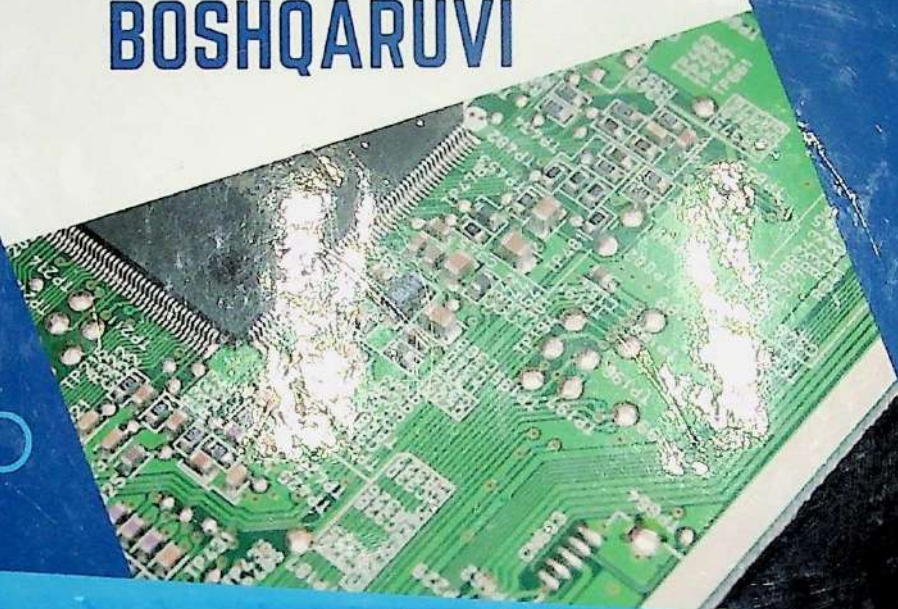


~~32.9~~
~~2-87~~

XUDOYQULOV Z. R.

AVTOMATIKA ASOSLARI VA MIKROPROTSESSOR BOSHQARUVI



32.9
K-87

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA'LIM,
FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**TERMIZ DAVLAT MUHANDISLIK VA AGROTEXNOLOGIYALAR
UNIVERSITETI**

Z. R. XUDOYQULOV

**AVTOMATIKA ASOSLARI VA
MIKROPROSESSOR BOSHQARUVI**

O'quv qo'llanma

Qarshi-2024

TERMIZ DAVLAT MUHANDISLIK VA AGROTEXNOLOGIYALAR UNIVERSITETI AXBOROT-RESURS MARKAZI		
INV. №	116	
“ 09 ”	01	2025 yil

cofra

UDK 656,131-004,91

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

O'quv qo'llanma. / Qarshi – 2024

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

ISBN: 978-9910-700-63-7

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

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) bakalavr ta'lim yo'nalishlarini talabalari uchun mo'ljallangan. Yo'nalish talabalari uchun avtomatika asoslari va mikroprosessor boshqaruvi fani texnik fan sifatida sanoatda va boshqa sohalarda ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish hamda bu borada qo'llaniladigan mikroprosessor texnikasi bo'yicha boshlang'ich ma'lumot beradi.

Taqrizchilar:

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

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

Kirish

Avtomatika va avtomatlashtirish kursi avtomatik sistemalar nazariyasi va ularning tuzish usullari, avtomatik boshqarish va rostdash 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 mikroprosessor 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 mikroprosessor 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 fandir. 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 MIKROPROSESSOR TEXNIKASI FANINING NAZARIY ASOSLARI

1.1-§. Avtomatika asoslari va mikroprossessor texnikasi fanining maqsadi va vazifalari

Avtomatika asoslari va mikroprossessor texnikasi fani texnik fan bo'lib, sanoatda va boshqa sohalarda ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish va bu borada qo'llaniladigan mikroprossessor 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. Mikroprossessor texnikasi bo'yicha esa mikroprossessor 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 tadbiiq 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 mikroprosessor 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; avtomatika kontaktli va kontaktsiz elementlarining tuzilishi, ishlash prinsipi va tavsifnomalarini o'rgatish, shuningdek, ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatik boshqarish, texnologik parametrlarni avtomatik rostlash, nazorat, himoya va signallash avtomatika tizimlarining sanoatda qo'llanilishi, mikroprosessor texnikasining tuzilishi, ishlashi va qo'llanilish sohalari haqidagi bilimga ega bo'lishlariga ko'maklashishdan iborat.

1.2-§. Fanning asosiy masalalari

Avtomatika asoslari va mikroprosessor 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 soʻz boʻlib, «boshqarish» degan maʼnoni bildiradi va uning muhim amaliy ahamiyatga egaligi shundaki, u avtomatlashtirish fanining nazariy asoslarini oʻz ichiga oladi.

Kibernetika jonli organlar, jamiyat va mexanizmlardagi boshqarish qonunlari oʻzaro oʻxshash va umumiy bogʻlanishda ekanligini tasdiqlaydigan fandır. Bunda turli fizik tabiatga xos boʻlgan tizimlardagi boshqarish jarayoniga umumiy nuqtai nazardan qaralib, ular uchun boshqarishning yagona matematik nazariyasi yaratilishi mumkinligi aytiladi. Kibernetika avtomatlashtirish fanining nazariy asoslarini oʻz ichiga oladi. Kibernetika fani uch asosiy yoʻnalishni oʻz ichiga oladi.

1. Texnik kibernetika - sanoat kibernetikasi (avtomatika). Bunda sanoat ishlab chiqarishi obʼektlaridagi avtomatik boshqarish jarayonlari va avtomatika qurilmalari oʻrganiladi.
2. Biokibernetika. Bunda biologik tizimlardagi boshqarish jarayonlari oʻrganiladi.
3. Iqtisodiy kibernetika. Bunda iqtisodiy tizimlar (xalq xoʻjaligi) dagi boshqarish jarayonlari oʻrganiladi.

Kibernetika maʼlumotlar va ularni tartibga solish ishlari bilan shugʻullaniladi.

Murakkab dinamik sistemalarni boshqarish haqidagi fan – texnik kibernetika alohida (lokal) avtomatik rostdash sistemalaridan tortib hozirgi vaqtda vujudga kelayotgan murakkab agregat, sex va zavod ishlab chiqarishini boshqarishning «odam-mashina»dan iborat avtomatlashtirilgan sistemalarining nazariy asoslarini oʻrganadi.

Avtomatika asoslari va mikroprosessor texnikasi kursi texnik kibernetikaga tegishli boʻlib, sanoat ishlab chiqarishini avtomatik

boshqarish, rostdash 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 tavofutning 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 xomashyo 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 jarayoni 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 hamda boshqarish operatsiyalari bir-biri bilan bog'liq olib borilishi zarur. Chunki nazorat operatsiyasining natijalari asosida boshqarish operatsiyalari yaratiladi. Ishlab chiqarishning borishida odamning ishtiroki jarayon borishini nazorat-o'lchov asboblari yordamida kuzatish hamda 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-§. Avtomatikaning 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 jarayonlarining to'g'ri kechishi yoki optimal olib borilishi uchun sistemani boshqarish algoritmiga muvofiq ularga aniq ta'sirlar yuborilishi talab qilinadi. Berilgan funkcionallash algoritmini bajarish uchun boshqariladigan ob'ektga tashqaridan beriladigan ta'sirlar xarakterini aniqlaydigan yozuvlar to'plamiga boshqarish algoritmi deyiladi.

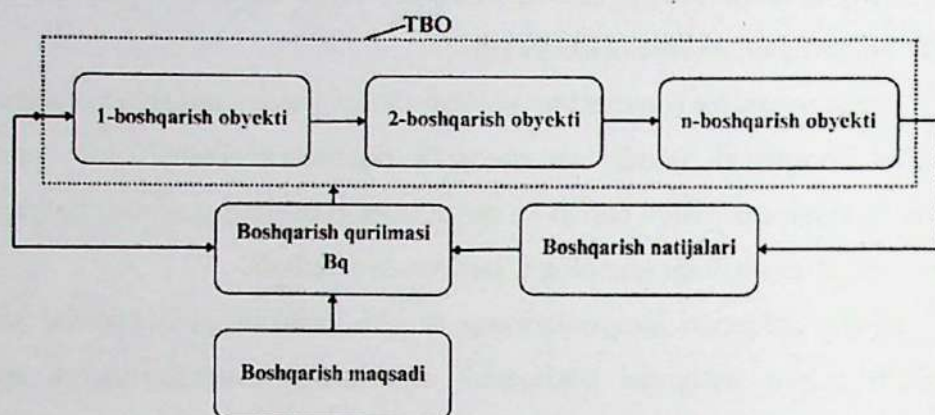
Biror-bir qurilmada (boshqariladigan ob'ektda) yoki sistemada ishlab chiqarish jarayoni to'g'ri bajarilishini ta'minlaydigan yozuvlar to'plamga funkcionallash algoritmi deyiladi.

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'ektning 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 rostdash 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 natijani 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:

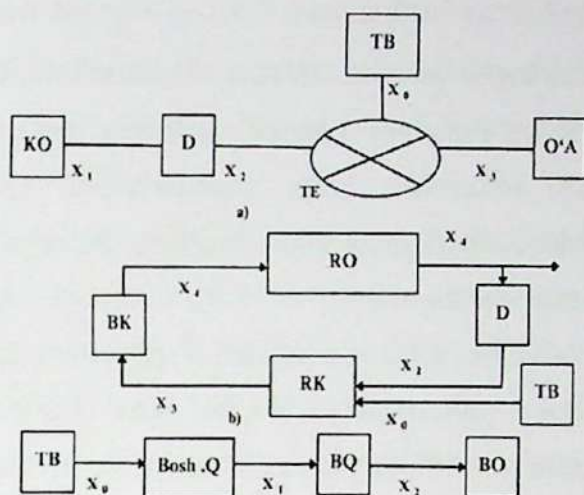
- ishlab chiqariladigan mahsulotni va sarflanadigan energiyani hisobini olish;

- issiqlik, bosim, elektr toki va boshqa ishlab chiqarish jarayonlarining kattaliklarini tekshirib turish;

- xizmat o'tovchi shaxsni ishlab chiqarish jarayonining 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 hiladi.

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 sistemalarning funksional sxemalari.

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

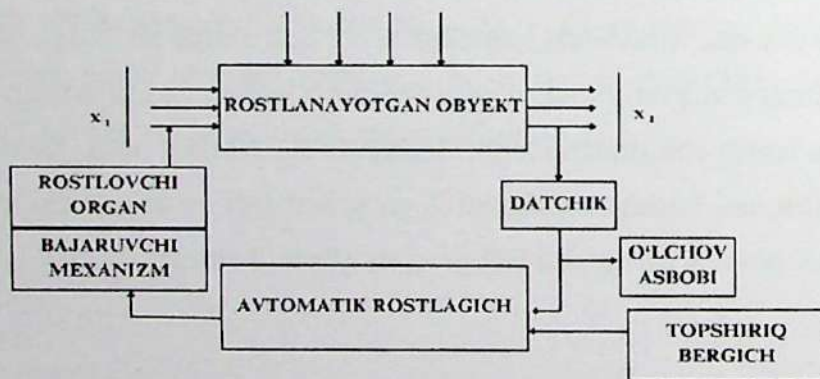
Avtomatik boshqarish – texnologik operatsiyalarni belgilangan ketma-ketlikda avtomatik ravishda bajarilishini va boshqarish ob’ektiga nisbatan ta’sirlarning muayyan muttasilligini topshiriq bergichdan keladigan signal bo’yicha ishlab chiqishdan iborat. Boshqaruvchi qurilma bosh X_0 signalni qabul qilib, 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, konsentratsiya 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 kattalikning 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 sistemalaridagi 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 xomashyoning 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 mahsulot 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 qiladigan mashina yoki apparat rostlanuvchi ob'ekt deyiladi.

TERMIZ DAVLAT MUHANDISLIK VA AGROTEXNOLOGIYALAR UNIVERSITETI AXBOROT-RESURS MARKAZI		
INV. №	116	
· 09 ·	01	2028 yil

20670

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 qonuniyat stabillashtirish qonuniyati deb ataladi. Ishlab chiqarish sharoitida bunday qonuniyat asosida texnik jarayonni boshqarish juda keng tarqalgan. Masalan, avtomobil generatorining chiqish kuchlanishi, ichki yonish dvigatelinig 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 ilgariyatish 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 ularning 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 tizimlar 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, funkcionallash algoritmi, sistema.

III BOB. AVTOMATIK BOSHQARUVCHI TIZIMNING XUSUSIYATI

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

Boshqarish – 1) boshqarilayotgan jarayonlarga (ob'ektga) xohlagan o'zgarishni kirita oladigan (optimal holatga o'tkaza oladigan) har qanday maqsadli yo'naltirilgan harakatdir yoki ta'sir jarayonidir. 2) tizimni uning parametrlariga ta'sir etish yo'li bilan, ya'ni oldindan belgilangan holatga o'tkazish jarayonidir. 3) boshqarish deganda xohlagan holatga keltirish bo'yicha tadbirlarni izlash va qo'llash tushuniladi. 4) boshqarish kelayotgan axborotni qayta ishlash yo'li bilan olingan yechimga asoslangan buyruq axborotini hosil qilish. 5) boshqarish - bir tizimni ikkinchi tizimga, uning holatini aniq yo'nalishda o'zgartirishga intiluvchi, bir maqsadni ko'zda tutgan axborot ta'siridir. 6) boshqarish - ma'lum tizimda ketayotgan jarayonni kerakli holatda ushlab turish yoki kerakli har xil holatlarga o'tkazishdir.

Boshqarish tizimi - boshqarish usullari (nazariyasi) va amalga oshirish uchun texnikaviy vositalarni o'z ichiga oladi. Murakkab boshqarish tizimlarini qurish va unda kechadigan jarayonlarni boshqarishning umumiy qonuniyatlari o'rganiladi.

Tizim - 1) o'zaro munosabat va aloqada bo'lgan yaxlitlik, birlik hosil qiluvchi juda ko'p bir-biri bilan o'zaro bogliq elementlar to'plami. (Sistema - grekcha birikma, qismlardan iborat, to'plam, elementlari o'zaro

bogliq). - 2) jarayon sodir bo'ladigan muhitdir (apparat, mashina, jamiyat). Tizim bir nechta tartib bilan yig'ilgan elementlardan tashkil topib, biron maqsadga javob beradi.

Tizimli tahlil murakkab hodisa bo'lib, murakkab ob'ekt va jarayonlarni tizim deb qarab tadqiq etishning usullari to'plamidir. Tizimli tahlil o'z ichiga quyidagilarni oladi: masalaning qo'yilishi (tadqiq ob'ektini tanlash, o'rganish maqsadi va mezonlarini aniqlash); tadqiq tizimini ajratish va strukturalash (yoki dekompozitsiyalash) yoki nisbatan aniq yoza oladigan tizimchalarga ajratish; tizimning matematik modelini yaratish. "Texnologiya" (grekcha "texnos" - "san'at" yoki "hunar" va "logos" - "fan" so'zlaridan iborat). Jarayon deb -1) vaqt bo'yicha son yoki sifat jihatidan o'zgaruvchi har qanday fizik hodisaga aytiladi, -2) belgilangan tizimda bo'ladigan va tizim holatini o'zgartirib turadigan (ko'rib, ushlab bo'lmaydigan) hodisalar mujassamligidir. Hodisalar va sabablar mujassamligida jarayon aniqlanadi.

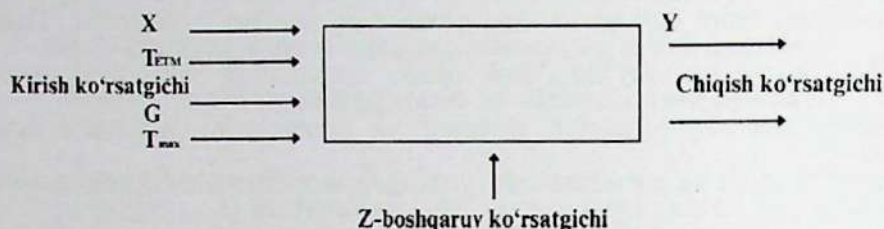
Tizimlarni shartli ravishda katta va kichik tizimlarga ajratish mumkin. Har bir tahlil qilmoqchi bo'lgan narsamizni katta tizim deb hisoblab, uning elementlari, ya'ni kichik tizimlari aniqlanishi ishni osonlashtiradi.

Tizimda bo'layotgan jarayonni aniqlash, kuzatish va boshqarish uchun tizimning holat ko'rsatkichlariga e'tibor berishimiz lozim.

Tizimning holat ko'rsatkichlari. Tizim to'g'risida axborotni bilish uchun uning holat qiymatlari aniqlanadi. Uni "qora quti" ko'rinishida ifodalash tasavvur qilishni yengillashtiradi.

Tizimda kerakli jarayon (m-n, texnologik jarayon) kechadi, shu jarayon tahlil qilinadi, ya'ni uning asosiy ko'rsatkichlari o'rganiladi.

Boshlanishida tizim "qora quti" shaklida ko'rinadi. Tizim o'rganilib, tahlil kuchaygan sari "quti" ravshanlashib ichidagi narsalar ko'rinib boraveradi. Tizimni ko'pincha abstrakt (xayoliy, mavhum) holatda ifodalaymiz.



4-rasmda tizimning holat ko'rsatkichlari ifodalangan.

Tizim holat ko'rsatkichlari quyidagi turlarga bo'linadi:

1. Kirish ko'rsatkichlari (X) - tizimdagi jarayonga ta'sir etuvchi qiymatlar (mahsulot miqdori, xarorati, namligi va hokazo) kiradi.
2. Chiqish ko'rsatkichi (U) - tizimda jarayon borishi natijasida tizim holatini belgilovchi qiymatlar (harorat, tayyor mahsulot ko'rsatkichlari va hokazo).

Boshqarish uchun X - kirish ko'rsatkichi qiymatidan birontasi (bittasi) boshqaruvchi qiymat (Z) bo'lishi mumkin.

Agar tizimdagi jarayonni boshqarish lozim bo'lsa, kirish ko'rsatkichlari ichidan boshqaruvchisi tanlanadi, chiqish ko'rsatkichi ichidan boshqariluvchi ko'rsatkich tanlab olinadi. Boshqaruvchi ko'rsatkichni qiymatlarini o'zgartirish orqali boshqariluvchi ko'rsatkichning qiymatlari keraklik yo'sinda boshqarilib turiladi.

Qiziqarli misol: Kirish ko'rsatkichlari ichidan qaranganda masalan, sut isitgichida .- pasterizatorida (issiq almashish jarayoni) boshqaruv

ko'rsatkichi issiq suvning sarfidir; chiqish ko'rsatkichi ichidan boshqariluvchi ko'rsatkich tanlab olinadi; masalan, pasterizatorida boshqariluvchi ko'rsatkich sut haroratidir. Issiq suvning sarfi orqali sutning harorati boshqarilib turiladi.

Demak, boshqarish shundan iboratki, (X) ning har xil o'zgarishlariga qaramasdan (Z) ning shunday qiymatlari topiladiki, unda (U) bizga kerakli qiymatlarga ega bo'ladi.

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

Texnologik jarayon ketadigan tizim ob'ekt deyiladi. Ob'ektni boshqarish uchun boshqariluvchi ko'rsatkichning kerakli qiymati boshqaruvchi yordamida saqlab turiladi. Boshqarishni amalga oshirish uchun boshqarish tizimi lozim.

Boshqarish tizimi - yopiq zanjirli va ochiq zanjirli bo'ladi.

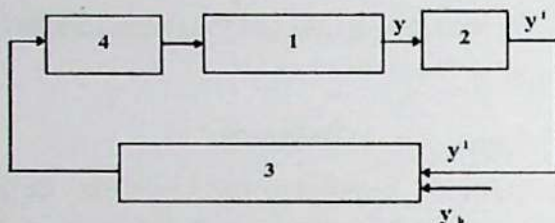
Boshqarish tizimini tashkil qilishda asosan yopiq zanjirli tizim tashkil qilinadi. Bu o'rinda aks ta'sir etuvchi aloqa (signal) boshqarishning asosini tashkil qiladi. Aks ta'sir etuvchi aloqani boshqarishning birinchi asosi deb qabul qilamiz. Demak, boshqaruv asosida jarayon ko'rsatkichini (boshqariluvchi ko'rsatkichni) mo'tadil yoki keraklik qiymatidan chetga og'ishini to'g'rilash yotadi.

Boshqarish axborotli aloqa yordamida amalga oshiriladi. Shuning uchun boshqaruv tizimining ikkinchi asosini axborot - ma'lumotlar majmuasi tashkil qiladi. Har xil axborot aloqa vositalarining biror xili orqali yuboriladi. Bu o'rinda pnevmo, elektr, gidrosignal va boshqa aloqa vositalaridan foydalaniladi.

Masalan, ma'lum dastur asosida uy haroratini boshqarishda quyidagi avtomatlashtirilgan tizimni ishlatish mumkin, kechasi hamma uxlaganda

18-20° S, ertalab hamma uygʻonish davrida 20-24° S, hamma uydan chiqib ketganda kunduzi uy isitilmaydi, uning harorati hovli haroratiga yaqin, uy egalari kelishiga yaqin yana 20-24° S gacha isitiladi.

