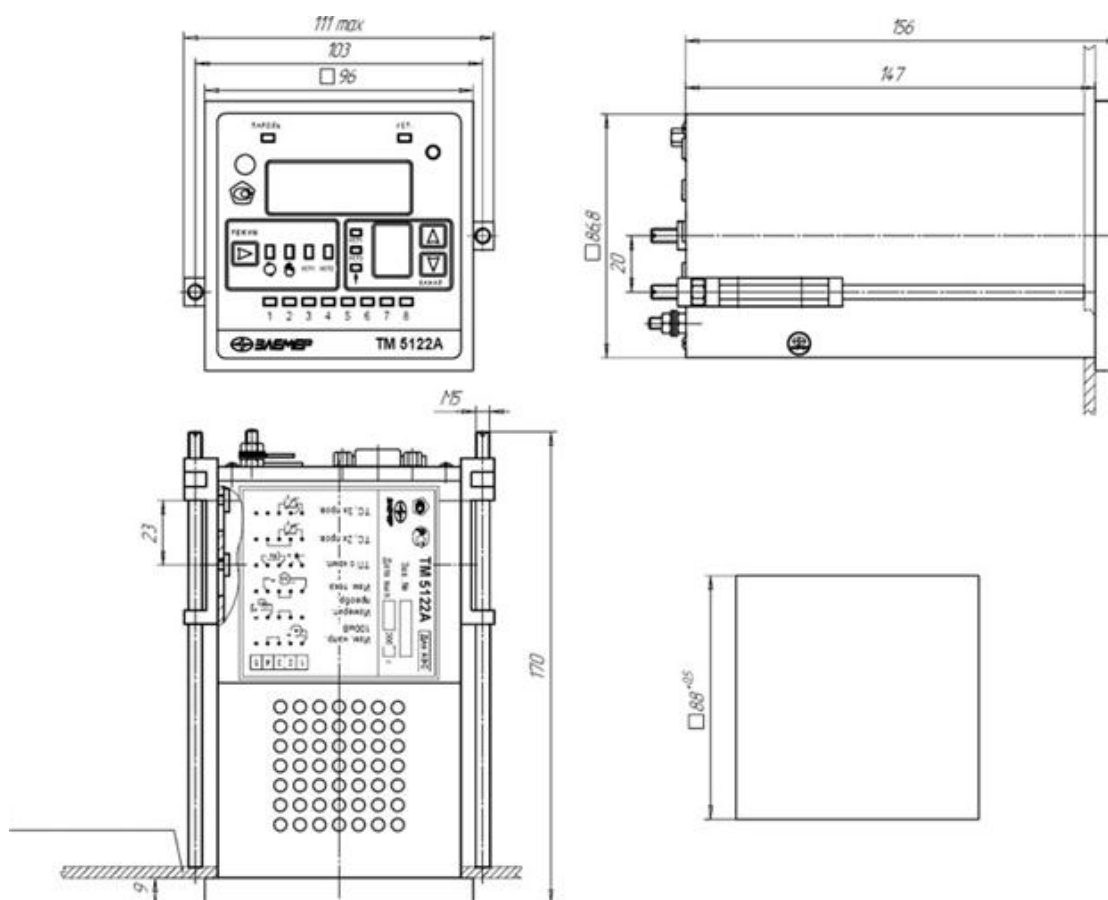
Gabarit o`lchamlari.

Old paneli– 96×96 ;

O`rnatish chuqurligi– 180;

Shitdagi qirqim– 86×86 ;

Massasi– $1,5 \text{ kg}$.

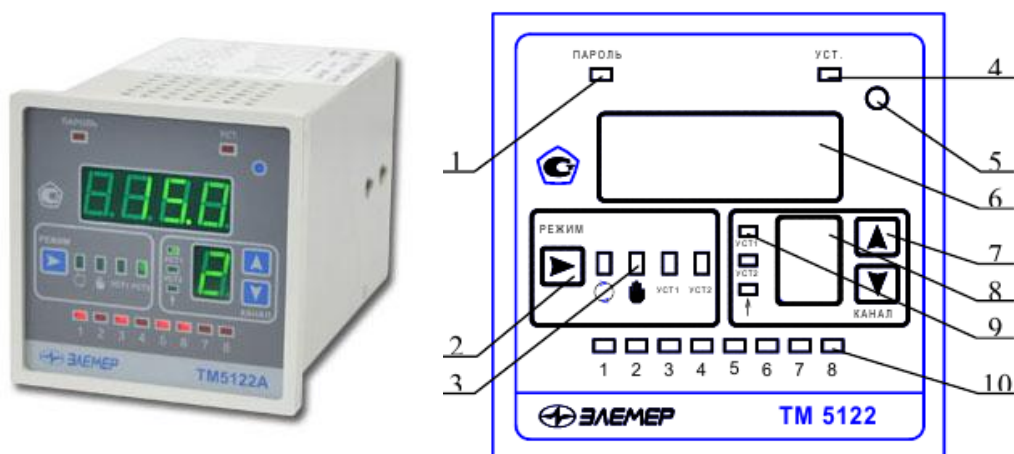


2.25 – *rasm.*Kontrollerning orqa qismining ko`rinish

Kontroller tarkibidagi asosiy qismlar.

- Chiziqli stabilizatorni transformatorli ta`minlash bloki;
- 8 ta o`lchov kanallari;
- 2 zvenoli RC-filtr (har bir kanalda);
- Analog-raqamli o`zgartkich moduli;
- Mikroprotessorli boshqarish bloki;

- Boshqariladigan klaviaturali indikatsiya moduli;
- 8 ta ijrochi rele;
- Tashqi bog`lovchi modul;
- Interfeys moduli.



2.26 – *rasm.*Kontrollerning old paneli

Kontroller yuza panelida quyidagilar ko`rsatilgan.

- Kattaliklarni o`lchaydigan 4 razryadli svetadiodli indikator;
- Qo`shimcha tablo-kanal nomerli bir razryadli svetadiodli indikator;
- Knopkalar Δ va ∇ o`lchov qiymatlarini ko`rsatuvchi;
- Indikatsiyaning 4 rejimidan birortasini tanlovchi

Analog-raqamli o`zgartkich mikroprotssessor boshqarish blokiga kirayotgan analogli signalni kodga o`zgartiradi.

Mikroprotssessor boshqarish bloki quyidagi funksiyalarni bajaradi:

- O`lchanayotgan kattaliklarning dastlabki qiymatini hisoblaydi;
- Indikatsiya modulini boshqaradi;
- Klaviaturani so`roqlaydi;
- Interfeys modulini boshqaradi.

PII14-30 port kontaktlari

2.25-jadval

Relega ulanadigan kontakt soni	Kontaktlar raqami	Normal kontaktlar	
		Yopiq	Ochiq
1	$1a, 1b, 1c$	$1b, 1c$	$1a, 1b$
2	$2a, 2b, 2c$	$2b, 2c$	$2a, 2b$
3	$3a, 3b, 3c$	$3b, 3c$	$3a, 3b$
4	$4a, 4b, 4c$	$4b, 4c$	$4a, 4b$
5	$5a, 5b, 5c$	$5b, 5c$	$5a, 5b$
6	$6a, 6b, 6c$	$6b, 6c$	$6a, 6b$
7	$7a, 7b, 7c$	$7b, 7c$	$7a, 7b$
8	$8a, 8b, 8c$	$8b, 8c$	$8a, 8b$

III – bob. Etil-benzol qayta ishlash jaryonini boshqarishni optimallashtirish

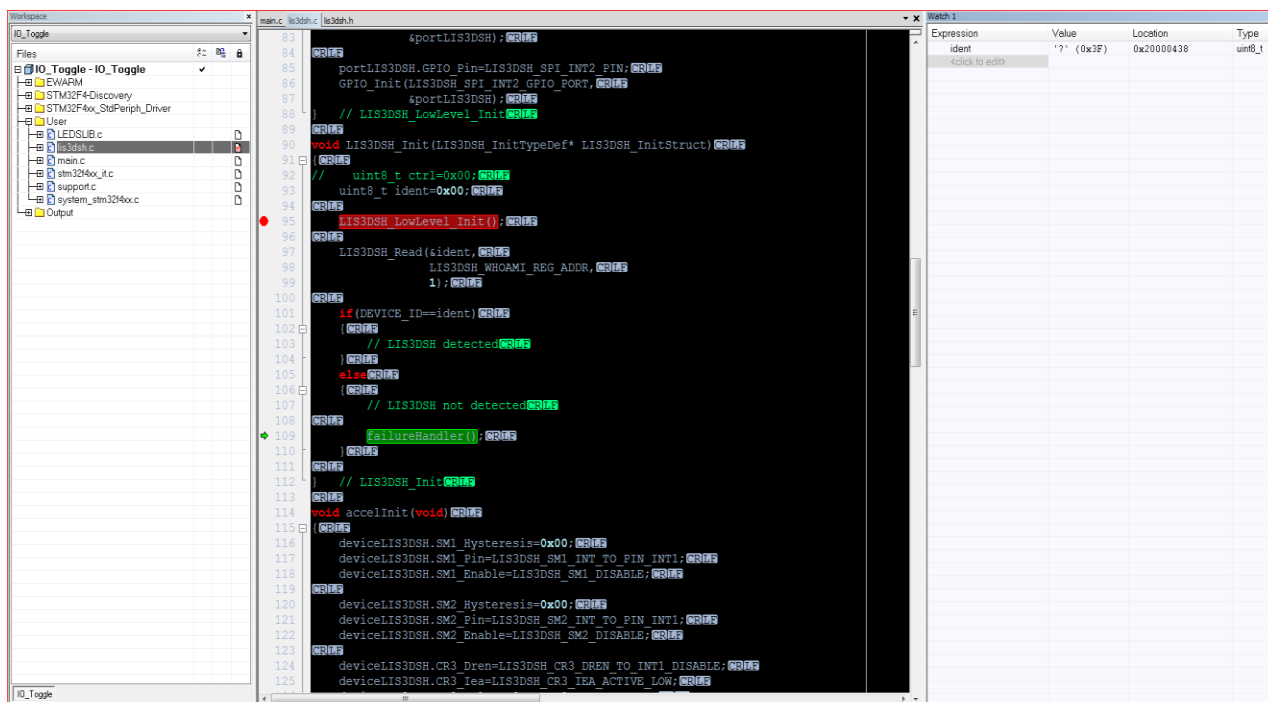
3.1 Etil-benzol qayta ishlash jarayonini avtomatlashtirishning dasturiy ta`minotini ishlab chiqish

Kimyo sanoati korxonalarini avtomatlashtirishda taqsimlangan texnologik ob`yektlarni boshqarish masalalari ko`proq loyihalashtirilishini, shuningdek ma`lumotlarni intellektual tahlil qilish bilan bog`liq bo`lgan masalalarni yechish lozimligini hisobga olgan holda, biz oldingi bo`limlarda etil-benzol qayta ishlash jarayonini avtomatlashtirishda SCADA tizimidan foydalanish texnologiyasi jarayonini avtomatlashtirishda boshqarish dasturini C++ tilida ishlab chiqdik.

Bunda biz ST universal tillar tarkibiga kiruvchi C++ tilidan foydalanish avtomatlashtirish bo`yicha belgilangan vazifalarni yechishda eng muqobil ekanligini hisobga olgan holda ushbu tilni qo`llab-quvvatlovchi kontrollerni tanladik. TM 5122 seriyali sanoat kontrollerida texnologik jarayonni avtomatlashtirish bo`yicha boshqaruv dasturini ishlab chiqish uchun C++ tilidan foydalanish imkoniyatlari bo`lganligi bois, dasturchilar tegishli jarayonning xususiyatlaridan hamda qurilmaning imkoniyatlarini hisobga olgan holda boshqaruv dasturini ishlab chiqish imkoniyatiga ega bo`ladilar.

Bunday tildan foydalanish jarayonni avtomatlashtirishda bizga katta erkinliklarni ham beradi va asosiy texnologik parametrlarning keng diapazondagi ko`rsatgichlarini nazorat qilish imkoniyatini yaratadi. TM5133 kontrollerni tanlaganimizning afzalligi – uning C++ tilida ishlash imkoniyati bo`lsa, yana bir ustunligi uning RS-shaxsiy kompyuterlarga hamkor ekanligidir. Bu o`z navbatida bizga boshqarish dasturini kompyuterda C++ tilida tuzib, uni sozlash va kontrollerning doimiy xotirasiga programmator yordamida joylashtirib qo`yish imkonini beradi.

