

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
NAVOIY KON-METALLURGIYA KOMBINATI
NAVOIY DAVLAT KONCHILIK INSTITUTI**

**«AVTOMATIK SISTEMALARNI
LOYIHALASH ASOSLARI»**

fanidan

MA‘RUZALAR MATNI



NAVOIY

«Avtomatik sistemalarni loyihalash asoslari» fanidan ma'ruzalar matni. - Navoiy, NDKI, 2014 y., - 63 bet.

Ushbu ma'ruzalar matni 5521800-«Avtomatlashtirish va boshqaruv» ta'lim yo'nalishi talabalari uchun mo'ljallangan bo'lib, unda avtomatik sistemalarni loyihalash masalalari bayon qilingan. Ma'ruzalar matnidan «Avtomatlashtirish sistemalarini loyihalash, o'rnatish va sozlash» va «Nazorat va boshqaruvning avtomatlashtirilgan loyihalash sistemalari» fanlarini o'rganish va o'qitishda ham foydalanish mumkin.

«Texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish va boshqaruv» kafedrası

Tuzuvchi: **A.J. Xalilov**, NDKI «Texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish va boshqaruv» kafedrası katta o'qituvchisi.

Taqrizchilar: **Z.O. Eshmurodov**, t.f.n., NDKI «Texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish va boshqaruv» kafedrası dotsenti.

SH.J. Xudoyorov, f.m.-f.n., NDPI «Informatika va axborot texnologiyalar» kafedrası mudiri.

1-Ma'ruza.

Avtomatik sistemalarni loyihalash asoslari fanining maqsadi, mazmuni, loyihalash bosqichlari va loyiha hujjatlarini tayyorlash tartibi

Reja:

1. Avtomatlashtirish sistemalarini loyihalash asoslari fani xususida umumiy tushunchalar;
2. Loyiha hujjatlarini tayyorlashda me'yoriy va ko'rsatma materiallar;
3. Loyihalash bosqichlari mazmuni va tayyorlash tartibi.

Kirish

Yangi sanoat korxonalarini yaratish va amaldagilarini zamon talablari darajasiga keltirish ishlab chiqish jarayonlarini avtomatlashtirishni ham qamrab olib, u mehnat unumdorligini oshirish, mahsulot sifatini yaxshilash, sarf-harajatlar miqdorini kamaytirish, ishlab chiqarish sharoitlarini talab darajasiga keltirish kabi ijobiy samaralarga olib keladi. Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish to'xtovsiz rivojlanib, u fan-texnikaning ko'pchilik sohalari bilan bevosita bog'langandir.

Moddiy ne'matlarni ishlab chiqarishda yangi texnologiyalarni qo'llash, ma'naviy eskirganlarini yangilash va amaldagi avtomatika vositalarini yanada zamonaviy hamda takomillashganlari bilan almashtirish uzluksiz davom etadigan jarayondir. Har qanday avtomatlashtirish sistemalarining hayotiy siklini shartli tarzda to'rt bosqichga ajratish mumkin, bular: loyihalash, montaj qilish, sozlash ishlari va foydalanish (ekspluatatsiya) bosqichlaridir. Ushbu fanda asosan avtomatlashtirish sistemalarini loyihalash bosqichi o'zlashtiriladi. Bu fanni o'rganish natijasida talabalar quyidagilarni bilishlari kerak: me'yoriy, standart va ko'rsatma hujjatlar tarkibi bilan; avtomatlashtirish sistemalari loyiha hujjatlarining mazmuni bilan; loyihalash uchun zarur bo'lgan topshiriqlarni tuzish; ishchi va texnik loyihalash bosqichlarida hisoblash ishlari; texnologik jarayonlarning avtomatlashtirish darajasini oshirish va uni baholash;

Bu fanni o'zlashtirish o'quv rejasida nazarda tutilgan quyidagi fanlar bilan uzviy bog'langan: avtomatik boshqarish nazariyasi; sanoat elektronikasi; avtomatikaning texnik vositalari; metrologiya, texnologik parametrlarni o'lchash usullari va asboblari; soha texnologik jarayonlarini avtomatlashtirish.

1.2. Loyiha hujjatlarini tayyorlashda me'yoriy va ko'rsatma materiallar

Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirishda hal qilinadigan masalalar mutaxassislardan turli avtomatika vositalarining to'zilib va ishlash prinsiplari, avtomatik sistemalarining turli ko'rinishlari va sinflarini yasash usullarini bilishni ham texnologik jarayonlarini avtomatlashtirish sohasidagi ishlar bilan birga aniq va bir qiymatli almashish mumkin bo'lgan texnik tilni egallashni ham talab qiladi. Bu biror texnologik jarayonni avtomatlashtirishning mantiqiy hisoblangan va texnik jihatdan asoslangan sistemasini montaj qilish, sozlash va ishlatish masalalari bilan shug'ullanuvchi mutaxassislar uchun birday tushunarli bo'lgan shaklda ifodalanishi kerak. Bunda barcha mutaxassisliklarda yaratilayotgan avtomatlashtirish sistemasini tushunish maxsus ishlab chiqariladigan texnik hujjatlar vositasida ta'minlanadi. Loyiha hujjatlarini yaratish, shakllantirish, tasdiqlash turli me'yor, qoida, standartlar bilan reglamentlashtirilgan. Bularga quyidagilar kiradi:

- SPDS – qurilish uchun loyiha xujjatlarining sistemasi;
- SNiP – qurilish me'yorlari va qoidalari;
- VSN – tarmoq qurilish me'yori;
- ESKD – konstruktorlik hujjatlarining yagona sistemasi;
- GOST – davlat standarti;
- OST – tarmoq standarti;
- RM – ko'rsatma materiallar;

1.3. Loyihalash bosqichlari

Qurilish va ishlab chiqarishni tashqil etish, ishlatish va ta'mirlash ishlari turli-tuman texnik hujjatlar bilan bog'liqdir. Yangi sistemani yaratishda birinchi navbatda loyiha va konstrutorlik hujjatlaridan foydalaniladi.

Texnologik ob'ektning murakkabligiga qarab loyiha ma'lum qismlardan iborat bo'ladi. Loyihada texnik - iqtisodiy, texnologik, qurilish, santexnik, elektr, avtomatlashtirish kabi qismlar bo'lishi mumkin. Avtomatlashtirish loyihaning bir qismi bo'lib, texnologik jarayonlar parametrlarini nazorat qilish va rostdash hamda boshqarish qismi shu sohaga ixtisoslashtirilgan muassasa yoki loyihalash tashqilotining avtomatlashtirish bo'limi amalga oshirishi mumkin. Bu loyiha texnologik jarayonlarning muqobil ishlashini va jihozlar ishidagi havfsizlikni ta'minlovchi nazorat - o'lchov asboblari, rostlagichlar, avtomatika va signallash qurilmalarini, loyihalashtirilayotgan ob'ektlarda ishlatiladigan texnikaviy hujjatlarni qamrab oladi.

Loyihalash uchun loyihaning texnik qismini tuzuvchi tashqilot yoki buyurtmachi bergan topshiriq asos bo'lib hizmat qiladi.

Loyihalashning texnik topshiriqlariga quyidagilar kiradi:

- Loyihalashtirilayotgan texnologik ob'ektning tarkibi, jarayonning qisqacha bayoni;
- qurilma, jihoz va uskunalarning harakteristikasi;
- atrof-muhitning harakteristikasi;
- nazorat va rostlanadigan parametrlarning qiymatlari;
- nazorat va rostlashda ruxsat etilgan hatolar va asboblarning funksional belgilari (ko'rsatish, qayd etish, integrallash, signallash va shu kabilar).

Avtomatlashtirish sistemalarini loyihalash bosqichida texnologik ob'ektlar mufassal tahlil etilishi kerak. Bunda jarayonni tasniflovchi kattaliklar aniqlanib, ular orasida o'zaro bog'lanishlar topiladi.

SNiP 1.02.01-85 talablariga asosan avtomatlashtirish sistemalarini loyihalash ikki bosqichda (loyiha va ishchi hujjatlari) yoki bir bosqichda (ishchi loyiha) amalga oshiriladi.

Loyihada quyidagi hujjatlar tayyorlanadi:

1. Nazorat va boshqarishning tarkib sxemasi (murakkab boshqarish sistemalari uchun);
2. Texnik vositalar kompleksining tarkib sxemalari;
3. Avtomatlashtirish vositalari kompleksining tarkib chizmalari;
4. Texnologik jarayonlarning funksional sxemalari;
5. SHchit, pult, hisoblash texnikasi vositalarining joylashtirish rejalarini;
6. Asbob va avtomatlashtirish vositalari, elektr apparatlar, shchit va pultlar, montaj buyumlari, nostandart buyumlar uchun buyurtma hujjatlar;
7. Nostandart jihozlar tayyorlash uchun texnik talablar;
8. Tushuntirish xati;
9. Bosh loyihachiga topshiriqlar; bu topshiriqlarda avtomatlashtirish vositalarini elektr energiya, siqilgan havo bilan ta'minlash, shuningdek avtomatlashtirish sistemalari uchun xonalarni loyihalash kabilar beriladi.

Ishchi hujjatlar bosqichida quyidagi ishlar qilinadi:

1. Nazorat va boshqarishning tarkib sxemasi;
2. Texnik vositalar kompleksining tarkib sxemalari;
3. Avtomatlashtirish vositalari kompleksining tarkib chizmalari;
4. Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishning funksional sxemalari;
5. Nazorat, avtomatik rostdash, boshqarish, signallash va ta'minotning prinsipial elektr, gidravlik va pnevmatik sxemalari;
6. SHchit va pultlarning umumiy ko'rinishi;

7. SHchit va pultlarning montaj sxemalari yoki elektr va trubali o'tqazish jadvallari;
8. Tashqi elektr va trubali o'tkazishlar sxemasi; lozim topilganda ulash va ulanish jadvallarini tuzish tavsiya etiladi;
9. Ulanishlar jadvallari;
10. Elektr va trubali o'tkazishlar, avtomatlashtirish vositalarining joylashish rejalari;
11. Avtomatlashtirish vositalarining notipoviy o'rnatish chizmalari;
12. Tushuntirish xati;
13. Rostlovchi organlarning hisoblari;
14. Asbob va avtomatlashtirish vositalari, elektroapparatlar, shchit va pultlar, montaj buyumlari, nostandart jihozlar, truboprovod armaturalari, kabel va simlar uchun buyurtmalar ro'yxatlari;
15. Avtomatlashtirish vositalarini o'rnatish uchun tipoviy chizmalar ro'yxati.

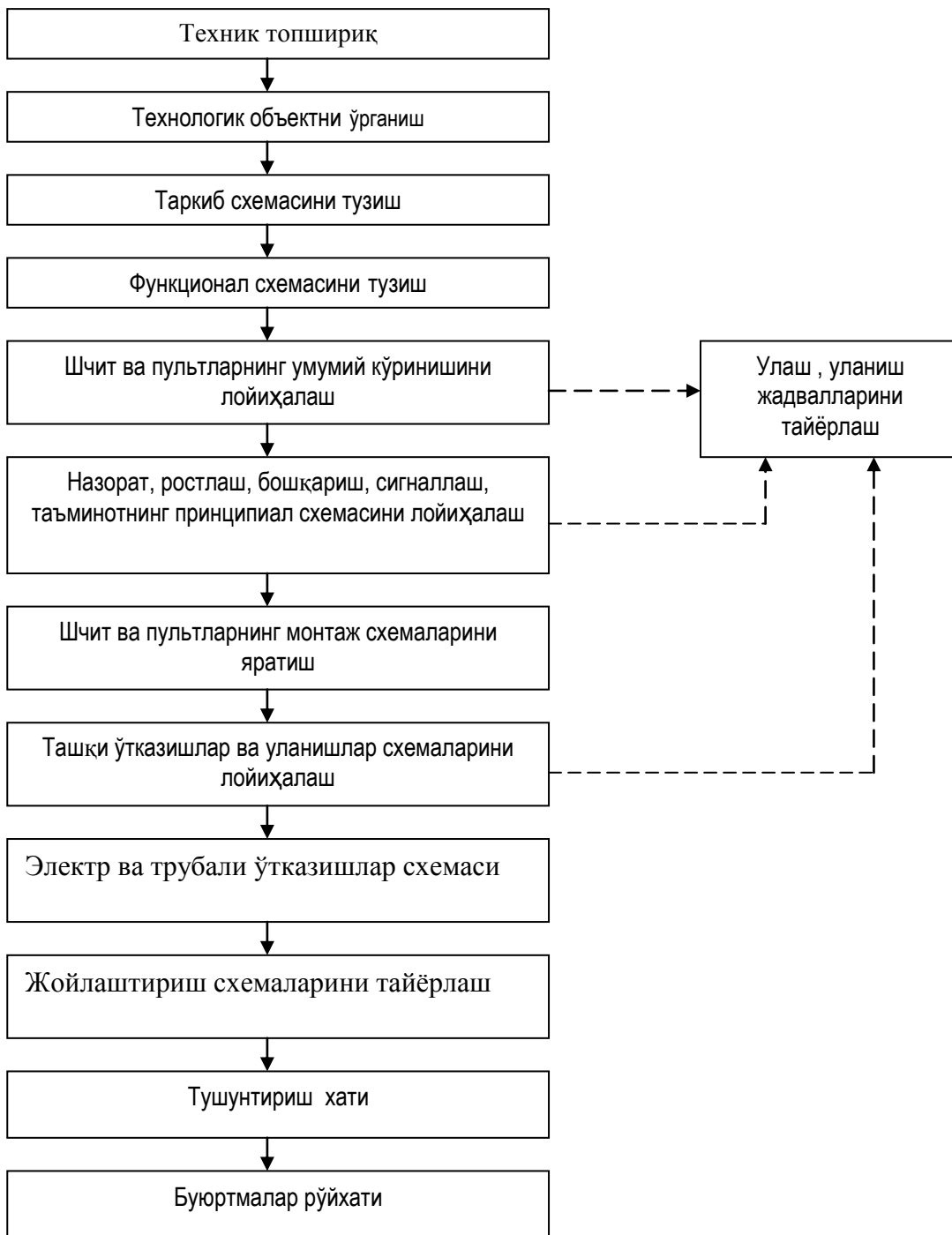
Bir bosqichli loyihalashda ishchi loyiha tarkibiga quyidagilar kiradi:

1. Ikki bosqichli loyihalashdagi ishchi hujjatlarini tarkibiga kiruvchi texnik materiallar;
2. Montaj va jihozlarning lokal sxemasi;
3. Ob'ektni avtomatlashtirishga tegishli ishlar uchun bosh loyihalovchiga topshiriqlar;

Texnologik jarayonlarning avtomatlashtirish sistemalarini loyihalashda hujjatlarning sifatini yaxshilash, ularning hajmini va muddatini qisqartirish uchun avtomatlashtirish sohasida ilg'or tajribalarni mujassamlashtirgan me'yoriy materiallarga asoslanish kerak; shuningdek tipoviy loyihalar, echimlar, konstruksiyalardan maksimal darajada qo'llash maqsadga muvofiqdir.

1.4. Loyiha hujjatlarini tayyorlash tartibi

Avtomatlashtirish sistemalarini loyihalashda yaratiladigan hujjatlar ma'lum bir ketma-ketlikda tayyorlanadi, bunga sabab ularning bir-biriga bog'liqliklaridan kelib chiqadi. 1-rasmda avtomatlashtirish sistemalarini loyihalash tartibi keltirilgan.



1. Rasm. Loyiha hujjatlarini tayyorlash tartibi.

Tayanch iboralar:

Avtomatlashtirish sistemasini loyihalash; loyihalash bosqichlari; me'yoriy hujjatlar; ko'rsatma materiallar; tipoviy chizmalar; texnik loyiha; texnik topshiriq; ishchi hujjatlar.

Nazorat savollari:

1. Avtomatlashtirish sistemalarini loyihalash fanining maqsadi haqida tushuncha bering.
2. Loyihalashda qanday me'yoriy va ko'rsatma hujjatlardan foydalaniladi?
3. Loyihalash bosqichlari nimalardan iborat?
4. Loyiha hujjatlarining tarkibi va tartibi haqida nimalar bilasiz?
5. Loyihalashning texnik topshirig'iga qanday ma'lumotlar kiradi?

6. Avtomatlashtirish sistemalarining loyihalash qanday holatlarda bir bosqichda amalga oshiriladi?
7. Bir bosqichli loyihalashda qanday hujjatlar tayyorlanadi?
8. Ikki bosqichli loyihalash qanday holatlarda amalga oshiriladi?
9. Ikki bosqichli loyihalashda qanday hujjatlar tayyorlanadi?
10. Ishchi chizmalar mazmuni xususida ma'lumot bering?

2-Ma'ruza.

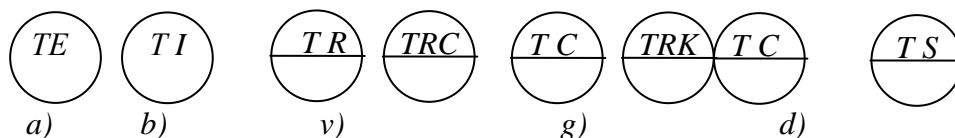
Avtomatik sistema asboblari va vositalarini shartli belgilanishlarining o'qish texnikasi .

Reja

1. SHartli belgilanishning o'qish texnikasi.
2. Birlamchi o'lchov o'zgartkichlari belgilanishini taqqoslash.
3. Ikkilamchi qurilmalarning belgilanishi.

1. SHartli o'quv texnik ko'rsatmalarini shartli belgilanishiga qaraymiz va ayrim paytlarda avtomatik vositalarda uchraydigan qurilmalarni belgilanishi. SHitda va joyiga o'rnatilishi 9 – rasmda haroratni o'lchash va to'g'rilash uchun asboblarning shartli belgilanishi. U qanday o'qiladi? Dastlabki o'lchovchi o'zgartkich (sezuvchi element) uchun haroratlar o'zgarishi va joyiga o'rnatish.

Misol uchun: Termoelektrikli o'zgartkich (termopara), qarshilik termoo'zgartkich (qarshilik termometri) termoballonning monometrik termometri va hokazolar.



9 – rasmda haroratlarni o'lchash va to'g'rilash uchun qurilmalarni belgilanishi keltirilgan.

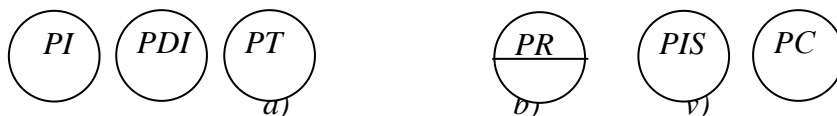
9.a-rasmda aylana ichida gorizantal chizig'i bo'lmagan (qurilmani joyiga o'rnatish yoki daslabki o'lchovchi o'zgartkich 7 – jadvalda ko'rsatilgan)

9.b-rasmda birinchi **T** harf haroratni o'lchash parametrini belgisi ikkinchi **E** harf sezuchi elementni belgisi. SHunday qilib kerakli ma'lumot hajmi umumiy ko'rinishi bu shartli belgida uzatiladi.

9.b – rasmdagi **I** harfi o'zgarish tavsifini ko'rsatuvchi qurilma.

9.v – rasmda ikkala qurilmani shitga o'rnatish, rasshifrovka qilishni belgilanishi keltirilgan. Bu erda ikkala **T** haroratni ikkala **R** ro'yxatga oladi. **S** harfli qurilma esa rostlaydi. 9.g – rasmda chap tomonida haroratni shkalasiz to'g'rilash, joyiga o'rnatish tasvirlangan. **S** harf regulyator ekanligini bildiradi.

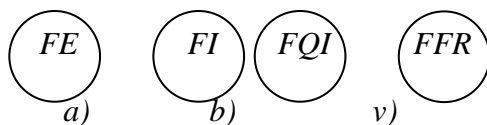
Birinchi belgilanish **T** – haroratni o'zgarishini ko'rsatuvchi majmua, **R** – ro'yxatga oluvchi, **C** – rostlagich va **K** – boshqaruv bekatni bildiradi. Bu ikkinchi qurilma va “Start” nazorat qiluvchi blok sistemalar bo'lishi mumkin. 9.d – rasmda harorat relesi tasvirlangan. Bu erda **T** – harorat, **S** – kontaktli qurilma.



10 – rasmda bosimni o'lchovchi qurilmalarni belgilanishi keltirilgan.

10.a – rasmda (**R**) bosimlarni o'lchash uchun qurilmalarni joyiga o'rnatish haqidagi ma'lumotlar. **I** – kuzatuvchi, manometr, difmanometr, tyagomer, naporomer, vakummetr va h.k.; (**D**) – difmanometr ko'rsatish farqi. SHkalasiz(**I** harfsiz) masofadan uzatish, **T** – manometr,

difmanometr bilan elektr yoki pnevmatik uzatgich. 10.b – rasmda aylana ichining yuqori qismida P va R harflar yozilgan. Bosimni ro'yxatga oluvchi qurilmaning har qanday ko'rinishiga 2–qurilma misol bo'la oladi. 10.v–rasmda elektrkontaktli manometr (vakuummetr) va regulyatorni o'lchash haqidagi ma'lumot beruvchi qurilma. Bu erda R – bosim, I – ko'rsatgich, S – kontaktli qurilma, S – to'g'irlagich.

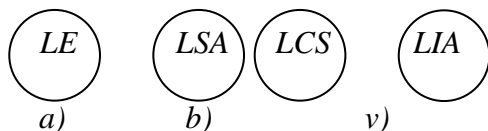


11 – rasm. Sarfni o'lchovchi qurilmalarni belgilanishi.

11.a – rasmda qiziqarli belgilanish keltirilgan. Ichida gorizontal chizig'i bo'lmagan aylana bu dastlabki o'lchovchi o'zgartkich yoki qurilmani joyiga o'rnatish keltirilgan. F va E harflar sarfga tegishli belgilash va sezuvchi element. E bu qurilma emas lekin o'lchovchi o'zgartkich. SHunday qilib bu belgilash balki diafragma, konusga (soplu), ventilli trubaga induksion sarf o'lchagich datchikga va h.k.larga tegishli. Gap shundaki, oldinda qo'llanilgan GOST 3925 – 58 maxsus shartli grafik belgilanish bilan dastlabki o'zgartkich bor edi. CHizilgan grafikda oson o'rganiladi. Hozirgi vaqtda ko'rsatilgan standart ish berayapti. Amalyotda shunday voqealar uchraydiki o'qigan funksional sxema qiyinchilik tug'diradi. Dastlabki o'zgartkichni topish uchun GOST 3925 – 58 belgilanganday, ularni joylarda rassechka qilinadi. Endilikda esa belgilanishni bajarish uchun GOST 21.404 – 85 va OST 36.27–77 belgilanishni dastlabki o'zgartkich kabi boshqa qurilmalarni ham joyida ishlatish kerak va agar bu erda yozilgan harflarni mazmun mohiyatiga tushinmasa, ularni hisobga olmaslik haqida gap ketadi, ustiga ustak aloqa kanallarni bo'laklarga bo'lib o'lchash mavjud emas. Ammo aloqa chiziq kesishuvi bilan berilganda tasvirlovchi asosiy trubaprovod (texnolog) oldida esa qurilma ko'rsatilgan.(o'zgartkich) harflar bilan bog'liq ba'zi hollarda G' va E bilish kerak, birlamchi o'zgartkich ekanligi.

2. Birlamchi o'lchov o'zgartkichlari belgilanishini taqqoslash.

9 va 11 – rasmlarda haroratni o'lchash uchun dastlabki o'lchovchi o'zgartiruvchilarida belgilanishlarni taqqoslash. 11.b – rasmda F – sarfni o'lchovchi I ko'rsatuchi Q – Integrallavchi va yana ikkilamchi qurilma. 11.v – rasmda qurilmalarni belgilash uchun FF – sarfni o'lchash nisbati R – ro'yxatga olish, pult ichiga o'rnatish ko'rsatilgan. Bu bo'lishi mumkin masalan: ikkilamchi o'zi yozadigan qurilmani sarfga bog'liqligi



12 – rasm. Sathni o'lchovchi qurilmalarni belgilanishi.

12.a – rasmda E dastlabki o'lchovchi o'zgartkich(sezuvchi element) uchun L sathni o'lchash,joyiga o'rnatish keltirilgan. Bunga misol bo'lishi mumkin elektr sig'imli datchik yoki ultra qisqarostlavchi (sarf o'lchagich). SHunday hollar bo'lishi mumkin qachon qo'shimcha asosiy harflarda belgilash aylana ichiga yozilgan kerakli ma'lumotlar, parametrlarni aniq mazmuni, kattalikni aniq o'lchash.va shunga o'xshash. Bunday ma'lumotlar aylananing yoniga yoziladi simolom pribora – sprava ot nee [4,9]

12.b – rasmda ko‘rsatilgan o‘lchash qurilma uchun sarfni o‘lchash bilan qurilma aloqada, signalizatsiya sxemaga, sxema regulyatorni SA – sarf rele orqali ulaydi. Sathni xabar beruvchi (signalizator) bilan aloqali qurilmani (CS) joyiga o‘rnatish. Eng yuqori sath bo‘yicha qurilma to‘g‘irlab turishi kerak. YUqori o‘ngda N harf bilan o‘lchash ko‘rsatilgan.

12 – rasmda b va v ko‘rsatgichlarni solishtiramiz. Agar 12 b – rasmda qurilma ko‘rsatgichi berilgan o‘rnatilgan joyiga qarab misol, sath relesi, unda 12 a – rasmda ikkilamchi qurilma ko‘rsatilgan. Signal ko‘rsatgichiga qarab (U va L) sath belgilaydi. SHuning uchun I va A harfi 12 v – signalizatsiya bildiradi. S va A esa 12 b – rasmda kantaktli qurilma signalizatsiya sxemasida ishlaydi. 13 – rasmda katta guruh qurilmalar keltirilgan. Texnologik nazorat va boshqaruv birinchi harf D (to‘la) ikkinchi harfi T bildiradiki datchik platnomera bilan elektro yoki pnevmo uzatgich (E harf yoki R) qaliinligini o‘lchovchi qurilma shkalasiz.(I harfini yo‘qligi) masofali boshqvaruvdagi uzatish joyiga o‘rnatilgan. (13 – rasmda)

Qurilma berilishi, o‘lchami (G) ni o‘lchovchi ko‘rsatgich misol uchun qurilma lentaning ko‘rsatkichini o‘lchash uchun. (13 b – rasm)

Har xil elektrik miqdor kattaligi uchun katta guruhi tashqil etilgan. Misol uchun valtimetr, vattmetr va boshqalar. Bunday o‘lchagichlar 13 a – rasmning chapida ko‘rsatilgan. O‘ngda esa bu ko‘rsatgich “kuchlanishini” ko‘rsatadi.

8 jadvalda Q harfi kattaligi sifatni ko‘rsatadi. Tarkib, konsentratsiya va boshqalar. (13g rasmda) tasvir qurilma mahsulotini sifatini o‘lchaydi.

E harfi birinchi bo‘lib bu sezgir element ko‘rsatadi. R va C harfi esa rostlovchi va to‘g‘rilovchi. SHunday qilib bir paytda bu datchik bo‘lish mumkin pH metr ikkinchi bo‘lib esa ikkilamchi o‘zi yozar qurilma to‘g‘rilovchi konsentratsiyani kulrang kislotada korishmada.

3. Ikkilamchi qurilmalarning belgilanishi.


13.e – rasmda R – ro‘yxatga olish va 1 – S harf uzatma tezligida shitga joylashtirilgan taxogeneratorni ikkilamchi qurilmani belgilanishi uchun o‘zgartkich ko‘rsatilgan. Diqqat e‘tibor qarab ammo qanday muhim mazmun borligi nafaqat harfi bilan balki va uning joyiga belgilanishida. Hamma oldingi hollarda S harf 2 – yoki 3 – joyni egallaydi. Aniq tashqil qilish ko‘rsatilgan qurilmada kantaktlangan. Egallagan birinchi joy holatiga qaraymiz. S harf tezlikni belgilaydi. Oxirgi pastgi belgilashda yozilgan n – harf – aylanish chastotasi. 13.j – rasmda ko‘rsatilgan katta guruhli qurilmalar belgilanishi uchun har – xil uncha farqi bo‘lmagan birinchi (1 – U harf)






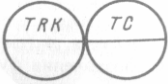










Aniqlashtirilgan o‘zgaruvchi miqdorlar $U = f(F, P)$ funksiya bilan berilgan. Belgilash shuni ko‘rsatadiki o‘zgaruvchi miqdorlar funksiyadagi sarf va bosim hisoblanadi. Bunda sarf birinchi yoziladi. Demak bu F difmanometr

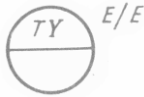

3. Funksional sxemalarni bajarishga misollar

Texnologik ob‘ekt parametrlarini nazorat qilish va rostlash usullari boshqa maxsus kurslarda o‘zlashtirish rejalashtirilganini e‘tiborga olib faqat tipoviy funksional sxemalarni jadvalda (5,6 - jadval) keltirdik.