Yopiq zanjirda datchik, rostlagich, ijrochi kurilmalardan foydalanib boshqarish tizimi tashkil qilinadi.



5-rasm. Oddiy boshqarish mumkin boʻlgan yopiq tizim (lokal).

U quyidagilardan iborat: 1-obʼekt, 2-datchik, signalni birlamchi oʻzgartirgichi (axborot beruvchi), 3-rostlagich (boshqaruvchi), 4-ijrochi (bajaruvchi) qurilma.

Obʼektda (1) ketayotgan texnologik jarayonning asosiy bosh koʻrsatkichi birlamchi oʻzgartirgich-datchik (2) yordamida oʻlchanib, kerakli signalga aylantiriladi. Signal (3) rostlagichga kelganda, rostlagich koʻrsatkich kattaligini uning belgilangan qiymati bilan solishtiradi. Agar ikkala qiymatda farq boʻlsa (dyqub-u), rostlagich maʼlum qonuniyat boʻyicha ijrochi qurilmaga (4) rostlash taʼsir signalini yuboradi va obʼektga farqni kamaytirishga yoʻnaltirilgan taʼsir koʻrsatadi.

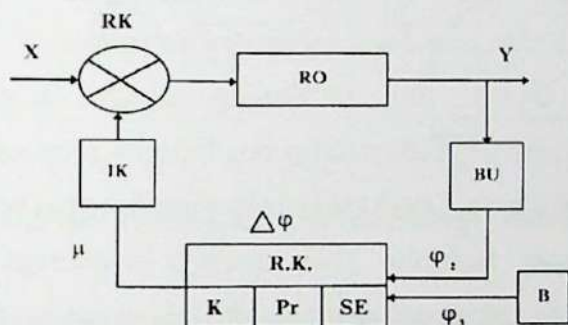
Tashqi muhit va hodisalarning taʼsiridan koʻpincha jarayonlarning parametrlari oʻzgarib turadilar. Texnologik jarayonning ketishini oʻzgartiradigan har qanday taʼsir turtki deyiladi. Ular boshqarish yoli bilan tuzatiladi.

Boshqarish - bu ob'ektga optimal yoki buyurilgan tartibda ishlatish maqsadida yo'naltirilgan ta'sirdir.

Bu ta'sir ABT elementlarining ishlash prinsipiga qarab uzluksiz yoki davriy bo'lishi mumkin.

Boshqarilayotgan parametrlarning belgilangan qiymatlarini o'zgartirish qonuniga qarab, ABTlar avtomatik stabillash tizimlari, dasturli boshqarish tizimlari, kuzatib boruvchi boshqarish tizimlari va optimal boshqarish tizimlariga bo'linadi.

Boshqarish tizimining eng sodda ko'rinishi bu avtomatik rostlash tizimi (ART) bo'lib, ART misolida tizim elementlarini alohida ko'rib chiqaylik (6-rasm).



6-rasm. Boshqarish tizimining eng sodda ko'rinishi.

RK - rostlovchi qurilma;

IK - ijrochi qurilma;

BO' - birlamchi o'lchagich - masofaga signal uzatuvchi;

B - buyurtma;

RK - rostlovchi qurilma;

Pr - o'zgartirgich;

K - kuchaytirgich;

SE - solishtiruvchi element;

μ - rostlash ta'sir signali.

Rostlash ob'ekti ART ning asosiy elementi hisoblanadi.

3.2-§. Rostlash ob'ektlari va ularning ko'rsatkichlari

Texnologik jarayonlarni boshqarish va optimallashtirish uchun rostlanuvchi ob'ekt alohida o'rganilib, ularga mos rostlash qonunlarini topish zarurdir.

Avvaliga ob'ektning ba'zi xossalari o'rganilib chiqiladi. Ular quyidagilardan iborat.

Ob'ektning statik tavsifi. U ob'ektning turg'un holatida kirish va chiqish ko'rsatkichlari orasidagi bog'liklikni ko'rsatadi.

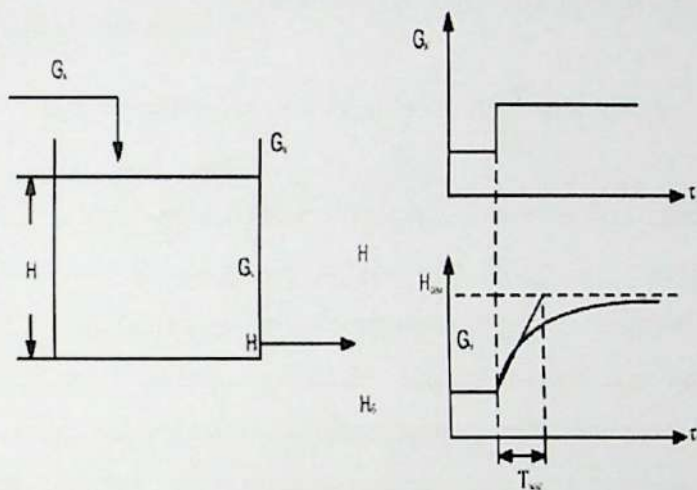
Dinamik tavsifi. Bu ob'ektning o'tish sharoitida chiqish ko'rsatkichlari kirish ko'rsatkichlariga bog'liqligini ko'rsatadi.

Ob'ektga yuklama. Ob'ektdan ishlab chiqarish yoki boshqa ehtiyojlar uchun olinayotgan mahsulot yoki energiya miqdoriga yuklama deb aytiladi. Ob'ektga yuklamaning o'zgarishi jarayonini boshqarishga ta'sir qiladi.

Rostlanuvchi ob'ekt sig'imi. Ob'ektda ushbu daqiqadagi bor bo'lgan, mahsulot yoki energiya miqdoriga ob'ektning sig'imi deb aytiladi. Sigim ob'ektning mahsulot yoki energiya miqdorini yig'ish qobiliyatini xarakterlaydi va ob'ektni inersiya xususiyatini ham ko'rsatadi.

Ob'ektlarning o'z-o'zidan muvozanatlanish xususiyati (svoystvo samovravnivaniya). O'zidan o'zi muvozanatlanish xususiyatiga ega bo'lgan ob'ektlarda balans holati buzilsa, ya'ni kelayotgan modda

(issiklik) miqdori ketayotgan modda (issiklik) miqdoriga teng bo'lmay qolsa, tashqi ta'sirsiz bu balans yana tiklanadi (ya'ni rostlagichsiz). Bunda rostlanuvchi parametr bir muvozanatlangan qiymatdan ikkinchi muvozanatlangan qiymatga o'tadi. Misol tariqasida gidravlik idishni ko'raylik (7-rasm).



7-rasm. Ob'ekt dinamik xususiyatlarining o'tish jarayoni.

Ob'ekt dinamik xususiyatlarining o'tish jarayoni grafigidan (7-rasm) ko'rish mumkin. O'tish grafigidan ko'rinib turibdiki, gidravlik idishning chiqish parametri muvozanatlangan boshlangich qiymatdan (N_b) yangi muvozanat qiymatga o'tayapti (N_{yam}).

Bu gidravlik idish muvozanatlanish xususiyatiga ega bo'lgan bir sig'imli ob'ekt bolib, uning o'tish grafigi eksponenta ko'rinishida bo'ladi. Eksponenta shunday xususiyatga egaki, uning ixtiyoriy nuqtasidan o'tkazilgan urinma parametrning (N) potensial chizigiga (N_{yam}) bir xil vaqtda yetib boradi. Bu vaqt rostlash ob'ektining o'zgarmas vaqti deyiladi.

Bundan tashqari o'tish grafigidan jarayonning o'tish vaqtini ham aniqlash mumkin. O'tish vaqti deb rostlanayotgan parametrning bir muvozanat holatidan ikkinchi muvozanat holatiga o'tish vaqtiga aytiladi.

O'z-o'zidan muvozanatlanish xususiyatiga ega bo'lmagan ob'ektlardagi jarayonlarni boshqarish o'z-o'zidan muvozanatlanadigan ob'ektlarni boshqarishdan murakkab bo'ladi.

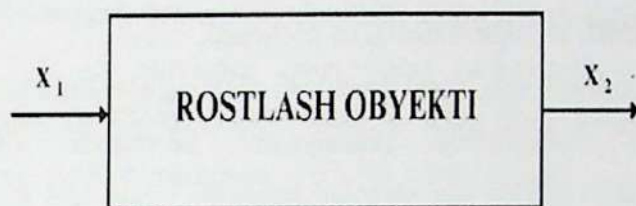
3.3-§. Rostlash ob'ektlarining klassifikatsiyasi

Rostlash ob'ektlari dinamik xossalariga ko'ra kattaliklari mujassamlangan va tarqalgan turlarga bo'linadi. Rostlash ob'ektining muvozanat holatida uning hamma nuqtalarida rostlanadigan kattaliklari bir xil qiymatga 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 xamiming bosimi bo'lib hisoblanadi. Kattaliklari mujassamlangan rostlash ob'ektlarining dinamik xossasi o'zgarmas koeffisientli oddiy differensial tenglamalar bilan yoziladi.

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

Rostlash ob'ekting xarakteristikalari. Rostlash ob'ekti avtomatik sistemaning asosiy qismi bo'lganligi sababli, ularni xarakteristika va xossalari 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 bo'lsak, ular chiqish va kirish kattaliklariga ega.



8-rasm. Rostlash ob'ekting statik xarakteristikasi.

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

$$X_{ch} = KX_k$$

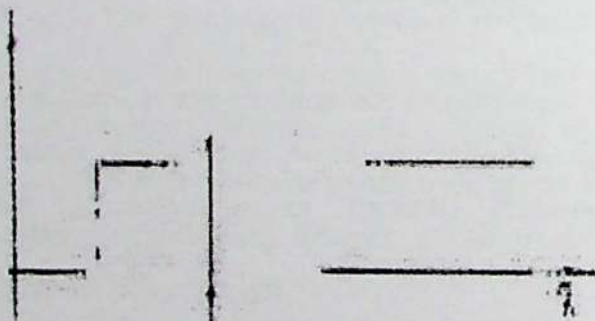
K - ob'ektning kuchaytirish koeffitsienti o'zgarmas koeffitsient bo'lib, uning qiymati chiqish kattaligining kirish kattaligidan necha marta katta ekanligini ko'rsatadi (8-rasm) va o-burchakning tangensi bilan ifodalaniladi.

$$K = \operatorname{tg} \alpha = \frac{X_{ch}}{X_k}$$

Avtomatik sistemani tashkil qiladigan ko'pchilik real elementlar chiziqli emas. Bunday sistemalarni hisoblashda ularni chiziqli qilish uchun chiziqdashiriladi. Ob'ektlarning statik xarakteristikalarlari eksperimental yoki analitik usulda aniqlanadi.

Rostlash ob'ektining dinamik xarakteristikasi deb uning og'ish 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'ektlarning 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. Dnnamik xarakteristikalarini 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'zgarmas vaqt koeffisienti – T va uzatish koeffisienti – 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 (korreksiyalash) imkonini beradi.

Struktura usulining umumiy ta'rifi.

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

Struktura usullari berilgan dastlabki ma'lumotlar bo'yicha sistema tuzilishini chizish qoidasini, sxemani tahlil qilishda uning xarakterli muqatalari orasidagi sistema uzatish xususiyatlarini aniqlash maqsadida berilgan strukturalarni 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 usullari 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, differensiallar 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.

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

o'zgartirishni 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 taalluqli.

Namunaviy bo'g'inlarni sanab o'tamiz:

1) no'linchi 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;

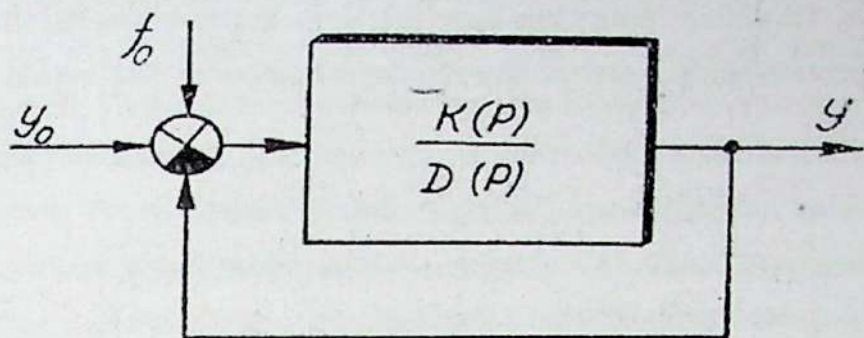
5)birinchi tartibli differensial tenglama orqali tavsiflanuvchi elastik (qayishqoq, integro-differensiallovchi) bo'g'in;

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 lar 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'lga 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.

No	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		

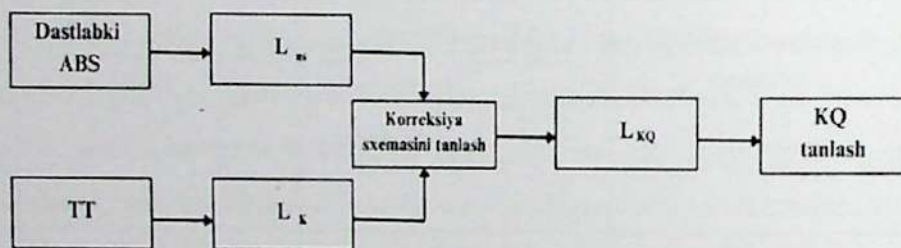
11-rasm. Struktura o'zgartirishlarning asosiy qoidalari.

3.5-§. Tizimning xususiyatini korrektsiyalash, ketma-ket va parallel korrektsiyalash. Korrektsiyalashda qayta bog'lanish ifodalanishi

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

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

Hozirgi vaqtda logarifmik xarakteristikalaridan foydalanib korrektsiyalash 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 LChX $L_K(w)$ quriladi. Shu bilan birga, dastlabki sistema ma'lum xarakteristikalari bo'yicha $L_D(w)$ quriladi. Ikkala LChX ni taqqoslash asosida hamda keyingi texnik amalga oshirishning soddaligi nuqtai nazaridan korrektsiya

sxemasi (ketma-ket, teskari bog'lanishli, kombinasiyalashgan) tanlanadi. Undan keyin korreksilovchi qurilma L_{ChX} i $L_{KQ}(w)$ topiladi va tanlanadi. Turli korreksiya sxemalari va mos KQ larni ko'rib, ulardan eng yaxshisi tanlanadi.

ABS korreksiyasining ketma-ket sxemasi

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

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

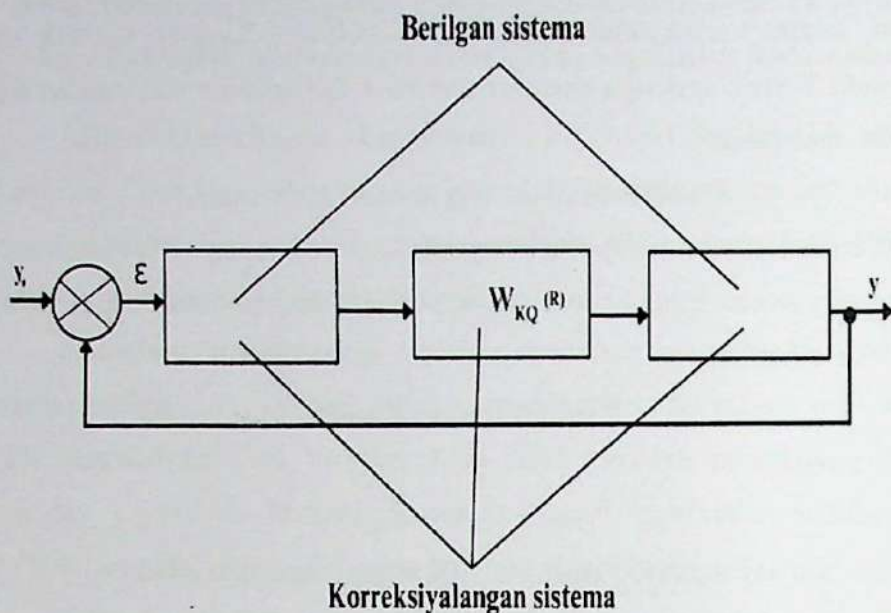
Shuning uchun

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

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

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

Agar korreksiyaning 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 orqali sanoat ob'ektlari va ishlab chiqarish jarayonlarini effektiv boshqarishga erishiladi. Ob'ektlar matematik modelini qurishning usullaridan biri - moslashtirishdir.

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



15-rasm. Boshqarish ob'ekting parametrik sxemasi.

1. Nazorat qilinadigan kirish kattaliklari X ($X_1, X_2, \dots, X_m$) - xomashyoning son va sifatini xarakterlaydigan kattaliklar, laboratoriya tekshirish natijalari, kimyoviy analiz natijalari, analitik asboblarning ko'rsatishlari va hokazo;
2. Nazorat qilinmaydigan kirish kattaliklari $F(f_1, f_2, \dots, f_k)$ g'alayonlanuvchi kattaliklar atrof-muqitning sutkali yoki mavsumli o'zgarishi, xomashyo tarkibining to'satdan o'zgarishi yoki uning fizik-kimyoviy tarkibining o'zgarishi, jihoz konstruksiyasining eskirishi va boshqarish kanali bo'yicha har xil tovushlarning 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 berilgan 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 tahlil qilish uchun uzluksiz lokal boshqarish tizimini mayda tizimlarga bo'lamiz: O-ob'ekt; D-datchik; R-rostlagich; IK-ijrochi qurilmaga. Har bir element alohida tahlil qilinadi. Avtomatlashtirilgan rostlash tizimini sintez va tahlil qilishda bu tizimning matematik modelidan foydalanish ishni osonlashtiradi.

ART ni tahlil qilish masalalarida berilgan tizim uchun tizimning xususiyatlari o'tish jarayonlarining sifati, turg'unligi, aniqligi ko'rib chiqiladi.

ARTni sintez qilish masalalarida tizimning berilgan xususiyatlarini qanoatlantiruvchi tizimni yaratish masalasi yechiladi.

ARTni o'rganish uchun uning matematik ifodasi yaratilib, unda tizimning o'tish va tur'gun rejimlari o'rganiladi.

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

Yuqorida ko'rganimizdek asosiy texnologik jarayon borayotgan muhit ob'ektdir. Ob'ekt kirish, chiqish, boshqariluvchi va boshqaruvchi ko'rsatkichlarga ega bo'lgan 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 biri 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 qonuniyatlarini o'rganish va bashoratlash imkoniyatini beruvchi mumkin bo'lgan o'zaro aloqalarni matematik yozish va jarayonga tegishli matematik modellar (yozuvlar) hosil qilish bilan hodisa yoki jarayonlarni tadqiq qilish usuli.

Matematik model ob'ektda o'tayotgan prosessni va uning to'g'risidagi signallarni, fizik tabiatidan qat'i 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 bo'lish uning boshqarish masalalarini tahlil qilish, eng yaxshi tizimni sintez qilish ishini osonlashtiradi.

Aksariyat ob'ektlarda boshqaruvchi parametr, kirish va boshqarish parametrlarining o'zgarishiga qarab, vaqt utishi bo'yicha o'zgaradi.

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

Shu o'zgarishga mos keladigan matematik ifodani ob'ektning matematik modeli sifatida qabul qilamiz.

Matematik modellashtirish usuli to'rt bosqichda olib boriladi:

1. Boshqarish obektidagi asosiy jarayonlarning 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.

Jarayonlarning 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 rivojining ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirishga ta'siri

Sanoatni avtomatlashtirishning ahvoli va istiqbollarini baholashda faqat avtomatik boshqarish tizimlari va avtomatikaning texnik vositalari tavsifnomasi bilangina cheklanib qolmasdan, balki avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish, boshqarishning tizim va vositalarini tashkil etishning hamda iqtisodining o'zaro shartlashilgan muammolari keng qamrovda qarab chiqilishi kerak.

Texnologik jarayonlar va yordamchi xizmatlarni avtomatlashtirish faqat ishlab chiqarish texnikasini takomillashtirishning va mehnat sharoitlarini yaxshilash bilangina emas, balki ishlab chiqarish rentabelligini oshirish, birlik mahsulotga ketadigan moddiy va mehnat xarajatlarini pasaytirib, uning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini orttirish bilan bog'liq.

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 rostlagichning yaratilishi elektr lampalarni ishlab chiqarishini avtomatlashtirishga imkon berdi.

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

XVIII asrda Nartov A. K jahonda birinchi bo'lib supportni yaratdi. Bungacha stanokda keskich qo'lda ushlangan holda 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 bosqichining 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, loyihalash, 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 chiqarish korxonalarni boshqarish ularni mikroprosessor 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, kontaktor va magnitli ishga tushirgichlar, tiristor, ferorezonansli 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, halqa, balka va prujina ko'rinishidagi qurilmalar yordamida, *momentni* val 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'priklar 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'zgarkichlar. 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 potensiometr, tenzometr, 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.