Ushbu bo`limda etil-benzol qayta ishlash jarayonini avtomatlashtirishda SCADA tizimidan foydalanish texnologiyasi jarayonini avtomatlashtirish bo'yicha tanlangan Microsoft Windows CE NET operatsion tizimida ishlaydigan va u real vaqt birligida faoliyat ko'rsatadigan TM 5122 kontrolleri uchun C++ tilida tuzilgan boshqarish dasturini kontrollerning energiyaga bog'liq



bo`lmagan doimiy xotirasiga yozib qo'yish texnologiyasini bayon etamiz.

3.1 – rasm.C++ algoritmik tilning dastur oynasi

Demak, mikrokontroller texnologik jarayonni to'la boshqarishi hamda nazorat qilib borishi uchun biz ishlab chiqqan boshqarish dasturi kontrollerning energiyaga bog'liq bo`lmagan xotiraga yozilishi talab etiladi. Ushbu protsedurani amalga oshirishda kristalning (mikrosxemaning) xotira elementlarini o`chirish, o`qish, yozish va boshqa amallarni bajarishimiz mumkin. Dasturni o`rnatish jarayonida mikrokontrollerning quyidagi tipik operatsiyalarini amalga oshirishimiz mumkin:

- “Chip erase” operatsiyasi (kristal xotirasini o`chirish);
- FLASH xotira dasturini o`qish/yozish;

- EEPROM ma'lumotlar xotirasini o`qish/yozish;
- Konfiguratsion FUSE bitlarni o`qish/yozish;
- Dasturiy axborot LOCK bitlarini o`qish/yozish;
- Kristalni identifikatsiyalar SYGNATURE bitlarini o`qish.

Mikrokontroller kristaliga biz sozlagan boshqarish dasturini quyidagi usullarda bajarishimiz mumkin:

1.Parallel dasturlashtirish. Bunda axborot energiyaga bog`liq bo`lmagan xotiraga parallel kiritish/chiqarish portlari orqali kiritiladi. Odatda bu jarayon programmator deb nomlangan maxsus jihoz orqali amalga oshiriladi. Biz tanlagan kontroller RS-shaxsiy kompyuterlarga hamkor bo`lganligi bois “kompyuter – programmator – kontroller” tizimida boshqarish dasturini doimiy xotiraga yozib qo`yamiz.

2. Ketma-ket dasturlashtirish. Bunda boshqarish dasturi energiyaga bog`liq bo`lmagan xotiraga ketma-ket interfeys sxemasi orqali kiritiladi. Odatda bu jarayon ham programmator orqali amalga oshiriladi va faqat ulanadigan port bilan qayd qiladi. Bu operatsiyani biz bevosita mikroprotsessor tizimida, ya`ni kontrollerning o`zida ham bajarishimiz mumkin.

3.O`z-o`zini dasturlashtirish mikrokontrollerning o`zi yordamida flesh-xotira dasturi boshqaruvi asosida yozilishi mumkin.

Mikrokontroller uchun boshqarish dasturini biz shaxsiy kompyuterda bajardik va quyidagi bosqichlarni amalga oshirdik:

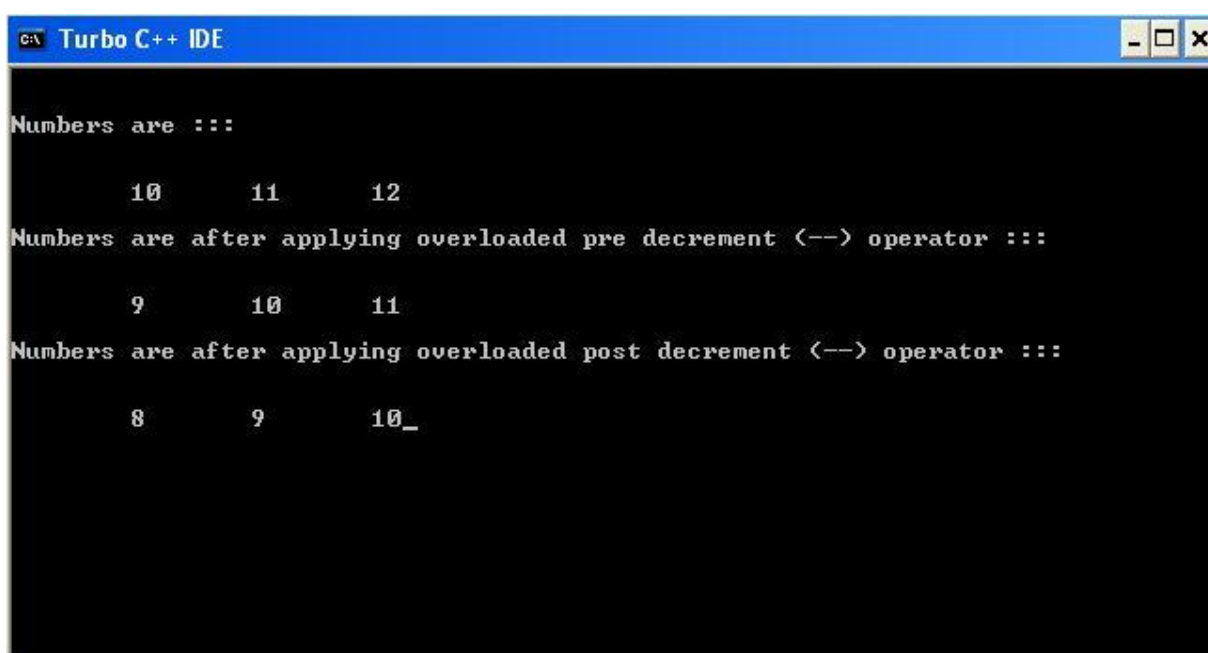
- * dasturning matnini tayyorlash;
- * matnni mashina kodiga translyatsiyalash va sintaktik xatolarni tuzatish;
- * dasturni sozlash (mantiqiy xatoliklarni tuzatish);
- * mikrokontrollerni yakuniy dasturlashtirish.

Ushbu bosqichlarning har biri apparat va dasturiy vositalarni joriy etishni talab etadi. Dasturiy va apparat vositalar kontrollerni ishlab chiqaradigan firmalar yoki maxsus firmalar tomonidan ishlab chiqariladi, lekin biz boshqarish dasturini belgilangan algoritm asosida o`zimiz ishlab chiqishga erishdik.

Birinchi bosqichda tayyorlangan dastur matnini fayl ko`rinishda C++ tilida tuzdik. Bu erda shuni alohida ta`kidlamoqchimizki, dastur yuqori algoritmik tillarning boshqasida ham tuzilishi mumkin edi. Biz aynan ushbu tilning katta imkoniyatlarini hisobga oldik.

Shunday qilib, birinchi bosqichda tuzilgan dastur – fayl translyatorlar uchun kiruvchi hisoblanadi va ular aniq sozlash muhitiga yo`naltirilgan bo`ladi.

Mikrokontrollerlar uchun tuzilgan boshqarish dasturini sozlash ikki xil usulning birida, ya`ni simulyator-dastur yoki bevosita mikroprotsessorli vosita yordamida amalga oshirilishi mumkin.



```

Turbo C++ IDE

Numbers are :::

    10    11    12
Numbers are after applying overloaded pre decrement <--> operator :::

    9     10    11
Numbers are after applying overloaded post decrement <--> operator :::

    8     9     10_

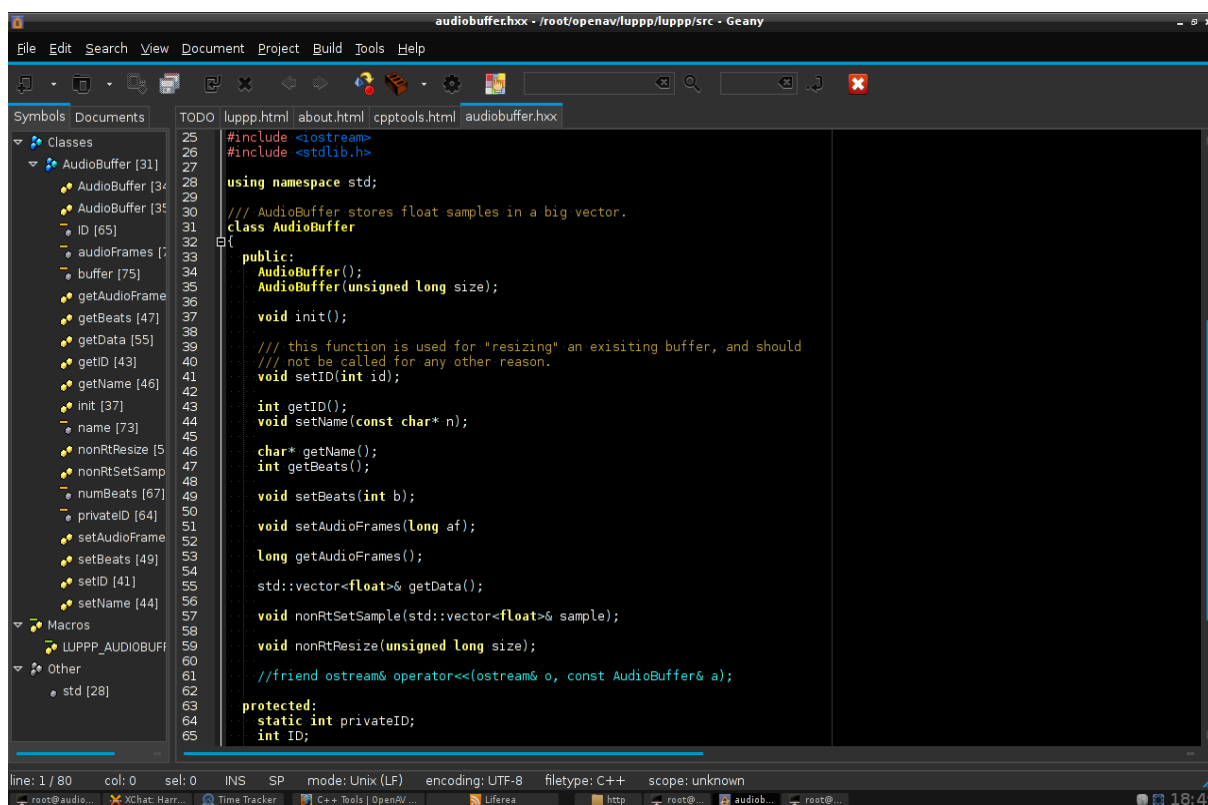
```

3.2 – rasm. Dastur natijalarining ekran ko`rinishi

Simulyator dasturlar foydalanuvchi dasturini va mikrokontrollerning ichki registrlari holatini ekranga akslantiradi. Natijada bizga registrlarda, xotirada va kontrollerning mikroprotsessor yadrosida kechayotgan o`zgarishlarni kuzatib borish va buyruqlarning bajarilib borishini ko`rish imkoniyati paydo bo`ladi. Real tizimda mikrokontrollerning ichki registrlari holatini maxsus jihozlar bilan ko`rish imkoniyati yo`q. Simulyatorlarni qo`llash dasturni sozlashda samarali vosita bo`lib, u ichki ma`lumotlarni sonli qayta ishlaydi.

Dasturiy ta'minotni yakuniy sozlanishi ishchi tizimda amalga oshirildi. Kontroller ishlab chiqaruvchi firmalar foydalanuvchilarga bunday tizimni ishlab chiqish uchun kerak bo'lgan turli apparat va dasturiy vositalarni taklif qiladi. Masalan, Atmel firmasi mikroprotsessori tizimlarini ishlab chiqish uchun STK500 tipidagi AVR STARTERKIT standart komplekslarni ishlab chiqqan.

Kontroller uchun dasturlashtirishning yakuniy bosqichi sozlangan dasturni kontroller xotirasiga kiritish bo'lib hisoblanadi. Bu ishni dasturni sozlash kabi SPI-interfeys orqali bajaramiz. Agar tizimda shu kabi SPI-interfeys nazarda tutilmagan bo'lsa, unda parallel dasturlashtirishni bajaradigan programmatordan foydalanishimiz ham mumkin.



3.3 – rasm. Kompilatsiyalangan dasturning ekran ko'rinishi

Bunday programmatordlar turli tipdagi mikrokontrollerlar bilan ishlay olish imkoniyatiga egadir.

Shuni ta'kidlash joizki, kontrollerning dasturlashtirish tillaridan samarali foydalanish, bueng avvalo boshqaruvchi ob'yektning hodisaga qanchalik tezkor ravishda javob berishini ta'minlash tushuniladi. Odatda “vaqtinchalik sikl”

tushunchasi kiritilib, oldindan vaqt intervali beriladi, (masalan, 10...300 ms) va shu vaqt oralig`ida DMK kirish ta`siriga kafolatli ravishda javob berishi talab etiladi. Tezkor javob berishni ta`minlash uchun, “initsiativ silnalar” deb nomlangan tushuncha kiritiladi va ular uzilishlar bo`yicha qayta ishlanadi.

