

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

**NAMANGAN MUHANDISLIK-PEDAGOGIKA
INSTITUTI**

AXBOROTLAR TEXNOLOGIYASI

KAFEDRASI



«loyixalash jarayonlarini avtomatlashtirish asoslari» fanidan

MA`RUZALAR MATNI

NAMANGAN - 2015

Ushbu ma'ruzalar matni 5520700-Texnologik mashina va jixozlar, 5521600-Mashinasozlik texnologiyasi, 5521200-Transport vositalarini ishlatish va ta'mirlash yo'nalishlari uchun mo'ljallangan. Ushbu ma'ruzalar matni Davlat ta'lim standartlariga mos na'munaviy dastur hamda unga mos ishchi dasturlar asosida tuzilgan.

Ma'ruzalar matnidan, "Loyixalash jarayonlarini avtomatlashtirish asoslari" fanini o'rganuvchi talabalar, magistrlar va o'qituvchilar foydalanishlari mumkin.

Tuzuvchilar: kat.o`q. N.M. Mallaboyev, kat.o`q. M. Dadamirzaev
ass. D. Shokirov

Taqrizchilar: NamDU «Amaliy matematika»
kafedrasining mudiri dots. A. Imomov

NamMPI "Axborotlar texnologiyasi"
kafedrasining mudiri dots.K.Ismanova

Ushbu ma'ruzalar matni ishlab chiqilgan va tahrirlangan «Axborotlar texnologiyasi» kafedrasining 2015 yil ____ avgustdagi 1-sonli majlisida ko'rib chiqilgan va ma'qullangan.

Ma'ruzalar matni NamMPI ilmiy-uslubiy kengashida ko'rib chiqilib, chop etishga tavsiya etilgan (2015 yil sentyabr, qaror №____).

1-MA`RUZA.

Mavzu: Bakalavr tayyorlashda fan o'zni. Fan tarihi va rivoji.

Reja:

- 1. Kirish.**
- 2. Loyixalash jarayonlarini avtomatlashtirish asoslari fani rivojlanishi**
- 3. Loyixalash jarayonlarini avtomatlashtirish asoslari fanini vazifalari.**

Kompyuterlar hisoblash quvvatining hayratli darajada ortishi hamda loyihalash va ishlab chiqarish dasturiy ta'minotining keng tarqalishi shunga olib keldiki, muhandislar o'zlarining rundalik vazifalarini yeshishda avtomatlashtirilgan loyihalash tizimi (ALT) dan foydalanish imkoniyatiga ega bo'ldilar. Xalqaro raqobat, tajribali mutaxassislar sonining tobora ortib borishi va sifatga qo'yioldigan talablarning ortishi korxonalar raxbarlarini loyihalash va ishlab chiqarishni avtomatlashtirishga majbur qilmoqda. Buning uchun talabalarda ALT dan foydalanishga o'rgatish va ularda bu tizimlar asosida yotgan asosiy prinsiplar haqidagi tasavvurga ega bo'lishlari lozim.

Hozirgi davrda hal qilinayotgan ilmiy-texnik progressning asosiy vazifalaridan biri, bu mexnat unumdorligini oshirishni tezlashtirish, ishlab chiqarish maxsulotlar sifatini oshirish va texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarni yahshilash hamda yangi maxsulotlar yaratish muddatini qisqartirish uchun sanoat ishlab chiqarishini kompleks mexanizatsiyalash va avtomatlashtirishdir.

Fan-texnikaning rivojlanishda yangi texnologiyalarni ishlab chiqish, dastgohlardagi jarayonlarni avtomatlashtirish asosiy rol o'ynaydi. Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish natijasida birinchi o'rinda qo'l mexnatini kamaytirgan holatda maxsulot sifatini ortishi kuzatiladi.

Ko'plab ishlab chiqarish sharoitida dastgohlarni ishlatish, nazorat qilish va yig'ish jarayonlarini avtomatlashtirish va avtomatlashgan tarmoqlarini qo'llash ortib bormoqda. Buning uchun asosan ikkita yo'nalishda ish olib borilmoqda. Birinchi yo'nalishda universal jihozlarni qo'lda boshqarishga o'tkazish, avtomatik bosqichli ishlov berish jihozi bilan almashtirish. Ikkinchi yo'nalish sonli dastur bilan boshqariluvchi dastgohlarni qo'llashga bog'liqdir. Bunda SDB li (Sonli dastur bilan boshqaruv) dastgohlarda va ko'pjarayonli dastgohlar yuqori universallikka egadir, yana ishlov berish dasturini almashtirish va dastgohni avtomatik sozlash qo'ldagidan o'nlab barobar tez bo'ladi. Bu yo'nalish EhMda boshqariluvchan ishlab chiqarish tizimini tashkil etadi.

Bunday tizim tashkil etilgandan so'ng, har xil shakl va o'lchamdagi, materialdagi, sifat va aniqlikdagi detallarga ishlov berish uchun texnologik jarayonni tezkor ravishda ishlab chiqish va loyihalash zarurati kelib chiqadi. Ishlab chiqariladigan texnologik jarayonning ishlab chiqarish unumdorligi yuqori va kam xarajatli bo'lishi kerak. Texnologik vazifani loyihalashning yana bir qiyinchiligi u ko'p variantli bo'lishi kerak. Bu ishni loyixalash jarayonlarini avtomatlashgan tizimi (LJA) loyixalash jarayonlarni avtomatlashtirishni tezkorlik bilan amalga oshirish mumkin.

Shunday qilib, ishlab chiqarishning bosqichlarini (LJA)ni ishlab chiqishni talab etadi. Birinchi o'rinda jarayonlarni qismlarini loyixalashda zamonaviy komp'yuterlardan foydalanib loyihalash bosqichini ishlab chiqish kerakdir. MatLab, Mathcad matematik formulalar va differentsial tenglamalarni yechilishda tegishli xulosalar olishga

mo'ljallangan avtomatlashgan dasturiy ta'minot, AutoCAD injenerlik modelini va detallarni grafika holatiga olib keladigan dasturiy ta'minot.

Oldin ishlov berish aniqligi va sifati ishchiga bog'lik bo'lar edi. Sozlangan dastgohlar ishlab chiqarilishi bilan, ishlov berish aniqligiga bog'lik holda kesish chuqurligi va surish normativlari zarur bo'la boshladi. Seriyali ishlab chiqarishda sifatni ta'minlash asosan ishchilarga bog'liq bo'ladi. Yetarlicha qo'llanma ma'lumotlarni yo'qligi, ishlab chiqarish jarayonini loyihalashda kerakli sifatni olish va ishlab chiqarish unumdorligini ta'minlash imkonini bermaydi. Shuning uchun texnologik jarayonni (TJ) loyixalashgan jarayonlarni avtomatlashtirishda mavjud bo'lgan tipli va guruxli texnologik jarayonlardagi ma'lumotlardan foydalaniladi.

Agar ishlab chiqarish sonli dastur bilan boshqariluvli (SDBli) dastgohlar bilan jihozlangan bo'lsa, unda aniqlikni, sifatni va ishlab chiqarish unumdorligini boshqarish vazifasi yanada qiyinlashadi. Chunki oddiy dastgohlarda ishchi tomonidan ishlov berish jarayonini 2-3 o'tishda amalga oshirish mumkin. Bunda rejimni maqul kelganini ishchi tanlab olib bajaradi, yana uni har hil dastgohda amalga oshirish mumkin. Sonli dastur bilan boshqariluvli (SDB li) dastgohlar va ko'p jarayonli dastgohlar ko'p o'tishli bo'ladi. Bunda xomashyodan to maxsulotgacha bo'lgan jarayonlarni bir tizimda bajarish maqsadga muvofiq bo'ladi. Shuning uchun avtomatlashgan boshqarishda sonli dasturi bilan boshqarishli dastgohlardagi ko'p jarayonli ishlov berish jarayonini loyixalash jarayonlarini avtomatlashtirish yordamida amalga oshirish zarurdir.

Savollar:

- 1. Texnologik loyihalashning hususiyatlari nimadan iborat?.**
- 2. Ishlab chiqarishni texnologik tayyorlash vazifalari nima?**
- 3. ALT ni tashkil etishda nimalarga e'tibor berish kerak?**

2-MA`RUZA

**Mavzu: Loyihalashning printsiplari va vazifalari:
Loyihalashning darajalari, aspektlari va bosqichlari**

Reja:

- 1. Loyihalashning printsiplari**
- 2. ALTning asosiy vazifasi**
- 3. Loyihalash aspektlari**
- 4. Loyihalash jarayonining tarkibiy qismlari**

Loyihalash – loyihalash uchun topshiriq bo'lgan holda bajariladi. Topshiriq jamiyatning qandaydir texnikaviy buyumni olishga bo'lgan ehtiyojini aks ettiradi. Bu topshiriq u yoki bu hujjatlar ko'rinishida bo'ladi va *ob'yektning birlamchi bayoni* vazifasini bajaradi. Loyihalash natijasini, odatda, ob'yektni berilgan sharoitlarda tayyorlash uchun etarli ma'lumotlarni jamlagan hujjatlarning to'liq komplekti o'taydi. Bu hujjatlar *ob'yektning natijaviy bayoni* bo'ladi.

Loyihaviy yechimlarning hammasi yoki bir qismi inson va EHMlarning o'zaro ta'siri yo'li bilan olinadigan loyihalash *avtomatlashtirilgan* deb, EHMdan foydalanilmaydigan loyihalash esa, *avtomatlashtirilmagan* loyihalash deb ataladi.

Loyihalash – bu ob'yektning birlamchi bayoni va (yoki) uni mavjud qiladigan algoritim asosida berilgan sharoitda ham mavjud bo'lmagan ob'yektni yaratish uchun zarur bo'lgan bayonini tuzish jarayonidir. Loyihalash berilgan talablarga javob beradigan, yangi buyumni yaratish yoki yangi jarayonni amalga oshirish uchun zarur va yetarli bo'lgan loyihalanadigan predmet bayonini olish maqsadidagi izlanish, tadqiqot, hisob va konstruksiyalash bo'yicha ishlar majmuini o'z ichiga oladi. Loyihalash – bu chuqur ilmiy bilimlarga va ijodiy izlanishlarga hamda ma'lum sohada to'plangan tajriba va ko'nikmalardan foydalanishga asoslangan, lekin sermashaqqat oddiy ishlarni bajarish zarurati bo'lgan inson bunyodkorlik faoliyatining murakkab, o'ziga xos turidir.

Loyihalashni avtomatlashtirish deganda loyihani ishlab chiqish jarayonini bajarishning shunday usuli tushuniladiki, bunda loyihalash protseduralari va operatsiyalari loyihalovchining EHM bilan chambarchas muloqotida amalga oshadi. Loyihalashni avtomatlashtirish hisoblash texnikasi vositalaridan muntazam ravishda foydalanishni nazarda tutadi; bunda loyihalovchi va EHM orasidagi funktsiyalarni ratsional taqsimlash va masalalarni mashinada yechish metodlarini asosli tanlash lozim.

ALTni yaratish uchun:

- matematik metodlar hamda hisoblash texnikasi vositalarini qo'llash asosida loyihalashni takomillashtirish;

- izlash, ishlov berish va informatsiya (ma'lumot)ni chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish;

- optimallashtirish va ko'p variantli loyihalash metodlaridan foydalanish;

- loyihalanayotgan ob'yektlar, buyumlar va materiallarning matematik modellarini samarali qo'llash;

- ob'yektlarni avtomatlashtirilgan loyihalash uchun zarur bo'lgan, ma'lumotnoma tavsifidagi tizimlashtirilgan ma'lumotlarga ega ma'lumotlar bankini yaratish;

- loyiha hujjatlarini shakllantirish (rasmiylashtirish) sifatini oshirish;

- ijodiy bo'lmagan ishlarni avtomatlashtirish hisobiga loyihalovchilar mehnatining ijodiy ulushini oshirish;

- loyihalash metodlarini unifikatsiyalash va standartlashtirish;

- ALT sohadagi mutaxassislarni tayyorlash va qayta tayyorlash;

- loyihalovchi bo'limlarning turli darajadagi hamda vazifasi har xil bo'lgan avtomatlashtirilgan tizimlar bilan mustahkam aloqada ishlashi zarur.

Avtomatlashtirilgan loyihalash tizimi (ALT) – avtomatlashtirilgan loyihalashni bajaruvchi loyihalovchi tashkilot yoki mutaxassislar jamoasi bilan bog'langan avtomatlashtirilgan loyihalash vositalarining majmuidir. ALT texnikaviy vositalar hamda matematik va dasturaviy ta'minlashni birlashtiradi; matematik va dasturaviy ta'minot muhandislik loyihalash va konstruksiyalash masalalarining xususiyatlarini maksimal hisobga olgan holda tanlanadi. ALTda muhandisning EHM bilan operativ bog'lanishi vositalari, maxsus muammoli-yo'naltirilgan tillar va informatsion-ma'lumot bazasi qo'llanilishi hisobiga dasturlardan foydalanish qulayligi ta'minlanadi.

ALTning asosiy vazifasi – ob'yekt va uning tarkibiy qismlarini loyihalashni avtomatlashtirilgan tarzda bajarishdir. ALT va uning tarkibiy qismlarini yaratishda tizimiy birlik, bir-biriga mos kelish, tipik xususiyatlarga qarab tip va turlarga bo'lish hamda rivojlanish printsiplariga amal qilish lozim.

Tizimiy birlik printsipti. Loyihalanayotgan ob'jektning alohida elementlari va ob'jektning to'liq loyihalashda tizimning bir butunligini va tizimiy «yangilik»ni ta'minlaydi.

Bir-biriga mos kelish printsipti ALTning tarkibiy qismlarining birgalikda ishlashini ta'minlaydi va ochiq tizimni bir butunlikda saqlaydi.

Tipik xususiyatlarga qarab tip va turlarga bo'lish printsipti ALTning tipiklashgan va unifikatsiyalashgan elementlarini yaratish va ulardan foydalanishga e'tiborini qaratadi.

Rivojlanish printsipti ALT asosiy qismlarining to'ldirib borilishini, takomillashtirilishini va yangilanib borishini hamda darajasi va funktsional vazifasi turlicha bo'lgan avtomatlashtirilgan tizimlar bilan birgalikda ishlashini ta'minlaydi.

ALT – inson-mashina tizimi. EHM yordamida hamma tuzilgan va tuzilayotgan loyihalash tizimlari avtomatlashtirilgan tizimlarga kiradi. Ularda loyihani texnikaviy vositalar yordamida ishlayotgan inson muhandis salohiyatli o'rin egallaydi. ALTda inson birinchidan formalizatsiya qilinmagan masalani va ikkinchidan insonning evrestik qobiliyatlari asosida samaraliroq echiladigan masalalarni yechadi.

ALT – ierarxik tizim. U hamma darajalarda loyihalashni avtomatlashtirishga kompleks yondoshuvni amalga oshiradi. ALT qo'llanilganida loyihalashga blokli-ierarxik yondoshuv saqlanib qolishi kerak. Loyihalashning ierarxik darajalari ierarxik nimitizim ko'rinishida ALTning maxsus dasturaviy ta'minoti (DT) strukturasida o'z aksini topadi.

Loyihalash – tadqiqot, hisoblash va konstruktorlik tavsifidagi ishlar kompleksini bajarish asosida ob'jektning birlamchi bayonini natijaviy bayonga o'zgartiradigan jarayondir.

Birlamchi bayonni natijaviy o'zgartirish oraliq bayonlarni tug'diradi; ular loyihalash tugaganini aniqlash yoki uni davom ettirish yo'llarini tanlash maqsadida qarab chiqiladigan predmet vazifasini o'taydi. Bunday bayonlarni loyihali yechimlar deyishadi.

ALT – ochiq va rivojlanuvchi tizimdir. ALT vaqt o'tishi bilan o'zgaruvchi tizim bo'lishi kerakligiga kamida ikkita sabab bor. Birinchidan, ALT kabi murakkab ob'ektning ishlash uzoq muddatni egallaydi, shuning uchun ALT tizimining qismlari tayyor bo'la borgan sari ularni ekspluatatsiyaga kiritish iqtisodiy nuqtai nazardan foydalidir. Ekspluatatsiyaga kiritilgan tizimning bazaviy varianti keyinchalik kengaytirib boriladi. Ikkinchidan, hisoblash texnikasi va hisoblash matematikasining doimiy progressi yangi, ancha takomillashgan matematik modellar va dasturlar paydo bo'lishiga olib keladi; ular eskirgan, samaradorligi kam bo'lgan analoglarni almashtirishi kerak. Shu sababli ALT ochiq tizim bo'lishi, ya'ni yangi metod va vositalarni ulash qulay bo'lgan qobiliyatga ega bo'lishi zarur.

Loyihalashning darajalari, aspektlari va bosqichlari

Texnikaviy ob'ektning loyihalash qabul qilingan shaklida ushbu ob'ekt obrazini yaratish, qayta o'zgartirish va taqdim etish bilan bog'liq. *Ob'ekt obrazi yoki uning tarkibiy qismlarining obrazi* ijodiy jarayon natijasida inson tasavvurida yaratilishi yoki inson va EHMLarning o'zaro ta'siri jarayonida qandaydir algoritmlar bo'yicha paydo bo'lishi mumkin. Istalgan holda, qandaydir texnikaviy buyumni olish uchun jamiyat ehtiyojini aks ettiruvchi loyihalash uchun topshiriq mavjudligida loyihalash boshlanadi. *Topshiriq* u yoki bu ko'rinishda taqdim etiladi. *Loyihalash natijasi* vazifasini, odatda, berilgan sharoitlarda ob'ektning tayyorlash uchun yetarli ma'lumotlarga ega bo'lgan

hujjatlarning to'la komplekti bajaradi. Bu hujjatnoma ob'yektning natijaviy bayonini ifodalaydi.

Birlamchi bayon natijaviy o'zgartirish oraliq bayonlarni tug'diradi, oraliq bayon – bu loyihalashni tugatishni yoki uni davom ettirish yo'lini tanlash maqsadida ko'riladigan narsadir.

Informatsiya nuqtai nazaridan loyihalash – bu loyihalash ob'yekti, ko'rilayotgan jabhadagi bilimlarning holati, maqsadi (vazifasi) o'xshash bo'lgan ob'yektlarni loyihalash tajribasi haqidagi kiruvchi informatsiyani ma'lum shaklda bajarilgan va ob'yektni buyumda realizatsiya qilish uchun uning bayoni keltirilgan loyihaviy-konstruktorlik yoki texnologik hujjatnoma ko'rinishidagi chiquvchi informatsiyaga aylantirish jarayonidir.

Loyihalash jarayoniga blokli-ierarxik yondoshuv. Loyihalanayotgan tizim ierarxik darajalarga bo'linadi. Yuqori darajada loyihalanayotgan tizimning faqat umumiy xislat va xususiyatlarini aks ettiruvchi kam detallashtirilgan tushunchalardan foydalaniladi. Keyingi bosqichlarda ko'rish batafsilligi darajasi ortib boradi; bunda tizim bir butunicha emas, balki alohida bloklarga bo'linib ko'riladi. Bu har bir darajada inson anglab va tushunib oladigan va mavjud loyihalash vositalari yordamida yechiladigan darajadagi murakkab masalalarni shakllantirish va yechish imkonini beradi. Bloklarga bo'lish shunday bo'lsinki, istalgan darajadagi blok hujjatnomasini bir odam ko'rsin va qabul qila olsun.

Loyihalashga blokli-ierarxik yondoshuvda katta hajm murakkab masala ketma-ket yechiladigan kichik hajmli masalalar guruhlariga bo'linadi; bunda guruh ichidagi turli masalalar parallel yechilishi mumkin. Har bir darajada tizim va elementlar haqida o'zining tushunchasi bor. Yuqori *i*-darajada element deyilgan narsa, keyingi (*i*-1)-darajada tizim hisoblanadi. Ko'pincha eng quyi daraja elementlari bazaviy elementlar yoki komponentlar deb ataladi. Loyihalashda ishtirok etayotgan muhandislarning ko'pchiligi qandaydir darajadagi tizimlar va elementlar bilan ishlaydi; ular loyihalayotgan ob'yektlar doim ham murakkab tizimlar bo'lavermaydi, garchi ularning ko'pchiligi murakkab tizimlar tarkibiga kirsa ham.

Murakkab tizimlarni loyihalashda ba'zan baravariga ikki ierarxik daraja, masalan *i* va (*i*Q1), ishtirok etgan bayonnomalar bilan ishlashga to'g'ri keladi. Bu holda *tizim*, *nimtizim* va *elementlar* atamalarini qo'llashadi, ularni (mos ravishda) *i*-darajadagi tizim, tizimlar va (*i*Q1)-darajadagi elementlar deb qarashadi.

Shunday qilib, *ierarxik darajalar* ob'yekti xossalari aks ettirilishining mufassalligi darajasi bilan farqlanadigan ob'yektlar bayoni darajasini ifodalaydi. Boshqachasiga ularni *gorizontal darajalar* yoki *abstraktsiyalash darajalari* deb atashadi. Qandaydir daraja bayonlarining majmui masalalarning qo'yilishi va ularning bayonlarini olish metodlari bilan loyihalashning *ierarxik darajasi* deb ataladi.

Gorizontal darajalarda sxemalar, konstruktsiyalar va texnologiyalarni loyihalash bilan bog'liq bo'lgan masalalar guruhlari ularni yechish uchun foydalaniladigan modellar, metodlar, hujjatlash shakllari bilan birga *loyihalash aspektlari* (loyihalash aspektlari ba'zan *loyihalashning vertikal darajalari*) deb ataladi.

Loyihalash aspektlari. Ierarxik darajalarni tug'diruvchi ob'yekt xossalari aks ettirilishining mufassalligi darajasi bo'yicha bayonlarni ajratishdan tashqari turli aspektlar bo'yicha bayonlar dekompozitsiyasidan ham foydalanishadi. Funktsional, konstruktorlik va texnologik aspektlar yirik aspektlarga kiradi. Ushbu aspektlarga taalluqli bayonnomalarni o'zgartirish yoki olish bilan bog'liq masalalarni yechish mos ravishda funktsional, konstruktorlik va texnologik loyihalash deb ataladi.

Funksional aspekt ob'yektda ro'y beradigan fizikaviy va informatsion jarayonlarning xarakteri va ishlashining asosiy printsiplarini aks ettiradi va printsiplial, funksional, strukturaviy, kinematik sxemalarda va ularga ilova qilinadigan hujjatlarda o'z ifodasini topadi.

Konstruktorlik aspekt funksional loyihalash natijalarini amalga oshiradi, ya'ni ob'yektlarning geometrik shakllarini va ularning fazoda o'zaro joylashishini ta'minlaydi.

Texnologik aspekt konstruktorlik loyihalash natijalarini amalga oshirish bilan, ya'ni ob'yektlarni tayyorlash metodlari va vositalarini bayon qilish bilan bog'liq.

Ob'yekt xossalarini differentsiyalabroq (tabaqalashtiribroq), ya'ni undan bir qator nimitizimlar va shunga mos aspektlar sonini ajratib bayon qilish mumkin. Masalan, funksional aspektni bayon qilinayotgan hodisalarning fizikaviy asoslariga ko'ra elektrik, mexanik, gidravlik, kimyoviy va sh.k. aspektlarga bo'lish mumkin. Bunda elektromexanik tizim bayonida elektrik va mexanik nimitizimlarning bayonlari, yadroviy reaktor bayonlarida – gazodinamik, issiqlik, fizika-neyronli nimitizimlarning, optika – elektron pribori bayonlarida – elektrik va optik nimitizimlarning bayonlari paydo bo'ladi.

Loyihalash jarayonining tarkibiy qismlari. Loyihalash vaqtida rivojlanuvchi jarayon sifatida davr (stadiya)larga, bosqich (etap)larga, loyihaviy protseduralarga va operatsiyalarga ajraladi.

Murakkab tizimlarni loyihalashda loyihalash oldi tadqiqotlari, texnikaviy topshiriq va texnikaviy takliflar, eskiz, texnikaviy, ishchi loyihalash, sinash va tadbiq qilish davrlari ajratiladi.

Loyihalash oldi tadqiqotlari, texnikaviy topshiriq va texnikaviy takliflar davrlarida jamiyatning yangi buyumlari olishga ehtiyojini, sanoatning ushbu va qo'shni sohalaridagi ilmiy-texnikaviy yutuqlarni, mavjud resurslarni o'rganish asosida texnikaviy ob'yektning vazifasi va uni qurishning asosiy printsiplari aniqlanadi va uni loyihalash uchun texnikaviy topshiriq (TT) shakllantiriladi. Bu davrlar *ilmiy-tadqiqot ishi* (ITI) *davri* deb ham ataladi.

Eskiz loyihasi davrida (boshqachasiga tajriba-konstruktorlik ishi (TKI) davrida) bo'lajak ob'yekt funktsiya qila olishini belgilaydigan asosiy printsiplar va qoidalarning to'g'riligi va amalga oshirila olishi tekshiriladi.

Texnikaviy loyiha davrida loyihaning hamma qismlari har tomonlama ishlab chiqiladi, texnikaviy yechimlar konkretlashtiriladi va detallashtiriladi.

Ishchi loyiha davrida buyumni tayyorlash uchun zarur bo'lgan hamma hujjatlar tayyorlanadi (shakllantiriladi). So'ngra tajriba qilish uchun mo'ljallangan namuna yoki bir nechta namunalar tayyorlanadi va sinaladi. Sinov natijalari bo'yicha loyihaviy hujjatlarga zarur bo'lgan tuzatishlar kiritiladi va faqat shundan keyin tanlangan korxonada ishlab chiqarishga tadbiq qilish boshlanadi.

Loyihalash bosqichi – bitta yoki bir nechta ierarxik darajalar va aspektlarga taalluqli ob'yektning talab qilingan hamma bayonlarini shakllantirishni o'z ichiga olgan loyihalash jarayonining bir qismidir. Ko'pincha bosqich nomi mos ierarxik darajalar va aspektlar nomi bilan bir xil bo'ladi. Masalan, texnologik jarayonlarni loyihalashni texnologik jarayonning printsiplial sxemalarini ishlab chiqish, marshrut texnologiyasini va operatsion texnologiyani ishlab chiqish va dasturaviy-boshqariladigan texnologik jihoz uchun mashinali olib yuruvchilarda boshqaruvchi informatsiyani olish bosqichlariga bo'lishadi. Katta integral sxema (KIS)larni loyihalashda komponentlarni loyihalash, sxematexnik, funksional-mantiqiy va topologik loyihalash bosqichlarni ajratishadi.

Birinchi uchta bosqich o'xshash nomga ega bo'lgan funktsional aspektli uch ierarxik darajali masalalarni yechish bilan bog'liq. Topologik loyihalash bosqichi KISni loyihalashdagi konstruktorlik aspektidagi hamma ierarxik darajalarga taalluqli bo'lgan masalalarni o'z ichiga oladi.

Loyihalash bosqichining tarkibiy qismlarini loyihaviy protseduralar deb atashadi. Loyihaviy protsedura – bosqichning bir qismi bo'lib, uning bajarilishi loyihaviy yechimni olish bilan tugaydi. Har bir loyihaviy protseduraga ushbu protsedura doirasida yechiladigan loyihalashning qandaydir masalasi mos keladi. Loyihaviy protsedura tarkibiga kiruvchi loyihalash jarayonining maydaroq tarkibiy qismi loyihaviy operatsiyalar deb ataladi. Buyum chizmasini shakllantirish, kuchaytirgich parametrlarini hisoblash, elektr dvigatelini qurish uchun namunaviy konstruktsiyasini tanlash – loyihaviy protseduralarga, namunaviy grafikaviy tasvirni (tishli ilashma, chizma ramkasi va sh.k.) chizish, kuchaytirgichning statik holatini bayon qiluvchi algebraik tenglamalar tizimini yechish, elektr dvigatelning navbatdagi variantini qurishning effektiv ko'rsatkichlarini hisoblash – loyihaviy operatsiyalarga misol bo'la oladi.