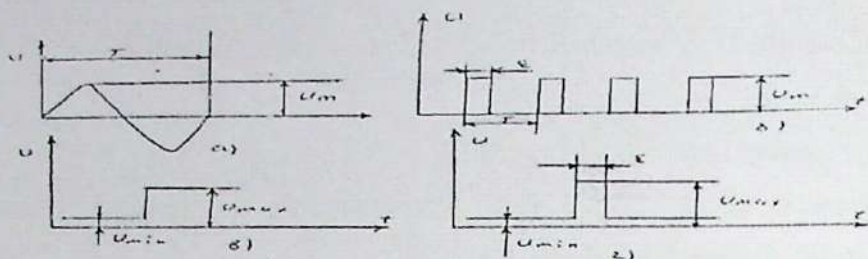
Aylanuvchi transformator ko'rinishidagi induktiv o'zgartkich burchakli va aylanma harakatni o'lchash uchun xizmat qiladi.

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 signal 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).



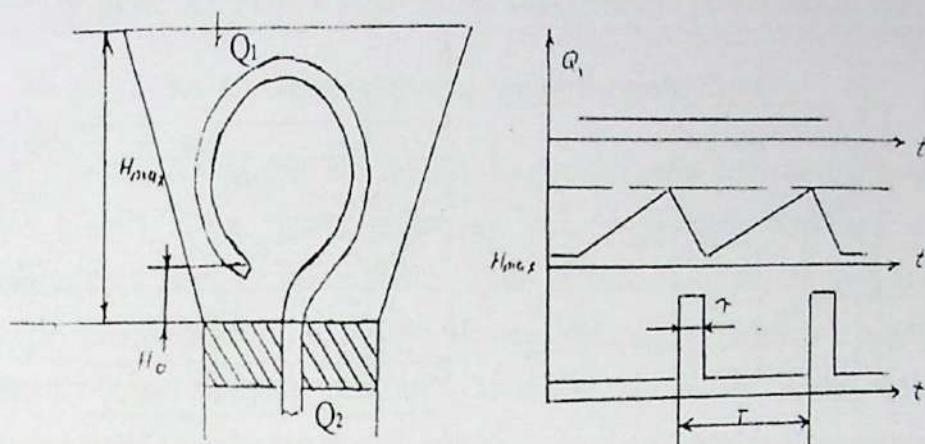
16-rasm. Standart signallar.

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

Signal generatorlarining tuzilishi

Generator qurilmalarini ishlash prinsipi faqat chiqarayotgan signalning shakliga bog'liq bo'ladi. Ma'lum shakldagi generatorning tuzilishi signal tabiatiga bog'liq bo'lmaydi. Keng miqyosda ishlatiladigan signal generatorlarning ishlash prinsipi bilan tanishamiz:

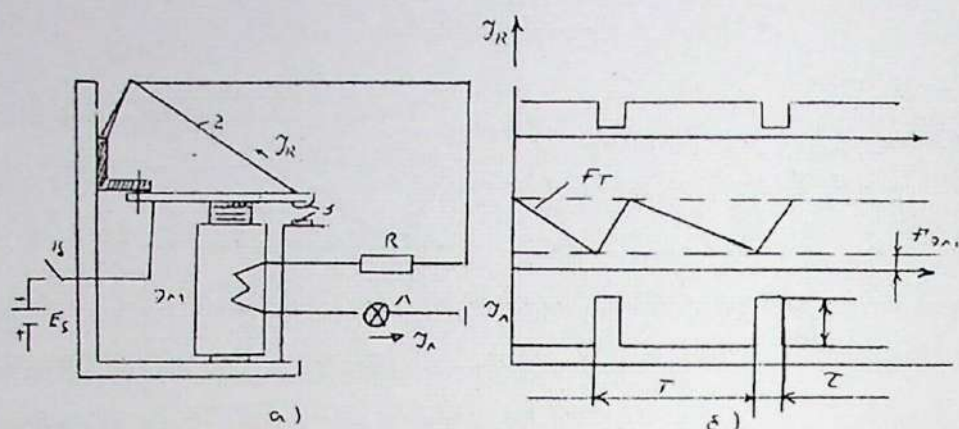
1. Davriy to'rtburchakli gidravlik signal generatori. (17-rasm).



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 bilan oqib 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 signalizatori (18-rasm).



18-rasm. Avtomobil burilishining yorug'lik signalizatori.

Ma'lumki, bunday yorug'lik signalizatori avtomobilning burilishini daqiqasiga 60-120 marta lampasi 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_0 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 prosessor, mikroprosessorli 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 (yo'qligini) ko'rsatadi.

Dinamik elementlarda - «1» impulsar qutisi yoki ma'lum vaqt oralig'idan keyin oralig'idan keyin yangilanadigan potentsialni, «0» - esa impulsning yo'qligini (yoki teskarisi) ko'rsatadi.

Potensial elementlarda kiruvchi va chiquvchi ikkilik o'zgaruvchilar turli kattalikdagi elektr potentsiali ko'rinishida kodlanadi.

Impulsli-potentsialli elementlarda signala kirishda potentsial darajada ham, elektr impulsi sifatida ham uzatilishi mumkin, chiqish signali esa qoidaga ko'ra impulsli xarakterga ega bo'ladi.

Impulsli signal – takt davomiyligidan kichik bo'lgan davomiylikdagi signaldir.

Fazali elementlarda signallar sinusoidal kuchlanish ko'rinishida qabul qilinadi, «1» va «0» ikkilik o'zgaruvchilari tayanch kuchlanishlariga nisbatan sinusoidal kuchlanishlar fazasi bilan kodlanadi.

Mantiqiy vazifani amalga oshirish ko'rinishiga qarab mantiqiy elementlar shartli ravishda VA, YoKI, YO'Q, VA-YO'Q, YoKI-YO'Q vazifalarini bajaradigan bir pog'onali mantiqiy elementga hamda VA-YoKI, YoKI-VA, VA-YoKI-YO'Q, YoKI-VA-YO'Q, VA-YoKI-VA, va h.k. vazifalarini bajaradigan mantiqiy elementlarga ajratiladi.

Mantiqiy elementlarning ish qobiliyati parametrlarning sonli qiymatiga qo'yilgan texnik shartlarni bir vaqtda bajarilishi davomida axborot signallarini to'g'ri uzatish bilan belgilanadi.

Murakkab mantiqiy qurilmalarga quyidagilar kiradi: shifrador va deshifrador, kodlarni o'zgartiruvchi 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.

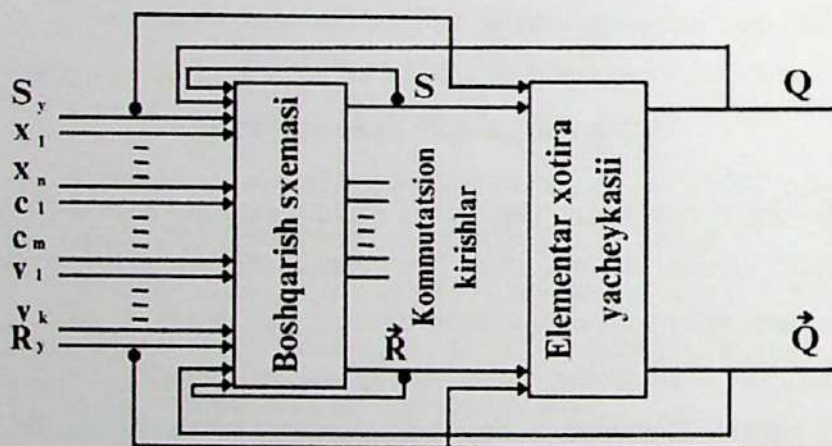
Trigger – elementar xotira yacheykasi va boshqarish sxemasidan tashkil topgan, elementar xotira yacheykasining kirish qismiga bevosita ta'sir qiluvchi ma'lumotni signallar kombinasiyasiga o'zgartiruvchi ikkita barqaror holatli chiqishga ega qurilmadir.

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'lmاسligi mumkin, oddiy triggerlarda esa boshqarish sxemalari ham bo'lmاسligi 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), kombinasiyalashgan (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, taktlanmaydigan), sinxronlanadigan (sinxron, taktlanadigan).

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).

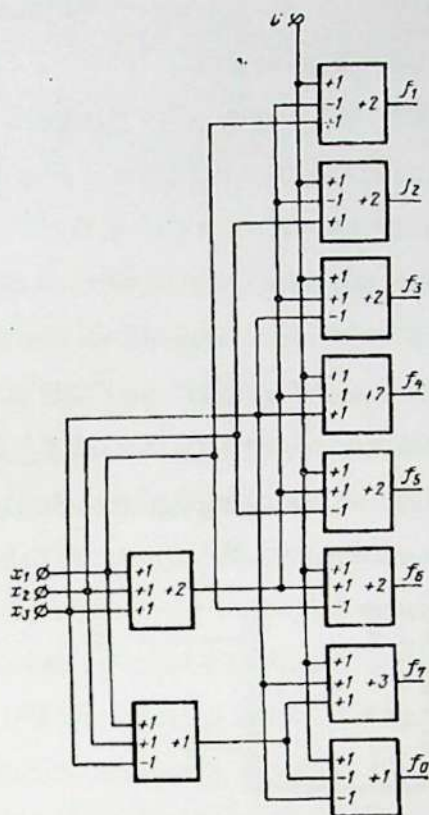
Ma'lumotni eslab qolish usuli bo'yicha: xotirani mantiqiy va dinamik tashkil etuvchilari.

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

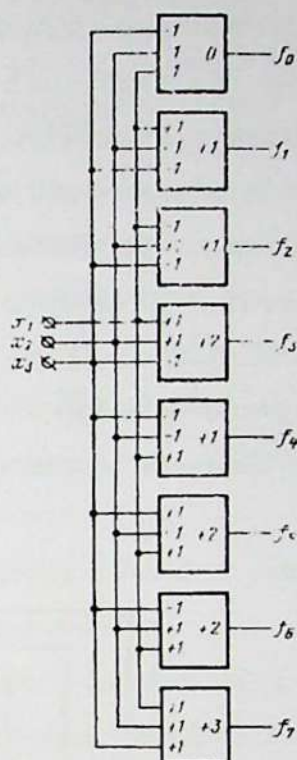
Triggerlar strukturani tashkil etilishiga ko'ra to'g'ri va dual, o'zgaras strukturali va dasturlanuvchi triggerlarga ajratiladi.

5.3-§. Shifrator va deshifratorlar

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. Xuddi shunday o'zgartirishlarni amalga oshiruvchi mantiqiy qurilma mos ravishda deshifrator va shifrator deb ataladi. Quyida ChE (chegeraviy element) va FN (formal neyron) asosidagi shifrator va deshifratorning qurilishiga misol ko'ramiz.



20-rasm. Uch kirishli sinxron deshifrador.



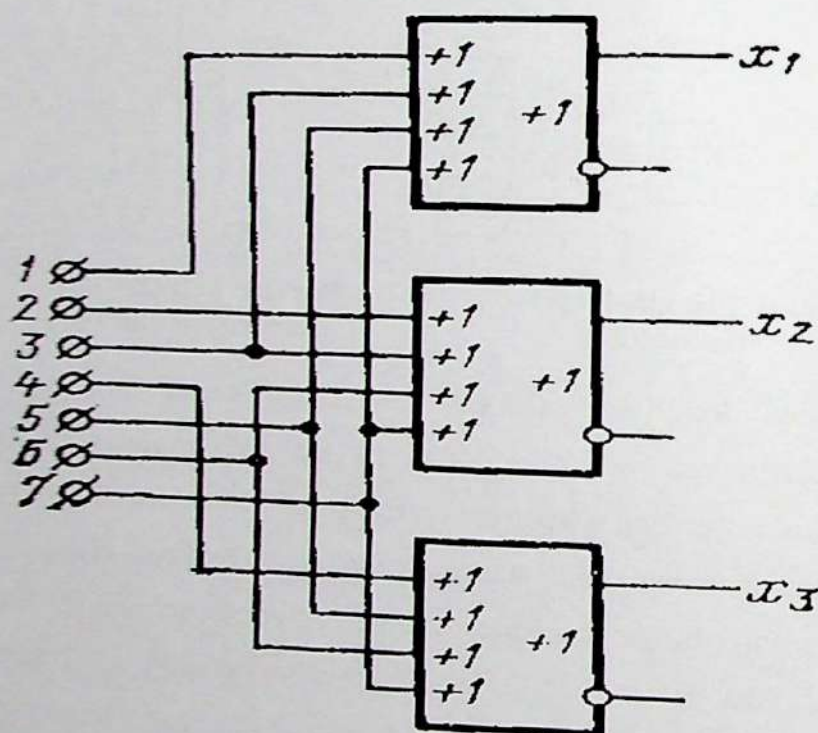
21-rasm. Uch chiqishli asinxron deshifrador.

Avval deshifrador 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 deshifratrlarni qurish uchun sezilarli miqdorda elementlar talab etiladi.

20-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. 22-rasmda shunday sakkizli ikkilik shifratonga misol keltirilgan.



22-rasm. Asinxron sakkizli ikkilik deshifrator.

VI BOB. MIKROPROSESSORLI QURILMALAR

6.1-§. Mikroprosessor texnikasining asosiy tushunchalari

Mikroprosessor (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.

Mikroprosessor vositalari asosidagi maxsus axborot va boshqaruv tizimlariga mikroprosessorli tizimlar (MPT) deb ataladi.

Mikroprosessorli 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.

Mikroprosessorlarning 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 komponentlarini 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.

Mikroprosessor tizimlarining (MPT) rivojlanishi esa yana ham tezkor hisoblanadi. Katta integral sxemalarning (KIS) mikroprosessor 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.

Mikroprosessor, 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 operatsiyalarida).

XX asrning 70-80-yillarida mikroprosessor texnikasi sohasidagi sezilarli yutuqlar an'anaviy EHM larga qaraganda katta tezkorlik va istiqbolga ega bo'lgan multimikroprosessor 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 mikroprosessor vositalarining rivojlanishi HTni loyihalash nazariyasi sohasida yutuqlarga erishishga o'z ta'sirini ko'rsatdi, ya'ni MPT arxitekturasi va ularning komponentlarining (RISC – prosessorlar, transpyuterlar, signal prosessorlari) 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 prosessorlarni ulash imkoniyati mavjudligi,
- boshqaruvchi dasturli sozlash va qayta ishlashning oddiyligi.

Nazorat-o'lchov asboblariga 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 savdo 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 %.

Mikroprosessor nima?

Mikroprotsesssor yoki oddiy prosessor har qanday mikroprosessor 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 mikroprosessor – mikroprosessor 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. Prosessor an'anaviy raqamli

tizimning holatlarida lozim bo'ladigan barcha «murakkab mantiq» ni amalda almashtiradi. U arifmetik funksiyalarni (qo'shish, ko'paytirish va h.k.), 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 prosessor o'zining barcha operatsiyalarini ketma-ket bajarishini hisob olish kerak, ya'ni navbat bilan birining izidan boshqasi. Albatta, ba'zi bir operatsiyalarni parallel bajaruvchi prosessorlar ham mavjud. Yana shunday holatlar ham mavjudki, bunda bir necha prosessor bir masala ustida parallel ishlaydi, lekin bu juda kamdan-kam uchraydi.

Shunday qilib, mikroprosessor ko'plab operatsiyalarni bajarishga qodir qurilma hisoblanadi. Lekin u ma'lum vaqtda qaysi operatsiyani 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, prosessor bu kodlarni deshifrlab (shifrni ochib) nima qilish kerakligini aniqlaydi. Dastur boshidan oxirigacha odam tomonidan, ya'ni dasturchi tomonidan tuzilib, prosessor bu dasturni oddiy bajaruvchisi sifatida namoyon bo'ladi. Shuning uchun prosessorni 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 prosessorning yoki MPT ning qaysidir boshqa qismlari nosozligidan kelib chiqadi.

6.2-§. Mikoprosessorli tizimlarning turlari

Hozirgi vaqtda mikroprosessor 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 mikroprosessorlarning 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 ta'kidlash qiyin. Barcha turdagi mikroprosessorlarning 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.

Prosesor tomonidan bajariladigan hamma komandalar prosessorning komanda tizimini tashkil etadi. Prosesor strukturasi va komandalar tizimi hajmi uning tezkorligi, foydalanishga qulayligini aniqlab beradi. Prosesorning barcha komandalari bir necha o'ndan bir necha yuzgacha bo'lishi mumkin.

6.3-§. Mikoprosessor rivojlanish tarixi va tuzilishi

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

Zamonaviy mikoprosessor – bu maxsus texnologiyalar bo'yicha steril sharoitlarda yaratilgan kremniy bo'lagidir. Mikoprosessorning 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 mikoprosessorlar registr deb ataluvchi maxsus ichki xotira sohasiga ega bo'ladi. Registrlarda hamma o'zgarishlar va hisoblashlar amalga oshiriladi. Masalan, 2 ta sonni qo'shish uchun birinchisi avval registrga joylashadi, keyin boshqasi qo'shiladi va yig'indisi registr ichida qoladi.

Mikoprosessordagi harakatlanib 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 impulsning har bir to'plami mikoprosessorning funksiyasini amalga oshiruvchi alohida komandani ko'rsatadi. Amalga oshirilayotgan funksiyaning to'liq to'plami va ularning nomi MP mikrodesturi ko'pligi deb ataladi.

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

Mikoprosessorlar ichki xotira va raqamli bitlarning birga ishlashida qandaydir yo'l bilan kiruvchi ma'lumotni olishi va olingan natijani uzatish kerak. Bundan tashqari, mikoprosessorga qaysidir yo'l bilan ma'lumotlarning tashqi xotiraning qayerida 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.

Mikoprosessorlar o'zidagi mavjud resursning joylashish tartibiga qarab farqlanadi. Mikoprosessor 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.

Mikoprosessor rivojlanish tarixi – bu shina kengligi va registrlar o'lchamining oshishi tarixidir. Mikoprosessor 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 mikroprosessor edi. Ushbu 4 bitlar matematik hisoblarlashlarni bajarish uchun barcha raqamlar va simvollarni kodlashga imkon beradi. Mikroprosessor 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 mikroprosessor va ular asosida mikroprosessor texnikasi ishlab chiqildi.

6.4-§. Mikroprosessor klassifikatsiyasi

Mikroprosessor to'plamidagi KIS soniga ko'ra mikroprosessorlar:

- bir kristalli,
- ko'p kristalli,
- ko'p kristalli seksion turlarga bo'linadi

Mikroprosessor qo'llanishiga ko'ra:

- universal mikroprosessor;
- maxsus mikroprosessor.

Mikroprosessor ishini vaqtinchalik tashkil etilish xarakteriga ko'ra:

- sinxron va asinxron.

Asinxron mikroprosessor – har bir keyingi operatsiya, ya'ni oldingi operatsiyaning bajarilib tugashining aniq signali bilan boshlash imkonini beradi.

Mikroprosessor 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 mikroprosessorlarda (bir vaqtning o'zida bir qancha (odatda bir necha o'n dasturlar) bajariladi.

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

Mikoprosessor tavsifnomalari

Mikoprosessor quyidagilar bilan xarakterlanadi.

1. Takt chastotasi. Chastota qanchalik katta bo'lsa mikroprosessor tezkorligi shuncha yuqori bo'ladi. Takt chastotasi impulsleri tizimli platada joylashgan generatoridan beriladi. Mikroprosessor takt chastotasi - generatorning 1 soniyada hosil qiladigan impulsler soni.

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

Mikoprosessor razryadliliği $m/n/k$ bilan belgilanadi.

m - ichki registr razryadliliği, prosessorning u yoki bu sinfiga tegishli ekanligini aniqlaydi.

n - ma'lumotlar shinasi razryadliliği, ma'lumot uzatilis tezligini aniqlaydi.

k - adres shinasi razryadliliği, adreslar kengligi o'lchamini aniqlaydi.

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

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

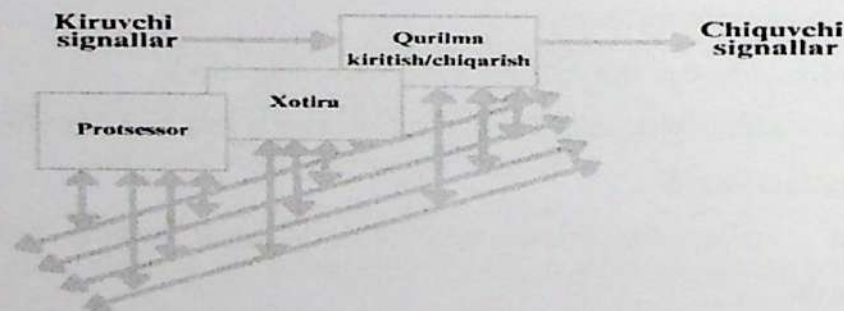
Mikro va maro arxitektura tushunchalari ajratiladi.

Mikroprosessorning mikro arxitekturasini – bu mikroprosessorning apparatli tashkil etilish va mantiqiy qurilmasi, registrlar, boshqaruvchi sxemalar, arifmetik-mantiqiy qurilmalar, xotira qurilmalari va ularni bog'lab turuvchi axborot magistrallari.

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

6.5-§. Mikroprosessordagi tizimlarining namunaviy strukturasi

Mikroprosessorning namunaviy strukturasi rasmda keltirilgan (23-rasm).