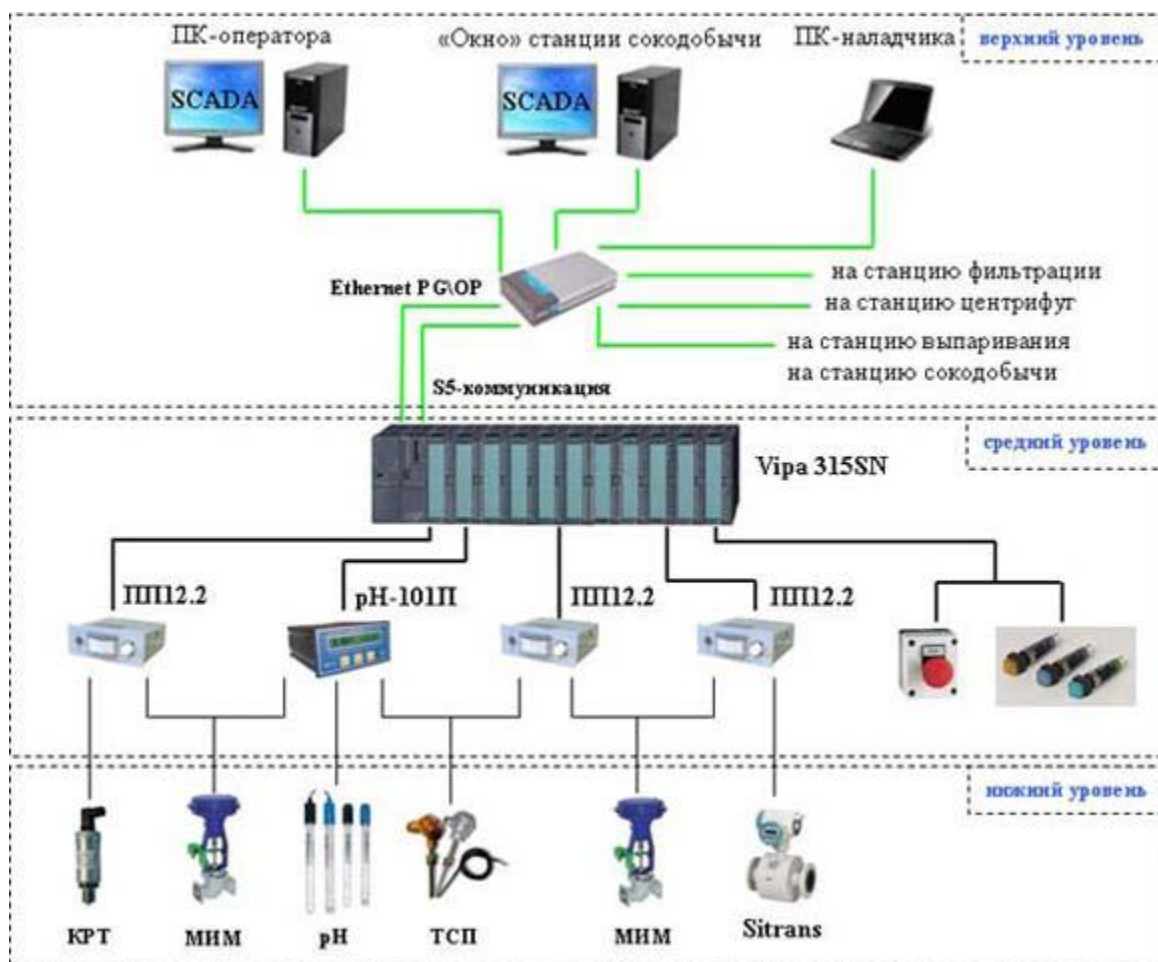
Mikrokontroller uchun tuzilgan boshqarish dasturini sozlash va uni o`rnatishni simulyator-dastur orqali ham bajarishimiz mumkin edi. Lekin, ushbu usul mikroprotssessor vositasini real vaqt birligida ishlatishni talab etadi va ayrim qiyinchiliklarga olib keladi.

3.2. Etil-benzol qayta ishlash jarayonini avtomatlashtirishda SCADA tizimidan foydalanish texnologiyasi

Mikroprotsessor texnologiyalarining jadal rivojlanishi kompyuterlarda turli hisob ishlarini bajarishdan tashqari texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va ularni mikroprotsessordan turib boshqarish imkoniyatlarini yaratdi.

Zamonaviy boshqarish tizimining hozirgi arxitekturasida ikkita darajani ko`rish mumkin.:

1. Lokal kontroller darajasi: Bunday tizimlarda boshqarish ob`yekti intellektual datchiklar va ijrochi mexanizmlar bilan aloqadorlikda bo`lib, ularda kechadigan texnologik jarayonlar DMK asosida bevosita boshqariladi.
2. Operativ boshqarish darajasi: Bunda texnologik jarayonlarni boshqarish serverlar va ichki stansiyalar asosida amalga oshiriladi.



3.4 – *rasm*. Lokal tarmoqda operativ boshqarish darajasining sxemasi

Lokal controller sifatida turli firmalar tomonidan ishlab chiqarilayotgan DMK-lar xizmat qiladi. Zamonaviy mikrokontroller texnologik jarayonlarni boshqarishda joriy etilgandan so`ng, “inson-mashina” interfeysini yaratish va real dasturlashtirishdan voz kechgan holda jarayonni boshqarish imkoniyatlari paydo bo`ladi.

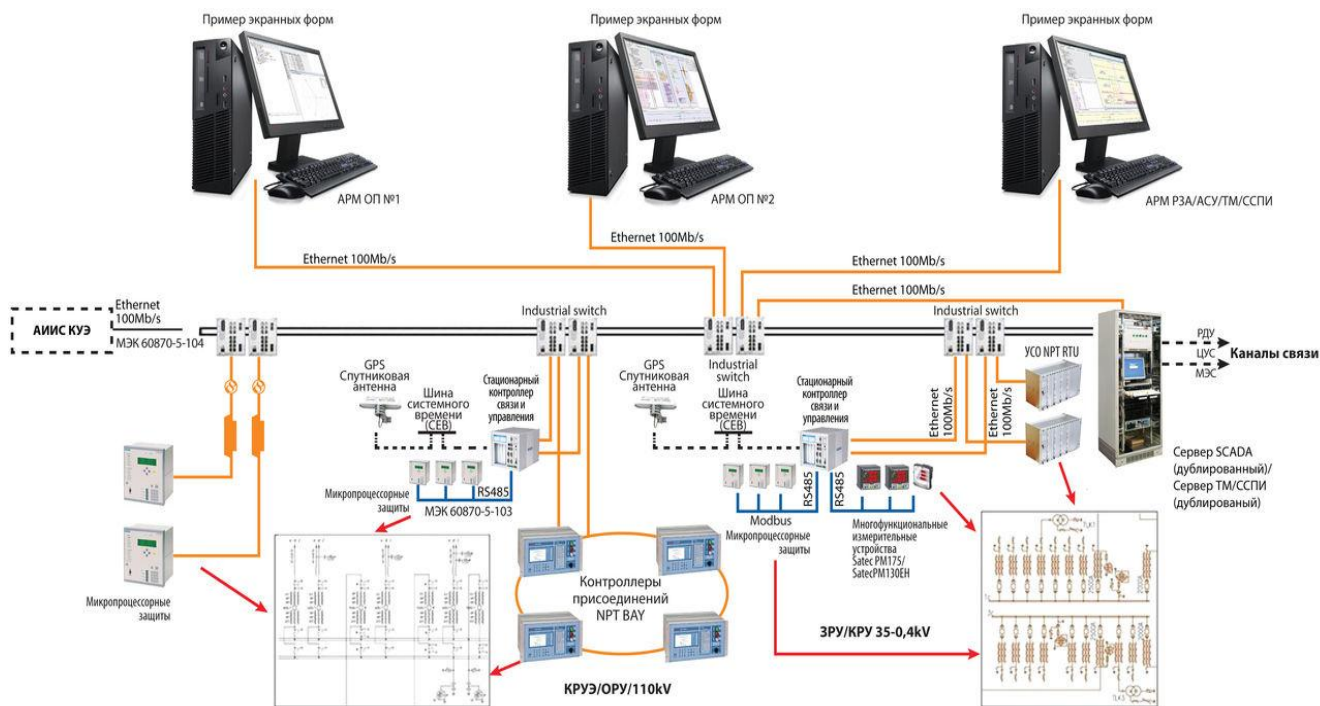
Chet ellarda bunday dasturiy ta`minot SCADA – (Supervisory Control And Data Acquisition – Supervizorli dispetcherni boshqarish va ma`lumotlarni yig`ish) operatorlar dispatcher ishini qo`llab – quvvatlash uchun ishlab chiqilganligi bois, u shunday nom oldi.

SCADA – tizimining bazi funksiyalari quyidagi amallarni bajarish imkoniyatiga ega:

- Past darajadagi qurilmalardan (datchiklar, kontrollerlar) axborotlarni yig`ish;
- Operator dispatcher buyruqlarini kontrollerga uzatish va qabul qilish;
- Korxonaning axborot tarmog`i bilan tarmoq aloqadorligini ta`minlash;
- Texnologik jarayonlarni nazorat qilish jarayonida avariya holatini personalga yetkazib berish;
- Arxivlarda ma`lumotlarni yig`ish va ularni olish;
- Joriy ma`lumotlarni grafik ko`rinishida taqdim etish;
- Axborotni ikkilamchi qayta ishlash;
- Hisobot hujjatlarini va kerakli ma`lumotlarni taqdim etish.

SCADA tizimi oldida qo`yilgan asosiy moslamalardan biri ko`p foydalanuvchilar boshqarish tizimini tashkil etish edi.

Natijada mijoz-server arxitekturasi paydo bo`ladi.



3.5– *rasm. Lokal tarmoqning mijoz-sever arxitekturası*

Rasmdan ko`rinib turibdiki, bunday arxitektura texnologik parametrlarni boshqarish qobiliyatiga ega.

Mijoz-server arxitekturasida texnologik jarayon usulidagi barcha axborotlar kontrollerdan olinib serverga yig`iladi va qayta ishlanadi. Bunday tizimga operatorlar, muhandislar, dispetcherlar o`zlarining avtomatlashtirilgan ish o`rinlari orqali ulanishlari mumkin.

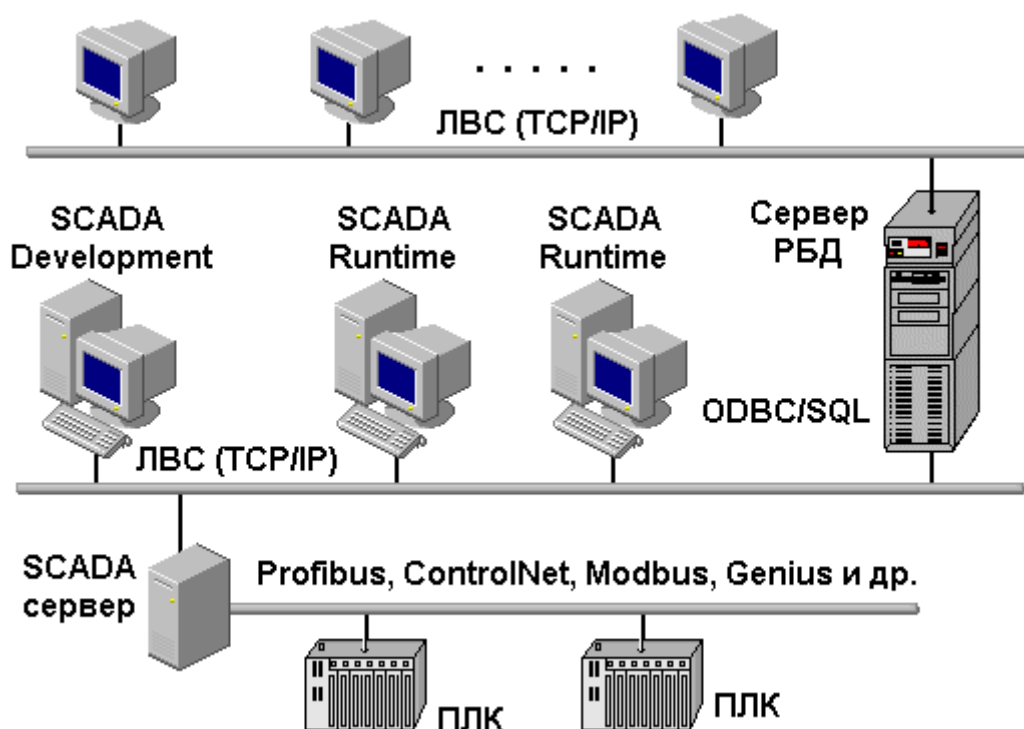
Aslida bunday tizimda server ma`lumot berubchi va mijoz esa iste`molchi sifatida ish ko`radi.