Shunday qilib, daraja va aspekt tushunchalari loyihalanayotgan ob'yekt haqida tushunchalarni strukturlashga, bosqich tushunchasi esa – loyihalash jarayonini strukturlashga taalluqli.

Savollar:

- 1. ALTni yaratish printsiplarini bayon qiling.**
- 2. ALTni yaratishdagi asosiy holatlarni bayon qiling.**
- 3. Avtomatlashtirilgan loyihalash tizimi (ALT)**

3-MA`RUZA

**Mavzu: Loyixalash jarayonlarini avtomatlashtirish zaruriyati.
Kasbiy faoliyatda fanning o`rni**

Reja:

- 1 Loyixalash jarayonlarini avtomatlashtirish zaruriyati.**
- 2 Loyihalash bosqichlari.**
- 3 Kasbiy faoliyatda fanning o`rni**

Minglab taniqli olimlar va ulardan ham ko'p ixtirochi konstruktorlar hozirgi zamon texnika va texnologiya bepayon olamining asoschilari hisoblanadi. Haqiqatda bu olam haddan tashqari buyukdir. Bunga birgina misol avvalgi sobiq ittifoq davrida ishlab chiqarilgan mahsulotlarning turlari 20 milliondan ortiq edi, agar bu mahsulotlardagi detal va uzellarning turlarini hisobga olinsa, qanchalik behisob ekanligiga amin bo'lasiz. Yana bir misol agar hozirgi kunda ishlab chiqarilayotgan trubalarning (quvurlar), turlari, materiallari, formalari va o'lchamlarini hisobga olinsa faqat trubalarni turlari milliondan oshadi.

Fan va texnika taraqqiyoti, yangi yuqori unumli sanoat mahsulotlariga bo'lgan talabini kuchaytirish bilan bir qatorda, katta hajmda loyiha ishlarining bajarishni taqozo etmoqda. Bu holat esa loyiha sifatini oshirish, loyihalash muddatini keskin kamaytirish,

loyihalanayotgan ob'ektni (mahsulotni) ish faoliyatini kengaytirish bilan birgalikda uni murakkablashtirib yubordi.

Biron bir mahsulotni loyihalash davrida yoki texnologik jarayonni loyihalash vaqtida konstruktorlar tomonidan uch turdagi masala ko'rib chiqiladi:

Birinchi turdagi masala – bu tanlov masalasi yoki juda qulay bo'lgan shart va talablar asosidagi samarali fizik xarakat. Bu masalani yechish davrida samarali fizik xarakterlarining eng qulay imkonini yaratish.

Ikkinchi turdagi masala – bu tanlov masalasi yoki eng qulay bo'lgan o'rnatilgan (aniqlangan) fizik xarakat asosida ratsional texnik yechimni (TE) topish. Bu masalani yechishda konstruktor tomonidan konstruktiv elementlar va ularning ko'rinishlaridan foydalanib maqbul bo'lgan TE ni topadi.

Texnik yechimlar funktsional elementlarning formasi, qo'llangan xom-ashyosi, tayyorlash amaliyoti, elementlar soni, elementlarning bir-biriga bo'liqligi va o'zaro birikishi, elementlarning fazoviy joylashuvi va boshqa ko'rinishlari bilan o'zaro farqlanishi mumkin.

Uchinchi turdagi masala – berilgan texnik yechimni (TE) parametrni optimal qiymatini topish masalasi. Bu masalani yechish jarayonida optimal nisbatni topgunga qadar parametr qiymatlari solishtirib boriladi. Parametrlarga quyidagilar kiradi:

Elementlarning o'lchamlari (razmerlari), oraliq masofa, element massasi, xarakat tezligi, xarorat, vaqt ta'siri, kuchlanish, ishonchlilik, tebranma xarakat tezligi va boshqa ko'rsatkichlar nazarda tutiladi. Optimal parametr qiymatini aniqlash eng murakkab masalalardan biri bo'lib hisoblanadi.

Ushbu muammoning yechishning birdan bir yo'li, loyihalash ishlarida hisoblash texnikasini keng qo'llash hisobiga loyihalashning avtomatizatsiyalashdan iboratdir.

Birinchi navbatdagi loyihalash topshirig'ida loyihalanuvchi ob'ekt to'g'risida bir qator to'liq bo'lmagan ma'lumotlar bo'ladi, bizning holatda qishloq xo'jaligi mashinalari haqida.

Keyingi bosqichda esa ishlab chiqarish uchun lozim bo'lgan barcha dokumentatsiyalar (xujjatlar to'plami): chizmalar, ularning ta'riflari, spetsifikatsiyalar, texnologik kartalar va boshqalar beriladi. Ushbu hamma xujjatlar qabul qilingan tartibda formallashtirilgan tilda ifodalanadi.

Bajarilayotgan jarayonlarning fizik mohiyati nuqtai nazaridan loyihalash – bu axborotlarni qayta ishlash jarayoni bo'lib, loyihalanayotgan ob'ekt va uni tayyorlash usullari haqida to'liq tasavvurga ega bo'lishga yordam beradi.

Shuni alohida hisobga olish lozimki, paxta terish mashinasi kabi murakkab ob'ektni loyihalashda, xilma-xil loyihalash jarayonlari ko'plab takrorlanadi.

Qishloq xo'jaligida ishlatiladigan mashinalarini yozuv tarzida ta'riflash mumkin. Biz buni XVN-108 mashinasi misolida umumiyashtirilgan holda ko'rib chiqamiz.

Asosiy uzellari: rama, paxta terish apparatlari, taqsimlovchi reduktor, apparat podveskasi, bunker, ventilyatorlar, havo so'richlar (vozduxovodo'), obtekatellar va boshqaruv organlari.

Bu shu bilan bog'liqlik, loyihalash – bu bir me'yorda rivojlanuvchi jarayon bo'lib, bir qator bosqichlardan iboratdir.

1. Texnik talablar (texnicheskie trebovaniya).
2. Texnik topshiriqlar (texnicheskie zadaniya).
3. Texnik loyihalash (texnicheskoe proektirovanie).

4. Xomaki loyihalash (eskiznoe proektirovanie).

5. Ishchi loyiha (rabochiy proekt).

Agar butun loyihalash jarayonini inson amalga oshirsa, u holda loyihalash – avtomatlashtirilmagan hisoblanadi. Loyihalashni inson ishtirokisiz EhM da amalga oshirilsa, avtomatik loyihalash deyiladi.

Inson va EhM ning hamjihatligida amalga oshiriladigan loyihalash ancha istiqbolli hisoblanadi. Bunday loyihalash avtomatizatsiyalashtirilgan deb ataladi.

Avtomatizatsiyalashtirilgan loyihalash qoidalariga ko'ra maxsus tillarni qo'llash asosida inson va EhM ning dialogi rejimida olib boriladi.

Savollar:

- 1. Loyihalash bosqichlarini aytib bering?**
- 2. Loyihalash davrida konstruktorlar tomonidan nechta masala ko'riladi?**
- 3. Loyihalash bosqichlarini aytib bering?**

4-MA`RUZA

Mavzu: ALT loyihalash ob'ekti sifatida. ALT larni strukturasi va tuzilishi

Reja:

- 1. ALT tarkibi va strukturasi**
- 2. Loyihalovchi nimtizimlar**
- 3. Xizmat ko'rsatuvchi nimtizimlar**
- 4. Dasturiy metodik kompleks**
- 5. Dasturiy-texnikaviy kompleks**

ALT tarkibi va strukturasi

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

Vazifasi bo'yicha nimtizimlarni loyihalovchi va xizmat ko'rsatuvchilarga ajratishadi.

Loyihalovchi nimtizimlar. Ular ob'yektga yo'nalgan bo'ladi va loyihalashning ma'lum bosqichini yoki o'zaro bevosita bog'langan loyihalash masalalarining bir guruhini amalga oshiradi.

* Loyihalovchi nimtizimlarga misollar: buyumlarni eskiz loyihalash, korpus detallarini loyihalash, mexanik ishlov berish texnologik jarayonlarini loyihalash.

Xizmat ko'rsatuvchi nimtizimlar. Bunday nimtizimlar umumiy tizimga ishlatiladi va loyihalovchi nimtizimlar o'z funktsiyalarini bajarishda ularni qo'llab-quvvatlashni hamda ularda olingan natijalarni shakllantirish, uzatish va chiqarishni ta'minlaydi.

* Xizmat ko'rsatuvchi nimtizimlarga misollar: avtomatlashtirilgan ma'lumotlar banki, hujjatlashtirish nimtizimlari, grafik kiritish-chiqarish nimtizimi.

ALTning tizimiy birligi bir-biri bilan o'zaro bog'langan modullarning mavjudligi hamda o'zaro bog'lanishni amalga oshiruvchi interfeyslar tizimi kompleksi bilan ta'minlanadi; modullar loyihalanadigan ob'yektni butunligicha belgilaydi. Loyihalovchi nimtizimlar ichidagi tizimili birlik ushbu nimtizimda loyihaviy yechimi olinishi kerak bo'lgan ob'yekt qismining yagona informatsion modeli mavjudligi bilan ta'minlanadi.

Amaliy masalalarda loyihalanadigan ob'jekt modellarini shakllantirish va ulardan foydalanish avtomatlashtirilgan loyihalash tizim (yoki nimtizim)lari vositalari kompleksi (ALTVK) bilan amalga oshiriladi.

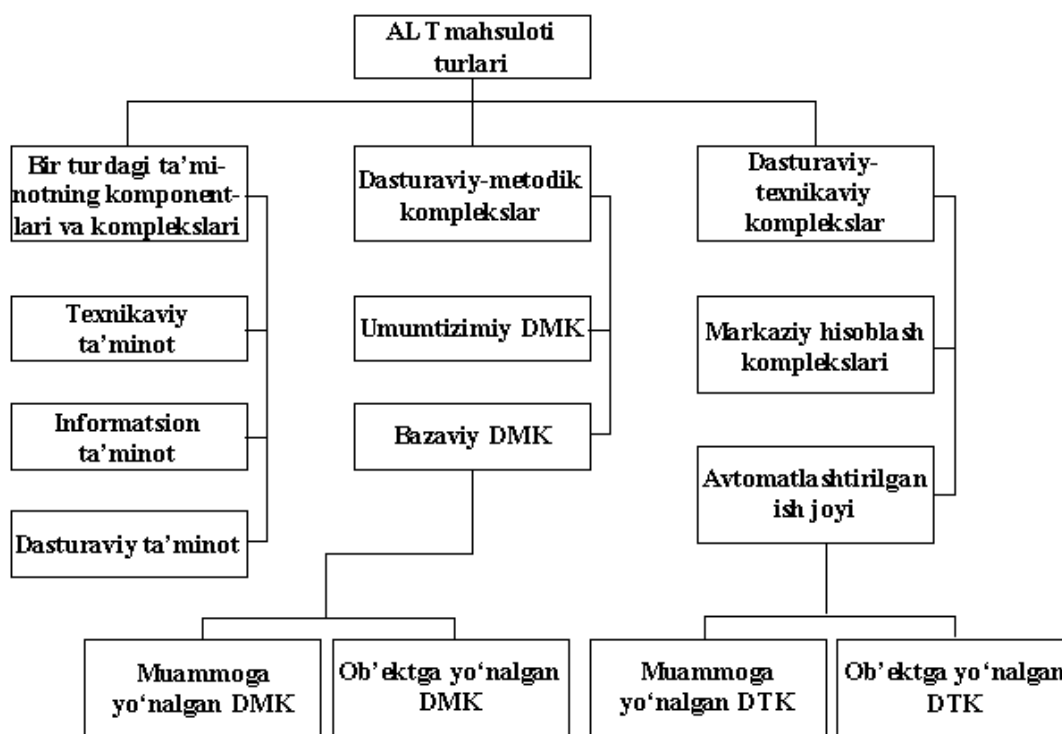
ALTVK tizimining strukturaviy qismlari bo'lib turli vositalar komplekslari hamda tashkiliy ta'minlash komponentlari xizmat qiladi.

ALT vositalari kompleksi va komponentlarining turlari . Vositalar kompleksini ikki turga: bir turdagi ta'minlash vositalari kompleksiga (texnikaviy, dasturiy, informatsion) va kombinatsiyalashgan vositalar kompleksiga ajratishadi.

Bir turdagi ta'minot vositalari komplekslari bir turdagi ta'minlash komplekslaridan va (yoki) komponentlaridan tarkib topadi; kombinatsiyalashgan vositalar komplekslari esa – har xil turdagi ta'minlash komplekslari va komponentlari majmuidan tashkil bo'ladi. Vazifasi ishlab-chiqarish-texnikaviy bo'lgan mahsulotlarga taalluqli kombinatsiyalashgan ALTVKlar ikki turga bo'linadi:

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

Dasturiy metodik kompleks loyihalash ob'yekti (ob'yektning bir yoki bir necha qismi yoki bir butun ob'yekt) bo'yicha tugal loyiha yechimini olish yoki unifikatsiyalashgan protseduralarni bajarish uchun zarur bo'lgan dasturiy, informatsion va metodik ta'minotlar (matematik va lingvistik ta'minotlar komponentlari bilan birga) komponentlarining o'zaro bog'langan majmuidan iborat.



ALT vositalari kompleksi va komponentlarining turlari

Vazifasi bo'yicha DMKlar umumtizimiy DMKlarga va bazaviy DMKlarga bo'linadi; bazaviy DMKlar o'z navbatida muammoga yo'nalgan va ob'yektga yo'nalgan DMKlarga bo'linadi.

Dasturiy-texnikaviy kompleks DMKlarning texnikaviy ta'minotning komplekslari va (yoki) komponentlari bilan o'zaro bog'langan majmuidan iborat.

Vazifasi bo'yicha DTKlar avtomatlashtirilgan ish joyi (AIJ) va markaziy hisoblash komplekslari (MHK)ga bo'linadi.

Vositalar komplekslari o'zlarining hisoblash va informatsion resurslarini birlashtirib nimitzim yoki butun tizimlarning lokal hisoblash tarmoqlarini tashkil qilishi mumkin.

Dasturiy informatsion, metodik, matematik, lingvistik va texnikaviy ta'minot turlarining komponentlari vositalar komplekslarining tarkibiy qismi hisoblanadi.

ALTVK funktsiyalarini samarali bajarishi vositalar komplekslari tarkibiga kiruvchi komponentlarni sotib olinadiganlari bilan o'zaro moslashuvini ta'minlagan holda ishlab chiqish hisobiga erishilishi kerak.

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

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

ALTda texnikaviy vositalar funktsiyalarini bajarishni boshqaruvchi monitor tizimlari. Monitor tizimlarining asosiy funktsiyalari:

- talab qilinadigan va mavjud resurslar masalalari paketini nazorat qiluvchi topshiriqlarni ustuvorligi va navbat nomeri o'rnatilgan holda ma'lumotlar bazasiga kirish huquqini shakllantirish;

- topshiriqlar va masalalarni boshqarish tillarining yo'riqlariga ishlov berish hamda uzilishlarga boshqarishni ilib olib, uzilish sababini tahlil qilib va uni loyihalovchiga tushunarli terminlarda izohlab reaksiya (sezib ta'sir) qilish;

- nimitzimlar parallel ishlagan sharoitlarda dialogli va interaktiv-grafik hamrohligini tashkil qiluvchi masalalar oqimiga xizmat ko'rsatish;

- avtomatik rejimlarda loyihalash operatsiyalarining bajarilishi sifatini tahlil qilgan, bosqichning yoki marshrutning davom etishi mezonlari tekshirilgan, marshrutning alternativ qaytarilishi variantlarini tanlagan holda loyihalashni boshqarish;

- tizimni ekspluatatsiya qilish statistikasini olib borish va optimallashtirish;

- topshiriqlar masalalar va nimitzimlar, rejali topshiriqlar va joriy ko'rsatmalar va so'rovlar ustuvorligini hisobga olgan holda ALT resurslarini taqsimlash;

- resurslar va ma'lumotlarni ruxsat etilmagan kirishdan va nazarda tutilmagan ta'sirlardan himoya qilish.

ALTda informatsion-qidiruv tizimlar (IQT) quyidagi funktsiyalarni bajaradi:

- informatsion fond (информотека)ni ma'lumotlar bilan to'ldirish;

- raqamli ma'lumotlarga arifmetik ishlov berish va matnlarga leksikaviy ishlov berish;

- informatsion so'rovlarga zarur bo'lgan ma'lumotlarni qidirish maqsadida ishlov berish;

- chiquvchi ma'lumotlarga ishlov berish va chiquvchi hujjatlarni shakllantirish.

IQTning xususiyati shundaki, ularga kelgan so'rovlar dasturiy yo'l bilan emas, balki bevosita foydalanuvchi tomonidan shakllantiriladi va monitorga tushunarli bo'lgan formallashtirilgan tilda emas, balki tayanch so'zlar ketma-ketligi ko'rinishida «deskriptor»lar

deb nomlanuvchi tabiiy tilda shakllanadi. Saqlash uchun qabul qilingan hamma bayonlarda bo'lgan deskriptorlar ro'yxati deskriptorlar lug'atini tashkil qiladi va qidiruvchi yo'riqlarni shakllantirishga mo'ljallangan.

Deskriptorliga nisbatan ancha murakkab bo'lgan IQTlar ham mavjud. Ularda informatsion-qidiruv tili katta ahamiyatga ega; bu tilda informatsion ob'yektlar orasidagi semantik munosabatlar hisobga olinadi. Bu esa noto'g'ri tanlanadigan til qurilmalari sonini kamaytirish imkonini beradi, so'rovlarga ishlov berish esa ma'no mos kelishi mezonlari asosida bajariladi.

Ma'lumotlar banki katta ALTlarda informatsiyani tashkil qilishning yuqori shakli hisoblanadi. Ular – muammoli-yo'nalgan informatsion-ma'lumotnomalar tizimlaridir. Bu tizimlar kiritishning muayyan vazifalariga bog'liq bo'lmagan zarur informatsiyalarni kiritishni, informatsion massivlar saqlanishini hamda foydalanuvchilar yoki dasturlar so'rovi bo'yicha zarur bo'lgan informatsiyani chiqarishni ta'minlaydi. Ma'lumotlar bankida faktografik ko'rinishdagi informatsiyadan foydalaniladi.

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

MBBT quyidagi asosiy funktsiyalarni bajaradi:

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

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

Savollar :

1. Loyihalovchi nimtizimlar.

2. Xizmat ko'rsatuvchi nimtizimlar.

3. Dasturiy metodik kompleks loyihalash ob'yekti.

5 – MA'RUZA

Mavzu: ALT ni ishlab va rivojlantirish bosqichlari. ALT larga qo'yiladigan talablar
Reja:

1. Loyihalash aspektlari
2. Loyihalash jarayonining tarkibiy qismlari
3. Pasayuvchi va ko'tariluvchi loyihalash
4. Tashqi va ichki loyihalash
5. ALTda loyihalash rejimlari

Loyihalashning darajalari, aspektlari va bosqichlari

Texnikaviy ob'yektni loyihalash qabul qilingan shaklida ushbu ob'yekt obrazini yaratish, qayta o'zgartirish va taqdim etish bilan bog'liq. *Ob'yekt obrazi yoki uning tarkibiy qismlarining obrazi* ijodiy jarayon natijasida inson tasavvurida yaratilishi yoki inson va EHMLarning o'zaro ta'siri jarayonida qandaydir algoritmlar bo'yicha paydo bo'lishi mumkin. Istalgan holda, qandaydir texnikaviy buyumni olish uchun jamiyat ehtiyojini aks ettiruvchi loyihalash uchun topshiriq mavjudligida loyihalash boshlanadi. *Topshiriq* u yoki bu ko'rinishda taqdim etiladi. *Loyihalash natijasi* vazifasini, odatda, berilgan sharoitlarda ob'yektni tayyorlash uchun yetarli ma'lumotlarga ega bo'lgan hujjatlarning to'la komplekti bajaradi. Bu hujjatnoma ob'yektning natijaviy bayonini ifodalaydi.

Birlamchi bayon natijaviy o'zgartirish oraliq bayonlarni tug'diradi, oraliq bayon – bu loyihalashni tugatishni yoki uni davom ettirish yo'lini tanlash maqsadida ko'riladigan narsadir.

Informatsiya nuqtai nazaridan loyihalash – bu loyihalash ob'yekti, ko'rilayotgan jabhadagi bilimlarning holati, maqsadi (vazifasi) o'xshash bo'lgan ob'yektlarni loyihalash tajribasi haqidagi kiruvchi informatsiyani ma'lum shaklda bajarilgan va ob'yektni buyumda realizatsiya qilish uchun uning bayoni keltirilgan loyihaviy-konstruktorlik yoki texnologik hujjatnoma ko'rinishidagi chiquvchi informatsiyaga aylantirish jarayonidir.

Loyihalash jarayoniga blokli-ierarxik yondoshuv. Loyihalanayotgan tizim ierarxik darajalarga bo'linadi. Yuqori darajada loyihalanayotgan tizimning faqat umumiy xislat va xususiyatlarini aks ettiruvchi kam detallashtirilgan tushunchalardan foydalaniladi. Keyingi bosqichlarda ko'rish batafsilligi darajasi ortib boradi; bunda tizim bir butunicha emas, balki alohida bloklarga bo'linib ko'riladi. Bu har bir darajada inson anglab va tushunib oladigan va mavjud loyihalash vositalari yordamida yechiladigan darajadagi murakkab masalalarni shakllantirish va yechish imkonini beradi. Bloklarga bo'lish shunday bo'lsinki, istalgan darajadagi blok hujjatnomasini bir odam ko'rsin va qabul qila olsun.

Loyihalashga blokli-ierarxik yondoshuvda katta hajm murakkab masala ketma-ket yechiladigan kichik hajmli masalalar guruhlariga bo'linadi; bunda guruh ichidagi turli masalalar parallel yechilishi mumkin. Har bir darajada tizim va elementlar haqida o'zining tushunchasi bor. Yuqori *i*-darajada element deyilgan narsa, keyingi (*i-1*)-darajada tizim hisoblanadi. Ko'pincha eng quyi daraja elementlari bazaviy elementlar yoki komponentlar deb ataladi. Loyihalashda ishtirok etayotgan muhandislarning ko'pchiligi qandaydir darajadagi tizimlar va elementlar bilan ishlaydi; ular loyihalayotgan ob'yektlar doim ham murakkab tizimlar bo'lavermaydi, garchi ularning ko'pchiligi murakkab tizimlar tarkibiga kirsa ham.

Murakkab tizimlarni loyihalashda ba'zan baravariga ikki ierarxik daraja, masalan i va $(i+1)$, ishtirok etgan bayonnomalar bilan ishlashga to'g'ri keladi. Bu holda *tizim*, *nimtizim* va *elementlar* atamalarini qo'llashadi, ularni (mos ravishda) i -darajadagi tizim, tizimlar va $(i+1)$ -darajadagi elementlar deb qarashadi.

Shunday qilib, *ierarxik darajalar* ob'yekti xossalari aks ettirilishining mufassalligi darajasi bilan farqlanadigan ob'yektlar bayoni darajasini ifodalaydi. Boshqachasiga ularni *gorizontal darajalar* yoki *abstraktsiyalash darajalari* deb atashadi. Qandaydir daraja bayonlarining majmui masalalarning qo'yilishi va ularning bayonlarini olish metodlari bilan loyihalashning *ierarxik darajasi* deb ataladi.

Gorizontal darajalarda sxemalar, konstruktsiyalar va texnologiyalarni loyihalash bilan bog'liq bo'lgan masalalar guruhlarini ularni yechish uchun foydalaniladigan modellar, metodlar, hujjatlash shakllari bilan birga *loyihalash aspektlari* (loyihalash aspektlari ba'zan *loyihalashning vertikal darajalari*) deb ataladi.

Loyihalash aspektlari. Ierarxik darajalarni tug'diruvchi ob'yekt xossalari aks ettirilishining mufassalligi darajasi bo'yicha bayonlarni ajratishdan tashqari turli aspektlar bo'yicha bayonlar dekompozitsiyasidan ham foydalanishadi. Funktsional, konstruktorlik va texnologik aspektlar yirik aspektlarga kiradi. Ushbu aspektlarga taalluqli bayonnomalarni o'zgartirish yoki olish bilan bog'liq masalalarni yechish mos ravishda funktsional, konstruktorlik va texnologik loyihalash deb ataladi.

Funktsional aspekt ob'yektda ro'y beradigan fizikaviy va informatsion jarayonlarning xarakteri va ishlashining asosiy printsiplarini aks ettiradi va printsiplial, funktsional, strukturaviy, kinematik sxemalarda va ularga ilova qilinadigan hujjatlarda o'z ifodasini topadi.

Konstruktorlik aspekt funktsional loyihalash natijalarini amalga oshiradi, ya'ni ob'yektlarning geometrik shakllarini va ularning fazoda o'zaro joylashishini ta'minlaydi.

Texnologik aspekt konstruktorlik loyihalash natijalarini amalga oshirish bilan, ya'ni ob'yektlarni tayyorlash metodlari va vositalarini bayon qilish bilan bog'liq.

Ob'yekt xossalarini differentsiyalabroq (tabaqalashtiribroq), ya'ni undan bir qator nimtizimlar va shunga mos aspektlar sonini ajratib bayon qilish mumkin. Masalan, funktsional aspektni bayon qilinayotgan hodisalarning fizikaviy asoslariga ko'ra elektrik, mexanik, gidravlik, kimyoviy va sh.k. aspektlarga bo'lish mumkin. Bunda elektromexanik tizim bayonida elektrik va mexanik nimtizimlarning bayonlari, yadroviy reaktor bayonlarida – gazodinamik, issiqlik, fizika-neyronli nimtizimlarning, optika – elektron pribori bayonlarida – elektrik va optik nimtizimlarning bayonlari paydo bo'ladi.

Loyihalash jarayonining tarkibiy qismlari. Loyihalash vaqtida rivojlanuvchi jarayon sifatida davr (стадия)larga, bosqich (этап)larga, loyihaviy protseduralarga va operatsiyalarga ajraladi.

Murakkab tizimlarni loyihalashda loyihalash oldi tadqiqotlari, texnikaviy topshiriq va texnikaviy takliflar, eskiz, texnikaviy, ishchi loyihalash, sinash va tadbqiq qilish davrlari ajratiladi.

Loyihalash oldi tadqiqotlari, texnikaviy topshiriq va texnikaviy takliflar davrlarida jamiyatning yangi buyumlari olishga ehtiyojini, sanoatning ushbu va qo'shni sohalaridagi ilmiy-texnikaviy yutuqlarni, mavjud resurslarni o'rganish asosida texnikaviy ob'yektning vazifasi va uni qurishning asosiy printsiplari aniqlanadi va uni loyihalash uchun texnikaviy topshiriq (TT) shakllantiriladi. Bu davrlar *ilmiy-tadqiqot ishi (ITI) davri* deb ham ataladi.

Eskiz loyihasi davrida (boshqachasiga tajriba-konstruktorlik ishi (TKI) davrida) bo'lajak ob'jekt funktsiya qila olishini belgilaydigan asosiy printsiplar va qoidalarning to'g'riligi va amalga oshirila olishi tekshiriladi.