23-rasm. Mikroprosessordagi tizim strukturasi.

U uch asosiy turdagi qurilmani o'z ichiga oladi.

- prosessor;

- 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); mikroprosessor 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 mikoprosessor 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. Prosessor berilgan vaqtda ma'lumot almashuvchi qurilma adresini (nomlarini) aniqlash uchun xizmat qiladi.

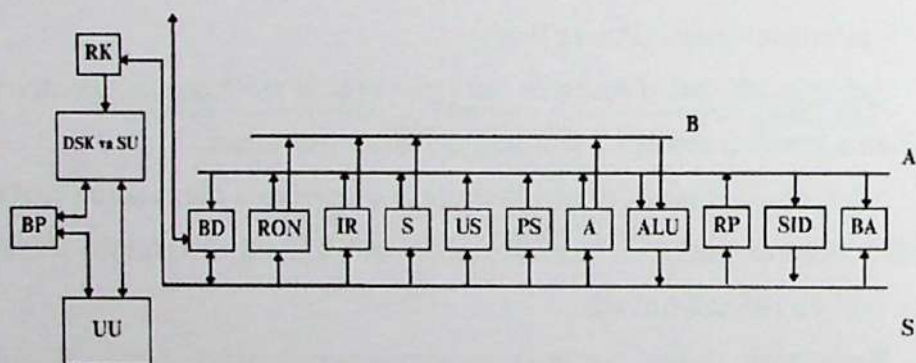
Ma'lumot shinasini – bu mikoprosessor texnikasini barcha qurilmalari orasida axborot kodlarini uzatish uchun qo'llaniladi. Ma'lumot shinasini doim ikki yo'nalishli bo'ladi.

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

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

Umumiy holatda mikroprosessor 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 akkumulyator (A), alomat registri (RP), inkrement-dekrement sxemasi (PD).



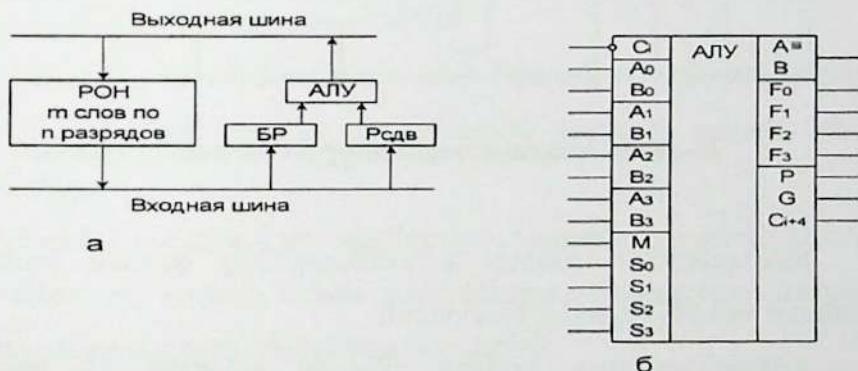
24-rasm. Mikroprosessorning mantiqiy strukturasi.

Barcha mikroprosessorlar 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.

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

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

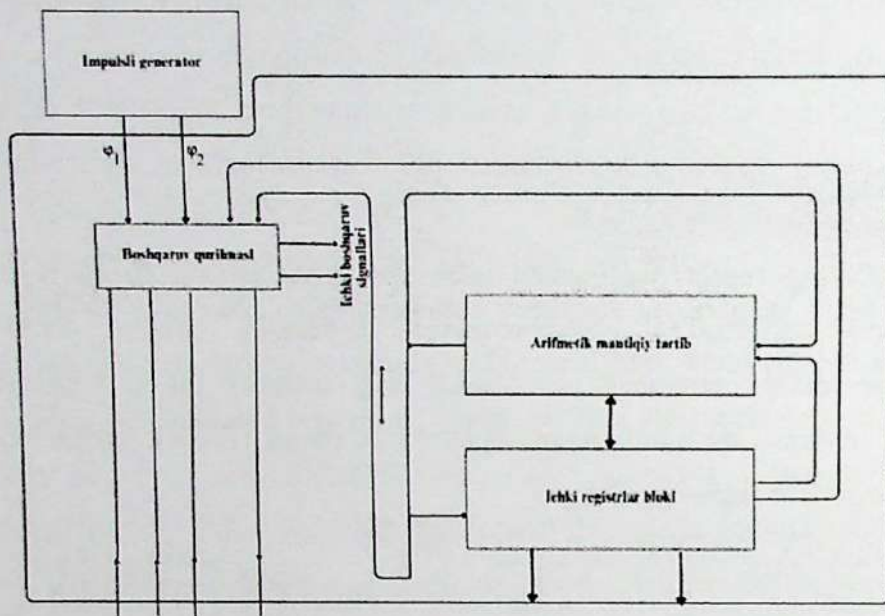


25-rasm. Mikroprocessorning namunaviy strukturasi.

Ko'rsatilgan struktura juda keng imkoniyatga egaligini ta'kidlash kerak. Istalgan RON BR va Rsdv ga uzatilishi mumkin. Standart to'rt razryadli ALU (3-b rasm) har ikkala registrni tashkil etuvchilari ustida 16 mantiqiy va 32 arifmetik operatsiyani bajarish mumkin, natijada istalgan RON lardan biriga yozilishi mumkin.

6.6-§. Mikroprosessor ishlash prinsipi

Mikoprosessorning strukturaviy sxemasini ko'rib chiqamiz.



26-rasm. Mikroprosessorning strukturaviy sxemasi.

Mikroprosessor 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.

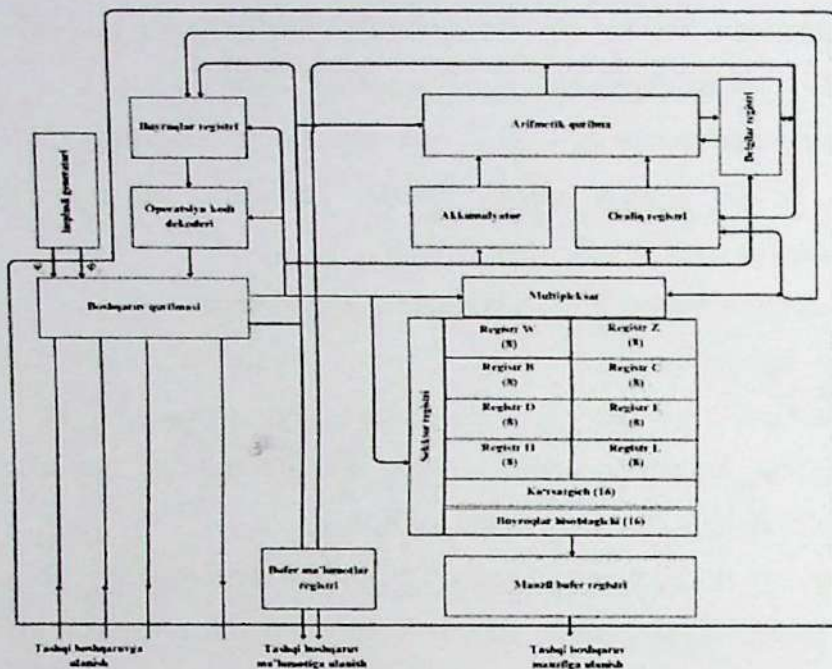
27-rasmda bir kristalli mikoprosessor birmuncha to'liqroq struktura sxemasi ko'rsatilgan. Bu yerda ichki registrlar bloki umumiy qo'llaniladigan registrlar RON va maxsus registrlardan iborat: registr-akkumulyator, adresning oraliq registri, ma'lumotlarning oraliq registri, komanda hisoblagichi, stek,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

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

Registr – akkumulyator (to'plovchi). Operandni vaqtinchalik 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.

Mikoprosessor asosiy qismlarini to'liqroq ko'rib chiqamiz. (27-rasm). Ma'lumotlarning ichki shinasi mikoprosessorning asosiy qismlarini birlashtiradi.

Shina deganda umumiy funksional alomatlariga ko'ra birlashtirilgan axborot uzatish liniyasi guruhi 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 impulslar taqsimlovchisi bilan boshqariladi.

Demultipleksor – multipleksorning teskari vazifasini bajaradi.

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

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

Mikroprosessor tarkibiga yana stek ko'rsatkichi, komanda hisoblagichi, adresning oraliq registri, OZU kiradi.

Mikroprosessorning 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.

Mikroprosessor — bu dasturiy-boshqariluvchi qurilma. Uning ma'lumotlarni qayta ishlashi dastur yoki komandalar to'plami bilan aniqlanadi. Komanda ikkiga bo'linadi: operatsiya kodi va adres.

Operatsiya kodi ma'lumotlarni qayta ishlashda qanday operatsiya 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 operatsiya 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. Operatsiya kodi deshifrotori komanda registri tashkil etuvchilarini deshifrlaydi - operatsiya xarakteri va operandlar adresini aniqlaydi. Bu axborotlar boshqarish qurilmasiga uzatiladi, unda berilgan komandaning bajarilishida ishtirok etadigan mikroprosessor blokilariga yo'naltirilgan boshqaruvchi signallar ishlab chiqiladi.

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

Ikki operandni qo'shish operatsiyasini bajarish misolini ko'rib chiqamiz. 1-operand akkumulyatorda saqlanadi, 2-si RON lardan birida (uning adresi komandada ko'rsatiladi), u yerdan oraliq registriga uzatiladi.

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

6.7-§. Komanda formatlari

Komanda tizimini loyihalash mikroprosessor 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 operatsiyalarni kodlash uchun ishlatiladi. Ushbu elementar operatsiyalar xotiraga bevosita murojaatni talab qilmasdan balki ularni amalga oshirish ketma-ketligi apparatli mantiq (logika) yordamida aniqlanadi.

Boshqarish mantig'ining 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 operatsiya kodi; tashqi qurilma,

prosessor 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 operatsiya kodi (KOP) deb ataladi. Operatsiyani 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 operatsiya kodini hisobga olmaganda 8 bayt xotirani egallaydi.

Operatsiya kodi (KOP) har qanday komanda formatining muhim strukturaviy elementi bo'lib hisoblanadi. Prosessorlarda 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 prosessorlarning ikki adresli ikki operandli komanda formatlari keltirilgan.

2-jadval.

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

Proseszorlarning komanda formatli

A) ikki adresli;

B) bir adresli bo'ladi;

Ikki adresli komandalarni kodlashga misol:

3-jadval.

Operatsiya kodi KOP	Komanda mnemonikasi	Izoh
0001	MOV	Ma'lumotlarni uzatish
0010	CMP	Taqqoslash
0110	ADD	Qo'shish
1110	SUB	Ayiirish
0000	-	Bir adresli 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

Prosesor 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 barchasi qanday joylashishi kerak. Ularni prosessorlarning 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 prosessor ishining samaradorligini belgilab beradi.

Adreslash turlari

Turli xildagi prosessorlarda adreslash turlicha bo'lib ular 4 tadan 16 tagacha bo'lishi mumkin. Quyida hozirgi kunda aksariyat mikroprosessorlarda 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 prosessor 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.

Registrlil adreslash. Bunda (kiruvchi yoki chiquvchi) operand prosessor ichki registrida joylashgan bo'ladi. Masalan, komanda

quyidagicha bo'lishi mumkin: biron sonni nolli registrdan birinchi registrga jo'natilsin. Har ikkala (0 va 1) registrning raqamlari jo'natish komandasi kodi tomonidan aniqlanadi.

Aylanma registrli (aylanma) adreslash. (31-rasm) Bunda prosessorning 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: prosessor, mikroprosessor, integral sxema, KIS, JKIS, mikroprosessorli tizim, texnologiya, hisoblash texnikasi, arxitektura, xotira qurilmalari, mantiqiy qurilma, registr, stek, komandalar, komanda formatlari, adreslash.

VII BOB. Mikroprosessor qurilmalarining kiritish va chiqarish interfeyslari

7.1-§. Mikroprosessorli qurilmalarning kiritish va chiqarish interfeyslari

MPT yoki mikro EHM, bundan tashqari, mikroprosessor 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 prosessordan va xotiradan periferiya qurilmasiga uzatilishi chiqarish operatsiyasi, periferiya qurilmasidan prosessor 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 mikrosxemalar 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'zaro harakatni o'rnatadi.

Interfeyslar konfiguratsiyasi quyidagi talablardan kelib chiqib ishlab chiqilgan:

1. Hisoblash tizimi bloklari orasida standart axborot almashinuvini ularning tezkorligiga bog'liq bo'lmagan holda tashkil etish va kerakli tezkor harakatning olinishi.

2. Mikroprosessorli kompleks tuzilishining oddiyligi va diagnostlash uchun imkoniyat mavjudligi.

3. Qo'llanishning keng sohasi.

Mikrosxemalar chiqishlarining orasidagi elektrik bog'lanishlar elektrik aloqalar yoki liniyalar bilan amalga oshiriladi.

Bu liniyalar tegishli funksional qo'llanilishiga qarab guruhlanadi va ma'lumotlar shinası MSh, adreslar shinası ASh va boshqarish shinası BSh ni tashkil etadi. Shinalar to'plami - magistralni tashkil etadi. Interfeyslar funksional qo'llanilishiga ko'ra quyidagi prinsiplar bo'yicha klassifikasiyalanadi:

- funksional modullarni yaratish usuliga ko'ra;
- ma'lumotlarni uzatish usuliga ko'ra: parallel, ketma-ket va ketma-ket-parallel;
- ma'lumotlarni uzatish rejimiga ko'ra: bir yoqlama, ikki yoqlama, bir vaqtda yoki navbatma-navbat uzatish;
- axborot almashuv prinsipiga ko'ra: sinxron, asinxron.

7.2-§. Mikroprosessorli tizim interfeyslari

Interfeys – tizim qurilmalari orasida axborot almashishni ta'minlovchi jarayon (protokol)lar algortmlari, elektron sxemalar, 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 prosessorga (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:

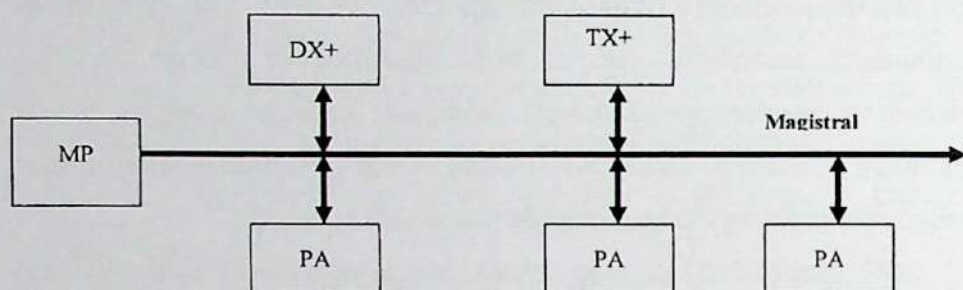
- turli konfiguratsiyali (turli tuzilishga ega qurilmalar) MPT ni qo'llash, tizimga yangi qurilmalarni apparaturada qandaydir o'zgartirishlar bilan emas, bu qurilmalarga xizmat ko'rsatuvchi dasturni qo'llash bilangina qo'shish imkoniyati;

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

- kiritish-chiqarish operatsiyalarini dasturlashni u yoki bu periferiya qurilmalari xususiyatlarining 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 shinaga 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 prosessorni 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.

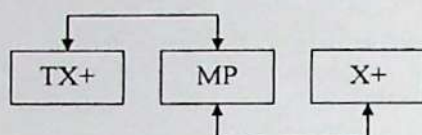
MPT larda axborot uzatishni tashkil etishning 3 xil usuli qo'llaniladi.

1. Prosessor yordamida amalga oshiriladigan dasturiy-boshqaruvchi uzatish.

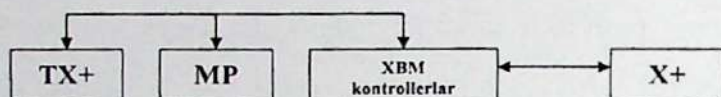
2. Periferiya qurilmasidan ajralishni so'rash orqali amalga oshiriluvchi dasturiy-boshqaruvchi uzatish.

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 prosessor registrlari orqali bajariladi va prosessor dasturiga mos keluvchi komandalar bilan amalga oshiriladi.

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

Xotiraga bevosita murojaat TXQ va XQ orasidagi ma'lumotlar uzatish va aloqa o'rnatishning mikroprosessoridan 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 birmuncha 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 unifikatsirlangan interfeysli KIS dasturlash hisobiga erishiladigan universal qo'llanishga ega bo'ladi.

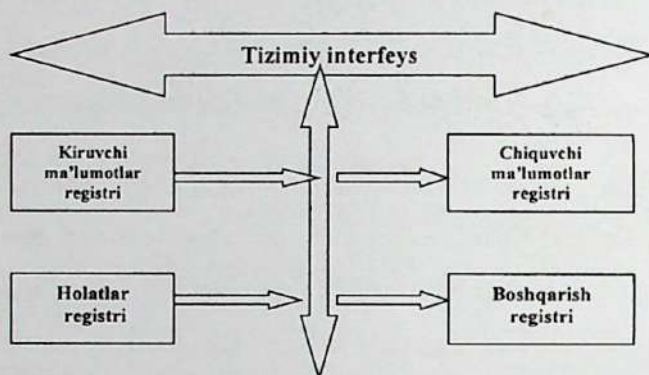
Dasturlanuvchi periferiya adapterlari qandaydir qo'shimcha tashqi mantiqiy sxemalarsiz turli periferiya jihozlarning keng to'plami uchun interfeysli KIS sifatida ishlatilishi mumkin.

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 prosessor 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. Prosessorning 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 prosessor murojaat qiladigan bitlar guruhidan iborat registr KCh portini tashkil etadi. Sunga 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 prosessorning 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, prosessor, registr, dasturiy, boshqarish, ma'lumot, axborot uzatish, port, protokol, tashqi qurilma, shina, magistral, bufer.

VIII BOB. MIKROPROSESSORNING KOMANDA TIZIMI

8.1-§. MPT ning komanda tizimi

Tayanch so'zlar: komanda, komanda formati, komanda tizimi, dastur, dasturosti dasturi, o'tish, siljitish-ko'chirish, mantiqiy, arifmetik, kod, operand, stek, yacheyka, shifr, operatsiya.

Komanda – EHM ga qaysi operatsiya bajarilishi kerakligini ko'rsatadigan axborot birligi hisoblanadi.

Dastur (programma) – belgilangan operatsiyaning bajarilishi uchun komandalar to'plami.

MPT da komandaning bajarilishi ikki fazadan iborat: adreslangan komandaning xotiradan tanlanishi va uning bajarilishi. Ikkinchi faza o'z navbatida yana ikki qismga bo'linadi: xotiradan operandlarning tanlanishi va operandlar ustida operatsiyalarning bajarilishi. Har qanday prosessorning asosiy funksiyasi – bu komandaning bajarilishidir. Prosessor tomonidan bajarilayotgan komandalar tizimi mantiqiy elementlarning haqiqiylik jadvali yoki birmuncha murakkab mantiqiy mikrosxemalar ish rejimining jadvaliga o'xshash holatni o'zida namoyon etadi. Boshqacha aytganda, u prosessor ishing mantig'ini va uning u yoki bu tashqi holatlar kombinatsiyalariga reaksiyasini aniqlaydi.

MPT uchun dastur yozish – bunday tizim uchun eng muhim va birmuncha murakkab bosqichdir. Samarador dastur yozish uchun hech bo'lmaganda prosessor foydalanayotgan komanda tizimi haqida umumiy tasuvvurga ega bo'lish kerak. Ko'pchilik prosessorlarda ishlatiladigan asosiy komanda turlari va ularning qo'llanish xususiyatlari bilan tanishib

chiqamiz. Prosessor xotirasidan tanlanadigan har bir komanda prosessorning yaqin bir necha taktlarda harakati algoritmlarini aniqlaydi. Komanda kodi mikroprosessorga 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. Prosessorda komanda kodining shifri ochiladi va prosessorning alohida qismlari bajaridigan mikrooperatsiyalar to'plamiga o'zgartiriladi.

8.2-§. Uzatish-jo'natish komandalari

Prosessorning 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 bajarishni talab qilmaydi. Operandlar shunchaki manbadan (Source) qabul qiluvchiga uzatiladi. Prosessorning 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) operatsiyalarini bajaradi. Bu komandalar uchun bir yoki ikki kiritish

operandi talab qilinadi. Komanda bitta chiqarish operandini shakllantiradi.

Mantiqiy komandalar mantiqiy operatsiyalar 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 operatsiyalari 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 prosessor holatining registrlar biti (RSW) o'rnatiladi yoki tozalanadi.

Turli prosessorlarda komandalar tizimi bir-biridan ancha farq qiladi, lekin ular o'zining asosida bir-biriga juda o'xshash bo'ladi. Turli prosessorlarda komandalar soni ham turlicha bo'ladi. Masalan, MS68000 prosessorlarida bor-yo'g'i 61 komanda, 8086 prosessorida 133 komanda mavjud. Zamonaviy katta quvvatli prosessorlarda komandalar soni bir necha yuzga yetadi, shuningdek, qisqartirilgan komandalar to'plamidan iborat (RISC- prosessorlar) prosessorlar ham mavjud. Bu turdagi

prosessorlarda komandalar sonining maksimal qisqartirishi hisobiga ularni bajarilishining yuqori tezligi va samaradorligiga erishiladi.