Shunday qilib, operatorlar dispetcherlarning ishchi stansiyalari stansiya-mijoz vazifasini bajaradi. Mijozlarning ishchi stansiyalari sifatida shaxsiy kompyuterlar xizmat qiladi.

Mijoz-server arxitekturası ochiq tizim bo`lib, unda SCADA ning dasturiy vositalari va texnik vositalari o`zaro aloqada bo`ladi.

Avtomatlashtirish jarayonida boshqarish ob`yektidan tashqari bir qator dasturiy texnik komplekslar: datchiklar, ijrochi mexanizmlar, kontrollerlar,

serverlar, ishchi stansiyalar, rahbarlarning AIO` (avtomatlashtirilgan ish o`rinlari) kiradi.



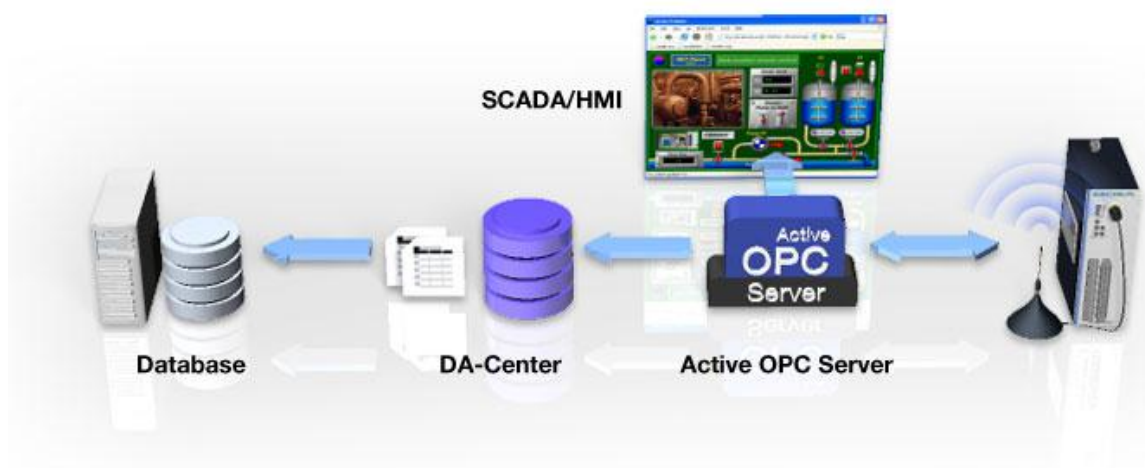
3.6 – rasm. Lokal tarmoqda xodimlarning avtomatlashtirilgan ish o`rinlarini tashkil etish sxemasi.

Bunday murakkab tizimda, tabiiyki SCADA tizimi faoliyat ko`rsatishi kerak.

Buning uchun Microsoft kompaniyasi tomonidan OPC standarti ishlab chiqilgan.

OPC-kommunikatsion standart bo`lib, soha qurilmalari, kontrollerlar, jihozlar bilan aloqadorlikni qo`llab quvvatlovchi vositadir.

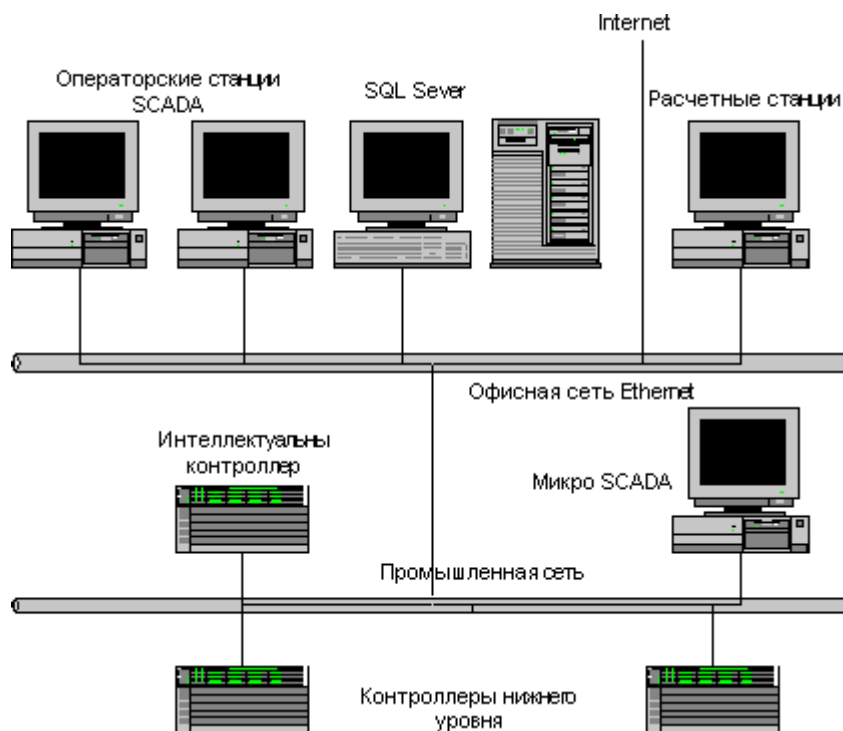
OPC-interfeys axborot almashinuvining turli variantlarini nazarda tutadi.



3.7– rasm. Lokal tarmoqda OPC interfeysida axborot almashinuvini tashkil etish varianti

Hozirgi kunda SCADA ilovalar texnologik maʼlumotlarning isteʼmolchisi boʻlib hisoblanadi SCADA tizimidagi axborotlar koʻplab mijozlar uchun foydalanishga asos boʻlib xizmat qiladi.

Mijoz ilovalarining keng tarqalgan isteʼmolchilari sifatida hozirgi kunda tarmoqdagi mijozlar boʻlib hisoblanadi.



3.8 – rasm. Lokal tarmoqdagi mijoz ilovalari isteʼmolchilarining sxemasi

SCADA tizimlaridagi bunday mijoz ilovalari server ilovalari bilan hamda lokal tarmoq protokollari bilan birlashadi.

Hozirgi kunda aksariyat SCADA ilovalar Windows-NT/XP platformasida ishlaydi. Bundan kelib chiqadiki, xodimlarning avtomatlashtirilgan ish o`rinlarida shaxsiy kompyuterlarni qo`llash imkoniyatlari yaratiladi.

3.3. Jarayonni vizual dasturlashtirish texnologiyasi

Master SCADA instrumental muhiti.

Loyiha ishlab chiqish

- “TM 5122” kontrolleri dasturini ishlab chiqish;
- Ma`lumotlar bazasi bilan bog`lanish;
- Boshqarish tizimini tavsiflash;
- Texnologik ob`yektning tavsifi;
- Tipini sozlash;
- Hujjatlarini yaratish;
- Administratsiya (operator huquqi);
- Tizimni testlash;

Master SCADA tizimining instrumental muhiti:

- Tizim strukturasi – texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishni boshqarishning texnik strukturasi tavsiflanadi;
- Loyiha strukturasi – texnologik ob`yektning tashkiliy strukturasi tavsiflanadi;
- Loyihaga tipovoy elementlar qo`yiladi;
- “Создат” tugmasi orqali funksional bloklarning sxema muharriri ishga tushiriladi;
- Kontekst menyuda – struktura elementi ustida bajariladigan amallar;
- Xususiyatlar sahifasi – daraxt elementlari uchun hujjatlar tayyorlanadi va sozlanadi.

Kontroller dasturlarini ishlab chiqish.

Master SCADA operator stansiyalaridagi ma`lumotlarni qayta ishlash sxemasi kabi, kontroller dasturlari ham yaratish imkonini beradi. Ishlab chiqishning dasturiy vositalari nuqtai nazarida bu bir xil jarayon. Dasturni yaratishdan so`ng, sxemani qayerda bajarilishini kontroller yoki kompyuterdami hal qilish mumkin.

Boshqarish tizimini tavsifi:

- Boshqarish tizimining tavsifi “Системы” daraxtida olib boriladi;
- “Системы” daraxti – “Система”, kompyuterlardan tashkil topgan;
- Kompyuterga kommunik port orqali kontrollerlar ulangan yoki to`g`ridan-to`g`ri OPC serverlari kirish chiqishga ega bo`lgan;

Kontrollerlar kiritish-chiqarish modullaridan tashkil topgan

“OPC” serverlar controller o`zgaruvchi guruhi va o`zgaruvchilardan tashkil topgan.

Kompyuter ob`yektini hosil qilish

Sistemaga nechta kerak bo`lsa, shunga miqdordagi kompyuterni hosil qilish mumkin. Buning uchun sistemada manipulyatrning o`ng tugmasi bosiladi. Kompyuter obyektini hosil qilgach, unga nom beriladi va rezervishlatiladi. Bu nomlar kompyuterlarning tarmoqdagi nomerlari bilan bir xil bo`lishi shart emas, shuning uchun ham loyihani bir tarmoqdan boshqasiga sozlashsiz o`tkazish mumkin.

Master PLC boshqaruvi ostida kontrollerlarni tanlash.

Kompyuter ob`yektining kontekst menyusida “Вставить контроллер” ni, kontrollerning kontekst menyusida “Вставить модуль b/b” ni, Port uchun protokol, “Порт” kontekst modullaridan tanlaymiz.

OPC serverlarni hosil qilish “Kompyuter” ob`yekti kabi OPC serverlar hosil qilinadi.

Arxivlarni sozlash

Master SCADA da xabarlar va ma`lumotlarni saqlash uchun taqsimlangan arxivlar tashkil etish mumkin. Texnologik ob`yektlar uchun arxivning hajmi, axborotlarni saqlash muddati harxil.

Shkalalarni sozlash

Loyihadagi har bir datchik uchun o`lchov birligi tanlanadi, aniqliligi, signalizatsiyaning avariya va ogohlantirish chegaralari ko`rsatiladi. Sistema daraxtida “Шкала” bandini tanlaymiz.

Operatorlar ishini tashkil etish.

Loyihani ishga tushurishda yoki smena almashganda operatorlardan registratsiya talab qilinadi.

Operator ishini adminstratsiyasi ikki bosqishda amalga oshiriladi:

1. Lavozi yaratish (ro`yxatdan tanlash mumkin);
2. Operatorlarni lavozimga tayinlash va unga parol berish.

Sistema ob`yektida “Операторы” bo`limi tanlanadi.

1. “Операторы” varag`i ochiladi;
2. Operatorlar lavozimlari ro`yxatini “Добавить” va “Удалить” tugmalari yordamida tahrirlash mumkin;
3. “Права доступа” bandiga uzatiladi;
4. Ro`yxatdan sozlash kerak bo`lgan lavozim tanlanadi;
5. Shu lavozimdagi operatorlarga taaluqli bo`lgan amallar to`g`risiga bayroqcha o`rnatiladi;
6. “Смены” oynasi faollashtiriladi;
7. “Добавить” va “Удалить” tugmalari yordamida smenalar sonini o`zgartirish mumkin;
8. Zarur bo`lsa, har bir smenaning nomi va vaqtini o`zgartirish lozim.

Operatorlar to`g`risida ma`lumot kiritish

1. Kompyuter ob`yektidan, “Операторы” bandi tanlanadi;
2. Jadvalda lavozim tanlanadi;
3. “Добавить” tugmasi yordamida yangi qator hosil qilinadi;
4. Har bir lavozimga operator nomlari kiritiladi, “Сменить пароль” tugmasi yordamida ularga parol beriladi;
5. “Смены” bandi faollashtiriladi;
6. “Добавить” va “Удалить” tugmalari orqali joriy kompyuter uchun smenalar jadvalini o`zgartirish mumkin;
7. Jadvaldagi smenalar navbat bilan ajratiladi;

8. Shu smenada ishlashi lozim bo'lgan operatorlar to'g'risiga bayroqcha o'rnatiladi.



3.9 – rasm. Operator

Texnologik ob'yektning modeli

Texnologik ob'yektning modeli ob'yektlar daraxti mavjud bo'lgan alohida oynada yaratiladi.

1. Agregat 1 – texnologik ob'yektga Master SCADA ob'yekt mos keladi;
2. Indikator – armature va datchiklarda kutubxonadan tipovoy ob'yektlar mos keladi;
3. Texnologik ob'yektlarning ierarxiyasiga loyiha ob'yektining ierarxiyasi mos keladi.

Ob'yekt xususiyati va ierarxiyasi

Texnologik ob'yektlarning ierarxiyasi daraxt shaklida quriladi, ularning xususiyatlari ikkilantiriladi va hujjatlari yaratiladi.