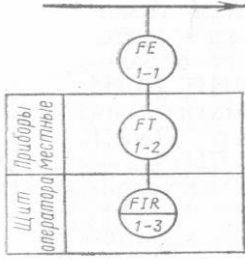
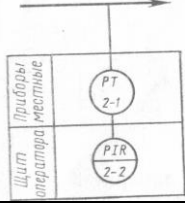
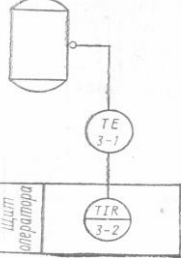
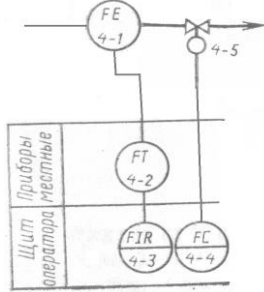
5-jadval Avtomatlashtirish vositalarini funksional sxemalarda shartli ifodalashga misollar

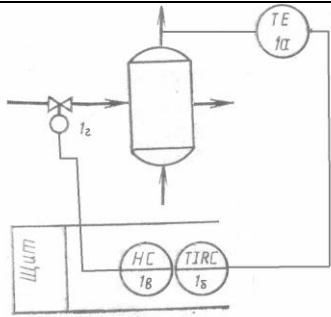
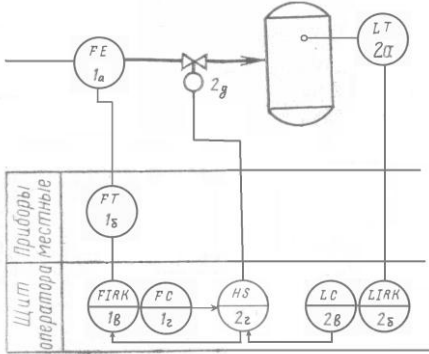
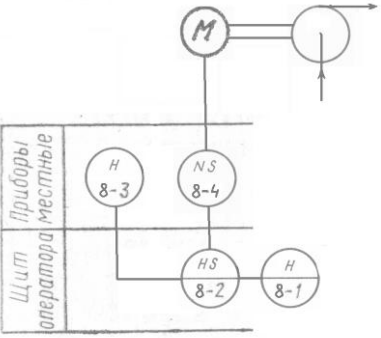
№ t/b	Avtomatlashtirish vositasi	Ifodalash
	Joyiga o‘rnatilgan, haroratni o‘lchovchi birlamchi o‘zgartkich (sezgir element); misol: termopara, qarshilik termometri, manometrik termometrning termoballoni va shu kabilar	

	Joyiga oʻrnatilgan, haroratni oʻlchovchi va koʻrsatuvchi asbob; misol: suyuqlik termometri, manometrik termometr va sh.k.	
	SHchitga oʻrnatilgan, koʻrsatuvchi, haroratni oʻlchash asbobi; misol: millivoltmetr, potensiometr, avtomatik koʻprik va sh.k.	
	Joyiga oʻrnatilgan, masofaga uzatuvchi, haroratni oʻlchovchi shkalasiz asbob; misol: shkalasiz, pnevmatik yoki elektr chiqishli manometrik termometr.	
	SHchitga oʻrnatilgan, bir nuqtali, qayd qiluvchi haroratni oʻlchash asbobi; misol: qayd qiluvchi potensiometr, logometr, millivoltmetr, koʻprik va shu kabilar.	
	SHchitga oʻrnatilgan, avtomatik aylanib chiquvchi moslamali, qayd qiluvchi haroratni oʻlchash asbobi; misol: koʻp nuqtali qayd qiluvchi potensiometr, koʻprik va sh.k.	
	SHchitga oʻrnatilgan, qayd qiluvchi, rostlovchi haroratni oʻlchash asbobi; misol: qayd qiluvchi, rostlovchi potensiometr, koʻprik va sh.k.	
	Joyiga oʻrnatilgan, shkalasiz harorat rostlagichi; misol: dilatometrik harorat rostlagichi va sh.k.	
	SHchitga oʻrnatilgan, koʻrsatuvchi, rostlovchi, boshqarish stansiyali haroratni oʻlchash komplekti; misol: ikkilamchi asbob PV10.1E va rostlash bloki PR3.31.	
	Joyiga oʻrnatilgan, shkalasiz, kontakt qurilmali haroratni oʻlchash asbobi; misol: harorat relezi.	
	SHchitga oʻrnatilgan, masofadan boshqarishning baypas paneli;	
	SHchitga oʻrnatilgan qayta ulagich;	
	SHchitga oʻrnatilgan, koʻrsatuvchi kontakt qurilmali sath oʻlchash asbobi; misol: signal qurilmali, koʻrsatuvchi ikkilamchi asbob; H va L harflari yuqori va quyi sath signallashini bildiradi.	
	Joyiga oʻrnatilgan, koʻrsatuvchi, mahsulot sifatini oʻlchovchi asbob; misol: kislorod miqdorini koʻrsatuvchi gazoanalizator.	
	Joyiga oʻrnatilgan, jarayonni vaqtli dastur boʻyicha boshqaruvchi asbob; misol: burugʻli elektropnevmatik asbob(KEP).	
	SHchitga oʻrnatilgan signal oʻzgartkichi; kirish va chiqish signallari elektrli; misol: termoparadagi elektr yurituvchi kuchni doimiy tokli signalga aylantiruvchi oʻzgartkich.	
	Elektr dvigatellarni boshqaruvchi ishga tushirish apparaturasi; misol: magnitli ishga tushirgich.	

	SHchitga oʻrnatilgan, qoʻlda masofadan boshqarish apparaturasi (dvigatellarni ulash-oʻzish; rostlagich topshirigʻini oʻzgartirish);	
	SHchitga oʻrnatilgan boshqarish kaliti; SHchitga oʻrnatilgan, signallash qurilmali masofadan qoʻlda boshqarish apparaturasi; misol: chiziqli tugma, yoritilgan boshqarish kaliti.	

6- jadval Nazorat va rostlash parametrlarining funksional sxemasiga misollar

No t/b	Sxemaning nomi (oʻqilishi)	Ifodalanishi
1	2	3
	<p>Moda (gaz, bugʻ, suyuqlik) sar-fini oʻlchash. Vositalar komplekti: Poz.1-1-toraytirish qurilmasi (DK6-50); Poz.1-2-differensial manometr (masalan 13DD11); Poz.1-3-ikkilamchi asbob (PV4.2E)</p>	
	<p>Truboprovoddagi gaz bosimini oʻlchash. Vositalar komplekti: Poz.2-1-bosim oʻzgartkichi (13DI13) Poz.2-2-ikkilamchi asbob (PV4.2E)</p>	
	<p>Haroratni oʻlchash. Vositalar komplekti: Poz.3-1-termopara (TXK-0515); Poz.3-2-elektron potensimetri</p>	
	<p>(KSP-3) Sarfni rostlash. Vositalar komplekti: Poz.4-1-toraytirish qurilmasi (DK6-50); Poz.4-2-difmanometr (13DD11) Poz.4-3-boshqarish stansiyali ikkilamchi asbob (PV10.1E) Poz.4-4-rostlash bloki (PR3.31) Poz.4-5-membranali ijro mexanizmi (25ch.30nj).</p>	

	<p>Modda haroratsini rostdlash. Vositalar komplekti: Poz.1a-termopara (TXK-0515); Poz.1b-pnevmatik rostdlagichli potensiometr (KSP-3, mod.1800); Poz.1v-boshqarish paneli (PP12.2) Poz.1g-membranali ijro mexanizmi (25ch30nj);</p>	
	<p>Ko'p konturli sathni rostdlash (sarf bo'yicha korreksiya kiritib). Vositalar komplekti: Poz.1a-toraytirish qurilmasi (DK6-50); Poz.1b-difmanometr (13DD11); Poz.1v,2b-ikkilamchi asbob (PV10.1E); Poz.1g,2v-rostdlash bloklari (PR3.31); Poz.2a-sath o'zgartkichi (13UB08); Poz.2d - membranali ijro mexanizmi (25ch30nj); Poz.2g -qayta ulagich.</p>	
	<p>Elektrodvigatelni ikki joydan boshqarish. Vositalar komplekti: Poz.8-1, 8-3-boshqarish tugmalari (KU123-12); Poz.8-2-qayta ulagich(UP); Poz.8-4-magnitli ishga tushirgich (PME-122).</p>	

Tayanch iboralar:

Avtomatlashtirish vositalarini funksional sxemalarda pozitsion ifodalash; komplektning pozitsion nomeri, pozitsion nomer indeksi; pozitsion indeks ketma-ketligi; aloqa chiziqqlarining adres usuli; avariya qarshi himoya sistemasi; blokirovka qurilmasi.

Nazorat savollari:

1. Funksional sxemalarda avtomatlashtirish vositalarini pozitsion ifodalash qoidalari haqida gapirib bering.
2. Texnologik jarayonning nazorat, rostdlash, boshqarish nuqtalari qanday topiladi?
3. Funksional sxemalarda parametrlarni signallash qaysi mezonlar asosida tanlanadi?
4. Funksional sxemalarda blokirovka sxemalari qaysi holatlarda qo'llaniladi?
5. Texnik vositalar kopleksini tanlash qoidalari nimadan iborat?
6. Grafik tasvirning suratiga harfiy belgilashlarning qoidalari hususida nimalarni bilasiz?
7. Funksional sxemalarda pozitsiya zvenolarini belgilash tartibi qanday?
8. Funksional sxemalarda adres usulini qo'llash qoidalari haqida ma'lumot bering.
9. Funksional sxemalarni soddalashtirilgan usulda tasvirlash qoidalari nimalardan iborat?
10. Funksional sxemalarni o'zlashtirish, tanishish tartiblarini gapirib bering.

3-Ma'ruza.

Avtomatik sistemalarini loyihalashda blokli-ierarxik yondashuv va ularning struktur sxemalarini loyihalash

Reja:

1. Avtomatika sistemalarini blokli-ierarxik usulda loyihalash.
2. Blokli-ierarxik usulning afzalliklari va kamchiliklari.
3. Blokli-ierarxik loyihalash usuliga misollar.
4. Avtomatlashtirish sistemalarini tuzish asoslari.
5. Sistemaning tayanch joylarining miqdorini aniqlash, tanlash.
6. Tarkib sxemalarining vazifasi, grafik ifodalanishi va turlari.

1. Avtomatika sistemalarini blokli-ierarxik usulda loyihalash.

Odamning muhandislik faoliyati avvalo texnik ob'ektlarni ishlab chiqish - ularni loyihalashga bog'liq bo'ladi. Loyihalash bu – yangi mahsulot yaratish yoki berilgan talablarni qondiruvchi yangi jarayonlarni amaliyotda qo'llash uchun zarur bo'lgan barcha hujjatlarni olish maqsadidagi qidiruvlar, tadqiqot, hisob-kitob va konstruksiyalash bo'yicha ishlar majmuasidir. Inson faoliyatining istagan sohasida EHMni qo'llash ulkan formallashtirish, tushunchalarni, terminlarning bir xilligini va tasnifning aniqligini juda qat'iy aniqlash yuzasidan qo'plab murakkab masalalarni qayta ko'rib chiqishni talab qiladi. Bu munosabatlarda va avtomatika sistemalarini loyihalash sohasida istisnolar bo'lishi mumkin emas [2, 4].

Fan va texnika taraqqiyoti barcha murakkabroq texnik ob'ektlar – katta miqdordagi o'zaro bog'langan elementlardan tuzilgan murakab sistemalar (avtomatika sistemalari)ni yoritishga olib kelmoqda. bu ob'ektlarni ishlab chiqish uchun bir necha yil vaqt va ko'pgina mutaxassislarni jalb etishni talab qiladi. Loyihalashning bunday muddati odatda to'g'ri kelmaydi, chunki vaqt o'tgani sari ma'naviy jihatdan eskira boshlaydi.

Buning oldini olish uchun ikkita tendensiya mavjud, sistemani murakkablashtirish va loyihalash muddatini qisqartirish, bular avtomatika sistemalarini loyihalashni avtomatlashtirishni kundalik zaruriyatga aylantiradi.

Blokli-ierarxik usulda loyihalash jarayoni va ob'ektning o'zini taqdim etish bosqichlarga taqsimlanadi. YUqori bosqichda eng umumiy qismlar va loyihalalanayotgan sistemaning o'ziga xosliklarini ko'rsatuvchi kam detalli ko'rinishdan foydalaniladi. Ishlab chiqishning har bir yangi bosqichida ko'rib chiqishning to'liqlik darajasi o'sib boradi, bunda sistema to'lig'icha emas, alohida bloklar sifatida qaraladi. Bunday usul har bir bosqichda masalalarni mumkin daraja murakkablikda, ya'ni inson tushunadigan, anglay oladigan va loyihalash vositalari yordamida echish mumkin bo'ladigan qilib formulalashtirish va masalalarni hal qilishga imkon beradi. Bloklarga bo'lish shunday bo'lishi kerakki, istagan bosqichdagi blokning hujjatlari bitta odam tomonidan aniqlanadi va qabul qilinadi.

2. Blokli-ierarxik usulning afzalliklari va kamchiliklari.

Blokli-ierarxik usulning afzalligi shundaki, katta hajmdagi murakkab masala ketma-ket echish mumkin bo'lgan kichik masalalarga bo'linadi.

Blokli-ierarxik usulning kamchiliklari shundan kelib chiqadiki, har bir bosqichda oxirigacha aniqlanmagan ob'ektlar bilan ish olib boriladi. Haqiqatan ham, k-nchi bosqichda elementlar sifatida (k+1)-nchi bosqichda sistemalar sifatida ko'riladigan, etarlicha murakkab ob'ektlardan foydalaniladi. Bu elementlar k-nchi bosqichda hali aniqlanmagan bo'ladi, xuddi shunday murakkab sistemalarning k-nchi bosqichdagi strukturasi elementlarning qanday tarzda loyihalanihiligigacha shakllantiriladi. SHunday qilib, echim to'la bo'lmagan ma'lumotlar asosida, ya'ni qat'iy tushuntirishlarsiz qabul qilinadi. Optimallikka faqat alohida bosqichlardagi cheklangan sharoitlarda erishish mumkin. Bu sharoitlar blokli-ierarxik usulning tabiatidan kelib chiqadi, ya'ni prinsipial jihatdan zarur hisoblanmaydi. Ammo, blokli-ierarxik usulda qandaydir umumiy qulay alternativlar mavjud emas va optimal variantdan mumkin daraja chetlanishlarga yo'l quyishga to'g'ri keladi.

Blokli-ierarxik usulda loyihalash sharoitida har bir bosqichda sistema va elementlar haqida o'zining taqdimoti mavjud. YA'ni, yuqori k-nchi bosqichda element deb atalganlar, navbatdagi (k+1)-nchi bosqichda sistema hisoblanadi. Ko'pincha, eng quyi bosqichda ko'rilyotgan elementlar bazaviy elementlar yoki komponentalar deb ataladi. Loyihalashda qatnashayotgan ko'pchilik muhandislar bir necha bosqich sistemalari va elementlari bilan ishlashadi, ular loyihalayotgan sistema ob'ektlar bevosita doim ham murakkab sistema hisoblanavermaydi, hech bo'lmaganda yakuniy hisob-kitoblarda bu ob'ektlarning ko'pchiligi murakkab sistema tarkibiga kirib ketadi.

Murakkab sistemalarning ierarxik bosqichlarida texnikaning turli sohalariga bo'linishi. ESKD bo'yicha sxemaning prinsipial, funksional, struktur turlariga bo'linishi blokli-ierarxik loyihalash prinsiplarini ifodalaydi.

Prinsipial sxemalar bazaviy elementlarning umumiy yig'indisini va ular orasidagi bog'lanishni aniqlaydi va mahsulotning ishlash prinsipi haqidagi detalli ko'rinishni beradi.

Struktur sxemalar iloji boricha umumiy va kamroq detalli ko'rinishli bo'lib, ob'ektning asosiy funksional qismlarini, ularning belgilanishi va o'zaro bog'lanishini aniqlaydi.

3. Blokli-ierarxik loyihalash usuliga misollar.

Raqamli hisoblash apparaturalarini loyihalashda ierarxik bosqichlarga bo'linish mavjud (5-rasm, bu erda: LE – mantiqiy element, FU – funksional uzal, FUS – funksional qurilma, FK – funksional majmua).

Eng quyi bosqichda mantiqiy element LE larga ega bo'lgan prinsipial sxemalar loyihalanadi, keyingi bosqichda funksional sxemalar loyihalanadi, ular ba'zan FU lar element sifatida qaralganda registr sxemalari deb yuritiladi. So'ngra, FUS lar element sifatida olinib, struktur sxemalar quraladi. Apparatura va jarayonlarni loyihalashning ko'p sonli bosqichlarga bo'linishini tez-tez uchratish mumkin. Masalan, raqamli apparaturalarni ishlab chiqishda funksional sxema bosqichi mantiqiy hamda registr sxemalarini loyihalash kabi ost bosqichlarga bo'linadi. Struktur sxemalarni loyihalash bosqichida esa, alohida hisoblash mashinalarining struktur sxemalarini va hisoblash sistemalarining va tarmoqlarining struktur sxemalarini loyihalash ost bosqichlarini ajratish mumkin.

Konstruktorlik ierarxiyasi har doim ham funksionalga mos kelavermaydi, masalan hisoblash mashinalari konstruksiyasida quyidagi ierarxik bosqichlari farq qiladi:

- 1) Konstruksiyalash ob'ekti – ustun, u rom va manba bloki hamda sovo'tish sistemasi kabi qo'shimcha qurilmalardan iborat bo'ladi;
- 2) Romlarni konstruksiyalash, bu panellardan iborat;
- 3) Panellarni konstruksiyalash, bu toifali almashtirish elementlaridan (TEZ) to'zilgan;
- 4) TEZ ni konstruksiyalash, bu bosqich elementlari modullarni hosil qiladi [2÷4].

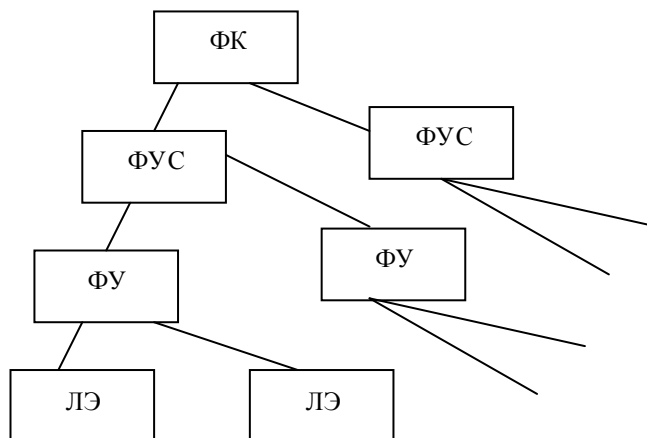
Loyihalashning blokli-ierarxik usuliga navbatdagi misol tariqasida ASTxPP – ishlab chiqarish strukturasi keltirish mumkin. Ba'zi hollarda texnologik jarayonlarni loyihalash konstruktorlik loyihalashiga tor doirada bog'langan bo'ladi, shuning uchun texnologik jarayonlarni loyihalash ierarxiyasi xuddi konstruktorlik ierarxiyasi kabi bo'ladi. Ammo, ba'zida ASTxPP etarlicha o'ziga xos bo'ladi, bunday holda texnologik jarayonlarni loyihalash quyidagi asosiy ierarxik bosqichlari bilan farq qiladi: 1) yo'nalishli texnologiya; 2) operatsion texnologiya; 3) asbob va moslama.

ESKD bo'yicha mashinasozlik mahsulotlari ierarxiyasi aniqlangan bo'lib, u o'z ichiga quyidagi bosqichlarni oladi: 1) detallar, 2) yig'ma birliklar, 3) majmualar, 4) to'plamlar (masalan, tishli g'ildirak, val, metall ponacha – bular reduktorga kiruvchi detallardir; reduktor yig'ma birlik bo'lib, o'z navbatida stanok elementi hisoblanadi; stanok yanada yuqoriroq bosqich yig'ma birligi bo'lib, u stanoklar majmuasi – uzluksiz liniya elementi bo'lishi mumkin).

Optik sistemalarni loyihalashda chetki o'lchovlari bo'yicha ishlab chiqarishning uchta ierarxik bosqichlarini ajratish mumkin. Eng yuqori A bosqichda struktur sxema aniqlanadi, ya'ni sistema uzellarining soni, ularning o'zaro joylashuvi, taxminiy o'lchamlari va fokus masofalari aniqlanadi. Bu bosqichni gabarit (o'lcham) hisob-kitoblari deb atash qabul qilingan. O'rta bosqich B da uzellarni konstruksiyalash amalga oshiriladi, quyi bosqich V da uzal elementlari – linza, ko'zgu va shu kabilar loyihalanadi.

Hisoblash jarayonlarini loyihalashning ham o'rganib chiqish va ishlab chiqish ierarxiyasi mavjud. Bu erda quyidagi bosqichlarni ajratish mumkin:

- 1) Modul tarkibini, ular orasidagi informatsion bog'lanishlarni, informatsion massivlar strukturasi ishlab chiqish, ya'ni dasturiy majmuaning yaxlitlangan blok-sxemasini ishlab chiqish;
- 2) Alohida modullarning struktur sxemalarini ishlab chiqish;
- 3) Har bir blokka tanlangan dasturlash tilida yozish.



5-rasm. Raqamli apparaturalarni loyihalashning ierarxik bosqichlari.

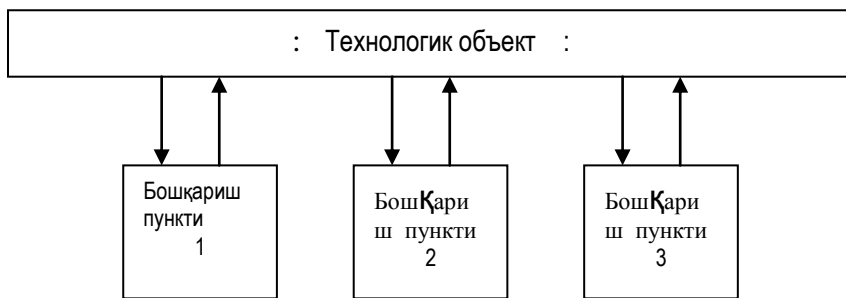
Loyihalanaotgan ob'ektning blokli-ierarxik berilishini gorizonta bosqichlarga taqsimlanish deb atash mumkin. Masalan, 5-rasmda gorizonta bosqichlar deb, LE bosqichi, FU bosqichi va shu kabilar olinadi. O'z navbatida gorizonta bosqichlarda sxemani, konstruksiyani, texnologiyani loyihalash masalalarini ajratish mumkin. Sxemani loyihalash masalalarining to'plamini ko'pincha **loyihalashning funksional bosqichi** deb, konstruksiyalash masalalarining to'plamini **loyihalashning konstruktorlik bosqichi** deb, texnologik masalalarning to'plamini **loyihalashning texnologik bosqichi** deb ataladi. Bu bosqichlarning har biri gorizonta bosqichlarning barchasi yoki ko'pchiligining mos keluvchi masalalarini qamrab oladi va tabiiyki, ularni vertikal bosqichlar deb ataladi.

4. Avtomatlashtirish sistemalarini tuzish asoslari.

Tarkib sxemalar avtomatlashtirish sistemasining asosiy qismlari, ularning vazifasi, o'zaro munosabatlari va joylanishlarini ko'rsatadi.

Bu sxema loyihalashda eng avval tayyorlanib, texnologik ob'ekt va boshqarish sistemasi bilan dastlabki tanishish uchun kerak bo'ladi. Tarkib sxemasi ko'rsatma material RM4-4-85 talablari asosida bajariladi.

Texnologik ob'ektning tahlili asosida avtomatlashtirish sistemasining samarali va muqobil shakli tanlanadi. Avtomatlashtirish sistemasining eng oddiy to'zilmalari bir pog'onali markazlashtirilmagan shakli bo'ladi (2-rasm). Bunday sistemalar odatda texnologik jarayonlar funksional bog'lanmagan yoki o'zaro kuchsiz bog'langan ishlab chiqarishlarda qo'llaniladi. Bu sistemalarda har bir ishlab chiqarish bo'limi uchun ayrim boshqarish punktlari bilan ta'minlanadi. Ularda quyidagi vazifalar hal qilinadi: texnologik parametrlarni o'lchash va nazorat qilish, ularning chegara qiymatlari haqida signal berish, texnologik reglamentda nazarda tutilgan kattaliklarni rostlab turishdir.



2-рasm. Avtomatlashtirish sistemasining markazlashtirilmagan bir pog'onali boshqarish sxemasi.

Markazlashtirilgan bir pog'onali boshqarish sistemasida markaziy boshqaruv punktiga texnologik ob'ekt to'g'risidagi barcha axborot chiqariladi (3-rasm).

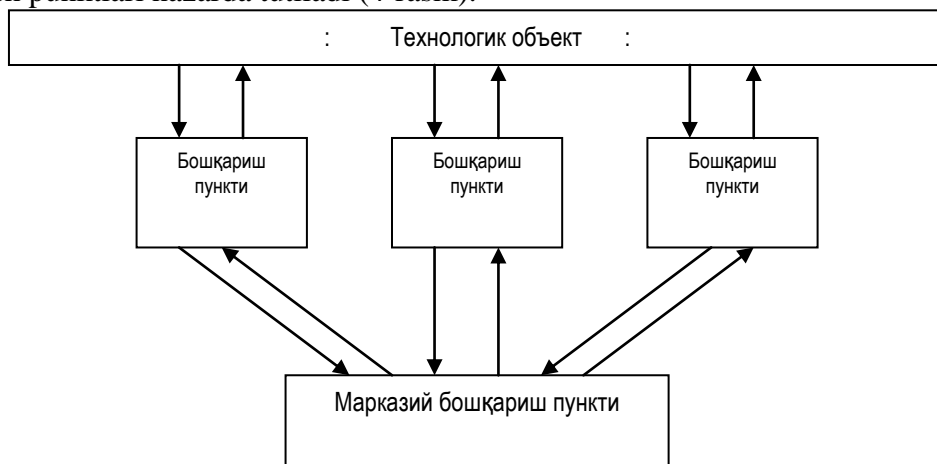
Markazlashtirilgan boshqarish sistemalari quyidagi kamchiliklarga ega: barcha operativ axborotlarning markaziy boshqarish punktida to'planishi tufayli uzluksiz ishlaydigan texnologik jarayonlarda sistemani ta'mirlash va joriy xizmat ko'rsatish ishlari ancha murakkablashadi; markaziy boshqarish punktini va aloqa yo'llarini texnik jihozlashga ketadigan harajatlar oshdi; sistemasining ishonchliligi markaziy boshqarish punktida xato-kamchiliklarni o'z vaqtida tuzatish mumkin bo'lmaganligi tufayli kamaydi.



3-rasm. Avtomatlashtirish sistemasining markazlashtirilgan bir pog'onali boshqarish sxemasi

5. Sistemaning tayanch joylarining miqdorini aniqlash, tanlash.

YUqorida qayd etilgan kamchiliklar markazlashgan ikki pog'onali avtomatlashtirish sistemalarida qisman kamayadi. Bunga sabab ularda markazlashmagan sistemalardagi kabi shaxsiy boshqarish punktlari nazarda tutiladi (4-rasm).



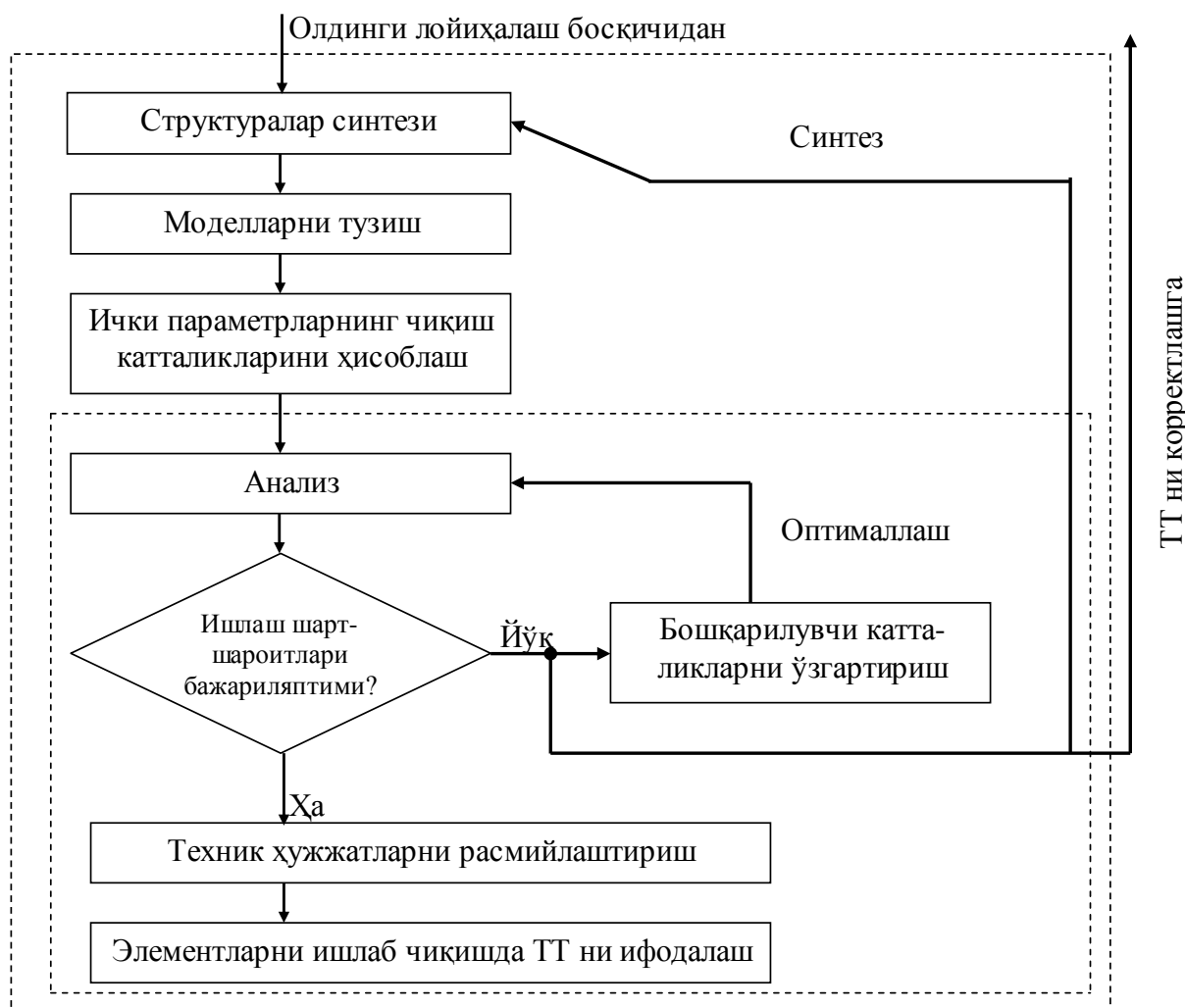
4-rasm. Avtomatlashtirilgan sistemasining markazlashtirilgan ikki pog'onali boshqarish sistemasi.