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

Ma'lumotlarni uzatish-jo'natish komandalari.

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

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

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

Boshqa prosessorlarda, bundan tashqari, yuqorida sanab o'tilgan funksiyalarni bajarish uchun MOV komandasidan tashqari yana bir nechta komandalar mavjud bo'ladi. Masalan, registrarni yuklash uchun yuklash komandalari ishlatiladi, sababi turli registrar 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 prosessorlarda aniq ko'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 prosessorlarida). 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 prosessorlarda (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 prosessorlarda 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 prosessor 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 prosessorlarda 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 nolinci 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 prosessor

holatlar registri (RSW) bitlarini o'zgartiradi. Taqqoslash komandasidan keyingi komanda (odatda bu o'tishlar komandasi bo'ladi) prosessor holatlar registridagi bitlarni tahlil qiladi va ularning mohiyatiga bog'liq holda harakatni amalga oshiradi. Ba'zi bir prosessorlarda 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;
- prosessor 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 o'rnatish uchun qo'llaniladi. «YoKI dan tashqarii» (XOR) operatsiyasi berilgan bitlarni inversiyalash uchun foydalaniladi.

Komandalar ikkita kiritish operandini talab etadi va bitta chiqarish operandini shakllantiradi.

Siljish komandolari operand kodini o'ngga (kichik razryad tomoniga) yoki chapga (katta razryadlar tomoniga) bitlab siljitish imkonini beradi.

Siljish turi (mantiqiy, arifmetik yoki davriy) katta bit (o'ngga siljishida) yoki kichik bitning (chapga siljishda) yangi holati qanday bo'lishini aniqlaydi, yana shuningdek, katta bitning (chapga siljish) va kichik bitning (o'ngga siljish) oldingi holati qaerdadir saqlanishi yoki yo'qligini aniqlaydi.

Davriy siljishlar operand kodi bitlarini doira bo'yicha siljitishga imkon beradi (o'ngga siljishida soat strelkasi bo'yicha, yoki chapga siljishida soat strelkasiga teskari yo'nalishda).

Operand va bitlarni tekshirish komandolari prosessor holatlar registrlarini tanlangan bitlar yoki faqat butun operandlar qiymatlariga bog'liq ravishda bitlarni o'rnatish yoki tozalash uchun qo'llaniladi. 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.

O'tish komandolari.

O'tish komandolari barcha bo'lishi mumkin bo'lgan davrlar, shoxlanishlar, dastur osti dasturlarini chaqirishlar va boshqalarni tashkil etish uchun mo'ljallangan (ular dastur bajarishi tartibi ketma-ketligini buzadi). Bu komandalar registr-schetchigiga yangi qiymatni yozadi va xuddi o'sha qiymatlar bilan prosessorning 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, prosessorning joriy parametrlari stekda saqlanadi. Agar qaytish ko'zda tutilmagan bo'lsa, prosessorning 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.

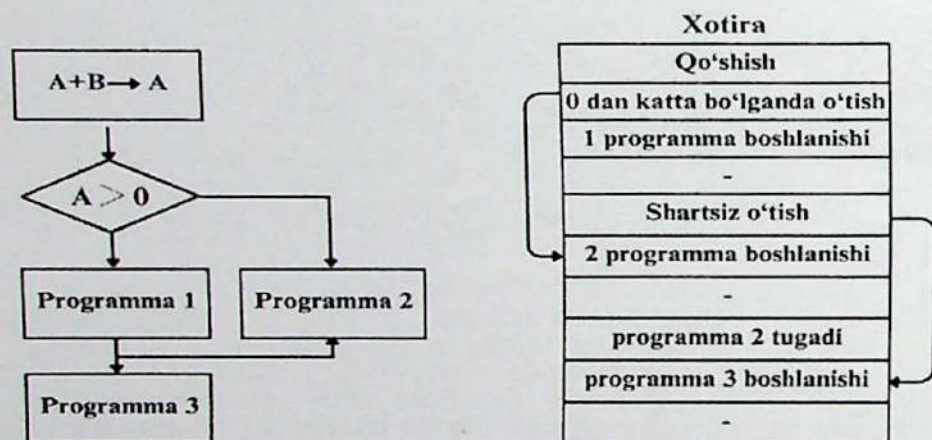
Shartli o'tish komandalari o'tishlarni har doim ham emas, balki faqat berilgan shartning bajarilishida chaqiradi. Prosessor holatlari registrlaridagi bayroqchalar qiymati odatda bu shartlar sifatida qaraladi. Yoki boshqacha aytganda, bayroqchalar qiymatini almashtiruvchi oldingi operatsiya natijasi o'tish 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 prosessor komandaning keyingi tartibi bo'yicha operatsiyani tanlaydi va amalga oshiradi.

Bir necha shartli va shartsiz o'tish komandalarining birgalikda qo'llanilishi prosessorning 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 komandalari dastur osti dasturlarini yoki yordamchi dasturlarni bajarishda qo'llaniladi. Bu komandalar bundan tashqari, dasturosti dasturlarini chaqirish (CALL) komandalari deb ham ataladi. Dastur osti dasturlaridan foydalanish asosiy

dastur strukturasi soddalashtirish, uni yozish va bajarish uchun birmuncha mantiqiy, 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.

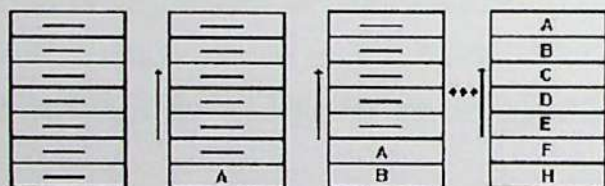
8.5-§. Stek. Stek ustida bajariladigan komandalar

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 operatsiyasida 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 qardan 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'minlanishni 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 mikroprosessorlarda 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. Masala EHMda yechishning bosqichlari

EHMdan foydalanib "ilmiy- texnik masalani yechish" tushunchasi keng ma'nodagi so'z bo'lib, quyidagi bosqichlarga bo'linadi. Maqsadimiz bosqichlarning 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 chiqish, sonli usullarni tanlash.
4. Masalani yechish algoritimini ishlab chiqish.
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. Dasturning 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, xususiyl xatolar, ko'p uchraydigan, murakkab bo'lmagan ma'lumotlar uchun tushuntiriladi.

Bu bosqichlar tom ma'noda to'raligicha mutaxassislikni egallash davomida maxsus kurslar vositasida o'rgatiladi.

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

7-bosqichda EXMDan foydalanish ham, foydalanmaslik ham mumkin ITMni EHMda yechish bosqichlarini alohida ko'rib chiqamiz.

1-bosqich. Masalaning qo'yilishi va maqsadning aniqlanishi. Xalq xo'jaligining muayyan sohasi (texnika, iqtisod, lingvistika, ta'lim va h.k.) bo'yicha ishlayotgan malakali va yetakchi mutaxassis tomonidan bajariladigan ish.

Masalaning 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'lumotlarning tarkibi, tavsifi, turi, tuzilishi hisobga olingan holda 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 tayyorlash va tarkibini aniqlash.

6-bosqich. Dasturlash.

7-bosqich. Dastur matnini va ma'lumotlarni axborot tashuvchiga yetkazish.

8- bosqich. Dasturning xatosini tuzatish.

9- bosqich. Dasturni avtomatik tarzda ehmda bajarilishi.

10-bosqich. Olingan ma'lumotlarni izohlash, tahlil qilish va dasturdan foydalanish uchun yo'riqnoma yozish.

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

Dastur loyihalashning oson kechishi - bu dasturning 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 to'g'ri yechib olish uchun zarur bilim va (algoritm va usullar)	EXMda foydalanilgan jami dasturlar (Dastur)	EXM tarkibiga kirgan tashqi va chetki kurilmalar

Masalaning qo'yilishi va tarkibi

Loyihalash vaqtida har xil muammolarning yuzaga kelishini hisobga olish kerak. Asosan bu muammolar shu dasturni buyuruvchilarning aniq maqsadga ega bo'lmashliklaridan kelib chiqadi. 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 bo'lmaydi.

Aniq belgilangan vazifa esa loyihalash 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 loqaydliklar keyinchalik katta muammolar keltirib chiqaradi.

9.2-§. Dasturlash turlari. Dasturlash samaradorligi

Algoritmni to'g'ri tanlash bu dasturning to'g'ri va samarali bo'lishiga qo'yiladigan asosiy qoidadir. Bunda dasturning 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'rilayotgan 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, uning darajasini belgilaydi.

Modullarga bo'lish - bu murakkablik darajasini boshqarish vositasidir. Agar pastki qismlaridagi informatsiyalarga 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 priariatatsiya 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 hisoblash 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 chiqishi mumkin. Tanlangan til loyihalashga ham ancha ta'sir ko'rsatadi.

Dasturlash usullari dastur o'qilishining qulayligi bilan o'zaro bog'liq. Usullar deganda tajribali dastur 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 materiali va hokazolardir.

Demak, dasturlash tillari bizga o'qishda qulay bo'lgan dasturni yaratishni ta'minlab berishi kerak. Dastur iloji boricha algoritmnining 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 optimallab 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 bo'lsin, baribir u foydasiz bo'ladi. Ko'pincha vaqtning ko'p qismi (uning hajmiga nisbatan %) dasturni uncha katta bo'lmagan kritik deb nomlanuvchi qismni bajarilishga sarflanadi. Bilimlarning samadorligini orqasidan quvish suiste'mol g'ilishga olib keladi.

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

Birinchi turiga ko'p foydalanuvchi dasturlar kiradi. Bularga jarayon samaralari, kompyatorlar, tadbqiqiy dastur va adabiyotlarni hisobga oluvchi samaralar kiradi. Demak, bular uchun samaradorlikning ko'p qo'llanilishi va o'ziga xos bajarilishi sabab asosiy vazifadir.

Ikkinchi turiga uzoq vaqt qo'llaniladigan ishlab chig'arish dasturlari kiradi. Bu turdagi dasturlarni usta tuzatuvchilar tuzatadilar. Dasturlarning

samaradorligiga jiddiy qaralsada, ammo o'tgan dasturni ekspulatasiyasiga katta ahamiyat beriladi.

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

Dasturning samaradorligini oshirish ko'pincha usullar uni oson o'qilishi uchun ta'sir ko'rsatadi. Dasturning oson o'qilishiga uning samaradorligiga nisbatan ancha jiddiy qoraladi. Chunki bunday dasturlarni sozlash, modifitsirlash va undan foydalanish ancha osondir.

Programani oz hajmi bilan ishlash samaradorlik deb ataladi. Lekin samaradorlik 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 ularning 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 programma bajarilishining 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 programmashtirishdan oldin vazifani chuqur tahlil qilish kerak.

Sikllarning bajarilishida ko'proq vaqt 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 ham 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 kompyuterning vaqti va uning xotiradagi joyi ko'proq ishlatiladi. Shuning uchun indeksasiyalarni optimallashtirish programmani optimallashtirishga olib keladi.

Agar bir yoki bir necha operatorlarning ichida indeksli o'zgaruvchiga bir necha marta murojat qilinayotgan 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.

Xatolarning 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, dasturlashning aniq tili orqali oldindan bilib yoki aniqlab olinadi.

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

Dasturdagi umumiy xatolar

N%	Xato turi	Misol
1.	Vazifaning noto'g'ri qo'yilishi	Noto'g'ri berilgan vazifani to'g'ri yechish.

- | | |
|------------------------------|---|
| 2. Noto'g'ri algoritm | Vazifani noto'g'ri yoki samarasiz yechishga olib keluvchi algoritm. |
| 3. Tahlildagi xato. | Algoritmni noto'g'ri dasturlash. |
| 4. Semantik xato. | Buyruqni tansiflash tartibini tushunmaslik. |
| 5. Sintaktik xato. | Dasturlash tili yordamida aniqlangan qoidani buzish. |
| 6. Jarayon bahsdagi xatolar. | Hisoblashdagi chegaralovchi shartlarga ko'rsatmalarning yo'qligi. |
| 7. Malumotdagi xatolar. | Ma'lumotda hosil bo'luvchi o'zgarishlarni noto'g'ri aniqlash. |
| 8. Hujjatdagi xatolar. | Foydalanuvchining hujjatlari haqiqiy dasturga mos kelmasligi. |

Dasturlarning asosiy tavsiflari quyidagilar;

- algoritmik murakkablik (axborotni qayta ishlash algoritm mantig'i);
- qayta ishlashning amalga oshirilgan vazifalari ishlanmalarning tarkibi va chuqurligi;
- qayta ishlash vazifalarining to'laqligi va tizimlilik;
- dasturlar fayllari hajmi;
- dasturiy vosita tomonidan qayta ishlashning operatsion tizimi va texnik vositalarga talablar;
- diskli xotira hajmi;
- dasturni tushirish uchun operativ xotira o'lchami;
- prosessorlar turlari;
- operatsion tizimlar versiyalari;

➤ hisoblash tarmoqlarining mavjudligi va boshqalar.

Dasturiy mahsulotlarning sifat ko'rsatkichlari xilma-xil, ular quyidagi jihatlarda aks etadi:

- ❖ dasturiy mahsulotdan 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'qligi va boshqalar.

Programma tuzish usullari va vositalari.

Programma 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 programma yuqori qismdan boshlanadi. Programmaning asosiy qismi tuzilib, quyi qismidagi modullar esa vaqtinchalik fakt nomlari bilan atalgan proseduralar bilan almashtiriladi. Programmaning asosiy moduli tuzilib, testidan o'tkazilgandan so'ng ketma-ket vaqtincha yozilgan modullarni yozish bilan programma tuzish davom ettiriladi.

Modul programmalashtirishda programma logik qismlarga bo'linadi. Bu modullar programmada proseduralar va funksiyalar orqali amalgama oshiriladi.

Strukturali kodlash deganda har bir modulni gorizontaal 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 tarzda amallar bajarib izlardan natija ko'rinishiga keltirish demakdir.

Programma tuzishning texnologik jarayoni.

Programma tuzish quyidagi etaplarda amalga oshiriladi:

-Vazifaning qo'yilishi. Bu etapda programmist buyurtmachi yordamida yechilishi kerak bo'lgan vazifani qo'yadi. Texnik topshiriq tuziladi. Bunda programmaning asosiy xarakteristikallari, muddatlar va mas'ul shaxslar aniqlanadi.

-Algoritmnii tuzish. Programmist vazifani tahlil qilib kerakli bo'lgan algoritmnii tanlaydi. Tanlangan algoritmnii to'liq tahlil qilinadi va uning blok-sxemasi chiziladi.

-Programmallashtirish etapi. Dastur yaratish tili tanlanadi.

Programma qabul qilingan algoritmda tuziladi.

-Programmani tuzatish etapi.

-Programmani testidan o'tkazish etapi.

Sodda dasturlash.

Dasturni qoniqarli sozlashda kodlashning oddiyligi va to'g'riligi katta ta'sir ko'rsatadi. Shuning uchun har xil simvol belgiyu va h.k.lardan

foydalanmaslik kerak. Chunki ular dasturni sozlashda katta to'sqinlar hosil qiladi. Murakkab dasturning boshlang'ich bosqichlarida oddiy va kichkina bloklar, uni soddalashtirish uchun qo'shib yoziladi. Dasturni qulay o'qishligi sozlashni ham osonlashtiradi.

Dasturni foydalanishga berishdan oldin uni to'g'riligiga ishonch hosil qilish kerak. Noto'g'rilikni aniqlashning ikkita usuli bor:

1. Dasturning konstruksiyasida sintaktik xato.
2. Dastur noto'g'ri natijalar ko'rsatmoqda.

Assemblerda dastur tuzishning asosiy qoidalari

Komanda kodlari.

Ma'lumki, mikroprosessor faqat ikkilik kodlar bilan ishlaydi. Bu kodlar to'plami orasida mikroprosessorning belgilangan harakat (operatsiya)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 kombinatsiyalarni shakllantirish mumkin. KR580VM80 mikroprosessori ham deyarli o'shancha komandaga (244) ega. Tabiiyki, 244 ta kodni eslab qolish unchalik oson emas, shuning uchun har bir kodga uning harakatini ko'rsatuvchi so'z 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 mikroprosessor 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 akkumulyatorga 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 operatsiya 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'lmasligi 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) sanoq 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 sifatida 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'shtirnoq 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 mahsulotlarni ochiq (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 haqli.

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

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 tayorlanishi zarur texnik hujjatlariga 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 mahsulotining istalgan turi kabi realizatsiyaga tayyorlangan ommaviy ehtiyojli muayyan muammo (vazifa) ni hal 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 mahsulotlarni yaratishga ko'plab mehnat, moddiy, moliyaviy zaxiralar 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 chiqishga 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 BOB. Elektr va elektron jihozlarining avtomobillarning ishlatish sifatini oshirishdagi roli

10.1-§. Avtomobillar elektr va elektron jihozlari ishlatilish sifati oshirishning yonilg'i sarfi va atrof-muhitning 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 akkumulyator 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'lchamlari nisbatan kichik bo'lgan holda katta quvvatga ega, tannarxi ancha past va hokazo.

Avtomobil dvigatellarini ishga tushirish sistemasi akkumulyator batareyasi, startyor, kommutatsiya jihozlari, dvigatellarni ishga tushirishni yengillatuvchi moslamalardan tashkil topgan. Akkumulyator 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 akkumulyator 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, mikroprosessorli 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 noxush hodisalarning 60 % dan ortiqrog'i ko'rinish yaxshi 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'lmashlik maqsadida nazorat-o'lchov asboblarning ko'rsatuvchi turlarini kamaytirib, ko'proq darak beruvchi turlarini o'rnatish maqsadga muvofiq deb hisoblanmoqda.

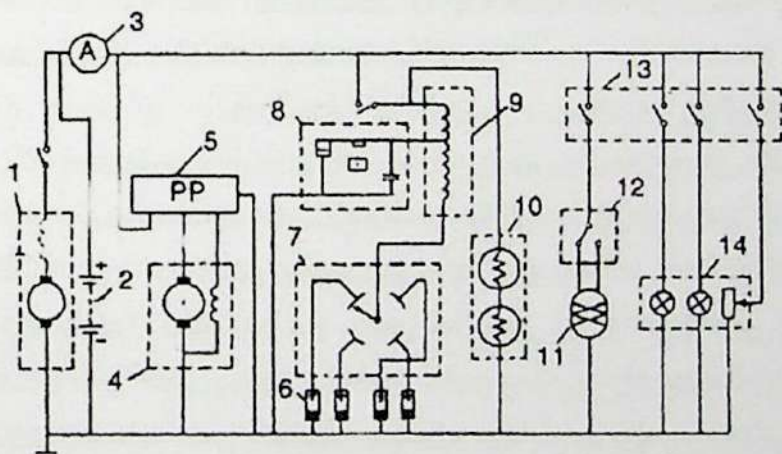
Avtomobillarda elektr va elektron jihozlari rivojlanishining keyingi bosqichlari elektron texnikasining taraqqiyoti bilan bevosita bog'liq bo'lib, u asosan avtomobillarning harakat xavfsizligini yanada to'laroq ta'minlashga, dvigateldagi ishchi jarayonlarni samaradorligini, tormoz sistemasi ishonchliligini 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 mikroprosessor 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 jihozlar 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 taxminan 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-akkumulyatorlar 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-uskunalarini 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 mexanik energiyani elektr tokiga aylantirib beruvchi generator va kimyoviy energiyani elektr energiyasiga aylantiruvchi akkumulyatorlar 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 akkumulyator 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, akkumulyator batareyasi).

2. Ichki yonuv dvigatelini ishga tushirish sistemasi (startyor, akkumulyator 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 xabar berish sistemasi (bosh yoritish faralari, avtomobil burilishi va to'xtashini ko'rsatuvchi chiroqlar, oldingi va orqadagi fara osti chiroqlar va hokazo).

6. Qulaylik yaratuvchi asboblarning sistemasi (oynatozalagichlar, isitkich elektrdvigatellari, 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 asboblarning 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 akkumulyatorlar batareyasi 2 bir-biri bilan parallel ulangan. Avtomobil harakatlaniyotganda iste'molchilar tokni generatoridan, to'xtaganda yoki dvigatelni aylanishlar chastotasi belgilangan qiymatdan kam bo'lganda esa akkumulyatorlar 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 akkumulyator 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 akkumulyatorga 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 ham o'z ish qobiliyatlarini 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 qutbi 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 $+25^{\circ}$, -10° S, 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 daqiqa davomida 50 Gs chastotali 500 V kuchlanishga chidashi kerak.