Ob'yektga mavjud:

1. O'zgaruvchilar guruhi;
2. Har xil tipdagi o'zgaruvchilar;
3. Tegishli foydalanuvchi va tipli ob'yekt;

4. Xususiyatlar (so`rovlar, imitatsiyalar va hokazo);
5. Hujjatlar (mnemosxema, oyna, raportlar va hokazo)

Ob`yektlarni tanlash

Ob`yekt – Master SCADA ning asosiy tushunchalaridan biri. U tasvirlanayotgan ob`yektga maksimal ravishda mos kelishi kerak, masalan, ishlab chiqarish uchastkasiga. Ob`yekt sifatida foydalanuvchi ob`yektlar yoki tipovoy ob`yektlarni olish mumkin (pechlar). Texnologik apparatlar, nasos, datchiklar va hokazo. Yangi ob`yektlar kontekst menyu orqali qo`yilishi mumkin. So`ngra qo`shilgan ob`yektga nom beriladi. Natijada obyektlar ierarxiyasi – daraxti hosil bo`ladi.

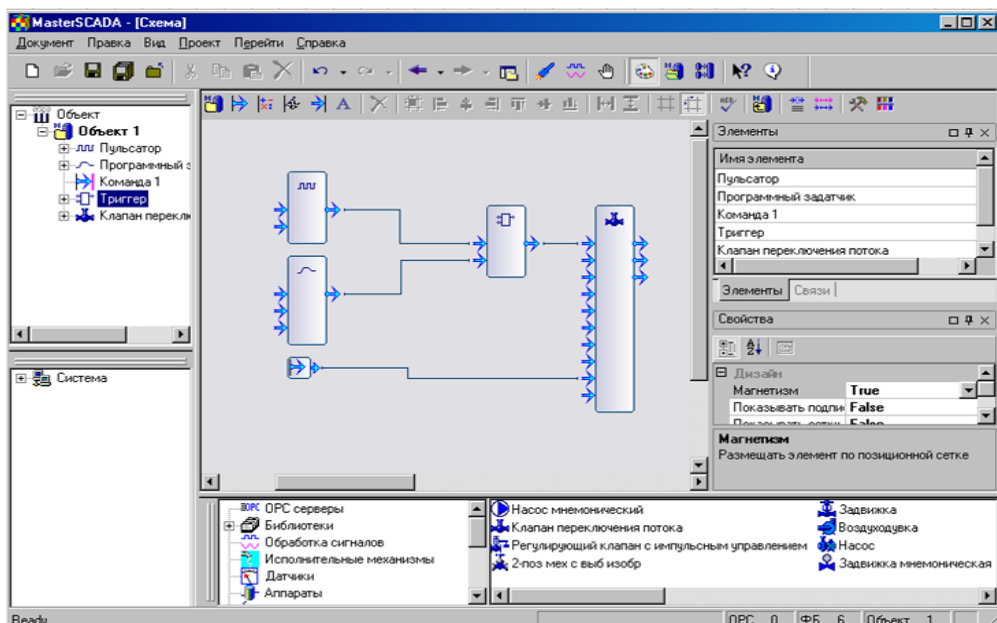
O`zgaruvchilarni tanlash

“Резерввар” ob`ekti va sath datchigi bo`lsa, u holda bu datchik “Системы” daraxtida OPC serverga “Chiqish” deb tasvirlanadi. “Chiqish” tushunchasi – o`zgaruvchi berilganlar manbasi, o`zgaruvchilarni uzatish yo`nalishi o`zgaruvchidan ekanligini bildiradi, (bu holda OPC serverdan).

Sxemada funksional bloklarning joylashuvi

Funksional blokni sxemada joylashtirish uchun quyidagi ishlar bajarish zarur.

- aloqa paydo bo`ladi;
- sxema bo`yicha sichqoncha chap tugmasi bosiladi;
- paletrada sichqoncha bilan kerak element bosiladi;
- elementlar orasida aloqalar o`rnatish uchun bitta element chiqishini ikkinchi element kirishiga o`tkazish zarur;
- element ko`rsatilgan joyga o`rnatiladi;
- o`rnatilgan elementlar xossalarini xossalar panelida sozlash mumkin

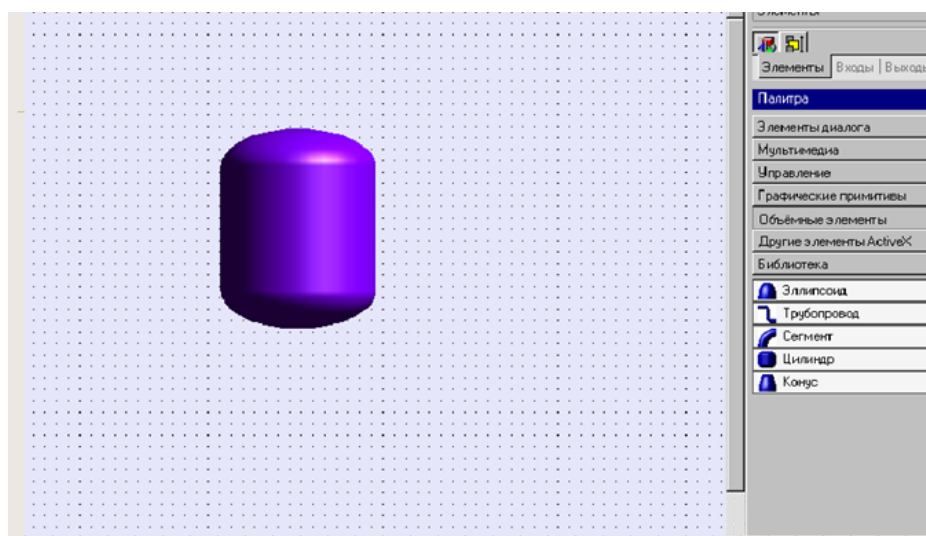


3.10 – *rasm. Funktsional bloklar sxemasi*

Mnemosxema tuzish

Chiqmoqchi bo`lgan elementni palitradan tanlash va sichqoncha bilan uni mnemosxemaga o`tkazish.

Izoh: Master SCADA ob`yektlari yoki kutubxonaga kiritilgan ob`yektlar oldindan berilgan o`lchamlar bo`yicha yaratiladi. Ularning o`lchamlarini o`rnatilgandan keyin o`zgartirish kerak.



3.11 – *rasm. Ob`yektning berilgan o`lchamdagi ko`rinishi*

Mnemosxemalar va oynalar

Daraxtda mnemosxemasini yoki oynasini bajarish kerak bo`lgan ob`yektни ajratamiz va oyna zakladkasini ochamiz.

Ob`yektning mnemosxemasining siqilgan tasviri qanoatlantirmasi, tasvirli grafik fayl tanlashimiz kerak. Bunda mnemosxemani yoki boshqa oynani tanlaymiz. Ob`yektga ulanmoqchi bo`lgan mnemosxemaga ega bo`lamiz va uni reaksiya qilmoqchi bo`lsak “Импортировать” tugmachasi bosiladi.

“Редактировать” tugmachasi bosilganda grafik redaktor ochiladi.

Dissertatsiya ishlari bajarish jarayonida qilingan ishlar xulosalari:

Dissertatsiya ishlari bajarish jarayonida quyidagi ishlar amalga oshirildi:

1. Etil-benzolni qayta ishlash jarayonini amalga oshiradigan zaruriy xom ashyolar va qurilmalar tavsifi tahlil etilib, jarayon texnologik tizimi o`rganildi va etil-benzolni qayta ishlash jarayoni bo`yicha nazorat qilinuvchi, rostlanuvchi hamda boshqariladigan asosiy texnologik parametrlar asoslab berildi.
2. AKTni qo`llab Etil-benzolni qayta ishlash jarayoniga ta`sir ko`rsatuvchi asosiy texnologik parametrlarni avtomatik boshqarishning optimal qiymatlarini aniqlash hamda matematik modellarga tayanib dasturiy ta`minotini ishlab chiqildi. Mahsulot reaksiyasi harorati va apparatdagi issiqlik almashinuv bug` sarfi va reaktor yuqorisidagi haroratni o`lchanib, bug` sarfiga bog`liq holda qaynoq bug` hosil qilishdagi bug` sarfini to`g`rilash holati ko`rib chiqildi.
3. Jarayonni avtomatlashtirishning funksional sxemasi ishlab chiqilib, reaktorlardagi temperaturani avtomatik rostlash sistemasi hisoblanib, kriteriyalar keltirildi, intellektual birlamchi nazorat o`lchov asboblari temperatura, bosim, sarf hamda sath datchiklari tanlandi va ularning imkoniyatlari tahlil qilindi, mikroprotsessorli vositalar, kontrollerlar va ularni avtomatlashtirishda qo`llash imkoniyatlari asoslab berildi.
4. Jarayonni avtomatlashtirishning dasturiy ta`minoti tanlandi va ishlab chiqildi, etil-benzolni qayta ishlash avromatlashtirishda SCADA tizimidan foydalanish texnologiyasi ochib berildi, jarayonni mikroprotsessorli vositalar asosida avtomatlashtirish texnologiyasi asoslab berildi va boshqarishning vizual dasturlashtirish texnologiyasi ishlab chiqildi.
5. Jarayonga doir asosiy parametrlarni boshqarish, rostlash hamda nazorat qilish tizimini yaratib, birlamchi intellektual nazorat o`lchov asboblari imkoniyatlari tahlil etildi.

6. Jarayonga doir asosiy parametrlarni boshqarish, rostdash hamda nazorat qilish tizimi yaratildi.

7. Dasturlash tilidan foydalanib avtomatlashtirish bo'yicha belgilangan vazifalarni yechish tahlil qilindi.

Adabiyotlar ro'yxati:

1. Каримов И.А. Баркамол авлод –Ўзбекистон тараққиётининг пойдевори. –Т.: Шарқ, 1999. -15 б.
2. Каримов И.А. Юсак маънавият-енгилмас куч. –Тошкент: Маънавият, 2008.-176 б.
3. Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2015 йил 6 мартда тасдиқланган 78-сонли буйруғи (“Магистратура тўғрисида низомни тасдиқлаш ҳақида”ги, Адлия Вазирлигида 2015 йил 6 мартда 36-сон қарори ижросини таъминлаш билан рўйхатдан ўтган).
4. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2013 йил 26 мартдаги “Ахборот-коммуникация технологиялари соҳасида кадрлар тайёрлаш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-1942-сонли Қарори
5. Филимонова О.Н. Технологические расчеты производственных процессов [текст]: учеб. Пособие / О.Н. Филимонова, М.В. Енютина. - Воронеж: Воронеж, гос. технол. акад., 2005.
6. Тимофеев В.С. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза [Текст]: учебное пособие для вузов / В.С. Тимофеев, А.А. Серафимов. - М.: Химия
7. С.В.Егоров, Д.А.Мирахмедов «Теория автоматического управления» Т., Укитувчи 78 й.
8. Подчукаев, В. А.Теория информационных процессов и систем: учебное пособие / В. А.Подчукаев. – М.: Гардарика, 2007.
9. Антонов, А. В. Системный анализ: учебник для вузов / А. В. Антонов. – М.: Высш. Шк., 2004.
10. Э.Г. Галиаскаров, Д.О. Бытев, С.П. Бобков // Теория информационных процессов и систем. Учебное пособие. Иван. гос. хим.-технол. ун-т.- Иваново, 2005. – 144 с.

11. В.Н. Петров. Информационные системы: учебник. – СПб.: Питер, 2002. – 688 с.
12. Мухаммедов Б.Э. Метрология. Методы и приборы для измерения технологических параметров Т. 1991.
13. Юсупбеков Н.Р. Мухаммедов Б.И. Гуломов Ш.Н. «Технологик жараёнларни бошқариш системалари». Т. Ўқитувчи 1997 й.
14. Петров И.К. Технологические измерения и приборы в пищевой промышленности М Агропромиздат 1995.
15. Кулаков М.В. Технологические измерения и приборы для химических производств. Машиностроение 1983 г.
16. Фарзана Н.Г. и др. Технологические измерения и приборы -М.: «Высшая школа», 1989.
17. Алиев Т.М. и др. Измерительная техника. М.: «Высшая школа», 1991.
18. Юнусов И.И. Технологик ўлчаш усуллари ва асбоблари. Маърузалар матни. ТКТИ, 2010 й.
19. Сергеев А.Г., Крохан В.В. Метрология М Логос 2002.
20. Юсупбеков Н.Р. Мухаммедов Б.И. Гуломов Ш.Н. «Автоматика ва ишлаб чиқариш процессларини автоматлаштириш». Т. Ўқитувчи 1982 й.
21. Гончаров А.А. Копылев В.Д. Метрология, стандартизация и сертификация. М Академия 2005 г.
22. Обновленский П.А. и др. Основы автоматизации химических производств. Ленинград: «Химия», 1975.
23. Прусенко ВС. Пневматические системы автоматического регулирования технологических процессов. -М.: «Машиностроение», 1987.
24. Данилов А.И. Компьютерный практикум по курсу «Теория управления». SIMULINK моделирование в среде MATLAB. Учебное пособие. -М.: «МГУИЭ», 2002.

