

## 1 – Ma’ruza: Raqamli boshqaruv tizimlariga kirish. Raqamli boshqaruv tizimlari tushunchasi.

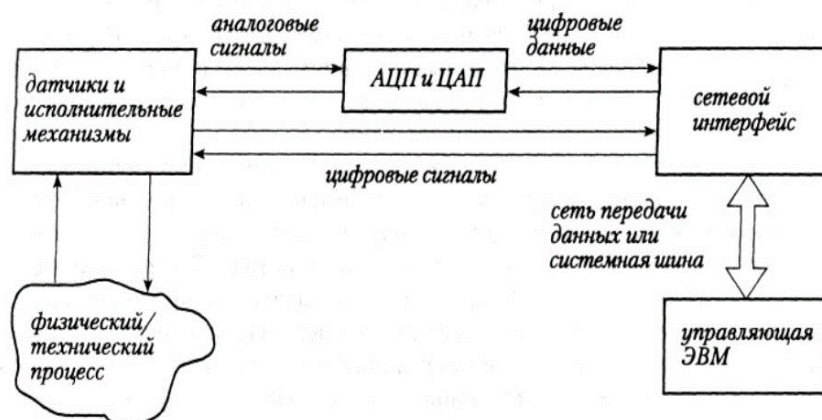
1. Raqamli boshqarish tizimlari tushunchasi.
2. Raqamli boshqarishning sodda ilovalariga misollar.

Raqamli boshqaruvning misollari har joyda, iste'mol tovaridan yuqori texnologiyali mahsulotlargacha bo'ladi. Bugungi kunda eng oddiy mashina kompyuteri ham, ham benzin aralashmasining tarkibini va yo'lovchilar bo'linmasidagi haroratni nazorat qilish uchun ishlatiladi. Qabul qiluvchining o'rnatilishi haydovchiga ishonmaydi, biroq mikroprosessor tomonidan boshqariladi.

Birinchi qarashda katta temir yo'l stantsiyasida kimyoviy ishlab chiqarishni yoki harakatni nazorat qilish uchun tizimlar avtomobillar uchun kosmik robotlar yoki kosmik qurilmaning ichki xotirasi bilan juda o'xshash ko'rinadi. Biroq, ushbu tizimlarning barchasi bir xil funktsional bloklarga ega: ma'lumotlar yig'ish, taymer-nazorat yoki uzilish funktsiyalari, qayta ishlash boshqa kompyuterlar bilan ma'lumot almashish va inson operatori bilan o'zaro ishlash.

Umumiy holda, jismoniy / texnik jarayonlar raqamli nazorat qilish tizimi quyidagi komponentlardan iborat:

- kompyuterni nazorat qilish;
- ma'lumot almashish kanallari;
- -ARO hamda RAO’;
- Sensorlar va IM;
- tegishli jismoniy / texnik jarayonlar



*Raqamli jarayonni boshqarish tizimining asosiy tuzilishi*

Biz analog tizimlardan ajralib turadigan boshqaruv tizimlari bilan jihozlangan tizimlarning ayrim xususiyatlarini eslatib o'tamiz:

- to'g'ridan-to'g'ri yoki teskari aloqa bilan nazorat qilish qonunlari dasturiy ta'minot yordamida dasturlashtirilgan algoritmlar shaklida amalga oshiriladi;
- qayta ishlangan quantizatsiyalangan (vaqtida diskret) signallar;
- signallar analog-raqamli va raqamli-analog konvertorlarda va markaziy protsessorda amplitudali kvantlash tufayli faqat muayyan alohida qiymatlarni olishi mumkin;
- dasturiy vositalarning moslashuvchanligi tufayli nazorat qilish algoritmlarining qurilish imkoniyatlari cheklanmagan;
- boshqarish ob'ektini tavsiflash uslubi va uning matematik modeli etalonligi darajasini tanlash
- dizayn usullarining hisoblash murakkabligi,
- jarayonlarning sifati va boshqaruv xarajatlari o'rtasidagi munosabatlar, shu jumladan, olingan algoritmlarning xususiyatlari,
- Ob'ektdan obyektga o'tish vaqtida va turli xil tartibsizliklar mavjud bo'lganida algoritmlarning xususiyatlarida o'zgarishlar,
- ob'ektlarning dinamikasidagi o'zgarishlarga sezuvchanlik.
- bunday tizimlarning dasturiy ta'minotini ishga tushirish vaqtida ham, ularning ishlashi paytida ham osonlikcha o'zgartirish mumkin;

Raqamli rostlagichlar o'z parametrlarini juda keng diapazonlarda o'zgartirishga imkon beradi va deyarli har qanday kvantlash tsikllari bilan ishlashga qodir. Raqamli rostlagichlar bir nechta analoglarni almashtirish bilan bir qatorda, avvalo boshqa qurilmalar tomonidan amalga oshiriladigan qo'shimcha funktsiyalarni bajarishi yoki butunlay yangi funktsiyalarni amalga oshirishlari mumkin. Raqamli rostlagichlar asosida har qanday turdagi boshqarish tizimlari, jumladan, ketma-ketlikdagi tizimlar, o'zaro bog'liqliklarga ega bo'lgan ko'p o'lchovli tizimlar, to'g'ridan-to'g'ri bog'langan tizimlar. Kuchli boshqaruv kompyuterlari va

zarur matematik dasturiy ta'minotni yaratilishi natijasida ob'ektlarni boshqarish uchun ulardan foydalanish sezilarli darajada kengaydi. Bugungi kunda raqamli kompyuterlar avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarining ajralmas qismi bo'lib, keng ko'lamdagi vazifalarni hal qilishga imkon beradi. Shuning uchun ob'ektlarni raqamli nazorat qilish uchun quyi darajalarda dasturlashtirilgan algoritmlar shaklida va yuqori darajalarda muammoni yo'naltirilgan hisoblash usullarini amalga oshirish uchun dastur shaklida ishlatilishi mumkin bo'lgan ko'plab yangi usullar ishlab chiqilishi mumkin.

Xavfli texnologik ishlab chiqarishni boshqarish tizimini yaratishda birinchi navbatda u ishlaydigan, ishonchli, barqaror va aniqligini ta'minlash, shuning uchun kirish kompyuterni simulyatsiya qilishdan oldin zarur va majburiy tartibni ta'minlashi kerak. Takroriylik munosabatlari har bir yangi oqim funksiyasi qiymatining argumentning joriy va oldingi qiymatlari va funktsiyaning avvalgi qiymatlari asosida hisoblangan qiymatlar ketma-ketligini hisoblashni soddalashtiradi.

Xalq xo'jaligining barcha jabhalarida sanoatni avtomatlashtirish bir qancha muammolarni keltirib chiqaradiki, bular asosan agregat va texnik ob'ektlarni boshqarish sifatini oshirish, avtomat ishidagi jarayon vaqtini qisqartirish, rostlanuvchi parametrning aniqlik darajasini oshirish, qurilmalarni mikrominiatyuralash, ishlash puxtaligini oshirish, texnik iqtisodiy ko'rsatkichlarini yaxshilash bilan bog'liq bo'ladi. Aytib o'tilgan muammolarni yechish faqat hisoblash tizimlari katta va kichik boshqaruvchi hisoblash mashinalari (BXM), raqamli rostlagichlar va uzatuv tizimlari xamda boshqa shunga o'xshash, tarkibida anzlog-raqamli va raqam-analogli vositalar bo'lgan jihozlarni qo'llash orqaligina amalga oshirilishi mumkin. BXMli tizimlarda boshqaruv signallarining ketma-ketligi har bir qadamda apparatli avtomatlashtiriga vositalari bajaradigan vazifalarni o'zgartirish qobiliyatiga ega bo'lib, har qanday murakkab vazifalarni bajarish imkonini beradi. Bu ketma-ketlik, odatda dasturni tashkil qiladi va BXM li tizimli dasturli bajarish tizimi deb yuritiladi. Raqamli rostlagich va raqamli kuzatuv tizimlari bo'lgan avtomatlashtirish tizimlarida boshqaruv, oldindan ularga qo'yilgan

vazifalarga ko'ra, qat'iy tuzilma (har bir boshqaruv apparatlari ma'lum vazifani bajaranda) asosida bajariladi. Bunday turdaga apparatlarga ega tizimlar apparaturali yechimlar deb yuritiladi. Boshqariluvchi ob'ektlarga ega bo'lgan hisoblash tizimlari bilan aloqa qilish va bog'lanish qurilmalari sifatida, axborotga ishlov berish uchun (masshtablash, liniyaviy va operativ o'zgartirish, chiziqdash, aproskimasiyalash, prognozlash va b.k.), shuningdek boshqaruvchi ta'sirlarni ishlab chiqish uchun analog-raqamli o'zgartirgichlar (ARO') va raqam-analogli o'zgartirgichlar (RAO') qo'llaniladi. ARO' va (RAO') larni qurishda turli elektron, elektromagnit va elektromexanik qurilmalardan foydalaniladi. Mikroprosessorlar asosini mantiqiy katta integral sxemalar (KIS) tashkil etib, ularda dasturlanishlik va ko'p funksiyalanish tamoyillari amalga oshiriladi. Avtomatlashtirish tizimlarida boshqaruv vazifasining murakkabligiga ko'ra, mikroprosessorlar, hisoblash-echish bloklari yoki mikrodasturlash qurilmalari ishlatiladi. Mikrodasturlash qurilmalari, ularning baza elementlari, ishchi signallar, ishlash sharoitlari, qurilish turlari va maqsadli funksiyalari bilan aniqlanadigan apparatli vositalar yordamida bajariladi. Apparat vositalari asosida diskret avtomatik qurilmalarning dasturiy turlari yaratiladi. Kuchli moslashuvchanlik xususiyatiga ega bo'lgan, unchalik tezkor bo'lmagan hozirgi zamon boshqaruv tizimlarida mikroprosessorlar qo'llaniladi. Ular nisbatan sodda ravishda haqiqiy vaqt masshtabida axborot ishlab chiqaruvchi bloklarni ishga tushiradi. Bunday bloklar tarkibiga mikroprosessor yig'malari kiradi. Ular dasturlash, arifmetik mantiqiy jarayonlarni bajarish, xotira qurilmalari (ularda dasturlar, operativ axboratlar, har xil kichik, o'rta va katta interval sxemalar) va boloklardan iborat. Mikroprosessorning afzalligi, kiritilayotgan axborot mazmuniga qarab o'z vazifalarini o'zgartira olish qobiliyatiga egaligidir. Ular yordamida taymerdan, dasturiy ish arifmetik mantiqiy qurilmalar, avtomatik o'rnatuvchi sxemalar va boshqalar boshqariladi. Mikroprosessorlarning yuqori darajaligi texnik tavsiflari va ishlab chiqarilayotgan axborot birligiga nisbatan olganda kichik qiymatga egaligi, ayrim sanoat korxonalarini texnologik jarayonlarini avtomatlashtirishda, robot texnikasini qo'llashda katta omil hisoblanadi.

## **Raqamli boshqaruvni soddalashtirilgan amaliy misollar.**

Raqamli kommutatsiya stantsiyasi -telekommunikatsiya tarmoqlarida terminallarga kelgan signallarni uzatish uchun ishlatiladigan texnologik tizimdir. Bugungi kunda ikkita asosiy kommutatsiya tizimi (KS) - telefon stansiyalari va ma'lumotlar uzatish stantsiyalari mavjud.

Kommutatsiya tizimi (CS) - abonentni (AL) va aloqa liniyalarini (SL) yoki kanallarni telekommunikatsiya tarmoqlarida terminal va tranzit aloqalarni amalga oshirishda almashtirish imkonini beruvchi telekommunikatsiya uskunalari kombinatsiyasi.

Telefon almashinuvi odatda ovozli va boshqa signallarni (masalan, faksimil) jismoniy jihatdan mos keladigan tarzda o'zgartiradi. Ma'lumotlarni uzatish stantsiyalari, aksincha, ma'lumotlarni uzatish yoki teleks. Biroq, integratsiyalashgan raqamli telekommunikatsiya xizmatlari (ISDN) tarmog'ining rivojlanishi bilan birga, telefon stantsiyalari ham ma'lumotlarni uzatish, video va boshqa signallarni almashtirish qobiliyatiga ega bo'lib, o'z navbatida ma'lumotlarni uzatish funksiyalarini o'z ichiga oladi.

Shuning uchun, raqamli kommutatsiya tizimlari (CSK) uchun, telefon almashinuvi va ma'lumotlarni uzatish stantsiyalarini almashtirish ovozli axborot va ma'lumotlarni axborot oqimlari bilan bir xil tarzda amalga oshiradi. Shu sababli, asosan, tez-tez uchraydigan va hozirgi kunga nisbatan ISDNning rivojlanishi bilan yanada keng tarqalgan bo'lib keladigan telefon stantsiyalarini ko'rib chiqamiz.

Buning uchun telefon almashinuvi "qora quti" turli xil chiziqlar orqali tashqi muhitga bog'langan. Abonent liniyasining bir qismi (AL) yoki alohida stansiyalardan boshqa stantsiyadan boshqasiga uzatish uchun analog magistral chiziqlar (magistral chiziqlar) bo'lishi mumkin.

### **CSK bo'yicha o'zaro bog'liqlik prinsipi**

Raqamli uzatish tizimida (CSC) telefoniya orqali signalizatsiya, dial-up aloqani o'rnatish, saqlash va o'chirish uchun telekommunikatsiya tarmog'ining ikkita tugunlari o'rtasida axborot va buyruqlar uzatishni anglatadi. Bunday holda, ikkita signal turi an'anaviy ravishda farqlanadi.

-abonent (Subscriber Loop Signaling)

obuna terminali bilan kommutatsiya stantsiyasi o'rtasida signalizatsiya qilish;

-stantsiya (Inter-Exchange Signaling)

- Ikkita kommutatsiya stantsiyalari orasidagi signalizatsiya.

Obuna signalizatsiya misoli 1.3-rasmda ko'rsatiladi, bu ikkala abonent o'rtasida bitta telefon aloqasiga ulangan asosiy signallarni ko'rsatadi. Qo'ng'iroqni boshlash uchun qo'ng'iroq qiluvchi telefonni ko'taradi. Kommutatsiya stantsiyasi abonentga ohang yuboradi, undan so'ng abonent raqamni teradi. Keyin stantsiya tomonidan yuborilgan signallardan biri "band", "ortiqcha yuk ostida band" va h.k. - abonent hozirgi kommutatsiya stantsiyasining holatini aniqlaydi. Ikkita kommutatsiya stantsiyalari o'rtasida signalizatsiya ma'lumotlarini, chiziq va registr signallari deb ataladigan jarayoni ko'rsatiladi

Ro'yxatdan o'tish signallari faqat qo'ng'iroqni o'rnatish bosqichida va manzil ma'lumoti va obuna toifasi ma'lumotlarini uzatish uchun qo'ng'iroqning o'zi uchun ishlatiladi. Qator signallari liniyalarning holatini kuzatish uchun ulanishning umri davomida uzatiladi. Stantsiyalardagi signallarning tarkibi abonent signallari uchun signallarning tarkibi bilan bir xil. In-bandlik signalizatsiya tizimlari to'g'ridan-to'g'ri nazorat qilish tamoyilini amalga oshiradigan o'n qadamli stantsiyalar bilan bog'liq. Bunday stantsiyalar alohida tekshirish darajasidan iborat bo'lib, ularning har biri o'z nazorat mexanizmiga ega va nazorat qilish va o'tish funksiyalarini birlashtiradi. Axborot uzatish yo'lidagi har bir nutq kanali uchun signalizatsiya ma'lumotlarini (ajratilgan kanal quvvati) uzatishning maxsus vositalarini ta'minlovchi alohida maxsus signalizatsiya kanali (Channel Associated Signaling, CAS) orqali signalizatsiya. Bu yurak urish kodlari modulyatsiyasi (PCM), maxsus chastota kanali, PM va boshqalardagi bir vaqtning o'zida bo'lishi mumkin. Alohida kommutatsiya va boshqaruv bloklari mavjud.

Bu holatda qadam stantsiyalarini izlash stantsiyalarining o'rniga blokirovkalash bloklari ishlatiladi va ulanishlarni o'rnatish / o'chirish jarayoni kommutatsiya bloklaridan ajratilgan nazorat apparatlari (registrlar va markerlar) tomonidan amalga oshiriladi. Ikkinchi darajali signal tizimlarida signal ma'lumotlarining uzatish

yo'llari va mos keladigan suhbat kanal darajasiga to'g'ri keladi, lekin kommutatsiya stantsiyasida [1, 5, 11, 24, 26, 31, 45, 45, 48, 51] ajralib turadi.

Birinchi ikkita sinf uchun signalizatsiya misollar:

- bitta chastota signalli signalizatsiya tizimi 1VF (bitta ovoqli chastotani) - o'n yillik zarba;
- ikki chastota signalli signalizatsiya tizimi 2VF (Ikki ovoqli chastotalar) - 4-sonli signal tizimi, ITU;
- - Ko'p chastotali shovqin signalizatsiya tizimi MFP (Multi-Frequency Pulse) - 5-sonli signal tizimi, ITU (shuningdek, R1 sifatida ham tanilgan);
- - Ko'p chastotali signal tizimi MFC (Multi Frequency Compelled) - R2 signal tizimi, ITU.

Umumiy kanal signalizatsiyasi (CCS) signalizatsiya, signalizatsiya uzatish yo'lining guruh manziliga mos keladigan telefon kanallari to'plami uchun taqdim etilishi: signallar ularning manzillariga muvofiq uzatiladi va har bir telefon kanali orqali foydalanish uchun umumiy tamponga joylashtiriladi. Birinchi ikki sinfnin stantsiya signalizatsiya tizimlari analog kommutatsiya uskunalari bilan ishlaydigan tarmoqlarda foydalanish uchun ishlab chiqildi. Umumiy kanal signalizatsiya protokollari raqamli kommutatsiya va dasturlarni boshqarish asosida tarmoqlarda foydalanish uchun optimallashtirilgan. Bugungi kunda butun dunyoda eng ko'p milliy aloqa tarmoqlari dastlabki ikki sinf tizimidan foydalangan holda uskunalarining katta qismini o'z ichiga oladi. Shuning uchun raqamli kommutatsiya stantsiyalari bo'lgan tarmoqlarda SS7 ning joriy etilishi turli sinflarning signalizatsiya tizimlari o'rtasidagi aloqani tashkil qilishni talab qiladi.

Dasturiy nazorat ostidagi stantsiyalarning (Stored Program Control, SPC) paydo bo'lishi umumiy kanal signalizatsiya tizimini joriy etish imkonini berdi. Bunday holda, kommutatsiya stantsiyalarining nazorat qilish qurilmalari o'rtasida uzatish xabarlarini almashinuvi ularni bog'lovchi aloqalar bo'yicha amalga oshiriladi va nutq uzatish bo'lmagan ma'lumot kanallari orqali amalga oshiriladi. Shunday qilib, kanal bo'ylab signalizatsiya qilishning asosiy printsiplari - signal yo'lidan nutq yo'lidan to'liq ajratish.

SS7 tizimi ovozli bo'lmagan ma'lumotlarni uzatish orqali telefon aloqasi ulanishlarini o'rnatish uchun mo'ljallangan. Oldingi signal tizimlariga nisbatan SS7 quyidagi afzalliklarga ega:

- - ko'p hollarda tezkor ulanishni o'rnatish muddati 1 s dan oshmaydi;
- - yuqori ishlash - har bir uzatish liniyasi bir vaqtning o'zida bir necha ming telefon qo'ng'iroqlarini amalga oshirishga qodir;
- - rentabellik - kerakli uskunalarning miqdori kamayadi;
- - ishonchlilik - signalizatsiya tarmog'ida muqobil yo'nalishni qo'llash asosiy aloqa ishonchliligini ancha oshirishi mumkin;
- - moslashuvchan bo'lishi - tizim har qanday ma'lumotni uzatadi va telefondan boshqa maqsadlarda foydalanish mumkin;
- - 80-90 gektarda telekommunikatsiya xizmatlarining yangi turlariga bo'lgan talabning ortishi.



## 2 – Ma’ruza: Texnologik jarayonlarni real vaqt rejimida boshqarish.

### Reja:

1. Ketma-ket dasturlash asosida boshqarish.
2. Uzilishlar asosida boshqarish.

### 1. Ketma-ket dasturlash asosida boshqarish

Real vaqt bo‘yicha jarayonlarni boshqarish.

Real jarayonlarni boshqarishda ishlatiladigan kompyuterlar axborotlarga ishlov berishda ishlatiladigan an’anaviy kompyuterlardan farq qiladi. Boshqarishda ishlatiladigan kompyuterlarning muhim farqi ular o‘zlari boshqarayotgan jarayon bilan bir xil tezlikda ishlashi lozim (2.1-rasm). “Real vaqt” tushunchasining kiritilishini shuni anglatadiki, kompyuter boshqarish davomida tashqi ta’sirlarga beradigan reaksiyasi sezilarli darajada kechga qolmasligi lozim.



#### 1. 1-rasm. Jarayonlarni boshqarishda kompyuterlarni qo‘llanilishi.

Masalaning boshqa tomoni shundan iboratki, kompyuterli boshqarishda jarayonning ish davomidagi o‘zgarishlarini oldindan e’tiborga olishning imkoni yo‘q. Operator ish davomida barcha o‘zgarishlarni kuzatishi va zaruriy hollarda kompyuterning boshqarish funksiyasiga aralashishi mumkin.

*Parallellik xususiyati* – real dunyoning muhim xususiyatlaridan biri bo‘lib, atrofdagi barcha jarayonlarni parallel yuz beruvchi “kichik jarayonlar” to‘plami shaklida tasavvur qilish mumkin. Ushbu xususiyatdan quyidagicha xulosa kelib chiqadi: jarayonni boshqarishda ishtirok etayotgan kompyuter ushbu xossani e’tiborga olishi, boshqacha qilib aytganda, u bilan hamohang ishlashi lozim. Shuning o‘zi boshqaruvchi kompyuterlarning faqatgina ketma-ketlikni bajarishga moslashgan oddiylaridan juda farq qilishini ko‘rsatadi.

Ishlab chiqarishda qo‘llaniladigan kompyuterlar bir vaqtning o‘zida bir nechta jarayonlarni va ulardagi minglab texnologik parametrlarni parallel ravishda boshqarishi, qayd etishi va ba’zida boshqaruv qarorlarini ishlab chiqishiga to‘g‘ri keladi.

Ketma-ket dasturlash asosida boshqarishning asosida blok-sxemali algoritmgaga boshqarish jarayonlari yotadi. Unga ko‘ra berilgan jarayonning ketma-ket qismlarga ajratish va ularning bajarilish ketma-ketligini aks ettiruvchi blok-sxema tuziladi. Algoritmning topshiriq beruvchi qismidan uzluksiz ravishda nazorat qilinishi lozim bo‘lgan texnologik parametrlarning qiymatlari beriladi va shundan so‘ng ularni ta’sir bog‘liqliklari aniqlanib, solishtirish sharti qo‘yiladi. Masalan, qizdirish jarayonini olsak, jarayonning harorati qizdiruvchi bug‘ haroratiga bog‘liq bo‘lsin, bug‘ bosimining uning beruvchi haroratiga bog‘liqligi jarayonni qizdirishga berilayotgan temperaturani aks ettiruvchi asosiy bog‘liqlik sifatida olinadi. Shundan so‘ng algoritmda zaruriy xarorat qiymati kiritiladi. Bunda rostdashning quyi va yuqori chegaralari e’tiborga olinish shart. Keyin algoritm doimiy ravishda har bir bosqichni ketma-ket bajarilishini oddiy matematik algoritm orqali teshirib boradi, agar temperatura topshiriq qiymatdan yuqori bo‘lsa, algoritm bug‘ berilishini to‘xtatuvchi blokka murojaat qiladi. Agar temperatura ko‘rsatilgan minimal qiymatdan pastga tushsa, aksincha bug‘ beruvchi liniyani ulashga xizmat kiluvchi blokni ishga tushishiga signal beradi.

Shunday qilib, jarayonni nazorat qilishning ketma-ket dasturli amalga oshirilishi kuzatiladi.

## **2. Uzilishlar asosida boshqarish**

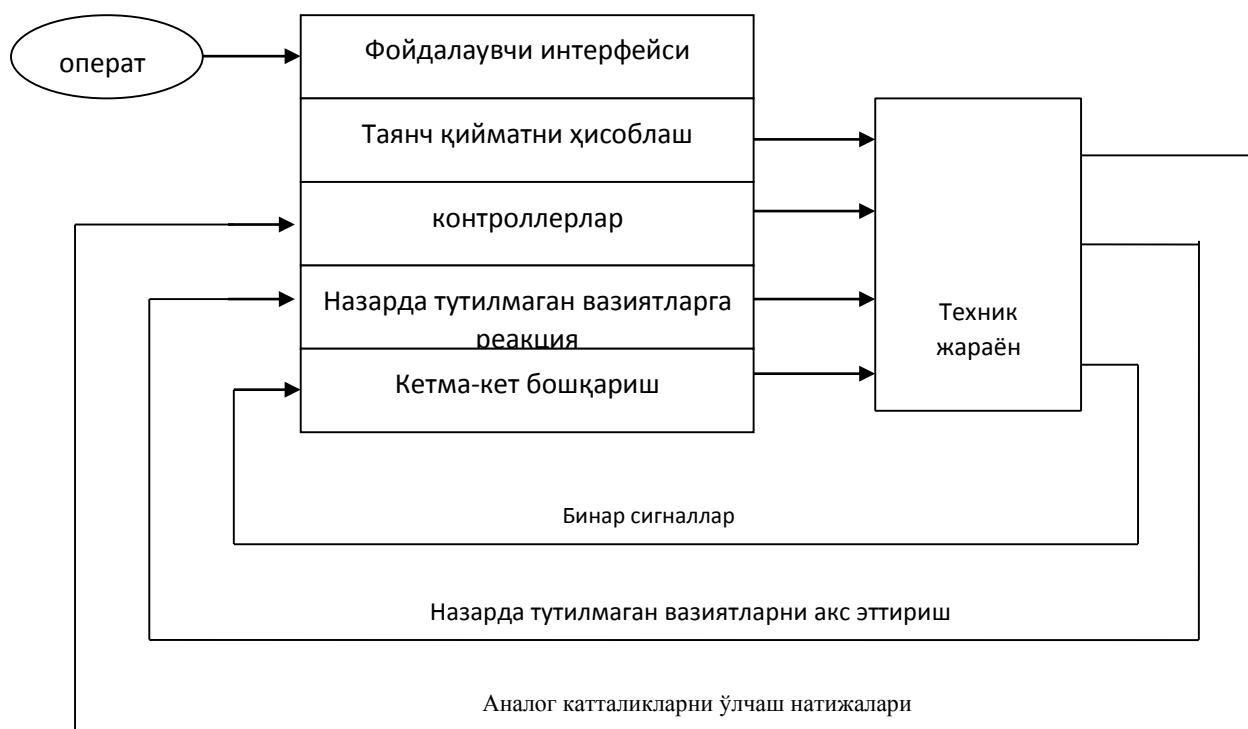
Jarayonlarni boshqarish dasturining asosiy murakkabligi shundan iboratki, unda masalalar o‘rtasidagi uzilishlarni e’tiborga olish lozim. Amalda bunday masalalar ikkita mustaqil dasturlar asosida amalga oshiriladi. Bu dasturlar bitta mashinada amalga oshiriladi. Masalan qizdirish jarayonida bitta dastur temperaturani o‘lchash va uning qiymatini topshiriq qiymati bilan solishtirishni amalga oshirsa, ikkinchisi qizdirish jarayoniga berilayotgan bug‘ liniyasidagi

klapanni ochish va yopish vazifasini bajarishga xizmat qiladi. Dasturlar mustaqil bo'lishiga qaramasdan o'zaro hamkorlikda ishlaydi. Chunki birinchi dasturning natijasi asosida ikkinchi dastur o'z vazifasini oladi.

Usulning bunday nomlanishiga asosiy sabab, kompyuterning bir masalani bajarishdan boshqasiga o'tishida dasturlarni ma'lum darajada uzilishga ega bo'lishidan kelib chiqqan. Bunda bir sikl tamomlanishi ikkinchi siklning boshlanishini bildiradi. Elektron taymerlar sikllar almashinuvini xatosiz borishini ta'minlaydi. Bunday boshqarish usuli ko'proq raqamli boshqarish tizimlari uchun xos hisoblanadi.