Texnikaviy loyiha davrida loyihaning hamma qismlari har tomonlama ishlab chiqiladi, texnikaviy yechimlar konkretlashtiriladi va detallashtiriladi.

Ishchi loyiha davrida buyumni tayyorlash uchun zarur bo'lgan hamma hujjatlar tayyorlanadi (shakllantiriladi). So'ngra tajriba qilish uchun mo'ljallangan namuna yoki bir nechta namunalar tayyorlanadi va sinaladi. Sinov natijalari bo'yicha loyihaviy hujjatlarga zarur bo'lgan tuzatishlar kiritiladi va faqat shundan keyin tanlangan korxonada ishlab chiqarishga tadbiriq qilish boshlanadi.

Loyihalash bosqichi – bitta yoki bir nechta ierarxik darajalar va aspektlarga taalluqli ob'jektning talab qilingan hamma bayonlarini shakllantirishni o'z ichiga olgan loyihalash jarayonining bir qismidir. Ko'pincha bosqich nomi mos ierarxik darajalar va aspektlar nomi bilan bir xil bo'ladi. Masalan, texnologik jarayonlarni loyihalashni texnologik jarayonning printsiptial sxemalarini ishlab chiqish, marshrut texnologiyasini va operatsion texnologiyani ishlab chiqish va dasturaviy-boshqariladigan texnologik jihoz uchun mashinali olib yuruvchilarda boshqaruvchi informatsiyani olish bosqichlariga bo'lishadi. Katta integral sxema (KIS)larni loyihalashda komponentlarni loyihalash, sxematexnik, funktsional-mantiqiy va topologik loyihalash bosqichlarni ajratishadi. Birinchi uchta bosqich o'xshash nomga ega bo'lgan funktsional aspektli uch ierarxik darajali masalalarni yechish bilan bog'liq. Topologik loyihalash bosqichi KISni loyihalashdagi konstruktorlik aspektdagi hamma ierarxik darajalarga taalluqli bo'lgan masalalarni o'z ichiga oladi.

Loyihalash bosqichining tarkibiy qismlarini loyihaviy protseduralar deb atashadi. Loyihaviy protsedura – bosqichning bir qismi bo'lib, uning bajarilishi loyihaviy yechimni olish bilan tugaydi. Har bir loyihaviy protseduraga ushbu protsedura doirasida yechiladigan loyihalashning qandaydir masalasi mos keladi. Loyihaviy protsedura tarkibiga kiruvchi loyihalash jarayonining maydaroq tarkibiy qismi loyihaviy operatsiyalar deb ataladi. Buyum chizmasini shakllantirish, kuchaytirgich parametrlarini hisoblash, elektr dvigatelini qurish uchun namunaviy konstruksiyasini tanlash – loyihaviy protseduralarga, namunaviy grafikaviy tasvirni (tishli ilashma, chizma ramkasi va sh.k.) chizish, kuchaytirgichning statik holatini bayon qiluvchi algebratik tenglamalar tizimini yechish, elektr dvigatelning navbatdagi variantini qurishning effektiv ko'rsatkichlarini hisoblash – loyihaviy operatsiyalarga misol bo'la oladi.

Shunday qilib, daraja va aspekt tushunchalari loyihalanayotgan ob'jekt haqida tushunchalarni strukturlashga, bosqich tushunchasi esa – loyihalash jarayonini strukturlashga taalluqli.

Pasayuvchi va ko'tariluvchi loyihalash. Agar yuqori ierarxik darajalardagi masalalarni yechish pastroq ierarxik darajalardagi masalalarni yechishdan oldin kelsa, bunday loyihalash *pasayuvchi* deb ataladi. Agar quyi ierarxik darajalar bilan bog'liq bo'lgan bosqichlar bilan bajarilsa, bunday loyihalash *ko'tariluvchi* deyiladi.

Loyihalashning ushbu ikki turining har birida ham o'zining afzalliklari va kamchiliklari mavjud. Pasayuvchi loyihalashda tizim uning elementlari hali aniqlanmagan sharoitda ishlanadi, ya'ni uning imkoniyatlari va xossalari haqidagi ma'lumot taxminiy tavsifga ega. Ko'tariluvchi loyihalashda aksincha elementlar tizimdan oldin loyihalanadi, natijada elementlarga bo'lgan talablar taxminiy tavsifga ega bo'ladi. Ikkala holda ham

to'liq boshlang'ich informatsiya yo'qligi tufayli optimal texnikaviy natijalarga erishishning potentsial imkoniyatidan chetga og'ish bo'ladi. Lekin loyihalashga blokli-ierarxik yondoshuvda bunday og'ishliklarning bo'lishi muqarrar va murakkab ob'yektlarni loyihalashda blokli-ierarxik yondoshuvga boshqa muqobil yondoshuv mavjud emas. Shu sababli, blokli-ierarxik loyihalash natijalarining optimalligini texnikaviy-iqtisodiy ko'rsatkichlar (ular, xususan, o'z ichiga loyihalashga ketadigan moddiy va vaqt sarflarni oladi) nuqtai-nazaridan ko'rish lozim.

Tashqi va ichki loyihalash. Pasayuvchi loyihalashda *k*-ierarxik darajadagi elementlarni ishlash uchun TT ta'rifi ushbu darajadagi loyihaviy protseduralarga kiradi. Yuqori ierarxik darajadagi tizim yoki ko'p qo'llanishlarga mo'ljallangan unifikatsiyalashgan elementlar tizimi uchun TT ishlash boshqacha bo'ladi. Bu erda TT ishlash loyihalashning mustaqil bosqichi bo'ladi va ko'pincha *tashqi loyihalash* deb ataladi. TTning ta'riflari bo'yicha ob'yektni loyihalash bosqichlari, undan farqli ravishda, *ichki loyihalash* deyiladi.

Tashqi loyihalashning asosi – texnikaning zamonaviy holatini, texnologiyaning imkoniyatlarini to'g'ri hisobga olish hamda ob'yektning hayotiy siklidan kam bo'lmagan vaqt davomida ularning rivojlanishini to'g'ri prognoz (bashorat) qilishdir. Texnologik omillar bilan bir qatorda iqtisodiy ko'rsatkichlarni loyihalash va tayyorlashning narxi va muddatlarini ham hisobga olish zarur. Masalaning holati va ilmiy-texnikaviy progress istiqbollari o'rganish (tadqiqot qilish) asosida ekspertlar guruhi tizimga TTning birlamchi variantini shakllantirishadi. Shakllantirilgan TT bajarila olishini baholash va uni tuzatish bo'yicha tavsiyalar ichki loyihalash protseduralari yordamida olinadi.

Loyihaviy yechimlar va protseduralarni unifikatsiyalash. Ob'yektlarni unifikatsiyalashdan maqsad – odatda ishlab chiqarishning texnikaviy-iqtisodiy ko'rsatkichlarini va buyum ekspluatatsiyasini yaxshilashdir. Namunaviy va unifikatsiyalangan loyihaviy yechimlardan foydalanish loyihalashni soddalashtirishga va tezlashtirishga ham olib keladi: masalan, namunaviy elementlar bir marta ishlanadi, lekin turli loyihalarda qayta-qayta ishlatiladi.

Loyihalanayotgan ob'yektlar bayonlarining turlari va ular parametrlarining klassifikatsiyasi. Loyihalanayotgan ob'yektning natijaviy bayoni konstruktorlik hujjatlarining yagona tizimi (KHYaT) bo'yicha shakllantirilgan sxemaviy, konstruktorlik va texnologik hujjatlarining to'liq komplektidan iborat bo'lib, ushbu ob'yektni tayyorlash va ekspluatatsiya qilish jarayonida foydalanish uchun mo'ljallanadi. Ba'zi oraliq loyihaviy yechimlar ham THYaTga muvofiq shakllantiriladi. Lekin loyihalashning o'zida foydalanishga mo'ljallangan oraliq yechimlar uchun ularni ushbu loyihalash tizimida qabul qilingan maxsus shaklda ifoda etish xarakterlidir. Xususan, bayonlar turli til shaklini qabul qilishi va ALTning turli xotirani saqlovchi qurilmalarida joylashishi mumkin. Bu bayonlarda loyihalash ob'yektlarining matematik modellarining salohiyati katta, chunki avtomatlashtirilgan loyihalashda loyihaviy protseduralarni bajarish matematik modellar bilan ish ko'rishga asoslangan.

Savollar:

1. Pasayuvchi va ko'tariluvchi loyihalashlarning mohiyatini izohlang.
2. Tashqi va ichki loyihalashlar mohiyatini izohlang.
3. Loyihalanayotgan ob'yektlar bayonlarining turlari va ular parametrlarining klassifikatsiyasini bayon qiling.
4. ALTda loyihalash rejimlarini aytib bering.

6 – MA‘RUZA

Mavzu: ALT ishlab chiqish jarayonlari. ALT ishlab chiqish jarayonining tarkibi va strukturasi. ALT arxitekturasini shakllantirish.

Reja:

1. ALT klassifikatsiyasi
2. Loyihalash ob'yektining turi
3. Loyihalash ob'yektining murakkabligi
4. Loyihalashni avtomatlashtirish darajasi
5. ALTning boshqa avtomatlashtirilgan tizimlar bilan o'zaro ta'siri

ALT klassifikatsiyasi

ALTni klassifikatsiyalash asosida quyidagi asosiy masalalar yig'iladi:

- o'rnatilgan klassifikatsiya belgilari majmui bo'yicha ALTning yiriklashgan formallashgan bayonini shakllantirish;

- sanoat va qurilish tarmoqlarining tashkilotlarida yaratilayotgan ALTlarni belgilash;

- ALTni yaratish va rivojlantirish jarayonida loyihalashni avtomatlashtirish darajasi, loyihalashning avtomatlashtirilishi kompleksligi va ALTning boshqa ko'rsatkichlari qiymatlarini oshirishni rejalashtirish;

- ALTni yaratish, funktsiya qilishi va rivojlanishi jarayonini mutaxassislar, texnikaviy vositalar, energiya, informatsiya, moliya va boshqa resurslar bilan ta'minlashning texnikaviy asoslangan me'yorlarini ishlab chiqish uchun shartlarni berish.

GOST 23501.108-85 ga muvofiq ALTning formallashgan bayonini

- standart o'rnatgan klassifikatsiya belgilari bo'yicha ALT klassifikatsion guruhlarining kodlarini;

- klassifikatsion guruhlar nomlarini (keltirilgan kodlarga muvofiqligini);

- har bir klassifikatsion guruh kodi qaysi klassifikator, standart yoki metodikaga muvofiq aniqlanganligi bo'yicha ko'rsatmalarni o'z ichiga oladi.

ALTni quyidagi belgilar tavsiflaydi: turi, xili (raznovidnost), loyihalash ob'yektining murakkabligi; loyihalashni avtomatlashtirishning kompleksligi; tayyorlanadigan loyihaviy hujjatlarning xarakteri va soni ALT texnikaviy ta'minoti turidagi darajalar soni.

Uchta birinchi belgilar loyihalash ob'yektining xususiyatlarini aks ettiradi, keyingi to'rttasi tizimning imkoniyatlarini, sakkizinchi belgi esa – ALT texnikaviy bazasining xususiyatlarini ifodalaydi. Muayyan ALT haqida umumiy tushunchaga ega bo'lish uchun u sanalgan belgilar bo'yicha baholangan bo'lishi kerak. Ularni batafsil ko'rib chiqamiz.

Loyihalash ob'yektining turi. Davlat standarti ALTlarni quyidagi guruhlarga bo'ladi:

- 1) mashinasozlik buyumlari ALTi;
- 2) priborsozlik buyumlari ALTi;
- 3) mashina va priborsozlikda texnologik jarayonlar ALTi;
- 4) qurilish ob'yektlari ALTi;
- 5) qurilishda texnologik jarayonlar ALTi;
- 6) dasturaviy buyumlar ALTi;
- 7) tashkiliy tizimlar ALTi.

Qolgan (8 va 9) guruhlar rezerv uchun bo'lib, yuqorida qayd qilingan guruhlarga aloqasi bo'lmagan ALTlarni ajratish va kodlash uchun mo'ljallangan.

Loyihalash ob'ektlarining xillari. Davlat standarti loyihalash ob'ektlariga maxsus belgilanishlar o'rnatmaydi, balki ularni sanoatning har bir tarmog'ida amalda bo'lgan tizimda loyihalanayotgan ob'ektlar hujjatlanishining belgilanish tizimlariga muvofiq ravishda ko'rsatilishini va kodlashini talab qiladi.

Loyihalash ob'yektlarining murakkabligi. ALTni quyidagilarga ajratish mumkin: 1) tarkibiy qismlari soni 10^2 gacha bo'lgan oddiy ob'ektlar; 2) o'rtacha murakkabli ob'ektlar (10^2 - 10^3); 3) murakkab ob'ektlar (10^3 - 10^4); 4) juda murakkab ob'ektlar (10^4 - 10^6); 5) juda yuqori murakkabli ob'ektlar tarkibiy qismlari soni (10^6 dan yuqori).

Loyihalash ob'yekti (texnikaviy kompleks inshoot yoki buyum)ning tarkibiy qismi bo'ladi. Agar loyihalash ob'yekti texnologik jarayon bo'lsa, uning tarkibiy qismlarini ajratish qiyinroq bo'ladi. Bunda ikkita yondoshish mavjud, birinchisi – texnologik jarayonni elementar texnologik operatsiyalarga ajratishga asoslangan, ikkinchisi esa – chiqarilayotgan texnologik dokumentatsiya nomenklaturasiga muvofiq ob'yektni shartli ravishda bo'laklarga bo'lishdir.

Loyihalashni avtomatlashtirish darajasi. Loyihalash tizimini avtomatlashtirish darajasi bo'yicha quyidagiga bo'lishadi:

- 1) kam avtomatlashtirilgan (loyiha protseduralarining 25% gacha);
- 2) o'rtacha avtomatlashtirilgan (25-50 %);
- 3) yuqori avtomatlashtirilgan (50% dan yuqori).

ALT uchinchi guruhga taalluqli bo'lishi uchun undan ko'p variantli optimal loyihalash metodlaridan foydalangan bo'lishi kerak.

Loyihalashni avtomatlashtirishning kompleksligi.

- 1) bir bosqichli;
- 2) ko'p bosqichli;
- 3) kompleks ALTlar farqlanadi.

Agar avtomatlashtirish tizimi mos ob'yekt loyihalashning bosqichlaridan faqat birini qamrab olgan bo'lsa, u birinchi guruhga taalluqli bo'ladi. Loyihalashning hamma bosqichlari avtomatlashtirilgan bo'lsa, kompleks ALT hisoblanadi.

Chiqarilayotgan loyihaviy hujjatlarning tavsifi. Chiqariladigan hujjatlarning xarakteri bo'yicha ALTning 5 ta klassifikatsion guruhlari o'rnatilgan:

- 1) qog'oz lenta va (yoki) varaqda;
- 2) mashinali olib yuruvchi (носител)larda;
- 3) foto olib yuruvchilarda (mikrofilmlar, mikrofishlar, fotoshablonlar va boshqalar);
- 4) kombinatsiyalangan (hujjatlarni ikki yoki undan ortiq ma'lumotlarni olib yuruvchilarda bajaradi).

Beshinchi guruh rezerv uchun saqlangan.

Loyihaviy hujjatlarning chiqarilayotgan soni. Kam, o'rta va yuqori unumdorli ALTlarni farqlashadi. Bunda bir yilda chiqarilayotgan loyihaviy hujjatlarning soni A4 formatga aylantirilganda 10^3 dan 10^6 gacha o'zgaradi.

Texnikaviy ta'minot strukturasidagi darajalar. Bir, ikki va uch darajali ALTlarni ajratishadi.

Bir darajali texnikaviy vositalar kompleksi (TVK) asosini o'rtacha yoki yuqori klass EHMLari va periferiya qurilmalarining shtati tashkil qiladi; EHMLarda ma'lumotlarga

dasturaviy ishlov berish bajariladi hamda ularni saqlash amalga oshiriladi. Mini-EHMDan foydalanilganda TVK avtomatlashtirilgan ishchi joyi (AIJ) deb ataladi.

Mini- va mikroEHMLar imkoniyatlarining tez o'sishi terminallar bilan, balki mikroEHMLardan ham qurish afzalligiga olib kelmoqda. MikroEHM mavjudligi kompleks terminallari sonini keskin ko'paytirish imkonini beradi va natijada bir vaqtning o'zida ishlovchilar sonini o'ttirish imkoni tug'iladi. Albatta, foydalanuvchilar sonining ortishi va bajarilayotgan loyihaviy protseduralar doirasining kengayishi TVKlarda ancha takomillashgan mini-EHMLar qo'llanilishini taqozo qiladi. Shunday qilib, bir darajali ALTlarda kompleksning asosiy EHMLariga mo'ljallangan dasturlar paketlaridan foydalaniladi. Terminal mikroEHMLari asosiy EHM bilan dasturaviy mos keladi va masalalarni asosiy EHMda ochish uchun tayyorlash yoki oddiy masalalarni o'sha dasturaviy va informatsion vositalar yordamida yechish uchun xizmat qiladi. Bir darajali ALTlarning imkoniyatlari cheklangan. Shu sababli yirik korxonalarning ALTlarida unumdorligi katta bo'lgan EHMLardan foydalanishga intilishadi. ALT darajalaridan birini bir yoki bir nechta EHM hosil qiladi. Bu daraja markaziy hisoblash kompleksi (MHK) deb ataladi. Zamonaviy ALTlarning MHKlari yuqori unumdorli EHMLardan foydalanishadi. Ular juda katta hisoblash resurslarini talab qiladigan eng murakkab dasturaviy protseduralarni bajarishda ma'lumotlarga dasturaviy ishlov berish funksiyasini samarali bajarishadi. Lekin foydalanuvchining ALT bilan samarali bog'lanish va ko'p sonli uncha qiyin bo'lmagan masalalarni yechish uchun ALTda interaktiv-grafik kompleks (ITK) deb nomlanuvchi ikkinchi darajaga ega bo'lish maqsadga muvofiqdir. MHK va ITKlarning har bir darajalarida mazmuni bo'yicha o'xshash loyihaviy protseduralarni bajarish uchun o'zining ADPlari bo'ladi.

Ikki darajali ALTlar radial va halqasimon strukturaga ega bo'lishi mumkin. Halqasimon struktura halqasimon hisoblash tarmog'iga birikkan AIJga mos keladi. Bunday ALTda monitor tizimi va SUBD funktsiyalari hisoblash tarmog'i uzellari bo'ylab taqsimlanadi.

Uch darajali ALTlar ikki darajali tizimning texnikaviy vositalaridan tashqari periferiyali dasturaviy-boshqariladigan jihozni, masalan chizma avtomatlashtirish, fotoshablonlarni tayyorlash uchun qurilmalarini, raqam-dasturaviy boshqariladigan dastgohlar dasturlarini nazorat qilish uchun komplekslarni, o'z ichiga olgan bo'lishi kerak.

ALTning boshqa avtomatlashtirilgan tizimlar bilan o'zaro ta'siri

Real ishlab chiqarish sharoitida avtomatlashtirish tizimlarining (AT) hamma turlari u yoki bu darajada bir-biri bilan o'zaro ta'sirda bo'lishi lozim, ALT esa – bevosita ilmiy-tadqiqotlarning avtomatlashtirilgan tizimlari (ITAT), ishlab chiqarishni texnologik tayyorlashning ATlari (IChTT AT), ishlab chiqarishni boshqarishning ATlari (IChBAT) bilan muloqotda bo'lishi kerak. Ko'rsatilgan tizimlarning o'zaro ta'siri oddiy hujjatlar va mashina kodlari yoki mashinali olib yuruvchilarga yozilgan ko'rinishdagi informatsiyalarni almashtirish yo'li bilan amalga oshadi.

Avtomatlashtirilgan loyihalash rivojlanishining boshqa ahamiyatli yo'nalishlari:

- optimallashtirilgan loyihalash metodlarini rivojlantirish va takomillashtirish;
- xususan konstruktsiyalashni o'zini avtomatlashtirishni rivojlantirish;
- avtomatlashtirilgan loyihalash texnologiyasini takomillashtirish.

AT integratsiyasi MB tarkibini sezilarli kengaytirishni va ularni integrallashtirish tizimning yagona bazasiga birlashtirishni; me'yoriy-texnikaviy, texnikaviy-iqtisodiy va

ilmiy-texnikaviy informatsiyaning tarmoq va tarmoqlararo ma'lumotlar bazasini yaratishni; EHMlarning har xil turlari bo'lgan jamoa foydalanadigan ko'p bosqichli hisoblash tizimlarini yaratishni, uzatilayotgan informatsiya massivlari strukturalarini unifikatsiyalashni; operatsion tizimlarni rivojlantirishni va Amaliy dasturaviy ta'minotni (ADT) ya'ni nimtizimlar bilan birlashtirish uchun ko'p sonli interfeyslar bilan to'ldirishni talab qiladi.

Optimallashtirilgan loyihalash metodlarini rivojlantirish va takomillashtirish yangi matematik metodlarni ishlab chiqishni, mos ADTni va ALT hisoblash kompleksi unumdorligini oshirishni talab qiladi.

Xususan konstruksiyalashni avtomatlashtirishni rivojlantirish avvalo ALTda affinli o'zgartirishlarni amalga oshirish, yuqori unumdorli 32 razryadli protsessorlar (*Intel Pentium 4, AMD Athlon, Intel Xeon* va boshq.) bazasida yoki 64 razryadli protsessorlar (*Intel Itanium, AMD Opteron*), grafik displeylar, graf quruvchilar va bularga mos dasturaviy ta'minot bazasida ob'yektlarning proektsiyalari va fazaviy ko'rinishini olish imkonini beradigan ikki va uch o'lchamli ob'yektlar haqidagi geometrik informatsiyalarga ishlov berish vositalarining rivojlanishiga olib keladi.

Avtomatlashtirilgan loyihalash texnologiyasining takomillashishi loyihalashni bosqichlarga bo'lishning o'zgarishiga va loyihaviy ishlarning bosqichlar orasida qayta taqsimlanishiga olib keladi. Xususan, umumiy masalalarni yechish dastlabki bosqichlarda, loyihaviy yechimlarni shakllantirish bo'yicha ishlar esa oxirgi bosqichda bajarilishi lozim. Loyihalovchilar, EHM bilan butunicha interaktiv rejimda ishlashadi. Hamma oraliq loyihaviy yechimlar EHM xotirasida saqlanadi, natijaviy yechimlar esa ishlab chiqarishga mashinali olib yuruvchilarda uzatiladi.

Loyihalash texnologiyasining takomillashtirilishi ALT texnikaviy vositalarining tarkibi, dasturaviy va tashkiliy ta'minotini sezilarli o'zgartirishni talab qiladi.

ALT rivojlanishi avtomatlashtirilgan loyihalash ishlarining mazmuniga ta'sir qiladi. Eng takomillashgan ALTlar qaror qabul qilish, ularni ham ijrochilar bilan muvofiqlashtirish, tushuntirish xatlarini tuzish va sh.k. ishlardan boshqa hamma loyihaviy operatsiyalarni avtomatlashtiradi. Hattoki, ba'zi holatlarda qarorni tizimning o'zi shakllantiradi va loyihalovchi ixtiyoriga bu qarorga rozi bo'lish yoki loyihaning bir qismini qayta ishashni talab qilish qoladi.

Savollar

- 1. ALT klassifikatsiyasining asosiy belgilarini bayon qiling.**
- 2. Loyihalash ob'yekti asosiy tushunchalarini bayon qiling.**
- 3. Texnikaviy ta'minot strukturasidagi darajalar haqida aytib bering.**
- 4. ALTning boshqa avtomatlashtirilgan tizimlar bilan o'zaro ta'siri printsiplarini ta'riflang.**

7-MA`RUZA

Mavzu: ALT larni texnikaviy ta'minlanishi; ALT larda qo'llaniladigan EHM va HM haqida umumiy ma'lumotlar

Reja:

- 1. Umumiy holatlar**
- 2. EHMLarning asosiy texnikaviy parametrlari**
- 3. Avtomatlashtirilgan loyihalashda foydalaniladigan EHM va HT haqida umumiy ma'lumotlar**

Umumiy holatlar

Texnikaviy vositalar (TV) va umumtizimiy dasturaviy ta'minot (DT) ALTning instrumental bazasini tashkil qiladi. Ular fizikaviy muhitni hosil qiladi; bu muhitda ALTning boshqa turdagi ta'minotlari (matematik, lingvistik, informatsion va h.k.) realizatsiya qilinadi. Muhandis ushbu muhit bilan o'zaro muloqotda bo'lib va loyihalashning turli masalalarini yechib, texnikaviy ob'yektlarni avtomatlashtirilgan loyihalashni amalga oshiradi. Loyihalash jarayonida texnikaviy vositalar va umumdasturaviy ta'minot informatsion qayta shakllantirish va uni masofada va vaqtda uzatishni ta'minlash bo'yicha turli, lekin o'zaro bog'liq funktsiyalarni bajaradi.

Texnikaviy vositalar ALTda quyidagi masalalarni yechadi:

- loyihalash ob'yekti bayonining birlamchi ma'lumotlarini kiritadi;
- kiritilgan informatsiyani nazorat qilish va muharrirlash maqsadida uni aks ettiradi;
- informatsiyani qayta shakllantiradi (ma'lumotlar taqdim qilinishini shaklini o'zgartirish, qayta kodirovka qilish, translyatsiya qilish, arifmetik va mantiqiy operatsiyalarni bajarish, ma'lumotlar strukturasi o'zgartirish va sh.k.);
- turli informatsiyalarni saqlaydi;
- yechimning natijaviy va oraliq natijalarini aks ettiradi;
- masalani yechish jarayonida loyihalovchining tizim bilan operativ muloqotini ta'minlaydi.

Ushbu vazifalarni bajarish uchun ALTning texnikaviy vositalarni o'z ichiga protsessorlar, operativ xotira (OX), tashqi xotirada saqlovchi qurilmalar (TXQ), informatsiyani kirituvchi-chiqaruvchi qurilmalar (IKChQ), insonning EHM bilan operativ muloqotini ta'minlovchi qurilmalar, EHMning masofadagi terminallar va boshqa mashinalar bilan aloqasini ta'minlaydigan qurilmalarni oladi. ALTning ishlab chiqarish jihozi bilan bevosita aloqasini yaratish zarurati tug'ilganda texnikaviy vositalar tarkibiga loyihalash natijalarini dastgohlar, texnologik komplekslar va avtomatlarni boshqaruvchi signallarga o'zgartiradigan qurilmalar kiritilishi kerak.

Yuqorida qayd qilingan masalalarni texnikaviy vositalar umumtizimiy DT bilan birgalikda yechadi. *Umutizimiy dasturaviy ta'minot* deganda EHMning *operatsion tizimi* (OT) nazarda tutiladi. EHM texnikaviy vositalari va uning dasturaviy ta'minoti majmui *hisoblash tizimi* (HT) deb ataladi.

OT vazifasi – HTda hisoblash jarayonini tashkil qiladi; yechilayotgan alohida masalalar orasida hisoblash resurslarini ratsional taqsimlash; foydalanuvchilarga dasturlash jarayonini va ularning masalalarini sozlashni yengillatuvchi har xil servis vositalarini taqdim qilishdir.

