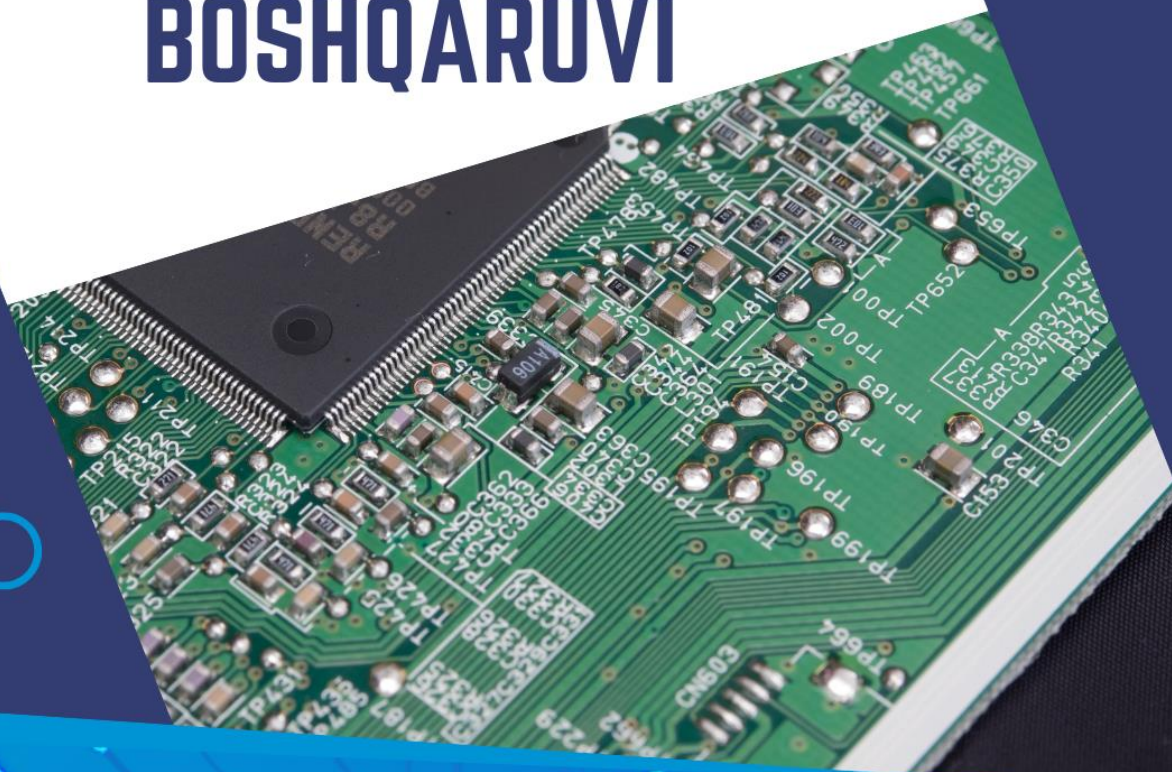


XUDOYQULOV Z. R.

AVTOMATIKA ASOSLARI VA MIKROPROTSESSOR BOSHQARUVI



O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM,
FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

TERMIZ DAVLAT MUHANDISLIK VA
AGROTEXNOLOGIYALAR UNIVERSITETI

XUDOYQULOV Z.R.

AVTOMATIKA ASOSLARI VA MIKROPROTSESSOR
BOSHQARUVI.

O‘quv qo‘llanma

Qarshi-2024

UDK 656,131-004,91

Z.R.Xudoyqulov / Avtomatika asoslari va mikroprotsessor boshqaruvi.

O'quv qo'llanma. / Qarshi - 2024-y

“ART-MATBAA-DESIGN” nashriyoti 2024 / 176 sahifa

ISBN: 978-9910-700-63-7

O'quv qo'llanma Termiz muhandislik-texnologiya instituti kengash yig'ilishining 2023-yil 29-dekabrdagi 6-sonli majlis bayonnomasiga asosan nashr etishga tavsiya etilgan.

Mazkur o'quv qo'llanma oliy ta'lim muassasalarining 60712500 – Transport vositalari muhandisligi (avtotransport vositalariga xizmat ko'rsatish) va 60711300 – Metrologiya, standartlashtirish va mahsulot sifati menejmenti (tarmoqlar bo'yicha) ta'lim yo'nalishlarini (bakalavr) talabalari uchun mo'ljallangan bo'lib, yo'nalishi talabalari, uchun avtomatika asoslari va mikroprotsessor boshqaruvi fani texnik fan bo'lib, sanoatda va boshqa sohalarda ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish va bu borada qo'llaniladigan mikroprotsessor texnikasi bo'yicha boshlang'ich ma'lumot beradi.

Taqrizchilar:

B.X.Xushboqov, Termiz muhandislik-texnologiya instituti dotsenti, Energetika va konchilik ishi fakultet dekani.

A.U.Qo'ziyev, Termiz davlat universiteti dotsenti, texnika fanlari nomzodi.

Kirish

Avtomatika va avtomatlashtirish kursi avtomatik sistemalar nazariyasi va ularni tuzish usullari, avtomatik boshqarish va rostlash prinsiplarini, texnologik parametrlarni o'lchash, avtomatik nazorat, himoya va signallash tizimlarining ilmiy prinsiplari va tavsifnomalarini, shuningdek, ularni tuzish uchun qo'llaniladigan texnik vositalar-avtomatika elementlarining tuzilishi, xususiyatlari va qo'llanilishini o'rganadi.

Avtomatika asoslari va mikroprotsessor texnikasi kursini o'rganishdan asosiy maqsad - ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirishni keng rivojlantirish va takomillashtirish asosida texnologik mashinalarning optimal ko'rsatkichlarga ega bo'lishini va shu bilan birga mehnat madaniyatining yuqori bo'lishini ta'minlashdan iborat.

Avtomatika asoslari va mikroprotsessor texnikasi fani dinamik sistemalarda mavjud bo'ladigan bog'lanishlar va avtomatik boshqarishlarning umumiy qonunlarini o'rganadigan kibernetikaning texnikaga oid tarmog'i bo'lib, avtomatik tizimlar nazariyasini, ularni hisoblash va qurish prinsiplarini o'z ichiga oladi, texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish uchun xizmat qiladigan tadbqiqiy fan hisoblanadi.

Kibernetika – grekcha so'z bo'lib, «boshqarish» degan ma'noni bildiradi va uning muhim amaliy ahamiyatga egaligi shundaki, u avtomatlashtirish fanining nazariy asoslarini o'z ichiga oladi.

Kibernetika jonli organlar, jamiyat va mexanizmlardagi boshqarish qonunlari o'zaro o'xshash va umumiy bog'lanishda ekanligini tasdiqlaydigan fandır. Bunda turli fizik tabiatga xos bo'lgan tizimlardagi boshqarish jarayoniga umumiy nuqtai nazardan qaralib, ular uchun

boshqarishning yagona matematik nazariyasi yaratilishi mumkinligi aytiladi. Kibernetika avtomatlashtirish fanining nazariy asoslarini o'z ichiga oladi.

I BOB.AVTOMATIKA ASOSLARI VA MIKROPROTSESSOR TEXNIKASI FANINING NAZARIY ASOSLARI

1.1§. Avtomatika asoslari va mikroprotsektor texnikasi fanining maqsadi va vazifalari

Avtomatika asoslari va mikroprotsektor texnikasi fani texnik fan bo'lib, sanoatda va boshqa sohalarda ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish va bu borada qo'llaniladigan mikroprotsektor texnikasi bo'yicha boshlang'ich ma'lumot beradi.

Ushbu fan avtomatikaning asosiy tushunchalari, boshqarish prinsiplari, boshqaruvchi tizimlarning turlarini, ularni tasvirlashni hamda tarkibiy qismlarini o'rgatadi. Mikroprotsektor texnikasi bo'yicha esa – mikroprotsektor qurilmasi, uning turlari, komanda (buyruq) tizimlari va ular asosida oddiy algoritmlarni dasturlash usullarini o'rgatadi. Hozirgi kunda zamonaviy avtotransport vositalarida jarayonlarni elektronlashtirish va avtomatlashtirish tobora keng tadbqiq etib borayotganligi sababli bu fan boshqa maxsus texnika va mutaxassislik fanlariga nazariy asos bo'ladi.

Avtomatika va avtomatlashtirish kursi avtomatik sistemalar nazariyasi va ularni tuzish usullari, avtomatik boshqarish va rostlash prinsiplarini, texnologik parametrlarni o'lchash, avtomatik nazorat,

himoya va signallash tizimlarining ilmiy prinsiplari va tavsifnomalarini, shuningdek, ularni tuzish uchun qo'llaniladigan texnik vositalar-avtomatika elementlarining tuzilishi, xususiyatlari va qo'llanilishini o'rganadi.

Avtomatika asoslari va mikroprotssessor texnikasi kursini o'rganishdan asosiy maqsad - ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirishni keng rivojlantirish va takomillashtirish asosida texnologik mashinalarning optimal ko'rsatkichlarga ega bo'lishini va shu bilan birga mehnat madaniyatining yuqori bo'lishini ta'minlashdan iborat.

Kursning asosiy vazifasi – bo'lg'usi muhandis-mexaniklar va texnologlarga konstruktor va iqtisodchi muhandislarga avtomatik boshqarish va rostlash nazariyasi asoslarini o'rgatish, o'lchash metodlari, o'lchov asboblarning tuzilishi va ishlash prinsipi, sxemalari va xususiyatlarini tushuntirish; avtomatikaning kontaktli va kontaktsiz elementlarining tuzilishi, ishlash prinsipi va tavsifnomalarini o'rgatish va shuningdek, ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatik boshqarish, texnologik parametrlarni avtomatik rostlash, nazorat, himoya va signallash avtomatika tizimlarining sanoatda qo'llanilishi, mikroprotssessor texnikasining tuzilishi, ishlashi va qo'llanilish sohalari haqidagi bilimga ega bo'lishlariga ko'maklashishdan iborat.

1.2§. Fanning asosiy masalalari

Avtomatika asoslari va mikroprotssessor texnikasi fani dinamik sistemalarda mavjud bo'ladigan bog'lanishlar va avtomatik boshqarishlarning umumiy qonunlarini o'rganadigan kibernetikaning

texnikaga oid tarmog'i bo'lib, avtomatik tizimlar nazariyasini, ularni hisoblash va qurish prinsiplarini o'z ichiga oladi, texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish uchun xizmat qiladigan tadbqiqiy fan hisoblanadi.

Kibernetika – grekcha so'z bo'lib, «boshqarish» degan ma'noni bildiradi va uning muhim amaliy ahamiyatg egaligi shundaki, u avtomatlashtirish fanining nazariy asoslarini o'z ichiga oladi.

Kibernetika jonli organlar, jamiyat va mexanizmlardagi boshqarish qonunlari o'zoro o'xshash va umumiy bog'lanishda ekanligini tasdiqlaydigan fandır. Bunda turli fizik tabiatga xos bo'lgan tizimlardagi boshqarish jarayoniga umumiy nuqtai nazardan qaralib, ular uchun boshqarishning yagona matematik nazariyasi yaratilishi mumkinligi aytiladi. Kibernetika avtomatlashtirish fanining nazariy asoslarini o'z ichiga oladi. Kibernetika fani uch asosiy yo'nalishni o'z ichiga oladi.

1. Texnik kibernetika - sanoat kibernetikasi (avtomatika). Bunda sanoat ishlab chiqarishi ob'ektlaridagi avtomatik boshqarish jarayonlari va avtomatika qurilmalari o'rganiladi.
2. Biokibernetika. Bunda biologik tizimlardagi boshqarish jarayonlari o'rganiladi.
3. Iqtisodiy kibernetika. Bunda iqtisodiy tizimlar (xalq xo'jaligi) dagi boshqarish jarayonlari o'rganiladi.

Kibernetika ma'lumotlar va ularni tartibga solish ishlari bilan shug'ullaniladi.

Murakkab dinamik sistemalarni boshqarish haqidagi fan – texnik kibernetika alohida (lokal) avtomatik rostlash sistemalaridan tortib hozirgi vaqtda vujudga kelayotgan murakkab agregat, sex va zavod ishlab

chiqarishini boshqarishning «odam-mashina» dan iborat avtomatlashtirilgan sistemalarining nazariy asoslarini o‘rganadi.

Avtomatika asoslari va mikroprotsessor texnikasi kursi texnik kibernetikaga tegishli bo‘lib, sanoat ishlab chiqarishini avtomatik boshqarish, rostlash va boshqa avtomatlashtirishga oid masalalarni o‘rganadi.

1.3§. Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish

Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish texnika taraqqiyotining asosiy yo‘nalishlaridan biri bo‘lib, ishlab chiqarish samaradorligini tinimsiz oshirish va mahsulot sifatini yuqori darajalarga ko‘tarish uchun xizmat qiladigan omil hisoblanadi.

Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish iborasining izohli lug‘atda «energiya, materiallar, ma’lumotlarni olish, maqsadga muvofiq o‘zgartirish, uzatish jarayonlarida odamni qisman yoki to‘la ishtirok etishdan ozod qiladigan texnik vositalar, iqtisodiy-matematik metodlar hamda boshqarish tizimlarini ishlab chiqarishda qo‘llash» deb ta’riflanishi fan-texnika taraqqiyotining bu sohasi juda katta iqtisodiy va ijtimoiy mohiyatlarga ega ekanligini ko‘rsatadi.

U ijtimoiy ishlab chiqarishning samaradorligini va iqtisodiy rivojlanishning asosiy ko‘rsatkichi bo‘lmish ishlab chiqarish samaradorligining uzluksiz oshishini ta’minlaydi; jismoniy hamda aqliy mehnat bilan shug‘ullanuvchilar orasidagi tavofutni asta-sekin yo‘qolishiga olib keladi.

Ishlab chiqarish jarayonlarining ish unumdorligi va mahsulot sifatini oshirish yo‘llaridan biri elektron hisoblash mashinalari, robot va kompyuter texnikasi bilan jihozlangan ishlab chiqarishni avtomatlashtirishdir. Xalq xo‘jaligining asosiy tarmoqlarida, jumladan oziq-ovqat hamda kimyo sanoatida alohida mashina, agregat mexanizmlarni avtomatlashtirishdan sex, texnologik bo‘lim va zavodlarni to‘liq avtomatlashtirishga o‘tilayapti. Natijada texnologik jarayonlarning boshqarishni avtomatlashtirilgan sistemalari (TJABS), korxonalarning boshqarishni avtomatlashtirilgan sistemalari (KABS) hamda to‘liq tarmoqlarni boshqarishning avtomatlashtirilgan sistemalari (TTBAS) yaratilmoqda. Ishlab chiqarish jarayonlarini boshqarishda odam qo‘l mehnatini maxsus avtomatik qurilmalar ishi bilan almashtirish jarayoniga avtomatlashtirish deyiladi.

Berilgan xom ashyo yoki yarim fabrikatdan tayyor mahsulot olish uchun yo‘naltirilgan ta’sirlar to‘plamiga ishlab chiqarish jarayoni deyiladi. Har handay ishlab chiqarish jarayonini quyidagi asosiy elementlarga ajratish mumkin:

1. Oddiy ishchi jarayonlar;
2. Boshqarish operatsiyalari;
3. Nazorat operatsiyalari.

Oddiy ishchi jarayonlari quyidagilardan iborat:

- a) Sof ishchi jarayonlar;
- b) O‘rnatish operatsiyalari;
- v) Transport operatsiyalari;
- g) Xizmat ko‘rsatish operatsiyalari.

Masalan, non ishlab chiqarish jarayonida sof ishchi jarayoni bo‘lib xamirni bo‘lish apparatida xamir zuvalalarini olish hisoblanadi. Bu yerda o‘rnatish operatsiyasida apparatning ma’lum tur yarim fabrikat olish uchun ishchi organlarini o‘rnatish tushunilsa, transport operatsiyasida esa xamir zuvalalarini keyingi apparatga (masalan, xamir maydalash apparatiga) transportyor orqali uzatish tushuniladi, xizmat ko‘rsatish operatsiyasida esa mashinani o‘z vaqtida tozalash yoki yog‘lash zarur.

Boshqarish operatsiyasi ikki turga bo‘linadi:

- a) Jarayonni normal boshqarish;
- b) Mashina va mexanizmlarni berilgan talablarni bajarish uchun tuzatish yoki moslash bilan bog‘liq o‘rnatish operatsiyalari.

Nazorat operatsiyasi quyidagilardan tuzilgan:

- a) Jarayon natijalarini berilgan talab bilan muvofiqligini tekshirish;
- b) Jarayon borishini berilgan talabdan o‘zgargan vaqtda (jarayon kattaliklarini normal qiymatdan o‘zgargan vaqtda yoki avariya holatlarida) himoyalash operatsiyasi.

Ishlab chiqarish jarayonlarini yaxshi olib borish uchun nazorat qamda boshqarish operatsiyalari bir-biri bilan bog‘liq olib borilishi zarur. Chunki nazorat operatsiyasini natijalari asosida boshqarish operatsiyalari yaratiladi. Ishlab chiqarishning borishida odamni ishtiroki jarayon borishini nazorat-o‘lchov asboblari yordamida kuzatish qamda mashina va mexanizmlar ishini boshqarishdan iboratdir.

Avtomatlashtirish ierarxik strukturaga ko‘ra 3 bos’hichda olib boriladi:

- 1-bosqich. Xususiy avtomatlashtirish;
- 2-bosqich. Kompleks avtomatlashtirish;

3-bosqich. To‘liq avtomatlashtirish.

Xususiy avtomatlashtirishda bir-biriga bog‘liq bo‘lmagan asosiy ishlab chiqarish jarayonlari avtomatlashtiriladi. Bunda alohida agregat, apparat yoki texnologik qurilmalar alohida-alohida avtomatlashtiriladi.

Kompleks avtomatlashtirishda bir-biriga bog‘liq bo‘lgan asosiy ishlab chiqarish jarayonlari avtomatlashtiriladi. Alohida sexlar, texnologik bo‘lim va texnologik tizimlarini avtomatlashtirish kompleks avtomatlashtirishning mazmuni bo‘lib hisoblanadi.

To‘liq avtomatlashtirishda esa bir-biriga bog‘liq asosiy va yordamchi ishlab chiqarish jarayonlari avtomatlashtiriladi. Bunda ishlab chiqarish korxonasi to‘liqligicha avtomatlashtiriladi (zavod-avtomat, sex-avtomat, restoran-avtomat va hokazolar).

II BOB. AVTOMATIKAning ASOSIY TUSHUNCHALARI

2.1§. Avtomatika ning asosiy tushunchalari.

Avtomatik boshqarish nazariyasining asosiy tushunchalari

Ilmiy-texnika taraqqiyotining samaradorligini oshirish yo‘llaridan biri ishlab chiqarishni avtomatlashtirishdir.

Yangi maqsulot (buyum) tayyorlash uchun yo‘nalgan ishlab chiqarish jihozlari kompleksi moddiy va energetik oqimlar xomashyo yoki yarim tayyor mahsulotga ishlov berish va qayta ishlash usullarining vaqt bo‘yicha ketma-ket almashishiga texnologik jarayon deb ataladi.

Ishlab chiqarish jarayonlarini to‘g‘ri kechishi yoki optimal olib borilishi uchun sistemani boshqarish algoritmgiga muvofiq ularga aniq

ta'sirlar yuborilishi talab qilinadi. Berilgan funksionallash algoritmini bajarish uchun boshqariladigan ob'ektga tashqaridan beriladigan ta'sirlar xarakterini aniqlaydigan yozuvlar to'plamiga boshqarish algoritmi deyiladi.

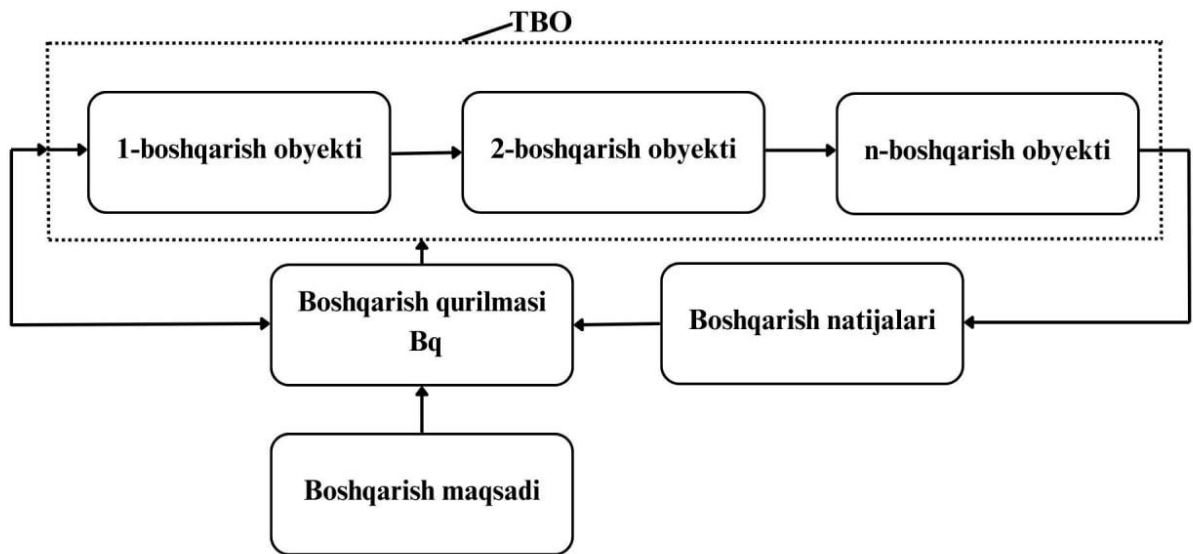
Biror bir qurilmada (boshqariladigan ob'ektda) yoki sistemada ishlab chiqarish jarayoni to'g'ri bajarilishini ta'minlaydigan yozuvlar to'plamiga funksionallash algoritmi deyiladi.

Har bir sistemada boshqaruvchi va boshqariladigan asosiy qismlar bo'lib, ular o'rtasida to'g'ri va teskari bog'lanishlar mavjud.

Kibernetika — boshqarish maqsadida qabul qilish, saqlash va qayta ishlash qobiliyatiga ega bo'lgan har qanday tabiatli sistemani o'rganadigan fan. Uning predmeti esa boshqarish qonunlarini o'rganishdir.

Kimyo-fizikaviy jarayonlar va ularni ishlash uchun kerak bo'lgan qurilmalar to'plamiga sistema deyiladi.

Sanoatda sistema texnologik jarayon, agregat, mashina, apparat, qurilma, ishlab chiqarishni nazorat va boshqarish qurilmalarini o'z ichiga oladi. Har qanday ishlab chiqarish jarayonini avtomatik boshqarish sistemasi bir-biri bilan uzviy bog'langan qismlardan iborat: Texnologik boshqarish ob'ekti (TBO) va boshqarish qurilmasi (BQ).



1-rasm. Texnologik ob’ektlarni avtomatik boshqarish sistemasining struktura sxemasi.

Avtomatik sistemalarni kichik va katta sistemalarga bo‘lish mumkin. Kichik sistemalar ishlab chiqarish jarayoni xossalari bilan aniqlanib u bilan chegaralanadi. Katta sistemalar esa kichik sistemalardan son va sifat jihatidan farq qilib, kichik sistemalar to‘plamidan iboratdir.

Hozirgi zamon hisoblash texnikasi va avtomatik qurilmalarning rivojlanishi natijasida texnologik jarayonlarda avtomatlashtirilgan boshqarish sistemalari TJABSni qo‘llash talab qilinmoqda.

Texnologik boshqarish ob’ekti (TBO) — texnologik jihoz va unda ishlab chiqarish jarayoni reglamentiga muvofiq ravishda kechadigan texnologik jarayonlar to‘plamidir. TBO ga quyidagilar kiradi:

1. Texnologik agregat va qurilma (qurilmalar guruhi);
2. Sexlar yoki texnologik maydonlar;
3. Ishlab chiqarish majmuasi.

Qabul qilingan boshqarish kriteriyasiga muvofiq texnologik jarayonlarni boshqarish uchun qo'llaniladigan qurilma texnologik jarayon avtomatlashtirilgan boshqarish sistemasi (TJABS) deyiladi. TJABS boshqarish kriteriysi — boshqarish ta'siri natijasida texnologik ob'ektni sifatini sonli aniqlaydigan nisbatdir. (Masalan, mahsulot tannarxi, ish unumdorligi, sifat yoki chiqariladigan mahsulotning texnik ko'rsatkichlari).

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

Avtomatik nazorat — texnologik jarayon haqida operativ ma'lumotlarni avtomatik ravishda qabul qilish va uni qayta ishlash uchun kerakli bo'lgan sharoitlarni ta'minlaydi.

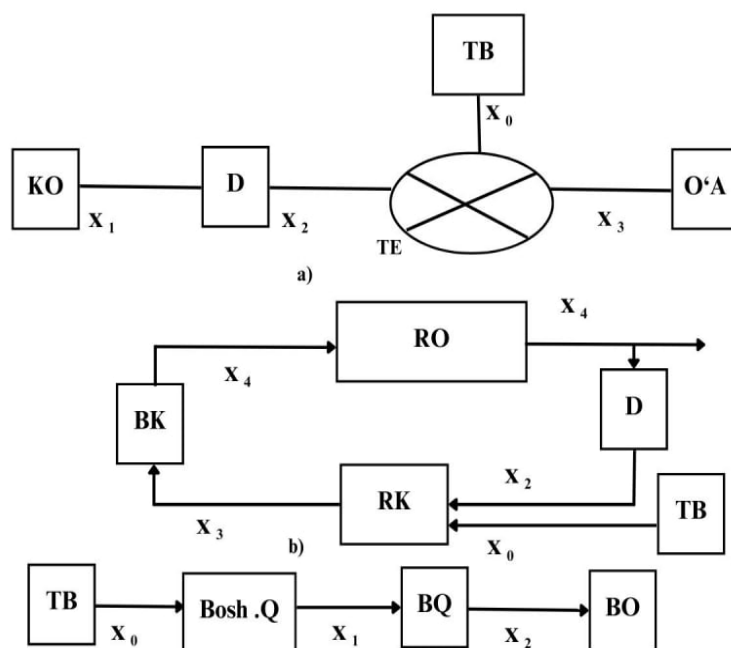
Avtomatik nazorat sistemasi (2,a-rasm) o'lchanadigan kattalikni berilgan qiymati bilan taqqoslab, natijaii o'lchaydi. O'lchanadigan kattalik X nazorat obekti KO dan datchik D ga beriladi va qulay bo'lgan X qiymatga o'zgartiriladi. X signal taqqoslash elementi TE da X etalon signal bilan taqqoslanadi. Etalon signal X topshirih bergich TB dan beriladi. Taqqoslash natijasida hosil bo'lgan X_3 signal o'lchash asbobi O'A da o'lchanadi. Avtomatik nazorat ishlab chiqarish jarayonini avtomatlashtirishning birinchi pog'onasi qisoblanadi. Avtomatik nazorat sistemasi quyidagi vazifalarni bajarishi mumkin:

- ishlab chiqariladigan mahsulotni va sarflanadigan energiyani hisobini olish;
- issiqlik, bosim, elektr tok va boshqa ishlab chiqarish jarayonlarining kattaliklarini tekshirib turish;

— xizmat o‘tovchi shaxsni ishlab chiqarish jarayonini borishi to‘g‘risida ogoh qilish (signallash).

Avtomatik rostlash - texnologik jarayonning rostlanadigan kattaliklarini avtomatik rostlagichlar yordamida texnologik jarayon reglamentida belgilangan qiymatda saqlab turadi yoki oldindan berilgan qonun bo‘yicha o‘zgartiradi. Bu qolda odam faqat rostlash sistemasining to‘g‘ri ishlashini nazorat qiladi.

Avtomatik rostlash sistemasi — yopiq dinamik sistema bo‘lib (2-rasm) teskari bog‘lanishga egadir. Bu yerda taqqoslash elementiga datchikda o‘zgartirilgan X va topshiriq bergichdan X signallar taqqoslanadi, natijasi avtomatik rostlagichga beriladi. Bu natija X_1 — X_2 ga tengdir. Avtomatik rostlash jarayonida shunday rostlovchi ta’sir ishlab chiqarilishi kerakki, natijada X_3 nolga yoki eng kichik songa intilsin ($X_3 \gg 0$).



2-rasm. Avtomatik sistemalarni funksional sxemalari.

- a) - avtomatik nazorat sistemasi;
- b) - avtomatik rostlash sistemasi;
- v) - avtomatik boshqarish sistemasi.

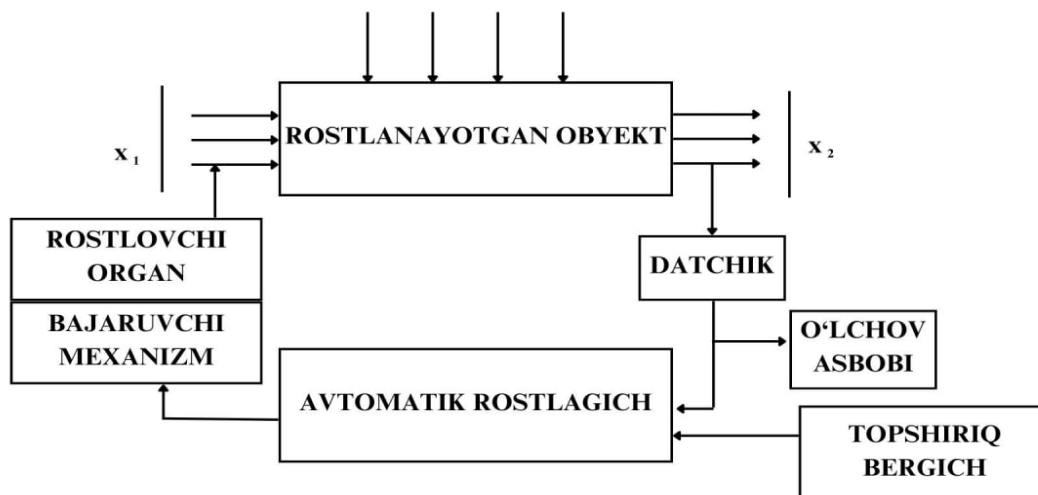
Avtomatik boshqarish — texnologik operatsiyalarni belgilangan ketma-ketlikda avtomatik ravishda bajarilishini va boshqarish ob'ektiga nisbatan ta'sirlarning muayyan muttasilligini topshiriq bergichdan keladigan signal bo'yicha ishlab chiqishdan iborat. Boshqaruvchi qurilma bosh Xo signalni qabul qilib uni boshqarish signali X ga aylantiradi va bajaruvchi qurilma BQ orqali boshqarish ob'ekti BO ga ta'sir qiladi (2 - rasm).

2.2§. Avtomatik rostlash sistemasining strukturasi

Har bir texnologik jarayon texnologik kattaliklar deb ataladigan o'zgaruvchan fizik va kimyoviy kattaliklar (bosim, temperatura, namlik, konsentrasiya va hokazolar) bilan xarakterlanadi. Quyidagi sxema bo'yicha avtomatik rostlash sistemasi elementlarini ko'rib o'tamiz.

I — g'alayonlanuvchi ta'sirlar

Qiymatni stabillash yoki bir tekisda o'zgarishini ta'minlash zarur bo'lgan kattalikka rostlanuvchi kattalik deb ataladi. Rostlanuvchi kattalikning qiymatini stabillash yoki ma'lum qonun bo'yicha o'zgarishini ta'minlaydigan asbob avtomatik rostlagich deb ataladi. Rostlanuvchi kattalikning ayni paytda o'lchangan qiymati rostlanuvchi kattalikning hozirgi hiymati X_x deyiladi.



3-rasm. Avtomatik rostlash sistemasining bir konturli berk funksional sxemasi.

Rostlanuvchi kattalikninsh texnologik reglament bo'yicha ayni vaqtda doimiy saqlanishi shart bo'lgan qiymati rostlanuvchi kattalikning berilgan qiymati X_b deyiladi. Texnologik reglament rostlanuvchi kattalikning hozirgi va berilgan qiymatlarini vaqtning har bir onida teng bo'lishini talab qiladi.

$X - X_e$ — X rostlanayotgan kattalikning berilgan qiymatdan chetga chiqishi yoki xato deb ataladi. Amalda ko'pincha xomashyoning sarfi va tarkibi, apparatlardagi temperatura, bosim va boshqa turli kattaliklarning o'zgarishi kuzatiladi. Texnologik jarayonning maqsadga muvofiq ravishda, oqib o'tishiga teskari ta'sir ko'rsatuvchi hamda sistemalardagi moddiy va energetik balansni buzuvchi o'zgaruvchilar g'alayonlanuvchi ta'sirlar deb ataladi.

Har bir boshqarish sistemasida kirish va chiqish kattaliklari bo'ladi. Kirish kattaliklarga xom ashyoning boshlang'ich holatini xarakterlovchi o'zgaruvchi hamda vaqt o'tishi bilan o'zgaradigan uskuna kattaliklari,

texnologik jarayonning oqib o'tishini aniqlovchi o'zgaruvchilar kiradi. Kirish kattaliklari rostlanadigan va rostlanmaydigan bo'lishi mumkin.

Chiqish kattaliklariga chiqariladigan maqsulot sifatini (kimyoviy tarkib, zichlik va boshqalar) xarakterlovchi ko'rsatkichlar, shuningdek, hisoblash yo'li bilan aniqlanadigan texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar kiradi.

Moddiy va energetik balansga rioya hiladigan mashina yoki apparat rostlanuvchi ob'ekt deyiladi.

2.3§. Boshqarish prinsiplari

Boshqarish prinsiplari (tamoyillari) texnik jarayonlarni avtomatik boshqarish asosi bo'lib hisoblanadi. Ularni o'rganishda eng avval har xil boshqariladigan ob'ektlarda boshqariladigan kattalikning o'zgarish qonuniyatiga bo'lgan talabni bilishimiz zarur. Har xil ishlab chiqarishlarning boshqariladigan ob'ektlarga bo'lgan talabni o'rganish uchun uch xil boshqarish qonuniyati zarurligini ko'rsatadi.

1. Boshqariladigan kattalikning berilgan qiymatini vaqt davomida bir xil qilib ushlab turish;

Bunday qonuniyatni stabillashtirish qonuniyati deb ataladi. Ishlab chiqarish sharoitida bunday qonuniyat asosida texnik jarayonni boshqarish juda keng tarqalgan. Masalan, avtomobil generatorining chiqish kuchlanishi, ichki yonish dvigatelining tempereturasini, aylanishlar chastotasini boshqarish bunga misol bo'la oladi.

2. Ob'ektning boshqariladigan kattaligi ma'lum bir oldindan aniqlangan va vaqtga bog'liq ravishda o'zgaradigan funksiyaga mos ravishda o'zgartirish. Bunday qonuniyatni dastur yordmida boshqarish

ham ishlab chiqarishda keng tarqalgan. Masalan, IYoD ni boshqarish, issiqlik pechlarini boshqarish, stanoklar va sanoat robotlari ishini boshqarish, svetoforlar ishini boshqarish bunga misol bo'la oladi.

3. Bir ob'ektning boshqariladigan kattaliklarining o'zgarish qonuniyati ikkinchi bir boshqariladigan kattaligining o'zgarishiga qarab aniqlanadi. Bunday turdagi boshqarish avtomobillarda o't oldirish shamlarini boshqarishda ishlatiladi. Ma'lumki, o't oldirish tizimida o't oldirishni ilgarilatish burchagining kattaligi dvigatel tirsakli valining aylanishlar chastotasi va uning sarflayotgan quvvatiga mos ravishda o'zgarib turishi kerak.

Qisqacha qilib aytganda yuqorida ko'rilgan boshqarish qonuniyatlari ishlab chiqarishni boshqariladigan ob'ektlarga qo'yilgan ishlab chiqarish maqsadlaridir.

Boshqarish prinsiplari ana shu ishlab chiqarish maqsadlarining bajarilishini ta'minlashi kerak. Hozirda boshqaruvchi qurilmalarini yaratishda qo'llanib kelayotgan boshqarish prinsiplari avtomatika fani taraqqiyotining eng boshlang'ich bosqichida shakllanadi. Bu prinsiplar mutaxassislarning izlanishi natijasida insonni o'z hayotidagi faoliyatini analiz qilish asosida topiladi va ularni turlarini ajratadi. Shunga ko'ra 3 ta boshqarish prinsipi aniqlangan:

1. Boshqariladigan kattalikning o'zgarishiga qarab boshqarish prinsipi;
2. Bezovtalovchi kattalikning o'zgarishiga qarab boshqarish prinsipi;
3. Umumlashgan boshqarish prinsipi.

2.4§. Boshqaruvchi tizimlarning turlari.

Boshqaruvchi tizimning birinchi farq qilish belgisiga asosan 3 turga ajratiladi:

1. Stabillashtiruvchi boshqaruvchi tizimlar. Stabillashtiruvchi tizimlar oldindan o‘zgarish qonuniyati ma’lum bo‘lmagan bezovtalovchi ta’sir ostida boshqariladigan ob’ektda bir yoki bir nechta boshqariladigan kattalikning berilgan qiymatlarini ushlab turadi. Masalan: chastotani, kuchlanishni, temperatura va boshqa kattaliklarni stabillashtiruvchi tizimlar.

2. Dastur yordamida boshqariladigan tizim. Bu turdagi tizimlarda buyuruvchi ta’sir oldindan aniqlangan va vaqtga bog‘liq ravishda o‘zgarishi ta’minlanadi. Ba’zi hollarda bu bog‘lanish boshqariladigan jarayonning qandaydir parametri bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin. Masalan, harakatlanuvchi ob’ektlarni boshqarishda boshqarish dasturi ob’ektning bosib o‘tgan yo‘liga bog‘liq ravishda o‘zgarishi mumkin. Bunday tizimlar boshqarish tajribasida keng tarqalgan. Masalan: IYoD ishini boshqarish, har xil dastgoh, stanok va sanoat robotlari, manipulyatorlarni boshqarish.

3. Ergashuvchi boshqaruvchi tizim. Bunday tizim bir boshqariladigan ob’ektdagi kattalikni ikkinchi ob’ektdagi kattalik bilan bog‘liq ravishda o‘zgartirishni ta’minlaydi. Bunda kuzatuvchi qurilma ikkinchi ob’ektdagi boshqariladigan kattalikni kuzatadi va birlamchi signalni yaratadi. Bu signal ergashuvchi qurilma yordamida ma’lum ishlovdan o‘tib, kerakli bo‘lgan kattalikning o‘zgarish qonuniyatini shakllantiradi. Shu tarzda avtomobillarda o‘t oldirishni ilgarilatish burchagi, avtomobil g‘ildiragining qotib qolishini yo‘qotishni boshqarish hal qilinadi.

Boshqaruvchi tizimlar ikkinchi farq qilish belgisi asosida ikki turga bo'linadi:

1. Ochiq zanjirli boshqarish tizimlari,
2. Yopiq zanjirli boshqarish tizimlari.

Boshqaruvchi tizimlar uchinchi farq qilish belgisi asosida ikki turga bo'linadi:

1. O'z-o'zidan moslashuvchi avtomatik boshqarish tizimi.
2. Ishlash sharoitining o'zgarishiga moslashish qobiliyati bo'lmagan boshqarish tizimlari.

O'z-o'zidan moslashuvchi avtomatik boshqarish tizimlari shu bilan ajralib turadiki, ular tarkibiga qo'shimcha qurilmalar kiritilgan bo'ladi. Bu qurilma tizimning ishlash sharoiti o'zgarishi bilan uning strukturasida kerakli o'zgartirishlarni, algoritmlarni tanlab olishni bajaradi. Oqibatda tizim o'z xususiyatlarini saqlab qoladi.

Boshqarish texnikasida boshqaruvchi tizimlarning uzluksiz va uzlukli turlarga ham ajratiladi. Uzluksiz boshqaruv tizimlarida signallar vaqt bo'yicha uzluksiz ko'rinishida bo'ladi.

Tayanch so'zlar: texnologik jarayon,
avtomatlashtirish, boshqarish,
kibernetika, boshqarish
algoritmi, funksionallash
algoritmi, sistema

III BOB. AVTOMATIK BOSHQARUVCHI TIZIMNING XUSUSIYATI.

3.1§. Avtomatik boshqaruvchi tizimning xususiyati. Avtomatik boshqaruvchi tizimlarni muvozanat va o'tish holatlari. Boshqaruvchi tizimning statik va dinamik xususiyatlari.

Boshkarish - 1) boshkarilayotgan jarayonlarga (ob'ektga) xoxlagan uzgarishni kiritib oladigan (optimal xolatga utkaza oladigan) xar kanday maksadli yunaltirilgan xarakatdir yoki ta'sir jarayonidir. 2) tizimni uni parametrlariga ta'sir etish yuli bilan ya'ni, oldindan belgilangan xolatga utkazish jarayonidir. 3) boshkarish deganda xoxlagan xolatga keltirish buyicha tadbirlarni izlash va kullash tushuniladi. 4) boshkarish - kelayotgan axborotni kayta ishlash yuli bilan olingan yechimga asoslangan buyruk axborotini xosil kilish. 5) boshkarish - bir tizimni ikkinchi tizimga, uning xolatini anik yunalishda uzgartirishga intiluvchi, bir maksadni kuzda tutgan axborot ta'siridir. 6) boshkarish- ma'lum tizimda ketayotgan jarayonni kerakli xolatda ushlab turish yoki kerakli xar xil xolatlarga utkazishdir.

Boshkarish tizimi - boshkarish usullari (nazariyasi) va amalga oshirish uchun texnikaviy vositalarni uz ichiga oladi. Murakkab boshkarish tizimlarini kurish va unda kechadigan jarayonlarni boshkarishning umumiy konuniyatlari urganiladi.

Tizim-1) uzaro munosabat va alokada bulgan yaxlitlik, birlik xosil kiluvchi juda kup bir biri bilan uzaro boglik elementlar tuplami. (sistema- grekcha birikma, kismlardan iborat, tuplam, elementlari uzaro boglik), -

2) jarayon sodir buladigan muxitdir (apparat, mashina, jamiyat). Tizim bir nechta tartib bilan yigilgan elementlardan tashkil topib, biron maksadga javob beradi.

Tizimli taxlil murakkab xodisa bulib, murakkab ob'ekt va jarayonlarni tizim deb karab tadmik etishning usullari tuplamidir. Tizimli taxlil uz ichiga kuyidagilarni oladi: masalaning kuyilishi (tadmik ob'ektini tanlash, urganish maksadi va mezonlarini aniklash); tadmik tizimini ajratish va strukturalash (yoki dekompozitsiyalash) yoki nisbatan anik yozaoladigan tizimchalarga ajratish; tizimning matematik modelini yaratish. "Texnologiya" (grekcha "texnos" - "san'at" yoki "xunar" va "logos" - "fan" suzlaridan iborat). Jarayon deb, -1)vakt buyicha son yoki sifat jixatidan uzgaruvchi xar kanday fizik xodisaga aytiladi, - 2)belgilangan tizimda buladigan va tizim xolatini uzgartirib turadigan (kurib, ushlab bulmaydigan) xodisalar mujassamligidir. Xodisalar va sabablar mujassamligida jarayon aniklanadi.

