

D. R. UBAYDULLAYEVA, Sh. I. RAZZOQOV

IShLAB ChIQARIShNI AVTOMATLAShTIRISh





52.865

2-70

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS
TA'LIM VAZIRLIGI

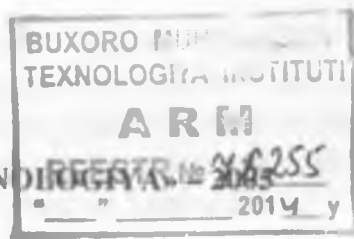
O'RTA MAXSUS, KASB-HUNAR TA'LIMI MARKAZI

D. R. UBAYDULLAYEVA, Sh. I. RAZZOQOV

IShLAB CHIQRISHNI AVTOMATLASHTIRISH

Kasb-hunar kollejlari ushun o'quv qo'llanma

TOSHKENT – «FAN VA TEXNOLOGIYA»



D. R. Ubaydullayeva, Sh. I. Razzoqov. **Ishlab chiqarishni avtomatlashtirish**. "Fan va texnologiya" nashriyoti. Toshkent, 2005 yil. 104 b.

Quyidagi o'quv qo'llanma ikki bobdan iborat. Birinchi bob «Zamonaviy ishlab chiqarishni boshqaruvchi tizimlar» deb nomlanadi. Unda asosiy boshqaruv tamoyillari, boshqaruv tizimlarining turlari yoritilgan va boshqaruvning avtomatlashtirilgan tizimlari paydo bo'lishining shart-sharoitlari keltirilgan.

Ikkinchi bob «Mikroprotsessorlar – EHMning asosiy element bazasi» deb nomlanadi va shuning uchun unda hisoblash texnikasini ishlab chiqarishni boshqaruvda qo'llashning xususiyatlari; EHMning markaziy qismi mikroprotsessorning tarkibi; mikroprotsessorlarning ko'p tarqalgan turlarining umumiy tavsifi va boshqalar keltirilgan.

Ushbu qo'llanma kasb-hunar kollejlarda «Ishlab chiqarishni avtomatlashtirish» fanini o'zlashtirish uchun tavsiya etiladi.

Taqrizchilar: Buxoro Davlat universiteti "Amaliy matematika va informatika" kafedrası dotsenti, f-m. f.n. **J. Jumaev**
Buxoro Yengil sanoat kasb-hunar kollej direktori
Hakimov M. S.,
Bux OO va YSTI «Informatika» kafedrası dotsenti
Abidov K. Z.,

KIRISH

Hozirgi vaqtda turli darajadagi avtomatik va avtomatlashtirilgan tizimlarning kompyuter ta'minoti, kompyuterlarning inson faoliyati-ning barcha sohalariga kirib borishi Informatsion inqilob to'g'risida gapirishni taqozo etadi. Har qanday inqilobdagiday bu ham shiddat bilan bormoqda va jamiyat ongida hamda uning yashash muhitida tub o'zgarishlarga olib keldi.

Informatsion texnologiya, xususan, EHM, jamiyatning farovonligi va gullab yashnashini yanada yuqori darajaga ko'tarish uchun yangi vosita bo'lib xizmat qiladi. Informatsion texnologiyalardan bu darajada keng foydalanish turli ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish masalasini qo'ymoqda.

Elektron vositalar nafaqat axborot uzatadi, balki insonlarga ularning o'z imkoniyatlarini ochishga ham yordam beradi. Shuning uchun hozirdanoq odamlarni ishga o'rgatish va ular bilan birga o'zi o'rganish qobiliyatiga ega bo'lgan oliy toifadagi Informatsion tizimlar yaratish ustida ish olib borilmoqda. Bunday tizimlarni tezda ishlovchi rejimdan o'rgatuvchi rejim va teskarisiga ulash mumkin.

Turli sohalarda boshqaruv ishlarida EHMli intellektuallashtirilgan avtomatik va avtomatlashtirilgan tizimlar o'z rivojini topmoqda. Shuning uchun kasb-hunar kollejlarida o'quv dasturlarida «Ishlab chiqarishni avtomatlashtirish» fani kiritilgan.

O'quv qo'llanma ikki bobdan iborat. Birinchi bob «Zamonaviy ishlab chiqarishni boshqaruvchi tizimlar» deb nomlanadi. Unda asosiy boshqaruv tamoyillari, boshqaruv tizimlarining turlari yoritilgan va boshqaruvning avtomatlashtirilgan tizimlari paydo bo'lishining shart-sharoitlari keltirilgan.

So'ngra boshqaruvning avtomatik va avtomatlashtirilgan tizimlarining sinflanishini, o'zgaruvchan avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish va sonli-dasturli boshqaruv tizimlarining tavsifi, avtomatlashtirilgan ish o'rinlari va axborotni qayta ishlovchi avtomatlashtirilgan tizimlar hamda nazorat-o'lchash asboblari, rostlagichlar va ijro etuvchi mexanizmlarning sinflanishi keltirilgan.

O'quv qo'llanmaning ikkinchi bobi «Mikroprotsesszorlar – EHMning asosiy element bazasi» deb nomlanadi va shuning uchun unda hisoblash texnikasini ishlab chiqarishni boshqaruvda qo'llashning xususiyatlari; EHMning markaziy qismi mikroprotsessorning tarkibi; mikroprotsesszorlarning ko'p tarqalgan turlarining umumiy tavsifi; EHMning asosiy qismi bo'lgan arifmetik-mantiqiy qurilma, markaziy boshqaruv qurilmasi, kiritish-chiqarish qurilmalarining funksiyalari hamda tizim shinalarining turlari va ularning tavsifi keltirilgan.

«Ishlab chiqarishni avtomatlashtirish» nomli o'quv qo'llanma Buxoro OO va ESTI «Axborot texnologiyalari» kafedrasida dotsentlari Ubaydullayeva D. R. va Razzoqov Sh. I. tomonidan kasb-hunar kolleji o'quvchilari uchun tayyorlangan.

Ushbu qo'llanma kasb-hunar kollejlarda «Ishlab chiqarishni avtomatlashtirish» fanini o'zlashtirish o'quv dasturi asosida tuzildi va yozildi.

I BOB

ISHLAB CHIQARISHNING HOZIRGI ZAMON BOSHQARUV TIZIMLARI

1.1. Boshqaruv to'g'risida tushuncha. Boshqaruvning asosiy tamoyillari

Boshqaruv – aniq maqsadlarga erishishni ta'minlovchi u yoki bu jarayonning tashkil etilishi. Avtomatika, elektronika va hisoblash texnikasining tez rivojlanishi avtomatikaning inson faoliyatining deyarli barcha sohalariga joriy qilinishiga olib keldi. Avtomatika va avtomatlashtirish butun texnika rivojlanishining asosiy yo'nalishi bo'lmoqda. Alohida oddiy ishlab chiqarish amallarini avtomatlashtirishdan ishlab chiqarish vositalari va ishlab chiqarish jarayonlarini majmua avtomatlashtirishga o'tkazildi. Turli avtomatik ishlab chiqarish liniyalari, hatto avtomatik zavodlar paydo bo'lmoqda. Avtomatikaning rivojlanishida EHMning paydo bo'lishi hal qiluvchi o'rin tutadi. Hozirgi paytda EHM turli murakkab jarayonlarni boshqaruv imkoniga ega. Bunda insonning roli avtomatik tizimlar va hisoblash texnikasi vositalari ishini tashkil etish, ularni shunday birlashtirish va qo'llashki, zarur natijalar eng kam xarajatlar bilan olinsin. Bunday masalalarni echish uchun boshqaruv jarayonlari va ularning umumiy qonuniyatlari to'g'risidagi fan zarur.

Boshqaruvning asosiy tamoyillarini tushunish uchun avtomobilni boshqaruv jarayonini ko'rib chiqamiz. Rulda o'tirib, haydovchi o'z oldida yo'lni va undagi predmetlarni ko'radi, mashina qaerga ketayotganligini kuzatadi va shu asosda mashina harakatining yo'nalishini o'zgartirish kerakmi, kerak bo'lsa,

qaerga va rulni qanchaga burish kerakligi haqida qaror qabul qiladi. Bu jarayonni tashkil etib, biz quyidagi asosiy elementlarni ko'ramiz:

Birinchidan, mashina yurishi kerak bo'lgan yo'nalishi to'g'risida ma'lumot olish, ya'ni boshqaruv vazifalari to'g'risida axborot olish. Bu axborotni haydovchi ko'rish yordamida oladi.

Ikkinchidan, boshqaruv natijalari to'g'risida axborot olish. Haydovchi o'z oldidagi yo'lni ko'rish etarli emas u mashina qaerga ketayotganligini ko'rish kerak.

Uchinchidan, olingan axborotni tahlil qilish va bu tahlil asosida zarur boshqaruv ta'sirlari to'g'risida qaror qabul qilish.

To'rtinchidan, qabul qilingan qarorni bajarish.

Bu to'rt element har qanday boshqaruv asosini tashkil etadi. Agar ulardan aqalli bittasi olib tashlansa, boshqaruvning iloji bo'lmaydi. Ko'rib chiqilgan misol ko'rsatib turibdiki umumiy holda boshqaruv jarayoni quyidagi to'rt elementdan iborat: boshqaruv vazifalari to'g'risida axborot olish, boshqaruv natijalari to'g'risida ma'lumot olish, ya'ni boshqaruv ob'yektlarning xulqi to'g'risida, olingan axborotning tahlili va qaror ishlab chiqish, qarorni amalga oshirish, ya'ni boshqaruv ta'sirlarini amalga oshirish.

Shunga muvofiq boshqaruv jarayonini tashkil etish uchun boshqaruv vazifalari va natijalari to'g'risidagi axborot manbalari, olingan axborotni tahlil qilish va qaror ishlab chiqarish uchun qurilma va ob'yekt boshqaruvini amalga oshiruvchi boshqaruvchi asboblarga ega bo'lish zarur.

Keltirilgan tahlildan kelib chiqadiki, boshqaruv jarayonini tashkil etishda katta, ko'p hollarda esa hal qiluvchi rolni boshqaruv natijalari to'g'risida axborot olish o'ynaydi, ya'ni boshqaruv ta'sirlari to'g'risidagi qaror boshqaruv natijalariga bog'liq bo'ladi. Boshqacha qilib aytganda, yopiq doira hosil bo'ladi: boshqaruv ob'yekti holatining o'zgarishini chaqiruvchi sabab u chaqiruvchi natijaga tobe qilib qo'yiladi. Bunday sabab va nati-

janing aloqasi *teskari aloqa* deb ataladi. Boshqaruv jarayonlarining ko'pchiligi asosida teskari aloqa tamoyili yotadi.

Teskari aloqa tamoyili inson faoliyatining deyarli hammasining asosida yotadi. Masalan, odam biron bir narsani olish uchun qo'lini uzatganda, u narsaga qarab qo'lining harakatini ongosti qo'l harakati yo'nalishidagi xatolarini tuzatib boshqaradi. Bunga ishonch hosil qilish uchun boshqaruv natijalari to'g'risidagi axborotni odam ko'zini bog'lab, olib tashlash va uning qo'l harakatini kuzatish kifoya.

Ammo ba'zi bir alohida hollarda teskari aloqa tamoyilini boshqaruv natijalari to'g'risidagi ma'lumot olishning iloji bo'lmaganligi tufayli qo'llash imkoni bo'lmaydi. Bunday hollarda murakkab jarayonlarni bajarib bo'lmaydi (avtomobil qaerga harakatlayotganligini bilmay boshqaruv).

Shu bilan birga ba'zi hollarda boshqaruv ob'yekti holatini vaqtda o'zgarish qonuni oldindan ma'lum va odatda boshqaruv natijalariga bog'liq bo'lmaydi, faqat boshqaruvchi ta'sirlarga bog'liq bo'ladi.

Boshqaruv ob'yekti holatining vaqtda o'zgarish qonunini boshqaruv natijalariga bog'liq bo'lmagan holda ta'minlovchi boshqaruv dasturli boshqaruv yoki ochiq tsikl bo'yicha boshqaruv deyiladi. Vaqtda boshqaruv ob'yekti holatining o'zgarish qonuni bunda boshqaruv dasturi deyiladi.

Teskari aloqa qoidalarini qo'llab boshqaruv yopiq tsikl bo'yicha boshqaruv deb ataladi. Dasturli boshqaruvni toza holda qo'llash sohasi asosan sanoat avtomatlari (avtomatik stanoklar) bilan chegaralangan.

Biror ob'yektning boshqaruvini ta'minlovchi qurilmalarning barcha yig'indisi – *boshqaruv tizimi* deb ataladi. Har qanday boshqaruv tizimi boshqaruv vazifalari va natijalari to'g'risidagi ma'lumot manbasi, ma'lumotni tahlil qiluvchi va boshqaruv ta'sirlari to'g'risidagi qaror ishlab chiqaruvchi qurilma va bajaruvchi qurilmadan iborat bo'lishi kerak. Bu elementlarning ba'zi

biri yoki hammasi bo'lib inson xizmat qilishi mumkin (avtomobil haydovchisi). Bu holda tizim avtomatik bo'lmaydi.

Agar boshqaruv tizimining (BT) hamma elementlari vazifasini insonning bevosita ishtirokisiz turli qurilmalar bajarsa, boshqaruv tizimi **avtomatik** deb ataladi (avtopilot, raketalarning o'z-o'zini boshqaruv tizimi). Boshqaruv harakatlari to'g'risidagi qarorlar inson tomonidan qabul qilinadigan, avtomatik qurilma esa faqat boshqaruv vazifalari va natijalari to'g'risidagi axborotni yig'ish, qayta ishlash va ko'rsatish uchun qo'llanadigan boshqaruv tizimi **avtomatlashtirilgan** deb ataladi (sanoat tarmog'ining boshqaruv tizimi).

Boshqaruv jarayonini o'rganishda boshqaruv ob'yekti (BO) va boshqaruv tizimi (BT) hamkorligi va ularning o'zaro harakatini ko'rib chiqishga to'g'ri keladi. Faqat shunday sharoitdagina teskari aloqa tamoyiliga asoslangan boshqaruv jarayonini o'rganish mumkin. Boshqaruv ob'yekti boshqaruv tizimi bilan birgalikda murakkab dinamik tizimni aks ettiradi, uni biz bundan keyin tizim deb ataymiz.

Mazkur o'quv qo'llanmada ham avtomatik, ham avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarining tavsiflari va ishlash tamoyillari ko'rib chiqiladi.

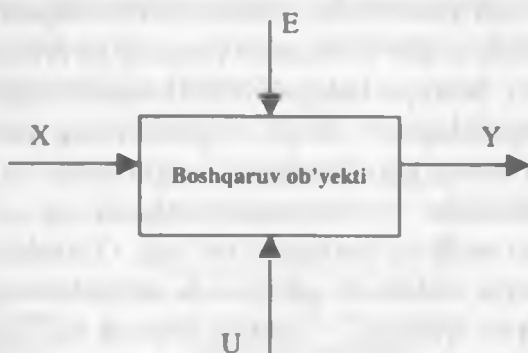
Nazorat savollari

1. Boshqaruv deganda nimani tushunasiz?
2. Avtomobilni boshqarish jarayonining asosiy elementlarini aytib o'ting.
3. Boshqaruv jarayoni nimalardan tashkil topgan?
4. Teskari aloqa deb nimaga aytiladi?
5. Qanday hollarda teskari aloqa tamoyilidan foydalanishning iloji bo'lmaydi?
6. Qanday tizimga boshqaruv tizimi deb ataladi?
7. Avtomatlashtirilgan va avtomatik tizimlarning farqi nimada?

1.2. Avtomatik boshqaruv tizimining tarkibi

Yuqorida aytilganidek boshqaruv deganda ob'yektga maqsadli yo'naltirilgan, uning natijasida, ob'yekt talab qilinadigan holatga o'tadigan ta'sir tushuniladi. *Boshqaruv ob'yekti deb - atrof muhitning aniq maqsad bilan ta'sir etish mumkin bo'lgan qismiga aytamiz.* Boshqaruvning asosiy ob'ektlari sifatida turli stanoklar, robotlar, nazorat-o'lchov asboblari, texnologik jarayonlar, o'zgaruvchan ishlab chiqarish tizimlari va boshqalarni ko'rib chiqish mumkin. Vaqtning har bir onida ob'yekt ehtimolli hollardan birida bo'ladi.

Ob'yekt holatini, uni har bir vaqt onida tavsiflovchi ko'rsatkichlar bilan berish mumkin (1-chizm). Boshqaruv ob'yekti o'zicha emas, balki uni o'rab turuvchi muhitda mavjud bo'ladi va muhit uning holatiga doimiy ta'sir ko'rsatadi. Atrof muhitning bu ta'sirini uch guruhga bo'lish mumkin:



1-chizma

1) ob'yektiv mavjud bo'lgan va kuzatiladigan ta'sir (X - ob'yektning kirishi);

2) ob'yekt boshqaruvi ro'y beradigan boshqaruv ta'sirlari (U ob'yektning boshqariluvchi kirishi);

3) g'azablanishlar (E muhitning o'lchanmas ko'rsatkichlari va ob'yektning turli tasodifiy o'zgarishlari).

U ning boshqaruvchi ta'sirlari ob'yektga aniq maqsad bilan uzatiladi. *Boshqaruv maqsadi* – *vaqtda ob'yektning talab etiladigan holati yoki holatlari izchilligidir*. Agar maqsad boshqacha aytilgan bo'lsa, ob'yektni boshqarish uchun uni boshqaruv ob'yekti holatlari tiliga o'tkazish kerak, ya'ni Y ko'rsatkichlar yordamida tasvirlash.

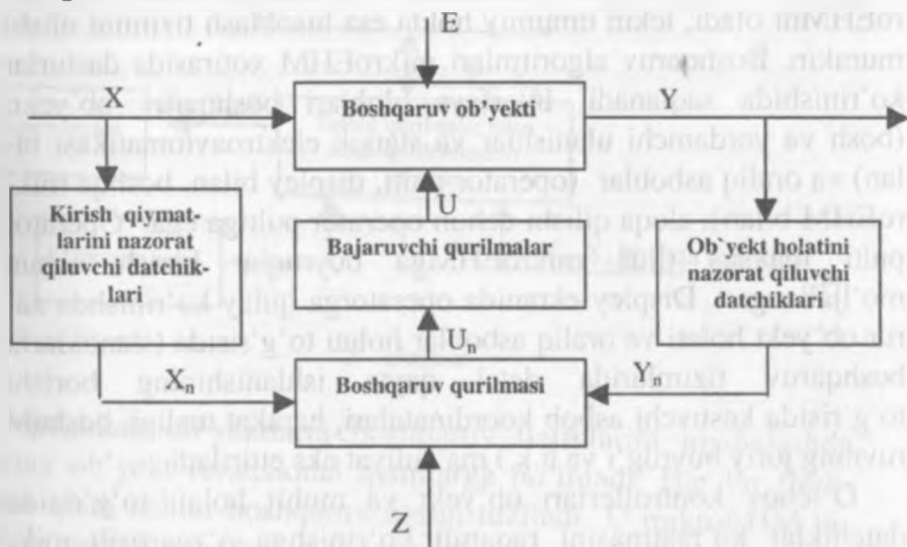
Boshqaruv ob'yekti sifatida bizga ma'lum avtomobilni ko'rib chiqamiz. Avtomobil holati asosan quyidagi chiquvchi ko'rsatkichlar bilan aniqlanadi: harakat tezligi va yo'nalishi, moy bosimi, harakat, dvigatel aylanishlari va h.k. Avtomobilga u harakatlanishi davomida: yo'l, yog'inlar, yoritilish, haydovchi tomonidan o'zgartiriladigan boshqaruv organlarining holati (boshqaruv ta'sirlari) ta'sir etadi. Harakatlanishning maqsadi haydovchining aniq joyga, belgilangan vaqtda etib kelishga harakat qilishidir. Bu maqsad haydovchi tomonidan avtomobil holatlari tiliga, ya'ni harakat tezligi va yo'nalishiga o'tkaziladi. Boshqaruv ta'sirlari yordamida avtomobilni boshqaruv organlari holatini o'zgartirish orqali boshqaruv maqsadiga erishiladi.

Sonli dasturiy boshqariladigan (SDB) stanokning chiquvchi ko'rsatkichlari quyidagilar: ishchi organlarining harakatlanish tezligi, kesuvchi asbob koordinatalari, asbob nomi va boshqalar; kiruvchi ko'rsatkichlar – ishlanma materiali va o'lchamlari; mustahkamlanish usuli va boshqalar bo'ladi. G'azablanishlardan biri ishlanma qayta ishlanishi jarayonida asboblarning yoqilishi bo'ladi. Boshqaruv maqsadi - detalni chizma bo'yicha tayyorlash. Bu maqsad stanok ishchi organlariga ularning o'rinishi, funksional harakati, yoqilishi va o'chirilishi uchun izchil boshqaruv ta'sirlariga aylantiriladi. Ta'sirlar izchilligiga stanok holatlari almashuvining yagona tartibi muvofiq keladi, uning natijasida tayyor detal hosil bo'ladi. Maxsus tilda yozilgan ta'sirlar izchilligi boshqaruv dasturi deb ataladi.

Ko'rib chiqilgan misollardan ma'lumki, ob'yektni boshqarish uchun quyidagi ma'lumotlar zarur: ob'yekt ehtimol holatlari ro'yxati, ob'yekt kiruvchi ko'rsatkichlari ro'yxati va ularning

ma'nosi o'zgarishi chegaralari; yo'l qo'yiladigan boshqaruv ta'sirlari; g'azablanishlar xarakteri; ob'yektning boshqaruv maqsadi. Bu ma'lumotlar asosida boshqaruv maqsadiga erishish uchun ob'yekt kirishlarini zarur boshqaruv ta'sirlari va boshqaruv maqsadlariga – ob'yekt holatlari izchilligi o'zgarishi uchun algoritmlar va o'zgartirish vositalari talab etiladi. Algoritm deganda boshlang'ich ma'lumotlardan maqsadga erishish uchun zarur o'zgarishlarning yig'indisi tushuniladi (masalan, kirishlarni ta'sirlarga, maqsadlarni esa holatlarga).

Boshqaruv tizimiga tashqi muhit va boshqaruv ob'yekti holatlarini o'lchash uchun mo'ljallangan datchiklar, boshqaruv buyruqlarini shakllantiruvchi boshqaruv qurilmasi kiradi. Bu buyruqlarni bajarish, ularni boshqaruv ob'yektiga boshqaruvchi ta'sirlar aylantirib, bajaruvchi mexanizmlar orqali amalga oshiriladi. Boshqaruv qurilmasining maqsadga yo'naltirilgan faoliyatini amalga oshirish uchun unga Z boshqaruv maqsadini topshirish zarur. Maqsadga erishish, dasturlar yig'masi yoki apparat vositalari bloklaridan iborat, boshqaruv algoritmi bo'yicha amalga oshiriladi (2 – chizma).



2- chizma

Hozirgi boshqaruv tizimlarida qo'llanuvchi mikroprotsessorli boshqaruv qurilmalari – ishlab chiqarish sharoitida ishlashga moslashtirilgan, mikroprotsessorlar yoki mikroEHMlardan tuzilgan va boshqaruv ob'yekti bilan signal almashuvi uchun vositalar (o'lchash kontrollerlari va interfeys aloqa bloklari)ni o'z ichiga oluvchi ixtisoslashtirilgan hisoblash qurilmalaridir.

Mikroprotsessorli boshqaruv qurilmasi tarkibiga albatta mikroprotsessor yoki mikro EHM kiradi. Mikroprotsessor – bir yoki bir nechta katta integral sxemalar (KIS) da bajarilgan elektron raqamli qurilma, u alohida xotirada saqlanuvchi (masalan, mikroEHM xotirasida) aniq dastur bo'yicha mantiqiy va arifmetik amallarni bajarish uchun mo'ljallangan. MikroEHM – mikroprotsessorlar, bir yoki bir necha xotira qurilmasi, kiritish-chiqarish qurilmalari bilan ishlovchi bloklar va kiritish-chiqarish qurilmalaridan iborat tugallangan EHM.

3- chizmada keltirilgan mikroprotsessorli boshqaruv tizimining tarkibini ko'rib chiqamiz.

Bu tizimda boshqaruv qurilmasi o'z ichiga boshqaruvchi mikroEHMni oladi, lekin umumiy holda esa hisoblash tizimini olishi mumkin. Boshqaruv algoritmlari mikroEHM xotirasida dasturlar ko'rinishida saqlanadi. Interfeys bloklari boshqaruv ob'yekti (bosh va yordamchi ulanishlar va stanok elektroavtomatikasi bilan) va oraliq asboblari (operator pult, displey bilan, boshqa mikroEHM bilan); aloqa qilishi uchun operator pultiga ega. Operator pult maxsus tilda mikroEHMga buyruqlar berish uchun mo'ljallangan. Displey ekranida operatorga qulay ko'rinishda zarur ob'ekt holati va oraliq asboblari holati to'g'risida (stanoklarni boshqaruv tizimlarida detal qayta ishlanishining borishi to'g'risida kesuvchi asbob koordinatalari, harakat tezligi, boshqaruvning joriy buyrug'i va h.k.) ma'suliyat aks ettiriladi.

O'lchov kontrollerlari ob'yekt va muhit holati to'g'risida datchiklar ko'rsatmasini raqamli ko'rinishga o'zgartirib mikroEHMga uzatadi. Interfeys aloqa bloklari va kontrollerlari

murakkab ob`yektni boshqaruv bo'yicha boshqaruvchi mikroEHMlarning o'zaro aloqalarini muvofiqlashtirishga mo'ljallangan.

Nazorat savollari

1. Boshqaruvning asosiy ob`yektlari sifatida mavzuda nimalar keltirilgan?
2. Atrof-muhit ta'sirlarini necha guruhga bo'lish mumkin? Ularni tavsiflab bering.
3. Boshqaruv maqsadi deganda nimani tushunasiz?
4. SDBli stanokning chiquvchi ko'rsatkichlarini sanab o'ting.
5. O'lchov kontrollerlarining vazifasi nimadan iborat?

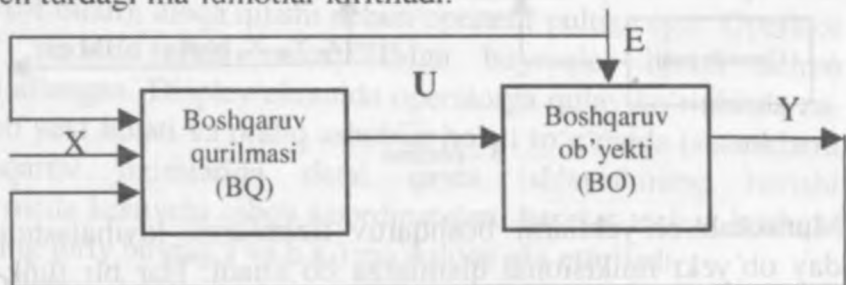
1.3. Avtomatik boshqaruv tizimlarining (ABT) tasnifi

ABTlarning asosiy turlari va tegishli terminlari bilan tanishish uchun ABTlar tasnifini bir qator belgilari bo'yicha ko'rib chiqamiz.

A. Ochiq, yopiq va birgalikdagi tizimlar.

ABTning blok-sxemasini (yuqorida berilganlarga asosan) quyidagicha tasavvur qilish mumkin:

Berilgan sxemada (4-chizma) boshqaruv qurilmasiga (BQ) uch turdagi ma'lumotlar kiritiladi.