Operatsion tizim qayd qilingan funktsiyalarni HTning o'tkazish qobiliyatini oshirish, loyihalovchi so'roviga tizim reaksiya qiladigan vaqtni kamaytirish va HT resurslaridan foydalanish samarasini oshirish maqsadida bajaradi. ALTda odatda hisoblash texnikasining keng tarqalgan universal vositalari va vazifasi umumiy bo'lgan operatsion tizimlardan foydalanishadi. Texnikaviy vositalarning muammoli yo'nalishi hisoblash texnikasining har xil qurilmalari ALT texnikaviy vositalari kompleksiga birlashtirilganida amalga oshadi. Umumtizimiy DT tarkibini aniqlashda odatda HTning talab qilinadigan ish rejimlarini eng samarali ta'minlaydigan va uning hamma resurslaridan ratsional foydalanishni ta'minlaydigan OTni tanlashadi.

Operatsion tizim foydalanuvchi va HT orasida o'ziga xos interfeys vazifasini bajaradi, ya'ni OT foydalanuvchiga virtual hisoblash tizimini taqdim etadi. Demak, HT foydalanuvchida HT imkoniyatlari, u bilan ishlash qulayligi, uning o'tkazuvchanlik qobiliyati haqida tushuncha shakllantiradi. Turli OTlar bir xil texnikaviy vositalarda foydalanuvchiga hisoblash jarayonini tashkil qilish yoki ma'lumotlarga avtomatlashtirilgan ishlov berish uchun har xil imkoniyatlar berishi mumkin.

OT ko'p sonli har xil yordamlarni, servis vositalarini, amaliy dasturlar unumdorligini oshirish usullarini ham taqdim etadi; ularni bilish ham yangi dasturlarni yaratishda va ham mavjud ALT komplekslaridan foydalanishda foydalanuvchining imkoniyatlarini sezilarli darajada kengaytiradi.

MS-DOS operatsion tizimi IBM PC kompyuteri dunyosini deyarli o'n besh yil boshqardi. Haqiqatda qulay bo'lgan grafikaviy operatsion tizim 1995 yil oxirida paydo bo'ldi, ungacha dasturlarning asosiy massasi MS-DOS tizimi uchun chiqarildi.

1995 yil oxirida Microsoft korporatsiyasi Windows 95 OTni chiqardi. Bu OT MS-DOS ni butunlay almashtirdi. 1998 yilda Microsoft korporatsiyasi OTning yangi versiyasi – Microsoft Windows 98 ni taqdim qildi. Bu OT mukammal bo'lib tuyuldi, lekin Windows 98 tizimi qanchalik yaxshi bo'lmasin, u kompyuterning apparat qismidan juda «uzoqda». MS-DOS tizimi kompyuterga «yaqinroq». Kompyuter MS-DOS tizimida start oladi va undan keyingina Windows 98 ni tashkil qiluvchi juda katta dasturlar paketini yuklaydi. MS-DOS kompyuter va Windows 98 tizim orasida «ko'prik» vazifasini bajaradi. «Ko'prik»larning bunday zanjiri resurslarning bir qismini o'ziga «tortib oladi». Turli operatsion tizimlarning operativ xotirasi talab qiladigan hajm 5.1-jadvalda ko'rsatilgan.

5.1-jadval

Yil	Operatsion tizim	Minimal talablar	Tavsiya qilinadigan hajm
1992-1995	Windows 3.1	4 Mbayt	8-16 Mbayt
1995-1998	Windows 95	8 Mbayt	16-32 Mbayt
1998-2000	Windows 98	16 Mbayt	32-64 Mbayt
2001	Windows Millenium	32 Mbayt	64-128 Mbayt
2002	Windows XP	64 Mbayt	128 Mbayt-4 Gbayt

Muayyan ALT xarakteristikasi sezilarli darajada texnikaviy vositalar kompleksi (TVK) va umumtizimiy DT bilan aniqlanadi; ular quyidagilarni:

- hamma loyihaviy masalalarni yechish uchun yetarli EHM unumdorligi;

- loyihalash jarayonida loyihalovchining EHM bilan operativ muloqotda bo'lishi imkonini;
- loyihalovchi so'roviga tizim reaksiyasi vaqtining loyihalovchi uchun ma'qul darajada bo'lishini;
- TVKni o'zlashtirish, ekspluatatsiya qilish va unga xizmat ko'rsatish osonligini;
- rekonfiguratsiya va yanada rivojlantirish uchun TVK ochiqqligini;
- loyihalanayotgan ob'yekt haqida kiruvchi va chiquvchi grafik informatsiyadan keng foydalanishni;
- loyihalashning har xil darajalari orasida informatsion aloqani ta'minlashi kerak.

Avtomatlashtirilgan loyihalash loyihalovchi bilan apparat-dasturaviy vositalari orasida funktsiyalarning ratsional taqsimlanishida amalga oshadi. Bu taqsimlanish ALT hamma turdagi ta'minoti rivojining darajasiga bog'liq. Hozirgi paytda texnikaviy vositalar tez rivojlanayotganligi sababli, apparat vositalari yechadigan avtomatlashtirilgan loyihalash masalalarining hajmi ortishi tendentsiyasi mavjud.

Avtomatlashtirilgan loyihalashda foydalaniladigan HT haqida umumiy ma'lumotlar

ALT TVKsi asosini eng oddiy bir kristall mikro-EHMLardan boshlab, murakkab superEHMGacha bo'lgan turli EHMLar tashkil qiladi. TVK tarkibida u yoki bu EHMdan foydalanish imkonini aniqlashda, ularni turli ko'rsatkichlar majmui bo'yicha baholashadi; ulardan eng asosiylari – texnikaviy xarakteristikalar, sotib olish va ekspluatatsiya qilish narxidir.

EHMLarning asosiy texnikaviy parametrlari. EHMLarning asosiy texnikaviy parametrlariga unumdorlik, operativ xotirada saqlash qurilmasi (OXQ)ning sig'imi, informatsiyani kiritish-chiqarish nimitizimining o'tkazuvchanlik qobiliyati, ishini bajarish ishonchliligi kiradi.

Unumdorlik (taktovaya chastota) – EHMning eng ahamiyatli ko'rsatkichlaridan biri; vaqt birligida odatda bir sekunda bajariladigan operatsiyalar soni bilan o'lchanadi. Zamonaviy EHMLarda balki ishlanayotgan informatsiyalar xususiyatlariga (ishlov berilayotgan so'zlar razryadligi, sonlarning taqdim qilinayotgan shakli – suzuvchi yoki muayyan belgilangan nuqtali, bajarilayotgan dasturlarning umumiy oqimida turli operatsiyalarning qaytalanish chastotasi va boshqalar) ham bog'liq.

OXQ sig'imi katta hajmli informatsiyaga ishlov beriladigan murakkab dasturlarni bajarish bo'yicha EHM imkoniyatini aniqlaydi. OXQ sig'imi bitlarda, baytlarda, kilobaytlarda, megabaytlarda va sh.k.larda ifodalanishi mumkin. OXQ sig'imi baytlarda, kilobaytlarda (1 Kbayt q 210 bayt q 1024 bayt), megabaytlarda (1 Mbayt q 1024 Kbayt), gigabaytlarda (1 Gbayt q 1024 Mbayt) baholash mumkin.

EHM kiritish-chiqarish nimitizimining o'tkazuvchanlik qobiliyati EHMning turli periferiya qurilmalari (PQ) yoki boshqa EHMLar bilan informatsiya almashishdagi imkoniyatini aniqlash imkonini beradi. U vaqt birligida kiritish-chiqarish nimitizimi orqali uzatilgan informatsiya birligining maksimal miqdori bilan o'lchanadi. Ko'pincha o'tkazuvchanlik qobiliyati bir sekunda uzatilgan baytlar, kilobaytlar, megabaytlar bilan o'lchanadi va bir sekunda yuzlab baytdan to bir sekunda o'nlab va yuzlab megabaytlargacha o'zgaradi.

- Izoh. Ma'lumotnoma adabiyotlarida informatsiyani kiritib-chiqarish nimitizimining o'tkazuvchanlik qobiliyati ko'pincha kiritish-chiqarish kanallarining soni va har bir kanalning ishlash tezligi bilan tavsiflanadi. Kiritish-chiqarish nimitizimining maksimal

o'tkazuvchanlik qobiliyati bo'yicha baholash ishonchliroq bo'ladi, chunki kanallar parallel ishlashi mumkinligiga qaramasdan, odatda, o'tkazuvchanlik qobiliyati EHM hamma kanallari ishlashi tezliklari yig'indisidan kam bo'ladi.

EHM ishlashining ishonchliligi ehtimollik tavsifiga ega bo'lgan bir qator ko'rsatkichlar bilan baholanadi, masalan:

- berilgan vaqt oralig'ida (τ)da EHMning to'xtamasdan (buzilmasdan) ishlashi ehtimoli $P(\tau)$;

- to'xtaguncha (buzilguncha) ishlashi – buzilmasdan ishlashining o'rtacha vaqti T_b ;

- EHM ishchanlik qobiliyatini qayta tiklash o'rtacha vaqti T_v ;

- tayyorlik koeffitsienti $K_g T_b G'(T_b Q T_v)$ va h.k.

EHM klassifikatsiyasi. EHMni uning har xil belgilari bo'yicha klassifikatsiya qilish mumkin. Hozirgi paytda hamma EHMLar foydalanilayotgan protsessorlarning turi bo'yicha klassifikatsiya qilinadi, vaholanki EHM tez ishlashiga uning deyarli hamma komponentlari ta'sir qiladi.

Hozirgi paytda yettinchi avlodga taalluqli protsessorlardan foydalanilmoqda. Ularga, hozirgi paytda eskirgan protsessorlar *Intel Pentium MMX*, *Intel Pentium II*, *Intel Pentium III*, *Intel Pentium IV*, *Intel Pentium Pro*, yo'l ochdi. Ushbu avloddan boshlab protsessorlar uchta kategoriyada ko'rilmogda:

- boshlang'ich darajadagi tizimlar (*Intel Pentium MMX*);

- unumdor tizimlar (*Intel Pentium II*, *Intel Pentium III*, *Intel Pentium IV*);

- korporativ qo'llanadigan tizimlar (*Intel Pentium Pro*).

Hozirgi paytda boshlang'ich darajadagi tizimlar – *Celeron* protsessorlari, unumdor tizimlar – *Intel Pentium II*, *Intel Pentium III* yoki *Intel Pentium IV* protsessorlari, korporativ tizimlar – *Xeon* protsessorlari bilan komplektlanmoqda.

Ushbu qo'llanma yozilayotgan paytda *Intel Itanium* va *Intel Itanium 2* hamda *AMD Opteron* – sakkizinchi avlod protsessorlari paydo bo'ldi. Bu – IBM PC uchun birinchi 64 razryadli protsessoridir.

Celeron protsessorlari faqat boshlang'ich darajadagi tizimlarga taalluqli bo'lishi mumkinligini e'tiborga olib bo'lmaydi, EHMLarning boshqa kategoriyalari haqida ham shunday gapirib bo'lmaydi, chunki texnologik jarayon rivojlanmoqda. Masalan, 0,13 mikronli texnologiya asosidagi protsessorlarni chiqarish bo'yicha *Intel Amerika* kompaniyasining rejaları tobora ortmoqda. Ushbu texnologiya bo'yicha tayyorlangan 1,90 GGts taktaviy chastotali *Celeron 256 Kbayt* hajmli ikkinchi darajali kesh bilan jihozlangan birinchi *Celeron* protsessori bo'ladi. Bundan tashqari, *AMD* kompaniyasi o'zining *Athlon* va *Opteron* protsessorlari bilan protsessorlarni ishlab chiqarishda *Intel* kompaniyasiga kuchli raqobat qilmoqda.

HTlarining ish rejimlari. EHM apparat vositalari dasturaviy ta'minot bilan birga HTlari bir dasturli va multidasturli rejimlarda ishlashi mumkin.

Bir dasturli rejimda ishlaganda EHM xotirasida faqat bitta dastur bo'ladi va faqat shu dastur bajariladi. Bunday rejim odatda mikro-EHM va personal EHMLar uchun xos, ya'ni *individual foydalaniladigan* EHMLar uchun xos.

Multiprogrammali (ko'p programmali) rejimda ishlaganda EHM xotirasida bir nechta dasturlar bo'ladi, ular tizimda hosil bo'layotgan vaziyatga qarab protsessor bir masaladan ikkinchisiga o'tish oralig'ida qisman yoki to'liq bajariladi. Multidasturli rejimda mashina vaqti va operativ xotira samaraliroq foydalaniladi, chunki yechilayotgan masalada protsessorning kutish rejimiga o'tishi talab qilinadigan qandaydir

vaziyat paydo bo'lganda, protsessor boshqa masalani yechishga o'tadi va uni shunga o'xshash vaziyat paydo bo'lgunicha bajaradi va h.k. Multidasturli rejim realizatsiya qilinganda masalalardan bir-biriga o'tishi navbati aniqlanishi va o'tish momenti tanlanishi talab qilinadi, bundan murod – mashina vaqti va xotiradan maksimal darajada samarali foydalanishdir. Multidasturli rejimni EHM apparat vositalari va OT vositalari ta'minlaydi. Bu murakkab EHMLarga xos; ularda mashina yechishga o'tadi va uni shunga o'xshash vaziyat paydo bo'lgunicha bajaradi va h.k. Multidasturli rejim realizatsiya qilinganda masalalardan bir-biriga o'tishi navbati aniqlanishi va o'tish momenti tanlanishi talab qilinadi, bundan murod – mashina vaqti va xotiradan maksimal darajada samarali foydalanishdir. Multidasturli rejimni EHM apparat vositalari va OT vositalari ta'minlaydi. Bu murakkab EHMLarga xos; ularda mashina vaqtining narxi mikro-EHMLarnikiga qaraganda ancha qimmat. Oxirgi paytlarda personal EHMLarning imkoniyatlari ortib borishi bilan, ular uchun bir necha masalalar yechilishini bir vaqtda kuzatish va shu bilan muhandis ishi samarasini oshirish imkonini beradigan multidasturli OTlar ishlanmoqda.

Multidasturli rejimda ALT foydalanuvchilarining dasturlari qaysi tartibda bajarilishiga qarab, masalalarni paketli ishlash va ko'pchilik birdaniga foydalana oladigan rejimlarni farqlashadi.

Paketli ishlash rejimida masalalar bir yoki bir nechta qatorga teriladi va ular birma-bir bajarish uchun tanlanadi.

Ko'pchilik birdaniga foydalanadigan rejimda foydalanuvchi o'zining masalasini bajarishga istalgan ixtiyoriy vaqtda qo'yadi, ya'ni bunday HT har bir foydalanuvchiga go'yo individual foydalanuvchi rejimini realizatsiya qiladi. Bu odatda *kvantaviy mashina vaqti* yordamida amalga oshadi; bunda EHM operativ xotirasidagi har bir masalaga kvant vaqti ajratiladi. Kvant vaqti tugaganda protsessor boshqa masalaga ulanadi yoki HTdagi vaziyatga qarab yechilishi uzilgan masalani yechishni davom ettiradi. Mashina vaqtini kvantlab ko'pchilikka birdaniga foydalanish imkonini ta'minlaydigan hisoblash tizimlarini – *vaqt taqsimlanadigan HTlari* deb atashadi.

Avtomatik boshqarish tizimlarida *real vaqt rejimi* tushunchaqidan keng foydalaniladi; bunda masalalarni yechish tezligi ularning HTga kirib borishi tezligiga teng yoki katta bo'ladi. ALTda real vaqt rejimi deganda muhandisning EHM bilan shunday muloqoti tushuniladiki, unda muhandis so'roviga javoblar insonga qulay tezlikda keladi.

Savollar:

- 1. EHMning asosiy texnikaviy parametrlarini bayon qiling.**
- 2. EHMning apparat vositalari haqida aytib bering.**
- 3. EHM klassifikatsiyasi**
- 4. HTlarining ish rejimlari**

8-MARUZA

Mavzu: EXMlarda topshiriqlarni qayta ishlov berishning ketma-ketligi. ALT larni lingvistik ta'minlanishi. ALT larni ishlab chiqishda va ishlatishda qo'llaniladigan tillar

Reja:

- 1. EXMlarda topshiriqlarni qayta ishlov berishning ketma-ketligi.**
- 2. ALT larni lingvistik ta'minlanishi.**
- 3. ALT larni ishlab chiqishda va ishlatishda qo'llaniladigan tillar.**

EXMlarda topshiriqlarni qayta ishlov berishning ketma-ketligi

Programmalash yaratilayotgan proektni yozishning maxsus usuli. Bir qarashda dasturni qayta ishlash uchun kompyuter xotirasiga kiritish etarliyu, ammo uning stili va ayniqsa o'ziga xos yozilishining ahamiyati yo'qdek bo'lib ko'rinadi. Aslida esa dastur tushunarli va o'qish uchun oson bo'lishi kerak. Zarurat tug'ilganda uni tushuna olish yoki unga kerakli o'zgartirishlar kiritish mumkin bo'lishi kerak. Ham tabiiy, ham matematik tillarda tasvirlangan ifodalar vositalaridan oqilona foydalanish sifatli dasturlar yaratishning etarli shartlaridan hisoblanadi.

Dastur tuzish ijodiy ish hisoblanadi, chunki hatto aniq ifodalangan maqsadga etish uchun usullarni izlash ham umumiy holda yangi bilim va ko'nikmalarni ishlab chiqish va qo'llashni talab qiladi. Ba'zi xususiy hollarda sistemaliroq va formalroq programmalash protseduralarini topish mumkin. Agar programmalash uchun qo'yilgan masala algoritm ko'rinishida tasvirlangan bo'lsa, u holda programmalash algoritmining yozilish tilidan bajaruvchi tomonidan tushunarli bo'lgan tilga ko'chirishdan iborat bo'ladi. Ba'zi bir matematik modellarda o'tkazish masalasi tugal echiladi. Algoritmning yozuvlarini o'tkazuvchi sistematik protseduralarni izlash yoki dasturni masalaning shartlaridan va qo'shimcha ma'lumotlar asosida yaratish *sintez dasturi* va uning *dasturni translyatsiya qilish* xususiy holining mavzusi (predmeti) hisoblanadi.

Dasturlash metodikasi dasturning zarur spetsifikatsiyalari usullariga asosiy e'tiborni qaratadi, chunonchi spetsifikatsiyaga joylashtirilgan ma'lumotlardan unumli foydalanish dasturning ishonchliligini oshiradi. Dasturning to'g'riligini tekshirishni osonlashtiruvchi uning strukturasini yaratish dasturlashning asosiy aspekti hisoblanadi.

Dastur parametrlari asosida dasturning asosiy hisoblash ishlarining usullari tayyor formulalar asosida hisoblashlardan iborat bo'ladi. U kattalik berilgan sonlar ustida biror-bir amallarni bajaruvchi formula yordamida tasvirlangan bo'lsin. Amallar quyidagilardan biri bo'lishi mumkin:

- ✓ Arifmetik amallar (qo'shish, ayirish, ko'paytirish, bo'lish, butun bo'lish, qoldiqni hisoblash);
- ✓ Matematik funksiyalar (ildiz topish, natural logarifm, trigonometrik funksiyalar, ko'rsatgichli funksiyalar va boshqalar).

Masalan, quyidagi funksiyaning

$$y = e^x - (\sqrt{x} + 4) * (\sin(x) + \cos(x-1))$$

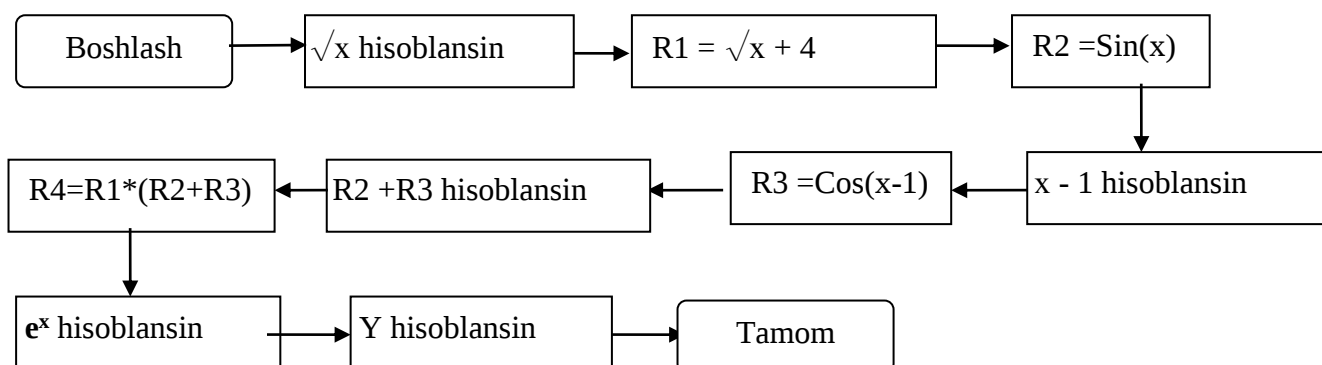
x ning berilgan ba'zi qiymatlaridagi qiymatlar jadvali hisoblansin.

Hisoblashni boshlashdan oldin bajariladigan amallarning ketma-ketligini aniqlab olish kerak bo'ladi. Bu funksiya uchun bunday ketma-ketlik quyidagicha bo'ladi:

1. $\sqrt{x}$ ning qiymatini hisoblaymiz.
2. Olingan natijaga 4 ni qo'shamiz va yig'indini R1 yacheykaga yozib qo'yamiz.
3. $\sin(x)$ ni hisoblaymiz va natijani R2 ishchi yacheykaga yozib qo'yamiz.
4. $x-1$ ning qiymatini hisoblaymiz.
5. Vo'chislyaem znachenie $\cos(x-1)$ ning qiymatini hisoblaymiz va natijani R3 ishchi yacheykaga yozib qo'yamiz.
6. R2 va R3 ishchi yacheykalarining yig'indisini hisoblaymiz.
7. Hosil qilingan natijani R1 yacheykaning qiymatiga ko'paytiramiz va natijani R4 yacheykaga yozib qo'yamiz (bu maqsadda R1 yacheykani ishlatish ham mumkin, chunki uning qiymati ishlatib bo'lindi).
8. e^x funksiyaning qiymatini hisoblaymiz.
9. Hosil qilingan natijadan R1 ishchi yacheykaning qiymatini ayiramiz.

Zamonaviy programmalash tillarida murakkab ifodalarni hisoblash mos turlarni o'zgartirish bilan registr xotirada translyator yordamida bajariladi. Lekin programmalashga o'rgatish maqsadida o'rgatish va programmalashning birinchi bosqichlarida formulalar bo'yicha hisoblash ketma-ketligiga e'tibor berish tavsiya etiladi. Undan tashqari, turlarning o'zgarishini kuzatish (ma'lumotlar turlari keyinroq ko'rib o'tiladi), kiritilgan ma'lumotlarning xatoligini va mos ravishda olingan natijaning to'g'ri ishonchli raqamlari sonini (yoki xatoligini) baholash foydalidir.

Ifodani hisoblash algoritmining blok-sxemasi chiziqli va u quyidagicha yozilishi mumkin:



Matematik induksiya usuli

Matematik induksiya –induktsiya printsiptiga asoslanib matematik tasdiqlarni isbotlash usulidir: agar $A(1)$ isbotlangan va ixtiyoriy natural n soni uchun $A(n)$ ning

to'g'riligidan $A(n+1)$ ning to'g'riligi kelib chiqsa, u holda natural x ga bog'liq bo'lgan $A(x)$ tasdiq isbotlangan deyiladi.

Misol: Ixtiyoriy natural n soni uchun

$$1 + 3 + 5 + \dots + (2*n - 1) = n^2$$

formula isbotlansin.

$n = 1$ uchun bu formula o'rinli $1 = 1^2$. Ixtiyoriy n da formulaning to'g'riligini isbotlash uchun bu formula biror-bir aniq N uchun isbotlangan deb faraz qilinadi, ya'ni

$$1 + 3 + 5 + \dots + (2*N - 1) = N^2.$$

Endi qilingan farazga asoslanib formulaning $n = N + 1$ uchun to'g'riligini isbotlashga harakat qilamiz.

Bu holda yig'indining chap tomoniga yana bitta qo'shiluvchi $2*N + 1$ ni qo'shish etarli. U holda tenglikning o'ng tomoni ham $2*N + 1$ ga oshirilishi kerak, ya'ni

$$1 + 3 + 5 + \dots + (2*N - 1) + (2*N + 1) = N^2 + 2*N + 1 = (N + 1)^2$$

Shunday qilib $n = N$ uchun formulaning to'g'riligidan uning $n = N + 1$ uchun ham to'g'riligi kelib chiqadi (ixtiyoriy N uchun).

$A(1)$ tasdiqning isboti birinchi qadamni, ya'ni *induktsiya bazisini* tashkil etadi, $A(n)$ tasdiq to'g'ri deb faraz qilib, $A(n+1)$ ning to'g'riligini isbotlash esa induksion o'tish deyiladi. Bu erda x induksiya parametri, $(n+1)$ ning to'g'riligini isbotlash $A(n)$ ning to'g'riligini faraz qilish esa induktiv faraz deyiladi. Matematik induksiya printsipli induktiv ta'riflarning asosi hisoblanadi.

Bunday ta'rifga eng sodda misol quyidagi xossaning ta'rif bo'lishi mumkin: «quyidagi $\{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ alfavitda uzunligi n ga teng so'z mavjud». Induktsiya bazisi: alfavitdagi har bir so'z uzunligi 1 ga teng so'z. Induksion o'tish: agar E uzunligi n ga teng bo'lgan so'z bo'lsa, u holda har bir so'z Ea_i , bu erda $1 \leq i \leq k+1$.

Induktsiya nolinchi qadamdan boshlanishi mumkin.

Ko'p hollarda $A(1)$ va $A(n+1)$ lar bir xil mulohazalar yordamida isbotlanishi mumkin. Bunday hollarda matematik induksiyaning quyidagi ekvivalent ko'rinishidan foydalanish qulay. Agar ixtiyoriy natural $x < n$ uchun barcha n larda $A(x)$ ning to'g'riligidan $x=n$ uchun $A(x)$ ning to'g'riligi kelib chiqsa, u holda ixtiyoriy natural x uchun $A(x)$ tasdiq to'g'ri deyiladi. Matematik induksiyaning bunday usuli x biror tur bo'yicha tartiblangan to'plamga tegishli bo'lganda $A(x)$ tasdiqning to'g'riligini isbotlashda qo'llanilishi mumkin.

Ketma-ketliklar

Natural sonlar to'plamida aniqlangan funksiya ketma-ketlik deb aytiladi. To'plamning qiymatlari $1, 2, \dots, n, \dots$ natural sonlar bilan nomerlangan sonlar, nuqtalar, funksiyalar, vektorlar, to'plamlar va boshqa kattalaliklardan tashkil topishi mumkin.

Ketma-ketlik $\{x_1, x_2, \dots, x_n, \dots\}$ yoki qisqacha $\{x_n\}$ ko'rinishda yoziladi. $x_1, x_2, \dots, x_n, \dots$ elementlar ketma-ketlikning hadlari deyiladi.

Masalan, tub sonlar ketma-ketligi, berilgan aylanaga ichki chizilgan va bitta umumiy uchga ega bo'lgan to'g'ri n burchaklar ketma-ketligi, har bir navbatdagisi o'zidan oldingisining chap yarmiga teng bo'lgan $[a_n, b_n]$ kesmalar ketma-ketligi.

Ta'rifga asosan ketma-ketlik cheksiz sonli hadlardan tashkil topgan, lekin uning qiymatlar to'plami chekli bo'lishi mumkin. Masalan, $\{(-1)^n\}$ ketma-ketlikning qiymatlar to'plami ikkita, 1 va -1 elementlardan tashkil topadi.