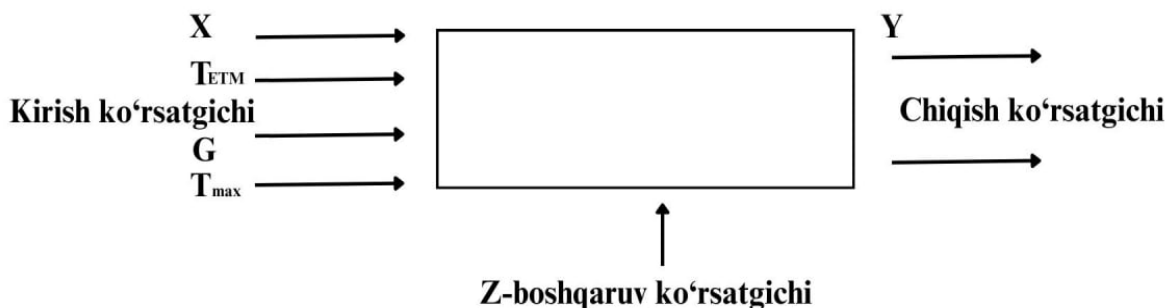
Tizimlarni shartli ravishda katta va kichik tizimlarga ajratish mumkin. Xar bir taxlil kilmokchi bulgan narsamizni katta tizim deb xisoblab, uning elementlari, ya'ni kichik tizimlari aniklanishi ishni osonlashtiradi

Tizimda bulayotgan jarayonni aniklash, kuzatish va boshkarish uchun tizimning xolat kursatkichlariga e'tibor berishimiz lozim.

Tizimning xolat kursatkichlari. Tizim tugrisida axborotni bilish uchun uning xolat kiymatlari aniklanadi. Uni "kora kuti" kurinishida ifodalash, tasavvur kilishni yengillashtiradi.

Tizimda kerakli jarayon (m-n , texnologik jarayon) kechadi, shu jarayon taxlil kilinadi, ya'ni uning asosiy kursatgichlari urganiladi.

Boshlanishida tizim "kora kuti" shaklida kurinadi. Tizim urganilib taxlil kuchaygan sari "kuti" ravshanlashib ichidagi narsalar kurinib boraveradi. Tizimni kupincha abstrakt(xaeliy,mavxum) xolatda ifodalaymiz.



4-rasmda tizimning xolat kursatkichlari ifodalangan.

Tizim xolat kursatkichlari kuyidagi turlarga bulinadi:

1. Kirish kursatkichlari (X) - tizimdagi jarayonga ta'sir etuvchi kiymatlar (maxsulot mikdori, xarorati, namligi va xokazo) kiradi;
2. Chikish kursatkichi (U) - tizimda jarayon borish natijasida tizim xolatini belgilovchi kiymatlar (xarorat, tayyor maxsulot kursatkichlari va xokazo);

Boshkarish uchun X - kirish kursatkichi kiymatidan birontasi (bittasi) boshkaruvchi kiymat (Z) bulishi mumkin.

Agar tizimdagi jarayonni boshkarish lozim bulsa, kirish kursatkichlari ichidan boshkaruvchisi tanlanadi, chikish kursatgichi ichidan boshkariluvchi kursatgich tanlab olinadi. Boshkaruvchi kursatgichni kiymatlarini uzgartirish orkali boshkariluvchi kursatgichning kiymatlari keraklik yusinda boshkarilib turiladi.

Kizikarli misol: Kirish kursatkichlari ichidan karalganda masalan, sut isitgichida-pasterizatorida (issik almashish jarayoni) boshkaruv kursatkichi issik suvning sarfidir; chikish kursatgichi ichidan

boshkariluvchi kursatgich tanlab olinadi; masalan pasterizatorida boshkariluvchi kursatgich sut xaroratidir. Issik suvning sarfi orkali sutning xarorati boshkarilib turiladi.

Demak, boshkarish shundan iboratki, (X) ning xar xil uzgarishlariga karamasdan (Z) ning shunday kiymatlari topiladiki, unda (U) bizga kerakli kiymatlarga ega buladi.

$$Y=f(x, z)$$

Texnologik jarayon ketadigan tizim ob'ekt deyiladi. Ob'ektni boshkarish uchun boshkariluvchi kursatkichni kerakli kiymatini boshkaruvchi yordamida saklab turiladi. Boshkarishni amalga oshirish uchun boshkarish tizimi lozim.

Boshkarish tizimi - yopik zanjirli va ochik zanjirli buladi.

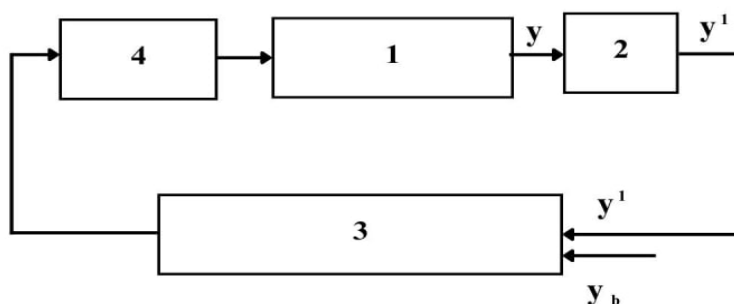
Boshkarish tizimini tashkil kilishda asosan yopik zanjirli tizim tashkil kilinadi. Bu urinda aks ta'sir etuvchi aloka (signal) boshkarishning asosini tashkil kiladi. Aks ta'sir etuvchi alokani boshkarishning birinchi asosi deb kabul kilamiz. Demak, boshkaruv asosida jarayon kursatgichini (boshkariluvchi kursatgichni) mu'tadil yoki keraklik kiymatidan chetga ogishini tugrilash yotadi.

Boshkarish axborotli aloka yordamida amalga oshiriladi. Shuning uchun boshkaruv tizimining ikkinchi asosini axborot - ma'lumotlar majmuasi tashkil kiladi. Xar - xil axborot aloka vositalarining biror xili orkali yuboriladi. Bu urinda pnevmo, elektr, gidrosignal va boshka aloka vositalaridan foydalaniladi.

Masalan, ma'lum dastur asosida uy xaroratini boshkarishda kuyidagi avtomatlashtirilgan tizimni ishlatish mumkin, kechasi xamma uxlaganda 18-20 0S, ertalab xamma uygonish davrida 20-240S, xamma uydan chikib

ketganda kunduzi uy isitilmaydi, uning xarorati xovli xaroratiga yaqin, uy egalari kelishiga yaqin yana 20-240S gacha isitiladi.

Yopik zanjirda datchik, rostlagich, ijrochi kurilmalardan foydalanib boshkarish tizimi tashkil kilinadi.



5-rasm oddiy boshkarish mumkin bulgan yopik tizim (lokal)

u kuyidagilardan iborat: 1-ob'ekt, 2-datchik - signalni birlamchi uzgartirgichi (axborot beruvchi), 3-rostlagich (boshkaruvchi), 4-ijrochi (bajaruvchi) kurilma.

Ob'ektda (1) ketayotgan texnologik jarayonni asosiy bosh kursatkichini birlamchi uzgartirgich-datchik (2) yordamida ulchanib, kerakli signalga aylantiriladi. Signal (3) rostlagichga kelganda, rostlagich kursatkich kattaligini uning belgilangan kiymati bilan solishtiradi. Agar ikkala kiymatda fark bulsa (dyqub-u), rostlagich ma'lum konuniyat buyicha ijrochi kurilmaga (4) rostlash ta'sir signalini yuboradi va ob'ektga farkni kamaytirishga yunaltirilgan ta'sir kursatadi.

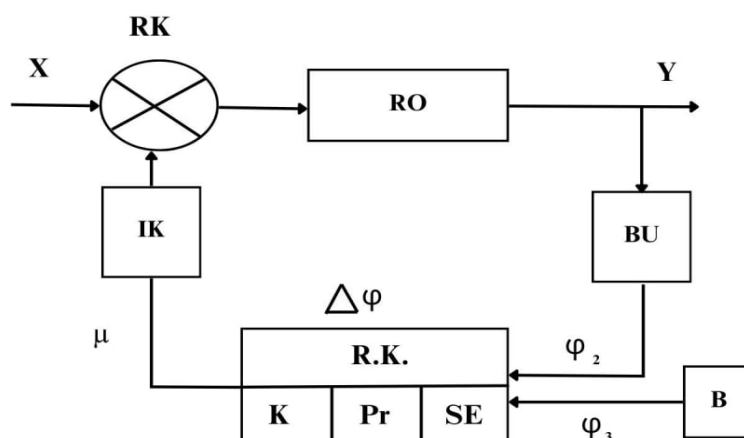
Tashki muxit va xodisalarning ta'siridan kupincha jarayonlarning parametrlari uzgarib turadilar. Texnologik jarayonning ketishini uzgartiradigan xar kanday ta'sir turtki deyiladi. Ularni boshkarish yuli bilan tuzatilinadi.

Boshkarish - bu ob'ektga optimal yoki buyurilgan tartibda ishlatish maksadida yunaltirilgan ta'sirdir.

Bu ta'sir ABT elementlarining ishlash prinsipiga karab uzluksiz yoki davriy bulishi mumkin.

Boshkarilayotgan parametrlarning belgilangan kiymatlarini uzgartirish konuniga karab ABTlari: avtomatik stabillash tizimlari; dasturli boshkarish tizimlari; kuzatib boruvchi boshkarish tizimlari va optimal boshkarish tizimlariga bulinadi.

Boshqarish tizimining eng sodda kurinishi bu avtomatik rostlash tizimi (ART) bulib, ART misolida tizim elementlarini aloxida kurib chikaylik (rasm-6).



6-rasm boshqarish tizimining eng sodda kurinishi

RK - rostlovchi kurulma; IK - ijrochi kurulma;

BU - birlamchi ulchagich-masofaga signal uzatuvchi;

B -buyurtma; RK - rostlovchi kurulma;

Pr - uzgartirgich; K - kuchaytirgich;

SE - solishtiruvchi element,

μ - rostlash ta'sir signali.

Rostlash ob'ekti ART ning asosiy elementi xisoblanadi.

3.2§. Rostlash ob'ektlari va ularning kursatkichlari

Texnologik jarayonlarni boshkarish va optimallashtirish uchun rostlanuvchi ob'ekt aloxida urganilib, ularga mos rostlash konunlarini topish zarurdir.

Avvaliga ob'ektni ba'zi xossalari urganilib chikiladi. Ular kuyidagilardan iborat:

Ob'ektni statik tavsifi. U ob'ektning turgun xolatida kirish va chikish kursatkichlari orasidagi bogliklikni kursatadi.

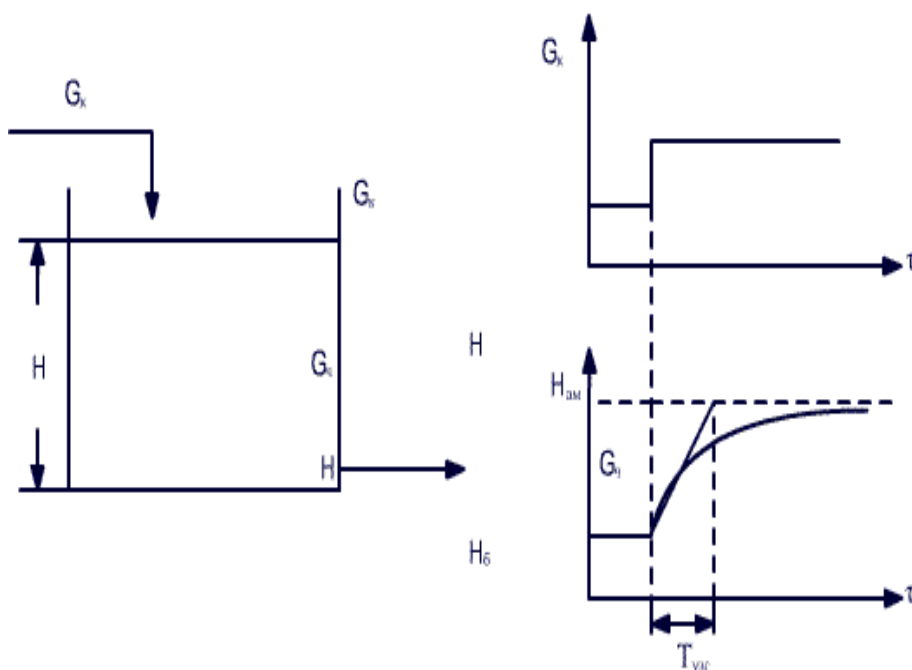
Dinamik tavsifi. Bu ob'ektning utish sharoitida chikish kursatkichlarini kirish kursatkichlaridan boglikligini kursatadi.

Ob'ektga yuklama. Ob'ektdan ishlab chikarish yoki boshka extiyojlar uchun olinayotgan maxsulot yoki energiya mikdoriga yuklama deb aytiladi. Ob'ektga yuklamani uzgarishi jarayonni boshkarishga ta'sir kiladi.

Rostlanuvchi ob'ekt sigimi. Ob'ektda ushbu dakikadagi bor bulgan, maxsulot yoki energiya mikdoriga ob'ektning sigimi deb aytiladi. Sigim ob'ektni maxsulo yoki energiya mikdorini yigish kobiliyatini xarakterlaydi va ob'ektni inersiya xususiyatini xam kursatadi.

Ob'ektlarning uz-uzidan muvozanatlanish xususiyati (svoystvo samovo'ravnivaniya). Uzidan uzi muvozanatlanish xususiyatiga ega bulgan ob'ektlarda balans xolati buzilsa, ya'ni kelayotgan modda (issiklik) mikdori ketayotgan modda (issiklik) mikdoriga teng bulmay kolsa, tashki ta'sirsiz bu balans yana tiklanadi (ya'ni rostlagichsiz). Bunda rostlanuvchi parametr bir muvozanatlangan kiymatdan ikkinchi

muvozanatlangan kiymatga utadi. Misol tarikasida gidravlik idishni kuraylik (rasm-7).



7-rasm ob'ektning dinamik xususiyatlarini uning utish jarayoni

Ob'ektning dinamik xususiyatlarini uning utish jarayoni grafigidan (rasm-7) kurish mumkin. Utish grafigidan kurinib turibdiki, gidravlik idishning chikish parametri muvozanatlangan boshlangich kiymatdan (N_b) yangi muvozanat kiymatga utayapti (N_{yam}).

Bu gidravlik idish muvozanatlanish xususiyatiga ega bulgan bir sigimli ob'ekt bulib, uning utish grafigi eksponenta kurinishida buladi. Eksponenta shunday xususiyatga egaki, uning ixtiyoriy nuqtasidan utkazilgan urinma parametrning (N) potensial chizigiga (N_{yam}) bir xil vaktida yetib boradi. Bu vakt rostlash ob'ektining uzgarmas vakti deyiladi.

Bundan tashkari utish grafigidan jarayonning utish vaktini xam aniklash mumkin. Utish vakti deb rostlanayotgan parametrning bir muvozanat xolatidan ikkinchi muvozanat xolatiga utish vaktiga aytiladi.

Uz-uzidan muvozanatlanish xususiyatiga ega bulmagan ob'ektlardagi jarayonlarni boshkarish uz-uzidan muvozanatlanadigan ob'ektlarni boshkarishdan murakkab buladi.

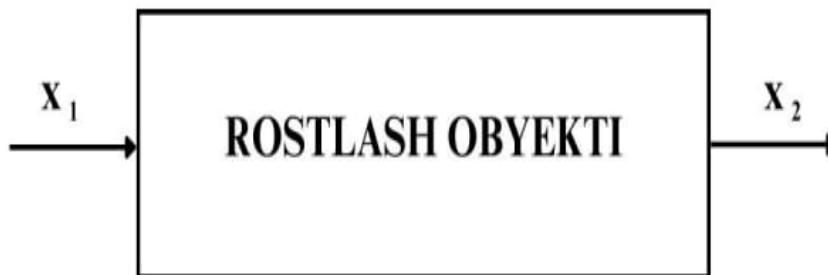
3.3§. Rostlash ob'ektlarining klassifikasiyasi

Rostlash ob'ektlari dinamik xossalariga ko'ra kattaliklari mujassamlangan va tarqalgan turlariga bo'linadi. Rostlash ob'ektining muvozanat holagida uning hamma nuqtalarida rostlanadigan kattaliklari bir xil hiymatga ega bo'lsa, bunday ob'ektlar kattaliklari mujassamlangan ob'ektlar deb ataladi. Oziq-ovqat sanoatida bunday ob'ektlarga shnekli kamera misol bo'ladi. Bu yerda rostlanayotgan kattalik kameradagi xamirni bosimi bo'lib hisoblanadi. Kattaliklari mujassamlangan rostlash ob'ektlarining dinamik xossasi o'zgaras koeffitsientli oddiy differensial tenglamalar bilan yoziladi.

Muvozanat va o'tish jarayonlarida rostlash ob'ektlarining xar xil nuqtalarida rostlanayotgan kattalikni qiymati bir xil bo'lmasa, bunday ob'ektlar kattaliklari tarqalgan ob'ektlar deyiladi. Bunday ob'ektlarga qar xil suyuqlikli va sochiluvchan moddalar truboprovodlari misol bo'la oladi. Kattaliklari tarqalgan ob'ektlarning dinamik xossalari xususiy hosilali differensial tenglamalar bilan yoziladi.

Rostlash ob'ektining xarakteristikalar Rostlash ob'ekti avtomatik sistemaning asosiy qismi bo'lganligi sababli, ularni xarakteristika va xossalarini o'rganish rostlash sifatini yaxshilash uchun muhimdir.

Rostlash ob'ekti statik va dinamik xarakteristikalar bilan xarakterlanadi. Ob'ektlarni avtomatik rostlash sistemaning alohida bir zvenosi deb qaraydigan bulsak , ular chiqish va kirish kattaliklariga ega.



8-rasm rostlash ob'ektining statik xarakteristikasi

Rostlash ob'ektining statik xarakteristikasi deb, uning muvozanat holatida chiqish kattaligi bilan kirish kattaligi o'rtasidagi bog'lanishiga aytiladi. Ob'ektlarni statik xarakteristikasi analitik, jadval va grafik ko'rinishda berilishi mumkin. Chiziqli sistemalarning statik xarakteristikasi umumiy qolda quyidagicha yoziladi.

$$X_{ch} = KX_k$$

K - ob'ektning kuchaytirish ko'effitsienti o'zgarmas ko'effitsient bo'lib, uning qiymati chiqish kattaligini kirish kattaligidan necha marta katta ekanligini ko'rsatadi (8-rasm) va o-burchakning tangensi bilan ifodalaniladi.

$$K = \operatorname{tg} \alpha = \frac{X_q}{X_k}$$

Avtomatik sistemani tashkil hiladigan ko'pchilik real elementlar chiziqli emas. Bunday sistemalarni hisoblashda ularni chiziqli qilish uchun chiziklashtiriladi. Ob'ektlarning statik xarakteristikalari eksperimental yoki analitik usulda aniklanadi.

Rostlash ob'ektining dinamik xarakteristikasi deb, uning o'gish rejimida chiqish kattaligining vaqt bo'yicha o'zgarishi bilan kirish kattaligi o'rtasidagi bog'lanishiga aytiladi. Ob'ektlarning dinamik xarakteristikasi o'tish va chastotali xarakteristikalariga bo'linadi.

Ob'ektlarining o'tish xarakteristikasi ularning kirishiga pog'onasimon g'alayonlanish berilgandagi reaksiyasini ko'rsatadi. Ob'ektlarning chastotali xarakteristikasi esa, ularning kirishiga sinusoidal g'alayonlanish bergandagi reaksiyasini ko'rsatadi. Dinamik xarakteristikalarni statik xarakteristikalar kabi eksperimental va analitik usulda olish mumkin. O'tish xarakteristikasini tajriba yo'li bilan aniqlashda rostlagich rostlash ob'ektidan uzib qo'yiladi va sistemani kirishiga qo'l bilan pog'onasimon g'alayonlanish beriladi. Hosil bo'lgan o'tish xarakteristikasidan quyidagi dinamik kattaliklarni aniqlash mumkin: kechikish, o'zgarish vaqt koeffitsienti - T va uzatish koeffitsienti — K (9-rasm).



9-rasm. Rostlash ob'ektining o'tish xarakteristikasi

3.4§. Tizimni zvenolarga ajratish. Zvenolarni matematik ifodalash va ularning asosiy turlari. Zvenolarning statik va dinamik xarakteristikalar.

Har qanday qurilmaning tuzilishi bir necha oddiyroq bo'lgan elementlardan tashkil topganidek, har qanday avtomatik boshqarish sistemasini ham qator bir-biriga bog'langan elementlar – bo'g'inlar (zveno) dan tashkil topgan deb qarash mumkin. Shuni aytish lozimki, ABS ni tasvirlashda ikki xil tasvirdan (sxemadan) funksional va tuzilish (struktura) tasvirlardan foydalaniladi. Odatda ABS funksional sxemasi tuzilganidan so'ng tuzilish tasviriga o'tiladi. ABS tuzilish tasviri uning asosiy xususiyatlarini aniqlash, barqarorligi va boshqarish jarayoni sifatini tahlil qilish, kerak bo'lganda sistemani moslash (korreksiya qilish) imkonini beradi.

Struktura usulining umumiy ta'ri.

Struktura usuli vaqt bo'yicha o'zgaruvchi signallarni o'zgartirishning matematik tomonini alohida elementlar va butun sistema orqali grafik tasvirlashdan iborat.

Struktura usullar berilgan dastlabki ma'lumotlar bo'yicha sistema tuzilishini chizish qoidasini, sxemani tahlil qilishda uning xarakterli nuqtalari orasidagi sistema uzatish xususiyatlarini aniqlash maqsadida berilgan strukturalarni ekvivalent ekvivalent o'zgartirish usullarini va nihoyat sistemani sintezlashda uning tuzilishini aniq bir maqsadga yo'naltirgan holda o'zgartirishni o'z ichiga oladi.

Struktura usullarini alohida dinamik elementlarga qo'llash ularning ichki tuzilishini yechishga imkon beradi. Bu o'z navbatida elementlarda

kechuvchi jarayon mohiyatini ochiq-oydin tushunishga va ijobiy ta'sir ko'rsatuvchi yoki nomaqbul ichki bog'lanishlarning ta'sirini yo'qotuvchi qo'shimcha tashqi bog'lanishlar tashkil qilish yo'li bilan xususiyatlarni yaxshilashga imkon beradi.

Struktura usullar vazifasiga bo'g'inlar va butun sistemaning differensial tenglamasini to'la yechish kirmaydi, ammo batafsillashtirilgan tuzilish qidirilayotgan yechimni olish vazifasi yuklangan EHMda bevosita ishlatiladi.

ABS ning funksional va struktura sxemalari

Ma'lum vazifalarni bajaruvchi sistema qismini funksional element deb ataymiz. Funksional element quyidagilarni bajarishi mumkin:

- ❖ Nazoratlanuvchi kattalikni signalga aylantiradi (datchik, rele);
- ❖ Signalning qiymati bo'yicha (kuchaytirgich), xarakteri bo'yicha (analog-raqam, raqam-analog o'zgartirgichlari), fizik tabiati bo'yicha, kirish yo'li va chiqish yo'li signallari orasidagi funksional bog'lanish ko'rinishi bo'yicha (integrator, differentsiallar va hokazo) o'zgartiradi;
- ❖ Signallarni taqqoslaydi (taqqoslash qurilmalari, nulorgan va hokazo);
- ❖ Signalni saqlash (to'plagich, registr), signalni ishlab chiqarishi (programmali qurilma, generator va hokazo) mumkin;
- ❖ Signalni boshqariluvchi jarayonga ta'sir uchun ishlatish (ijrochi qurilma, servomexanizm) mumkin.

Funksional elementlar orasidagi bog'lanish ko'rsatilgan tasvir funksional sxema deb ataladi.

Xususiylar, ammo avtomatik sistemalarni o'rganishda muhim hisoblangan funksional sxema xili signallarni faqat matematik

o'zgartirishini aks ettiruvchi struktura sxemadir. Struktura sxema quyidagilarni o'z ichiga oladi:

1) signallar ustida chiziqli-differensial amallarni bajaruvchi chiziqli bo'g'inlar va chiziqli bo'lmagan algebraik amallarni bajaruvchi chiziqli bo'lmagan o'zgartkichlar;

2) signallar qo'shiladigan yoki ayriladigan jamlagichlar;

3) signallarning tarmoqlanish nuqtalari (tugunlari);

4) signallarning uzatilish yo'nalishlarini ko'rsatuvchi bog'lanishlar.

Chiziqli ABS lar faqat chiziqli namunaviy bo'g'inlar (jamlagichlar, qismlar va bog'lanishlar) yordamida berilishi mumkin.

Namunaviy bo'g'in deb quyidagi uchta shartni qanoatlantiruvchi kuzatiluvchi ixtiyoriy chiziqli yoki chiziqlantirilgan ob'ekt hisoblanishi mumkin.

1) u bir kirish yo'li va bir chiqish yo'li ta'siriga ega;

2) chiqish yo'li ta'siri kirish yo'li ta'siriga bog'liq, teskari ta'sir yo'q;

3) u tartibi ko'pi bilan ikkita chiziqli oddiy differensial tenglama orqali tavsiflanadi.

Shuni aytish lozimki, oxirgi shart parametrlari to'plangan ob'ekt va sistemalarga taaluqli.

Namunaviy bo'g'inlarni sanab o'tamiz:

1) nulinchi tartibli differensial tenglama orqali tavsiflanuvchi inersion bo'lmagan (mutanosib, statik) bo'g'in;

2) birinchi tartibli differensial tenglama orqali tavsiflanuvchi inersion nodavriy (aperiodik) bo'g'in;

3)birinchi tartibli differensial tenglama orqali tavsiflanuvchi integrallovchi bo'g'in;

4)birinchi tartibli differensial tenglama orqali tavsiflanuvchi differensiallovchi bo'g'in;

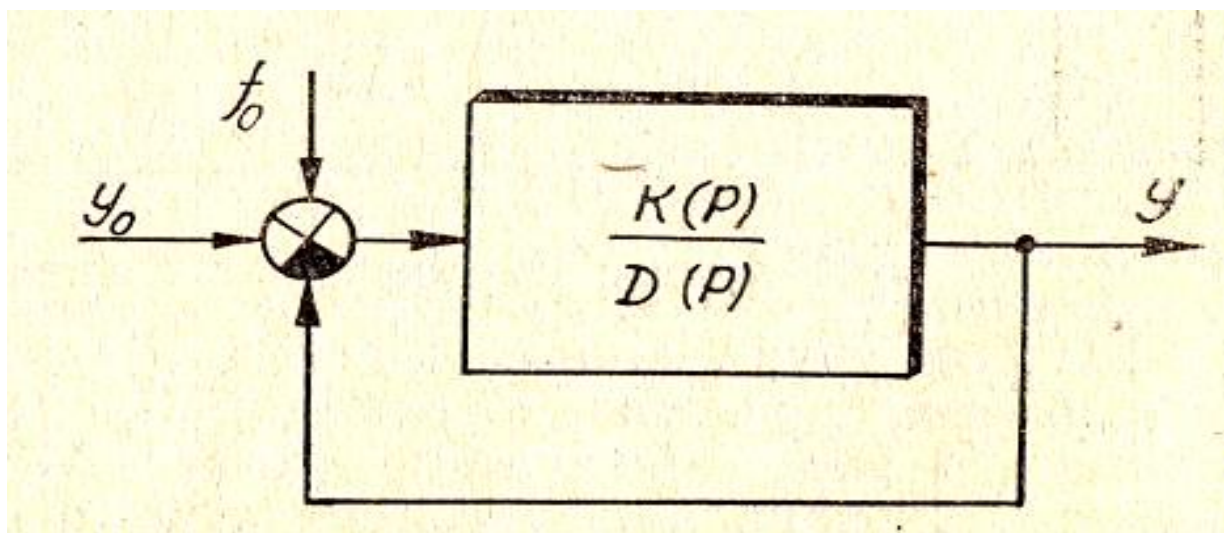
5)birinchi tartibli differensial tenglama orqali tavsiflanuvchi elastik (qayishqoq, integro-differensiallovchi) bo'g'in;

6)ikkinchi tartibli differensial tenglama orqali tavsiflanuvchi tebranuvchi bo'g'in.

Qator hollarda namunaviy bo'g'inlarga argumenti kechikuvchi tenglama orqali tavsiflanadigan kechikish bo'g'inini tegishli deb hisoblanadi. Bunday bo'g'in faqat parametrlari taqsimlangan sistemalarda uchrasa ham, uni namunaviy qatorga kiritilishi amalda uchraydigan boshqarish ob'ekti doirasini kengaytiradi.

Struktura sxemalarini o'zgartirish

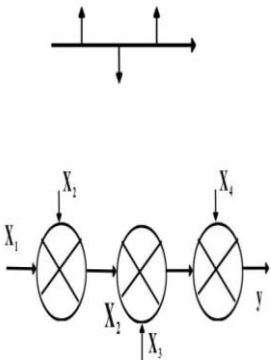
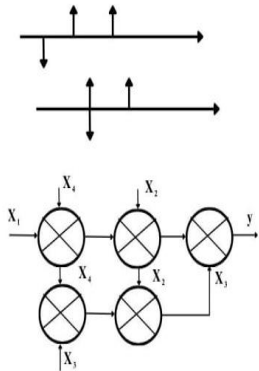
ARS larni tahlilining qulayligini ta'minlash uchun murakkab struktura tasvirlarini oddiyroq sxemalarga o'zgartirishni bilish lozim. ARS struktura sxemasini o'zgartirish yo'li bilan yangi sxemani, dastlabkisiga faqat kirish yo'li va chiqish yo'li ta'sirlariga ekvivalent sxemani olamiz. O'zgartirish sxemani soddalashtiruvchi uzal va jamlagichlarni ko'chirish, alohida konturlari ayqash bo'lmagan bog'lanishli sxemalarni olishdan iborat. Har bir kontur ekvivalent uzatish funksiyali bitta bo'g'in bilan almashtiriladi va ARS sxemasi odatda hamma ta'sirlari (beriluvchi y_0 , toydiruvchi f_0) kirish yo'liga keltirilgan namunaviy strukturaga keltiriladi. (10-rasm). uzal va jamlagichlarni ko'chirish signal uzatilishi yo'nalishiga mos yoki qarama-qarshi bo'lishi mumkin.



10-rasm. ARS ning namunaviy strukturasi.

1-jadval

№	O'zgartirish	Dastlabki sxema	O'zgartirilgan sxema
1	Jamlagichni bo'g'indan ko'chirish a) to'g'ri b) teskari		
2	Bog'lamani bo'g'indan ko'chirish a) to'g'ri b) teskari		

3	Bog'lama yoki jamlagichni tarmoqlangan zanjir bo'yicha ko'chirish		
---	---	--	---

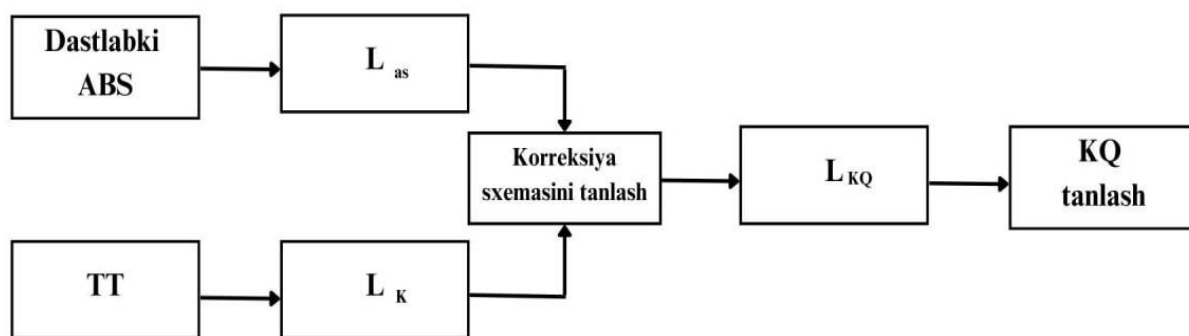
11-rasm. Struktura o'zgartirishlarning asosiy qoidalari.

3.5§. Tizimning xususiyatini korreksiyalash, ketma-ket va parallel korreksiyalash. Korreksiyalashda qayta bog'lanishdan ifodalanish

ABS ni sintezlashda uning asosiy elementlari (boshqarish ob'ekti, datchiklar, ijrochi qurilmalar) berilgan deb hisoblanadi va uni shunday korreksiyalash lozim, sistemaning istalgan sifati (berilgan aniqligi, tezkorligi, barqarorlik ko'lam) ta'minlansin.

Sintezlash masalasining yechimi umuman olganda bir ma'noli, chunki berilgan sifat ko'rsatkichlarini qanoatlantiruvchi bir ma'noli, ammo turli korreksiyaga ega bo'lgan ABS larni yaratish mumkin. ABS ni shunday loyihalash lozimki, korreksiyalovchi qurilmalar (KQ) oddiy bo'lishi, korreksiya esa oddiygina amalga oshishi lozim.

Hozirgi vaqtda logarifmik xarakteristikalaridan foydalanib korreksiyalash usullari eng ko'p tarqalgan bo'lib, minimal fazaviy sistemalar uchun faqat LChX ni qo'llash kifoyadir. (12- rasm).



12-rasm. ABS ni korrektsiyalash.

Texnik topshiriq asosida korrektsiyalangan sistema $L_{ChX} L_K(w)$ quriladi. Shu bilan birga dastlabki sistema ma'lum xarakteristikalarini bo'yicha $L_D(w)$ quriladi. Ikkala L_{ChX} ni taqqoslash asosida hamda keyingi texnik amalga oshirishning soddaligi nuqtai nazaridan korrektsiya sxemasi (ketma-ket, teskari bog'lanishli, kombinatsiyalashgan) tanlanadi. Undan keyin korrektsilovchi qurilma L_{ChX} i $L_{KQ}(w)$ topiladi va tanlanadi. Turli korrektsiya sxemalari va mos KQ larni ko'rib, ulardan eng yaxshisi tanlanadi.

ABS korrektsiyasining ketma-ket sxemasi

Ketma-ket korrektsiyalash sxemasida, (13-rasm) KQ sistemada boshqa elementlar bilan injenerlik nuqtai nazaridan mumkin bo'lga joyda ketma-ket ulanadi.

$$W_K(p) \text{ q } W_D(r) \cdot W_{KQ}(r)$$

Shuning uchun

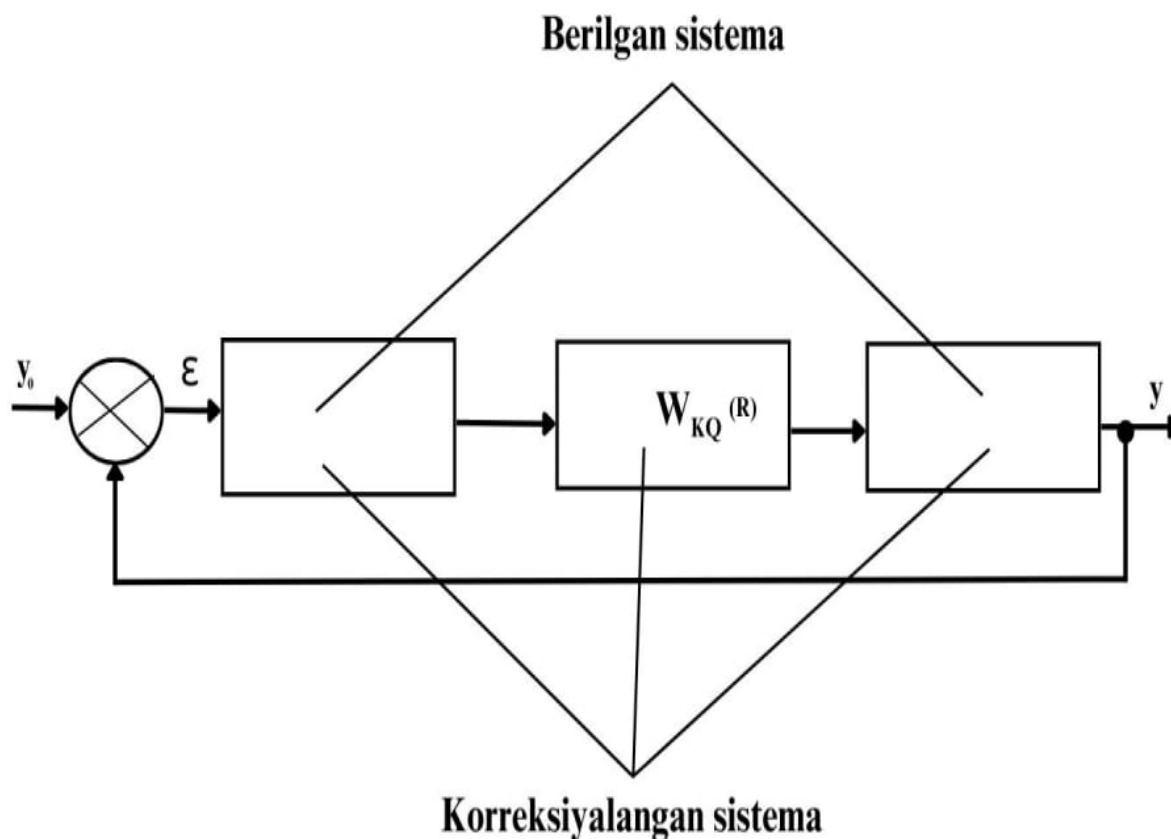
$$L_K(w) \text{ q } L_D(w) \cdot L_{KQ}(w)$$

Bundan qidirilayotgan KQ ning L_{ChX} si quyidagicha topiladi:

$$L_{KQ}(w) \text{ q } L_K(w) - L_D(w)$$

Agar korrektsiyaning ketma-ket sxemasi tanlangan bo'lsa KQ L_{ChX} si formulaga binoan juda oson topiladi. Agar KQ passiv KQ -

zanjir ko‘rinishida elektr zanjirda ishlashi shart bo‘lsa, uning parametrlarini hisoblash uncha qiyinchilik tug‘dirmaydi. Agar dastlabki ABS da elektr elementlar bo‘lmasa $L_{KQ}(w)$ bo‘yicha KQ uzatish funksiyasi topiladi va KQ munosib elementlardan yig‘iladi.



14-rasm. ABS ni ketma-ket korreksiyalash

3.6§. Tizim xususiyatini modellash orqali o‘rganish.

Ishlab chiqarishni avtomatlashtirish uchun birinchi navbatda boshqarish ta‘sirida bo‘ladigan obekt to‘g‘risida ma‘lumotga ega bo‘lish kerak. Ob‘ektlarni matematik modellari orhali sanoat ob‘ektlari va ishlab chiqarish jarayonlarini effektiv boshqarishga erishiladi. Ob‘ektlarni matematik modelini qurishning usullaridan biri - moslashtirishdir.

Tekshirilayotgan jaraenni matematik tavsifini yozish uchun ob'ektni o'sha paytdagi holatini xarakterlaydigan barcha kattaliklar va ta'sirlarni 4 guruhga bo'lish mumkin.



15-rasm. Boshqarish ob'ektini parametrik sxemasi.

1. Nazorat qilinadigan kirish kattaliklari X ($X_1, X_2, \dots, X_m$) - xom ashyoning son va sifatini xarakterlaydigan kattaliklar, laboratoriya tekshirish natijalari, kimyoviy analiz natijalari, analitik asboblarning ko'rsatishlari va hokazo;
2. Nazorat hiline maydigan kirish kattaliklari $F(f_1, f_2, \dots, f_k)$ g'alayonlanuvchi kattaliklar atrof-muqitning sutkali yoki mavsumli o'zgarishi, xom-ashyo tarkibining to'satdan o'zgarishi yoki uning fizik-kimyoviy tarkibini o'zgarishi, jixoz konstruksiyasining eskirishi va boshqarish kanali bo'yicha har xil tovushlarni borligi;
3. Boshqariladigan chiqish kattaliklari — U ($U_1, u_2, \dots, u_n$) - umumlashtirilgan texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar;
4. Boshqaruvchi ta'sirlar I ($I_1, I_2, \dots, I_r$) — bular yordamida berilgai jarayonni o'zgartirmasdan saqlab turiladi.

Jarayonning texnik sharoitiga ko'ra kirish kattaliklari chegaralanadi

$$X_j^{\min} < X_j < X_j^{\max}$$

Boshqaruvchi ta'sirlar esa texnik limitlar asosida chegaralanadi. $U_{j \min} < U_j < U_{j \max}$ - /alayonlanuvchi kuchlar.

Rostlash tizimini taxlil qilish uchun uzluksiz lokal boshkarish tizimini mayda tizimlarga bulamiz: O-ob'ekt; D-datchik; R-rostlagich; IK-ijrochi kurilmaga. Xar-bir element aloxida taxlil kilinadi. Avtomatlashtirilgan rostlash tizimini sintez va taxlil kilishda bu tizimning matematik modelidan foydalanish ishni osonlashtiradi.

ART ni taxlil qilish masalalarida,berilgan tizim uchun tizimning xususiyatlari- utish jarayonlarining sifati, turgunligi, anikligi kurib chikiladi.

ARTni sintez kilish masalalarida tizimning berilgan xususiyatlarini kanoatlantiruvchi tizimni yaratish masalasi yechiladi.

ARTni urganish uchun uning matematik ifodasi yaratilib, unda tizimning utish va turgun rejimlari urganiladi.

Hozirgi vaqtda ARS ni tahlil qilish uchun analitik, fizik modellalsh va matematik modellash usullari qo'llanadi.

Yukorida kurganimizdek asosiy texnologik jarayon borayotgan muxit ob'ektdir. Ob'ekt kirish, chikish, boshkariluvchi va boshkaruvchi kursatkichlarga ega bulgan oddiy yoki murakkab texnologik tizimdir.

Rostlash ob'ektlari (avtomatika elementlari) bir-biridan fizik tabiati, ishlash prinsiplari, texnologik qurilmalarining konstruktiv o'lchamlari, ish rejimi va hokazolarga qarab farqlanadi. Agar bunday ob'ektlarning asosiy xususiyatlaridagi o'xshashlik alomatlarini hisobga olmay va ularni o'zaro taqqoslamay, har birini alohida-alohida tahlil qilinsa, birmuncha qiyinchiliklarga duch kelinadi va ARSni analiz qilish uchun ko'p vaqt sarf qilishga to'g'ri keladi. Ob'ektlar va ARS xususiyatlarining ko'pincha bir-

biriga yaqin va o'xshash bo'lishi ularni tiplarga (klasslarga) ajratib analiz qilish imkonini beradi, ularning xususiyatlarini aniqlashni ancha osonlashtiradi. Buning uchun hozirgi vaqtda o'xshashlik prinsipiga asoslangan modellash metodlaridan foydalaniladi. Bunda ob'ekt (ARS elementi) xususiyatlari model xususiyatlari orqali aniqlanadi va analiz qilinadi.

Matematik modelning asosiy mazmuni shundan iboratki, bunda ob'ektga kiruvchi signalni chiquvchi signalga aylantiradigan formal bir qurilma deb qaraladi. Ob'ektning fizik tabiati va boshqalar hisobga olinmaydi. Sodda qilib aytganda, chiquvchi signalning kiruvchi signal bilan bog'lanishini ko'rsatuvchi matematik ifoda rostdash ob'ektining modeli hisoblanadi.

Matematik modellashtirish - jarayon konuniyatlarini urganish va bashoratlash imkoniyatini beruvchi mumkin bulgan uzaro alokalarni matematik yozish va jarayonga tegishli matematik modellar (yozuvlar) xosil kilish bilan xodisa yoki jarayonlarni tadmik kilish usuli

Matematik model ob'ektda o'tayotgan protsessni va uning to'g'risidagi signallarni, fizik tabiatidan qat'iy nazar, to'la abstraktlashtiradi. Shu tufayli bir xil tenglama bilan bir qancha turli fizik tabiatga ega bo'lgan ob'ektlardagi jarayonlarni ifodalash mumkin, bunda faqat ob'ektlarning xarakteristikalarini $X_{chik} f(X_k)$ bir xil yoki o'xshash bo'lishi asosiy shart hisoblanadi.

Ob'ektning dinamik xususiyatini bildiradigan matematik modeliga ega bulish uning boshkarish masalalarini taxlil kilish, eng yaxshi tizimni sintez kilish ishini osonlashtiradi.