Ayrim texnologik jihoz, apparat, uskunalar markalashgan boshqaruv punktlari orqali amalga oshiriladi. Muhim texnologik parametrlar markaziy boshqaruv punktiga yuboriladi. Loyihalashda birinchi pog'ona uchun uchta boshqarish holatini nazarda to'lish kerak:

- 1) YUqori pog'onadan keluvchi buyrug' uchun;
- 2) Bevosita birinchi pog'onada hosil bo'luvchi buyrug' uchun;

Algoritmik tarkib sxemasi sistema faoliyatida elementlarning kattaliklarni ma'lum algoritm bo'yicha o'zgartirishni ifodalaydi.

Tashqiliy tarkib sxemasi avtomatlashtirish sistemasidagi operativ xodimlarning o'zaro aloqalarini ko'rsatadi.



6-rasm. Navbatdagi ierarxik bosqichdagi loyihalash jarayonining sxemasi.

Tayanch iboralar:

Tarkib sxema, algoritmik tarkib sxemasi, tashqiliy tarkib sxema, konstruktiv tarkib sxemasi, markazlashgan boshqarish punkti, markazlashmagan boshqarish punkti, bir pog'onali boshqarish, ko'p pog'onali boshqarish;

Nazorat savollari

1. Avtomatika sistemalarini loyihalashning blokli-ierarxik usuli [L2, 10-13].
2. Blokli-ierarxik usulning afzalliklari va kamchiliklari to'g'risida gapirib bering [L2, 10-11].
3. Blokli-ierarxik usulning qaysi bosqichlarida optimallikka erishish mumkin? [L2, 10-11].
4. Qanday tendensiyalar avtomatika sistemalarini avtomatlashtirishni kundalik zaruriyatga aylantiradi?
5. ALS (SAPR) ni an'naviy usullardan qanday farqi mavjud?
6. Avtomatik sistemalarni ierarxik pog'onalarga bo'linishi?
7. Murakkab sistemalarni blokli-ierarxik yondashuvli loyihalashga misol keltiring.

8. Avtomatik sistemasini tuzish asoslari xususida nimalarni bilasiz?
9. Avtomatik sistemasining tayanch joylari miqdori qanday aniqlanadi?
10. Tarkib sxemalarining vazifasi, grafik ifodalanishi haqida gapirib bering.
11. Tarkib chizmalarining turlari haqida nimalarni bilasiz?
12. Funksional tarkib chizmasining vazifasi nimadan iborat?
13. Algoritmik tarkib chizmasining vazifasi va mazmuni haqida ma'lumot bering.
14. Konstruktiv tarkib chizmasi qanday holatlarda bajariladi?
15. Tashqiliy tarkib chizmasining mazmuni nimalardan iborat?
16. Tarkib chizmalarini tayyorlash uchun dastlabki ma'lumotlar nimalardan iborat?
17. Tarkib chizmalarini bajarishda chiziqlar qalinligi, raqam va harflarning o'lchamlari haqida gapirib beri.

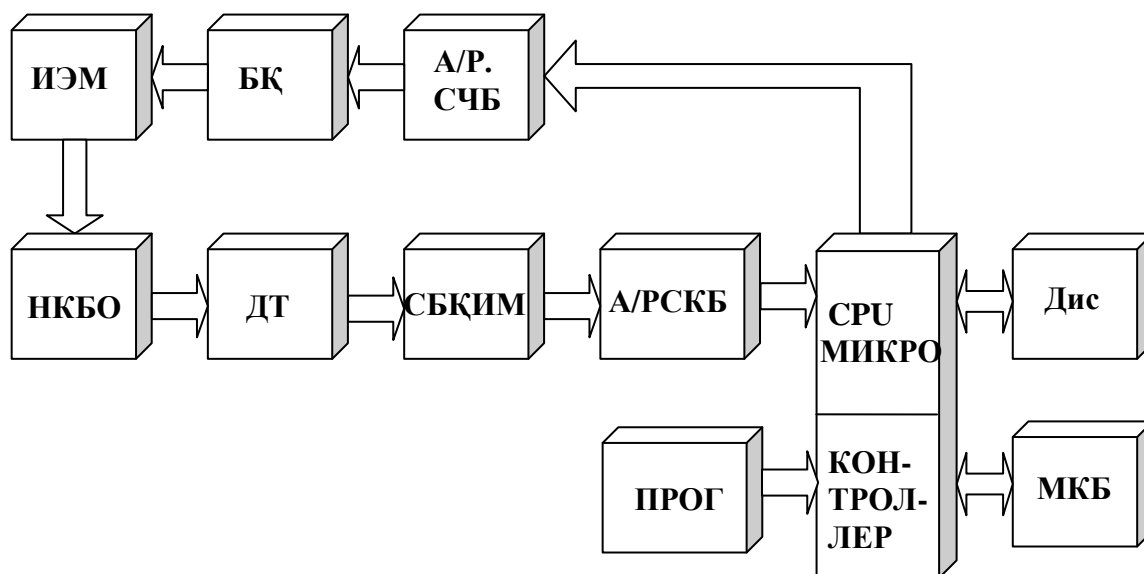
4-Ma'ruza.

Avtomatlashtirilgan qurilmaning umumlashtirilgan strukturali sxemasi Reja:

1. Programmalashtiriladigan qurilmaning umumlashtirilgan strukturali sxemasi.
2. CPU 944 markaziy qurilmasining bloklarini asosiy vazifalari.
3. Ob'ektlarni parametrlarini nazorat qiluvchi va boshqaruvchi programmalashtiriladigan sistemaning bloklarini asosiy vazifalari.

1. Programmalashtiriladigan qurilmaning umumlashtirilgan strukturali sxemasi

Ob'ektlarni ishlashlarini, ularni ishchi parametrlarini nazorat qiluvchi va ularni ishlashini boshqaruvchi ko'p kanalli avtomatlashtirilgan qurilmani (sistemani) umumlashtirilgan strukturali sxemasini quyidagi ko'rinishda tasavvur etsa bo'ladi (1.1 - rasm):



1.1– rasm. Ob'ektning parametrini nazorat qiluvchi va boshqaruvchi programmalashtiriladigan qurilmaning umumlashtirilgan strukturali sxemasi

Ob'ektning parametrini nazorat qiluvchi va boshqaruvchi programmalashtiriladigan qurilmaning umumlashtirilgan strukturali sxemasi quyidagi bloklardan tashkil topgan:
 DT – datchiklar to'plami; SBQIM – signallarni birlamchi (oldindan) qayta ishlovchi blok (modul); A/RSKB – analog/raqamli signallarni kirituvchi blok; CPU – markaziy protsessor (kontroller, mikroprotsessor); A/RSCHB – analog/raqamli signallarni chiqaruvchi blok; BQ – boshqaruvchi qurilma; IEM – ijro etuvchi mexanizm; NQBO – nazorat qilinuvchi, boshqariluvchi ob'ekt; Dis – display; MKB – ma'lumotlarni kirituvchi blok; PROG – programmator.

2.Ob'ektlarni parametrlarini nazorat qiluvchi va boshqaruvchi programmashtiriladigan sistemaning bloklarini asosiy vazifalari

Bu erda nazorat qilinadigan va boshqariladigan ob'ekt o'rnida gazlama to'qish stanogi, manipulyator, robot, sonli – programmali boshqariladigan stanok, avtomatli va shunga o'xshagan har qanday boshqariluvchi mexanizm bo'lishi mumkin. Ob'ektlarning turiga qarab nazorat qilinadigan va boshqariladigan parametrlar turli bo'lishi mumkin. Masalan, nazorat qilinuvchi va boshqariluvchi ob'ekt sifatida manipulyatorni oladigan bo'lsak, uning nazorat qilinuvchi parametrlariga: manipulyatorning ko'p koordinatali qo'llariga berilgan topshiriq asosida qanday tezlik, aniqlik bilan harakatlanishi, ishni bajarilishi, harakat chegaralarini o'zgarishini ta'minlashi, qo'llarini panjalarini ochilib/berkilishini ko'rsatilgan vaqt oralig'ida ta'minlashi kabi parametrlar kiradi.

Bunday parametrlarni (kattaliklarni) nazorat qilish, o'lchash va boshqarib turish uchun eng avvalo, kontaktsiz o'chirgichlar, siljish datchiklari (datchik peremesheniya), fotoelektrik datchiklar, sanagichlar, qadamlovchi dvigatelni ishlashini va parametrlarini nazorat qiluvchi harorat datchigi, kuchlanishni o'zgartirgichlar kabi birlamchi o'zgartirgichlar kerak bo'ladi.

Manipulyatorning boshqariluvchi yoki rostlanuvchi parametrlarini ko'p koordinatali qo'llarini harakat chegarasini o'zgarishi datchiklar orqali nazorat qilinadi, o'lchanadi va birlamchi o'zgartirgichlar orqali tok yoki kuchlanishga aylantiriladi hamda navbatdagi blokka, ya'ni, analog/raqamli blokka (signallarni kodga aylantiruvchi blokka) uzatiladi. Bu blok analogli signallarni parallel kodga aylantirib, mikroEHMga (CPU) uzatiladi. MikroEHM uzatilayotgan kodlarni programma asosida qayta ishlab, ob'ektning parametrlarini berilgan qiymat bilan solishtirib, ularni topshiriqdagi chegaradan qancha farq qilishini aniqlaydi. Olingan (o'lchangan) natija displeyda namoyon etiladi. Ijro etuvchi mexanizmni ishlashini yoki nazorat qilinayotgan parametрни rostlash kerak bo'lsa CPU (kontroller) boshqaruvchi signal ishlab chiqaradi. Bu boshqaruvchi signallar analog/raqamli signallarni uzatuvchi (chiqaruvchi) blokka beriladi. Bu blokning chiqishidan analogli yoki diskret signallar ijro etuvchi mexanizmga beriladi va uning ishlashini boshqaradi. O'z navbatida, ijro etuvchi mexanizmi nazorat qilinayotgan parametрни berilgan chegarada ushlab turadi. Ma'lumotlarni kirituvchi blok (klaviatura) orqali CPU ning tezkor xotirasiga boshqaruvchi sistemani ishlashini boshqarish programmasini kiritish, sistemani kanallarini nazorat qilinuvchi va boshqariluvchi ob'ektlarni tanlash, ularni ishchi rejimlarga o'tkazish, ijro etuvchi mexanizmlarni harakat oraliqlarini chegarasini o'zgartirish, o'lchanayotgan ma'lumotlarni qayta ishlash, olingan natijalarni displeyga, printeriga chiqarish, boshqarish, o'lchash programmalarini sozlash va shunga o'xshagan vazifalar bajariladi. SHuni aytish kerakki, hozirgi paytda elektronika va avtomatikaning elementlarini yaratilish texnologiyasi rivojlanib, signallarni oldindan qayta ishlovchi, o'zgartiruvchi bloklar (kirituvchi bloklar) ixchamlashtirilib, standart, ishlatishga juda ham qulay bo'lgan ko'rinishga keltirilgan. Masalan, Germaniyaning SIEMENS firmasining S5 – 115Y/H/F kontrollerini modul ko'rinishdagi strukturali sxemasi 1.2 – rasmda keltirilgan [1].

Bu erda:

- 1 – markaziy protsessor (CPU);
- 2 – ta'minot bloki (SV);
- 3 – raqamli kiritish modullari (DE); raqamli chiqarish modullari (DA); analogli kiritish modullari (AE); analogli chiqarish modullari (AA);
- 4 – kommunikatsiyalaydigan protsessorlar (CP);
- 5 – signallarni oldindan qayta ishlovchi modullar (IP);
- 6 – kengaytiruvchi qurilma (EG);
- 7 – markaziy blok (ZG);
- 8 – ulash moduli (IM);
- 9 – nazorat qiluvchi, o'lchovchi datchik;
- 10 – ijro etuvchi mexanizm;

11 – nazorat qilinuvchi va boshqariluvchi ob'ekt.

Nazorat qilinayotgan va boshqarilayotgan ob'ektlarni parametrlari datchiklar orqali signallarni oldindan qayta ishlovchi modullarni kirishlariga va bu bloklarning chiqishlaridan qayta ishlangan signallar raqamli, analogli signallarni kirituvchi/chiqaruvchi bloklar orqali qayta ishlanib, razryadligi va signallarni amplitudalarini kattaligi bo'yicha standart ko'rinishga keltirilib, markaziy protsessorni umumiy shinasiga uzatadi. Markaziy protsessor qabul qilgan signallarni xotirasiga yozilgan programma asosida qayta ishlaydi. Olingan natijalar berilgan qiymatlar bilan taqqoslanadi. Agarda nazorat qilinayotgan yoki boshqarilayotgan ob'ektning qiymati topshiriqdagi qiymatdan farq qilsa, CPU boshqarilayotgan parametrlarni rostlash uchun boshqarish signalini ishlab chiqadi va bu signal analog/raqamli chiqarish modullari orqali to'g'ridan – to'g'ri yo'riq etuvchi qurilmalarga yoki undan signallarni oldindan qayta ishlovchi modulga uzatilishi mumkin.

3. CPU 944 markaziy qurilmasining bloklarini asosiy vazifalari:

- **Ta'minot bloki (PS 951) – 115/220 V** tarmoqni o'zgaruvchan kuchlanishini yoki 24 V o'zgarmas kuchlanishni programmalashtiriladigan kontrollerni (PK) ishchi kuchlanishiga o'zgartiradi va kuchlanish o'chirib qo'yilgan vaqtda RAMni o'zgarmas xotirasini batareyadan ta'minlab turadi. Bundan tashqari u kuchlanishni nazorat qilish va u to'g'risida axborot berish vazifasini bajaradi.

- **Markaziy protsessorni moduli (CPU)** kirishidagi signallarni holatlari to'g'risida ma'lumotlarni hisoblaydi, boshqarish programmasini bajaradi va chiqishlarida signallarni o'rnatadi. Programmalarini qayta ishlash vazifalari bilan bir qatorda foydalanuvchiga ichki markerlarni, taymerlarni, sanagichlarni foydalanishga imkon beradi va oldindan ishga tushirish usulini o'rnatishga hamda svetodiodlar yordamida xatolarni diagnostika qilishga imkon beradi. Bulardan tashqari, yuza paneliga o'rnatilgan qayta ulagichdan foydalanib, RAM ni xotirasini butkul o'chirib tashlash imkoniyati bor. CPU ga boshqarish programmasini xotira moduli yoki programmator orqali kiritish

- **Kommunikatsiyalovchi protsessori (CP).**

S5 – 115U/PK da odam – mashina va mashina – odam aloqasi uchun kommunikatsiyalovchi protsessorlarni o'rnatish mumkin. Ular quyidagi uchun xizmat qiladi:

stanokni vazifasini va jarayonni bajarilishini borishini diagnostika, xizmat va monitoring qilish uchun;

stanok va qurilmalarni holatlari bo'yicha ma'lumot berish va protokollash. Bu protsessorlarga turli periferiya qurilmalarini, masalan, pechatlaydigan qurilma, klaviatura, berilganlarni qayta ishlaydigan qurilma, terminallar, monitorlar hamda PK boshqa qurilmalarini va EHM ni ulash mumkin.

- **Texnologik modullar (IP)**, signallarni oldindan qayta ishlovchi blok maxsus topshiriqlarni bajarish uchun qo'llaniladi:

- katta chastotali impulslarni sanash;

- inkrement yo'llarini qabul qilish va qayta ishlash;

- haroratni va ijro etuvchi mexanizmlarni rostlash va boshqalar.

- **Kirituvchi/chiqaruvchi modullar.**

Raqamli kirish modullari raqamli signallarni ulaydilar, masalan, kontaktli yoki BERO kontaktsiz datchiklarni va ularni sathlarini S5 – 115U ning ichki signallari bilan moslaydi. Raqamli chiqish modullari ichki jarayonni sathini o'zgartiradi, masalan, rele yoki magnit puskateli uchun. Uzlüksiz kirish modullari uzluksiz jarayonni signallarini o'zgartiradi, masalan, o'lchash datchigidan yoki termoqarshilikdan kelayotgan uzluksiz signallarni raqamligiga o'zgartiradi, keyin esa, ular S5 – 115U kontrollerida raqamli ko'rinishda qayta ishlanadi. Uzlüksiz chiqish modullari ichki raqamli qiymatlardan uzluksiz jarayonni signallarini tashkil etadi, masalan, dvigatelni aylanish sonini rostlash uchun.

- **Aloqa (bog'lash) modullari (IM, AS).**

S5 – 115U PK ma'lum miqdordagi ulanish o'rinlariga (tashuvchiga) modullar o'rnatilgan (montaj qilingan). Ta'minot blokli, markaziy protsessorli va periferiya modullari o'rnatilgan tashuvchi markaziy protsessorli qurilma deyiladi. Agarda markaziy protsessorli qurilmani modullarini tashuvchida ulash (o'rnatish) joyi yo'q bo'lsa, u holda boshqa modullarni kengaytiruvchi qurilma deb ataluvchi (markaziy protsessorli qurilma) tashuvchini ulasa bo'ladi.

Bog'lovchi (aloqa) moduli kengaytiruvchi qurilmani markaziy qurilma bilan ulaydi.

- **TTU interfeysi.**

Bu erda programmator yoki diagnostika qiluvchi qurilma ulash mumkin. Bu interfeys SINEC L1 lokalli, ma'lumotli set interfeysi sifatida foydalanilishi mumkin.

Kontrollerni strukturali sxemasi 1.2 – rasmda keltirilgan.

- **Modullarni tashuvchilar.**

Ular hamma modullarni mexanik mahkamlaydigan alyuminli tashuvchi profildan tashkil topgan va o'rnatilgan modullarni o'zaro elektrik bog'lanishlari (aloqalari) uchun bitta yoki ikkita o'tkazuvchi plataga ega.

- **Xotira moduli.**

Boshqarish programmasi xotira modulida saqlanadi yoki RAM ni ichki xotirasida CPU 944 da hamma programma 96 Kbaytli RAM ni xotirasida saqlanishi mumkin. Xotira moduli PK dan ajratilganda programma saqlanishi uchun EPROM yoki EEPROM xotira modulidan foydalanish kerak.

Ulardan farqli RAM xotirasi va RAM xotira moduli ushbu farqlarga ega:

– xotiradagi qiymatni operativ o'zgartirishi mumkin;

– foydalanuvchini berilganlarini saqlash va o'zgartirish mumkin;

– setni kuchlanishini o'chirganda va buferni batareyasi ishdan chiqqanda xotiradagi qiymatlarda yo'qotish sodir bo'ladi.

- **Amallar sistemasini moduli.**

Bu modul kontrollerni amallar sistemasini bilan ikkinchi interfeys uchun drayverga ega. Ular ishga tushirilganda interfeysni ishchi xotirasiga yuklanishi mumkin.

- **Jarayonni aks ettirish qismi (PAE, PAA).**

Kiritish/chiqarish modullarini signallarini holati jarayonni aks etadigan qismiga markaziy protsessor orqali o'tkaziladi (yuklanadi). Jarayonni aks etadigan qism (oblast) markaziy protsessorni RAM xotirasida jarayonni aks etish qismi (oblasti) zahiralangan qismi bo'ladi. Kiritish/chiqarish modullari uchun har xil qismlari bor:

– kirishlar jarayonini aks etish qismi (PAE);

– kirishlar jarayonini aks etish qismi (PAA).

- **Ketma – ket interfeys.**

Ketma – ket interfeys programmatorli diagnostika qurilmasini ulash uchun va monitoring qilish uchun foydalaniladi. Bulardan tashqari, bu interfeys orqali kontrollerlarni SINECL1 lokal to'riga (iniga) SLAVE sifatida ulash mumkin. 943 va 944 markaziy protsessorli elementi ikkita ketma – ket interfeysli variantga ega. Bu esa, ushbu vazifani bajarishga imkon beradi:

– boshqa programmalashtiriladigan kontroller bilan nuqtadan – nuqtaga bog'lanishini;

– klaviatura, printer va shunga o'xshaganlarni ulash uchun ASCII drayveri.

- **Taymerlar, sanagichlar, markerlar.**

Foydalanuvchi printerni markaziy protsessorni ichki taymerlar, sanagichlar va markerlardan (signallarni holatlarini saqlash uchun xotira qismi sifatida) foydalanishi mumkin, bular boshqarish programmasi orqali so'ralishi mumkin.

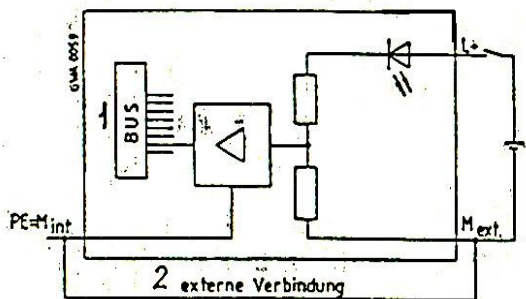
- **Akkumulyator.** Akkumulyator – bu hisoblaydigan registr, uning yordamida qiymatlar ichki sanagichlarga va taymerlarga yuklanadi. Bulardan tashqari, akkumulyatorida taqqoslash, hisoblash, o'zgartirish amallari bajariladi.

- **Boshqaruvchi qurilma.** Boshqaruvchi qurilma boshqarish programmasiga mos ravishda (to'g'ri keladigan) xotira programmasidan ketma–ket, birin – ketin buyruqlarni chaqiradi va ularni bajaradi. Bu erda kirishlarni aks etuvchi qismidagi xotiralarni va sanagichlarni ichki qiymatlari hamda ichki markerlarni holatlari qayta ishlanadi.

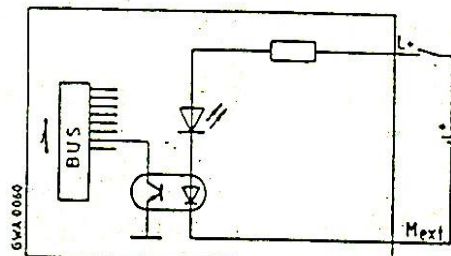
- **Periferiya shinasi.** Periferiya shinasi MPQ va boshqa markaziy qurilmada yoki kengaytiruvchi qurilmalarni o'zaro almashinadigan hamma signallarni elektr bog'lovchisidir.

Signallarni kiritish/chiqarish modullarining funksional sxemalarini ayrimlari ushbu rasmlarda keltirilgan. (1.4; 1.5-rasmlar).

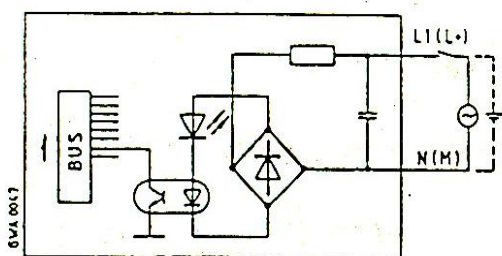
Yaponiyaning HITACHI firmasining S10 α seriyali kontrollerini strukturali sxemalari 1.6 - rasmda keltirilgan [2].



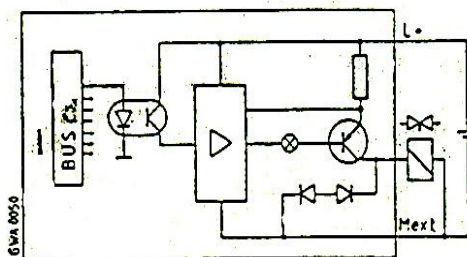
a)



b)

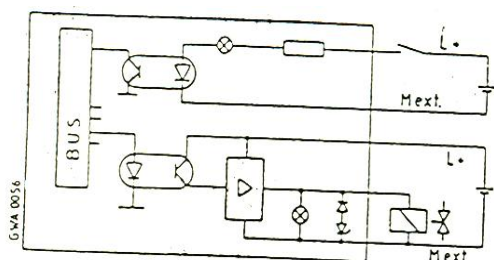


b)

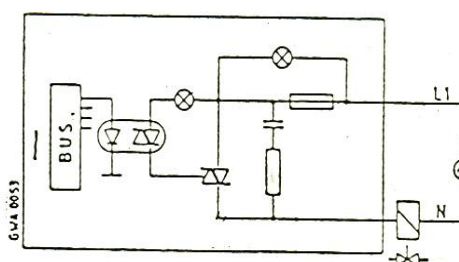


г)

1.4 - Rasm. Raqamli kiritish a),b),v) modullarini va raqamli chiqarish. g) modulini bitta kanallarini funksional sxemalari.



a)



b)

1.5 - Расм. Рақамли киритиш\чиқариш модулларини функционал схемалари

5-Ma'ruza. Avtomatlashtirish va o'lchash sistemalarining funksional sxemalarini loyihalash

Reja:

1. Funksional sxemalarning vazifasi va ularni bajarilishining umumiy tamoyillari.
2. Funksional sxemalarni loyihalashda texnologik jihoz, uskuna va kommunikatsiyalarni ifodalash.

1. Funksional sxemalarning vazifasi va ularni bajarilishining umumiy tamoyillari

Funksional sxemalar avtomatlashtirish sistemalari loyihasining asosiy texnik hujjati bo'lib, unda texnologik ob'ekt va avtomatik nazorat, rostdash boshqarish va shu kabi vositalari birgalikda tasvirlanadi

Funksional sxemalarni tuzishda Davlat Standarti DS21.404-85 va ko'rsatma material RM4-4-85 talablariga rioya etiladi.

Funksional sxemalarni loyihalash jarayonida quyidagi masalalar hal etiladi:

1. Texnologik jarayonning muqobil avtomatlashtirish hajmi aniqlanadi;
2. Avtomatik tarzda nazorat, rostdash va boshqarish lozim bo'lgan texnologik parametrlar belgilanib, texnik vositalar majmuasini tanlash maqsadida ularing o'lchash chegaralari, usullari aniqlanadi;
3. Masofadan va avtomatik boshqariladigan ijro mexanizmlari tanlanadi;
4. Texnologik jihoz, apparat va uskunalarning avtomatik tarzda himoya va blokirovka etish uchun etarli bo'lgan hajmi belgilanadi;
5. Asbob, avtomatika vositalari va apparaturalarini shchit va pultlariga, shuningdek, joyiga, dispetcher punktlariga joylashtirish hal etiladi.

Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishning funksional sxemalarini ishlab chiqishda quyidagi talab va qoidalarga amal qilinadi:

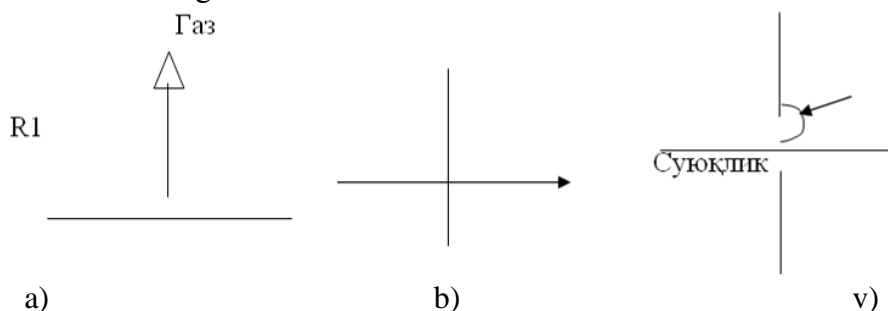
1. Avtomatlashtirishning texnik vositalarini tanlashda texnologik jarayonning harakterini, jarayonning yong'inga va portlashga moyilligini, atrof-muhitning zaharliligini va emiruvchiligini, o'lchanayotgan muhitning fizik-kimyoviy hossalarni va parametrlarini; o'lchash o'zgartkichlarining o'rnatilgan joyidan nazorat va boshqarish punktlarigacha masofasini; boshqarish sistemasiga ishonchlilik, aniqlik va tez ta'sir etish kabi talablarni hisobga olish zarur.
2. Avtomatlashtirishda texnik vositalarning ommaviy (seriyallab) ishlab chiqariladiganlari asosida to'zilishi lozim; bunda ular o'zining soddaligi, o'zaro mos kelishi, shchit va pultlariga o'rnatish qulayligi bilan tasniflanuvchi texnik majmualaridan foydalanish maqsadga muvofiqdir.
3. Ommaviy ishlab chiqariladigan asbob, texnik vosita va apparaturalarini qo'llash imkoni bo'lmaganda yangi vositalarni ishlab chiqish uchun texnik topshiriq beriladi.
4. Yordamchi energiyadan (elektr yoki pnevmatik) ta'minlanuvchi vositalarni tanlash texnologik ob'ektning yong'in va portlash havflilik sharoitlari bilan, shuningdek axborot va buyrug' signallarining tez ishlashi va uzatishi masofasiga qo'yiladigan talablar e'tiborga olinadi.
5. Dispetcherlik shchit va pultlariga o'rnatiladigan signallash va boshqarish apparaturalarining cheklangan bo'lishi kerak, aks holda hizmat ko'rsatuvchi hodimlarning e'tiborini asosiylaridan chetga tortadi, sistemani murakkablashtiradi, narhini oshirib yuborishga olib keladi.
6. Ikkinchi darajali, yordamchi asbob va avtomatika vositalarini iloji boricha ayrim shchitlarga joylashtirib, ular ishlab chiqarish xonalarida bo'lgani ma'qul.