25. Ключев А.С. и др. Техника чтения схем автоматического управления и технологического контроля. 3-е издание. М.: Энергоатомиздат, 1990, 464с.
26. Юсупбеков Н.Р, Нурмухамедов Н.С., Зокиров С.Г. Кимёвий технология асосий жараён ва курилмалари. – Т.: “Шарқ”, 2003. – 644 б.
27. Салимов З., Тўйчиев И. Химиявий технология процесслари ва аппаратлари. Т.: Ўқитувчи, 1987, -408 б.
28. Юсупбеков Н.Р., Нурмухамедов Х.С., Исматуллаев П.Р., Зокиров С.Г. Кимё ва озик-овқат саноатларининг асосий жараёнлари ва курилмаларини ҳисоблаш ва лойиҳалаш (Олий ўқув юртлари учун ўқув қўлланмаси), Т.: -2000, 231 б.
29. Юсупбеков Н.Р., Нурмухамедов Х.С., Исматуллаев П.Р. Кимё ва озик-овқат саноатларининг асосий жараёнлари ва курилмалари фанидан ҳисоблар ва мисоллар. Т.: Nisim-2000, 351 б.
30. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. – М.: Химия, 1971. – 784 с.
31. Иоффе И.Л. Проектирование процессов и оборудования химической технологии. - М.: Химия, 1971- 510 с.
32. Мороз В.К. Курсовое и дипломное проектирование по курсу “Эксплуатация и ремонт оборудования предприятий ПП”.-М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1984. - 200 с.
33. Кононюк А.Е., Басанько В.А. Справочник конструктора оборудования ПП.-К.:Техника, 1981.-320 с.
34. Гальперин Д.М., Горбатов В.М. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт оборудования. – М.: Пищевая промышленность, 1985. – 575 с.
35. Методические указания для проведения практических занятий по курсу «Расчет и конструирования машин и аппаратов» / Гафуров К.Х., Шомуродов Т.Р., Хасанов У.Н., Бухара, 1994.- 40 с.
36. Киргизбоев Ю., Сабитов И., Хакимов Л., Рахманов И. Машинасозлик чизмачилиги курси. – Т.: Ўқитувчи, 1974. – 399 б.

Internet saytlari

<http://www.promavtomatika.com/>
<http://www.ua.all.biz/>
<http://www.sensor.ru/>
<http://www.owen.ru/>
<http://www.nauka2.com/>
<http://vsfera.ru/>
<http://automation-system.ru/>
<http://www.isup.ru/>
<http://daypic.ru/>
<http://www.spd.net.ru/>
<http://habrahabr.ru/>
<http://www.simatek.by/>
<http://plc-contrast.narod.ru/>
<http://isup.ru/>
<http://kak-eto-sdelano.livejournal.com/>
<http://www.adastra.ru/>
<http://www.wsturbo.net/>
<http://www.irvik.ru/>
<http://elnavf.ru/>
<http://www.krug2000.ru/>
<http://www.technolink.spb.ru/>
<http://www.novoconcept-e.com.ua/>
<http://simatek.by>
<http://www.energo-ug.ru/>
<http://orenburg.all.biz/>
<http://pr52.ru/>
<http://old.ci.ru/>
<http://spb.lanit.ru/>
<http://www.novitsky-part.ru/>

ТОМ 3
Информационно-телекоммуникационные системы,
технологии и электроника
Технологии продуктов питания
Строительство. Градостроительство и архитектура

Курск 2016

Юго-Западный государственный университет, (Россия)
Харьковский автомобильно-дорожный национальный университет,
(Украина)
Московский государственный машиностроительный университет (Россия)
Сумский государственный университет (Украина)
Костанайский государственный университет
имени Ахмета Байтурсынова (Казахстан)
Каршинский государственный университет (Узбекистан)
Харьковский национальный экономический университет
имени Семена Кузнеця (Украина)

«Молодежь и XXI век - 2016»
Материалы VI Международной
молодежной научной конференции
25-26 февраля 2016 года

Ответственный редактор *Горохов А.А.*

ТОМ 3
Информационно-телекоммуникационные системы,
технологии и электроника
Технологии продуктов питания
Строительство. Градостроительство и архитектура

Курск 2016

Содержание материалов конференции составляют научные статьи отечественных и зарубежных молодых ученых. Излагается теория, методология и практика научных исследований в различных области науки. Целью проведения конференции является содействие включению молодых ученых в научное сообщество, выявление и систематизация актуальных проблем и тенденций в областях знаний, создание условий для обмена молодыми учеными результатами исследований по научным проектам. Для научных работников, специалистов, преподавателей, аспирантов, студентов. Материалы в сборнике публикуются в авторской редакции.

ISBN 978-5-9907948-7-0

УДК 338: 316:34
ББК 65+60+67

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

УДК 338: 316:34
ББК 65+60+67
М-75 МЛ-12

Секретариат организационного комитета конференции
Латыпов Р.А., д.т.н., профессор, Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Москва;
Гадалов В.Н., д.т.н., профессор, Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия;
Агеев Е.В., д.т.н., профессор, Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия;
Куц В.В., д.т.н., профессор, Юго-Западный государственный университет, Россия;
Горохов А.А., к.т.н., доцент, Юго-Западный государственный университет, Россия;
Федотова Г.В., к.э.н., доцент, Волгоградский государственный технический университет;
Ковшова Т.П., м.э., MBA, РП на ПХВ «Северо-Казахстанский государственный университет им. М. Козыбаева» МОН РК

Молодежь и XXI век - 2016 [Текст]: материалы VI Международной молодежной научной конференции (25-26 февраля 2016 года), в 4-х томах, Том 3, Юго-Зап. гос. ун-т., ЗАО «Университетская книга», Курск, 2016, 359 с.

ISBN 978-5-9907948-7-0

Содержание материалов конференции составляют научные статьи отечественных и зарубежных молодых ученых. Излагается теория, методология и практика научных исследований в различных области науки. Целью проведения конференции является содействие включению молодых ученых в научное сообщество, выявление и систематизация актуальных проблем и тенденций в областях знаний, создание условий для обмена молодыми учеными результатами исследований по научным проектам. Для научных работников, специалистов, преподавателей, аспирантов, студентов. Материалы в сборнике публикуются в авторской редакции.

ISBN 978-5-9907948-7-0

УДК 338: 316:34
ББК 65+60+67

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

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	9
Информационно-телекоммуникационные системы, технологии и электроника	14
ABDULLAEVA S. APPLICATION EFFICIENCY OF AUTOMATED CONTROL SYSTEM OF MEDICAL CENTRE	14
KRAVCHENKO K.V. UNIFIED INFORMATION SYSTEM AS MANAGEMENT TOOL WITH STUDENTS' CONTINGENT IN HIGH SCHOOL	16
KRAVCHENKO K.V. MAIN FEATURES OF THE PROCEDURE OF INFLUENCE IMPERFECTION SHAPE OF THE THIN-WALLED STRUCTURES' SHELL ON THE BEARING CAPACITY	18
АНИСИМОВ Е.Ф., ЗЯБЛОВА Г.С., МАНКЕВИЧ А.В. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ НА ОСНОВЕ ОСНОВНЫХ ПРИНЦИПОВ РАЗРАБОТКИ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ	20
ВАСЮТЕНКО В.В., КЕРИМОВА А.С. СИСТЕМЫ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ И ОБЛАСТИ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ	22
ВИНОКУРОВ М.Ю. ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ АБСТРАКТНОГО СИНТАКСИЧЕСКОГО ДЕРЕВА ВЫВОДА ПРОГРАММЫ НА ФАЗЕ СИНТАКСИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПРИ КОМПИЛЯЦИИ	26
ГАББАСОВ А.Х. ВНЕДРЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ НА ПРЕДПРИЯТИИ	30
ГОВЯДОВА М.А., ШИХОВЦЕВА И.В., ТКАЧЕНКО А.В. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ДИСТАНЦИОННОМ ОБУЧЕНИИ	35
ДЕНИСОВ В.В. ВЫЯВЛЕНИЕ УЯЗВИМОСТЕЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДАННЫХ ПРИ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ	38
ДМИТРИЙКОВ М.С., ЗАПИНА М.В. ОЦЕНКА ВЕРОЯТНОСТИ ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО ИСХОДА МАССОВЫХ МЕРОПРИЯТИЙ	41
ДРУЖИНИНА Ю.М. СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К РАЗВИТИЮ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА	44
ЗАРУБЫНА Н.К., ПЫХТИН А.П., ОВЧИНКИН О.В. ОЦЕНКА СЛОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ ЦИФР ПРИЕМА ВУЗОМ	48
ЗОРИНА Т.Ю. ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УЧЕТА И ПОДБОРА ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ПРОГРАММ РЕАБИЛИТАЦИИ	53
КЛИМЕНКО М.В., ЧЕРУНОВА И.В. РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИМЕНЕНИЯ ВСТРОЕННОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ В ОДЕЖДЕ С АКТИВНЫМИ ФУНКЦИЯМИ	56
КОВГАН Ю.Е. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	59
КОЗЛОВ В.П. ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО СБОРА ДАННЫХ	62
КОМКОВ В.С., ЕМЕЛЬЯНОВ Е.Г., ХАНЫКОВ А.Е. ПОДДЕРЖКА ПРИНЯТИЯ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ НА ОСНОВЕ МЕТА-АНАЛИЗА	65
ЛАЗУТКИН А.Н. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВНЕДРЕНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИИ	68

ЛИСТРАТЕНКО Я.В., СИЛЬЧЕНКО Р.С. АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ РАЗНОРОДНЫХ ДАННЫХ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ	71
МАКАРОВА Е.С. НЕЧЕТКИЕ ПРАВИЛА ДЛЯ ОЦЕНКИ СХОДСТВА ПРЕЦЕДЕНТОВ	73
МАРКОВА Е.С., ПЕТРУНИНА А.А., ПУЧКОВ А.Ю. КОМБИНИРОВАНИЕ МЕТОДОВ ПРИ ПОСТРОЕНИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ	77
АППАРАТНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ СПОСОБА УСИЛЕННОЙ АУТЕНТИФИКАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ	81
МУРАДЯН М.Г. АППАРАТНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ СПОСОБА УСИЛЕННОЙ АУТЕНТИФИКАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ	81
НАРЗУЛЛАЕВА Н.У. ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ	84
НЕЧУШКИНА Е.В. РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ	88
НОРОВ Р.Р., ХОЛМУРДОВ Д.С. ПРОБЛЕМЫ ОПТИМАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ НА ОСНОВЕ СИСТЕМОГО ПОДХОДА	92
ПЕТРУНИНА А.А., МАРКОВА Е.С., ПУЧКОВ А.Ю. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ИНЦИДЕНТАМИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	95
ПИГАРЕВА А.С. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВНЕДРЕНИЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ	98
САЗОНОВ С.Ю., БЕЛОКОПЫТОВ А.В. АНАЛИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНОВ ЗАГС КУРСКОЙ ОБЛАСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ	101
СКОРОХОДИН И.А. КЛАССИФИКАЦИЯ МЕТОДОВ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ ОТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО КОПИРОВАНИЯ	107
СКУТНИНА Ю.В. МЕТОДЫ И ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ АНАЛИЗА ЦЕН НА РЫНКЕ НЕДВИЖИМОСТИ	110
СКУТНИНА Ю.В. ОБЗОР РЫНКА ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ В ПРОЦЕССЕ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ	114
СМУРНОВ К.В. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ ЭНЕРГОЗАТРАТ МЕТОДОМ ВЗВЕШЕННОЙ СКОЛЯЗЯЩЕЙ СРЕДНЕЙ	117
СПИЦИН А.Н., ЛЯШЕВА С.А. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И НЕЙРОСЕТЕВОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ БЫСТРОПРОТЕКАЮЩИХ ПРОЦЕССОВ	121
УБАЙДУЛЛАЕВА Ш.Р., АВЕЗОВ У. К ВОПРОСУ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕ ЭТИЛБЕНЗОЛА	123
УБАЙДУЛЛАЕВА Ш.Р., АТАЕВА З.Д., МИРЗАЕВ С.О. КОМПАКТНЫЕ АРХИТЕКТУРЫ ДЛЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ	127

нескольких сотен ошибок прогнозирования может существенно уменьшить.