Aksariyat ob'ektlarda boshkaruvchi parametr, kirish va boshkarish parametrlarini uzgarishiga karab, vakt utishi buyicha uzgaradi.

$$U=i(x,z,t)$$

Shu uzgarishga mos keladigan matematik ifodani ob'ektning matematik modeli sifatida kabul kilamiz.

Matematik modellash tirish usuli to'rt bosqichda olib boriladi:

1. Boshqarish obektidagi asosiy jarayonlarni matematik tavsifini yozish;
2. Matematik modelni EHM yordamida yechish algoritmini tuzish;
3. Olingan matematik modelni haqiqiy jarayonga mosligini tekshirish;
4. Matematik modelni EHM da yechib xarakteristikalarini olish.

Jarayonlarni matematik tavsifini olish usullari turli-tumanligiga qaramay, ular 2 asosiy usulga matematik va tajriba usullarga bo'linadi.

IV BOB. AVTOMATIKANING TEXNIK VOSITALARI

4.1§. Avtomatika texnik vositalari rivojini ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirishga ta'siri.

Sanoatni avtomatlashtirishning axvoli va istikbollarini baxolashda fakat avtomatik boshkarish tizimlari va avtomatikaning texnik vositalari tavsifnomasi bilangigina cheklanib kolmasdan, balki, avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish, boshkarishning tizim va vositalarini tashkil etishning xamda iktisodining uzaro shartlashilgan muammolari keng kamrovda karab chikilishi kerak.

Texnologik jarayonlar va yordamchi xizmatlarni avtomatlashtirish faqat ishlab chiqarish texnikasini takomillashtirishning va mehnat

sharoitlarini yaxshilash bilangina emas, balki ishlab chikarish rentabelligini oshirish, birlik mahsulotga ketadigan moddiy va mexnat xarajatlarini pasaytirib, uning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini orttirish bilan bog'liq.

Sanoatda qo'llanilishi mumkin bo'lgan eng birinchi texnik vosita rus mexanigi I.I.Polzunov tomonidan (1765 y.) yaratilgan. Bu qurilma bug' mashinasining bug' qozonidagi suv sathi balandligini bir me'yorda, odam ishtirokisiz saqlab turishga mo'ljallangan qurilma edi.

1784 yilda ingliz mexanigi J.Uatt bug' mashinasining aylanish tezligini rostlay oladigan avtomatik qurilma – regulyator yaratdi.

Bu ikki texnik qurilma yordamida o'sha vaqtdagi texnologik mashinalarning ishonchli va o'zgarmas tezlikda ishlashi birmuncha ta'minlangan edi. Ushbu avtomatik qurilmalarda mexanik rostlash usuli qo'llanilgan.

XIX asrda elektr rostlagichni yaratilishi elektr lampalarni ishlab chiqarishini avtomatlashtirishga imkon berdi.

1830 yilda elektr releni kashf etilishi bilan elektromexanik rostlash qurilmalarini yaratishga imkon tug'ildi.

XVIII asrda Nartov A.K jaxonda birinchi bo'lib supportni yaratdi. Bungacha stanokda keskich qo'lda ushlangan xolda detalga ishlov berilar edi.

1880 yilda AQSh da birinchi tokarlik stanokni Sensor qurdi.

Bunday avtomatik qurilmalarning yaratilishi va sanoatda qo'llanilishi texnika taraqqiyotining ikkinchi bosqichi – ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish bosqichini boshlanishi bo'ldi.

Fan-texnika taraqqiyotining bu II davrida alohida ob'ektlardagi suyuqlik sathi balandligi, texnologik mashinalarning aylanish tezligi va boshqalarni rostlash kabi eng oddiy operatsiyalarni avtomatik boshqarish uchun xizmat qiladigan, regulyator deb ataladigan texnik qurilmalarni hisoblash, qurish masalasi hal qilindi; texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish uchun xizmat qiladigan lokal (mahalliy) avtomatik sistemalarning eng oddiy turlari yaratildi. Bu davrda o'zaro ma'lum tartibda bog'langan, belgilangan maqsadga muvofiq bir-biriga ta'sir ko'rsatadigan va o'zining asosiy funksiyasini odam ishtirokisiz bajaradigan, boshqaruvchi (regulyator) va boshqariluvchi (ob'ekt) qismlardan iborat bo'lgan avtomatik boshqarish sistemalari yaratila va takomillasha boshladi.

Elektron lampalar va yarim o'tkazgichlar yaratilishi bilan yanada davriy va murakkab avtomatik boshqarish tizimlari ishlab chiqish mumkin bo'ldi.

1944 yilda EHM yaratilishi natijasida juda murakkab texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishga sharoit tug'ildi. Bunda hisoblash jarayoni, loyixalash, rejalashtirish, ilmiy - tadqiqot, ishlab chiqarish kabi ishlari avtomatlashtirildi.

Sonli dastur yordamida boshqarish tizimlar dasturni tayyorlash, uni boshqarish blokiga kiritish hamda stanok va texnologik jarayonlarni boshqarishni moslashuvchan qildi. Shuningdek o'zi moslashadigan boshqarish tizimlarni yaratilishga imkon tug'ildi.

Texnologik jarayonlarning murakkablashuvi va jadallashuvi tufayli zamonaviy ishlab chikarish korxonalarni boshkarish ularni

mikroprotsesssor texnikasi va boshqaruvchi hisoblash texnikasini qo‘llab keng avtomatlashtirish asosidagina samarali bo‘lishiga erishiladi.

Avtomatikaning texnika vositalariga quyidagi asosiy elementlar kiradi:

Signal kuchaytirgich elementlar - elektron lampali signal kuchaytirgichlar, yarimo‘tkazgichli signal kuchaytirgichlar, magnitli signal kuchaytirgichlar, pnevmatik va gidravlik signal kuchaytirgichlar,

Xabarchi sezuvchi qurilmalar – kuch, moment va bosimni sezuvchi qurilmalar, aylanma harakat tezligini sezuvchi qurilmalar, tebranma harakat tezlanishini sezuvchi qurilma, temperatura o‘zgarishini sezuvchi qurilma, o‘zgartkichlar.

Sezuvchi-signal beruvchi o‘lchov elementlari (sezgichlar) – termoo‘lchov asboblari, bosim o‘lchov asboblari, modda miqdorini va sarfini o‘lchash asboblari, suyuqlik sath balandligini o‘lchash asboblari, moddalarning fizik xususiyatlarini o‘lchash asboblari, namlikni o‘lchash asbobi, sijish, kuch, tezlikni o‘lchash asboblari, signal taqqoslash elementlari

Ijrochi elementlar va rostlovchi organlar - elektr ijrochi elementlar, elektromagnitli ijrochi elementlar, pnevmatik va gidravlik ijrochi elementlar, rostlovchi organlar,

Boshqarish elementlari - rele, himoya apparatlari, avtomatik uzgichlar, konaktor va magnitli ishga tushirgichlar, tiristor, ferreazonansli stabilizatorlar.

4.2§. Xabarchi qurilmalar.

Boshqariladigan ob'ekt to'g'risidagi ma'lumot xabarchi qurilmalar yordamida amalga oshiriladi.

Xabarchi qurilmalar tizimi tarkibida quyidagi elementar masalalar ro'yobga chiqarish uchun xizmat qiladi:

- boshqariladigan kattalikning o'zgarishini sezish va uning asosida birlamchi signalni oraliq elektr signaliga aylantirish,
- chiqishda boshqariladigan kattalikni berilgan qonuniyatdan farqiga mos bo'lgan signalni shakllantirish.

Undan tashqari xabarchi qurilmasi chiqish signalini ham aniqlab beradi.

Xabarchi qurilmalarning tuzilishi quyidagi struktura ko'rinishida bo'lishi mumkin:

1. Oddiy xabarchi qurilmalar.
2. Differensial strukturaga ega bo'lgan xabarchi qurilmalar.
3. Kompensasiyaga asoslangan xabarchi qurilmalar.
4. Logometr usulida ishlovchi xabarchi qurilmalar.

Xabarchi qurilma tarkibidagi sezuvchi qism bo'lagi boshqariladigan kattalikning o'zgarishini sezadi va natijada o'z chiqishida birlamchi signalni yaratadi. Boshqariladigan kattalikning har bir turi uchun har xil sezuvchi qurilmalar ishlatishili mumkin. Shu tufayli amalda ularning har bir holi uchun mos keladigan turlarini tanlab olish masalasi yuzaga keladi.

Ba'zi bir sezuvchi qismlarga misollar keltiramiz:

1. Kuch, moment va bosimni sezuvchi qurilmalar.

Kuch elastik sterjen, xalqa, balka va prujina ko‘rinishidagi qurilmalar yordamida, *momentnival* va burilishga ishlovchi prujina asosidagi qurilmalar yordamida, *bosimni* membrana, sileron va truba shaklidagi elastik qurilmalar yordamida seziladi.

2. Aylanma harakat tezligini sezuvchi qurilmalar. Bunday qurilmalar induksion tokning ta’siriga va markazdan qochma kuchlarning aylanma tezlik bilan bog‘liqligini hisobga olgan holda tuziladi.

3. Tebranma harakat tezlanishini sezuvchi qurilma. Bunday qurilmalar asosan qo‘zg‘alma nuqtaga nisbatan o‘lchash imkoni bo‘lmagan hollarda ishlatiladi. Masalan avtomatik agregatlarning tebranishi, katta qurilish inshootlarini (kran, ko‘p qavatli imorat, ko‘prik va boshqa inshootlar) tebranishi bunga misol bo‘la oladi. Bunday sharoitda tebranma harakat tezlanishi seysmik sezgi qurilmasi yordamida o‘lchanadi.

4. Temperaturaning o‘zgarishini sezuvchi qurilmalar. Bunday qurilmalar temperaturaning o‘zgarishini mexanik harakat shaklidagi signalga aylantiradi. Shu turdagi temperaturani sezuvchi qurilmalar qattiq, suyuq va gaz ko‘rinishidagi jismlarni issiqlik ostidagi hajmlarining o‘zgarishi bilan bog‘liq ravishda ishlaydilar.

Qattiq jismlarning temperatura ta’sirida cho‘zilishi asosida ikki xil sezuvchi qurilmalar yaratilgan:

1. Bimetall sezuvchi qurilmalar.
2. Dilagometrli sezuvchi qurilmalar.

Yuqoridagi keltirilgan misollar asosida quyidagi xulosa kelib chiqadi:

1. Boshqarish jarayonini xarakterlovchi har qanday boshqariladigan fizik kattalik har xil sezuvchi qurilmalar yordamida chiziqli yoki burchak harakatga aylantirish mumkin ekan,
2. Ba'zi hollarda boshqariladigan fizik kattalik to'g'ridan-to'g'ri, ya'ni sezuvchi qurilmalarsiz birlamchi signallarga aylantirish mumkin. Bularga temperaturani, tezlikni o'lchash misol bo'la oladi.
3. Birinchi xulosa asosida shu narsa ma'lum bo'ldiki, ko'pchilik xabarchi qurilmalarni yaratishda chiziqli yoki burchak harakat shaklida noelektrik birlamchi signalni elektr signaliga aylantiruvchi o'zgartkich qurilmalarni ishlatish zaruriyati paydo bo'lar ekan.

O'zgartkichlar. O'zgartkichlar birlamchi noelektrik signallarni elektr signaliga aylantirish uchun xizmat qiladi. Noelektrik signallar chiziqli yoki burchak harakat shaklida hamda issiqlik va yorug'likning o'zgarishi ko'rinishida bo'lishi mumkin:

Barcha o'zgartkichlar ikki turga bo'linadi:

1. Parametrik o'zgartkichlar.
2. Generatorli o'zgartkichlar.

Parametrik o'zgartkichlarning umumiy xususiyati quyidagicha:

1. Parametrik o'zgartkich qandaydir tashqi elektr manbasiga ulangan elektr zanjirida o'zgaruvchan aktiv yoki reaktiv qarshilik ko'rinishida ishtirok etadi.
2. Har qanday parametrik o'zgartkich tashqi noelektrik signal ta'sirida (har xil harakat ko'rinishidagi yoki temperaturada, issiqlikning o'zgarishi oqibatida) o'z qarshiligini o'zgartiradi.
3. Har qanday parametrik o'zgartkichni kirishdagi noelektrik signalni qabul qilishi har bir o'zgartkichning tuzilishi bilan aniqlanadi.

Parametrik o'zgartkichlarga potentsiometrik, tenzometrik, termorezistiv, fotorezistiv, induktiv, sig'imli va transformatorli o'zgartkichlar kiradi.

Induktiv o'zgartkichlar tok zanjiriga ulangan va tashqi elektrik ta'sir ostida o'z induktivligini o'zgartiruvchi qurilmalar asosida tuziladi.

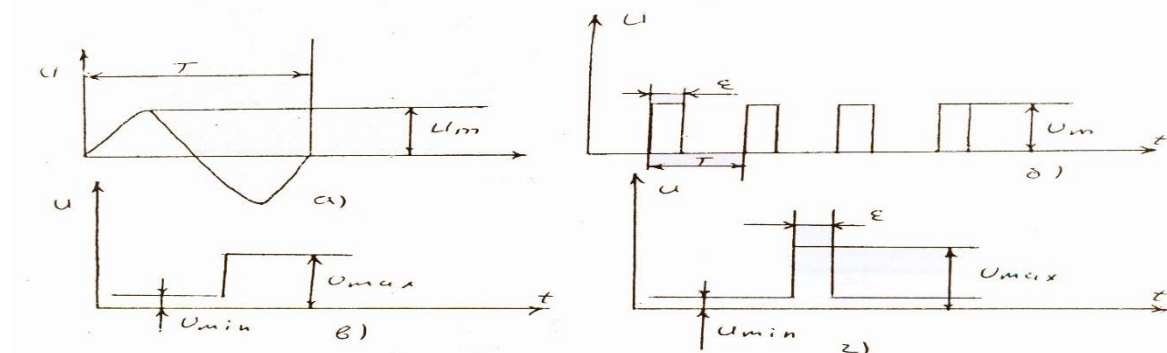
Aylanuvchi transformator ko'rinishidagi induktiv o'zgartkich burchakli va aylanma harakatni o'lchash uchun xizmat qiladi.

Elektr sig'imli o'zgartkichlar chiziqli va burchakli harakat ko'rinishidagi birlamchi noelektrik signallarni elektr signaliga aylantirish uchun xizmat qiladi.

Generatorli o'zgartkichlar kirishdagi noelektrik signallarni to'g'ridan to'g'ri chiqishida e.yu.k. shaklidagi signalga aylantirib beradi. Ularning ishi kirish signallarining energiyasidan foydalanishga asoslangan.

4.3§. Elektr signali generatorlari

Boshqaruvni tashkil qilishda har xil axborot signallari bilan birgalikda standart elektr signallari ham ishlatiladi. Standart signallar davriy va nodavriy bo'lishi mumkin (16-rasm).



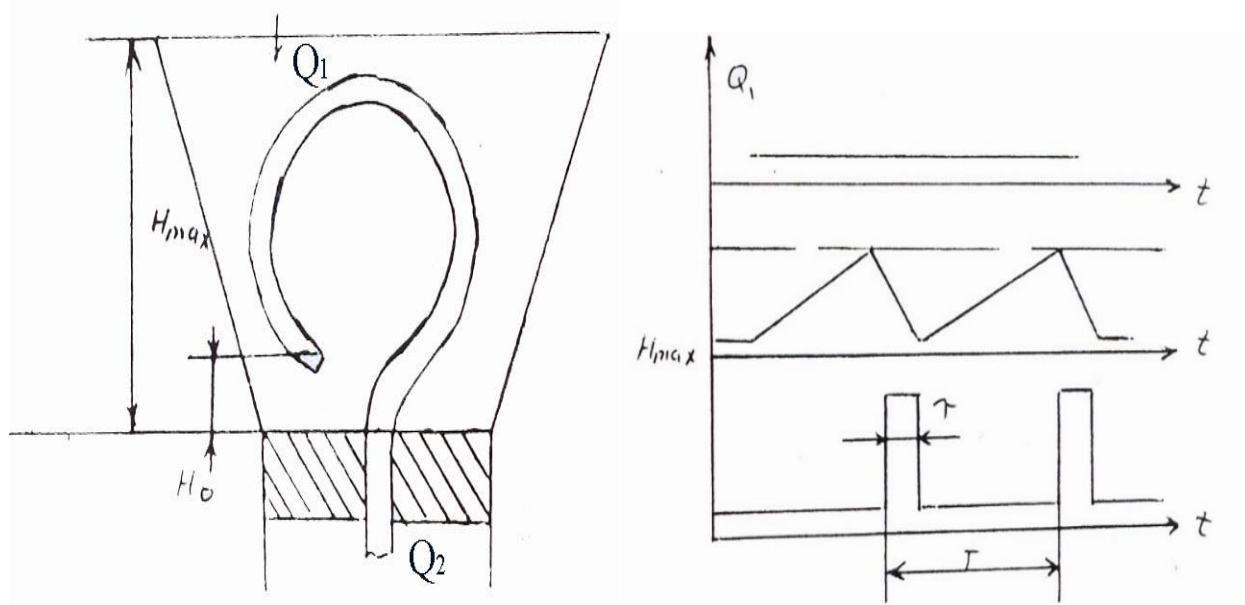
16-rasm Standart signallar

O‘z navbatida davriy signallar signalning shakliga qarab, o‘zgarish chastotasiga qarab bir necha turlarga bo‘linadi. 16-rasm, a da garmonik signal kursatilgan. Bunday signal infrapast, past, yuqori chastotali garmonik signallarga bulinadi. 16-rasm, b da to‘g‘ri to‘rtburchakli davriy signal ko‘rsatilgan. O‘ning o‘zgarish chastotasi ham turlicha bo‘ldishi mumkin. 16-rasm, v da zina ko‘rinishidagi nodavriy signal ko‘rsatilgan. 16-rasm, gda nodavriy impuls signali ko‘rstilgan. Har bir signal o‘z parametri bilan xarakterlanadi. Shu tufayli generator qurilmasi o‘zidan chiqayotgan signalni parametrlarini ma’lum oraliqda o‘zgarishini ta’minlash qobiliyatiga ega bo‘lishi kerak.

Signal generatorlarining tuzilishi.

Generator qurilmalarini ishlash prinsipi faqat chiqarilayotgan signalni shakliga bog‘liq bo‘ladi. Ma’lum shakldagi generatorni tuzilishi signal tabiatiga bog‘liq bo‘lmaydi. Keng miqyosda ishlatiladigan signal generatorlarning ishlash prinsipi bilan tanishamiz:

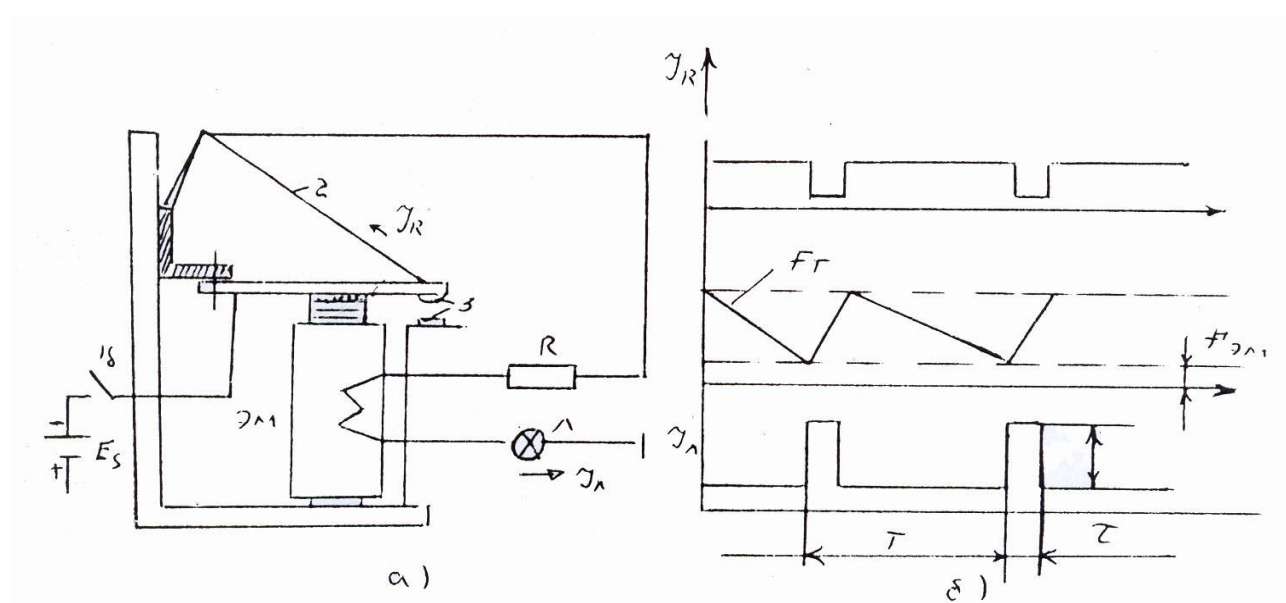
1. Davriy to‘rtburchakli gidravlik signal generatori. (17-rasm).



17-rasm Davriy to‘rtburchakli gidravlik signal generatori.

Bu generatorning ishlashi quyidagicha sodir bo‘ladi. Qurilmada $Q_1 \ll Q_2$ sharti bajarilganda generator sig‘imini $H_{\max}$ balandlikka to‘lishi ma’lum muddatni talab qiladi. Sig‘im to‘lishi bilan suyuqlikni sifon orqali katta Q_{2M} qiymat bilanoqib chiqishi sodir bo‘ladi. Bu oqish sig‘imidagi suyuqlik sathini H_0 qiymatga tenglashishi bilan ma’lum muddatga to‘xtaydi. Bu muddat davrida N yana ko‘tariladi va uning qiymati $H_{\max}$ suvni chiqishini yana qaytariladi. Ko‘rinib turibdiki, bu signal generatorida chiqish signali parametrlarini (t , T , Q_2) o‘zgartirish imkoni mavjud. Masalan Q_1 ni uzgartirish orqali signal davri T ni uzgartirish mumkin.

2. Avtomobil burilishining yorug‘lik signalizator (18-rasm).



18-rasm Avtomobil burilishining yorug‘lik signalizator

Ma’lumki bunday yorug‘lik signalizatori avtomobilni burilishini minutiga 60-120 marta lampa L o‘chib-yonishi orqali ko‘rsatadi. Signalizator tarkibiga elektromagnit EM , yakor 1 , tok o‘tkazuvchi tor 2 , va kontakt 3 kiradi. Qurilmani boshlang‘ich holatida (kalit K uzilgan holatida) tok o‘tkazuvchi tor 2 ni tortish kuchi ta’sirida kontakt 3 uzilgan

holda turadi. Bunday holda kalit K ulansa, unda signalizator lampasi L qurilmaning yakori 1, tor 2, qarshilik R va EM chulg'am orqali manba E_6 ga ulanadi. Natijada lampadan past tok I_R ma'lum muddatgacha o'ta boshlaydi. Bu muddat ichida tok o'tkazuvchi tor 2 qiziydi va va oqibatda uni tortish kuchi F_e sekin-sekin kamaya boshlaydi. Torning tortish kuchi elektromagnit tortish kuchiga teng bo'lganda kontakt 3 ulanadi va signalizator lampasi L ni tashqi manbaga elektr o'tkazuvchi tor 2 va qarshilik R siz ulaydi. Natijada signalizator lampasi L dan katta tok oqa boshlaydi. Bunday holat elektr o'tkazuvchi tor 2 ni sovib ulgurishigacha saqlanadi. Tor sovib ulgurishi bilan uning tortish kuchi tiklanadi va kontakt 3 ni uzilishiga olib keladi. Qurilmada yuqorida bayon qilingan harakatlar yana qaytariladi.

V BOB. AVTOMATIKANING RAQAMLI QURILMALARI

5.1§. Avtomatikaning raqamli qurilmalari

Yarimo'tkazgichli elektronika rivojlanishining zamonaviy bosqichi bir kristall EHM, RISC protsessor, mikroprotsessorli tizimlar, xotira qurilmalari, integral sxemalarning katta to'plamda ishlab chiqarilishi va keng nomenklaturasi yaratilishi bilan xarakterlanadi. Mantiqiy matritsalar bilan dasturlanadigan matritsali kristallar bazasidagi katta integral sxemalar (KIS) ning buyurtmali bozori sezilarli darajada rivojlanmoqda.

Avtomatika va avtomatlashtirishda raqamli qurilmalarning ahamiyati juda katta.

Raqamli qurilma – raqamli ma'lumotni qabul qilish, qayta ishlash va uzatish uchun xizmat qiladigan qurilma hisoblanadi. EHM,

kompyuterlar va boshqa avtomatlashtirish qurilmalarining asosiy qurilmalari raqamli qurilmalar hisoblanadi.

Raqamli qurilma elementlari - qurilmani mantiqiy loyihalash va texnik ishlatishda bo‘linadigan kichik vazifaviy qismlaridir. Ushbu kichik vazifaviy qismlar oddiy mantiqiy yoki yordamchi vazifani bajaradi.

Integral sxemalar, turli xil tranzistorlar va diodlar, rezistorlar, kondensatorlar va induktorlar raqamli qurilma elementlarining komponentlari bo‘lib hisoblanadi.

Raqamli qurilma elementlari qo‘llanilish tartibiga ko‘ra quyidagilarga bo‘linadi: mantiqiy, eslab qoluvchi, kuchaytiruvchi-shakllantiruvchi, yordamchi, maxsus qurilmalar.

Mantiqiy elementlar - raqamli qurilmalarning konkret strukturasi bilan aniqlanadigan mantiqiy vazifalarni amalga oshiradi.

Xotira elementlari - ma’lumot va dasturlarni raqamli kodlar ko‘rinishida saqlaydigan qurilmalarda ishlatiladi.

Kuchaytiruvchi-shakllantiruvchi elementlar – raqamli qurilmalarning turli zanjirlaridagi nostandart signallarni mantiqiy elementlar qayta ishlash mumkin bo‘lgan signallar darajasiga o‘zgartirib beradi.

Yordamchi elementlar – biron bir aniq vazifani bajarmasdan balki yordamchi, qo‘shimcha vazifalarni bajarishda qo‘llaniladi (masalan raqamli qurilma ishlash qobiliyatini nazorat qilishda).

Raqamli qurilmalar ikkilik o‘zgaruvchilarni kodlash usuliga ko‘ra quyidagilarga bo‘linadi: impulsli, dinamik potentsialli, impulsli-potentsialli, va fazali.

Impulsli elementlarda - «1» tok yoki kuchlanishning elektr impulsi mavjudligini, «0» tegishli signalni mavjud emasligini (yoʻqligini) koʻrsatadi.

Dinamik elementlarda - «1» impulslar qutisi yoki maʼlum vaqt oraligʻidan keyin oraligʻidan keyin yangilanadigan potensialni, «0» - esa impulsning yoʻqligini (yoki teskarisi) koʻrsatadi.

Potensial elementlarda kiruvchi va chiquvchi ikkilik oʻzgaruvchilar turli kattalikdagi elektr potentsiali koʻrinishida kodlanadi.

Impulsli-potensialli elementlarda signala kirishda potensial darajada ham, elektr impulsi sifatida ham uzatilishi mumkin, chiqish signali esa qoidaga koʻra impulsli xarakterga ega boʻladi.

Impulsli signal – takt davomiyligidan kichik boʻlgan davomiylikdagi signaldir.

Fazali elementlarda signallar sinusoidal kuchlanish koʻrinishida qabul qilinadi, «1» va «0» ikkilik oʻzgaruvchilari tayanch kuchlanishlariga nisbatan sinusoidal kuchlanishlar fazasi bilan kodlanadi.

Mantiqiy vazifani amalga oshirish koʻrinishiga qarab mantiqiy elementlar shartli ravishda VA, YoKI, YOʻQ, VA-YOʻQ, YoKI-YOʻQ vazifalarini bajaradigan bir pogʻonali mantiqiy elementga hamda VA-YoKI, YoKI-VA, VA-YoKI-YOʻQ, YoKI-VA-YOʻQ, VA-YoKI-VA, va h.k. vazifalarini bajaradigan mantiqiy elementlarga ajratiladi.

Mantiqiy elementlarning ish qobiliyati parametrlarning sonli qiymatiga qoʻyilgan texnik shartlarni bir vaqtda bajarilishi davomida axborot signallarini toʻgʻri uzatish bilan belgilanadi.

Murakkab mantiqiy qurilmalarga quyidagilar kiradi: shifrator va deshifrator, kodlarni oʻzgartiruvchi qurilma, sanoqli qurilma, impuls

chastotasini bo'luvchi va impulslarni taqsimlovchi qurilma, triggerlar, registrlar, qo'shuvchi qurilmalar, xotira qurilmalari.

5.2§. Triggerlar va ularning turlari

Ko'pgina raqamli qurilmalar ma'lumotni saqlash va qayta ishlashda bir-birini o'rnini bosadi yoki to'ldiradi. Arifmetik va mantiqiy qurilmalarda ma'lumot saqlashda ko'proq triggerlardan foydalaniladi.

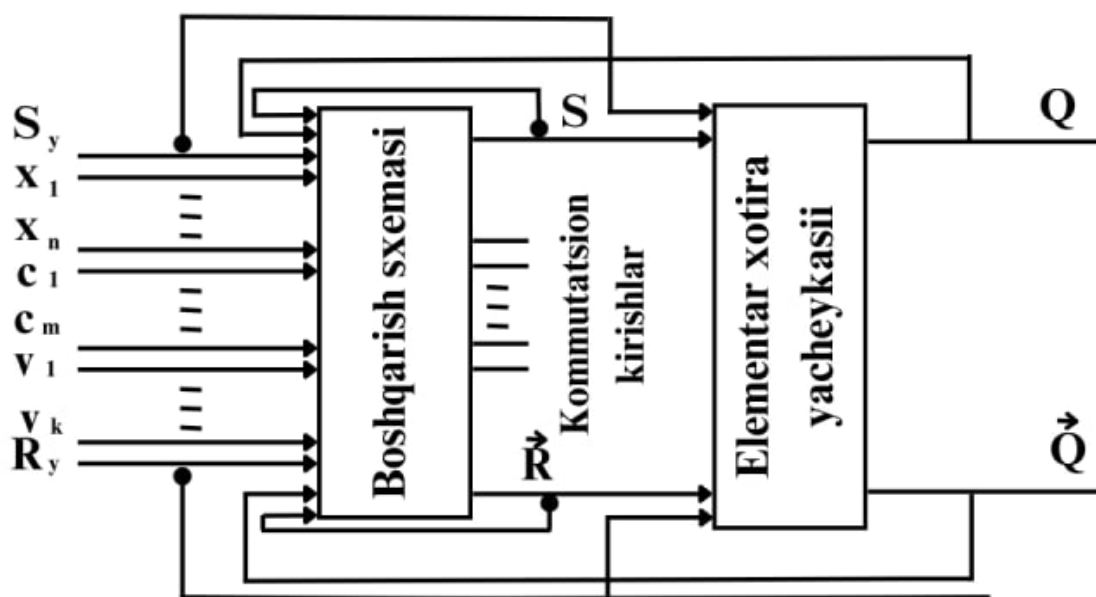
Trigger – elementar xotira yacheykasi va boshqarish sxemasidan tashkil topgan, elementar xotira yacheykasining kirish qismiga bevosita ta'sir qiluvchi ma'lumotni signallar kombinasiyasiga o'zgartiruvchi ikkita barqaror holatli chiqishga ega qurilmadir.

Triggerlar impuls shakllantiruvchilarida, yakka signal generatorlarida, chastota bo'luvchilarini qurishda, hisoblagichlarda (schetchik), registrlarda, to'plovchi summatorlarda, boshqarish qurilmalarida keng qo'llaniladi.

19-rasmda triggerning umumiy sxemasi ko'rsatilgan. $x_1 \dots x_n$ – ma'lumotlar kiritilishi, $s_1 \dots s_m$ – sinxronizasiya kirishi yoki taktli kirish, $v_1 \dots v_k$ boshqaruvchi kirish, S_y, R_y – o'rnatilgan kirish, S^*R^* - elementar xotira yacheykasining ma'lumot kirishi, $Q, \bar{Q}$ - chiqishlar.

Kommutasion kirishlar dasturlanadigan universal triggerlarda tashqi birikishlar uchun qo'llaniladi. 19-rasmda ko'rsatilgan ba'zi bir kiruvchi signallar triggerlarning real sxemalarida mavjud bo'lmasligi mumkin, oddiy triggerlarda esa boshqarish sxemalari ham bo'lmasligi mumkin.

Triggerlarning vazifaviy belgilanishi va texnik hujjjatlarda tasvirlanishi qoidaga ko'ra GOST 2.743.82 ga ko'ra aniqlanadi.



19-rasm Triggerning umumiy sxemasi

Ma'lumotli kirishlar uchun quyidagi belgilanishlar qabul qilingan: S (Set-moslama) - trigger bo'linuvchi moslamasini «1» holati uchun kirish ($Q=1, \bar{Q}=0$), R (Reset –tashlab yuborish, bekor qilish) trigger bo'linuvchi moslamasini «0» holati uchun kirish ($Q=0, \bar{Q}=1$), T (Toggle-relaksator)-trigger hisobli kirishi, J (Jerk – tasodifiy ulanish)

Triggerlar klassifikatsiyasi ularning turli xil aniqlashtiruvchi belgilari bo'yicha amalga oshirilishi mumkin.

Mantiqiy aloqalarni tashkil etish usuli bo'yicha bo'linuvchi moslama holati «0» yoki «1» (RS - triggerlar), hisoblovchi kirishli (T - triggerlar), universal bo'linuvchi moslamaning holati «0» va «1» (JK - trigger), ma'lumotni bitta kirishda qabul qiluvchi (D- trigger), universal moslamali bitta kirishli (DV -trigger), kombinatsiyalashgan (masalan, RST-, JKRS-, DRS- triggerlar va h.k.), murakkab mantiqiy kirishli.

Triggerlar yana quyidagi turlarga bo'linadi:

Ma'lumotni yozib olish usuli bo'yicha: sinxronlanmaydigan (asinxron, takatlanmaydigan), sinxronlanadigan (sinxron, takatlanadigan),

Sinxronlash usuli bo'yicha: statik boshqariladigan xotirali, dinamik boshqariladigan xotirali,

Ma'lumotli kirishlar soniga ko'ra bir kirishli, ikki kirishli va ko'p kirishli,

Taktli kirishlar soniga ko'ra: bir taktli, ikki taktli, ko'p taktli,

Chiqish signali ko'rinishiga ko'ra: statik va dinamik (statik triggerlarda chiqish signal barqaro holatlarda vaqt o'tishi bilan o'zgarmaydi),

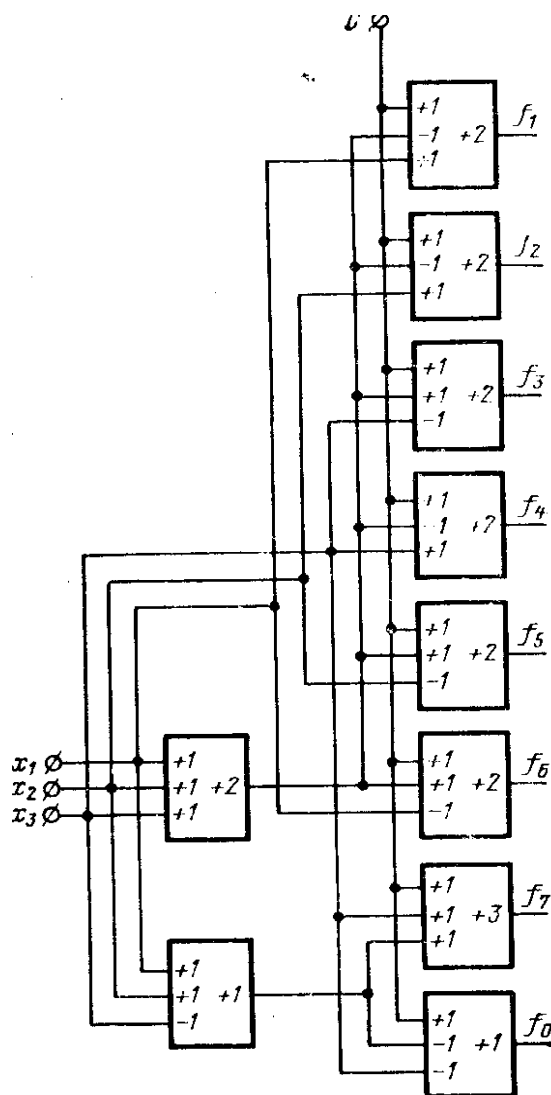
Ma'lumotni eslab qolish usuli bo'yicha: xotirani mantiqiy va dinamik tashkil etuvchilari,

Ma'lumotni saqlash usuliga ko'ra: ma'lumotni aktiv saqlovchi, passiv saqlovchilarga bo'linadi.

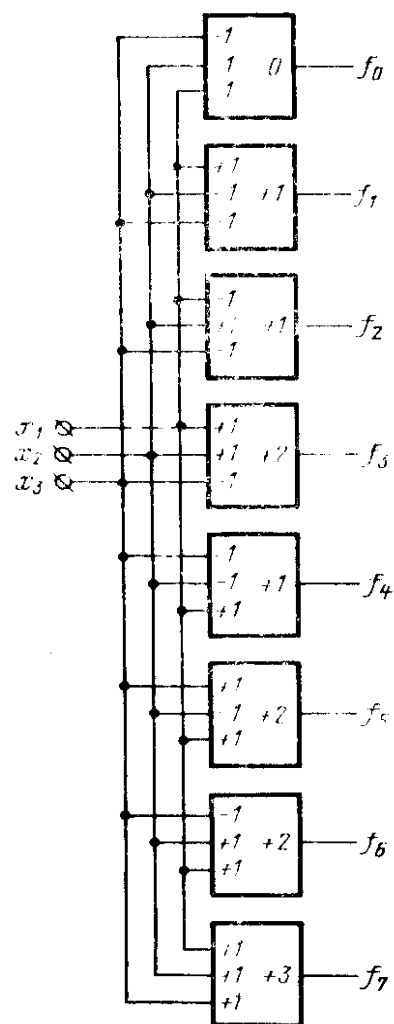
Triggerlar strukturani tashkil etilishiga ko'ra to'g'ri va dual, o'zgarasiz strukturali va dasturlanuvchi triggerlarga ajratiladi.

5.3§. Shifrador va deshifradorlar

Avtomatikaning diskret qurilmalarida va EHM larida ba'zan shunday zaruriyat tug'iladiki, bunda n -razryadli ikkilik kodni $E = 2^n$ asosli bir razryadli kodga aylantirish yoki shunday teskari o'zgartirishni bajarish kerak bo'ladi. Xudi shunday o'zgartirishlarni amalga oshiruvchi mantiqiy qurilma mos ravishda deshifrador va shifrador deb ataladi. Quyida ChE (chegetaviy element) va FN (formal neyron) asosidagi shifrador va deshifratorning qurilishiga misol ko'ramiz.



**20-rasm. Uch kirishli sinxron
deshifrator**



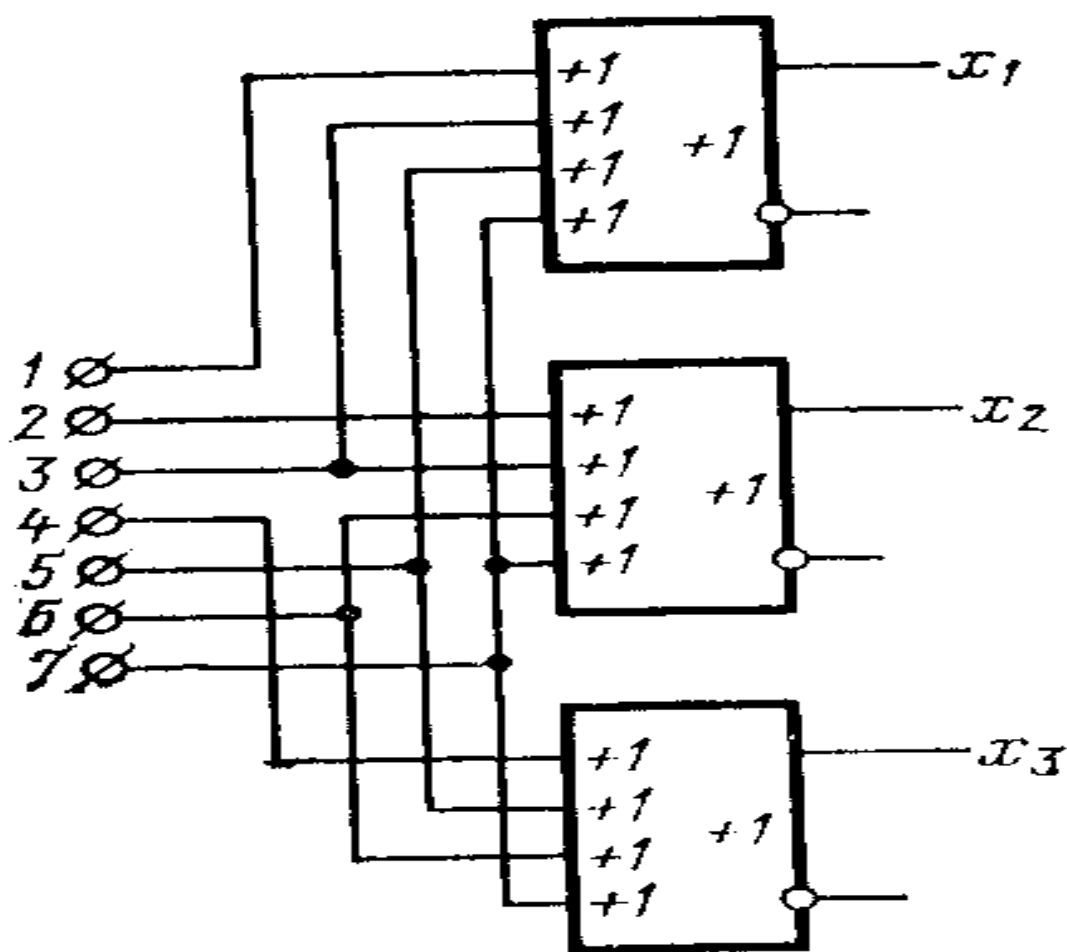
**21-rasm. Uch chiqishli
asinxron deshifrator**

Avval deshifrator sxemasini qaraymiz. n -razryadli ikkilik kodni qayta o'zgartirish uchun deshifratorda har biri n chiqishga ega 2^n klapanlardan quriladi. Klapanlarga kirishda ikkilik o'zgaruvchilar to'plami (argumentlar) beriladi, o'zgaruvchilarning to'g'ri qiymati mos triggerlarning birlik chiqishidan, invers qiymati nol chiqishdan olib qolinadi. Agar n katta son bo'lmasa sxema bir kaskadli bo'lib qoladi va bunday deshifratorni qurish uchun 2^n ga teng element kerak bo'ladi. Agar n katta son bo'lsa va klapanga kirishlar soni chegaralangan bo'lsa, unda

sxema ko'pkaskadli (ko'ppog'onali) bo'ladi va bunday deshifratlarni qurish uchun sezilarli miqdorda elementlar talab etiladi.

1-rasmda ChE uch kirishli deshifrator ko'rsatilgan. Bu deshifratorning xarakterli tomoni shundan iboratki u faqat to'g'ri qiymatli argumentlardan foydalanadi va sinxron prinsipda ishlaydi.

Shifrator deshifratorning qarama-qarshi funksiyasini bajaradi, shunga ko'ra $E = 2^n$ asosli bir razryadli kodni n – razryadli ikkilik kodga o'zgartiradi. ChE va FN da shifrator qurishda YoKI vazifasini amalga oshiradigan to'g'ri va inversli chiqishli elementlardan foydalanish mumkin. – rasmda shunday sakkizli ikkilik shifratorga misol keltirilgan.