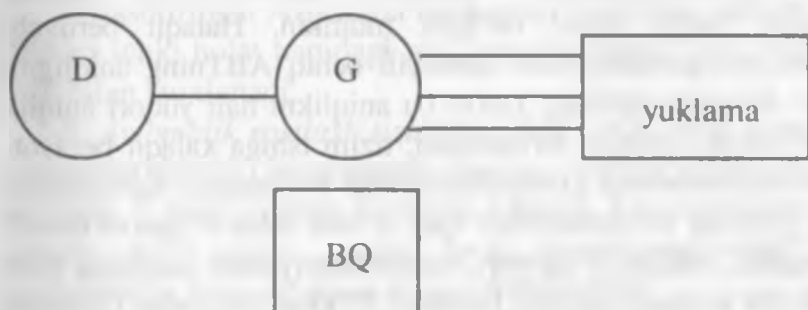


4 - chizma

Boshqaruv ob`yektning (BO) holatini belgilovchi, uning kataligi haqidagi ma'lumot-Y. Boshqaruv maqsadini beruvchi, un-

ing qiymati haqidagi ma'lumot-X. BOning normal ishlashiga xalaqit beruvchi ko'rsatkichlarning qiymati -E haqida ma'lumot. Ammo yuqorida sanalgan ma'lumotlardan qisman foydalanuvchi ABTLar ham mavjud. Bunda foydalaniluvchi ma'lumotlar turiga ko'ra ABTLar asosan ikkiga bo'linadi: ochiq tizimlar va yopiq tizimlar.

Ochiq ABTLarda BOdan chiquvchi kattalik - Y o'lchanmaydi. Bu tizimning ochiq tizim deyilishiga sabab, unda BOdan chiqayotgan ma'lumotlar bilan BQga kirayotgan ma'lumotlar orasida hech qanday bog'liqlik yo'qligi, kirish va chiqish nuqtalarini birlashtirib yopiq halqa hosil qilinganligidir. Ochiq ABTdada faqat X yoki faqat E, shuningdek, ularning har ikkalasi bo'lishi mumkin. Birinchi holda boshqaruv faqat tashqi signal-Xning qiymatiga ko'ra amalga oshiriladi. X qiymatining o'zgarishi boshqaruvchi signal-U va mos ravishda BOdan chiquvchi qiymat - Y ning o'zgarishiga olib keladi. Bunda tizim ishining aniqligini, ya'ni berilayotgan Xga mos qiymat -Y olinishini faqat tizim ko'rsatkichlarining doimiyligi, ishonchliligi belgilaydi. Bunday tizimlar yuqoridagi shartlarning etarlicha o'zgarmas bo'lganida va katta aniqlik talab qilinmagan joylardagina ishga yaroqli bo'ladi. Sinxron generatorni dasturli boshqaruv ochiq ABTga misol bo'la oladi(5-chizma)



5-chizma

Bu erda dvigatel (D)dan berilayotgan o'zgarish tezlik bilan aylanayotgan sinxron generator (G) boshqaruv ob'yekti (BO) bo'ladi. BOning chiqish kattaligi, ya'ni generatordan chiqayotgan kuchlanish – uyg'otish cho'lg'amiga boshqaruv qurilmasi (BQ) tomonidan berilayotgan quvvatning kattaligi bilan aniqlanadi. BQda berilgan dastur bo'yicha uyg'otish cho'lg'amiga quvvat beriladi, bu esa generatordan chiqayotgan kuchlanish qiymatining avtomatik o'zgarishiga olib keladi. Bunday tizimda haqiqiy kuchlanish berilgan, masalan, generator yuklamasining o'zgarishi, dvigatelning aylanish tezligi, generator cho'lg'amlaridagi temperaturada sezilarli darajada farq qilishi mumkin.

Ochiq ABTning ikkinchi turi xalaqit beruvchi tashqi ta'sirlar kuchiga asoslanib ishlaydigan avtomatik boshqaruv tizimi yoki boshqacha aytganda, avtomatik kompensatsiyalovchi tizim. Bunday tizimlar chiqish kattaligi bir xil saqlanishi talab qilinadigan o'rinlarda ishlatiladi. Yuklama o'zgaruvchi bo'lganda generator qisqichlarida kuchlanishni rostlovchi tizim bunga misol bo'ladi.

Uchinchi turdagi ochiq, ya'ni ham X, ham E ning qiymatlari bo'yicha ishlaydigan tizim ancha to'liq ABT hisoblanadi. Bunda ob'yektni boshqaruv X va E kattaliklarning funktsiyalari asosida amalga oshiriladi, yani bu tizim oldingi ikki xil ochiq ABTni o'zida mujassamlashtirgan. Generator kuchlanishini dasturli boshqaruv bunga misol bo'lishi mumkin. Halaqit beruvchi kuchlarni kompensatsiyalash tamoyili ochiq ABTning aniqligini sezilarli darajada oshiradi. Lekin bu aniqlikni hali yuqori aniqlik deb bo'lmaydi, chunki, birinchidan, tizim ishiga xalaqit berayotgan barcha faktorlarni kompensatsiyalab bo'lmaydi, ikkinchidan, BO va BQning ko'rsatkichlari vaqt o'tishi bilan o'zgarib turadi. Shuningdek, bunday o'zgarish kompensatsiyalash zanjirida ham bo'ladi. Bu o'zgarishlarning barchasi BODan chiquvchi qiymatni o'zgartirib yuboradi. Shu sababli ochiq ABTlardan faqatgina yuqori aniqlik talab qilinmaydigan joylarda foydalaniladi.

Yopiq ABTlarda_BQga boshqaruv vazifalari haqidagi signal X va BOdan chiquvchi kattalik Ylar beriladi. Endi BQ berilayotgan Xning qiymatiga ko'ra talab qilinadigan Y qiymatini hisoblaydi va BOning chiqish yo'lidan olingan Yning haqiqiy qiymati bilan talab qilinadigan qiymatni taqqoslab, BOga kerakli qiymat uzatadi. Bunday ABTda BQ Y chiqish yo'lida hosil bo'layotgan barcha chetga chiqishlarni, u qanday yuzaga kelishidan qat'i nazar, bartaraf etishga qodir. Bunda boshqaruv qurilmasi boshqaruv ob'yekting har ikkala tomonini birlashtirib, yopiq tizim hosil qiladi va chiqish yo'lidagi qiymatni doim nazorat qilib turadi. Shuning uchun yopiq ABTlarni teskari aloqa tizimi yoki chetga chiqishlarga asoslangan boshqaruv tizimi ham deb yuritiladi.

Bunday tizimlar juda katta aniqlikni ta'minlaydi va ABTlarning asosiy qismini tashkil etadi. Shu sifatlariga ko'ra biz faqat yopiq ABTlarni o'rganamiz. Bundan keyin ABT haqida gap borganda faqat yopiq ABTlar nazarda tutiladi.

Birlashtirilgan ABTlar chetga chiqishlarga asoslangan yopiq ABT va tashqi ta'sirlarni kompensatsiyalashga asoslangan ochiq ABTni o'zida mujassamlashtirgan (4-chizma). Yopiq boshqaruv tizimi bilan kompensatsiyalovchi ochiq ABTning birlashtirilishi natijasida yopiq tizimning ishi birmuncha engillashadi, ish jarayoni soddalashadi va aniqlik yanada oshadi.

Birlashtirilgan ABTlarda boshqaruv sifatining oshishi ularda BO va ichki holat haqidagi ma'lumotlardan ko'proq foydalanilishi bilan izoxlanadi.

B. Avtomatik rostdash tizimlari (ART). ABTning keng tarqalgan turlaridan biri hisoblanadi. Bunday tizimlar undan chiquvchi kattalik Y ning tizimga kiruvchi kattalik Xga tengligini saqlab turish, ya'ni tizim uchun $Y=X$ tenglikning doim o'rinli bo'lishini ta'minlash maqsadida foydalaniladi.

Kirish kattaligi Xning turiga ko'ra, ARTning quyidagi 3 turi farqlanadi: *stabillash tizimlari, dasturli boshqaruv tizimlari, dinamik tizimlar.* Stabillash tizimlarida Xning o'zgarish vaqt

o'zgarishi bilan o'zgarmaydi, dasturli boshqaruv tizimlarida u oldindan belgilangan qonuniyat bo'yicha o'zgaradi, dinamik tizimlarda esa oldindan ma'lum bo'lmagan qonuniyatlar bo'yicha o'zgaradi. Uchinchi tizimning vazifasi kirish qiymati X qanday ko'rinishda bo'lmasin, tizimdan chiquvchi kattalik Y ning qiymati aynan X nikiga teng bo'lishini ta'minlashdan iborat.

ARTda boshqaruv qurilmalari *rostlagichlar* deyiladi. Samolyotni berilgan kurs bo'yicha boshqaruvchi avtopilot ARTga misol bo'la oladi.

V. Biro'lchovli va ko'po'lchovli ABTlar.

Boshqaruv obektidan (BO) chiquvchi koordinatalar soniga ko'ra, ABTlar biro'lchovli va ko'po'lchovli turlarga ajratiladi.

Yuqorida ko'rib o'tganimiz – sinxron generatorming chiqish kuchlanishining boshqaruv biro'lchovli ARTga kiradi. Agar kuchlanishni o'zgartirish bilan bir qatorda dvigatelning aylanish tezligini o'zgartirish yo'li bilan generator tokining chastotasi ham o'zgartiriladigan bo'lsa endi bu tizim ikki o'lchovli ART bo'ladi.

Ko'po'lchovli ABT (ART) o'z navbatida bog'liq va bog'liq bo'lmagan boshqaruv (rostlash) tizimlariga bo'linadi.

Bog'liq bo'lmagan boshqaruv tizimlari bir necha BQga ega bo'lib, har bir BQ o'zining chiqish koordinatasidagi qiymatini boshqaradi. Bunda tizimni tashkil etuvchi qurilmalar zanjirlari o'zaro aloqada bo'lmaydilar.

Bog'liq boshqaruv tizimlarida Boshqaruv qurilmalari (BQ) o'zaro ichki aloqada bo'ladi.

Ko'po'lchovli boshqaruv tizim (BT)larida (bog'liqda ham, bog'liqmasda ham) uning tarkibiga kiruvchi alohida BTlardan chiqish koordinatalaridagi qiymati boshqalarinikiga bog'liq bo'lmaganlari *avtonom BTlar* deyiladi.

Agar kuchlanish va chastota rostlagichlari orasida o'zaro aloqa bo'lmasa, sinxron generator kuchlanishi va chastotasini ART bog'liqmas ikki o'lchovli tizim hisoblanadi. Ammo, bu ARTni tashkil etuvchi tizimlarni avtonom tizim deb aytish ham

to'g'ri emas, chunki, dvigatelning aylanish tezligi kamaytirilib, chastota o'zgartirilganda kuchlanishning qiymati ham o'z-o'zidan o'zgaradi va aksincha. Ikkala rostlagich bog'liqligining kesishish nuqtasini sozlash yo'li bilan bu tizimlarni avtonom tizimlarga aylantirish mumkin. Bunda generator kuchlanishi va chastotasini bog'liq boshqaruv tizimi hosil bo'ladi.

G.Chiziqli va chiziqli bulmagan ABTlar.

Chiziqli tenglamalarda yoziladigan tizimlarga chiziqli deyiladi, aks holda tizim chiziqli bo'lmagan deyiladi.

Tizim tarkibida atigi bittagina chiziqli bo'lmagan, ya'ni chiziqli tenglamada ifodalanmaydigan zvenoning bo'lishi tizimning chiziqli bo'lmashligiga olib keladi. Chiziqli tizimlar uchun superpozitsiya tamoyili o'rinli.

Chiziqli bo'lmagan tizimlarda superpozitsiya tamoyilini qo'llab bo'lmaydi. Barcha chiziqli bo'lmagan ABTlarni hisoblash mumkin bo'lgan biror-bir umumiy qonun-qoida ham mavjud emas. Faqat juda oddiy va quyi darajadagi nochiziqli ABTlarda qo'llanilishi mumkin bo'lgan ba'zi usullargina mavjud. Lekin agar kirish kattaligi Xning qiymatlar chegarasini cheklamaydigan bo'lsak, unda barcha real ABTlar chiziqli bo'lmagan ABTga aylanadi. Chiziqli bo'lmagan tizimlarni echishning qiyinligi tizimni iloji boricha soddalashtirishni talab qiladi.

D.Statsionar va nostatsionar ABTlar.

Ko'rsatkichlari vaqt davomida o'zgarmaydigan tizimga statsionar tizim deyiladi.

Nostatsionar tizim – bu ko'rsatkichlari o'zgaruvchi tizimdir. Nostatsionar tizimlarning matematik ko'rinishini tasvirlashda tizim differentcial tenglamalarning ba'zi koeffitsientlari vaqtning funksiyasi bo'lib keladi.

Nostatsionar tizimdan farqli o'laroq, statcionar tizimlarda berilish vaqtidan qat'i nazar bir xil buyruqlarga bir xil (mos) javob qaytariladi.

E.Uzluqli(diskret) va uzluksiz ABTlar

Tizimni tashkil etuvchi zvenolar xatti-harakatlarining xarakteriga ko'ra tizimlar uzluksiz yoki diskret bo'ladi.

Faqat uzluksiz xarakterdagi zvenolar, ya'ni kirish kattaligining silliq o'zgarishida chiqish kattaligining o'zgarishi ham silliq bo'ladigan zvenolardan tuzilgan tizimga uzluksiz deyiladi.

Tarkibida atigi bitta diskret xarakterdagi zveno bo'lgan tizimga diskret deyiladi.

Diskret xarakterdagi zveno deganda kirish kattaligining o'zgarishi silliq bo'lganda ham ba'zi bir hollarda chiqish kattaligining o'zgarishida «sakrash»lar hosil bo'ladigan zvenoga aytiladi.

J.Moslashuvchi va moslashmaydigan ABTLar.

Ishlash shartlari o'zgartirilgan hollarda o'zgarishlarga avtomatik ravishda moslashadigan va vaqt o'tishi bilan o'zining ish faoliyatini yaxshilab borishga moslashtirilgan tizimlarga moslashuvchi tizimlar deyiladi.

Moslashmaydigan tizimlar doimiy moslashlarga ega bo'lib, ishlash shartlari o'zgartirilganda, bu holatlar o'zgartirilishi talab qilinadi. Boshqaruv sifati (tezlik, aniqlik)ni saqlab qolish uchun bu ishlar insonlar tomonidan bajariladi. Moslashuvchi tizimlarda bularni boshqaruv qurilmalar (BQ) bajaradi.

Moslashuvchi tizimlardan asosan ba'zi sifatlari yoki ishlash shartlari to'liq aniqlanmagan, shuningdek umuman tushunarsiz qonuniyatlar bilan ishlaydigan ob'yektlarni boshqaruvda foydalaniladi.

Nazorat savollari

1. Avtomatik boshqaruv tizimlarning (ABT) turlarini aytib bering.

2. Qachon ABT ochiq tizim deyiladi?

3. Yopiq tizim deb, qaysi ABT'lar aytiladi?

4. Ochiq va yopiq ABT'lar o'zaro nima bilan farq qiladi?

5. Avtomatik kompensatsiyalovchi tizim deganda nimani tushunasiz?

6. Umumlashgan (kombinatsiyalangan) ABT nimadan iborat?

7. Avtomatik rostlash tizimi (ART) deganda nimani tushunasiz?

8. ARTning turlarini aytib bering.

9. Uzluksiz va diskret tizimlarning farqi nimadan iborat?

10. Bog'liq va bog'liqmas boshqaruv tizimlar nima bilan farqlanadi?

1.4. ABTda ishlatiladigan o'lchov-nazorat asboblari, rostlagichlar va bajaruvchi mexanizmlarning tasnifi

O'quv qo'llanmaning ikkinchi mavzusida boshqaruv tizimining umumlashtirilgan tuzilish sxemasi (2 - rasm). va mikroprotsessorli boshqaruv tizimini tarkibi (3 - rasm) keltirilgan edi. Ko'rinib turibdiki, bu ikki tuzilish boshqaruv konturida datchiklarga, ya'ni tashqi muhit va boshqaruv ob'yekti, boshqaruv (tartibga solish) buyruqlarini ishlab chiquvchi, boshqaruv qurilmalari (u rostlagich bo'lishi mumkin) va buyruqlarni boshqaruv ob'yektiga uzatuvchi (tartibga soluvchi), ta'sirga aylantiruvchi, bajaruvchi mexanizmlar, holatlarni nazorat qiluvchi, o'lchov asboblarga ega. Bu mavzuda biz nazorat va o'lchovchi asboblari, bajaruvchi mexanizmlar va rostlagichlar tasnifini keltiramiz.

O'lchov-nazorat asboblari quyidagi asosiy xususiyatlar bo'yicha tasniflash mumkin: o'lchanayotgan kattalik turiga ko'ra, ma'lumot olish usuliga ko'ra, metrologik vazifasiga ko'ra, joylashuviga ko'ra.

O'lchanayotgan kattalik turiga ko'ra asboblari haroratni, bosimni, miqdor va sarfni, darajani, tarkibni, modda holatini o'lchovchi asboblarga bo'linadi.

Ma'lumotni olish usuliga ko'ra asboblari ko'rsatuvchi, signalashtiruvchi, qayd qiluvchi, nazoratlovchi asboblarga ajraladi.

Bajaruvchi mexanizmlar texnologik asbobning datchiklar yoki kuchaytirgichlardan bevosita impulslar olganda tartibga soluvchi organlariga ta'sir ko'rsatish uchun mo'ljallangan.

Bajaruvchi mexanizmlar quyidagicha tasniflanadi:

- ular boshqaruvchi elementlar vazifasi va turiga ko'ra – energiya oqimlarini, suyuqlik, gaz, sochiluvchan jismlar yoki reostatlarning harakatlanuvchi qismlari, klapanlar, yo'naltirgichlar, shlagbaumlari, kuzatuvchi tizimlar elementlarini tartibga soluvchi, elementlarini yurgizuvchi;

- bajariluvchi siljishlar turiga ko'ra – harakatlanuvchi, bir aylanish chegarasida aylanuvchi va ko'p aylanuvchi;

- qo'llanadigan energiya turiga ko'ra – elektrik, mexanik, pnevmatik va gidravlik.

Odatda, bajaruvchi mexanizmlar energiyaning begona manbalaridan harakatga keltiriladi. Bajaruvchi mexanizmlar eng sodda amallarni bajarishga mo'ljallangan bo'lishi mumkin, masalan, ochish-yopishda ularni *ikki holatli* deb nomlaydilar hamda ko'pholatli va bir tekis tartibga solishda ularni *proportional* deb ataydilar. Bajaruvchi mexanizmida, xuddi avtomatikaning boshqa elementlaridagidek, kirish va chiqish farqlanadi. Bajaruvchi mexanizmning kirishiga avtomatik zanjirning oldingi elementlaridan keluvchi impulslar mexanik, pnevmatik va gidravlik bo'lishi mumkin. Boshqariluvchi ob'yektga bajaruvchi mexanizm chiqishidan keluvchi impulslar ham xuddi shunday bo'lishi mumkin.

Avtomatik tizimlarida qo'llanuvchi bajaruvchi mexanizmlar *servodvigatellar* deb ataladi. Har qanday bajaruvchi element tartibga soluvchi organ bilan birgalikda o'zgartirilishi kerak bo'lgan modda yoki energiya oqimiga ta'sir etadi. Masalan, elektrodvigatelga ega bo'lgan bekitgich yordamida havo yo'lidan oqib o'tuvchi havo oqimi o'zgaradi.

Rostlagichning xususiyati uning rostlash qonuni bilan (bir tekis, pog'onali), rostlovchi organ xarakteri va ish chegaralari bilan aniqlanadi. Rostlagichni tanlashda g'azablanishlar ehti-

moli, yo'l qo'yiladigan statik va dinamik xatolar, qayta rostlash o'lchami, shuningdek, tez harakatlanish va rostlash vaqti hisobga olinadi.

Rostlash ta'siri xarakteri bo'yicha rostlagichning quyidagi turlari farqlanadi: *holatli, proporsional (statik), astatik, izodrom*.

Holatli rostlagichlar. Holatli rostlashning eng sodda usuli ikkiholatli rostlashdir. Unda datchikdan keluvchi impuls ta'sirida rostlovchi organ faqat ikki chetki holatni egallashi mumkin. Ko'pholatli rostlashda rostlovchi organ siljib, agar uning harakati paytida datchikdan ta'sir to'xtatilsa, turli holatlarni egallashi mumkin.

Proporsional (statik) rostlagichlar. Proporsional rostlashda – rostlanuvchi ko'rsatkichning har bir qiymatiga rostlovchi organining aniq bir holati mos keladi. Bunda rostlanuvchi ko'rsatkich cheklanishi ta'sir kattaligiga bog'liq bo'ladi.

Rostlovchi organining siljish tezligi dv/dt , statik rostlagichda rostlanuvchi ko'rsatkich o'zgarishi tezligiga proporsionaldir:

$$dv/dt = k \cdot dv/dt$$

bu erda, k – proporsionallik koeffitsienti.

Astatik rostlagichlar. Astatik rostlash rostlanuvchi ko'rsatkichning berilgan qiymatiga rostlovchi organning turli holatlari mos kelishi mumkinligi bilan belgilanadi. Bunda rostlanuvchi ko'rsatkich cheklanishi ta'sir kattaligidan qat'iy nazar nolg'a intiladi.

Statikdan farqli ravishda astatik rostlagichning rostlovchi organining siljish tezligi rostlanuvchi ko'rsatkichi cheklanish kattaligiga proporsional:

$$dv/dt = k \cdot v$$

Izodrom rostlagichlar. Rostlashning bu turi statik va astatik rostlashning yig'indisini aks ettiradi, shuning uchun izodrom rostlash oldingilarga ko'ra aniqroqdir.

tomatlashtirar, bu esa o'z navbatida ishlab chiqarishni tashkil qilishning buzilishiga sharoit yaratardi. Shunga qaramay, masalalarni yechishning to'la algoritmlari ishlab chiqilgan bo'limlarda (moliya, buxgalter hisoboti, moddiy-texnika ta'minoti va boshqalar) ABTning qo'llanilishi hisobotni sezilarli yaxshilashga, hujjatlar harakatini nazorat qilishga, o'z vaqtida qarorlar qabul qilishga imkon berdi. Quyi saviyalarda bu sezilarli iqtisodiy samara berdi. Aynan ana shu 60-yillarda ABTlarning birinchi avlodlari paydo bo'ldi. Ularga quyidagilar xos edi: echish uchun hisob xarakteridagi tashkiliy-iqtisodiy masalalarni tanlash, optimal echish uchun masalalarning yo'qligi, eski boshqaruv usulini nusxalash, murakkab bo'lmagan masalalarni echishda o'sha davrning eng quvvatli mashinalaridan foydalanish. Bular avtomatlashtirilgan tizimlarni yaratishda hal qiluvchi o'rin tutmagan bo'lsa ham, uni joriy qilish bo'yicha to'plangan tajriba quyidagi ishlarni amalga oshirish zaruriyatini ko'rsatdi:

- ABTni ishga tushirishdan oldin, korxonaning boshqaruv-tashkiliy tarkibini chuqur taftish qilish, bu tuzilishni avtomatlashtirilgan tizimga moslashtirish;

- hisob resurslariga ko'ra echilayotgan funksional masalalar ehtiyojidan ko'p katta bo'lmagan hisob vositalaridan foydalanish;

- boshqaruv ob'yektiga bir butun to'plam deb qarash, ya'ni korxonaning texnologik jarayoni bilan tashkiliy-iqtisodiy faoliyatini bitta boshqaruv ob'yektiga birlashtirishga urinish;

- eng ko'p iqtisodiy samara beradigan optimal masalalar ulushini ko'paytirish.

ABTni ishlab chiqish va qo'llash tajribasi uni yirik birlashmalarga joriy etish, yuqori iqtisodiy samara (mehnat va ishlab chiqarishni yaxshi tashkil etish, rejalashtirish aniqligini oshirishga korxonani bir maromda ishlashini ta'minlashga, qo'l mehnatini kamaytirishga) berishini ko'rsatdi. Shunday turdagi ABTlarning o'z-o'zini qoplash o'rtacha ishlash muddati ikki

yilni tashkil qildi. Ancha miqdorda tarmoq miqyosidagi avtomatlashtirilgan tizimlar yaratildi. Ularda sanoat tarmog'i avtomatlashtirish ob'yekti deb qaraldi. Boshqaruvchi ob'yekt sifatida tarkibida axborot hisoblash markazlariga ega bo'lgan vazirlikning bo'limlari xizmat qildi. Istiqbolli rejalashtirish, kapital qurilish, tarmoq rivojini bashorat qilish sohalarida, shuningdek moddiy texnika ta'minoti, moliya-buxgalter hisobi va boshqa shunga o'xshash bo'limlarda katta muvaffaqiyatlarga erishildi. Lekin bu tizimlar faqat hisob axborot masalalarini echish bilan cheklanib qoldilar, ularda boshqaruvning yopiq yo'nalishi amalga oshirilmadi, korxona ABTi bilan texnologik jarayon ABTi o'rtasida uzilishlar bo'ldi. Bu masalalarni keyinchalik boshqaruvning jamlangan tizimlari yordamida echish talab etilardi, bu tizimlarda tashkiliy-iqtisodiy masalalar bilan bir qatorda texnologik masalalar ham yechiladi.

ABTning rivojlanishi bilan bir paytda bu sohada mutaxassis xodimlarning yetishmasligi sezilib qoldi. Shuning uchun 1968 yilda keng ko'lamdagi ABTni loyihalash va ishlatish sohasi bo'yicha muhandis-sistematexniklarni tayyorlash tashkil qilindi. Shu davrda ABTni ishlab chiqish va loyihalash tizimli masala ekanligi aniq bo'ldi. ABTni ishlab chiqish uchun boshqaruvning iqtisodiy-matematik usullarini yaxshi bilish, ishlab chiqarishni tashkil qilishni a'lo darajada tasavvur qilish, ishlab chiqarishni avtomatlashtirish nazariyasi asoslarini, informatikani, loyihalashning zamonaviy avtomatlashtirish vositalari asosida tizimlarni loyihalashni bilish kerak.

Lekin odatdagi qo'l vositalari yordamida ABTni yaratish qiyin. Ularni yaratishning katta muddatlari (5 yil) har 7 yilda almashinib turgan hisoblash texnikasi vositalarining ma'naviy eskirish vaqtiga zid bo'lib qoldi. Tizim faqat 2-3 yilgina mukammal bo'lib qolar, bu vaqt esa yetarli emas edi. Bunday sharoitlarda ABT loyihalashning avtomatlashtirish vositalarini yaratish muammosi tug'ildi. Alohida funksional, texnika ta'minoti masalalarini yechish ABTni dastur ta'minoti elementlari bo'yicha loyiha yechimlari ishlab chiqish bi-

lan bog'liq bo'lgan bir qator takliflar oldinga surildi: ABTlarning boshlang'ich ko'rinishlari paydo bo'ldi. Lekin bir butun holda avtomatlashtirilgan tizimlarning rivojlanish sur'atlari va muhimi, ularning yaratilish va loyihalash sur'atlari etarli emasligi ma'lum bo'ldi. Tizimlarning jamlanganligi uning texnologik jarayondan tortib, tashkiliy boshqaruvgacha bo'lgan hamma vazifalarni avtomatlashtirishga alohida e'tiborni qaratish va keyinchalik texnologik jarayonlarni avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarini (TJABT) rivojlantirish kerak edi. Bunday tizimlar, eng ko'p kimyo va neft kimyosi, qora va rangli metallurgiya, energetika sanoatlarida qo'llanildi va yuqori samaradorlikni ta'minladi. Harajatlarni qoplash davri o'rtacha 1-2 yilga teng bo'ldi. Yaratilgan TJABTlar o'z mohiyatiga ko'ra avtomatlashtirilgan tizimlar edi: ularda, EH-Mga kiritilayotgan axborotlarga ko'ra o'zi qaror qabul qiladigan, yoki EHM ko'rsatadigan yechimni qo'llaydigan operatorga muhim o'rin ajratilar edi.

TJABTlarni yaratish bilan bir vaqtda mexanik qayta ishlash, quyish, eritish, yig'ish, bo'yash, galvanik qoplama qilish, presslash va yuklash-tushurish jarayonlarini avtomatlashtirish va mexanizatciyalash uchun robotlar ishlab chiqarish nazarda tutilgan. Robototexnik tizimlarni qo'llash 250000 kishini og'ir mehnatdan xalos etardi.

TJABT elementlarini va korxona ABTini o'zida mujassamlashtirgan ABTni yaratish juda murakkab masaladir.