2. Funksional sxemalarni loyihalashda texnologik jihoz, uskuna va kommunikatsiyalarni ifodalash

Funksional sxemada texnologik jarayon odatda yordamchi, ikkinchi darajali apparatlarsiz, soddalashtirilgan holda ko'rsatilib, chizmaning yuqori qismida keltiriladi va texnologik ob'ektning ishlash prinsipi, avtomatika vositalari bilan munosabati haqida to'la tasavvur berishi kerak; texnologik jarayonga tegishli truboprovodlarga o'rnatiladigan rostlovchi organ, armaturalarning faqatgina nazorat va avtomatik rostdashda qatnashadiganlarigina ko'rsatiladi.

Suyuqlik va gazlarning texnologik kommunikatsiya va truboprovodlari DS2.784-70 ga muvofiq ifodalanadi, ya'ni: suv (-1-1-) yoki ko'k rangda, bug' (-2-2-) yoki qizg'ish, azot (-4-4-) to'q sariq, kislorod (-5-5-) yashil rangda va hokazo. Kommunikatsiyalarga muhit tasnifiga muvofiq yanada aniqlik kiritish maqsadida raqam bilan birga harf indeksi ham qo'llanilishi mumkin; masalan: toza suv-1_t, qizdirilgan bug'-2_q, boyitilgan bug'-2_b, va shunga o'xshash. Odatda kommunikatsiyalarni raqamli yoki rangli tasvirlash murakkab texnologik jarayonlar uchun tavsiya etilib, soddalarida qo'llanmasa ham bo'ladi.

Kommunikatsiya va truboprovodlarning chizmalaridagi qalinligi 0.5 dan to 1.5 mm gacha bo'lib, ularning vazifasiga qarab qalinligi turli bo'lishi mumkin; masalan, kollektor, magistral truboprovodlarni 1-1.5 mm qalinlikda ko'rsatish mumkin. Texnologik truboprovodlarning ulanishi va kesilishi 6-rasmda ko'rsatilgan.



6-rasm. Texnologik truboprovodlarni funksional sxemalarda ifodalanishi: a, b-ulanganda; v-kesishganda.

Texnologik jarayonning jihoz, uskuna va apparatlari chizmada 0.2 dan to 0.5 mm qalinlikda chizilib, ularning o'lchamlari orasidagi nisbat (masshtabsiz chizilgan taqdirda ham) saqlanishi kerak. Har bir uskuna oldiga uning nomi yoki (jarayon murakkab bo'lsa) arab raqamlarida pozitsion belgisi qo'yilishi lozim.; harf-raqam usulini ham qo'llash mumkin, masalan: s-5, n-7, i-3, bunda harflar uskuna nomini bildiradi (s-sig'im, n-nasos, i-isitgich), raqam esa shunday apparatlar majmuasining tartib nomerini ifodalaydi. Apparatlar raqam bilan belgilanganda chizmaning bo'sh erida apparat nomlari ko'rsatilgan jadval berilishi kerak.

6-Ma'ruza. Avtomatik sistemalarining prinsipial sxemalarini loyihalash

Reja:

1. Prinsipial sxemalarning vazifalari, turlari va ularni bajarishning umumiy tamoyillari.
2. Prinsipial elektr sxemada ba'zi-bir elementlarning grafik belgilanishi.
3. Prinsipial elektr sxema elementlarining harfiy belgilanishi.
4. Prinsipial elektr sxemalarda zanjirlarni tuzish tartiblari.

1. Prinsipial sxemalar haqida umumiy tushunchalar

Texnologik jarayonlarni nazorat qilish, boshqarish va avtomatik rostlashda turli elektr va pnevmatik asboblari, apparaturalari qo'llaniladi, ular orasidagi o'zaro aloqalarni ko'rsatishda, shuningdek, ularni ishlash prinsiplarini o'zlashtirishda prinsipial sxemalardan foydalaniladi. Prinsipial sxemalarda avtomatlashtirish sistemasining ayrim bir bo'lagiga kiruvchi element, modul, yordamchi apparatlarning tarkibi va ular orasidagi bog'lanishlarning to'la ko'rsatilishi lozim. Prinsipial sxemalarni loyihalash uchun dastlabki material sifatida funksional sxemani asos qilib olinadi.

Prinsipial sxemalar Davlat Standartlari va tarmoq ko'rsatma xujjatlari talablariga rioya qilgan holda bajariladi.

Prinsipial elektr sxemalar quyidagi me'yoriy xujjatlar asosida yaratiladi:

DS 2.701-84. Sxemalar. Ko'rinishi va tiplari. Bajarish uchun umumiy talablar.

DS 2.710-81. Elektr sxemalarda shartli harfiy belgilashlar.

DS 2.755-87. Sxemalardagi shartli grafik belgilashlar.

RM 4-106-82. Ko'rsatma materiallar. Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish sistemalari.

Bajarishga talablar.

Me'yoriy xujjatlar prinsipial sxemalarni bajarish qoidalarini, sxema elementlarining shartli grafik va harfiy belgilanishlarini, zanjir qismlarini markirovka qilish yo'llarini belgilab beradi.

Prinsipial sxemalarni tuzishda quyidagi tartibga asoslangan ma'qul:

1. Funktsional sxemada qo'llanilgan talablar asosida prinsipial sxemaga qo'yiladigan texnik talablar aniqlanadi;

2. SHu talablarga muvofiq tarzda sxemaning sharti va harakat tartibi belgilanadi;

3. Berilgan tartib va shartlar asosida elementar zanjirlar to'ziladi;

4. Elementar zanjirlar umumiy sxema ko'rinishida birlashtiriladi;

5. Apparaturalar tanlanib, ayrim element parametrlarining elektr hisobi bajariladi;

6. Tanlangan apparaturalar imkoniyati asosida sxematga tuzatish kiritiladi;

7. Elementar zanjir yoki kontaktlarning noto'g'ri ishlashi natijasida ro'y berishi mumkin bo'lgan holatlar tahlil etiladi;

8. Boshqa variantlarni qo'llash imkoniyatlari ko'rib, muqobil sxema tugal tanlanadi.

Prinsipial sxemalar shaklan birlashtirilgan yoki yoyilgan holatda to'zilishi mumkin.

Birlashtirilgan sxemada asbob va apparatlar yig'ilgan holatda ko'rsatiladi; ya'ni apparat komplektiga kiruvchi elementlar (g'altak, elektromagnitlar, uzgichlar va shu kabilar) asbobning shartli ifodalanishi ichida ko'rsatilib, chiqish-kirish kontaktlarining markirovkasi ham beriladi.

YOyilgan prinsipial sxemalarda asbob va apparatlar elementlarga ajratilib, ular bir-birlari bilan bog'langan holatda ko'rsatiladi; natijada ayrim zanjirlar hosil bo'ladi. Sxema bir necha zanjirlardan to'zilgan bo'lib, ular gorizontol yoki vertikal holda berilishi mumkin.

2. Prinsipial elektr sxemalarda elementlarning uqrtli grafik va harfiy belgilanishi

Sxema elementlarining shartli grafik va harfiy ifodalanishi bir guruh Davlat Standartlari va ko'rsatma materiallar asosida belgilangan. Bu shartli belgilanishlar asosida avtomatlashtirishning har qanday murakkab prinsipial sxemasini bajarish mumkin. 7-jadvalda ba'zi-bir ko'p uchraydigan elektr elementlarning shartli grafik va harfiy belgilanishlari keltirilgan (to'laligicha va ularning o'lchamlarini tavsiya etilgan adabiyotlardan olish mumkin).

Barcha belgilanishlarni proporsional tarzda kichraytirishga ruxsat beriladi; ammo bunda ikki yondosh chiziqlar orasidagi masofa 1mm dan kam bo'lmasligi kerak. SHartli belgilanishlarda elementlarga aniqlik kiritish belgilarini ifodalaganda o'lchamlarini kattalashtirishga ham ruxsat berilgan. Elementlarni sxemada standartlarda keltirilgan holatda ko'rsatiladi; lozim bo'lganda 90⁰ yoki 45⁰ ga burilgan tarzda ko'rsatishga ham yo'l qo'yiladi; mabodo bunday ifodalanishda sxema o'qilishi yoki ma'nosi o'zgarsa standartlardagi holati saqlanishi kerak.

Aloqa yo'llari va elementlar sxema o'lchamiga qarab 0.2 dan to 1 mm qalinlikda chizilib, agarda shartli grafik belgilanishda qalin chiziqlar bo'lsa, u aloqa chizig'iga nisbatan 2 marta keng holatda tasvirlanadi.

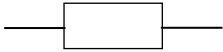

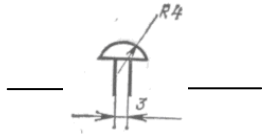
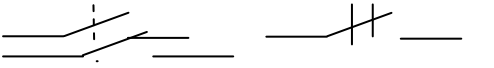
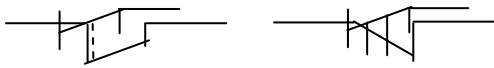
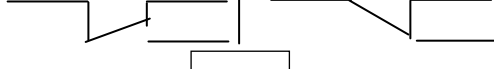

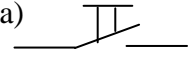

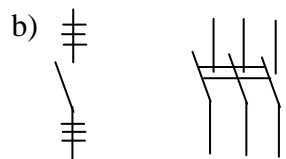
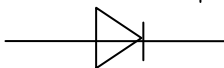
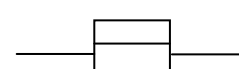


Sxema o'lchami 24 va undan undan kichik bo'lganda aloqa chiziqlari 0.3 dan 0.4mm qalinlikda chizish tavsiya etiladi. Agar bir sxemada turli vazifali zanjirlar tasvirlangan bo'lsa (masalan, kuch va boshqarish zanjirlari), bu holda ularni turli qalinlikda ko'rsatiladi. Bir sxemada uchtagacha chiziqlar qalinligi qo'llanilishi mumkin.

SHartli harf-raqamli belgilash element haqidagi ma'lumotlarni qisqa holda ifodalash imkoniyatini beradi. Umumiy holda belgilash uch qismdan iboratdir: element ko'rinishi, tartib

raqami (agar bir xil elementlar bir nechta bo'lsa) va funksional taalluqliligi. SHulardan dastlabki ikki qismi majburiydir.

7-jadval

Prinsipial elektr sxemalarida ko'p uchraydigan elementlarning shartli grafik belgilanishi

Nomi	Belgilanishi
Rezistor	
Kondensator	
Eruvchi saqlagich (umumiysi)	
Elektr qo'ng'iroq	a) b) v)
Kommutatsiya qurilma kontakti Umumiy belgilanishi: A) ulovchi B) uzuvchi V) qayta ulovchi	a)  b)  v) 
Mexanik bog'lanishli kontakt: A) ulovchi B) uzuvchi	b)  a) 
Elektromexanik qurilmaning g'altagi	a)  b) 
Diod; umumiy belgilanishi	
Tugmali bosiluvchi uzgich A) ulanuvchi B) o'zgiluvchi	a) b)
Uzgich (выключатель): A) bir qutbli B) uch qutbli	v)  g) 
Signallash va yoritish chirog'i	

<p>Elektr o'lash asboblari:</p> <p>A) ko'rsatuvchi</p> <p>B) qaydlovchi</p> <p>V) integrallovchi</p> <p>G) ko'rsatuvchi va qaydlovchi</p>	<div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;"> V </div>
---	--

8-jadval

Prinsipial elektr sxemalarda ko'p uchraydigan elementlarning shartli harfiy belgilanishi

Bir harfli kodi	Elementlar turlarining guruhi	Element turiga misol	Ikki harfli kodi
A	Qurilma (umumiy belgilanishi)	-	-
B	Noelektrik kattaliklarni elektr yoki aksincha o'zgartkichi	Bosim datchigi	BP
C	Kondensatorlar	Issiqlik datchigi	BK
F	Saqlagichlar, himoya qurilmalari	-	- FU
H	Signal qurilmalari	Eruvchan saqlagich Tok bo'yicha himoya elem. Kuchlanish bo'y. himoya el.	FA
K			FV
M	Rele, kontaktorlar, ishga tushirgichlar	Tovush signal asbobi CHirog'li signad asbobi	HA
P		Tok relesi Kuchlanish relesi	H
Q	Dvigatellar	Magnitli ishga tushirgich	KA KV
R	Asboblari, o'lash jihozlari	-	KM
S		Ampermetr Ommetr	-
X	Kuch zanjirlarining uzgichlari	Voltmetr Vattmetr	
	Rezistorlar	Avtomatik uzgich	PA PR PV PW
	Boshqarish, signallash va o'lash zanjirlarining kommutatsion qurilmalari	Termorezistor	QE
		Uzgich yoki qayta ulagich Tugmali uzgich	

Kontaktli ulanishlar	Avtomatik uzgich Turli ta'sirlardan ishlovchi uzgichlar: Sathdan Bosimdan Haroratdan	RK SA SB SF
	Sirpanuvchi kontakt SHtirli Uyali	SL SP SK

3.Prinsipial elektr sxemalarda zanjirlarni tuzish tartiblari

Prinsipial elektr sxemalarda umumiy holda quyidagilar ifodalanishi lozim:

1. Boshqarish, rostdash, o'lchash, signallash, elektr ta'minot, kuch zanjirlari;
2. Boshqa sxemalarda qo'llaniladigan shu sxemadagi apparatlarning kontaktlari va o'zga sxemalardagi apparatlarning kontaktlari;
3. Qayta ulagich, dasturli qurilmalar, chekka va yo'l uzgichlari kontaktlarining ulanish diagramma va jadvallari, hamda apparatlarning ishlash siklogrammalari;
4. Jihozlarning blokirovkali bog'lanish sxemalari;
5. Lozim bo'lgan tushuntirishlar va izohlar;
6. Elementlar ro'yxati;
7. Asosiy bayon.

Loyihalamayotgan ob'ektning murakkabligiga qarab turli zanjirlar birgalikda bir chizmada berilishi yoki har bir zanjir uchun alohida sxemalar to'ziladi. Masalan: boshqarishning prinsipial elektr sxemasi, texnologik signallashning prinsipial elektr sxemasi va hokazo.

Prinsipial elektr sxemalarni tuzishda quyidagi mulohaza va talablarga rioya etiladi:

1. YAqqollik nuqtai nazaridan sxemalarni yoyilgan shaklda bergan ma'qul, ya'ni barcha elementlar sxemaning ishlash mantiqiga muvofiq joylashtirilishi kerak;
2. Eementar zanjirlarni tasvirlash nazorat, signallash, boshqarish va rostdashning ayrim bo'g'inlari ketma-ketligiga mos kelishi lozim;
3. Kontaktlar, ulab-uzuvchi qurilmalar normal holatda, ya'ni zanjirda tok bo'lmagan holatida ko'rsatiladi;
4. Har bir zanjirning o'ng tomonida qisqacha tushuntirish yozuvi beriladi;
5. Sxema elementiga berilgan shartli harfiy belgi boshqa sxemalarda qaytarilganda o'zgarmay qolishi kerak.

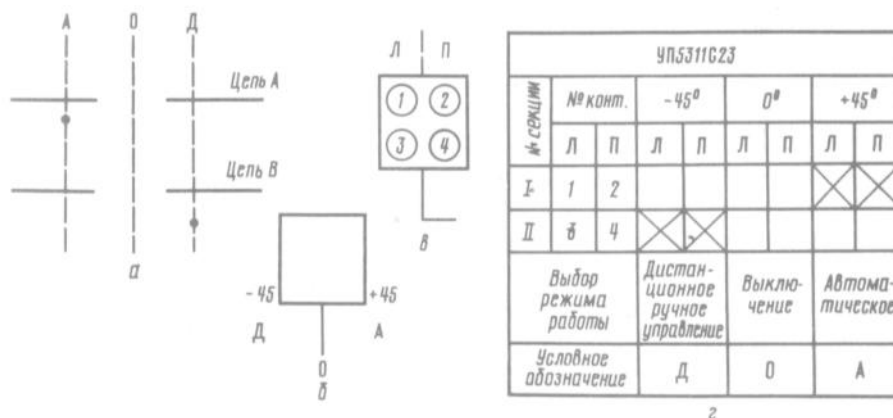
Davlat standartiga binoan elektr zanjirlarni markirovkalash kerak; bunda quyidagi qoidalarga rioya qilinadi:

1. O'zgaruvchan tokli kuch zanjirlari fazalarini anglatuvchi harflar bilan belgilanadi(A,V,S- uch fazali tok zanjiri; A, N- bir fazali tok zanjiri);
2. O'zgarvas tokli kuch zanjirlarida musbat qutbli qismi toq, manfiy qismi juft sonlar bilan, kirish va chiqish qismlarida esa qutblari (+,-) ko'rsatilishi kerak;
3. Funktsional vazifalariga qarab zanjirlar ma'lum guruh sonlari bilan markirovkalanadi:

Boshqarish, rostdash zanjirlari	1...399;
Signallash zanjirlari	400...799;
Ta'minot zanjirlari	800...999.

Zanjirlarni markirovkalashda sonlar ketma-ketligi ta'minot manbaasidan iste'molchi tomonga qarab, zanjirlarning ajralish qismida esa tepadan pastga va chapdan o'ngga karab amalga oshirilishi lozim.

Elektr zanjirlarning kommutatsiyasida ko'p holatli apparatlar (kalitlar, qayta ulagichlar va shu kabilar) qo'llanilganda chizmada qayta ulash jadvali va diagrammalarini ko'rsatish lozim (8- rasm).



8-рasm. Universal qayta ulagichning texnik harakteristikasi.

- a) – ulanadigan zanjirlar;
- b) – qayta ulagichning montaj ko‘rinishi;
- v) – qayta ulash diagrammasi.

Tayanch iboralar:

Prinsipial sxema elementlari; elementlarning grafik belgilanishi; elementlarning harfiy belgilanishi; elementlarning bir harfli kodi; elementlarning ikki harfli kodi; yoyilgan va birlashtirilgan prinsipial sxemalar.

Nazorat savollari:

1. Prinsipial sxemalarning vazifalari, turlari haqida nima bilasiz?
2. Prinsipial sxemalarni tuzishning asosiy tamoyillari nimadan iborat?
3. Prinsipial elektr-sxema elementlarining harfiy va grafik belgilanishi qanday amalga oshirilgan?
4. Prinsipial elektr-sxema zanjirlarini tuzish tartibi nimadan iborat?
5. Prinsipial sxema zanjirlarini rusumlashtirish tartibi qanday amalga oshiriladi?
6. Prinsipial elektr sxemalarning birlashtirilgan va yoyilgan usullarining farqlari nimadan iborat?
7. Davlat Standarti 2.710-81. prinsipial sxemalarni tuzishda qanday talablarni qo‘yadi?
8. Elektr apparaturalarning diagramma va ulash jadvallari qanday tasvirlanadi?
9. Prinsipial elektr sxemalarni tayyorlashdagi standart, ko‘rsatma va me‘yoriy xujjatlar xususida nimalarni bilasiz?
10. Elektr sxemalarning elementlar ro‘yxati jadvali qaysi tartibda bajariladi?

7-Ma’ruza. Avtomatik sistemalarni konstruksiyasi.

Reja:

1. Elektron apparaturalarini konstruksiyasini ko‘rsatgichlari.
2. Elektron apparatlarini konstruksiyalarini sathlari.
3. Ikkinchi sathni modullari
4. Ramalar.

1. Elektron apparaturalarini konstruksiyasini ko‘rsatgichlari.

Ishlab chiqarilayotgan elektron apparaturali (EA) kontrollerlar, mikrokontrollerlarni va shunga o'xshagan qurilmalarni turlarini ko'pligi EA ishlab chiqaruvchilarni yaratayotgan qurilmalarini mavjud bo'lgan qurilmalar bilan taqqoslashni talab etadi. Taqqoslash paytida EA asosiy ko'rsatkichlarga: ishlatish (ekspluatatsiya qilish) va iqtisodiy ko'rsatkichi muhim o'rin egallaydi. Bu bilan yaratilayotgan EA konstruktorlik – texnologik ob'ektidek tasvirlaydigan parametrlariga bog'liq.

Bunday ko'rsatkichlarga birinchi navbatda, ushbularni kiritsa bo'ladi:

EA konstruksiyalarini murakkabligi;

EA tashkil etadigan elementlar soni;

EA hajmi;

Fizik hajmdan foydalanish koeffitsenti yoki integratsiyalash koeffitsenti;

EA umumiy massasi;

EA umumiy iste'mol qiluvchi quvvati;

EA egallaydigan umumiy maydoni;

EA konstruksiyasini tebranish chastotasi;

EA konstruksiyasini germetizatsiyalash darajasi;

EA buzilmasdan ishlash ehtimolligi $-P(t)$ s va o'rtacha buzilmasdan ishlash vaqti (T_{cp});

EA unifikatsiyalangan darajasi;

Konstruktorlik ishlarini avtomatlashtirish koeffitsenti.

2. Elektron apparatlarini konstruksiyalarini sathlari.

Hozirgi zamon elektron apparatlarini konstruksiyasi modul negiziga asoslangan bulib, modulligi to'rtta asosiy va ikkita qo'shimcha satxlarga bo'linadi. Konstruktivlashni modulli negizi deganda EA qurilmalarini modulini – konstruksiyasini konstruktiv va funksional o'zaro almashinuvi asosida loyihalash tushiniladi.

Modul – konstruksiyasida qo'yilgan vazifani bajaradigan, funksional tugallangan va konstruktiv jihatga ega bo'lgan hamda o'xshash modullar bilan va qurilmadagi past sathdagi modullar bilan ulanish uchun konstruksiya elementlari va mexanik ulanishlar bilan taminlangan apparaturani tarkibiy qismi.

Konstruktivlashni moduli negizi EA larini elektron sxemalarini funksional va konstruktiv tugallangan, ma'lum vazifalarni bajaradigan qism sxemalarini bloklarini nazarda tutadi. Bunday qism sxemalari soddaroq sxemalarga modullar ko'rinishiga bo'linadi. Bitta sathdagi modullar qandaydir konstruksiya asosida o'zaro birlashadilar.

Zamonoviy EA konstruksiyasi modullarni biron – bir perorxiasini, ya'ni pastdan yuqoriga joylashgan modullar tartibini nazarda tutadi (predstavlyaet saboy).

Modullarni to'rtta asosiy va ikkita qo'shimcha sathlarga ajratadi. Asosiy deganda har – xil apparatlarda keng qo'llaniladigan modullash sathi tushiniladi. Qo'shimcha modullash deganda hamma vaqt emas, maxsus apparatlarda foydalanadigan modullar sathi tushiniladi.

1.14 – rasmda modullarni perorxiasini va ularni qurilmalari keltirilgan, bu erda har – xil sathdan modullar ikkilangan vertikal chiziqlar bilan ajratiladi.

Nulli sathdagi modul-elektron komponent (mikrosxemalar, rezistorlar) bo'ladi.

Birinchi sathdagi modul – almashtiradigan tipik element (TEZ) elektrik ulagichlar va nulli sathni moduli o'rnatilgan birlamchi platadir (PP).

Ikkinchi sathdagi modul – asosiy konstruksiyasida birinchi sathdagi modullar bilan ulaniladigani bo'lgan paneldir.

Uchinchi sathni moduli – bloklar yoki 4.2-4.3- rasmlar o'rnatiladigan stoyka.

0.5 – sathli modul korpussiz mikrosxemalar joylashgan pedlojkadan tashkil topgan mikroto'plam.

2.5 sathli moduli – 6 – 8 joylashadigan ramadir. Bu razmeri katta bo'lmagan birinchi sathni modullarini apparat o'rnatiladigan reja.

Sistemani hamma modullari konstruktiv, elektrik va eksplutatsiya qilish parametrlari bo'yicha o'zaro mos tushadigan bo'lishlari kerak.

Elektron apparatlarga bazali tashuvchilarni konstruksiyasi degan tushincha qo'llaniladi. Bu shunday detallar yoki detallar to'plamiki, apparaturani tashkil etuvchilarini joylashtirish, montaj qilish hamda tashqi ta'sir sharoitida EA turg'un ishlashini taminlaydi.

Bazali tashuvchi konstruksiya deganda ma'lum vazifani bajaradigan har-xil EA yaratish uchun xizmat qiladigan standartli tashuvchi tushiniladi. Bazali tanishuvchining konstruksiyasida EA rivojlantirish uchun, unga yordamchi modullar qo'shish uchun zaxirali joylar bo'ladi.

2.1. Nulli sathni modullari.

EA perarxiyasini konstruksiyasining eng pastki nulli sathida mikrosxema (MS) bo'ladi. Mikrosxemani korpusi unga joylashtirilgan yarim o'tkazgichli kristallarni, podlojkalarni va elektorli ulanishlarni tashqi ta'sirlardan saqlash uchun hamda birinchi sathdagi modulni yig'ish va montaj qilishda qulaylik uchun xizmat qiladi. Mikrosxemani kristallari yoki podlojkalari korpusni asosiga kleylanadi yoki kavsharlanadi, chiqish kontaktlari esa korpusning chiqishlariga paykalash yoki kavsharlash bilan ulanadi.

Mikrosxemalarni korpuslari metall shishali, metall keramikali, metallplastmassali, shishali, keramikali va plastmassali, bo'ladi.

2.2. Birinchi sathni modullari.

Birinchi sathli moduli asosida yupqa kompanovkali modul asosida chizilgan sxemalarni kompanovkalari platani bir yoki ikki tomoniga o'rnatiladi. YUppqa kompanovkaga o'rnatilgan komponentlarni (balandligini kichikligi) bo'yini platani uzunligi va enlariga nisbatan kichikligini. Montaj ishlarini bajarish, elementlarni almashtirish, montaj ishlarini bajarish, tekshirishga qulaylik hamda issiqlik rejimini yaxshilanganligi yupqa kompanovkali modullarni afzalliklariga kiradi. Agarda modulning tashqi komutatsiyasi uchun ulagich kiritilsa u hamda bunday konstruksiyani tipik almashtiruvchi element (TEZ) deyiladi (1.15 – rasm). Tashqi qurilmaga ulanishni turlari va chiqishlari bo'yicha tipik almashtiruvchi element har xil bitta yoki ko'p ulagichli bo'lishi mumkin (1.16 – rasm).

Transpartirovka qilinadigan apparaturani bloklariga qoida bo'yicha modullarni pechatli platalari tashuvchi konstruksiyaga mahkamlab qo'yilagan bo'ladi. Birinchi sathli modullari o'tish shtirlari va kalotkalaridan foydalanib platani montaj qilinadigan teshiklariga o'tkazgichlarni bevosita paykalab asbobni pechatli montajli ulagichlari bilan o'zaro komutatsiyalanadi. Modullarni chiqishlarini shtirlar orqali komutatsilashni turlari va ularni konstruksiyalari 1.17 –rasmda keltirilgan

3. Ikkinchi sathni modullari

Ikkinchi sathni modullariga har – xil turdagi bloklar kiradi.

3.1. Karkassiz modul.

Bitta platali stol ustida qo'yiladigan va ta'minot bloki o'rnatilgan karkassiz modullash konstruksiyasi 1.18 – rasmlarda keltirilgan. Asboblarni tashuvchi konstruksiyasi bo'lib 2 – asosi xizmat qiladi. Asosni yupqa mitli materialdan yasaydi. Modullarni asboblar asosida mahkamlash uchun teshikchalar qilinadi va ular vint bilan qotiriladi.

Asboblarni asosiga ta'minot bloki o'rnatiladi, operatsion qurilmani platasi va asbobni issiqlik rejimini ta'minlash uchun ventilyator o'rnatiladi.

EA larda ikkinchi sathli modullariga mikrosxemalardan tashqari yana tipik almashtiruvchi elementlarni ulash uchun raz'emlar o'rnatiladi. Bunday modulni birlashtiruvchi onalik (materinskaya) plata ham deyiladi.(1.19 – rasm)

3.2. Ikkita sathni modullari.

Ikkita sathli modullari stellaj ko'rinishidagi konstruksiya; kitob ko'rinishidagi konstruksiya; etajer ko'rinishidagi konstruksiyada qurilishi mumkin.

Pechatli platalarni yasash raz'emplarga oson va mustahkamlash uchun ularni yo'llantiradigan (yurishini boshqaradigan) mahsus shakldagi metallardan yasalgan boshqaruvchi o'rnatiladi (1.21 – rasm: 1.22 – rasm).

Vertikal ko'ndalang (a), vertikal uzunlik bo'yicha (v) gorizontali (v) stellaj konstruksiyali bloklarini panellarini montajli joylashishlari 1.23 – rasmda ko'rsatilgan.

Kitob konstruksiyasi bo'yicha modullarda pechatli platalarni tashuvchi konstruksiya bilan o'zaro mexanik birlashishlarini platalarni kitobni belgilariga o'xshash varaqlaydigan buraydigan sharnirli uzal orqali ta'minlanadi.(1.24 – rasm).

3.3. Uchinchi sath modellari.

Konstruktiv perarxiyasi bo'yicha uchinchi sathni modeli bu shkafli stoyka, ustun, shkaf. Bu stoyka, shkaf bloklari yoki ramalarini o'rnatish va kommutatsiya qilish hamda ularni EA tarkibida ishchanligini taminlash uchun mo'ljallangan.