### **Raqamli boshqarish tizimlarining xususiyatlari**

Boshqarish tizimlari nafaqat texnologik amallarni rostlash va ularning ketmaketligini aniqlash uchun, balki ko'zda tutilmagan ko'pgina vazifalarni hal etish uchun ham ishlatiladi. Bundan tashqari, ular ishchi ma'lumotlarni to'plash, statistik parametrlarni hisoblash va operatorlar uchun axborotlarni aks ettirish hamda operatorlarning buyruqlarini ham bajarishga xizmat qiladi. Texnik jarayonlarni boshqarishning tizimlari tomonidan yechiladagi masalalarning eng muhimlari 2.2-rasmda aks ettirilgan.



**2.2-rasm.** Jarayonni boshqarish davomida kompyuter tomonidan hal etiladigan masalalar.

***Signallarni o‘lchash va ularga ishlov berish ma’lumotlarmni to‘plash.***

Barcha o‘lchash signallari foydali axborotlar bilan bir qatorda xalaqitlarga ham ega bo‘ladi. Shu sababli boshqarish tizimiga berilayotgan o‘lchashlar to‘g‘risidagi ma’lumotlarni saralash, ya’ni filtrlash zarur. Filtrlar shunday tuzilgan buladiki, ular foydali axborotlarni o‘tkazib, foydasizlarini yo‘qotish yoki parametrlari bo‘yicha kamaytirish vazifalarini bajaradi. Filtrlar ham analogli ham raqamli bo‘lishi mumkin.

***Tizimlarning murakkablik darajasi.***

Jarayonlarni boshqarish tizimlarining murakkabligi boshqarish kompyuterining konfiguratsiyasi bilan belgilanadi. Jarayonda ishtirok etayotgan o‘lchash asboblari va datchiklarning soni kompyuterning ularga mos kirish/chiqish portlari sonini belgilab beradi. Bundan tashqari, boshqarishda ishlatilayotgan kompyuterning protsessori turi, imkoniyatlari va tezkor, doimiy xotiralari hajmi ham ko‘p parametrlil boshqaruvni ta’minlashda muhim rol o‘ynaydi.

Jarayonning ichki o‘zgaruvchilari va kirish/chiqish ma’lumotlari o‘rtasidagi bog‘liqlik rostdagichning dasturiy ta’minoti murakkabligini belgilab beradi.

***Operator interfeysi.*** Nazariy jihatdan boshqarish tizimining ishiga odamning aralashishiga hojat bo‘lmasada, amalda murakkab jarayonlarni boshqarishda muhim varorlarni qabul qilishda boshqaruv jarayoniga operatorning aralashuvi foydalidir.

Bugungi kunda boshqarish kompyuterlarining ekranlarini imkoniyatlari shunchalik kengki, ming xil rangda, turli ovoz va videoli tasvirlarni signallarni operator e’tiboriga uzatish imkoniyatiga ega. Bunda operator interfeysining ahamiyati beqiyosdir. Chunki operator interfeysini tayyorlashga alohida e’tibor qaratiladi va ular iloji boricha birinchi o‘rinda ogohlantiruvchi va avariya holatdan darak beruvchi ovozli, rangli va migayuo‘iy signallarni operator diqqatiga hech qanday kechikishlarsiz uzatishi zarur.

Operator interfeyslarini loyihalashda signallar alohida darajalarga muhimligiga ko‘ra ajratiladi va ularni muhimligini tanlashda insonning qabul qilish xususiyatlariga ham e‘tibor beriladi.

**Adabiyotlar:**

1. Густав Олсон, Джангуидо Пиани. Цифровые системы автоматизации и управления. –СПб.: Невский Диалект, 200.-557с.
2. Григорьев В.В. Цифровые системы управления. –СПб.: СПб ГУ ИТМО, 2011. -133с.

### **3 – MA’RUZA. RAQAMLI BOSHQARISH TIZIMLARINING O’ZIGA XOS JIHATLARI.**

1. Boshqariladigan texnologik jarayon.
2. Boshqaruvchi kompyuter.

#### **1. Boshqariladigan texnologik jarayon**

Har doim texnologik jarayonlar kimyoviy, neftni qayta ishlash, energetika va boshqa bir qator tarmoqlarga xosdir; ularning ishlab chiqarish moddasi yoki energiyasi. Xom ashyo va materiallarning xarakteriga qarab uzluksiz texnologik jarayonlar davriy, yarim-davomli va aslida uzluksiz ravishda bo'linadi. Materiallar va energiya ishlab chiqarishda doimo texnologik jarayonlar muhim ahamiyatga ega.

Mashinasozlik, asbobsozlik, radioelektrik va boshqa tarmoqlarni ishlab chiqarish uchun alohida texnologik jarayonlar xosdir; Ayrim texnologik jarayonlarning mahsulotlari mahsulotlardir. Jarayonning holati to'g'risidagi ma'lumotlar alohida-alohida.

Kirish va chiqish parametrlari o'rtasidagi aloqa tenglamalari shaklida nazorat ob'ektlari sifatida texnologik jarayonlar bir o'lchamli va ko'p o'lchovli, chiziqli va chiziqli bo'lmagan, ketma-ket va tarqalgan parametrlar, statsionar va noaniq. Radioelektronika sohasida yuqorida ta'kidlab o'tilganidek, diskret-uzluksiz va alohida texnologik jarayonlar ustuvor bo'lib, shuning uchun optimal TP tizimini yaratish - SAPR TP OTKning avtomatlashtirilgan texnologik majmuasini loyihalashtirish zaruriyatiga olib keladi. Texnologik jarayonlar turlarini nazorat ob'ektlari, masalan, murakkablik, hajm va ketma-ket ishlab chiqarish, texnologik jarayon turi va avtomatlashtirish darajasini tasniflash uchun turli xarakteristikalar mavjud

## 2. Boshqaruvchi kompyuter.

. Ishlab chiqarishning murakkabligi mahsulot turiga, texnologik jarayonning tuzilishiga,



ATK strukturasi ( $U$  – kirishlarni boshqaruvchi vektor,  $X$  - bezovta qiladigan kirishlar vektori,  $Z$  - nazoratsiz ta'sirlarning vektori,  $P$  - o'lchov natijalari vektori.

Ishlab chiqarishning murakkabligini baholash nafaqat tayyor mahsulotlar qatorini tahlil qilish, balki ichki qismlar qatorini tahlil qilishga ham asoslangan.

Misol uchun, yirik va kichik hajmdagi ishlab chiqarilgan murakkab zamonaviy RES mahsulotlari yuzlab tugunlarni va mahalliy ishlab chiqarish va yig'ish bloklarini o'z ichiga oladi. Natijada, texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishning murakkabligini baholashda ishlab chiqarilayotgan mahsulot turi, ishlab chiqarish komponentlari tarkibiy qismlarining murakkabligi va ushbu jarayonda ishlatiladigan texnologik jarayonlarning tabiati e'tiborga olinadi. Shunga ko'ra, oddiylik uchun ishlab chiqarishni ikki turga ajratish odatiy holdir: oddiy va murakkab. SAPR va moslashuvchan avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish (GAP) ning paydo bo'lishi bizni turli boshlang'ich darajalarda ishlab chiqarishni avtomatlashtirishga yagona yondashuvni taqdim etishga imkon beradi. Bu og'ir va monotonli qo'lda ishlov berishni yo'q qiladi, ishlab chiqarish samaradorligining umumiy darajasini oshiradi. ASTPP kompyuter quvvat dizayn tizimi (SAPR) bilan birgalikda ishlab chiqarish tizimining bir qismidir va moslashuvchan avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish (GAP) uchun talab qilinadi.

GAP tarkibiga kiradigan ASTPP tomonidan amalga oshiriladigan vazifalar soni va hajmi birma-bir texnologik asbob-uskunalarni loyihalash va ishlab chiqarishdan kompleks avtomatlashtirilgan texnologik komplekslarni (ATC) loyihalashtirish, ishlab chiqarish, ishga tushirish va modernizatsiyalashga o'tish natijasida sezilarli darajada oshib bormoqda. Bu shuningdek ATC harakatlarining yuqori darajadagi detallashuvi va dasturlash bilan ATC yordamida amalga oshiriladigan texnologik jarayonlarni loyihalash uchun ham qo'llaniladi. ASTPP tarkibiga kiruvchi GAPning kengaytirilgan tipik strukturasi ASTPP uchta tashqi funksiyasi bo'yicha uchta kichik tizim mavjud:

- ishlab chiqarishni texnologik tayyorlashni avtomatlashtirilgan nazorat qilish tizimi (APCS);
- kompyuter quvvatlangan texnologik dizayn tizimi (SAPR TP);
- avtomatlashtirilgan texnologik komplekslarni avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish (GAP ATK).
- Jarayonni boshqarishning avtomatlashtirilgan tizimi - koordinatsiya qiluvchi kichik tizim bo'lib, barcha ASTPP quyi tizimlarini rejalashtirish, hisoblash, boshqarish va tartibga solish vazifalarini hal etadi.

Avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishni boshqarish tizimi (CAM) tomonidan belgilangan maqsadlarga erishish uchun ASTPP ni korxonaning bir qismi sifatida boshqaradi. CAD TP ishlab chiqarilayotgan mahsulotning strukturaviy elementlarini ishlab chiqarish, ularni yig'ish va sinovdan o'tkazish, texnologik asbob-uskunalarni nazorat qilish dasturlarini ishlab chiqarish uchun texnologik tizimni ATK tarkibida raqamli dasturiy ta'minot nazorati bilan amalga oshiradi. Texnologik tizimni loyihalash jarayonida mahsulot dizaynidagi har bir elementning loyiha hujjatlari talablariga muvofiqligi aniqlanadi. Bundan tashqari, aniqlanadi:

- ishlab chiqarish birlashmalarining ish turi bo'yicha tarkibi;
- texnologik jarayon elementlarining tarkibi, ularni amalga oshirish tartibi va usullari;
- ATKni yaratish yoki qayta tiklash uchun dastlabki ma'lumotlar va talablar;



- texnologik jihozlar, jihozlar talablari yoki uning ishlab chiqilishi va ishlab chiqarilishi uchun texnik shartlar tarkibi;
- ijrochilarning tarkibi;
- ishlarning turlari bo'yicha ijrochilarning tarkibi va malakasi;
- jarayonning barcha elementlarini amalga oshirish uchun resurslar normalari (mehnat, moddiy, energiya, vaqt, xarajat).

SAPR tizimining vazifalari mahsulot dizaynini va uning individual elementlarini korxonada texnologik tizimining imkoniyatlarini, mahsulot dizayni elementlari va asboblari moslashtirish (geometrik va o'lchovli) ni muvofiqlashtirishni, plazma shablonini ishlab chiqarish usuli bo'yicha konstruktiv plazmalar qurishni, dasturiy ta'minotni raqamli dasturiy ta'minot bilan texnologik uskunalar bilan dasturlashni o'z ichiga oladi. SAPR otomasyon turi va darajasiga qarab, turli darajalilardan batafsil ravishda texnologiyani ishlab chiqish muammolarini hal qiladi. Universal jihoz bilan jihozlangan kichik ishlab chiqarish uchun texnologik hujjat asosiy texnologik operatsiyalar ro'yxatini o'z ichiga olgan yo'nalish xaritasidir. Komplekt vazifalar majmuasi ishlab chiqarish uchun SAPR tizimidagi matematik model asosida, elektron kompyuterlardan nazorat qilinadigan va ATKga ulangan CNC texnologik uskunalari bilan jihozlangan. Raqamli dasturiy ta'minot bilan jihozlashda texnologik operatsiyalar parametrlari o'zgarishi va ATK nazorat qilish dasturlarini ishlab chiqish asosida texnologik operatsiyalarni batafsil ishlab chiqish zarur.

GAP ATK texnologik asbob-uskunalar, avtomatlashtirilgan transport va saqlash tizimlari, asbob-uskunalar, stendlar, asbob-uskunalar, dasturiy ta'minot va apparat tizimlarini va boshqalarni ATKni loyihalash, ishlab chiqarish va ishga tushirishni amalga oshiradi. GAP ATK texnologik asbob-uskunalar, avtomatlashtirilgan transport va saqlash jihozlari, asbob-uskunalar, stendlar, asbob-uskunalar, dasturiy ta'minot va apparat tizimlari va boshqalar.

Ishlab chiqarish jarayoni har xil turdagi texnologik operatsiyalardan iborat bo'lishi mumkin: doimiy, diskret va boshqalar. Texnologik jarayonning ushbu turi

(uzluksiz yoki diskret) nazorat obyektining asosiy va yordamchi operatsiyalari va jarayonlarini boshqarish usulini, texnologik jarayonni avtomatlashtirishning mumkin bo'lgan to'liqligini belgilaydi. Rivojlanish ob'ekti va shartlariga ko'ra, texnologik jarayonlar yagona, tipik va guruhga bo'linadi. Bitta texnologik jarayon ishlab chiqarish turiga qaram bo'lmagan tovar nomlari, hajmlari va ishlanmalariga, umumiy dizayn xususiyatlari bilan bir qator mahsulot guruhlariga xos bo'lgan, tarkibiy va texnologik jihatdan o'xshash bo'lgan mahsulotlar uchun guruhlar uchun ishlab chiqilgan.

Nomenklatura kengligi va kichik hajmdagi ishlab chiqarishning yagona ishlab chiqarish xususiyati. Bitta ishlab chiqarishda ishlab chiqarilgan mahsulotlarning soni parcha va o'nlab bo'laklarga hisoblanadi; Ish joylarida tartibsizlik yoki takrorlanmaydigan turli xil texnologik operatsiyalar amalga oshiriladi. Natijada, yagona ishlab chiqarish bilan alohida texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish uchun, ayniqsa butun jarayonni butun jarayonni avtomatlashtirish uchun juda kam talab mavjud.

#### **4– Ma’ruza: Texnologik jarayon va boshqaruvchi kompyuter o’rtasidagi interfeysning komponentlari**

Reja :

1. Datchiklar. Ijro mexanizmlari.
2. O’tkazish yo‘li va shovqin.
3. O‘lchash signallarini uzatish.

##### **1. Datchiklar. Ijro mexanizmlari.**

Interfeys (ing. pIyeggase) — texnik va programmalash vositalari majmui; hisoblash, boshqarish yoki o‘lchash tizimlari (masalan, EHM ning operativ va tashqi xotira qurilmasi)dagi turlifunksional qurilmalarning o‘zaro ta’sirini ta’minlaydi.

Kompyuter ishlashi uchun apparatli (Hardware) ta’minotdan tashqari dasturiy (Software) ta’minot ham muhim ahamiyatga egadir. Kompyuter tizimini tashkil etuvchi bu ikki vositaning o‘zaro aloqasi interfeys deyiladi. Interfeys bir necha turga bo‘linadi, ya’ni: apparatli interfeys; dasturiy interfeys; apparatli dasturiy interfeys. Aparatli interfeysni kompyuter qurilmalarini ishlabchiqaruvchilar ta’minlaydi. Dasturiy ta’minot bilan apparatli ta’minot o’rtasidagi mutanosiblikni operatsion sistema boshqaradi. Kompyuterli tizim samarali ishlashi uchun apparatli va dasturiy ta’minotdan tashqari foydalanuvchi qatnashadi. Kompyuterda ishlashi jarayonida uning apparatli ta’minoti bilan ham, dasturiy ta’minoti bilan ham aloqada bo‘ladi. Insonning dastur bilan va dasturning inson bilan muloqatga kirishish usuli foydalanuvchi interfeysi deyiladi. Dasturlar xilma-xil bo‘lgani uchun ularning interfeysi ham turlicha bo‘ladi. Foydalanuvchi interfeysini xususiyatlariga ko‘ra bir nechta turga ajratish mumkin. Dasturning ishlash muhitiga qarab, dastur nografik yoki grafik interfeysga ega bo‘ladi.

Texnologik jarayonlarni borishini, turli mashina va apparatlar ish rejimlarini uzluksiz avtomatik nazorat qilish uchun birlamchi o‘zgartirgichlar – datchiklar qo‘llaniladi.

**Datchik** – avtomatika zvenolari tizimlarida foydalanishga qulay mashina va apparatlar ish rejimlarini, jarayon texnologik parametrlarini boshqa kattaliklarga aniq fizik prinsiplar asosida o‘zgarishini bajaruvchi texnik qurilma.

Ko‘pincha obyektga to‘gridan to‘gri o‘rnatiladi. Xususiy holatda datchik konstruktiv shakllantirilgan bir o‘zgartiruvchi elementni (O‘E) ifodalashi mumkin. Datchik kirish signali ( $X_{kir}$ ) nazorat qilinadigan kattalik (bosim, harorat, namlik, siljish v.b.). Obyekt fizik kattaligini ito‘gridan to‘gri qabul qiladigan birinchi element ( $X_{kir}$ ) va uni oraliq signalga o‘zgartiruvchi ( $X_1$ ), *sezgir* element hisoblanadi. (*qabul qiluvchi*) .

Datchik chiqish signali ( $X_{chiq}$ ) avtomatika tizimida keyinchalik qo‘llashga qulay kattalik hisoblanadi. Turli xil o‘zgartirishlarga va uzoq masofaga uza-tishga eng kulay elektr kattalik bo‘lganligi uchun  $X$  - ko‘pincha elektr signali.

Birlamchi o‘zgartirgichlar datchiklarga qo‘yiladigan talablar:

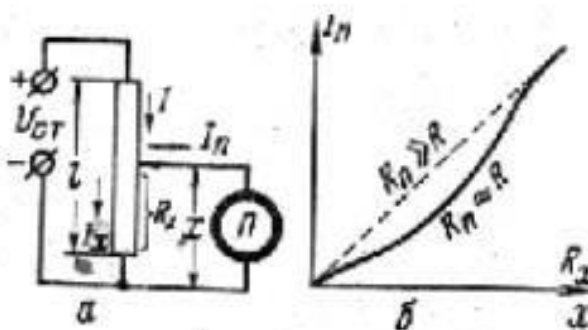
- 1) Yuqori dinamik aniqlik
- 2) Yuqori statik aniqlik
- 3) Texnik talab aniqlaydigan shartlarda yuqori ishonchlik
- 4) Mumkin bo‘lgan o‘lchamlari va og‘irligi
- 5) Yuqori o‘zgartirish koeffitsiyenti (sezgirlik)
- 6) Chiqish signallari yuqori quvvati

## **2. O‘tkazish yo‘li va shovqin.**

### **Potensiometrli siljish datchigi**

Potensiometrli datchik eng oddiy siljitish datchiki hisoblanadi. Datchik xarakatlanuvchi kontaktli reostat – o‘zgaruvchan rezistordir. Agar rezistorga manba kuchlanishi  $U_0$ , berilsa xarakatlanuvchi kontakt (“cho‘tka”) siljiganda cho‘tka bilan manba qutblaridan biri orasidagi potensiallar farqi cho‘tka holatiga bogliq bo‘ladi. Rasm. 3.1 . da potensometrli datchik ulanish sxemasi rasm.. 3.2. b...da esa ekvivalent hisoblash sxemasi keltirilgan. Cho‘tkani potensimetrga ulanish nuqtasi

(nuqta S) rezistor qarshiligi  $R_0$  ni ikki qismga – nuqta A dan S nuqtaga-cha va S nuqtadan V nuqtagacha bo‘ladi. Cho‘tkaxolati A nuqtadan S nuqtaga-cha masofa  $X$  bilan aniqlanadi. Potensiometrning A nuqtadan V nuqtagacha to‘liq ishchi uzunligi  $L$  ga teng. Qulaylik uchun cho‘tkaning nisbiy siljishini  $x = X/L$  ifodalaymiz. Agar potensiometr qarshiligi  $R_0$  uni uzunligi bo‘yicha teng taqsimlangan bo‘lsa, potensiometr ayrim qismlaridagi qarshilik  $R = R_0 x$  va  $R = R_0(1-x)$  tashkil qiladi. Dastlab datchikni salt yurishdagi yuklama rezistorini ulamagandagi ishini ko‘ramiz. Bunday xolatda yuklamadagi tok tarmoqlanmaydi va chiqishga AS qismdagi kuchlanish tushuvi keladi.



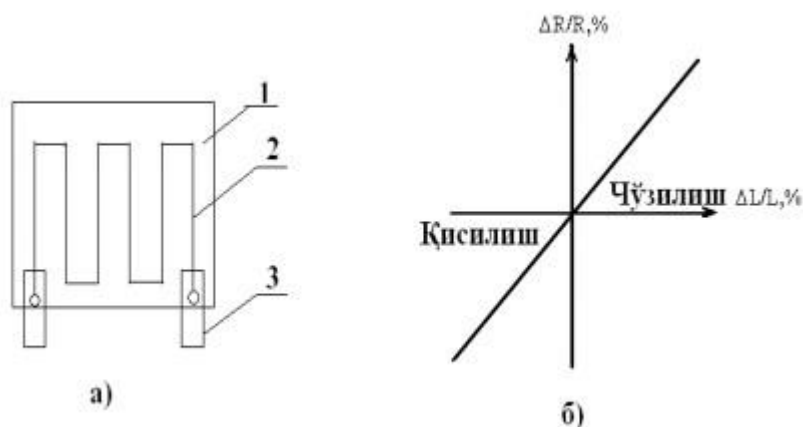
4.1-rasm. (a) potensiometrli datchik ulanish sxemasi va (b) ekvivalent xisoblash sxemasi.

### Tenzometrik datchiklar

Tenzometrik datchiklar mashinalar va mexanizmlar detallaridagi mexanik kuchlanishlar deformatsiyalarni o‘lchashga mo‘ljallangan. Ular deformatsiyaga o‘zgartirilgan boshqa mexanik kattaliklar (bosim, tebranish, tezlanish v.b) o‘lchash uchun qo‘llaniladi. Tenzometrik datchiklar ish prinsipi material mexanik deformatsiyalanganda aktiv qarshiligi o‘zgarishiga asoslangan. Tenzodatchik materiallari sifatida o‘tkazgichlar va yarim o‘tkazgichlar qo‘llaniladi.

Tenzometrik (simli) datchiklar -mexanik zo‘riqishlar o‘tkazgich va yarim o‘tkazgichlar qarshiliklarini o‘zgarishiga olib keladi. Tenzodatchik zigzaksimon ko‘rinishdagi ingichka konstantin simdan (diametri 0,01 -0,05mm) iborat bo‘lib,

ikkala tomonidan yupqa qag'oz yopishtiriladi (2.3.1 rasm). U detalga yelim bilan mustahkam qilib yopishtiriladi va detal bilan birgalikda siqiladi yoki cho'ziladi. Tenzodatchik simlarini uchlari folgalar orqali o'lchov sxemalariga ulanadi.



4.2 rasm. Tenzodatchik (a) va ish prinsipi (b)

Tenzometrik datchiklarning ish prinsipi tenzoeffekt hodisasiga asoslangan bo'ladi, yani elastik deformatsiya tasirida uning qarxiligi o'zgaradi. Tenzodatchik malum usulda o'ralgan va ikkala tomonidan mahsus plenka yopishtirilgan yupqa simdan iborat.

Tenzodatchik deformatsiyasi nazorat qilinayotgan detalga mahsus yelim bilan puxta yopishtiriladi. Detailning deformatsiyasi natijasida simning geometrik o'lchamlari o'zgarilib qarxiligi o'zgaradi. Tenzometrik datchik-larning tavsifnomasi chiziqli bo'ladi va shu sababli ularning sezgirliги deyarli o'zgarmaydi. Tenzometrik datchiklarning asosiy ko'rsatkichi tenzosezgirlik hisoblanadi va u quyidagicha ifodalanadi: Bu yerda  $R/R$  - materialning deformatsiya paytida solishtirma qarxiligi;  $E$  - elastiklik moduli;

Tenzodatchiklarning afzalliklari: ular juda sodda, ihsam va arzon. Kamchiliklari: kichik sezgirlik, o'lchov natijalari haroratga boqliq. Sanoatda 3 xil tenzometrik datchiklar chiqariladi: simli, qoqoz (2PKB turida) va plyonka (2 PKB turida) asosida: folgali. (2FPKP turi) va yarim o'tkazgichli (KTD, KTDM, KTE turlari). Simli tenzorezistorlar uchun nominal ish toki  $I_n = 0,5$  A tashkil etadi.

### 3. O'lchash signallarini uzatish.

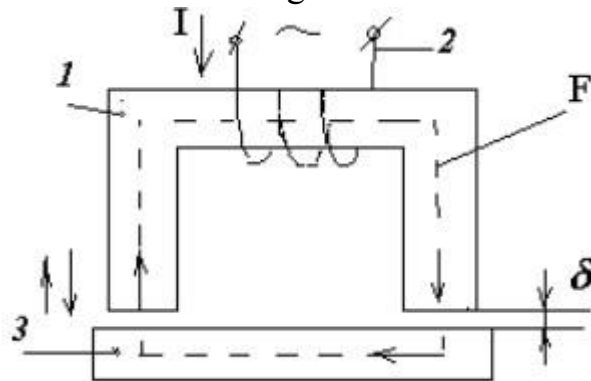
#### Elektromagnitli datchiklar

Elektromagnitli datchiklar sodda tuzilishi va puhtaligi bilan avtomatika tizimlarida keng miqyosda qo'llanib kelinmoqda. Elektromagnitli datchiklar kirish kattaligini o'zgarishi bo'yicha induktiv, transformator va magnitoelastik turlariga bo'linadi.

#### Bir taktli induktiv datchik

Induktiv datchiklar ish prinsipi datchikni magnit zanjiridagi elementlar mexanik siljishidagi cho'lgamdagi induktivlik o'zgarishiga asoslangan. Rasmda bir taktli induktiv datchik sxemasi keltirilgan. Datchik cho'lgam 2 joylashgan qo'zgalmas o'zak 1 va qo'zgaluvchan yakor 3 dan iborat. Cho'lgam bilan ketmaket yuklama qarshiligi  $RH$ , ulangan bo'lib undan chiqish signali  $UN$ . Olinadi.

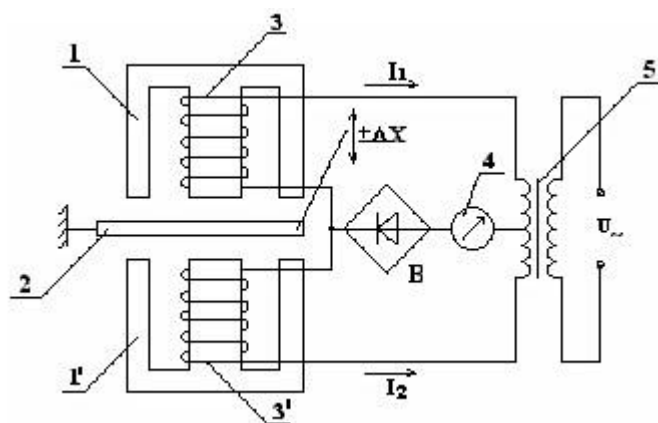
Datchik  $f$  chastotli Uman kuchlanishli o'zgaruvchan tok manbaiga ulangan.



4.3-rasm. Oddiy induktiv datchik sxemasi.

#### Ikki taktli induktiv datchigi

Ikki taktli induktiv datchikni biri taktli datchik asosida qurish mumkin. Buning uchun ikkita biri xil biri taktli datchik olinadi va ularni o'lchanayotgan siljishga va chiqish signaliga nisbatan differensial ulash kerak. Ikki taktli datchikni tashkil qilish uchun bir taktli datchiklar sxemasi rasmda keltirilgan. Sxemada ikki tok konturi  $I_1$  va  $I_2$ . kattaliklari cho'lgamlar  $L_1$  va  $L_2$  induktivliklariga bogliq. Konturlar transformator  $Tr$  ikkilamchi differensial cho'lgamlaridan ta'minlanayotganligi uchun konturlardagi toklar hamisha bir biriga qarama qarshi yo'nalgan va yuklamadagi natijaviy tok ular farqiga teng.



4.4 -rasm. Induktiv datchikni differensial ulanish sxemasi.



## 5 – Ma’ruza: Datchiklarning tavsiflari. Xatolik va aniqlik. Datchiklarning dinamik tavsiflari.

### REJA:

1. Xatolik va aniqlik.
2. Datchiklarning dinamik tavsiflari. Datchiklarning statik tavsiflari. Nochiziqlilikning ta’siri.
3. Impedanslar tavsifi. Kirish va chiqish impedanslarini tanlash.
4. Binar va raqamli datchiklar. Holat datchiklari.
5. To’siqli datchiklar. Indikatorli datchiklar. Raqamli va axborot-raqamli datchiklar.