Список литературы

1. Спидин А.Н., Ляшева С.А. Автоматизированная система моделирования параметров быстропротекающих процессов на основе экспресс-методов // Поколение будущего: взгляд молодых ученых : Сб. науч. ст. 4-й Междунар. молодежной конф. – Курск, 2015. – Т.2 – С. 76 – 79.
2. Спидин А.Н., Ляшева С.А. Автоматизированная система прогнозирования параметров быстропротекающих процессов с использованием искусственной нейронной сети // Прогрессивные технологии и процессы. Сб. науч. стат. 2-й Междунар. молодежной научно-практической конф. – Курск, 2015. – Т.3 – С. 55 – 57.
3. Прогнозирование скорости детонации индивидуальных взрывчатых веществ с использованием искусственной нейронной сети / Ляшева С.А., Шлеймович М.П., Кирпичников А.П., Спидин А.Н. // Вестник технологического университета. – 2015. – Т.18, №15. – С. 226 – 229.
4. Крутлов, В.В. Искусственные нейронные сети. Теория и практика / В.В. Крутлов, В.В. Бориков - Москва: Изд-во "Горячая линия - Телеком", 2002 г. 382с.

УДК 004

УБАЙДУЛЛАЕВА ШАХНОЗ РАХИМДЖАНОВНА, к.т.н., доцент,
АВЕЗОВ УМИДЖАН, магистрант

Республика Узбекистан, г. Бухара, Бухарский инженерно-технологический институт
uzbir@rambler.ru

К ВОПРОСУ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕ ЭТИЛБЕНЗОЛА

Последовательная реализация широкомасштабных программ модернизации, технического и технологического обновления предприятий с привлечением самых современных технологий для осуществления глубокой переработки богатейших минерально-сырьевых ресурсов Узбекистана обеспечивает ускоренные темпы развития высокотехнологичных отраслей. Современные и надежные системы автоматизации широко внедряются в ряд химических производств, в том числе и в производство этилбензола.

В Республике Узбекистан комплексной автоматизации производств химической промышленности уделяется огромное внимание, поскольку протекание химико-технологических процессов характеризуется сложностью, высокой скоростью и чувствительностью к отклонениям от заданных режимов, вредностью среды рабочей зоны, взрыво-, пожароопасностью перерабатываемых веществ.

Проблемами автоматизации химической промышленности являются недостаток информации о протекании высоко-сложных технологических процессов химической промышленности, а также трудности при сопоставлении имеющихся данных для проведения качественного анализа де-

тельности предприятия химической промышленности с целью оптимизации его работы.

Современная автоматизация предприятия химической промышленности широко используется для оптимизации таких важных показателей работы химического предприятия, как уровень безопасности персонала, защита окружающей среды, соответствие стандартам контроля качества. Внедрение автоматизации технологических процессов химической промышленности приводит к снижению себестоимости продукции, а также максимальному повышению эффективности производства товаров массового потребления, спец. химикатов, органических (неорганических) продуктов, как с непрерывными, так и периодическими процессами предприятий химической промышленности.

Современные и надежные системы автоматизации широко внедряются в ряд химических производств, в том числе и производство этилбензола.

Развитие систем управления технологическими процессами химических производств проходит ряд качественных ступеней, связанных с применением соответствующих автоматических средств, которые обеспечивают полное или частичное освобождение обслуживающего персонала от выполнения функций контроля и управления.

На ранней стадии развития автоматические средства обеспечивали формирование различных местных локальных систем автоматизации: автоматического контроля и сигнализации; автоматического регулирования; автоматического пуска и остановки оборудования; автоматической защиты.

В локальных системах автоматизации для крупных аппаратов, технологических агрегатов и линий создаются местные пункты контроля и управления, значительно улучшающие условия работы обслуживающего персонала. Для управления сложными, территориально распределенными технологическими процессами применяют современные технические средства — микропроцессорную технику и современные экономико-математические методы, обеспечивающие автоматический сбор и обработку информации, необходимой для осуществления управления.

Современный этап развития промышленного производства в Узбекистане характеризуется переходом к использованию передовой технологии, стремлением добиться предельно высоких эксплуатационных характеристик как действующего, так нового проектируемого оборудования, необходимостью свести к минимуму любые производственные потери. Все это возможно только при условии существенного повышения качества управления промышленными объектами, в том числе путем широкого применения автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП).

АСУ ТП — это комплекс технических и программных средств, обеспечивающих тесное взаимодействие организационной структуры (отдельных людей, коллективов) и управление объектом в производственной сфере.

Технико-экономическими предпосылками создания АСУ ТП являются, прежде всего, рост масштабов производства, увеличение единичной мощности оборудования, усложнение производственных процессов, использование форсированных режимов, появление установок и целых производств, функционирующих в критических режимах, усиление и усложнение связей между отдельными звеньями технологического процесса.

Создание АСУТП является сложной научно-технической и организационно-экономической задачей, решение которой требует значительных и все возрастающих трудовых, материальных и финансовых ресурсов. Цикл работ по строительству систем автоматизации включает:

- Разработку технических решений по строительству АСУ ТП;
- Проектирование систем;
- Разработку программных средств для решений АСУ ТП;
- Производство программно-аппаратных комплексов;
- Комплексную поставку оборудования;
- Монтаж и пусконаладочные работы;

Автоматизированные системы управления технологическими процессами объектов нефтегазовой отрасли обеспечивают:

- прием информации о состоянии технологического оборудования;
- мониторинг параметров технологических процессов;
- автоматическую защиту технологического оборудования по аварийным и предельным значениям контролируемых параметров и при отказах вспомогательных систем;
- дистанционное управление технологическими процессами;
- управление и поддержание установленных режимов работы технологического оборудования и нормативных условий эксплуатации оборудования;
- обнаружение отказов оборудования при его работе и при переключениях;
- отображение и регистрацию основных контролируемых технологических параметров и параметров, характеризующих состояние оборудования;
- диагностику и мониторинг состояния технических средств системы автоматизации;
- взаимодействие (обмен данными) со смежными системами;
- формирование отчетов и сводок;
- ведение истории изменения технологических параметров, событий и действий оператора.

Системы автоматизации объектов нефтегазовой отрасли имеют иерархическую структуру и состоят из трёх уровней – нижний, средний и верхний уровни.

К нижнему уровню системы относятся:

- первичные средства измерения и датчики технологических параметров;

- вторичные приборы;
- исполнительные механизмы;
- аппаратура местного управления и сигнализации.

Выбор типа контроллера используемого для построения системы автоматизации зависит от сложности задач, решаемых системой, количества сигналов и требований к системе.

Для создания рабочих программ контроллеров серии Modicon используется среда программирования Unity Pro компании. Языки программирования соответствуют требованиям стандарта IEC 61131-3.

Архитектура построения среднего уровня может быть как централизованная, так и распределённая.

- 1. Централизованная архитектура построения на основе ПЛК Quantum с горячим резервированием центральных процессоров.

Для повышения надёжности работы системы применяется резервирование каналов связи и основных компонентов системы.

В состав верхнего уровня системы могут входить следующие элементы:

- Сервера ввода/вывода;
- Сервер истории;
- Сервер приложений;
- АРМы оператора;
- АРМ инженера.

Для построения верхнего уровня системы используется программное обеспечение компании Wonderware (США), в частности SCADA-пакет InTouch.

Средства верхнего уровня системы выполняют следующие функции:

- прием информации о состоянии объекта со среднего уровня системы;
- мониторинг технологического процесса, предоставление данных в виде мнемосхем, таблиц и графиков, отображение оперативных и исторических трендов измеряемых технологических параметров;
- оперативное управление технологическим процессом, включая изменение уставок, технологических параметров, маскирование, демаскирование и имитацию измеряемых технологических параметров и технологического оборудования;
- архивацию событий нижнего уровня и действий оператора;
- формирование отчетов и сводок.

Таким образом, современный этап развития промышленного производства в Узбекистане характеризуется переходом к использованию передовых технологий. Существенное повышение качества управления промышленными объектами возможно путем широкого применения автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП).

Юго-Западный государственный университет (Россия) Харьковский национальный
автомобильно-дорожный университет (Украина) Сумской государственный университет (Украина)
Костанайский государственный университет имени Ахмета Байтурсынова (Казахстан) Московский
государственный машиностроительный университет (Россия) Бухарский инженерно - технологический
институт (Узбекистан) Ташкентский государственный технический университет (Узбекистан)
Каршинский государственный университет (Узбекистан) Государственный университет имени
Шакарима города Семей (Казахстан)

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАБОТКИ И ОБОРУДОВАНИЯ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Сборник научных статей Международной научно-технической
конференции 25-26 февраля 2016 года

Ответственный редактор *Горохов А.А.*

Курск 2016

УДК 621+658+685 ББК Ж.я431(0) П27 МТО-25

Председатель организационного комитета - Куц Вадим Васильевич, д.т.н., профессор
кафедры «Управление качеством, метрологии и сертификации», ЮЗГУ, г. Курск. Члены
оргкомитета:

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	5
<i>Агеева Е.В., Алтухов А.Ю., Пикапов С. В.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОТВЕРДОСТИ ЭЛЕКТРОИСКРОВЫХ ПОКРЫТИЙ, ПОЛУЧЕННЫХ ЭЛЕКТРОДАМИ ИЗ ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННОЙ БЫСТРОРЕЖУЩЕЙ СТАЛИ.....	8
<i>Баженков К.Н., Иванов Ю. Б.</i> УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЯ МАГНИТНОЙ ВОСПРИИМЧИВОСТИ СРЕДЫ.....	11
<i>Баус М.С.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ И ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ЭКОНОМИКИ РФ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА К НОВОМУ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ УКЛАДУ.....	14
<i>Баиштанов В.Г.</i> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ ПРОЧНОСТИ АБРАЗИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	17
<i>Бишутин С.Г., Шупиков И.Л.</i> ШЛИФОВАНИЕ ЛЕПЕСТКОВЫМИ КРУГАМИ ПРОТЯЖЕННЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ВАЛОВ.....	21
<i>Бишутин С.Г.</i> СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ИЗНОСОСТОЙКИХ ПОВЕРХНОСТНЫХ СЛОЕВ ДЕТАЛЕЙ МАШИН ПРИ ШЛИФОВАНИИ.....	25
<i>Болдыревский П.Б., Панкратов Е.Л., Ревин М.В.</i> ВЛИЯНИЕ ЕСТЕСТВЕННОЙ КОНВЕКЦИИ В ГАЗОВОЙ ФАЗЕ НА ПРОЦЕССЫ МОСVD ЭПИТАКСИИ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ СТРУКТУР.....	29
<i>Бутуханов В.А., Цыдыпов Б. С., Мэй Шунчи, Лыдинов Б.Д.</i> ОПТИМИЗАЦИЯ СОСТАВА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КАРБИДНЫХ ДИФУЗИОННЫХ СЛОЕВ С МАКСИМАЛЬНОЙ ИЗНОСОСТОЙКОСТЬЮ.....	32
<i>Вайнер Л. Г.</i> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОБРАБОТКИ ТОРЦОВ КОЛЕЦ ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ.....	36
<i>Горлова Ю.С., Филатов Е.А., Горлов А.Н.</i> УПРАВЛЕНИЕ ВЫБОРОМ МЕРОПРИЯТИЙ ПО НОРМАЛИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ОБСТАНОВКИ НА ОБЪЕКТАХ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ.....	39
<i>Еренков О.Ю.</i> СПОСОБ ТОЧЕНИЯ ЗАГОТОВОК ИЗ ПЛАСТМАСС.....	41
<i>Усмонов А.У., Аvezов У.О.</i> МЕТОДЫ СНИЖЕНИЯ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ ПРИБОРОВ ИЗМЕРЕНИЯ С АВТОНОМНЫМ ПИТАНИЕМ.....	44
<i>Иванова Е.В., Прозорова М.А., Медведев Е.Л., Швалев А. С.</i> УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ РЕЖИМАМИ ПРИ ЭЛЕКТРОИСКРОВОМ ЛЕГИРОВАНИИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ.....	47
<i>Кауун Н.И., Гусев В.Г.</i> СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СПОСОБОВ РЕЗКИ ЛИСТОВОГО МАТЕРИАЛА.....	50
<i>Молодцов Р.К.</i> КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТРЕНАЖЕРЫ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ПРОИЗВОДСТВ СПЕЦХИМИИ.....	53
<i>Морозов А. В.</i> ПРЕССОВАНИЕ АБРАЗИВНЫХ СЕГМЕНТОВ С КАНАЛАМИ ДЛЯ ПОДАЧИ СМАЗОЧНО-ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ.....	56
<i>Морозов А. В.</i> ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСКРЕТНЫХ ШЛИФОВАЛЬНЫХ КРУГОВ И ОБЛАСТИ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ.....	61

Список литературы

1. Еренков О.Ю., Ивахненко А.Г. Математическая модель нелинейных колебаний и определение условий неустойчивости технологической системы при точении// Ученые записки Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета.- 2010.-№1-1(1).
2. Патент №2575723 Российская федерация, (51) МПК В 29 С 37/00. Способ токарной обработки заготовок из капролона / О.Ю. Еренков, Козлова М.А. - № 2014145224/05; заявл. 20.10.2014; Опубл. 20.02.2016, Бюл. № 5.
3. О.Ю. Еренков, А.Г. Ивахненко., Ри Хосен, А.В. Гаврилова. Обработка полимерных материалов резанием на основе обеспечения стабильности технологической системы и предварительных внешних воздействий на заготовки. - Владивосток: Дальнаука, 2011.-270 с.
4. Еренков О.Ю., Куц В.В., Сарилев М.Ю. Токарная обработка полимерных композиционных материалов. - Комсомольск - на - Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2016.- 278 с

NEW METHOD OF PLASTIC BLANKS TURNING

Erenkov Oleg Jurevich, Doctor of Technical Science, Professor

(e-mail: erenkov@list.ru)

Pacific National University, Khabarovsk, Russia

Abstract. The method comprising turning of plastic blanks, when the blank and a cutting tool are provided with the relating movement of formation, feeding is performed discretely, the cutting speed, cutting depth and longitudinal feed are set. The cutting speed, cutting depth and longitudinal feed are set corresponding to the stable state of the dynamic system machine - accessory - tool - blank.