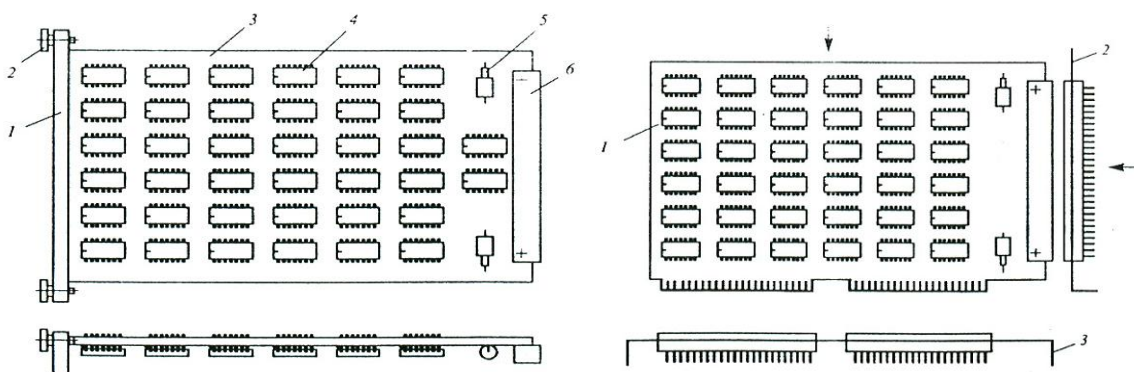
Har qanday stoykani konstruktiv asosida karkasi bo'ladi. Odatda karkas burchakli po'lat profilli (ko'rinishli) yoki kvadrat qirqimli to'g'ri burchakli trubadan tayyorlanadi. 1.23 – rasmda shkafli stoykali karkas o'rnatilgan u ikki yondan (bokovin) – 3 karkasni pastki – 8 va yuqoriga (tepa) – 2 asosidan yig'iladi. YOnlari va asoslari to'g'riburchakli va kvadratli truba bilan kavsharlanadi va boltlar bilan qotirilib yagona konstruksiyaga aylantiriladi. Odatda karkasni hamma tomonlari kavsharlanib yagona ko'rinishga keltiriladi. Karkasga ventilyasiya teshiklari bo'lgan qopqoq, – 1, ikkita yon shitlar – 4 qotiriladi va eshikchalar – 10 olib qo'yiladi.(1.25 – rasm)

SHkafli stoykali komponovkalangan sxemalarni tuzilish negizlari. 1.26 – rasmda keltirilgan. strelkalar bilan har – xil darajali modullarni o'rnatish yo'nalishi ko'rsatilgan.

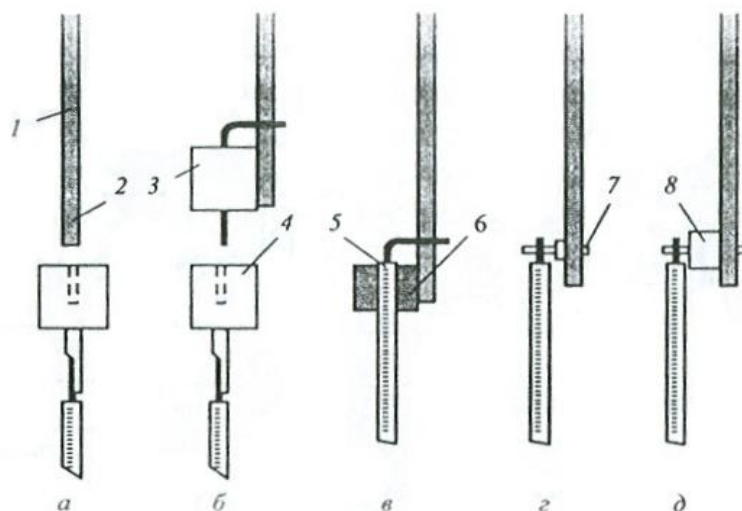
4. Ramalar.

Stoykadagi rama raz'emsiz echib qo'yiladigan bloklarni o'rnatish va kommutatsiya qilish uchun xizmat qiladi. Ramani konstruksiyasining asosi yo'naltiruvchi karkas bo'ladi. Karkas narmallashtirilgan profilni kavsharlash usuli orqali yasaladi, kavsharlash karkasga yuqori mahkamlikni beradi.

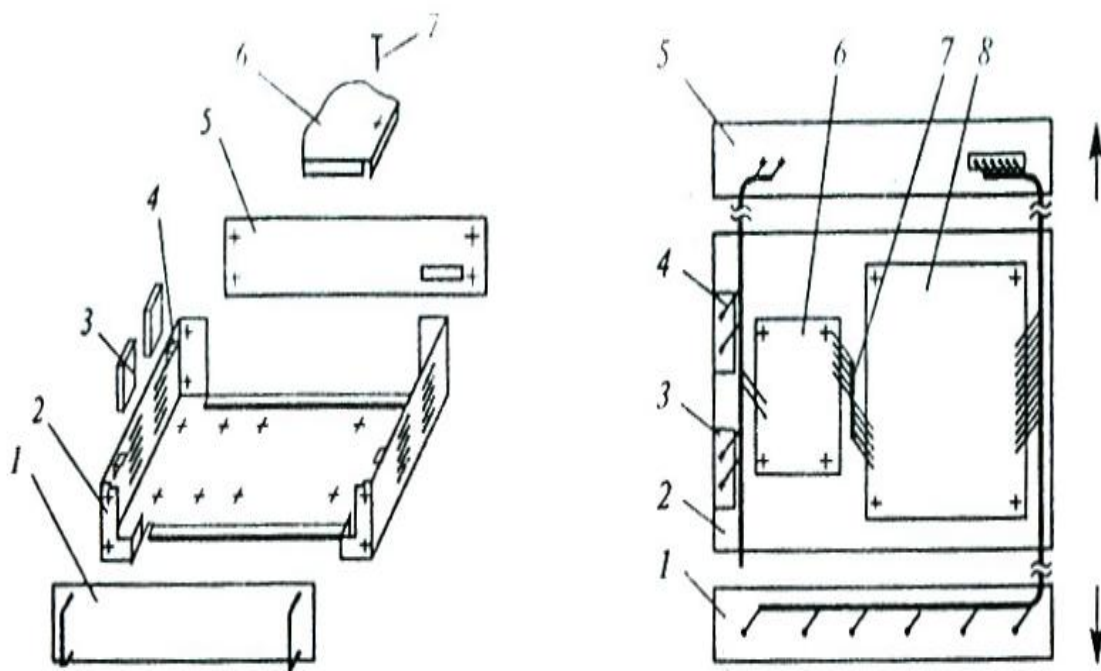
1.27, 1.28, 1.29 – rasmlarda SIMATIC S5 – 115U kontollerining konstruksiyalari keltirilgan.



1.15-rasm. Almashtiradigan tipli element. 1- yuza panel; 2- tushmaydigan ujit; 3- pechatli plata; 4- mikrosxema; 5- ajratuvchi kondensator; 6- elektrik ulagich.



1.17-rasm. Birinchi satxni modulini kommutatsiyasi. a – almashtiradigan tipik elementlarini (ATE) to‘g‘ri bo‘laklash; b – ATE vositali bo‘laklash; v,g,d – paykalangan ulagich bilan kommutatsiya; 1- pechatli plata; 2- vilkali pechatli ulagich; 4- rezetka; 5- sim; qisuvchi planka; 7- o‘tuvchi shtircha; 8- o‘tuvchi kolodka.



1.18-rasm. Karkassiz stol asbobi. 1- yuza panel; 2- asos; 3- ventilyator; 4- kronshteyn; 5- orqa panel; 6- qopqoq; 7- vint;

8-Ma'ruza. Avtomatlashtirilgan sistemalarni , qurilmalarni , bloklarni ichki bog'lanishlari (aloqalari).

Reja:

1. Umumiy tushuncha
2. Avtomatlashtiriladigan sistemalarda ishlatiladigan ichki razyomlar va o'tkazgichlar

1 Umumiy tushuncha

Mikroprotsessolar, kontrollerlar, mikrokontrollerlar asosida tuzilgan avtomatik yoki avtomatlashtirilgan nazorat qiluvchi, boshqaruvchi sistemalarini ichki bog'lanishlarini, konstruksiyalarini tuzilishlarini qanday bloklardan tuzilganliklarini, u bloklarni joylashishlari xamda ularni ta'minot bloklari, mikroprotsessolar, kontroller, ona plata, operativ va doimiy xotira qurilmalari, diskovod va shunga o'xshagan bloklar bilan qanday simlar, kabellar razyomlar orqali bog'lanishga ega ekanliklarini bilish qurilmalarni ta'mirlashda juda qo'l keladi.

Bilamizki shaxsiy kompyuterlar, mikro EXM kontrollerlar, funksional bloklar modulli ko'rinishda tuzilgan bo'lib ularning kirish va chiqishlari yagona talab buyicha tuzilgan, ya'ni ularning

kirish/ chiqishlari past qarshilikli, yuqori qarshilikli, xamda yuqori impendansli xolatlarini olish imkoniyatiga ega. Bu elektron bloklar bir-biri bilan yagona ma'lumotlar shinasini (magistrali) orqali bog'lanishadi.

SHuning uchun xam ona platalar va boshqa modullarni bir-biri bilan boglash uchun slotlar, shinalar o'rnatilgan.

Har xil vazifalarni bajaruvchi modullarga kerakli mikrosxemalar, mikroprotsessolar, tranzistorlar joylashtirilgan bo'lib, bu funksional elementlar murakkabligiga va qanday darajada integratsiyalangan mikrosxemaga (kichik, o'rta, katta va juda katta darajada integratsiyalangan) bog'liq xolda, mikrosxemalar o'rnatiladigan maxsus podstavkaga (kolodkalariga) olinadigan (almashtiriladigan) qilib yoki shundayligicha plataga o'rnatiladi. Tez-tez ishdan chiqish xavfi bor xamda programmashtiriladigan mikrosxemalar, odatda, maxsus podstavkalariga o'rnatiladi, lekin ularni oyoqchalarini kolodkalarini bargchalari (lepistoklari) bilan doimo yaxshi kontaktda bo'lishga kafolat yo'q. SHuning uchun xam modullarni ishlash ishonchligini oshirish va unga etarli kafolat berish uchun mikrosxemalarni chiqishlari platalarga payvand qilinadi.

Agarda, bunday sharoitda shu platada (modulda) nosozlik chiksa, bu nosozlik katta mikrosxemaga bog'lik bo'lsa, u xolda uning o'rniga yangi ishchi modul qo'yib nosoz modul maxsuslangan laboratoriyada ta'mirlanadi.

Bulardan tashqari avtomatlashtirilgan qurilmalarni bloklarida ma'lumotlar almashinuvidan tashqari, ular kuchlanish ta'minotlariga ulanishlari kerak.

SHu kunlarda deyarli, xamma mikroprotsessolar, kontrollerlar va boshqa elementlar standart bo'lgan stabillashgan ta'minot blokining kuchlanishlaridan ishlaydi. Bu kuchlanishlar ta'minot blokining chiqishidan standart ko'rinishdagi razyomlar, adapterlar orqali diskovodlarga, sistemali platalarga, xotira qurilmalariga xamda tashqi periferiya yoki qo'shimcha qurilmalariga beriladi. Quyida avtomatlashtirilgan mikroprotsessorli qurilmalarida, shaxsiy kompyuterlarda xamda programmashtiriladigan logik kontrollerlarda ishlatiladigan ichki modullarni, platalarni bir-biri bilan ma'lumotlar almashinuvini tashkil etadigan turli razyomlarni tuzilishlari, kontaktlarini vazifalari, kabellar va ularni ko'rinishlari keltirilgan [3,9,10,12].

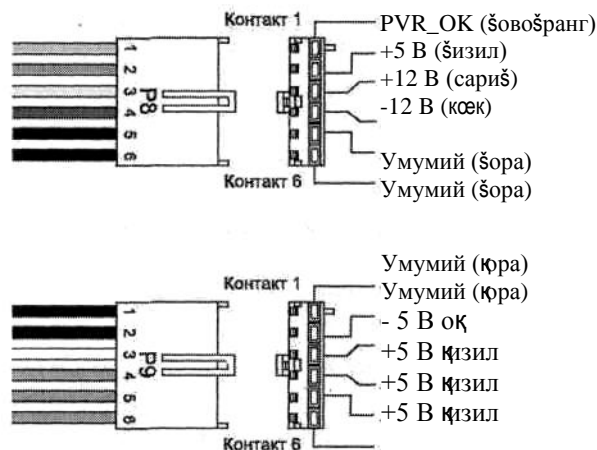
2.2 Avtomatlashtiriladigan sistemalarda ishlatiladigan ichki razyomlar va o'tkazgichlar

2.2.1 Sistemali plata ta'minotining razyomlari

Xar bir ta'minot bloklari maxsus o'tkazgichlardan tashkil topgan. Bu o'tkazgichlar (simlar) sistemali platani tegishli razyomlariga ulanib markaziy protsessor, xotira modullari, mikrokontrollerlar xamda o'rnatilgan ISA, PCI, AGP kabi kengaytirish platalariga kuchlanishni uzatadi.

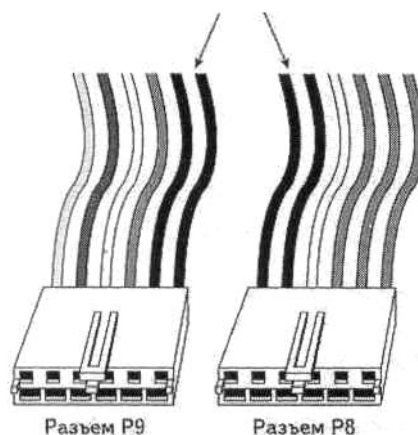
2.2.2 AT Ta'minot bloklarining razyomlari.

PC, XT, AT, Baby- AT, va LPX sanoat standartidagi sistemali platalarda bir xil tipdagi ta'minot bloklarining razyomlari ishlatiladi. Sistemali platani ulash uchun 3.1- rasmda keltirilgan 6-kontaktli ikkita (R8 va R9) razyomlaridan foydalanilgan.



3.1- rasm. AT/LPX formfaktorining R8/R9 ta'minoti razyomlari

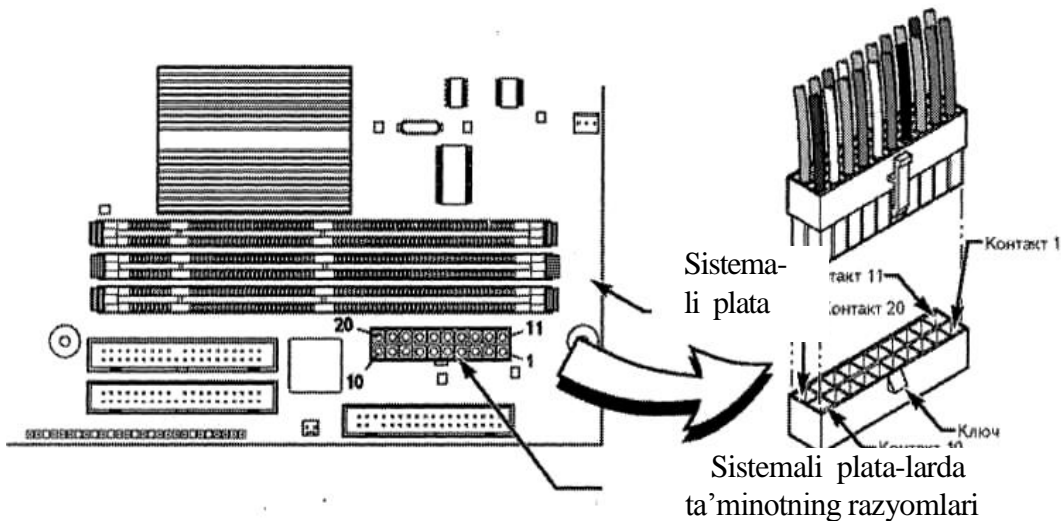
Sistemali plataga razyomlarni ulaganda xamma vaqt qora simni aralashtiring



3.2 – rasm R8/R9 ta'minoti razyomlarini old ko'rinishi

tomondan

ATX konstruksiyali ta'minot blokining 20- kontaktli razyomini ko'rinishi 3.2- rasmda. SHu ta'minot blokining razyomini chiqishlarini (kontaktlarini) vazifalari 3.1- jadvalda keltirilgan.

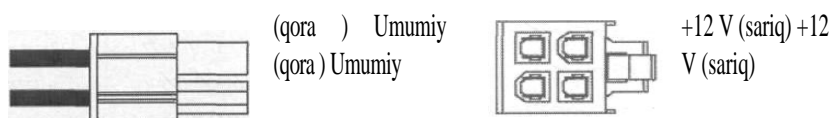


3.1 - jadval

3.3-rasm. 20-kontaktli ATX konstruksiyali ta'minot bloki

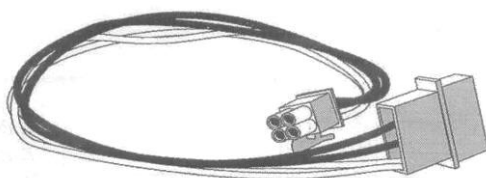
Rangi	Signal	Kontakt	Kontakt	Signal	Rangi
Qovoqrang	+3,3B	11	1	+3,3B*	Qovoqrang
Ko'k	-12B	12	2	+3,3B*	Qovoqrang
Qora	Umumiy	13	3	Umumiy	Qora
YAshil	PS_On	14	4	+5B	Qizil
Qora	Umumiy	15	5	Umumiy	Qora
Qora	Umumiy	16	6	+5B	Qizil
Qora	Umumiy	17	7	Umumiy	Qora
Oq	-5B	18	8	Power_Good	Qo'ng'ir
Qizil	+5B	19	9	5v_Stby	Pushti
Qizil	+5B	20	10	+12B	Sariq

Intel sistemali platalarda energota'minotni oshirish maqsadida ATX12V ta'minot blokini yangi nusxasi yaratilgan. Buning natijasida



3.6-rasm. ATX12V ta'minotsining razyomi

sistemali plataga qo'shimcha +12V kuchlanish berish uchun 3.6 -rasmda keltirilgan kuchlanish raz'yomi yaratildi. 3.7- rasmda ATX12V kuchlanish razyomlarini (adapterini) bog'lanishi keltirilgan.



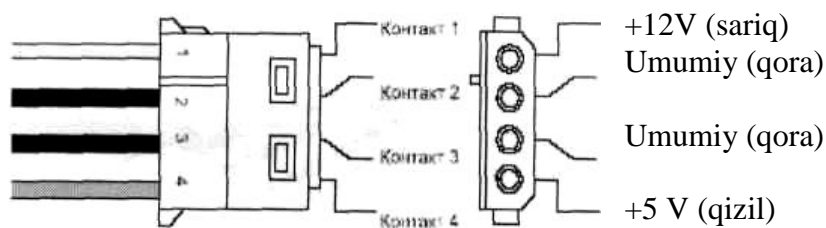
3.7- rasm. ATX12V adapterini tashqi ko‘rinishi.

2.2.3 Periferiya qurilmalarining ta‘minot raz‘yomlari

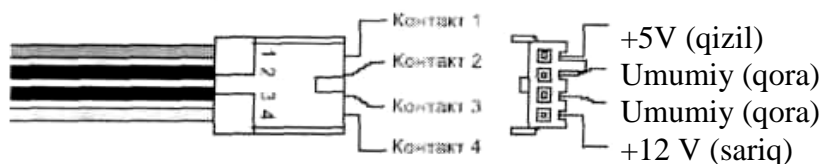
Ta‘minot bloklari sistemali plataga ulash uchun mo‘ljallangan razyomlardan boshqa tashqi periferiya qurilmalariga diskli jamg‘aruvchilar, ichki ventelyatorga kuchlanish berish uchun bir qator kuchlanish razyomlarini o‘z ichiga oladi. SHu ta‘minot razyomlarini ayrimlarini tiplarini keltiramiz.

2.2.4 Diskli jamg‘aruvchilar va periferiyali qurilmalarning ta‘minot razyomlari

Diskli jamg‘aruvchilarni ta‘minot razyomlari simlarining vazifasi va rangiga qarab standartlashtirilgan. Diskli jamg‘aruvchilarni va periferiyali qurilmalarining ta‘minot razyomlari 3.8-rasmda keltirilgan.

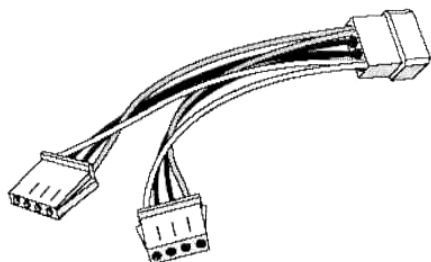


a)

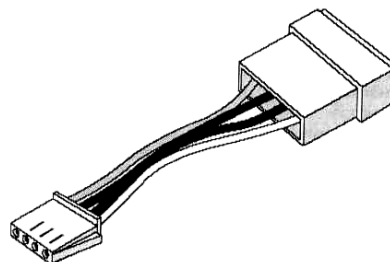


b)

3.8-rasm. Diskli jamg‘aruvchilar va periferiyali qurilmalarining ta‘minot razyomlari.



3.10-rasm. Umumiy Y- ko‘rinishdagi kabelli



3.11-rasm. Oraliq kabelli adapter

9-ma'ruza. Avtomatlashtirilgan tizimlarni tashqi bloklar bilan bog'lanishlari

Reja:

1. Umumiy tushuncha
2. Parallel portlar, klaviatura, sichqon va ularni razyomlari.
3. Mikroprotsessorli avtomatlashtirilgan sistemalar, kontrollerlarda tashqi qurilmalar bilan bog'lash uchun qo'llaniladigan kabellar, simlar vazifalari
4. Koaksial kabelni tuzilishi va ayrim xarakteriskalari
5. Optik tolali tashqi bog'lanish vositalari va ularni konstruksiyalari

8.1 Umumiy tushuncha

Mikroprotsessorlar, kontrollerlar asosida tuzilgan avtomatlashtirilgan tizimlar xar xil ob'ektlarni, jumladan: robotlar, manipulyatorlar, raqamli programmali stanoklar, nasoslar, elektr divigatellari va shunga o'xshagan ijro etuvchi mexanizmlarni boshqarish uchun yoki ulardan datchiklar orqali, ma'lumotlar olish, ularni qayta ishlash, displey printerlarga ma'lumotlarni uzatib berish uchun xar xil oraliq qurilmalarda aloqa vositalari orqali bog'lanadi [3,4,9,10,12], masalan:

- aloqa kabellari: optik tolali, koaksial o'ralgan juftli sim (vitaya para);
- uzaytirilgan shinalar;
- ketma-ket, yondosh (paralel) interfeyslar;
- analog-raqamli o'zgartirgichlar;
- raqamli-analog o'zgartirgichlar;
- galvanik ajratuvchi sxemalar;
- modemlar;
- turli tipdagi razyomlar.

Quyida avtomatlashtirilgan tizimlarni tashqi bloklar bilan bog'lovchi ayrim vositalarni ko'rib chiqamiz.

8.2 Parallel portlar, klaviatura, sichqon va ularni razyomlari.

Parallel portlarda baytli ma'lumotlarni birdaniga uzatish uchun 8- liniya qo'llaniladi va katta tezligi bilan farq qiladi. Bu interfeys kompyuterlarda, kontrollerlarga printer, displey, kompyuterlarni ulash uchun ishlatiladi.

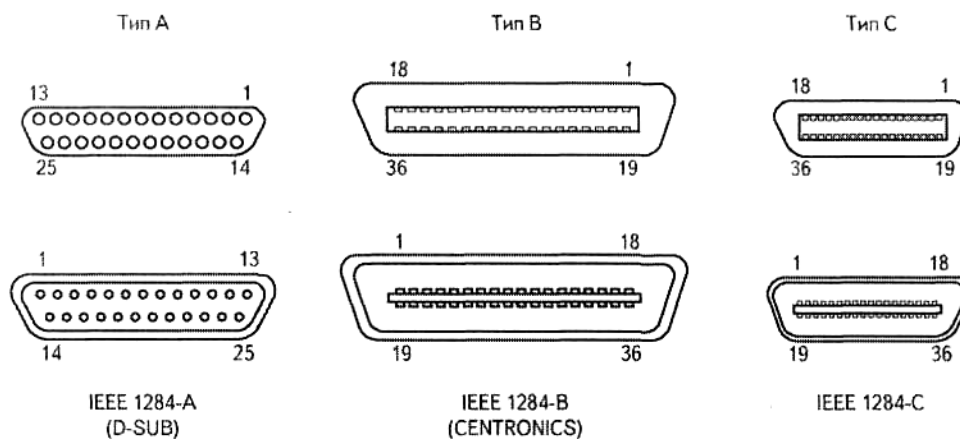
Birdaniga 4-ta yoki 8-ta bitli informatsiya uzatiladi. Parallel portlarni kamchiliklariga ularga ulanadigan simlarni uzunliklari qisqa bo'lishi kerakligi kiradi. Chunki uzun liniyalarga xalaqitlar ko'p tushadi va signallar ularda ko'proq so'nadi. 3.2 jadvalda 25 kontaktli razyomli standart parallel portini chiqishlarini vazifalari keltirilgan.

4-ta yoki 8-ta bitli ma'lumotlarni parallel ravishda uzatish uchun IEEE 1284 standarti va razyomi yaratilgan (3.12-rasm). A tipidagi razyom DB25-shtirli; V- tipidagi razyom xuddi Centronics 36 dagidek; S- tipidagi razyom yuqori zichlikdagi razyom xisoblanadi. IEEE 1284 standarti parallel 5- ta rejimda ishlashini ta'minlaydi.

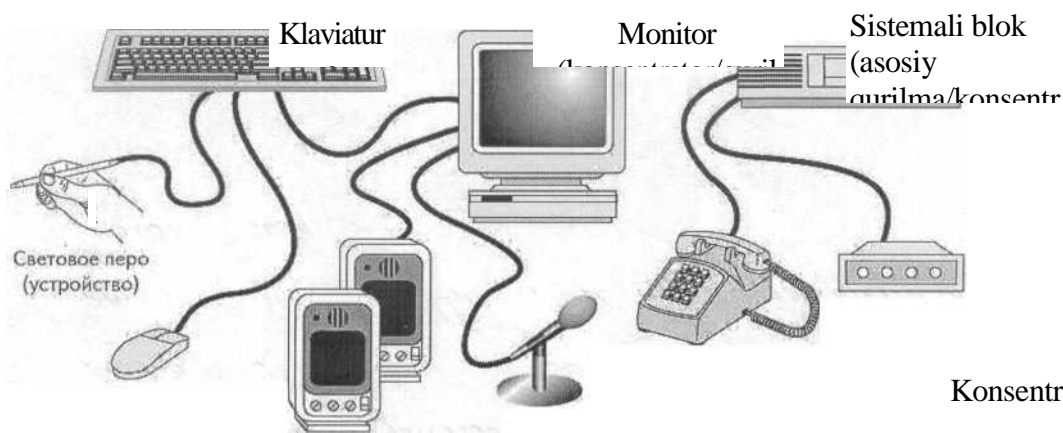
3.2 jadval 25 kontaktli standart parallel portining razyomi

CHiqish	Signal	CHiqishini turi
---------	--------	-----------------

1	Strob (.)	CHiqish
2	Qiymatlar, bit0(+)	CHiqish
3	Qiymatlar, bit1(+)	CHiqish
4	Qiymatlar, bit2(+)	CHiqish
5	Qiymatlar, bit3(+)	CHiqish
6	Qiymatlar, bit4(+)	CHiqish
7	Qiymatlar, bit5(+)	CHiqish
8	Qiymatlar, bit6(+)	CHiqish
9	Qiymatlar, bit7(+)	CHiqish
10	Tasdiqlash (-)	Kirish
11	Bandlik (+)	Kirish
12	Qog'oz tugadi (+)	Kirish
13	Tanlash (+)	Kirish
14	Qatorni avtomatik o'tkazish (.)	CHiqish
15	Xato (.)	Kirish
16	Printerni initsializatsiyalash (.)	CHiqish
17	Kirishni tanlash (-)	CHiqish
18	Qiymatlar, bitni qaytarish 0(-)/ umumiy	Kirish
19	Qiymatlar, bitni qaytarish 1(-)/ umumiy	Kirish
20	Qiymatlar, bitni qaytarish 2(-)/ umumiy	Kirish
21	Qiymatlar, bitni qaytarish 3(-)/ umumiy	Kirish
22	Qiymatlar, bitni qaytarish 4(-)/ umumiy	Kirish
23	Qiymatlar, bitni qaytarish 5(-)/ umumiy	Kirish
24	Qiymatlar, bitni qaytarish 6(-)/ umumiy	Kirish
25	Qiymatlar, bitni qaytarish 7(-)/ umumiy	Kirish



3.12-rasm. IEEE 1284 standartida aniqlangan 3- ta xar xil razyomlar.



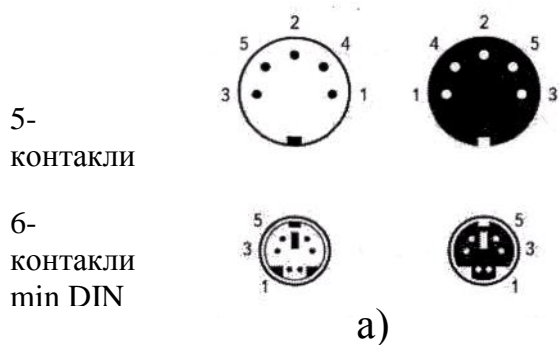
Sichqon
(qurilma)

Telefon

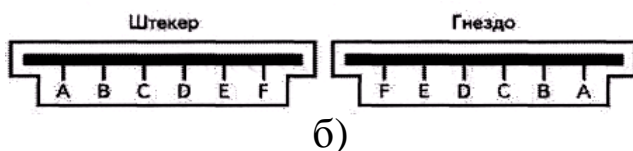
Akustik

Mikrofo

3.13- rasm. Mikroprotsessorlar, kontrollerlar, shaxsiy kompyuterlarni ayrim tashqi qurilmalari.