### 1. Xatolik va aniqlik

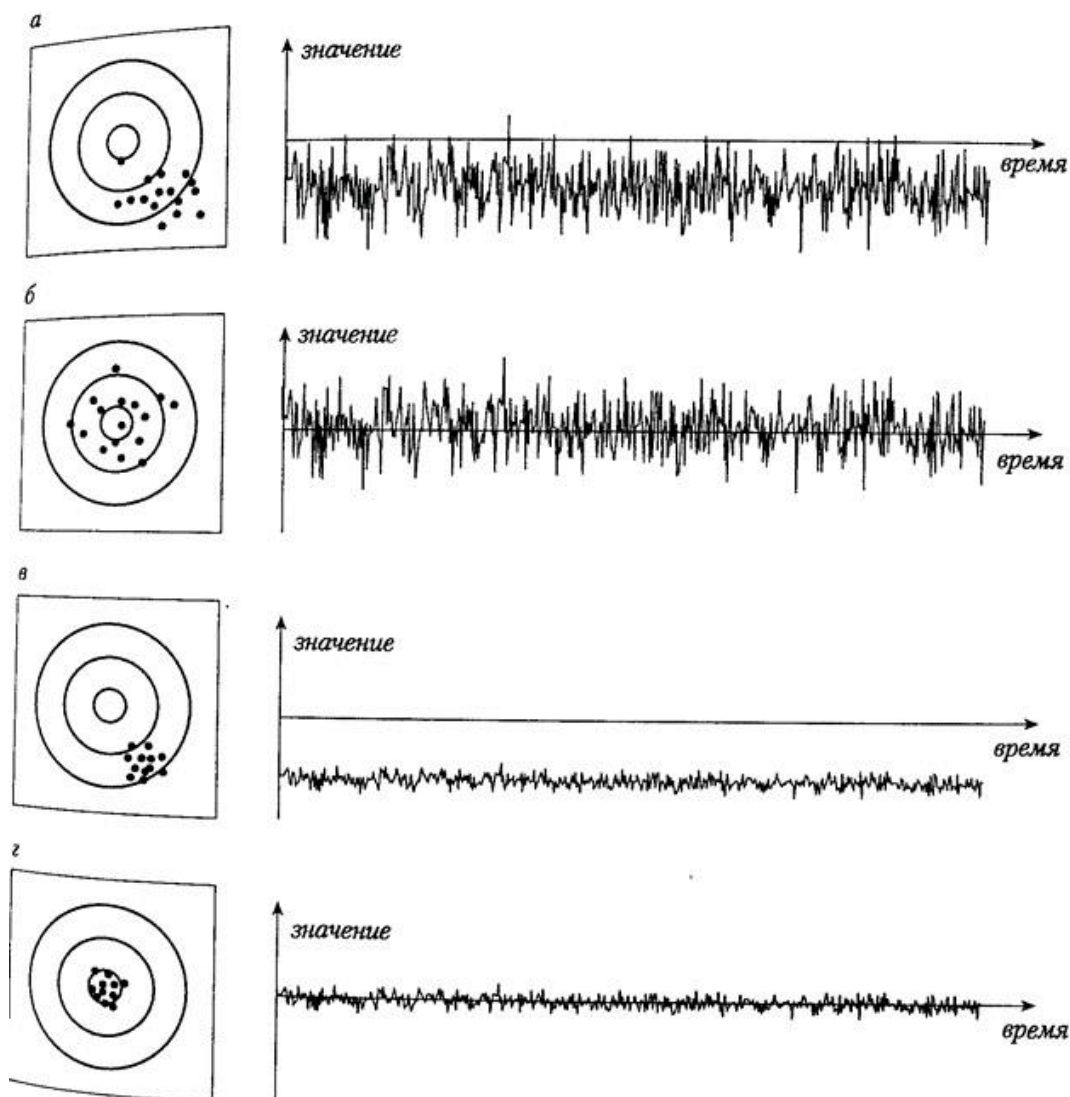
**Datchik**– avtomatika zvenolari tizimlarida foydalanishga qulay mashina va apparatlar ish rejimlarini, jarayon texnologik parametrlarini boshqa kattaliklarga aniq fizik prinsiplar asosida o‘zgarishini bajaruvchi texnik qurilma. Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishda datchiklar shu jarayonlar soni va sifati ko‘rsatkichlarini aniqlovchi parametrlar o‘zgarishi ma’lumotini taqdim etadi. Datchik kirish signali ( $X_{kir}$ ) nazorat qilinadigan kattalik (bosim, harorat, namlik, siljish v.b.). Obyekt fizik kattaligini ito‘gridan to‘gri qabul qiladigan birinchi element ( $X_{kir}$ ) va uni oraliq signalga o‘zgartiruvchi ( $X_1$ ), *sezgir* element hisoblanadi. (*qabul qiluvchi*). Datchik chiqish signali ( $X_{chiq}$ ) avtomatika tizimida keyinchalik qo‘llashga qulay kattalik hisoblanadi. Turli xil o‘zgartirishlarga va uzoq masofaga uza-tishga eng kulay elektr kattalik bo‘lganligi uchun  $X$  - ko‘pincha elektr signali. Chiqishi  $X_{chiq}$  bo‘lgan pnevmatik, gidravlik va boshqa turdagi datchiklar kam ishlatiladi.

#### 1. Xatolik va aniqlik.

**Aniqlik** (*accuracy*) parametrlarning o‘lchangan va haqiqiy qiymatlari orasidagi farq bilan belgilanadi.

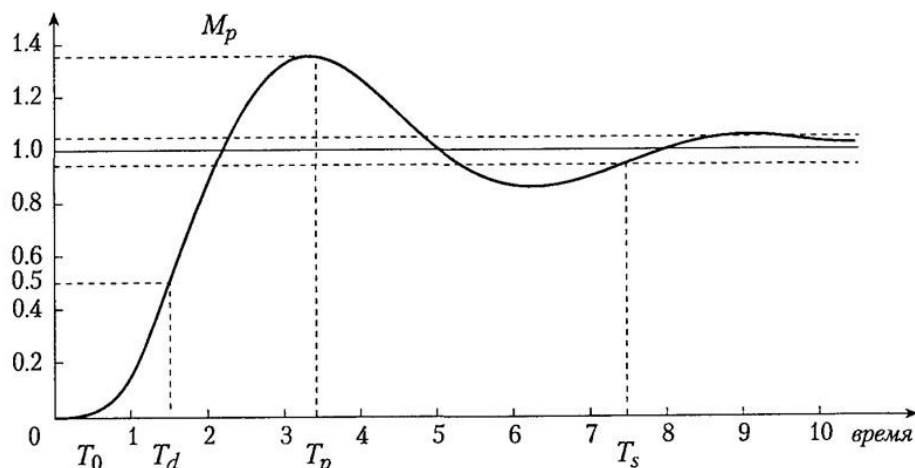
**Ruxsat etilgan qiymat** (*resolution*) – bu o‘lchanayotgan kattalikning eng kichik og‘ishi.

**O'lchash xatoligi (measurement error)** – parametrlarning o'lchangan va haqiqiy qiymatlari orasidagi farq.



- a) katta siljish + katta siyraklanish = **kichik aniqlik**
- b) kichik siljish + katta siyraklanish = **kichik aniqlik**
- v) katta siljish + kichik siyraklanish = **kichik aniqlik**
- b) kichik siljish + kichik siyraklanish = **katta aniqlik**

## 2. Datchiklarning dinamik tavsiflari



Datchikning dinamik reaksiyasi:

$T_0$ -nosezgirlik sohasidan o'tish vaqti;  $T_d$ -kechikish;  $T_r$ -birinchi maksimumga yetish vaqti;  $T_s$  - o'rnatilish vaqti;  $M_r$ - o'ta rostlash.

Quyidagi parametrlarni minimallashtirish lozim:

**Nosezgirlik sohasidan o'tish vaqti** (*dead time*) – kattalikni o'zgarib boshlashi va datchikning reaksiyasi o'rtasidagi vaqt;

**Kechikish** (*delay time*) – datchikning ko'rsatishi o'rnatilgan qiymatning 50% ga tenglashadigan vaqt;

**O'sish vaqti** (*rise time*) – kattalikning 10 % dan o'rnatilgan qiymatni 90 % gacha erishishiga ketadigan vaqt. Datchikning tezkorligini ko'rsatadi.

**Birinchi maksimumga erishish vaqti** (*peak time*) – chiqish signalini birinchi maksimumga erishi vaqti (o'ta rostlash).

**Har doim ham barcha parametrlarni minimallashtirish imkoni bo'lavermaydi!!!**

## Datchiklarning statik tavsiflari

Datchiklarning statik tavsiflari, datchikning chiqish signallari o'lchanayotgan parametрни bir oz vaqt o'tib qanchalik to'g'ri aks ettirishini ko'rsatadi.

Statik tavsiflarga:

- ❖ **sezgirlik;**
- ❖ **ruxsat etish qiymati;**
- ❖ **chiziqchilik;**

❖ *dreyf va to'la dreyf*;

❖ *ishchi diapazon*;

❖ *takrorlanish va natijani qayta tiklash* kabilar kiradi.

Sezgirlik (sensitivity) – chiqish signali kattaligini kirish kattaligi birligiga nisbati bilan aniqlanadi.

Ruxsat etilgan qiymat (resolution) – o'lchanayotgan parametrning datchik tomonidan seziladigan va qayd etiladigan eng kichik qiymati.

Chiziqlilik (linearity) – analitik aniqlanmaydi, datchikning tavsifidan aniqlanadi.

Agar datchik tavsifi egri chiziqdan to'g'ri chiziqqa yaqinroq bo'lsa, u holda chiziqlilik yuqori deyiladi.

*Statik kuchaytirish* (*static gain*) yoki *o'zgarmas tok bo'yicha kuchaytirish* (*direct current gain*) – datchikning juda past chastotalardagi kuchaytirish koeffitsiyenti.

Koeffitsiyentning kattaligi o'lchash qurilmasining sezgirligi katta bo'lishiga to'g'ri keladi.

*Dreyf* (*drift*) o'lchanayotgan kattalik uzoq vaqt davomida o'zgarmasdan qolganida, datchik ko'rsatishining og'ishi bilan belgilanadi.

Datchik dreyfini kirish signalining nol, maksimal va ma'lum oraliq qiymatida aniqlash mumkin.

Datchikning *ishchi diapazoni* (*operating range*) kirish yoki chiqish kattaliklarining ruxsat etilgan quyi va yuqori chegaralari bilan aniqlanadi.

*Takrorlanish* (*repeatability*) bir xil sharoitlarda o'lchanayotgan kattaliklarning berilgan qiymatlarida bir qancha ketma-ket o'lchashlardagi og'ishlar bilan tavsilanadi.

Bunda berilgan qiymatga yaqinlashish yo oshib yo kamayib boradi.

Takrorlanish ishchi diapazonning foizlari bilan aniqlanadi.

*Qayta tiklanuvchanlik* (*reproducibility*) takrorlanishga o'xshash, ammo o'lchashlar orasidagi interval katta bo'lishini talab etadi.


## NOCHIZIQLILIKNING TA'SIRI.

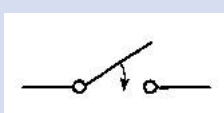
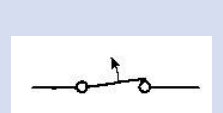
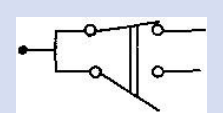
Ko'pgina datchiklar nochiziqlilik tavsiflariga ega, masalan, agar datchik ishchi diapazonning yuqori chegarasiga yetganda to'yinish samarasi yuzaga keladi, ya'ni kirish kattaligi qancha o'zgarishidan qat'iy nazar chiqish kattaligi o'zgarmaydi.

### Binar va raqamli datchiklar. Holat datchiklari.

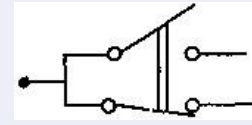
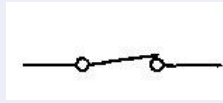
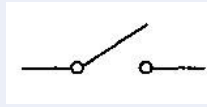
Holat datchiklari. Holat datchiklari (position sensor) sifatida ancha yillardan buyon uzib - ulagichlar ishlatiladi. Ular asosan biror o'zgaruvchi ma'lum qiymat (holat, sath) ga erishgach, mexanik qo'iluvchi yoki ajraluvchi elektr kontaktlardan tashkil topadi.

**Kontaktli uzgichlar** (*limit switch*) ko'pgina boshqarish tizimlarining ishonchliligini ta'minlaydi. Aynan ularga yuqori yuklama yoki tok ta'sir ko'rsatadi.



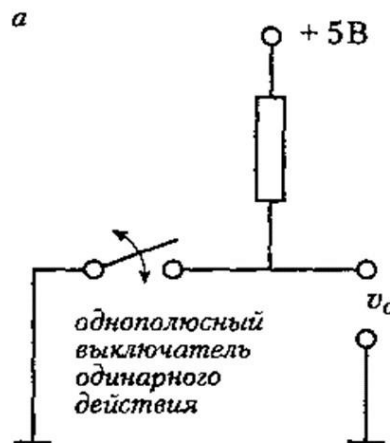
	Hopmal holatda ochiq tutashtiruvchi kalit	Normal holatda yopiq uzuvchi kalit	Qayta-ulagich
Normal holatda			

## Ishchi holatda



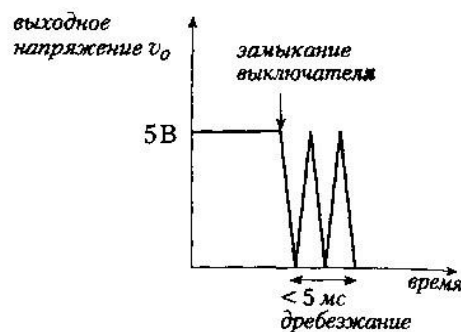
normal holatda ochiq ulovchi kalit (*normally open, make-contact switch*);  
normal holatda yopiq uzuvchi kalit (*normally closed, break-contact switch*);  
qaytaulagich (*change-over switch*).

Eng sodda uzib-ulovchi kalit mexanik normal holatda ochiq bo'lgan bir qutbli kalit hisoblanadi (*Single-Pole Single-Throw – SPST*)

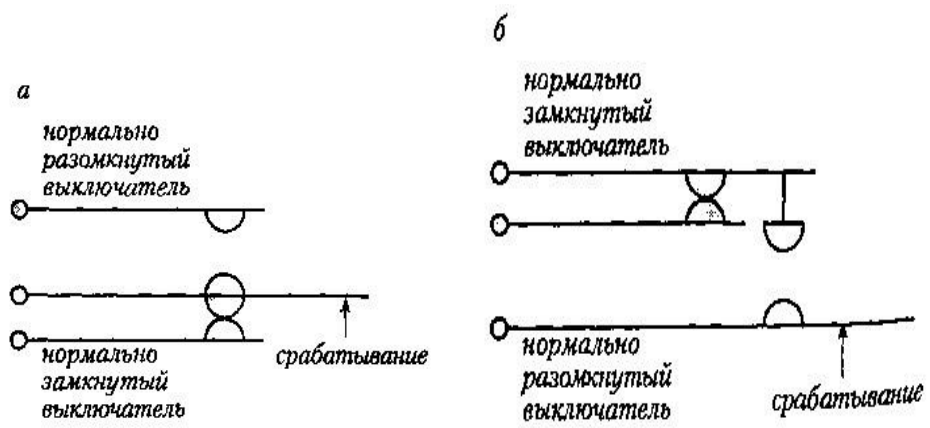


Mexanik kalitlarni qo'shishda doimo muammo mavjud, chunki kontaktlar qo'shilishda millisekundlarda titraydi (zirillaydi).

b



**Bir qutbli ikki pozitsiyali uzib-ulovchi kalit** (*Single-Pole Double-Throw – SPDT*) «tutashishdan oldin uzilish» (*Break-Before-Make – VVM*) yoki «uzilishdan oldin tutashish» (*Make-Before-Break – MVV*) turlariga mansub bo'lishi mumkin.

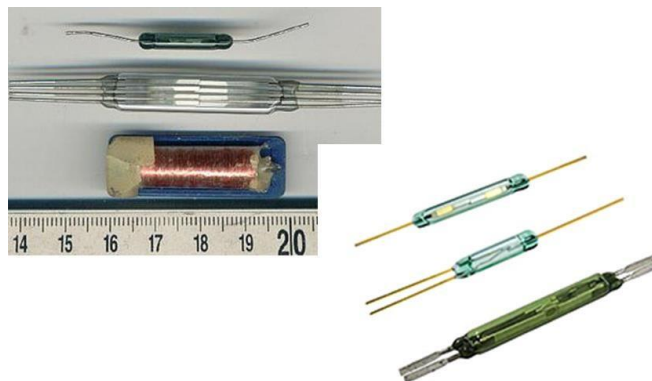


Holatni quyidagi binar datchiklar orqali ham aniqlasa bo‘ladi:

**Simobli kalitlar**



**Magnit boshqarishli germetik tilli rele – gerkon (reed switch, relay)**



**Fotoelektrik datchiklar**



## 6 – MA'RUZA: ANALOG SIGNALLARNI DISKRETLASHTIRISH

1. Analog signallarni kompyuterga kiritilishi. Multipleksorlar.
2. Signallarni diskretlashtirish. Diskretlashtirish intervalini aniqlash.
3. Analog va raqamli signallarga ishlov berish.
4. Raqamli-analogli o'zgartirish. Analog-raqamli o'zgartirish.

Tajriba mobaynida o'lchash yoki nazorat qilinishi kerak bo'lgan fizik kattalik odatda tegishli qayd qiluvchilar orqali elektr signaliga almashtiriladi. Ushbu elektr signalda tadqiq qilinayotgan fizik parametrlar to'g'risidagi axborot mujassam bo'ladi.

Zamonaviy eksperimental qurilmalar kompyuter bilan boshqariladi. Kompyuter faqat diskret (raqamli) signallarni qabul qiladi, eksperimental qurilmalardan esa axborot uzluksiz (analogli) signal ko'rinishida chiqadi. Bundan tashqari kompyuterda qayta ishlangan signal raqamli bo'lganligi sababli u bevosita eksperimentni boshqarish uchun yaramaydi. Demak, kompyuterni eksperimental qurilma bilan o'zaro bog'lash uchun analog-raqamli almashtirgichlar (*analogo-sifrovoy preobrazovatel - ATSP; analog-digital converter - ADC*) qo'llanilishi kerak. Odatda, hisoblash mashinalarining xotirasi cheklangan, ular qo'zg'aluvchan vergulli sonlar bilan ifodalanuvchi ma'lumotli alohida so'z-yacheykalardan iborat. Bu esa uzluksiz gidrodinamik o'zgaruvchilarni diskret haqiqiy qiymatlar bilan ifodalashni talab qiladi. O'rganilayotgan soha *hisob yacheykalariga* bo'linadi.

Ularni *yasheykalar* deb ataymiz. Bu yacheykalar *hisob to'ri* yoki *bo'linish chegaralari yacheykalari* deb ataluvchi ba'zi hajmlarni ifodalaydi. Bu yacheykalarda o'zgaruvchilarning diskret qiymatlari ma'lum bir vaqt momentlarida hisoblanadi. Ularning kompyuterda ifodalanishi diskret sonlarga asoslangan, demakki sonli yechishda vaqtdan bog'liqlik ham diskret intervallarga ko'chiriladi. Bu intervallar *vaqt bo'yicha qadam* deb ataladi, u sonli yechim kechayotgan vaqt orttirmasini qulay holda ifodalashga imkon beradi. Analogli signallarni  $UA(t)$  ( $t$ -o'tuvchi vaqt) raqamli signallarga  $UD(k)$  ( $k$ -butun son) aylantirishning turli usullari bor. Shulardan eng ko'p tarqalgani signalni vaqt bo'yicha diskretlashtirish va sathi bo'yicha kvantlashdan iborat. Obyektning va qo'llanilayotgan o'lchash vositalarining xususiyatiga qarab kiruvchi va chiquvchi ko'rsatkichlarning qiymatlari uzluksiz yoki diskret ko'rinishda tasvirlanishi mumkin.



Qo`shimcha natijalarni EXM da qayta ishlash maqsadida uzluksiz ma'lumotlar diskretlashtiriladi. Bunda diskretlashtirish qoidalariga rioya qilish zarur. Diskretlash davrida signalning sanoq qiymtlari turlicha bo`ladi. Signal sathiga muvofiq ravishda kvantlash usuli bilan signalning sanoq qiymatlarini raqamli signallarga aylantirish mumkin. Kirish kuchlanishi o`zgaradigan  $U(\max)$  dan  $U(\min)$  gacha bo`lgan oraliq intervalga bo`linadi. Intervalning kengligi *kvantlash qadami* deyiladi.

uzluksiz (**a**), diskret (**b**) kombinatsiyalashgan (**v**) ko`rinishdagi o`lchash natijalarining grafiklari keltirilgan. Har bir intervaldagi  $n$  xonali kod belgilanadi. Odatda bu kod ikkilik tizimida yozilgan interval nomeriga teng. Signal kvantlanganda va aksincha raqamli signal qaytadan analogli signalga aylantirilganda ma`lum bir buzilishlar hosil bo`ladi. Bu kvantlash shovqini deyiladi. Kvantlash shovqinining effektiv kuchlanishi:

Signalni diskretlash va kvantlash analogli signalni raqamli signalga aylantiruvchilar-ASRSA orqali amalga oshiriladi. Aksincha, raqamli signaldan analogli signalni tiklash raqamli signalni analogli signaga aylantiruvchilar (RSASA) yordamida bajariladi. Analogli signallarni raqamli signallarga aylantiruvchi qurilmalar ikki qismdan—amplitudaviy-impulsi modulyator va kvantlovchi qismlardan iborat.

Signallarni kvantlash quyidagi usullarda amalga oshirilishi mumkin. Agar ko`rsatkichlar uzluksiz tarzda o`zgarsa, u holda ko`rsatkichlarning qiymatlari vaqt bo`yicha kvantlanadi, ya`ni diskretlashtiriladi. Birinchi usulda kvantlanuvchi kuchlanish  $2n-1$  ta komparator yordamida tayanch kuchlanishlari bilan solishtiriladi.

Tayanch kuchlanishlari rezistorli taqsimlagichlardan olinadi. Agar kvantlanuvchi kuchlanish  $n$ -tayanch kuchlanishidan kichik bo`lsa,  $n$ -komparatorning chiqishida mantiqiy "0" signali, agar katta bo`lsa, "1" signali hosil bo`ladi. Signal komparatoridan chiqib shifratonga beriladi va unda  $n$  – xonali parallel kodga aylanadi. Shu sababli bu usul parallel sxema deb ataladi. Bu qurilmalarda bitta sanoqni o`zgartirish vaqti 20-100 ns atrofida bo`ladi.

## 7 – MA'RUZA: ANALOGLI FILTRLASH

1. Birinchi tartibli past chastotali filtrlar. Yuqori tartibli past chastotali filtrlar.
2. Yuqori tartibli filtrlar. Raqamli filtrlash.
3. Past chastotali raqamli filtrlar. Yuqori tartibli past chastotali raqamli filtrlar.
4. Yuqori tartibli raqamli filtrlar.

### **Signallarni o'zgartirish jarayoni**

Ko'pgina axborot vazifalarini yechishda, signallar o'zgartirilishi amalga oshiriladi. Analogli signallar ham, diskret signallar ham ishlovdan o'tadi. Signallarga ishlov berish filtrlash, modulyatsiyalash, demodulyatsiyalash, garmonik tashki qiluvchilarga yoyish va shovqinlardan ajratishni nazarda tutadi.

### **Signallarni filtrlash**

Signallarni umumiy oqimidan kerakli mezonlarga ega bo'lganlarini ajratib qo'yish jarayoni. Signallarni filtrlash quyidagi zaruriyatlardan hosil qilingan sharoitlarda ishlatiladi:

- modulsiyada tashuvchining ustiga qoplangan signalni ajratish;
- yagona jismoniy kanal orqali uzatish uchun multiplekslashda birlashtirilgan signallarni ajratib olish;
- signalga keyinchalik uning shaklini yoki tavsifnomalarini o'zgartirish uchun lozim bo'lgan ishlov berish;
- kuchli shovqinlangan signaldan foydalisini ajratib olish.

Signallarga ishlov berishni tasirini quyidagi texnologiyalarida ya'ni telekommunikatsiya, raqamli TV va ovoz yozish, biometrika, mobil aloqa va video-sistemalarda kuzatishimiz mumkin. Bular asosan hisoblash qurilmalarida qo'llaniladi.

Signallarga ishlov berishdan maqsad:

- Signal parametrlarini o'lchash yo'li, ob'ekt haqida malumot qabul qilish – amplituda, faza, chastota, spektr;
- Fondagi xalaqitlarni foydali belgilab olish;
- Signallarni siqish (kompresiya);

- Signal formatini o'zgartirish.

**Signallarga raqamli ishlov berishni asosiy elementlari:**

– D – analog signal ko'rsatkichi;

– Filtr – past chastotali filtr;

– ARO' – analog raqamli o'zgartirgich;

- SRIB – signallarga raqamli ishlov berish;
- RAO' – raqamli analog o'zgartirish;
- OF – oxirgi foydalanuvchi;
- Qurilmalarni alohida vazifalari:
- Ko'rsatkich – elektr signaliga proporsional ravishda fizik parametrlarni o'zgartirish qurilmasi;
- Analog filtr – analog signal pulsini tekislovchi reaktiv elementlardagi (L, C,R) elektr sxema;

**Analog signal.** To'xtovsiz o'zgaruvchi elektr kuchlanish yoki elektr toki shaklidagi axborot tashuvchisi. Vaqt davomida o'zgaruvchan analog signal amplitudasi u tashuvchi axborotning miqdoriga mos bo'lib, odatda o'lchangan fizikaviy kattalikni bildiradi, masalan, harorat, tezlik va h.k. Analog signal tashuvchi axborotga kompyuterda ishlov berish uchun analog raqamli o'zgartirgich zarur.

### **Filtr bu**

1. Filtrlashni bajarish uchun ishlatiladigan qurilma (sodda elektrik sxema) yoki dastur. Filtr kirishdagi signallar yoki ma'lumotlar oqimini bir necha kerakli qismlarga bo'ladi.
2. Muayyan turdagi erkin foydalanish ma'lumotlarini qabul qilib, unga ishlov berib, so'ngra chiqarib beruvchi dastur. Masalan, saralash dasturi filtrdir. U saralanmagan shaklda so'zlarni qabul qiladi, so'ngra ularni saralaydi va foydalanuvchiga saralangan ko'rinishda beradi.
3. Ma'lumotlarni tanlab olish sharti. Filtr faqat berilgan shartlarni qanoatlantiruvchi ma'lumotlarni chiqarib beradi.

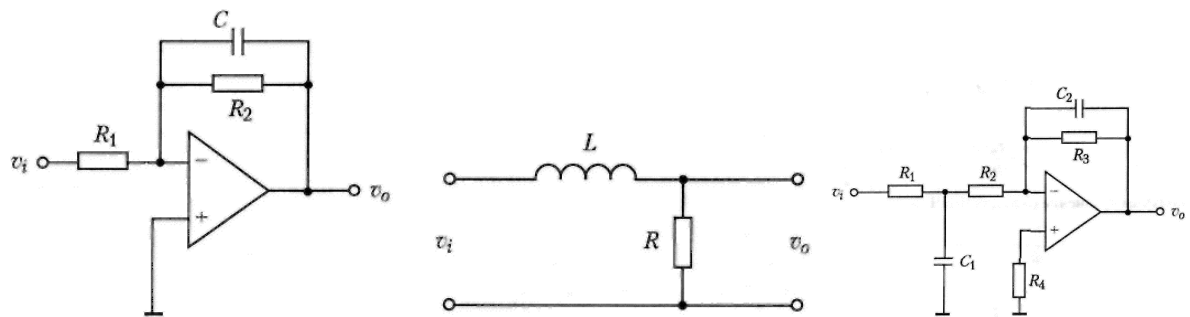
### ***Tipi filtrov na reaktivnix elementax***

1. Induktivniy filtr
2. Yomkostniy filtr
3. G – obrazniy filtr
3. P – obrazniy filtr
4. Mnogozvennie filtri.
5. Rezonansnie filtri.