Keywords: turning, cutting speed, cutting depth, longitudinal feed, stability, dynamic system

МЕТОДЫ СНИЖЕНИЯ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ ПРИБОРОВ

ИЗМЕРЕНИЯ С АВТОНОМНЫМ ПИТАНИЕМ к.т.н., доцент Усмонов

Ахтам Усмонович, к.т.н., сотрудник Аvezов Умид Олимович, студент магистратуры Бухарский инженерно-технологический институт, г.Бухара, Узбекистан

(e-mail: tjbakt@mail.ru)

В статье рассматриваются основные методы снижения потребляемой мощности функциональных узлов электронных устройств с целью повышения показателей качества аппаратуры с автономным электропитанием.

Увеличение функциональной сложности аппаратуры с автономным питанием невозможно без снижения мощности, рассеиваемой аналоговыми и цифровыми блоками, из-за ограниченных массы и габаритных размеров применяемых элементов и низкой теплопроводности кремния. Минимизация потребляемой мощности в любых электронных устройствах в основном достигается уменьшением напряжения питания и снижением тока потребления. Особое внимание вопросам снижения потребляемой мощности уделяется при разработке аппаратуры, в которой уменьшение потребляемого тока позволяет значительно

1.6 ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАБОТКИ И ОБОРУДОВАНИЯ В МАШИНОСТРОЕНИИ

повысить срок непрерывной работы без замены гальванических элементов или заряда аккумуляторных батарей.

Следует отметить, что уменьшение потребляемого тока и сохранение требуемых технических параметров - взаимоисключающие требования. При малых токах питания полупроводниковых устройств и аналоговых интегральных микросхем повышается спектральная плотность шумового напряжения, ограничиваются скорость нарастания выходного напряжения усилителей, а также частота единичного усиления транзисторов, что приводит к увеличению длительностей фронтов импульсных сигналов и уменьшению быстродействия [1].

Взаимосвязь основных методов снижения энергопотребления с типовыми характеристиками аппаратуры представлена на рисунке 1.



Рис. 1. Влияние потребляемой мощности на характеристики аппаратуры

С учетом противоречия между энергопотреблением и основными характеристиками электронных устройств решение этой научно-технической задачи возможно при комплексной оценке взаимосвязи параметров «чувствительность - быстродействие - потребляемая мощность» для конкретных функциональных блоков, применяемых в приборах измерения с автономным питанием. Результаты такой оценки нужны для разработки универсальных методов, обеспечивающих уменьшение энергопотребления устройств при сохранении требуемых технических параметров.

В настоящее время применяются следующие методы уменьшения потребляемой мощности микропроцессорной аппаратуры с автономным электропитанием различного назначения [2]:

- конструктивно-технологические;
- схемотехнические;
- алгоритмические и программные.

К конструктивно-технологическим методам относится использование новых материалов и изменение технологии изготовления полупроводниковых приборов и интегральных микросхем. Примерами этих методов, применяемых на современных предприятиях, являются:

- технология *SOI* (*Silicon On Insulator* - кремний на изоляторе);
- технология *DNW* (*Deep N-Well* - глубокий N^+ -карман).

Схемотехнические методы снижения потребляемой мощности основаны на использовании новых схемотехнических решений, позволяющих ослабить или полностью подавить взаимосвязь между быстродействием и энергопотреблением активных компонентов, применяемых в составе аналоговых и цифровых микромощных устройств (например, использование многофазной логики в цифровых интегральных микросхемах).

Алгоритмические и программные методы позволяют реализовать детектирование, локализацию и восстановление данных при однократном функциональном сбое аппаратуры. Главным примером этого метода является помехоустойчивое кодирование, включающее в себя блочные коды (коды Хемминга), циклические коды (код Боуза-Чоудхури-Хоквингема) и свер-точные коды, использующие алгоритм Витерби.

Алгоритмические методы применяют в аппаратуре с автономным питанием для уменьшения средней потребляемой мощности путем поочередного отключения неработающих функциональных узлов в процессе приема, обработки или передачи информации или кратковременного и поочередного подключения микромощных датчиков при их периодическом опросе в распределенных системах контроля.

К основным методам уменьшения статической мощности относятся:

- снижение и/или периодическое выключение напряжения питания;
- изменение (авторегулирование) тока потребления или напряжения питания в зависимости от уровня или полярности входного сигнала;
- автоматическое переключение напряжения питания или тока потребления в зависимости от уровня выходного сигнала или тока нагрузки;
- использование нескольких источников напряжения питания;
- применение микромощных усилителей и компараторов в аналоговой части устройств и КМОП микросхем в цифровых блоках;
- применение транзисторов с микроамперными коллекторными токами;
- использование транзисторов с разными пороговыми напряжениями;
- смещение напряжения подложки МОП транзисторов в режиме ожидания.

К методам снижения динамической потребляемой мощности относятся:

- уменьшение частоты работы цифровых устройств и емкости нагрузки;
- использование принципа распараллеливания при обработке сигналов;
- устранение аппаратных сбоев и исправление ложных сигналов;
- использование средств управления (включения) синхросигналами;
- кодирование шин (уменьшение емкости переключения шин данных);
- использование принципа разделения магистралей в цифровых блоках;
- понижение напряжения питания низкочастотных функциональных узлов по сравнению с высокочастотными блоками электронной аппаратуры.

Одним из направлений развития аппаратуры с автономным электропитанием является микроминиатюризация, которая находится в прямой зависимости от решения вопросов снижения мощности, потребляемой электронными устройствами. Низкий уровень потребляемой мощности позволяет свести к

минимуму рассеивание тепла в микросхемах, что дает возможность получить большую плотность размещения электронных элементов. Таким образом, наибольшую эффективность дает комплексное применение перечисленных методов снижения энергопотребления с учетом функционального назначения аппаратуры. При этом наиболее перспективным способом является разработка таких структур построения и алгоритмов функционирования аппаратуры с автономным электропитанием, которые позволяют обеспечить уменьшение тактовой частоты или соответствующее снижение быстродействия аналоговых и цифровых блоков при сохранении требуемого времени обработки информации.

Список литературы

1. Загорский, Я. Т., Иванов, Б. Р. Микрометрические электронные измерительные устройства : моногр. / Я. Т. Загорский, Б. Р. Иванов. - Москва : Энергоатомиздат, 1993. - 320 с.
2. Бумагин А., Гладкова Е., Гондарь А. Методы снижения энергопотребления в строго самосинхронных микропроцессорных схемах // Компоненты и технологии, № 9, 2009.-С. 109-114.

УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ РЕЖИМАМИ ПРИ ЭЛЕКТРОИСКРОВОМ ЛЕГИРОВАНИИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Иванова Елена Владимировна, к.т.н., доцент (e-mail: elenaivanova-01@mail.ru) Прозорова Марина Александровна, старший преподаватель Медведев Егор Леонидович, курсант Швалев Андрей Сергеевич, курсант Омский автобронетанковый институт, г.Омск, Россия

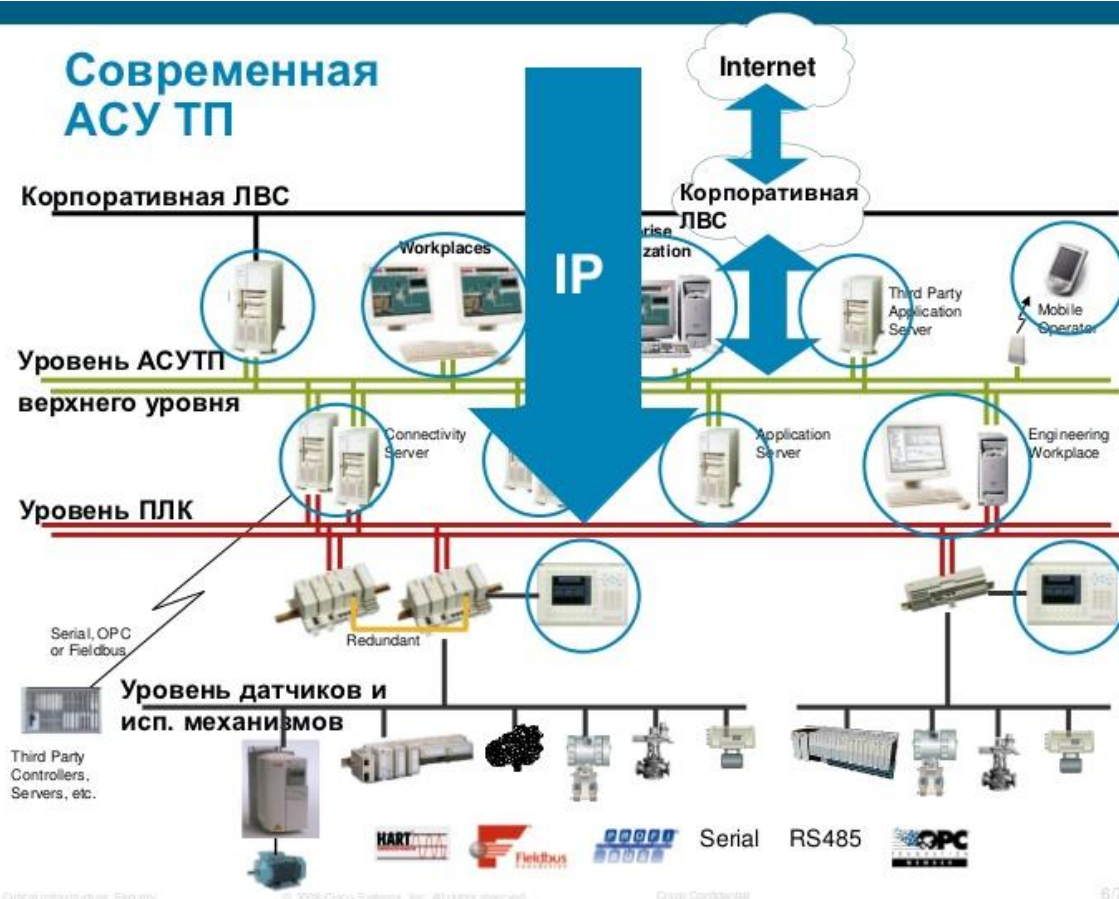
В данной статье исследовано влияние технологических режимов электроискрового легирования на скорость изнашивания покрытий, сформированных легирующим электродом с составом 50% WC-Co, 50% Ni-Cr-B- Si на стали 15ХГН2Т. Проведена оптимизация методом «крутого восхождения» разрядной емкости конденсаторов и напряжения электрического импульса. Показано, что увеличение емкости конденсаторов и напряжения между легирующим электродом и обрабатываемой поверхностью приводит к снижению скорости изнашивания поверхности детали.

Ключевые слова: электроискровое легирование, технологические режимы, скорость изнашивания,

Качество упрочнения поверхностных слоев определяет надежность эксплуатации деталей машин и механизмов. В настоящее время технический прогресс в промышленности неразрывно связан с разработкой и внедрением эффективных технологий поверхностного упрочнения. Эта тенденция обусловлена, с одной стороны проблемой повышения стоимости и экономии стратегических металлов (хром, вольфрам, титан, и др.), а, с другой, ужесточением требований к поверхностям деталей трибосистем [1].

Концентрированные потоки энергии (КПЭ) активно используются для модифицирования поверхностных слоев, которые вступают во фрикционное взаимодействие. Одним из перспективных методов упрочнения является

Современная АСУ ТП



© 2008 Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

© 2008 Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

Cisco Confidential

6/73