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

Elektr jihozlarining ishi jarayonida vujudga keladigan radioxalaqitlar 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 soniya davomida taxminan 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 zaharli gazlar chiqaradi. Shuning uchun hozirgi sharoitda ko'plab avtotransport vositalaridan foydalaniladigan katta shahar va shaharchalarda tarkibida zaharli 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 hammasini 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 zaharli gazlar miqdorini kamaytirish mumkin. Ishlatib bo'lingan gazlar tarkibidagi zaharli 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 maxsus 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 qacda 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 - istiqloлга yuz tutgan mamlakatimiz uchun dolzarb masalalardan biridir. Xullas, biz tilga olgan masalalar ertami, kechmi Respublikamizda ham hal etilishiga imonimiz komil. Lekin bu masalani shu soha bo'yicha mutaxassislarning fikrini bilib, aniq rejalar asosida hal 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 yaxshilanmoqda, bunday dvigatellarning kam zaharli 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 mexanik energiya hosil qilishga mo'ljallangan elektromobillar bilan almashtirish imkoniyatlari sinallmoqda. 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 so'ndirgichlarning

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 havzalarini zaharlaydi.

Ifloslangan suv tabiatga tuzatib bo'lmas 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.

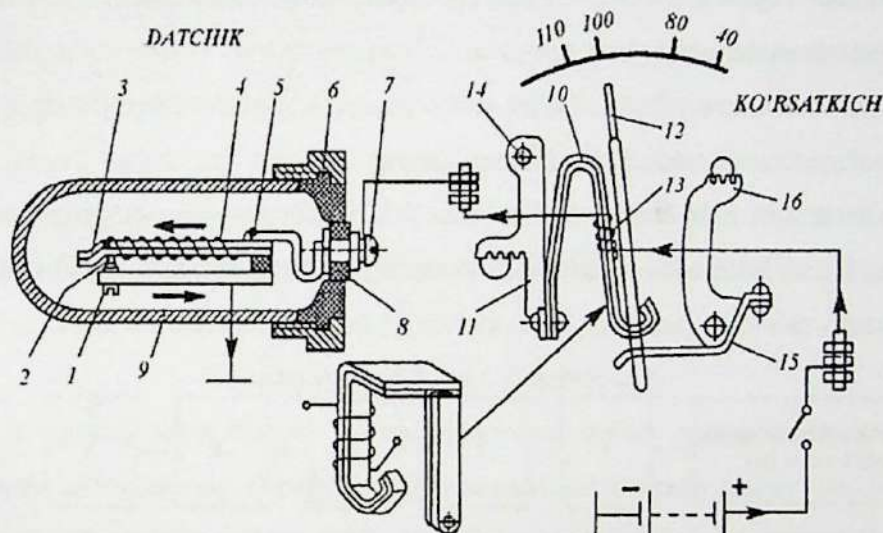
10.3-§. Nazorat-o'lchov asboblari va yordamchi jihozlar

Umumiy ma'lumotlar. Nazorat-o'lchov asboblari (NO'A) haydovchiga avtomobilning agregatlari, alohida tizimlarini holati va me'yorida ishlayotganligi haqida xabar berib turish uchun xizmat qiladi.

Haydovchiga ma'lumotni uzatish usuli bo'yicha nazorat-o'lchov asboblari *ko'rsatuvchi* va *darak beruvchi* guruhlariga bo'linadi.

Ko'rsatuvchi asboblarning shkalasi va ko'rsatkich mili holatiga ko'ra ulchanayotgan kattalikning qiymati aniqlanadi. Bu asboblarni nazorat qilina yotgan parametrning aniq qiymatini o'lchash va avtomobilning butun bir sistemasi yoki alohida agregatining holati haqida to'liq tasavvurga ega bo'lish imkoniyatini beradi. Lekin haydovchi bu ma'lumotni olish uchun bir daqiqaga bo'lsa ham diqqatini yo'ldan asbobga olishi kerak va bu harakat xavfsizligini ta'minlashda salbiy ta'sir qilishi mumkin.

Darakchi asboblarni nazorat qilayotgan ko'rsatkichning farqi 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 yo'q va



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

33-rasm. Darakchi asboblarni nazorat qilish.

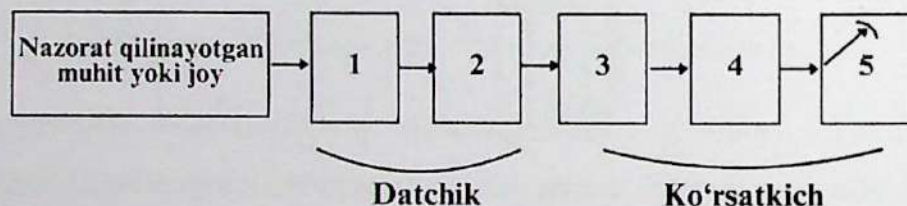
Avtomobillarda nazorat qilinuvchi parametrlar soni tobora o'sib borayotganligi sababli va haydovchining diqqatini kamroq chalgitish maqsadida, oxirgi vaqtda, hamma turdagi avtomobillarda darakchi asboblarni soni ortib borayotganligi kuzatilmoqda. Ba'zi avtomobillarda ularni birga ishlatish hollari ham uchraydi.

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

Elektr asboblari uchun tok avtomobildagi manbadan (akkumulyator, generator) olinadi. Mexanik asboblarda esa kattaligi o'lchanayotgan muhit energiyasidan foydalaniladi (masalan, mexanik manometrlarda dvigatelni moylash sistemasidagi bosim).

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

Nazorat qilinishi zarur bo'lgan muhit yoki joyga (temperatura, bosim, tezlik va hokazo) – datchik, kuzatiladigan joyga, odatda, haydovchi kabinasidagi asboblari 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 qilinayotgan muhit yoki joydagi o'zgarishni sezuvchi element 1 va bu o'zgarishini elektr tokiga uzgartirgich 2 dan iborat bo'ladi.

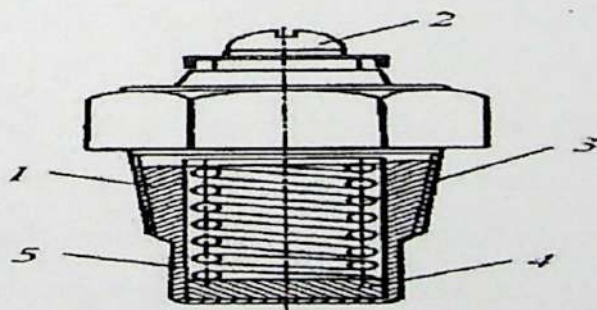
Ko'rsatkich – datchikdan kelayotgan signalni sezuvchi element 3, elektr toki ko'rinshidagi signalni zarur mexanik harakatga aylantiruvchi

o'zgartirgich 4 va o'lchanayotgan parametr birligida darajalangan shkala 5 dan iborat.

Darakchi asboblarda ko'rsatkich sifatida avtomobilning asboblari panelida joylashtirilgan xabarchi lampalar xizmat qiladi. Bajaradigan vazifasiga ko'ra, avtomobillarning nazorat-o'lchov asboblari quyidagi guruhlariga bo'linadi: temperaturani o'lchaydigan (termometrlar); bosim o'lchaydigan (manometrlar); yonilg'i sathini o'lchaydigan; akkumulyator batareyasini zaryadlash rejimini nazorat qiladigan, tezlik va o'tilgan yo'lni o'lchaydigan (spidometrlar); aylanish chastotasini o'lchaydigan (taxometrlar). Bundan tashqari, nazorat-o'lchov asboblari turkumiga taxograflar ham kiradi.

Temperaturani o'lchash asboblari

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



35-rasm. Temperaturani o'lchash asbobi.

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

Termobimetall impulsli termometrlarning tuzilishi sodda va tannarxi ancha past. Lekin termometrning ishonchli ishlashini pasaytiradigan, radioqabulga xalaqit beradigan kontaktlarning mavjudligi bu turdagi termometrlarning asosiy kamchiligi hisoblanadi.

Avariya temperaturasi xabarchilari

Avtomobillarda strelkali temperatura ko'rsatkichlarini o'rnatilishi dvigatel issiqlik rejimining birdan buzilishi natijasida uning temperaturasi yo'l qo'yib bo'lmaydigan qiymatlargacha ko'tarilib ketishini haydovchi darhol sezadi va tegishli chora ko'radi deb kafolatlab bo'lmaydi. Shuning uchun ba'zi avtomobillarda strelkali termometrqa qo'shimcha avariya temperaturasi xabarchilari ham o'rnatiladi.

Suyuklikli sovutish sistemasiga ega bo'lgan dvigatellarda avariya temperaturasi xabarchisining datchigi radiatorning yuqori bakiga, havo bilan sovutiladigan dvigatellarda esa moylash sistemasiga o'rnatiladi. Avtomobillarda avariya temperaturasi xabarchisi sifatida termobimetall plastinali datchiklar ishlatiladi.

Bosim va siyraklanganlikni o'lchash asboblari

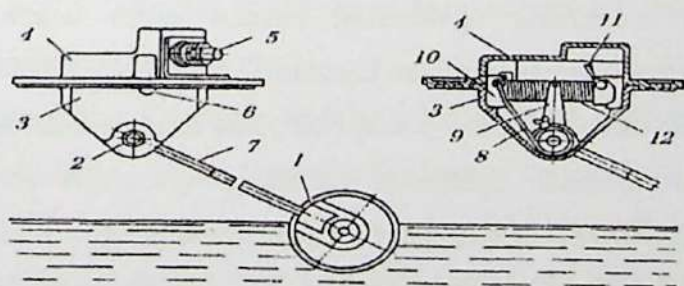
Avtomobillarda o'rnatilgan bosim o'lchash asboblari dvigateldagi va gidromexanik uzatmalardagi moy, pnevmatik tormoz sistemasidagi havo bosimini nazorat qilish uchun xizmat qiladi. Moy va havo bosimini nazorat qiluvchi asboblari nosoz bo'lgan avtomobillarni ishlatish qat'iyan man etilgan, chunki bu avariya rejimlarini yuzaga keltirishi mumkin. Haydovchi diqqatini shoshilinch tarzda jalb qilish maqsadida deyarli

hamma avtomobillarda strelkali manometr bilan birga avariya bosimi xabarchisi ham o'rnatiladi.

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

O'lchash usuliga ko'ra, manometrlar bevosita ta'sirlanuvchi (mexanik) va elektr asboblarga bo'linadi. Bevosita ta'sirlanuvchi asboblarga turiga naychasimon prujinali manometrlar, elektr asboblarga termobimetall impulsli va reostat datchikli logometrik manometrlar kiradi.

Yonilg'i sathini o'lchash asboblari. Yonilg'i sathini o'lchash asboblari avtomobil bakidagi yonilg'i hajmini va u qancha masofaga yetishini baholash imkonini beradi. Hozirgi zamon avtomobillarida yonilg'i sathini o'lchash uchun elektr asboblari ishlatiladi. Bu asboblarning datchigi yonilg'i bakiga, ko'rsatkich esa haydovchi kabinasidagi asboblar paneliga joylashtiriladi. Ko'rsatkich shkalasi bak hajmi ulushida darajalandi: 0, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$, P (yoki F). Ko'rsatkich sifatida ikki turdagi asboblari joriy topgan: elektromagnitli va logometrik.



36-rasm. Reostatli datchiklar.

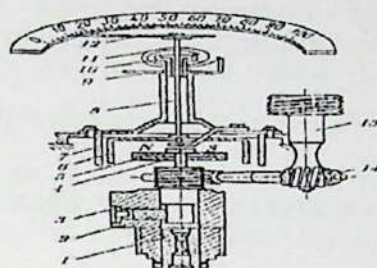
Har ikkala ko'rsatkich bilan yonilg'i sathi o'zgarganda qarshiligi o'zgaradigan bir xil reostatli datchiklar ishlatiladi. Ba'zi datchiklarga qo'shimcha kontaktlar urnatilib, ular bakdagi yonilg'i ma'lum minimal qiymatgacha kamayganda (taxminan 50-100 km. masofaga yetadigan darajada) tutashadi va asboblarning panelidagi lampa yonadi.

Akkumulyator batareyasining zaryad rejimini nazorat qilish asboblari. Akkumulator batareyasini zaryadlash rejimini nazorat qilish bir vaqtning o'zida generator va rele-rostlagichning texnik holatini ham nazorat qilish imkoniyatini beradi.

Zaryadlash rejimini nazorat qilish ampermetr, voltmeter yoki signal lampa yordamida amalga oshirilishi mumkin. Ampermetr zaryadlash zanjiriga ketma-ket, ya'ni akkumulyator va generatorning musbat kutblari orasiga ulanadi. Avtomobil ampermetrlari elektromexanik asboblarning 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 yo'l va dvigatel tirsakli valining aylanishlar chastotasini nazorat qilish uchun avtomobillar spidometr va taxometrlar bilan jihozlanadi.

Spidometrlar ishlash prinsipi bo'yicha magnitoinduksiya va elektr turlariga bo'linadi. Spidometr harakatni egiluvchan val (po'lat tros) yordamida uzatmalar qutisiga o'rnatilgan reduktordan yoki uzatmalar



37-rasm. Spidometrlar ishlash prinsipi.

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

Spidometr tezlik o'lchash va hisoblash mexanizmlaridan iborat. Tezlik o'lchash mexanizmi spidometrning kirish validagi aylanma harakatni ko'rsatkich-strelkaning shkalaga nisbatan harakatiga aylantirib beradi. Hisoblash mexanizmi spidometrning kirish validagi aylanma harakatni sirtiga bosib o'tilgan yo'lni ko'rsatuvchi raqamlar yozilgan, hisoblash barabanchalarini aylanma harakatiga o'zgartirib beradi.

Taxograf - avtomobilning harakat tezligini, bosib o'tgan yo'lini va yo'lning sarfini uzluksiz ravishda o'lchash va qayd qilish uchun xizmat qiladi. Taxograf harakat tezligini (km/soat), vaqtini (soat va daqiqalarda), bosib o'tilgan yo'lni (km. da) o'lchaydi va harakat tezligini belgilangan vaqt oralig'ida o'rtacha tezlikni va harakat tezligini belgilangan vaqt oralig'ida o'rtacha tezlikni oshirilganligini kayd etadi.

Oynatozalagichlar. Oynatozalagichlar avtomobilning old tomonidagi (old tomonidagi avtomobillarda orqa tomonidagi ham) oynasini atmosfera bosimidan (qor, yomg'ir), har xil ifloslardan tozalash uchun xizmat qiladi. Oynatozalagich aralash uyg'otish sistemasiga ega bo'lgan doimiy tokli elektrodvigatel, almashlab ulagich, kuchkarokli reduktor,

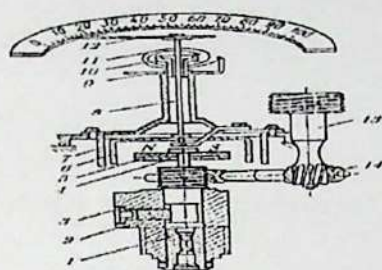
Har ikkala ko'rsatkich bilan yonilg'i sathi o'zgarganda qarshiligi o'zgaradigan bir xil reostatli datchiklar ishlatiladi. Ba'zi datchiklarga qo'shimcha kontaktlar urnatilib, ular bakdagi yonilg'i ma'lum minimal qiymatgacha kamayganda (taxminan 50-100 km. masofaga yetadigan darajada) tutashadi va asboblarning panelidagi lampa yonadi.

Akkumulyator batareyasining zaryad rejimini nazorat qilish asboblari. Akkumulyator batareyasini zaryadlash rejimini nazorat qilish bir vaqtning o'zida generator va rele-rostlagichning texnik holatini ham nazorat qilish imkoniyatini beradi.

Zaryadlash rejimini nazorat qilish ampermetr, voltmeter yoki signal lampa yordamida amalga oshirilishi mumkin. Ampermetr zaryadlash zanjiriga ketma-ket, ya'ni akkumulyator va generatorning musbat kutblari orasiga ulanadi. Avtomobil ampermetrlari elektromexanik asboblarning 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 yo'l va dvigatel tirsakli valining aylanishlar chastotasini nazorat qilish uchun avtomobillar spidometr va taxometrlar bilan jihozlanadi.

Spidometrlar ishlash prinsipi bo'yicha magnitoinduksiya va elektrli turlariga bo'linadi. Spidometr harakatni egiluvchan val (po'lat tros) yordamida uzatmalar qutisiga o'rnatilgan reduktordan yoki uzatmalar



37-rasm. Spidometrlar ishlash prinsipi.

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

Spidometr tezlik o'lchash va hisoblash mexanizmlaridan iborat. Tezlik o'lchash mexanizmi spidometrning kirish validagi aylanma harakatni ko'rsatkich-strelkaning shkalaga nisbatan harakatiga aylantirib beradi. Hisoblash mexanizmi spidometrning kirish validagi aylanma harakatni sirtiga bosib o'tilgan yo'lni ko'rsatuvchi raqamlar yozilgan, hisoblash barabanchalarini aylanma harakatiga o'zgartirib beradi.

Taxograf - avtomobilning harakat tezligini, bosib o'tgan yo'lini va yonilg'i sarfini uzluksiz ravishda o'lchash va qayd qilish uchun xizmat qiladi. Taxograf harakat tezligini (km/soat), vaqtini (soat va daqiqalarda), bosib o'tilgan yo'lni (km. da) o'lchaydi va harakat tezligini belgilangan qiymatdan oshirilganligini kayd etadi.

Oynatozalagichlar. Oynatozalagichlar avtomobilning old tomonidagi (ba'zi avtomobillarda orqa tomonidagi ham) oynasini atmosfera yoginlaridan (qor, yomg'ir), har xil ifloslardan tozalash uchun xizmat qiladi. Oynatozalagich aralash uyg'otish sistemasiga ega bo'lgan doimiy magnitli elektrodvigatel, almashlab ulagich, kuchkarokli reduktor,

krivoship, pishang va tortqilar, cho'tkalar, termobimetall plastinali saklagichlardan iborat.

10.4-§. Yoritish sistemasi va signalizatsiya

Yoritish sistemasi va signalizatsiya

Umumiy ma'lumotlar. Avtomobillarning harakat xavfsizligi, ayniqsa, kunning qorong'i qismida va ko'rinish yomon bo'lgan hollarda, ko'p jihatdan yorug'lik asboblarning holati va tavsifnomasiga bog'liq.

Yorug'lik asboblari yo'lni yoritish, avtomobilning gabarit o'lchamlari haqida ma'lumot berish, haydovchining mo'ljallagan yoki amalga oshirayotgan harakati haqida darak berish, davlat raqami, kabina, kuzov saloni, nazorat-o'lchov asboblari, bagajnik va kapot ostini yoritish uchun xizmat qiladi. Avtomobil faralari ikkita bir-biriga qarama-qarshi bo'lgan talablarni qondirishi kerak: avtomobil oldidagi yo'lni yaxshi yoritishi va ro'paradan kelayotgan transport vositasi haydovchisining ko'zini qamashtirmasligi zarur.

Faralarning yorug'lik nuri bilan ro'paradan kelayotgan avtomobil haydovchisining ko'zini qamashtirilishi harakat xavfsizligini ta'minlash bilan bevosita bog'liq bo'lgan juda jiddiy muammodir. Hozirgi vaqtda bu muammo ikki rejimli, ya'ni uzoqni va yaqinni yoritish faralarini qollash yo'li bilan hal qilinmoqda.

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

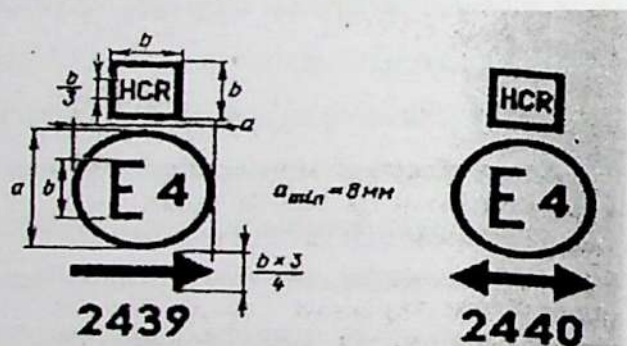
Lampa yorug'lik qaytargich vazifasini bajaradi. Nur qaytargich paraboloid shaklida bo'lib, lampadan kichik burchak ostida chiqqan yorug'lik oqimini to'playdi va optik o'q bo'ylab yo'naltiradi. Tiniq materialdan tayyorlangan, ichki yuzida linza va prizmalarga ega bo'lgan nuqta tarqatgichda yorug'lik oqimi vertikal va gorizontaal tekislik bo'yicha qayta taqsimlanadi.

Faralarning uzoqni yoritish sistemasi ro'parada transport vositasi bo'lmagan holda avtomobil oldidagi yo'lni yoritish uchun mo'ljallangan. Yaqinni yoritish sistemasi esa avtomobil oldidagi yo'lning aholi yashaydigan va yoritilgan joylaridan o'tganda, ro'paradan transport vositasi kelayotgan hollarda ishlatiladi.

Uzoqni va yaqinni yorituvchi yorug'lik dastalarini hosil qilish uchun ikki farali yoritish sistemasiga ega bo'lgan avtomobillarda ikki chulg'anish tolasiga ega bo'lgan lampalardan foydalanadilar.