22-rasm. Asinxron sakkizli ikkilik deshifrator

VI BOB. MIKROPROTSESSORLI QURILMALAR.

6.1§. Mikroprotsessor texnikasining asosiy tushunchalari

Mikroprotsessor (MP) – bu berilgan ma'lumotlar ustida arifmetik va mantiqiy operatsiyalarni amalga oshiruvchi hamda dasturiy boshqarishni bajaruvchi mikrosxema yoki o'zaro bog'liq mikrosxemalar (bir yoki bir necha kristallar) to'plamidir.

Mikrokompyuter (MK) – kiritish-chiqarish, boshqarish qurilmasi, tezkor xotiraga ega bo'lmagan bir yoki bir necha MP dan tashkil topgan ma'lumotlarni qayta ishlovchi qurilmadir.

Mikroprotsessor vositalari asosidagi maxsus axborot va boshqaruv tizimlariga mikroprotsessorli tizimlar (MPT) deb ataladi.

Mikroprotsessorli tizimni kirish signallarni qayta ishlovchi va chiqish signallarini uzatuvchi elektron tizimning xususiy holi sifatida ko'rish mumkin. Bu holda kirish va chiqish signallari sifatida analogli signallar, yakka raqamli signallar, raqamli kodlar, raqamli kodlar ketma-ketligi ishlatishi mumkin.

Mikroprotsessorlarning paydo bo'lishi va jadal sur'atlarda rivojlanishi mikro EHM va ular asosidagi tizimlarning yaratilishi, hisoblash texnikasi (HT) vositalarini ishlab chiqarish, mikroelektron texnologiyalarni yaratish borasidagi yutuqlar evaziga amalga oshirildi.

Yarim o'tkazgichlar elektronikasi yutuqlari uning kristallarida o'ndan yuz minggacha tranzistorlar komponentlararini joylashtirish zichligiga ega bo'lgan katta (KIS) va juda katta (JKIS) integral sxemalarning paydo bo'lishiga olib keldi. Ushbu sxemalardan

foydalanish raqamli tizimlardan foydalanish samaradorligini sezilarli darajada oshirish, ularning ishonchliligini, gabarit ulchamlarini minimal darajaga kichraytirish, og'irligini kamaytirish, iste'mol quvvati va tannarxini kamaytirish imkoniyatini berdi. Oxirgi 20 yil davomida EHM larning ishlash tezligi 6-7 marta, tezkor (operativ) xotira hajmi esa 5-6 martaga oshdi.

Mikroprotsessor tizimlarining (MPT) rivojlanishi esa Yana ham tezkor hisoblanadi. Katta integral sxemalarning (KIS) mikroprotsessor to'plamlarining birinchi avlodi chiqarish hajmi katta bo'lgan konkret tizimlarda qo'llashga mo'ljallangan murakab strukturali modullar to'plami shaklida bo'lgan. Keyingi to'plamlar esa mikrodasturlash tamoyili evaziga muammoli yo'nalishlarda qo'llash imkoniyati paydo bo'lgandan keyin keng qo'llanila boshladi. Integrallash texnologiyasi juda tez rivojlanib bordi. Katta integral sxemalarda elementar funksional elementlarining narxi har 10 yilda 10^3 - 10^4 martagacha kamayib bormoqda, elementar funksiyalar bajarilish narxi yiliga ikki martaga kamayib bormoqda.

Mikroprotsessor, mikroEHMlar va ular asosida yaratilgan tizimlar ikki xil yo'nalishda qo'llanilmoqda:

- an'anaviy (HT vositalari uchun),
- noan'anaviy (murakkab qurilmali tuzilmalar o'rniga, avtomatikaning turli diskret operasiyalarida).

XX asrning 70-80 yillarida mikroprotsessor texnikasi sohasidagi sezilarli yutuqlar an'anaviy EHM larga qaraganda katta tezkorlik va istiqbolga ega bo'lgan multimikroprotsessor tizimlarining (MMPT) paydo bo'lishi va rivojlanishiga olib keldi, bular esa o'z navbatida

zamonaviy Fan-texnika taraqqiyotiga katta ijobiy ta'sir ko'rsatdi. MMPT ish unumdorligining o'ta yuqoriligi fan-texnikaning neyrokompyuting va robototexnika, radio va gidrolokasiya, axborot-aloqa, geofizika, signallarga raqamli ishlov berish va boshqa bir qator muhim sohalarda katta yutuqlarga erishish imkonini berdi. Boshqa tomondan qaraganda mikroprotsessor vositalarining rivojlanishi HTni loyihalash nazariyasi sohasida yutuqlarga erishishga o'z ta'sirini ko'rsatdi, ya'ni MPT arxitekturasini va ularning komponentlarining (RISC –protsessorlar, transpyuterlar, signal protsessorlari) yana ham istiqbollilari paydo bo'lmoqda.

Zamonaviy MPT lokal va global hisoblash tarmoqlarini loyihalash nazariyasi va amaliyotida muhim ahamiyat kasb etadi va zamonaviy HT samarali qo'llash sohasini kengaytirmoqda.

MP va mikroEHM ning qo'llanilish sohalari kengligi ularni tizimli ravishda quyidagicha tasniflash imkonini beradi:

- nazorat va boshqarishning ichki tizimlari;
- ma'lumotlarni to'plash va qayta ishlash lokal tizimlar;
- murakkab ob'ektlarni boshqarishning taqsimlangan tizimlari;
- parallel hisoblashlarning yuqori ish unumdorli taqsimlangan tizimlari.

Yuqoridagilardan kelib chiqib, hozirgi kunda MPT dan foydalanishning ustivor sohari belgilab olindi:

- boshqarish tizimlari,
- nazorat-o'lchash apparaturalari,
- aloqa texnikasi,
- savdo va maishiy texnika,

- transport,
- harbiy texnika,
- hisoblash tizimlari, tarmoqlari, majmualari.

MPT ning turli xildagi boshqaruv tizimlarida qo'llanishining istiqbolliligi MP ning quyidagi afzalliklari bilan izohlanadi:

- gabarit o'lchamlarining kichikligi,
- iste'mol quvvatining kamligi,
- boshqarish kanallariga katta miqdordagi protsessorlarni ulash imkoniyati mavjudligi,
- boshqaruvchi dasturli sozlash va qayta ishlashning oddiyligi.

Nazorat-o'lchov asboblari MPT ning kiruvchi signallarning aniqliligi va ioshnchliligini oshirish imkoniyatini beradi, asboblarning funksional imkoniyatini kengaytiradi va quyidagi funksiyalarni bajarishga keng yo'l ochib beradi:

- kalibrlash,
- temperaturani kompensasiyalash va korreksiya qilish,
- o'lchash majmualarini boshqarish va nazorat qilish,
- ma'lumotlarni qayta ishlash va yechimlarni qabul qilish,
- nosozliklarni tashxislash,
- indikasiyalash,
- asboblarni sinash va tekshirish.

MPT aloqa tizimlariga joriy qilinishi analogli usullarni raqamli usullar tomonidan siqib chiqarilganligi bilan izohlanadi, bu ularning multipleksorlarda, kodlarni o'zgartiruvchi, xatolarni nazorat qiluvchi qurilmalarda, uzatish va qabul qilish qurilmalarining boshqarish bloklarida keng ko'lamda qo'llanilishiga olib keldi. Bundan tashqari

MPT savda markazlarining hisob-kitob nazorat qurilmalarida, avtomatlashtirilgan elektron tarozilarda, banklarning terminal va kassa apparatlarida ham ishlatilmoqda.

MP va MPT larning maishiy texnikada qo'llanilishi ularning ishonchliligi va samaradorligini oshirish imkoniyatlari kengligini ochib beradi.

Agar MPT turli sohalarda qo'llanilishini foiz hisobida ifodalasak u quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

- ❖ Axborot-o'lchash texnikalari – 10 %
- ❖ Ishlab chiqarishni boshqarish – 18 %
- ❖ Aviasiya va kosmos – 15 %
- ❖ Aloqa tizimlari – 14 %
- ❖ Hisoblash texnikasi – 20 %
- ❖ Harbiy texnika – 9 %
- ❖ Maishiy texnika – 3 %
- ❖ Tibbiyot – 3 %
- ❖ Transport – 2 %
- ❖ Boshqa sohalar – 7 %.

Mikroprotsessori nima ?

Mikroprotsessori yoki oddiy protsessori har qanday mikroprotsessori tizimining yadrosi hisoblanadi (inglizcha prosessor so'zidan). Ushbu so'zni o'zbek tiliga tarjima qilganda ko'proq «qayta ishlovchi» ma'nosini beradi, shunga ko'ra mikroprotsessori – mikroprotsessori tizimi ichidagi barcha ma'lumotni qayta ishlaydigan qism, blok hisoblanadi. MPT qolgan qismlari esa faqat yordamchi vazifalarni bajaradi, ya'ni: ma'lumotni saqlash (jumladan boshqaruvchi ma'lumotni yoki dasturni), tashqi

qurilmalar va foydalanuvchi bilan aloqa. Protsessor an'anaviy raqamli tizimning holatlarida lozim bo'ladigan barcha «murakkab mantiq» ni amalda almashtiradi. U arifmetik funksiyalarni (qo'shish, ko'paytirish va h.x.), mantiqiy funksiyalarni (siljish, taqqoslash, kodlarni niqoblash va b.), kodlarni vaqtinchalik saqlash (ichki registrlarda), MPT uzellari orasida kodlarni uzatish va boshqa ko'pgina funksiyalarni amalga oshiradi.

Lekin bunda protsessor o'zining barcha operasiyalarini ketma-ket bajarishini hisob olish kerak, ya'ni navbat bilan birining izidan boshqasi. Albatta, ba'zi bir operasiyalarni parallel bajaruvchi protsessorlar ham mavjud. Yana shunday holatlar ham mavjudki, bunda bir necha protsessor bir masala ustida parallel ishlaydi., lekin bu juda kamdan-kam uchraydi.

Shunday qilib, mikroprotsessor ko'plab operasiyalarni bajarishga qodir qurilma hisoblanadi. Lekin u ma'lum vaqtda qaysi operasiyani bajarish kerakligini qaerdan biladi? Xuddi shu vazifani boshqaruvchi ma'lumot, ya'ni dastur bajaradi. Dastur bu komandalar to'plami (instruksiya) yoki raqamli kodlar ko'rinishida bo'lib, protsessor bu kodlarni deshifrlab (shifrni ochib) nima qilish kerakligini aniqlaydi. Dastur boshidan oxirigacha odam tomonidan, ya'ni dasturchi tomonidan tuzilib, protsessor bu dasturni oddiy bajaruvchisi sifatida namoyon bo'ladi. Shuning uchun protsessorni miya bilan taqqoslash va tenglashtirish unchalik ham to'g'ri bo'lmaydi. U shunchaki inson tomonidan tuzilgan dastur algoritmini bajaruvchisi hisoblanadi. Bu algoritmlardan har qanday chetga chiqish protsessorning yoki MPT ning qaysidir boshqa qismlari nosozligidan kelib chiqadi.

6.2§. Mikoprotsessorli tizimlarning turlari

Hozirgi vaqtda mikroprotsessori texnikasi qo'llanish sohasi juda keng, MPT bo'lgan talab har xil ko'rinishda namoyon bo'ladi. Shunga ko'ra quvvati, universalligi, tezkorligi va tuzilishi bilan farqlanadigan mikroprotsessorelarning bir necha tipi shakllantiriladi. Ulardan asosiylari quyidagilar:

- Mikrokontrollerlar – MPT ning eng oddiy ko'rinishlaridan biri bo'lib, ularda tizimning ko'pgina yoki barcha qismlari yagona mikrosxema ko'rinishida amalga oshirilgan,
- Kontrollerlar – alohida modullar ko'rinishida bajariladigan boshqaruvchi MPT,
- Mikrokompyuterlar – rivojlangan tashqi qurilmali qarshilik vositalariga ega ancha quvvatli MPT,
- Kompyuterlar (jumladan, shaxsiy kompyuterlar) – eng quvvatli va eng universal MPT.

MPT larning bu turlari orasida alohida chegarani takidlash qiyin. Barcha turdagi mikroprotsessorelarning tezkorligi doimiy ravishda ortib boryapti (faqat ba'zi hollarda yangi mikrokontrollerning tezkorligi eskirib borayotgan kompyuterdan yuqori bo'lishi mumkin). Shunga qaramasdan ular orasida qandaydir prinsipial farqlar baribir mavjud.

Mikrokontrollerlar – amalda o'z-o'zidan emas balki ancha murakkab qurilma tarkibida (shuningdek kontrollerlar) ishlatiladigan universal qurilmadir. Mikrokontrollerga tashqi qurilmalarni ulash imkoniyatlari chegaralangan. Mikrokontrollerlardagi qurilmalar odatda bir masalani yechishga mo'ljallangan.

Protsessor tomonidan bajariladigan hamma komandalar protsessorning komanda tizimini tashkil etadi. Protsessor strukturasi va komandalar tizimi hajmi uning tezkorligi, foydalanishga qulayligini aniqlab beradi. Protsessorning barcha komandalari bir necha o‘ndan bir necha yuzgacha bo‘lishi mumkin.

6.3§. Mikoprotsessor rivojlanish tarixi va tuzishi

Hamma ShK va tobora ortib borayotgan zamonaviy jihozlar mikoprotsessor deb ataluvchi maxsus elektron sxema asosida ishlaydi. Ba’zida uni chipdagi kompyuter deb ham atashadi.

Zamonaviy mikoprotsessor – bu maxsus texnologiyalar bo‘yicha steril sharoitlarda yaratilgan kremniy bo‘lagidir. Mikoprotsessorning rivojlanish tarixi dastlab yarim o‘tkazgichlarning ixtiro qilinishi va qo‘llanilishiga borib taqaladi. Keyin yarim o‘tkazgichlar asosida tranzistorlar yaratildi. Fan texnika rivojlanishi bilan raqamli qurilmalar va tranzistorlar asosida integral sxemalarning yaratilib qo‘llanishini boshlashi – bajarish minimal xarajatlar va vaqtda muammolarni hal qilishga erishishga imkon berdi.

Ko‘pchilik mikoprotsessorlar registr deb ataluvchi maxsus ichki xotira sohasiga ega bo‘ladi. Registrlarda hamma o‘zgarishlar va hisoblashlar amalga oshiriladi.

Masalan, 2 ta soni qo‘shish uchun, birinchisi avval registrga joylashadi, keyin boshqasi qo‘shiladi va yig‘indisi registr ichida qoladi.

Mikoprotsessordagi xarakatlanib yurgan signallar o‘zida raqamli impulslar to‘planishini namoyish etadi. Ularning ko‘chib o‘tishi deyarli

bir vaqtda-bir qancha o'tkazgichlar bo'yicha parallel amalga oshadi. Bunday impulslarning har bir to'plami mikroprotsessorning funksiyasini amalga oshiruvchi alohida komandani ko'rsatadi. Amalga oshirilayotgan funksiyaning to'liq to'plami va ularning nomi MP mikrodasturi ko'pligi deb ataladi.

Mikroprotsessor kremniyining ichki strukturasi u har bir kirim signalida nima qilishini aniqlaydi. Natijada kompyuter dasturi mikroprotsessor uchun uning texnik ta'minoti qatoriga kiradi. Bu dastur mikroprotsessor uchun mikrokod deb ataladi.

Mikroprotsessorlar ichki xotira va raqamli bitlarning birga ishlashida qandaydir yo'l bilan kiruvchi ma'lumotni olishi va olingan natijani uzatish kerak. Bundan tashqari mikroprotsessorga qaysidir yo'l bilan ma'lumotlarning tashqi xotiraning qaerida saqlanayotganini aniqlashi kerak. Bu maqsadda adreslash signalidan foydalanadi. O'z nomidan ma'lumki, u zarur bo'lgan ma'lumotni joylashish o'rnini aniqlash uchun ishlatiladi.

Mikroprotsessorlar o'zidagi mavjud resursning joylashish tartibiga qarab farqlanadi. Mikroprotsessor nafaqat registrlar soniga ko'ra balki ularning o'lchamlariga ko'ra ham farqlanadi. Registrlar vaqt birligida bajaradigan bitlar soni bilan tavsiflanadi. Masalan 16 baytli uchun 16-bayt o'lchamdagi 1 yoki uni ko'proq registrlar zarur.

Mikroprotsessor rivojlanish tarixi – bu shina kengligi va registrlar o'lchamining oshishi tarixidir. Mikroprotsessor har yangi avlodida registrlar o'lchami yanada oshayapti va adres shinasi yanada kengroq bo'lyapti.

Eng birinchi mikoprotsessor 1971 yilda Intel Corporation firmasi tomonidan ishlab chiqilgan. Bu to‘rt bitli 4004 mikoprotsessor edi. Ushbu 4 bitlar matematik hisoblarlashlarni bajarish uchun barcha raqamlar va simvollarni kodlashga imkon beradi. Mikoprotsessor raqamdan tashqari so‘zlarni ham tushunishi uchun undagi registrlar o‘lchamini oshirish kerak edi. 6 bitdan foydalanish hamma kichik va katta harflarni va raqamlarni farqlash imkoniyatini berdi. Lekin bunda boshqaruvchi signallar va punktuasiya belgilarini kodlab bo‘lmaydi. Natijada 1972 yilda 8 bitli mikoprotsessor Intel 8008 paydo bo‘ldi. Rivojlanish natijasida hozirgi kunda yuksak texnologiyali mikoprotsessor va ular asosida mikoprotsessor texnikasi ishlab chiqildi.

6.4§. Mikoprotsessor klassifikasiyasi

Mikoprotsessor to‘plamidagi KIS soniga ko‘ra mikoprotsessorlar:

- birkristalli,
- ko‘pkristalli,
- ko‘pkristalli seksion turlarga bo‘linadi

Mikoprotsessor qo‘llanishiga ko‘ra:

- universal mikoprotsessor
- maxsus mikoprotsessor

Mikoprotsessor ishini vaqtinchalik tashkil etilish xarakteriga ko‘ra:

- sinxron va asinxron.

Asinxron mikoprotsessor – har bir keyingi operatsiya ya’ni oldingi operatsiyaning bajarilib tugashining aniq signali bilan boshlash imkonini beradi.

Mikroprotsessori texnikasi strukturasi tashkil etilishiga ko'ra mikro EHM

- bir va ko'p magistrali,

Bajariladigan dasturlar soniga ko'ra:

- bir va ko'p dasturli MPLar

Ko'p dasturli yoki multidasturli mikroprotsessordlarda (bir vaqtning o'zida bir qancha (odatda bir necha o'n dasturlar) bajariladi.

Mikroprotsessori boshqaruv tizimlarida multidasturli ishni tashkil etish katta miqdordagi ma'lumot manbai va qabul qiluvchisini boshqarish va holatini nazorat qilishga imkon beradi.

Mikoprotsessori tavsifnomalari

Mikoprotsessori quyidagilar bilan harakterlanadi.

1) Takt chastotasi. Chastota qanchalik katta bo'lsa mikroprotsessori tezkorligi shuncha yuqori bo'ladi. Takt chastotasi impulsleri tizimli platada joylashgan generatordan beriladi. Mikroprotsessori takt chastotasi - generatorning 1 sekundda hosil qiladigan impulsler soni.

2) Razryadlilik, ya'ni bir vaqtda qayta ishlanadigan ikkilik razryadning maksimal soni.

Mikoprotsessori razryadlilik $m/n/k$ bilan belgilanadi.

m – ichki registr razryadligi, protsessorning u yoki bu sinfiga tegishli ekanligini aniqlaydi.

n - ma'lumotlar shinasii razryadligi, ma'lumot uzatilish tezligini aniqlaydi.

k - adres shinasii razryadligi, adresler kengligi o'lchamini aniqlaydi.

Masalan, i 8088 mikoprotsessori $m/n/k$ q16|8|20 qiymatlari bilan tavsiflanadi.

3) Arxitektura mikroprotsessorda arxitektura tushunchasi komandalar tizimi va adreslari usullari, komandalarni berilgan vaqtda bajarilishga mos kelishi, mikroprotsessor tarkibida qo‘shimcha qurilmalarning mavjudligi, uning sxemasi, prinsipi va rejimlari kabi parametrlarni o‘z ichiga oladi.

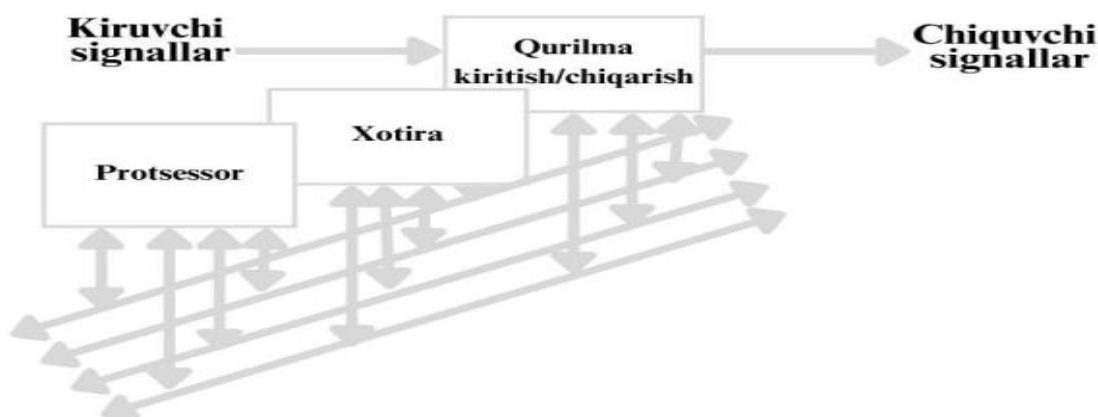
Mikro va maro arxitektura tushunchalari ajratiladi.

Mikoprotsessorning mikro arxitekturasi – bu mikroprotsessorning apparatli tashkil etilish va mantiqiy qurilmasi, registrlar, boshqaruvchi sxemalar, arifmetik-mantiqiy qurilmalar, xotira qurilmalari va ularni bog‘lab turuvchi axborot magistrallaridir.

Makroarxitektura – bu mikoprotsessorning ish prinsipi va adreslash rejimlari, ma’lumotlarni qayta ishlovchi komanda tizimlari.

6.5§. Mikoprotsessor tizimlarining namunaviy strukturasi

Mikroprotsessorning namunaviy strukturasi rasmda keltirilgan (23-rasm).



23-rasm. Mikroprotsessorli tizim strukturasi.

U uch asosiy turdagi qurilmani o‘z ichiga oladi.

- protsessor;

- xotira, jumladan operativ tezkor xotira, (OZU, RAM - Random Access Memory) va doimiy xotira (PZU, ROM, -Read only Memory) ma'lumotlar va dasturlarni saqlash uchun xizmat qiladi.

- kiritish-chiqarish qurilmasi (UVV; Input-Output Devices); mikroprotsessor texnikasini tashqi qurilmalar bilan bog‘lash, kiruvchi signallarni qabul qilish (kirish, o‘qish, Read) va chiqish signallari tuzatish (chiqish, yozib olish, Write) uchun xizmat qiladi.

Barcha mikoprotsessor texnikasi qurilmalari umumiy tizim shinasini bilan birlashtiriladi (u yana tizimli magistral yoki kanal deb ham ataladi).

Tizimiy magistral quyi darajadagi to‘rtta asosiy shinalarni o‘z ichiga oladi.

- adres (shinasini (Adress Bus);

- ma'lumotlar shinasini (Data Bus);

- boshqarish shinasini (Control Bus);

- ta'minot shinasini (Power Bus).

Adreslar shinasini. Protsessor borilgan vaqtda ma'lumot almashuvchi qurilma adresini (nomlarini) aniqlash uchun xizmat qiladi.

Ma'lumot shinasini – bu mikoprotsessor texnikasini barcha qurilmalari orasida axborot kodlarini uzatish uchun qo‘llaniladi. Ma'lumot shinasini doim ikki yo‘nalishli bo‘ladi.

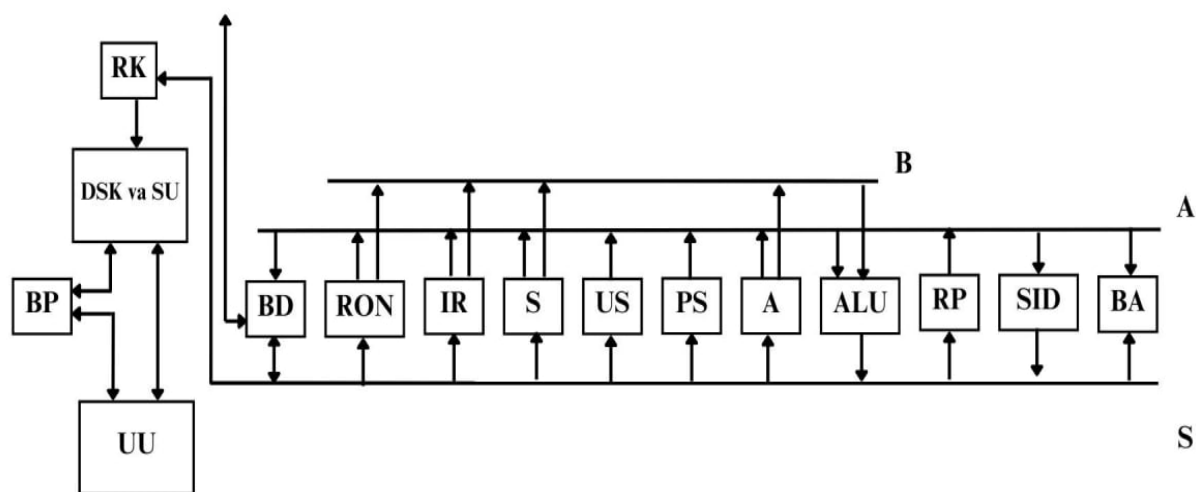
Boshqarish shinasini va mikroprotsessor texnikasidan farqli ravishda alohida boshqaruv signallaridan axborot bo‘ladi. Ba’zi bir signallar ma'lumotlarni qabul qilishni tasdiqlash, hamma qurilmalarni

boshlang'ich holatga qaytarish, barcha qurilmalarni taktlash uchun ishlatilishi mumkin.

Ta'minot shinasini – axborot signallarini ko'chirish uchun emas, balki, tizimni energiya bilan ta'minlash uchun mo'ljallangan mikroprotsessordagi texnikasida bitta ta'minot manbai ($ko'proq + 3B$) yoki bir nechta ta'minot manbai (odatda $-5V, +12V$ va $-12V$) bo'lishi mumkin. Har bir ta'minot kuchlanishga o'z aloqa liniyasi bo'ladi. Hamma qurilmalar bu liniyalari parallel ulanadi.

Mikroprotsessordagi texnikasidan barcha axborot kodlari va komanda kodlari shinalar orqali navbat bilan, ketma-ket uzatiladi.

Umumiy holatda mikroprotsessordagi tarkibiga quyidagilar kiradi. (24-rasm) arifmetik mantiqiy qurilma (ALU), uzilishlar bloki (BP), komanda deshifratori va boshqarish sxemasi (DSK va SU), komanda registri (RK), adreslar va ma'lumotlar buferi (BA, BD); umumiy qo'llaniladigan registrlar (RON), indeksli registr (IR), stek (S), uning ko'rsatkichi (US), dasturiy hisoblagich (PS), registr akkumulator (A), alomat registri (RP), inkrement-dekrement sxemasi (PD).

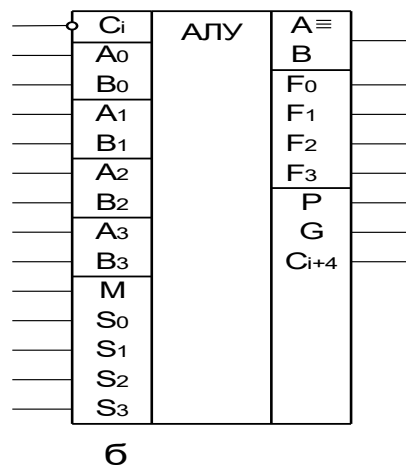
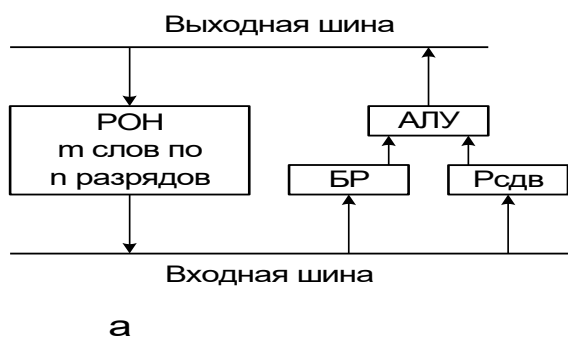


24-rasm. Mikroprotsessorning mantiqiy strukturasi

Barcha mikroprotessorlar ushbu rasmda ko'rsatilganday hamma qism va bloklardan iborat bo'lmaydi. Ushbu hollarda mos funksiyalar dasturiy bajarilishi mumkin, ba'zi maxsus registrlar sifatida RON yoki xotira yacheykasidan foydalanish mumkin.

Mikroprotessor texnikasi loyihasida shuni hisobga olish kerakki, ularning samaradorligi va funksional imkoniyatlari to'g'ridan to'g'ri mikroprotessor ichki shinasini tashkil etishiga bog'liq bo'ladi. Yakuniy hisobda ularning soni mikroprotessor texnikasi tuzilishi va tavsifnomasiga sezilarli darajada ta'sir qiladi.

Mikroprotessor texnikasida axborotni qayta ishlash jarayoni uning markaziy qurilmasi - mikroprotessor yordamida amalga oshiriladi. mikroprotessor namunaviy strukturasida eng umumiy holda ALU (25-rasm, a), umumiy qo'llaniladigan registrlar to'plami (RON), bufer registri (BR) va siljish registrlar (Rsdv)



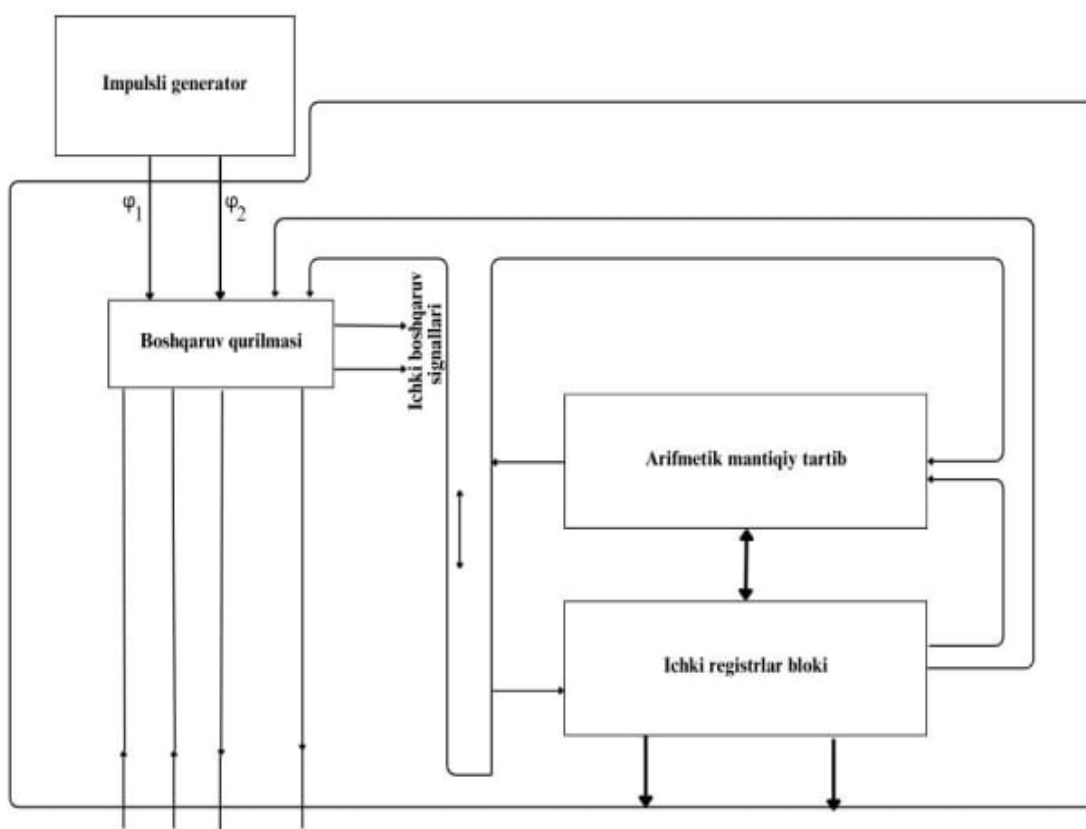
25-rasm. Mikroprotessorning namunaviy strukturasida

Ko'rsatilgan struktura juda keng imkoniyatga egaligini ta'kidlash kerak. Istalgan RON BR va Rsdv ga uzatilishi mumkin. Standart to'rt razryadli ALU (3-rasm, b) har ikkala registrnlarni tashkil etuvchilari ustida

16 mantiqiy va 32 arifmetik operatsiyani bajarish mumkin; natijada istalgan RON lardan biriga yozilishi mumkin.

6.6§. Mikroprotsessori ishlash prinsipi

Mikroprotsessorning strukturaviy sxemasini ko'rib chiqamiz.



26-rasm. Mikroprotsessorning strukturaviy sxemasi

Mikroprotsessori tarkibiga arifmetik – mantiqiy qurilma, boshqarish qurilmasi va ichki registrlar bloki kiradi.

Arifmetik- mantiqiy qurilma- siljuvchi registrlar va operalarni vaqtinchalik saqlaydigan registrlar tezlashtirilgan o'tish sxemalariga ega --- summetrdan tuzilgan. Odatda bu qurilma bir qancha oddiy operatsiyalarni bajaradi: qo'shish, ayirish, siljish, ko'chirish, mantiqiy qo'shish (YoKI) mantiqiy ko'paytirish (VA).

Boshqarish qurilmasi – komandalarning bajarilish jarayonida ichki registrlar va ALU ishini boshqaradi.

Komandani tashkil etuvchi operatsiya kodiga mos ravishda u MP boshqarish bloklarining ichki signallarini shakllantiradi.

Ichki registrlar bloki - ALU imkoniyatlarini kengaytirib, MP ichki xotirasi bo'lib xizmat qiladi hamda komanda va ma'lumotlarni vaqtinchalik saqlash uchun xizmat qiladi.

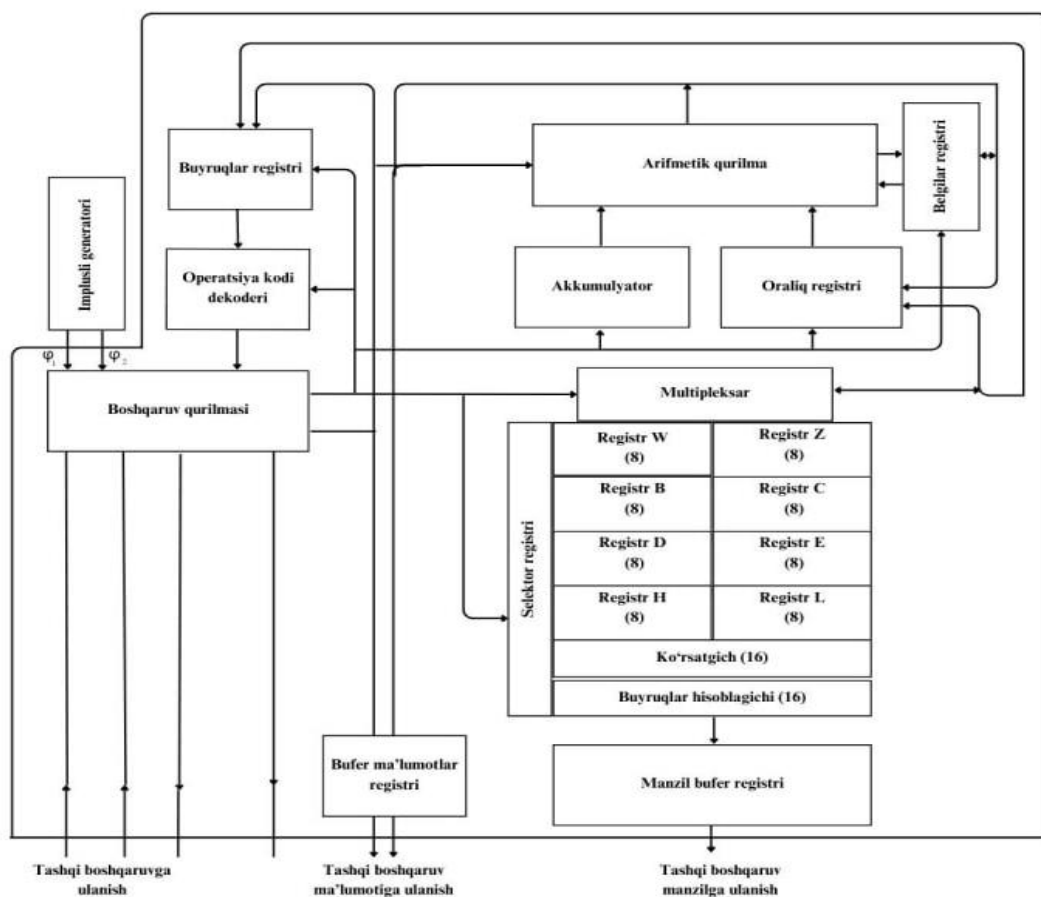
27-rasmda bir kristalli mikoprotsessor birmuncha to'liqroq struktura sxemasi ko'rsatilgan. Bu yerda ichki registrlar bloki umumiy qo'llaniladigan registrlar RON va maxsus registrlardan iborat: registr-akkumulator, adresning oraliq registri, ma'lumotlarning oraliq registri, komanda hisoblagichi, stek, alomatlar hisoblagichi.

Umumiy qo'llaniladigan registrlar RON, mikoprotsessor hisoblash imkoniyatlarini aniqlab, ularning soni 4 dan 64 gacha o'zgarishi mumkin. Ularning vazifasi – operatsiyalarni saqlash.

Registr – akkumulator (to'plovchi). Operandni vaqtinchali saqlash yoki ALU da bajarilayotgan harakat oraliq natijasini saqlash uchun mo'ljallangan.

Adresning oraliq registri bajarilayotgan komandaning adresli qismini qabul qilish va saqlash uchun mo'ljallangan. Adreslarning mumkin bo'lgan soni registr razryadliligi bilan aniqlanadi.

Ma'lumotlarning oraliq registri – xotiradan tanlangan so'zni tashqi ma'lumotlar shinasiga uzatishdan oldin vaqtinchalik saqlash uchun xizmat qiladi. Uning razryadliligi axborot so'zining bayt soni bilan aniqlanadi.



27-rasm. Bir kristalli MP struktura sxemasi.

Komanda hisoblagichi – bajarilayotgan komanda baytlari joylashtirilgan xotira yacheykasi adresidan iborat bo‘ladi.

Komanda registri – komanda hisoblagichida joylashgan navbatdagi komanda kodini qabul qiladi va saqlaydi. Boshqarish qurilmasi signali bilan unga registrdagi saqlanayotgan axborot uzatiladi.

Stek registri – stek va stek ko‘rsatkichiga bo‘linadi.

Mikoprotsessor asosiy qismlarini to‘liqroq ko‘rib chiqamiz. (27-rasm). Ma’lumotlarning ichki shinasi mikoprotsessorning asosiy qismlarini birlashtiradi.

Shina deganda umumiy funksional alomatlariga ko‘ra birlashtirilgan axborot uzatish liniyasi tushuniladi.

Multipleksor – bir, ikki (yoki ko‘proq) axborot kirish kanallaridan ma’lumotlarni tanlab bu ma’lumotlarni o‘zining chiqishiga uzatuvchi qurilmadir. Multipleksor sxemasi ikki kirishli mantiqiy elementlar VA – YoKI dan iborat bo‘lib impulsar taqsimlovchisi bilan boshqariladi.

Demultipleksor – multipleksorning teskari vazifani bajaradi.

8 razryadli arifmetik- mantiqiy qurilma barcha arifmetik va mantiqiy operasialarni bajaradi. ALU birinchi kirishiga 8 razryadli akkumulatoridan bayt keladi, 2-kirishga 18 razryadli oraliq registrdan bayt keladi.

Ko‘rsatilgan ikki baytning qo‘shilishi natijasi ALU chiqishida ma’lumotlar ichki shinasini orqali akkumulatorga uzatiladi. Bunday tashkil etish - mikoprotsessor bir adresli tashkil etishini qoniqtiradi. Ushbu holatda qayta ishlashda ishtirok etayotgan operandlardan biri har doim adresi noaniq berilgan akkumulatorida saqlanadi. Shuning uchun ikki operandni qo‘shish operasiasini bajarishda faqat bir adres-ikkinchi operandni ko‘rsatish talab qilinadi. ALU ga operasiya natijalari alomatlarini tahlil qilish va saqlashga mo‘ljallangan alomatlar registri ulangan.

Mikroprotsessor tarkibiga yana stek ko‘rsatkichi, komanda hisoblagichi, adresning oraliq registri, OZU kiradi.

Mikroprotsessorning registrlar va boshqa bloklari orasida axborot almashuv ichki ma’lumotlar shinasini orqali amalga oshadi. Tashqi ma’lumotlar shinasini bilan aloqa ma’lumotlarning oraliq registri orqali amalga oshadi.

Mikroprotsessor – bu dasturiy–boshqariluvchi qurilma. Uning ma'lumotlarni qayta ishlashi dastur yoki komandalar to'plami bilan aniqlanadi. Komanda ikkiga bo'linadi: operasiya kodi va adres.

Operasiya kodi ma'lumotlarni qayta ishlashda qanday operasiya bajarilishi kerakligi haqida axborotni o'z ichiga oladi. Adres bu ma'lumotlar qayerda joylashganligini ko'rsatadi. Ma'lumot so'zi 1 baytni tashkil etadi. Komanda xotirada ketma-ket joylashgan bir, ikki yoki 3 baytdan iborat bo'lishi mumkin.

Komandaning 1–bayti operasiya kodini tashkil etadi. Komanda sikli deb ataluvchi komandaning bajarilish oralig'i boshida hisoblangan uning birinchi bayti butun sikl davomida saqlanadigan komanda registriga ma'lumotlar ichki shinasini bo'yicha kelib tushadi. Operasiya kodi deshifratori komanda registri tashkil etuvchilarini deshifrlaydi - operasiya xarakteri va operandlar adresini aniqlaydi. Bu axborotlar boshqarish qurilmasiga uzatiladi, unda berilgan komandani bajarilishida ishtirok etadigan mikroprotsessor blokilariga yo'naltirilgan boshqaruvchi signallar ishlab chiqiladi.

Qachonki operasiya kodi bevosita ma'lumotlar adresi - qayta ishlash ob'ektini ko'rsatsa bu holda operasiya komanda birinchi baytning hisoblanganidan so'ng tezda boshlanadi.

Ikki operandni qo'shish operasiyasini bajarish misolini ko'rib chiqamiz. 1- operand akkumulatorida saqlanadi, 2 si R0N lardan birida (uning adresi komandada ko'rsatiladi), u yerdan oraliq registrga uzatiladi.

Operasiya kodiga muvofiq ALU uni kirgan baytlarni yig'adi va akkumulatorida hisobga olinadigan natijani beradi. Bu natijadan qayta ishlashning keyingi bosqichlarida foydalanish mumkin.

6.7§. Komanda formatlari

Komanda tizimini loyihalash mikroprotssessor tizimini tuzilishiga bog‘liq bo‘ladi.

Komanda tizimini shunday tanlash kerakki, bunda kam ishlatiladigan komandalarga ketadigan xarajatlar minimal bo‘lishi kerak.