Korxona ABT (KABT) yordamida rahbarlar qabul qiladigan qaror hujjat tarzida, TJABT ishlab chiqqan qaror esa boshqaruvchi mexanizmga elektr signal tarzida yetib kelardi. TJABTni qo'llash yirik texnologik majmualarni boshqaruvni avtomatlashtirishga, dastur va optimal boshqaruv tizimini avtomatlashtirishga, korxona ABTi esa ishlab chiqarishning rejalashtirish jarayonini optimallashtirish, tezkor boshqaruvchi ta'sirlarni ishlab chiqishga imkon beradi. Bu tizimlar o'rtasidagi farq eng avval rejalashtirish sohasida boshqaruvchi signallarni uzatish chastotasidir. Ishlab chiqarishni boshqaruvni ishlab chiqarishning

o'zini boshqarishdan ajratish mumkin emas. Iqtisodning hamma pog'onalarida avtomatlashtirish va avtomatik boshqaruv bo'yicha ishlarni birgalikda olib borish zaruriyati shu bilan izohlanadi.

Boshqaruv tizimlarining rivojlanish evolyutciyasi quyidagicha o'tadi: ma'lum bir bosqichlarda avtomatlashtirilgan boshqaruv eng yuqori bosqich deb qaraldi; lekin qonunlarni o'rganish va o'zlashtirish darajasiga ko'ra boshqaruv insondan avtomatga o'ta boshlaydi va avtomatlashtirilgan boshqaruv o'z o'mini avtomatik boshqaruvga bushatib boradi. Shu ma'noda avtomatlashtirilgan boshqaruvning intilish chegarasini avtomatik boshqaruv, deb tushunish mumkin. Lekin, yechilayotgan masalalarning hammasini bir butun deb qarash hisobga olinsa, qarorlar qabul qiluvchi inson ishtirokidagi avtomatlashtirilgan boshqaruv ishlab chiqarish sohasidan ham, boshqaruv sohasidan ham chiqarilmasligini ta'kidlash kerak, chunki hamma vaqt etarli bo'lmagan yoki to'liq bo'lmagan axborot sharoitida ijodiy yechimlar qabul qilish zaruriyati inson zimmasida qoladi. Shuning uchun ABTni yaratish muammosini boshqaruvning avtomatik tizimlarini yaratish muammosi bilan zich bog'liqlikda qarash kerak, chunki avtomatik tizim TJABTning quyi darajasi bo'lib, TJABT, KABT bilan chambarchas bog'liq, ularning birlashmasi esa yagona majmua, ishlab chiqarishni boshqaruv tizimini tashkil qiladi.

Ilmiy-texnika rivojlanishining jadallashuvi va iqtisodning izchil rivojlanish yo'liga o'tishi sharoitida ilmiy tadqiqot natijalarini zudlik bilan ishlab chiqarishga qo'llash zarurdir. Nazariyadan seriyali mahsulot ishlab chiqarishgacha bo'lgan davmi qisqartirish, shu maqsadda ilmiy tadqiqotlarni o'tkazishni hamda ularni yaxshi tashkil etishni va avtomatlashtirish vositalarini qo'llash hisobidan jadal rivojlantirish kerak. Zamonaviy ilmiy tadqiqotlar yangi qurilmalardan keng foydalanish tajribalarini katta sohalarida qo'llash, yangi matematik modellar va analoglarni oldinga surish bilan belgilanadi. Shuning uchun so'ralayotgan

nazariyalarni tekshirish, tajribani tadqiqotchi tomonidan real vaqt doirasida o'tkazish uchun zudlik bilan qaror qabul qilish imkoniyatini beradi. 60-yillarda ilmiy, eng avvalo fizika, kimyo, biologiya, meditsinaga oid tajribalar o'tkazish bilan bog'liq bo'lgan aniq masalalar qo'yildi. Tajribaviy tadqiqotlarni avtomatlashtirish zarurati tug'ildi. Bu tadqiqotlarda fizika, kimyo, biologiya, meditsinaga oid tajribalar, o'tkazish uchun aniq masalalar qo'yildi. Bu masalalarni faqat hisoblash texnikasini qo'llash orqaligina yechish mumkinligi aniqlanadi. ABTni tajribalarda qo'llash uni o'tkazishni tezlashtiradi, avval bajarilishi mumkin bo'lgan tajribalarning bajarilish imkoniyatlari yaratiladi.

Tajribani boshqaruv avtomatlashtirilgan tizimning texnik bazasi sifatida ko'p mashinali majmualar qo'llanila boshlandi. Bu majmuaning quyi pog'onasi avtomatik o'tkazuvchi qurilmalardan, o'rta pog'onasi boshqaruvchi hisoblash mashinalaridan, yuqori pog'onasi tajriba natijalarini qayta ishlashni ta'minlovchi universal EHMLardan iborat bo'lgan. Texnik vositalarni tashkil qilishning bunday uch pog'onali tarkibi yechilayotgan funksional masalalarning uch darajaga bo'linish natijasida kelib chiqadi. Shunday qilib, 60-yillarda ABTning paydo bo'lishidagi asosiy sharoitlar (ishlab chiqarishni boshqaruv vazifasining murakkablashuvi, ishlab chiqarish axborotlari hajmining oshishi, optimal masalalarni yechish zaruriyatining o'sishi, hisoblash texnikasining rivojlanishi) ABTning bir necha avlodlarining yaratilishiga olib keldi.

Nazorat savollari

1. ABTning paydo bo'lishiga asosiy sabab nimada deb o'ylaysiz?
2. ABTlarning birinchi avlodlari qachon paydo bo'ldi va bu ABTlarning asosiy xususiyatlari nimadan iborat?
3. Ilk ABTlarning qanday kamchiliklari bor edi?

4. 60-yillarda qaysi ilmiy sohalardagi tadqiqotlarning avtomatlashtirilish masalasi qo'yildi?

5. ABTning mukammalroq turlari paydo bo'lgandan so'ng ularning texnik bazasi sifatida nimalar qo'llanilar edi?

1.6. Ishlab chiqarish, korxona, sanoat tarmog'i boshqaruv ob'yekti sifatida

Shunday qilib, boshqaruv ob'yekti sifatida ABTda ishlab chiqarish, korxona yoki bir butun tarmoq sanoati bo'lishi mumkin.

Ob'yektni boshqaruvning u yoki bu usulini tanlash ko'pincha ishlab chiqarish jarayonining turi va sanoat korxonasi tarkibiga bog'liq. Ishlab chiqarish jarayoni – ham iqtisodiy, ham noiqtisodiy mahsulotni yaratishga yo'naltirilgan mehnat va tabiiy jarayonlar yig'indisidir. Asosan moliyaviy ishlab chiqarish – jamiyatning rivojlanishi uchun zarur bo'lgan moliyaviy qulayliklarni yaratishni ko'rib chiqamiz.

Ishlab chiqarish turlarini boshqaruv ob'yekti sifatida tasniflash uchun turli xil belgilar tanlanishi mumkin, xususan: *ishlab chiqarish murakkabligi, ishlab chiqarish hajmi, ishlab chiqarish ommaviyligi, texnologik jarayon turi va texnologik jarayonning avtomatlashtirilish darajasi.*

Ishlab chiqarish murakkabligi binnchi navbatda buyum turiga, ichki va tashqi aloqalar soniga, texnologik jarayonlar tarkibiga, xodimlar soniga, jihozlanish tarkibi va boshqalarga bog'liq. Chiqarilayotgan tayyor mahsulot tahlili turiga asoslangan ishlab chiqarish murakkabligini ichki ta'minlovchi buyumlar turini hisobga olmasdan baholash xato bo'ladi. Kam miqdorda chiqarilayotgan murakkab zamonaviy mashinasozlik, asbobsozlik buyumlar va boshqalar o'z ichiga ichki ishlab chiqarish va yig'ish tugunlari hamda yuzlab va minglab bloklarni oladi. Shunday qilib, ishlab chiqarish murakkabligini baholashda chiqarilayotgan mahsulot turi, ta'minlovchi tugunlarni tayyorlash murakkabligi va bunda ishlatiladigan texnologik

jarayonlar xarakteri hisobga olinadi. Shuning uchun ishlab chiqarishni ikki: oddiy va murakkab turga bo'lish qabul qilingan.

Ishlab chiqarish ommaviyligi chiqarilayotgan mahsulot miqdori bilan aniqlanadi. Bu belgi bo'yicha ishlab chiqarish ommaviy, ommaviy va donaliga bo'linadi. Seriyalilik bo'yicha ishlab chiqarish turlarining tasnifi bilan alohida amallarning avtomatlashtirilish darajasi bo'yicha ishlab chiqarishlarning bo'linishi chambarchas bog'liq, bu esa o'z navbatida texnologik jarayonning avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimini (TJABT) yaratishning maqsadga muvofiqligi zaruriyati va imkoniyatini aniqlaydi. Odatda, avtomatlashtirilish darajasi ommaviy ishlab chiqarishda ancha yuqori. Chunki bu yerda buyumlar va texnologik jarayonlarning bir tipliligi mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish masalalarini yechishni yengillashtiradi. Donali ishlab chiqarish avvalgidek avtomatlashtirishning past darajasi bilan ajralib turadi. O'rta sonli ishlab chiqarish bu belgi bo'yicha ommaviy va donali ishlab chiqarish o'rtasida oraliq holatni egallaydi.

TJABTning paydo bo'lishi turli xil boshlang'ich darajali ishlab chiqarishni avtomatlashtirilishiga umumiy yondashuvni ta'minlashga imkon beradi. Bu holda og'ir va monoton, qo'lda bajariladigan, amallar bartaraf etiladi. Ishlab chiqarish samaradorligining umumiy darajasi oshadi. Bunday masalalarning yechimi, texnologik jarayon turidek ishlab chiqarish tavsifi bilan yaqindan bog'liq.

Ishlab chiqarish jarayoni turli xildagi texnologik amallardan iborat bo'lishi mumkin: odatda kimyoviy va neft-kimyoviy ishlab chiqarish uchun o'rinli bo'lgan uzluksiz, mashina ishlab chiqarish, asbobsozlikda kengroq tarqalgan diskret va boshqalar. Texnologik jarayonning u yoki bu turi ham asosiy, va yordamchi boshqaruv ob'yekti amallari va jarayonlarini boshqaruv usullarini, texnologik jarayonning mumkin bo'lgan avtomatlashtirilishining to'liqligini aniqlaydi. Masalan, kimyoviy ishlab chiqarish ABTsi asboblarni mexanik ishlash yoki yig'ish ABTidan ma'lum darajada farq qiladi. Texnologik jarayonlar turi bo'yicha ishlab chiqarishni

va unga muvofiq boshqaruvni sinflarga bo'lish mumkin: *uzluksiz boshqaruvli, diskret boshqaruvli, diskret-uzluksiz boshqaruvli, uzluksiz-diskret boshqaruvli*.

Ishlab chiqarish turlari tasnifining aytib o'tilgan besh belgisi boshqa ba'zilar bilan to'ldirilishi mumkin, ammo keltirilganlari ABTni yaratish maqsadga muvofiqligini baholash, ishlab chiqarishni avtomatlashtirish vositalari bilan qamrab olinish chuqurligi; tizim tarkibi; uning faoliyati algoritmlari va texnologik vositalar majmuasini tanlashda muhim o'rin tutadi. Ishlab chiqarishning birinchi uch tavsifi (murakkablik, hajm, ommaviylik) odatda ishlab chiqarish jarayonlarini boshqarish tizimlarini loyihalashning boshlang'ich bosqichlarida dastlabki ma'lumot sifatida kengroq qo'llaniladi. Bu bosqichlarda avtomatlashtirish hajmi tanlanadi, yaratilayotgan boshqaruv tizimining iqtisodiy samaradorligi baholanadi, uning yaratilish bosqichlari aniqlanadi. Ishlab chiqarishning avtomatlashtirilish darajasi va texnologik jarayon turi boshqaruv tizimi texnik tavsiflariga yuqori darajada ta'sir ko'rsatadi. Bular tizim tarkibi, boshqaruv qonunlari, texnik vositalar tarkibi, faoliyat ko'rsatish algoritmlari va h.k. Ular texnik loyihalash bosqichlarida qo'llaniladi.

Ishlab chiqarishda avtomatlashtirish vositalarining rivojlanishi besh bosqichni o'tdi, ulardan eng asosiylari:

- asosiy amallarda qo'l mehnatini osonlashtiruvchi yoki bar-taraf etuvchi mexanizmlar va asboblarning yaratilishi – ishlab chiqarishni mexanizatsiyalash bosqichi;

- odamni to'liq yoki qisman asosiy jarayonlarni tartibga solish va boshqaruvdan ozod qiluvchi moslama va tizimlarning yaratilishi, tashish va o'rinlatish kabi yordamchi amallarning mexanizatsiyalanishi va qisman avtomatlashtirilishi – ishlab chiqarishni avtomatlashtirish bosqichi;

- insonni qisman yoki to'liq ishlab chiqarish va xizmat ko'rsatishning barcha tizimlarida boshqaruv va tartibga soluv jarayonlaridan ozod etuvchi asboblarning yaratilishi – majmua avtomatlashtirish bosqichi.

Majmua avtomatlashtirish bosqichi asosiy bo'lib, u ishlab chiqarishda o'zgaruvchan avtomatlashtirilgan majmualar va ishlab chiqarishlarni joriy etishga zamin yaratadi. Misol tariqasida asbobsozlik ishlab chiqarishini ko'rib o'tamiz.

Jarayonlarning diskretligi tufayli avtomatlashtirish ob'yekti sifatida asbobsozlik, kimyo sanoati, metallurgiya kabi tarmoqlardan ma'lum darajada farq qiladi. Shuning uchun turli xildagi ishlab chiqarishni avtomatlashtirish bosqichlarini joriy qilish izchilligi o'ziga xos. Avtomatlashtirish bosqichi ommaviy va ko'p sonli ishlab chiqarishda keng tarqalgan. Bu eng avvalo, kam sonli ishlab chiqarishda mahsulotning tez-tez almashuvida avtomatik asbobni ham almashtirish zarurligi tufayli avtomatlashtirish samarasiz bo'lib qolganligi bilan tushuntiriladi. Ishlab chiqarishni avtomatlashtirish dasturli boshqariluvchi asboblarning paydo bo'lishi bilan ham ommaviy, ham kam sonli ishlab chiqarishda keng joriy etila boshlandi. Mikroelektronika sohasidagi muvaffaqiyatlar, miniEHM va mikroprotsessorlarning paydo bo'lishi, sanoat robotlari va manipulyatorlarining joriy etilishi barcha turdagi ishlab chiqarishni majmua avtomatlashtirish va shu asosda avtomatlashtirishning yakunlovchi bosqichi – o'zgaruvchan avtomatlashtirilgan (avtomatik) odamsiz texnologiyali majmualar yaratilishini amalga oshirishga imkon yaratdi.

Ishlab chiqarish jarayoni o'zaro bog'langan qator jarayonlarni aks etadi: asosiy, yordamchi va xizmat ko'rsatuvchi.

Ishlab chiqarishning *asosiy jarayonlariga* mahsulot tayyorlash va unga kiruvchi detallar, tugunlar va agregatlar texnologik jarayonlari kiradi.

Yordamchi jarayonlar deb texnologik ta'minlashni tayyorlash jarayonlariga aytiladi (asboblari, moslamalar, shtamplar va h.k.). Ularga asboblarni ta'mirlash, binolar, liniyalar, ishlab chiqarish va turli ko'rinishdagi energiyaning taqsimlanishi va boshqalar kiradi.

Xizmat ko'rsatish jarayonlariga transport amallari, ombor amallari, asosiy va yordamchi jarayonlarni bajarish va mahsulot sifatini texnik nazorat qilish kiradi.

Ko'rib chiqilgan ishlab chiqarish tarkibi va uning jarayon os-tilarini tashkil etuvchilarning mazmuni mahsulot tayyorlashning to'liq ishlab chiqarish zanjiri bo'yicha ishlovchi korxonaga taalluqli. Ammo korxonalarning birlashtirilishi va ixtisoslashuvining kengaytirilishi sharoitida, ehtimol, yordamchi jarayonlar tarkibiga kiruvchi ishlar ixtisoslashtirilgan korxona, o'z yordamchi va xizmat ko'rsatuvchi jarayonlari bilan birga ishlab chiqarishning asosiy jarayonlari bo'lishi mumkin. Masalan, asboblari, turli ji-hozlar va boshqalarni chiqarishga ixtisoslashtirilgan korxonalar mavjud. Ishlab chiqarish jarayonining bir korxona chegarasidan olinib, uning ixtisoslashtirilgan korxonalar o'rtasida taqsimlan-ishi ma'lum iqtisodiy maqsadga muvofiqlikda boshqaruv nuqtai nazaridan bo'lingan ishlab chiqarish jarayoni birlashuvida qo'shimcha boshqaruv va muvofiqlashtirish tizimlarini loyiha-lash zarurati bilan bog'liq xususiyatlarni vujudga keltiradi.

Ishlab chiqarishning ixtisoslashuvi, ishlab chiqarish jarayoni qismlari alohida ixtisoslashtirilgan tceklar yoki korxonalar chegarasida to'planishiga olib keldi. Bu nazorat qo'shimcha texnologik amallarining paydo bo'lishi, mahsulotni tashish va ixtisoslashtirilgan tuzilma birliklari ishlarni muvofiqlashtirish tu-fayli jarayonni ma'lum darajada murakkablashtiradi. Ammo jarayonning murakkablashuvi va qimmatlashuvi ishlab chiqarish-niing ixtisoslashuvi natijasida mehnat unumdorligining o'sishi va avtomatlashtirilishi, hamda boshqaruv vositalarining keng joriy etilishi bilan kompensatsiyalanishi kerak.

Asbobsozlikda mahsulot tayyorlashning asosiy ishlab chiqarish jarayoni uch fazadan iborat: tayyorlash, ishlov berish va yig'ish. Bu bo'linishga muvofiq asbobsozlik korxonalari odatda sex tarkibi bo'yicha qurilgan o'z tarkibiga muvofiq sexlar yoki mu-vofiq sexlar guruhiga ega: tayyorlovchi, ishlov beruvchi va vig'uv sexlari.

Tayyorlash bosqichi o'z ichiga elektroradio elementlar va materiallarning kiruvchi nazorati, tayyorlashlar va detallarni tayyorlash, materiallarni qirqish, detallarni tozalash hamda qoplash va boshqalarni oladi.

Ishlov berish bosqichi detallarni yarimtayyor, bloklar va tugalarni tayyorlashni o'z ichiga oladi. Bunga mexanik ishlov berish, bosmali yig'uv platasini, modullarning subblokklarini va boshqalarni tayyorlash kiradi.

Yig'uv bosqichi mahsulotni yig'ish, montaj qilish, sozlash, nazorat qilish va sinashdan iborat.

Aytib o'tish lozimki, ishlab chiqarish jarayonining bunday bosqichlari, bo'linishi shartli, bosqichlar orasida ba'zi bir o'zaro kesishlar tufayli aniq chegara yo'q.

Asbobsozlikda yetarlicha keng tarqalgan modullar va subbloklarni tayyorlash texnologik jarayonlari o'z ichiga ishlov berish va yig'ish bosqichi amallarini o'z ichiga oladi, lekin ishlov berish bosqichi mos sexlarda ham tayyorlanadi.

Ishlab chiqarish jarayonlarining bosqichlarga bo'linishi ishlab chiqarish bosqichlari uchun TJABT ishlab chiqishiga imkonini yaratadi. Chunki tayyorlanadigan mahsulotning aniq turiga bog'liq bo'lmagan holda har bir bosqich o'z xususiyatlariga ega, bajarish vaqti va joyi bo'yicha chegaralangan va texnologik jarayonning tugallangan qismidir. Tayyorlanadigan mahsulotning aniq turi har bir ishlab chiqarish bosqichi uchun turli xildagi texnologik jarayonlar tarkibini aniqlaydi. Bu esa o'z navbatida ishlab chiqarishning erishilgan avtomatlashtirilish darajasini hisobga olib u yoki bu boshqaruv tizimining sxemasini tanlashga ta'sir ko'rsatadi.

Asboblarni ishlab chiqarishning ishlov berish bosqichi texnologik jarayonlari tarkibini qarab chiqib, boshqaruv, berilgan talablarga muvofiq avtomatik boshqaruv chegaralari yordamida yoki muvofiq texnologik jihozlarni dasturli boshqaruv yordamida tartibga solish va jarayonning fizik ko'rsatkichlarini saqlash yuqori turishini qayd etish mumkin. Yig'uv bosqichi

uchun ko'proq o'rinlatish va transport amallarini avtomatlashtirish vazifalari xarakterlidir.

Ishlab chiqarish tarkibini, ishlab chiqarish turi va bosqichiga bog'liq bo'lmagan holda boshqaruvning xos masalalari to'plami ko'rinishida aks ettiramiz.

Nazorat savollari

1. Ishlab chiqarish turlarini boshqaruv ob'yekti sifatida tasniflash uchun qanday xarakteristikalar mavjud?

2. Texnologik jarayonlarni turi bo'yicha qanday sinflarga ajratish mumkin? Ularni tavsiflab bering.

3. Ishlab chiqarishda avtomatlashtirish vositalari rivojlanishining bosqichlarini sanab o'ting.

4. Ishlab chiqarish jarayoni qanday jarayonlarda aks etadi?

5. Asbobsozlikda mahsulot tayyorlashning asosiy bosqichlarini ayting.

1.7. Avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishda shaxs omilining roli

Umumiy holda boshqaruv tizimida odam faoliyatini boshqaruvning qator funksiyalari amalga oshirilishi sifatida qarash mumkin. Ularga nazorat, tartibga solish va tezkor boshqaruv kiradi. *Nazorat* – tizim holatini tavsiflovchi va boshqaruv ob'yektiga berilgan ta'siri amalga oshirish uchun zarur bo'lgan tizimning barcha o'zgaruvchilari to'g'risida ma'lumot olishdan iborat. *Tartibga solish* – boshqaruv tizimi har qaysi o'zgaruvchilari ma'nosini berilgan chegaralarda saqlash yoki ularni berilgan dasturga muvofiq maqsadga qaratilgan tarzda o'zgartirishni ko'zda tutadi. *Tezkor boshqaruv* – aslida tizimga uning faoliyati vazifalariga muvofiq boshqaruv ta'siri va uning omon qolishini ta'minlash.

Yuqonda ta'kidlanganlar ko'p jihatdan ABTga ham taalluqli, chunki odam tizimning eng zarur elementlardan biri. Yaqin vaqtlar-

gacha ABT ishlab chiqilishida binnchi navbatda afzallik texnik vositalarga (EHM, ma'lumot uzatish, o'zgartirish va axborot berish asboblari va h.k.) berilar edi, bunda odamning hali ishlatilmagan imkoniyatlari, boshqaruvda ishtirok etishi to'g'risida ko'pincha unutilar edi. Bunday ergonomik omillarning rad etilishi ABT samaradorligi va mustahkamligini pasaytiradi, hamda uning texnik vositalar imkoniyatlaridan to'liq foydalanishiga ruxsat bermaydi. Agar u ergonomik omillarni hisobga olmasa, boshqaruv muammolarining har qanday echimi samarasiz bo'lib qoladi. Odam – boshqaruv tizimida eng murakkab bo'g'in. U boshqaruvning turli o'rinlarida faoliyat ko'rsatadi: alohida mashinalarga xizmat, qiyin vaziyatlarda ma'suliyatli qarorlar qabul qilish va bunda tizim maqsadlarga har doim ham to'g'ri kelmaydigan o'z shaxsiy maqsadlariga ega.

Boshqaruv tizimlarida odamning vazifalari texnik tizimlarni boshqaruv va tashkiliy-iqtisodiy tizimlarni (ABTga kiruvchi) boshqaruvga bo'linadi. ABTga turli masshtabdagi bo'linmalarda tashkil etilgan, katta bo'lmagan ishlab chiqarish uchastkalaridan to sanoat tarmoqlarigacha bo'lgan odamlar jamoasi kiradi. Bunday tizimlarda asosiysi – bu odamlarning o'zaro munosabati, texnik vositalar esa optimal qarorlar qabul qilinishi uchun zarur bo'lgan ma'lumotlarni yig'ish va qayta ishlanishini osonlashtiradi.

ABTning ma'lum darajasida texnik tizimlarga ta'sir etuvchi tartibga solish qonunlariga bo'ysunadi. ABT teskari aloqali yopiq tizimdir. Texnik tizimlar uchun ishlab chiqarilgan tartibga solish nazariyasining qator qoidalarini ABTga ham qo'llab bo'ladi. Ammo ABTda odam ishtiroki borligi bilan shartlangan o'ziga xos omillar amal qiladi, ular umuman tizimga ta'sir etadi va boshqaruv masalalarini ma'lum darajada murakkablashtiradi. Boshqaruv tizimining aniqligining mustahkamligi ma'lum darajada "odam bo'g'ini" tavsiflari bilan aniqlanadi, uning vazifalari va qobiliyatlarini diqqat bilan tahlil qilmasdan tartibga solish va boshqaruv jarayonlarini izchil loyihalash, shuningdek, xizmatini to'g'ri hisoblab chiqish mumkin emas. Boshqaruv tizimlarida odam vazifalari turlicha. U boshqarilayotgan ob'yektdan

ma'lumot qabul qiluvchi "rolida", tahlil etish va qaror qabul qilish, buyruq axboroti ishlab chiqarish, tizim ishini dasturlash, uni nazorat qilish, turli buyruqlarni bajarishi mumkin. Odatda, odam faoliyatida izchil bajariluvchi yoki bir paytda bajariluvchi qator vazifalar birgalikda amalga oshiriladi. Tizim ishining yaxlitligini ta'minlash uchun hamma qolgan zvenolar integratsiyasini amalga oshiruvchi bo'g'inni albata o'z ichiga olishi shart. Zamonaviy boshqaruv tizimlarida bunday bo'g'in integratsiya masalalarini eng yaxshi tarzda yechishga imkon beruvchi bu - odam. Bunga qator asosiy omillar imkon beradi, ular orasida: axborotning turli ko'rinishlarini qabul qilish uchun "sensor kirishi"ning keng diapazoni va o'zgaruvchanligi sharoitida va bevosita signallar bo'yicha yo'l topa olishi; ortiqcha ma'lumot, shuningdek, kam ishonarli, vokealarni qo'llash; ma'lumotning bir shakldan ikkinchisiga aylantirilganda kelayotgan signallar tahlili va sintezini amalga oshirish orqali o'zgartirish; turli uslublarni qo'llash bilan ularni kodlash va dekodlash. Buyruqlarni bajaruvchi sifatida odam o'z vazifalarini bajarishining bir uslubidan boshqasiga oson va tez o'tish qobiliyatiga ega.

Shunday qilib, boshqaruv tizimida odam eng "universal va o'zgaruvchan bo'g'in" bo'lib, shu bilan birga tizimning "mashina bo'g'inlariga" tezlik bo'yicha, qisman amallar bajarilish aniqligi, va berilgan ish tartibini uzoq vaqt saqlab qolish imkoniyati bo'yicha tenglasha olmaydi.