6-
КОНТАКЛИ



3.14-rasm. Klaviatura va sichqonni razyomlari

3.3- jadval
Klaviatura razyomlaridagi signallar.

Signal	5- kontaktli DIN	6- kontaktli mini-DIN	6-kontaktli SDL
Klaviaturadan qiymatlar			
Umumiy	2	1	V
+5 V	4	3	C
Klaviaturani sinxronizatsiyasi	5	4	E
Ulanmagan	1	5	D
Ulanmagan	-	2	A
Ulanmagan	-	6	F
	3	-	-

8.3 Mikroprotsessorli avtomatlashtirilgan sistemalar, kontrollerlarda tashqi qurilmalar bilan bog'lash uchun qo'llaniladigan kabellar, simlar vazifalari

8.3.1 "O'ralgan juftlik" kabeli to'g'risida tushuncha.

"O'ralgan juftlik" (twisted pair)—bu qobiqqa bitta yoki undan ko'p juft o'tkazgichlarni birlashtirgan mis asosidagi kabeldir. Har bir juftlik ikkita bir-biri atrofida o'ralgan izolyasiyalangan mis simlardan tashkil topgan. Bunday tipli kabellar ma'lumotlarni uzatish sifati va imkoniyati bilan

8.4 Koaksial kabelni tuzilishi va ayrim xarakteriskalari

- 1-markaziy o'tkazgich (sim)
- 2-markaziy o'tkazgichni izolyatori
- 3-ekranlashtiriladigan (ekran) o'tkazgich
- 4-tashqi izolyator va ximoya qobig'i



3.17-rasm. Koaksial kabelning tuzilishi.

3.4 jadval
Koaksial kabellarning ayrim xarakteristikalarini.

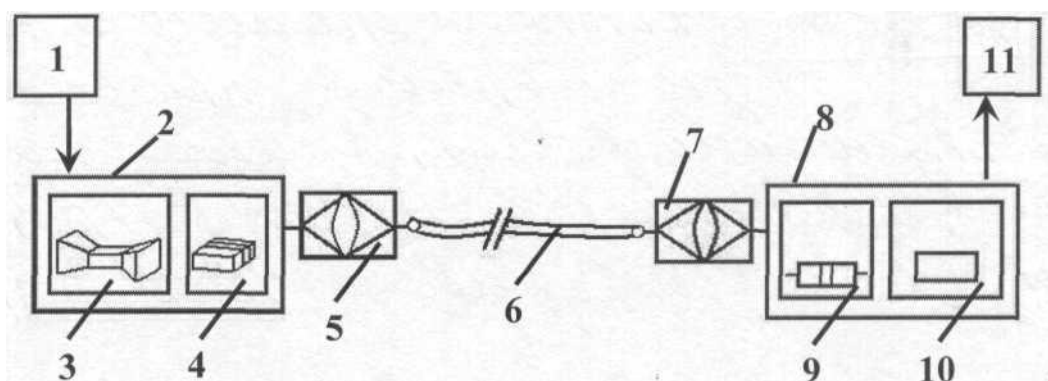
Tip	Z, Om	Qisqartirish koeff.	Sig'im (pF/m)	Tashqi diamet-ri (mm)	Materi-al	Maks Ueff kV	So'nish koeff. dB/m, MNz: 27/300/900
RG-8A/U	52,0	0,66	88,5	10,3	PE	5,0	32 1,6 3,0
RG-8/U	50,0	0,80	76,2	10,3	S-PE	1,5	26 1,0 1,7
PK-50-2-12	50,0	0,76		3,2	MC/PE/MC		2,0

8.5. Optik tolali tashqi bog'lanish vositalari va ularni konstruksiyalari

8.5.1 Optik tolali tashqi bog'lanish vositalari

Optik tolali vositalardan foydalanib yaratilgan sxemalarni o'qish texnologiyasini xususiyatlari optik tolali aloqa sistemalarida, texnologik nazorat va boshqarishlarda ma'lumotlarni uzatish, o'zgartirish va boshqarish bilan aniqlanadi.

Texnologik boshqarishni optik tolali sistemasini prinsipial sxemasi 3.18 - rasmda keltirilgan. Ma'lumotlarni uzatuvchi kanallardagi elektrik signal, signal datchiklaridan (1), modulyator (3), nur ta'minoti (4), svetodioldan tashkil topgan uzatuvchiga (2) tushadi (3.18 - rasm).



3.18-rasm. Texnologik nazorat va boshqaruvchi optik tolali sistemani prinsipial sxemasi.

Svetodiodni nuri (nurlanishi) linza turidagi nurlanuvchi qurilma (5) orqali nur o'tkazuvchiga (6) tushadi. Uzatuvchining apparaturasi va svetodiodga nurlanishni kirituvchi qurilma elektrooptik o'zgartirgich (EOP) funksiyasini bajaradi.

Datchikning (1) elektrik signaliga ekvivalent bo'lgan optik signal svetovod bo'yicha ma'lumotni qabullovchiga uzatadi, bunga esa optik signal svetovoddan nurlanishni chiqaruvchi qurilma (7) orqali beriladi. Qabullovchi (8) fotodetektor (10) va kuchaytirgichdan (9) tashkil topgan. Fotodetektorda optik signal ekvivalent bo'lgan elektrik signaliga o'zgartiriladi. Bu elektrik signal kuchaytirilgandan keyin ma'lumotlarni qayd qiluvchi qurilmaga (11) tushadi. Ko'rsatuvchi asbob, displey va shunga o'xshash qabullovchi optoelektron uzgartirgichlar (OEP) vazifasini bajaradi.

SHunga o'xshash boshqaruvchi signalni uzatuvchi kanal ishlaydi. Bunday xolatda 1-qurilmasi boshqaruvchi signalni uzatuvchi ta'minot xisoblanadi, 11-qurilma esa boshqarish ob'ektiga ta'sir etuvchi, ijro etuvchi mexanizm vazifasini bajaradi.

10-Ma'ruza. Avtomatik sistemalari vositalarini va hisoblash texnikasini sinflanishi va ularning boshqarish ob'ektlari bilan o'zaro ta'siri.

Reja:

1. Boshqarish sistemasining boshqarish ob'ekti bilan o'zaro ta'siri.
2. Avtomatika sistemalari qurilmalari tavsifi.
3. Oddiy boshqarish sistemalari.
4. Murakkab boshqarish sistemalari.

9.1. Boshqarish sistemasining boshqarish ob'ekti bilan o'zaro ta'siri.

Umumiy hollarda ishlab chiqarish ob'ektlari, texnologik jarayonlarni boshqarishda kirish signallari, parametrlar, chiqish signallari, boshqarish ob'ekti (BO)[1.4] ning holatini harakterlovchi boshqarishning ma'lum qonunlariga talab qilinadi.

Kirish va chiqish signallari tahlil qilinib, boshqarish sistemasi (BT) qabul qilingan boshqarish qonuniga mos boshqaruvchi signallarni ishlab chiqaradi. BO bilan BTning birgalikdagi ishi umumiy ko'rinishda 1-rasmda ko'rsatilgan.

Kiruvchi vektor signallar $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ umumiy holda BO va BT kirishlariga qo'zg'atuvchi ta'sir bo'lib xizmat qiladi. CHiquvchi vektor signallar $Y = (y_1, y_2, \dots, y_m)$ ob'ekt (jarayon) ning holatini harakterlaydi, va shuningdek ular $F = (f_1, f_2, \dots, f_k)$ BO ning topshiriqqa ko'ra bajaradigan funksiyalarini bo'zishga harakat qiladi. Kiruvchi x va CHiquvchi y signallar haqidagi informatsiyaga muvofiq boshqarish qonuniga boshqarish maqsadini bilgan holda BT boshqarish maqsadini bajarilishi uchun boshqaruvchi vektor ta'sirlar $U = (u_1, u_2, \dots, u_p)$ ishlab chiqaradi. F signallarini x signallardan prinsipial farqi shundaki, F signallar BTning kirishiga uzatilmaydi. SHundan kelib chiqib, ixtiyoriy qo'zg'atuvchi ta'sirni kiruvchilarning rangi deb ko'rish mumkin. SHu maqsadda BT ning kirishiga qabul kilinuvchi f_i fizik mikdorlarga mos keluvchi fizik mikdorlar o'zgartkichi o'rnatilishi kerak. F signallarni qanchalik kam bo'lsa, BT shunchalik mukammal va boshqarish natijasiga erishishning sifati ham yuqori bo'ladi. f_i signalning joriy qiymatini bilish kompenslovchi qo'zg'atuvchi ta'sir U ning ishlab chiqarishini belgilaydi. Buni g'alayonga ko'ra kompaundlovchi sistemalar deb ataluvchi sistemalardagi o'tkinchi jarayonlarning yanada yuqori sifati misolida tushuntirish mumkin.

Ko'rib chiqilayotgan ta'sirlar dvigatel tezligini dasturiy boshqaradigan oddiy sistemalar misolida yaxshi ko'rib chiqiladi. Bu erda kiruvchi ta'sir talab qilingan tezlikning qiymati,

CHiquvchi signal tezlikning haqiqiy qiymati, qo'zg'atuvchi ta'sir dvigatelning validagi moment. Boshqaruvchi ta'sir BTda tezlikning haqiqiy va talab qilingan qiymatlari farqi kabi shakllantiriladi

Momentni o'zgartkich moslama (masalan, dvigatel yuqori tokining o'zgarishi) dvigatel valiga kiruvchi ta'sir rangiga ko'ra moment berish va qonunga muvofiq kompensatsiyalovchi ta'sir ishlab chiqish imkoniyatini beradi. Tezlik qiymatining o'zgarishiga yo'l qo'ymaydi.

YAqingacha boshqaruvchi ta'sir U ning o'zgarish qonuni shu qadar oddiy ediki, murakkab sistemalarda uni qo'llash uchun bir yoki bir nechta to'la ishlashi talab qilingan.

Mukammal BT lar uchun U vektor bo'yicha ikki tomonlama moslama aloqa harakterlidir. Bunday hollarda BT o'zining boshqaruvchi ta'sir U lar ishlab chiqarish funksiyalarini chegaralamaydi, bundan tashqari ularning BOda ishlatilishini nazorat ham qiladi.

1-rasmdan foydalanib, avtomatik boshqarish sistemalari (ABT) ni boshqarishni avtomatlashtirilgan sistemalari (BAT) dan asosiy farqlarini ko'rib chikamiz. ABT dagi barcha boshqarish funksiyalari BT da misol operator ishtirokisiz bajariladi. BAT da boshqaruv BT va operator hamkorligida amalga oshiriladi. Ikki tomonlama ta'sir vektori $O = (o_1, o_2, \dots, o_r)$ operatorga texnologik jarayonni amalga oshishi haqida informatsiya (operatorga aloqa) beradi va operator qarori (operatoridan BTga aloqa) ga ko'ra BT orqali BO ga ta'sirlarni etkazishni ta'minlaydi. ABT va BAT atomlari bilan birinchi tanishish ABTdagi avtomatlashtirishning tugatilganligi haqidagi va ulardagi murakkabliklar haqida tasavvurni hosil qiladi.

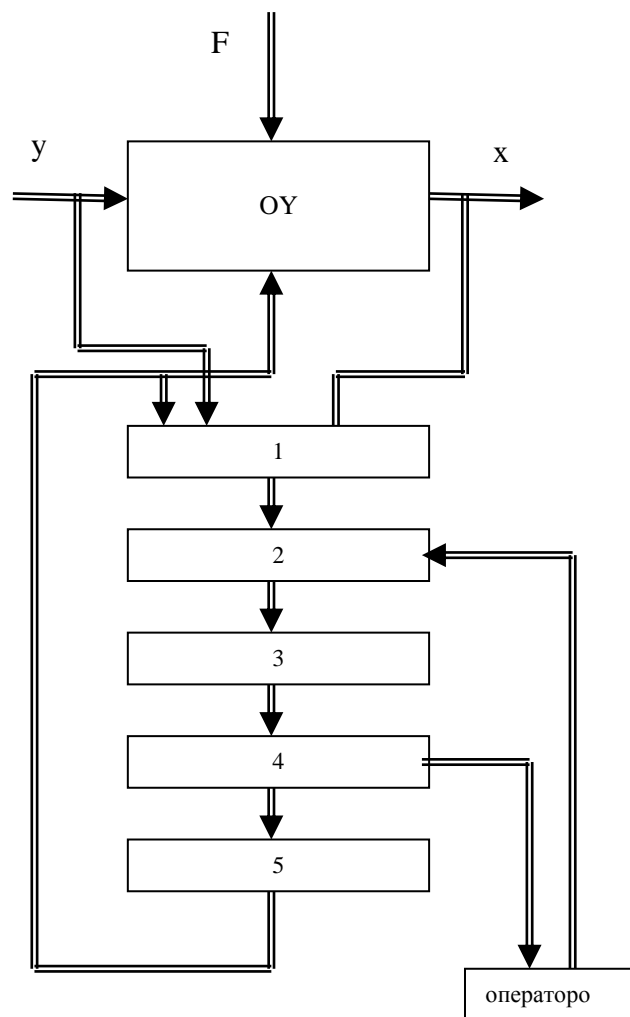
SHartsiz, ABT va BAT lar turli murakkabliklarga ega, lekin maqsadga ko'ra BAT ko'proq murakkab sanaladi. Bunday tasdiq BAT ning ABT bilan bir xil asosiy sabablarini tahlilini amalga oshirgach aniq bo'ladi.

BAT ni mavjud bo'lishini birinchi sababi – o'ta murakkabli va boshqarish jarayonining to'la o'rganilmaganligi . Bu BT ga boshqarish funksiyalarini to'la uzatishni ta'minlay olmaydi va boshqarish vaqtida inson o'zining malakasi va intuitsiyasi bilan qatnashishi lozimligiga olib keladi.

Ikkinchi sababi – iqtisodiy jihatdan bo'lib, ularni avtomatik boshqarishga Bolarini to'la tayyorlamaganligi bilan bog'liq [1-4]. Boshqarishning yangi organlarini kiritish iqtisodiy jixatdan o'rinsiz bo'lishi aniq. Masalan sotuvchi suvni birdan qo'shish yoki ajratishda instrumentlar smenasida va tayyorlanayotgan detallarda bu erda suvni boshqarish uchun etarlicha qo'lda amalda oshiriluvchi ventillar bor. BAT ga ichki bog'lanishlardan xabarlarini etkazib turish uchun operator bilan aloqani o'rnatuvchi qurilma yaratilishi va qurilmalar tarkibiga kiritilishi talab qilinadi.

Bu qo'shimcha qurilma inson – operator sistemasiga qatnashuvchi murojatlarni xususiyatini hisobga olgan holda o vektor bo'yicha ikkitomonlama aloqani ta'minlab beradi .

Sistemalar turi (ABT va BAT) dagi ichki xususiyatlardan kelib chiqib , u Boshqarishning umumiy maqsadiga buysunuvchi qurilmalar majmui kabi izoxlanadi.



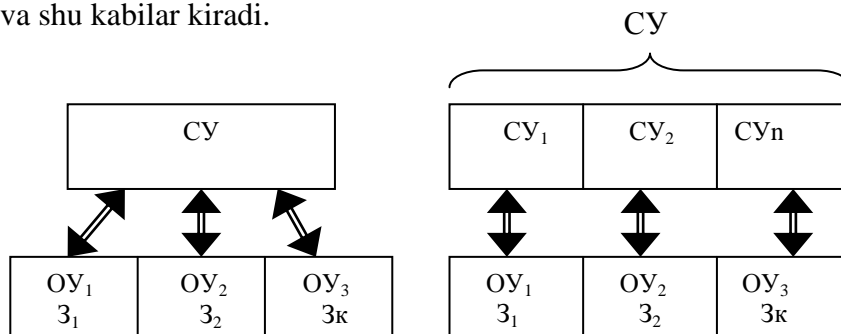
2-расм. Бешта функционал гуруҳ мосламалари мажмуи кўринишидаги бошқариш системаси

9.2. Avtomatik qurilmalari sistemasining tasnifi.

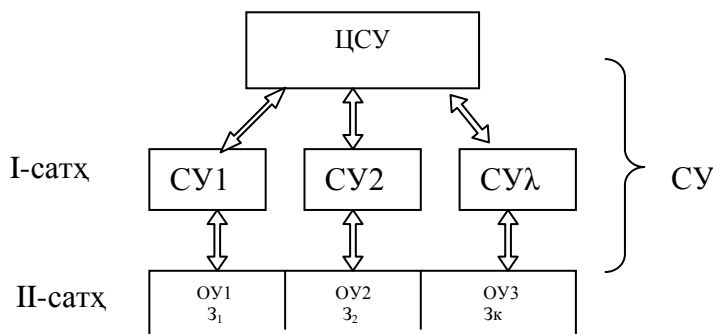
Qurilmalarning tasnifi va ta'rifi turlicha bo'lishi mumkin. Ularni funksional vazifalariga ko'ra quyidagi funksional guruhlarga ajratish mumkin.

1. **Nazorat informatsiyalarini qabul kiluvchi qurilmalar.** Bu guruhni elektrik va noelektrik mikdorlarni o'lchovchi o'zgartkichlar tashqil qiladi.

2. **Nazorat informatsiyalarini uzatuvchi qurilmalar.** Bunga signallarni sath va ko'rinishlarini o'zgartkich qurilma, modulyatorlar demodulyatorlar, shifradorlar, deshifradorlar, aloqa chiziqlari va shu kabilar kiradi.



a - markazlashtirilgan: b – markazlashtirilmagan.
3-rasm. Boshqarish sistemasining bir sathli strukturalari



4-rasm. Ikki sathli Boshqarish sistemasi.

3. **Boshqaruvchi signallarni ishlab chiqaruvchi va informatsiyani o'zgartiruvchi qurilmalar.** Bu guruh qurilmalari juda murakkab bo'lib, informatsiyani saqlash va arifmetik – logik o'zgartirishlarni amalga oshiradi. Aynan shu guruh qurilmalari dasturiy hisoblash texnikasi vositalarini qo'llanilishida, bir qancha EXMLardan iborat sistemalar yoki boshqaruvchi hisoblash mashinalarigacha qo'llaniladi.

4. **Buyruk informatsiyalarini uzatish qurilmalar.** Ularning ko'pchiligi ikkinchi guruhdagilar bilan umumiy, lekin bu erda energetik muammolar juda muhimdir.

5. **Buyruq informatsiyalarni bajaruvchi qurilmalar.** Bu guruhda turli dvigatellar, elektromagnitlar, muftalar, kontaktorlar va shu kabilarni qo'zg'atish uchun qo'llaniladi.

1-rasmda muvofiq BT va BO larni birgalikdagi ishini qurilmaning ajratilgan funksional guruhlari bilan bog'langan holda aniqlik kiritish mumkin.

(2-rasm). Qurilmalarning guruh raqami 2-rasmdagi 5 ta ajratilgan guruhlarga mos keladi.

Qurilmani bitta umumiy funksional o'zgartirish vazifasini bajaruvchi element yig'indisi kabi ta'riflash mumkin.

Elementni bir o'zgartirish operatsiyasini bajaruvchi, konstruktiv umumiy detallarning yig'indisi deb tushunish mumkin.

Quyida hisoblash texnikasini elementlarga, qurilmalarga, sistemalarga bo'linishi, avtomatika vositalari sistemalarini shartli bo'linishlarga e'tibor qaratiladi.

Integral texnologiyaning juda tez rivojlanishi keltirilgan tasnif chegaralarini uzluksiz uzgartiradi.

9.3. Oddiy boshqarish sistemalari.

Agar boshqarish sistemasi bitta fizik parametr (yoki shu kabi kichik sonli) bilan amalga oshirilsa, u oddiy boshqarish sistemasi deyiladi.

Oddiy sistemalar quyidagi turlarga bo'linadi:

1. Informatsion – o'lchovchi sistemalar. Ularning asosiy vazifalari o'lchash va informatsiyani insonga, EXMga, qayd qilishga uzatish. Bunday sistemalarning murakkabligi o'lchanayotgan parametrlardan kelib chiqib, juda murakkab karakteristika olish lozim bo'lganda o'sadi, masalan, majmua apparaturalari holatini bashorat qiluvchi davriy avtomatik nazorat sistemalarida.
2. Teleo'lchov (uzoqlikni o'lchash) sistemalari. Birinchi turdagi sistemalardan informatsiyani masofaga uzatish bilan farq qiladi, masalan, energetik tarmoqning turli qismlaridagi chastotalarni o'lchash sistemasiga uzatish.
3. Informatsiyalarni o'zgartirish sistemalari (masalan, telegrafli).
4. Informatsiyani o'zgartirish sistemalari (masalan, tekshirilayotgan tasodifiy miqdorlarni karakteristikalarini aniqlash sistemasi).
5. Boshqarish sistemalari (masalan, pechdagi haroratni qo'lda boshqarish).
6. Dasturiy boshqarish sistemalari (masalan, andoza – nusxa – detal sistemasi).
7. Teleboshqaruv sistemalari.
8. Rostlash sistemalari. Bu tipdagi sistemalarga boshqarish ob'ekti uchun parametrning haqiqiy va talab qilingan qiymati bo'yicha boshqaruvchi ta'sir ishlab chiqaruvchilar kiradi, ya'ni yopiq strukturali sistemalar, masalan, generator chastotalarini rostdash yoki selsinlardagi o'zgartirishli pozitsion kuzatish sistemalari.
9. Telerostlash sistemalari.

Ba'zida sistemalarning turli ko'rinishlar aro chegara o'tkazish mushkul bo'ladi. Bunday hollarda sistemalar texnik topshiriqning echilishiga muvofiq, asosiy vazifadan kelib chiqib, u yoki bu turga kiritiladi.

9.4. Murakkab boshqaruv sistemalari.

Ko'pgina ishlab chiqarish ob'ektlarini boshqarish murakkab sistemalarni tashqillashtirishga olib keladi. Murakkab sistemalarning asosiy xususiyatlariga parametrlar sonining ko'pligi, ko'pkonturlilik, boshqarish algoritmining murakkabligi, jihozlarning harajatlarini kattaligi va qimmat turishi kiradi. Murakkab sistemalar bir sathli yoki ko'p sathli struktura bo'yicha tashqillashtiriladi. Bir sathli strukturaning ikki qarama-qarshi holatlari – bu markazlashtirilganligi va markazlashtirilmaganligi.

Loyihalashtirilayotgan sistemalar strukturasi tanlash uchun bir sathli strukturalarning ikkala to'rining ham asosiy yutuq va kamchiliklarini yaxshi tasavvur qilish kerak. Aytib o'tilgan strukturalar 3.a rasm (markazlashtirilgan) va 3.b rasm (markazlashtirilmagan) larda keltirilgan.

3 rasmdagi strukturalar BO1: BOk bo'lgan k ta ob'ektlarni boshqarishni ta'minlashi yoki 31: 3k topshiriqni k ta qism topshiriqlarga bo'lib, umumiy topshiriqni bajarish mumkin.

Strukturalar markazlashtirilgan holda boshqarish sistemasi bita bo'ladi. Uning tezkorligi etarlicha bo'lishi kerak, chunki barcha ob'ektlarni (topshiriqlarni) berilgan unumdorlikni bajargan holda boshqarishi kerak. Bunday hollarda BT ning umumiy vaqt resursi ob'ektlar (topshiriqlar) aro taqsimlanishi muqarrar.

Markazlashtirilayotgan BT Boshqarish ob'ektlari (topshiriq) soniga mos keluvchi k ta BT1: BTK boshqarish sistemalaridan iborat. Har bir BTi o'z vazifasini bajaradi. Hamma k ta sistema parallel ishlaydi.

Markazlashtirilgan sistema quyida turuvchilarni markazlashtiradi, shuningdek BT jihozlari barcha boshqaruv ob'ektlari uchun qo'llaniladi. Markazlashtirilmagan sistemalar tezkor harakatli elementlarda solishtirishga ko'ra markazlashgan katta unumdorlikni ta'minlaydi, shuningdek barcha avtonom sistemalar parallel ishlaydi. Ikkala strukturalar bir sathli modifikatsiya strukturasiidan kelib chiqib, unumdorlikning kamayishi hisobiga bahosining tushishi yoki unumdorligining oshishi hisobiga bahosining ko'tarilishiga qarab loyihalashda ko'rib chiqiladi.

BT ishlab chiqarish ob'ektlarini berilgan unumdorligiga ko'ra loyihalanaadi. Talab qilingan unumdorlikning bajarilishiga ko'ra sistemalar markazlashtiriladi. Markazlashtirishning turli

variantlari bo'lishi mumkin. Eng, qizig'i talab qilingan unumdorlikni minimum harajatlar (baho)da ta'minlanishi.

Markazlashtirilgan va markazlashtirilmagan strukturalarni ishonchliligi bo'yicha bir xil solishtirish mushkul. Markazlashtirilgan sistema o'qida jihozlarning kichik xajmini mujassamlashtirib, ularni ko'p vaqt tinimsiz ishlashini rad etadi. Boshqa tomondan markazlashtirilgan strukturalardagi rad etish boshqa sistemalarni halokat (avariya)ga olib boradi. Markazlashtirilmagan struktura shunday tashqillashtirilgan bo'lib, unda rad etish faqat bitta BTi ni ishdan chiqishga olib borishi mumkin. Bunda barcha BT (optimal bo'lmagan holda) umumiy boshqaruv topshirigini bajarilishi davom ettirilishi mumkin.

Markazlashtirilmagan strukturani soddalashgan ko'rinishda generatorning ikki parametri: o'zgaruvchan kuchlanishi va chastotasini avtomatik rostdash (stabillash) misolida keltirish mumkin. Stabillashning bir sistemasini ishdan chiqishi barcha sistemalarni ishdan chiqishga olib bormaydi.

Ta'mirlash nuqtai nazaridan markazlashtirilmagan strukturalar, ularning bo'laklarga bo'linishi va har bir BTi ni umumiy markazlashtirilgan BT bilan solishtirganda juda soddaligi qulaydir.

Murakkab sistemalar (avtomatika sistemalari) ni loyihalash va ish jarayoniga tadbiiq etish malakasi, ko'p sonli sistemalar uchun ko'p sathli strukturani tashqillashtirish ko'proq foydali ekan degan xulosa chiqarishga olib keladi. 4-rasmda keng qo'llaniladigan ikki sathli boshqarish sistemasining varianti tasvirlangan.

Bunday sistemada markazlashtirilgan va markazlashtirilmagan strukturalarning afzalliklarning yaxshigina mujassamlashgan. Boshqaruv ob'ektida bevosita BT1: BTK terminal boshqaruv sistemasi taqsimlangan.

Ular boshqarish sathini (quyi) ifodalaydi. Sistemani bunday tashqillashtirishdan maqsad shuki, BOi dagi har bir avtomatik yoki avtomotlashgan boshqaruv TBTi ga bittadan mos kelishi mumkin. Yanada murakkab topshiriq shuki, barcha sistemalarni optimal bog'lagan holda boshqarishni, boshqaruvning II sathi (yuqori)ni ifodolovchi markaziy boshqaruv sistemasi (MBT)ga yuklash kerak. Aynan shu erda murakkabroq jihozlar talab qilinadi va ularning markazlashtirilishi yanada ko'proq foyda (effekt) beradi. Agar barcha sistemalar kata o'lchamga ega bo'lsa, unda I va II sathlararo aloqa chizig'i o'tkaziladi. MBT rolini ko'proq EXM yoki boshqaruvchi hisoblash mashina (BXM)si bajaradi. TBTi ham ba'zida dasturlashtiriladigan terminal kontrollerlar yoki mini, mikro – MBT deb ataluvchi boshqaruvchi hisoblash texnikalarining dasturlashtiriladigan vositalarining tiplari asosida bajariladi. TBT ni loyihalashda asosiy e'tibor tajriba tipidagi maxsus xonalardagi sharoitga emas, balki TBT ni bevosita ishlab chiqarish ob'ektiga joylashtirish lozimligi bilan bog'liqliligiga, halaqitga nisbatan turg'unligiga va ish jarayonining og'ir sharoitlariga qaratiladi.

4 Rasmdagi struktura uchun asosiy informatsiya oqimi BOi va TBTi o'rtasi tutashtiruvchi hisoblanadi.

Bevosita boshqaruvning barcha jarayonlari shu erda amalga oshiriladi. MBT va TBT lararo informatsiya almashinuvi (o'zaro oxirgi almashish va almashishda g'alayon ta'siriga yanada moyil bo'ladi) mahsulot tayyorlashning ishchi fazasi ichida yuz beradi, almashishni yuzaga kelishi halokat yoki mahsulotni yaroqsiz holga kelishiga olib kelmaydi. MBT va TBT o'rtasida almashuv nazorat qilinadi va adashish yuzaga kelganda takrorlanadi. TBT da ishlashda uzatiluvchi va qabul kilinuvchi informatsiya to'g'ri qabul qilinadi.

I sath BT1: BTK sistemalar umumiy holda buferli xotira qurilmasi (BXX) bilan ta'minlanadi. TBT ning har birida BXX ning bo'lishi uning ishidagi avtonomlikni ta'minlaydi. BXX ning xajmi qanchalik kata bo'lsa, TBT ning vaqt oraligi kengligi shunchalik ko'p avtonom shakllantiriladi. Bu shakllantirish jarayonida TSUi birdaniga eskpluatatsiya chiqariladi va moddiy, ruhiy samara keltira boshlaydi. Birdaniga (yoki undan keyin ham) SSU da uzoq muddatli xarajat va vaqtni talab qiladi.

Nazorat savollari.