Hozirgi zamon avtomobillarining bosh yoritish faralari yaqinni yoritishning asimmetrik yorug'lik taqsimlanishiga ega bo'lgan Yevropa va Amerika sistemalari joriy qilingan. Yevropa va Amerika yorug'lik sistemalarini bir-biri bilan taqqoslaganda quyidagi xulosalarni chiqarish mumkin. Yevropa yoritish sistemasiga taalluqli faralarda yaqinni yoritish to'g'riroq amalga oshirilgan, chunki unda yo'lning o'ng tomoni va o'ng chekkasi yaxshi yoritilishi bilan birga, ro'paradan kelayotgan transport vositasi haydovchisining ko'zini qamashtirishi ehtimoli keskin kamaytirilgan. Amerika yoritish sistemasidagi faralarda uzoqni yoritishdan yaqinni yoritishga o'tilganda, yo'lning deyarli hamma qismi yaxshiroq va bir tekis yoritiladi, ammo ularning yorug'lik dastasi ko'zni qamashtirishi kuchliroq bo'ladi.

Shuning uchun yo'lda biri Yevropa, ikkinchisi Amerika yoritish sistemasidagi faralar bilan jihozlangan avtomobillar uchraganda, Yevropa yoritish sistemasiga oid fara bilan jihozlangan avtomobil haydovchisining ko'zi ko'proq qamashadi. Harakat xavfsizligini ta'minlash nuqtai nazaridan, yuqorida keltirilgan afzalliklarga ko'ra, hozirgi zamon avtomobillarida Yevropa yorug'lik sistemasi ko'proq tadbiq qilinmoqda. Xususan, O'zbekiston avtomobillari Neksia, Damas, Tikolarda ham Yevropa yorug'lik sistemasidagi faralar o'rnatilgan.



38-rasm. Faralarning xalqaro tasdiqlanish belgisi.

Birlashgan Millatlar Tashkiloti qoshidagi Yevropa Iqtisodiy komissiyasi (BMT YelK) qoidalari talablariga mos keladigan avtomobil yorug'lik asboblari rasmiy xalqaro tasdiqlanish belgisini oladi. Xalqaro tasdiqlanish belgisi aylanma shaklida bo'lib, uning ichiga Ye harfi yoziladi. Belgi yorug'lik asbobining nur tarqatgichiga tushiriladi. Belgi tagida yoki uning yonida rasman tasdiqlanish tartib raqami ko'rsatiladi. Belgi tagida, tartib raqamining ustida gorizontaal ko'rsatkich bo'lishi mumkin.

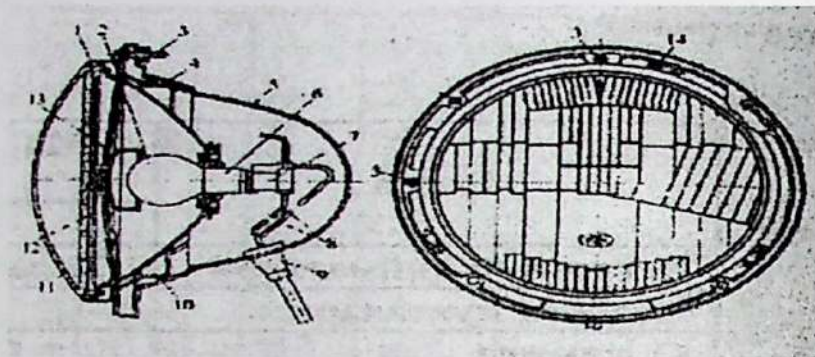
Fara yo'l harakati chap tomonlama tashkil qilingan mamlakatlarda (Hindiston, Angliya...) ko'rsatkich o'ng tomonga yo'naltirilgan bo'ladi. Agar farani yo'l harakatining ham chap tomonlama va ham o'ng tomonlamasiga moslash imkoniyati bo'lsa, ko'rsatkich ikki tomonga yo'naltirilgan bo'ladi. Yo'l harakati o'ng tomonlama tashkil qilingan mamlakatlar uchun (masalan, Rossiya, O'zbekiston va hokazo) ko'rsatkich umuman qo'yilmaydi.

Belgi ustiga kvadrat tushirilib, uning ichiga S, R, S, H harflari yoziladi. C va R harflari farani yaqinni va uzoqni yoritish bo'yicha xalqaro me'yorlarga mosligini ko'rsatadi. Kvadratda SR harflarining birga qo'yilishi faraning optik sistemasi yaqinni va uzoqni yoritish rejimida ishlashga mo'ljallanganligini bildiradi. S harfi yaxlit shishada optik elementni (lampa – fara) belgilash uchun yoziladi. Faqat galogen lampalar bilan ishlatishga mo'ljallangan faralarga N harfi yoziladi.

BOSH FARALAR TUZILISHINING O'ZIGA XOSLIGI

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

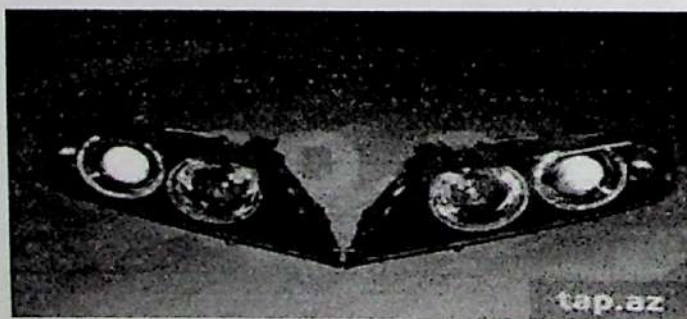
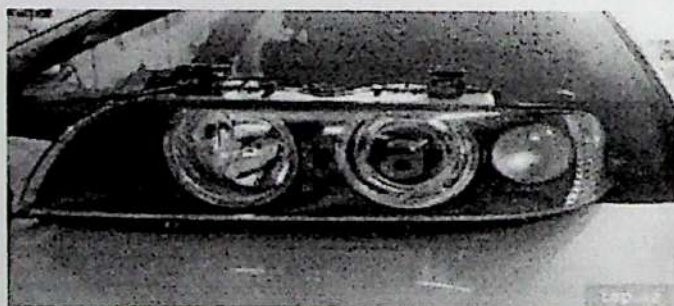
Avtomobillarda uzoq vaqt davomida doira shaklidagi faralar o'rnatilib kelib, ularda ikki farali sistema uchun Ø 178 mm. bo'lgan to'rt farali sistema uchun esa Ø146 mm. bo'lgan optik element qo'llangan. MDX da keng tarqalgan Yevropa yorug'lik taqsimlanish sistemasiga ega bo'lgan doira shaklidagi FG 140 shaklidagi faraning tuzilishi 16.2-rasmda keltirilgan.

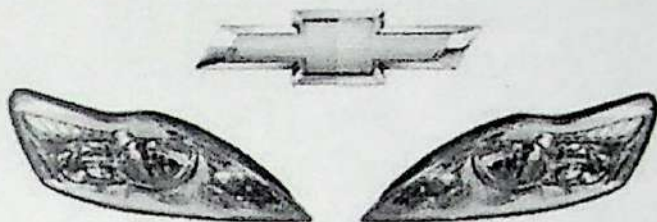


39-rasm. FG 140 belgili avtomobil farasi.

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

Hozirgi zamon bosh yoritish faralari.





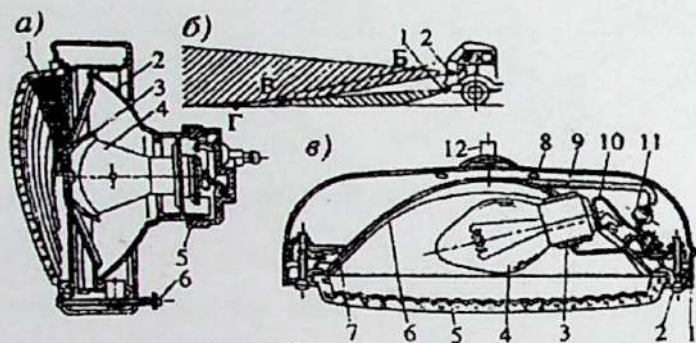
40-rasm. Bosh yoritish faralari.

Tumanga qarshi faralar tuman, kuchli qor yogish, jala va boshqa ogir ob-havo sharoitlarida transport vositalarining xavfsiz harakatlanishini ta'minlash uchun xizmat qiladi.

Bu sharoitlarda uzoqni yoritish faralarni yoqish yo'lni ko'rishni faqat yomonlashtiradi, yaqinni yoritish faralari esa yetarli samara bermaydi. Tumanga qarshi faralarning konstruksiyasi 41-rasmda ko'rsatilgan. Tumanga qarshi faralar tuzilishi bo'yicha to'g'ri burchakli yoki doiraviy bo'lishi mumkin. Tumanga qarshi faralarning qaytargichlari 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 to'sish uchun ularning oldiga ekran joylashtirilgan.

Nur tarqatgichning ichki yuziga yorug'lik dastasini gorizonta tekislik bo'ylab taratilishini ta'minlaydigan silindrik linzalar tushirilgan. Fara ichki hajmining kichikligi va galogen lampalarning ishlatilishini hisobga olib tarqatgichlar shishadan tayyorlanadi.

Hozirgi zamon standartlariga ko'ra tarqatgichlar oq yoki sariq rangli qilib tayyorlanishi mumkin, lekin bu faralarning tuman sharoitida yo'lni yoritish xususiyatlariga amalda ta'sir ko'rsatmaydi. Tumanga qarshi faralar kuzov ichiga yoki maxsus tirgak yordamida buferga mahkamlanadi.



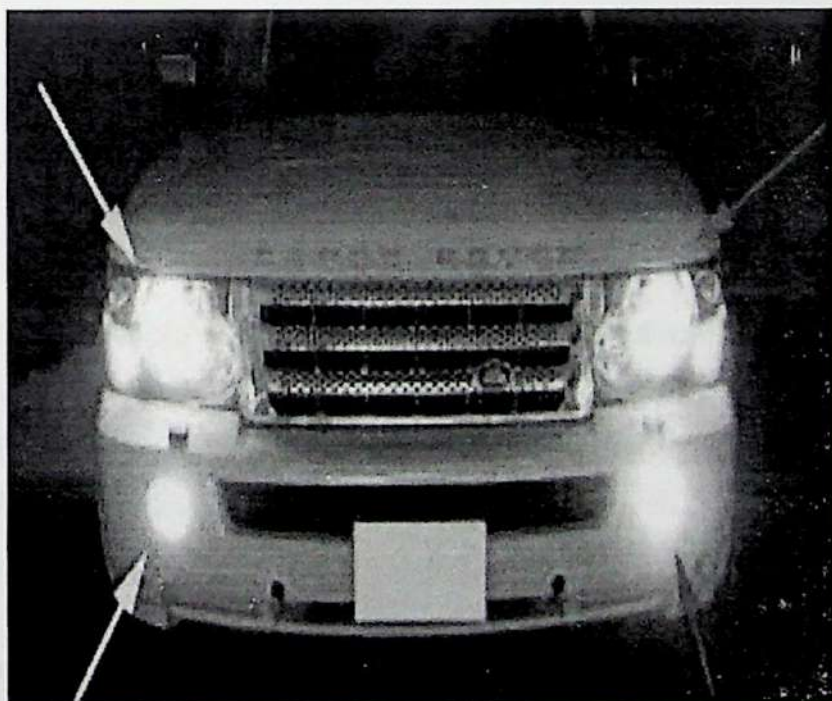
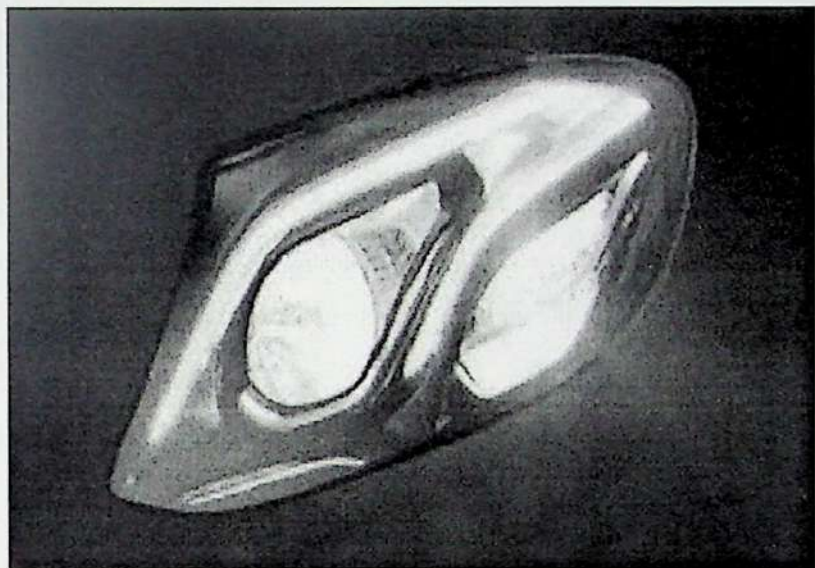
41-rasm. Tumanga qarshi fara: a – FG 119 belgili fara;

1-tarqatgich, 2-qaytargich, 3-ekran, 4-lampa, 5-patron, 6-rostlash murvati

b-yorug'lik nurlarining taqsimlanishi.

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





42-rasm. Tumanga qarshi faralar.

3-jadval.

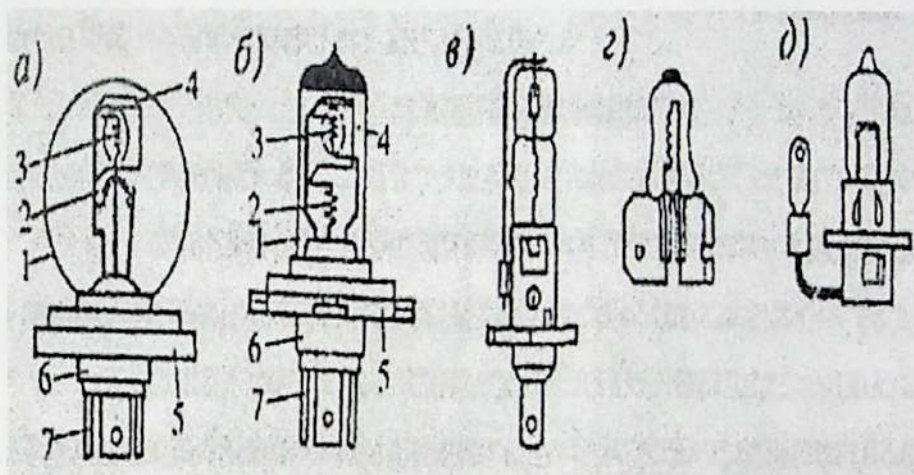
O'lchash ekranidagi nuqtalar	Tumanga qarshi faralarda yorug'lik taqsimlanishining ratsional parametrlari		
	Ekrandagi holat koordinatalari	Yorug'lik kuchining me'yorlangan qiymati, kd(kl)	
		Oddiy lampa	Galogen lampa
	0-0	3000 (4,8)	6000-10000 (9,6-16,0)
PCh1, PU1	0-30° Ch	500 (0,8)	-
	0-30° U	500 (0,8)	-
PCh2, PU2	0-45° Ch	-	-
	0-45° U	-	238,0
3° YU	0-30° 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 asboblari yorug'lik manbai sifatida elektr chuglanish lampalari ishlatiladi. Elektr toki o'tganda lampaning chuglanish tolasi qiziydi va ma'lum temperaturaga yetgandan keyin nur socha boshlaydi. Elektr lampa (rasm) kolba 1, tok uzatish elektrodlariga joylashtirilgan bitta yoki ikkita chulg'anish 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

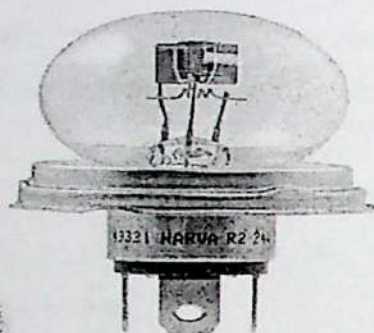
chulg'amli lampalar bosh yoritish faralarning yaqinni va uzoqni yoritish rejimlarida yoki tormozlanish xabarchilarini kechasi va kunduzi har xil rejimda ishlalshini ta'minlaydi.



43-rasm. Avtomobil faralarida ishlatiladigan lampalar:

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

1960-yillardan boshlab avtomobillarda cho'g'lanish tolasi temperaturasini $2700-2900^{\circ}\text{S}$ ga cha ko'tarish va yoritish samarasini 1,5 baravarga oshirish imkonini beradigan galogen lampalar tatbiq topa boshladi

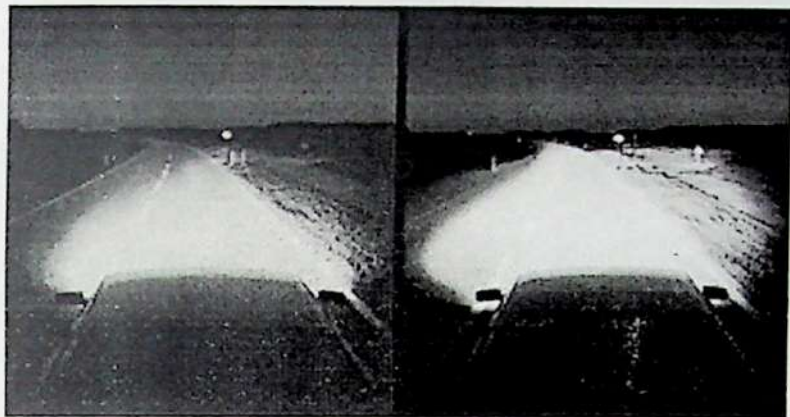


44-rasm. Galogen lampalar.

Galogen lampalar quyidagicha ishlaydi. Lampa kolbasi ichiga inert gazlar bilan birga oz miqdorda galogen (yod, brom yoki ularning birikmalari) parlari kiritiladi. Porlagan va lampa kolbasining issiq devorchalariga o'tirgan volfram zarralari yod (yoki brom) bilan reaksiyaga kirishib yodli volfram WJ_2 birikmasini hosil qiladi.

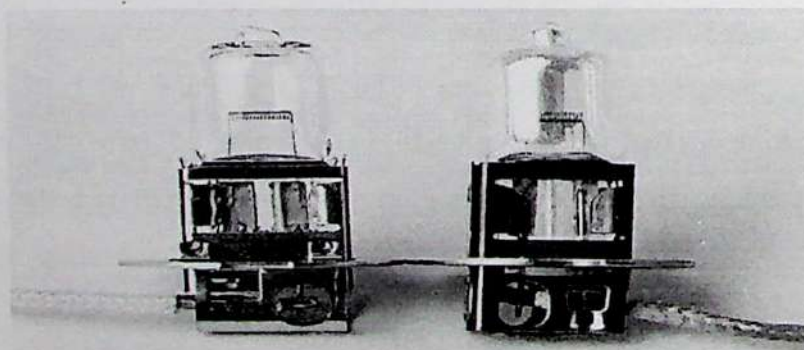
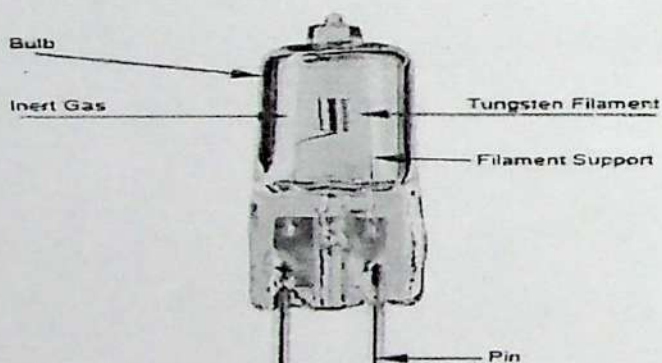
Par holatidagi birikma lampaning qizib turgan cho'g'lanish tolasiga yaqinlashib, yuqori temperatura ta'sirida yana yod va volframga ajraladi. Yod kolbaning gaz bo'shlig'ida qoladi, volfram esa cho'g'lanish tolasiga kayta o'tiradi.

Shunday qilib, galogen sikl lampaning cho'g'lanish tolasidan porlagan volframni yana tolaga qaytarishga asoslangan. Lekin bu galogen lampalar ishlash muddatini oshirmaydi, chunki qaytayotgan volfram tola yuzi bo'ylab bir tekisda o'tirmaydi, balki sovuqroq (ya'ni qalinroq) joylariga ko'proq, issiqroq (ya'ni ingichkaroq) joylariga kamroq o'tiradi.





Tungsten-Halogen Lamp



45-rasm. Galogen va oddiy lampalarniig farqi.

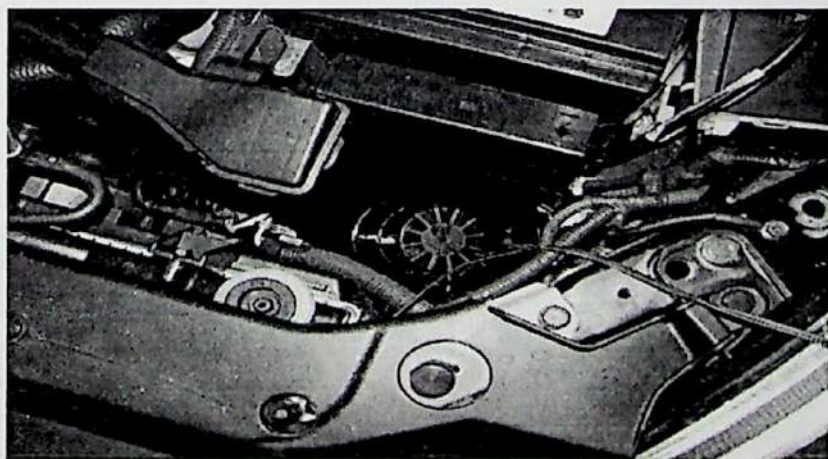
MDX davlatlarida ishlab chiqilgan lampalar quyidagicha belgilanadi. Oddiy lampalar, masalan, A12-45+40 da A harfi lampa turini (ya'ni avtomobilniki) bildiradi, birinchi rakam (6,12 yoki 24) nominal kuchlanishni, bir-biriga + belgisi bilan birlashtirilgan ikkinchi va uchinchi raqamlar yaqinni va uzoqni yorituvchi cho'g'lanish tolalarining quvvatini ko'rsatadi.