"Odam bo'g'in"ning xususiyatlari va omillarini o'rganish ularning ABT qurilishida to'liq hisobga olish uchun qator asosiy muammolarni keltirish mumkin:

— odamning vazifalari va uning tizimini boshqa qatnashuvchilari bilan aloqa uslublarining tahlili, odam va mashina o'rtasida vazifalarning taqsimlanishi;

— boshqariluvchi ob'ektlar holati to'g'risidagi axborotning odam qabul qilishi jarayonlarining o'rganilishi natijalarini optimal "ma'lumot kiritish texnologiyalarini", odam va mashina

muloqoti uchun tillar ishlab chiqishda qo'llanilishi uchun o'rganiladi;

- odamning ma'lumotlarni qayta ishlash, uning saqlash va qarorlarni shakllantirishdagi (buyruq axborotlar) ishtirokining tahlili;

- odamning boshqaruv harakatlarini o'rganish tavsiflari;

- odamning mustahkamligi, uning turli sharoitlarda unga yuklangan vazifalarni bajarishga moslashishi;

- odam ishi samaradorligiga ta'sir etuvchi omillarni o'rganish;

- ABTga xizmat ko'rsatuvchi sifatida faoliyati va o'zaro munosabatlarini o'rganishi. Bu muammolar ayniqsa jamoa a'zolari o'rtasida o'zaro ma'lumot almashinuvi, shuningdek, kaysi guruhlarini birlashtirish maqsadga muvofiq, optimal ishlashi uchun guruhlarda kishilar soni qancha bo'lishi kerakligi bo'yicha masalalarda keskin;

- ABTga ma'lumot kiritish. Bunday ma'lumot hajmi odamlar malakasi, tillarni bilishi, ilmiy uslublar va boshqaruv vositalari bilan qurollanganligi, tizim maqsadlariga muvofiq keluvchi tashabbusning borligi bilan aniqlanadi;

- odamni kerakli yo'nalishdagi tashabbusga jalb qilish uchun teskari aloqaning qo'llanilishi va kuchaytirilishi. Texnik tizimlar nazariyasi teskari aloqaning tartibga soluvchi ta'sirini kuchaytirish uchun quvvat rezervlariga ega bo'lish zaruriyatini ko'rsatadi. ABTda bo'sh teskari aloqa nafaqat mahsulot sifatini pasaytiradi, balki boshqaruvda ishtirok etuvchi odamlarga zarar yetkazadi, ularda beparvolikni uyg'otadi, tezkorlikni pasaytiradi. Samarali boshqaruv tizimi past ierarxik darajalardan yuqoriroqlariga kuchli teskari aloqani ko'zda tutishi kerak. Bu tizimni tartibga solish hisobidan odam faoliyatining rezervlarini ochish, tashabbus va musobaqaga sharoit yaratish, nafaqat alohida kishilarning, balki butun jamoalarning mavqeini ko'tarishga imkon beradi.

Nazorat savollari

1. Boshqaruv tizimida odam faoliyatiga nimalar kiradi?
2. Nima sababdan odam boshqaruv tizimida eng murakkab bo'g'in hisoblanadi?
3. "Odam bo'g'ini" ning muammolarini aytib o'ting. Odamni kerakli yo'nalishdagi tashabbusga jalb etish uchun nima qilish kerak?

1.8. Boshqaruvning ierarxik tuzilishi

Tizimda o'tuvchi informatsion va boshqaruv jarayonlarini tashkil etish, shu maqsadda qabul qilingan ichki tartibga asoslangan. Tarkib xususiyatini o'rganishda har qanday tizimni o'zaro bog'liq elementlarning (ob'ektlar, tushunchalar, jarayonlar) qandaydir yig'indisi sifatida qarash mumkin. Har bir ajratilgan S_j umumiyroq S (metatizim) tizimning qaysidir qismi (tizimosti) bo'ladi va uni $S_j \in S$ sifatida qarash mumkin. S va S_j tizimlar o'rtasidagi o'zaro aloqadorlik S_j tizimostining S metatizimga tuzilish joyi sifatida, hamda boshqaruv funksiyalarining taqsimlanishi ma'nosida bo'ysunishini ko'zda tutuvchi **ierarxiya** tamoyili asosida quriladi. Shunday ekan, har qanday tizimni, turli darajadagi tizimostilarga muvofiq belgilar bo'yicha, tarkibiy elementlarni olguncha jarayonni amalga oshirib, qismlarga ajratish mumkin.

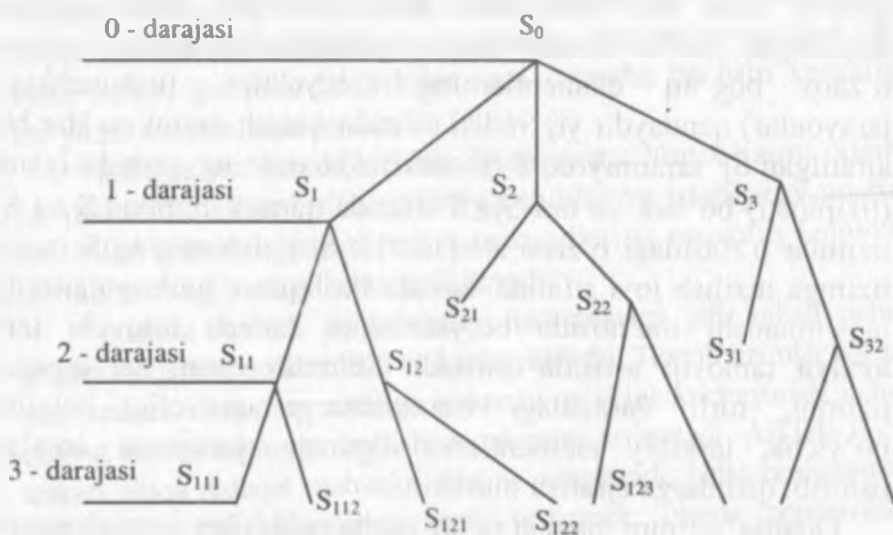
Odatda, tizimni qismlarga bir necha usul bilan ajratish mumkin, bunda qismlarning (tizimostilarning) soni turlicha bo'lishi mumkin. Bunday qismlarga ajratish natijasida olingan hamma tizimostilar to'plami $M - S$ tizimning to'plami deb ataymiz. Berilgan tizimni qismlarga ajratish usullari sonicha M to'plam mavjud. Shunday qilib S metatizimni turli darajalarga taalluqli to'plam bo'lgan alohida tizimostilar ajralib turadigan daraxt ko'rinishida tasvirlash mumkin. Bunda olingan tizimostilar va ular orasidagi aloqadorlik tizimostilar o'rtasidagi aloqalar

yig'indisi bilan aniqlanadigan S_0 tizim tarkibini tashkil etadi. (6-chizma).

Real harakatlanuvchi boshqaruv tizimlarida tizimostilarni bo'lish va tashkil etishni funksional va tashkiliy belgi bo'yicha yoki tizim elementlari tarkibi bo'yicha amalga oshirish mumkin.

Funksional belgilar bo'yicha bo'lish, mavjud tizim funksiyalariga muvofiq, tashkiliy belgi bo'yicha esa, tizim ierarxik tarkibining o'ziga xos xususiyatlarini hisobga olgan holda olib boriladi.

Tizimni elementlar tarkibi bo'yicha bo'lish, elementlar o'zining aniq funksiyalarini bajarishda tarkibini hisobga olgan holda amalga oshiriladi.



6- chizma.

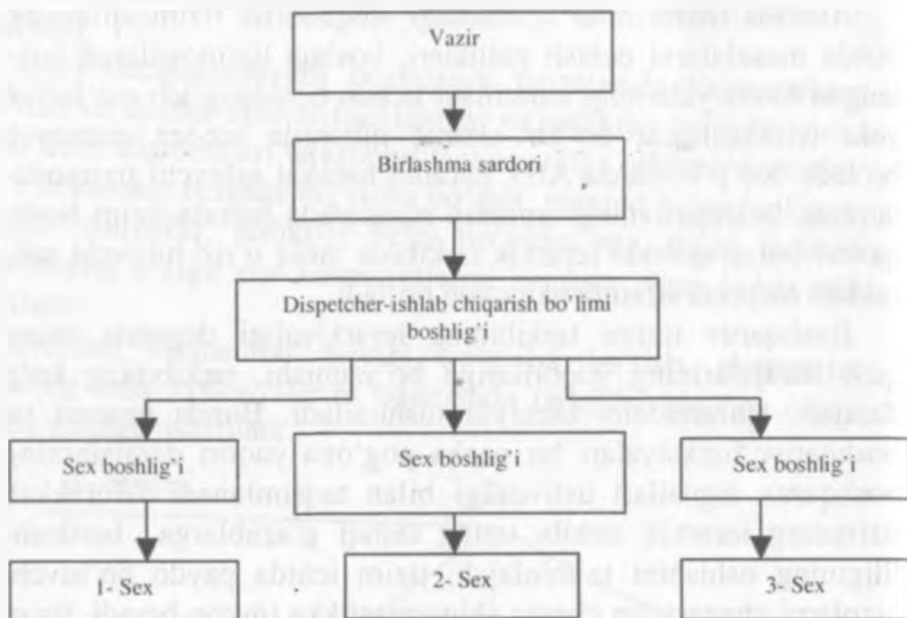
Shunday qilib, tizimostini aniq belgi bo'yicha shakllangan va ajratilgan, muvofiq masalalar guruhini qamrab oluvchi va mustaqil, alohida maqsadga ega bo'lgan tizimning bir qismi sifatida qarash mumkin.

Alohida tizimostilar o'rtasidagi aloqadorlik tizimostilarning birida masalalarni echish natijalari, boshqa tizimostilarga yuklangan funksiyalarning bajarilishi uchun boshlang'ich ma'lumot yoki cheklanishlar bo'lib xizmat qilishida tez-tez namoyon bo'ladi. Ko'p hollarda ABT parallel harakat qiluvchi tizimostilarning, boshqaruvning umumiy maqsadida hamda tizim boshqaruvi butun qismda ierarxik tarkibida aniq o'rin tutuvchi murakkab majmua sifatida namoyon bo'ladi.

Boshqaruv tizimi tarkibining ierarxialigi deganda uning quyi darajalarining yuqorilariga bo'ysunishi, tarkibining ko'p darajali, «piramidali» tamoyili tushuniladi. Bunda nazorat va boshqaruv funksiyalari bir necha pog'ona yuqori darajalarning boshqaruv signallari ustivorligi bilan taqsimlanadi. Murakkab tizimning ierarxik tarkibi uning tashqi g'azablarga bardoshliligining oshishini ta'minlaydi, tizim ichida paydo bo'luvchi nizolarni chegaradan chetga chiqarmaslikka imkon beradi, tizim mahalliy elementlarining uning global maqsadlari bilan muvofiqlashishining asosiy sharti hisoblanadi. Har bir darajada ma'lumot almashinuv davri bir xil bo'lmaganligi sababli Tu boshqaruv qadami kiritiladi (ikki qo'shni boshqaruv ta'sirlari o'rtasidagi davr). Boshqaruv qadamlari orasida taxminan shunday nisbat mavjud:

$$\begin{array}{ccccccc} Tu1 & < & Tu2 & < & Tu3 & < & Tu4 \\ \text{bir necha soat} & & \text{smena-kun} & & \text{ish xaftasi} & & \text{oy} \end{array}$$

Ierarxik tuzilishning miqdoriy baholaridan biri, ierarxiya koeffitsienti. U quyi darajadagi tizimosti yoki ob'yektlar sonining keyingi, yuqoriroq boshqaruv tuzilmalar soniga aloqasi bilan aniqlanadi. Qaror qabul qilish nuqtai nazaridan, ratsionalroq deb har bir tashkiliy darajaga muvofiq doirada masalalar hal etilib va avtomatik tarzda tushurib qoldirib, keyingi darajaga, yechilishi yuqoriroq darajaga uzatish talab etiladiganlarini hisoblash kerak.



7- chizma.

Ko'p bosqichli murakkab ob'ektlarni boshqaruv tizimlari aloqalarning alohida tizimostilar ichida va ular orasida shoxlangan tuzilishga ega bo'lgani sababli, boshqaruvning har bir funksiyasini ierarxik tizimning muvofiq bosqichlarida hal etiluvchi o'zaro izchil bog'langan masalalar qatori sifatida ko'rsatish mumkin. ABT tarkibini tizim elementlari orasidagi eng oddiy sxemalar aloqadorligini hisobga olib ierarxiya darajalari sonini mumkin qadar kamaytirish tamoyili asosida qurish kerak. Lekin shu bilan birga har bir tizimosti va ajratilgan ob'ektlarning to'liq mustaqilligi shartlarini nazarda tutish zarur.

Tizim boshqaruv qismining ierarxik tarkibi, eng avvalo, ma'lumotni qayta ishlash funksiyalarining taqsimlanishi va uning qismlari (bo'g'inlari) orasida qaror qabul qilishni ko'zda tutadi. Ma'lumotni qayta ishlash bo'yicha vazifalarning bunday taqsimlanishi, eng avvalo, qaror qabul qilish uchun zarur bo'lgan ma'lumot hajmi va uning qayta ishlanishiga talablar (si-

fati, qayta ishlash vaqti, narxi) bilan aniqlanadi. Shunday bo'lishi mumkinki, ma'lumotni to'plash va qayta ishlashning to'liq markazlashuvi yoki texnik jihatdan iloji yo'q, yoki qaror qabul qilishda ma'lum kechikish, shu bilan birgalikda, eskirgan ma'lumot bo'yicha qaror qabul qilinishiga olib keladi. Barcha hollarda bu boshqaruv samaradorligining pasayishiga olib keladi. Ma'lumotning katta hajmi va uning murakkabligi bilan bog'liq bo'lgan qiyinchiliklarni engishning bir yo'li, ma'lumot qayta ishlash jarayonlarining "parallelligini olib tashlash", ya'ni tizimni har biri umumiy ma'lumot hajmining faqat katta bo'lmagan qismi bilan ishlovchi bo'g'inlariga bo'lish. Ammo, bu yo'l nafaqat ma'lumotni qayta ishlashning, balki qaror qabul qilishning nomarkazlanishiga olib keladi. Aniq bir holatning hamma o'zgarishlarini hisobga olishga qobil tizimning alohida bo'g'inlari u yoki bu masalalar bo'yicha mustaqil qaror qabul qilish xuquqini oladi. Ana shunday yo'l bilan boshqaruv tizimida ierarxik tuzilish paydo bo'ladi (7-chizma).

Tizimning alohida bo'g'inlarida qaror qabul qilish uchun ma'lumotning kichik hajmi talab etiladi va demak, bu qarorlar kam noaniqlik sharoitida qabul qilinadi. Bu esa biz to'liq markazlashtirilgan boshqaruvdan ierarxikka o'tganimizdan dalolat beradi. Lekin bu nomarkazlashuv doimo maqsadga muvofiq degani emas, chunki u o'z navbatida, yangi noaniqlik manbai bo'lib xizmat qiladi: umumiy tizimning bir qismi (tizimosti) qaror qabul qilish xuquqini olishi bilan u bir mustaqil faoliyat ko'rsatuvchi organizmga aylanadi va albatta umumiy holda yuqori darajalar manfaati bilan bir xil bo'lmagan xususiy maqsadlarni oladi. Shuning uchun noaniqlik va nomarkazlashtirishning optimal o'lchami, markaziy boshqarma va tizimostilar o'rtasidagi qaror qabul qilish funksiyalarining optimal taqsimlanishi to'g'risida fikr yuritish lozim.

Ierarxik boshqaruv tizimi nazariyasining o'ziga xos qator muammolari bor, ulardan asosiysi tizimostilar maqsadlarining shakllanishi. Tizim faoliyati natijasida ierarxiya turli

bo'g'inlarining bu bo'g'inlar maqsadlari to'g'risida o'zaro ma'lumotga ega bo'lish darajasiga ma'lum ma'noda bog'liq. Tizimostilarga maqsadlarni direktiv topshirish mumkin emas. Odatda, ierarxiya yuqori darajalarining alohida bo'g'inlar maqsadlari to'g'risida to'liq ma'lumotga ega bo'lmaydi. Shu sababli boshliqlar uchun alohida tizimostilar maqsadlarini oldindan baholash zarur.

Nazorat savollari

1. Ierarxiya tamoyili deb nimani tushunasiz?
2. Ierarxik tizim tarkibini tushuntirib bering.
3. Boshqaruv qadamlari orasidagi nisbat qanday?
4. Ierarxiya koeffitcienti qanday aniqlanadi?

1.9. Avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari (ABT)ning tasnifi

ABT tasnifi – bu asosiy aniqlovchi bo'g'inlar ajratilgan ABT tuzilish sxemalarining tartiblashuvi. Mavjud va loyihalanayotgan ABTlarni real aks ettirish uchun tasnif, ko'rib chiqilayotgan boshqaruv jarayonlari tuzilish sxemalaridan kelib chiqishi kerak. Shu bilan birga tasnif bir tomondan boshqaruvning avtomatlashtirishning aniq bir bosqichi sifatida, boshqa tomondan boshqaruv jarayonini amalga oshirish uchun zarur turli texnik qurilmalarni o'z ichiga oluvchi aniq vositalar majmui sifatida tizimning boshqalar qatoridagi o'rmini ko'rsatishi kerak. ABT tasnifi tipli loyiha echimlarining qo'llanishini engillashtiradi.

ABTlar bir-biridan echiladigan masalalar xarakteri va hajmi, boshqaruv ob'yektlari turi va vazifasi, harakat darajasi yoki sohasi o'lchamlari, bajaradigan vazifalari, tarkibi, boshqaruvlarni ishlab chiqishda inson qatnashuvi darajasi va boshqa qator belgilari bo'yicha farq qilinishi mumkin.

Boshqaruv jarayoni, aloqa shakli va "inson-mashina" bo'g'inining faoliyat ko'rsatishida inson qatnashuvi darajasiga ko'ra hamma tizimlarni ikki sinfga – informatsion va boshqaruvchiga bo'lish mumkin. *Informatsion tizimlar* ishlab chiqarishning borishi to'g'risidagi ma'lumotni, uning asosida inson ob'yektni boshqaruvni amalga oshiradigan, ko'rsatish uchun qulay ko'rinishda yig'ish va chiqarishni ta'minlaydi.

Boshqaruvchi tizimlar nafaqat axborot yig'ishni ta'minlaydi, balki bajaruvchilarga yoki bajaruvchi mexanizmlarga bevosita buyruqlar ham beradi. Informatsion va boshqaruvchi tizimlar orasida Informatsion-boshqaruvchi tizimi oraliq sinf hisoblanadi. Informatsion tizimlar ikkita asosiy sinfostiga bo'linishi mumkin:

- informatsion-ma'lumotli tizimlar
- informatsion-maslahatchi tizimlar.

Birinchi sinfosti ma'lumot yig'ishni va uning inson tomonidan qo'llanishi uchun qisman tayyorlashni ta'minlaydi. Ikkinchi sinfosti ishlab chiqarish borishi to'g'risidagi axborotni berish bilan bir qatorda aniq taklif va tavsiyalar, berilgan muayyan holatda ish tartibi yoki jadvalini tayyorlaydi.

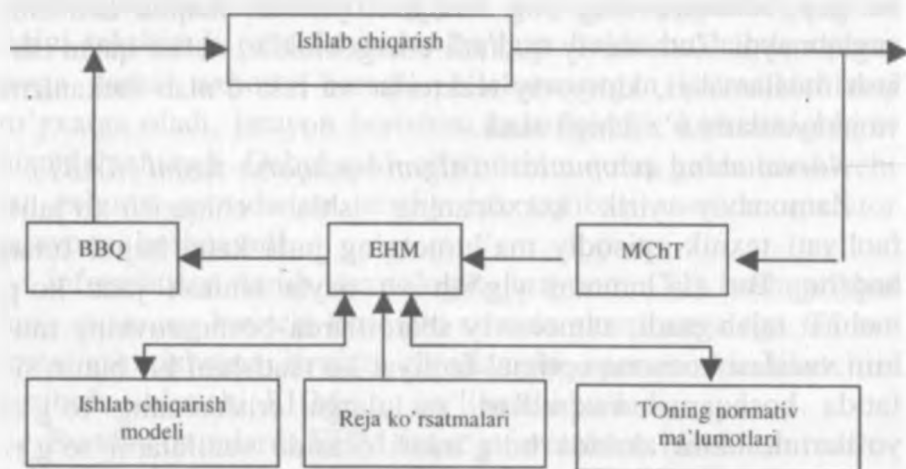
ABTLar ikki katta sinfga bo'linadi 4 texnologik jarayonlarning (ob'yektlarning) ABTLari (TJABT) va tashkiliy boshqaruv ABTLari (TBABT). So'nggi paytlarda TJABT va TBABTLarni yagona jamlangan boshqaruv tizimlarga qo'shish odat tusiga kirib bormoqda. Boshqaruv darajasiga ko'ra, boshqaruv tizimlari umumdavlat ABT – UDABT, xalq xo'jaligi tarmog'i ABT – XXTABT, korxonalar birlashmasi ABT – KBABT, korxona ABT – KABT, texnologik jarayonlar ABTLariga bo'linadi. Bu ABTLari turlarini ko'rib chiqamiz.

Texnologik jarayonlarning ABTLari.

TJABT – bu inson-mashina boshqaruv tizimi, qabul qilingan me'yorga muvofiq texnologik ob'yektning boshqaruvini optimallashtirish uchun zarur ma'lumotlarni yig'ish va ishlatishni ta'minlaydi.

ta'minlaydi. Vaziyat tahlili uchun, ishlab chiqarish modeli (ICHM), reja ko'rsatkichlari, texnologik ob'yektning (TO) normativ ma'lumotlari qo'llanadi (8-chizma).

KABT tarkibi ishlab chiqarish xarakteri bilan aniqlanadi. Korxonalarning ko'pchiligi texnologik jarayonining (TJ) uzluksizligi bilan farqlanadi. Bunday ishlab chiqarish turlari uchun iqtisodiy – matematik modellar yordamida tezkor kalendar topshiriqlarni korxonaning hamma bo'limlari uchun ishlab chiqish kerak. KABT ierarxik tizimlarga kiradi va texnik vositalarni hisobga olgan holda ikki, ba'zan uch pog'onali sxema bo'yicha tuziladi. Buning asosida ABTni joriy qilguncha korxonada qo'llaniladigan boshqaruv tizim yotadi.



8 – chizma.

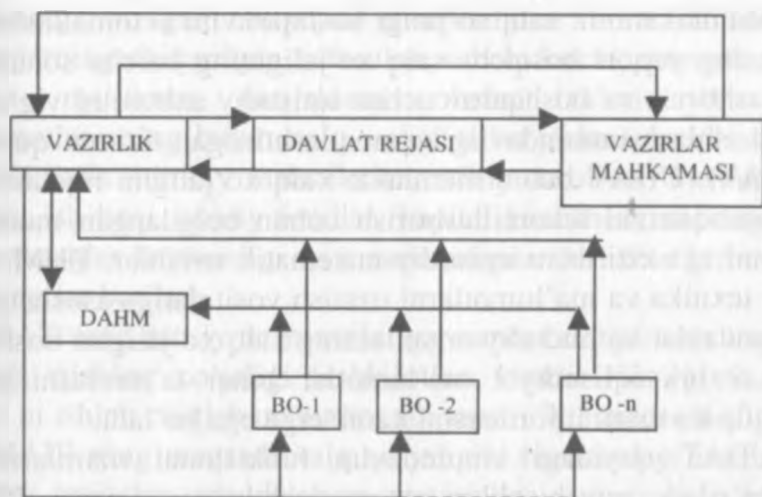
Boshqaruvning quyidagi zanjiri kuzatiladi: ishlab chiqarish uchastkasi, sex, korxona boshqaruvi. Mahsulotni uzluksiz ishlab chiqaradigan tarmoqlar uchun TJABTi va tashkiliy iqtisodiy tizim yaqin aloqador xarakterlanadi, chunki axborot TJABT datchiklaridan bevosita KABTga va keyin "qisqa" shaklda tarmoq ABTga uzatiladi.

Tarmoq avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari (TABT).

TABTlarning maqsadi vazirlik miqyosida rejalashtirish va boshqaruv uslublarini takomillashtirishdir. Bunda joriy va istiqbolli rejalashtirish uslublarini, hisobga olish va normallashtirish, boshqaruv uslublarini takomillashtirish amalga oshiriladi, tarmoq iqtisodiy va xo'jalik faoliyatining tahlili kengaytiriladi va chuqurlashtiriladi, tartibga solish va boshqaruv apparatini tashkil etish tizimi takomillashtirilishi amalga oshiriladi.

TABTni qurish uchun xalq xo'jaligining alohida tarmoqlarining tarkibi va o'zaro bo'ysunishini bilish zarur. Xalq xo'jaligi tarmog'i vazirlikka bo'ysunadi, lekin alohida hollarda berilgan tarmoq mahsulotining ishlab chiqarilishi bir necha vazirliklar bo'yicha taqsimlangan bo'lishi mumkin.

Vazirlik tarmoqni rivojlantirish bo'yicha hal qiluvchi qarorlar qabul qiladi va shunga muvofiq uning hamma ob'ektlari faoliyatini birlashtiradi.



9- chizma.

Vazirlikda rejalar ishlab chiqiladi va ob'ektlar BO1,...,BOn faoliyati to'g'risida axborot yig'iladi. Axborot tahlil qilinib, Vazirlar Maxkamasiga uzatiladi va makroiqtisodiyot hamda statistika bo'yicha ular bir vaqtda vazirlikka boshqa-

ruv ta'sir ko'rsatadi. Vazirlik ABTi vazifasi, hamda tarkibi bo'yicha, ma'lum darajada xalq xo'jaligi tarmog'iga bog'liq bo'lishi mumkin bo'lgan, qator tizimostilarni o'z ichiga oladi (9-chizma). Chizmada DAHM – davlat axborot hisoblash markazi.

Texnik ta'minot ABT tarkibiga ma'lum ta'sir ko'rsatadi, shuning uchun ABT tarkibini texnik nuqtai nazardan ko'rib chiqish qiziqarli. ABT tarkibining eng maqbul tamoyili, alohida texnik tizimostilar o'rtasidagi o'zaro bog'lanishning ierarxik tamoyilidir. Uning asosi sifatida hozirgi kunda tarmoq tarkibi, bo'lgan tuzilish qabul qilinishi mumkin. Bunda optimalligi har bir darajada yechiluvchi masalalar darajasiga bog'liq bo'lgan ko'pdarajali, ko'pbosqichli tizim hosil bo'ladi. Berilgan tashkiliy daraja uchun eng optimal vazifalar taqsimlanishida faqat shu daraja tasarrufidagi masalalar echiladi.

Umumdavlat avtomatlashtirilgan tizimi (UDAT).

Mamlakatimiz xalq xo'jaligi boshqaruvini avtomatlashtirishning eng yuqori bosqichi xalq xo'jaligining barcha sohalarida, rejalashtirish va boshqaruv uchun iqtisodiy axborotni yig'ish va qayta ishlash umumdavlat avtomatlashtirilgan tizimni qurishdir (UDAT). UDAT butun mamlakat xalq xo'jaligini rejalashtirish va boshqaruvni takomillashtirish uchun belgilangan murakkab tizimni aks ettirib, u iqtisodiy-matematik uslublar, EHM, tashkiliy texnika va ma'lumotlarni uzatish vositalariga asoslanadi. U umumdavlat va hududiy organlarning xalq xo'jaligini boshqaruvini texnik iqtisodiyot ma'lumotlar bilan ta'minlashi kerak. Boshda u asosan informatson xarakterga ega bo'ladi.

UDAT quyidagi umumdavlat funktsional tizimlarni o'z ichiga oladi: reja hisoblari avtomatlashtirilgan tizimi - RHAT; davlat statistikasi avtomatlashtirilgan tizimi – DSAT; qurilishni boshqarish avtomatlashtirilgan tizimi – QABT; standartlash va metrologiya avtomatlashtirilgan informatsion boshqaruv tizimi – SMAIB; fan va texnika rivojini avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimi – FTRABT; rejalash, hisob-kitob qilish va moddiy texnik ta'minotni boshqarishi avtomatlashtirilgan tizimi – MTTABT;

narxlar bo'yicha ma'lumotni qayta ishlash avtomatlashtirilgan tizimi – narxlarABT; fan – texnika axborotini qayta ishlash avtomatlashtirilgan tizimi – fanABT; mehnat resurslarini avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimi – mehnatABT; moliyaviy hisoblarni avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimi – moliyaABT.

RHAT xalq xo'jaligi iqtisodi rivojlanishining umumiy ko'rsatkichlarini uzoq muddatga mo'ljallangan ma'lumotlar, har bir tarmoq rivojlanish maqsadlarini ko'zda tutib xalq xo'jaligi rivojlanishining yagona umumdavlat rejasi bilan o'zaro moslashuvi asosida hisoblash va ishlab chiqishga mo'ljallangan. Bu tizim faoliyati natijasi moddiy balanslarni tuzish, iqtisod rivoji va ishlab chiqarish mutanosibligini boshqarishdir. Hozirgi vaqtning o'zida optimal rivojlanish hisoblari xalq xo'jaligining 66 tarmog'ini qamrab olgan.