**Raqamli filtr** deb cheklangan farqlar tenglamasi algoritmini amalga oshiruvchi hisoblash qurilmasiga aytiladi.

Chiziqli raqamli filtrlar quyidagi turlarga bo'linadi:

- $i a$  va  $i b$  koeffitsientlari o'zgarmas bo'lgan va parametrlari o'zgaruvchan bo'lgan qurilmalar;
- raqamli norekursiv (transversal) filtrlar deb hamma koeffitsientlari  $b=0$  bo'lgan va chiqish signali faqat kirish signaliga bog'liq filtrlarga aytiladi;
- raqamli rekursiv filtrlar deb  $i b$  koeffitsientlari nolga teng bo'lmagan, ya'ni chiqish va kirish orasida bog'lanishi bo'lgan filtrlarga aytiladi.



## **8 – MA'RUZA: O'LCHASH AXBOROTLARIGA ISHLOV BERISH ASOSLARI.**

1. Boshlang'ich ma'lumotlar va halokatli signallarning ishonchligi.
2. Masshtablashtirish va chiziqlantirish. Ma'lumotlarga ishlov berishning boshqa amallari.
3. O'lchashlarga ishlov berish uchun ma'lumotlar tuzilishi.

Zamonaviy AO'T, ularning funksional qismlari (FQ) orasida axborot signallari almashish usullariga qarab markazlashtirilmagan va markazlashtirilgan AO'T ga bo'linadi. Markazlashtirilmagan boshqarishga ega bo'lgan AO'T da axborot har bir 209 FQ yordamida ketma-ket o'zgartiriladi. (Rasm). Bunday AO'T sodda va arzon bo'lsa-da, imkoniyatlari chegaralangan.

Markazlashtirilmagan AO'T struktura sxemasi

Markazlashtirilgan AO'T da bitta alohida boshqarish qurilmasi – kontroller mavjud bo'lib, ma'lum dastur bo'yicha barcha FQ ish faoliyati vaqt bo'yicha moslashtirilib turiladi. Bu turdagi AO'T magistral va radial tizimlarga bo'linadi. Magistral strukturali AO'T da (Rasm) FQ ish faoliyati bir vaqtda boshqariladi. Magistral sxema yordamida kontrollerdan nafaqat boshqaruvchi signal, balki uning manzili (adresi) ham uzatiladi. Radial AO'T da (5.3- rasm) FQ ning o'zaro aloqasi kontroller ishlab chiqaradigan boshqaruvchi signal yordamida amalga oshiriladi. Bu turdagi AO'T da ehtiyojga qarab FQ soni oshirilishi mumkin. Biroq, bu butun tizimni ishlash jarayoniga salbiy ta'sir etadi. Radial-magistral strukturali sxemalar axborotni o'zgartirish tezligi AO'T ning axborot hajmlari va o'zgartirish tezligini oshirishga imkoniyat beradi.

Magistral AO'T struktura sxemasi

Radial AO'T struktura sxemasi

AO'T ni kelajakda takomillashtirish mikroprotssessor va mikro EHM larni qo'llash, ya'ni o'lchash-hisoblash majmualarini yaratishni taqozo etadi. Energetik sistemalarda murakkab hisoblash va mantiqiy masalalarni yechish lozim bo'lgani uchun axborot hisoblash kompleksi tarkibida murakkab mikroprotssessor sistemalari qo'llaniladi.

O'lchash vositalaridan farqli o'laroq, TO'T ning aloqa kanallariga tashqi

omillar ta'siri ko'proq bo'ladi. Tashqi omillar asosan uch xil bo'lib, ular:

- 1) fluktatsion – amplitudasi va vaqt intervali har xil bo'ladigan impulslar;
- 2) sinusoidal – sanoat qurilmalari va tarmoqlaridan induksiyalangan signallar;

3) impulsli – atmosferada sodir bo‘ladigan hodisalar, har xil elektr qurilmalardan hosil bo‘ladigan amplitudasi va vaqt oralig‘i turlicha bo‘lgan impuls signallar. Bu omillar ta’sirida qo‘shimcha xatoliklar yuzaga keladi.

Analog TO‘T (ATO‘T). ATO‘T da o‘lchanayotgan kattalik uzluksiz elektr signalga aylantirilib, aloqa kanali orqali o‘lchash vositalari (O‘V) ga uzatiladi. ATO‘T da axborot tok, kuchlanish, chastota va faza o‘zgarishi orqali uzatiladi. Tokli ATO‘T da axborot o‘zgarmas yoki o‘zgaruvchan tok ko‘rinishida uzatiladi. Kuchlanishli ATO‘T da aloqa kanalida tok kamayishi tufayli signalni uzoq masofaga uzatish birmuncha qiyin. Tokli ATO‘T kompensatsiyali va nokompensatsiyali turlarga bo‘linadi. Impulsli TO‘T. Bunday TO‘T da ATO‘T dan farqli o‘laroq, o‘lchanayotgan kattalik avval proporsional vaqt oralig‘iga o‘zgartiriladi.

Impulsli TO‘T da oralig‘i turlicha bo‘lgan har xil o‘lchash kattaliklarini uzatish imkoniyati mavjud. Ko‘p kanalli TO‘T shu prinsipda ishlaydi. O‘lchanayotgan kattalik impulsning qaysi parametriga o‘zgartirilishiga qarab, impulsli TO‘T vaqt-impulsli, amplituda- impulsli va axborot uzatish qobiliyati yuqori bo‘lgan impuls-chastotali TO‘T ga bo‘linadi. Raqamli TO‘T. Bunday TO‘T da signal aloqa liniyasi orqali impulslarning ma’lum kombinatsiyasi uzatiladi. Raqamli impulsli TO‘T dan farqi shundaki, o‘lchanayotgan kattalik raqamli kodga almashtiriladi. Bunda ko‘pincha ikki-o‘nlik sanoq tizimi qo‘llaniladi.

Raqamli o‘lchash axborotini uzatishda tashqi muhit ta’sirini kamaytirish uchun xatolarni izlaydigan va to‘g‘rilaydigan raqamli kodlardan foydalaniladi. Lekin bunday usulni qo‘llash apparaturaning murakkablashib narxining qimmatlashishiga olib keladi. Hozirgi vaqtda xatolarni izlaydigan va ularni mikroprotessorli vositalar yordamida to‘g‘rilaydigan maxsus dasturlar mavjud.

Axborot-o‘lchash tizimlari bajaradigan funksiyalar

Releli himoya – asosiysi va zaxiradagi, teleulab-uzish, elektr shignallarining himoyasi va boshqalarni nazorat etish;



- normal rejimlardan farq qiladigan rejimlarni boshqarish – kuchlanishni avtomatik boshqarish, reaktiv quvvatlarni avtomatik boshqarish, o‘ta yuklanishdan va anormal rejimlardan himoyalash, zaxirani, ya’ni rezervni avtomatik qo‘shish;
- avtomatik boshqarish – tezkor avtomatik qayta ulash, sekin avtomatik qayta ulash, kommutatsiyali apparatlarni dasturiy ulash;
- jihozlarni boshqarish – energoobektning birlamchi sxemasini displeyda tasvirlash, tezkor qayta ulashlar, elementlarni tanlash, avariya va avariyaoldi signallariga ishlov berish, generatorlarini sinxronlash;
- o‘lchashlar – sarflanayotgan elektr energiyani o‘lchash, boshqa elektr o‘lchashlarni olib borish va hokazo;
- nazorat etish va ro‘yxatlash – shikastlangan joyni topish, o‘tkinchi va avariya jarayonlarini yozib olish, sxemani nazorat etish, rejimlarni tahlil etish, parametrlarni ro‘yxatlash va hokazo;

– texnikaviy funksiyalar – qabul qilish sinovlari, texnikaviy tashxis va hokazolar. Informatsiyani uzatish struktura sxemasidan ko‘rinib turibdiki, har qanday masalani hal qilish uchun kerak bo‘lgan barcha ma’lumotlarni olish mumkin. Nimstansiyalarni aniq boshqarish uchun barcha bajariladigan funksiyalarning ishonchliligi 98-99 foizdan kam bo‘lmasligi zarur. Turli sistemali o‘lchov asboblarning natijaviy xatoligi 1 foizdan ko‘p bo‘lmasligi lozim.

**Axborotlashgan jamiyat** — jamiyatning ko‘pchilik a‘zolari axborot, ayniqsa, uning oliy shakli bo‘lmish bilimlarni ishlab chiqarish, saqlash, qayta ishlash va amalga oshirish bilan band bo‘lgan jamiyat. Axborotlashgan jamiyatga o‘tishda kompyuter va telekommunikatsiya axborot texnologiyalari negizida yangi axborotni qayta ishlash sanoati yuzaga keladi.

Hozirgi paytda u yoki bu mamlakat XXI asrda munosib o‘rin egallashi va boshqa mamlakatlar bilan iqtisodiy musobaqada teng qatnashishi uchun o‘z iqtisodiy tuzilishi, ustuvor jihatlari, boyliklari, institutlarini qayta qurishi va sanoatini axborot tizimlari talablariga moslashtirishi kerakligi ravshan bo‘lmoqda.

Kibernetika hamda informatika sohasida ilmiy-tadqiqot ishlarini olib borish va xalq xo‘jaligiga joriy etish maqsadida 1956-yilda akademik M.T.O‘rozboyev

tashabbusi bilan O'zbekiston Fanlar akademiyasi tarkibida, V.I. Romanovskiy nomli Matematika instituti qoshida Hisoblash texnikasi bo'limi ochildi. 1966-yilda Markaziy Osiyo mintaqasida O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi tarkibida hisoblash markazi bo'lgan Kibernetika instituti, 1978-yilda esa uning asosida Kibernetika ilmiy-ishlab chiqarish birlashmasi tashkil etildi. Davlat tomonidan tartibga solishning muhimligi va respublikada axborotlashtirish jarayonini tezlashtirish zaruriyatini hisobga olib, O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 1992-yil 8-dekabr qarori bilan Fan va texnika bo'yicha Davlat Qo'mitasi (FTDQ) qoshida Axborotlashtirish bo'yicha bosh boshqarma (Boshaxbor) tuzildi. Mazkur qarorda belgilab berilgan asosiy vazifa va faoliyat yo'nalishlari doirasida O'zR FTDQ tashabbusi bilan axborotlashtirish jarayonini rivojlantirishga yo'naltirilgan bir qator qonunlar qabul qilindi. Axborotlashtirish haqidagi (1993-yil, may), EHM va ma'lumotlar bazasi uchun dasturlarni huquqiy muhofazalash haqidagi (1994-yil, may) qonunlar shular jumlasidandir. Vazirlar Mahkamasi Axborotlashtirish haqidagi Qonun talablarini bajara borib, 1994-yil dekabrda O'zbekiston Respublikasini axborotlashtirish konsepsiyasini ma'qulladi. Ushbu konsepsiyaning asosiy maqsadi va unda qo'yilgan masalalar quyidagilardan iboratdir:

- milliy axborot-hisoblash to'rini yaratish;
- axborotlarga tovar sifatida yondashishning iqtisodiy, huquqiy va me'yoriy hujjatlarini yuritish;
- axborotlarni qayta ishlashning jahon standartlariga rioya qilish;
- informatika industriyasini mujassamlashtirish va rivojlantirish;
- axborotlar texnologiyasi sohasidagi fundamental tadqiqotlarni rag'batlantirish va qo'llab-quvatlash;
- informatika vositalaridan foydalanuvchilarni tayyorlash tizimini muvofiqlashtirish.

Konsepsiyaning asosiy qoidalari hisobga olingan «O'zbekiston Respublikasining axborotlashtirish dasturi» ishlab chiqildi. U uch maqsadli dasturi o'z ichiga oladi:

- a) milliy axborot-hisoblash tarmog'i;

- b) EHMni matematik va dasturiy ta'minlash;
- d) shaxsiy kompyuter.

Axborotlarni qayta ishlash, saqlash va uzatish insoniyat taraqqiyotining har bir bosqichida turlicha rivojlanib borib, har xil ko'rinishlarga ega bo'lgan. Eng sodda zamonaviy axborot sistemasigacha uning paydo bo'lishi, so'ngra muloqotning paydo bo'lishi uchun insondan alohida vosita talab qilinmagan. Unga inson miyasining quvati yetarli hisoblangan. Inson tajribasi va bilimini orttirishda, axborot almashishda til va nutq vositachiligi vazifasini bajargan. Ularning og'zaki hikoyalarda yig'ilishi, xotirada saqlanishi va avloddan avlodga o'tib borishi insonning tabiiy imkoniyatlari tufaylidir.

Taraqqiyot bosqichlari rivojlangani sari, insoniyatning axborot to'plashi, qayta ishlashi va uzatishi usuli o'zgarib borgan. Axborotni qabul qilish, qayta ishlash va uzatish bosqichma-bosqich amalga oshirilgan.

**I bosqich** — yozuvning paydo bo'lishi, saqlanishi va avloddan avlodga o'tishi. Yozuv paydo bo'lishi bilan inson qayta ishlash texnologiyasi dan bi-rinchi marta quvvat oldi.

**II bosqich** — XVI asr o'rtalarida kitob bosish vositalarining yaratilishi bilan bog'liq. Bu hodisa madaniyatning rivojlanishiga olib keldi. Kitob nashr etish ilm-fanning rivojlanishi bilan birga, soha bilimlarining ham jadal rivojlanishiga olib keldi. Mehnat jarayonida, dastgohlarda, mashinalarda ishlash orqali orttirilgan bilimlar yangi fikrlash manbayi va ilmiy yo'nalishlarga tatbiq etildi.

**III bosqich** — XIX asr oxirlari. Elektr energiyasi paydo bo'lishi bilan birga telefon, telegraf, radio orqali ko'p miqdordagi axborotlarni uzatish va qabul qilish imkoniyati yaratildi.

**IV bosqich** — axborot revolyutsiyasi sodir bo'lishi bilan xarakterlandi. Bu bosqichning boshlanishi XX asmning 40-yillariga, ya'ni universal EHM larning yaratilishi davriga to'g'ri keldi. 70-yillarda axborot texnologiyasining yadrosi bo'lgan mikrotexnologiya va shaxsiy

kompyuterlar yaratildi. Hisoblash texnikasining rivojlanishi evolyutsiyasida mikroprotssessor yoʻnalishi paydo boʻldi.

**V bosqich** — XX asr oxiri. Boshqarish tizimlarini osonlashtirish maqsadida axborot texnologiyalari qayta ishlandi. Axborotlarni mazmunli qayta ishlash negizida bizga boshqaruv tizimini oʻrganish imkoniyatini beradigan algoritmlar va modellar bor. Kompyuterlarning paydo boʻlishi insoniyatning ulkan yutuqi hisoblanadi. Kompyuter axborotni xotirasida yigʻib, uni tez qayta ishlash imkoniyatiga ega, lekin axborotni qayta ishlashdan maqsad nima ekanligini bilmaydi.

### **Axborotni oʻlchash va tasvirlash.**

Kompyuter faqat raqamli koʻrinishdagi axborotni qayta ishlaydi. Barcha boshqa turdagi axborot(ovozlar, tasvirlar va boshq.) kompyuterda qayta ishlash uchun raqamli koʻrinishga keltirilishi zarur. Ovozni raqamli koʻrinishga oʻzgartirish uchun kichik vaqt oraligʻida ovoz intensivligini oʻlchash va har bir oʻlchash natijalarini raqam koʻrinishida aks ettirish zarur. Kompyuter dasturi yordamida olingan axborotni qayta ishlab, hosil boʻlgan natijani ovoz shakliga qaytarish mumkin. Kompyuterda matni axborotni qayta ishlash uchun matni kompyuterga kiritilayotganda har bir xarf maʼlum bir raqam bilan kodlanadi. Tashqi qurilmalarga (monitor ekrani yoki printer) chiqarilayotganda esa inson qabul qilish uchun ushbu raqamlar orqali xarflarning tasviri quriladi. Xarflar toʻplami va raqamlar oʻrtasidagi moslik belgilarni kodlashtirish deb ataladi.

Kompyuterda barcha raqamlar 0 va 1 orqali ifodalanadi. Kompyuter ikkilik sanoq sistemasida ishlaydi. Kompyuterda axborot birligining oʻlchovi boʻlib bit, yaʼni 0 yoki 1 qiymatni qabul qilishi mumkin boʻlgan ikkilik razryad hisoblanadi. Kompyuter komandalari alohida bitlar bilan emas, balki sakkiz bit bilan birgalikda ishlaydi. Sakkizta ketma-ket bit bir baytni tashkil etadi.

Baytlar yordamida raqamli ko'rinishda ifodalangan har qanday axborotni kodlashtirish mumkin. Bir baytda 256 xil belgilardan birining qiymatini kodlashtirish mumkin ( $256 = 2^8$ ) bo'ladi. Baytning qiymati uchun undagi bitlarning joylashgan o'rni muhimdir. Axborotda qatnashgan har qanday belgi 1 bayt hajmli deb hisoblanadi. Masalan, — “SH” harfi - 1 bayt, — “Kitob” – 5 bayt hajmga ega. Bir bayt 0 dan 255 qiymatni qabul qilishi mumkin. Axborotning yirik birliklari:

**1 Kilobayt (Kb) = 1024 bayt**

**1 Megabayt (Mb) = 1024 Kbayt**

**1 Gigabayt (Gb) = 1024 Mbayt**

**1 Terabayt (Tb) = 1024 Gbayt**

**1 Petabayt (Pb) = 1024 Tbayt**

Bir bet matnda o'rtacha 2500 belgi bo'lsa, u holda 1 Mbayt - taxminan 400 bet, 1 Gbayt – 400 ming betdan iborat bo'ladi.

EHMda axborot odatda, ikkilik yoki ikkilik-o'nlik sanoq tizimlarida kodlanadi.

**Sanoq tizimi**-bu, sonlarni belgilangan miqdoriy qiymatga ega bo'lgan belgilar asosida nomlash va tasvirlash usulidir. Sonlarni tasvirlash usuliga bog'liq ravishda sanoq tizimi pozitsion va nopozitsion bo'ladi.

Pozitsion sanoq tizimida har bir raqamning miqdoriy qiymati uning sondagi joyiga (pozitsiyasiga) bog'liq bo'ladi. Nopozitsion sanoq tizimida raqamlar o'zining miqdoriy qiymatini, ularning sondagi joylashishi o'zgarganda, o'zgartirmaydi. Sonning pozitsion sanoq tizimida tasvirlash uchun ishlatiladigan turli raqamlar miqdori ( $R$ ) sanoq tizimini asosi deyiladi. Raqamlar qiymati 0 dan  $R-1$  gacha oraliqda yotadi. Umumiy holda ixtiyoriy aralash sonni  $R$  asosli sanoq tizimida yozish quyidagi qator ko'rinishiga ega:

$$N = a_{m-1}P^{m-1} + a_{m-2}P^{m-2} + \dots + a_kP^k + \dots + a_1P^1 + a_0P^0 + a_{-1}P^{-1} + a_{-2}P^{-2} + \dots + a_{-5}P^{-5} + \dots \quad (1)$$

Bu erda pastki indekslar raqamning sondagi joylashgan joyini (razryadini) aniqlaydi:

- indekslarning musbat qiymatlari sonning butun qismi uchun ( $t$  ta razryad);

- manfiy qiymatlar-kasr qism uchun (s ta razryad).

Pozitsion sanoq tizimi-arabcha o'nlik tizimdir, unda asos  $P_q = 10$ , sonlarni tasvirlash uchun 10 ta raqam (0 dan 9 gacha) ishlatiladi. Nopozitsion sanoq tizimi-rimcha tizimdir, unda har bir son uchun belgilarning maxsus sonlar to'plami (birikmasi) ishlatiladi (XIV, CXXVII va sh.o').

t - ta razryadda ko'rsatilishi mumkin bo'lgan eng katta butun son:

$$N_{\max} = P^{m-1} \quad (2)$$

Kasr qismning 5 ta razryadida yozish mumkin bo'lgan eng kichik qiymatli (0 ga tent bo'lmagan) son:

$$N_{\min} = P^{-5}$$

Sonning butun qismida t ta, kasr qismida esa s razryadga ega bo'lgan holda, jami turli xil  $P^{m+5}$  ta sonni yozish mumkin.

Ikkilik sanoq, tizimi  $R_q = 2$  asosga ega va axborotni aks ettirish uchun bor-yo'g'i ikkita raqamni: 0 va 1 ni ishlatadi. Sonlarni bir sanoq tizimidan boshqasiga o'tkazish qoidalari, shu jumladan (1) munosabatga asoslangan qoidasi mavjuddir.

Misol:

$$101110,101_{(2)} = 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^{-1} + 0 \cdot 2^{-2} + 1 \cdot 2^{-3} = 46,625_{(10)}$$

Ya'ni ikkilik 101110,101 soni o'nlik 46,625 soniga tengdir.

Hisoblash mashinalarida ikkilik sonlarni tasvirlashning ikkita shakli qo'llaniladi:

- tabiiy shakl yoki qayd qilingan vergul (nuk,ta) shaklida;
- meyoriy shakl yoki ko'chib yuradigan vergul (nuqta) shaklida.

qayd qilingan vergul ko'rinishda barcha sonlar butun qismini kasr qismidan ajratuvchi va hamma sonlar uchun vergulning holati doimiy bo'lgan raqamlar ketma-ketligi ko'rinishda tasvirlanadi.

Masalan, o'nlik sanoq tizimida sonning butun qismida 5 ta razryad (vergulgacha) va sonning kasr qismida 5 ta razryad (verguldan keyin) bo'lsin; shunday razryad turiga yozilgan son quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$+00721,35500; +00000,00328; -10301,20260.$$

Bu shakl, tabiiy, oddiydir, lekin sonlarni tasvirlashning unchalik katta bo'lmagan oralig'iga ega va shuning uchun hisoblashlarda har doim ham qo'llanilavermaydi.

Qiymatli sonlar oralig'i (N) P asosli sanoq tizimida sonning butun qismida t ta razryad va kasr qismida s ta razryad bo'lganda (sonning ishorasi hisobga olinmaydi) quyidagicha bo'ladi:

$$P^{-s} < N < P^m \cdot R^{-s}$$

R=2, m=10 va s=6 bo'lganda  $0,015 < N < 1024$ .

Agar amalning bajarilishi natijasida ruxsat etilgan diapazondan chiqib ketadigan son paydo bo'lsa, razryad turini to'lib ketishi sodir bo'ladi va kelgusidagi hisoblashlar ma'nosini yo'qotadi. Zamonaviy EHM larda tabiiy aks ettirish shakli yordamchi sifatida va faqat butun sonlar uchun ishlatiladi.

Ko'chib yuradigan vergul ko'rinishda har bir son ikki guruh raqamlar ko'rinishda tasvirlanadi. Birinchi raqamlar guruhi mantissa, ikkinchisi esa tartib deyiladi, shu bilan birga mantissaning absolyut qiymati 1 dan kichik, tartibniki esa butun son bo'lishi kerak. Umumiy ko'rinishda ko'chib yuradigan vergulli son quyidagicha tasvirlanishi mumkin:

$$N_{\max} = \pm M \cdot P^{\pm r}$$

bu erda: M-sonning mantissasi ( $|A| < 1$ ); g— sonning tartibi (g—butun son);

R-sanoq tizimining asosi.

Misol. Yuqorida keltirilgan sonlar meyoriy shaklda quyidagicha yoziladi:

$+0,721355 \cdot 10^3$ ;  $+0,328 \cdot 10^{-3}$ ;  $-0,103012026 \cdot 10^5$  Meyoriy (normal) tasvirlash shakli sonlarni tasvirlashning katta oralig'iga ega va zamonaviy EHMlar uchun asosiy hisoblanadi.

R asosli sanoq tizimida qiymatli sonlar oralig'i, mantissada t ta razryad va tartibda S ta razryad bo'lganda (tartib va mantissaning razryadlar belgisi hisobga olinmaydi) bunday bo'ladi:

P=2, m=10 va s=6 bo'lganda sonlar oralig'i taxminan  $10^{-19}$  dan  $10^{19}$  gacha cho'ziladi. (Solishtirish uchun: Er sayyorasi paydo bo'lgan vaqtdan boshlab o'tgan sekundlar soni  $10^{18}$  ni tashkil etadi).

Son ishorasi odatda ikkilik raqami bilan kodlanadi, bunda 0 kodi "+" ishorasini, 1 kodi esa "—" ishorasini bildiradi.

Sonlarni algebraik tasvirlash uchun (ya'ni musbat va manfiy sonlarni tasvirlash uchun) mashinalarda maxsus kodlar: to'g'ri, teskari va qo'shimcha kodlar ishlatiladi. Shu bilan birga oxirgi ikkitasi EHM uchun noqulay bo'lgan ko'paytirish amalini manfiy son bilan qo'shish amaliga almashtirish imkonini beradi; qo'shimcha kod amallarni yanada tezroq bajarilishini ta'minlaydi, shuning uchun EHMda aynan shu kod ko'proq qo'llaniladi.

Ikkilik-o'nlik sanoq tizimi o'nlik tizimga va teskarisiga utkazish yangilligi sababli zamonaviy EHMlarda keng tarqaldi. U asosiy e'tibor mashinani texnik qurilishining soddaligiga emas, balki foydalanuvchining ishlashi qulay bo'lishiga qaratilgan joylarda ishlatiladi. Bu sanoq tizimida barcha o'nlik raqamlar to'rtta ikkilik raqamlar bilan alohida kodlanadi (16-jadvalga qarang) va shunday ko'rinishda ketma-ket bir-biridan keyin yoziladi.

16-jadval

O'nlik va o'n oltilik raqamlarning ikkilik kodlar jadvali

Raqam	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	V	S	D	E	F
Kod	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111

Misol: O'nlik 9703 soni ikkilik-o'nlik sanoq tizimida quyidagicha bo'ladi:  
1001011100000011.

Dasturlashda ba'zida o'n oltilik sanoq tizimi ishlatiladi, undan sonlarni ikkilik sanoq tizimiga o'tkazish juda oddiydir-razryadlab bajariladi (ikkilik-o'nlik tizimdan o'tkazishga to'liq o'xshaydi).

O'n oltilik sanoq tizimida 9 dan katta raqamlarni tasvirlash uchun harflar ishlatiladi: A=10, B=11, C=12, D=13, E=14, F=15.

Misol. Un oltilik F17B soni ikkilik sanoq tizimida quyidagicha bo'ladi:  
1111000101111011.

**SHKda ma'lumotlarni tasvirlash variantlari.**



Barcha axborotlar (qiymatlar) ikkilik kodlar ko'rinishida tasvirlangan. Ishlash qulay bo'lishi uchun ikkilik razryadlar to'plamlarini belgilash uchun quyidagi atamalar kiritilgan-17-jadvalga qarang. Bu terminlar odatda, EHM da saqlanayotgan va qayta ishlanayotgan axborotlar hajmining o'lchov birligi sifatida ishlatiladi.

Guruhdagi ikkilik razryadlar soni	1	8	16	8x1024	8x1024 <sup>2</sup>	8x1 024 <sup>3</sup>	8x1024 <sup>4</sup>
O'lchov birligi nomi	Bit	bayt	Paragraf	Kilobayt (Kbayt)	Megabayt (Mbayt)	Gigabayt (Gbayt)	Terabayt (Tbayt)

Bir nechta bit yoki baytlar ketma-ketligini ko'pincha qiymatlar maydoni deyiladi. Sondagi (so'zdagi, maydondagi va sh.o'.) bitlar nolinci razryaddan boshlab o'ngdan chapga qarab nomerlanadi. SHKda doimiy va o'zgaruvchan uzunlikdagi maydonlar qayta ishlanishi mumkin. Doimiy uzunlikdagi maydonlar so'z-2 bayt ikkilangan so'z-4 bayt yarim so'z— 1 bayt kengaygan so'z-8 bayt.

Qayd qilingan vergulli sonlar ko'pincha so'z va yarim so'z hajmiga ega; ko'chib yuradigan vergulli sonlar ikkilangan va kengaygan so'z hajmiga ega. O'zgaruvchan uzunlikdagi maydon 0 dan 256 baytgacha bo'lgan istalgan o'lchamga ega bo'lishi mumkin, lekin baytlar soni albatta butun bo'lishi kerak.

Misol. Struktura jihatidan-  $193_{(10)} = -11000001_{(2)}$  sonini yozish SHK razryad to'rida quyidagicha ko'rinadi.