Statistik ma’lumotlar mavjud bo‘lganda samarali komanda tizimli EHMni tanlash va ishlab chiqish mumkin. Ushbu maqsadga erishishda yondoshishning bir turi - bu bitta so‘z uzunligidagi komandani ishlab chiqish va uni shunday kodlash kerakki, ushbu qisqa komandalar razryadidan optimal foydalanish dastur uzunligi hamda dasturning amalga oshish vaqtini qisqartirishga imkon beradi.

Mikroinstruksiyalarda foydalanish komanda tizimlarini optimallashtirishga boshqa bir yondoshuv hisoblanadi. Bu holatda komandaning alohida bitlari yoki bitlar guruhi bir komanda siklida bajariladigan bir qancha elementar operasiyalarni kodlash uchun ishlatiladi. Ushbu elementar operasiyalar xotiraga bevosita murojaatni talab qilmasdan balki ularni amalga oshirish ketma-ketligi apparatli mantiq (logika) yordamida aniqlanadi.

Boshqarish mantig‘ini murakkabligini oshirish hisobiga xotira sig‘imini va dastur bajarilish vaqtini qisqartirishga erishiladi.

Komandaning muhim tavsiflaridan biri komandaning strukturaviy elementlarini aniqlovchi komanda formati hisoblanadi. Bu komanda elementlarining har biri uning bajarilishida aniqlangan ko‘rinishda shakllanadi. Bunday komanda elementlariga quyidagilarni ajratish mumkin: harakat bajarilishini aniqlovchi operaiya kodi; tashqi qurilma,

protssessor registri, xotira adresi yacheykalari; adreslash rejimi; mustaqil adreslashni qo‘llashdagi operand; shartli o‘tish komandalari uchun tahlil qilinadigan belgilar kodi.

Hamma komandalar 1 va 0 jamlanmasidan tuziluvchi baytlar ketma-ketligidan iborat bo‘ladi.

Bajarilayotgan harakatni aniqlovchi komanda qismi operasiya kodi (KOP) deb ataladi. Operasiyani bajarish uchun zarur bo‘lgan istalgan adres yoki berilganlar operand deb ataladi. Eng sodda komanda to‘rttagacha operanddan iborat bo‘ladi. Agar bayt 8 bitdan iboart bo‘lsa, adres berish uchun 16 bit talab qilinadi, shunga ko‘ra 4 operandli komanda operasiya kodini hisobga olmaganda 8 bayt xotirani egallaydi.

Operasiya kodi (KOP) har qanday komanda formatining muhim strukturaviy elementi bo‘lib hisoblanadi. Protsessorlarda KOP sonining ko‘p bo‘lishi juda muhim, chunki komandaning apparatli amalga oshishi xotirani va vaqtni tejaydi.

KOP ko‘rsatadigan bit soni amalga oshiriladigan komandaning to‘liq bajarilish funksiyasi bo‘lib hisoblanadi.

Ko‘pchilik EHM larda komanda uchun 2 dan ko‘p bo‘lmagan operandlar ishlatiladi.

Bunga quyidagicha erishiladi:

1. Komanda adresi faqat o‘tish komandalarida ko‘rsatiladi. Qolgan boshqa komandalarda asosiy komanda xotira yacheykasidan tanlab olinadi.
2. Natijalarni eslab qolish uchun operandlardan biri joylashgan yacheykadan foydalaniladi.

Bir qancha komandalar faqat bir operandli bo‘ladi, ya’ni bir operandli komandalar. Ikki operandli komandalarda bir operand odatda komanda bilan o‘zgaradi. Ikkinchisi esa o‘zgarmaydi. Shunga ko‘ra ma’lumot faqat bitta yacheykadan olinadi, bu yacheyka manba deb ataladi. Tuzilishi o‘zgaradigan yacheyka qabul qiluvchi deb ataladi.

Quyida protsessorlarning ikki adresli ikki operandli komanda formatlari keltirilgan.

2-jadval

A)	15 11	10 6	5 0	B)	15 11	10 0
	Operasiya kodi	Manba	Qabul qiluvchi		Operasiya kodi	Qabul qiluvchi

Protsessorlarning komanda formatli

A) ikki adresli

B) bir adresli bo‘ladi.

Ikki adresli komandalarni kodlashga misol:

3-jadval

Operasiya kodi KOP	Komanda mnemonikasi	Izoh
0001	MOV	Ma’lumotlarni uzatish
0010	CMP	Taqqoslash
0110	ADD	Qo‘shish
1110	SUB	Ayirish
0000	-	Biradresli komandalar guruhini kodlash
1000	-	

Operandlarga murojaat qilish va lokalizasiyani adreslash rejimlari ta’minlaydi. Bir qancha adreslash rejimlarini kiritilganda komandaga har

bir operand uchun rejimni ko'rsatuvchi bitlar o'rnatish zarur bo'ladi. Agarda 8 adreslash rejimi qaralayotgan bo'lsa, ularning har birini ko'rsatish uchun 3 bit kerak bo'ladi.

Hamma komanda formatlarida birinchi bit operatsiya kodini belgilaydi. Qolgan bitlar operandlar yoki ularning yacheykalarini aniqlashi kerak, shuning uchun ular xotira adresi, registr adresini xotirada saqlash uchun ishlatiladi.

Odatda komanda uzunligi 1 dan 3 gacha va hatto 6 baytgacha uzunlikda bo'ladi.

Komanda formatlariga ko'ra EHM va MPT lar imkoniyatlarini baholash mumkin.

6.8§. Operandlarni adreslash

Protsessor komandalarining katta qismi ma'lumotlar kodlari (operandlar) bilan ishlaydi. Ayrim komandalar kiruvchi operandlarni (bir yoki ikkita) talab qilsa, boshqalari esa chiquvchi operandlarni (asosan bitta) beradi. Kiruvchi operandlarni boshqacha qilib manba operandlar, chiquvchilarini esa qabul qiluvchi operandlar deb ham atash mumkin (1-jadval). Operandlar kodlarining barchachi qaerdadir joylashishi kerak. Ularni protsessorlarning ichki registrlarigada joylashtirish mumkin (eng qulay va tezkor variant). Ularni xotira tizimida ham joylashtirish mumkin (eng ko'p tarqalgan variant), yoki ularni kiritish-chiqarish qurilmalarida joylashtirish mumkin (eng kam uchraydigan holat). Operandlarning joylashishini aniqlash komanda kodi orqali amalga oshiriladi. Komanda kodlari tomonidan kiruvchi operandni qaerdan olish, chiquvchi

operandlarni qaerga joylashtirishda foydalaniladigan bir qator usullar mavjud. Bu usullarga adreslash usullari deyiladi. Tanlangan adreslash usullarining samaradorligi protsessor ishining samaradorligini belgilab beradi.

Adreslash turlari

Turli xildagi protsessorlarda adreslash turlicha bo‘lib ular 4 tadan 16 tagacha bo‘lishi mumkin. Quyida hozirgi kunda aksariyat mikroprotsessorlarda qo‘llaniladigan adreslash usullarining bir nechtasiga to‘xtalib o‘tamiz.

Bevosita adreslash. (6-rasm) Bunda operand (kiruvchi) bevosita komanda kodidan keyin xotirada joylashtiriladi. Odatda operand doimiy (konstanta) shaklida bo‘lib uni biror joyga jo‘natish mumkin, biror narsaga qo‘shish mumkin va hokazo. Masalan komanda quyidagicha bo‘lishi mumkin: 6 sonini protsessor ichki registrida mavjud biror bir elementga qo‘shilsin. Bu son mavjud qo‘shish komandasidan keyin joylashgan dasturdagi adres ichidagi xotirada joylashgan bo‘ladi.

To‘g‘ridan-to‘g‘ri (absolyut) adreslash. Bunda operand (kiruvchi yoki chiquvchi) adres bo‘yicha xotirada joylashgan bo‘ladi. Uning kodi dastur ichida komanda kodidan keyin joylashadi. Masalan komanda quyidagicha bo‘lishi mumkin. 1000000 adresli yacheyka tozalansin. Bu 1000000 adres kodi xotirada tozalash komandasi kodidan keyingi adresda dastur ichida joylashgan bo‘ladi.

Registrli adreslash. Bunda (kiruvchi yoki chiquvchi) operand protsessor ichki registrida joylashgan bo‘ladi. Masalan: komanda quyidagicha bo‘lishi mumkin: biron sonni nolli registrdan birinchi

registrga jo‘natilsin. Har ikkala (0 va 1) registrlarning raqamlari jo‘natish komandasi kodi tomonidan aniqlanadi.

Aylanma registrli (aylanma) adreslash. (31-rasm) Bunda protsessorning ichki registrda operandning o‘zi emas, xotiradagi uning adresi joylashgan bo‘ladi. Masalan, komanda quyidagicha bo‘lishi mumkin: nolli registrda joylashgan adresli xotira yacheykasi tozalansin. Bu registr raqami (0) tozalash komandasi kodi tomonidan aniqlanadi.

Adreslashning juda ham kam uchraydigan yana ikki xil turi mavjud. Avtoinkrement adreslash aylanma adreslashga juda yaqin, lekin undan shunday farq bilan ajraladiki, komanda bajarilganidan keyin foydalanilgan registr tashkil etuvchisi bir yoki ikki birlikka oshadi. Adreslashning bu turi xotirada joylashgan ma’lumotlar massividan kodlarni ketma-ket qayta ishlashda juda qulay bo‘lib hisoblanadi.

Avtodekrement adreslash avtoinkrement adreslash ishiga o‘xshaydi, faqat tanlangan registr tashkil etuvchisi komanda bajarilishi oldidan bir yoki ikki birlikka kamayadi.

Tayanch so‘zlar: protsessor, mikroprotsessor,
integral sxema, KIS, JKIS,
mikroprotsessorli tizim, texnologiya,
hisoblash texnikasi, arxitektura,
xotira qurilmalari, mantiqiy
qurilma, registr, stek, komandalar,
komanda formatlari, adreslash.

VII BOB. Mikroprotsessor qurilmalarining kiritish va chiqarish interfeyslari

7.1§. Mikroprotsessorli qurilmalarning kiritish va chiqarish interfeyslari

MPT yoki mikro EHM, bundan tashqari mikroprotsessor tarkibiga qo'llanilishiga qarab bir qancha doimiy va tezkor xotira qurilmalari, periferiya qurilmalari, ya'ni, magnit disklari va lentalaridan iborat tashqi xotira qurilmalari; kiritish–chiqarishning turli xil qurilmalari kiradi. Bu holatda ushbu qurilmalar orasida aloqa va o'zaro axborot almashish imkoniyati ta'minlanishi kerak.

Axborotning protsessordan va xotiradan periferiya qurilmasiga uzatilishi chiqarish operatsiyasi, periferiya qurilmasidan protsessor yoki xotiraga uzatilishi kiritish operatsiyasi deb ataladi.

MPT qurilmalari bir-biri bilan interfeys deb ataluvchi qarshiliklar yordamida bog'lanadi.

Interfeyslar – hisoblash tizimini qurishda funksional modullarni (qurilmalarni) tashkil etuvchi mikroshemalar orasidagi o'zaro bog'lanishni tashkil etish uchun mo'ljallangan. Shunga ko'ra hisoblash komplekslarini tashkil etishda hisoblash mashinalari orasida o'zaro bog'lanishni tashkil etish uchun ham qo'llaniladi.

Interfeyslar – MPT larning barcha funksional modullari orasidagi o'zaro harakat qoidalarini reglamentlaydi, axborot almashuvi tartibi va protokollarini aniqlaydi va o'zaroharakatni o'rnatadi.

Interfeyslar konfiguratsiyasi quyidagi talablardan kelib chiqib ishlab chiqilgan:

1) Hisoblash tizimi bloklari orasida standart axborot almashinuvini ularning tezkorligiga bogʻliq boʻlmagan holda tashkil etish va kerakli tezkor harakatning olinishi;

2) Mikroprotsessorli kompleks tuzilishining oddiyligi va diagnostlash uchun imkoniyat mavjudligi;

3) Qoʻllanishning keng sohasi.

Mikroshemalar chiqishlarining orasidagi elektrik bogʻlanishlar elektrik aloqalar yoki liniyalar bilan amalga oshiriladi.

Bu liniyalar tegishli funksional qoʻllanilishiga qarab guruhlanadi va maʼlumotlar shinasini MSh, adreslar shinasini ASh va boshqarish shinasini BSh ni tashkil etadi. Shinalar toʻplami - magistralni tashkil etadi. Interfeyslar funksional qoʻllanilishiga koʻra quyidagi prinsiplar boʻyicha klassifikatsiyalanadi:

- funksional modullarni yaratish usuliga koʻra;
- maʼlumotlarni uzatish usuliga koʻra - parallel, ketma-ket va ketma ket- parallel;
- maʼlumotlarni uzatish rejimiga koʻra - bir yoqlama, ikki yoqlama, bir vaqtda yoki navbatma – navbat uzatish;
- axborot almashuv prinsipiga koʻra – sinxron, asinxron.

7.2§. Mikroprotsessorli tizim interfeyslari.

Interfeys – tizim qurilmalari orasida axborot almashishni taʼminlovchi jarayon (protokol)lar algortmlari, elektron shemalar,

signallar, shinalar va liniyalar to'plamini o'zida namoyon etadi. MPT samaradorligi, ishonchliligi va foydalanish qulayligi nafaqat uning tarkibiga kiruvchi qurilmalar tavsifnomalari bilan, balki tizim qurilmalarini bog'lovchi interfeyslarning katta darajasi bilan ham aniqlanadi.

Tizimni tashkil etadigan qurilmalar bajarilayotgan ishchi operatsiyalari harakatlarning fizik prinsiplari, foydalanilayotgan komanda va buyruqlar, boshqaruvchi signallar (kodlar) va ma'lumotlar formatlari, axborotni uzatish tezligi bilan farqlanganligi uchun qurilmalar orasida axborot almashuv va o'zaro bog'liq harakatni sodda va samarali tashkil etish murakkablashadi. Tizim tarkibiga kiruvchi periferiya qurilmalari, shuningdek texnologik jarayon MPT bilan bog'liq jihozlar bir-biriga nisbatan va protsessorga (dasturga) nisbatan asinxron ishlaydi va ular tomonidan axborot almashuv hamda aloqa o'rnatishga bo'lgan murojaatlar vaqtning istalgan paytida tug'ilishi mumkin.

MPT qurilmalari orasida o'zaro aloqa va axborot almashuvining tashkil etilishi quyidagilarni ta'minlashi kerak:

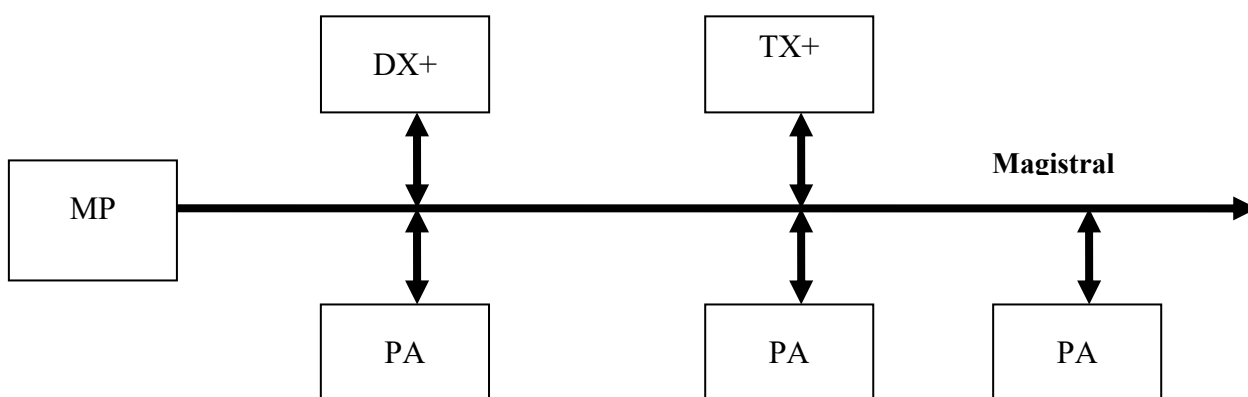
- turli konfiguratsiyali (turli tuzilishga ega qurilmalar) MPT ni qo'llash, tizimga yangi qurilmalarni apparaturada qandaydir o'zgartirishlar bilan emas bu qurilmalarga xizmat ko'rsatuvchi dasturni qo'llash bilangina qo'shish imkoniyati;

- periferiya qurilmalarida kiritish-chiqarish operatsiyalari va protsessorda dastur bajarilishining bir vaqtning o'zida parallel bajarilishi imkoniyati;

- kiritish-chiqarish operatsiyalarini dasturlashni u yoki bu periferiya qurilmalari xususiyatlarini hisobga olish zarurligini hisobga olmagan holda soddalashtirish va unifikatsiyalash.

Yuqorida ko'rsatilgan talablar MPT qurishda xos bo'lgan quyidagi arxitektura yechimlari asosida amalga oshiriladi:

- MPT larni magistral-modulli tashkil etish; bunday tashkil etish shundan iboratki, bunda alohida MP qurilmalari unga mos keluvchi korpusga chiqishlari bilan o'rab olingan KIS ni namoyon etadigan konstruktiv tugallangan modullar ko'rinishida bajariladi va bu modullar tizimga axborot uzatish operatsiyalari vaqtida qurilmalar (modullar) bo'yicha taqsimlanadigan umumiy shina (magistral) vositasi yordamida birlashadi.



28-rasm. MPT ning magistral-modulli strukturasi

- Unifitsirlangan (XQ turiga bog'liq bo'lmagan) formatlar, axborotlarning interfeys orqali uzatilish operatsiyalarida ishlatiladigan kiritish-chiqarish komandalari va ma'lumotlar formatlari;

- Komanda va ma'lumotlarning unifitsirlangan formatlari alohida XQ ga tegishli bo'lgan maxsus formatlar va spesifik buyruqlar (boshqaruvchi kodlar) va signallarga o'zgartirish. Boshqarishning

maxsus elektron bloklarida (adapterlari va kontrollerlarida) amalga oshiriladi. Bu bloklar orqali periferiya qurilmalari umumiy shina ga ulanadi. Unifikatsiya MPT larning bir qancha seriyalarida keng tarqalgan.

-Unifitsirlangan interfeys, shuningdek tarkibi va qo'llanilishiga ko'ra unifitsirlangan liniya va shinalar to'plami, unifitsirlangan ulanish sxemalarni boshqarish algoritmlari va signallari.

MPT qurilmalari orasida interfeys orqali axborot uzatishning bir qancha usullari (rejimlari) mavjudligi XQ tavsifnomasini va uzatilayotgan xabarni tarkibini (alohida so'z yoki so'zlar to'plami) hisobga oluvchi eng yaxshi rejimni tanlash imkonini berib, interfeysning foydalanishga qulayligini oshiradi.

MPT axborot almashishni tashkil etilishining muhim xususiyatlaridan biri ixtisoslashgan interfeysni KIS (to'g'ridan-to'g'ri murojaat kontrolleri, uzilishlar kontrolleri, dasturlanuvchi periferiya adapteri, dasturlanuvchi aloqa adapteri, dasturlanuvchi taymer) dan foydalanish hisoblanadi.

Bu KIS protsessorni ma'lumotlar formatlarini o'zgartirish jarayonlarini boshqarish, uzatilayotgan baytni hisoblash kabi operatsiyalardan sezilarli darajada ozod qiladi. Interfeysli KIS larning dasturiy sozlash mumkinligi optimal va samaradorligi yuqori ma'lumotlarni qayta ishlovchi va boshqaruvchi MPT larni qurishning keng imkoniyatlarini beradi.

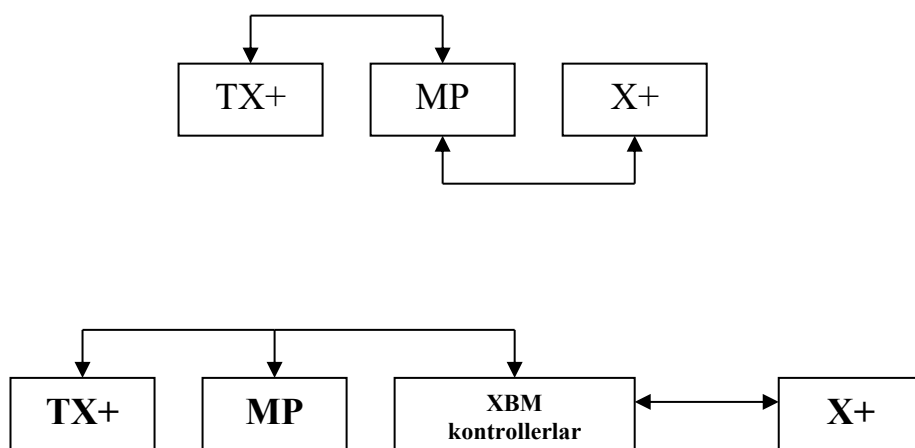
MPT larda axborot uzatishni tashkil etishning 3 xil usuli qo'llaniladi.

1) Protsessor yordamida amalga oshiriladigan dasturiy-boshqaruvchi uzatish;

2) Periferiya qurilmasidan ajralishni so‘rash orqali amalga oshiriluvchi dasturiy-boshqaruvchi uzatish.

3) Xotiraga bevosita (to‘g‘ridan-to‘g‘ri) murojaat (XBM)

a)



b)

29-rasm. Axborot uzatishni tashkil etish usullari

a) dasturiy-boshqariluvchi uzatish;

b) xotiraga bevosita murojaat (XBM).

Dasturiy boshqariluvchi uzatishda so‘zlarning uzatilishi protsessor registrlari orqali bajariladi va protsessor dasturiga mos keluvchi komandalar bilan amalga oshiriladi.

Ma’lumotlar bloklarini tezkor kiritish-chiqarish va mikroprotsessorlarni kiritish-chiqarish operatsiyalarini boshqarishdan ajratishda xotiraga bevosita murojaat qilishdan foydalaniladi.

Xotiraga bevosita murojaat TXQ va XQ orasidagi ma'lumotlar uzatish va aloqa o'rnatishning mikroprotsessordan avtonom bo'lishini ta'minlaydigan ma'lumot almashuv usuli deb ataladi. Xotiraga bevosita murojaat MPT ning umumiy samaradorligi va axborotni kiritish-chiqarish tezligini oshirib ularni real vaqtdagi sistemalarda ishlashga qodirligini bir muncha oshiradi.

Dasturlanuvchi periferiya adapterlarining paydo bo'lishi periferiya qurilmalarini interfeysga ulanishini ta'minlovchi tizimlarni loyihalashga olib keldi, bunda apparaturani ishlab chiqarish sohasi dasturiy ta'minotni ishlab chiqarish sohasi bilan uyg'unlashadi.

Umumiy qo'llaniladigan unifitsirlangan interfeysli KIS dasturlash hisobiga erishiladigan universal qo'llanishga ega bo'ladi.

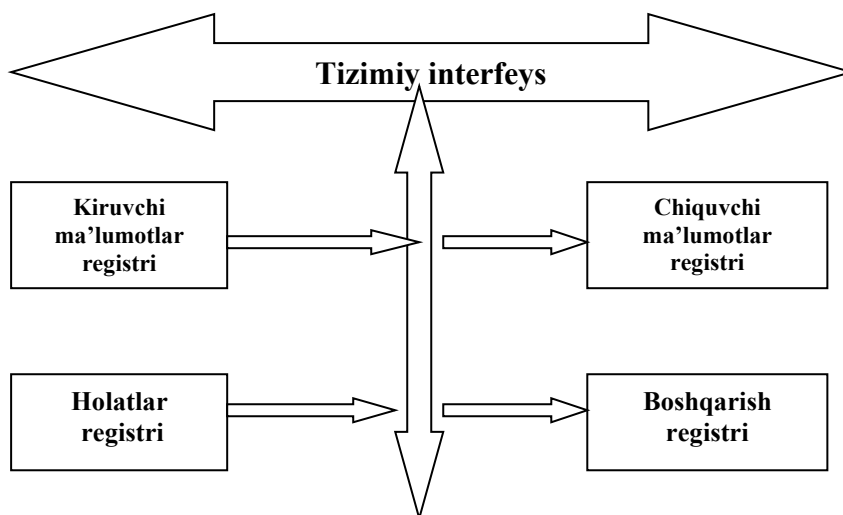
Dasturlanuvchi periferiya adapterlari qandaydir qo'shimcha tashqi mantiqiy sxemalarsiz turli periferiya jihozlarining keng to'plami uchun interfeysli KIS sifatida ishlatilishi mumkin.

7.3§. Kiritish-chiqarish interfeyslari.

Tizim shinasini – magistralga tashqi qurilmalarning ulanishi kiritish-chiqarish kontrollerlari (KCh interfeyslari) deb ataluvchi elektron sxemalar vositasida amalga oshiriladi. Ular elektr signallari darajasiga mos bo'ladi, shuningdek mashina ma'lumotlarini qurilma uchun zarur bo'lgan formatga qayta o'zgartiradi yoki teskarisi. Odatda KCh kontrollerlari protsessor bilan birgalikda interfeysli plata ko'rinishida konstruktiv bajariladi. Kiritish-chiqarish jarayonida axborot ikki ko'rinishda uzatiladi: boshqaruvchi so'zlar (ma'lumotlar) va xususiy

ma'lumotlar yoki ma'lumot-xabarlar. Protsessorning boshqaruvchi ma'lumotlari (ular komandali so'zlar yoki alomatlar deb ham ataladi), ma'lumotlar uzatish bilan bevosita bog'liq bo'lmagan harakatlarni amalga oshiradi, masalan qurilmani ishga tushirish, uzish-ajratishni ta'qiqlash va b. Tashqi qurilmalardan uzatiladigan boshqaruvchi ma'lumotlar holat so'zlari deb ataladi; ularda aniq alomatlar haqidagi axborotlar tashkil topadi, masalan qurilmaning ma'lumotni uzatish uchun tayyorligi, almashuv jarayonida xatolar mavjudligi. Holatlar odatda dekodlangan shaklda namoyon bo'ladi – har bir alomat uchun bir bit.

KCh operatsiyalarida protsessor murojaat qiladigan bitlar guruhidan iborat registr KCh portini tashkil etadi. shunga ko'ra kiritish va chiqarishni amalga oshirishi mumkin bo'lgan tashqi qurilmaning umumiy dasturiy modeli KChning to'rtta registridan iborat bo'ladi: ma'lumotlarning chiqarish registri (chiqarish porti), ma'lumotlarni kiritish registri (kiritish porti), boshqarish registri va holatlar registri.



31-rasm. Tashqi qurilmaning dasturiy modeli

Registrlar – bu protsessorning ichki xotirasi bo'lib, maxsus xotira yacheykalari qatori, shuningdek, MPning ichki axborot tashuvchilari sifatida namoyon bo'ladi.

Registr ma'lumotlar, sonlar va komandalarni vaqtinchalik saqlovchi qurilma bo'lib hisoblanadi va arifmetik, mantiqiy va o'tish operatsiyalarini yengillashtirish maqsadida qo'llaniladi. Registrning asosiy elementi bitta ikkilik raqamni (razryadni) saqlashga qodir trigger deb ataluvchi elektron sxemadan iborat bo'ladi.

Registr boshqarishning umumiy tizimiga belgilangan tartibda bir-biri bilan bog'langan triggerlar to'plamidan iborat bo'ladi.

Bajariladigan operatsiyalar turi bilan farqlanadigan registrlarning bir qancha turi mavjud. Bir qancha muhim registrlar o'z nomiga ega, masalan:

1. Summator- har bir operatsiya bajarilishida ishtirok etadigan AMQ registri,

2. Komanda schetchigi – boshqarish qurilmasi registri tashkil etuvchisi, navbatdagi bajariladigan komanda adresiga mos keluvchi ketma-ket xotira yacheykasidan dasturlarni avtomatik tanlash uchun xizmat qiladi.

3. Komandalar registri – komandani bajarish uchun zarur bo'ladigan komanda kodini ma'lum vaqt davomida saqlash uchun boshqarish qurilmasi registri. Uning razryadining bir qismi operatsiya kodini saqlash uchun, qolgan qismi operandlar adreslari kodlarini saqlash uchun ishlatiladi.

Tayanch so'zlar: kiritish-chiqarish (KCh),
interfeys, operatsiya, KIS, unifikatsiya,
protssessor, registr, dasturiy, boshqarish,
ma'lumot, axborot uzatish, port, protokol,
tashqi qurilma, shina, magistal, bufer.

VIII BOB. MIKROPROTSESSORNING KOMANDA TIZIMI.

8.1§. MPT ning komanda tizimi.

Tayanch soʻzlar: komanda, komanda formati, komanda tizimi, dastur, dasturosti dasturi, oʻtish, siljitish-koʻchirish, mantiqiy, arifmetik, kod, operand, stek, yacheyka, shifr, operasiya.

Komanda – EHM ga qaysi operasiya bajarilishi kerakligini koʻrsatadigan axborot birligi hisoblanadi.

Dastur (programma) – belgilangan operasiyani bajarilishi uchun komandalar toʻplami.

MPT da komandaning bajarilishi ikki fazadan iborat: adreslangan komandaning xotiradan tanlanishi va uning bajarilishi. Ikkinchi faza oʻz navbatida yana ikki qismga boʻlinadi: xotiradan operandlarning tanlanishi va operandlar ustida operasiyalarning bajarilishi. Har qanday protsessorning asosiy funksiyasi – bu komandaning bajarilishidir. Protsessor tomonidan bajarilayotgan komandalar tizimi mantiqiy elementlarning haqiqiylik jadvali yoki birmuncha murakkab mantiqiy mikrosxemalar ish rejimining jadvaliga oʻxshash holatni oʻzida namoyon etadi. Boshqacha aytganda, u protsessor ishi mantiqini va uning u yoki bu tashqi holatlar kombinasiyalariga reaksiyasini aniqlaydi.

MPT uchun dastur yozish – bunday tizim uchun eng muhim va birmuncha murakkab bosqichdir. Samarador dastur yozish uchun hech boʻlmaganda protsessor foydalanayotgan komanda tizimi haqida umumiy tasuvvurga ega boʻlish kerak. koʻpchilik protsessorlarda ishlatiladigan

asosiy komanda turlari va ularning qo'llanish xususiyatlari bilan tanishib chiqamiz. Protsessor xotirasidan tanlanadigan har bir komanda protsessorning yaqin bir necha taktlarda harakati algoritmlarini aniqlaydi. Komanda kodi mikroprotsessorga qaysi operatsiyani bajarish kerakligi va qaysi operandlar bilan bajarish kerakligi, komanda bajarilishi uchun zarur axborotni qaerdan olish va natijani qaerga joylashtirish kerakligi haqida ma'lumot beradi. Protsessorda komanda kodining shifri ochiladi va protsessorning alohida qismlari bajaridigan mikrooperasiyalar to'plamiga o'zgartiriladi.

8.2§. Uzatish-junatish komandalari.

Protsessorning komanda tizimi umumiy holatda quyidagi asosiy to'rt guruhni o'z ichiga oladi:

- ma'lumotni uzatish-jo'natish komandalari;
- arifmetik komandalar;
- mantiqiy komandalar;
- o'tish komandalari.

Uzatish-jo'natish komandalari operandlar ustida hech qanday operatsiyani bajarishning talab qilmaydi. Operandlar shunchaki manbadan (Source) qabul qiluvchiga uzatiladi. Protsessorning ichki registrlari, xotira yacheykalari yoki kiritish- chiqarish qurilmalari manba va qabul qiluvchi bo'lishi mumkin.

Bu holatda AMQ ishlatilmaydi.

Arifmetik komandalar qo'shish, yirish, ko'paytirish, bo'lish, bir birlikka oshirish (inkrementlash), bir birlikka kamaytirish (dekrementlash)

operasiyalarini bajaradi. Bu komandalar uchun bir yoki ikki kiritish operandi talab qilinadi. Komanda bitta chiqarish operandini shakllantiradi.

Mantiqiy komandalar mantiqiy operasiyalar operandlari ustida amalga oshiriladi. Masalan, mantiqiy VA, mantiqiy YoKI, tozalashni, inversiyani, turli xil siljish (o'ngga, chapga, arifmetik siljish, davriy siljish)dan tashqari YoKI. Bu komandalarga, xuddi arifmetik komandalar kabi bir yoki ikki kiritish operandi talab qilinadi. Komanda bitta chiqarish operandini shakllantiradi.

O'tish komandalari – komandalar bajarilish ketma-ketligi odatiy tartibini o'zgartirish uchun mo'ljallangan. Bu komandalar yordamida dastur osti dasturiga o'tish va undan qaytish, barcha mumkin bo'lgan sikllar, dastur shoxchalanishi, dastur fragmentlari (qismlari)ini o'tkazib yuborish va shu kabi boshqa o'tish operasiyalari tashkil etiladi. Aynan shu komandalar axborotni qayta ishlashning murakkab algoritmlarini qurishga imkon beradi. O'tishlar komandalari har doim komanda schechigi tarkibini almashtiradi. O'tishlar shartli yoki shartsiz bo'lishi mumkin.

Har bir bajarilgan komanda natijasiga mos ravishda protsessor holatining registrlar biti (RSW) o'rnatiladi yoki tozalanadi.

Turli protsessorlarda komandalar tizimi bir-biridan ancha farq qiladi, lekin ular o'zining asosida bir-biriga juda o'xshash bo'ladi. Turli protsessorlarda komandalar soni ham turlicha bo'ladi. Masalan, MS68000 protsessorlarida bir-yo'g'i 61 komanda, 8086 protsessorida -133 komanda mavjud. Zamonaviy katta quvvatli protsessorlarda komandalar soni bir necha yuzga yetadi, shuningdek qisqartirilgan komandalar to'plamidan

iborat (RISC- protsessorlar) protsessorlar ham mavjud. Bu turdagi protsessorlarda komandalar sonining maksimal qisqartirishi hisobiga ularni bajarilishining yuqori tezligi va samaradorligiga erishiladi.

Yuqorida ko'rsatib o'tilgan to'rt turdagi protsessor komandalar guruhining alohida xususiyatlari bilan batafsil tanishib chiqamiz.

Ma'lumotlarni uzatish-jo'natish komandalari:

Ma'lumotlarni uzatish-jo'natish komandalari har qanday protsessorning komandalar tizimida juda muhim o'rinni egallaydi va quyidagi muhim vazifalarni bajaradi:

- ma'lumotlarni protsessor ichki registrlariga yuklash (yozish)
- protsessor ichki registrlari – ma'lumotlarini xotirada saqlash;
- ma'lumotni xotiraning bir sohasidan boshqa sohasiga nusxa ko'chirish;
- kiritish-chiqarish qurilmasiga yozish (WRITE) va kiritish-chiqarish qurilmasidan o'qish (READ).

Bir qancha protsessorlarida barcha ushbu funksiyalar bitta yagona MOV komandasi bilan (baytli uzatishlar uchun - MOVB), lekin operandlarni adreslashning turli usullari bilan bajariladi.

Boshqa protsessorlarda bundan tashqari yuqorida sanab o'tilgan funksiyalarni bajarish uchun MOV komandasidan tashqari yana bir nechta komandalar mavjud bo'ladi. Masalan, registrlarni yuklash uchun yuklash komandalari ishlatiladi, sababi turli registrlar uchun turli komandalar ishlatilishi kerak (bu komandalar odatda LOAD - yuklash so'zidan foydalanib qo'llaniladi).

Stekda saqlash va stekdan ajratish uchun maxsus komandalari ham tez-tez qo'llanilib turadi. (RUSH – stekda saqlash, ROR – stekdan ajratish).

Bu komandalar avtoinkrement va avtodekrement adreslash bilan uzatish-jo'natishni amalga oshiradi. (Hattoki adreslashning bu rejimlari protsessorlarda aniq qo'rinishda qarab chiqilmagan bo'lsa ham).

Ba'zan komandalar tizimiga ma'lumotlarni qatorli yoki zanjirli uzatish-jo'natish uchun MOVS maxsus komandasi kiritiladi. (Masalan, 8086 protsessorlarida). Bu komandalar biron so'z yoki baytni emas, balki so'z va baytlarning berilgan sonini siljitib ko'chiradi, shunga ko'ra magistral bo'yicha almashuvchining bir davrini emas, balki bir necha davrini xarakterlaydi.

Bunda o'zaro harakat amalga olayotgan xotira adresi har bir murojaatda bir yoki ikki marta oshadi yoki kamayadi. Boshqacha aytganda mavhum holatlarda avtoinkrement yoki avtodekrement adreslash qo'llaniladi. Ba'zi bir protsessorlarda (Masalan 8086) Kiritish-chiqarish qurilmalari bilan almashuv funksiyalari maxsus ajratiladi. IN komandasi axborotning kiritish-chiqarish qurilmasidan kiritilishi uchun, OUT komandasi kiritish-chiqarish qurilmasiga (yozish) uchun foydalaniladi. Bunda axborot almashuvi registr-akkumulator va kiritish-chiqarish qurilmasi orasida amalga oshiriladi. Shu oilaga mansub bo'lgan birmuncha takomillashgan protsessorlarda qatoriy (zanjiriy) kiritish (INS komandasi) komandalari va qatoriy (zanjiriy) chiqarish (OUTS komandasi) komandalari qo'shilgan. Bu komandalar xotiradan ma'lumotlarning butun bir massivini (qatorini) kiritish-chiqarish

qurilmasiga yoki kiritish-chiqarish qurilmasidan xotiraga (INS) uzatish-ko‘chirishga imkon beradi.

Har bir murojaatdan keyingi xotira adresi oshadi yoki kamayadi (MOVS komandasidagi holat kabi).

Xuddi shuningdek axborot almashuv komandalari ma’lumotlarni uzatish-ko‘chirish komandalariga tegishli bo‘ladi (ularning qo‘llanilishi Exchange so‘zi asosida quriladi). Ichki registrlar orasida, registrlarning ikki yarim qismi (SWAP) orasida yoki registr va xotira yacheykasi orasida axborot almashuvi amalga oshirilishi mumkin.

8.3§. Arifmetik komandalar.

Arifmetik komandalar operandlar kodini ikkilik sonlar yoki ikkilik-o‘nlik kodlar ko‘rinishida qarab chiqadi. Bu komandalar 5 asosiy guruhga ajratilishi mumkin:

- aniq tanlanadigan operatsiya komandalari (qo‘shish, ayirish, ko‘paytirish, bo‘lish);
- erkin tanlanadigan operatsiya komandalari (qo‘shish, ayirish, ko‘paytirish, bo‘lish);
- tozalash komandalari;
- inkrement va dekrement komandalari;
- taqqoslash komandalari.

Aniq tanlanadigan operatsiya komandalari protsessor registrlaridagi yoki xotiradagi kodlar bilan xuddi oddiy ikkilik kodlar bilan ishlanandek ishlaydi. Qo‘shish komandasi (ADD) ikkita kod yig‘indisini hisoblaydi. Ayirish komandasi (SUB) ikkita kodning farqini hisoblaydi.

Ko'paytirish komandasi (MUL) ikki kodning oshishini hisoblaydi. Bo'lish komandasi (DIV) bir kodni ikkinchisiga bo'lishdagi qismini hisoblaydi, chunki barcha ushbu komandalar belgili sonlar bilan qanday ishlasa, belgisiz sonlar bilan ham shunday ishlaydi.

Erkin tanlanadigan operatsiya komandalari sonlarning tartib bilan va mantissa (odatda bu sonlar xotiraning ikkita ketma-ket yacheykasini egallaydi) bilan ko'rsatilish formatlaridan foydalaniladi. Zamonaviy protsessorlarda erkin tanlanuvchi komandalar to'plami faqat to'rtta arifmetik harakat bilan cheklanib qolmasdan, balki boshqa ko'pgina murakkab komandalardan ham iborat bo'ladi (masalan, trigonometrik funksiyalar, logarifmik funksiyalarni hisoblash, shuningdek ovoz va tasvirni qayta ishlashda zarur bo'lgan murakkab funksiyalar).

Tozalash komandasi (CLR) xotira yacheykasi yoki registrga ikkinchi kodni yozish uchun qo'llaniladi.

Bu komandalar nolinch kodni uzatish-ko'chirish komandalari bilan almashtirishi mumkin, lekin odatda maxsus tozalash komandalari uzatish-jo'natish komandalaridan qaraganda tezroq bajariladi. Tozalash komandalari ba'zida mantiqiy komandalar guruhi tarkibiga tegishli bo'ladi, lekin bu bilan ularning asosiy qiymati (mohiyati) o'zgarmaydi.

Inkrement (bir birlikka oshirish, INC), va dekrement (bir birlikka kamaytirish, DEC) komandalari ham qo'llanishga juda qulay bo'ladi. Umumiy prinsipga ko'ra ularni bir birlik bilan qo'shish va bir birlik bilan ayirish komandalari bilan almashtirish mumkin, lekin inkrement va dekrement qo'shish va ayirishdan ko'ra tezroq bajariladi. Bu komandalar bir vaqtning o'zida chiqarish operandi ham bo'lib hisoblanuvchi bitta kiritish operandini talab etadi.

Taqqoslash komandasi (SMR) ikki kiritish operandlarini taqqoslash uchun qo'llaniladi. Mohiyatiga ko'ra bu komanda ushbu ikki operandlarning farqini hisoblaydi, lekin chiqarish operandini shakllantirmasdan, faqatgina bu ayirish natijasiga ko'ra protsessor holatlar registri (RSW) bitlarini o'zgartiradi. Taqqoslash komandasidan keyingi komanda (odatda bu o'tishlar komandasi bo'ladi) protsessor holatlar registridagi bitlarni tahlil qiladi va ularning mohiyatiga bog'liq holda harakatni amalga oshiradi. Ba'zi bir protsessorlarda xotirada joylashgan ikki ketma-ket operandlarni zanjiriy taqqoslash komandalari ishlatiladi.

8.4§. Mantiqiy komandalar.

Mantiqiy komandalar operandlar ustida mantiqiy (bitlar bo'yicha) operatsiyalarni bajaradi, ular operandlar kodlarini yagona son sifatida emas, balki alohida bitlar to'plami sifatida qaraydi. Shu xususiyati bilan ular arifmetik komandalardan farq qiladi. Mantiqiy komandalar quyidagi asosiy operatsiyalarni bajaradi:

- mantiqiy VA mantiqiy YoKI, 2 moduli bo'yicha qo'shish (YoKI dan tashqari);
- operand va bitlarni tekshirish;
- protsessor holatlar registri (RSW) bitlarini (bayroqcha) o'rnatish va tozalash.

Mantiqiy operatsiyalar komandalari ikki kiruvchi operandlardan asosiy mantiqiy funksiyalarni bitlar bo'yicha hisoblash imkonini beradi. Bundan tashqari, VA operatsiyasi (AND) berilgan bitlarni majburiy

tozalash uchun foydalaniladi. Yoki (OR) operatsiyasi berilgan bitlarni majburiy oʻrnatish uchun, qoʻllaniladi. «YoKI dan tashqarii» (XOR) operatsiyasi berilgan bitlarni inversiyalash uchun foydalaniladi. Komandalar ikkita kiritish operandini talab etadi va bitta chiqarish operandini shakllantiradi.

Siljish komandalari operand kodini oʻngga (kichik razryad tomoniga) yoki chapga (katta razryadlar tomoniga) bitlab siljitish imkonini beradi.

Siljish turi (mantiqiy, arifmetik yoki davriy) katta bit (oʻngga siljishda) yoki kichik bitning (chapga siljishda) yangi holati qanday boʻlishini aniqlaydi, yana shuningdek katta bitning (chapga siljish) va kichik bitning (oʻngga siljish) oldingi holati qaerdadir saqlanishi yoki yoʻqligini aniqlaydi.