DSAT vazifasi xalq xo'jaligining boshqaruvini statistik ma'lumotga bo'lgan ehtiyojini qondirishdan iborat. U barcha tarmoqlarning chiqarilgan mahsuloti, ishchi kuchi, quvvatlari va boshqa ma'lumot natijalarini olishni ta'minlaydi. Bu ma'lumotlar so'ng butun xalq xo'jaligi bo'yicha umumlashtiriladi. Natijada ijtimoiy mahsulotlar, milliy daromad, mehnat resurslari, ish haqi, asosiy fondlar, kapital kiritishlar, shuningdek mehnatkashlar farovonligi va mamlakatimiz aholisi to'g'risidagi ma'lumotlar beriladi.

DSAT ning asosiy tizimostilariga: sanoat statistikasi, kapital qurilish, qishloq xo'jaligi tashkilotlari kiradi. Hozirgi vaqtda DSAT ni ishlab chiqish uchun texnik topshiriq ishlab chiqilgan.

SMAIB ning maqsadi xalq xo'jaligini harakatdagi normativ – texnik hujjatlar, moddalar va materiallar xususiyati, o'lchov uslub va vositalari to'g'risida ishonchli ma'lumot bilan ta'minlashdan iborat. Tizim xalq xo'jaligining hamma tarmoqlariga tegishli korxonalar va tashkilotlar bilan mustahkam informatson aloqalar bilan ta'minlashga mo'ljallangan va shu bilan ularga hozirgi vaqtda bir yarim million hujjatdan iborat bo'lgan standartlar va texnik shartlar fondiga yo'l ochib beradi.

NarxlarABT – narxlar haqida o'z vaqtida zarur va sifatli ma'lumotlarni olishga imkon beradi. Narxlar bu iqtisodiy boshqaruvning oraliq funktsional tizimlarida ham (rejalashtirish, moddiy-texnik ta'minot, statistika), o'rta va quyi daraja tizimlarida ham asosiy normativlardan biridir. Narxlarning umumiy miqdori 10 mlngacha yaqin. Narx qo'yilishining ishonchli nazorat tizimi hamma korxona va tashkilotlarning ishlab chiqarish – xo'jalik faoliyati texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarining yaxshilanishiga imkon beradi.

NarxlarABT o'z navbatida qator tizimostilarni qamrab oladi: narxni rejalashtirish va oldindan aytish tizimostisi; narxlarni nazorat qilish tizimostisi; narxlarni muvofiqlashtirish tizimostisi.

MTTABT davlat ta'minoti tashkilotlari tomonidan amalga oshiriladi va mamlakat moddiy-texnik ta'minotining butun jarayonini rejalashtirish va boshqaruvni takomillashtirishga qaratilgan. U materiallar, xomashyo va komplektlovchi qismlarga bo'lgan ehtiyoj masalalari, resurslarni taqsimlash masalalari, tarmoqlararo aloqalarni tashkil etish, moddiy zahiralarni boshqaruv va xalq xo'jaligi barcha tarmoqlarining materiallarga, xomashyo, komplektlovchi qismlarga bo'lgan talablarini istiqbolli rejalashtirish masalalarini hal etadi.

UDATga kiruvchi boshqa umumdavlat tizimlar ham tarkibi va amalga oshiruvchi vazifalariga ko'ra xuddi shunday murakkab tizimlardir.

Nazorat savollari

1. ABT tasnifi deganda nimani tushunasiz?
2. Informationsion tizimlar qanday vazifani bajaradi?
3. Informationsion tizimlarning sinfostilarini tavsiflab bering.
4. ABTlarning asosiy turlariga izoh bering.
5. UDAT nima uchun kerak?
6. Nima sababdan UDAT eng murakkab ABT hisoblanadi?
7. UDAT ga kiruvchi umumdavlat tizimlarini tavsiflab o'ting.

1.10. Avtomatlashtirilgan ish joyi (AIJ)– avtomatlashtirilgan tizimning tarkibiy – funktsional elementi

Insonning EHM bilan muloqotini tashkil etish ABT ni loyihalash va joriy etishning markaziy muammolaridan biridir. Ilgari foydalanuvchi aniq, ko'p hollarda o'ziga xos bo'lgan masalalarni echishda EHMdan foydalanar edi. Zamonaviy yig'ma ABT lar paydo bo'lishi bilan mutaxassisga mo'ljallangan o'ziga xos majmua va vositalar bilan bir qatorda dastur tuzmaydigan professional (DTP) uchun yangi individual-funktsional tartiblar ishlab chiqarildi. Funktsional tartib individual (jamoaviy) foydalanuvchi nuqtai nazaridan, eng qulay bo'lgan ma'lumotni aks ettirish usuli va unda foydalanuvchining ish joyi zarur terminal asboblari yordamida jihozlanishi bilan tavsiflanadi.

O'ziga xos tartib maxsuslashtirilgan yoki universal operation tizimlar (OT), ma'lumotlar bazasini boshqaruvning muam-moli yo'naltirilgan yoki universal tizimlar (MBBT), amaliy dasturlar paketini (ADP) asosan mini- va mikro-EHM bazasida qo'llash bilan aniqlanadi. Funktsional tartib apparat-dasturli vositalarni qo'llash bilan tavsiflanadi. Ular bu tartibni amalga oshirish uchun konkret ish joylarini terminal asboblarning xohlagan tartibda o'zgaruvchan jihozlashni amalga oshirishga imkon beradi. Bu tartibni joriy etishda quyidagi hisoblash vositalari qo'llaniladi: katta hajmdagi ma'lumotlar bazasini olib borish uchun mo'ljallangan mini-, mikro-EHMLar; foydalanuvchilar jamoasiga mo'ljallangan ilmiy-texnik hisoblash, boshqaruv va ish yuritish masalalarini echish uchun mini-EHM; funktsional-texnologik ilovalarga yo'naltirilgan va individual foydalanuvchiga mo'ljallangan mikro- va personal EHM (PEHM); matnlar va hujjatlar tayyorlash uchun matnni qayta ishlash protsessorlari; dasturlanuvchi mikrokalkulatorlar; ilmiy-texnik va iqtisodiy hisoblashlar uchun maxsuslashtirilgan asboblari.

Hozirgi paytda barcha aytib o'tilgan vositalar ko'p yoki bu darajada foydalanuvchining EHM bilan muloqotini samarali tashkil etish va (DTP) vazifalarini avtomatlashtirish uchun qo'llanadi. Konkret avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarini yaratish va joriy etishda avtomatlashtirish tizimlari tadqiqodchilari va yaratuvchilari vositalarni markazlashtirish, yirik hisoblash tizimlarini loyihalash, va murakkabligi odam imkoniyatlaridan ancha yuqori bo'lgan supertizimlarni yaratish yagona konsepsiyasiga asoslangan turli yondashuvlarni qo'llaydilar. Bunday tizimlarda samaradorlik va xizmat ko'rsatish narxi qarama-qarshilikda turadi.

Oxirgi 10-15 yilda chet elda ma'lumotlarni nomarkazlashtirilgan qayta ishlanishi, eng avvalo rejalashtirish va boshqaruvning alohida funksional masalalarini echishga mo'ljallangan mahalliy ma'lumotlar manbaini yaratish tan olindi va keng tarqaldi.

Zarurat tug'ilganda global ma'lumotlar manbai bilan o'zaro bog'lanishi ta'minlash va yuqori darajaga uzatish amalga oshiriladi. Ma'lumotni markazlashtirilgan holda qayta ishlash konsepsiyasidan nomarkazlashtirilganiga asta-sekin o'tish amalga oshirildi. Bunga ma'lum darajada ko'p sonli foydalanuvchilarga ma'lumotlarni joyida qayta ishlashni ta'minlovchi personal EHMlarning ommaviy chiqarilishi sabab bo'ldi.

Mamlakatimizda ma'lumotni nomarkazlashtirilgan holda qayta ishlash konsepsiyasi turli toifadagi mutaxassislar va ma'muriy-boshqaruv xodimlari AIJ yaratilishida o'z aksini topdi. AIJlari ahamiyati EHMlardan kam bo'lmagan yangilik sifatida qabul qilindi. Bunda AIJ muhandis, olim, loyihachi, boshliq, shifokor va boshqalar mehnatining texnologik vositasi sifatida tushuniladi. Shuningdek, ijodiy element tez o'sadigan faoliyatning yangi modellarini tuzish vositasi sifatida qabul qilindi.

AIJlari yig'ma ABTlarni tuzishda keng qo'llaniladi. ABTning tartibga kiruvchi aniq texnik modul bo'lgan va yangi

konsepsiyalar va tamoyillarda qurilgan AIJ, qog'ozsiz texnologiya asosida iqtisodiy ob'ektlarda hujjat aylanishini avtomatlashtirishni amalga oshirish, rejalashtirish va boshqaruvda tartib o'rnatilishi uchun yangi shart-sharoitlar yaratish, jadalashtirish tamoyilini hisobga olgan holda boshqaruv imkonini beradi. Buning uchun ko'p turdagi boshqaruv xodimlari va mutaxassislari uchun turli darajadagi AIJ loyihalanishi va joriy etilishi lozim.

AIJ - bu tashkiliy-texnologik va dasturli-texnik hisoblash majmui. Uning asosiy maqsadi real vaqt doirasida shaxsiy EHM asosida DTP vazifalarini "o'zgaruvchan" avtomatlashtirishdir.

AIJ tarkibining asosiy konsepsiyasi DTPning ish joylarida ma'lumotlarni nomarkazlashgan avtomatlashtirilgan qayta ishlanishini ta'minlash, shaxsiy bilim va maqsadlar manbaini, mahalliy zarur bo'lganda esa, shaxsiy EHM va intellektual terminallar asosida AIJ global tarmoqlarini yaratishdan iboratdir.

Tajriba ko'rsatadiki, AIJ joriy etilishning birinchi bosqichlarida avtomatlashtirilgan tizim bilan qamrab olinmagan bo'linmalar bilan qog'ozli uzarota'sir texnologiyasi saqlanib qoladi. Shuning uchun AIJ mashinogrammlar minimumini shakllantirish uchun bosmaga chiqarish asbobi, normativ-ma'lumotli axborotlar va ma'lumotlarning ishchi yig'masini qulay holatda saqlash uchun tashqi xotira, EHM oraliq asboblarning minimal zahirasiga ega bo'lishi kerak. Asboblarni zahiralanish zaruriyati doimiy xizmat ko'rsatuvchi xodimlari bo'lmagan, foydalanuvchi esa HT sohasida bilimlari cheklangan sharoitlar bilan bog'liq.

AIJ bunday variantda amalga oshirilgan ob'ektda foydalanuvchi telefon orqali operatorga so'rov yo'llash mumkin bo'lgan ma'muriy yo'l markazi tashkil etiladi. So'rovni bajarishda javob klavishsiz displeyda yoritiladi.

AIJni yaratish quyidagi asosiy tamoyillarga asoslanadi: dastur tuzmaydigan mutaxassis hisoblashlari va o'zi o'rganishining individuallashuvi, kasbiy bilimlarning avtoshakllanishi yangi

vazifalar, qog'ozsiz texnologiyalarning avtomatlashtirilishi, ma'lumotlarning nomarkazlashgan va markazlashgan qayta ishlaniishi, shuningdek modulliligi, tizimliliigi va ergonomikligi. DTP hisoblashlar va o'zi o'rganishning individuallashtirish tamoyili u bajaradigan hisoblashlarning individualligi va intellektual darajasini oshirish bilan belgilanadi.

Kasbiy bilimlarning avtoshakllanishi, AIJ mutaxassisiga faqat loyihada ko'zda tutilgan vazifalarnigina avtomatlashtirishga imkon beribgina qolmay, yangilarini ham mumkin bo'lgan vositalar yordamida shakllantirishga imkon beradi.

AIJ -ilgari bu tuzilish bo'linmasi yoki DTPga xos bo'lmagan vazifalarni bajarishga ham imkon beradi. Bu ma'noda AIJ-ochiq, uzluksiz rivojlanayotgan tizim.

AIJ - ABTning tarkibiga kiradi va u ma'lumotlarni rejalashtirish, boshqaruv va qayta ishlashning shaxsiy vositasi sifatida DTPga qarorlarini tayyorlash va qabul qilishga imkoniyat yaratadi. Bunday ko'p funkcionallik ma'lumot taqsimlangan, nomarkazlashtirilgan va markazlashtirilgan qayta ishlatilishining ratsional olib borilishini nazarda tutadi.

Modullilik tamoyili AIJni tizimning boshqa elementlari bilan birga ishlash, shuningdek harakatdagi tizimlarga minimal xarajatlar va uning ishini to'xtatmasdan o'rnatish imkonini beradi.

AIJ - barcha tizimostilari o'zaro muvofiqlashtirilgan tizim elementidir. Ergonomik talablar hisobga olinsa qulay ish sharoitlarini ta'minlovchi AIJ yaratiladi.

Ancha vaqtgacha foydalanuvchi masalalarini EHM yordamida vaqtni taqsimlash tartibida va dasturlashning dialogli tizimlari asosida echish tartibi ustivorlik qiladi. Bu esa o'z navbatida katta universal yoki ixtisoslashgan EHMning imkoniyatlari "bo'lish" va zarurat tug'ilganda ma'lumotni katta masofaga uzatish imkonini berar edi.

Ammo ma'lumotlarni shu yusinda avtomatlashtirilgan qayta ishlash texnologiyasi inson intellektual faoliyati samaradorligini texnik hisoblash vositalarining past mustahkamligi, aloqa kanal-

larining qimmatligi va uzatiluvchi ma'lumotning tez-tez buzib ko'rsatilishi, hamda to'liq emasligi sababli ma'lum darajada ko'paytira olmadi. AIJ bir tomondan foydalanuvchiga sanab o'tilgan kamchiliklardan qisman qutulishga, ikkinchi tomondan - ma'lumotlar qayta ishlanish sifatini oshirishga imkon beradi.

AIJ funktsional yo'naltirilganligi bo'yicha-ta'limiy va funktsional-ixtisoslashtirilgan (FIAIJ) bo'lishi mumkin. FIAIJ qo'llanish tavsifi bo'yicha jamoaviy (JF) va individual foydalanish (IF) AIJlariga bo'linadi. JFAIJ texnologik jihatdan bir xildagi masalalarni hududiy birlashtiruvchi foydalanuvchilar uchun mo'ljallangan (tovarovedlar, buxgalterlar va h.k.), IFAIJ - ishlab chiqarish yoki ilmiy faoliyatning zarurati bo'yicha individual ishlashi zarur bo'lgan aniq mutaxassisning o'ziga xos vazifalarini avtomatlashtirish uchun mo'ljallangan.

IFAIJ aniq avtomatlashtiriladigan funktsiyalarning o'ziga xosligini to'laroq hisobga olish imkonini beradi va talab etiladigan individual xizmat ko'rsatish madaniyatini ta'minlaydi.

JFAIJ ma'lumotlarni tayyorlovchi-ishlovchi AIJ (TIAIJ) va jamoa-funktsional (foydalanishning tartiblashtirilgan guruhli AIJ) (JFAIJ) ga bo'linish imkonini beradi. TIAIJ tayyorlov, nazorat, dastlabki ma'lumotlarni mashina axborot tashuvchilarida muhamirlashga mo'ljallangan. Bundan tashqari ular tartiblashtirilgan hujjatlarni qog'ozli tashuvchilarda bir vaqtda shakllantirishga yo'l qo'yadi. JFAIJ mutaxassislarning, hududiy alohida bo'lmagan, funktsional bir turdagi, lekin vaqtda qo'shib bajarilmaydigan, katta bo'lmagan hajmdagi ma'lumotlarga asoslangan vazifalarini avtomatlashtirishga mo'ljallangan (3000 satrgacha).

IFAIJ shaxsiy-ixtisoslashtirilgan (SHI), individual klavishsiz (IKAICH) va klavishli (KAIJ), tadqiqodchi (TAIJ)ga bo'linadi. Birinchilari real vaqt tartibida qarorlar ishlab chiquvchi mutaxassislar vazifasini bajarish uchun mo'ljallangan.

KAIJ qaror qabul qiluvchi shaxslar uchun ishlab chiqiladi. Ular individual so'rovga muvofiq ekranlarda (planshetlarda) tezkor axborotni tartibga solingan ma'lumotlar ko'rinishida

shakllantirish imkonini beradi. Majlislar, konferentciyalar, ilmiy-texnik maslahatlar va boshqa tadbirlarni o'tkazish paytida KAIJlarga ma'lumotnomalar ko'rinishida oldindan tayyorlanadi va displey ekranida boshliqning telefon orqali so'rovida yoki qat'iy aniq vaqtda namoyon etiladi. KAIJ displey klaviaturasi bilan ishlashga o'rgatilgan DTP uchun mo'ljallangan va informatsion ma'lumot tartibida tartiblashgan va tartiblashmagan ma'lumotlar olish uchun qo'llanadi (ishlab chiqarish tashkilotchilari, iqtisodchilar va h.k. uchun).

Tadqiqotchi uchun AIJ o'rganilayotgan muammo tavsiflarini, ularning samarali hal etish yo'llarini aniqlash maqsadida, tahlil qilish uchun ishlab chiqiladi, shuningdek iqtisodiy ob'yektni boshqaruvni avtomatlashtirishning amaldagi tartibini uni rekonfiguratsiyalash bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqish maqsadida, tahlil qilish uchun ham. Bunday AIJ yangidan loyihalanuvchi tizimlarning hosil qilish uchun ham qo'llanilishi mumkin.

Nazorat savollari

1. Avtomatlashtirilgan ish joyi (AIJ) deganda nimani tushunasiz?
2. AIJni joriy etishning bosqichlarini tavsiflab bering.
3. Modullilik tamoyilini tushuntirib bering.
4. FIAIJ qanday turlarga bo'linadi? Ularning har birini izohlang.
5. Tadqiqotchi uchun AIJ nima maqsadlarda ishlab chiqiladi?

1.11. O'zgaruvchan avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish (O'AICH). Sonli dasturiy boshqaruv tizimlari (SDBT)

O'zgaruvchan avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish (O'AICH) nima? Bu odamsiz yoki kam odamli texnologiyalar asosida faoliyat ko'rsatuvchi ishlab chiqarishdir (tcex, zavod). Har qanday ishlab chiqarish singari O'AICH ham o'z ichiga

texnologik asboblari, ombor va transport tizimlari va boshqa ishlab chiqarishni tashkil etuvchilari oladi. O'AICHni tashkil etuvchilarini yaxlit ko'pdarajali mikroprotsessorli taqsimlangan boshqaruv tizimi orqali boshqariladi, unda O'AICH tarkibidagi har bir moslama mikroEHM asosida shaxsiy boshqaruv tizimiga ega bo'lishi mumkin. Taqsimlangan O'AICH boshqaruv tizimi tashkil etuvchilari ishlash dasturining o'zgarishini ta'minlaydi va shu orqali ishlab chiqarish topshirig'ini almashtirishda tez qayta qurish va texnologiya o'zgaruvchanligini ta'minlaydi.

O'AICH tizimlari o'rta sonli, kam sonli va donali mahsulotlar tayyorlashga mo'ljallangan, ularga mashinasozlikning taxminan 75% mahsuloti kiradi. O'AICH metallurgiya, yig'ish, qoliplash va boshqa sohalarida eng ko'p tarqalgan. O'AICHning keyingi takomillashuviga ikkita asosiy tarkibiy qismlar: avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish va avtomatlashtirilgan loyihalashni bir majmuaga birlashtiruvchi zavod-avtomatlar kiradi. O'AICHning tavsifiy xususiyatlariga mehnat samaradorligining keskin oshishi, chiqariladigan mahsulot nomenklaturasining tez o'zgarishi va odamning surunkali mutaxassislashmagan ishdan xalos etilishi kiradi. O'AICH amalga oshirilishi uchun turli datchiklar va bajaruvchi mexanizmlarning keng qamrovi, mikroprotsessorli kontrollerlar, mikro va miniEHMlar, ma'lumotlar bazasini boshqaruv tizimlari, mahalliy hisoblash tarmoqlari, robototexnik majmualar, SDBli stanoklar va avtomatlashtirilgan transport qo'llanadi.

O'AICHda EHM quyidagi masalalarni echish uchun mo'ljallangan: asboblarni bevosita boshqaruv, O'AICH yacheykalari va butun ishlab chiqarishning faoliyat mustahkamligini ta'minlash, texnika xavfsizligini, hisob va rejalashtirishni ta'minlash. Ishlab chiqarishda texnologik asboblari boshqaruvi uchun SDB tizimlari keng qo'llaniladi. O'AICH tarkibida SDBT bilan ta'minlangan asboblarni qo'llash katta samara beradi. Asboblari turiga ko'ra mikroEHM SDBning turli tamoyillarini

qo'llashi mumkin. Ulardan keng tarqalganlari – *supervizorli va to'g'ridan -to'g'ri sonli boshqaruv*.

Supervizorli boshqaruv - tartibida mikroEHM texnologik jarayoni (TJ) borishi to'g'risida boshlang'ich ma'lumot oladi va topshirilgan, boshqaruv algoritmiga muvofiq rostlagichlar sozlashinini o'zgartira oladi, ular turli texnologik asboblarda qo'llanadi.

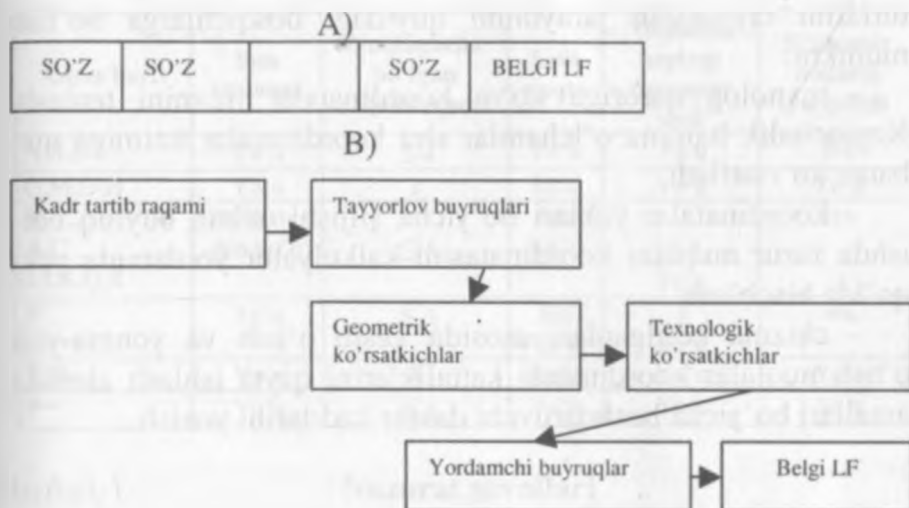
Shunday qilib, mikroEHM boshqaruv konturida teskari aloqa funktsiyasini amalga oshiradi. Supervizorli boshqaruvning vazifasi - TJ borishini optimal ish nuqtasi yaqinida bu jarayon kechishiga tezkor ta'sir yo'li bilan saqlashdan iborat. Supervizorli boshqaruvda rostlagichlar sifatida maxsus analogli va raqamli hisoblovchilar qo'llaniladi. Ular mikroEHMning boshqaruvchi signallarini bajaruvchi mexanizmlar uchun boshqaruv signal-lariga o'zgartiradi.

To'g'ridan-to'g'ri raqamli boshqaruvda mikro EHM hamma zarur hisoblashlarni o'tkazib, bevosita TJni boshqaradi. Bunday tartib O'AICHda mikroEHMning imkoniyatlarini to'laroq amalga oshiradi, chunki TJdagi barcha zarur o'zgarishlar yoki stanokda detalni qayta ishlash dasturlari asbobga o'rnatilgan EHM bilan boshqariluvchi O'AICHda dasturni masofadan o'zgartirish yo'li bilan amalga oshiriladi.

Boshqaruvning mikroprotsektorli tizimlari texnolog ishlab chiqqan boshqaruv dasturiga (BD) muvofiq ishlaydi. U stanok ishchi organlarining joyidan ko'chish izchilligi, SDBli stanok-larda detal ishlanishini ta'minlovchi yordamchi harakatlar to'g'risidagi ma'lumot-larni saqlaydi. Bunday dasturlarni yozish uchun turli darajadagi qator algoritmik tillar mavjud. Algoritmik til darajasi qancha yuqori bo'lsa, shuncha BDning bir jumlasida boshqaruv tizimining ko'prok harakatlari ifodalana-nadi.

Boshqaruv dasturi *kadr* deb nomlanuvchi jumalar ketma-ketligidan iborat. Har bir kadr stanokda detalni qayta ishlash bo'yicha bir yoki bir necha buyruqlarni o'z ichiga oladi. Kadrlar

bir biridan "LF" (satrni o'tkazish) belgisi bilan ajratiladi. Kadr tarkibiga turli sondagi so'zlar kiradi. Kadr, uning rakamini beruvchi so'zdan boshlanadi. Keyingi hamma so'zlarni tayyorlovchi va yordamchi buyruqlar, geometrik va texnologik ko'rsatkichlar uchun mo'ljallangan guruhlariga bo'lish mumkin. (10-chizma).



10- chizma.

So'z kadrning tarkibiy qismi bo'lib, u elementar buyruq yoki ishlash ko'rsatkichidan iborat. U adres va o'nlik sonidan iborat. Adres elementar buyruq nomini bildiradi va u lotin alifbosining ishlatilishi mumkin bo'lgan bitta bosma harfidan iborat bo'lishi mumkin. Ishlatilishi mumkin bo'lgan harflar, adres sifatida qo'llanuvchi harflar va ularning vazifasi 1 - jadvalda keltirilgan.

O'nlik son so'zda so'z shakliga muvofiq o'nlik nuqta bilan yoki nuqtasiz yoziladi. Kadrning yo'l qo'yiladigan so'z shakllari 2 - jadvalda keltirilgan.

Shaklida o'nlik nuqta qo'llanilishi ko'zda tutilgan sonlar klaviaturadan nuqta bilan yoki nuqtasiz kiritilishi mumkin. Nuqtasiz kiritilganda nuqta miqdori berilgan shaklda ko'pi bilan

yo'l qo'yiladigan miqdorga teng oxirgi raqamlardan oldinda joylashgan deb hisoblanadi. Masalan, X30.000 so'zini klaviatradan X30.000, X30000, X+30000, X30., X+30., X00030, X+030.0; ko'rinishlarda A02 so'zini faqat A02 ko'rinishida; S4 so'zini S4, S04, S004, S0004 ko'rinishida kiritish mumkin. So'zlarni ularning uzunligi eng kichik bo'ladigan ko'rinishda yozish tavsiya etiladi. SDB tizimi buyruqlarida boshqaruv dasturlarini tayyorlash jarayonini quyidagi bosqichlarga bo'lish mumkin:

- texnolog qaroriga ko'ra koordinatalar tizimini tanlash. Keyinchalik hamma o'lchamlar shu koordinatalar tizimiga nisbatan ko'rsatiladi.

- koordinatalar yuklari bo'yicha siljishi uchun buyruq berishda zarur nuqtalar koordinatasini kalkulyator yordamida yoki qo'lda hisoblash.

- chizma berilganlari asosida kesib o'tish va yonma-yon o'tish nuqtalar koordinatasi kattaliklarini qayta ishlash alohida amallari bo'yicha boshqaruvchi dastur kadrlarini yozish.