**Qayd qilingan vergulli so'z shaklidagi son ishorasi bilan:**

	Son ishorasi	Sonning absalyut qiymati														
Razryad nomeri	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
son	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1

Qo'zg'aluvchan vergulli ikkilangan so'z shaklidagi son: joylashtirilgan va ochilgan shakllar deb ataluvchi o'zgaruvchan uzunlikdagi maydonlar bilan tasvirlanishi mumkin.

Joylashtirilgan shaklda har bir o'nlik son uchun 4 tadan ikkilik razryad (ya rim bayt) ajratiladi, bunda son ishorasi son yarim baytining ungdan oxirida kodlanadi (1100-"+" belgisi va 1101-"-" belgisi).

Joylashtirilgan shakl maydoni strukturasi:

Bu yerda va keyinchalik:  $R_q$ - raqam, Ishora-son ishorasi.

Joylashtirilgan shakl SHKda odatda ikkilik-o'nlik sonlarda qo'shish va ayirish amallarini bajarishda ishlatiladi.

Ochilgan shaklda har bir o'nlik raqam uchun butun bayt ajratiladi, bunda har bir baytning (eng kichigidan tashqari) katta yarim baytlari (zona) SHKda OOP kodi bilan (ASCII-kodiga mos ravishda) to'ldiriladi, kichik (chapdagisi) yarim baytlarda esa oddiy yo'l bilan o'nlik raqamlar kodlanadi. Eng kichik (ungdagi) baytning katta yarim bayti (zona) son ishorasini kodlash uchun ishlatiladi.

Ochilgan shakl maydoni strukturasi:

Ochilgan shakl SHK da ma'lumotlarni SHK ga kiritish-chiqarishda hamda ikkilik-o'nlik sonlarda ko'paytirish va bo'lish amallarini bajarishda ishlatiladi.

Misol.

$-193_{(10)} = -000110010011_{(2,10)}$  SHKda shunday tasvirlanadi:

joylashtirilgan shaklda ochilgan shaklda

### **ASCII KODLARI**

ASCII kodi ( American Standard Code for Information Interchange- axborotlarni almashish uchun amerika standart kodi ) asosiy standart va uning kengaytmasiga ega (18-jadval). Asosiy standart belgilarni kodlash uchun o'n oltilik 00-7F kodlarini, standart kengaytmasi esa 80-FF kodlarini ishlatadi.

Asosiy standart xalqaro hisoblanadi va boshqaruvchi belgilarni va latin alfaviti harflarini kodlash uchun ishlatiladi; standart kengaytmasida psevdografika belgilari va milliy alfavit harflari (tabiiyki, turli mamlakatlarda turlicha) kodlanadi.

### **Sonlarni bir sanoq sistemasidan boshqa sanoq sistemasiga o'tkazish**

Butun o'nlik sonni sakkizlik va ikkilik sistemaga o'tkazish uchun o'nlik sonni u o'tkazilishi kerak bo'lgan sistema asosiga shu asosdan kichik bo'linma hosil bo'lgunga qadar ketma - ket bo'linadi. Yangi sistemadagi son oxirgi bo'linmadan

boshlab qoldiqlar ko`rinishda yoziladi. Oxirgi bo`linma sonning katta raqamini beradi.

Misol: 181 sonni o`nlik sistemasidan sakkizlik sistemaga o`tkazing.

$$181 \quad 8$$

$$176 \quad 22 \quad 8$$

$$5 \quad 16 \quad 2$$

$$6$$

$$181_{10} = 265_8$$

hosil qilamiz.

O`nlik sanoq sistemasidan ikkilik sistemaga o`tkazish uchun ham xuddi shu qoida bilan

bajariladi, faqat bunda o`tkaziladigan son 8 ga emas, balki 2 ga bo`linadi. Ammo bunday o`tkazish juda qo`pol bo`lganligi uchun amalda o`nlik son sakkizlik songa almashtiriladi, chunki sakkizlik son ikkilik songa juda oson o`tkaziladi.

Misol: 34 sonini ikkilik sanoq sistemasiga o`tkazing.

$$34 \quad 2$$

$$34 \quad 17 \quad 2$$

$$0 \quad 16 \quad 8 \quad 2$$

$$1 \quad 8 \quad 4 \quad 2$$

$$0 \quad 4 \quad 2 \quad 2$$

$$0 \quad 2 \quad 1$$

$$0$$

$$34_{10} = 100010_2$$

### **To`g`ri kasrlarni o`tkazish**

To`g`ri o`nli kasr sonni sakkizlik va ikkilik sistemasiga o`tkazish uchun berilgan kasr

sonni u o`tkazilayotgan sistemaning asosiga ketma-ket ko`paytirish kerak. Bunda faqat sonning kasr qismi ko`paytiriladi. Yangi sistemada kasr birinchi ko`paytmadan boshlab ko`paytmalarning butun qismi tarzida yoziladi.

**Misol: 1) 0,3125 o`nli kasrni sakkizlik sistemaga o`tkazing:**

$$\begin{array}{r} | 3125 \\ 0 | 8 \\ 2 | 5000 \\ | 8 \\ 4 | 0000 \end{array} \text{Natija: } 0,3125_{10} = 0,24_8$$

**Misol: 2) 0,3125 o`nli kasrni ikkilik sistemaga o`tkazing.**

$$\begin{array}{r} 0 | 3125 \\ | 2 \\ 0 | 6250 \\ | 2 \\ 1 | 2500 \\ | 2 \\ 0 | 5000 \\ | 2 \\ 1 | 0000 \end{array} \text{Natija: } 0,3125_{10} = 0,0101_2$$

Noto`g`ri kasrlarni o`tkazish uchun shu qoida asosida butun qismi uchun alohida, kasr qismi uchun alohida beriladi. Sonni o`nlik sistemaga o`tkazish esa, u qaysi sistemadan o`tkazilayotgan bo`lsa, o`sha sistema asosida tuzilgan darajali qatorlarni tuzish yo`li bilan bajariladi. Yig`indining qiymati hisoblanadi.

### **Axborot va uning xossalari.**

«Axborot» so`zi lotincha — “information” so`zidan olingan bo`lib, biror ish holati yoki kishi faoliyati haqida ma`lum qilish, xabar berish, biror narsa haqidagi ma`lumot, degan ma`noni anglatadi. Informatik nazariyasida saqlash, qayta tuzish va uzatish ob`ekti sanalgan barcha ma`lumotlar axborot deb yuritiladi.

**Axborot** – bu, yaratuvchisi doirasida qolib ketmagan va xabarga aylangan, bilimlar noaniqligi, to`liqsizligi darajasini kamaytiradigan hamda og`zaki, yozma yoki boshqa usullar (shartli signallar,

texnik vositalar, hisoblash vositalari va x.k.) orqali ifodalash mumkin bo'lgan atrof-muhit (ob'ektlar, voqea-hodisalar) to'g'risidagi ma'lumotlardir.

Mazkur yo'nalishda quyidagilar muhim sanaladi:

- axborot – bu har qanday ma'lumot emas, balki u mavjud noaniqliklarni kamaytiruvchi yangi bir ma'lumotdir;
- axborot uni yaratuvchisidan tashqarida mavjud bo'ladi, u o'z yaratuvchisidan uzoqlashgan, inson tafakkurida aks etgan bilimdir;
- axborot xabarga aylanadi, chunki u belgilar ko'rinishida ma'lum bir tilda ifodalangan;
- xabar moddiy tashuvchiga yozib qoyilishi mumkin (xabar axborotni uzatish shaklidir);
- xabar uning muallifi ishtirokisiz aks ettirilishi mumkin;
- u jamoat kommunikasiyasi kanallari orqali uzatiladi.

#### **Axborotning asosiy xossalari:**

To'liqlik; yaroqlilik; ishonchlilik; dolzarblik; tushunarlilik.

#### **Axborotning ifodalanish shakllari va uning turlari.**

Axborotning muhim xarakteristikalaridan biri uning *adekvatligi* isoblanadi.

**Axborotning adekvatligi** – olingan axborot yordamida yaratilgan obrazning real ob'ekt, jarayon, hodisa va shunga o'xshashlarga mosligining ma'lum darajasi.

Axborotning adekvatligi uchta shaklda ifodalanishi mumkin: semantik, sintaktik va pragmatik.

**Semantik (ma'noli) adekvatlik** – ob'ektning uning obraziga (qiyofasiga) muvofiqlik darajasini aniqlaydi. Semantik nuqtai nazar axborotning ma'noli mazmunini hisoblashni ko'zlaydi. Bunda axborot aks ettirgan ma'lumotlar tahlil qilinadi, ma'nolar bog'liqligi k o'riladi.. Masalan, axborotni kodlar orqali ifodalashni ko'rsatish mumkin.

**Sintaktik adekvatlik** – axborotning mazmuniga tegmagan holda, uning rasmiy-strukturaviy xarakteristikalarini ifodalaydi. Sintaktik darajadagi

axborotni ifodalash usulida axborot elituvchi turi, uzatish va qayta ishlash tezligi, ifodalash kodining o'lchamlari, bu kodlarni o'zgartirish aniqliligi va ishonchliligi hisobga olinadi. Axborotning mazmuniga ahamiyat berilmaganligi sababi, bunday axborot ma'lumot deb ataladi.

**Pragmatik (foydalanuvchanlik) adekvatlik** – axborot bilan foydalanuvchining

munosabatlarini aks ettiradi, axborotni uning asosida amalga oshiriladigan boshqarish sistemasi

maqsadiga muvofiqligini ifodalaydi. Axborotning pragmatik xususiyatlari faqat axborot (ob'ekt), foylanuvchi va boshqarish maqsadlarining umumiyligida namoyon bo'ladi. Adekvatlikning ushbu shakli axborotdan amaliy foylanish bilan bevosita bog'langan.

Informatikada asosiy masala bo'lib hisoblash texnikasi qurilmalaridan axborotni saqlash, qayta ishlash va uzatishda qanday foydalanish hisoblanadi. Shuning uchun informatikada axborotning ikki xil turi bilan ish ko'riladi, ya'ni analog va raqamli. Ko'pgina hisoblash texnikasi qurilmalari raqamli axborotni qayta ishlaydi. Analog axborotni raqamli axborotga o'zgartiruvchi maxsus qurilmalar mavjud bo'lib, bunday o'zgartirishni ***analog-raqamli o'zgartirish*** deyiladi. Inson sezgi organlari shunday tuzilganki, u analog axborotni qabul qilish, saqlash va qayta ishlash imkoniyatiga ega. Televizor – bu analog qurilma, kompyuter monitori – televizorga o'xshasada, lekin u raqamli qurilma.

## 9 – MA’RUZA: ANALOG (UZLUKSIZ) VA DISKRET ROSTLAGICHLAR

### REJA

1. Signallarni kvantlash.
2. Analog va diskret rostlagichlarni loyihalash.
3. Releli boshqarish.

Zamonaviy ishlab chiqarishni boshqarish tizimlari an'anaviy parametrlarni: harorat, bosim, balandlik, oqim va boshqalarni tartibga solish uchun raqamli uskunalar (sanoat kompyuterlar, programlanadigan kontrolatorlar) dan keng foydalanadi. Ushbu parametrlar qiymatlari analog sensorlar bilan o'lchanadi va odatda raqamli qurilmalar bilan bog'lanish uchun analog-raqamli (ARO") va raqamli-analog konvertorlar (RAO") ishlatadigan analog aktuatorlar tomonidan nazorat qilinadi.

Raqamli avtomatik boshqaruv tizimining blok diagrammasi.

ARO" - analog-raqamli konvertor

RAO" Konverter - raqamli - analogli o'zgartirgich

IM - ijro asboblari

D – datchik

O - ob'ekt

Ushbu tizimlar, shuningdek, nazorat qilinadigan parametr bilan nazorat qilinadigan va nazorat qiluvchi kompyuter dasturi sifatida amalga oshiriladigan qayta tiklanish davri orqali yopiladi. Dasturning vazifasi mos kelmaydigan hisoblarni hisoblash va boshqaruvchining dasturlashtirilgan xususiyatlariga muvofiq ijro harakatini hisoblashdir. Raqamli qurilmalar raqamli signallar bilan ishlayotganligi uchun analog signallarni alohida bosqichlarga bo'linib, vaqt va darajaga qarab analog signallarni ajratish kerak.

X ARO" registrdagi kerakli sonlarni belgilaydi va TD soat generatorining  $f_D = 1 / TD$  chastotasini aniqlaydi, bu diskretlashtirish oralig'ini bildiradi. Raqamli reglamentda parametr va vazifa orasidagi nomuvofiqlik faqat  $1TD, 2TD, 3TD, \dots, nTD$  namunalarini olishda aniqlanadi, bu yerda "e" qiymati qayd etiladi. Shifrlarni

integratsiyalashning o'rniga, raqamli tartibga solish ularning yig'ilishiga olib keladi va farqlash o'rniga ketma-ket og'ishlarning farqi olinadi. Hozirda nTD biz Y ni tartibga solish effektiga ega bo'lamiz.



Kvantirovkalash (inglizcha kvantifikatsiya) - uzluksiz yoki alohida qiymatning qiymat oralig'ini oxirgi sonli sonlarga bo'linishi. Vektorning kvantlashuvi mavjud - bu vektor miqdorining cheksiz ko'p sonli hududlarga bo'linishi. Kvantlashning eng sodda shakli - bu tamsayı qiymatining kvantlash koeffitsienti deb ataladigan musbat tamsaytning bo'linishi.

### **Kvantlangan signal**

Kvantlashtirishni diskretlashtirish bilan chalkashtirmang (va shunga qarab, miqdo-riy qadamni namuna olish chastotasi bilan). Namuna olish vaqtida ma'lum bir chastotada (namunaviy chastotada) vaqtning o'zgaruvchan miqdori (signal) o'lcha-nadi, shuning uchun namuna olish vaqt komponenti bo'ylab signalni buzadi (10-rasmda - gorizont). Kvantifikatsiya signalni belgilangan qiymatlarga olib keladi, ya'ni signal darajasiga qarab chiziladi (10-rasmda - vertikal).

### **Rostlagichlar.**

Bu qurilmalarning nomlanishi ularning kirish signalini funksional o'zgartirish amalini bajarishi bilan bog'liqdir. **Proporsional P – rostlagich** (12.1 – jadvalling birinchi qatoriga qarang).

Bu rostlagich yuqorida ko'rib chiqilgan kirish signalini masshtabli (proporsional) chiqish signaliga o'zgartiradi. 12.1– jadvalling 5 ustunida P – rostlagichning vaqtning  $t_0$  momentiida pog'onali kirish signallari berilganida chiqish signalining vaqt bo'yicha o'zgarish tavsiflari keltirilgan. Tavsiflardan ko'rinib turibdiki, rostlagichning chiqish signali kirish signalining k koeffisientiga ko'paytirilgan qiymatini aynan qaytariladi va o'tish vaqti qiymati nolga teng bo'ladi.

12.1 – jadval

Rost-lagich turi	Sxema	O'zgartirish usuli	Rostlagich ko'rsatkichlari	O'tish tavsifi
P	$U_{kir}$ $R_{tb}$ $R_1$  $U_{chiq}$ <b>OK</b>		$R_{tb}/R_1$	$U_{kir}$ $t_0$ $t$ $U_{chiq} = kU_{kir}$  $U_{chiq}$

	<b>C<sub>tb</sub></b> <b>R<sub>1</sub></b> <b>OK</b> <b>U<sub>kir</sub> U<sub>chiq</sub></b>		$T = R_1 C_{mb}$	<b>U<sub>chiq</sub></b> <b>U<sub>kir</sub></b>   <b>U<sub>chiq</sub></b>  <b>t<sub>0</sub></b> <b>t</b>
D  A PI  PD PID	<b>R<sub>tb</sub></b>  <b>S<sub>1</sub></b> <b>OK</b> <b>U<sub>kir</sub> U<sub>chiq</sub></b>  <b>S<sub>tb</sub></b> <b>R<sub>tb</sub></b> <b>R<sub>1</sub></b> <b>OK</b> <b>U<sub>kir</sub> U<sub>chiq</sub></b> <b>R<sub>tb</sub> S<sub>tb</sub></b>  <b>R<sub>1</sub></b> <b>OK</b> <b>U<sub>kir</sub> U<sub>chiq</sub></b>  <b>S<sub>tb</sub> R<sub>tb</sub></b>  <b>R<sub>1</sub></b> <b>OK</b> <b>U<sub>kir</sub> U<sub>chiq</sub></b>		$T = R_1 C_{mb}$   $k = R_{tb}/R_1$ $T = R_{tb} S_{tb}$  $k = R_{tb}/R_1$ $T = R_{tb} S_{tb}$ $k = R_b/R_1$ $T = R_1 S_1$ $k = R_{tb}/R_1$ $T_1 = R_{tb} \times S_{tb}$ $T_2 = R_1 C_1$	<b>U<sub>chiq</sub></b>  <b>t<sub>0</sub></b> <b>t</b>  <b>U<sub>chiq</sub></b>  <b>kU<sub>Kir</sub></b> <b>t<sub>0</sub></b> <b>t</b> <b>U<sub>chiq</sub></b>  <b>t<sub>0</sub></b> <b>t</b> <b>t<sub>0</sub></b> <b>t</b> <b>U<sub>chiq</sub></b> <b>U<sub>chiq</sub></b> <b>t<sub>0</sub></b> <b>t</b>

**Integral I – rostlagichning** sxemasi OK teskari bog‘lanish zanjiriga kondensator  $S_{tb}$  va chiqish zanjiriga rezistor  $R_1$  ulash natijasida hosil qilinadi (13.1 – jadval ikkinchi qatorining birinchi ustuniga qarang). Buning natijasida rostlagich integrallovchi qurilma xususiyatiga ega bo‘ladi va uning chiqishidagi kuchlanish kirish signalining integrali bilan belgilanadi (13.1 – jadval ikkinchi qatorining 3

ustuni). I – rostlagichning o‘tish jarayoni funksiyasi 13.1 – jadval ikkinchi qatori 5 ustunida keltirilgan ko‘rinishda bo‘ladi.

**Differensial D – rostlagichning** sxemasi 13.1 – jadval uchinchi qatorining 1 ustunida keltirilgan. Bu sxemali OK sxemasi koeffisientli kirish signalini differensialash imkonini beradi. Ideal D – rostlagichning o‘tish jarayoni funksiyasi, cheksiz amplitudaga va juda kichik davomiylikka ega bo‘lgan elektr impulsi ko‘rinishda bo‘ladi.

**Nodavriy A – rostlagichning** sxemasi 12.1 – jadvalning to‘rtinchi qatori ikkinchi ustunida keltirilgan. Bu rostlagichning o‘tish jarayoni funksiyasi chiqish signalining vaqt bo‘yicha eksponensial o‘zgarishi ko‘rinishiga ega bo‘ladi.

Shuningdek **proporsional – integral (PI), proporsional – diferensial (PD) va proporsional – integral – differensial (PID)** rostlagichlarning sxemalari va tavsiflari 12.1 – jadvalning mos ravishda 5 – 7 qatorlarida keltirilgan. Bu rostlagichlar chiqish signalarini kompleks tarzda o‘zgartirishi sababli ham bu rostlagichli elektr yuritmalar murakkab qonuniyatlar asosida boshqariladi.

#### **Diskret vaqtli tasodifiy signal.**

Namuna olish va miqdoriy qo‘llaniladigan qiymat **raqamli** deyiladi.

**Bir xil (chiziqli) kvantlash** - bir qator qiymatlarni teng uzunlikdagi segmentlarga bo‘lish. Asl qiymatni doimiy qiymat (kvantifikatsiya qilish bosqichi) bilan ajratish va barcha qismini xususiy holda ajratish mumkin:

**Sifat miqdori** - namunalarning o‘lchamlarini raqamli signallar bilan ifodalash. Ikkilik kodda kvantlash uchun, Umindan Umavgacha bo‘lgan signal kuchlanish oralig‘i  $2^n$  intervalgacha bo‘linadi.

Har bir intervalga ikki tomonlama raqam kodi - ikkilik raqam bilan saqlangan intervalning raqami beriladi. Signalning har bir namunasiga ushbu namunadagi kuchlanish qiymati tushadigan intervalning kodi beriladi. Shunday qilib, analog signal signalning kattaligiga mos keladigan ikkilik raqamlar ketma-ketligi bilan ifodalanadi, ya'ni raqamli signal Bundan tashqari, har bir ikkilik raqam yuqori (1) va past (0) darajadagi pulslar ketma-ketligi bilan ifodalanadi.

#### **Raqamli signallarni qayta ishlash**

Raqamli signalni ishlash alohida signal uzatish va ma'lumotlar uzatish signalizatsiya tizimlarida ishlaydi. Ayrim transformatsiyalar matematikasi, analogiya matematika chuqurliklarida 18-asrga kelib, seriyalar nazariyasi va funksiyalarning interpolatsiyasi va yaqinlashuvi uchun qo'llanilishi natijasida paydo bo'lgan, ammo birinchi kompyuterlarning paydo bo'lishi bilan XX asrda jadal rivojlanishga erishilgan.

Prinsipial jihatdan, asosiy tamoyillar asosida alohida ishlab chiqilgan matematik apparat analog signal va tizimlarning o'zgarishiga o'xshaydi. Biroq, ma'lumotlarning nomuvofiqligi ushbu omilni hisobga olishni talab qiladi va uni e'tiborsiz qoldirish muhim xatolarga olib kelishi mumkin. Bundan tashqari, alohida matematikaning bir qator usullari analitik matematikada o'xshash emas.

## 10 – MA'RUZA: PID – ROSTLAGICHLARNI AMALGA OSHIRISH.

### REJA

1. PID-rostlagichning diskret modeli. Boshqarish signaliga bo'lgan chegaralanishlar. Integral to'yinishni bartaraf etish.
2. PID-rostlagichning xossalari. PID-rostlagich algoritmining hisobiy xususiyatlari.
3. PID-rostlagichlarning algoritmi. PID-rostlagichlarga asoslangan boshqarish strukturalari. PID-rostlagichlarni qo'llanilish chegaralari.
4. Vaqt bo'yicha kechikishlar. Murakkab dinamikali tizimlar.
5. Parametrlarning oldindan belgilangan o'zgarishlari. Parametrlarning mustaqil o'zgarishlari. Bir qancha kirish va chiqishli tizimlar.

Muhandislik yo'nalishida tahsil olganlar, ehtimolki, Avtomatik Boshqaruv Nazariyasi (ABN) fanini, hamda, PID-sozlov va boshqaruv nazariyasini «cheksiz» sondagi matematik formulalarning ketma-ketligidan iborat murakkab soha sifatida xotirlasalar kerak. Haqiqatan ham amalda murakkab va nozik masala bo'lgan – PID-sozlash va boshqaruv usullari, ayniqsa nazariy jihatdan tushuntirish va izohlash uchun biroz mushkuldir. Ushbu kichik risola, bu borada soddaroq va osonroq tasavvur qilinadigan tarzda tushuncha olishni maqsad qilganlar uchun mo'ljallangandir. Bunda, PID-boshqaruv nazariyotini, mexanik va pnevmomexanik ijrochi mexanizmlar harakati misolida, soddalashtirilgan tarzda tahlil qilishga va tushuntirishga urinamiz. Matnning tushunarligini orttirish va asl g'oyani mutolaachiga yetib borishini osonlashtirish maqsadida, turli rasmlar va grafik-chizmalardan foydalanamiz (matematik tenglamalar va ifodalar esa ilovada keltiriladi).

Shunga alohida urg'u berib o'tmoqchimizki, risola matnining keyingi qismida, «PID-sozlash va boshqarish» jumlasini, qisqa qilibshunchaki «PID-regulyator» tarzida keltiriladi. O'ylaymizki ushbu xalqaro atama, uning asl ma'no-mohiyatini saqlagan holda, o'zbek tilida ham shunda qoldirilsa maqsadga muvofiq bo'ladi.

1. P rostlagich – proporsionallik qonuniga muvofiq uzluksiz ishlaydigan rostlagich
2. I rostlagich – integrallash qonuniga muvofiq, uzluksiz ishlaydigan rostlagich.
3. PI rostlagich proporsionallik hamda integrallash qonunlariga muvofiq

uzluksiz ishlaydigan rostlagich

4. PID – rostlagich – proporsionallik hamda integrallash qonunlariga muvofiq uzluksiz ishlaydigan rostlagich

5. Pozision rostlagich uzilishi (diskret) qonun boyicha ishlaydigan rostlagichlar.

Bulardan tashqari avtomatik rostlagichlarni quyidagi klasslarga ajratish mumkin:

- rostlanuvchi parametrning turi boyicha temperatura, bosim, tezlik rostlagichlari;

- rostlanuvchi ta'sirning turi boyicha uzluksiz va uzlukli (diskret) ta'sir ko'rsatadigan rostlagichlar;

Uzluksiz rostlash rostlagichlari rostlash prosessi davomida ob'ektga tinimsiz ta'sir ko'rsatib turadi.

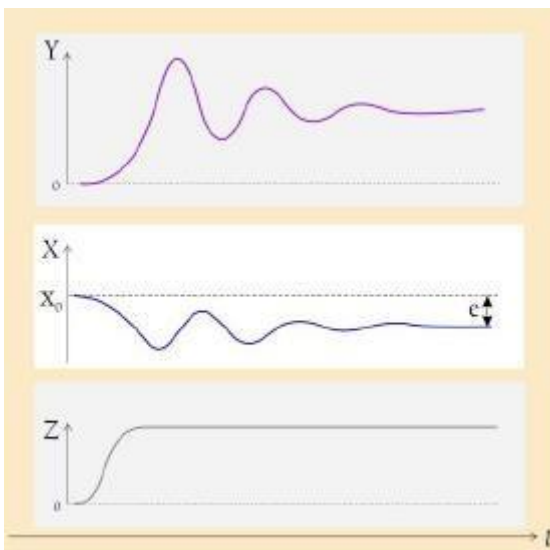
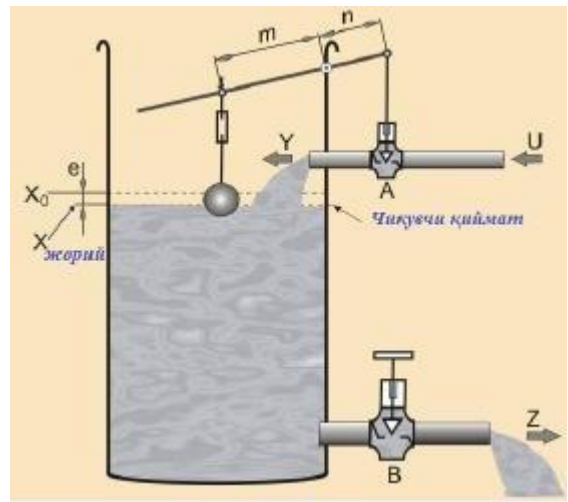
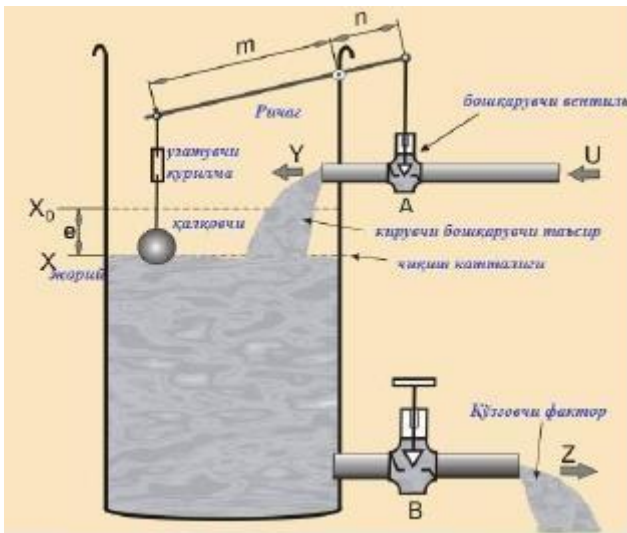
Uzluqli (pozision) rostlash rostlagichlari rostlash prosessi davomida ob'ektga belgilangan vaqt oraliqlarida yoki rostlanuvchi parametrning miqdori ma'lum belgilangan qiymatga etganda diskret ta'sir ko'rsatadi.

Rostlanuvchi organning surilishi uchun zarur bo'ladigan energiya manbaiga muvofiq rostlagichlar rostlovchi organga bevosita yoki bilvosita ta'sir qiladigan rostlagich turlariga bo'linadi.