Ba'zan natural sonlarning chekli to'plamida aniqlangan ketma-ketliklar ham qaraladi. Bunday ketma-ketliklar chekli ketma-ketliklar deyiladi. Masalan, o'sish tartibida yozilgan 12 sonining barcha bo'luvchilari chekli ketma-ketlikni tashkil etadi $\{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$.

Ketma-ketliklar butun yoki haqiqiy qiymatli bo'lishi mumkin. Butun bo'lmagan birinchi had va ayirma yoki maxrajga ega bo'lgan arifmetik va geometrik progressiyalar haqiqiy hadli ketma-ketliklarga misol bo'ladi.

Har bir navbatdagi elementli ketma-ketlikning oldingi hadiga bog'liq formula yordamida beriladigan (qiymati alohida beriladigan birinchi element bundan mustasno) butun qiymatli ketma-ketlikga bir nechta klassik misollarni ko'ramiz.

Faktoriallarni hisoblash

Berilgan biror N soni uchun faktorialni hisoblash.

Faktorial ta'rif: 1 dan berilgan natural n sonigacha bo'lgan barcha sonlarning ko'paytmasi

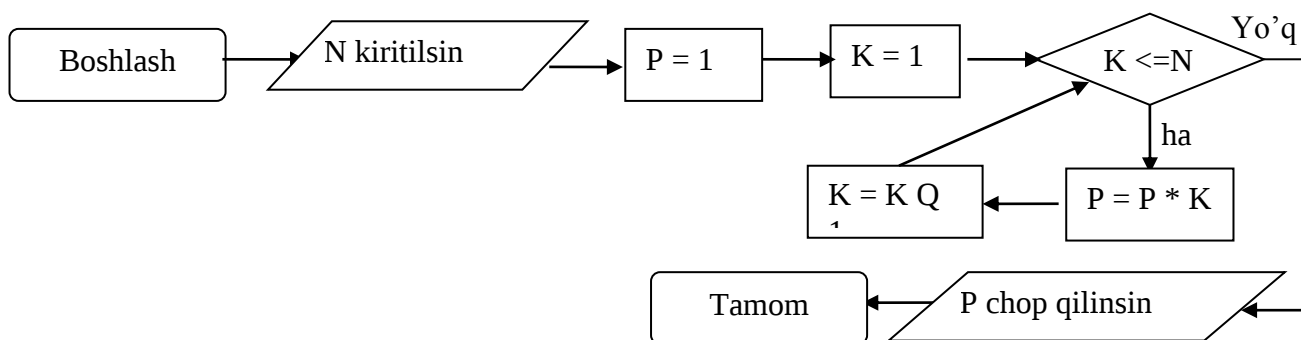
$$n! = 1 * 2 * 3 * \dots * n$$

faktorial deyiladi.

Qadam-baqadam algoritm

1. N natural soni kiritilsin.
2. N sonining faktoriali hisoblanadigan P o'zgaruvchiga 1 ga teng qiymat berilsin.
3. Takrorlash parametri k ga 1 ga teng qiymat berilsin.
4. k parametrning qiymati tekshirilsin. Agar k ning qiymati N dan katta bo'lsa, 8 punktga o'tilsin.
5. $P = P * k$ hisoblansin.
6. k parametrning qiymati bir birlikga oshirilsin ($k = k + 1$)
7. 4 punktga o'tilsin.
8. N sonining faktoriali R ning qiymati bosib chiqarilsin.

Blok-sxema



Dasturlar ishlab chiqishning loyiha usullari

Dasturiy ta'minot ishlab chiqish masalasining qo'yilishi

Apparat vositalari sohasida ma'lumotlarni ishlash so'nggi yillarda konstruksiyada va texnologiyada jiddiy muvaffaqiyat qozondi. Har ikki-besh yilda yangilanadigan kompyuterlarning yanada samaraliroq avlodlari buning natijasidir. Dasturiy ta'minot sohasi o'tmishda mahsulotning hayotiy tsiklik bilan 10 yil atrofida ishlardi.

1. Amaliy dasturiy ta'minot sohasidagi mahsulotning ancha uzoq xayotiy takroriylik shunga asoslanadiki, professional talablar apparat vositalarining texnik imkoniyatlari singari tez o'zgaraydi.

Apparat vositalarining o'zgarishi sababli, shuningdek yangi kompilyatorlar (Compiler) va operatsiya tizimlari sababli dasturiy ta'minot xizmat muddati davomida o'zgarishlarning katta miqdori zarur bo'lib qoladi. Ma'lum darajada ular "yuqoridan pastga" mos kelmaydi va eski tipdagi kompilyatorlar komandasini uzoqroq tutib turmaydi. Bundan tashqari ular dasturlashni osonlashtiradigan yangi komandalarning katta miqdoriga ega.

Keyingi sabab shuki, apparat vositalari yangi platformasidagi kompilyatorlarning dolzarb versiyasi ortiq ishlashga qodir emas va ularni tegishlisi bilan almashtirishga tayyorgarlik ko'rish lozim. Bu asosda o'zgarishlarning natijasi shuki, ko'p hollarda iloji boricha ko'proq dasturlarni tez o'zgartira olish uchun ularni strukturalashtirmay shosxilishgan. O'zgarishlarni qoniqarli xujjatlashtirishdan voz kechilganki, bu dasturlarni tushunarsiz qilgan.

Bundan tashqari, ko'pincha shunday ham bo'ladi, xodim tashkilotni tark etadi, dasturlarda xatolar bo'ladi, xujjatlar to'liq emas va shunday qilib bu dasturdagi Nou-Hau yo'qotiladi. Shuning uchun ayrim tashkilotlar "So'nggi chora"ni yangi tizimni qo'lga kiritishda ko'radi.

Shu bilan birga tan olishmaydiki yangi standart dasturiy ta'minotni rejalashtirish va kiritishning o'zi ko'pincha juda uzoq davom etadi va o'z kuchlari bilan ishlab chiqilgan va yana kutish kerak bo'ladigan bir qator to'ldirishlar bilan tugaydi.

Mana shu sabablarga ko'ra sanoatlashgan mamlakatlarda eski odatlarni yengib o'tish yoki texnik xizmat ko'rsatish tarmog'ida dasturiy ta'minot sohasida mashg'ul bo'lgan barcha xodimlarning 50 dan 80 foizigina mehnat qiladi. Qolgan 20-50 foiz xodim tizimli va amaliy dasturiy ta'minotni ishlab chiqish va uni kelgusida rivojlantirish bilan shug'ullanadi.

O'zbekistonda sovet davridan qolgan zamonaviy dasturiy ta'minot bilan baravar qo'llaniladigan va albatta, dasturiy ta'minot bilan soddalashtirilmagan bir qator o'ziga xos dasturiy ta'minot mavjudki, mamlakatda umuman olganda bu o'ziga xos xususiyat bilan qiyoslasa bo'ladigan vaziyat hukmron. Bu erda dasturchilar uchun dasturiy ta'minot xizmatini ko'rsatish, uni bundan keyin rivojlantirish (takomillashtirish) bo'yicha, zarurat tug'ilganda esa mamlakatning iqtisodiy va ma'muriy jarayonlari uchun zarur bo'lgan yangi dasturiy ta'minotni ishlab chiqish bo'yicha faoliyatning keng maydoni mavjud.

Bu jihatdan mazkur darslikning "Xizmat ko'rsatish va bundan keyingi rivojlanish" masalalari bo'yicha alohida bobida e'tiborga olinadi.

Keyingi mulohozalar eng avvalo, dasturiy ta'minotning turlari va ularning vazifalari haqidagi tasavvurlar dasturlar yoki butun bir amaliy tizimlarni loyihalash, amalga oshirish va xizmat ko'rsatishdagi harakat usullari va chizmalari bilan birga beriladi.

ALT larni lingvistik ta'minlanishi.

ALT lingvistik ta'minoti asosini maxsus til vositalari (loyihalash tillari) tashkil qiladi; ular avtomatlashtirilgan loyihalash protseduralarini va loyihaviy yechimlarni bayon qilish uchun mo'ljallangan. Lingvistik ta'minotning asosiy qismi – insonning EHM bilan muloqot qilish tillari. Loyihalashning muammoli-yo'nalgan tillari (MYT) loyihalashning algoritmik tillariga (*Visual Basic*, *Visual C++*, *Delphi*, *Java*, *Visual Fox Pro* va sh.k.) o'xshash. Ba'zi masalani yechish topshirig'i asosan fizikaviy va funktsional mazmundagi original atamalarni o'z ichiga oladi. Masalaning fizikaviy va funktsional bayonidani EHM uchun dasturlarga o'tish so'ngra translyator yordamida avtomatik ravishda amalga oshadi. Boshqa hollarda masalan, muhandislik tipidagi masalalarni yechishda, DT o'zida hisobiy matematik masalalarni yechish uchun yuqori darajali algoritmik til vositalarini va geometrik ob'yektlarni modellashning maxsus til vositalarini birlashtiradi. Yuqori darajali algoritmik til translyatori zarur bo'lgan maxsus dasturlar bilan to'ldiriladi.

DTlar tillar deb nomlansa ham, amalda lingvistik va dasturaviy vositalar kompleksini ifoda etadi. Ular quyidagi vositalarni o'z ichiga olishi kerak: MYT terminal simvollarining to'plami; MYTdan interpretatsiya qiluvchi; sintaksistik tahlil vositalari; direktivalarni paketlash vositalari; MYT bazaviy funktsiyalarining kutubxonalari; MBBT bilan bog'lanish interfeysi.

ALT larni ishlab chiqishda va ishlatishda qo'llaniladigan tillar

Amaliy vositalar paketlari (AVP) mavjud.

Bu paketlar foydalanuvchi uchun kerakli bo'lgan barcha ishni yoki ishning asosiy kerakli qismini bajarish imkonini beradi: muammoni tadqiq qilish (analitik shaklida ham); ma'lumotlarning tahlili; yechim mavjudligini tekshirish; madellashtirish; optimallashtirish; grafiklarni qurish; natijalarni hujjatlashtirish va shakllantirish; taqdimotlarni yaratish.

Mashina matematikasini AVP yordamida o'rganish foydalanuvchida matematikaning o'zini o'rganish illyuziyasini yaratadi. Ammo shuni aytish joizki mazkur paketlarda yaratilgan har qanday chiroyli menyu foydalanuvchini oddiy matematik tushunchalardan va usullardan uni ozod qila olmaydi. Xususan, agar foydalanuvchi matritsa nimaligini bilmasa, u holda matritsa algebrasi dasturiy paketi unga hech qanday yordam bera olmaydi, yoki foydalanuvchi noaniq bo'lmagan integralni sonli usullar yordamida hisoblashga uringanda, u haqiqatdan ancha yiroq bo'lgan javobni olishi yoki javobni umuman ololmasligi ham mumkin. Ixtiyoriy keng imkoniyatlarga ega paket universal

yondashishga bogʻlik. Matematik paketlarni ishlatishda mutaxassis undan ongli foydalanib chegirmalar qilishi mumkin: paketni uning muammosiga rostlashi, dasturni modifikatsiyalash, yangilash, hisoblash vaqtini tejash va h.k.

Hozirgi kunda kompyuter algebrasining nisbatan imkoniyatli paketlari bu - *Mathematica*, *Maple*, *Matlab*, *MathCAD*, *Derive* va *Scientific WorkPlace*. Bulardan birinchi ikkitasi professional matematiklar uchun moʻljallangan boʻlib imkoniyatlarning boyligi, ishlatishda murakkabligi bilan ajralib turadi.

MatLab matritsalar bilan ishlashga va signallarni avtomatik boshqarish hamda qayta ishlashga moʻljallangan.

MathCAD va Derive qoʻllanilishi juda oson boʻlib talabalarning tipik talablarini qondirishni taʼminlaydi. Bular katoriga Eureka paketini ham qoʻshish mumkin.

Scientific WorkPlace matematik qoʻlyozmalarni LATEX tizimidan foydalangan holda tayyorlashga muljallangan boʻlib bir payda analitik va sonli amallarni bajarishi mumkin.

Savollar

- 1. ALT lingvistik taʼminoti mohiyatini bayon qiling.**
- 2. ALT larni ishlab chiqishda va ishlatishda qoʻllaniladigan tillarni sanab oʻting?**
- 3. Amaliy vositalar paketi nima?**

9-MARUZA

**Mavzu: Matematik model (MM) xaqida tushuncha.
ADT ALTlarda MMni qoʻllanilishi**

Reja:

- 1. Matematik model xaqida tushuncha.**
- 2. Texnikaviy obʼyektning matematik modeli**
- 3. ADT ALTlarda Matematik modelni qoʻllanilishi**

Matematik model xaqida tushuncha.

Avtomatizatsiyalashtirilgan loyihalash tizimi tillar tasnifiga (klassifikatsiyasiga) koʻra ikki turga boʻlinadi.

- 1. Dasturiy tillar (yazoʻki programmirovaniye).**
- 2. Mashinada ishlashga yoʻnaltirilgan tillar.**

Dasturiy til deb, dasturiy taʼminotni yozish tiliga aytiladi. Ushbu til-ALT yaratuvchisining asosiy vositasi boʻlib xisoblanadi.

Dasturiy tilga qoʻyiladigan asosiy talablar quyidagilardan iborat:

-Ishlatish uchun qulay boʻlishligi;

-Universallik;

-Ob yekt dasturining samaradorligi;

Ishlatish uchun qulay boʻlishligi deb, dastur tuzuvchining (programmist) bu tilni oʻrganishga va shu tilda dastur tuzishga sarflanadigan vaqtiga aytiladi.

Universallik deb, ta'minot dasturi uchun xarakterli bo'lgan tillarda turli-tuman algoritmlar yaratish xususiyatiga aytiladi.

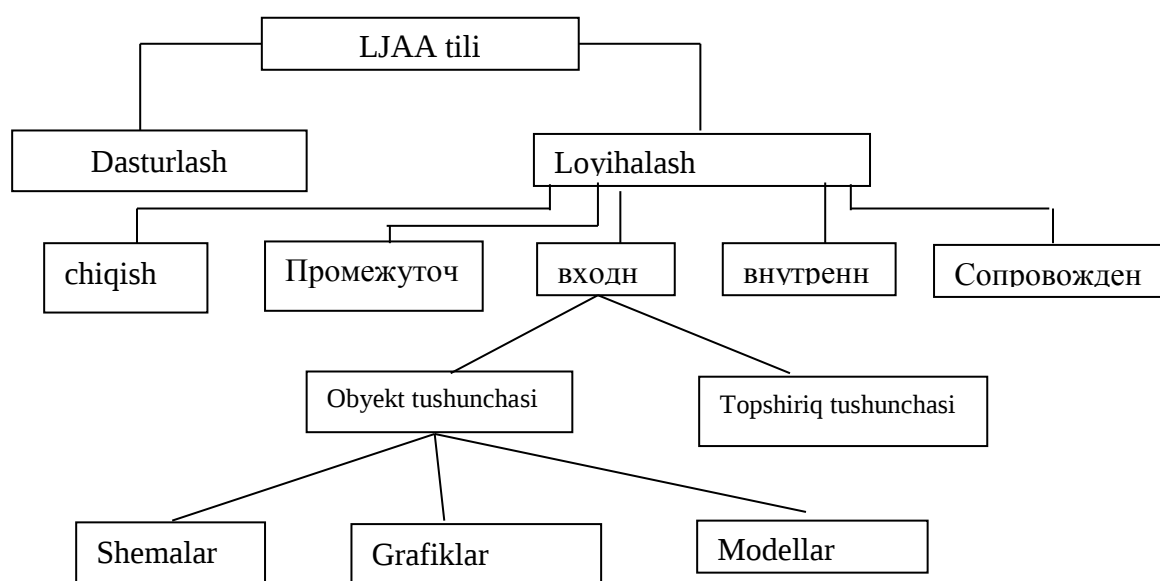
Ob yekt dasturini samaradorligi deb, foydalaniladigan translyator xususiyatiga aytiladi. Bu esa o'z navbatida foydalaniladigan tillar xususiyatiga bog'liq bo'ladi. Samaradorligi esa, sarflangan mashina vaqti bilan o'lchanadi.

Mashinada ishlatishga yo'naltirilgan tillar, assembler tillari yoki avtokodlar deb yuritiladi.

Assembler tillari ishlash uchun noqulay bo'lganligi va dastur yaratuvchining mexnat unumdorligini pasaytirib yuborilganligi uchun, asosan katta xisoblash mashinalarini yechish modullarida qo'llaniladi.

Xisoblash texnikasining boshlang'ich rivojlanish bosqichida yaratilgan yuqori darajadagi algoritmik tillar ichida eng tarqalgan til Fortran tili xisoblanadi.

Xozirgi kunda ALT yaratishda asosan fortran tilidagi dasturiy ta'minotlar ishlatiladi.



Loyixalash tillari deb, loyixalash masalalari va loyixalanuvchi ob yekt xaqidagi axborotlar yozilgan ma'lumotlarga aytiladi.

Loyixalash tillari quyidagilarga bo'linadi:

- Kirish;
- Chiqish;
- Kuzatuv;
- Boshqaruv;
- Oraliq;
- Ichki tillar;
- Muloqot tillari;

Kirish tillari ob yekt uchun kerak bo'lgan birlamchi axborotlar va loyixalash ob yektini yozma ta'rifi va texnik topshiriqning yozma ko'rinishi uchun xizmat qiladi. Birinchi xolatda loyixalanuvchi ob yektning xususiyatlarini yozma ravishda ta'riflashga xizmat qilsa, ikkinchi xolatda esa - loyixa topshirig'i va loyixani bajarish operatsiyasi va protseduralari uchun xizmat qiladi.

Chiqish tillari esa, EHM da loyixa amaliyotini bajarishdan olinadigan natijalar uchun xizmat qiladi.

Kuzatuv tillari esa, loyixa amaliyotini bajarish jarayonida kiritiladigan o'zgartirishlar, kuzatuvlar va qo'shimchalar foydalaniladi.

Boshqaruv tillari esa boshqaruvchi jixozlarni dasturiy - boshqaruv axborotlari yordamida boshqarish vazifasini o'taydi. Bunga misol qilib texnologik avtomatlar qurilmasini olish mumkin, ular asosan xujjatlashtrish ishlari uchun qo'llaniladi.

Muloqot tili esa, ALT da muhim rol o'ynab EHMdan foydalanuvchining ish rejimini aniqlaydi. Muloqot tili o'zida kirish, chiqish va kuzatuv tillarini o'zida mujassamlashtirgan bo'lib asosan loyixalovchi bilan EHM o'rtasidagi operativ axborotlarni almashish uchun xizmat qiladi.

Muloqot tillari mos ravishda passiv va aktiv muloqot tillariga ajraladi. Passiv rejimdagi muloqot davrida initsiativa EHM orqali bajariladi. Bunday xolatda EHM tomonidan qo'yilgan talab loyihachi tomonidan birlamchi ma'lumotlar kiritiladi yoki tanlangan loyixa yechimi davom ettiriladi. So'ralgan variantdagi loyixa variantini davom ettirish uchun displey ekranida menyu ko'rsatiladi. Ana shu xolatda loyihachi tomonidan menyudan tanlangan variant ko'rsatilsa bas.

Aktiv muloqot rejimida esa, initsiativa ikki tomondan bo'lishi mumkin. Muloqot tilining aktiv xolati inson tiliga juda yaqin bo'lib, cheklangan so'zlar yig'indisidan iborat bo'ladi. Aktiv muloqot tili uchun murakkab dasturiy ta'minot bo'lihligi shart.

Matematik modellashtirishning asosiy tushunchalari.

Echiladigan masalalarni o'rganish uning matematik modelini tuzishdan boshlanadi, ya'ni uning asosiy o'ziga xos xususiyatlari ajratiladi va ular o'rtasida matematik munosabat o'rnatiladi. Matematik model tuzilgach, ya'ni masala matematik ko'rinishda ifodalangach, uni ma'lum matematik usullar bilan tahlil qilish mumkin. Matematik model tuzish bilan biz o'rta maktab fizika kursida tanishganmiz. Bunda dastlab o'rganilayotgan fizik hodisaning mohiyati, belgilari, ishlatilayotgan ko'rsatkichlari, so'zlar yordamida batafsil ifoda etiladi. Keyin fizik qonunlar asosida kerakli matematik tenglamalar keltirilib chiqariladi. Bu tenglamalar o'rganilayotgan fizik jarayon, hodisalarning matematik modelidir.

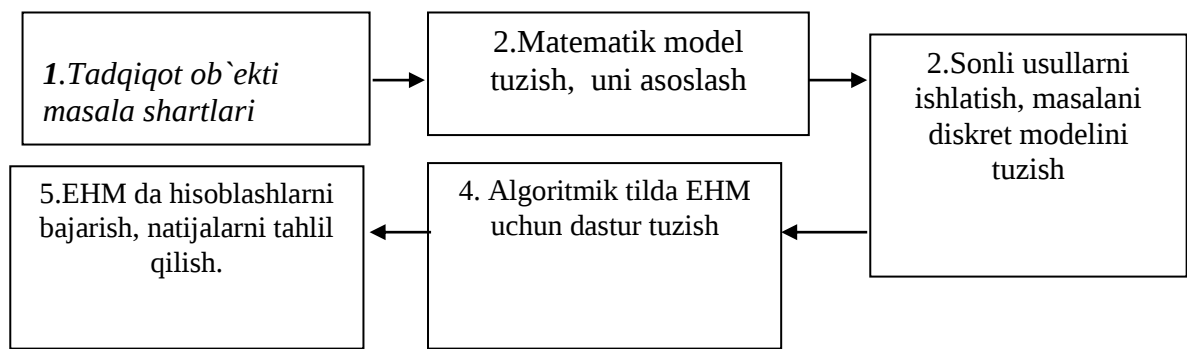
Matematik model hech qachon qarayotgan ob'ektning xususiyatlarini aynan, to'la o'zida mujassam qilmaydi. U har xil faraz va cheklanishlar asosida tuzilgani uchun taqribiy harakterga ega demak, uning asosida olinayotgan natijalar ham taqribiy bo'ladi.

Modelning aniqligi, natijalarning ishonchlilik darajasini baholash masalasi matematik modellashtirishning asosiy masalalaridan biridir.

Matematik model har xil vositalar yordamida berilishi mumkin. Bu vositalar funktsional analiz elementlarini ishlatib differentsial va integral tenglamalar tuzishdan to hisoblash algoritmi va EHM dasturlarini yozishgacha bo'lgan bosqichlarni o'z ichiga oladi. Har bir bosqich yakuniy natijaga o'ziga xos ta'sir ko'rsatadi va ulardagi yo'l qo'yiladigan xatoliklar oldingi bosqichlardagi xatoliklar bilan ham belgilanadi.

Ob'ektning matematik modelini tuzish, uni EHM da bajariladigan hisoblashlar asosida tahlil qilish "hisoblash tajribasi" deyiladi.

"Hisoblash tajribasining umumiy sxemasi rasmda ko'rsatilgan.



Birinchi bosqichda masalaning aniq qo'yilishi, berilgan va izlanuvchi miqdorlar, ob'ektning matematik model tuzish uchun ishlatish lozim bo'lgan boshqa xususiyatlari tasvirlanadi.

Ikkinchi bosqichda fizik, mexanik, ximiyaviy va boshqa qonuniyatlar asosida matematik model tuziladi. U asosan algebraik chiziqli, differentsial, integral va boshqa turdagi tenglamalardan iborat bo'ladi. Ularni tizimda o'rganilayotgan jarayonga ta'sir ko'rsatuvchi omillarning barchasini bir vaqtning o'zida hisobga olib bo'lmaydi, chunki matematik model juda murakkablashib ketadi. Shuning uchun, model tuzishda eng kuchli ta'sir etuvchi asosiy omillargina hisobga olinadi.

Uchinchi bosqichda masalaning matematik modeli tuzilgach, mos tenglamalar yechilishi va kerakli ko'rsatkichlar aniqlanishi lozim. Masalan, matematik model differentsial tenglama bilan tasvirlangan bo'lsa, sonli usullar yordamida u chekli sondagi nuqtalarda aniqlangan chekli-ayirmali tenglamalar bilan almashtiriladi.

To'rtinchi bosqichda sonli usullar yordamida aniqlangan algoritm asosida biror - bir algoritmik tilda EHM da ishlatish uchun dastur tuziladi. Masalan, u umumiy xususiyatga ega bo'lishi kerak, ya'ni matematik modelda ifodalangan masala parametrlarining yetarlicha katta sohada o'zgaruvchi qiymatlarida dastur yaxshi natija berishi kerak.

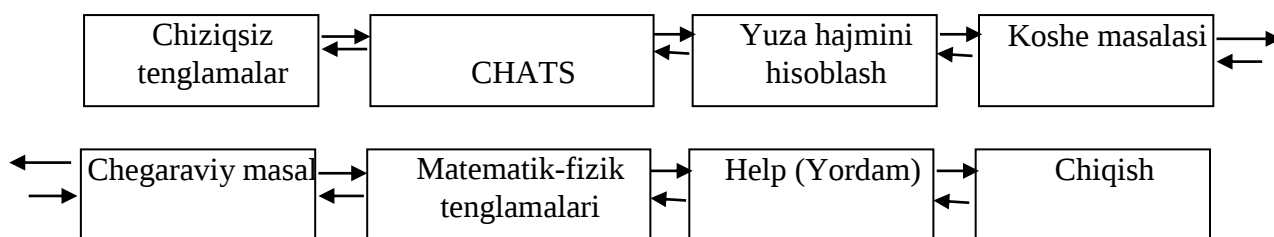
Oxirgi bosqichda dastur EHMga qo'yiladi va olingan sonli natijalar chuqur tahlil qilinib baholanadi.

Natijalarga qarab mutaxassis tahlil qilinayotgan jarayon to'g'risida xulosalar chiqaradi, uning amalga oshishiga ma'lum maqsad asosida ta'sir ko'rsatadi, boshqarish vositalarini ishlab chiqadi, tavsiyalar beradi. Ko'plab variantlar asosida bajariluvchi hisoblash tajribalari yordamida loyihachi u yoki bu belgiga ko'ra barcha variantlar ichidan eng ma'qulini tanlashi mumkin.

1990 yillardan boshlab zamonaviy shaxsiy komp yuterlarning ishlab chiqilishi, ilmiy va o'quv jarayonlariga kirib kelishi ma'lum bir yutuqlardan tashqari ba'zi noqulayliklarni ham yuzaga keltirdi. Bu noqulaylik shaxsiy komp yuterlardan ilmiy, texnik va ijodiy masalalarni yechishda foydalanuvchilar uchun ancha sezilarli bo'ldi. Bunga asosiy sabab shaxsiy komp yuterlarda yuqorida eslatib o'tilgan katta EHMLar uchun yaratilgan tadbqiqiy masalalarni yechish uchun mo'ljallangan dasturlar kutubxonasini mavjud emasligidir. Shuning uchun hozirda ana shu kamchilikni bartaraf qilish yo'lida turli xil izlanishlar olib borilmoqda. Shulardan biri sifatida ma'lum bir sinf masalalarini yechishga mo'ljallangan amaliy dasturlar bog'lamlarini ko'rsatish mumkin.

Biz dasturlash tili sifatida Mathac amaliy dasturlash tilidan foydalanganligimiz uchun barcha ko'rsatmalar shu tilga nisbatan aytiladi. Shunday qilib dasturchi o'zining dasturlar kutubxonasiga ega bo'ladi va bu dasturlardan istalgan masalani yechish dasturida foydalanishi mumkin.