1-jadval

Adres harfi	Mo'ljallanishi
N	Kadr tartib raqami
G	Amal tartibini berish uchun tayyorlov buyrug'i
	O'tish buyruqlari
X,Y,Z	asosiy koordinata o'qlari bo'yicha (X,Y,Z)
U,V,W	qo'shimcha koordinata o'qlari bo'yicha (U,V,W)
	Burilish buyruqlari:
A	X o'qi atrofida
B	Y o'qi atrofida
C	Z o'qi atrofida
I,J,K	XOY markazining koordinatalari
F	Berish tezligi
S	Shpindell aylanish tezligi
T	Ashob rakami
M	Yordamchi buyruq
	Ashobni tuzatish rakami
D	radius bo'yicha
H	uzunlik bo'yicha

Adres harfi	Mo'ljallanishi
L	Dasturosti yoki doimiy teikl takrorlanishlarining soni
P	Pauza uzunligi yoki dastur rakami
Q	Doimiy teikldagi kadam qiymati
R	Doimiy teikllardagi tekislik koordinatasi

2-jadval

Adres harfi	Son ishorasi	Nuqtagacha bo'lgan raqamlar soni	Unli nuqta	Nuqtadan keyingi raqamlar soni	E'tiborsiz nollarni yo'qotish
N,S,L	Yo'q	≤ 4	Yo'q	Yo'q	Ha
G,M,D,H	Yo'q	2	Yo'q	Yo'q	Yo'q
X,Y,Z,U,V,W A,C I,J,K,Q,R	Plyus minus yo'q	≤ 5	Ha Yo'q	≤ 3 Yo'q	Ha
F	Yo'q	≤ 5	Ha Yo'q	I Yo'q	Ha
T,B	Yo'q	4	Yo'q	Yo'q	Yo'q
P	Yo'q	≤ 4	Yo'q	Yo'q	Yo'q

Nazorat savollari

1. O'AICH nima?
2. O'AICH tizimlari nima uchun mo'ljallangan?
3. O'AICH ning xarakterli xususiyatlariga nimalar kiradi?
4. EHM O'AICHda nima uchun qo'llaniladi?
5. Supervizorli va to'g'ridan-to'g'ri raqamli boshqaruvni tavsiflab bering.
6. Boshqaruv dasturlarini tayyorlash jarayoni bosqichlarini aytib bering.

II BOB

MIKROPROCESSOR-EHMNING ASOSIY ELEMENT BAZASI

2.1. EHM tarkibi. Protessor. Xotira turlari

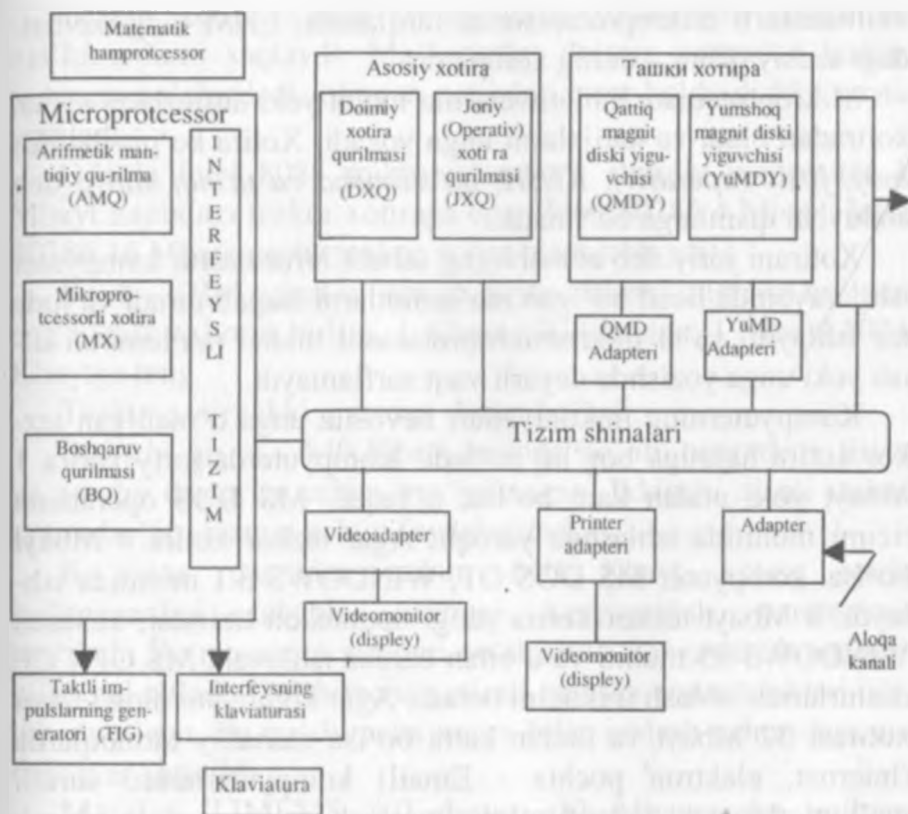
O'quv qo'llanmaning birinchi bobidan kelib chiqayaptiki, hech qanday avtomatlashtirishni EHMsiz bajarib bo'lmaydi. Bu bobda biz EHMning, ya'ni hozirgi paytda eng keng tarqalgan shaxsiy kompyuterni (SHK) asosiy qurilmalarining vazifasi va tarkibi bilan tanishib chiqamiz. II-chizmada shaxsiy kompyuterni tarkibi keltirilgan.

Ma'lumki, SHKning asosiy qurilmasi –*mikroprotessor*.

Mikroprotessor – EHMning ishini berilgan dastur bo'yicha tashkil qiladigan markaziy qismidir. Mikroprotessor tarkibiga arifmetik-mantiqiy qurilma va markaziy boshqaruv qurilmasi kiradi. Ular yordamida ishchi dastur hisoblash jarayoniga aylantiriladi. Mikroprotessor tarkibi EHMda qabul qilingan hisoblash tizimi, ma'lumotlar va buyruqlar shakli, buyruqlar tizimi, hisoblash jarayonining ma'lumot adresi va tashkil qilinish usullariga, shuningdek hisoblash jarayonini boshqaruv, EHM ishini nazorat qilish va ishchi holatni nazorat qilish usullariga bog'liq.

Arifmetik-mantiqiy qurilma (AMQ) – mikroprotessorning operandlar ustida arifmetik va mantiqiy amallarni bajarishni ta'minlovchi bloklari va tugunlari yig'indisi. Amal tavsifi dastur buyrug'i yordamida beriladi.

Markaziy boshqaruv qurilmasi (MBQ) – EHM barcha qurilmalarining ishini muvofiqlashtiruvchi va ularni EHMda qabul qilingan barcha ish tartiblari bo'yicha boshqarishni ta'minlovchi, uchun protessor bloklari va tugunlari yig'indisidir.



11-chizma

AMQsi barcha arifmetik va mantiqiy amallarni bajarishga mo'ljallangan bitta arifmetik-mantiqiy blokni (AMB) o'z ichiga olgan mikroprotsessorni universal turdagi protcessorlar qatoriga kiritiladi. AMQsi buyruqlarning ma'lum turini bajarishga yo'naltirilgan bir necha ixtisoslashtirilgan AMBni o'z ichiga olgan mikroprotsessornlarni funktsional turdagi mikroprotsessorlar qatoriga kiritiladi.

Ma'lumotni uzatish va ishlashni tashkil qilish usuliga ko'ra izchil, parallel va izchil-parallel harakatli mikroprotsessorlar, hisoblash jarayonining tashkil etilishi bo'yicha esa birdasturli va

multidasturli mikroprotsessorlar farqlanadi. EHM ning navbatdagi asosiy qismi – uning xotirasidir.

Mikroprotsessor ishlatuvchi ma'lumot yoki dasturlarni aynan xotiradan oladi va natijalarni unga yozadi. Xotira ko'pincha *doimiy, joriy (operativ), KESH, qo'shimcha, va tashqi xotira* deb ataluvchi qismlarga bo'linadi.

Xotirani joriy deb atalishining sababi biror dastur kompyuter ish jarayonida hosil bo'lgan ma'lumotlarni saqlab turadi va juda tez ishlaydi, ya'ni mikromikroprotsessor undan ma'lumotni olish yoki unga yozishda deyarli vaqt sarflamaydi.

Kompyuterning imkoniyatlari bevosita unga o'rnatilgan tezkor xotira hajmiga bog'liq bo'ladi. Kompyuterda joriy xotira 1 Mbayt yoki undan kam bo'lsa, u faqat MS DOS operatsion tizimi muhitida ishlashga yaroqli. Agar tezkor xotira 4 Mbayt bo'lsa, kompyuter MS DOS OT, WINDOWS 3.1 muhitida ishlaydi. 8 Mbayt tezkor xotira yangi operatsion tizimlar, xususan WINDOWS 95 muhiti va u bilan barcha ishlovchi MS OFICCE dasturlarida ishlash imkonini beradi. Agar kompyuterning tezkor xotirasi 32 Mbayt va undan katta bo'lsa mahalliy tarmoqlarda (Internet, elektron pochta - Email) kompyuterlararo suratli ma'lumotlar yoki videofilmlar almashish va ular ustida ishlash imkonini beradi.

Ko'pchilik kompyuterlarda tezkor xotiraga murojaatni o'ta maqbullash uchun tezkor xotira orasiga KESH - xotira o'rnatiladi. Ko'p ishlatiladigan ma'lumotlar tezkor - xotirada yoziladi, shu bois kompyuter zaruriy ma'lumotlarni dastlab KESH - xotiradan qidiradi, so'ngra zarurat bo'lsa tezkor xotiraga murojaat qiladi.

IBM PC kompyuterida xotiraning BIOS (doimiy xotira), CMOS (yarimdoimiy xotira) turlari mavjud bo'lib, ularda kompyuter qurilmalarini tekshiruvchi dasturlar, operatsion tizimni yuklash va kompyuter qurilmalariga xizmat ko'rsatish funksiyalarini bajaruvchi dasturlar saqlanadi.

Tezkor xotira o'zida kompyuterda ishlayotgan dastur va ma'lumotlarni saqlaydi. Ma'lumotlar doimiy xotiradan tezkor xotiraga ko'chiriladi, olingan natijalar zarur holda diskka qayta yoziladi.

Odatda Intel 8088 mikroprotsessorli shaxsiy kompyuter 1 Mbayt hajmdagi tezkor xotiraga ega. (Intel 80286 4 Mbayt, Intel 80386 16 Mbayt gacha tezkor xotira bilan ishlaydi).

Bayt – EHM qabul qilishi va qayta ishlashi mumkin bo'lgan eng kichik axborot birligi, 1 Kbayt 1024 baytga, 1 Mbayt 1024 Kbaytga teng.

Tezkor xotira ikki qismdan iborat bo'ladi.

Birinchi qismi - 640 Kbayt hajmda bo'lib, operatsion tizim va amaliy dasturlar uchun mo'ljallangan. Ikkinchi qismi tashqi xotira bo'lib, xizmat uchun foydalaniladi.

Ko'pgina dasturlar uchun 640 Kbayt xotira etarli bo'lmaganligi sababli, xotirani kengaytirish muammosi tug'iladi. Bu muammo xotirani qo'shish va kengaytirish usullari bilan hal etiladi. Qo'shimcha xotirali maxsus xotira bloklari ishlab chiqilgan. Bu qo'shimcha xotira bilan ishlash uchun maxsus dasturlar yaratildi.

Masalan, LIMEMS 4.0 dasturi 32 Mbaytgacha bo'lgan qo'shimcha xotira bilan ishlash imkonini beradi.

Intel - 80286 ning yaratilishi bilan xotirani kengaytirish imkoni tug'ildi. Bu mikromikroprotsessor oddiy (real mode) va himoyalangan (protected mode) rejimlarda ishlashi mumkin.

Oddiy rejimda u IBM PC XT kabi 640 Mbayt xotira bilan, himoyalangan rejimda esa 16 Mbaytgacha xotira bilan ishlaydi.

Maxsus QEMM dasturlari kengaytirilgan tezkor xotira bilan ishlash imkoniyatini yaratdi.

Murakkab ishlar uchun 16 Mbaytli, oddiy ishlar uchun 4-8 Mbaytli tezkor xotiradan foydalangan maqsadga muvofiq.

Kompyuterning dasturiy ta'minoti, maxsus, yordamchi va amaliy dasturlar qo'shimcha xotiraga joylashtiriladi. Xotiraning bu ko'rinishi kompyuter imkoniyatlarining keskin oshishiga olib

keladi. Qo'shimcha xotira qattiq disk yurituvchisi (vinchester) deb ataluvchi qurilmada saqlanadi. Bu xotira 8-10 mlrd atrofidagi belgilardan tashkil topgan axborotlarni saqlash imkonini beradi.

Nazorat savollari

1. Mikroprotsessor nima? Uning qismlarini aytib o'ting.
2. Mikroprotsessorning asosiy vazifasi nimadan iborat?
3. Xotiraning qanday turlari mavjud?
4. Tezkor va doimiy xotiraning farqi nimada?
5. Ma'lumotning asosiy o'lchov birliklarini ayting.

2.2. Mikroprotsessorlar. Mikroprotsessor tarkibi va vazifasi

Oldin aytganimizdek *mikroprotsessor* - EHM ning markaziy qismi bo'lib kiritiladigan dasturlar ketma-ketligi yordamida EHM ning ish faoliyatini boshqarib boradi. Mikroprotsessor arifmetik-mantiqiy qurilma (AMQ) va markaziy boshqaruv qurilma (MBQ)larning majmuasidan iborat bo'lib, mashina ishlashini boshqarib boradi. Mikroprotsessorning tarkibi: EHMLardagi sanoq tizimlar; qiymatlar va buyruqlarning shakllari, buyruqlar tizimi; ma'lumotlarni adreslash usullari va hisoblash jarayonlarining tashkil etilishi; ularni boshqarish tamoyili; nazorat qilish usullari va EHM ishini diagnostika qilish bilan shug'ullanuvchi qismlarning majmuasidan iborat bo'ladi.

Mikroprotsessoridagi AMQ ikkita qiymatlarni kirituvchi kanallar (A,V) va bir guruh qiymatlarni chiqaruvchi (F), hamda boshqaruvchi signallarni uzatuvchi besh guruh kanallardan iborat bo'lib, o'ttiz ikkita mantiqiy va arifmetik amallarni birdaniga bajarish qobiliyatiga ega.

AMQ tarkibiga: eng yuqori tezkor xotira qurilmasining qismlari, umumiy qo'llaniluvchi registr UQR va buferli registrlar (BR) kiradi. Bu registrlar ham, AMQ registrining razryad-

lariga teng o'lchamda razryadga ega bo'ladilar va bir tizimga (operatsion blok) n - razryadli qiymatlar tarmoqlari (shinalar) orqali bog'langan bo'ladi. UQRda qayta ishlashga mo'ljallab qo'yilgan qiymatlar va ularning natijalari saqlanadi. Operatsion blokda bajariladigan, mikrobuyruqlarning ketma-ketligi quyidagicha:

- qiymatlar shinasida joylashgan so'zlarni UQRning va buferning ixtiyoriy registriga yozadi;

- UQRning ixtiyoriy registridan so'zlarni tanlab olib qiymatlar shinasiga joylashtiradi;

- ikki buferli registrda joylashgan qiymatlar ustida 32 arifmetik- mantiqiy amallardan birini bajarib, natijani UQRdagi bo'sh o'rinlardan biriga yozadi.

Bunday mikrobuyruqlardan foydalanib, har qanday murakkab amallarni bajarish mumkin. Masalan, RONDagi i - va j - razryadlar bo'yicha joylashgan qiymatlarni o'zaro almashtirish uchun quyidagicha ish yuritiladi:

- RON_i registridagi so'zni $RB1$ ga yozadi - 1-takt;

- RON_j registridagi so'zni $RB2$ ga yozadi - 2-takt;

- AMQ ga $F=A$ degan buyruq beradi va F ni RON_j ga yozadi - 3-takt;

- AMQ ga $F=V$ degan buyruq beradi va F ni RON_i ga yozadi - 4-takt;

Demak, har bir taktda 32 mikrobuyruqning biri bajarilar ekan:

- RON ning i -adresiga ma'lumotlarni joylashtirish;

- RON dagi ma'lumotlardan so'zlarni tanlab qiymatlar shinasiga joylashtirish;

- $RB1$ ga qiymatlar shinasidan "so'z"larni qabul qilib olish;

Bunday operatsion bloklarning katta funktsional imkoniyatlariga ega bo'lishiga qaramay, quyidagi kamchiliklari ham mavjuddir: natijaning belgilarini ifodalovchi signallar mavjud emas (olingan natijaning 0 ga tengligi yoki manfiy ishorali

ekanligi) ko'rsatilmaydi. Bu esa, boshqaruvchi blokning dasturlari qayta ishlash jarayonida "shartli o'tish" amalini bajarishga yo'l qo'ymaydi.

Operatsion blokning tarkibiga universal registrnlarni qo'shish orqali ularni imkoniyatlarini kengaytirish mumkin. Bu holda, n-razryadli so'zlarni parallel yozish mumkin va uni o'ngga va chapga surish mumkin bo'ladi. Bunday registrnlarni akkumulyator-registr (AR) deyiladi. Unda, AMQda bajarilgan amallarning natijalari yig'ila boshlaydi. Akkumulyator-registriga trigger o'rnatilgan bo'ladi. Unda so'zlarning katta va kichik razryadlari saqladi. Oldin bajarilgan amallar natijalari ARning o'ng va chap tomoniga surilib joylashtiriladi. U asosan ko'paytirish amalini bajarishda qo'llanadi.

Mikroprotsessorni elektr tarmog'iga ulaganda, xotira qurilmasidan (XQ) adresli buyruqlarni tanlab olish jarayoni qanday olib borilishini ko'rib chiqamiz:

Birinchi bosqich. Boshlang'ich adres qiymatlar shinasiga o'rnatiladi va XQ ga yozib qo'yiladi.

Ikkinchi bosqich. XQ chiqish klemmasidan adreslar ARga yozib qo'yiladi va tashqi shina adresi orqali ma'lumotlar xotira qurilmasiga kelib o'r mashadi.

Uchinchi bosqich. XQdagi belgilangan adresdan (ma'lumotlar) kerakli buyruqlar chaqirib olinadi va shakllantirish shinasiga orqali MPga ichki qiymatlar shinasiga jo'natiladi.

To'rtinchi bosqich. Qiymatlar shinasidan boshqaruv signali buyrug'i orqali ma'lumotlar buyruqli registrnlarga yoziladi. Bu U21 boshqaruv signali orqali XQga yoziladigan buyruq o'z adresini bir birlikka oshiradi.

Shunday qilib, XQda buyruqlarni tanlash jarayonlari to'xtatiladi. Bunday tanlash jarayoni *birinchi qism* deyiladi, so'ngra MP ikkinchi qism davri: *buyruqlarni bajarish davriga* utadi. Mashina vaqtining ikkinchi qismida operatsion blok (boshqaruv signali orqali) hamma kerakli mikrobuyruqlarni bajaradi. Agar bu erda, operatsion blokka (OB) xotira qurilmasi-

dan biror ma'lumot kerak bo'lsa, OB adresli registrlardan (qiymatlar shinası orqali) foydalanib XQ adresli kodiga uni o'rnatadi.

Yuqoridagi amallar bajarilgandan so'ng, mashina vaqtining ikkinchi davri boshlanadi.

XQdan buyruqlar tanlab olingandan so'ng, u buyruqlar bajarilishini boshqaruv qurilmasiga (BQ) beradi. Boshqaruv qurilmasi - mikroprotsessorning boshqa qurilmalarini ketma-ket ishlatish uchun qo'llanadi. Buyruqlar bajarilishini boshqaruvchi qurilma (BBBQ) quyidagilardan iborat bo'ladi: deshifrator buyruqlari, xotira mikrobuyruq qurilmalari, sanagich mikrobuyruq va mikrobuyruqlar bajarilishini boshqaruv qurilmasi.

Mikrobuyruqlarni ishlab chiqaruvchi BBBQ ketma-ket batartib holatda bir mashina taktiga mos impuls signallarini va boshqaruvchi mikroamallarni hosil qiladi. Bir mashina taktida bir necha fazali sinxrosignallarni ishlab chiqarish natijasida mikroprotsessorning funksional faoliyati kengayib boradi.

Arifmetik mantiqiy qurilma (AMQ) - operandlar ustida arifmetik va mantiqiy amallarni bajaradi. U mikroprotsessorning bloklari va tugunlarini birlashgan majmuasidan iborat bo'ladi. Dastur buyruqlari orqali bajariladigan amallarning tasnifi beriladi.

Arifmetik mantiqiy qurilmani (AMQ) bajariladigan funktsiyasiga ko'ra *operatsion blok* deb yuritiladi. U mikroamallarni bajaradi, boshqa qurilmalardan (tezkor xotira qurilmasidan) operandlarni qabul qilib olish, ularni qayta ishlash va natijani boshqa qurilmaga uzatish funktsiyalarini bajaradi. Turli xildagi AMQlar mavjud. Operandlar ustida faoliyat ko'rsatish usuli bo'yicha ular ikkiga bo'linadi: *parallel va ketma-ket*.

Sonlarni tasvirlash bo'yicha AMQ: *turg'un va suzuvchi vergullilardan* iborat bo'ladi.

AMQ ishni tashkil etish usuli bo'yicha ikkiga: *sinxron va asinxron* ko'rinishda bo'ladi.

Sinxron ko'rinishli AMQ katta amallarni bajaradi (qo'shish amali). Juda oddiy tuzilishli sxemaga ega, tejamli va foydalanishga qulayligiga qaramay, juda ko'p mashina vaqtini isrof qiladi. Shuning uchun ulardan ko'p foydalanilmaydi.

Mahalliy boshqaruvli AMQda hisoblash jarayonlari ketma-ket sodir etiladi: hozirgi bajariladigan amallar, o'zidan oldingi bajarilgan amallardan so'ng sodir etiladi. Bu erda, AMQ va boshqa qismlar har bir amalni bajarib bo'lgandan so'ng, "Ish tamom" degan signalni ishlab chiqaradilar. Bu qurilmaning keyingi qismlariga ishlashni boshlashiga buyruq bo'ladi. Keyingi qismlar "Ishni boshlash" to'g'risida signal ishlab chiqaradilar.

O'zgaruvchi ish davriga ega bo'lgan signallarni ishlab chiquvchi AMQga *asinxronli AMQ* deyiladi. Ulardagi signallarning qiymatlari bajariladigan amallar va kodlarning ko'rinishiga bog'liq bo'ladi. Asinxron AMQLarda asosiy ish bajaruvchi qurilmalar, mahalliy avtonom boshqaruvchi bloklardir, ular yordamida mikroprotsessorning ish bajarish qobiliyati oshadi, real vaqtda foydasiz bajariladigan ishlar (buyruqlar) miqdori kamayadi.

Asinxron AMQLarning asosiy kamchiligi - murakkab tuzilishli sxemaga ega, ekanligidir.

Nazorat savollari

1. Mikroprotsessor nima?
2. Mikroprotsessorlarning turlari va tarkibini tushuntiring.
3. Mikroprotsessorlar tarkibi, vazifasi va ishlash tamoyili haqida to'liq ma'lumot bering.
4. Mikroprotsessor xotira qurilmasidan adresli buyruqlarni tanlab olish jarayonining bosqichlarini aytib o'ting.
5. Arifmetik-mantiqiy qurilma nima?
6. Arifmetik-mantiqiy qurilmaning asosiy vazifasi nimadan iborat?

2.3. Mikroprotsessorlarning tasniflanishi

Mikroprotsessor, ya'ni, markaziy protsessor – Central Processing Unit (CPU) – bir yoki bir nechta katta (KIS) yoki juda katta (JKIS) integral sxemalar ko'rinishida bajarilgan ma'lumot ishlashining funktsional tugatilgan dasturli-boshqariluvchi qurilma.

KIS yoki JKISdagi MP uchun quyidagilar xosdir:

- ishlab chiqarishning soddaligi (yagona texnologiya bo'yicha);

- past narx (yalpi mahsulot ishlab chiqarishda);

- kichik o'lchamlar (bir necha kvadrat sm maydonga ega bo'lgan plastina yoki tomoni bir necha mm li kubik);

- yuqori mustahkamlik;

- energiyaning kam sarflanishi.

MP quyidagi vazifalarni bajaradi:

- asosiy xotiradan buyruqlarni o'qish va qayta ishlash;

- tezkor xotira (TX)dan va tashqi qurilmalar adapter registrlaridan ma'lumotlarni o'qish;

- tashqi qurilmalar (TK)ga xizmat ko'rsatish uchun adapterlardan so'rov va buyruqlarni qabul qilish va ishlab chiqarish;

- ma'lumotlarni ishlab chiqish va ularni TXga va TK adapter registrlariga yozish;

- ShKning barcha qolgan tarmoq va bloklari uchun boshqaruv signallarini ishlab chiqish.

Mikroprotsessor ma'lumotlar shinasi razryadligi SHK umumiy razryadligini aniqlaydi. MP adresi shinasi razryadligi – uning adres fazasidir.

Adres fazosi – mikroprotsessor bevosita yo'llashi mumkin bo'lgan asosiy xotira uyachalarining maksimal miqdori.

Birinchi mikroprotsessor 1971 yilda Intel firmasi tomonidan ishlab chiqarilgan – MP 4004. Hozirgi vaqtda bir necha yuz xildagi mikroprotsessorlar chiqarilmoqda, lekin eng ommabop va

keng tarqalgan mikroprotssessorlar bu Intel va Intel-o'xshash firma mikroprotssessorlaridir.

- Hamma mikroprotssessorlarni uch guruhga bo'lish mumkin:
- buyruqlarni to'liq mujassamlashtirgan CISC (Complex Instruction Set Computing) turdagi MP;
- buyruqlar qisqartirilgan RISC (Reduced Instruction Set Computing) turdagi MP;
- buyruqlarning minimal to'plami va juda yuqori tezlikni ta'minlovchi (hozirgi vaqtda bu modellar ishlab chiqish bosqichida) MISC (Minimum Instruction Set Computing) turdagi MP.

CISC turdagi mikroprotssessorlar

IBM SHC (International Business Machine) turdagi ko'pgina zamonaviy SHKlarda CISC turdagi MPlar qo'llandi. Ularning eng ko'p tarqalganlarining tasniflari quyidagi jadvalda keltirilgan:

3- jadval

MP turi	Razryadlar soni (bit)		Taktli. chastotasi (MGtc)	Adres bo'shligi (bit)	Buyruqlar soni	Elementlar soni	Ishlab Chiqarilgan yili
	Qiyamatlarniki	Adresniki					
4004	4	4	4,77	4×10^3	45	2300	1971
8080	8	8	4,77	64×10^3	45	10000	1974
8086	16	16	4,77 i 8	10^6	134	70000	1981
8088	8,16	16	4,77 i 8	10^6	134	70000	1982
80186	16	20	8 i 10	10^6	134	140000	1984
80286	16	24	10-34	4×10^6	134	180000	1985
80386	32	32	25-50	16×10^6	240	275000	1987
80486	32	32	33-100	16×10^6	240	$1,2 \times 10^6$	1989
Pentium	64	32	50-150	4×10^9	240	$3,1 \times 10^6$	1993
Pentium Pro	64	32	66-200	4×10^9	240	$5,5 \times 10^6$	1995

80486 DX mikroprotssessorlar va keyingi barcha modellar ichki chastotani ko'paytirish bilan ishlashi mumkin. Masalan, MP DX2da ichki chastota takt chastotasidan 2 marta, MP DX4da esa 3 marta katta. Kattalashtirilgan chastota bilan MPning faqat ichki sxemalari ishlaydi, MPga nisbatan tashqi barcha sxemalar, shu qatorda tizim platasida joylashganlari ham, odatdagi chastota bilan ishlaydilar.

MPning ba'zi tavsiflarini belgilab o'tamiz:

- MP 80386dan boshlab buyruqlarning birgalikda bajarilishi qo'llaniladi - MPning bir qismidan ikkinchisiga natijalarni bevosita uzatishda MPning turli qismlarida izchil buyruqlarning turli taktlarining bir vaqtda bajarilishi ta'minlanadi. Buyruqlarning birgalikda bajarilishi SHKning samarali tezkorligini ikki-uch martaga kattalashtiradi;

- MP 80286dan boshlab hisoblash tarmog'ida ishlash ko'zda tutiladi;

- MP 80286dan boshlab ko'p vazifali ish imkoniyati bor (ko'p dasturlilik) va unga yo'ldosh xotira himoyasiga erishilgan;

- MP 80386dan boshlab virtual mashinalar tizimi tartibini qo'llash ta'minlanadi, ya'ni shunday ko'p vazifali ish tartibiki, unda bir MPda xuddi bir necha parallel ishlovchi va turli operation tizimlariga ega bo'lgan kompyuter modellashtiriladi;

- MP 80286 dan boshlab mikroprotssessorlar ikki tartibda ishlay oladi: real (Real mode) va himoyalangan (Protected mode), real tartibda bir vazifali, tabiiy, MP 8086 ish imitatciya qilinadi (emullanadi). Himoyalangan tartibda kengaytirilgan xotirani bevosita yo'l bilan ko'p vazifali ish imkoni bor va vazifalarga taalluqli xotirani chetdan murojaatlardan himoyalash orqali erishiladi.