Bevosita ta'sir qiladigan rostlagichlarda rostlovchi organni surish uchun zarur bo'ladigan energiya manbai ob'ektning o'zida mavjud bo'ladi.

Bilvosita ta'sir qiladigan rostlagichlarda rostlovchi organni surish uchun zarur energiya tashqi manbadan olinadi. Bunday rostlagichlar tashqi manba energiyasining turiga qarab elektr, pnevmo, gidro rostlagichlar deb ataladi.

Integral (astatik) rostlagichlar deb, rostlash organining surilish tezligi ob'ektning rostlanuvchi parametrining berilgan qiymatiga nisbatan og'ishiga proporsional bo'lishini ta'minlaydigan rostlagichlar tipiga aytiladi. Integral rostlagich o'z funksiyasining integrallovchi zveno qonuniga muvofiq bajaradi.



### Oraliq komponent

Proporsional komponentlar nazorat qilinadigan o'zgaruvchining ma'lum bir vaqtda kuzatilgan qiymatdan chetga chiqishiga qarshi chiqadigan signalni ishlab chiqaradi. Bu shunchalik buyukroq, shunchaki katta farq. Agar kirish signali belgilangan qiymatga teng bo'lsa, u holda chiqish chiqadi. Biroq, faqat mutanosib rostlagichdan foydalanilganda regulyatsiya qiymatining qiymati hech qachon belgilangan qiymatda barqarorlashtirilmaydi.

Ruxsat etilgan o'zgaruvchiga teng bo'lgan statik xato deb ataladigan, ya'ni chiqdi qiymatini bu qiymatda stabilashtiradigan chiqish signali beradi. Misol uchun, haroratni sozlagichda harorat haroratni belgilashga yaqinlashganda, chiqish signallari (isitgich kuchi) asta-sekin kamayadi va tizim issiqlik yo'qolishiga teng quvvatda barqarorlashadi. Harorat belgilangan qiymatga etib bormaydi, chunki bu holda isitish quvvati nolga teng bo'ladi va u sovib boshlaydi.



Tizimda kechikishlar (kechikish) mavjud bo'lsa, avto-salınımlar boshlanishi va katsayının yanada ortishi bilan tizim barqarorlikni yo'qotishi mumkin, chunki kirish va chiqish signali (daromadi) o'rtasidagi farqi katta bo'lsa, statik xato qancha ko'p bo'lsa, daromad juda yuqori bo'lsa.

### **Komponentni integratsiya qilish**

Integratsiyalashgan element nazoratdagi o'zgaruvchining o'zgarmasligi vaqtida integralga mutanosib. Statik xatolarni bartaraf qilish uchun foydalaniladi. Rostlagich vaqtincha statik xatolarni hisobga olish imkonini beradi. Tizim tashqi buzilishlarni boshdan kechirmasa, bir muncha vaqt o'tgach, regulyatsiya qiymati ma'lum bir qiymatda stabillashadi, proporsional komponentning signali nolga teng bo'ladi va chiqish signallari to'liq integratsiyalashgan komponent tomonidan ta'minlanadi. Shunga qaramay, integral komponent o'z koeffitsienti noto'g'ri tanlangan bo'lsa, o'z-o'zidan salınmaya ham sabab bo'lishi mumkin.

### **Turli xil komponent**

Differensiyalovchi komponent nazoratlangan o'zgarmaydigan o'zgaruvchanlikning o'zgarish tezligiga proporsionaldir va kelajakda prognoz qilinadigan maqsadli qiymatdan chetga chiqish uchun mo'ljallangan. Shovqinlarni tashqi buzilishlar yoki rostlagichning tizimga ta'siri kechikishi mumkin. PID tekshiruvining maqsadi  $x$  ning boshqa bir qiymatini o'zgartirib, muayyan qiymat  $x$  ning belgilangan qiymatini saqlashdir.  $X_0$  ning qiymati atset nuqtasi (yoki sozlash nuqtasi, texnikada) deb ataladi va  $e = (x_0 - x)$  farqiga texnikada qoldiq (yoki [tartibga solish] xatosi deb nomlanadi), qiymatni belgilangan qiymatdan. U rostlagichining chiqishi uchta muddatga belgilanadi:

Bu erda  $K_p$ ,  $K_i$ ,  $K_d$  rostlagichning mutanosib, integral va differentsiatsiyalashgan qismlariga ega bo'ladi.

# 11 – MA’RUZA: UMUMLASHGAN CHIZIQLI DISKRET ROSTLAGICHLAR

## REJA

1. Umumlashgan rostlagichlarni siljish operatori yordamida tavsiflash.
2. Umumlashgan rostlagichlarning xossalari. Diskret rostlagichning xususiy hollari.
3. Diskret rostlagichning sifat mezonlari.
4. Umumlashgan diskret rostlagichlarni amalga oshirish.  
Rostlagichlarning parametrlarini hisoblash.
5. Dastakli rostlashdan avtomatik rostlashga silliq o‘tish. Umumlashgan rostlagichlarning algoritmlari.

### **PID rostlagichi xususiyatlari.**

"Differentsial tenglama traektoriyalari bo'ylab siljish operatori" tushunchasi umumiy echim kontseptsiyasiga yaqin. Ikkisi ham, boshqasi ham aniq formulalar bilan ifodalanmaydi, ammo Shift operatorining ko'pgina xususiyatlari to'g'ridan-to'g'ri o'ng tomonning (NS) xususiyatlaridan kelib chiqishi mumkin. Bunday yondashuv uchinchi va to'rtinchi boblarda ishlab chiqiladi; bu erda biz faqat Shift operatorining eng oddiy xususiyatlarini ko'rib chiqamiz.

Koshi muammosini ko'rib chiqamiz:

Faqatgina yuqoridagi teorema bo'yicha Jda mavjud bo'lgan ushbu muammoni hal qilish uchun  $gt_0t(x_0)$  belgisini ishlatish qulay, bu nafaqat  $t$  ga, balki  $t_0$  va  $x_0$  ga bog'liqligini ham aks ettiradi. Agar  $t$  va  $t_0$  ni o'rnatib,  $x_0$  ni o'zgartirsak,  $gt_0t$  xaritasini olamiz:  $R_n \otimes R_n$ , vaqt o'tishi bilan tenglama traektoriyalari bo'ylab (NS)  $t_0$  dan  $t$  gacha siljish operatori deyiladi.

TC seriyali harorat kontrollerlari, eng so'nggi PID nazorat qilish algoritmasi va juda qisqa o'lchov oralig'i (100 ms) bilan to'liq asosiy vazifalari majmui va mukammal harorat nazorat qilish imkonini beradi. TC seriyasining asosiy afzalliklari orasida favqulodda vaziyat rostlagichi (TTRFI) va samarali va iqtisodiy jihatdan tartibga solish imkonini beradigan o'rni chiqishi, shuningdek, displey va ixcham dizaynni yaxshilanishi mumkinligi bilan bog'liq.

TC seriyali tekshiruvchilarning o'ziga xos xususiyatlari:

- qisqa o'lchov oralig'i: 100 ms;
- Fazli nazoratli releli va rolik chiqishi bilan qattiq-o'tkazgichli o'rni umumiy chiqishi: TRFU chiqishi fazani va davriy nazoratni mumkin qiladi;
- katta displey va yorug'likning yuqori yoritgichi tufayli indikatorlarning okulyatsiyalari ortishi;
- qurilma o'rnatish uchun juda ko'p joy talab qiladigan ixcham dizayn: chuqurlik avvalgi modellarga nisbatan 38% ga (60 mm) tushib ketgan;

- Joriy qiymat va to'siq nuqtasi orasidagi noto'g'ri ma'lumotlarning paydo bo'lish ehtimoli. Qurilma haroratni nazorat qilishni talab qiladigan turli inshootlar bilan ishlashga mo'ljallangan. Masalan, ineksion kalıplama uchun uskunalar bilan.

PID tekshiruvi rostlagichning eng keng tarqalgan turi hisoblanadi. Amaldagi tartibga soluvchilarning [1-5] taxminan 90-95 foizi PID algoritmidan foydalanadi. Bunday mashhurlikning sabablari qurilish va sanoatdan foydalanishning soddaligi, amaliyotning ravshanligi, ko'plab amaliy vazifalar uchun yaroqliligi va arzonligi hisoblanadi.

PID rostlagichlari orasida, 64% bir-loop rostlagichlar, 36% ko'p aylanishli hisoblanadi [6]. Teskari aloqa bilan ishlaydigan tekshiruvchilar barcha ilovalarning 85%, to'g'ridan-to'g'ri aloqada bo'lgan kontrollerlar - 6% va kaskad bilan biriktirilgan kontrollerlar - 9% ni tashkil qiladi [6]. Arzon mikroprosessorlar va analog PID rostgichlarida analog-raqamli konvertorlarning paydo bo'lishi, avtomatik parametrlarni sozlash, moslashuvchan algoritmlar, neyron tarmoqlar, genetik algoritmlar va loyqa mantiqiy usullar qo'llanilgan.

Rostlagichlarning strukturasi yanada murakkablashdi: rostlagichlar ochiq darajadagi erkinlik printsiplaridan foydalanib, ikki darajali erkinlik bilan namoyon bo'ldilar. Tekshirish funktsiyasiga qo'shimcha ravishda, signal vazifalari, nazoratning pastki qismidagi yoriqni nazorat qilish, dinamik intervalni bosib chiqarish va h.k. PID nazorat qilish qurilmasiga kiritildi.

Rivojlanish tarixi va ko'p sonli nashrlarga qaramasdan, integral to'yinganlikni bartaraf qilish, gisterezis va ob'ektiv bo'lmagan ob'ektlarni boshqarish, avtomatik sozlash va moslashtirish masalalarida muammolar mavjud. PID rostgichlarining amaliyotda qo'llanishi har doim ham antivirus filtrlarini o'z ichiga olmaydi, ortiqcha shovqin va tashqi buzilishlar parametrlarni moslashtirishni qiyinlashtiradi.

### **KLASSIK PID - ROSTLAGICH**

Unda R bloki rostlagich deb ataladi, P - tartibga solish ob'ekti, r - nazorat qilish harakati yoki o'rnatilgan nuqta, e - xato signali yoki xato, u - rostlagichning chiqish qiymati, y - nazorat qilinadigan qiymat.

Agar rostlagich R ning chiqish o'zgaruvchilari u ifodalangan bo'lsa:

bu erda vaqt  $t$  va  $K$ ,  $T_i$ ,  $T_d$  mutanosib koeffitsienti, integral sobit va differentsiatsiya o'zgaruvchisi bo'lib, keyin bu tekshirgich PID rostlagichi deb ataladi. Bunda mutanosib, integral yoki differentsial komponentlar mavjud bo'lmasligi mumkin va bunday soddalashtirilgan rostlagichlar "I", "P", "PD" yoki "PI-rostlagich" deb ataladi.

(1) - (3) iboralaridagi parametrlar orasidagi oddiy munosabat mavjud.

Biroq, umume'tirof etilgan parametrlar tizimining yo'qligi ko'pincha chalkashlikka olib keladi. Buni bir PID rostlagichni boshqasiga almashtirish yoki parametrlarni sozlash dasturlarini ishlatganda eslash kerak. Biz (1) ifodasini ishlatamiz. Nolinchi boshlang'ich sharoitlarda Laplas almashtirish qilish orqali PID kontrollerining uzatish funksiyasi operator shaklida ifodalanishi mumkin:

Bu yerda  $s$  - kompleks chastotalar.

Past chastotali chastota diapazonida chastota munosabati va o'zgarishlar reaksiyasi o'rta chastota diapazonida mutanosib atama bilan va yuqori chastotali intervalda differentsial tomonidan belgilanadi. Avtomatik boshqaruv tizimi tashqi ta'sirida  $d = d(s)$  va o'lchash  $n = n(s)$  bilan ta'sir qilishi mumkin.

## **12 – MA’RUZA: RAQAMLI BOSHQARISH TIZIMLARIDA AXBOROT VA KOMMUNIKATSIYA**

### **REJA**

1. Axborot. Kommunikatsiya. Kommunikatsiya jarayonining modeli.
2. Ochiq tizimlarning o‘zaro ta’sirlari modeli. Ma’lumotlarni uzatishga bo‘lgan talablar.
3. Ochiq tizimlarning o‘zaro ta’sirlashuv asoslari. Virtual qurilmalar.

Zamonaviy kompyuter va telekommunikatsiya texnologiyalarni o‘zaro birikuvi, istemolchi uchun xilma-xil xizmatlar turkumiga boy bo‘lgan telekommunikatsiyaviy-axborot tarmog`ini yaratishiga imkon beradi. Shu o`rinda har bir tele-kommunikatsiyaning barcha turdagi ilmiy – texnika taraqqiyotining eng so`ngi yutuqlari (signallarni raqamli taxrirlash tamoyili, keng polosali kommutatsiya va ma`lumot uzatish tizimlari, raqamli ierarxik uzluksiz uzatish tizimlari, optik tola tarmoqlari va boshqalar) asta singdirilib, yangi, sifatli bosqichga ko`tarilmoqda. Shu o`rinda telekommunikatsiyaning barcha turlari texnikkaviy tamoyillarni bajari-lishi sohasida turdosh bo`ladilar, bu esa ularni yagona tizimda texnik imkoniyat va iqtisodiy maqsadlarga muvofiqligini ko`rsatadi. Shuning uchun inson faoliyatining turli jabhalari (iqtisod, fan, madaniyat, ta`lim, san`at va boshqalar) ga sezilarli ta`sir ko`rsatib, zamonaviy keng miqyosda umumiy foydalanishdagi uzatish tizimlari XXI asrning global axborot muxitining muhim ustuni bo`ladi.

Telekommunikatsiya tarmoqlarining hozirgi kundagi texnika va texnologiya-ning jadal rivojlanishi jarayonida uning ko`rsatishi mumkin bo`lgan xizmat turlariga nisbatan talab oshmoqda. Xizmat turlari spektrining o`zgarishi bilan tarmoqdagi olib borilayotgan o`zgarishlarni ham kuzatish mumkin, chunki bu sohaning ishlashi faoliyati asosi bo`lib xisoblanuvchi texnologiyalarining rivojlanishini bu zamon talabi. Agar berilgan mavzu bo`yicha umumiy xizmat turlarini taxlillash talab etilsa, unda xizmatlar turlarini klassifikatsiyalashga eng qulay yondashish talab etilsa, ularni ikki guruhga ajratishdan iborat bo`ladi – asosiy va qo`shimcha.

Telekommunikatsiya tarmog`ining qurilishining boshlanishida paydo bo`lgan

xizmatlar hozirgi kungacha, qandayda o`zgarishlari bilan bo`lsa ham talab darajasini saqlab qalmoqda. Ularga birinchi navbatda telefon aloqasini kiritishimiz mumkin (chaqiruv davom etish vaqtida oxirgi qurilmalar orasida tonal chastotali kanalni taqdim etish), radioaloqa va ma`lumotlarni uzatish, oldin faqat telegraf xizmatini berar edi. Vaqtning o`tishi bilan bu xizmatlar harakatlanuvchi tasvirni uzatish

imkoniyatiga ega bo`ldi. Aytilgan bu barcha xizmat turlari asosiy guruhni tashkil etadi.

Telekommunikatsiyaning rivojlanishining asosiy bosqichlariga quyidagilar kiradi:

- telegraf va telefon tarmoqlari;
- modemlardan foydalangan holda ajratilgan va kommutatsiyalanadigan kanallar bo`yicha ma`lumotlarni ayrim abonentlar o`rtasida uzatish;
- paketlar kommutatsiyasi bilan ma`lumotlarni uzatish tarmoqlari;
- programmali yoki virtual bog`lanishlardan foydalanuvchi (X.25 turidagi);
- lokal hisoblash tarmoqlari (Ethernet, Token Ring);
- raqamli integral xizmat ko`rsatish tarmoqlari (ISDN) – tor polosali, so`ngra keng polosali;
- yuqori tezlik axborot uzatuvchi lokal tarmoqlari – Fast Ethernet, FDDI, FDDII (FDDI tovushli va video axborotni sinxron uzatish uchun);
- yuqori tezlikdagi axborot uzatuvchi tarmoqlangan tarmoqlar (Frame Relay, SMDS, ATM).

Yuqorida atab o`tilgan rivojlanish bosqichlarining asosiy poydevori bu raqamli texnikaning rivojlanishi bo`lib hisoblanadi. Raqamli texnikaning aloqa sohasidagi hamma turdagi axborotlar-ni raqamlashtirish asosida uzatish yo`li bo`yicha rivojlanishi bosh yo`nalish bo`lib qoldi. Bu axborotlarni nafaqat uzatish, balki taqsimlash, saqlash va qayta ishlashda ham tejamkor usullarni ta`minlaydi.

Raqamli tizimlarning intensiv rivojlanishi analog tizimlarga nisbatan bu tizimlarni katta afzalliklari: yuqori to`sqinbardoshlik, uzatish sifatining aloqa liniyalari uzunligiga bog`liq emas-ligi, aloqa kanali elektrik parametrlari-ning barqarorligi, diskret xabarlarini uzatishda aloqa kanali o`tkazuvchanlik qobi-liyatidan samarali foydalanish orqali tushuntiriladi.

1. Telekommunikatsiya tarmoqlari bo`yicha uzatilayotgan axborotlar hajmining o`sishi (axborotlar xajmi ishlab chiqarish potentsialining kvadratiga proporsionaldir). Shu bilan birga axborotlar turlarining ko`rinishi oshmoqda (nutq, ma`lumotlar, grafiklar, fayllar, video va bosh-qalar). Bundan tashqari, dialog



rejimida ishlash talab qilinadi. Yaqin vaqtlargacha bu muammo axborotlar turlari bo`yicha ayrim tarmoqlarni yaratish sifatida xal qilinib kelmoqda edi:

- nutq - telefon tarmog`i;
- telegraf xabarlar - telegraf tarmog`i;
- ma`lumotlar - ma`lumotlar uzatish tarmog`i;
- videoaxborot – televideoeshittirishlar tarmog`i.

Tabiiyki, muammoni bunday sonli sifatda xal qilish iqtisodiy jihatdan samarali emas.

2. Raqamli (diskret) uzatish va kommutatsiyalash usullarining muhim afzalliklari, jumla-dan: optimalga yaqin bo`lgan, qabul qilish usullarini amalga oshirish soddaligi; aniqlikni oshirish, amalda berilgan istalgan qiymatgacha, algoritmlarini amalga oshirish soddaligi; yuqori ishonchlikli element bazalarni integral mikrosxe-malar (IMS), keng qo`llash imkoniyati; uzatish va kommutatsiyalash jarayonlariga EHM larni tabiiy joriy etish imkoniyati; ko`p kanalli uzatish tizimlari texnikasi, ma`lumotlar uzatish texnikasida va hisoblash texnikasi soxalaridagi yutuqlar.

Umumiy xolda *integratsiya tushunchasi* xar xil darajalarda (satxlarda) ko`riladi.

***Integratsiyaning birinchi darajasi*** – kanal hosil qiluvchi va kommutatsion apparaturalarning tobora uyg`unlashishi (yaqinlashishi), ya`ni bu apparaturalarni tuzishda ishlash yagona printsiplarini qo`llash (signallarni vaqt bo`yicha ajratish); yagona element baza - O`KIS (o`ta katta integral sxemalar) gacha bo`lgan o`rta va katta darajada integratsiyalangan IMS lar, masalan, bitta kristalli EHM; umumiy boshqarish qurilmalari – maxsuslashtirilgan yoki universal EHM; ichki qurilgan o`zini - o`zi nazorat qilish va diagnostikalash tizimlari keng qo`llangan ekspluatatsiyalash.

Hozirgi kunda integratsiyaning bu darajasiga ko`p jihatdan erishilgan. IKM turidagi uzatish tizimlari, shuningdek vaqtli kommutatsiya prinsipidagi kommutatsion apparaturalar.

***Integratsiyaning ikkinchi darajasi*** – turli xildagi xabarlarini (nutq, ma`lumotlar) yagona diskret (raqamli) shaklda uzatishni ta`minlaydigan raqamli aloqa tar-

moqlarini yaratish. Darhaqiqat, ma`lumotlar uzatish (MU) uchun keng qo`llaniladigan tonal chastota (TCh) kanallari signallarni diskret ko`rinishda uzatish imkonini bermaydi (spektrlar moslashgan emas). Shuning uchun diskret signallar avval analog signallarga aylantiriladi, ularning spektri talab qilingan chastotalar soxasiga ko`chirtiriladi, analog signallar TCh kanallari bo`yicha uzatiladi, so`ngra yana analog shakl diskret shaklga aylantiriladi. Bu funktsiyalarni 11 modem bajaradi.

***Integratsiyaning uchinchi darajasi*** – xizmati integratsiyalangan yagona raqamli tarmoqni yaratish, u nafaqat turli ko`rinishdagi xabarlarni uzatibgina qolmasdan, balki keng doirada xiz-matlarni taqdim etadi, jumladan – dialog, hujjatlilik, grafik axborotlarni uzatish va qabul qilish.

Hisoblash texnikasi va aloqa texnikasi vositalarining rivojlanish tendensiyalaridan, shuningdek element bazalarining evolyutsiyasidan kelib chiqib, IXKRT bir qator ketma-ket rivojlanish bosqichlari:

**0 – bosqich.** Turli ko`rinishdagi xabarlar (nutq, ma`lumotlar, grafik axborotlari), shuning-dek xar xil xizmatlar (dialog, xujjatlilik va boshqalar) uchun bo`lak tarmoqlar mavjud bo`lgan.

**1 – bosqich.** Uzatish va kommutatsiyalashning raqamli usullariga o`tish bilan xarakterlanadi, buning uchun an`anaviy analog telefon tarmog`i asta – sekin turli tuman keng spektrdagi xizmatlarni va nutq va ma`lumotlarni yagona raqamli shaklda uzatish imkonini beradigan integ-ral raqamli tarmoqqa IDN (Integrated Digital Network) o`zgartiriladi. Shu bilan birga ma`lumot-lar uzatish va axborot hisoblash tarmoqlarining rivojlanishi davom etadi.

**2 – bosqich.** Integral raqamli tarmoqni (IDN) ma`lumotlar uzatish va axborot hisoblash tarmoqlari bilan asta – sekin birlashtirish yo`li bilan integral xizmat ko`rsatuvchi raqamli tarmoq ISDN (Integrated Services Digital Network) yaratiladi. Fizik muhit sifatida raqamli telefon ka-nallari ishlatiladi. Videoaxborot-larni uzatish tarmoqlari ayrimligicha qoladi.

**3 – bosqich.** Keng polosali integral xizmat ko`rsatuvchi tarmoq BSN (Broadband Servi-ces Network) yaratiladi. Ushbu tarmoq foydalanuvchilarni, nutq, ma`lumotlar, faksimil axborot-lari bilan zichlashtirish, shuningdek television

dasturlar, fayllarni yuqori tezlikda uzatish, video-konferentsiyalar tashkil etish va boshqalarni tashkil etish maqsadida, keng polosali raqamli ka-nallar bilan ta`minlaydi.

IXKRT ning arxitekturasi etti satxli ochiq tizimlar bog`lanishi etalon modeli (OSI) bazasi-ga asoslanadi. ITU-T tavsiyalarida Integral xizmat ko`rsatuvchi raqamli tarmoqlar (IXKRT) tushunchasi, raqamli kommutatsiya va raqamli traktning bir xil qurilmalari birdan ortiq aloqa turlarida ulanish o`rnatilishi uchun qo`llaniladi, masalan telefoniya, ma`lumotlarni uzatish va hokazo deb aniqlangan. Integral xizmat ko`rsatuvchi raqamli tarmoqlari ikki turga bo`linadi:

- tor polosali integral xizmat ko`rsatuvchi raqamli tarmoqlar;
- keng polosali integral xizmat ko`rsatuvchi raqamli tarmoqlar.

T-IXKRTga uzatish tezligi 2048 Kbit/s (taxminan 2 Mbit/s) oshmaydigan, K-IXKRT ga esa uzatish tezligi 2048 Kbit/sdan yuqori bo`lgan tarmoqlar kiradi.

## **13 – MA’RUZA: TEXNOLOGIK JARAYONLARNI BOSHQARISHDA KOMMUNIKATSIY.**

### **REJA**

1. Texnologik jarayonlarning ierarxik strukturalari.
2. Texnologik jarayonlarni boshqarishda ma’lumotlarni to‘plash va axborotlar to‘plami.
3. Ishlab chiqarishni avtomatlashtirish bayonnomalari.

ALTning tarkibiy strukturaviy qismi bo‘lib, loyihalovchi tashkilotning tashkiliy strukturasi bilan chambarchas bog‘lanadi; ularda ixtisoslashgan vositalar kompleksi yordamida ALTning funktsional tugal masalalar ketma-ketligi yechiladi.

Vazifasi bo‘yicha nimitizimlarni **loyihalovchi** va **xizmat ko‘rsatuvchilarga** ajratishadi.

#### **Loyihalovchi nimitizimlar**

Ular obyektga yo‘nalgan bo‘ladi va loyihalashning ma’lum bosqichini yoki o‘zaro bevosita bog‘langan loyihalash masalalarining bir guruhini amalga oshiradi. Loyihalovchi nimitizimlarga misollar: buyum-larni eskiz loyihalash, korpus detallarini loyihalash, mexanik ishlov berish texnologik jarayonlarini loyihalash.

#### **Xizmat ko‘rsatuvchi nimitizimlar**

Bunday nimitizimlar umumiy tizimga ishlatiladi va loyihalovchi nimitizimlar o‘z funktsiyalarini bajarishda ularni qo‘llab-quvvatlashni hamda ularda olingan natijalarni shakllantirish, uzatish va chiqarishni ta’minlaydi. Xizmat ko‘rsatuvchi nimitizimlarga misollar: avtomatlashtirilgan ma’lumotlar banki, hujjatlashtirish nimitizimlari, grafik kiritish-chiqarish nimitizimi. ALTning tizimiy birligi bir-biri bilan o‘zaro bog‘langan modullarning mavjudligi hamda o‘zaro bog‘lanishni amalga oshiruvchi interfeyslar tizimi kompleksi bilan ta’minlanadi; modular loyihalanadigan obyektning butunligicha belgilaydi.

Loyihalovchi nimitizimlar ichidagi tizimiy birlik ushbu nimitizimda loyihaviy yechimi olinishi kerak bo‘lgan obyekt qismining yagona information modeli mavjudligi bilan ta’minlanadi. Amaliy masalalarda loyihalanadigan obyekt modellarini shakllantirish va ulardan foydalanish avtomatlashtirilgan loyihalash tizim (yoki nimitizim)lari vositalari kompleksi (ALTVK) bilan amalga oshiriladi. ALTVK tizimining strukturaviy qismlari bo‘lib, turli vositalar komplekslari hamda

tashkiliy ta'minlash komponentlari xizmat qiladi.

Vositalar kompleksi – ALTning mos loyihalovchi va (yoki) xizmat ko'rsatuvchi nimitizimlaridan foydalaniladigan, tirajlash uchun mo'ljallangan va

ma'lum klass (tur, turkum) obyektlarini loyihalashga yo'nalgan va (yoki) unifikatsiyalashgan protseduralarni bajarishga mo'ljallangan komponentlar va (yoki) vositalar kompleksi majmuidir. Vositalar kompleksi tayyorlanadigan, tirajlanadigan va ALT tarkibida qo'llaniladigan sanoat buyumlariga kiradi va spetsifikatsiyalanadigan buyumlar kabi hujjatlantiriladi. ALT vositalari kompleksi va komponentlarining turlari (1.1 -rasm). Vositalar kompleksini ikki turga: bir turdagi ta'minlash vositalari kompleksiga (texnikaviy, dasturaviy, informatsion) va kombinatsiyalashgan vositalar kompleksiga ajratishadi. Bir turdagi ta'minot vositalari komplekslari bir turdagi ta'minlash komplekslaridan va (yoki) komponentlaridan tarkib topadi; kombinatsiyalashgan vositalar komplekslari esa – har xil turdagi ta'minlash komplekslari va component-lari majmuidan tashkil bo'ladi. Vazifasi ishlab-chiqarish texnikaviy bo'lgan mahsulotlarga taalluqli kombinatsiyalashgan ALT VKlar ikki turga bo'linadi:

- dasturviy-metodik kompleks (DMK);
- dasturviy-texnikaviy kompleks (DTK).