Davriy siljishlar operand kodi bitlarini doira boʻyicha siljitishga imkon beradi (oʻngga siljishda soat strelkasi boʻyicha, yoki chapga siljishda soat strelkasiga teskari yoʻnalishda).

Operand va bitlarni tekshirish komandalari protsessor holatlar registrlarini tanlangan bitlar yoki faqat butun operandlar qiymatlariga bogʻliq ravishda bitlarni oʻrnatish yoki tozalash uchun qoʻllaniladi. Operandlarni tekshirish komandasi (TST) butun operand kodlarini nolga va belgiga (katta bit qiymatiga) tengligini tekshiradi, u faqat bitta kiritish operandini talab etadi. Bitni tekshirish komandasi (VTT) faqat alohida bitlarni tekshiradi.

Oʻtish komandalari:

Oʻtish komandalari barcha boʻlishi mumkin boʻlgan davrlar, shoxlanishlar, dastur osti dasturlarini chaqirishlar va boshqalarni tashkil

etish uchun mo'ljallangan (ular dastur bajarishi tartibi ketma-ketligini buzadi). Bu komandalar komandalar registr-schetchigiga yangi qiymatni yozadi va xudi o'sha qiymatlar bilan protsessorning keyingi navbatdagi komandasiga emas, balki dastur xotirasidagi boshqa istalgan komandaga o'tishni chiqaradi. Ba'zi o'tish komandalari qaysi nuqtada o'tish bajarilgan bo'lsa yana o'shanga qaytishni ko'rsatadi, ba'zilarida bu holat qaralmaydi. Agar qaytish ko'zda tutilgan bo'lsa, protsessorning joriy parametrlari stekda saqlanadi. Agar qaytish ko'zda tutilmagan bo'lsa, protsessorning joriy parametrlari saqlanmaydi.

Qaytishsiz o'tish komandalari ikki guruhga bo'linadi:

- shartsiz o'tish komandalari;
- shartli o'tish komandalari.

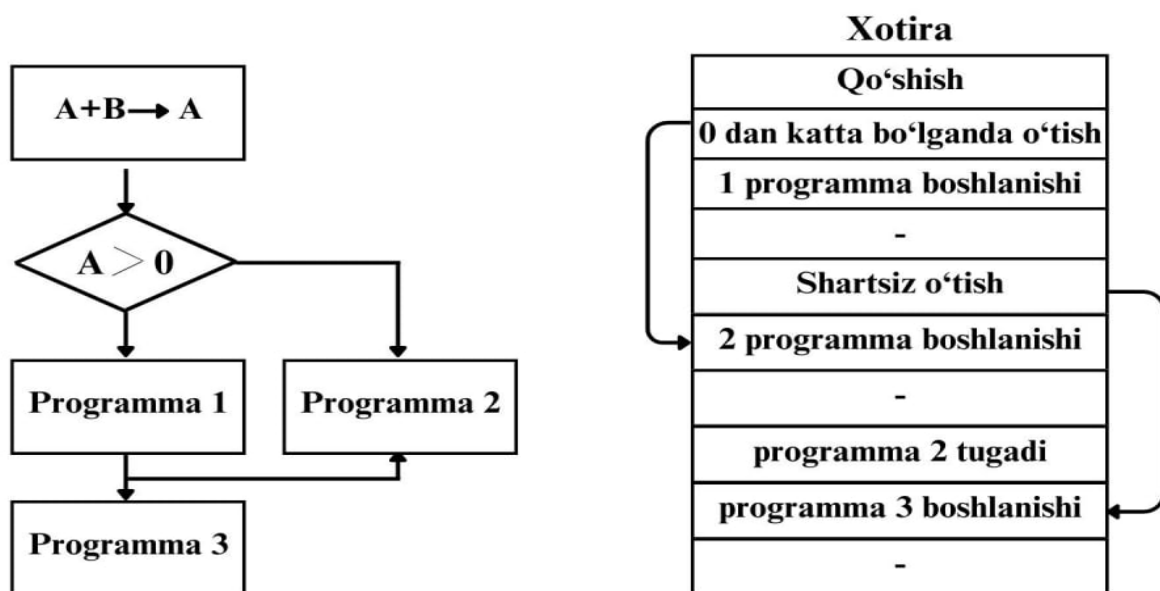
Bu komandalarni belgilashda Branch (shoxlanish) va Jump (sakrash) buyruqlaridan foydalaniladi. Shartsiz o'tish komandalari hech nimaga bog'liq bo'lmagan holda yangi adresga o'tishni chaqiradi. Ular ko'rsatilgan aralashish kattaligiga (oldinga yoki orqaga) o'tishini yoki ko'rsatilgan xotira adresiga o'tishni chaqirishi mumkin. Aralashtirish kattaligi yoki adresning yangi qiymati kiritish operandi sifatida ko'rsatiladi.

Shartli o'tish komandalari o'tishlarni har doim ham emas, balki faqat berilgan shartning bajarilishida chaqiradi. Protsessor holatlari registrlaridagi bayroqchalar qiymati odatda bu shartlar sifatida qaraladi. Yoki boshqacha aytganda, bayroqchalar qiymatini almashtiruvchi oldingi operatsiya natijasi o'tish sharti hisoblanadi. Barcha ushbu shartlar 4 tadan 16 tagacha bo'lishi mumkin. Shartli o'tish komandalariga bir necha misol keltiramiz:

- nolga teng bo'lganda o'tish;
- nolga teng bo'lmaganda o'tish;
- qayta to'ldirish mavjud bo'lganda o'tish;
- qayta to'ldirish mavjud bo'lmaganda o'tish;
- noldan katta bo'lganda o'tish;
- nolga teng yoki kichik bo'lganda o'tish.

Agar o'tish sharti bajarilsa, komandalar schetchik-registriga yangi qiymat yuklanadi. Agar o'tish sharti bajarilmasa, komanda schetchigi faqat kengaytiriladi va protsessor komandaning keyingi tartibi bo'yicha operatsiyani tanlaydi va amalga oshiradi.

Bir necha shartli va shartsiz o'tish komandalarining birgalikda qo'llanilishi protsessorning istalgan murakkablikdagi shoxchalar (tarmoqlangan) algoritmlarini bajarish imkonini beradi. Misol uchun 35-rasmda ketma-ket birikmali ikkita shoxchaga shakllanish ko'rsatilgan.



32-rasm. Ikki shoxchali shoxlanishni amalga oshirish.

O'tish bajarilgan nuqtaga yana qaytadigan o'tish komandolari dastur osti dasturlarini yoki yordamchi dasturlarni bajarishda qo'llaniladi. Bu

komandalar bundan tashqarii dasturosti dasturlarini chaqirish (CALL) komandalari deb ham ataladi. Dastur osti dasturlaridan foydalanish asosiy dastur strukturasini soddalashtirish, uni yozish va bajarish uchun birmuncha mantiiqiy, sodda, qulay-yengil qilishga imkon beradi. Lekin bir vaqtning o‘zida shuni ham hisobga olish kerakki, tagdasturlarning keng qo‘llanilishi, qoidaga ko‘ra, dastur bajarilish vaqtini oshiradi.

Qaytishga ega bo‘lgan hamma o‘tish komandalari shartsiz o‘tishni ko‘zda tutadi (ular hech qanday bayroqchalarni tekshirmaydi). Bunda ular bitta kiritish operandini talab etadi. Bu operandlar yangi adresning absolyut qiymatini va yana adresning joriy qiymati qatorlanadigan aralashishni ham ko‘rsatishi mumkin.

Komanda schetchigining joriy qiymati (joriy adres) o‘tish bajarilishi oldidan stekda saqlanadi.

Dastur osti dasturini chaqirish nuqtasiga qayta qaytishda maxsus qaytish komandasi qo‘llaniladi. Bu komanda o‘tishlar komandasi adresi qiymatini stekdan bo‘shatadi va uni komanda registr schetchigiga yozadi.

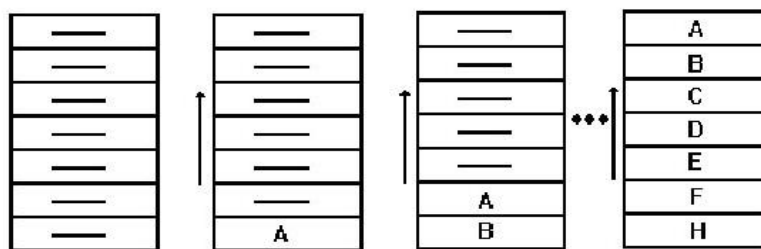
8.5§. Stek. Stek ustida bajariladigan komandalar.

Stek xotiraning tashkil etilishi operandlarni adressiz berish bilan bajariladi. Stek – avtomatik yozish va hisoblashda oxirgi band yacheyka adresi (stek cho‘qqisi) o‘rnatiladigan stek ko‘rsatkichi bilan ta’minlangan ketma-ket raqamlangan xotira yacheykalari va registrlar guruhini o‘zida namoyon etadi.

Steka so‘zni kiritish operasijasida so‘z stekning tartib bo‘yicha keyingi bo‘sh yacheykasiga joylashadi, hisoblashda esa oxirgisi

bo'shatiladi. Unga kelgan so'z «oxirgisi keldi-birinchisi ketdi» (Last In – First Out) tipidagi xizmat ko'rsatish qoidasini amalga oshiradi. Bu qoida steka murojaat qilishda avtomatik tashkil etiladi, chunki stek bilan operatsiya operandlarni adressiz berish bilan tashkil etiladi. Komanda stek yacheyka adresiga ega bo'lmaydi, lekin so'z steka qaerdan uzatilayotganligi yoki qaerga yuklanayotganligining xotira yacheykasi adresiga ega bo'ladi.

Stek asosiy xotirada tashkil etiladi. Stek xotiraning so'nggi baytlarini egallaydi. Stek – bu chiziqli ro'yxat bo'lib, unda yozuvlar stek cho'qqisi deb ataladigan stekning bir uchidan tanlanadi, o'rnatiladi va o'chiriladi. Bu yozuvlarga ruxsat olishni «magazin» prinsipini ta'minlanish amalga oshiradi: «oxirgisi kirdi-birinchisi chiqdi». Stek xotirasining ishlash tartibi quyidagicha (36-rasm): A harfi stekka joylashganda, u xotira yacheykasining birinchi bo'sh yacheykasiga o'rtnashadi. Keyingi yoziladigan harf oldingisini bir yacheyka tepaga ko'chiradi va uning o'rnini egallaydi va hokazo. N kodidan boshlangan 8-kodni yozilishi stekni to'lib ketishiga va A kodi yo'qolishiga olib keladi. Stekdan so'zlarning hisoblanishi teskari tartibda ro'y beradi, ya'ni oxirgi bo'lib yozilgan N kodidan boshlab. Stek to'lib ketishini qayd etish uchun ixtiyoriy ravishda to'lib ketish alomatini shakllantirish kerak bo'ladi.



36-rasm. Stek xotira ish rejimi

Hozirgi kunda EHMda stek tashkil etishning ko'p tarqalgan eng yaxshi variantlaridan biri xotira sohasidan foydalanishdir. Stekni adreslash uchun registrga avval yuklanadigan va oxirgi band yacheyka adresini aniqlaydigan stek ko'rsatkichidan foydalaniladi. Stekka yoziluvchi va programma schetchigini tashkil etuvchisini tiklovchi CALL va RET komandalaridan tashqari, registrlar tashkil etuvchilarini stekda vaqtinchalik saqlashva mos ravishda tiklash uchun PUSH va POP komandalari ham mavjud. Bir qancha mikroprotssessorlarda asosiy registrlar tashkil etuvchilari dasturning uzilishida avtomatik ravishda stekda saqlanib qoladi.

Tayanch so'zlar: komanda, komanda formati, komanda tizimi, dastur, dasturosti dasturi, o'tish, siljitish-ko'chirish,

IX BOB. ODDIY MASALALARNI DASTURLASH, DASTURLASH TURLARI.

9.1§. Oddiy masalalarni dasturlash. Masalani EXMda yechishning bosqichlari.

EHMdan foydalanib "ilmiy- texnik masalani yechish" tushunchasi keng ma'nodagi so'z bo'lib, quyidagi bosqichlarga bo'linadi. Maqsadimiz bosqichlarni qaysi birlarini mutaxassis EHMdan foydalanmasdan va qaysi bosqichlarni EHMdan foydalanib bajarishni aniqlash, hamda bosqichlarni to'la o'rganib chiqishdan iborat.

Ilmiy texnik masalalarni EHMdan foydalanib yechish bosqichlari:

1. Masalaning qo'yilishi va maqsadining aniqlanishi;
2. Masalani matematik ifodalash;
3. Masalani yechish uslubini ishlab chikish, sonliy usullarni tanlash;
4. Masalani yechish algoritimini ishlab chikish;
5. Ma'lumotlarni tayyorlash va tarkibini aniqlash (tanlash);
6. Dasturlash;
7. Dastur matnini va ma'lumotlarni axborot tashuvchiga o'tkazish;
8. Dastur xatolarini tuzatish;
9. Dasturni avtomatik tarzda EHMda bajarilishi;
10. Olingan natijalarni izohlash, tahlil qilish va dasturdan foydalanish uchun ko'rsatma yozish;

"Informatika" kursida 1-4 bosqichlar qisqa ma'noda, xususiylar xatolar, ko'p uchraydigan murakkab bo'lmagan ma'lumotlar uchun tushutiriladi. Bu bosqichlar tom ma'noda to'raligicha mutaxassislikni egallash davomida maxsus kurslar vositasida o'rgatiladi.

8 va 9-bosqichlarni bajarishda mutaxassis (EHMdand foydalanuvchi) EHMdan foydalanadi.

7-bosqichda EXMdand foydalanish xam, foydalanmaslik xam mumkin ITMni EHMda yechish bosqichlarini aloxida ko'rib chikamiz.

1-bosqich. masalaning qo'yilishi va maqsadni aniqlanishi. Xalq xo'jaligining muayyan sohasi (texnika, iktisod, lingvistika, ta'lim va x.k) bo'yicha ishlayotgan malakali va yetakchi mutaxassis tomonidan bajariladigan ish.

Masalani maqsadni amalga oshirish uchun kerakli ma'lumotlar tarkibi (strukturasi), tuzilishi, ifodalanishi aniqlangan bo'lib, ular

orasidagi bog‘lanishlar aniq ifodalangan bo‘lsa masala quyilgan deb aytiladi.

2-Bosqich. Masalani matematik ifodalash.

Bu bosqichda masalani yechish uchun kerakli va yetarli bo‘lgan dastlabki ma’lumotlarni tarkibi, tavsifi, turi, tuzilishi hisobga olingan holda matematik terminlardan ifodalanadi, hamda masalani yechishning matematik terminlarda ifodalanadi, hamda masalani yechimining matematik terminlarda ifodalanadi, hamda masalani yechishning matematik modeli yaratiladi. Buning uchun har xil matematik apparat ishlatilishi mumkin. Masalani iqtisod sohasidagi mutaxassislar-chiziqli dasturlash, dinamik dasturlash, statistik dasturlash, bashorat qilish bilan bog‘liq masalalarni yechish matematik apparatini bildirish kerak; texnik sohasidagi mutaxassisliklar oddiy differensial tenglamalar va ularning tizimlari, mexanikaning chetki masalalarni, gaz dinamikasiga oid masalalarni, integral ko‘rinishidagi masalani ifodalash va yechish uchun ishlatiladigan matematik apparatni to‘liq tushunib yetgan bo‘lishi kerak.

3- bosqich. masalani yechish usulini ishlab chiqish, sonli usulni tanlash.

4- bosqich. masalani yechish algoritmini yaratish.

5- bosqich. ma’lumotlarni tayerlash va tarkibini aniqlash.

6- bosqich. dasturlash.

7-bosqich. dastur matnini va ma’lumotlarni axborot tashuvchiga yetkazish.

8- bosqich. dasturni xatosini tuzatish.

9- bosqich. dasturni avtomatik tarzda ehmda bajarilishi.

10-bosqich. olingan ma'lumotlarni izoxlash, taxlil qilish va dasturdan foydalanish uchun yuriknoma yozish.

Dasturni loyihalash bosqichi dasturlash usuliga, ishonchligiga, sozlashga, foydalanish tarkibiga, va hokazolarga ta'sir ko'rsatadi.

Dasturning loyixalashning oson kechishi - bu dasturni oson o'qilishi uchun qo'yilgan birinchi qadam. Kodlashtirish oddiyroq bo'lsin.

Informatika fani uch tarkibiy qismdan iborat:

<i>Informatika</i>		
Brainware	Software	Hardware
Masalani tugri yechib olish uchun zarur bilimi va (algoritm va usullar)	EXMda foydalanilgan jami dasturlar (Dastur)	EXM tarkibiga kirgan, tashki va chetki kurilmalar

Masalani qo'yilishi va tarkibi.

Loyihalash vaqtida har - xil muammolarni yuzaga kelishini hisobga olish kerak. Asosan bu muammolar shu dasturni buyuruvchilarning aniq maqsadga ega bo'lmasliklaridan kelib chikadi. Foydalanuvchi noaniq bergan so'rovga aniq va to'g'ri javob beruvchi dastur - bu eng yuksak dasturdir. Vazifa yaxshi yoki yomon deb aniqlanishi mumkin. Yomon shakllantirilgan vazifaga aniq bir dasturni loyihalab bulmaydi.

Aniq belgilangan vazifa esa loyixalash davomida ortiqcha ishdan vaqt sarflashdan voqif bo'ladi. Vazifa dasturning hajmiga qarab ixcham va tushunarli bo'lishi kerak. Agar dastur kichkina bo'lsa vazifa bir necha qatordan, katta bo'lsa butun - bir kitobdan iborat bo'lishi mumkin. Bu tavsiflar katta songa ega bo'lgan hujjatlarga asos bo'ladi. Keyinchalik vazifalarga kiritilgan o'zgartirishlar yoki qo'shimcha vazifalar dasturni

bo‘libgina qolmay uni tugatishni umuman sekinlatib qo‘yadi. Vazifani aniqlashda qo‘yilgan loqaydsizliklar keyinchalik katta muammolar keltirib chiqaradi.

9.2§. Dasturlash turlari. Dasturlash samaradorligi.

Algoritmni to‘g‘ri tanlash bu dasturni to‘g‘ri va samarali bulishiga quyiladigan asosiy qoidadir. Bunda dasturni tilini va tarkibini to‘g‘ri tanlash mumkin. Shunday qilib yaxshi algoritm kerakli, lekin dastur uchun yetarli sharoit emas. Yaxshi algoritmni qanday tanlash kerak?

Birinchidan - miyaga to‘g‘ri kelgan algoritmgaga dastur tuzmaslik kerak. Bir necha variantlarni ko‘rib chiqib ularning ichidan eng yaxshisini tanla.

Ma’lumotlarni tavsiflash.

Yaxshi tavsiflangan ma’lumotlar dasturni ancha qisqartiradi. Demak ma’lumotlar massivni tashkillashda zarur bo‘lgandagina qo‘llash kerak. Boshqacha usulida tayanch va ko‘rsatkichlardan foydalanish kerak. Ma’lumotlar haqida ko‘rilaetgan vazifaga mos holda taassurotga ega bo‘lish kerak.

Hisobda har bir ma’lumotning tarkibini hamma tilga ko‘chirish mumkin. Lekin siz mo‘ljallangan ma’lumot tarkibini mujassamlagan dasturlash tilida foydalanishingiz ma’qulroq.

Yetarli murakkablikdagi struktura modullarini tuzish.

Programmani modullarga bo‘lish va yuqoridan pastga loyihalash murakkab strukturalarni nazorat qilish imkoniyatini berib, uni darajasini belgilaydi.

Modullarga bo'lish - bu murakkablik darajasini boshqarish vositasidir. Agar pastki kismalaridagi informasiyalarga talab bo'lmasa ular qoldirilishi mumkin.

Birinchidan modullar o'zgaruvchilar to'plamini bo'lishga sharoit yaratadi. Buning oqibatida modullar zarur bo'lmagan o'zgaruvchilardan xalos bo'lib, kuzatilishi mumkin bo'lgan xatoliklardan ma'lum darajada himoyalanaadi. Bundan tashqari modullar qanchalik katta bo'lsa, uni tahlil qilish shunchalik qiyin. Shunday qilib modullarni kiritilishi programmada bo'lishi mumkin bo'lgan yo'llar sonini kamaytiradi va uni boshqarishni yengillashtiradi.

Qavslardan to'g'ri foydalanish dasturni o'qishni osonlashtiradi, chunki operatsiyalar bajarilayotgan vaqtda priariatasiya ma'lum bo'ladi va bunda dasturchi bir necha qavslardan foydalanishi mumkin, lekin bunda dasturni o'qish va tuzatish qiyinlashadi.

9.3§. Dasturlarni sozlash. Dasturdagi umumiy xatolar.

Ko'pincha dasturlash tilini xisoblash sistemasi yoki dasturchi foydalanuvchiga asosan tanlangan bo'ladi.

Agar dasturchi tanlashga ega bo'lib qolsa u albatda vazifaga mos eng yuqori dasturlash tilini tanlashi kerak. Agar tanlangan dasturlash tili berilgan vazifaga mos kelmasa dasturlashda va sozlashda muammolar kelib chikishi mumkin. Tanlangan til loyihalashga ham ancha ta'sir ko'rsatadi.

Dasturlash usullari dasturni o'qilishini qulayligi bilan o'zaro bog'liq. Usullar deganda tajribali tastur tuzuvchilar to'g'ri natijali, foydalanishda

qulay, o‘qishda qulay bo‘lgan dasturlarni tuzishda foydalanadigan usul va metodlar nazarda tutiladi.

Dastur usulining eng yaxshi qoidasi - bu tajribali dasturchilar o‘rtasidagi kelishishlardir. Chunki bitta tajribali dasturchiga nisbatan 2 ta yoki 3 ta tajribali dasturchilar tuzgan dastur yaxshiroqdir. Dastur shunday tuzilishi kerakki, uni birinchi qatorda mashina yoki EHM emas balki inson o‘qib tushunsin. Chunki dastur insonlarga dasturlarni tuzishda, shakllantirishda va ularni qo‘llashda kerak bo‘ladi.

Dastur - bu keyinchalik ishlatishga va takomillashtirishga mo‘ljallangan hujjat, algoritmlarni kodlashtirish uchun o‘quv material va hokazolardir.

Demak dasturlash tillari bizga o‘qishda qulay bo‘lgan dasturni yaratishni ta‘minlab berishi kerak. Dastur iloji boricha algoritmni tuzilishini va mantiqni bizga tushunarliroq qilib yetkazib berishi kerak.

Hozirgi vaqtda Delphi, Assembler, CQ, CC, TurboPascal; dasturlash tillaridan keng foydalaniladi.

Dasturlash samaradorligi.

Dasturlashning asosiy vazifasi samarador dastur emas balki to‘g‘ri va ishonchli dastur yaratish. To‘g‘ri, lekin samarasiz dasturni optimallashtirish to‘g‘ri samarador dastur qilish mumkin. Lekin samarali, ammo noto‘g‘ri dasturni kamdan kam hollarda to‘g‘rilash mumkin bo‘ladi. Shuning uchun optimallashtirish dasturlashning ikkinchi etapi hisoblanadi.

To‘g‘ri dastur olish esa birinchi etap bo‘ladi. Noto‘g‘ri dasturiy ta‘minlash ming u samarali bulsin baribir u foydasiz bo‘ladi. Ko‘pincha vaqtning ko‘p qismi (uning xajmiga nisbatan %) dasturni uncha katta bulmagan kritik deb nomlanuvchi qismni bajarilishga sarflanadi.

Bilimlarni samadorligini orqasidan quvish suiste'mol g'ilishga olib keladi.

Dasturning 3 xili mavjud bo'lib, ularning har biriga samadorlik ham turlicha bo'ladi:

Birinchi turiga ko'p foydalanuvchi dasturlar kiradi. Bularga jarayon samaralari, komplyatorlar, tadbikiy dastur va adabiyotlarni xisobga oluvchi samalar kiradi. Demak bular uchun samadorlikni ularni ko'p qo'llanilishi va o'ziga xos bajarilishi sabab asosiy vazifasidir.

Ikkinchi turiga uzok vaqt qo'llaniladigan ishlab chig'arish dasturlari kiradi. Bu turdagi dasturlarni usta tuzatuvchilar tuzatadilar. Dasturlarni samadorlikka jiddiy qaralsada, ammo o'tgan dasturni ekspulatasiyasiga katta ahamiyat beriladi.

Uchinchi turiga dasturchilar tomonidan emas, balki ilmiy xodimlar va adminstratorlar tomonidan tuzilgan dasturlar kiradi. Bu yerda samadorlik dastur uchun tegishli bo'lib, berilgan xotira hajmida joylashgan va qo'llanilayotgan vaqtida bajarilishi kerak.

Dasturni samadorligini oshirish ko'pincha usullar uni oson o'qilishi uchun ta'sir ko'rsatadi. Dasturni oson o'qilishiga uning samadorligiga nisbatan ancha jiddiy karaladi. Chunki bunday dasturlarni sozlash, modifitsirlash va undan foydalanish ancha osondir.

Programani oz hajmi bilan ishlash samadorlik deb ataladi. Lekin samadorlik 2-etap bo'lib, birinchi etapda programmani to'g'ri ishlashini tashkil qilish kerak.

Sikllarni olib tashlash (o'chirish).

Iloji boricha sikllardan foydalanmaslik kerak. Chunki ularni ishlatilganda bajarish vaqtini uchdan bir qismga oshiradi. Sikllarni ikkita

va undan ortig'ini bitta siklga joylashtirish orqali ularni sonini kamaytirish kerak. Sikllarni dasturdagi vazifalari yaxshilab tekshirilib chiqilgandan so'ng birlashtirish imkoni bo'ladi.

9.4§. Programma tuzish usullari va vositalari. Programma tuzishning texnologik jarayoni. Sodda dasturlash.

Sikllarni kamaytirish yo'llari bilan ham programmani optimallashtirish mumkin. Chunki sikllarni bajarishga (parametrni qo'shishga va tekshirishga) ko'p vaqt sarflanadi. Sikllarni ishlatish programmani bajarilishini vaqtini birdan uchga ko'paytiradi. Shuning uchun hisoblashda sikllarni kamaytirib programmani tuzish kerak.

Sikllarni kamaytirish yo'llaridan biri 2 va undan yuqori sikllarni bitta siklga keltirishdir. Buning uchun programmalashtirishdan oldin vazifani chukur tahlil qilish kerak.

Sikllarni bajarilishida ko'proq vaqtni siklni ishga tushirish va uning indeksini tekshirishga ketadi. Ichma-ich joylashgan sikllarni to'g'ri tashkil qilish bilan vaqtini kamaytirish mumkin.

Sikllarni optimallashtirish.

Programmani tezroq bajarishda sikllarni bajarish vaqti asosiy faktor hisoblanadi. Ma'lumki sikl ichidagi operatorlar bir necha ming marotaba bajariladi. Shu bajarilishda ozgina samaradorlik xam bir necha mingga ko'payadi.

Ichma-ich joylashgan sikllarda optimallashtirishni ichki sikl operatorlaridan boshlash kerak. Sikllar bajarilish vaqtini kamaytirish va

ishlatish xotirasini kamaytirish maqsadida ketma-ket yozilgan bir necha sikllarini bittaga keltirish ishlatiladi.

Indeksasiya bilan optimallashtirish.

Indeksasiyalar bilan ishlashda kompyuterni vaqti va uning xotiradagi joyi ko'proq ishlatiladi. Shuning uchun indeksasiyalarni optimallashtirish programmani optimallashtirishga olib keladi.

Agar bir yoki bir necha operatorlarni ichida indeksli o'zgaruvchiga bir necha marta murojat kilinayotgan bo'lsa, u holda bu indeksli o'zgaruvchini boshqa o'zgaruvchi bilan tenglashtirib olish kerak.

Misol uchun quyidagi ifodani $xq(A(I)+1/A(I))+A(I)$, optimallashtirish uchun quyidagicha yozish mumkin:

$$AI=A(I) \quad X=(AI+1/AI)+AI$$

Dasturlarni sozlash.

Xatolarni borligini aniqlab ularni to'g'rilash-sozlash deb ataladi. Dasturlarni u yoki bu xatolarda sozlash majburiydir. Aks holda biz uni testdan o'tkazishimiz kerak bo'ladi. Jarayonni sozlash dasturni ishlash usuliga bog'liq, ya'ni foydalaniladigan mashinaga, jarayon sistemasiga, dasturlash tiliga, beriladigan vazifa tarkibiga va hattoki dasturni muayyan xususiyatiga ham bog'liq bo'ladi. Yana shuni aniq aytish mumkinki, har bir xil qurilma va mashinalar dastur kamchiliklari dasturlash xatolari bilan uzluksiz bog'liq.

Masalan: Sintaksis xatolar bo'lganda dasturlashni aniq tili orqali oldindan bilib yoki aniqlab olinadi.

Hozirgi vaqtda dasturlarning hajmi katta va murakkab bo'lib bormokda, lekin xatolar o'shaligicha qolmokda.

Dasturdagi umumiy xatolar.

N%	Xato turi	Misol
1.	Vazifani noto‘g‘ri qo‘yilishi	Noto‘g‘ri berilgan vazifani to‘g‘ri yechish.
2.	Noto‘g‘ri algoritm	Vazifani noto‘g‘ri yeki samarasiz yechishga olib keluvchi algoritm.
3.	Taxlildagi xato.	Algoritmni noto‘g‘ri dasturlash.
4.	Semantik xato.	Buyruqni tansiflash tartibini tushunmaslik.
5.	Sintaktik xato.	Dasturlash tili yordamida aniqlangan qoidani buzish.
6.	Jarayon baxsdagi xatolar.	Xisoblashdagi chegaralovchi shartlarga ko‘rsatmalarning yukligi.
7.	Malumotdagi xatolar.	Ma’lumotda xosil buluvchi o‘zgarishlarni noto‘g‘ri aniqlash.
8.	Xujjatdagi xatolar.	Foydalanuvchining xujjatlari xaqiqiy dasturga mos kelmasligi.

Dasturlarni asosiy tavsiflari quyidagilar;

- algoritmik murakkablik (axborotni kayta ishlash algoritm mantiiqi);
- kayta ishlashning amalga oshirilgan vazifalari ishlanmalarning tarkibi va chuqurligi;
- kayta ishlash vazifalarining to‘laqlonligi va tizimlilik;
- dasturlar fayllari hajmi;
- dasturiy vosita tomonidan kayta ishlashning operasion tizimi va texnik vositalarga talblar;

- diskli xotira xajmi;
- dasturni tushirish uchun operativ xotira o'lchami;
- protsessorlar turlari;
- operasion tizimlar versiyalari;
- hisoblash tarmoqlarining mavjudligi va boshqalar.

Dasturiy maxsulotlarning sifat ko'rsatkichlari xilma-xil, ular quyidagi jixatlarda aks etadi:

- ❖ dasturiy mahsulotni qanchalik yaxshi (oddiy, ishonchli, samarali)foydalanish mumkinligi;
- ❖ dasturiy mahsulotdan qanchalik yengil foydalanish mumkinligi;
- ❖ dasturiy mahsulotni qo'llashda sharoit o'zgarganda undan foydalanish mumkinligi yoki yo'kligi va boshqalar.

Programma tuzish usullari va vositalari.

Programmam tuzishninig eng asosiy usullaridan bir bu strukturaviy programma tuzishdir. Bu usulda programma tuzish uchun uchta qism mavjud:

1. Yuqoridan pastga programma tuzish.
2. Modul programmalashtirish.
3. Strukturali kodlash.

Yuqoridan pastga programma tuzishda programmaning yuqori qismdan boshlanadi. Programmaning asosiy qismi tuzilib, quyi kismidagi modullar esa vaqtinchalik fakt nomlari bilan atalgan protseduralar bilan almashtiriladi. Programmani asosiy moduli tuzilib, testidan o'tkazilgandan so'ng ketma-ket vaqtincha yozilgan modullarni yozish bilan programma tuzish davom ettiriladi.

Modul programmalashtirishda programmani logik qismlariga bo‘linadi. Bu modullar programmada protseduralar va funksiyalar orkali amalga oshiriladi.

Strukturali kodlash deganda har bir modulni gorizontal va vertikal qatorlarda to‘g‘ri nomlanishiga aytiladi. Bu usul yordamida modullardan tuzilgan programmalar ishlaydigan testidan o‘tkazishi qulay modifikasiya qilish uchun qulay programmalar yaratish mumkin.

9.5§. Assembler tili xususiyati. Assemblerlash va uning zaruriyati.

EHMdan foydalanib masalani yechish - yaratilgan algoritimga asoslangan holda dastlabki ma’lumotlar ustida avtomatik tarzida amallar bajarib izlardan natija ko‘rinishiga keltirish demakdir.

Programma tuzishning texnologik jarayoni.

Programma tuzish quyidagi etaplardan amalga oshiriladi:

-Vazifaning qo‘yilishi. Bu etapda programmist buyurtmachi yordamida yechilishi kerak bo‘lgan vazifani qo‘yadi. Texnik topshirik tuziladi. Bunda programmaning asosiy xarakteristikalar, muddatlar va ma’sul shaxslar aniqlanadi.

-Algoritmn tuzish. Programmist vazifani tahlil qilib kerakli bo‘lgan algoritmn tanlaydi. Tanlangan algoritm to‘liq tahlil qilinadi va uning blok-sxemasi chiziladi.

-Programmalashtirish etapi. Dastur yaratish tili tanlanadi. Programma qabul qilingan algoritmda tuziladi.

-Programmani tuzatish etapi.

-Programmani testidan o‘tkazish etapi.

Sodda dasturlash.

Dasturni qoniqarli sozlashda kodlashni oddiyligi va to'g'riligi katta ta'sir ko'rsatadi. Shuning uchun xar xil simvol belgiyu va x.klardan foydalanmaslik kerak. Chunki ular dasturni sozlashda katta to'sqinlar hosil qiladi. Murakkab dasturning boshlang'ich bosqichlarida oddiy va kichkina bloklar, uni soddalashtirish uchun kushib yeziladi. Dasturni qulay o'qishligi sozlashni xam osonlashtiradi.

Dasturni foydalanishga berishdan oldin uni to'g'riligigi ishonch xosil qilish kerak. Noto'g'rilikni aniqlashni ikkita usuli bor:

1. Dasturni konstruksiyasi sintaktik xato.
2. Dastur noto'g'ri natijalar ko'rsatmoqda.

Assemblerda dastur tuzishning asosiy qoidalari

Komanda kodlari

Ma'lumki mikroprotsessor faqat ikkilik kodlar bilan ishlaydi. Bu kodlar to'plami orasida mikroprotsessorni belgilangan harakat (operasiya)ni bajarishga majbur qiladigan alohida kodlar guruhi mavjud bo'ladi. Bu kod komanda tizimidan bitta tegishli komandani aniqlaydi. Har qanday komanda kodi xotira qurilmasida ikkilik 8 razryadli son (bayt) ko'rinishida bo'ladi. 1 bayt yordamida $2^8=256$ turli kodli kombinasiyalarni shakllantirish mumkin. KR580VM80 mikroprotsessori ham deyarli o'shancha komandaga (244) ega. Tabiiyki, 244 ta kodni eslab qolish unchlik oson emas, shuning uchun har bir kodga uning harakatini ko'rsatuvchi so'zning inglizcha tarjimasining qisqartmasi hisoblanadigan komandaning mnemonik nomlanishi (mnemonikasi) mos ravishda qo'yiladi. Komandaning mnemonik kodi uning funksiyasini oson eslab qolishga va dastur yozilishini sezilarli darajada soddalashtirishga imkon

beradi. Dastur yozilishining bu tili Assembler tili deb ataladi. Assemblerda dastur yozilgandan keyin uni yana mikroprotsessor tushunadigan tilga, ya'ni ikkilik 8 razryadli sonlar ketma-ketligi ko'rinishiga o'tkazish zarur. Ikkilik raqamlar ketma-ketligiga o'tkazish maxsus translyator-dasturlar (bu dasturlar «kross-assembler» yoki «assembler» deb ham ataladi) yordamida avtomatik ravishda yoki qo'lda amalga oshiriladi.

Komandalar bir, ikki yoki uch bayt uzunligida bo'ladi. Komandaning yozilishida baytlar shtrix bilan ajratiladi.

Masalan:

- LDA_V2_V3 - adreslari komandaning ikkinchi va uchinchi baytlarida yozilgan ma'lumotni xotira yacheykasidan akkumulatorga ko'chirish.

ASSEMBLERda dastur yozish bir qancha amaldagi qoidalarga rioya qilishni talab etadi.

Dastur fayli istalgan matn muharririda yoziladi va unga *asm kengaytmasi beriladi. Dastur komandalar ketma-ketligi ko'rinishida bo'ladi. Har bir komanda bir qatorda yoziladi va to'rtta qism (maydon)dan iborat bo'ladi.

Masalan: metka operasiya operand izoh

Metka – berilgan qatorda joylashgan komanda adresining simvolik nomi bo'lib odatda dastur bajarilish jarayonida unga murojaat qilinishi ko'riladigan komandalarga beriladi. Metka harfdan boshlanadi va uning uzunligi chegaralanmagan, lekin faqat birinchi 8 simvollar farq qiladi. Metka ichida probel ishlatilmasligi kerak. metka sifatida registrlar nomi, komanda kodi va shunga o'xshash boshqalar ishlatilmasligi kerak. bitta

dasturda ikki va undan ortiq bir xil metka bo'lmashligi kerak. Ikki nuqta metka va operatsiya orasida ajratuvchi bo'lib hisoblanadi.

Operatsiya – bu maydon komanda mnemokodi yoki assembler direktivasidan tashkil etiladi. Komanda kodi va operand orasi probel bilan ajratiladi.

Operand – bu registrlar, adreslar, metka va konstantalarning simvolik nomi. Konstantalar ikkilik (prefiks b, b'1101101), o'n oltilik (prefiks h, h'2asf) yoki o'nlik (prefiks yo'q) sannaq sistemalarida aniqlanishi mumkin. Ikki operand mavjud bo'lganda ularning orasi vergul bilan ajratiladi. Ba'zi komandalarda operandlar bo'lmaydi va operandlar maydoni bo'sh qoladi. Operandlar sifatidla Biron-bir ibora ham bo'lishi mumkin. Assembler dasturini o'rganishning dastlabki bosqichlarida ulardan foydalanmaslik ham mumkin.

Izoh – nuqtali vergul bilan boshlanadi. Agar dastur qatori nuqtali vergul bilan boshlansa, unda butun qator izoh hisoblanadi va unda har qanday simvollar istalgan ketma-ketlikda joylashishi mumkin. Izoh dasturni hujjatlashtirish va tushuntirish uchun yordamchi vosita hisoblanadi. Lekin izohni yozayotganda shunga e'tibor qilish kerakki, qisqa vaqtdan so'ng izoh avtorning o'ziga ham tushunarsiz bo'lib qolmasin.

Assembler direktivalari.

Assembler direktivalari (shartli komandalari) translyator ishini boshqaradi va mashina kodiga o'girilmaydi. Hamma direktivalar metka va izohga ega bo'lishi mumkin.

.ORG direktivasi – komandaning keyingi bajarilishida navbatdagi xotirada joylashadigan boshlang‘ich adresini aniqlaydi. .ORG direktivasi keyingi adresdan boshlanadi.

.END direktivasi oxirgi qatorda joylashadi va translyatorga dastur tugallanganligini ko‘rsatadi. Dasturda faqat bitta .END direktivasi bo‘ladi.

.EQU direktivasi (ekvivalentlik) mos ravishda konstanta, adreslar, registrlar va boshqa shunga o‘xshash simvolik nomlarga qo‘yiladi. Ba’zi holatlarda, masalan, adreslar, faqat .ORG direktivasini tahrirlash yetarli.

.SET direktivasi xuddi .EQU direktivasi kabi ishlaydi, faqat .EQU dan farqli ravishda dasturda simvolik nomning qiymatini qayta aniqlab bir necha marta ishlatilishi mumkin. Bu turli qiymatlarda bitta simvolik nomdan foydalanish imkonini beradi.

.DB direktivasi xotira yacheykasini rezervlaydi va unga taqdim etilayotgan iborani joylashtiradi. Iboralar sifatida qo‘sh tirnoq orasiga olingan simvollar zanjiri ishlatilishi mumkin. (masalan «STOP»).

.DW direktivasi .DB direktivasiga o‘xshash bo‘ladi, faqat farqi shuki har bir ibora ikkita xotira yacheykasida saqlanadi va simvollar zanjiriga yo‘l qo‘yilmaydi.

.RS direktivasi faqat xotira yacheykasini rezervlaydi. Ibora sifatida rezervlanadigan yacheykalar soni yoziladi xolos.

direktiva	sintaksis	misol
.ORG	.ORG <ibora>	.ORG h’800, h’800 adresini o‘rnatish
.SET	.SET <nom>,<ibora>	.SET A_TAB, H’8D0 8D0 jadvali boshlang‘ich adresi

Dasturiy foydalanuvchilar ehtiyojlarini qondirish, keng tarqatish va sotish uchun mo'ljallangan.

Hozirgi paytda dasturiy maxsulotlarni ochik (legal) tarqatishning boshqa variantlari ham mavjud, ular yalpi (global) va mintaqaviy kommunikasiyalardan foydalanish bilan yuzaga keladi.

Freeware - erkin tarqatiladigan foydalanuvchining o'zi qo'llab-quvvatlaydigan bepul dasturlar, u bularga zarur o'zgartirishlar kiritishga hakli.

Shareware - notijorat (shartli-to'lovsiz) dasturlar, ulardan odatda to'lovsiz foydalanish mumkin. Bunday maxsulotlardan doimiy foydalanilganda muayyan summa badal tulanadi.

Bir qator ishlab chiqaruvchilar OEM-dasturlar (Original Equipment Manufacturer), ya'ni kompyuterlarga o'rnatilgan yoki hisoblash texnikasi bilan birgalikda keltirilgan maxsus dasturlardan foydalaniladi.

Dasturiy mahsulot foydalanishga tegishli ravishda tayerlanishi zarur texnik xujjatlariga ega bo'lishi, shuningdek davlat ro'yxati kodi mavjud bo'lishi lozim. Faqat shunday sharoitlardagina yaratilgan dasturiy majmua dasturiy mahsulot deb nomlanishi mumkin.

Dasturiy mahsulot-sanoat maxsulotining istalgan turi kabi realizasiyaga tayyorlangan ommaviy ehtiyojli muayyan muammo (vazifa) ni xal etish uchun o'zaro bog'langan dasturlar majmuasidir.

Dasturiy mahsulotlar quyidagicha yaratilishi mumkin:

- buyurtmaga ko'ra individual ishlanma;
- foydalanuvchilar orasida ommaviy tarqatish uchun ishlanma.

Dasturiy maxsulotlarni yaratishga ko'plab mehnat, moddiy, moliyaviy zahiralar talab etiladi; yuqori malakali mutaxassislar zarur.

Dasturiy mahsulotni tayyorlash (kuzatish) - dasturiy mahsulot ishga layoqatligini qo'llab - quvvatlash, unga yangi versiyalar, o'zgartirishlar kiritish, topilgan xatolarni to'g'rilash va hokazolarni o'z ichiga oladi.

Dasturiy mahsulotlar an'anaviy dasturiy mahsulotlardan farqli ravishda dasturlarni yaratishda beriladigan sifat xususiyatlarining qat'iy belgilangan turkumiga ega emas yoki bu xususiyatlarni oldindan aniq ko'rsatish yoki baholash mumkin emas, chunki dasturiy vosita ta'minlaydigan bir xil qayta ishlash vazifalari turli ichki ishlanmalarga ega bo'lishi mumkin. Hatto dasturiy mahsulotlarni ishlab chikishga sarflanadigan vaqt va hujjatlarni ham oldindan katta aniqlikda belgilash mumkin emas.