Mikroprotssessor 80586 (PS) Pentium tovar markasi ostida ko'proq ma'lum, u Intel firmasida patentlangan (boshqa firmalarning MP 80586lari boshqacha ifodalarga ega: AMD firmasida K5, Cyrix firmasida M1 va boshqalar).

Bu mikroprotsessorlar izchil buyruqlarni bajarilish ta'minlovchi besh bosqichli konveyer tarkibiga ega va dastur shoxlanish yo'nalishini oldindan aytib berishga imkon beruvchi boshqaruv buyruqlarini shartli uzatish uchun KESH – buferdan iborat; samarali tezkorlik bo'yicha har bir buyruqni xuddi bir taktida bajaruvchi RISC MPga yaqin turadi. Pentium-32 razryadli adres shinasiga va 64 razryadli ma'lumotlar shinasiga ega. Tizim ma'lumotlar almashuvi bilan 1 Gbayt/s tezlikda bajarilishi mumkin.

Hamma Pentium MPlarda KESH-xotira qurilmasi bor, buyruqlar uchun alohida, ma'lumotlar uchun alohida, suzuvchi vergulli amallar bajarilishini ma'lum darajada tezlashtiruvchi qo'shish, ko'paytirish va bo'lish maxsus konveyer apparat bloklari mavjud.

Pentium Pro mikroprotsessorlari 1995 yilda taqdimotdan o'tgan va MP 80686 (R6) ishlab chiqilgan, savdo markasi Pentium Pro. Yangi sxemotexnik echimlari tufayli SHKga yuqoriroq samaradorlikni ta'minlaydi. Bu yangiliklarning bir qismi dinamik bajarilishi tushunchasi bilan birlashtirilishi mumkin (Dynamic execution), bu esa birinchi navbatda 14-darajali suprebirgalikda tarkibi borligini, boshqaruvning shartli uzatishlarida dastur shoxlanishining oldindan aytilishi va buyruqlarning faraz qilingan shoxlanish yo'llari bo'yicha bajarilishini bildiradi.

256-512 Kbayt hajmli KESH-xotira – Pentium mikroprotsessorlarida yuqori samarali tizimlarning zaruriy qismidir (atributi). Ammo ularga o'rnatilgan KESH-xotira katta bo'lmagan hajmga ega (16 Kbayt), uning asosiy qismi esa mikroprotsessordan tashqarida, onalik platasida joylashgan. Shuning uchun ma'lumot almashuvi u bilan MP ning ichki chastotasida emas, odatda ikki-uch marta past bo'lgan va kompyuterning umumiy tezkorligini pasaytiruvchi takt generatori chastotasida sodir bo'ladi. Pentium Pro MPlarda 256-512 Kbayt hajmli KESH-xotirani mikroprotsessorning o'zidan topasiz.

Over Drive mikroprotsektorlar. Yaqinda ishlab chiqilgan MP Over Drive, ular o'ziga xos soprotsektorlar bo'lib, MP 80486 uchun MP Pentium ga xos bo'lgan ish tartiblari va samarali tezkorlikni ta'minlaydi. Pentium mikroprotsektorlar tavsifini ham yaxshilovchi MP Over Drive lar ishlab chiqarilayпти.

RISC turidagi mikroprotsektorlar.

Bu turdagi mikroprotsektorlar, eng ko'p uchraydigan, faqat oddiy dastur buyruqlari yig'masini o'z ichiga oladi. Murakkab-rok buyruqlarni bajarish zarurati tug'lsa, mikroprotsektorda ular soddalardan avtomatik ravishda yig'iladi. Bu MPda har bir oddiy buyruqni ularni ustma-ust qo'yish va parallel bajarish hisobidan 1 mashina takti sarflanadi (CISC tuzilishdan hatto eng qisqa buyruqni bajarishga odatda 4 takt sarflanadi).

RISC turdagi ba'zi MPlar: birinchilardan MP ARM (uning asosida SHK IBM PC RT) – 118 turli buyruqlarga ega bo'lgan 32 razryadli MP. Hozirgi zamon RISC MP (80860, 80960, 80870, Power PC) 64 razryadli 150 mln. AM/S gacha tezkorlikka ega. Power PC MP lar (Performance Optimized With Enhanced RISC PC) juda ham istiqbolli va hozirdanoq Macintosh turdagi SHKlarda va server-mashinalarda keng qo'llanilmoqda.

RISC turdagi mikroprotsektorlar juda yuqori tezkorlikka ega, lekin CISC – mikroprotsektorlar bilan dasturiy mutanosiblik yo'q. IBM PC turidagi SHKlar uchun ishlab chiqilgan dasturlarni bajarishda ular faqat CISC turdagi MP larni dastur darajasida imitatciya qila oladi xolos. Bu ularning samarali ishlashini keskin pasaytirib yuboradi.

Hamma yangi MP 0,5 mkm tartib chiziqli elementlar shakllanishini ta'minlovchi texnologiyalar asosida yaratiladi.

Element o'lchamlarini kamaytirish quyidagi imkoniyatlarni ta'minlaydi:

— MP takt chastotasini 100 MGtc va yuqoriroqqa oshirish, chunki “yorug'lik” tarqalish tezligi (300000 km/s) tezkorlikni kattalashtirishga tormoz bo'la olmaydi;

— MP qizishining kamaytirilishi, 3,3 V oziqlanish pasaytirilgan kuchlanishni qo'llashga imkon berib (standart 5 V o'rniga). MP ikki qismdan iborat:

— operatsion — boshqarish qurilmasi, arifmetik-mantiqiy qurilma va mikroprotssessor xotirasidan iborat (bir necha adres registrlaridan tashqari);

— interfeys — MP adres registrleri, buyruqlar registri blokidan, shinalar va bloklarni boshqaruv sxemalaridan iborat.

Ikkala qism parallel ishlaydi, bunda interfeys qismi tezkordan uzadi, shuning uchun xotiradan keyingi buyruqni tanlash (uni registrlar blokiga yozish va oldindan tahlil qilish) tezkor qism oldingi buyruqni bajarish paytida o'tkazadi. Zamonaviy mikroprotssessorlar mikroprotssessor qismida turli darajadagi ilgarilamalik bilan ishlovchi bir necha registrlar guruhiga ega, bu amallarni konveyer tartibida bajarishga imkon beradi. MPning bunday tashkil etilishi uning samarali tezkorligini ma'lum darajada oshirishga imkon beradi.

Nazorat savollari

1. Mikroprotssessorlarning yutug'i nimada?
2. Mikroprotssessor vazifalari nimalardan iborat?
3. RISC va CISC turdagi MPlarning bir-biridan farqi nimada?
4. Sizning fikringizcha yuqorida keltirilgan MPlardan qaysi biri eng mukammal, nima uchun?

2.4. Kiritish va chiqarish qurilmalari. Asosiy turlari, vazifalari va ishlash tamoyillari

Har qanday raqamli ma'lumotlarni qayta ishlovchi qurilmalar kiritish manbalari va chiqarish qurilmalari foydalanuvchilaridan iborat bo'ladi. Ma'lumotlarni EHMga kiritish va undan uzatish ishlari faqat kiritish-chiqarish qurilmalari orqali amalga

oshiriladi. Bu qurilmalarni ikkiga bo'lish mumkin. Birinchi guruhi odam va EHM orasidagi aloqani o'rnatuvchi texnik jihozlardir. Masalan: klaviatura va displey. Ikkinchi guruhga – EHM bilan aloqa o'rnatuvchi tashqi texnik jihozlardan iborat bo'lgan qurilma (datchiklar, tashqi xotira qurilmasi, ish bajaruvchi dvigatellar va boshqalar)lar kiradi.

Kiritish-chiqarish qurilmalaridagi birinchi va ikkinchi guruhlarning bir-biridan farqi shundaki: birinchi guruhda mashina juda sekin ishlaydi. Chunki barcha kiritiladigan va chiqariladigan ma'lumotlar mashina tiliga kodlashtiriladi. Ikkinchi guruhda esa EHM tashqi texnik qurilmalar bilan aloqa qiladi. Unda barcha opertciyalar tez bajariladi, chunki EHM va texnik jihozlarning ma'lumotlarni qabul qilib olishi deyarli o'xshashdir.

Kiritish qurilmasiga klaviatura va grafikli ma'lumotlarni kirituvchi manipulyatorlar, nurli pero va boshqalar kiradi.

Chiqarish qurilmasiga esa, displey, bosmaga chiqarish qurilmasi va so'z orqali kiritish-chiqarish qurilmasi kiradi.

Hozirgi vaqtda, "so'z" orqali kiritish-chiqarish qurilmasini yaratish va uni keng tatbiq etish haqida ko'p munozaralar olib borilmoqda, lekin u hali o'z yechimini topgani yo'q. Shuning uchun kiritish qurilmasi sifatida klaviaturalardan foydalanib kelmoqdalar.

Tashqi qurilmalar safiga kiruvchi klaviaturani ko'rib chiqamiz.

Klaviatura – bir-biriga bog'liq bo'lmagan n ta klavishlardan iborat bo'ladi. Ular yordamida ma'lumotlar (signallar) dastlabki qayta ishlash jarayonidan o'tadilar.

Bunday qurilma klavishlarni skanerlash tamoyili bo'yicha ishlaydi. EHMga ma'lumotlarni kiritishda keng shaklli klaviaturalarni ishlab chiqarishda tarjima tamoyiliga asoslanib ish yuritiladi. Bunday klaviaturalarda 60 tadan 120 gacha klavishlar mavjuddir va ular juda katta imkoniyatga ega: lotin, rus harflari, hamda u harflarni turli xil ko'rinishda yozish mumkin.

Elektron-nurli trubkali displey – raqamli tizimda belgili va grafikli ma'lumotlarni chiqarishda eng ko'p tarqalgan qurilmalardir. Ikki xil displey turi mavjud: ma'lumotlarni tasvirlashning funksional va tomizuvchilik usulida ishlovchi.

Funksional usulda ekranda har xil tasvirlar navbat bilan elektron nur orqali chiziladi.

Tomizuvchilik usulida esa, ma'lumotlarni tasvirlash jarayoni elektron numi gorizontal qatorlar bo'ylab harakatida sodir etiladi.

Bosmaga chiqarish qurilmasi (printer) – foydalanuvchining buyurtmasiga asosan ma'lumotlarni qog'ozga chiqarishga mo'ljallangandir. Bosmaga chiqarish tezligiga va sifatiga qarab printer quyidagilarga bo'linadi: elektromexanik, lazerli, skanerli va boshqa turlarga bo'linadi.

Elektromexanik printerlar – rangli lentalariga igna bilan mexanik ta'sir etish orqali qog'ozda tasvir qoldiradi.

Lazerli printerlar – turli xildagi bo'yoqlar bilan qog'ozga tasvirni tushiradi, natijada tasvir juda chiroyli chiqadi.

Skanerli printerlarda – tasvir, qog'ozlarga bo'yoqlarni tomizish orqali sodir etiladi.

Ma'lumki, ko'pchilik hollarda tashqi ma'lumotlarni EHMga datchiklar analogli signallar ko'rinishida uzatadi, ularni qabul qilish va qayta ishlashni tashkil etish uchun analog – raqamli o'zgartirgichlar (ARO') qo'llaniladi. Chunki EHM sonlar ustida faoliyat ko'rsatadi. Kvantli (raqam-o'zgilashli) signallarni uzluksiz ko'rinishda tasvirlash uchun raqam-analogli o'zgartirgichlar (RAO') ishlatiladi. ARO' va RAO'lar kiritish va chiqarish qurilmalarining asosini tashkil etadi. Ular quyidagi belgilari bilan tavsiflanadilar:

- analogli qiymatlarning ko'rinishlari, ARO' uchun kirish va RAO' uchun chiqish hisoblanadi (kuchlanish, tok, vaqt oralig'i, faza va chastota, burchakli va chiziqli harakat qilishi, yoritilganlik va bosim, xarorat va boshqalar);

- o'zgartirgichning aniqlik darajasi;

- amal bajarilish tezligi, signal uzatish paytidan boshlab vaqt oralig'i bilan o'lchanadi, bunda tezlik tuzilgan algoritm ko'rinishiga bog'liq bo'ladi.

Yuqorida keltirilgan amallar quyidagi texnik qurilmalar yordamida bajariladi: deshifradorlar, multipleksorli kanallar, registrlar, hisoblagichlar va mantiqiy elementlar. (unsurlar)

Tashqi qurilmalar (TK) asosiy xotira (AX)ga kiritish-chiqarish kanali (KCHK) orqali kiritish-chiqarish interfeysi yordamida ulanadi. Tashqi xotira qurilmalarini ulash uchun selektor kanali, kiritish-chiqarish qurilmalarini ulash uchun multipleks kanali qo'llanadi. Yuqorida aytib o'tilgandek, bitta selektor kanaliga 64 tagacha tashqi xotira qurilmalari ulanishi mumkin bo'lsada, har bir onda ulardan bittasigina ishlaydi xolos. Multipleks kanali esa unga ulangan qurilmalardan anchasini bir paytda ishlashini ta'minlay oladi. Bitta tashqi qurilmaning ishlashini ta'minlovchi kanal vositalari «kanalcha» deb yuritiladi. Kanalchalar soni bu kanal bilan bir paytda ishlay oladigan tashqi qurilmalarning eng katta soni bilan aniqlanadi.

Kiritish-chiqarish amali mikroprotsessorga uzatuvchi dasturning kiritish-chiqarish buyrug'i yordamida bajariladi. Bu buyruq kelishi bilan mikroprotsessor kiritish-chiqarish kanalini ishga tushuradi va bu kanal asosiy xotirada saqlanuvchi maxsus kanal dasturi bo'yicha kiritish-chiqarishni amalga oshiradi. Mikroprotsessor esa dasturning navbatdagi buyrug'ini bajarishga o'tadi. Shunday qilib, EHMda parallel ravishda ikkita jarayon: mikroprotsessorda amalga oshiriluvchi hisoblash jarayoni hamda kiritish-chiqarish kanali va biror tashqi qurilmada amalga oshiriluvchi kiritish-chiqarish jarayoni boshlanadi. Mikroprotsessorning bir nechta kiritish-chiqarish jarayoni, har bir selektor kanalida bittadan va multipleks kanalda bir nechta jarayon, borishi mumkin.

Bir nechta kiritish-chiqarish amalining parallel ravishda bajarilishi evaziga EHM unumdorligi oshadi.

Kiritish-chiqarish amalining bajarilish tartibi kanal dasturi orqali aniqlanadi va bu dastur kiritish-chiqarish kanali va tashqi qurilmada

mikroprotsessorning ishtirokisiz amalga oshiriladi. Dastur bajarilishi jarayonida kiritish-chiqarish kanali kanal buyrug'ini, tashqi qurilma (aniqrog'i tashqi qurilmani boshqaruvchi qurilma) buyruqlarini bajaradi, deb yuritish odat tusiga kirib qolgan. Shunday qilib, kanal dasturi kiritish-chiqarishni bajaruvchi kanal buyrug'i va buyruqlar ketma-ketligini belgilaydi. Kiritish-chiqarish kanali va tashqi qurilma o'rtasida axborot ayriboshlashning yagona vositasi kiritish-chiqarish interfeysi hisoblanadi.

Nazorat savollari

1. Ma'lumotlarni kiritish-chiqarish qurilmalari guruhlarini tavsiflab bering.
2. Klaviaturaning vazifasi nimadan iborat?
3. Elektron-nurli trubkali displeyning ishlash tamoyilini tushuntirib bering.
4. Printerlarning qanday turlari mavjud?
5. «Kanalcha» nima?

2.5. Tizim shinalari. Ularning turlari va tasnifi

Tizim shinasi sifatida turli SHKlarda quyidagilar qo'llanadi va qo'llanishi mumkin:

– *kengaytmalar shinasi* – turli qurilmalarning katta sonini ulashga imkon beruvchi umumiy vazifali shinalar;

– *mahalliy shinalar* – ma'lum sinf qurilmalarining katta bo'lmagan miqdoriga xizmat ko'rsatish uchun ixtisoslashgan shinalar.

Kengaytmalar shinasi.

Multibus shinasining ikki turi bor: PC/XT (Personal Computer Extended Technology – kengaytirilgan texnologiyali SHK) va PC/AT (PC Advanced Technology – takomillashtirilgan texnologiyali SHK).

PC/XT bus shinasi – 8 razryadli ma'lumotlar shinasi va 4,77 MGtc taktli chastotaga mo'ljallangan 20 razryadli adres shinasi; apparat uzilishlari uchun 4 liniya va xotiraga to'g'ri tushishning

4 kanaliga ega (DMA kanallari – Direct Memory Access). Adres shinasini mikroprotsessor fazosi kattaligini 1 Mb bilan chegaralaydi va MP 8086, 8088 lar bilan ishlatiladi.

PC/AT bus shinasini – 16 razryadli ma'lumotlar shinasini va 24 razryadli adres shinasini, ishchi takt chastotasi to 8 MGtc gacha, lekin 16 MGtc takt chastotali MP ham qo'llanishi mumkin, chunki shina kontrollerlari chastotani teng ikkiga bo'la oladi; apparat o'zlashlari uchun 7 liniya va DMA ning 4 kanaliga ega. MP 80286 bilan birgalikda ishlatiladi.

ISA shinasini (Industry Standard Architecture – sanoat standarti arxitekturasini) – 16 razryadli ma'lumotlar shinasini va 24 razryadli adres shinasini, ishchi takt chastotasi 8 MGtc, lekin 50 MGtc takt chastotali MP ham qo'llanilishi mumkin (bo'lish koeffitsienti kattalashtirilgan); PC/XT va PC/AT shinalariga nisbatan apparat uzilishlar liniya miqdori 7 dan to 15 gacha kattalashtirilgan va DMA xotirasiga to'g'ri tushish kanallari 7 dan to 11 gacha o'zgartirilgan adresning 24 razryadli shinasini tufayli adres joyi 1 dan to 16 Mbaytgacha kattalashadi. Ma'lumotlar shinasining nazariy o'tkazish qobiliyati 16 Mbayt/s. ga teng, lekin uning qo'llanishining qator xususiyatlarini hisobga olgan holda haqiqatda u pastroq va 4-5 Mbayt/s atrofida. Yuqori tezlikdagi 32 razryadli MPlar paydo bo'lishi bilan ISA shinasini SHK tezkorligining oshishiga ma'lum to'g'anoq bo'ldi.

EISA shinasini (Extended ISA) – 32 razryadli ma'lumotlar shinasini va 32 razryadli adres shinasini, 1989 yilda yaratilgan. Shina adres joyi 4 Gbayt, o'tkazuvchanlik qobiliyati 33 Mbayt/s, bunda MP-KESH-OX kanali bo'yicha almashinuv tezligi xotira mikroshemasini ko'rsatkichlari bilan aniqlanadi, kengaytmalar o'rinlarining soni kattalashtirilgan (nazariy jihatdan 15 qurilma ulanishi mumkin, amaliy – 10 tagacha). Uzilishlar tizimi yaxshilangan, EISA shina tizimining avtomatik moslashuvini va DMA boshqaruvini ta'minlaydi; ISA shinasini bilan to'liq mos keladi (ISA ulanishi uchun o'rin bor), shina hisoblash tizimlarining ko'p mikroprotsessorli arxitekturasini qo'llaydi. EISA shinasini

juda qimmat va tezkor SHK, tarmoqli serverlar va ishchi stant-siyalarda qo'llanadi.

MCA shinasi (Micro Channel Architecture) – 1987 yil IBM firmasi PS/2 mashinalar uchun yaratgan 32 razryadli shina, o'tkazuvchanlik qobiliyati 76 Mbayt/s, ishchi chastotasi 10-20 MGtc. O'zining boshqa tavsiflari bilan EISA shinaga yaqin, lekin ISA bilan ham, EISA bilan ham mos kelmaydi. EHM RS/2 keng tarqalmagan, birinchi navbatda yaxshi ishlangan amaliy dasturlarning yo'qligi uchun, MCA shina ham uncha keng qo'llanmaydi.

Mahalliy shinalar

Zamonaviy hisoblash tizimlari:

– mikroprotsessorlar (masalan, MP Pentium ma'lumotlarni 64 razryadli ma'lumotlar shinasi bo'yicha 528 Mbayt/s tezlik bilan berishi mumkin) va ba'zi tashqi qurilmalarning (raqamli, to'liq ekranli, yuqori sifatli videoni aks ettirish uchun 22 Mbayt/s o'tkazuvchanlik qobiliyati zarur) tezkorligining keskin o'sishi;

– katta miqdordagi interfeys amallarini bajarish talab etiladigan dasturlarning paydo bo'lishi (masalan, Windowsda grafikani qayta ishlash dasturlari, Multimedia muhitida ishlash) bilan tavsiflanadi.

Ushbu sharoitda kengaytmalar shinalarining bir vaqtda bir necha qurilmalarga xizmat ko'rsatishda o'tkazuvchanlik qobiliyati foydalanuvchilar ishlashi uchun etarli bo'lmay qoldi, chunki kompyuterlar uzoq vaqt "uylanib qoladigan" bo'ldi.

Interfeyslar mualliflari mahalliy shinalar yaratish yo'lidan bordilar, ya'ni MP shinalariga bevosita ulanadigan, MP takt chastotasida ishlaydigan (lekin uning ichki ish chastotasida emas) va MPga nisbatan ba'zi tez ishlovchi tashqi qurilmalar bilan aloqani ta'minlovchi asosiy va tashqi xotira, videotizimlar va boshqalar.

Hozirgi universal mahalliy shinalarning ikki asosiy standarti bor: VLB va PCI.

VLB shinası (Vesa Local Bus – Vesa mahalliy shinası) – 1992 yilda videoqurilmalar standarti assotsiatsiyasi tomonidan ishlab chiqarilgan, shuning uchun uni ko'pincha Vesa shinası deb ataydilar.

VLB shinası, aslida, videoadapter bilan, ba'zan vinchester bilan, Multimedia platalari bilan, tarmoq adapteri bilan aloqa uchun MP ichki shinasining kengaytması hisoblanadi. Shina razryadlılıgı 32 bit, 64 razryadlı shina variantı ishlanmoqda. Ma'lumot uzatish tezlıgı VLB bo'yicha – 80 Mbayt/s (nazariy – 132 Mbayt/s).

Shina kamchiliklari:

- MP 80386, 80486 bilan ishlash uchun mo'ljallangan, Pentium, Pentium Pro, Power PC mikroprotsessorlar uchun hozircha moslashtirilmagan;

- MP takt chastotasidan qattiq muteligi (VLBning har bir shinası faqat aynan bir chastotaga mo'ljallangan);

- Ulanuvchi qurilmalarning kam miqdori – VLB shinasiga faqat 4 ta qurılma ulanishi mumkin;

- shina arbitrajı yo'q – ulanuvchi qurilmalar o'rtasida muammolar bo'lishi mumkin.

PCI shinası (Peripheral Component Interconnect – tashqi qurilmalarnı ulash) – 1993 yilda Intel firması tomonidan ishlab chiqarilgan.

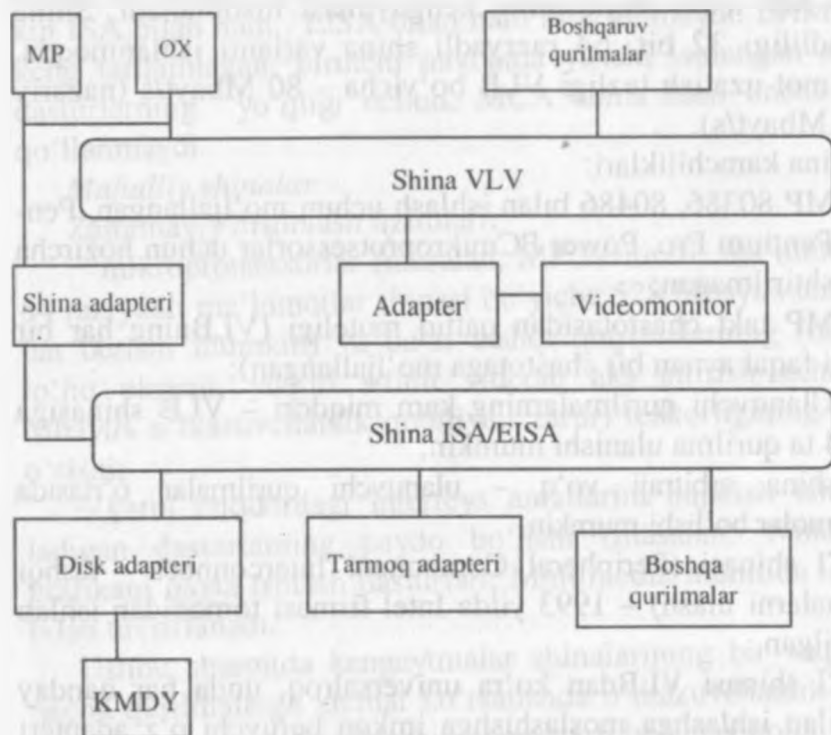
PCI shinası VLBdan ko'ra universalroq, unda har qanday MP bilan ishlashga moslashishga imkon beruvchi o'z adapteri bor: 80486, Pentium, Pentium Pro, Power PC va boshqalar; u turli konfiguratsiyali avtokonfiguratsiya imkoniyatiga ega bo'ladigan 10 ta qurılmani ulashga ruxsat beradi, unda o'z “arbitrajı”, ma'lumotlar uzatishni boshqaruv vositalari bor.

PCI razryadlılıgı 32 bit, to 64 bitgacha kengaytirilishi imkoniyati bor, nazariy o'tkazuvchanlik qobiliyati 132 Mbayt/s, 64 bitli variantida esa – 263 Mbayt/s.

PCI shinası mahalliy bo'lsa ham, kengaytma shinasining ko'p vazifalarini bajaradi, xususan, ISA, EISA. MCA kengayt-

malar shinalari vazifalarini (u ularga mos keladi). PCI shinalari ishlatilganda bevosita MPga emas (VLB shinalari qo'llagandagidek), balki PCI shinalarining o'ziga (kengaytma interfeysi orqali) ulanadi.

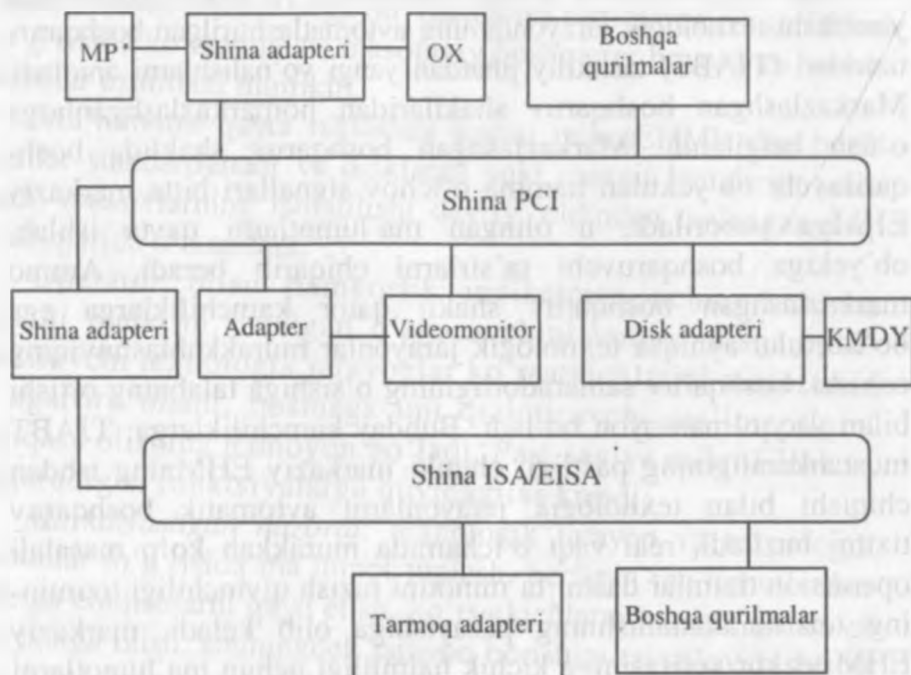
VLB va PCI shinali tizim konfiguratsiyalarining variantlari mos ravishda quyidagi chizmalarda (12, 13 - chizmalar) keltirilgan:



12 – chizma.