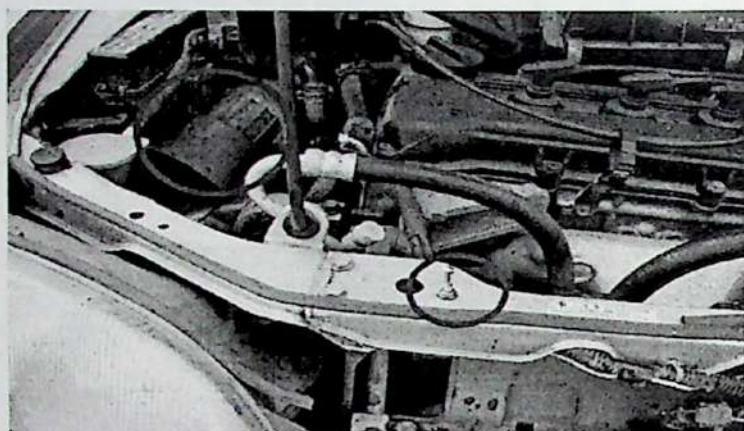
Agar lampa bitta tolali bo'lsa, uchinchi raqam bo'lmaydi. Galogen lampalar uchun A harfidan keyin ikkita harf kiritiladi – K (kvarsli) va G (galogenli). Masalan, AKG 12-60+55.

Avtomobil signallari va signalizatsiya

Signalizatsiya – diqqatni jalb qilib xabar yoki buyruq berish va ikki tomonlama koplashishda signal uzatish uchun ishlatiladigan shartli belgi qurilma va moslamalar majmui. Vazifasiga qarab avariyaning oldini olish, chaqirish, buyruq berish, o't oddirish, qidirish, ogohlantirish uchun mo'ljallangan.

Signal qurilmasining avtomobilga o'rnatilishi





48-rasm. Avtomobil signallari va signalizatsiya.

10.5-§. Elektr va elektron jihozlar rivojlanishining asosiy yo'nalishlari

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

Elektron boshqarish sistemalarining qo'llanilishi yonilg'i sarfini va chiqindi gazlarning zaharliligini kamaytirish, dvigatel quvvatini va avtomobil xavfsizlik darajasini oshirish, haydovchining ishlash sharoitlarini yaxshilash imkoniyatini beradi.

Dvigatellarning elektron boshqarish sistemalaridan keng tatbiq 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 ilgari latish burchagining katta aniqlik bilan belgilash hamda majburiy salt yurish ekonomayzer ishini boshqarish vazifasini bajaradi.

Elektron antiblokirovka sistemasi sirpanchik yo'lda avtomobilning tormozlanish masofasini deyarli ikki marta qisqartiradi va uni yoni bilan surilib ketishiga yo'l qo'ymaydi. Bu og'ir ob-havo sharoitlarida ko'p yo'l-transport hodisalarining oldini oladi. Elektron boshqarish sistemasi qo'shimcha jihozlardan oynatozalagich, burilish relesi, avtomobil darakchilari va konditsionerlarning ishini ham boshqaradi.

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

Bu EBT lari maxsus dastur yordamida boshqarilishi yoki avtomatik moslashuv tamoillari asosida ishlashi mumkin. Yonilg'ini bevosita yonish kamerasiga purkash sistemasi ishlatiladigan jihozlarning murakkabligi sababli amalda ishlatilmaydi.

Hozirgi zamon avtomobillarida yonilg'i uzatilishini elektron boshqarish sistemalaridan eng keng tarqalgani – yonilg'ini dvigatel silindrlarining kirish yo'liga purkash sistemasidir.

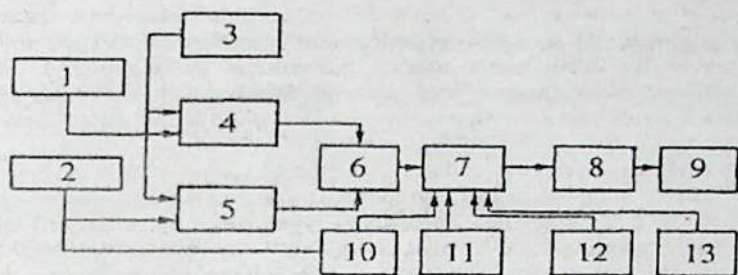
Maxsus tuzilgan dastur yordamida yonilg'i purkash elektron boshqarish sistemasining asosiy elementi - mikroprosessor bo'lib, u oldindan belgilangan dastur bo'yicha injektorlarni boshqaradi.

Yonilg'i purkashni elektron boshqarish sistemasi quyidagicha ishlaydi. Elektr yonilg'i nasosi taqsimlash quvurida yonilg'ini taxminan 0,2 MP doimiy bosim bilan ushlab turganligi sababli, silindrlarga purkaladigan yonilg'ining miqdori elektromagnit forsunkaning ochilib turish vaqti bilan belgilanadi.

Elektron boshqarish sistemasi forsunkalarning ochilib-yopilishini, ya'ni yonilg'ini silindrlarga majburiy purkash impulsining davomiyligini drossel to'siqchasining ochilish burchagi, tirsakli valning aylanish chastotasi, sovutuvchi suyuklik temperaturasi va absolyut bosimga bog'liq ravishda boshqaradi. Purkalishi zarur bo'lgan yonilg'i miqdori haqidagi ma'lumot ikki raqamli kodlar ko'rinishida doimiy xotira kurilmasida (DXK) saqlanadi.

Elektron boshqarish sistemasi datchiklardan kelayotgan ma'lumotlar asosida XK dan kelayotgan zarur kodni tanlab olib, unga mos keladigan miqdordagi yonilg'ini dvigatelning kiritish klapanlari atrofiga purkalishini ta'minlaydi.

Benzinli dvigatellarda yonilg'i purkalishi elektron boshqarish sistemasining tarkibiy sxemasi 50-rasmda ko'rsatilgan.



49-rasm. Benzinli dvigatellarda yonilg'i purkalishi 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-raqamli o'zgartirgich (ARU) 5 ga uzatiladi va raqamli kod ko'rinishiga keltiriladi.

Drossel to'siqchasining holatini belgilovchi datchik 1 dan kelgan signal ikkinchi ARU 4 yordamida raqamli kodga aylantiriladi. Takt generatori 3 ARU ishlashi uchun zarur bo'lgan doimiy chastotali impulslarni shakllantirib beradi. Raqamli kod shaklidagi aylanishlar chastotasi va drossel to'siqchasining holati haqidagi signallar EBT ning doimiy eslab qolish qurilmasi 6 ga uzatiladi.

DXK va dvigatel aylanish chastotasi va drossel to'siqchasining ochilish burchagiga bog'liq ravishda elektromagnit klapan ochilish vaqtini belgilovchi raqamli signal hosil qilinadi va mikroprosessor 7 ga uzatiladi. Mikroprosessor 7 DXK dan kelgan signalni zarur yonilg'i miqdoriga proporsional bo'lgan forsunkalar ochilib turish vaqtining davomiyligi ko'rinishiga o'zgartiradi.

Hozirgi zamon avtomobillarida yonilg'i uzatilishini elektron boshqarish sistemalaridan eng keng tarqalgani – yonilg'ini dvigatel silindrlarining kirish yo'liga purkash sistemasidir.

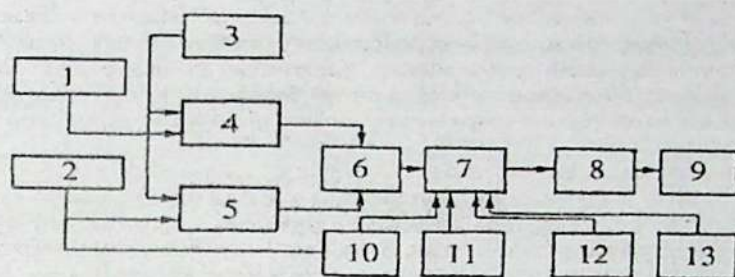
Maxsus tuzilgan dastur yordamida yonilg'i purkash elektron boshqarish sistemasining asosiy elementi - mikroprosessor bo'lib, u oldindan belgilangan dastur bo'yicha injektorlarni boshqaradi.

Yonilg'i purkashni elektron boshqarish sistemasi quyidagicha ishlaydi. Elektr yonilg'i nasosi taqsimlash quvurida yonilg'ini taxminan 0,2 MP doimiy bosim bilan ushlab turganligi sababli, silindrlarga purkaladigan yonilg'ining miqdori elektromagnit forsunkaning ochilib turish vaqti bilan belgilanadi.

Elektron boshqarish sistemasi forsunkalarning ochilib-yopilishini, ya'ni yonilg'ini silindrlarga majburiy purkash impulsining davomiyligini drossel to'siqchasining ochilish burchagi, tirsakli valning aylanish chastotasi, sovutuvchi suyuqlik temperaturasi va absolyut bosimga bog'liq ravishda boshqaradi. Purkalishi zarur bo'lgan yonilg'i miqdori haqidagi ma'lumot ikki raqamli kodlar ko'rinishida doimiy xotira kurilmasida (DXK) saqlanadi.

Elektron boshqarish sistemasi datchiklardan kelayotgan ma'lumotlar asosida XK dan kelayotgan zarur kodni tanlab olib, unga mos keladigan miqdordagi yonilg'ini dvigatelning kiritish klapanlari atrofiga purkalishini ta'minlaydi.

Benzinli dvigatellarda yonilg'i purkalishi elektron boshqarish sistemasining tarkibiy sxemasi 50-rasmda ko'rsatilgan.



49-rasm. Benzinli dvigatellarda yonilg'i purkalishi 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-raqamli o'zgartirgich (ARU) 5 ga uzatiladi va raqamli kod ko'rinishiga keltiriladi.

Drossel to'siqchasining holatini belgilovchi datchik 1 dan kelgan signal ikkinchi ARU 4 yordamida raqamli kodga aylantiriladi. Takt generatori 3 ARU ishlashi uchun zarur bo'lgan doimiy chastotali impulslarni shakllantirib beradi. Raqamli kod shaklidagi aylanishlar chastotasi va drossel to'siqchasining holati haqidagi signallar EBT ning doimiy eslab qolish qurilmasi 6 ga uzatiladi.

DXK va dvigatel aylanish chastotasi va drossel to'siqchasining ochilish burchagiga bog'liq ravishda elektromagnit klapan ochilish vaqtini belgilovchi raqamli signal hosil qilinadi va mikroprosessor 7 ga uzatiladi. Mikroprosessor 7 DXK dan kelgan signalni zarur yonilg'i miqdoriga proporsional bo'lgan forsunkalar ochilib turish vaqtining davomiyligi ko'rinishiga o'zgartiradi.

Taqsimlagich 2 bilan bog'liq bo'lgan sinxronizatsiya moslamasi 10 yonilg'ini dvigatel ish jarayonining tegishli nuqtasida purkalishini ta'minlaydi va kiritish quvurining devorlarida o'tirib qolayotgan yonilg'i zarralari miqdorini kamaytiradi. Dvigatelning issiqlik holati va atrof-muhit sharoitlarini hisobga olib forsunkalarning ochilib turish vaqtiga tuzatish kiritish uchun sovutish suyukligi temperaturasi 11, absolyut bosim 12, surilayotgan havo temperaturasi 13 datchiklaridan mikroprosessorga qo'shimcha ma'lumot uzatadi.

Yonilg'i purkashning elektron boshqarish sistemasi o't olish va yonish jarayoniga ta'sir qiluvchi ko'p omillarni hisobga oladi va yonilg'i uzatilishini murakkab bog'lanishlar orqali amalga oshiradi. Bu dvigatelning 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 qilinmoqda.

Bu prinsipning mazmuni shundan iboratki, yonilg'i purkash jarayoni mikroprosessor shakllantirayotgan boshqaruv signalini dvigatelning ekspluatatsion tavsifnomasiga ko'rsatayotgan ta'sirini baholash asosida amalga oshiriladi.

UzDEUavto qo'shma korxonasining Neksia rusumli avtomobil dvigatellarida silindarlarga yonilg'i uzatishning optimal boshqarish sistemasi o'rnatilgan bo'lib, u ko'p nuqtali yonilg'i purkash sistemasi nomi bilan yuritiladi (17.2-rasm). Kup nuqtali yonilg'i purkash sistemasi dvigatelning hamma ish rejimlarida uni yonilg'i bilan ta'minlash vazifasini bajaradi.

Yonilg'i dvigatelga kiritish quvurida har bir silindr ro'parasiga joylashtirilgan forsunkalar orqali uzatiladi. Bu sistema uchun ham asosiy datchik sifatida kislorod konsentratsiyasi datchigi ishlatiladi. Chiqish kollektoriga o'rnatilgan kislorod datchigidan kelgan signal asosida EBB dvigatelga uzatilayotgan yonilg'i-havo aralashmasi tarkibini rostlaydi, ya'ni uni stexiometrik nisbatga yaqinlashtiradi.

Majburiy salt ishlash ekonomayzerining elektron boshqarish sistemasi (MSIEEBT).

Avtomobil shahar sharoitida harakatlanganda 18-25 % vaqt davomida dvigatel majburiy salt ishlaydi. Masalan, avtomobil dvigatel yordamida tormozlanganda, uzatma o'zgartirilayotgan vaqtda, avtomobil o'z inersiyasi bilan harakatlanganda va hokazo.

Bu hollarda karbyuratorning drossel to'siqchasi to'liq yopiq (yonilg'i uzatish bosqich to'liq qo'yib yuborilgan), dvigatel tirsakli valining aylanishlar chastotasi esa salt ishlashdagidan yuqori bo'ladi. Majburiy salt ishlash rejimida dvigateldan quvvat berish talab qilinmaydi, shuning uchun silindrlarga uzatilayotgan yonilg'i foydali ishlatilmaydi va uning yonishi atrof-muhitni yanada ko'prok ifloslanishga olib keladi.

MSIEEBT dvigatel majburiy salt ishlaganda yonilg'ining uzatilishini to'xtatish uchun xizmat qiladi. Bu tizim joriy etilganda yonilg'ini 2...3 % ga tejash va chiqindi gazlardagi zaharli moddalarning miqdorini 13...30 % ga kamaytirish imkoniyatini beradi.

MSIEEBT quyidagicha ishlaydi majburiy salt ishlash rejimini aniqlash uchun dvigatel tirsakli valining aylanishlar chastotasi, karbyurator drossel to'siqchasining holati datchiklari xizmat qiladi.

MSIEEBTning ishlashi uchun quyidagi shartlar bir vaqtning o'zida bajarilishi kerak:

- dvigatel tirsakli valining aylanishlar chastotasi ma'lum belgilangan qiymatdan yuqori bo'lishi kerak;
- karbyurator drossel to'siqchasi to'la yopilgan bo'lishi kerak;
- sovutish sistemasidagi suyuqlik temperaturasi 65°S dan yuqori bo'lishi kerak.

Majburiy salt ishlash rejimida dvigatel silindrlarida havoning keskin siyraklanishi vujudga kelishi sababli moy sarfining 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 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 Автоматизация 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 MIKROPROSESSOR TEXNIKASI FANINING NAZARIY ASOSLARI.....	4
1.1. Avtomatika asoslari va mikroprosessor texnikasi fanining maqsadi va vazifalari.....	4
1.2. Fanning asosiy masalalari.....	5
1.3. Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish.....	7
II BOB. AVTOMATIKANING ASOSIY TUSHUNCHALARI.....	11
2.1. Avtomatikaning asosiy tushunchalari.....	11
2.2. Avtomatik rostdash sistemasining strukturasi.....	16
2.3. Boshqarish prinsiplari	18
2.4§. Boshqaruvchi tizimlarning turlari.....	19
III BOB. AVTOMATIK BOSHQARUVCHI TIZIMNING XUSUSIYATI.....	22
3.1. Avtomatik boshqaruvchi tizimning xususiyati. Avtomatik boshqaruvchi tizimlarning muvozanat va o'tish holatlari. Boshqaruvchi tizimning statik va dinamik xususiyatlari.....	22
3.2. Rostlash ob'ektlari va ularning ko'rsatkichlari.....	28
3.3. Rostlash ob'ektlarining klassifikatsiyasiyu.....	30
3.4. Tizimni zvenolarga ajratish. Zvenolarni matematik ifodalash va ularning asosiy turlari. Zvenolarning statik va dinamik xarakteristikalar.....	33
3.5. Tizimning xususiyatini korreksiyalash, ketma-ket va parallel korreksiyalash. Korreksiyalashda qayta bog'lanish ifodalanishi.....	38
3.6. Tizim xususiyatini modellarash orqali o'rganish.....	40

IV BOB. AVTOMATIKANING TEXNIK VOSITALARI.....	45
4.1. Avtomatika texnik vositalari rivojining ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirishga ta'siri.....	45
4.2. Xabarchi qurilmalar.....	48
4.3. Elektr signal generatorlari	51
V BOB. AVTOMATIKANING RAQAMLI QURILMALARI.....	55
5.1. Avtomatikaning raqamli qurilmalari	55
5.2. Triggerlar va ularning turlari	57
5.3. Shifrador va deshifradorlar	60
VI BOB. MIKROPROSESSORLI QURILMALAR.....	63
6.1. Mikroprosessor texnikasining asosiy tushunchalari.....	63
6.2. Mikroprosessorli tizimlarning turlari.....	69
6.3. Mikroprosessor rivojlanish tarixi va tuzilishi.....	70
6.4. Mikroprosessor klassifikatsiyasi.....	72
6.5. Mikroprosessor tizimlarining namunaviy strukturasi.....	74
6.6. Mikroprosessor ishlash prinsipi.....	78
6.7. Komanda formatlari.....	83
6.8. Operandlarni adreslash.....	86
VII BOB. Mikroprosessor qurilmalarining kiritish va chiqarish interfeyslari.....	89
7.1. Mikroprosessorli qurilmalarning kiritish va chiqarish interfeyslari	89
7.2. Mikroprosessorli tizim interfeyslari.....	90
7.3. Kiritish-chiqarish interfeyslari.....	95
VIII BOB. MIKROPROSESSORNING KOMANDA TIZIMI...98	
8.1. MPT ning komanda tizimi.....	98

8.2. Uzatish-jo'natish komandolari.....	99
8.3. Arifmetik komandalar.....	103
8.4. Mantiqiy komandalar.....	105
8.5. Stek. Stek ustida bajariladigan komandalar.....	109
IX BOB. ODDIY MASALALARNI DASTURLASH,	
DASTURLASH TURLARI.....	112
9.1. Oddiy masalalarni dasturlash. Masalani EXMda yechishning bosqichlari.....	112
9.2. Dasturlash turlari. Dasturlash samaradorligi.....	115
9.3. Dasturlarni sozlash. Dasturdagi umumiy xatolar.....	117
9.4. Programma tuzish usullari va vositalari. Programma tuzishning texnologik jarayoni. Sodda dasturlash.....	120
9.5. Assembler tili xususiyati. Assemblerlash va uning zaruriyati.....	124
X BOB. Elektr va elektron jihozlarning avtomobillarning ishlatish sifatini oshirishdagi roli.....	131
10.1. Avtomobillar elektr va elektron jihozlari ishlatilish sifati oshirishning yonilg'i sarfi va atrof-muhitning ifloslanishini kamaytirish hamda harakat xavfsizligini ta'minlashdagi roli.....	131
10.2. Avtomobil elektr jihozlariga qo'yiladigan asosiy talablar.....	138
10.3. Nazorat-o'lchov asboblari va yordamchi jihozlar.....	142
10.4. Yoritish sistemasi va signalizatsiya.....	150
10.5. Elektr va elektron jihozlar rivojlanishining asosiy yo'nalishlari.....	164
Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.....	171
Mundarija.....	173

Z. R. XUDOYQULOV
AVTOMATIKA ASOSLARI VA
MIKROPROSESSOR BOSHQARUVI

O'quv qo'llanma

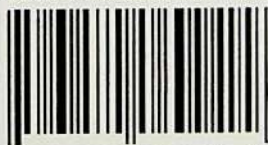
Muharrir: Sh. Axmatov
Musahhih: L. Sattorov
Texnik muharrir: J. Rahmonov
Kompyuterda sahifalovchi: H. Salimov

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 etildi.
180100. Qarshi shahri, I.Karimov ko'chasi, 62 – uy.
Telefon 97-382-84-89.



«ART-MATBAA-DESIGN»



978-9910-700-63-7