Tayanch so'zlar: masala, algoritm, EHM, dastur, bosqichlar, software, freeware, ma'lumot, axborot, tavsiflash, dasturlash tillari, Assembler, komanda

X. Elektr va elektron jihozlarni avtomobillarning ishlatish sifatini oshirishdagi roli.

10.1§. Avtomobillarning elektr va elektron jihozlarni ishlatish sifatini oshirish, yonilg'i sarfini va atrof - muhitni ifloslanishini kamaytirish hamda harakat xavfsizligini ta'minlashdagi roli.

Avtomobilsozlikning rivojlanish istiqbollari, avtomobillarda elektr va elektron jihozlarni keng ko'lamda ishlatilishi bilan bevosita

bog‘liqdir. Hozirgi zamon avtomobillarining elektr jihozlari ishchi jarayonlarni avtomatlashtirish, harakat xavfsizligini va haydovchilar ish sharoitini yaxshilash tadbirlarini ta‘minlovchi murakkab sistema bo‘lib, avtomobillarni samarali ishlatish darajasi ko‘p jihatdan aynan elektr jihozlarining ishonchliligiga bog‘liq bo‘ladi.

Elektr energiya dastlab 1860 yilda ichki yonuv dvigatellarida yonilg‘i aralashmasini o‘t oldirish uchun ishlatilgan. Yonilg‘i aralashmasini yuqori kuchlanishli elektr uchquni yordamida o‘t oldirilishi, o‘t oldirish daqiqasini aniq rostlash va bu o‘z navbatida ichki yonuv dvigatellarining (IYoD) quvvatini va tejamliligini sezilarli darajada oshirish imkonini berdi. Shuning uchun yonilg‘ini elektr uchqun vositasida o‘t oldirish boshqa usullarni siqib chiqardi va hozirgi kunda karbyuratorli dvigatellar uchun yagona sistema hisoblanadi.

Elektr energiya dvigatelini ishga tushirish, yoritish va turli xil asboblarni tok bilan ta‘minlash uchun ishlatilishi avtomobillarda elektr ta‘minot, ishga tushirish va yoritish sistemalarini vujudga keltirdi.

Elektr ta‘minot sistemasi akkumulator batareyasi, generator va rele-rostlagichlardan iborat. Qariyb 50 yil davomida avtomobillarda asosan o‘zgarmas tok generatorlari ishlatildi. Elektron sanoatning rivojlanishi va bu sohada erishilgan muvaffaqiyatlar avtomobillarda yarim o‘tkazgichli to‘g‘rilagichlarga ega bo‘lgan o‘zgaruvchan tok generatorlarini ishlatish imkonini berdi. O‘zgaruvchan tok generatorlari o‘zgarmas tok generatorlariga nisbatan bir qator afzalliklarga ega bo‘lib, xususan ularning ishlatish jarayonidagi

ishonchlilik va chidamlilik darajasi ancha yuqori , o'lgamlari nisbatan kichik bo'lgan holda katta quvvatga ega, tannarxi ancha past va hokazo.

Avtomobil dvigatellarini ishga tushirish sistemasi akkumulator batareyasi, startyor, kommutatsiya jihozlari, dvigatellarni ishga tushirishni yengillatuvchi moslamalardan tashkil topgan. Akkumulator batareyasi avtomobil elektr jihozlarining zarur qismlaridan biriga aylandi. Avtomobillarda dizel dvigatellari qo'llanilishi ishga tushirish sistemasining quvvati ancha oshirilishini talab qildi. Bu, o'z navbatida, sig'imi 200-250 A-soat bo'lgan, takomillashgan akkumulator batareyalarini, quvvati 10-15 kVt gacha bo'lgan startyorlarni ishlab chiqishga olib keldi.

Hozirgi zamon avtomobil dvigatellarida siqish darajasi, aylanishlar chastotasi o'sishi bilan birga tejamkorlikni oshirish, chiqindi gazlarning zaharliligini kamaytirish masalalariga bo'lgan talabning kuchayishi o't oldirish sistemalaridagi yuqori kuchlanish qiymatini 1,5-2 baravar oshirish zaruratini tug'dirdi. Klassik yoki kontaktli o't oldirish sistemasining imkoniyati cheklanganligi sababli bu muammoni hal qilish uchun o't oldirishning yangi sistemalari ishlab chiqildi, xususan kontakt-tranzistorli, kontaktsiz-tranzistorli, mikroprotsessorli o't oldirish sistemalari shular jumlasidandir.

Avtomobillarning yoritish sistemasi bir tomondan harakat xavfsizligini ta'minlashda katta ahamiyatga ega bo'lsa, ikkinchi tomondan haydovchi va yo'lovchilarga ma'lum qulayliklar yaratish vazifasini ham bajaradi. Avtomobil transporti vositalarining soni ortib borishi va ularning harakati tobora tig'izlanishi yo'l-transport hodisalari keskin ko'payishiga olib keldi. Davlat avtomobil nazorati

to'plagan ma'lumotlarga ko'ra bu nohush hodisalarning 60 % dan ortiqrog'i ko'rinish yahshi bo'lmagan sharoitlarda (ya'ni tun, tuman) sodir bo'ladi. Bu, avtomobillarda to'rt farali va yoritishni avtomatik rostlovchi sistemalar, tumanga qarshi faralar, galogen lampalar, qizil linzali lampalar joriy qilinishiga olib keldi. Yaqin kelajakda avtomobillarning yoritish sistemasida yarim o'tkazgichli yorug'lik chiqaruvchi elementlar, suyuq kristallar va boshqa turdagi yangi yorug'lik jihozlarini ishlatish mo'ljallanmoqda.

Avtomobil va uning asosiy qismlari ishonchli ishlashini ta'minlashda nazorat o'lchov asboblari alohida ahamiyatga ega. Nazorat o'lchov asboblari avtomobilning eng qimmatbaho va mas'uliyatli agregat va qismlari (dvigatel, generator, tormoz, yoritish – darak berish sistemalari va hokazo) holatini va me'yorida ishlashini nazorat qilib turish imkonini beradi. Hozirgi vaqtda harakat xavfsizligini ta'minlash va haydovchining diqqatini bo'lmaslik maqsadida nazorat-o'lchov asboblarning ko'rsatuvchi turlarini kamaytirib, ko'proq darak beruvchi turlarini o'rnatish maqsadga muvofiq deb hisoblanmoqda.

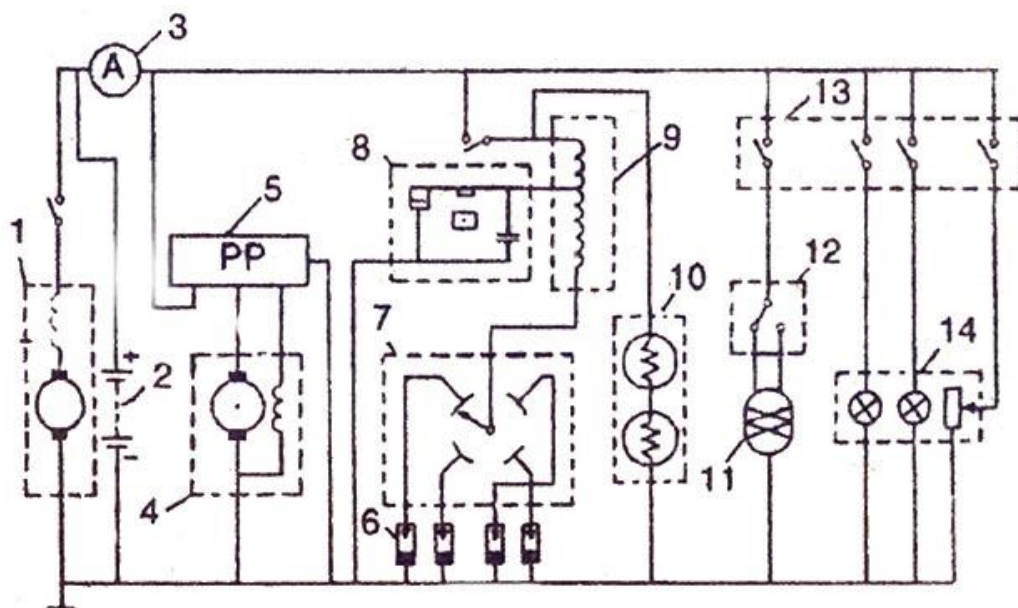
Avtomobillarda elektr va elektron jihozlari rivojlanishining keyingi bosqichlari elektron texnikasining taraqqiyoti bilan bevosita bog'liq bo'lib, u asosan avtomobillarning harakat xavfsizligini yanada to'laroq ta'minlashga, dvigateldagi ishchi jarayonlarni samaradorligini, tormoz sistemasi ishonchliligini oshirishga yo'naltirilmoqda. Masalan, haydovchi holatini uzluksiz kuzatib, zarurat bo'yicha avtomatik ravishda harakat xavfsizligini ta'minlovchi choralarni amalga

oshiruvchi diagnostika asbobini yaratish borasida izchil ish olib borilmoqda.

Elektronika va mikroprotssessor texnikasining qo'llanilishi dvigatel va transmissiya ishini avtomatik boshqarish sistemalarini ishlab chiqish imkonini berdi. Xususan, hozirgi zamon avtomobillarida o'rnatilgan elektron antiblokirovka tormoz sistemalari, dvigatelga yonilg'i miqdori aniq me'yorda uzatilishini ta'minlovchi elektron sistemasi shular jumlasidandir. Shunday qilib, hozirgi zamon avtomobillarining elektr jihozlari, malakali xizmat ko'rsatilishini talab qiluvchi, doimo rivojlanuvchi murakkab sistemaga aylandi. Avtomobillar me'yorida va daromadli (rentabelli) ishlatilishi ko'p jihatdan elektr jihozlari shayligiga bog'liq. Hozirgi zamon avtomobillaridagi elektr jihozlarining narxi ancha baland bo'lib, avtomobil to'la qiymatini 25-30 % ini tashkil qiladi. Elektr jihozlarini ta'mirlash va ularga xizmat ko'rsatishga ketadigan mablag' ham tahminan shu ko'rsatkich doirasida bo'ladi. Demak, avtomobillar to'g'ri va daromadli ishlatilishini ta'minlash uchun ularning elektr va elektron jihozlari tuzilishini, ishlash prinsipini, tavsifnomalarini, ishlatilishining o'ziga xos tomonlarini har tomonlama va chuqur o'rganish juda muhimdir.

Avtomobilning elektr jihozlari elektr energiyasi ishlab chiqarish va avtomobilni barcha tok iste'molchilarini elektr toki bilan ta'minlab turish uchun xizmat qiladi. Elektr tokini ishlab chiqaradigan tok manbalari, elektr tokini o'zgartirib beradigan, taqsimlaydigan va iste'mol qiladigan tuzilmalar yig'indisi *avtomobilning elektr jihozlari* deb atalgan mustaqil bir qismini tashkil etadi.

Avtomobillarning elektr jihozlariga kiruvchi elektr asbob-uskunalarining umumiy sxemasi chizmasi quyidagi rasmda tasvirlangan.



32-rasm. Avtomobil elektr jihozlarining umumiy sxemasi:

1-startyor; 2-akkumulatorlar batareyasi; 3-ampermetr; 4-generator; 5-rele-rostlagich; 6-o't oldirish shamlari; 7-taqsimlagich; 8-uzgich; 9-o't oldirish g'altagi; 10-nazorat – o'lchov asboblari(a-ko'rsatkich; b-sezgich); 11-bosh yoritish fonarlari; 12-faralarni almashlab ulagich; 13-yoritish sistemasining markaziy almashlab ulagichi; 14-yoritish va darak berish asboblari.

Vazifalariga ko'ra bu qismdagi barcha elektr asbob-uskunalarni ikki guruhga bo'lish mumkin : *tok manbalari* va *iste'molchilar*.

Birinchi guruhga elektr toki manbalari, ikkinchi guruhga barcha iste'molchilari kiradi. Tok manbalari avtomobilning barcha iste'molchilarini elektr energiyasi bilan ta'minlab turadi. Energiyaning biror turini elektr energiyaga aylantirib beruvchi asbob va uskuna *elektr toki manbai* deb yuritiladi. Avtomobilda mehanik energiyani

elektr tokiga aylantirib beruvchi generator va kimyoviy energiyani elektr energiyasiga aylantiruvchi akkumulatorlar batareyasi tok manbalari deb ataladi.

Elektr energiyasini boshqa tur energiyasiga aylantiruvchi asbob-uskunalar *iste'molchilar* deb yuritiladi. Iste'molchilarni elektr toki bilan ta'minlash uchun tok manbalari 12 yoki 24 V kuchlanishli tok ishlab chiqarishga mo'ljallangan bo'ladi. Tok manbalari iste'molchilarga elektr toki o'tkazgichlar orqali o'tadi. Ma'lumki, o'zi orqali elektr toki o'tishiga kam qarshilik ko'rsatadigan narsalar o'tkazgichlar deyiladi. Tok manbalari aniq ishlashligi uchun generator va akkumulator batareyasi oralig'ida ularni o'z-o'zidan ulab – uzib turish maqsadida va kuchlanishni ma'lum chegarada ushlab turish, shuningdek eng katta tok kuchini cheklash borasida rele-rostlagich o'rnatiladi.

Avtomobillarning elektr jihozlarini quyidagi asosiy funksional sistemalarga bo'lish mumkin :

1.Elektr ta'minot sistemasi (generator, kuchlanish relesi, akkumulator batareyasi).

2.Ichki yonuv dvigatelini ishga tushirish sistemasi (startyor, akkumulator batareyasi, ishga tushirishni yengillatuvchi moslamalar).

3.O't oldirish sistemasi (tok manbai, o't oldirish g'altagi, uzgich-taqsimlagich, tranzistor kommutatori, o't oldirish shamlari).

4. Nazorat-o'lchov asboblari va diagnostika sistemasi (temperatura, bosim sezgich va ko'rsatkichlari, taxometr, spidometr, darak beruvchi lampalar va b.).

5. Yoritish va habar berish sistemasi (bosh yoritish faralari, avtomobil burilishi va to'xtashini ko'rsatuvchi chiroqlar, oldingi va orqadagi fara osti chiroqlar va hokazo).

6. Qulaylik yaratuvchi asboblari sistemasi (oynatotalagichlar, isitkich elektrdvgatellari, konditsionerlar, oyna ko'targichlar va hokazo).

7. Dvigatel va transmissiyani avtomatik boshqarish sistemasi.

8. O'tkazgichlar va kommutatsiya jihozlari.

Generator, startyor, o't oldirish apparatlari va nazorat- o'lchov asboblariining sezgichlari bevosita dvigatelga, qolgan jihozlar esa avtomobil kuzovi va shassisining tegishli joylariga o'rnatiladi.

37-rasmda avtomobil elektr jihozlarining umumiy sxemasi keltirilgan.

Generator 4 va akkumulatorlar batareyasi 2 bir-biri bilan parallel ulangan. Avtomobil harakatlaniyotganda iste'molchilar tokni generatordan, tuxtaganda yoki dvigatelni aylanishlar chastotasi belgilangan qiymatdan kam bo'lganda esa, akkumulatorlar batareyasidan oladi. Iste'molchilarni bir tok manбайдan ikkinchisiga almashlab ulash va generator kuchlanishini belgilangan darajada rostlab turish vazifasini kuchlanish relesi 5 bajaradi.

Avtomobilni ishlatish jarayonida doimo ulab qo'yiladigan (yoritish, o't oldirish, nazorat-o'lchov asboblari va hokazo) yoki qisqa, lekin tez-tez ishlatiladigan (tormozlanish yoki burilishni ko'rsatuvchi yorug'lik darakchilari) iste'molchilar tokni umumiy zanjirdan oladi. Dvigatelni ishga tushirish vaqtida katta tok (bir necha yuz amper) iste'mol qiladigan startyor, kesimi ancha katta bo'lgan o'tkazgich bilan

bevosita akkumulator batareyasiga ulanadi. Qisqa vaqt davomida, kam ishlatiladigan, lekin katta tok iste'mol qiladigan va qulaylik yaratadigan ba'zi asboblari (tovushli darakchi, sigaret tutatkich, radiopriyomnik, soat va hokazo) istisno tariqasida to'g'ridan-to'g'ri akkumulatorga ulanadi.

10.2§. Avtomobil elektr jihozlariga qo'yiladigan asosiy talablar.

1.Nominal kuchlanish. Elektr energiya iste'molchilarining nominal kuchlanishi – 12,24 V. Asosiy tok manbai–generatorning nominal kuchlanishi –14,28 V qiymatida bo'ladi. Avtomobil harakatlanayotganda ishlaydigan elektroenergiya iste'molchilari kuchlanish belgilangan nominal qiymatdan 95-125% doirasida o'zgarganda xam o'z ishqobiliyatlarini yo'qotmasliklari kerak.

2. Elektr o'tkazgichlarning ulanish sxemasi. Avtomobillarda bir o'tkazgichli sxema joriy qilingan, ya'ni barcha iste'molchilarga bitta o'tkazgich ulanadi, tok manbai va iste'molchilarning ikkinchi ko'tbi esa «massa»ga (avtomobil kuzovi yoki shassisiga) ulanadi. Elektr jihozlarining ba'zi buyumlarini ikki o'tkazgichli sxema bo'yicha tayyorlashga yo'l qo'yiladi. 3490-57 raqamli Davlat standarti bo'yicha «massa»ga tok manbai va iste'molchilarning manfiy qutbi ulanadi.

Avtomobil elektr jihozlarining nominal ko'rsatkichlari (quvvati, tok kuchi, kuchlanishi va hokazo), atrof-muhitning temperaturasi $25 \pm 10^\circ\text{C}$, nisbiy namligi 45-80 %, atmosfera bosimi 870-1060 Gpa bo'lgan sharoitda belgilanadi.

Avtomobil elektr jihozlarining chulg'amlari va tok o'tkazuvchi boshqa past kuchlanishli zanjir elementlarning korpusga nisbatan izolyatsiyasi shikastlanmasdan 1 minut davomida 50 Gs chastotali 500 V kuchlanishga chidashi kerak.

Avtomobil elektr jihozlaridagi chulg'amlarning qizish temperaturasi atrof-muhit temperaturasi 40-50 S va bosimi 870-1060 GPa bo'lganda, ishlatilgan izolyatsiya materiallarning toifasiga ko'ra, 100-135 S⁰ dan oshmasligi kerak. Elektr mashinalar, o't oldirish sistemasining taqsimlagichlari salt ishlash sharoitida kattalashtirilgan aylanishlar chastotasi bilan sinalganda 2 minut davomida shikastlanmasdan ishlashi lozim. Startyor esa bunday sinovga 20 sekund davomida chidashi zarur.

Elektr jihozlarining ishi jarayonida vujudga keladigan radioxalakitlar, 17822-91 raqamli Davlat standarti tomonidan belgilangan qiymatlardan oshmasligi kerak. Bu talablarni qondirish uchun elektr jihozlar ekranlangan yoki qisman ekranlangan holda tayyorlanadi.

Avtomobillarning soni tez sur'atlar bilan ko'payib bormoqda. Lekin avtomobillarning atrof-muhit va inson salomatligiga katta salbiy ta'siri borligini e'tibordan chetda qoldirib bo'lmaydi. Masalan, bir avtomobil dvigateli o'z silindrlari orqali 60 sekund davomida tahminan 5000 litr yonilg'i aralashmasini o'tkazadi, shu vaqt davomida 100 ta odam nafas olishi uchun kerak bo'lgan havo sarflanishi mumkin. Bitta avtomobil bir yilda tashqi muhitga 800 kg SO, 220 kg SO₂ va 40 kg is gazi hamda bir qancha boshqa zaxarli gazlar chiqaradi. Shuning uchun hozirgi sharoitda ko'plab avtotransport vositalaridan foydalaniladigan

katta shahar va shaharchalarda tarkibida zaxarli moddalar bo'lgan ishlatilgan gazlarning yig'ilib qolishiga yo'l qo'yish yaramaydi. Shu bilan birga avtomobil dvigatellarining ishlashi natijasida hosil bo'ladigan shovqin ham odamlarning salomatligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Avtomobilning mavjudotga ko'rsatayotgan zararli ta'sirining xammasini yo'q qilish qiyin, albatta, lekin bu ta'sirni ma'lum darajada kamaytirish mumkin. Buning uchun dvigatelning ish maromini (rejimini) aniq tanlash va yonilg'i uskunasi rostdash, vaqti-vaqti bilan moylash tarmog'ini yuvish uchun mo'ljallangan yog' bilan tozalash hamda dvigatelni suyuqlashgan aralashmada ishlatish yo'llari bilan undan chiqayotgan zaxarli gazlar miqdorini kamaytirish mumkin. Ishlatib bo'lingan gazlar tarkibidagi zaxarli moddalarni kamaytirish uchun ularni tashqi muhitga chiqarish oldidan tozalash va soflash lozim. Bu borada aralashmani dvigatelning chiqarish tarmog'i yondirib tugallash usullari qo'llanilib, tovush pasaytirgichlar o'rnida mahsus soflagich (neytralizator)lar o'rnatilmoqda.

Aytilgan bu misollar bizda ham o'z yechimini topsa, biz ham atrof-muhitimizni imkoniyat boricha muhofaza qilib, nafas olayotgan havomizning musaffo bo'lishiga erishardik. Binobarin Respublikamiz shaharlarida, ayniqsa, Toshkent shahrida shaxsiy garajlarni qaerda va qanday qurish kerakligi tabiiy muhitni asrashga aloqador ekanligini aslo esdan chiqarmasdan, zarur chora tadbirlarni ko'rib borish kerak bo'ladi.

Avvalambor tashqi muhitni avtomobillarning salbiy ta'siridan muhofaza qilish ishlarini atroflicha o'ylab, umumiy muvofiqlashgan rejali tizim asosida boshqarib borish - istiqbolga yuz tutgan

mamlakatimiz uchun dolzarb masalalardan biridir. Xullas, biz tilga olgan masalalar ertami, kechmi Respublikamizda ham xal etilishiga imonimiz komil. Lekin bu masalani shu soha bo'yicha mutaxassislarning fikrini bilib, aniq rejalar asosida xal etiladigan vaqt keldi.

Chunki bu muammo dunyo e'tiboriga molik masala ekanligini doimo yodimizda saqlab, har birimiz, qo'limizdan kelgancha Ona Yerimizni kelajak avlodlarga musaffo holda meros qoldirish uchun o'z ulushimizni qo'shishimiz kerak. Ishlab chiqarilayotgan avtomobil dvigatellarining sifati yahshilanmoqda, bunday dvigatellarning kam zaxarli moddalar hosil qiluvchi turlari ustida ilmiy –tajriba ishlari olib borilmoqda. Bundan tashqari, avtomobilga o'rnatilayotgan porshenli ichki yonuv dvigatellarini boshqa turdagi dvigatellar bilan masalan, akkumulator vositasida mehanik energiya hosil qilishga mo'ljallangan elektromobillar bilan almashtirish imkoniyatlari sinalmokda. Ma'lumki, shaharda hosil bo'ladigan shovqinning asosiy sababchisi avtomobil transportidir.

Shovqin dvigatelning ishlashi, ishlatilgan gazlarning tashqi muhitga chiqarilishi, avtomobil harakati natijasida hosil bo'ladi. Shovqinni kamaytirish bo'yicha asosiy yo'nalish sundirgichlarning yangi konstruksiyalarini o'rganish va avtomobillarning yurish qismini takomillashtirishga qaratilgan. Ma'lumki, avtomobil transporti vositalarini ishlab chiqaruvchi, uni ishlatuvchi va tiklovchi katta-kichik korxonalar ishlash jarayonida tashqi muhitni o'z chiqindilari bilan sekin-asta ifloslantiradi. Bu chiqindilar, ya'ni neft mahsulotlari,

kislota va ishqorlar korxonalarda ishlatilgan suv tarkibida oqar suvlarga tushib, suv xavzalarini zaxarlaydi.

Ifloslangan suv tabiatga tuzatib bo'lmaz darajada zarar yetkazishi mumkin. Buning oldini olish uchun katta ishlar qilinmoqda, ya'ni ifloslangan suvlarni suv havzalariga chiqarishdan oldin ularni tozalash va so'ngra qayta ishlash masalalari hal etilmokda.

10.3§. Nazorat – o'lchov asboblari va yordamchi jihozlar.

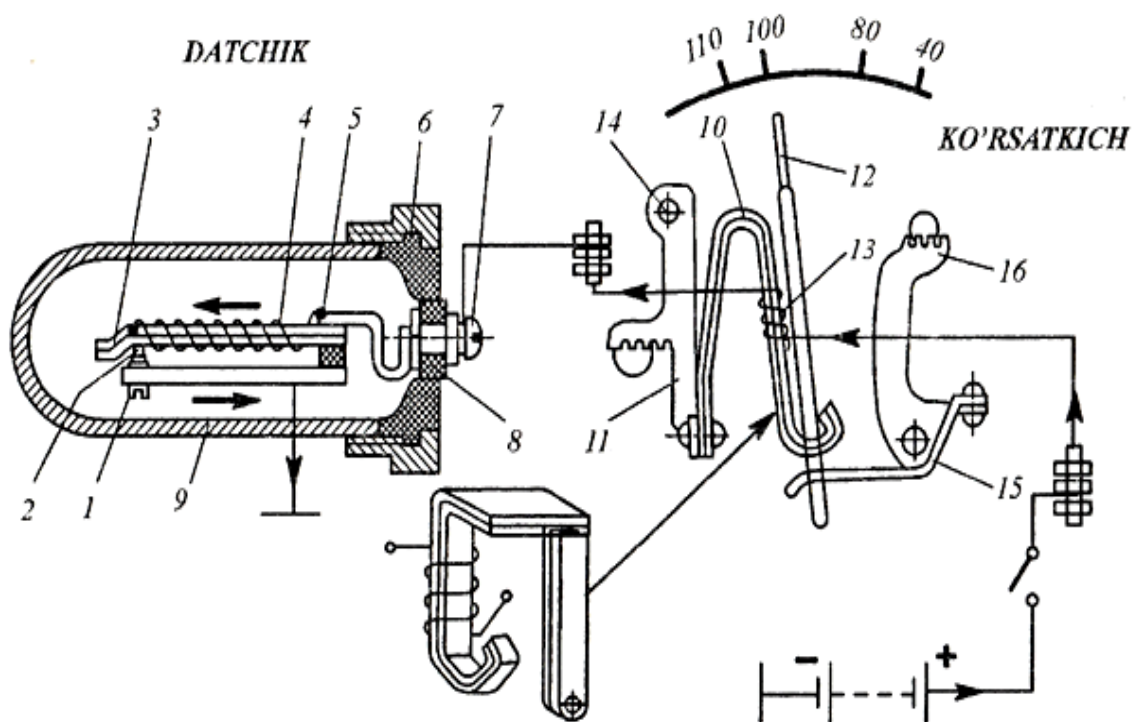
Umumiy ma'lumotlar. Nazorat- o'lchov asboblari(NUA) haydovchiga avtomobilning agregatlari, alohida tizimlarini xolati va me'yorida ishlayotganligi haqida xabar berib turish uchun xizmat qiladi.

Haydovchiga ma'lumotni uzatish usuli bo'yicha nazorat-o'lchov asboblari *kursatuvchi* va *darak beruvchi* guruxlarga bulinadi.

Kursatuvchi asboblarning shkalasi va ko'rsatkich mili holatiga kura ulchanayotgan kattalikning qiymati aniqlanadi. Bu asboblari nazorat kilinayotgan parametrlarning aniq qiymatini o'lchash va avtomobilning butun bir sistemasi yoki alohida agregatining xolati haqida to'liq tasavvurga ega bo'lish imkoniyatini beradi. Lekin, haydovchi bu ma'lumotni olish uchun bir dakikaga bo'lsa xam diqqatini yuldan asbobga olishi kerak va bu harakat xavfsizligini ta'minlashda salbiy ta'sir qilishi mumkin

Darakchi asboblari nazorat kilinayotgan ko'rsatkichning farki bitta, odatda avariya qiymatidan ta'sirlanadi va haydovchiga bu to'g'risida yorug'lik yoki tovush yordamida xabar beradi. Darakchi asboblarning afzalligi shundan iboratki, ularni doimo kuzatib borish zaruriyati yuk va

haydovchining diqqati avtomobilning boshqarish jarayonidan kamroq chalgidi. Kamchiligi – asboblardan haydovchiga kelayotgan ma'lumot avtomobilning ma'lum sistemasining ishi me'yoridan chikib bo'lganda yoki chiqish xolatida uzatiladi.



33-rasm. Darakchi asboblari nazorat qilish

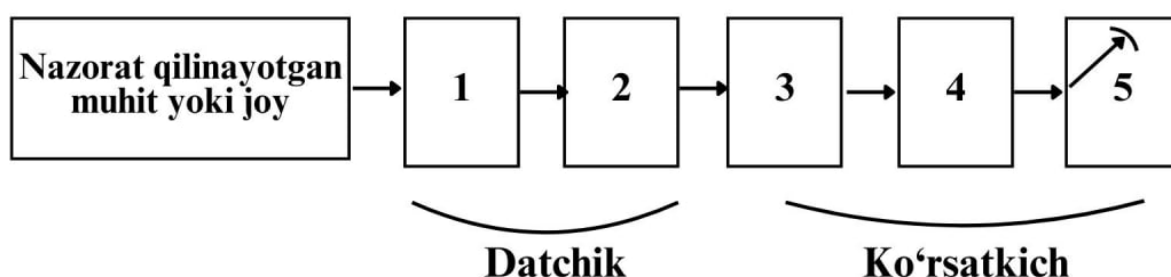
Avtomobillarda nazorat kilinuvchi parametrlar soni tobora usib borayotganligi sababli va haydovchining diqqatini kamroq chalgitish maqsadida, oxirgi vaqtda, xamma turdagi avtomobillarda darakchi asboblari soni ortib borayotganligi kuzatilmokda. Ba'zi avtomobillarda ularni birga ishlatish xollari xam uchrab turadi.

Avtomobillarda o'rnatiladigan nazorat-o'lchov asboblari elektr yoki mehanik kuch ta'sirida ishlashi mumkin.

Elektr asboblari uchun tok avtomobildagi manbadan (akkumulator, generator) olinadi. Mehanik asboblarda esa, kattaligi ulchanayotgan muhit energiyasidan foydalaniladi (masalan, mehanik manometrlarda dvigatelni moylash sistemasidagi bosim).

Nazorat-o'lchov asbob datchik va ko'rsatkichdan iborat bo'lib, signal uzatish uchun ular uzaro simlar bilan ulangan.

Nazorat qilinishi zarur bo'lgan muhit yoki joyga (temperatura, bosim, tezlik va hokazo) – datchik, kuzatiladigan joyga, odatda, haydovchi kabinasidagi asboblarning paneliga ko'rsatkich joylashtiriladi.(38-rasm).



34-rasm.Nazorat-o'lchov asbobining tarkibiy sxemasi

1-datchikning sezuvchi elementi; 2-datchikdagi signal uzgartirgich; 3-ko'rsatkichning sezuvchi elementi; 4- ko'rsatkichdagi signal uzgartirgichi; 5-ko'rsatkich shkalasi

Datchik – nazorat kilinayotgan muhit yoki joydagi uzgarishni sezuvchi element 1 va bu uzgarishni elektr tokiga uzgartirgich 2 dan iborat bo'ladi.

Ko'rsatkich – datchikdan kelayotgan signalni sezuvchi element 3, elektr toki kurinishidagi signalni zarur mehanik harakatga aylantiruvchi uzgartirgich 4 va ulchanayotgan parametr birligida darajalangan shkala 5 dan iborat.

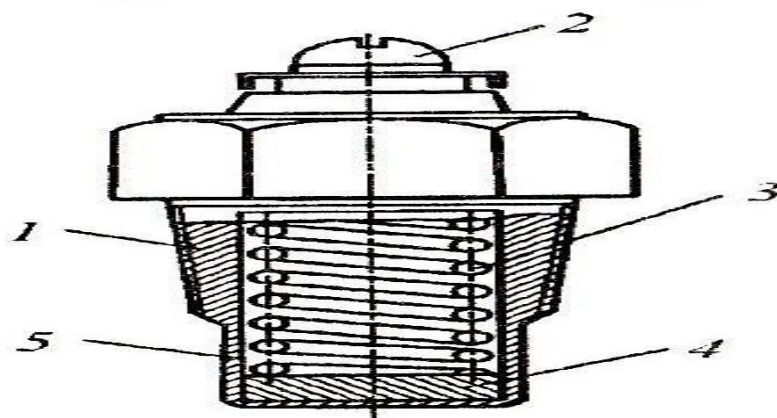
Darakchi asboblarda ko'rsatkich sifatida avtomobilning asboblarning panelidagi joylashtirilgan xabarchi lampalar xizmat qiladi.

Bajaradigan vazifasiga kura, avtomobillarning nazorat-o'lchov asboblari quyidagi guruxlarga bulinadi: temperaturani ulchaydigan (termometrlar);

bosim ulchaydigan (manometrlar); yonilg'i satxini ulchaydigan; akkumulator batareyasini zaryadlash rejimini nazorat qiladigan, tezlik va o'tilgan yulni ulchaydigan (spidometrlar); aylanish chastotasini ulchaydigan (taxometrlar). Bundan tashqari, nazorat – o'lchov asboblari turkumiga taxograflar ham kiradi.

Temperaturani o'lchash asboblari

Dvigatellarning issiqlik rejimini nazorat qilish uchun temperatura ulchash asboblari va avariya temperaturasi to'g'risida xabar beruvchi yorug'lik darakchilari o'rnatiladi. Ba'zi avtomobillarda gidrotransmissiya va moylash sistemasidagi suyuqlik, akkumulatoridagi elektrolit temperaturasini nazorat qilish uchun ham termometrlardan foydalaniladi.



35-rasm. Temperaturani o'lchash asbobi

Hozirgi vaqtda avtomobillarda ikki turdagi termometrlar ishlatilmokda: termobimetall impulsli termometrlar va termorezistorli magnitoelektrik (logometrik).

Termobimetall impulsli termometrlarning tuzilishi soda va tannarxi ancha past. Lekin termometrning ishonchli ishlashini pasaytiradigan, radiokabulga xalakat beradigan kontaktlarning mavjudligi bu turdagi termometrlarning asosiy kamchiligi hisoblanadi.

Avariya temperaturasi xabarchilari

Avtomobillarda strelkali temperatura ko'rsatkichlarini urnatilishi, dvigatelning issiqlik rejimini birdan buzilishi natijasida uning temperaturasi yul kuyib bo'lmaydigan qiymatlarga ko'tarilib ketishni haydovchi darhol sezadi va tegishli chora kuradi deb kafolatlab bo'lmaydi. Shuning uchun ba'zi avtomobillarda strelkali termometrqa qo'shimcha avariya temperaturasi xabarchilari xam o'rnatiladi.

Suyuklikli sovo'tish sistemasiga ega bo'lgan dvigatellarda avariya temperaturasi xabarchisining datchigi radiatorning yuqori bakiga, xavo bilan sovutiladigan dvigatellarda esa moylash sistemasiga o'rnatiladi.

Avtomobillarda avariya temperaturasi xabarchisi sifatida termobimetal plastinali datchiklar ishlatiladi.

Bosim va siyraklanganlikni ulchash asboblari

Avtomobillarda o'rnatilgan bosim ulchash asboblari dvigateldagi va gidromexanik uzatmalardagi moy, pnevmatik tormoz sistemasidagi xavo bosimini nazorat qilish uchun xizmat qiladi. Moy va xavo bosimini nazorat qiluvchi asboblari nosoz bo'lgan avtomobillarni ishlatish kat'iyan man etilgan, chunki bu avariya rejimlarini yuzaga keltirishi mumkin. Haydovchi diqqatini shoshilinch tarzda jalb qilish maqsadida, deyarli xamma avtomobillarda strelkali manometr bilan birga avariya bosimi xabarchisi xam o'rnatiladi.

Hozirgi avtomobillarda kiritish kollektoridagi xavoning siyraklanganligini nazorat qiluvchi asbob-ekonometr keng kulamda ishlatilmokda. Bu asbobdan olingan ma'lumot asosida haydovchi eng kam yonilg'i sarf bo'ladigan harakat rejimini tanlash imkoniyatiga ega bo'ladi.

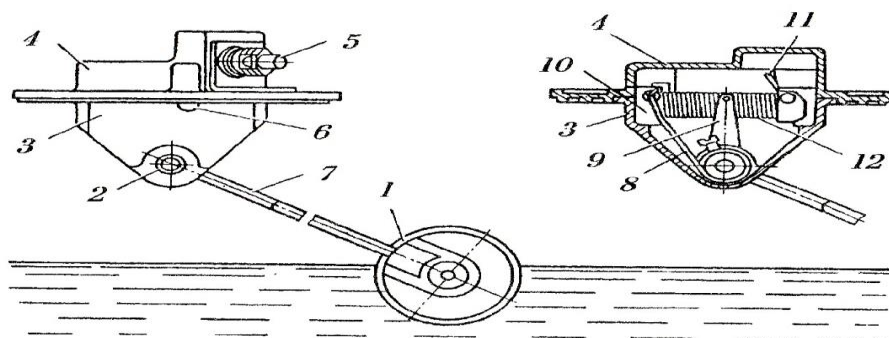
Ulchash usuliga kura, manometrlar bevosita ta'sirlanuvchi (mehaniq) va elektr asboblarga bulinadi. Bevosita ta'sirlanuvchi asboblarning turiga naychasimon prujinali manometrlar, elektr asboblarga termobimetall impulsli va reostat datchikli logometrik manometrlar kiradi.

Yonilg'i satxini ulchash asboblari

Yonilg'i satxini ulchash asboblari avtomobil bakidagi yonilg'i xajmini va u qancha masofaga yetishini baxolash imkonini beradi. Hozirgi zamon avtomobillarida yonilg'i satxini ulchash uchun elektr asboblarning datchigi yonilg'i bakiga, ko'rsatkich esa, haydovchi kabinasidagi asboblarning paneliga joylashtiriladi.

Ko'rsatkich shkalasi bak xajmi ulushida darajalandi: 0, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$, P (yoki F). Ko'rsatkich sifatida ikki turdagi asboblarning joriy topgan: elektromagnitli va logometrik.

Xar ikkala ko'rsatkich bilan yonilg'i satxi uzgarganda qarshiligi o'zgaradigan bir xil reostatli datchiklar ishlatiladi. Ba'zi datchiklarga



36-rasm. Reostatli datchiklar

qo'shimcha kontaktlar urnatilib, ular bakdagi yonilg'i ma'lum minimal qiymatgacha kamayganda (tahminan 50-100 km masofaga yetadigan darajada) tutashadi va asboblarning panelidagi lampaga yonadi.

Akkumulator batareyasining zaryad rejimini nazorat qilish asboblari.

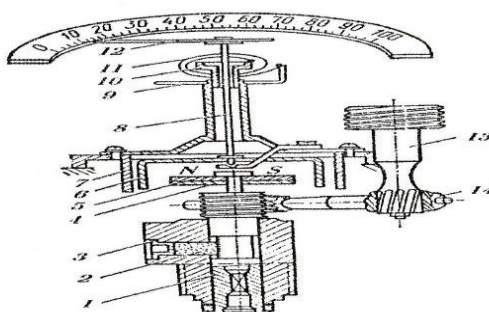
Akkumulator batareyasini zaryadlash rejimini nazorat qilish bir vaqtning uzida generator va rele-rostlagichning texnik holatini xam nazorat qilish imkoniyatini beradi.

Zaryadlash rejimini nazorat qilish ampermetr, voltmeter yoki signal lampa yordamida amalga oshirilishi mumkin. Ampermetr zaryadlash zanjiriga ketma-ket, ya'ni akkumulator va generatorning musbat ko'tblari orasiga ulanadi. Avtomobil ampermetrlari elektromechanik asboblardan turkumiga mansub bo'lib, ularning elektromagnitli yoki magnitoelektr turlari mavjud.

Avtomobil tezligini va dvigatel valining aylanish chastotasini nazorat qilish asboblari.

Harakat tezligi bosib o'tilgan yul va dvigatel tirsakli valining aylanishlar chastotasini nazorat qilish uchun avtomobillar spidometr va taxometrlar bilan jihozlanadi.

Spidometrlar ishlash prinsipi bo'yicha magnitoinduksiya va elektrli turlariga bulinadi. Spidometr harakatni egiluvchan val (pulat tros) yordamida uzatmalar ko'tisiga o'rnatilgan reduktordan yoki uzatmalar



37-rasm. Spidometrlar ishlash prinsipi

ko'tisiga joylashtirilgan generatorda hosil bo'lgan EYuK ta'sirida aylantiriladigan elektrodvigateldan oladi.

Spidometr tezlik ulchash va xisoblash mehanizmlaridan iborat. Tezlik ulchash mehanizmi, spidometrning kirish validagi aylanma harakatni ko'rsatkich-strelkaning shkalaga nisbatan harakatiga aylantirib beradi. Xisoblash mehanizmi spidometrning kirish validagi aylanma harakatni, sirtiga bosib o'tilgan yulni kursatuvchi rakamlar yozilgan, xisoblash barabanchalarini aylanma harakatga o'zgartirib beradi.

Taxograf - avtomobilning harakat tezligini, bosib o'tgan yo'lini va yonilg'i sarfini uzluksiz ravishda ulchash va kayd qilish uchun xizmat qiladi. Taxograf harakat tezligini (km/soat), vaktini (soat va minutlarda), bosib o'tilgan yulni (km da) ulchaydi va harakat tezligini belgilangan qiymatdan oshirilganligini kayd etadi.

Oynatozalagichlar

Oynatozalagichlar avtomobilning old tomonidagi (ba'zi avtomobillarda orka tomonidagi xam)oynasini atmosfera yoginlaridan (kor, yomgir), xar xil ifloslardan tozalash uchun xizmat qiladi. Oynatozalagich aralash uyg'otish sistemasiga ega bo'lgan doimiy magnitli elektrovigatel, almashlab ulagich, kuchkarokli reduktor, krivoship, pishang va tortkilar, cho'tkalar, termobimetall plastinali saklagichlardan iborat.

10.4§. Yoritish sistemasi va signalizatsiya.

Yoritish sistemasi va signalizatsiya.

Umumiy ma'lumotlar. Avtomobillarning harakat xavfsizligi, ayniqsa kunning korongi qismida va kurinish yomon bo'lgan xollarda, kup jihatdan yorug'lik asboblarining xolati va tavsifnomasiga bog'liq.

Yorug'lik asboblari yulni yoritish, avtomobilning gabarit o'lchamlari haqida ma'lumot berish, haydovchining muljallagan yoki amalga oshirayotgan harakati haqida da'ark berish, davlat rakami, kabina, kuzov saloni, nazorat-o'lchov asboblari, bagajnik va kapot ostini yoritish uchun xizmat qiladi. Avtomobil faralari ikkita bir-biriga karamaa-karshi bo'lgan talablarni qondirishi kerak: avtomobil oldidagi yulni yahshi yoritishi va ruparadan kelayotgan transport vositasi haydovchisining kuzini kamashtirmasligi zarur.

Faralarning yorug'lik nuri bilan ruparadan kelayotgan avtomobil haydovchisini kuzini kamashtirilishi harakat xavfsizligini ta'minlash bilan bevosita bog'liq bo'lgan juda jiddiy muammodir. Hozirgi vaqtda bu muammo ikki rejimli, ya'ni uzokni va yakinni yoritish faralarini kullash yo'li bilan xal kilinmokda.

Avtomobillarning yorug'lik asboblari yoritish va yorug'lik darakhilaridan tashkil topgan. Yorug'lik asbobining optik sistemasi lampa, nur kaytargich va nur tarkatgichdan iborat.