**Dasturiy metodik kompleks** loyihalash obyekti (obyektning bir yoki bir necha qismi yoki bir butun obyekt) bo'yicha tugal loyiha yechimini olish yoki unifikatsiyalash-gan protseduralarni bajarish uchun zarur bo'l-gan dasturaviy, informatsion va metodik ta'minot-lar (matematik va lingvistik ta'minotlar komponentlari bilan birga) komponentlarining o'zaro bog'langan majmuidan iborat.

### **1.1-rasm. ALT vositalari kompleksi va komponentlarning turlari.**

Vazifasi bo'yicha DMKlar umum tizimiy DMKlarga va bazaviy DMKlarga bo'linadi; bazaviy DMKlar o'z navbatida muammoga yo'nalgan va obyektga yo'nalgan DMKlarga bo'linadi.

**Dasturaviy – texnikaviy kompleks** DMKlarning texnikaviy ta'minotning komplekslari va (yoki) komponentlari bilan o'zaro bog'langan majmuidan iborat. Vazifasi bo'yicha DTKlar avtomatlashtirilgan ish joyi (AIJ) va markaziy hisoblash komplekslari (MHK)ga bo'linadi. Vositalar komplekslari o'zlarining hisoblash va informatsion resurslarini birlashtirib nimitizim yoki butun tizimlarning lokal hisoblash tarmoqlarini tashkil qilishi mumkin. Dasturaviy informatsion, metodik,

matematik, lingvistik va texnikaviy ta'minot turlarining komponentlari vositalar komplekslarining tarkibiy qismi hisoblanadi. ALTVK funksiyalarini samarali bajarishi vositalar kompleks-lari tarkibiga kiruvchi komponentlarni sotib olinadiganlari bilan o'zaro moslashu-vini ta'minlagan holda ishlab chiqish hisobiga erishilishi kerak.

Umumtizimiy DMKlar dasturaviy, informatsion, metodik va boshqa turdagi ta'minotlarni o'z ichiga oladi. Ular boshqaruv, nazorat, hisoblash jarayonini rejalashtirish, ALT resurslarini taqsimlashni bajarish va nimitzim yoki butun ALT uchun umumiy bo'lgan boshqa funksiyalarni amalga oshirish uchun mo'ljallangan.

Umumtizimiy DMKlarga misollar: monitor tizimlari, ma'lumotlar bazalarini (MB) boshqarish tizimlari, informatsion-qidiruv tizimlari, mashina grafikasi vositalari, dialogli rejimni ta'minlovchi nimitzimlar va h.k.

***ALTDa texnikaviy vositalar funksiyalarini bajarishini boshqaruvchi monitor tizimlari.***

Monitor tizimlarining asosiy funksiyalari: – talab qilinadigan va mavjud resurslar masalalari paketini nazorat qiluvchi topshiriqlarni ustuvorligi va navbat nomeri o'rnatilgan holda ma'lumotlar bazasiga kirish huquqini shakllantirish;

- topshiriqlar va masalalarni boshqarish tillarining yo'riqlariga ishlov berish hamda uzilishlarga boshqarishni ilib olib, uzilish sababini tahlil qilib va uni loyihalovchiga tushunarli terminlarda izohlab reaksiya (sezib ta'sir) qilish;
- nimitzimlar parallel ishlagan sharoitlarda dialogli va interaktiv-grafik hamrohligini tashkil qiluvchi masalalar oqimiga xizmat ko'rsatish;
- avtomatik rejimlarda loyihalash operatsiyalarining bajarilishi sifatini tahlil qilgan, bosqichning yoki marshrutning davom etishi mezonlari tekshirilgan, marshrutning alternativ qaytarilishi vari-antlarini tanlagan holda loyihalashni boshqarish;
- tizimni ekspluatatsiya qilish statistikasini olib borish va optimallashtirish;
- topshiriqlar masalalar va nimitzimlar, rejali topshiriqlar va joriy ko'rsatmalar va so'rovlar ustuvorligini hisobga olgan holda ALT resurslarini taqsimlash;
- resurslar va ma'lumotlarni ruxsat etilmagan kirishdan va nazarda tutilmagan ta'sirlardan himoya qilish.

**AL**Tda **informatsion-qidiruv tizimlar (IQT)** quyidagi funksiyalarni bajaradi:

- informatsion fond (infoteka)ni ma'lumotlar bilan to'ldirish;
- raqamli ma'lumotlarga arifmetik ishlov berish va matnlarga leksikaviy ishlov berish;
- informatsion so'rovlarga zarur bo'lgan ma'lumotlarni qidirish maqsadida ishlov berish;
- chiquvchi ma'lumotlarga ishlov berish va chiquvchi hujjatlarni shakllantirish.

IQTning xususiyati shundaki, ularga kelgan so'rovlar dasturaviy yo'l bilan emas, balki bevosita foydalanuvchi tomonidan shakllantiriladi va monitorga tushunarli bo'lgan formallash-gan tilda emas, balki tayanch so'zlar ketma-ketligi ko'rinishida «deskriptor»lar deb nomlanuvchi tabiiy tilda shakllanadi. Saqlash uchun qabul qilingan hamma bayonlarda bo'lgan deskriptorlar ro'yxati deskriptorlar lug'atini tashkil qiladi va qidiruvchi yo'riqlarni shakllantirishga mo'ljallangan.

Deskriptorliga nisbatan ancha murakkab bo'lgan IQTlar ham mavjud. Ularda informatsion qidiruv tili katta ahamiyatga ega; bu tilda informatsion obyektlar orasidagi semantik munosabatlar hisobga olinadi. Bu esa noto'g'ri tanlanadigan til qurilmalari sonini kamaytirish imkonini beradi, so'rovlarga ishlov berish esa ma'nomo kelishi mezonlari asosida bajariladi.

Ma'lumotlar banki katta AL

Tlarda informatsiyani tashkil qilishning yuqori shakli hisoblanadi. Ular – muammoli-yo'nalgan informatsion-ma'lumotnomalar tizimlaridir. Bu tizimlar kiritishning muayyan vazifalariga bog'liq bo'lmagan zarur informatsiyalarni kiritishni, informatsion massivlar saqlanishini hamda foydalanuvchilar yoki dasturlar so'rovi bo'yicha zarur bo'lgan informatsiyani chiqarishni ta'minlaydi.

Ma'lumotlar bankida faktografik ko'rinishdagi informatsiyadan foydalaniladi.

**Ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimi (MBBT)** – ma'lumotlar strukturasi ko'rinishida tashkil qilingan informatsion baza bilan ishlashni ta'minlaydigan dasturiy-metodik kompleksdir.

MBBT quyidagi asosiy funksiyalarni bajaradi:



- ma'lumotlar bazasini aniqlab olish, ya'ni sxemalarning kontseptual tashqi va ichki darajalarini bayon qilish;
- ma'lumotlarni bazaga yozish;
- ma'lumotlarga o'zgartirish va qo'shimchalar kiritish, ularni qayta tashkil qilishni bajargan holda ularning saqlanishini tashkil qilish;
- ma'lumotlarga kira olishni ta'minlash (qidirish va chiqarib olish).

Ma'lumotlarni tanib olish va ularga kirish uchun MBBTda til vositalari mavjud. Masalan, ma'lumotlar strukturasi bayonidan tashkil topgan ma'lumotlarni tanib olish tili yordamida ta'minlanadi. Ma'lumotlarga kirish funksiyasi ma'lumotlarni manipulyatsiya qilish tili va so'rov qilish tili yordamida amalga oshadi. Qo'llab (tutib) turiladigan strukturalar bo'yicha MBBTning ierarxik, tarmoqli va nisbiy (relyativ) turlari bo'ladi.

***Mashina grafikasining dasturaviy-metodik komplekslari*** (DMK) foydalanuvchining EHM bilan muloqotida grafik informatsiya almashinuvini, geometrik masalalarni yechishni, tasvirlarni shakllantirishni va grafik informatsiyani avto-matik ravishda tayyorlashni ta'minlaydi. Foydalanuvchining EHM bilan grafik muloqoti («kirishning grafik metodi») kirish-chiqish nimdasturlariga asoslanadi; bu nimdasturlar kiritish-chiqarish qurilmalaridan olinadigan koman-dalarning qabul qilinishini va ularga ishlov berilishini hamda ushbu qurilmalarga boshqaruv ta'sirlarining chiqarilishini ta'minlaydi.

Geometrik masalalar yechimi (grafik modellash) grafik informatsiyani qayta o'zgartirishga keltiriladi; bu o'zgartirish qurish, burish, masshtablash va sh.k. turlardagi elementar grafik ope-ratsiyalarni u yoki bu ketma-ketlikda bajarilishida ifodalanadi. Grafik modellash uchun DMK-lardan foydalaniladi; ularda alohida elementar grafik operatsiyalardan tashqari uch o'lchamli tasvirlarni grafik qayta o'zgartirishlar, proeksiya, kesim va h.k.larni qurish protseduralari amalga oshirilishi mumkin.

## **14 – Ma’ruza: Lokal boshqaruv shinalari (Fieldbus)**

### **REJA**

1. Quyi sath ishlab chiqarish kommunikatsiyalari uchun yechimlar. Bitbus shinalari. Profibus shinalari.
2. Umumiy foydalanish tarmoqlari. Raqamli tarmoqlar. Kompleks xizmat ko‘rsatuvchi raqamli tarmoqlar.
3. Ma’lumotlarni uzatishning asinxron rejimi.

Tarmoqlar yil sayin har bir firma, kompaniya, ishlab chiqarish korxonasi va o‘quv muassasalari uchun zarur, sifatli ish dastgohi bo‘lib bormoqda.

Apparat va dasturiy vositalarni rivojlanishi, mukammaligi va shu bilan bir qatorda ko‘rini-shidangina soddaligi, ko‘pchilik foydalanuvchilar tarmoqlari o‘z kuchlari bilan o‘rnata oladigan darajaga keltirilgan. Ayniqsa Windows operatsion tizimining oxirgi versiyalarida ancha rivojlangan tarmoq vositalari mavjudligi maxsus tarmoq dasturlarini xarid qilishdan ozod qiladi. Ammo har bir tarmoq bilan ishlovchi yoki tanishishni xohlagan foydalanuvchi mavjud adabiyotlardan qoniqa olmasligi mumkin. Axborotni bir kompyuterdan ikkinchi kompyuterga uzatish muammosi hisoblash texnikasi paydo bo‘lgandan beri mavjuddir. Axborotlarni bunday uzatish alohida foydalanilayotgan kompyuterlarni birgalikda ishlashini tashkil qilish, bitta masalani bir necha kompyuter yordamida hal qilish imkoniyatlarini beradi. Bundan tashqari har bir kompyuterni ma’lum bir vazifani bajarishga ixtisoslashtirish va kompyuterlarning resurslaridan birgalikda foydalanish, hamda ko‘pgina boshqa muammolarni ham hal qilish mumkin bo‘ladi. Oxirgi vaqtda axborotlarni almashish usullari va vositalarini ko‘p turlari taklif qilinmoqda: eng oddiy fayl-larni disketalarda yordamida kompyuterdan kompyuterga o‘tkazishdan tortib, to butun dunyo kompyuterlarini birlashtira olish imkoniyatini beradigan Internet tarmog‘igacha.

Ko‘pincha «mahalliy tarmoqlar» (LAN, Local Area Network) atamasini aynan, katta bo‘lmagan, mahalliy o‘lchamli, yaqin joylashgan kompyuterlar ulangan tarmoq, ya’ni, mahalliy tarmoq deb tushuniladi. Lekin ba’zi mahalliy tarmoqlarning texnik ko‘rsatkichlariga nazar solsak, bunday atama aniq emasligiga ishonch hosil qilish mumkin. Misol uchun, ba’zi bir mahalliy tarmoqlar bir necha kilometr yoki bir necha o‘n kilometr masofadan oson aloqani ta’minlay olish imkonini beradi. Bu hol esa, bir xonaning, bir binoning yoki bir-biriga yaqin

joylashgan binolar-ninggina emas, balki bir shahar doirasidagi o'lchamdir. Boshqa bir tomondan olib qaraganimizda global tarmoq orqli (WAN, Wide Area Network yoki GAN, Global Area Network) bir xonada joylashgan ikki yonma-yon stoldagi

kompyutrlar ham axborot almashinuvini amalga oshirishi mumkin, lekin ne-gadir bunday tashkil qilingan tarmoqni hech kim mahalliy tarmoq deb atamay-di.

Ikkita yaqin joylashgan kompyuterlarni interfeys orqali (RS232) kabel yordamida bog‘-lash mumkin, yoki hatto kabelsiz infraqizil kanal yordamida ham kompyuterlarni bog‘lash mumkin. Lekin bunday bog‘lanish ham mahalliy tarmoq deb atalmaydi. Balki, mahalliy tarmoq ta’rifi xuddi kichik tarmoq kabi bo‘lib, ko‘p bo‘lmagan kompyuterlarni bog‘lashdir. Haqiqatdan, mahalliy tarmoq ko‘p hollarda ikkitadan to bir necha o‘nlab kompyuterlarni o‘z tarkibiga oladi. Lekin, ba’zi bir mahalliy tarmoqlarning cheklangan imkoniyatlari ancha yuqori bo‘lib, abonentlarning soni mingtagacha yetishi mumkin. Bunday tarmoqni kichik tarmoq deb atash, balki noto‘g‘ridir. Ba’zi mualliflar mahalliy tarmoqni «ko‘p kompyuterlarni uzviy bog‘lovchi tizim», – deb ta’riflashadi. Bu holda axborot kompyuterlardan kompyuterlarga vositachisiz va bir turdagi uzatish muhiti orqali amalga oshiriladi deb faraz qilinadi. Biroq hozirgi zamon mahalliy tarmoqlarida bir turdagi uzatish muhiti haqida gap yuritib bo‘lmaydi. Misol uchun, bir tarmoq doirasida har turdagi elektr kabellari va shuningdek, shisha tolali kabellar ham ishlatilishi mumkin.

Axborot uzatishni «vositachisiz» ta’rifi ham juda aniq emas, chunki hozirgi zamon mahalliy tarmoqlarida turli konsentrator, kommutator, marshrutizatorlar va ko‘priklardan foydalaniladi. Axborotlarni uzatish jarayonida uzatilayotgan axborotlarga murakkab ishlov beruvchi bu vositalarni vositachi deb qabul qilindimi yoki yo‘qmi? unchalik tushunarli emas. Balki, foydalanuvchilar aloqa mavjudligini his qilmaydigan tarmoqni mahalliy tarmoq deb qabul qilinishi aniq bo‘lar. Mahalliy tarmoqqa ulangan kompyuterlar bir virtual kompyuter kabidir, ularning resurslari hamma foydalanuvchilar uchun bemaol bo‘lishi kerak bo‘lib, alohida olingan kompyuter resurslaridan foydalanishdan kam qulay bo‘lmasligi lozim. Bu holda qulaylik deb birinchi navbatda aniq yuqori tezlikda resurslarga bog‘lanish, ilovalar orasidagi axborot almashinuvini foydalanuvchi sezmagan holda amalga oshirilishidir. Bunday ta’rifda sekin ishlovchi global tarmoq ham, keskin amalga oshiriladigan ketma-ket yoki parallel portlar ham mahalliy tarmoq tushunchasiga to‘g‘ri kelmaydi. Bunday ta’rifdan kelib chiqadiki, keng tarqalgan

kompyuterlarning tezligi oshishi bilan, mahalliy tarmoq orqali uzatiladigan axborot tezligi ham albatta oshishi kerak. Agar yaqin o'tmishda axborot almashinish tezligi 1–10 Mbit/s yetarli deb hisoblangan bo'lsa, hozirda esa o'rtacha tezlikdagi tarmoq 100 Mbit/s tezlikda axborot uzata oluvchi tarmoq hisoblanadi. 1000 Mbit/s va undan ham ortiq tezlikda axborot uzata oluvchi vositalar ustida ham aktiv ish olib borilmoqda. Kam tezlikda aloqa o'rnatish esa tarmoq shaklida ulangan virtual kompyuterning ishlash tezligini susaytiradi. Shunday qilib, mahalliy tarmoqlarni boshqa har qanday tarmoqdan asosiy farqi – yuqori tezlikda axborot almashinuvidir. Lekin bu birgina farq bo'lib qolmay, boshqa omillar ham muhim ahamiyatga ega. Masalan, axborotlarni uzatishda xa-tolikni keskin kamaytirish lozim. Juda tez, lekin xato axborot uzatish bema'nilikdir, chunki uni yana qaytadan uzatish lozim bo'ladi va shuning uchun mahalliy tarmoqlarda albatta maxsus yu-qori sifatli aloqa vositalaridan foydalaniladi. Yana tarmoqning asosiy texnik ko'rsatkichlaridan biri kata yuklamada ishlash imkoniyatidir, ya'ni axborot almashish tezligi (yana boshqacha qilib aytganda, katta trafik bilan). Tarmoqda qo'llanilayotgan axborot almashinuvini boshqaruvchi mexanizm unumli bo'lmasa, u holda kompyuterlar axborot uzatish uchun ko'p vaqt navbat kutib qolishi mumkin. Navbat kelganidan so'ng katta tezlikda va bexato axborot uzatilsa ham, tarmoq-dan foydalanuvchiga baribir tarmoq resurslaridan foydalanish uchun ma'lum vaqt kutishga to'g'-ri keladi. Shunday qilib, mahalliy hisoblash tarmoqlarning (MHT) farq qiluvchi belgilarini shakllantirish mumkin bo'ladi:

- axborotni katta tezlikda uzatish va yuqori tezlikda o'tkazish imkoniyati mavjud bo'lishi;
- uzatish davrida xatolikning darajasi kamligi (yuqori sifatli aloqa kanallar). Axborotlarni uza-tishda mumkin bo'lgan xatolik ehtimoli 10<sup>-7</sup> – 10<sup>-8</sup> darajada bo'lishi;
- axborot uzatishning unumli va tez amalga oshiruvchi mexanizmi bo'lishi;
- tarmoqqa ulangan kompyuterlar soni chegaralangan va aniq bo'lishi kerak.

Berilgan ta'rifdan kelib chiqadiki, global tarmoq mahalliy tarmoqdan quyidagilar bilan farq qiladi: cheklanmagan abonentga mo'ljallangan va sifatli bo'lmagan kanallardan ham foydalaniladi; axborot uzatish tezligi nisbatan kam, axborot almashish mexanizmi ham nisbatan tezlik bo'yicha kafolatlanmagandir. Global tarmoqlarda eng muhimi aloqa sifati emas, balki aloqaning mavjudligidir. Ko'pincha kompyuter tarmoqlarining yana bir turi – shahar tarmog'i (MAN, Metropolitan Area Network) mavjudligini qayd qilishadi, odatda ular global tarmoqlarga yaqin bo'lib, ba'zida mahalliy tarmoqlarning ba'zi xususiyatlariga ham ega bo'ladi. Masalan, yuqori sifatli aloqa kanallari va nisbatan yuqori tezlikdagi axborot almashinuvi bilan o'xshashdir. Bu xususiyati shahar tarmog'i ham mahalliy tarmoq (MXT afzalliklari bilan) bo'lishi mumkin ekanligini ko'rsatadi. Haqiqatdan, hozirda mahalliy tarmoq bilan global tarmoqning aniq chegarasini o'tkazish mumkin bo'lmay qoldi. Ko'pchilik mahalliy tarmoqlarda global tarmoqqa chiqish imkoniyati bor, lekin axborotni uzatish, axborot almashinuvini tashkil qilish prinsipi, odatda global tarmoqda qabul qilingandan ancha farq qiladi. Mahalliy tarmoqdan foydalanuvchilar uchun global tarmoqqa ulanish imkoniyati faqatgina bir resursgina bo'lib qoladi xolos.

Mahalliy hisoblash (MHT) tarmoqdan har turdagi raqamli axborot uzatilishi mumkin: axborotlar, tasvirlar, telefon so'zlashuvlari, elektron xatlar va h. k. Tasvirlarni uzatish masalasi, ayniqsa to'liq dinamik tasvirlarni uzatish tarmoqdan yuqori tezlik talab qiladi. Odatda mahalliy tarmoqda quyidagi resurslardan: disk maydonidan, printerlaridan va global tarmoqqa chiqish imkoniyatlaridan birgalikda foydalaniladi. Lekin bu imkoniyatlar mahalliy tarmoq vositalarining imkoniyatlarini bir qismidir. Masalan, ular har turdagi kompyuterlararo axborot almashinuvini ham amalga oshiradi. Tarmoq abonent bo'lib faqat kompyuter emas, balki boshqa qurilmalar ham bo'la oladi. Masalan printerlar, plotterlar. Mahalliy tarmoqlar tarmoqning hamma kompyuterlarida parallel hisoblash tizimini tashkil qilish imoniyatini beradi. Bunday tizim murakkab matematik masalalarni yechishni ko'p marotaba tezlashtiradi. Shuningdek, mahalliy tarmoqlar yor-damida murakkab texnologik jarayonlarni ham boshqarish mumkin yoki bir vaqtning o'zida bir necha

kompyuter yordamida tadqiqot qurilmalarini ham boshqarish imkonini beradi. Lekin xoti-radan chiqirish kerak emaski, mahalliy hisoblash tarmoqlarning ham ba'zi kamchiliklari bor. Xodimlarni o'qitishga, qo'shimcha qurilmalarga, tarmoq dasturiy ta'minotiga, ulash kabellariga qo'shimcha sarflanadigan mablag'dan tashqari tarmoqni rivojlantirish, resurslariga bog'lanishni boshqarish, bo'lishi mumkin bo'lgan nosozliklarni tuzatish va tarmoqni ishlashini nazorat qiluv-chi, ya'ni tarmoqning boshqaruvchisi (administrator) bo'lishi kerak.

Axborot almashinuvini boshqarish usullari ikki guruhga bo'linadi:

**Markazlashtirilgan usul**, bu holda hamma boshqarish bir joyga jamlangan. Bunday usullarning **kamchiligi**: markazni buzilishlarga barqaror emasligi, boshqarishni tez amalga oshi-rib bo'lmasligi. **Afzalligi** – konflikt holati yo'qligi.

**Markazdan tarqatilgan boshqarish usullari**, bu holda markazdan boshqarish bo'lmay-di. Bu usullarni asosiy afzalligi: buzulishlarga barqarorligi va boshqarish vaziyatdan kelib chiqil-gan holda amalga oshirilishi. Lekin konflikt hollar bo'lishi mumkin, ularni hal qilish kerak.

Axborot almashish usullarini turlarga ajratishga boshqacha yondoshish ham mavjud:

**Determinatsiyalangan usul** aniq qoidalar orqali abonentlarni tarmoqqa egalik qilishi al-mashib turadi. Abonentlarni tarmoqqa egalik qilish o'rinlarining u yoki bu tizimi mavjud, bu tar-moqqa egalik o'rinlari(prioritet) turi abonentlar uchun turlichadir. Bu holda konfliktodatda to'liq o'rinsizdir (yoki ehtimoli kam), lekin ba'zi abonentlar o'z navbatini ko'p kutishiga to'g'ri keladi. Bu usulga tarmoqqa markerli bog'lanish, ya'ni axborot uzatish huquqi estafeta singari abonent-dan abonentga o'tadigan usul ham kiradi.

**Tasodifiy usullar** – axborot uzatuvchi abonentlarga navbat tasodifiy ravishda beriladi deb qabul qilingan. Bu holda konflikt bo'lish ehtimoli mavjud, lekin uni hal qilish usuli taklif qilinadi. Tasodifiy usullar tarmoqda axborot oqimi ko'p bo'lganda determinatsiyalangan usulga nisbatan yomon ishlaydi va abonentga tarmoqqa bog'lanish vaqtiga kafolat bermaydi (abonentda axboro uzatishga xohish bo'lgan vaqtdan, o'z paketini uzatguncha bo'lgan vaqt oralig'i). Tasodi-fiy usulga misol – **CSMA/CD**.

## **15 - MA'RUZA: INSON-MASHINA INTERFEYSI BOSHQARISH TIZIMINING ELEMENTI SIFATIDA**

### **REJA**

1. Inson-mashina interfeysining boshqarish tizimidagi roli. Inson-mashina interfeysining vazifalari. Foydalanuvchilar interfeysi uchun jihozlar.
2. Foydalanuvchi interfeysini loyihalash. Foydalanuvchi interfeysini baholash.
3. Titish, savash, xolst tayyorlash agregatidagi TPBAS.

**Interfeys**-bu ikki tizim, qurilma yoki dastur orasidagi chegara bo`lib u elementlar orasidagi bog`lanishni tashkil etuvchi yordamchi boshqaruvchi mikrosxemalar yoki bog`lanish qurilmasidir.

**Foydalanuvchi interfeysi** – foydalanuvchi bilan qurilmalar o`rtasidagi aloqani ta'minlab beruvchi muhit: Buyruqlar qatori interfeysi: matnli qator (buyruq) yordami bilan yo`l ochuvchi kompyuter konstruksiyasi;

Inson **“Inson-ishlab chiqarish muhiti”** tizimining elementi sifatida tashqi muhit bilan bevosita o`zining analizatorlari yoki sezgilari orqali aloqa qiladi. Xavfsiz tizimlaryaratishda odam analizatorlarining xarakteristikalari hisobga olinishi kerak. Har qanday analizator asab tomir-lari va ular tutashgan bosh miyadan iborat. Asab tomirlari asab im-pulsini bosh miya qobig`iga yuboradi. Bu aloqa ikki taraflamadir. Bu analizatorlarning o`z-o`zini boshqarishini taminlaydi. Odam analizator-larining o`ziga xosligi shundan iboratki, ular bir juftdir, bu esa ishonch-lilik darajasi yuqoriligini ta'minlaydi.

Analizatorlarning asosiy xarakteristikasi ularning sezgirligidir. Analizatorlarga ta'sir qiluvchi har qanday qitiqlovchi ham sezilavermay-di. U sezilarli bo`lishi uchun ma'lum miqdorga etishi kerak. Qitiqlovchining jadalligi ortib borishi bilan shunday bir vaqt keladiki, analizatorlar-ning qobiliyati pasayadi, og`riq paydo bo`ladi va uning faoliyati buziladi. Minimal qiymatini pastki absolyut sezish chegarasi, maksimal qiymatini esa – yuqorigi absolyut sezish chegarasi deyiladi. Psixofizik tajribalar qitiqlovchining kuchiga nisbatan sezish kattaligi sekinroq o`zgarishini ko`rsatadi. Inson sezgi a`zolari tashqi va ichki turlariga



bo‘linadi. Tashqi sezgi a‘zolariga - ko‘rish (ko‘z), eshitish (quloq), sal tegib ketmoq, og‘riq, harorat (teri), hid sezish (burun), ta‘m sezish (til va tanglay); Ichki sezish organlariga - qon bosimi, kinestetik (mushak va paylar), vestibulyar (quloq ichida joylashgan), tananing ichida va ichki a‘zolarida joylashgan maxsus turlarga bo‘linadi.

**Sezgi a‘zolarining** asosiy xususiyatlari bilan tanishib chiqamiz.

1. Signallarning jadalligiga absolyut sezgirlik. Bu pastki (minimal) sezish chegarasi va yuqorigi (maksimal) sezish chegaralari bilan xarakterlanadi. Masalan, kishi qulog'ining eshitish chegarasi  $R_{min}=2 \cdot 10^{-5} \text{Pa}$  og'riq chegarasi  $R_{max}=2 \cdot 10^2 \text{Pa}$  va sh.o'.

2. Jadallikka sezgirlik chegarasi - bu ta'sir qiluvchining sezish chegarasi-dan og'riq chegarasigacha bo'lgan barcha o'timlardagi qiymatlarni o'z ichiga oladi.

3. Signalning minimal davomiyligi - bu signalning ta'sir qilishi boshlanishidan unga bo'lgan reaksiya sezilguncha ketgan vaqt (sensomotor reaksiya). Bu yashirin vaqt ham deb ataladi.

4. Adaptatsiya (ko'nikish) va sezgirlikning oshishi barcha sezgi a'zolariga xos vaqt bilan xarakterlanadi. Kishini o'rab turgan muhitdagi salbiy o'zgarishlar sezgi a'zolari faoliyatining yomonlashuviga olib keladi.

Past va yuqori harorat, titrash, shovqin, zo'riqlashlar, vaznsizlik, axborot oqimining jadal ortib ketishi, vaqtning etishmasligi, charchash, nohush mikroiklim sharoitlari, stress -bular hammasi sezgi a'zolari xarakteristikalarining o'zgarishiga olib keladigan omillardir.