ADB ni menyu printsipida ishlashini tashkil etish dasturdan foydalanish unumdorligini keskin orttiradi. Bu holda asosiy menyuga yechiladigan masalalar sinfi ko`rsatilsa (2-rasm) menyu osti menyusida esa mos ravishda masalalarni yechish usullari tanlanadi (3-rasm).



Echish usullari menyusiga zarur bo`lgan usul tanlanganda shu usulda mos kompilyatsiya qilingan fayl o`z ishini davom ettiradi. Bu fayl standart holatda modulli printsipda tuzilgan ishchi dasturni o`z ichiga oladi. Faylni ishlashi uchun zarur ma`lumotlar berilgach, masalaning natijalari komp yuter ekraniga, printeriga yoki ko`rsatilgan yo`l bo`yicha diskka yoziladi.

1. Oraliqni teng ikkig bo'lish usuli
2. Vatarlar usuli
3. Urinmalar usuli
4. Oddiy ketma-ketli usuli
5. Yordam
6. Chiqish

1. Gauss usuli
2. Determinat hisobi
3. Teskari matritsa topish
4. Yordam
5. Chiqish

1. Trapitsiya usuli
2. To'g'ri to'rtbur-chaklar usuli
3. Parabolar (Simpson) usuli
4. Yordam
5. Chiqish

1. Eyler usuli
2. Runge-Kutta usuli
3. Yordam
4. Chiqish

1. Chekli-ayirmalar usuli
2. Galerkin usuli
3. Yordam
4. Chiqish

1. Elliptik tipdagi tenglamani yechish uchun to'r usuli
2. Parabolik tipdagi tenglamani yechish uchun to'r usuli
3. Giperbolik tipdagi tenglamani yechish uchun to'r usuli
4. Yordam
5. Chiqish

Texnikaviy ob'yektning matematik modeli (MM) – texnikaviy ob'yektning ba'zi xossalari aks ettiruvchi matematik ob'yektlar (sonlar, o'zgaruvchilar, matritsalar, ko'pchiliklar va sh.k.) tizimi va ular orasidagi munosabatlardir. Loyihalashda ob'yektning muhandis nuqtai nazaridan ahamiyatli hisoblangan xossalari aks ettiruvchi matematik modellardan foydalanishadi.

Ob'yektning ma'lum ierarxik darajadagi, jumladan MMDagi, bayonlarida aks ettiriladigan xossalari orasida tizimlar, tizimlar elementlari va ob'yekt funktsiyasini bajarishi lozim bo'lgan tashqi muhitlarni farqlashadi. Ushbu xossalarning miqdoriy ifodasi parametrlar deb nomlanuvchi kattaliklar yordamida amalga oshiriladi. Tizim, tizim elementlari va

tashqi muhit xossalarini tavsiflovchi kattaliklar mos ravishda chiquvchi, ichki va tashqi parametrlar deb ataladi.

ALT matematik ta'minoti (MT)

ALT matematik ta'minoti asosini algoritmlar tashkil qiladi; bu algoritmlar bo'yicha ALTning dasturaviy ta'minoti ishlab chiqiladi. ALTda matematik ta'minotning elementlari har xil bo'ladi. Ular ichida invariant elementlar – funktsional modellarni tuzish printsiplari, algebraik va differentsial tenglamalarning sonli yechimi metodlari, ekstremal masalalarni qo'yish, ekstrimumni qidirishlar mavjud. Matematik ta'minotni ishlab chiqish ALT yaratishdagi eng murakkab bosqichdir; ALT unumdorligi va ishlashining samaradorligi ko'p jihatdan unga bog'liq.

ALT DTsi vazifasi va amalga oshirish usullari bo'yicha ikki qismga bo'linadi:

1) matematik metodlar va ular asosida tuzilgan, loyihalash ob'yektlarini tavsiflovchi matematik modellar;

2) avtomatlashtirilgan loyihalash texnologiyasining formalashgan bayoni.

Matematik ta'minot birinchi qismini amalga oshirishning usullari va vositalari turli ALTlarda o'ziga xosligi bilan ajralib turadi va loyihalash ob'yektlarining xususiyatlariga bog'liq. Matematik ta'minotning ikkinchi qismiga kelsak, avtomatlashtirilgan loyihalash jarayonlarini formalashtirish majmui, alohida loyihalash masalalarini algoritmlash va dasturlashga nisbatan ham murakkab masala ekan. Bu masalani yechishda loyihalashtirish texnologiyasining mantiqi butunligicha, jumladan avtomatlashtirish vositalaridan foydalanish asosida loyihalovchilarning bir-biri bilan muloqoti mantiqi, formalashtirilishi kerak. Ushbu turdagi masalalarni yechishga mos keladigan tizimlar umumiy nazariyasining metodlari va holatlari ko'rilayotgan sohada hozircha qo'llanilishini topmadi. Loyihalashni avtomatlashtirish bo'yicha ishlar ko'p holatlarda loyihalash metodologiyasining takomillashmaganligini namoyon qildi va bir vaqtning o'zida loyihalash jarayonlarini takomillashtirish bo'yicha masalalarni yechish zaruratiga olib keldi. Loyihalash metodologiyasini takomillashtirish va rivojlantirish kontseptsiyasiga turli mualliflarning qarashlari bir narsada bir-biriga o'xshash: loyihalash asosida tizimli yondoshuv yotishi kerak. ALTning matematik ta'minoti loyihalashni avtomatlashtirishning ob'yekti, jarayoni va vositalarini o'zaro bog'liqlikda bayon qilishi lozim. Hozirgi paytda ushbu masalani yechish uchun tayinli nazariy baza bo'lmaganligi uchun, amalda turli matematik metodlarning murakkab tizimlarini modellash vositalari yagona kompleksga integratsiyalashishi jarayoni bormoqda.

Ushbu jarayon rivojida ikkita istiqbolli yo'nalishni ajratish mumkin:

- optimal loyihaviy yechimlarni olish metodlarining, jumladan avtomatlashtirilgan loyihalashga yo'nalgan metodlarning rivoji;

- loyihalanayotgan ob'yektlarning turlariga invariant avtomatlashtirilgan loyihalash jarayonlarining o'zini takomillashtirish va tipiklashtirish.

Davlat standartlarining «SAPR. Tipovo'e funktsionalno'e sxemo' proektirovaniya izdeliy v usloviyax funktsionirovaniya sistem» metodik ko'rsatmalarni ishlab chiqish loyihalash jarayonlarini avtomatlashtirishni takomillashtirish va tipiklashtirishda ahamiyatli natija bo'ldi. Unda loyihalashni avtomatlashtirish jarayoni tarkibi va protseduralar ketma-ketligi, loyihaviy hujjatlarning mazmuni va shakllari bo'yicha an'anaviy loyihalash jarayonidan keskin farq qiladi. Shu bilan birga avtomatlashtirilgan loyihalash jarayonida loyihalash ob'yektlariga invariant bo'lgan ma'lum sondagi

protseduralarni ajratish mumkin. Loyihalashning namunaviy jarayonini modellashning matematik apparatini markazlashtirilgan holda ishlab chiqish va bunday modellarni amalga oshiruvchi bazaviy dasturaviy-metodik komplekslarni chiqarish avtomatlashtirilgan loyihalash jarayonlari texnologiyasini takomillashtirish va tipiklashtirishda istiqbolli yo‘nalishdir.

ALTning dasturaviy ta‘minoti (DT)

ALTning dasturaviy ta‘minoti avtomatlashtirilgan loyihalashni bajarish uchun zarur bo‘lgan hamma dasturlar va ekspluatatsion hujjatlaridan iborat. Dasturaviy ta‘minot umumtizimiy va maxsus (amaliy)larga bo‘linadi.

Umutizimiy DT texnikaviy vositalar funktsiyalarini tashkil qilish uchun, ya‘ni hisoblash jarayonini rejalashtirish va boshqarish, mavjud resurslarni taqsimlash uchun mo‘ljallangan va EHM hamda hisoblash komplekslari (HK)ning operatsion tizimlari ko‘rinishida namoyon bo‘ladi. Umutizimiy DT odatda ko‘p ilovalar uchun yaratiladi va ALT spetsifikasini aks ettirmaydi.

Maxsus (amaliy) DT da loyihalash protseduralarini bevosita bajaradigan matematik ta‘minot realizatsiya qilinadi. Maxsus DT odatda amaliy dasturlar paketi (ADI) ko‘rinishida bo‘ladi; ulardan har biri loyihalash jarayonining ma‘lum bosqichini yohud turli bosqichlar ichidagi bir turdagi masalalar guruhini boshqaradi.

ALTni tashkil qilish hamda uni yaratish va undan foydalanish samaradorligiga ta‘sir qiluvchi DTning printsiplal xususiyatlari. EHM rivojlanishi va takomillashgani sari umutizimiy DTning operatsion tizim (OT) kabi komponentining ahamiyati tobora ortib bormoqda. Zamonaviy hisoblash tizimi (HT)ning foydalanuvchilar ixtiyoriga berayotgan imkoniyati texnikaviy qurilmalarga nisbatan ko‘proq operatsion tizimlar bilan aniqlanmoqda. OT EHMda turli masalalar yechilishini, ma‘lumotlarni uzatish kanallarini va tashqi qurilmalarni masalalar orasida dinamik taqsimlashni, masalalar oqimini rejalashtirishni va ularni belgilangan mezonlarni hisobga olgan holda yechilishining ketma-ketligini, hisoblash kompleksi xotirasini dinamik taqsimlashni bir vaqtning o‘zida tashkil qiladi. Lekin OT o‘z faoliyati uchun ma‘lum resurslarni: protsessor, tashqi va asosiy xotiralarni talab qiladi. OTning imkoniyati qanchalik ko‘p bo‘lsa, unga shunchalik ko‘p resurslar talab qilinadi.

Bazaviy DT umumtizimiy DT ning ahamiyatli komponentidir.

ALT dasturaviy ta‘minoti yaratilayotganda bazaviy DT ishlab chiqiladigan ob‘yektlar qatoriga kirmaydi. Geometrik va grafik informatsiyalarga ishlov berish, ma‘lumotlar bazasini shakllantirish va undan foydalanish uchun mo‘ljallangan bazaviy DT bunga misol bo‘la oladi. Quruvchining avtomatlashtirilgan ishchi joyi (QAIJ) mashina grafikasining bazaviy DT yaratildi va tasdiqlandi. Uning asosini grafik kiritish-chiqarish amaliy dasturlar paketi tashkil qiladi; bu paket amaliy dastur bilan va grafikaviy qurilmalar to‘plami orasida funktsional interfeysni qurilmalar drayveri va grafikaviy drayverlar yordamida ta‘minlaydi. Uning asosida ishlab chiqilgan grafikaviy hujjatlashtirishning amaliy dasturlar paketi esa maxsuslashgan dasturaviy ta‘minot tarkibiga kiradi. Grafikaviy hujjatlashtirishning amaliy dasturlar paketi translyatsiya qilish, vizuallashtirish, chizmalar namunaviy elementlari (ChNE) bayonini saqlash uchun alohida masalalar to‘plami hamda amaliy dasturlar paketi (ADP)ni yaratish uchun modullar kutubxonasi, kutubxonadan (ChNE) bayonlarini tanlab olish va ularning tasvirini olish to‘plamlaridan iborat.

Standartlashtirilgan loyihalash protseduralarini amalga oshiradigan, tarkibiga shunday bazaviy DT kiritilgan APJlaridan foydalanish ALT dasturaviy ta'minotini yaratish mehnatini sezilarli darajada yengillatadi. Lekin hamma hollarda ham ALTni yaratuvchilar amaliy DTni ishlab chiqishlari lozim bo'ladi. Hisoblash texnikasi qo'llaniladigan soha kengayib borishi va loyihalash jarayonlarini avtomatlashtirish masalalari murakkablashib borishi bilan dasturlashning murakkabligi mehnati ortib boradi.

Savollar:

- 1. Matematik model tushunchasini tushuntirib bering. Bu so'zni yana qaealarda uchratgansiz?**
- 2. Hisoblash tajribasi qanday bosqichlardan iborat?**
- 3. Sonli usul nima? Unga qanday talablar qo'yiladi?**
- 4. Taqribiy son nima?**
- 5. Hatolikning manbalarini sanab bering.**
- 6. ALTning dasturaviy ta'minotini bayon qiling?**

10-MARUZA:

Mavzu: ALTlarning informatsion ta'minlanishi. Amaliy dasturlarni informatsion ta'minlanishi. Ma'lumotlar bazasi xaqida tushuncha.

Reja:

- 1. ALTlarning informatsion ta'minlanishi.**
- 2. Amaliy dasturlarni informatsion ta'minlanishi .**
- 3. Ma'lumotlar bazasi xaqida tushuncha**

Loyihalovchilar loyihalash jarayonida loyihaviy yechimlarni bevosita ishlab chiqish uchun foydalaniladigan ma'lumotlar ALT informatsion ta'minoti (IT) asosini tashkil qiladi. Ushbu ma'lumotlar turli olib yuruvchi (носитель)lardagi u yoki bu ko'rinishdagi hujjatlar ko'rinishida taqdim qilinishi mumkin; bu olib yuruvchilarda materiallar komplektlovchi (butlovchi) buyumlar, namunaviy loyihaviy yechimlar, elementlar parametrlari haqidagi ma'lumot (справка) tavsifidagi axborotlar hamda oraliq va natijaviy loyihaviy yechimlar, loyihalanayotgan ob'yektlar strukturasi va parametrlari ko'rinishidagi joriy ishlamalarning holati haqidagi ma'lumotlar bo'ladi.

Bunda bir o'zgarish natijasi bo'lgan ma'lumotlar boshqa jarayon uchun boshlang'ich ma'lumot bo'lishi mumkin. ALTning hamma komponentlari tomonidan foydalaniladigan ma'lumotlar majmui ALT informatsion fondini tashkil qiladi. ALT ITning asosiy funktsiyasi – informatsion fondni boshqarishdir, ya'ni ma'lumotlarga kira olishni hosil qilish, qo'llab-quvvatlash va tashkil qilishni ta'minlaydi. Shunday qilib ALT IT – informatsion fond va uni boshqarish vositalarining majmuidir.

ALT informatsion fondi tarkibiga quyidagilar kiradi:

– dasturaviy modullar; ular belgi (символ) ob'yektaviy matn ko'rinishida saqlanadi. ALTning hayotiy sikli davomida bu ma'lumotlar kam o'zgaradi, belgilangan o'lchamlarga ega bo'ladi va informatsion fond yaratilishi bosqichida paydo bo'ladi. Bu ma'lumotlarning iste'molchilari – ALT turli nimitizimlarining monitorlaridir;

– boshlang‘ich va natijaviy modullar; ular bir ko‘rinishdan ikkinchisiga o‘zgarish jarayonida dasturaviy modullarni bajarishda zarur. Loyihalash jarayonida bu ma‘lumotlar tez-tez o‘zgarib turadi, lekin ularning turi o‘zgarmas bo‘lib, bu tur mos dasturaviy modul bilan aniqlanadi. Oraliq ma‘lumotlarni tashkil qilishda turli turdagi ma‘lumotlarni o‘zaro muvofiqlashtirish jarayonida tafovutli vaziyatlar vujudga kelishi mumkin;

– me‘yoriy ma‘lumotnomaviy loyihaviy hujjatnoma (MMLH) o‘z ichiga materiallar, sxemalar elementlari, unifikatsiyalashgan uzellar konstruktsiyalar haqidagi so‘rov (справочным) ma‘lumotlarni oladi. Odatda bu ma‘lumotlar yaxshi strukturlangan va faktografik ma‘lumotlar qatoriga kiritish mumkin. Davlat va tarmoq standartlari, amal qilinadigan materiallar va yo‘riqlar, namunaviy loyihaviy yechimlar, qat‘iy belgilangan (reglamentlangan) hujjatlar (bo‘sh strukturlangan hujjatli ma‘lumotlar) ham MMLHga kiradi;

– loyihalashning borishida dialogni tashkil qilish maqsadida informatsiyani display ekranida tasvirlash imkonini beradigan va kadr shaklini belgilaydigan o‘zaro bog‘langan ma‘lumotlar majmuini ifodalaydigan displeylar ekranlarining mazmuni. Odatda bu ma‘lumotlar ALT hayotiy tsikli davomida o‘zgarmaydi; qat‘iy belgilangan o‘lchamga ega bo‘ladilar va o‘zlarining xarakteristikalarini bo‘yicha dasturaviy modullar va boshlang‘ich ma‘lumotlar orasida o‘rin egallaydi; berilgan dialog grafi realizatsiyasi jarayonida ALT dialogli tizim tomonidan foydalaniladi;

– joriy loyihaviy informatsiya; loyiha holati va bajarilishining borishini aks ettiradi. Odatda bu informatsiya bo‘sh strukturalangan, loyihalash jarayonida tez-tez o‘zgaradi va matnli hujjatlar shaklida ifodalanadi. ALT informatsion fondini boshqarish usullarini tanlashda printsiplarni ta‘riflash va informatsion fond, ma‘lumotlarni strukturalash vositalarini aniqlash, ma‘lumotlar massivlarini boshqarish usullarini tanlab olishning ahamiyati katta.

ALT informatsion fondini boshqarishning quyidagi usullarini farqlanadi:

- fayl tizimidan foydalanish;
- kutubxonalarni qurish;
- ma‘lumotlar bankidan foydalanish;
- adapterlar informatsion dasturlarini yaratish.

Faylli tizimlardan va kutubxonalarni qurishdan foydalanish hisoblash tizimlarining ITni tashkil qilishda keng tarqalgan, chunki OT vositalari tomonidan qo‘llab quvvatlanadi. ALT ilovalarida bu usullar dasturaviy modullarni simvolli va ob‘yektli kodlarda saqlashda, loyihalash jarayonini qo‘llab-quvvatlashning dialogli stsenariylarini, boshlang‘ich ma‘lumotlarning yirik massivlarini birlamchi kiritishini, matni hujjatlarni saqlashda qo‘llaniladi. Lekin ular so‘rovli ma‘lumotlarga tez kirishni ta‘minlashda, o‘zgarib turuvchi ma‘lumotlarni saqlashda, joriy loyihaviy hujjatlarni boshqarishda, zarur bo‘lgan matnli hujjatlarni qidirishda, har xil tilli modullar orasida o‘zaro muloqotni tashkil qilishda ishga kam yaraydi.

Uzluksiz ortib borayotgan informatsiya hajmini umumlashtirishning maqbul bo‘lgan usullarini qidirib topish bo‘yicha olib borilgan ishlar 60-yillar boshida «*Ma‘lumotlar bazasini boshqarish tizimlari*» (MBBT) deb ataluvchi maxsus dasturaviy komplekslar yaratilishiga olib keldi.

MBBTning asosiy xususiyati – nafaqat ma‘lumotlarni o‘zini, balki ular strukturasining bayonini ham kiritish va saqlash uchun protseduralarning mavjudligidir. Ularda saqlanayotgan ma‘lumotlar bayoni bilan jihozlangan va MBBT boshqaruvi ostida

bo'lgan fayllar «Ma'lumotlar banki» deb, so'ngra esa «*Ma'lumotlar bazasi*» (MB) deb atala boshlandi.

Informatsion tizimlarni yaratish bo'yicha jadal harakatlar ma'lumotlar hajmining tez suratlar bilan oshib borishi sharoitida 60 yillar boshida maxsus «Ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimi» (MBBT) deb ataluvchi dasturiy kompleksning yaratilishiga olib keldi.

MBBT asosiy xususiyatlari - bu protseduralar tarkibi bo'lib, ular faqat ma'lumotlarni kiritish va saqlashda ishlatilmasdan, ularning strukturasi ham tasvirlaydi. Ma'lumotlarni o'zida saqlab va MBBT ostida boshqariladigan fayl, oldin ma'lumotlar banki deb atalib, keyinchalik esa «Ma'lumotlar bazasi» deb yuritila bosladi. Ma'lumotlarni boshqarish tizimi, quyidagi xossalarga ega:

- ✓ fayllar to'plami mantiqiy kelishuvni quvvatlaydi;
- ✓ ma'lumotlar ustida ish yuritish tili bilan ta'minlaydi;
- ✓ har xil to'xtalishlardan keyin ma'lumotlarni qayta tiklaydi;
- ✓ MBBT bir necha foydalanuvchilarning parallel ishlashini ta'minlaydi.

DBMS arxitekturasini

MBBT istalgan foydalanuvchiga ma'lumotlarga kirishga ruxsat etadi. Bu foydalanuvchilar amaliy jihatdan hech qanday quyidagi tasavvurlarga ega emas:

- ✓ ma'lumotlarning xotirada fizik joylashishi va ular ko'rinishi;
- ✓ so'raladigan ma'lumotlarni izlash mexanizmi;
- ✓ bir xil ma'lumotlarga bir vaqtning o'zida ko'pchilik foydalanuvchilar tamonidan bo'ladigan so'rovlar muammolari (amaliy dasturlar bilan);
- ✓ mumkin bo'lmagan va (yoki) ruxsat etilmagan o'zgarishlarni kiritishdan ma'lumotlarni himoyalashni ta'minlash usullari;
- ✓ ma'lumotlar bazasini va boshqa ko'pgina MBBT funktsiyalarini aktual holatini ta'minlash.

MBBTning bu asosiy funktsiyalarining bajarilishida har xil turdagi ma'lumotlar tavsiflanadi.

Albatta, ma'lumotlar bazasini loyihalashni predmet sohasini tahlil qilishdan boshlash va alohida foydalanuvchilar talablarini aniqlash (ma'lumotlar bazasini tuzish uchun, korxona xodimlari) kerak.

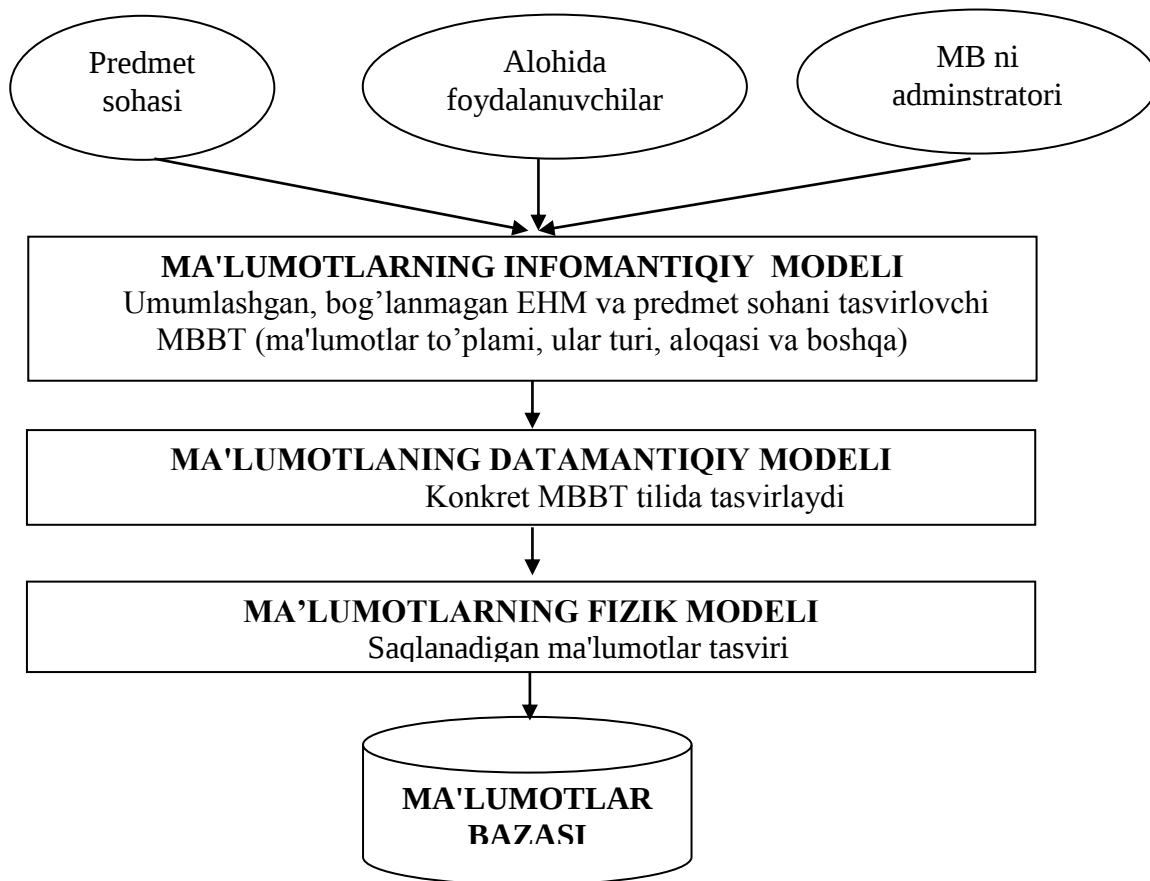
MB ning foydalanuvchilardan so'rab olingan xususiy «ko'rinish»lar va ma'lumotlar to'g'risidagi o'z «kurinish»lari, keyingi «kurinish»larda kerak bulib qolishi mumkin, birlashtirib foydalanuvchi avval yaratilayotgan MB umumiy noformal tavsivini yaratadi. Insonlarga tushinarli bo'lgan ta'biy til, matematik formulalar, jadvallar, grafiklar va boshqalar yordamida bajarilgan bu tavsiv ma'lumotlarning infologik modeli deb ataladi.

Insonlar uchun yo'naltirilgan bunday model to'laligicha ma'lumotlarni saqlash muhitining fizik parametrlariga bog'liq emas. Bu muhit, oxir oqibatda, EHM xotirasi bo'lmagan, balki inson xotirasi bo'lishi mumkin. Shuning uchun, infologik model birorta predmet sohasini akslantirishi uchun, real olamdagi o'zgarishlar qandaydir ta'rifni o'zgartirishni talab qilmagancha, o'zgarmasligi kerak.

Rasmda ko'rsatilgan boshqa modellar kompyuter uchun yo'naltirilgan xisoblanadi. Ular yordamida MBBT dasturlar va foydalanuvchilarga saqlanayotgan ma'lumotlardan foydalanish uchun imkoniyat yaratadi. Bu imkoniyat ma'lumotlarni fizik joylashishini

hisobga olmasdan, balki dasturlar va foydalanuvchilar nomlari bo'yicha amalga oshiriladi. MBBT kerakli ma'lumotlarni tashqi eslab qolish qurilmasidan ma'lumotlarning fizik modeli bo'yicha izlaydi.