Lampa yorug'lik kaytargich vazifasini bajaradi. Nur kaytargich paraboloid shaklida bo'lib, lampadan kichik burchak ostida chiqqan yorug'lik oqimini tuplaydi va optik uk buylab yunaltiradi. Tiniq materialdan tayyorlangan, ichki yuzida linza va prizmalarga ega bo'lgan nukta tarkatgichda yorug'lik oqimi vertikal va gorizontal tekislik bo'yicha kayta taksimlanadi.

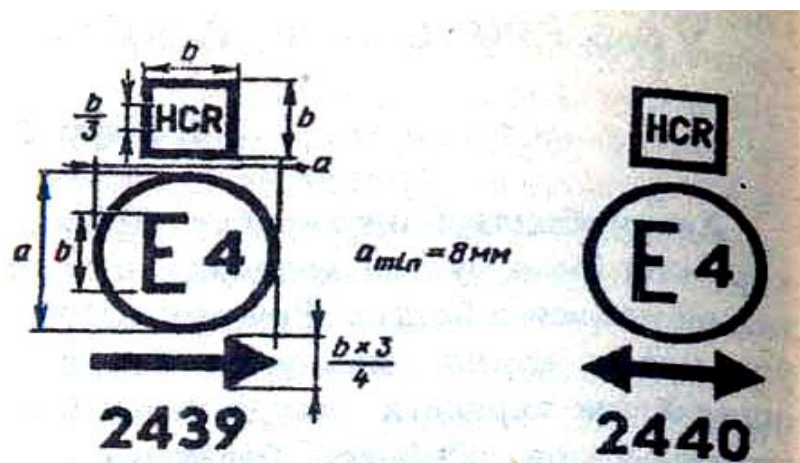
Faralarning uzokni yoritish sistemasi ruparada transport vositasi bo'lmagan xolda avtomobil oldidagi yulni yoritish uchun mo'ljallangan. Yakinni yoritish sistemasi esa avtomobil oldidagi yulni

axoli yashaydigan va yoritilgan joylardan o'tganda, ruparadan transport vositasi kelayotgan xollarda ishlatiladi.

Uzokni va yakinni yorituvchi yorug'lik dastalarini hosil qilish uchun ikki farali yoritish sistemasiga ega bo'lgan avtomobillarda ikki chuglanish tolasiga ega bo'lgan lampalardan foydalanadilar.

Hozirgi zamon avtomobillarining bosh yoritish faralari yakinni yoritishning asimmetrik yorug'lik taksimlanishiga ega bo'lgan yevropa va amerika sistemalari joriy qilingan. Yevropa va Amerika yorug'lik sistemalarini bir-biri bilan takkoslaganda quyidagi xulosalarni chiqarish mumkin. Yevropa yoritish sistemasiga taalluqli faralarda yakinni yoritish to'g'riroq amalga oshirilgan, chunki unda yulni ung tomoni va ung chekkasi yahshi yoritilishi bilan birga ruparadan kelayotgan transport vositasining haydovchisining kuzini kamashtirishi extimoli keskin kamaytirilgan. Amerika yoritish sistemasidagi faralarda, uzokni yoritishdan yakinni yoritishga o'tilganda, yulning deyarli xamma kismini yahshirok va bir tekis yoritiladi, ammo ularning yorug'lik dastasining kuzni kamashtirish kuchliroq bo'ladi.

Shuning uchun, yulda biri Yevropa, ikkinchisi amerika yoritish sistemasidagi faralar bilan jihozlangan avtomobillar uchraganda, yevropa yoritish sistemasiga oid fara bilan jihozlangan avtomobil haydovchisining kuzi kuprok kamashadi. Harakat xavfsizligini ta'minlash nuktai nazaridan, yuqorida keltirilgan afzalliklarga kura, hozirgi zamon avtomobillarida yevropa yorug'lik sistemasi kuprok tadbiq kilinmokda. Xususan, O'zbekiston avtomobillari Neksia, Damas, Tikolarda xam yevropa yorug'lik sistemasidagi faralar o'rnatilgan.



38-rasm. Faralarning xalqaro tasdiklanish belgisi

Birlashgan Millatlar Tashkiloti koshidagi Yevropa Iktisodiy komissiyasi (BMT YeIK) koidalari talablariga mos keladigan avtomobil yorug'lik asboblari rasmiy xalkaro tasdiklanish belgisini oladi. Xalqaro tasdiklanish belgisi aylanma shaklida bo'lib, uni ichiga Ye xarfi yoziladi. Belgi yorug'lik asbobining nur tarkatgichiga tushiriladi. Belgi tagida yoki uning yonida rasman tasdiklanish tartib rakami kursatiladi. Belgi tagida, tartib rakamining ustida gorizontal ko'rsatkich bo'lishi mumkin.

Fara yo'l harakati chap tomonlama tashkil qilingan mamlakatlarda(Xindiston, Angliya....), ko'rsatkich ung tomonga yo'naltirilgan bo'ladi.agar farani yul harakatining xam chap tomonlama va xam ung tomonlamasiga moslsh imkoniyati bo'lsa, ko'rsatkich ikki tomonga yo'naltirilgan bo'ladi. Yul harakati ung tomonlama tashkil qilingan mamlakatlar uchun (masalan, Rossiya, Uzbekiston va hokazo) ko'rsatkich umuman qo'yilmaydi.

Belgi ustiga kvadrat tushirilib, uni ichiga S, R, S, H xarflari yoziladi. C va R xarflari farani yakinni va uzokni yoritish bo'yicha xalkaro me'yorlarga mosligini ko'rsatadi. Kvadratda SR xarflarini birga kuyilishi faraning optik sistemasi yakinni va uzokni yoritish rejimida

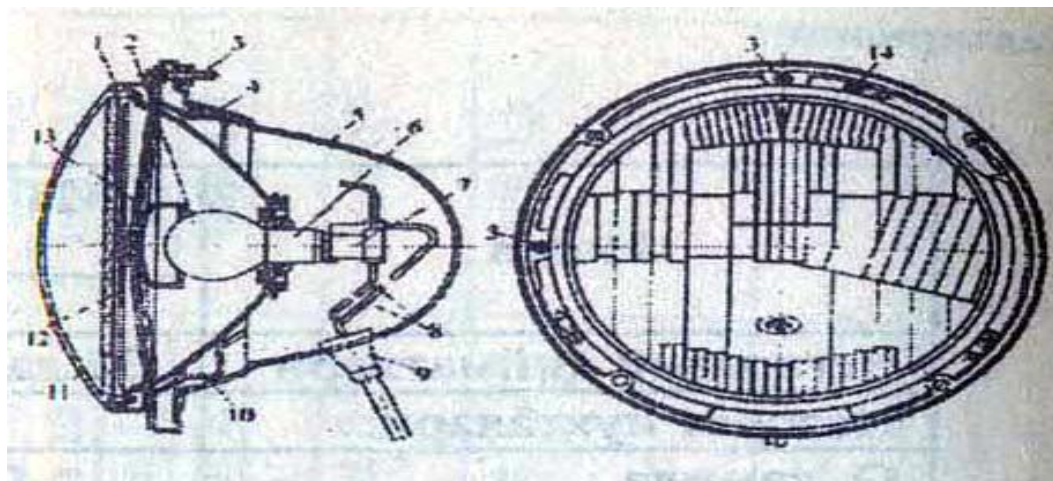
ishlashga mo'ljallanganligini bildiradi. S xarfi yaxlit shishadi optik elementni(lampa – fara) belgilash uchun yoziladi.Faqat galogen lampalar bilan ishlatishga mo'ljallangan faralarga N xarfi yoziladi.

BOSH FARALAR TUZILISHINING O'ZIGA XOSLIGI.

Bosh yoritish faralari asosan korpus, optik element va rostlovchi mexanizmdan tashkil topgan. Optik element tarkibiga nur kaytargich, nur tarkatgich, to'g'ri nurlarni tusuvchi ekran va bir yoki ikki rejimli yorug'lik manbai kiradi. Faralarning optik elementi doira yoki to'g'ri burchakli shaklga ega bo'lishi mumkin.

Avtomobillarda uzoq vaqt davomida doira shaklidagi faralar urnatilib kelib, ularga ikki farali sistema uchun Ø 178 mm bo'lgan turt farali sistema uchun esa Ø146 mm bo'lgan optik element kullangan.

MDX da keng tarqalgan Yevropa yorug'lik taksimlanish sistemasiga ega bo'lgan doira shaklidagi FG 140 shaklidagi faraning tuzilishi 16.2-rasmda keltirilgan.



39-rasm. FG 140 belgili avtomobil farasi

1-ichki gardish; 2-lampa; 3-rostlash murvatlari; 5-korpus; 6-yorug'lik manbai; 7-shtekker dasta; 9-ushlagich; 10-parabaloid kaytargich; 11-tarkatgich; 12- ekran; 13-ushlagich; 14-murvatlar;

Hozirgi zamon bosh yoritish faralari.



40-rasm. Bosh yoritish faralar

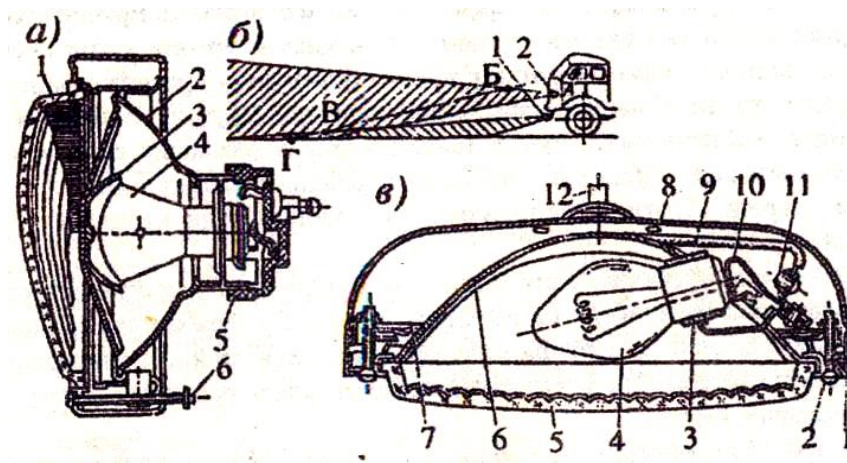
Tumanga karshi faralar tuman, kuchli kor yogish, jala va boshqa ogir ob-xavo sharoitlarida transport vositalarini xavfsiz harakatlanishini ta'minlash uchun xizmat qiladi.

Bu sharoitlarda uzokni yoritish faralarni yokish yulni kurishni faqat yomonlashtiradi, yakinni yoritish faralari esa yetarli samara bermaydi.

Tumanga karshi faralarning konstruksiyasi rasmda kursatilgan. Tumanga karshi faralar tuzilishi bo'yicha to'g'ri burchakli yoki doiraviy bo'lishi mumkin. Tumanga karshi faralarning kaytargichlari parabaloid shaklga ega bo'lib, uning fokus markaziga A-12-35 belgili oddiy va N1,N2,N3 belgili galogen lampalar o'rnatiladi. Bevosita lampadan chiqadigan to'g'ri nurlarni tusish uchun ularni oldiga ekran joylashtirilgan.

Nur tarkatgichning ichki yuziga yorug'lik dastasini gorizontal tekislik buylab taratilishini ta'minlaydigan silindrik linzalar tushirilgan. Faraning ichki xajmininng kichikligi va galogen lampalarni ishlatilishini hisobga olib tarkatgichlar shishadan tayyorlanadi.

Hozirgi zamon standartlariga kura tarkatgichlar ok yoki sarik rangli qilib tayyorlanishi mumkin, lekin bu faralarni tuman sharoitida yulni yoritish xususiyatlariga amalda ta'sir ko'rsatmaydi. Tumanga karshi faralar kuzov ichiga yoki mahsus tirgak yordamida buferga maxkamlanadi.



41-rasm. Tumanga karshi fara: a – FG 119 belgili fara;

1-tarkatgich, 2-kaytargich, 3-ekran, 4-lampa, 5-patron, 6-rostlash
murvati b-yorug'lik nurlarini taksimlanishi;

1-tumanga karshi faraniki, 2-bosh yoritish faraniki, 3-ABVG-
haydovchining kurish chizigi.





42-rasm. Tumanga qarshi faralar

3-jadval

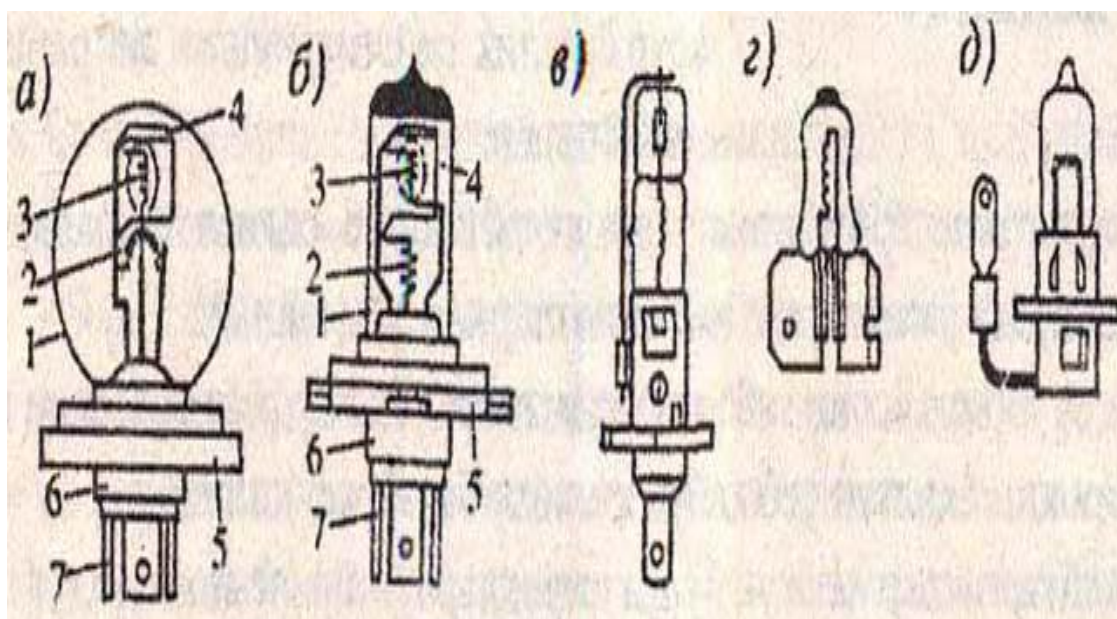
O'lchash ekranidagi nuqtalar	Tumanga qarshi faralarda yorug'lik taqsimlanishining ratsional parametrlari		
	Ekrandagi holat kordinatalari	Yorug'lik kuchini me'yorlangan qiymati, kd(kl)	
		Oddiy lampa	Galogen lampa
	0-0	3000 (4,8)	6000-10000 (9,6-16,0)
PCh1, PU1	0-30° Ch	500 (0,8)	-
	0-30° U	500 (0,8)	-
PCh2, PU2	0-45° Ch	-	-
	0-45° U	-	238,0

3 ⁰ YU	0-30 ⁰ YU	300 (0,48)	300-600 (0,48-1,0)
A zonasida har bir nuqta	3-3 chiziq ustida, parallel	300 (0,48)	600 (1,0)

Avtomobil lampalari

Avtomobillarning yoritish asboblarida yorug'lik manbai sifatida elektr chuglanish lampalari ishlatiladi. Elektr toki o'tganda lampaning chuglanish tolasi kiziydi va ma'lum temperaturaga yetgandan keyin nur socha boshlaydi. Elektrlampa (rasm) kolba 1, tok uzatish elektrodlariga joylashtirilgan bitta yoki ikkita chuglanish tolasi 2 va 3, sokol 6 va chiqish joyi 7 dan tashkil topgan.

Ba'zi lampalarda (asosan) bosh yoritish faralariga o'rnatiladiganlarida) sokol fokuslovchi gardish 5 bilan birga ishlanadi. Ikki chulg'amli lampalar brsh yoritish faralarni yakinni va uzokni yoritish rejimlarida yoki tormozlanish xabarchilarini kechasi va kunduzi xar xil rejimda ishlalshini ta'minlaydi.



43-rasm. Avtomobil faralarida ishlatiladigan lampalar:

a-ikki tolali yevropa standartidagi; *b*- ikki tolali, galogenli N4; *v*, *g* va *d* –bir tolali galogenga tegishli ravishda N1, N2 va N3 ; 1-kolba, 2-uzokni yoritish tolasi, 3-yakinni yoritish tolasi, 4-ekran, 5-gardish, 6-sokol, 7-chiqish joyi.

1960 yillardan boshlab avtomobillarda chuglanish tolasi temperaturasi 2700-2900° S ga cha ko‘tarish va yoritish samarasini 1,5 baravarga oshirish imkonini beradigan galogen lampalar tatbik topa boshladi

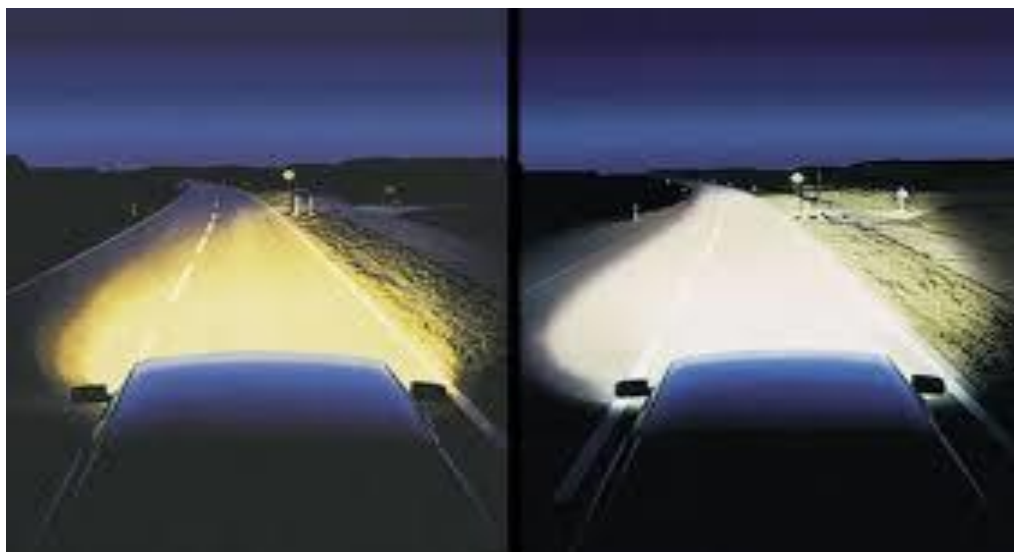


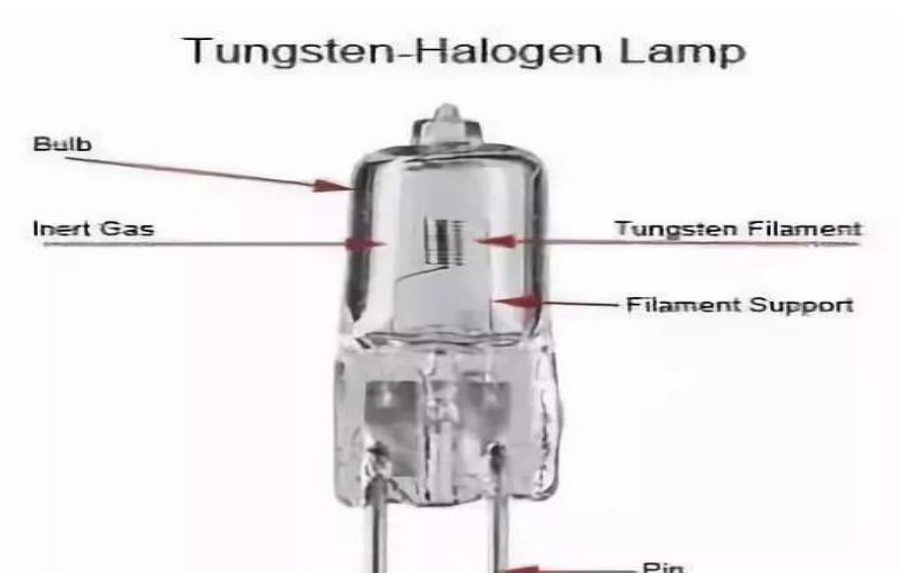
44-rasm. Galagen lampalar

Galogen lampalar quyidagicha ishlaydi. Lampa kolbasi ichiga inert gazlar bilan birga oz mikkorda galogen(yod, brom yoki ularni birikmalari) parlari kiritiladi. Porlagan va lampa kolbasining issik devochalariga o‘tirgan volfram zarralari yod (yoki brom) bilan reaksiyaga kirishib yodli volfram WJ_2 birikmasini hosil qiladi.

Par xolatidagi birikma lampaning kizib turgan chuglanish tolasiga yakinlashib, yuqori temperatura ta’sirida yana yod va volframga ajraladi. Yod kolbaning gaz bushligida qoladi, volfram esa chuglanish tolasiga kayta o‘tiradi.

Shunday qilib, galogen sikl lampaning chuglanish tolasidan porlagan vollframni yana tolaga kaytarishga asoslangan. Lekin, bu galogen lampalar ishlash muddatini oshirmaydi, chunki kaytayotgan volfram tola yuzi buylab bir tekisda o'tirmaydi, balki sovukrok(ya'ni kalinrok) joylariga kuprok, issikrok(ya'ni ingichkarok) joylariga kamrok o'tiradi.





45-rasm. Galagen va oddiy lampalarniig farki

MDX davlatlarida ishlab chikilgan lampalar quyidagicha belgilanadi. Oddiy lampalar, masalan, A12-45+40 da A xarfi lampa turini (ya'ni avtomobilniki) bildiradi, birinchi rakam (6, 12 yoki 24) – nominal kuchlanishni, bir-biridan + belgisi bilan birlashtirilgan ikkinchi va uchinchi rakamlar yakinni va uzokni yorituvchi chuglanish tolalarining quvvatini ko'rsatadi.

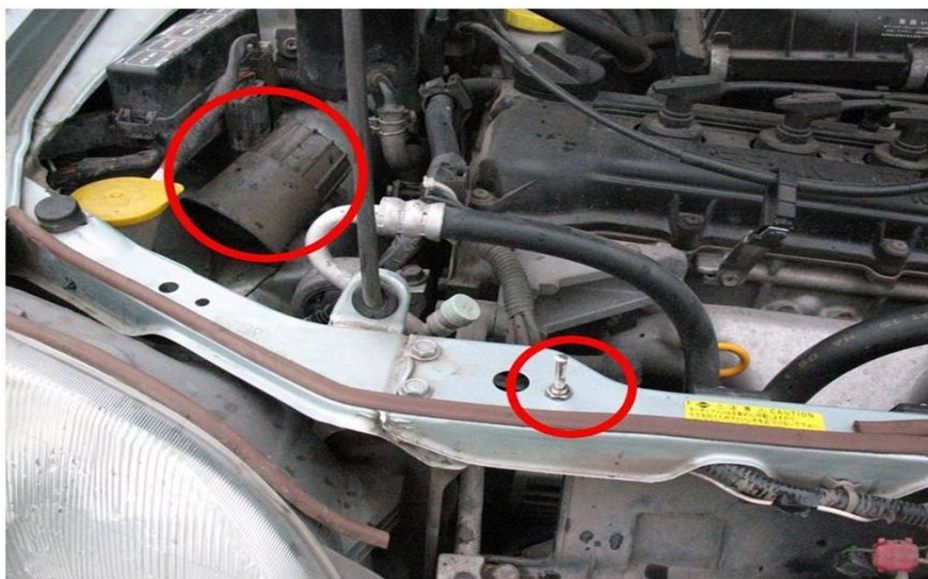
Agar lampa bitta tolali bo'lsa, uchinchi rakam bo'lmaydi. Galogen lampalar uchun A xarfidan keyin ikkita xarf kiritiladi – K (kvarsli) va G (galogenli). Masalan, AKG 12-60+55.

Avtomobil signallari va signalizatsiya

Signalizatsiya – diqqatni jalb qilib xabar yoki buyruk berish va ikki tomonlama koplashishda signal uzatish uchun ishlatiladigan signal uzatish uchun ishlatiladigan shartli belgi kurilma va moslamalar majmui. Vazifasiga karab avariyaning oldini olish, chakirish, buyruk berish, o't oddirish, kidirish, ogoxlantirish uchun mo'uljallangan.

Signal kurilmasining avtomobilga urnatilishi





48-rasm. Avtomobil signallari va signalizatsiya

10.5§. Elektr va elektron jihozlarning rivojlantirishning asosiy yo‘nalishlari.

Umumiy ma'lumotlar. XX asrning oxirida elektronika va mikroprotsessor texnikasini katta sur'atlar bilan rivojlanishi, ularni avtomobillarda keng joriy qilinishiga, xususan, dvigatel, transmissiya va qo'shimcha jihozlarni ishini elektron boshqarish sistemalarini (EBT) yaratilishiga olib keldi.

Elektron boshqarish sistemalarni qo'llanilishi yonilg'i sarfini va chikindi gazlarni zaxarliligini kamaytirish, dvigatel quvvatini va avtomobil xavfsizlik darajasini oshirish, haydovchini ishlash sharoitlarin yahshilash imkoniyatini beradi.

Dvigatellarning elektron boshqarish sistemalaridan keng tatbik topganlari – yonilg'i uzatish va o't oldirish jarayonlarini (benzinli dvigatellarda) boshqarishdir. Bu boshqarish sistemalari mustaqil va birgalikda (masalan Neksia avtomobilida) ishlashi mumkin.

Benzinli dvigatellarga o'rnatilgan o't oldirishni ilgarilatish burchagini katta aniklik bilan belgilash, xamda majburiy salt yurish ekonomayzer ishini boshqarish vazifasini bajaradi.

Elektron antiblokirovka sistemasi sirpanchik yulda avtomobilni tormozlanish masofasini deyarli ikki marta kiskartiradi va uni yoni bilan surilib ketishiga yul kuymaydi. Bu ogir ob-xavo sharoitlarida kup yul-transport hodisalarining oldini oladi. Elektron boshqarish sistemasi qo'shimcha jihozlardan oynatozalagich, burilish relesi, avtomobil darakchilari va konditsionerlarni ishini xam boshqaradi.

Hozirgi kunda benzinli dvigatellarda tatbik topgan yonilg'i uzatilishining elektron boshqarish sistemasining ikki turi mavjud : yonilg'ini purkash va (bevosita yonish kamerasiga yoki kiritish yo'liga) va elektron boshqaruvli karbyuratorlar sistemasi.

Bu EBT lari mahsus dastur yordamida boshqarilishi yoki avtomatik moslashuv tamoillari asosida ishlashi mumkin. Yonilg'ini bevosita yonish kamerasiga purkash sistemasi ishlatiladigan jihozlarni murakkabligi sababli amalda ishltilmaydi.

Hozirgi zamon avtomobillarida yonilg'i uzatilishini elektron boshqarish sistemalaridan eng keng tarqalgani – yonilg'ini dvigatel silindrlarining kirish yo'liga purkash sistemasidir.

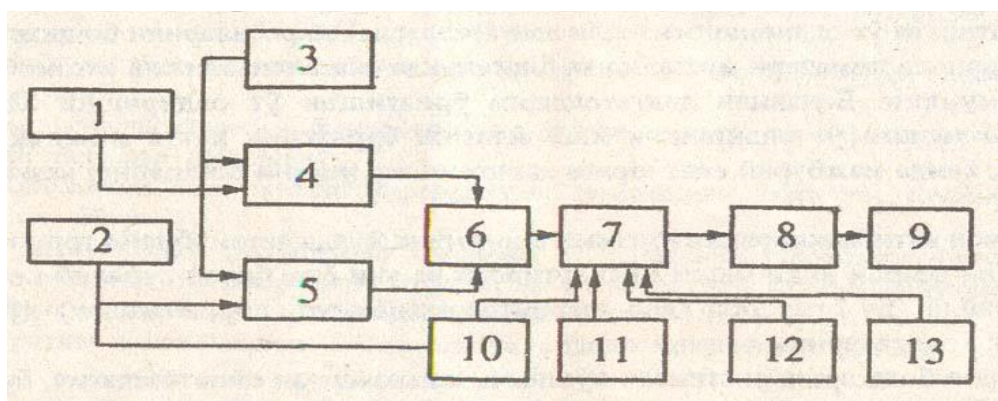
Mahsus tuzilgan dastur yordamida yonilg'i purkash ning elektron boshqarish sistemasining asosiy elementi - mikroprotsessor bo'lib, u oldindan belgilangan dastur bo'yicha injektorlarni boshqaradi.

Yonilg'i purkashni elektron boshqarish sistemasi quyidagicha ishlaydi. Elektr yonilg'i nasosi taksimlash kuvurida yonilg'ini tahminan 0,2 MP doimiy bosim bilan ushlab turganligi sababli, silindrlarga purkaladigan yonilg'ini miqdori elektromagnit folsunkkni ochilib turish vakti bilan belgilanadi.

Elektron boshqarish sistemasi forsunkalarni ochilib-yopilishini, ya'ni yonilg'ini silindrlarga majburiy purkash impulsini davomiyligini drossel tusikchasini ochilish burchagi, tirsakli valning aylanish chastotasi, sovo'tuvchi suyuqlik temperaturasi va absolyut bosimga bogshlik ravishda boshqaradi. Purkalishi zarur bo'lgan yonilg'i miqdori haqidagi ma'lumot ikki rakamli kodlar ko'rinishida doimiy xotira kurulmasida(DXK) saqlanadi.

Elektron boshqarish sistemasi datchiklardan kelayotgan ma'lumotlar asosida, XK dan kelayotgan zarur kodni tanlab olib, unga mos keladigan mikdordagi yonilg'ini dvigatelning kiritish klpanlari atrofiga purkalishini ta'minlaydi.

Benzinli dvigatellarda yonilg'i purkalishini elektron boshqarish sistemasining tarkibiy sxemasi
50-rasmda kursatilgan.



49-rasm. Benzinli dvigatellarda yonilg'i purkalishini elektron boshqarish sistemasining tarkibiy sxemasi.

Taqsimlagich 2 ga o'rnatilgan qo'shimcha kontaktlar dvigatel tirsakli valining aylanish chastotasi haqidagi ma'lumotlarni impuls sifatida shakllantiradi. Bu signal analog-rakamli uzgartirgich (ARU) 5 ga uzatiladi va rakamli kod ko'rinishiga keltiriladi.

Drossel tusikchasini holatini belgilovchi datchik 1 dan kelgan signal ikkinchi ARU 4 yordamida rakamli kodga aylantiriladi. Takt generatori 3 ARU ishlashi uchun zarur bo'lgan doimiy chastotali impulslarni shakllantirib beradi. Rakamli kod shaklidagi aylanishlar chastotasi va drossel tusikchasini xolati haqidagi signallar EBT ning doimiy eslab kolish kurilmasi 6 ga uzatiladi.

DXK va dvigatel aylanish chastotasi va drossel tusikchasini ochilish burchagiga bog'liq ravishda elektromagnit klapan ochilish vaktini belgilovchi rakamli signal hosil qilinadi va mikroprotssessor 7 ga uzatiladi. Mikroprotssessor 7 DXK dan kelgan signalni zarur yonilg'i miqdoriga proporsional bo'lgan forsunkalarni ochilib turish vaktining davomiyligi kurinishiga uzgartiradi.

Taqsimlagich 2 bilan bog'liq bo'lgan sinxronizatsiya moslamasi 10 yonilg'ini dvigatel ish jarayonining tegishli nuqtasida purkalishini ta'minlaydi va kiritish kuvurining devorlarida o'tirib kolayotgan yonilg'i zarralari miqdorini kamaytiradi. Dvigatelning issiqlik xolati va atrof-muhit sharoitlarini hisobga olib forsunkalarni ochilib turish vaktiga tuzatish kiritish uchun sovo'tish suyukligi temperaturasi 11, absolyut bosim 12, surilayotgan xavo temperaturasi 13 datchiklaridan mikroprotsessorga qo'shimcha ma'lumot uzatadi.

Yonilg'i purkashning elektron boshqarish sistemasi o't olish va yonish jarayoniga ta'sir qiluvchi kup omillarni hisobga oladi va yonilg'i uzatilishini murakkab boglanishlar orqali amalga oshiradi. Bu dvigatelni ancha tejamli ishlashini ta'minlaydi. Shu bilan birga tuzilishining murakkabligi va unga xizmat ko'rsatish uchun yuqori malakali mutaxassislar zarurligi – bu sistemaning kamchiligi hisoblanadi. Hozirgi vaqtda yonilg'i purkashni boshqarish sistemalarida optimal boshqarish prinsipiga asoslangan sistemalar keng joriy kilinmokda.

Bu prinsipning mazmuni shundan iboratki, yonilg'i purkash jarayoni mikroprotsessor shakllantirayotgan boshqaruv signalini dvigatelning ekspluatatsion tavsifnomasiga ko'rsatayotgan ta'sirini baxolash asosida amalga oshiriladi.

UzDEUavto kushma korxonasining Neksia rusumli avtomobil dvigatellarida silindarlarga yonilg'i uzatishning optimal boshqarish sistemasi o'rnatilgan bo'lib u kup nuktali yonilg'i purkash sistemasi nomi bilan yuritiladi(17.2-rasm). Kup nuktali yonilg'i purkash sistemasi dvigatelning xamma ish rejimlarida uni yonilg'i bilan ta'minlash vazifasini bajaradi.

Yonilg'i dvigatelga kiritish kuvurida xar bir silindr ruparasiga joylashtirilgan forsunkalar orqali uzatiladi. Bu sistema uchun xam asosiy datchik sifatida kislorod konsentratsiyasi datchigi ishlatiladi. Chiqish kollektoriga o'rnatilgan kislord datchigidan kelgan signal asosida EBB dvigatelga uzatilayotgan yonilg'i-xavo aralashmasi tarkibini rostlaydi, ya'ni uni stexiometrik nisbatga yakinlashtiradi.

Majburiy salt ishlash ekonomayzerining elektron boshqarish sistemasi (MSIEEBT).

Avtomobil shahar sharoitida harakatlanganda 18-25 % vakt davomida dvigtel majburiy salt ishlaydi. Masalan, avtomobil dvigatel yordamida tormozlanganda, uzatma uzgartirilayotgan vaqtda, avtomobil uz inersiyasi bilan harakatlanganda va hokazo.

Bu xollarda karbyuratorni drossel tusikchasi to'liq yopiq (yonilg'i uzatish bosqich to'liq kuyib yuborilgan), dvigatel tirsakli valining aylanishlar chastotasi esa salt ishlashdagidan yuqori bo'ladi. Majburiy salt ishlash rejimida dvigateldan kuvvat berish talab qilinmaydi, shuning uchun silindrlarga uzatilayotgan yonilg'i foydali ishlatilmaydi va uni yonishi atrof-muhitni yanada kuprok ifloslanishga olib keladi.

MSIEEBT dvigatel majburiy salt ishlaganda yonilg'ini uzatilishini tuxtatish uchun xizmat qiladi. Bu tizim joriy etilganda yonilg'ini 2...3% ga tejash va chikindi gazlardagi zaxarli moddalarni miqdorini 13...30% ga kamaytirish imkoniyatini beradi.

MSIEEBT quyidagicha ishlaydi majburiy salt ishlash rejimini aniqlash uchun dvigatel tirsakli valining aylanishlar chastotasi, karbyurator drossel tusikchasining xolati datchiklari xizmat qiladi.

MSIEEBTni ishlashi uchun quyidagi shartlar bir vakti uzida bajarilishi kerak:

- dvigatel tirsakli valini aylanishlar chastotasi ma'lum belgilangan qiymatdan yuqori bo'lishi kerak;
- karbyurator drossel tusikchasi tula yopilgan bulshi kerak;
- sovo'tish sistemasidagi suyaklik temperaturasi 65°S dan yuqori bo'lishi kerak.

Majburiy salt ishlash rejimida dvigatel silindrlarida xavoni keskin siyraklanishi vujudga kelishi sababli moy sarfini ortishi – bu sistemaning kamchiligi hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro`yxati

1. Б.Е.Маничев. Основы автоматизации технического обслуживания и ремонта автомобилей. М. 1979 г.
 2. Б.А.Калабеков и др. Цифровые устройства и микропроцессорные системы. М. 1987 г.
 3. Косенков А.А. Устройство автоматических коробок передач и трансмиссией. Ростов. 2003 г.
 4. В.А. Петров. Автоматические системы транспортных машин. М. 1974 г.
 5. В.Н.Ветлинский и др. Бортовые автономные системы управления автомобилем. М. 1984 г.
 6. В.А.Бесекерский Е.П. и др. Теория системы автоматического регулирования. М. 1972 г.
 7. Н.Н.Иващенко. Автоматическое регулирование. М. 1973 г.
 8. Акимов А.В., Чижков Ю.П. Электрооборудование автомобилей. М. 2000 г.
 9. В.Г.Герасимов. Основы промышленной электроники. М. 1978 г.
 10. Садиков Х.С. МУ для выполнения лабораторных работ по курсу «Основы автоматики и микропроцессорной техники». Т. 1998 г.
 11. Бородин И.Ф. Кирилин Н.И. Практикум по основам автоматики и автоматизация про-х процессов. М. 1974.
- И.Ф.Бородин, Н.М.Неделько Автомацизация тех-х процессов.
- И.И.Мартиненко и др. Автоматика и автоматизация пр-х процессов.
- Д.Мирахмедов. Автоматик бошқариш назарияси.

12. А.Ортиков. А.Мусаев И Юнусов Тех-к жараёнларни бошқариш тизимлари. Т.2002
13. Воронов А.А. Теория автоматического управления. В Ш. 1980
14. Юревич Б.И. Теория автоматического управления. В Ш. 1976
15. О.И.Головинский. Основы автоматики. 1987.
16. Б.А.Калабеков. Цифровые устройство и микропроцессорные системы.
17. А.В.Кузин. М.Жаворонков. Микропроцессорная техника.
18. В.В.Стрыгин. Л.С.Шарев Основы вычислительной микропроцессорной техники и программирования

MUNDARIJA

Kirish	3
I BOB. AVTOMATIKA ASOSLARI VA MIKROPROTSESSOR TEXNIKASI FANINING NAZARIY ASOSLARI.....	4
1.1. Avtomatika asoslari va mikroprotsektor texnikasi fanining maqsadi va vazifalari.....	4
1.2. Fanning asosiy masalalari.....	5
1.3. Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish.....	7
II BOB. AVTOMATIKA NING ASOSIY TUSHUNCHALARI.....	10
2.1. Avtomatikaning asosiy tushunchalari.....	10
2.2. Avtomatik rostlash sistemasining strukturasi.....	15
2.3. Boshqarish prinsiplari	17
2.4§. Boshqaruvchi tizimlarning turlari.....	19
III BOB. AVTOMATIK BOSHQARUVCHI TIZIMNING XUSUSIYATI.....	21
3.1. Avtomatik boshqaruvchi tizimning xususiyati. Avtomatik boshqaruvchi tizimlarni muvozanat va o'tish holatlari. Boshqaruvchi tizimning statik va dinamik xususiyatlari.....	21
3.2. Rostlash ob'ektlari va ularning kursatkichlari.....	27
3.3. Rostlash ob'ektlarining klassifikatsiyasi.....	29
3.4. Tizimni zvenolarga ajratish. Zvenolarni matematik ifodalash va ularning asosiy turlari. Zvenolarning statik va dinamik xarakteristikalar.....	32
3.5. Tizimning xususiyatini korreksiyalash, ketma-ket va parallel korreksiyalash. Korreksiyalashda qayta bog'lanishdan ifodalanish.....	36
3.6. Tizim xususiyatini modellash orqali o'rganish.....	39

IV BOB. AVTOMATIKANING TEXNIK VOSITALARI.....	43
4.1. Avtomatika texnik vositalari rivojini ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirishga ta'siri.....	43
4.2. Xabarchi qurilmalar.....	46
4.3. Elektr signali generatorlari	50
V BOB. AVTOMATIKANING RAQAMLI QURILMALARI.....	53
5.1. Avtomatikaning raqamli qurilmalari	53
5.2. Triggerlar va ularning turlari	56
5.3. Shifrator va deshifratorlar	58
VI BOB. MIKROPROTSESSORLI QURILMALAR.....	60
6.1. Mikroprotsessori texnikasining asosiy tushunchalari.....	60
6.2. Mikroprotsessori tizimlarning turlari.....	67
6.3. Mikroprotsessori rivojlanish tarixi va tuzilishi.....	68
6.4. Mikroprotsessori klassifikatsiyasi.....	70
6.5. Mikroprotsessori tizimlarining namunaviy strukturasi.....	72
6.6. Mikroprotsessori ishlash prinsipi.....	76
6.7. Komanda formatlari.....	81
6.8. Operandlarni adreslash.....	84
VII BOB. Mikroprotsessori qurilmalarining kiritish va chiqarish interfeyslari.....	86
7.1. Mikroprotsessori qurilmalarning kiritish va chiqarish interfeyslari	86
7.2. Mikroprotsessori tizim interfeyslari.....	88
7.3. Kiritish-chiqarish interfeyslari.....	93
VIII BOB. MIKROPROTSESSORNING KOMANDA TIZIMI..	96
8.1. MPT ning komanda tizimi.....	96

8.2. Uzatish-junatish komandalari.....	97
8.3. Arifmetik komandalar.....	101
8.4. Mantiqiy komandalar.....	103
8.5. Stek. Stek ustida bajariladigan komandalar.....	107
IX BOB. ODDIY MASALALARNI DASTURLASH, DASTURLASH TURLARI.....	109
9.1. Oddiy masalalarni dasturlash. Masalani EXMda yechishning bosqichlari.....	109
9.2. Dasturlash turlari. Dasturlash samaradorligi.....	113
9.3. Dasturlarni sozlash. Dasturdagi umumiy xatolar.....	114
9.4. Programma tuzish usullari va vositalari. Programma tuzishning texnologik jarayoni. Sodda dasturlash.....	117
9.5. Assembler tili xususiyati. Assemblerlash va uning zaruriyati.....	121
X BOB. Elektr va elektron jihozlarini avtomobillarning ishlatish sifatini oshirishdagi roli.....	127
10.1. Avtomobillarning elektr va elektron jihozlarini ishlatish sifatini oshirish, yonilg'i sarfini va atrof - muhitni ifloslanishini kamaytirish hamda harakat xavfsizligini ta'minlashdagi roli.....	127
10.2. Avtomobil elektr jihozlariga qo'yiladigan asosiy talablar.....	135
10.3. Nazorat – o'lchov asboblari va yordamchi jihozlar.....	139
10.4. Yoritish sistemasi va signalizatsiya.....	146
10.5. Elektr va elektron jihozlarning rivojlantirishning asosiy yo'nalishlari.....	160
Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.....	167
Mundarija.....	169

Z.R. XUDOYQULOV

AVTOMATIKA ASOSLARI VA MIKROPROSESSOR BOSHQARUVI

O'quv qo'llanma

Muharrir: Sh. Axmatov

Musahhih: L. Sattorov

Texnik muharrir: J. Rahmonov

Tasdiqnoma. №154872, 03.11.2023 y.

Terishga berildi: 18.11.2024 y.

Bosishga ruxsat etildi: 21.12.2024 y.

Ofset qog'oz. Qog'oz bichimi: 60x84 1/16

“Times New Roman” gar. Ofset bosma.

Hisob nashriyot t.: 10,68. Shartli b.t.: 10,93

Adadi: 30 nusxa. Buyurtma № 106

“ART-MATBAA-DESIGN” nashriyotida tayyorlandi.

“ART-MATBAA-DESIGN” bosmaxonasida chop etiladi.

180100. Qarshi shahri, I/Karimov ko'chasi, 62-uy.

Telefon 97-382-84-89