**Ko'z xarakteristikasi.** Inson faoliyatida juda muhim ahamiyatga ega. Inson barcha olayotgan axborotning 90% ini faqat ko'zlari orqali oladi. Odamning juft ko'zlari kallaning ko'z kosalarida (orbitalarda) joylashgan bo'lib, ko'z soqqasi va yordamchi qismlar, ko'z qovoqlari, ko'z yoshi apparatlari va ko'zni harakatlantiruvchi muskullardan iborat. Ko'z soqqasi diametri 22-24 mm gacha) ko'rish yo'li orqali bosh miya bilan bog'langan. Ko'z xarakteristikalari orasida ko'rish o'tkirligi asosiy tushuncha hisoblanib, ma'lum masofada joylashgan ikki nuqta alohida-alohida bo'lib o'rinadigan burchak bilan xarakterlanadi. Ko'rish o'tkirligi yoritilganlik, kontrastlik, ob'ektning shakli va boshqa omillarga bog'liq. Kontrastlik kamayganda ko'rish o'tkirligi pasayadi. Ko'zning binokulyar (ikki ko'z bilan ko'rish) burchagi gorizon-tal bo'yicha  $120-160^\circ$ , vertikal bo'yicha yuqoriga -  $55-60^\circ$  va pastga -  $65-72^\circ$ . Ob'ekt va narsalarni ilg'ay olish burchaklari ko'rish o'qidan yuqoriga -  $25^\circ$ , pastga -  $35^\circ$ , o'ng va chapga  $32^\circ$  dan qiymatlarni tashkil qiladi. Binokulyar ko'rish maydonida narsalar aniq ko'rinmaydi, ilg'anadi.

Narsalarni aniq ko‘rish burchagi ko‘rish maydonining o‘rtasida, ko‘rish o‘qiga nisbatan barcha tomonlarga 3°li burchak ostidagi maydon hisoblanadi. Narsa larni, ularning o‘zaro joylashishi, uzoq - yaqinligini, yo‘nalishining fazoviy idrok qilish binokulyar, ya’ni ikki ko‘z bilan ko‘rish bilan amalga oshadi.

Ko‘z bevosita yorqinlikka ta’sirchan bo‘ladi. Yorqinlik nitlarda ( nt) o‘lchanadi  $Int=Ikd/m^3$ . Juda kuchli yorqinliklarda / 30000 nt dan ortiq / ko‘z ko‘rmay qolishi mumkin. Gigienik jihatdan maqbul yorqinlik 5000 nt gacha. Kontrast-bu ikki yorqinlikning farqidir. Ob’ekt ko‘rinishi uchun fondan yorqinligi bilan farqlanishi kerak. Ko‘z etti asosiy ranglarni va ularning yuzdan ortiq turlanishlarini ajrata oladi. Ko‘zning rang sezishi yorug‘lik to‘lqinlarining 380 – 780mm uzunlikdagi diapozonida kechadi. Har xil ranglar uchun bularning uzunlik chegaralari quyidagilardir:

**380-455mm /siyohrang/; 455-470mm /ko‘k/.**

**450-500mm /zangori/; 500-550mm /yashil/.**

**540-590nm /sariq/ ; 590-610mm /to‘q sariq/ .**

**610-780mm /qizil/**

Ko‘rish analizatori ma’lum spektr sezgirligiga ega. Ko‘zimiz, kunduzi ko‘proq sariq ranglarni, kechqurun va kechasi yashil-zangori ranglarni sezadi. Ko‘rgan narsamiz ma’lum bir vaqtgacha o‘zi yo‘q bo‘lsa ham saqlanadi. Bu ko‘rish inersiyasi turli tadqiqotchilarning fikriga ko‘ra 0,1-0,3 s davom etadi.

Ob’ekt yo‘qolgandan keyin ham uni his qilish izchil obraz deyiladi. Ob’ektga qisqa, juda katta yorqinlik berilsa, u qorong‘idan bir necha marta, tez izchillikda ajralib chiqadi. Uncha katta bo‘lmagan yorqinliklarda esa 0,5-1,5s lar orasida teskari izchil obraz seziladi, ya’ni uning oq joylari qora, qora joylari oq bo‘lib ko‘rinadi. Yorug‘likning lipillab turishi ham ko‘zga salbiy ta’sir qiladi. Shuning uchun yorug‘lik oqimi lipillashining opti-mal qiymati 3-10 Gs bo‘lgani maquldir. Ko‘rish inersiyasi stroboskopik effekt paydo qiladi. Bunda harakat illyuziyasi kuzatiladi. Ikki va uch o‘l-chamli fazoda ko‘rish maydoni va ko‘rish chuqurligi tushunchalari kiritiladi. Ko‘rish chuqurligi fazoni sezish bilan

bog'liq. Uzoqlikni sezishda 30 m gacha bo'lgan oralikda ko'zning xatosi o'rta hisobda 12 % gachadir.

### **Operatorning funksional holati va mehnat xavfsizligi.**

OFH - ish faoliyatini bevosita yoki bilvosita belgilaydigan sifat va funksional holatning o'zgarishi. Operatorning ish jarayonida ishchanlik-ning o'zgarishi quyidagi bir necha fazalarda kechadi:

1. Safarbarlik holati. Markaziy asab sistemasining tonusi oshadi va qator a'zo va sistemalarning funksional aktivligi ortadi. Bu holat kelgusi ishni o'ylash va fikrlash bilan jamlanishda ifodalanadi.
2. Dastlabki reaksiya fazasi deyarli barcha funksional holatlarni biroz pasayishi bilan xarakterlanadi. Bir necha minut davom etadi. Bunday holat markaziy asab sistemasiga kelayotgan ta'sirlarning (qitiqlovchilarning) harakteri o'zgarishi natijasida tashqi tormozlanish tufayli bo'ladi.
3. Giperkompensatsiya fazasi-bu birinchi fazaning davomi. Bu fazada kishi topshirilgan konkret vazifaning eng qisqa va qulayrejimiga ko'nikma hosil bo'ladi.
4. Kompensatsiya fazasi-bu fazada organizm barcha azolari va sistemalari-ning eng maqbul rejimi o'rnatiladi, ko'rsatkichlar barqarorlashadi. Ishning bu davrida samaradorlik maksimal qiymatga erishadi. Ushbu fazani maksimal darajada cho'zishga harakat qilish kerak.
5. Subkompensatsiya fazasi ishning ma'lum jadalligi va davomiyligida fiziologik reaksiyalarining yuqori sathi biroz pasayadi, funksional holat ko'rsatkichlari yomonlashadi.
6. Dekompensatsiya fazasi. Bu fazada organizmning funksional holati tez yomonlashadi. Eng muhimi, ish uchun eng zarur funktsiya bo'lmish-koordinatsiya aniqligi o'zgaradi.
7. Muvaffaqiyatsizlik fazasi - boshqaruvchi mexanizmlarning ishi ancha buzilishi kuzatiladi. Subkompensatsiya fazasidan boshlab charchashning o'ziga xos holati kuzatiladi. Charchashning rivoj olishiga xavfli va zararli ishlab chiqarish omillari hamda mehnat va dam olish rejimining buzilishi kuchli ta'sir ko'rsatadi.

Foydalanuvchining grafik interfeysi (graphical user interface, GUI): Monitoring elementlarini taqdim etuvchi dasturiy funktsiya; Dialogli interfeys;

Yagona tilli interfeys: foydalanuvchi dastur bilan uning ona tilida “gaplasha oladi”.

**Miya interfeysi** (in english: brain- computer interface) – kompyuter elektordlar va miyaga o`rnatilgan retseptorlar yordamida foydalanuvchi miyasidagi o`zgarishlarga mos ravishda ovoz va nurlanishni boshqarib turishga javobgar bo`ladi.

**Fizik interfeys** – bu fizik qurilmalar bilan ishlash muhiti. Bu muhit haqida gapirilganda asosan kompyuter portlari tushuniladi:

Tarmoqli interfeys;

Shlyuz (telekommunikatsiya) – mahalliy tarmoqlarni undan kattaroq tarmoqlar bilan, misol uchun Internet, bog`lovchi qurilma;

Shina(Kompyuter);

COM interfeys (Component Object Model interface) – mavhum funktsiyalar va xususiyatlarni shu interfeys komponentalari orqali boshqa dasturlarda aniq funktsiya ko`rinishida qo`llash imkonini beradi;

Ma`lumotlar almashish uslubiga ko`ra interfeys parallel va interfeyslarga bo`linadi. Kompyuter tarmog`i (hisoblash tarmog`i, ma`lumotlar almashish tarmog`i) – ikki yoki undan ortiq kompyuterlar o`rtasidagi aloqa tizimidir. Ma`lumotlar almashish turli xil fizik hodisalarni qo`llash orqali amalga oshiriladi: elektr signallari yoki elektromagnit nurlanishlarning turli xil ko`rinishlari orqali.

## **16 - MA'RUZA: AVTOMATLASHTIRILGAN BOSHQARISH TIZIMLARINING INTEGRATSIYASI**

### **REJA**

1. Integratsiyalash darajasi. Montaj tayanchlari va shkaflar. Interfeyslarni loyihalash. Integratsiya darajasini tanlash.
2. Boshqarish tizimlarining ishonchliligi. Jihozlarning ishonchliligi. Ishonchlilikni hisoblash uchun modellar.
3. Texnologik jarayonlarni boshqarish tizimlarini ishonchliligi.
4. Dasturiy ta'minotining ishonchliligi.
5. Avtomatlashtirilgan boshqarish tizimlarining funksiyalari. Monitoring. Boshqarish. Avtomatik boshqarish.
6. SCADA-tizimlari. Jarayonlarni boshqarish va monitoringida ma'lumotlar bazasining qo'llanilishi.

Texnologik jarayonlarni nazorat qilish va avtomatlashtirish — texnika taraqqiyotining aso-siy yo'nalishlaridan biri bo'lib, ilmiy tadqiqotlarga tobora kengroq kirib borib, fan va texnikani rivojlantirish uchun yangi imkoniyatlar ochib beradi, shuningdek, inson boshqarishga qodir bo'l-magan yangi, yuqori intensiv jarayonlarni amalga oshirish, tabiatda ma'lum bo'lmagan yangi, samarali materiallarni yaratish imkonini beradi.

Texnologik jarayonlarni nazorat qilish va avtomatlashtirish — uzluksiz rivojlanuvchi tizim bo'lib, u ishlab chiqarishning o'ziga xos xususiyatlari va fan-texnikaning ko'pchilik sohalari bi-lan uzviy bog'langandir. Ishlab chiqarishni avtom atlashtirishda yuqori samaradorlikka erishish-ning bevosita sharti — asosiy va yordamchi ishlab chiqarish jarayonlarini mexanizatsiyalash hi-soblanadi.

Avtomatlashtirishni rivojlantirish jarayoniga quyidagi ko'p sonli qonuniy va tasodifiy omillar ta'sir ko'rsatadi: texnologiya va qurilmaning holati hamda avtomatlashtirishga tayyor-garligi, xomashyo, yarimtayyor mahsulotlar va energetik resurslarning sifati hamda barqarorligi, xodimlarning malakasi, ishchi va mutaxassislar faoliyatini tashkil etish va hokazo. Texnologik jarayonlarni nazorat qilish va avtomatlashtirish faqat ishlab chiqarish texnikasini takomillashti-rish hamda mehnat sharoitlarini yaxshilash bilangina emas, balki ishlab chiqarish rentabelligini oshirish, birlik mahsulotga ketadigan moddiy va mehnat xarajatlarini pasaytirib, uning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini orttirish bilan bog'liq.

Iqtisodiy omillar avtomatlashtirish obektini tanlab olishda asosiy omil hisoblanadi. Sanoat-da avtomatlashtirishning iqtisodiy samaradorligini orttirish omillari juda ko‘p. Hozirgi sharoitda avtomatlashtirishning iqtisodiy samaradorligiga xizmat ko‘rsatuvchi xodimlar sonini kamaytirish hisobigagina erishishga ko‘p hollarda imkon bo‘lmaydi, chunki zamonaviy zavodlar, korxonalar, bo‘linmalarga nisbatan kam miqdordagi odamlar bilan xizmat ko‘rsatiladi. Shuning uchun iqtisodiy samaradorlikni oshirish omillariga quyidagilarni kiritish mumkin: mahsulot sifatini oshirish, xomashyo va turli xil energiya sarfini, ishlab chiqarish

chiqindilarini kamaytirish, ishlab chiqarish ritmini oshirish, mehnat unumdorligini va chiqarilayotgan mahsulot hajmini oshirish, xizmat ko'rsatuvchi xodimlar mehnat sharoitini ishlab chiqarishda kishilarning hayoti va sog'ligi uchun xavfli bo'lgan hududlardagi zararli ishlarni yo'qotish hisobiga yaxshilash. Loyihalananayotgan va qurilayotgan yangi ishlab chiqarish korxonalarida avtomatlashtirish texnologiya bilan uzviy ravishda bog'lanishi kerak. Jadal texnik taraqqiyot tufayli, yosh ishlab chiqarish ma'lum davrdan so'ng eskiradi va yangilashni talab qiladi, shu jumladan, amaldagi texnologik jarayonlarni nazorat qilish va avtomatlashtirish tizimlarini yanada zamonaviy hamda takomillashganlari bilan almashtirishni talab qiladi.

Amaldagi ishlab chiqarish korxonalaridagi avtomatlashtirish tizimlarini takomillashtirishda, shuningdek, texnologiya va jihozlarni yangilashda mustaqil iqtisodiy baholashlar bo'lishi mumkin. Texnologik jarayonlarning murakkablashuvi va jadallashuvi tufayli zamonaviy ishlab chiqarish korxonalarini boshqarish ularni mikroprosessor texnikasi va boshqaruvchi hisoblash texnikasini qo'llab, keng avtomatlashtirish asosidagina samarali bo'lishiga erishiladi. Avtomatlashtirish talablari texnologik jarayonlar loyihalananayotgan bosqichdayoq hisobga olinganda — avtomatlashtirish katta samara beradi. Yuqorida aytilganlardan, texnologik jarayonlarni nazorat qilish va avtomatlashtirishning ilmiy-texnik, iqtisodiy jihatlari sanoat taraqqiyotini, mehnatkashlarning madaniyati va turmush darajasini ko'tarishni ta'minlashda katta ahamiyatga ega bo'lishi kelib chiqadi. Biroq, sanoatni avtomatlashtirishda muvaffaqiyatga erishishning muhim sharti — oliy ta'lim muassasalarida, loyiha institutlarida va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish masalalarini yuqori ilmiy-texnik darajada hal qilishga qodir korxonalarda avtomatika bo'yicha ko'p sonli malakali kadrlar, mutaxassislar yetishtirishdan iborat. Hozirgi kunda respublikamizdagi oliy o'quv yurtlarida olib borilayotgan tadbirlarning asosiy maqsadi — mutaxassislar tayyorlash sifatini tubdan yaxshilashdir. Bu ishlarni jadallashtirishda ta'lim, fan va ishlab chiqarishning uzviy aloqada bo'lishi asosiy omildir. Texnologik jarayonlarni nazorat qilish va avtomatlashtirish bo'yicha muhim vazifalarni muvaffaqiyatli hal etish uchun yuqori malakali kadrlar kerak. Bunday kadrlar tubdan yangi ilmiy g'oyalarga



va yuksak texnik yechimlarni hal etish, o'z ona tili — davlat texnologik jarayonlar haqida texnika tilida tushunarli gaplasha olish va yuksak saviyada yozishmalar olib bora olish qobiliyatiga ega bo'lishlari zarur.

Xalq xo'jaligini fan –tex-nika taraqqiyoti asosida jadallashtirish — bozor iqtisodiyoti sharoitidagi muhim vazifalardan hi-soblanadi. Bu ulkan ishlarni bajarish kadrlarning malakasiga bog'liqdir. Xalq xo'jaligi uchun yuqori malakali kadrlar tayyorlashda „Texnologik jarayonlarni nazorat qilish va avtomatlashtirish“ fani katta ahamiyatga ega. Bu fan talabalarga o'z ixtisosliklarini nazariy jihatdan chuqur egallashga, ularning bilimlarini mustahkamlashga, ishlab chiqarish samaradorligini oshirish va texnologik jarayonlardan unumli foydalanish yo'larini o'rgatadi.

Avtomatlashtirish borasida eng mas'uliyatli ishlar esa, shubhasiz, kadrlar zimmasiga tushadi. Bugungi kun kadrlari yangi texnika va texnologiyadan foydalanish, texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishni keng joriy etishga, ishlab chiqarish zaxiralarini aniqlash va uni jadallashtirishga, o'z ona tili — Davlat tilini yuksak texnika va texnologiya saviyasi darajasida bilishga qodir bo'lishlari kerak. Shuning uchun texnologik jarayonlarni nazorat qilish va avtomatlashtirish asoslarini shu soha mutaxassislarigina emas, balki texnolog-konstruktorlar, iqtisodchilar va boshqalar ham bilishlari muhim.

TJABTni yaratish va joriy qilish murakkab va mehnattalab jarayon. Bu boshqarishning ilg'or va murakkab uslublarini joriy qilish, TJABT ning ko'p komponentlilik, ayrim ta'minotlar-ni ishlab chiqishda yondashishning tizimlilik, qo'yilgan vazifalarning va texnik vositalar majmuasining murakkabligi bilan izohlanadi. Vazifani shu narsa ham murakkablashtiradiki, bunda mazkur turdagi tizim larni ishlab chiqishda yangi texnikani joriy qilishning odatdagi sxemasidan foydalanib bo'lmaydi: tajriba namunasini yaratish, uning ish xususiyatini, loyihani tekshirish natijalariga ko'ra tuzatish, oxirgi variantni yaratish. Avtomatlashtirilgan texnologik kompleks (ATK) ishga tushirilmaguncha boshqaruv tizimining ish xususiyatini umuman tekshirish mumkin emas. Bu TJABT ni ishlab chiqishda dastlabki qarorlarning javobgarligini orttiradi. TJABT va BTO ning birgalikda amal qiluvchi to'plami(majmuasi) avtomatlashtirilgan texnologik kompleks (ATK)

deyiladi. BTOda vaqt o'tishi bilan muhim o'zgarishlar yuz bergani sababli katta murakkabliklar yuzaga keladi, bu esa boshqarishning joriy etilgan vazifalarini amonaviylashtirishni taqozo etadi. TJABT ning o'zi ham takomillashtiriladi — kelajakda TJABT normal ishlashi uchun boshqarish vazifalari ortadi va o'zgaradi, ATK evolutsiyasi oldindan rejalashtirilishi kerak, bu qo'shimcha qiyinchiliklar keltirib chiqaradi. Yuqorida sanab o'tilganlarning hammasi TJABT ni yaratishning umumiy prinsiplariga majburan rioya qilishni talab qiladi. Ularni qarab chiqamiz. Yangi vazifalar prinsipi shundan iboratki, bunda TJABT ni tadbiiq qilishda boshqaruv hisoblash kompleksi (BHK)ga azaldan an'anaga kirib qolgan boshqarish vazifalarini rad etish mumkin emas; ularni hisoblash texnikasining imkoniyatlarini hisobga olgan holda takomillashtirish kerak. Buning uchun mehnat, moddiy va energetik resurslarni aniqlash maqsadida BTO ni mufassal tahlil qilish kerak. Tahlil natijalariga muvofiq, hisoblash texnikasi yordamida hal qilinishi mumkin bo'lgan vazifalar ro'yxati tuziladi. Bu masalalarning hal etilishi boshqaruvning to'liqligini, o'z vaqtida bo'lganligini va optimalligini ta'minlashi kerak. Tizimli yondashish prinsipi shundan iboratki, birinchidan, ATK ning ikkala tashkil etuvchilariga bir vaqtda (tizimli)yondashish; boshqarish tizimiga ikkinchi darajali deb, BTO ning ustqurmasi deb qarash kerak emas. BTO ni yaratishda uni boshqarish imkoniyatlari va zaruratini hisobga olish kerak: uni hududlar-ga ajratish, qo'shimcha aralash tirgichlar, isitkichlar, nasoslar va hokazolar o'rnatish, ikkinchi-dan, TJABT ni yaratishda alohida ta'minotlarni ishlab chiqishga tizimli va rejali yondashish zarur. Tizimli uzluksiz rivojlantirish prinsipi shundan iboratki, bunda tizimda xotiraning zaxira-dagi hajmlari va obekt bilan aloqa qiluvchi qurilmalar, zaxira qilib kiritilgan datchiklar va membranali ijro mexanizm (MIM) lari bilan ifodalanuvchi uning rivojlanish imkoniyatlari kiritilishi kerak. Aks holda TJABT BTOning rivoji uchun to'siqlik qilishi mumkin. Maksimal ongli turlantirish prinsipi shundan iboratki, bunda ishlab chiqilayotgan qarorlar, o'zgarishlar minimal bo'lganda faqat ishlab chiqilayotgan TBO uchungina to'g'ri kelib qolmay, balki boshqa obekt-lar uchun ham to'g'ri kelsin. Prinsipni amalga oshirishning asosiy prinsipi — tipaviy (umumiy) qarorlarni ishlab chiqish va

bu qarorlardan TJABT ni ishlab chiqishda keng foydalanishdir (bu ishlab chiqishga ketadigan harajatlarni ikki marta kamaytiradi). Yagona axborot bazasi prinsipi mashinali eltuvchilarda (disklarda, tasmalarda) tizim hal qiladigan hamma masalalar uchun umu-miy axborot bazasini yaratishdan iborat. Bu bilan axborotning takrorlanishiga, turlicha tushun-chalarga (masalan, bitta kattalik bir necha ma'lumot massivlarida turli xil qiymatga ega bo'lgan-da) chek qo'yiladi va boshqarishning aniq vazifalari uchun ishchi massivlarining shakllanishi uchun sharoit yaratiladi. Tizimning o'tkazish xususiyatlarining kelishilganlik prinsipi shundan iboratki, bunda tizim o'tkazish xususiyati teng qiymatli elementlardan ishlab chiqilishi kerak. Bir tomondan, obekt bilan aloqa qurilmasi(OAQ) datchiklar va ijro mexanizmlari soniga teng bo'lishi, ikkinchi tomondan, boshqaruvchi hisoblash kompleksi (BHK) ning hisoblash quvvatlariga teng bo'lishi kerak, xotira hajmlari BTO ning axborot quvatiga mos kelishi kerak va hokazo.

**TJABTni ishlab chiqish bosqichlari va etap (pog'ona)lari.** 1-rasmda ishlarni bajarish bosqich-lari (1, 2, ..., 7) va pog'onalari (1.1, 1.2, ...,7.8), shuningdek ularni bajarish ketma-ketligi ko'rsatilgan.

**TJABT ni yaratishni tadqiq etish va asoslash.** Bu bosqichda TJABT ni yaratish maqsadi, umu-man tizimga talablar, avtomatlashtiriladigan funksiyalar (ishlar) ro'yxati shakllantiriladi,shuning-dek, tizim samaradorligi manbalari aniqlanadi. Bu bosqichda o'xshash obektlar uchun TJABT ni qo'llashning ma'lum hollari tahlil qilinadi, mavjud BTO ning texnik-iqtisodiy tadqiqi amalga oshiriladi. Tadqiqot obektda erishilgan ishlab chiqarish resurslaridan (mehnat, xomashyo, materiallar, yonilg'i, energiya, qurilma) foydalanganlik darajasini aniqlash maqsadida, shuningdek, boshqarishni avtomatlashtirishning zaxiralardan foydalanishga, resurslar sarfmi qisqartirishga, ya'ni maqsadga qaratilgan mahsulotning tannarxini pasaytirishga va uni ishlab chiqarishni ko'paytirishga ta'sirini aniqlash maqsadida o'tkaziladi. Bu bosqichdagi ishlarning natijasi TJABT ni yaratishning texnikiqtisodiy asoslanishi (TIA) va hisobot tarzidagi BTO ni tadqiq qilish hamda tahlil qilish natijalari hisoblanadi. Ishlar tizim buyurtmachisi va ishlab chiqaruvchisi vakillari bilan birgalikda o'tkaziladi. Ishchi brigadalarga TJABT

bo'yicha, texnologiya, NO'A va avtomatlashtirish, iqtisod, sistemotexnika bo'yicha mutaxassislar kiradi.

**Texnik topshiriq.** Ishlardan maqsad — TIA ga muvofiq TJABT ni yaratish imkoniyatlarini asoslash va maqsadga muvofiqligini tasdiqlash; TJABT ni yaratish bo'yicha ishlarni rejalash; loyiha ishlari uchun zarur materiallarni tayyorlash. Bularning hammasi ishlab chiqaruvchining ilmiytadqiqot ishlarini (ITI) o'tkazish, avanloyihani ishlab chiqish va texnik topshiriqni (TT) ishlab chiqish bilan ta'minlanadi. ITI jarayonida BTO, informatsion tizmalar va boshqarishning eng qiyin vazifalari boshqaruv mezonini va cheklanishlarni tanlab hamda texnologik jarayonning matematik modellarini va o'lchash kanallarini tuzish bilan tadqiqotlar olib boriladi. Avanloyihani ishlab chiqishda ishlab chiqaruvchi berilgan TJABTni har xil ta'minotlar bo'yicha yaratish mumkinligini tasdiqlaydi; tizimi eng muhim vazifalari yoki bo'g'inlarining ishonchliligi, ta'sirchanligi va metrologik ko'rsatkichlarining dastlabki hisob-kitoblarini tez bajaradi; HT vositalarining samarali yuklanishini, zarur hisoblash quvvatlarini baholaydi; texnik vositalar kompleksi (TVK) ni asoslab, dastlabki tanlovni o'tkazadi. Ishlar natijasi TJABTni ishlab chiqishga texnik topshiriq hisoblanadi bu keyingi barcha ishlar uchun majburiy dastlabki hujjatdir.

### **1-rasm. TJABTning ishlab chiqish pog'onalari va bosqichlari:**

1 — TJABT ni yaratishni asoslash (1.1 — BTO ni tadqiq etish, ya'ni ma'lumotlarni to'plash va tahlil qilish; 1.2 — tizimga talablar ishlab chiqish va hujjatlashtirish); 2 — texnik topshiriq (2.1 — ilmiy-tadqiqot ishlari; 2.2 — loyihani ishlab chiqish; 2.3 — texnik topshiriq ishlab chiqish); 3 — dastlabki qarorlarni ishlab chiqish (shart emas); 4 — texnik loyiha yechimlarini (qarorlarni) ishlab chiqish (4.1 — umumiy tizim masalalari bo'yicha so'nggi — oxirgisi; 4.2 — tashkiliy ta'minlash bo'yicha; 4.3 — texnik ta'minlash bo'yicha; 4.4 — algoritmlarni tanlash bo'yicha; 4.5 — axborotlarni ta'minlash bo'yicha; 4.6 — lingvistik ta'minlash bo'yicha; 4.7 — dasturni ta'minlash bo'yicha; 4.8 — metrologik ta'minlash bo'yicha; 4.9 — loyiha-sxema qurilish hujjatlari bo'yicha; 4.10 — o'zaro turli aloqalami

ta'minlash, yechimlarni moslashtirish va umumiy tizim hujjatlarini to'liq ishlab chiqish; 4.11 — texnik vosita kompleks (TVK) lariga buyurtma hujjatlarini tuzish); 5 — ish hujjatlarini ishlab chiqish (5.1 — axborotlarni ta'minlash bo'yicha; 5.2 — tashkiliy ta'minlash bo'yicha; 5.3 — metrologik ta'minlash bo'yicha; 5.4 — lingvistik ta'minlash bo'yicha; 5.5 — dasturni ta'minlash bo'yicha; 5.8 — bir marta tayyorlanadigan texnik vositalar bo'yicha; 5.7 — qurilishga oid); 6 — TVK komponentlarini seriyasiz tayyorlash (6.1 — TVK komponentlarini tayyorlash; 6.2 — komponentlarni avtonom sozlash va sinash); 7 — ishga tushirish (7.1 — foydalanuvchi xodimlarni o'qitish, ishga tushirish, tayyorgarlik ko'rish; 7.2 — qurilish-montaj ishlari; 7.3 — dastur va texnik vositalarni komplektlash; 7.4 — ishga tushirish, sozlash ishlari; 7.5 — tajriba o'tkazib, ekspluatatsiya qilish; 7.6 — qabul qilishga oid sinov; 7.7 — mulohaza (kamchilik)larni bartaraf qilish; 7.8 — ekspluatatsiyaga qabul qilib olish).