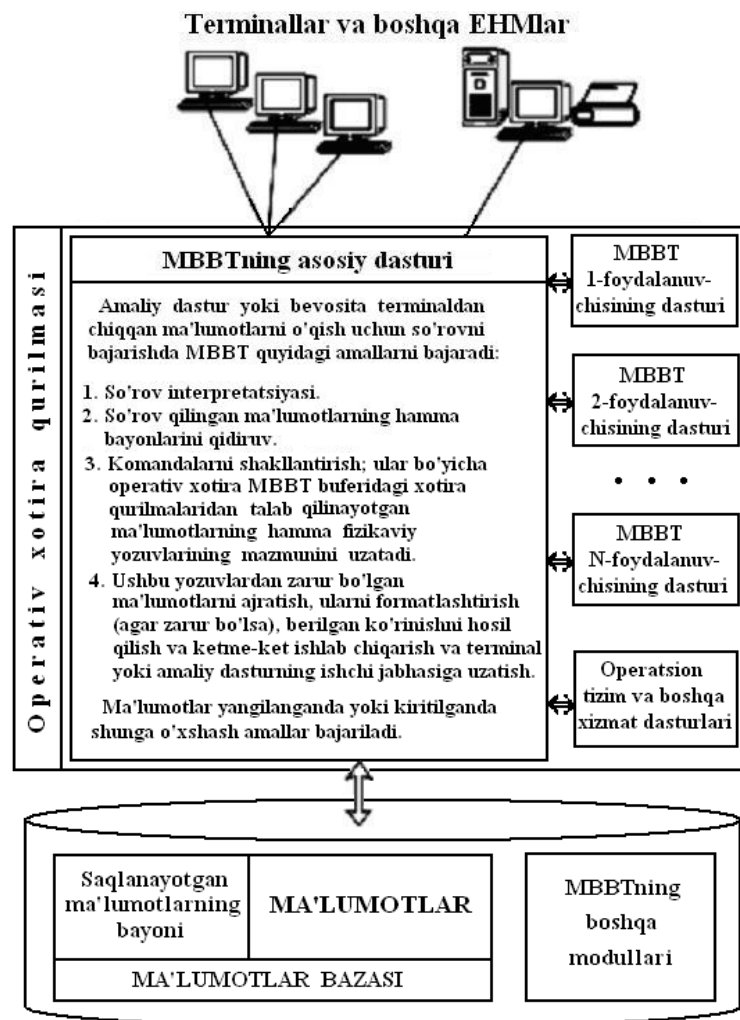
Demak, kerakli ma'lumlardan foydalanishga ruxsat konkret MBBT yordamida bajariladi. Shuning uchun, ma'lumotlar modeli ushbu MBBT ma'lumotlarni tavsiylash tilida tavsiylanishi kerak bo'ladi. Ma'lumotlarning infologik model bo'yicha yaratiladigan bunday tavsiyaga ma'lumotlarning datamantiqiy modeli deyiladi.



10.1-rasm

Uch darajadagi arxitektura (infomantiqiy, datamantiqiy va fizik daraja) ishlatiladigan dasturdan ma'lumotlarning saqlanishini bog'lamaslikni ta'minlaydi. Kerak bo'lganda saqlanayotgan ma'lumotlarni boshqa ma'lumot tashuvchilarga yozib qo'yish va (yoki) ma'lumotlarni fizik modelini o'zgartish bilan uning fizik strukturasini qayta tashkil etish mumkin. Tizimda istalgan yangi foydalanuvchilarni (yangi ilovalar) qo'shish mumkin. Agar datamantiqiy model kerak bo'lsa uni qo'shish mumkin.

Ma'lumotlarni manipulyatsiya qiluvchi tillar yaratilgan; ular relyatsion algebraning hamma operatsiyalarini amalga oshirish imkonini beradi. Ular orasida eng ko'p tarqalganlari – SQL (Structured Query Language – *so'rovlarning strukturlangan tili*) va QBE (Quere-By-Example – *namuna bo'yicha so'rovlar*). Ikkala til ham juda yuqori darajadagi tilga kiradi; ular yordamida foydalanuvchi ularni olish protsedurasini aniqlamay turib olinishi zarur bo'lgan ma'lumotlarni ko'rsatadi.



10.2-rasm

10.2-rasm. MBBTdan foydalanganda dasturlar va ma'lumotlar orasidagi bog'lanish

MBBT hamma foydalanuvchilarga jumladan:

- ma'lumotlarning xotirada fizik joylashuvi va ularning bayoni;
- so'ralayotgan ma'lumotlarni qidirib topish mexanizmi;
- bir xil ma'lumotlarni, amaliy dasturlarni ko'p foydalanuvchilar bir vaqtning o'zida so'raganda hosil bo'ladigan muammolar;
- ma'lumotlarni noto'g'ri yangilashlar va (yoki) ularga ruxsatsiz kirishdan himoyalashni ta'minlash usullari;
- ma'lumotlar bazasini dolzarb holda ushlab turish va h.k.lar haqida tushunchaga ega bo'lmagan yoki ega bo'lishni istamagan foydalanuvchilarga ham, ma'lumotlarga kirish imkonini berish kerak.

MBBT o'zining ushbu funktsiyalaridan asosiylarini bajarayotganda ma'lumotlarning turli bayonlaridan foydalanishi kerak. Bu bayonnomalar qanday yaratiladi?

Ma'lumotlar bazasi loyihasini predmet (mavzu) sohasini tahlil qilishdan va alohida foydalanuvchilarning (tashkilot xizmatchilari; ma'lumotlar bazasi ular uchun yaratiladi) unga qo'yadigan talablarini aniqlashdan boshlash zarur. Bu jarayon keyinchalik batafsilroq ko'riladi, bu yerda esa quyidagini qayd qilamiz – odatda loyihalash bir odamga (bir guruh odamlarga) – *ma'lumotlar bazasi administratorlariga* (MBA) topshiriladi. U – tashkilot tomonidan maxsus ajratilgan xodim yoki ma'lumotlarga mashina ishlovi berish bilan

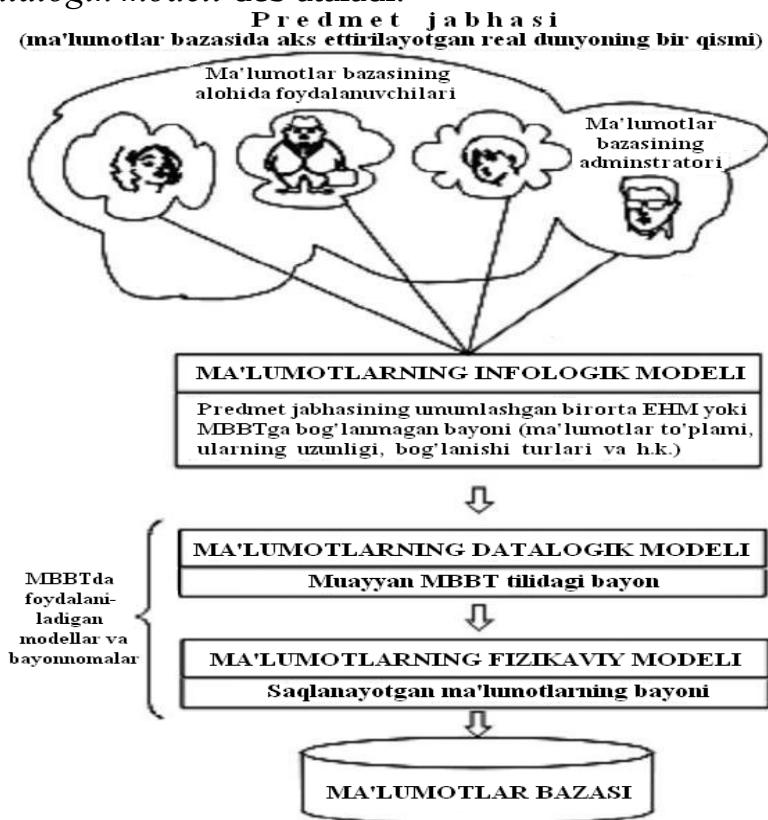
yaxshi tanish bo'lgan, ma'lumotlar bazasidan kelajakda foydalanadigan odam bo'lishi mumkin.

Ma'lumotlar bazasining mazmuni haqida foydalanuvchilar fikrini jamlash natijasida olingan hamda bo'lajak ilovalarda zarur bo'lib qolishi mumkin bo'lgan ma'lumotlar haqida o'zining tushunchalarini birlashtirib, MBA dastlab yaratilayotgan ma'lumotlar bazasining umumlashgan noformal bayonini yaratadi. Ma'lumotlar bazasini loyihalash ustida ishlayotgan hamma odamlar uchun tushunarli bo'lgan tabiiy til, matematik formulalar, jadvallar, grafiklar va boshqa vositalardan foydalanib bajarilgan bu bayonnoma *ma'lumotlarning infologik modeli* deb ataladi (9.3-rasm).

Bunday insonga yo'nalgan model ma'lumotlar saqlanadigan muhitning fizik parametrlaridan batamom mustaqil bo'ladi. Borib-borib bunday muhit EHM emas, balki inson xotirasi bo'lishi mumkin. Shuning uchun real dunyodagi qandaydir o'zgarishlar infologik modeldagi qandaydir o'zgarishni taqozo qilmaguncha, bu model o'zgarmasligi kerak; qandaydir o'zgarishdan murod – model predmet sohasini aks ettirishni davom ettirishi lozim.

9.3-rasmda ko'rsatilgan boshqa modellar kompyuterga yo'nalgan. Ular yordamida MBBT dasturlar va foydalanuvchilarga saqlanayotgan ma'lumotlarga ularning fizik joylashishini o'ylab o'tirmasdan, faqat ularning nomi bilangina kirish imkonini beradi. Zarur bo'lgan ma'lumotlarni MBBT tashqi xotirada saqlash qurilmalarida *ma'lumotlarning fizikaviy modellari* bo'yicha qidirib topadi.

Ko'rsatilgan kirish muayyan MBBT yordamida amalga oshirilgani uchun, modellar ushbu MBBTning *ma'lumotlarni bayon qilish tilida* bayon qilingan bo'lishi kerak. Ma'lumotlarning infologik modeli bo'yicha MBA yaratayotgan bunday bayonnoma *ma'lumotlarning datalogik modeli* deb ataladi.



10.3-rasm. Ma'lumotlar modellarining darajalari

Uch darajadagi arxitektura (infologik, datalogik va fizik darajalar) *saqlanayotgan ma'lumotlar mustaqilligini* ulardan foydalanayotgan dasturlardan saqlash imkonini beradi. Zarurat bo'lganda MBA saqlanayotgan ma'lumotlarni boshqa informatsiya tashuvchilarga ko'chirib yozib berishi va (yoki) ularning fizikaviy strukturasini qayta tashkil qilishi (ma'lumotlarning faqat fizikaviy modelini o'zgartirib) mumkin.

Soda tashkil qilinganligi, mohiyatlar orasida oldindan belgilangan bog'lanishlarning mavjudligi, ma'lumotlarning fizikaviy modellari bilan o'xshashligi, xotira hajmi cheklangan, sekin ishlaydigan EHMLarda ierarxik MBBTlar unumdorligi qabul qilsa bo'ladigan darajada bo'lishi imkonini beradi. Lekin, agar ma'lumotlar daraxtsimon strukturali bo'lmagan holda ierarxik modelni qurishda va zarur bo'lgan unumdorlikka erishishda talay qiyinchiliklar tug'ilardi.

Paradox (Borland firmasining dasturaviy mahsuloti) – ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimlari bozorida tan olingan lider. Oxirgi besh yil davomida (3,0 versiyasidan boshlab) Paradox mutaxassislar tomonidan personal kompyuterlar uchun eng yaxshi relyatsion MBBT deb tan olinmoqda.

Paradoxning ko'p xususiyatlari orasida juda soddaligi va shaffofligining ma'lumotlarni boshqarishning funksional tugal tizimining ulkan imkoniyatlari unikal hamohang ekanligini ajratishadi («paradoks» ham ana shunda). Bunday paradoksli birikma natijasida baquvvat MBBT nafaqat professional dasturchiga, balki dasturlash yoki kompyuterda informatsiyaga ishlov berish haqida tushunchaga ega bo'lmagan foydalanuvchiga ham bo'ysunadi.

Tarmoqli modellar hamda kam resursli EHMLar yaratilar edi. Ular – «to'plamlar» – deb nomlangan ikki darajali daraxtlardan tarkib topgan yetarli darajada murakkab strukturalardir. «To'plamlar» «yozuv-bog'lamlar» yordamida birikib zanjirlar hosil qiladi. Tarmoqli modellar ishlanganda MBBT unumdorligini oshirish imkonini beradigan ko'p «kichik ayyorliklar» o'ylab chiqilgan edi; lekin ular MBBTni sezilarli darajada murakkablashtirgan edi. Amaliy dasturchi ko'p atamalarni bilishi va MBBTning bir nechta ichki tillarini o'rganishi, turli nusxalar, to'plamlar, yozuvlar va h.k. orasida navigatsiya uchun ma'lumotlar bazasini mantiqiy strukturasini iker-chikirigacha ko'z oldiga keltirishi lozim. UNIX operatsion tizimini ishlovchilardan biri: «Tarmoqli baza – ma'lumotlarni yo'qotishning eng ishonchli usuli» degan.

Ierarxik va tarmoqli MBBTdan amalda foydalanishdagi qiyinchiliklar ma'lumotlarni ifodalashning boshqa usullarini qidirishga majbur qildi. 60-yillar oxirida inventirlangan fayllar asosidagi MBBTlar paydo bo'ldi; ular tashkil qilishning osonligi va ma'lumotlarni manipulyatsiya qilishning juda qulay ishli mavjudligi bilan farqlanadi.

Lekin bunday MBBTlarda ma'lumotlarni saqlash, ma'lumotlar orasidagi bog'lanishlar miqdori, yozuv uzunligi va uning maydoni miqdori uchun fayllar miqdori cheklangan.

Modullararo interfeysni tashkil qilish muammosi adapterlarning informatsion dasturlarni yaratishiga sabab bo'ldi; bu ixtisoslashgan (maxsus) tizimlar va dasturaviy texnologiya ishlab chiqilishiga olib keldi. Tayyor modullardan yirik dasturaviy komplekslarni tuzishga yo'nalgan tizimlar bularga kiradi. Bu tizimda oraliq ma'lumotlar yagona protsessor va ixtisoslashgan modellararo informatsion dastur-adapterlar yordamida unifikatsiyalanadi; dastur – adapterlar quyidagi funktsiyalarni amalga oshiradi;

- 1) har bir alohida modul uchun boshlang'ich ma'lumotlar mavjudligini nazorat qilish;
- 2) yetishmaydigan boshlang'ich ma'lumotlarni berish;

- 3) ma'lumotlar turlari, strukturasi va ketma-ketligininng chaqirilayotgan modulda qabul qilingan ma'lumotlarning o'xshash xarakteristikalariga muvofiqligini tekshirish;
- 4) turlar muvofiq bo'lmagan holda ma'lumotlarni qaytadan tashkil qilish;
- 5) almashinish turiga mos ravishda chaqirilayotgan modulga ma'lumotlar uzatilishini ta'minlash;
- 6) modulni dasturlash tili belgilaydigan muhitni tashkil qilish;
- 7) natijalarni tekshirish;
- 8) oraliq natijalarni saqlash uchun qabul qilingan ko'rinishga ma'lumotlarning qaytadan o'zgartirilishini bajarish;
- 9) modul ishi natijalarini keyinchalik foydalanish uchun saqlash.

Dasturlari katta miqdorda kiruvchi, oraliq va natijaviy o'zgaruvchilar bilan ishlaydigan yirik ALTlarda almashish jabhasini qandaydir ma'lumotlar banki ko'rinishida tashkil qilish qulay.

Bu adapter bajaradigan funktsiyalarning bir qismini MBBTga yuklash imkonini beradi; natijada ALT informatsion va dasturaviy ta'minotini ishlab chiqishga sarflanadigan vaqt qisqaradi.

Shunday qilib adapter dasturaviy modullar orasida informatsion o'zaro ta'sirni tashkil qilish bo'yicha operatsiyalar majmuini bajaradi.

ALTning texnikaviy ta'minoti

ALTning texnikaviy ta'minoti – avtomatlashtirilgan loyihalashni bajarish uchun mo'ljallangan o'zaro bog'langan va o'zaro ta'sir qiluvchi texnikaviy vositalar majmuidir.

ALTning istalgan hisoblash komplektlari quyidagilarni yetarli miqdorda o'z ichiga olishi kerak: informatsiyani kiritish va chiqarish periferiya qurilmalari, grafik klanshetali va elektron peroli grafikli va alfavitli-raqamli displeylar (GD va ARD), har xil formatli yuqori aniqli rulonli va planshetali grafquruvchilar, grafik informatsiyani kodlovchilar, skanerlar, printerlar, magnitli disklarda to'plovchi (накопитель)lar (MDT), lazerli disklarda to'plovchilar, 200...500 Gbayt hajmli «Vinchester» tipidagi disklardagi to'plovchilar (2003 yilgi holat), funktsional klaviaturalar, informatsiyani mikrofilm va mikrofishlarga chiqaruvchi qurilmalar, yuqori darajadagi EHM bilan bog'lanish qurilmalari.

Savollar:

- 1. Informatsion ta'minot nima?**
- 2. Dasturiy ta'minot nima?**
- 3. Ma'lumotlar bazasi nima?**

11-MARUZA:

Mavzu: Dialog turlari va shakillari. Dialog tashkil qilishning strukturasi

Reja:

- 1. Dialog**
- 2. Dialog turlari va shakillari**
- 3. Dialog tashkil qilishning strukturasi**

Dialogli tartibda hisoblash sistemasi (HS) qabul qilgan xabarlar tezlik bilan qayta ishlanadi va qayta ishlangan ma'lumotlar lokal yoki uzoqlashtirilgan terminal yordamida foydalanuvchiga darxol o'tkazilishi ta'minlanadi.

Dialogli tartibning ikki turi bor: passiv va aktiv. Passiv dialogda xabarlar - rasmiy talablar odam tomonidan yuboriladi, EPMga xabarlar-javoblarni beradi. Aktiv dialogda, xabarlar odam tomonidan ham, EHM tomonidan ham yuborilishi mumkin. Aktiv dialogli tartibda o'rgatuvchi sistemalar ishlaydi. Passiv dialogli tartibda "rasmiy talab-javob" axborot sistemalari ishlaydi, ular foydalanuvchi uchun ma'lumotlarni qidiradi, qayta ishlaydi va uzatadi.

Dialogli tartibning turlaridan biri interaktiv tartibdir. Interaktiv tartib-raqamli hisoblash sistemalarida ma'lumotlarni qayta ishlash jarayonining odam bilan o'zaro aloqasi. Bu shu jarayonga aniq hisoblash sistemasini boshqarish mexanizmi tomonidan hisobga olingan va jarayonning javob reaksiyasini hosil qiladigan turli ta'sirlar bilan ifodalanadi.

Mazkur tartib interaktiv sistemadan foydalanuvchining ma'lum harakterli darhol tegishli reaksiyalarga almashadigan hol ro'y beradi, shu reaksiyada ham sistemaning harakati, ham uning holatiga bog'liq bo'ladi.

EHM bilan dialog olib borish zarurati ko'pgina masalalarni yechish davrida paydo bo'ladi. Masalan, foydalanuvchi avtomatlashtirilgan loyihalash sistemasi bilan, o'rganuvchi sistema bilan, ma'lumotlar bazasi bilan va boshqalar bilan dialog olib boradi.

Dialogli tartibning afzalliklari - EHMga katta sondagi uzoqlashtirilgan terminlarni, habni (local hisoblash tarmog'i) ulash imkoniyati borligi, javoblarni olishga qisqa vaqt ketishi, dastlabki hujjatdagi axborotni bevosita kiritish imkoniga egaligidir. Foydalanuvchining EHM bilan ish jarayoni "ODAM-EHM" turidagi dialog deb ta'riflash mumkin.

Dialogli tartibda ishlaydigan sistemadan maqsad - abonent ishida maksimal samaradorlikka erishish.

Dialogli sistemalar rejalashtirilgan masalalarni yechishda TABS sharoitida, iob tir KABS sharoitida, axborot qidirish sistemalarida, ommaviy hizmat qilish sistemalarida keng qo'llaniladi.

Mashina grafikasi

Grafikaviy tizimlar mashinasozlik ob'yektlari ALTida alohida o'rin egallaydi. Odatda grafikaviy tizim qandaydir bazaviy ta'minot asosida quriladi.

Oldin videokartalarning ba'zi turlarini va ularni onalik platasiga ulash usullarini ko'rgan edik. Endi videoadapterlarni ko'rib chiqamiz.

Mashina grafikasining elektromexanik qurilmalari

Konstruktorlik loyihalash bosqichida ob'yekt haqidagi informatsiya grafikaviy shaklda ifodalanadi, loyihalash jarayoni esa buyumni tayyorlash, nazorat qilish va ekspluatatsiyasini ta'minlovchi konstruktorlik hujjatlari komplektini chiqarish bilan tugaydi. Konstruktorlik hujjatlariga gabarit, yig'ma hamda detallarning chizmalari va jadvallar, sxemalar, spetsifikatsiyalar kiradi. Standart detallardan va tayyor buyumlarni qo'llash kataloglar va ma'lumotnomaviy adabiyotlardan foydalanishni taqozo qiladi. Konstruktor mehnati asosan u yoki bu texnikaviy qarorlarni qabul qilishga emas, balki konstruktorlik hujjatlarni tayyorlashga sarflanadi. Ushbu jarayonni avtomatlashtirish loyihalash muddatini sezilarli qisqartiradi va chizmalarni qo'lda chizishda sodir bo'ladigan xatolar sonini kamaytiradi.

Konstruktorlik loyihalashni avtomatlashtirish uchun grafik informatsiyani o'zgartirish (kodlash va kodni ochish) talab qilinadi, chunki EHM informatsiyadan raqam shaklida foydalanadi.

Mashina grafikasi qurilmalariga EHMga grafikaviy informatsiyani kiritish va chiqarish uchun mo'ljallangan, informatsiyaning shaklini avtomatik o'zgartiradigan vositalar kiradi. Mashina grafikasining asosiy qurilmalariga chizma avtomatlar (ChA) va grafikaviy informatsiyani kodlovchilar kiradi.

O'zaro muloqot (dialog) deganda ikki qatnashchining ishtiroki tushiniladi (inson va EHM). Har qaysi ishtirokchi ishlash jarayonida yo aktiv va yoki passiv xolatda bo'lishi mumkin.

Agar qatnashchi olingan axborotni qayta ishlab yangi xulosani tadqiq qilsa uning xolati aktiv xisoblanadi. Agar olinaligan axborotning kutish xolatida bo'lib xech qanday amaliy ish bajarmasa passiv xolatda bo'ladi.

Agar ikki qatnashchi navbatma-navbat o'z xolatini o'zgartirib tursa, bunday muloqot sinxron muloqot deb yuritiladi.

Agar ikkala qatnashchi o'zaro aktiv xolatda bo'lsa, bunday muloqot asinxron muloqot deb yuritiladi. Asinxron muloqot fazasida inson istagan paytida EHM bajarayotgan amaliyotni to'xtatishi yoki o'zgartirishlar kiritishi mumkin.

Grafik namunalar dasturi ishi natijasida, raqamli ma'lumotlarni tuzish zarurligi nafaqat maxsus displey (ekran) qurilmalarini yaratishga, balki grafik tilidagi muloqotni dasturlashtirish unumini keskin oshiradi.

Shaxsiy yig'ma dasturlar topshiriqni yechuvchi foydalanuvchiga muloqotni boshqaruvchi dasturda, grafik muloqot tizimi, grafik tasvirlar qurish dasturi va buyruqlarni ishlash va shakllantirish va xabar berish tizimlaridan foydalanishda yordam beradi.

Grafik qurilmali struktura tizimlari tiplar 5.1. rasmda ko'rsatilgan.

Grafik muloqot dastur tizimi, ALT ning yirma dastur paketlaridan grafik va tekstli informatsiyalarni kiritish va chiqarish uchun mo'ljallangan.

Har-bir kvant umumiy holda qo'yidagi fazalardan tashkil topgan:

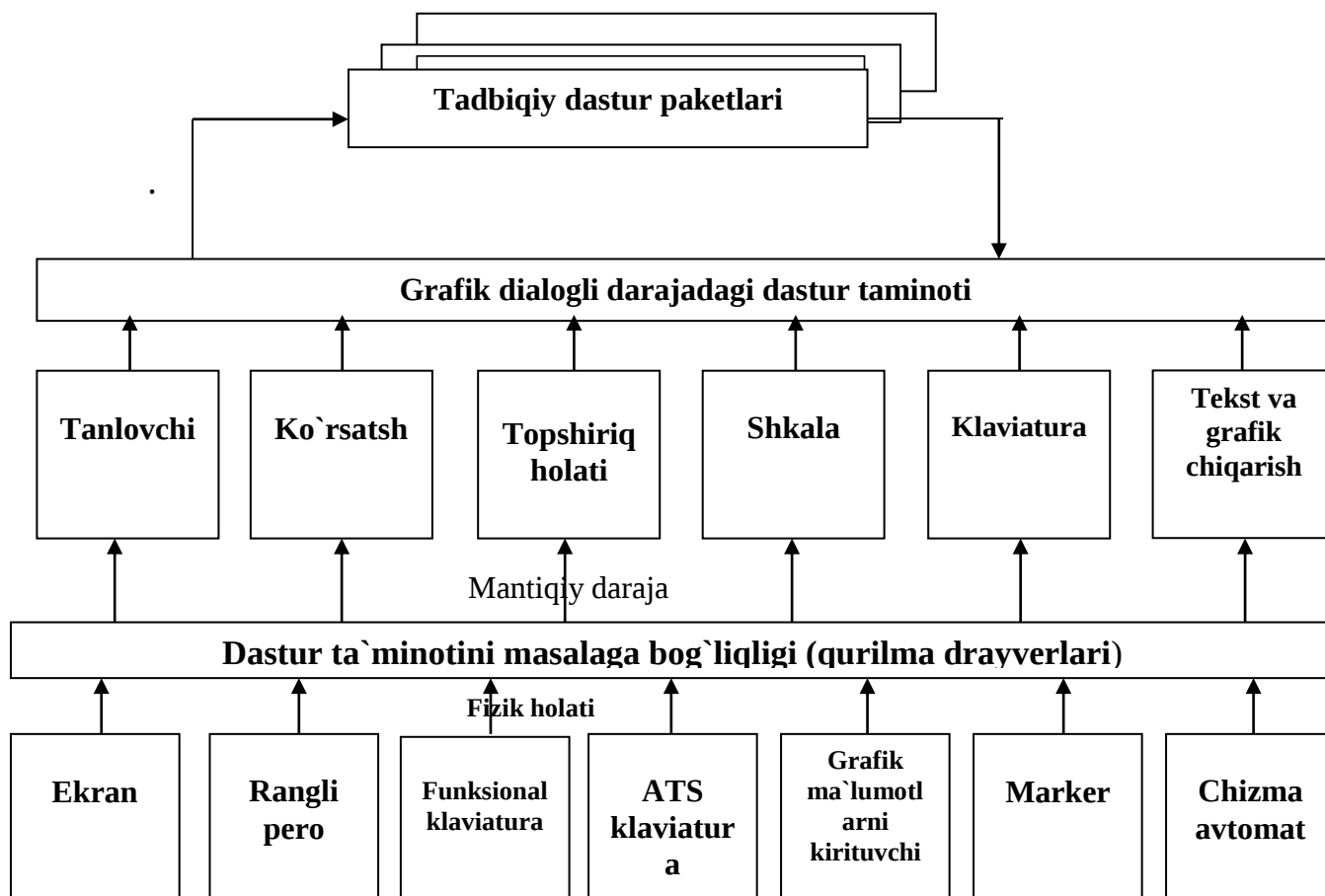
- tizimdan ma'lumotni olish;
- foydalanuvchi tomonidan ma'lumotni kiritish va kutish;
- foydalanuvchi tomonidan kiritilgan ma'lumotni qayta ishlash;
- navbatdagi kvantni tanlash va unga o'tish;

1. Tanlov - elementning eng ohirgi ko'rinishini tanlab olishdir. Bu funktsiyaga mos keluvchi mantiqiy tanlovchi qurilma, foydalanuvchining tanlagan element haqidagi

ma'lumotlarni ko'rib chiqadi. Jismoniy tanlovchi funktsional klaviaturalar yoki «Menyu» ko'rinishida displey ekranda nurli pero yoki marker holida aks etadi.