1. Boshqarish sistemasining boshqarish ob'ekti bilan o'zaro ta'sirining umumlashtirilgan modelini chizing.
2. Boshqarish sistemasining boshqarish ob'ekti bilan o'zaro ta'siri haqida sqzlab bering.
3. Boshqarish sistemasining boshqarish ob'ekti bilan o'zaro ta'siriga oid misollar keltiring.

11-Ma'ruza. Avtomatika sistemalarining loyihalash ob'ektlari, parametrlari va asosiy bosqichlari.

Reja:

1. Avtomatika sistemalarining loyihalash ob'ektlarini parametrlari.
2. Loyihalash ob'ektining ish bajarish funksiyasiga parametrlarining ta'siri.
3. Loyihalash ob'ektlarining tasnifi.
4. Loyihalash bosqichlari.
5. Texnik topshiriq strukturasi va loyihalash ob'ektlarining parametrlariga misollar.
6. Uzlüksiz va diskret ob'etlarni ishlashining texnik topshiriq usullari.

10.1 Avtomatika sistemalarining loyihalash ob'ektlarini parametrlari.

Parametr – ob'ektning i^u rejimi yoki xossasini xarakterlovchi kattalik. Loyihalash ob'ektlari parametrlari orasidan, ularning mo'ljallangan maqsadiga mos darajadagi mikdoriy baho hisoblanuvchi foydalilik ko'rsatkichlari aloxida keltiriladi.

Foydalilik ko'rsatkichlari quyidagi ko'rsatkichlarga bo'linadi:

- a) unumdorlik;
- b) ishonchlilik;
- v) qiymati;
- g) massasi;
- e) aniqligi.

Sistemaning tipii va konkret sharoitdan kelib chiqib, u yoki bu ko'rsatkich bosh rolni bajaradi. SHundan kelib chiqib, radiosistemalar uchun asosiy foydalilik ko'rsatkichlari ma'lum vaqt ichida qancha ish bajara olish qobiliyati (unumdorlik ko'rsatkichi) va aniqlik hisoblanadi. «Foydalilik ko'rsatkichi» atamasi murakkab sistemalariga mos keluvchi yuqori ierarxik darajada loyihalashlarning barchasida ishlatiladi.

CHiqish parametrlari – sistemaning to'g'ri ishlayotganligi haqida xukm chiqarish mumkin bo'lgan sifat ko'rsatkichlari, ya'ni bu tushuncha analogik jixatdan, «foydalilik ko'rsatkichi» ga mos keladi, lekin u ixtiyoriy ierarxik darajadagi sistemalarda qo'llaniladi.

CHiqish parametrlari elementlarining xossalariga bog'liq bo'lgani kabi, sistemalarining aniqlangan strukturalari (konfiguratsiyalari)dagi elementlarning bir-biri bilan bog'lanishlarining o'ziga xosliklariga bog'liq.

Har bir yangi bog'lanish uslubi yangi strukturani beradi va sistemalar ishida sifat o'zgarishiga olib keladi. Bunday o'zgarishlar agar yangi tipdagi elementlar oldingisiga qaraganda sifatli bo'lsa, qaysidir elementning tipini o'zgartirishga olib keladi. SHuning uchun ham elementlarning tiplari sistemalar strukturalarining xususiyatlariga muvofiq bo'ladi. SHunga ko'ra, sistemalar strukturalarining vazifalari elementlar tiplarining vazifalari va ularning bir-biri bilan bog'lanish usullarini bildiradi.

Hamma strukturalar variantlari to'plamlarining ko'pchiligi – hisoblash to'plamlari; bir variantdan boshqasiga o'tish yo chiqish parametrlari qiymatini diskret o'zgartirish yo sistemalar xossalarini sifatli o'zgartirishga o'tkazish bo'lsin, umuman chiqish parametrlari to'plamini o'zgarishi haqida gapirish.

Agar sistemalar strukturasi aniq bo'lsa, unda uning chiqish parametrlari faqat elementlar parametrlari va tashqi sharoit parametrlariga bog'liq bo'ladi.

Ichki parametrlar – bu elementlarning parametrlari.

Tashqi parametrlar – bu ob'ektga ta'sir qilib, uning ishiga uz ta'sirini kursatuvchi tashqi muhitlarning parametrlari.

Boshqa so'z bilan aytganda, har bir ierarxik darajadagi chiqish parametrlari sistemalar xossasini harakterlaydi, ichki parametrlar esa, elementlar xossasini. SHuni ta'kidlash kerakki, yangi

sathga o'tishda qaralayotgan ichki parametrlar chiqish parametrlari bo'lib kolishi mumkin va aksincha.

Masalan, rezistorning karshiligi – radio elektron qurilmaning prinsipial sxemasini loyihalashda ichki parametr, lekin bu karshilik shu rezistorning o'zini ishlashida chiqish parametri bo'ladi. Tashqi parametrlari, namlik va o'rab turgan muhit haroratsi, radiatsiya darajasi, shovkin miqdori vash u kabilar xizmat qilishi mumkin.

10.2 Loyihalash ob'ektining ish bajarish funksiyasiga parametrlarning ta'siri.

Agar bir qancha darajaga ko'ra karalsa, ob'ektning ishlashiga ta'sir kiluvchi ichki parametrlarning ta'siri katnashmaydi (bu parametrlarning qiymatlari shunchaki, ijobiy bo'lishi muljallanadi), unda ob'ektning variantlari – bu strukturalar variantlari. SHunday qilib, bu sharoitlardagi ob'ektning variantlar to'plami sanok to'plami hisoblanadi va berilgan darajada loyihalash bir qancha diskret katorlardan variantni tanlashga o'rnatiladi tabiiy, bunday qaralayotgan ob'etlar diskret tavsifli ob'ektlar yoki diskret ob'ektlar deb ataladi. Agar berilgan darajada qaralayotganda ichki parametrlarning real qiymatlari qatnashsa, unda ob'ekt uzluksiz tavsifli ob'ekt yoki uzluksiz ob'ekt deb ataladi.

Misol uchun diskret ob'etlar bo'lishi mumkin: bog'lanishlararo trassalashtirish va modullarni joylashtirish masalalarini echishdagi bosma platalar; raqamli qurilmalarning mantiqiy sxemalari; marshrutlarni ishlashdagi metallarni mexanik qayta ishlashning texnologik jarayonlari.

Misol sifatida uzluksiz ob'ektlar: kuchaytirgichning prinsipial elektr sxemasi; gidro boshqaruv sistemasi; artileriya snaryadining korpusi; samolyotning kanotlari bo'lishi mumkin.

Loyihalananayotgan ob'ektlar qaysidir sabablarga ko'ra, ko'rsatilgan maqsadga muvofiq keluvchi diskret va uzluksiz turlarga bo'linadi, chunki ularni loyihalashda echilayotgan topshiriqning harakteri turlicha bo'ladi: diskret ob'ektlar uchun asosiy masala ob'etlar – strukturalar sintezining masalasi, uzluksiz ob'ektlar uchun asosiy natijalar parametrlarni optimallashtirish masalasini echishda olinadi. Esdan chikarmaslik kerakki, ob'etlarning diskret va uzluksizga bo'linishi ba'zan sub'ektiv va loyihalash boskichi bilan bog'liq. Xuddi shunday, prinsipial elektr sxema konfiguratsiyani tanlashda – diskret ob'ekt, parametrlarni hisobida esa, uzluksiz ob'ekt

$U=(u_1, u_2, \dots, u_m)$ – bir qancha sistemalar chiqish parametrlarining vektori, $X=(x_1, x_2, \dots, x_n)$ – ichki parametrlar vektor i va $Q=(q_1, q_2, \dots, q_k)$ - tashqi parametrlarni vektori belgilanishlarini kiritamiz. Unda $Y=F(X, Q)$, (1) bu erda funksional bog'liqlikning ko'rinishi sistemalar strukturasi bilan aniqlanadi. SHuni aytish kerakki, (1) funksiya u ob'ektni loyihalovchiga aniqligini bildirmaydi. Ko'p hollarda chiqish, ichki va tashqi parametrlar o'rtasidagi bog'liqlik X va Q dan kelib chikkan. U bog'liqlik ko'rinishida emas, algoritmik shaklda berilishi aniq. Masalan, Boshqarish sistemasining raqamli echimi orqali.

10.3 Loyihalash ob'ektlarining tasnifi.

Loyihalashga blokli – ierarxik yondashuvdan kelib chiqib loyihalash ob'ektlari sistemalar va elementlarga bo'linadi.

YUqorida keltirilgan misollarga muvofiq ob'ektlar yana mahsulot va jarayonlarga bo'linadi.

Loyihalananayotgan jarayonlar o'rtasida hisoblash va texnologik jarayonlar muhim o'rin tutadi. Masalan, EXM matematik ta'minotini qayta ishlash masalasi hisoblash jarayonlarini loyihalash masalasiga tegishli.

Ob'ektlarning bo'linishi qurilgan belgilardan tashqari boshqalariga ham ega. Masalan, sistemalar va ularning elementlari qurilma va ishlarning fizik asoslariga ko'ra mexanik, gidravlik, pnevmatik, elektrik, radio elektron va boshqalarga bo'linadi.

Ko'pgina sistemalarni ishlashini qaysidir biror ilmiy – texnik tartiblar atamalarida to'la tavsiflab bo'lmaydi, ularda turli fizik tabiatli jarayonlar muhim rol o'ynaydi. Bu sistemalarini turli jinsli fizik elementli sistemalar deb ataymiz Bunday sistemalar bo'lib elektro dvigatellar, optik – elektr qurilmalar, issiqlik almashish apparatlari va boshqalar xizmat qilishi mumkin. SHu kabi

sistemalarni tahlil qilishda aloxida sistemachalarga ajratish mumkin., masalan, mexanik, elektrik, issiqlik va x.k.

Radio elektorn apparaturalardp asosiy sistemacha informatsiyani qayta ishlovchi, insonning ishlashi uchun foydali, aynan elektr jarayonlar yordamida ishlangan elektr sistemacha hisoblanadi. SHuni esdan chikarmaslik kerakki, radio elektr qurilmalari elementlaridagi elektr jarayonlar asosiy elektr jarayonlar oqimiga ta'sir etishi mumkin bo'lgan issiqlik jarayonlarini keltirib chiqaradi, chunki izlanishlar nafaqat elektrik, balki issiqlik sistemalari uchun ham zarur.

Bir sistemadagi turli sistemachalarni avtonom tahlil qilish bir xil holatlar katoriga kirishi mumkin, biroq turli tabiatli jarayonlarning o'zaro bog'liq holda yuzaga kelishini hisobga olish talab qilinadi. Radio elektron qurilmaning elektr sistemachasining ichki parametrlari odatda haroratga bog'liq va bu haroratning o'zi elementlardagi kuvvatning yo'qolishi va kuchlanishi, toklarning mikdoriga ta'sir qiladi.

Uz navbatida kuvvatning yo'qolishi konstruktiv elementlarning haroratiga ta'sir qiladi.

Ko'pgina sistemalarni bita bosh sistemachaga ajratish mumkin emas (gidro uzatkichlar, gidravliklarda va mexanik sistemachalarda teng o'lchamlilari asosiy hisoblanadi). Xavoni kondinsiyalovchi sistemalardagi issiqlik va pnevmatik sistemachalar haqida ham, raketa va snaryadlardagi mexanik, pnevmatik va ximik sistemachalar haqida ham shunday deyish mumkin.

10.4. Loyihalash bosqichlari.

Murakkab sistemalarni loyihalash texnik topshiriqni ishlab chiqarish bilan boshlanadi va boshlang'ich eskizlovchi va texnik loyihalash bosqichlarini o'z ichiga oladi.

Boshlang'ich loyihalash bosqichi yoki ilmiy-tadqiqod ishi sistemasini qurish imkoniyati yangi asoslarni izlash, struktura, texnik vositalar, ayniqsa umumiy echimlarni isbotlash bilan bog'liq.

Natijalar texnik taklif asosida bo'ladi. Eskizlovchi loyihalash bosqichi yoki tajriba-konstruktorlik ishida sistemalarni ko'rishda ishlatuvchi qismlarni ishlab chiqadi. Natijalar eskizlovchi loyiha asosida bo'ladi.

Texnik loyihalash bosqichida barcha sxemali konstruktorlik va texnik echimlar qayta ko'rib chiqiladi va bajariladi. Natijalar texnik vosita orqali bo'ladi.

Loyihalash mahsulotlarini seriyali ishlab chiqishda loyihalash xujjatlarida kiritilgan barcha zarur o'zgartirishlar asosida ta'minlangan natija bo'yicha tayyorlangan namuna qo'llaniladi. Ba'zan bu bosqichlar ko'pgina loyihani yaxshilash uchun foydali ma'lumotlarni hosil qilgani sababli tayyorlash va ekspluatatsiya qilishning probali seriyalari loyihalashga tegishli bo'ladi. ASLANing qo'llanilishi eskizlovchi va texnik bosqichlari uchun xarakterlanadi. Boshlang'ich loyihalash bosqichi – bu ijodiy jarayon bo'lib, zaruriy o'lchashlarda qo'llash algoritmlari etarli bo'lmagan belgilar bo'ladi.

Sun'iy intellekt muammolari falsafa nuqtai nazaridan fanda asosiy muammo sifatida qaraladi.

Texnikada bu muammo birinchidan faqat ega bo'lish, yana noaniq ko'rinish, alohida topshiriq tashkil etish joyigi ega bo'lish va faqat robotlarning oddiy xarakatlari aloqasida oddiy echim sifatida ko'riladi.

YAqin yillar ichida inson monopoliyasiga ilmiy – tadqiqot ishi jarayonida ijodiy xarakterning asosiy savollariga echim topish hech qanday xavf tug'dirmaydi.

Albatta, bolang'ich loyihalama bosqichida hisoblash texnikasi keng qo'llaniladi, biroq EXM ni qo'llash o'z xarakteri bo'yicha bu erda ilmiy – tadqiqod topshiriq echimiga sistemali yondashuv ilmiy tadqiqod avtomatlashtirish sistemalarni paydo bo'lishiga olib keladi. Bu sistemalar uchun qo'llaniladigan metodlar va dasturlar, ASLA uchun xarakterli taraflari ko'rilmaydi.

Eskizlovchi va texnik (blokli – isrorxik yondashuv) alohida ajralib turadi. Bloklarni qayta ishlashda har bir tenglamani zaruriy GT ga bo'ladi. Loyihalama natijasida barcha zaruriy xujjatlar (yozuv, chizma, jadvallar, va b),

bu bloklarning ichki parametrlari va xarakterlovchi strukturalarni olish zarur.

Loyihalama uchun dastlabki ma'lumotlar navbatdagi i-tenglama berilgan.

TT dan tashqari berilgan tenglama parametrlarining elementlarini o'z ichiga oladi.

I-tenglamalari elementlari kelgusi (i+1) tenglama hisoblanadi. Kali qayta ishlanmagan, u holda parametr elementlariga zaruriy topshiriq beriladi, shundan kelib chiqadiki, quyidagi tajribaviy loyihalama (beriladi) qo'shiladi.

Tanlangan axamiyatli ichki parametrlar, 1-dan berilgan tenglamadan qayta ishlashda foydalaniladi, 2-dan, TT qayta ishlash elementlarini o'z ichiga oladi (TT keyingi (i+1)chi tenglamaga o'tadi). SHuning uchun agar TT eng yuqori tenglama uchun bor bo'lsa, u holda barcha qolgan tenglamalarni o'z ichiga oladi.

Blok-israrxik loyihalashda echim to'liq ma'lumot bo'lmaganda ishlatiladi, bu xatolikka olib kelishi mumkin. Misol uchun, keyingi holat uchun TT bajarilmasligini ko'rsatish mumkin, agar texnik, iqtisodiy yoki anglangan parametr elementlarini amalga oshirish mumkin bo'lmasa.

Xatoliklar keyingi satxga o'tishda o'zini namoyon qiladi. Ulargi tuzatish uchun keyingi bosqichlarni qayta boshqarish kerak. (To'g'ri natijaga yaqinlashishiga olib keladi).

Bu erda muhim o'ziga xos loyihalash jarayonini tushunish iteratsiya xarakteridan iborat.

Akslantirayotgan loyihalashning iteratsion xarakteri hususiy va boshlang'ich, eskizlovchi va texnik bosqichlarga ajratiladi. Bu bosqichlar ichida iteratsiya ko'pincha ko'pkarrali kuzatiladi.

10.5. TT quyidagi tipik bloklarni o'z ichiga oladi:

CHiqish parametrlari bo'yicha aniq sonli tanlash aniq sonli ma'lumotlar;

Tashqi parametrlar o'zgartirish diapazonini xarakterlaydi, og'zaki yozishlarni chegaralaydi. Talab va taklif, sonli xatoliklarni bevosita yangiladi. Misol. Elektr kuchaytirgichni prinsipal sxemalarni qayta ishlashda TT ni ko'ramiz.

«O'rta» chastotalarda kuchaytirish koeffitsenti K_0 10^4 dan kichik chiqish qarshiligi R_{kir} 1 Om dan kichik, chiqish qarshiligi R_{chiq} 200 Om dan ko'p emas. YUqori chegaraviy chastotaviy f_v 100kGs kichik.

YAxshi ishlash temperaturasi $-50 / +60^0C$

Manbaning kuchlanishi $+5 / -5V$

Kuchlanishdan chetlanish 0,5% dan katta bo'lmasligi kerak.

Kuchaytirgich tajribada statsionar o'rnatish o'lchami 60x40mm. Bu xolda chiqish xarakteristikalari kuchaytirish koeffitsenti, kirish va chiqish qarshiliklari, chegaraviy chastota. Temperatura dreyfi hisoblanadi.

$$Y=(K_0, R_{vx}, R_{vbx}, f_{vx}, U_{dr})$$

Tashqi parametrlar temperaturaning o'rab turgan sohasi va manba kuchlanishi tegishli bo'ladi. TT ichki parametrlarining jadvali va ma'nosi struktur sxemaning sintezidan keyin ma'lum bo'ladi. Ichki parametr registrlar, kondensatorlar, tranzistorlar parametrlariga tegishli bo'ladi.

Keltirilgan misoldan ko'rinib turibdiki, TT ning asosiy qismi sxemaning chiqish parametrlariga talablardan tuziladi. Bu texnik talab TT deyiladi. TT vektori TT orqali belgilanadi, ya'ni TT ning ($10^4, 1$ Om, 200 Om, 100kGs,)50mkV/grad).

CHiqish parametrlari va TT orasidagi bog'lanish talabi ish qobiliyati sharoiti deyiladi.

Ko'rilayotgan misolda ish qobiliyati sharoiti quyidagiga teng $K_0 > 10^4$, $R_{kir} > 1$ Mom, $R_{chiq} < 0,2$ kOm, $f_B > 100$ kGs, $U_{dr} > 50$ mkV/grad.

Bu holatda TT da chiqish parametrlari 2 tomonlama chegaralangan bo'lsa, ish qobiliyati sharoiti 2 tengsizlik ko'rinishda yoki $Y_j = TT_j \pm \Delta y_i$ tenglik ko'rinishda yoziladi. Bu erda y_i – TT ning texnik talab bo'yicha bu parametrlarining yo'l qo'yilishi mumkin chetlanishi.

Kuzatishimizga qulay bo'lishi uchun barcha ish qobiliyati sharoitini bir ko'rinishda yozish mumkin.

$$y_i < TT_j$$

Ish qobiliyati sharoitini loyihalashdagi ahamiyati keyingi ko'rinishi loyihalash topshirig'i ifodalanadi :

Barcha TT sifatli talabalarini bajarishda va tashqi parametrlarini o'zgarishining barcha diapazonlarida ish qobiliyati sharoitlari eng yaxshi namuna bo'lgan bloklar o'rganiladi .

TT diskret ob'ektlar uchun boshqa bir qancha ko'rinishlari hisoblanadi. Ko'rilayotgan blokni qayta ishlashdagi TT da ba'zi radioelektron sistemalarning logik qurilmalari : Qurilma sxemasini ko'rishda 4 ta kirish va 2 ta chiqishdan iborat bo'ladi .

YUqorida keltirilgan misollarda rezistorlar qarshiligi va kondensatorlar sig'imiga quyidagi tabiiy cheklanishlar qo'yilgan: kuchaytirgichning integral ishlashdagi yuqoridagi parametrlar bo'yicha cheklanishlar qo'yilgan bo'ladi, chunki integral texnologiya katta qarshilik va sig'imlar olishga imkon bermaydi.

10.6. Uzlüksiz va diskret ob'ektlarni ishlab chiqishdagi TZ shakllari.

Boshqa uzluksiz ob'ektlarni ishlab chiqishda ham TZ bir xil shaklga ega. Masalan, gidravlik turbinalarni loyihalashda TZ ga foydali quvvat, turbina valining aylanish chastotasi, KPD kabi chiqish parametrlari bo'yicha talablar qo'yiladi. Bu erda tashqi parametrlar bilan turbinaning ishchi bosimiga nisbatan beriladi. Turbinaning asosiy elementlari ishchi uchun, ichki parametrlar – kuraklarning shaklini, o'zaro joylashuvini va geometrik o'lchashlarni tavsiflaydigan kattaliklardir. Sosli kuchsiz uzatishni loyihalashda chiqishda parametrlari uzatishlar soni va KPD da uzatishlar bo'ladi, uzatishlar soni etaklanuvchi va etaklovchi vallarning aylanish chastotalari nisbatiga tendir. Ichki parametrlar bilan g'ildirakning tishlari soni va diametriga nisbatan beriladi.

Diskret ob'ektlar uchun texnik topshiriq (TZ) odatda bir necha boshqa ko'rinishlarga ega bo'ladi. Radioelektron tizimning bir necha mantiqiy qurilmalarining ishlab chiqishdagi TT (TZ) ni ko'rib chiqamiz: to'rtta kirish va ikkita chiqishga ega bo'lgan qurilmaning sxemasi ishlab chiqiladi. Kirish va chiqishlardagi signallar mantiqiy o'zgaruvchilarni ifodalaydi, ya'ni ikkita mumkin bo'lgan kattalikni qabul qilish mumkin, bulardan biri 1 ni, ikkinchisini 0 ni bildiradi. Blokni funksiyalash rostlik jadvaliga mos kelishi kerak.

Diskret ob'ektni loyihalash tipik TT (TZ) si ishga yaroqlilik shartlari va bir necha qo'shimcha shartlar va cheklovlar tavsifdan iborat bo'ladi, ko'rinib turibdiki, optimallik mezonini ko'rsatish shart emas, chunki uning mavjud bo'lishi doimo zarurdir . Bunday TT (TZ) ning o'ziga xosligi albatta tengliklar yoki tengsizliklar shaklida bo'lishi shart emas, ular mantiqiy tenglamalar matnli yoki rostlik jadvali ko'rinishga ega bo'lishi mumkin.

Nazorat savollari.

1. Loyihalash ob'ektlari parametrlarining tasnifi.
2. Foydalilik ko'rsatkichlarini bo'linishlarini sanang.
3. Elementlarning qaysi xossa va xususiyatlari chiqish parametrlari bilan bog'liq?
4. Sistemalar strukturalarining xususiyatlariga nimalar kiradi?
5. Agar sistemaning strukturasi aniq bo'lsa, sistemaning chiqish parametrlarga tog'lik bo'ladi?
6. Qaysi parametrlar sistemalarning xossasini, qaysilari elementlarning xossalarini harakterlaydi?
7. Kanday ob'ektlar diskret, qaysilari uzluksiz deb ataladi?
8. Kanday masala diskret ob'ektlarni loyihalashda asosiy masala, uzluksizlarni loyihalashda qaysi masala asosiy hisoblanadi?
9. Loyihalash ob'ektlarining tasnifini keltiring.
10. Avtomatika tizimlarini loyihalashning asosiy bosqichlarini
11. sanab o'ting.
12. Loyihalashdan oldingi bosqich haqida so'zlab bering.
13. Tajriba konstruktorlik ishi natijasi bo'lib nima?

14. hisoblanadi?
15. Ishchi loyihalash bosqichi xaqida soʻzlab bering.
16. Texnik loyixalash bosqichida qanday misollar hal qilinadi.

12-Maʼruza. Avtomatik sistemasini loyihalash jarayonida hal qilinishi zarur boʻlgan asosiy vazifalar. Avtomatik sistemalarni loyihalash uslublari.

Reja:

1. Loyihalash jarayonidagi asosiy vazifalar
2. Klassifikatsiya vazifasini tahlil qilish.
3. Loyihalash jarayonidagi sxemasi
4. Mashinaviy va nomashinaviy loyihalash uslublarning afzalliklari.
5. Loyihalashning qoʻl – hisob uslubi.
6. Mashinaviy loyihalash uslubi.

11.1 Loyihalash jarayonidagi asosiy vazifalar.

Blokli– ierarxik proektlashning har bir darajasida boshlangich maʼlumot boʻlgan Ttlar xizmat qiladi va natijada shu blokda texnik hujjatlar quyidagicha boʻladi. Hujjatda obʼektning faqat bir nechta koʻrinishini koʻrib chiqishimiz mumkin. Bunda obʼektning ishlab chiqilishi, analizi, xujjatdagi sintez jarayoni (yoki obʼektning shu formaga tegishli, tegishli emasligini) kabi.

Obʼektni loyihalash jarayoni yoki analiz masalasiga yoki sintez masalasiga tegishli bir qancha masala echilishi olib keladi.

«Sintez» tushunchasi texnik obʼektlarda keng maʼnoda «loyihalash» soʻziga yaqin. Ular oʻrtasidagi farq shundaki, loyihalash obʼektning butun ishlab chiqish jarayonini tushunsak, sintez jarayonida esa faqat uning maʼlum bir boʻlagi tushuniladi .

Texnik obʼektlarni analiz qilish – bu jarayonda obʼekt xususiyati oʻrganiladi va analiz jarayonida yangi obʼekt hosil kilinmaydi.

Texnik obʼektlarni sintez qilish – bu jarayonda esa analizdan farqli ularoq yangi obʼekt variantlari qoʻllaniladi va ularga baho beriladi. Sintez va analiz loyihalash jarayonida dialektik birlikda boʻladi.

Diskret obʼektlarni echishda sintez jarayoni uning strukturasi anglatadi.

Uzluksiz obʼektlar uchun sintez masalalarini hal qilish ishlab chiqilayotgan qurilmaning strukturasi va ichki parametrlarining sonli qiymatlarini aniqlashga olib kelishi lozim.

Ayrim hollarda struktura bilan ichki parametrlarni almashtirib qoʻymaslik uchun – ularni farqlash maqsadida quyidagi terminlar orqali ajratib olish mumkin, yaʼni «stuktura sintezi» va «ichki parametrlar hisob-kitobi» (strukturali sintez, parametrli sintez). Agar struktura orasida qoʻllanilgan variant boʻlsa, bu holda sintez quyidagicha nomlanishi mumkin, strukturali optimallashtirish. Ichki parametrlarni hisoblashda esa optimal holatda bir qancha struktur obʼektga berilgan kriteriyalar parametrli optimizatsiya deb nomlanadi. Koʻrib chiqilgan holatlarda strukturali optimizatsiyani echishda holatlar chegaralangan shuning uchun optimizatsiya holatida faqat parametrli optimizatsiya tushuniladi. YAʼni, paramertli optimizatsiya – quyidagi holatni anglatadi, ichki parametrlar X , bir qancha funktsiya esa $F(X)$, umumiy nomlanishi funktsiya yoki funktsiya sifati, ekstrimal hollarda qoʻllaniladi.

Optimal ichki parametrlari element (parametrlar) qismlarini element parametrlari qismlari optimal ichki parametrlarni aniqlaydi va boshqaruvchi parametr deb ataladi.

Agar foydalanuvchi geometrik optimallik protsedurasi nazariyasini taqdim etsa, aytish mumkinki, n – oʻlchamli fazoda (koordinata) boshqaruvchi parametr qaysiki, koordinata oʻqida boʻladi.

Bu fazoni fazoviy boshqaruvchi parametr deb ataladi. Bunday fazoda har bir nuqta x_i toʻplamda parametr qiymatini aniqlaydi. Boshqaruvchi parametrning vektor qiymati quyidagicha aniqlanadi.

$$X=(x_1, x_2, \dots, x_n).$$

Berilgan nuqta x loyihalangan qiymat tebranuvchi etaplarga bo'linadi va bu tasvirlanuvchi nuqta deb ataladi. Fazoda chiqish parametri uxshashlik tushunchasidan foydalaniladi.

11.2. Topshiriq analizini sinflash.

Topshiriq analiz sinflash boshqa prinsipga ham ega bo'lib, u bir variantli va ko'p variantli analizlarga bo'linadi.

Bir variantli analiz topshirigini echimini olish ruxsat qilingan informatsiya olish ya'ni ob'ektdan chiqish parametri tasvirlanuvchi nuqta hisoblanadi. Hamma echimlar bir kator tenglamalar sistemasining echimi yoki bir kator ob'ektlarning maketi manbadir.

Bir variantli topshiriq analizlarining quyidagi turlari mavjud.

- 1) Statistik holat analiz.
- 2) O'tish jarayoni analizi.
- 3) CHastota harakteristika analizi.
- 4) Turgunlik analizi.
- 5) Ko'p turli analiz yopik.

Odatda ko'p variantli analiz (ko'p katorli) bir variantli analizni ko'p katorli bajarishni taklif qiladi.

Ko'p variantli analiz topshirigining munosabati turlari quyidagicha:

- 1) Statistik analiz.
- 2) Sezuvchanlik analizi.

Agar bir variantli analiz topshirigi echimi savoliga javob bersak, ichki parametr nominal qiymatining ishlash qobiliyati, strukturasi imkoniyatini bajarish, shunday savolga javob bersinki, statistik analiz topshiriqni echish, ishlash qobiliyati imkoniyatlarini qaysi extimollar Bilan bajarish bo'ladi.