Shuni nazarda tutish kerakki, SHKda VLB va PCIning qo'llash uchun ularga mos VLB yoki PCI – «ona» platalar mavjud bo'lishi kerak. ISA/EISA, VLB va PCI ni qo'llashga imkon beruvchi VIP (VLB, ISA va PCI ning bosh harflaridan tuzilgan) shinali «ona» platalar deb ataluvchi multishinali platalari ishlab chiqatilmoqda.

IDE mahalliy shinalari (Integrated Device Electronics), EIDE (Enhanced IDE), SCSI (Small Computer System Interface) odatda, tashqi eslab qolish qurilmalari uchun qo'llanadi.



13-chizma.

Nazorat savollari

1. Tizim shinalari nechaga bo'linadi va ular qaysilar?
2. Kengaytmalar shinalari haqida umumiy ma'lumot bering.
3. Kengaytmalar shinalarining asosiy yutug'i nimada?
4. Mahalliy shinalar kengaytmalar shinalaridan nima bilan farq qiladi?
5. VLB shinalarining asosiy kamchiliklari nimada?
6. Zamonaviy kompyuterlarda qaysi tur shinalar ko'proq ishlatiladi va nima uchun?

2.6. Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarida mikroprotsessor texnikasi

Oldin aytganimizdek mikroprotsessorlar va mikroEHMlarning yaratilishi texnologik jarayonlarning avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari (TJABT) tashkiliy jihatdan yangi yo'nalishlarni aniqladi. Markazlashgan boshqaruv shakllaridan nomarkazlashganlarga o'tish belgilandi. Markazlashgan boshqaruv shaklida boshqariluvchi ob'yektdan hamma o'lchov signallari bitta markaziy EHMga yuboriladi, u olingan ma'lumotlarni qayta ishlab, ob'yektga boshqaruvchi ta'sirlarni chiqarib beradi. Ammo markazlashgan boshqaruv shakli qator kamchiliklarga ega bo'lib, ular ayniqsa texnologik jarayonlar murakkablashuvining oshishi, boshqaruv samaradorligining o'sishiga talabning ortishi bilan yaqqol namoyon bo'ladi. Bunday kamchiliklarga: TJABT mustahkamligining pastligi, chunki markaziy EHMning ishdan chiqishi bilan texnologik jarayonlarni avtomatik boshqaruv tizimi buziladi, real vaqt o'lchamida murakkab ko'p masalali operatsion tizimlar dastur ta'minotini tuzish qiyinchiligi tizimining tez harakatlanishning pasayishiga olib keladi, markaziy EHM tezkor xotirasining kichik hajmliligi uchun ma'lumotlarni ishlashidagi qiyinchiliklar va boshqalar.

Nomarkazlashgan boshqaruv shaklida har bir mikroEHM keng termadan bir yoki bir necha funktsiyani bajaradi.

Nomarkazlashgan TJABTda har bir tashqi qurilmasi shaxsiy, ular uchun maxsus ajratilgan mikroprotsessor boshqaruvi ostida ishlaydi, u o'z navbatida markaziy EHM bilan ustivorlik tamoyili asosida boshqariladi. Bunda tizimning samaradorligi oshadi, chunki amallarning ahamiyatli qismi bir vaqtda bajariladi.

Nomarkazlashgan TJABTlarning ko'pchiligi ikki saviyali tuzilishda quriladi, unga muvofiq past saviyali mikroEHM yuqori saviyadagi markaziy EHM bilan so'rov, ma'lumotlarni qayta ishlash, operator bilan o'zaro hamkorlikni amalga oshiradi.

So'rovda tashqi qurilmali mikroEHMlar ro'yxatga olish yoki indikatsiya uchun zarur ma'lumotlarni uzatadi. Operator boshqaruv o'rnidan so'rov izchilligi va skanerlash tezligini o'zgartira oladi. Tashqi markazlarga bir vaqtda ish tartibining o'zgarishlari to'g'risida ko'rsatmalar, masofaviy boshqaruv buyruqlari va hokazolar uzatilishi mumkin.

Ma'lumotni qayta ishlashda tashqi mikroEHMlardan berilganlar standartlanadi va disklarga yoki magnit lentalariga yoziladi, massivlarning ishlatilishi davriy, oldindan tanlangan vaqt oraliqlarida o'tkaziladi.

Operator bilan hamkorlik indikatsiya uchun istalgan tashqi punktini, istalgan o'zgaruvchini tanlay olishi boshqariluvchi texnologik jarayonlar ko'rsatkichlarini masofadan o'zgartira olishi, bosmaga uni qiziqtiruvchi ma'lumotlarni chiqara olishida namoyon bo'ladi. Past saviya mikroEHM va bajaradigan funktsiyalarga quyidagilar kiradi:

Markazlashgan nazorat: texnologik jarayon va texnologik asboblari to'g'risida ma'lumot tuplash, berilgan ma'lumotlardan chetga chiqishlarni qayd etish, ko'rsatkichlarni nazorat qilish va ro'yxatga olish, shuningdek jarayon borishini tavsiflovchi hisob ma'lumotlarini to'plashdan iborat.

Tartibga solish: belgilangan darajalarda texnologik jarayonning alohida ko'rsatkichlarini barqarorlashtirish yoki ularni berilgan sikl bo'yicha o'zgartirish, asboblarning bevosita boshqaruvini ta'minlashdan iborat.

Dasturli-mantiqiy boshqaruv: muayyan dastur bo'yicha diskret boshqaruv amallarini bajarish yoki texnologik asboblarning holatidan aniq bog'liqlikda olib borish.

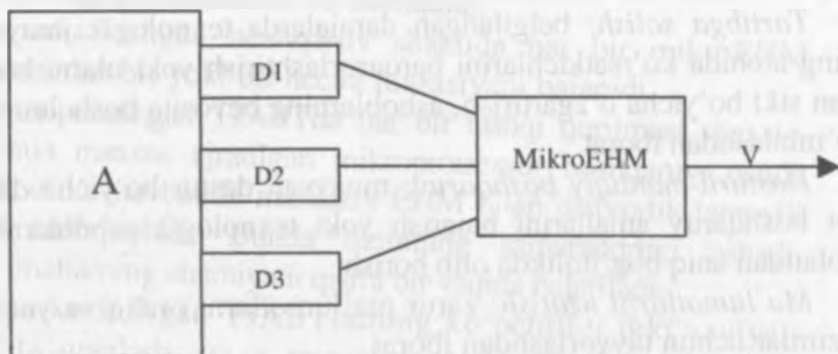
Ma'lumotlarni uzatish: zarur ma'lumotlarni oraliq va yuqori tizimlar uchun tayyorlashdan iborat.

MikroEHMlar tavsifi 4 – jadvalda berilgan. Jadvalda keltirilgan birinchi ikki EHM ko'p platali. Mikroprotsessor va xotiraning asosiy platalariga qo'shimcha mikroEHM displeylarni, kiritish-chiqarish analogli signallar moslamasini,

aloqa kanallari bo'yicha ma'lumotlarni uzatishni o'rnatish mumkin. Oxirgi ikki mikroEHM – bir platali.

4- jadval

Tavsif	MikroEHM nomlanishi			
	«Elektronika 60»	«SM-1800»	«Elektronika-NS-80-20/3»	«Elektronika-NS-80-3G»
Buyruqlar tizimi	DES/RDR-11	INTEL/8080	DES/RDR-11	DES/RDR-11
Suz razryadligi (bit)	16	8	16	16(32)
Buyruqlar soni	81	78	81	81
Adreslashtirish usullarining soni	12	4	12	12
Xotiraning maksimal xajmi (Kbayt)	56 gacha	64 gacha	56 gacha	56 gacha
Maksimal tezkorlik amal/sek	250000	500000	500000	500000



14- chizma.

MikroEHMda qo'llanadigan mos tizim tarkibi 14- chizmadada ko'rsatilgan. Bu erda A – mikroEHMga xizmat

ko'rsatuvchi texnologik ob'yekt, D1, D2, D3 – ma'lumotni beruvchilar va qabul qiluvchilar (A – ob'yekt bilan bog'liq), V – uzatuvchi kanal, masalan, ko'rilyotgan tizim faoliyati tartibi. MikroEHM A ob'yektga xizmat ko'rsatish bo'yicha mahalliy funktsiyani amalga oshiradi va bu ob'yektning bir qismiday bo'ladi.

Texnologik asboblarni guruhini EHM yordamida boshqarish TJABTning keyingi takomillashuvi va rivojlanish yo'nalishidir. Uning boshlanishi sonli-dasturli boshqaruv (SDB)ning keng tarqalishi bo'ldi.

Stanoklar guruhini EHM yordamida boshqaruv tizimini yaratish SDB stanoklari qo'llaniladigan bo'limlarda ishlab chiqarish ko'rsatkichlarini yaxshilash maqsadini ko'zlaydi. Bunday ko'rsatkichlarga birinchi navbatda: SDBli stanoklarni to'liq yuklatishni ta'minlash; bir operator xizmat ko'rsatadigan sohani kengaytirish; SDB va hisoblash texnikasi vositalarini qo'llash bilan bog'liq chiqariladigan mahsulot birligiga tezkor xarajatlarni kamaytirish; yangi detalning birinchi namunasini tayyorlashga ketadigan vaqt siklini qisqartirish kiradi.

Texnologik asboblarni guruhini EHM yordamida boshqarish tizimi ikkiga bo'linadi:

- stanoklar guruhini EHM yordamida boshqarish;
- bir stanokni bir EHM yordamida boshqarish.

Tizimning birinchi turi amallar soni uncha ko'p bo'lmagan stanoklar uchun o'rinli. Bu holda EHMga umumiy amallar soni boshqaruv tizimida mo'ljallangan sonning maksimumidan oshmaydigan bir nechta stanok ulanadi. Masalan, bir EHMDan sakkiz amalli stanokni boshqarishga mo'ljallangan tizimga to'rtta ikki amalli stanokni ulash mumkin. Tizimning ikkinchi turini katta sonli amallarga mo'ljallangan stanoklar, masalan, sakkizta amalli stanok uchun qo'llaydilar.

Bir EHMDan foydalanib bir stanokni boshqarish tizimlarida odatda, SDB – stanok vositalarining hamma funktsiyalarini bajaruvchi kichik hisoblash mashinasi qo'llanadi, birinchi

navbatda, boshqaruvchi dasturning dekodlash funksiyasi. Bu funksiyalarni bajarishga hisoblash mashinasining hamma vaqti va apparat resurslari sarflanadi. Shuning uchun bu tizimlarni ularda qo'llanadigan kichik EHMLarning narxi SDB vositalari narxi bilan tenglashganda qo'llash maqsadga muvofiq.

Stanoklar guruhini boshqaruv tizimlarida EHM SDB tashkil etuvchilari vazifalarini bajarmaydi. Bunday tizimlarda EHMga bu stanoklarga qarashli SDB tarkibiy stanoklar ulanadi. Stanoklar guruhini boshqarish tizimining dastur ta'minoti o'z ichiga: texnologik bloklar (pastprotessorlar) yig'masi bilan birga avtomatik dasturlash tizimlari ishchi dasturlarini, bu dasturlar stanoklarning SDB aynan bu tarkiblar turi kodlarida stanoklarning boshqaruv dasturlari berilishini amalga oshiradi; guruhli boshqaruv tizimining dispetcher ishchi dasturlari; bevosita stanoklarda boshqaruv dasturlarining dialogli sozlanishi uchun ishchi dasturlarni oladi.

Stanoklar guruhini boshqaruv tizimining dastur ta'minoti ularni boshqaruv va xizmat ko'rsatish bo'yicha turli funksiyalarning avtomatlashtirilishi darajasiga ko'ra o'z tarkibida qator boshqa dasturlarga ega bo'lishi mumkin. Masalan, agar SDBli stanoklar joylashgan uchastka avtomatlashtirilgan omborga ega bo'lsa, dastur ta'minoti o'z tarkibida omborni boshqaruv bo'yicha dispetcher dasturiga ega bo'lishi kerak (OMBOR - dasturi).

Nazorat savollari

1. Nomarkazlashgan boshqaruv shaklida mikroEHM qanday vazifani bajaradi?
2. Past darajali mikroEHM bajaradigan vazifalarga nimalar kiradi?
3. Tipik mikroEHMLar tavsifini jadvaldan foydalanib tushuntirib bering.
4. Ishlab chiqarish ko'rsatkichlari o'z ichiga nimalarni oladi?
5. «OMBOR» dasturi qanday vaziyatda kerak bo'ladi?

2.7. EHM – avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimi texnik vositalarining negizi

Ishlab chiqarishning avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari (ICHABT) faoliyat ko'rsatishi hisoblash texnikasining turli xil vositalaridan foydalanishga asoslangan. Chunki bu vositalar korxonalar, tashkilotlar va tarmoqlarni boshqaruv jarayonlarida ma'lumotni zamonaviy va sifatli qayd qilishni, yig'ishni, qayta ishlash va chiqarishni amalga oshiradilar.

Berilgan mavzuni o'rganish ishlab chiqarish ABT (ICHABT)larining texnik vositalari turli-tumanlilikini tasniflash, tuzilishli va funksional tizimlashtirish imkonini beradi.

– ICHABTda avtomatik tizimlardan farqli o'laroq odamlarning bevosita va zaruriy qatnashishlari taxmin qilinadi. Texnik vositalar va boshqaruv xodimlari orasidagi boshqaruv va funktsiyalarni taqsimlash keng chegaralarda o'zgarishi mumkin. Odatda, hisoblash jarayonlari, ma'lumotlarni yig'ish, uzatish, saqlash va qayd qilish avtomatlashtiriladi. Chunki, ma'lumotlar oqimini shakllantirish uchun mo'ljallangan va ishlatiladigan boshqaruvning texnik vositalari tizimni tashkil etadi, ularning yig'indisi ICHABTda *texnik vositalar majmuasi (TVM)* deb nomlanadi.

ICHABTda qurilish tarkibi bo'yicha texnik vositalarning butun xilma-xilligini quyidagi guruhlariga ajratish mumkin:

– birlamchi ma'lumotni yig'ish, uni odam va mashina o'qiy oladigan hujjat ko'rinishida shakllantirish uchun mo'ljallangan *tashqi texnik qurilmalar*;

– mashina o'qiydigan hujjatda shakllantirilgan ma'lumotni masofadan turib qayta ishlash vositalariga va ulardan operatorga yetkazish uchun mo'ljallangan *berilganlarni uzatish vositalari*;

– EHM mikroprotssessorida berilganlarni qayta ishlash yo'li bilan iqtisodiy ma'lumotni ishlab chiqish va ulardan boshqaruvda foydalanish maqsadida ularni aloqa kanallari bo'yicha

yo'naltirish uchun mo'ljallangan *ma'lumotni qayta ishlash vositalari*;

– operator foydalanishi uchun qulay bo'lgan ko'rinishga keltirishga mo'ljallangan *ma'lumotni tasvirlash vositalari*. Ma'lumot, shuningdek, videoterminal qurilmasi ekranida beriladigan hujjat – tabulyagramma alifbo-raqamli shaklda tasvirlanadi.

TVM ichida barcha qurilma va apparatlar bajaradigan amallari bo'yicha o'zaro birlashtirilishi va berilgan ICHABT oldiga qo'yilgan aniq masalani echishi kerak. Boshqacha aytganda TVM o'zi bilan funksional taqqoslangan va umumiy faoliyat algoritmi bilan birlashtirilgan texnik vositalar yig'indisini tasvirlashi kerak.

ABTning paydo bo'lishi davrida texnitcizm deb nomlangan – ABTni yaratishga texnik yondashuv o'rinli edi. Bunda avval buyurtmachi ega bo'lgan texnik vositalar to'planadi, keyin ABTga masalalar qo'yiladi. Hozirgi paytda yaratish bosqichlarining pog'onali ketma-ketligi ularning ahamiyati bo'yicha quyidagicha aniqlangan: 1-iqtisodiy hisoblashlar; 2-dasturlash; 3-dasturlarni amalga oshirish uchun texnik vositalarni ta'minlaydi. Bunda ICHABTning TVMsi vositalarning tashkiliy tarkibi quyidagi ketma-ketlikda o'rnatiladi:

1- *hisoblash texnikasining avtomatlashtirilgan vositalari (universal EHMLar)*;

2- *ma'lumotni avtomatik qayta ishlash vositalari (elektron hisob-klavishli, hisoblash va Informatsion mashinalar, shaxsiy kompyuterlar)*;

3- *ma'muriy boshqaruv vositalari (dispetcher vositalari, selektorlar va boshqalar)*;

4- *tashkiliy texnika vositalari (qo'l mehnatini osonlashtirish uchun texnik vositalar)*.

Ko'rinib turibdiki, ICHABTda asosiy bu 1, 2- guruh texnik vositalari hisoblanadi. Ular ICHABT yaratish imkoniyatini aniqlaydi. 3- va 4-guruh vositalari ta'minlovchi hisoblansada,

ikkinchi darajali bo'ladi, chunki ICHABTlar usiz ham faoliyat ko'rsata oladi. ICHABT uchun TVM yaratishda, eng avvalo, ularni 1-guruh vositalari bilan ta'minlash zarur.

ICHABT uchun ularning faoliyatiga ko'ra TVMning tartiblashtirilishi quyidagi asosiy tamoyillar: shartsiz zarurat, hamtobelik, bir ma'nolilik va xususiyatlarni amalga oshirish to'laligi tamoyillarini hisobga olgan holda amalga oshiriladi.

Shartsiz zaruriyat tamoyili bo'yicha barcha xususiyatlar orasidan ICHABT faoliyat ko'rsatishini ta'minlash uchun asosiy-larini, ajratib olish lozim.

Hamtobelik tamoyili bo'yicha TVM vositalarini funktsional ierarxiya tartibida joylashtirish lozim. Bunda asosiy qilib 1- va 2-guruh texnik vositalari, tobelari qilib esa – 3- va 4-guruh vositalari, hamda ma'lumotlarni uzatish va qabul qilish vositalari hisoblanishi kerak.

Bir ma'nolilik tamoyili bo'yicha turli xil texnik vositalarni bir guruhga birlashtirish tavsiya etilmaydi.

Xususiyatlarni amalga oshirishning to'laligi tamoyili bo'yicha ICHABT imkoniyatlarini uni istiqbolli rivojlantirishda kengaytirish tavsiya etiladi (masalan, EHMni xotira zahirasi va tezkorligiga qarab tanlash kerak).

ICHABT TVMsini tanlash masalasini yechishning murakkabligi mavjud texnik vositalarning ko'p turlicligi, bir xil funktsional mo'ljallanish va TVM faoliyatini qo'llab-quvvatlash uchun tezkor xarajatlar bilan tasniflanadi. Bu ICHABTning iqtisodiy samaradorligiga bevosita ta'sir ko'rsatadi.

TVMni tanlash muammosi shundan iboratki, uni tanlash va TVM tuzilishini loyihalashda, berilgan tizim uchun masalalar yechishning individual usullarni ratsional TVM tanlash umumiy tamoyillari bilan bog'lash imkonini bersin. TVM tanlashning asosiy uslubiy holatlari ICHABTni yaratish bo'yicha ishlarning ketma-ketligi bilan kelishilgan. Bu TVMni baholash, taqqoslash va tanlash yordamida boshlang'ich ma'lumotlar va ko'rsatkichlar tarkibini olish imkoniyatiga bog'liq. Shuning uchun TVMni

tanlashga ICHABTni ishlab chiqish bosqichlari bilan bog'liq bosqichma-bosqich jarayon deb qarash kerak. Har bir bosqichda majmua qurilmalari ko'rsatkichlarini hisoblash uchun boshqaruv tizimidagi Informations jarayonlar haqida ma'lum cheklangan ma'lumotlarni olish mumkin. Odatda, ishlab chiqishning loyiha oldi bosqichida tizim haqida berilgan ma'lumotlarga ega bo'ladilar va texnik vositalar miqdorining kattalashtirilgan hisobini amalga oshiradilar. ICHABTning texnik loyihasini ishlab chiqishda tizim haqida aniq ma'lumotlar mavjud, shuning uchun hisoblash ishlarining hajmi oraliqlar bo'yicha aniqlanadi.

TVMni tanlash faoliyat ko'rsatishning berilgan sifat belglari bo'yicha amalga oshiriladi. Sifat belgilari tizim tomonidan talab etiladigan funksiyalar bajarilishining haqiqiy samaradorligini baholash, texnik-iqtisodiy omillar birligida ularning turli xil hisoblari ta'minlanishi kerak. TVM faoliyatining maqsadi tizimning asosiy zanjirini ta'minlashi kerak.

Umumiy holda TVMni tanlash masalasi quyidagicha shakllantiriladi, bunda:

- dastlabki axborot paydo bo'lishining punktlari;

- ICHABT masalalarini yechish uchun boshlang'ich ma'lumotlar hisoblanadigan axborot massivlari (hujjatlar, maketlar va h.k.);

- ICHABT masalalarini yechish natijasida olinishi kerak bo'lgan chiqish ma'lumotlari;

- talab etilayotgan natijalar uchun dastlabki ma'lumotlarni tasvirlash algoritmlari;

- ICHABTda qo'llanishi mumkin bo'lgan texnik vositalarning turlari mavjud.

Quyidagilarni tanlash talab etiladi:

- axborotlarni tasvirlash punktlarining ko'pligi;

- har bir punktga birlashtirilgan texnik vositalarning ko'pligi;

- tasvirlash punktlari va alohida texnik vositalar orasidagi aloqa usullari.

Berilgan masala ko'pgina yechimlarga ega bo'lishi mumkin, shuning uchun funksional talablarni qanoatlantiruvchi ko'pchilik echimlar orasidan TVM maksimal samaradorligi shartiga javob beradigan variantlarni tanlash talab etiladi.

TVMni tanlash ishlab chiqarish tarkibi, va tavsifi bilan kelishilgan boshlang'ich ma'lumotlar mazmunini aniqlash onidan boshlanadi, shundan so'ng texnik vositalar qo'llanilishining maqsadi shakllanadi.

So'ng ICHABT funktsional sxemasi korxonaning ishlab chiqarish xususiyatlarini, uning bo'linmalarini, ular orasidagi bog'lanishni, axborot sifati va harakatini, axborotlarni qayta ishlashning zarur tezligi va hokazolarni hisobga olgan holda ishlab chiqiladi. Ushbu funksional sxema asosida boshqaruv funktsiyalarining avtomatlashtirilish darajasi aniqlanadi. Keyin iqtisodiy-texnik tavsifga va yozuv tashuvchilari asosida, axborotni qayta ishlash texnologiyasi, massivlarni tashkil etish va saqlashni hisobga olgan holda axborotni qayta ishlash qurilmalarining guruh variantlari aniqlanadi. Bir vaqtning o'zida har bir guruhdagi texnik qurilmalarning tanlovi ularning har bir guruh ichida va guruhlar orasida bog'lanishini hisobga olgan holda o'tkaziladi. So'ngra har bir variant tanlash kriteriyalarini hisobga olgan holda texnik vositalarning zarur miqdori aniqlanadi.

Nazorat savollari

1. ICHABT deganda nimani tushunasiz?
2. ICHABTda texnik vositalar majmuasi deb nimaga aytiladi?
3. ICHABTdagi texnik vositalarni tavsiflab bering.
4. ICHABT TVMsi tuzilishli tarkibi qanday tartibda o'rnatiladi?
5. ICHABTdagi 1, 2, 3 va 4-guruh texnik vositalarning vazifalarini aytib bering.
6. TVMni tanlash masalasi qanday shakllantiriladi? Bunda nimalarni tanlash talab etiladi?

Adabiyotlar

1. «Основы автоматического управления». Под редакцией В.С. Пугачева. М., Наука. 1974 г.

2. В.А. Бессекерский, Е.П. Попов. «Теория систем автоматического регулирования». М.;Наука. 1966 г.

3. Е.И. Юревич. «Теория автоматического управления» Л., Энергия. 1969 г.

4. С.В.Егоров, Д.А.Мирахмедов «Теория автоматического управления» Т., «Ўқитувчи», 1978 й.

5. Д. А. Мирахмедов «Основы построения АСУ». учебное пособие, часть I Т., 1989 г.

6. Д. А. Мирахмедов «Проектирование АСУ и принятие решений в организационных системах». Т., 1990 г.

7. Б. Я. Советов «АСУ. Введение в специальность». Москва, 1989 г.

8. В. И. Костюк «Основы построения АСУ». М., 1984 г.

9. Н. И. Кириллюк «Контрольно измерительные приборы в процессах управления производством», М., 1990 г.

10. Д. Р. Убайдуллаева «Автоматлаштирилган тизимларни куриш асослари» маърузалар матни, БухОО ва ЕСТИ, Бухоро, 2002 й.

11. Д. Р. Убайдуллаева «Бошқарув назарияси асослари» маърузалар матни, БухОО ва ЕСТИ, Бухоро 2002 й.

MUNDARIJA

Kirish.	3
--------------	---

I BOB

ISHLAB CHIQARISHNING HOZIRGI ZAMON BOSHQARUV TIZIMLARI

1.1. Boshqaruv to'g'risida tushuncha. Boshqaruvning asosiy tamoyillari.....	5
1.2. Avtomatik boshqaruv tizimining tarkibi.	9
1.3. Avtomatik boshqaruv tizimlarining (ABT) tasnifi.	14
1.4. ABTda ishlatiladigan o'lchov-nazorat asboblari, rostlagichlar va bajaruvchi mexanizmlarning tasnifi.	21
1.5. Avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarining kelib chiqish shart-sharoitlari.	26
1.6. Ishlab chiqarish. korxona, sanoat tarmog'i boshqaruv ob'yekti sifatida.	33
1.7. Avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishda shaxs omilining roli.	39
1.8. Boshqaruvning ierarxik tuzilishi	43
1.9. Avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari (ABT)ning tasnifi.	48
1.10. Avtomatlashtirilgan ish joyi (AIJ)– avtomatlashtirilgan tizimning tarkibiy – funksional elementi.	57
1.11. O'zgaruvchan avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish (O'AICH). Sonli dasturiy boshqaruv tizimlari (SDBT).	62

II BOB

MIKROPROTSESSOR–EHMNING ASOSIY ELEMENT BAZASI

2.1. EHM tarkibi. Protessor. Xotira turlari.	68
2.2. Mikroprotessorlar. Mikroprotessor tarkibi va vazifasi.	72
2.3. Mikroprotessorlarning tasniflanishi.	77
2.4. Kiritish va chiqarish qurilmalari. Asosiy turlari, vazifalari va ishlash tamoyillari.	82
2.5. Tizim shinalari. Ularning turlari va tasnifi.	86
2.6. Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarida mikroprotessor texnikasi.	92
2.7. EHM – avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimi texnik vositalarining negizi.	97
Adabiyotlar.	102

**DILOROM RAHIMOVNA UBAYDULLAYEVA,
SHAVKAT INSONOVICH RAZZOQOV**

IShLAB CHIqARISHNI AVTOMATLASH TIRISH

(O'quv qo'llanma)

**Bosh muharrir
Tex. muharrir
Musahhih**

***M. Mirkomilov
A. Moydinov
M. Tojiboyeva***

**Bosishga ruxsat etildi 12.01.2005 Bichimi 60x84¹/₁₆, "Times New Roman" harfida
terildi. Bosma tabog'i 6,5. Shartli bosma tabog'i 6,17. Adadi 1000.
Bahosi kelishilgan narxda. Buyurtma №04**

**«Fan va texnologiya» nashriyoti, Toshkent, Olmazor ko'chasi, 171 uy.
Shartnoma №01-05.**

**Fan va texnologiyalar markazining bosmaxonasida chop etildi.
Toshkent sh. Olmazor ko'ch. 171 uy**