Tabiiyki, ixtiyoriy texnik ob'ektning ichki parametrlari shunday, kutilmagan kattalikki, chiqish parametri element parametri funksiyasi ma'nosiga ega. Bundan har bir ekzemplyar o'zining kutilmagan chiqish qiymatiga va ichki parametrlariga ega, ekzemplyar qismlari ishlash qobiliyatini bajarishi mumkin, boshqa qismlar bajarmaydi.

Ishlash qobiliyatini bajarish extimolliigi loyihalash jarayonidagi muhim qiymatiga ega bo'ladi. SHunday qilib, bu extimollik loyihalangan ob'ektning shunday xususiyatini harakterlaydiki, mustaxkam va yaroklidir.

Ob'ekti ichkm va tashqi. Parametrlari chiqish parametriga ta'sir darajasini sezuvchanlik aniqlashga ruxsat beradi. Buni baholash uchun keng analiz turidan foydalaniladi. Faktor stabilligining tashqi harakati chiqish parametrini stabillamaydi.

Xakikatki, ob'ektda xossa yaxshilanadi, funksiya yunalishini ekstremizirovat kerak.

Xakikatki, ob'ektni yaxshilash uchun funksiya ekstremizovat qilish kerak, bu hamma funksiyaga ta'sir qiladi.

11.2 Loyihalash jarayoni sxemasi.

Bu loyihalash jarayoni quyidagi yig'indi bilan echiladi: Bu jarayon 6-rasmda ko'rsatilgan. Loyihalash jarayoni Ttni qayta ishlash ilan boshlanadi.

Har bir struktura varianti uchun parametrlar optimizatsiyasi kuriladi. CHunki baholanish optimallas paytida yoki optimallas holatiga yakin bo'lgan ichki parametrlar bajariladi. Uz navbatida optimallas har xil yo'llar orqali analiz qilish imkoniyatin yaratib beradi. Agar bir qancha variant strukturalari ishlash jaraeni kelishilgan zaxirasi ilan oldindan ishlab chiqilgan bo'lsa, bu

holda topshiriq ishlab chiqilgan. Natijada loyihalash bloki texnik xujjatlarda tuldirladi va TT elementlar bloki ishlab chiqiladi [2].

Har bir model ob'ektini o'zida struktur varianti mavjud (ris 6).

Bu model mashinali loyihalashda matematik yoki mahsulotni eksperimentlashda fizik holatda bo'lishi mumkin. Model ob'ektga nisbatan adekvatlik holatda bo'lishi kerak. Sanokli hollarda modelning element parametrlari kulda hisoblanadi yoki taxminiy bu ila injenerning maxoratiga bog'liq. Keyingi model analizini tekshirishda ishlash jarayonida olingan natijalar parametrli optimizatsiyada tekshiriladi. Agar ishlash prinsipi optimizatsiya jarayonida bajarilmasa, u holda model parametrlariga o'zgartirishlar kiritamiz va model boshqadan kuzatiladi. YUqorida kuzlangan natijaga erishilgach, yakuniy jarayonga utiladi. Aks holda ila variant strukturasi o'tishga to'g'ri keladi. Agar pribor ko'pgina struktur variantlarda ham muvaffakiyatli chikmasa, u holda pribor TT ning ishlab chiqish blokida ko'rib chiqiladi.

6-rasmda sxemasida tipik jarayon proeklangan, lekin aniq hollarda bu ham to'g'ri chiqmasligi mumkin. SHunday qilib, parametrlarni optimallashtirish masalalarni hal qilishga nisbatan, diskret ob'ektlarni ishlab har bir variantni baholash yanada soddaroq vositalar bilan hal qilinadi. Ba'zi hollarda blokning strukturasi ba'zi manbalardan ma'lum yoki berilgan bo'lishi mumkin. (6-rasm sxemalaridagi strukturani sintez qilish protsedurasi bunday mustasno).

6- rasmda sxema bo'yicha protsedurani loyihalash jarayoni iteratsion tavsifga bog'liq tarzda turlicha bajarilishi mumkin. Odatda birinchi iteratsiyalarda blok nisbatan kamroq e'tibor bilan tahlil qilinadi. Masalan, ishga yaroqlilik shartlarining bajarilishini tekshirish faqat nominal rejimda o'tkazilishi mumkin. Oxirgi iteratsiyalarda statik tahlilga etarlicha ko'p mehnat sarflanadi. Agar, ekstremunga erishish ishga yaroqlilik bersa, parametrlarni optimallashtirish masalasini ichki parametrlarni hisoblashning soddaroq masalasiga almashtirish mumkin.

11.3.1 Mashinaviy va nomashinaviy loyihalash uslublarining afzalliklari.

Loyihalashda loyihalangan topshiriqlarning uslub va vositalari tanlanadi. Maqsadga yaxshiroq etishni ta'minlaydi. Quydagini shunday tushinishimiz mumkin. Minimal vaqtlardan loyihalalanishi, minimal xom - ashyo yo'qotilishi, optimal olinadigan loyihalash echimlari. [2 ÷ 4]

Muxandislar o'zining loyihalarida hisob, tajriba va sezish – evristik loyihalash uslublarini qo'llaydilar. Sezish va malaka muxandislarga avvalam bor ko'p texnik ob'ektlarni sintez strukturali topshiriqlarni echishda zarur.

Ichki parametrli topshiriqlarni echishda hisob va tajribaviy uslubini aniqlashda katta ahamiyatga ega.

11.3.1.1. Loyihalashning qo'l – hisob uslubi.

Loyihalashning qo'l hisob uslubi faqatgina ahamiyatli parametrlarga yo'llanma beradi. Qaysilarning faqat kirishida talabi bo'yicha korrektlovchilarni boshqa uslublar yordamida qaraganimizda.

Yo'naltirilgan harakter qo'l hisob natijalari kichik aniqlikdagi qo'l hisob uslublariga bog'liq bo'ladi. Haqiqatdan ham juda og'ir texnik ob'ektlar jarayonida sistema tengsizligi berilishda yuqori joylashishi, bu tengsizliklar umumiy holda nochiziqli. SHunday qilib elektron sxemalarda o'tkinchi jarayonda oddiy differensial tengsizlik sistema deb ta'riflanadi. Qaysilarning ketma – ketligi reaktiv elementlar soniga taxminan teng bo'lsa. O'rta darajali sxemalar uchun integratsiya ketma – ketligi 50 – 500 sistema tengsizligiga teng ekan.

Oddiy differensial tengsizliklardan sistemani analitik echimini olishimiz uchun qaysi vaqtda agar ketma – ketlik sistemaning ikki va chiziqli tengsizlikdan oshmasin.

Bu misol shuni ko'rsatadiki, qo'l - hisob uslubi qo'llanilishi faqat kerakli oddiylashtirish qo'llaganimizda, olinadigan natijalar yo'naltiruvchi harakterga sabab bo'lishi mumkin. Olib borilgan analizda tanlangan variant ish qila olishi endi qo'l – hisobi yordamida qilib bo'lmaydi. SHuning uchun an'anaviy yaqinlashuviz (EHMni ishlatmasdan) eksperimental uslub qo'llanilishi muqarrar edi, ya'ni maketlashtirish uslubi. Aynan maketda – fizik modeli – qo'yilgan shartlarda ish qila olish aniqlanar edi, ichki parametrlarni o'zgartirishlar o'tkazish, strukturani qisman o'zgartirish, ob'ektlarni hususiyatini yaxshilash maqsadida albatta maketda qoida bo'yicha

xoxlagan o'zgartirishlar kiritish mumkin emas albatta, chunki o'zgartirish bahosi juda yuqori bo'lganligi uchun. Ko'p hollarda eksperimentlashtirish juda yuqori ierarxik darajalarda mumkin emas – bu erda ishlab chiqish bahosi maketda bor malakali ko'rsatmada ishlab chiqish bahosi va iteratsion jarayonida ko'p karrali ishlab chiqish ko'rsatmalarga rozi bo'lish loyihalalanayotgan murakkab sistemalarda mumkin emas. SHuning uchun an'anaviy yaqinlashuvda optimizatsiya topshiriqlari taxminan echilmas edi. – ixtirochi birinchi ish qila olish variantiga qoniqish hosil qila oldi.

11.3 Mashinaviy loyihalash uslubi.

Mashinaviy uslubni paydo bo'lish sababi albatta qimmat turish va uzoq fizik modellashtirish, matematikaviy modellashtirish tezroq o'zgartirish edi. Bu uslublar maketni matematik model loyihalalanayotgan texnik ob'ekt qo'llaniladi.[2]

Matematiklashtirilgan maket – bu matematik ob'ektlar to'plami (son, o'zgaruvchan, vektorlar, ko'pliklar va boshqalar) va ular orasidagi muloqat, qaysiki loyihalalanayotgan texnik ob'ekt bir qancha hususiyatlarni akslantirsa. Misol uchun katta va muhim matematik modellar sinfi sistemaning tengsizligini tashqil etsa. Loyihalash jarayonida o'sha matematik modellar qo'llaniladi, qaysi muxandis – loyixachi muhim tutgan o'rni ob'ekt hususiyatini akslantirsa. Muhim oddiylashtirish talabi yo'qligi matematik modelni aniqligiga olib kelish mumkin.

Loyixaning topshirig'ini echishda etarli albatta. Ko'p hollarda matematik modelning aniqligi uncha aniqlikdan past emas ekan, fizik modellashtirishni taminlash uchun tez ishlaydigan EHMlardan operativ xotira hajmi etariligi uchun ma'lum vaqtda matematik modelni tadbiiq etish imkoniyati bor. Xuddi shu vaqt matematik model uchun xoxlagan parametrlarni oson o'zgartirish harakteriga ega, analizli har tomonlama va mukammal bajara olishni imkoniyatini beradi.[2 ÷4] shunday qilib, loyihalalanayotgan jarayon sxemasida (6 – rasm) mashinaviy uslub paydo bo'lish bilan protseduraning ko'p saqlash joylari o'zgaradi.

Birinchi navbatda “modelni tuzish” protsedurada fizik modellashtirish matematik va “analiz” protsedurasi matematik modellashtirish tadbiiq etishga aylandi – sistema tengsizligini echish.

Keyingi qadam algoritmlash protsedurasi yo'nalishida qilingan edi. “boshqariluvchi parametrlarni o'zgartirish”. Parametrlarni o'zgartirish maqsadga yo'naltirish qila olindi. Ba'zi maqsadli funksiyalar ahamiyatli ekstimal strategik qidiruviga tobe, “analiz” protsedurasini aniqlash. SHunday qilib EHMda rializatsiyalashgan topshiriqlarda parametrik optimizatsiyasi bor ekan. Boshqa muhim topshiriq, EHMda keng echiladigan texnik hujjatlarni to'g'rilash topshiriq bo'lib chiqdi. Bu topshiriqni echish moshinaviy grafikni rivojlantirishga bog'liq edi.

Nazorat savollari.

1. Loyihalash topshirig'i qanday ketma-ketlikdan iborat?
2. Loyihalash davomida echiladigan asosiy masalalarni sanab o'ting.
3. Diskret ob'ektlar uchun sintez masalasi haqida so'zlab bering.
4. Uzluksiz ob'ektlar uchun sintez masalasini echishda nimaga ko'proq e'tibor berish kerak?
5. Sintezi qaysi masalasi strukturali optimallashtirish deyiladi?

13-Ma'ruza. Mashinaviy usulni loyihalashtirishda modellashtirish va analiz masalalarini ta'rifini qo'llash.

Reja:

1. Modellashtirish masalalarining ta'rifi.
2. Mashinaviy hisoblash usullarini qo'llashda analiz masalalari.
3. Loyihalashtirish usullariga talablar.

12.1. Modellashtirish masalalarining ta'rifi.

YUqorida chiqish, ichki va tashqi loyihalashtirilgan ob'ektlarning parametrlari tushunchalari kiritilgan edi. Ushbu parametrlar asosi bo'lmish matematik moddalar odatda analitik model bo'ladi. Loyihalashtirish amaliyotida bu kabi analitik moddalarni olish kam uchraydigan holatdir. Ob'ekt holatini xarakterlovchi matematik model tenglamalari umumiy holda fizik kattalikni bog'laydi. YUqorida etilgan chiqish, ichki va tashqi parametrlarga bog'lik emas. (Masalan: mexanik sistemada tezlik va kuch, gidravlik sistemada bosim va sarf, elektr sistemasida kuchlanish toki va zaryad, x.k.). Bu kattaliklar o'zgarish fazalari deyiladi. O'zgaruvchi fazoviy vektorlar maydonining moddiy nuqtasi bo'ladi, fazoviy maydon deb ataladi.

Odatda matematik model tenglamalarini tuzishda o'zgaruvchi fazoviy fizik sistemalarning hammasi ham ishtirok etmaydi, balki bir qism ob'ekt holatining identifikatsiyasigina, xolos. Bularni o'zgaruvchi fazoviy baza koordinatalari deb ataymiz (koordinatalarni aniqlovchi hamda vektor v ni belgilaymiz). Baza koordinatalari orqali qolgan fazoviy o'zgaruvchilar ham hisoblanishi mumkin. Unda umumiy holatda umumlashgan parametrlarning matematik moduli qo'yidagi ko'rinishda bo'ladi.

$$\psi=(dv/dt,V,t)=0 \quad (2)$$

X elementi parametrlari ham (2) matematik moduliga kiradi, faqat o'zgaruvchining koeffitsienti sifatida. Masalan: elektr sxemalari uchun fazoviy o'zgaruvchi kuchlanish va tok ularning koeffitsientlari esa ularning ichki parametrlari orqali aniqlanadi (qarshilik, induktivlik sig'im, hajm kabi). Umumiy fazoviy o'zgaruvchi to'plamidan turli usullar bilan ba'zi koordinatalarni tanlash mumkin. Ko'pincha baza koordinatalari sifatida o'zgaruvchi holat kattaliklar qo'llanadi. Ular element sistemada energiya zaxirasini xarakterlaydi.

Mexanik sistemalarda o'zgaruvchi holatga tezlik tegishli kuch va massaga ega bo'lgan hamda prujinaga ta'sir etuvchi massasi m , v - tezlik bilan harakterlanuvchi kinetik energiya $0.5mv^2$ ga teng, prujinaning katta energiyasi f - sig'im kuchi bilan aniqlanadi va u $0.5L_M F^2$ ga teng. Bu erda L_M prujinaning bikrligi. Elektr sistemalarda o'zgaruvchi holatda kuchlanish sig'imi va tok induktivligidir. CHiquvchi parametrlar asosiy figuraga ega emas, lekin ular $V(t)$ tenglamalar sistemasining natijasiga qarab aniqlanadi (2). Ko'pgina chiquvchi parametrlar fazoviy o'zgaruvchining vaqtiga bog'lanish funksiyasiga ega.

Funksional deganda shunday qonun tushuniladiki, ma'lum bir klassdagi funksiya ayrim qiymat raqamli parametrlarga to'g'ri keladi, ya'ni funksionallashtirish funksiya klassining raqamlar klassidagi aksidir.

SHuning uchun $V(t)$ (2) sistemalarini echishda chiqish parametri ob'ekt funksional aniq qiymati har bir ob'ekt variantlariga to'g'ri keladi. Funksionallar aniq intervallar bo'ladi, funksiyaning ekstrimal qiymati, orgumentning topshirilgan qiymatidagi funksiyaning qiymati yoki boshqa shartlarni bajarishda aniq intervallar funksional bo'ladi. Har bir loyihalashtirilgan funksional ob'ektning odatda bir necha har xil chiqish parametrlari, ya'ni bir necha turli xil $V(t)$ dan funksiyasi bo'ladi. Masalan: tashqi ballistik masalasini echishda snaryadni loyihalashtiradi. (2) kabi sistema sistema echiladi, qaysiki bazasi koordinatalari mo'ljal va snaryad koordinatasi chiquvchi parametrlar esa shunday funksionalki, snaryad va mo'ljal uchrashish vaqti va koordinatadagi uchrashuv nuqtasi.

Elektron sxemalarda vaqtga bog'liq tok yoki kuchlanish $U_{chiq}(t)$ funksionallarning chiqish parametrlarga chiqish kuchlanishining amplitudasi - $U_{chiq}(t)$ ning ekstremal qiymati, elementlarida quvvatning sochilishi - bu manba kuchlanishiga nisbatan tokdan olingan integralining kuchlanishga ko'paytmasi va h.k.

Biroq, chiquvchi parametrlarning hammasi ham funksional turkumiga tegishli emas. Porogovat deb nomlanuvchi parametrlari bir qator muhim xossalarni, ob'ektning xususiyatlarini xarakterlaydi. Masalan: maksimal prujina mahsulotining ishiga yaroqliligi maksimal yo'l qo'yilgan harorat signalning minimal ajratish amplitudasi ham.

Porogovatning chiqish parametrlari ostida tashqi parametrlarning chegaraviy qiymati taxmin qilinadi. U yoki bu kelishilgan belgi ob'ektning funksional to'g'riligi bajariladi (1).

Odatda parametr qiymatlarda porogovatning chiqish parametrlariga nisbatan, mashinali tahlil funksonalli ancha sodda aniqlanadi. Ular o'rtasidagi farq o'rni ikki xil chiqish parametr guruhlariga bo'linadi.

SHunday qilib, mashinali tahlilda uzluksiz ob'ekt uch xil jarayon bilan farqlanadi:

- 1) matematik modeli ob'ektning to'zilishi
- 2) kirish matematik modelida, tenglamalar sistemasini echish
- 3) ob'ektni chiqish parametrlarining matematik model natijalariga qarab hisoblash

Birinchi jarayonda ob'ektni modellashtirish, qolgan ikki jarayonni esa ob'ekt tahlili deb yuritiladi. Ammo ushbu terminlar ko'pincha qo'llanilmaydi. Modellashtirish termini nafaqat matematik modulni olishda, balki izohlanayotgan ob'ekt hakidagi foydali ma'lumotni olishda ham ishlatiladi. Keyingi vaqtlarda ko'pincha "imitatsion modellashtirish" termini qo'llanilmokda. Bu termin ko'p martali echish ma'nosini anglatadi, ob'ektlar protsessida aks etadi, misol uchun (2) tenglamalar sistemasi, bu sistemada imitotsional dasturli sistemani tashqi ta'siri ob'ektini turli holatlarda uni funksonallashtiriladi.

Keyinchalik "modellashtirish" terminini matematik modelini olishda qo'llaymiz, model tenglamalari masalalari echishni va parametrlarni hisoblashni bir variantli masala tahlili deb ataymiz.

12.2 Mashinaviy hisoblash usullarini qo'llashda analiz masalalari.

Mashina hisoblash usulini qo'llashda masalalar tahlili formulasini ko'rib chikaylik. Masalan, tahlilning statistik holati algebrik va transsendent tenglamalarni echishga qaratilgan matematik modelning o'tuvchi jarayon tahlilida diferensial tenglamalar sistemasi bo'ladi. Maslan (2) kabi. Statik holat masalasi tahlilini o'tuvchi jarayon tahlil sifatida qarab chiqish mumkin. SHuning uchun ham jarayonlari tahlil qilib olingan ob'ektning matematik moduli umumiydir.

Bir qator hodisalar foydali ma'lumotlar ob'ektning xususiyati chastotaviy tafsifiga tahlil natijasida olinadi (ob'ektning chastota soxasi tahlilida). Masalan, rezonans chastotasi aniqlanadi (turli ampletuda bir konstruksiyalarda tebranishi ushbu yoki boshqa chastotalarda)

Diferensial tenglamalarning chizikli sistemasi yoritilgan ob'ektlar uchun ko'pincha chastota soxasidagi tahlil talab qilinadi. Bunday holatda ob'ektning matematik moduli chastota tahlil uchun (2) umumiy moduli olinadi bunda Fure almashtirish d/dt diferensial operatori - $j\omega$ ga almashtiriladi, bu erda $j = \sqrt{-1}$, ω - chastota

Mustahkamlik tahlili masalasi yoki tebranishlarning o'rnatilgan tartibini ham tez tez sodir bo'layotkan o'tkan jarayanlarning tahlili kabi ko'rib chiqish mumkun, garchi bu etda masalaning spetsifik formulirofkasi bo'lishi mumkun. Bu esa ham mikdorirdagi sarfni hisoblash natijasini oloshga imkon beradi. Statistik tahlil masalalari va sezuchanlik tahlili yuqorida kiskacha tavsiflangan edi. Bunda ichki yoki tashqi parametirlarining CHiquvchi parametiriga tasiri darajasi tushunchasini konkretlashtirish zarur. Bu ta'sir darajasini mikdoriy baholash xususiy ishlab chiqarish yordamida qabul qilingan.

$$A_{ji} = \frac{\partial y}{\partial x_i} \text{ yoki } B_{ji} = A_{ji} \frac{x_i}{y_j}$$

bu erda x_{nom} va y_{nom} -parametrning nominal qiymati.

A_{ji} va B_{ji} kataliklarni absolyut va nisbiy sezgirlik koeffitsientlar deyiladi. Misol B_{ji} nisbiy koeffitsient ta'siri ma'nosini aniqlaylik. Agar $B_{ji} = 0.3$ ga teng bo'lsa, x_i - ni 1% ga oshirilishi y_j - ni 0.3% ga oshishiga olib keladi. Agar $B_{ji} = -0.3$ ga teng bo'lsa, y_j - ni 0.3% ga kamayishiga olib keladi.

Agar obekt m chiquvchi va n ichki parametirlar orqali tavsiflansa, unda masalanang to'liq echimi sezgirlik tahlili $m \times n$ ta'sir koeffitsienti qiymatini beradi. Bu qiymatlar m-qator va n - ustunga ega bo'lgan sezgirlik matritsasini tashkil etadi.

12.3. Loyixalashtirish usullariga talablar

Loyihalash usullarini tanlash quyidagi asosiy mezonlar orqali bajarilishi shart:

- a) loyihalashtirish sifati.
 - b) loyihalashtirish qiymati.
 - v) ishlab chiqarish muddati.
 - g) band bo'lgan ishlab chiqaruvchi mutaxassislar soni.
- a) va g) mezonlarning eng yaxshi natijalari tejamkorlik, aniqlik, universal uslublarni qo'llash imkonini beradi.

Loyihalashtirishda mashinaviy usul har doim ham an'anaviy eksperimantal usullardan samarali bo'lavermaydi. Uncha murakkab bo'lmagan mahsulotning sifat ko'rsatkichiga juda yuqori talab qo'yilganda injener an'anaviy usuldan foydalanib modelni tezda va ishonchli darajada yaratib oladi. Bunday hollarda EHM dan foydalanish loyihalashda katta moliyaviy xarajatga sabab bo'ladi.

SHunday holatlar mavjudki mashinaviy usullar loyihalashda foydali hisoblanmaydi, ammo boshqa tomonlama ustunliklarga ega bo'ladi. Masalan platadagi elementlarni yoki integral sxemani kristallarini ulashda eng optimal variantni tanlash masalasini echishda mashinaviy usul ancha sifatli bajariladi.

Texnikaning ko'pgina sohalarida hali mashinaviy usuldan foydalanishda tajriba kamlik qiladi va shunga asosan hozirda matematik modellar, algoritmlar va echim usullarining eng qulay varianti ishlab chiqilmagan. Tajribaning kamligi mashinaviy analizda modelni va algoritmini tanlashda echimning xatolik ehtimoli oshib boradi. Juda sodda matematik model tanlanishi natijalarning aniqligini pasayishiga olib kelishi mumkin, juda murakkab model tanlanishi esa mashina analiz qilishga ko'p vaqt sarflashiga olib keladi. Lekin umuman olganda sanoat sohalaridagi ALS (SAPR) ning tajribalariga tayanib va hozirgi kun fan taraqqiyotini nazarda tutgan holda aytish mumkinki ALS (SAPR) loyihalashtirish tashkilotlarida eng mustahkam hrinni egallagan. Bunday hollarda eng yaxshi natijalar har xil loyihalash usullaridan oqilona foydalanilganda erishiladi. Muxandis foydalaniladigan usullarning imkoniyatlarini, ustun va kamchilik tomonlarini bilishi lozim, ya'ni u loyihalash jarayonida eng samarali usulni tanlay bilishi kerak.

Nazorat savollari.

1. Modellashtirish masalasi ketma-ketligi qanday?
2. Qanday modellar analitik model hisoblanadi?
3. Qaysi kattaliklar fazali o'zgaruvchi hisoblanadi?
4. Bazis koordinatalari (aniqlovchi koordinatalar) haqida so'zlab bering.
5. Ob'ektning o'zgarish holati deganda nimani tushunasiz?
6. Funktsional deganda qanday qonuniyat tushuniladi?
7. Loyihalashtirishning mashinaviy usulidan foydalanilganda analiz masalalarini sanab o'ting.
8. Loyihalash usullariga qanday talablar qo'yiladi?
9. Uzluksiz ob'ektlarni mashinaviy analiz qilish necha bosqichdan iborat?

FOYDALANILGAN ASOSIY DARSЛИKLAR VA O‘QUV QO‘LLANMALAR

1. Емельянов А.И. и др. Проектирование систем автоматизации технологических процессов 2-е издание, М.: Энергоатомиздат, 1991, 231с.
2. Инструкция по составлению проектов производства работ на монтаж систем автоматизации. ВСН /61-82/ Минмонтажспецстрой. М., 1984.
3. Клюев А.С. и др. Проектирование систем автоматизации технологических процессов; 2-е издание. М.: Энергоатомиздат, 1990, 464с.
4. Клюев А.С. и др. Техника чтения схем автоматического управления и технологического контроля. 3-е издание. М.: Энергоатомиздат, 1990, 464с.
5. Мартыненко И.И. и др. Проектирование систем автоматизации 2-е издание, М.: Энергоатомиздат, 1991, 231 с.
6. Мимиконов А.Г. Проектирование АСУ. Высшая школа, 1987, 303с.
7. Поляков К.Ю. Исследование САУ с помощью среды Matlab.-СПб.: 2005.
8. Проектирование систем автоматизации технологических процессов. Под ред. А.С. Клюева, М., Энергоатомиздат, 1990.
9. СНиП 3.0507-85. Системы автоматизации.
10. Тищенко Н.Н. Введение в проектирование систем управления 2-е издание, М.: Энергоатомиздат, 1986, 248 с.
11. Трегуб и др. Проектирование, монтаж и эксплуатация систем автоматизации в пищевой промышленности. М.: Агропромиздат, 1991, 352с.
12. Ёлжаев Э. Автоматлаштириш системаларини лойихалаш асослари: Маърузалар тўплами. Тошкент Давлат Техника Университети: Тошкент, 2007, 101 бет.
13. Юсупбеков Н.Р., Мухамедов Б.И., Фуломов Ш.М. Технологик жараёнларни назорат қилиш ва автоматлаштириш. Олий ўқув юрти талабалари учун дарслик. – Тошкент: Фан, 2011. – 576 б.
14. Юсуфбеков Н.Р. ва бошқалар, Технологик жараёнларни бошқариш системалари, Тошкент, Ўқитувчи, 1997, 704 бет.

XORIJLY ADABIYOTLAR VA INTERNET MANBALARI

1. Дорф Р., Бишоп Р. Современные системы управления //Пер. с англ. Б.И. Копилова.- М.: «Лаборатория базовых знаний», 2002. – 832 с.
2. Ли Кунну. Основы САПР CAD/CAM/CAE. Пер. с англ. – СПб.: Питер, 2004.
3. Гудвин Г.К., Грэбе С.Ф., Сальгадо М.Э. Проектирование систем управления. Пер. с англ. А.М. Епанешникова – М.: БИНОМ, 2013. – 911 с.

<http://www.exponenta.ru>

<http://www.ziyonet.uz>

<http://www.edu.uz>

MUNDARIJA

1-Ma'ruza. Avtomatik sistemalarni loyihalash asoslari fanining maqsadi, mazmuni, loyihalash bosqichlari va loyiha hujjatlarini tayyorlash tartibi	3
2-Ma'ruza. Avtomatik sistema asboblari va vositalarini shartli belgilanishlarining o'qish texnikasi	7
3-Ma'ruza. Avtomatik sistemalarini loyihalashda blokli-ierarxik yondashuv va ularning struktur sxemalarini loyihalash.....	13
4-Ma'ruza. Avtomatlashtirilgan qurilmaning umumiyashtirilgan strukturali sxemasi	19
5-Ma'ruza. Avtomatlashtirish va o'lchash sistemalarining funksional sxemalarini loyihalash	23
6-Ma'ruza. Avtomatik sistemalarining prinsipial sxemalarini loyihalash	25
7-Ma'ruza. Avtomatik sistemalarni konstruksiyasi.	30
8-Ma'ruza. Avtomatlashtirilgan sistemalarni , qurilmalarni , bloklarni ichki bog'lanishlari (aloqalari).....	35
9-ma'ruza. Avtomatlashtirilgan tizimlarni tashqi bloklar bilan bog'lanishlari	39
10-Ma'ruza. Avtomatik sistemalari vositalarini va hisoblash texnikasini sinflanishi va ularning boshqarish ob'ektlari bilan o'zaro ta'siri.	44
11-Ma'ruza. Avtomatika sistemalarining loyihalash ob'ektlari, parametrlari va asosiy bosqichlari.....	50
12-Ma'ruza. Avtomatik sistemasini loyihalash jarayonida hal qilinishi zarur bo'lgan asosiy vazifalar. Avtomatik sistemalarni loyihalash uslublari.....	55
13-Ma'ruza. Mashinaviy usulni loyihalashtirishda modellashtirish va analiz masalalarini ta'rifini qo'llash.....	58
FOYDALANILGAN ASOSIY DARSLIKLAR VA O'QUV QO'LLANMALAR	62