2.Ko'rsatish–foydalanuvchining ma'lumotini tizim xotirasidan ko'rsatilgan tasvir ko'rinishida tasvirlaydi. Ko'rsatuvchi mantiqiy qurilmasini jismoniy ishlatishda displey ekranda nurli pero yoki nurli marker holatini boshqarish qurilmasi ko'rinishida bo'ladi.

3.Topshiriq holati - chizmada aks etuvchi nuqtalar zadatchik mantiqiy qurilmasida birdaniga bajariladi. Bu qurilma jismoniy ishlatilganda grafik ma'lumotlarni olish uchun planshet ko'rinishida bo'ladi. Topshiriq holati ko'rsatuvchi ko'rinishida boshqa tipdagi qurilmalarda ham bo'lishi mumkin.



11.1 -rasm. Turli grafik qurilmalarni muloqot struktura tizimlari.

4.Kattalik - foydalanuvchiga muloqot dasturida ma'lumotning real tipning o'lchamlari va uni yoritish ahamiyatini ta'minlaydi.

5.Klaviatura - foydalanuvchi tomonidan kiritiladigan simvollar (qatorlar) ketma-ketligini ta'minlaydi va ko'rsatkichlarni o'zgaruvchan muloqotli (dialogli) programmada o'zlashtiradi. Odatda sonli-alfavitli klaviatura yordamida bu amallar bajariladi. Simvollar qatori buyruq (komanda) yoki muloqot programmasidan iborat bo'lishi mumkin.

Hisoblash amaliyoti kengaytirilgan FORTRAN tilida yozilib biblioteka programmasidan foydalaniladi, bunda grafik muloqoti sistemasidan foydalanib, operator tomonidan kengaytirilgan holda bazaviy tilda beriladi

Insonning EHM bilan operativ aloqasi qurilmalari

Muhandisning ALTda ishlashi vaqtining ko'p qismi EHM bilan muloqot rejimida o'tadi, ya'ni ALT informatsiyani ishlashni inson va texnikaviy vositalar birgalikda bajaradigan «inson-mashina» kompleks tizimlariga kiradi. Shu tufayli ALT TVKini yaratishda bunday tizimlarga insonning psixofiziologik xususiyatlari pozitsiyasidan qo'yiladigan talablarni hisobga olish lozim.

Insonning mashina bilan muloqot jarayonida informatsiyani uzatishning ikki yo'nalishini ajratish mumkin:

- 1) mashinadan insonga;
- 2) insondan mashinaga (boshqaruvchi ta'sir).

Inson informatsiyani har xil yo'llar bilan qabul qilishi mumkin, bunda informatsiyaning eng ko'p hajmi ko'rish (~80%) va eshitish (~10%) kanallari orqali keladi. Inson texnikaviy vositalarni muskul harakatlari va tovush orqali boshqaradi. Bunda boshqaruvchi ta'sirlarning ko'pida qo'l harakati yo'ylar bilan cheklanishi zarur; bu harakat bo'shashgan (kuchanmagan) yarim bukilgan qo'llar bilan uning yelka bo'g'inidagi harakatida bajarilishi lozim.

Shunday qilib muhandisning EHM bilan operativ muloqoti uchun ALTda informatsiyani vizual va tovushli aks ettiradigan vositalardan va boshqarishning qo'lli yoki nutqli organlaridan foydalanish maqsadga muvofiqlidir. Lekin informatsiyani nutqli kiritish-chiqarishning zamonaviy qurilmalari hali ko'p kamchiliklarga ega, shuning uchun ALT TVKida kam qo'llaniladi. Informatsiyani nutqli kiritish-chiqarish qurilmalarining rivojlanishi kelajakda muhandisning EHM bilan operativ muloqoti uchun ulardan keng foydalanish imkonini beradi.

Hozirgi paytda ALTda informatsiyani vizual aks ettirish qurilmalari (displeylar) va texnikaviy vositalarni qo'lda boshqarish qurilmalari (klaviaturalar, planshetlar, nurli per, ko'rsatkichlar, shturvallar va sh.k.) keng tarqalgan.

Savollar :

- 1. Mashina grafikasi haqida asosiy tushunchalarni bayon qiling.**
- 2. Videoadapterlar va ularning turlari haqida so'zlab bering.**
- 3. EHMda videoxotiraning ahamiyatini aytib bering.**
- 4. Ekran yangilanishi chastotasining asosiy tushunchalarini bayon qiling.**
- 5. Grafikaviy informatsiyani kiritish va chiqarish bilan ishlaydigan asosiy qurilmalar tushunchalarini bayon qiling.**
- 6. Displey asosiy parametrlarini aytib bering.**

12-MARUZA

Mavzu: Matematik operatsiyalar. Mathcad xaqida umumiy ma'lumotlar. Algebraik xisoblashlar.

Reja:

- 1. Mathcad xaqida umumiy ma'lumotlar.**
- 2. Matematik operatsiyalar.**
- 3. Algebraik xisoblashlar.**

Yaqin kungacha foydalanuvchi o'zining matematik masalasini yechish uchun nafaqat matematikani bilishi balki komp yuterda ishlashni, kamida bitta dasturlash tilini bilishi va murakkab hisoblash usullarini o'zlashtirgan bo'lishi kerak bo'lar edi. Hozirda esa dasturlashni bila olmaydigan yoki xohlamaydiganlar uchun tayyor ilmiy dasturlar majmualari, elektron qo'llanmalar va tipik hisob-kitoblarni bajarishga mo'ljallangan dasturiy vositalar bo'lgan – *amaliy vositalar paketlari* (AVP) mavjud.

Bu paketlar foydalanuvchi uchun kerakli bo'lgan barcha ishni yoki ishning asosiy kerakli qismini bajarish imkonini beradi: muammoni tadqiq qilish (analitik shaklida ham); ma'lumotlarning tahlili; yechim mavjudligini tekshirish; madellashtirish; optimallashtirish; grafiklarni qurish; natijalarni hujjatlashtirish va shakillantirish; taqdimotlarni yaratish.

Mashina matematikasini AVP yordamida o'rganish foydalanuvchida matematikaning o'zini o'rganish illyuziyasini yaratadi. Ammo shuni aytish joizki mazkur paketlarda yaratilgan har qanday chiroyli menyu foydalanuvchini oddiy matematik tushunchalardan va usullardan uni ozod qila olmaydi. Xususan, agar foydalanuvchi matritsa nimaligini bilmasa, u holda matritsa algebrasi dasturiy paketi unga hech qanday yordam bera olmaydi, yoki foydalanuvchi noaniq bo'lmagan integralni sonli usullar yordamida hisoblashga uringanda, u haqiqatdan ancha yiroq bo'lgan javobni olishi yoki javobni umuman ololmasligi ham mumkin. Ixtiyoriy keng imkoniyatlarga ega paket universal yondashishga bog'lik. Matematik paketlarni ishlatishda mutaxassis undan ongli foydalanib chegirmalar qilishi mumkin: paketni uning muammosiga rostlashi, dasturni modifikatsiyalash, yangilash, hisoblash vaqtini tejash va h.k.

Hozirgi kunda kompyuter algebrasining nisbatan imkoniyatli paketlari bu - *Mathematica, Maple, Matlab, MathCAD, Derive* va *Scientific WorkPlace*. Bulardan birinchi ikkitasi professional matematiklar uchun mo'ljallangan bo'lib imkoniyatlarning boyligi, ishlatishda murakkabligi bilan ajralib turadi.

MathCAD va Derive qo'llanilishi juda oson bo'lib talabalarning tipik talablarini qondirishni ta'minlaydi. Bular katoriga Eureka paketini ham qo'shish mumkin.

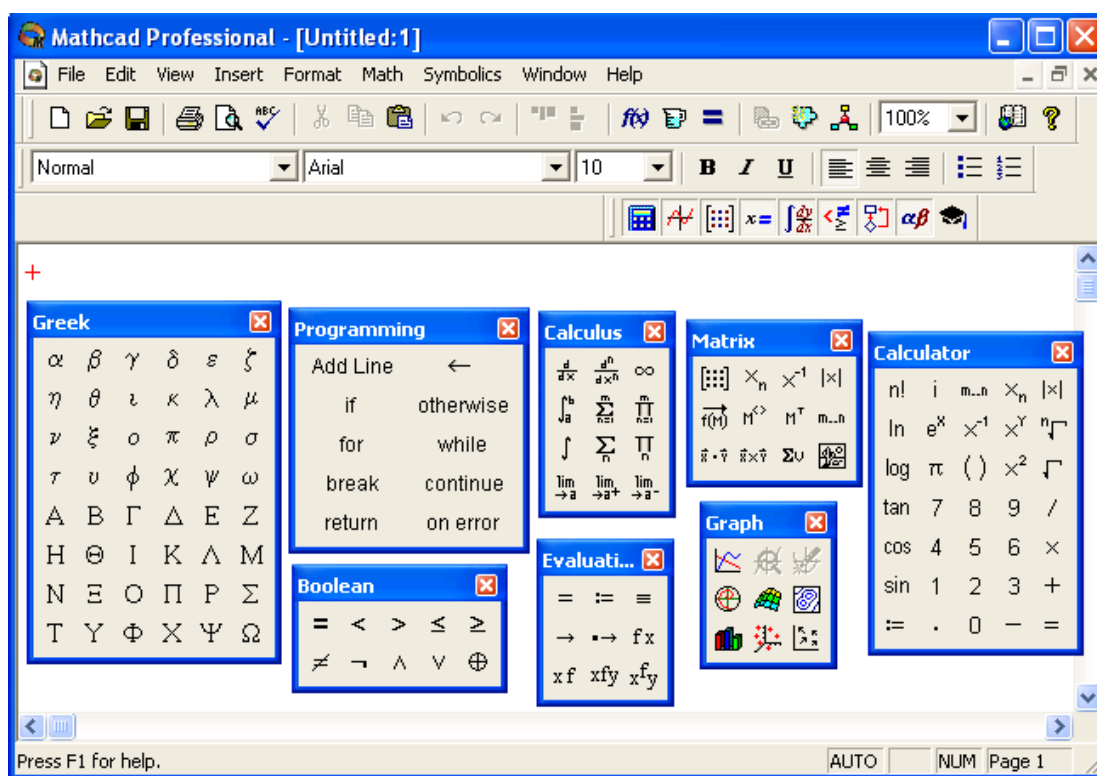
Mathcad imkoniyatlari va uning interfeysi

Zamonaviy komp yuter matematikasi matematik hisoblarni avtomatlashtirish uchun butun bir birlashtirilgan dasturiy tizimlar va paketlarni taqdim etadi. Bu tizimlar ichida Mathcad oddiy, yetarlicha qayta ishlangan va tekshirilgan matematik hisoblashlar tizimidir.

Umuman olganda Mathcad – bu komp yuter matematikasining zamonaviy sonli usullarini qo'llashning unikal kolleksiyasidir. U o'z ichiga yillar ichidagi matematikaning rivojlanishi natijasida yig'ilgan tajribalar, qoidalar va matematik hisoblash usullarini olgan.

Mathcad paketi muxandislik hisob ishlarini bajarish uchun dasturiy vosita bo'lib, u professional matematiklar uchun mo'ljallangan. Uning yordamida o'zgaruvchi va o'zgarmas parametrli algebraik va differentsial tenglamalarni yechish, funktsiyalarni tahlil qilish va ularning ekstremumini izlash, topilgan yechimlarni tahlil qilish uchun jadvallar va grafiklar qurish mumkin. Mathcad murakkab masalalarni yechish uchun o'z dasturlash tiliga ham ega.

Mathcad interfeysi Windowsning barcha dasturlari interfeysiga o'xshash. Mathcad ishga tushirilgandan so'ng uning oynasida bosh menyu va uchta panel vositasi chiqadi: Standart (Standart), Formatting (Formatlash) va Math (Matematika). Mathcad ishga tushganda avtomatik ravishda uning ishchi hujjat fayli Untitled 1 nom bilan ochiladi va unga Workshet (Ish varag'i) deyiladi. Standart (Standart) vositalar paneli bir necha fayllar bilan ishlash uchun buyruqlar to'plamini o'z ichiga oladi. Formatting (Formatlash) formula va matnlarni formatlash bo'yicha bir necha buyruqlarni o'z ichiga oladi. Math (Matematika) matematik vositalarini o'z ichiga olgan bo'lib, ular yordamida simvollar va operatorlarni hujjat fayli oynasiga joylashtirish uchun qo'llaniladi. Quyidagi rasmda Mathcadning oynasi va uning matematik panel vositalari ko'rsatilgan (12.1-rasm):



12.1-rasm. Mathcad paketi oynasi va uning matematik panel vositalari.

Colculator (Kol kulyator) – asosiy matematik operatsiyalar shabloni; Graph (Grafik) – grafiklar shabloni; Matrix (Matritsa) – matritsa va matritsa operatsiyalarini bajarish shabloni; Evluation (Baholash) – qiymatlarni yuborish operatori va natijalarni chiqarish operatori; Colculus (Hisoblash) – differentsiallash, integrallash, summani hisoblash shabloni; Boolean (Mantiqiy operatorlar) – mantiqiy operatorlar; Programming (Dasturlashirish) – dastur tuzish uchun kerakli modullar yaratish opreatorlari; Greek (Grek harflari) - Symbolik belgililar ustida ishlash uchun operatorlar.

Matematik ifodalarni qurish va hisoblash

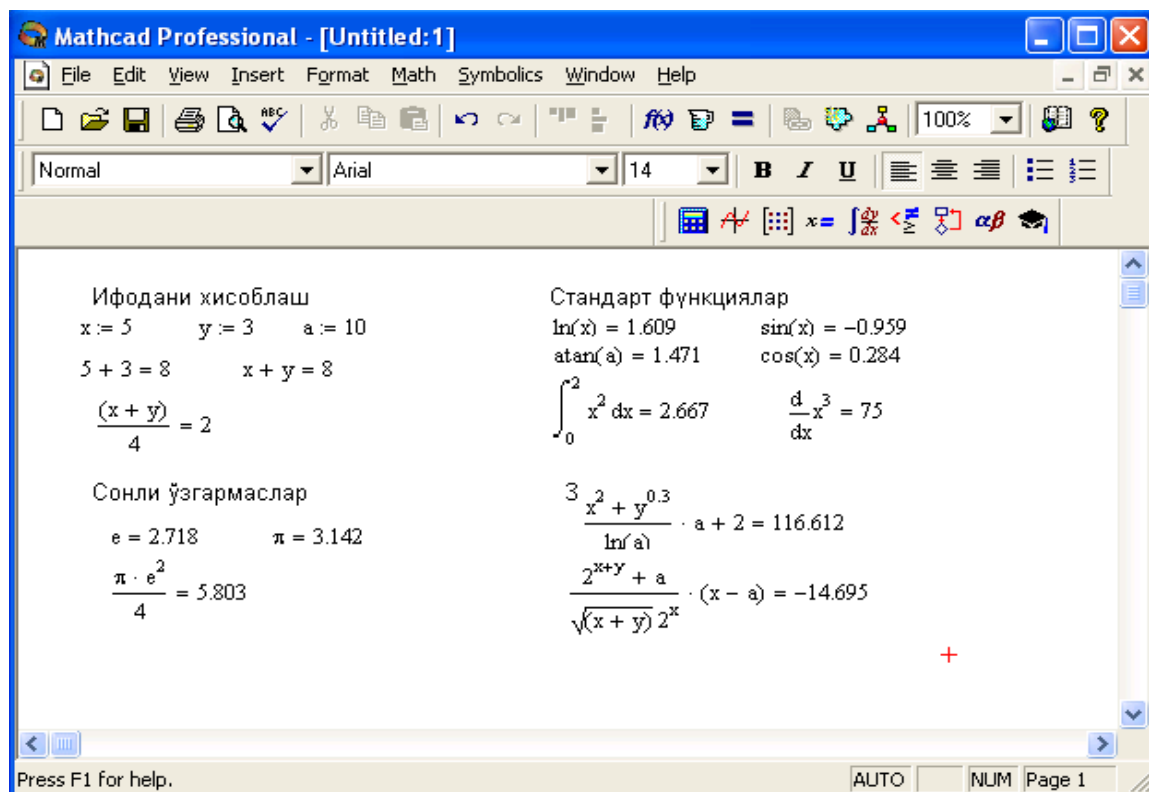
Boshlang'ich holatda ekranda kursor krestik ko'rinishda bo'ladi. Ifodani kiritishda u kiritilayotgan ifodani egallab olgan ko'k burchakli holatga o'tadi. Mathcadning har qanday operatorini kiritishni uchta usulda bajarish mumkin:

- menyu buyrug'idan foydalanib;
- klaviatura tugmalaridan foydalanib;
- matematik paneldan foydalanib.

Ўzgavchilarga qiymat berish uchun yuborish operatori “:=” ishlatiladi. Hisoblashlarni amalga oshirish uchun oldin formuladagi o'zgaruvchi qiymatlari kiritiladi, keyin matematik ifoda yozilib tenglik “=” belgisi kiritiladi, natijada ifoda qiymati hosil bo'ladi (12.2-rasm).

Oddiy va matematik ifodalarni tahrirlashda menyu standart buyruqlaridan foydalaniladi. Tahrirlashda klaviaturadan ham foydalanish mumkin, masalan

- kesib olish – Ctrl+x;
- nusxa olish – Ctrl+c;
- qo'yish – Ctrl+v;
- bajarishni bekor qilish – Ctrl+z.



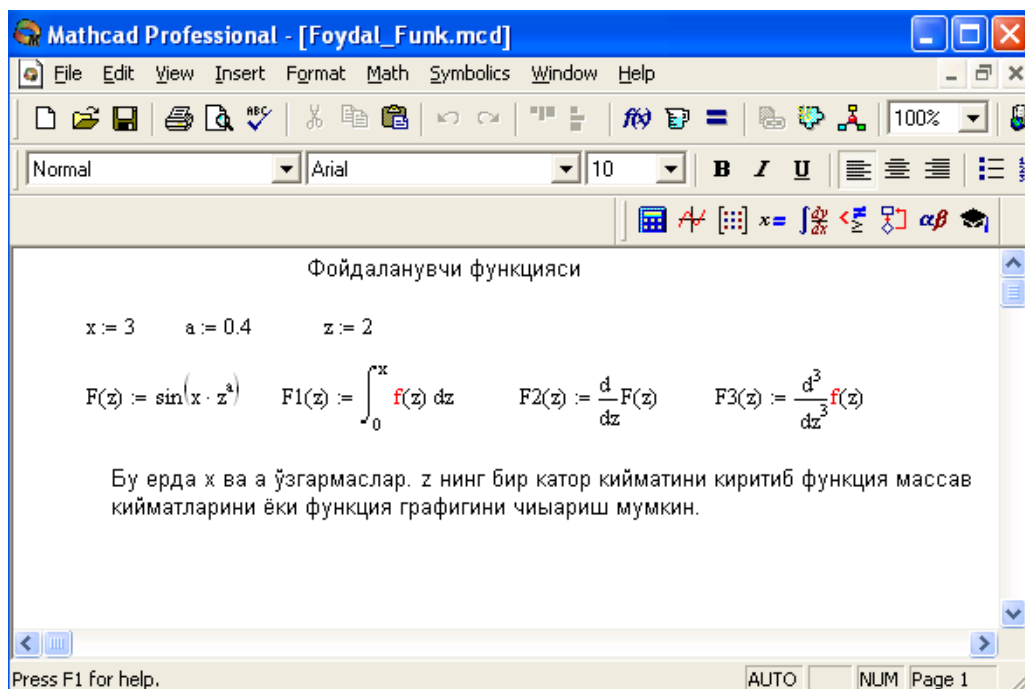
12.2-rasm. Oddiy matematik ifodalarni hisoblash.

Mathcad 2000 dan ortiq o'zida qurilgan funktsiyalariga ega bo'lib, ularni matematik ifodalarda ishlatish uchun standart panel vositasidagi Insert Function (Funktsiyani qo'yish) tugmasiga bog'langan muloqot oynasidan foydalaniladi.

Mathcad hujjatiga matn kiritish uchun bosh menyudan Insert→Text Region (Qo'yish→Matn maydoni) buyrug'ini berish yoki yaxshisi klaviaturadan ikkitali kavichka (“”) belgisini kiritish kerak. Bunda matn ma'lumotini kiritish uchun ekranda matn kiritish maydoni paydo bo'ladi. Matn kiritish maydoniga matematik ifodani yozish uchun matematik maydonni ham qo'yish mumkin. Buning uchun shu matn maydonida turib

Insert→Math Region (Qo'yish→Matematik maydoni) buyrug'ini berish kifoya. Bu maydondagi kiritilgan matematik ifodalar ham oddiy kiritilgan matematik maydon kabi hisoblashni bajaradi.

Mathcadda foydalanuvchi funktsiyasini tuzish hisoblashlarda qulaylikni va uning effektivligini oshiradi. Funktsiya chap tomonda ko'rsatilib, undan keyin yuborish operatori (:=) va hisoblanadigan ifoda yoziladi. Ifodada ishlatiladigan o'zgaruvchi kattaliklari funktsiya parametri qilib funktsiya nomidan keyin qavs ichida yoziladi (12.3-rasm).



12.3-rasm. Hisoblashlarda foydalanuvchi funktsiyasini tuzish.

Diskret o'zgaruvchilar va sonlarni formatlash

Mathcadda diskret o'zgaruvchilar deganda tsikl operatorini tushunish kerak. Bunday o'zgaruvchilar ma'lum qadam bilan o'suvchi yoki kamayuvchi sonlarni ketma-ket qabul qiladi. Masalan:

$x:=0..5$. Bu shuni bildiradiki bu o'zgaruvchi qiymati qator bir necha qiymatlardir, ya'ni $x=0,1,2,3,4,5$.

$x:=1,1.1..5$. Bunda 1 – birinchi sonni, 1,1 – ikkinchi sonni, 5 - oxirgi sonni bildiradi.

$x:=A,A+B..B$. Bunda A – birinchi, A+B – ikkinchi, B - oxirgi sonni bildiradi.

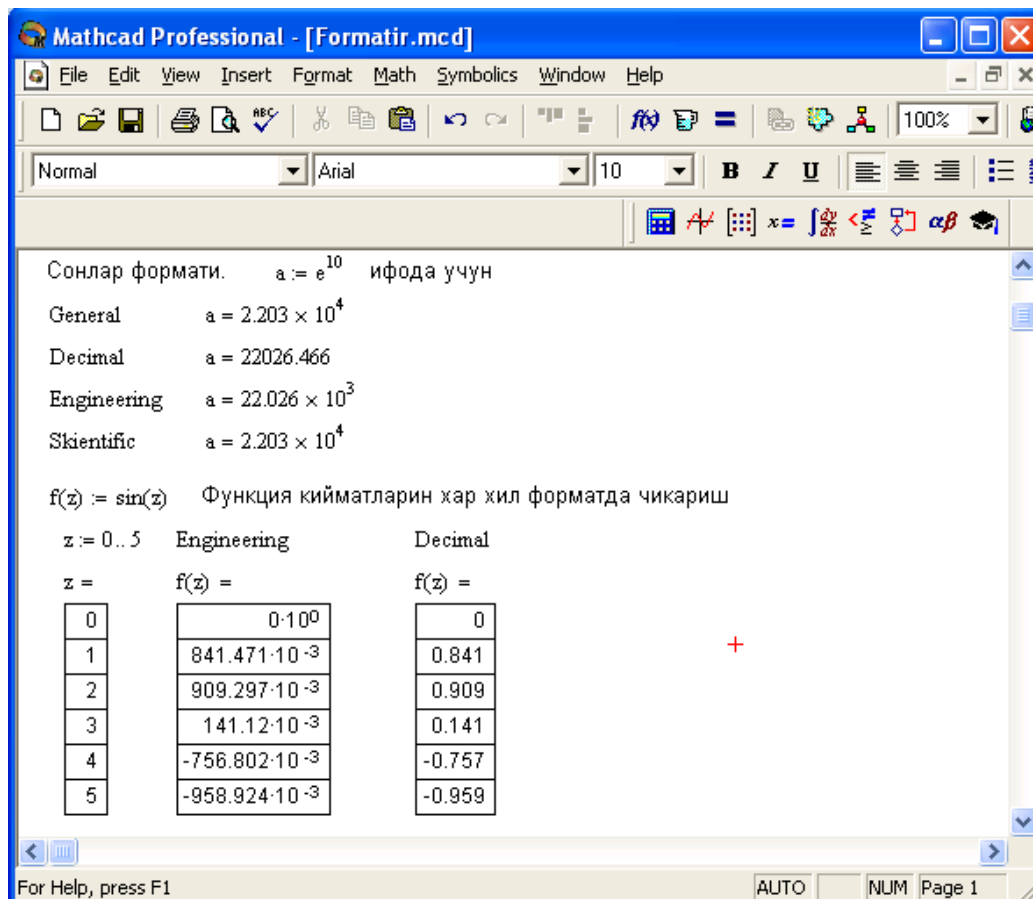
Izoh! O'zgaruvchi diapazonini ko'rsatishda ikki nuqta o'rniga klaviaturadan (;) nuqta vergul kiritiladi yoki Matrix (Matritsa) panelidan Range Variable (Diskret o'zgaruvchi) tugmasi bosiladi. Hisoblangan qiymatni chiqarish uchun esa o'zgaruvchi va tenglik belgisini kiritish kifoya. Natijada o'zgaruvchi qiymati ketma-ket jadvalda chiqadi. Masalan, $x:=0..5$ deb yozib, keyin xq kiritish kerak.

Foydalanuvchi funktsiyaning uning argumentiga mos qiymatlarini hisoblab chiqarish va bu qiymatlarni jadval yoki grafik ko'rinishda tasvirlashda diskret o'zgaruvchilardan foydalanish qulaylikni keltiradi. Masalan, $f(x)=\sin(x)\cdot\cos(x)$ funktsiya qiymatlarini x ning 0 dan 5 gacha bo'lgan qiymatlarida hisoblash kerak bo'lsa, u holda quyidagi kiritishni amalga oshirish kerak: $f(x)=\sin(x)\cdot\cos(x)$ $x:=0..5$ $f(x)=javob$.

Sonlarni formatlash. Odatda Mathcad 20 belgi aniqligigacha matematik ifodalarni hisoblaydi. Hisoblash natijalarini kerakli formatga o'zgartirish uchun sichqoncha

ko'rsatgichini sonli hisob chiqadigan joyga keltirib, ikki marta tez-tez bosish kerak. Natijada sonlarni formatlash natijasi Result Format oynasi paydo bo'ladi. Sonlarni formatlash quyidagilardir:

- General (Asosiy) – o'z holida qabul qilish. Son eksponentsial ko'rinishda tasvirlanadi.
- Decimal (O'nlik) – o'nlik qo'zg'aluvchan nuqta ko'rinishda tasvirlanuvchi son (masalan, 12.5564).
- Skientific (Ilmiy) – son faqat darajada tasvirlanadi (masalan, $1.22 \cdot 10^5$).
- Engeneering (muxandislik) – sonning darajasi faqat 3 ga karrali qilinib tasvirlanadi (masalan, $1.22 \cdot 10^6$).



12.4-rasm. Sonlarni formatlash va qiymatlarni har xil formada tasvirlash.

- Fraction (Kasr) – son to'g'ri yoki noto'g'ri kasr ko'rinishida tasvirlanadi. Sonlarning har xil faromatda chiqarilishi quyidagi 12.4-rasmida keltirilgan.

Ikki o'lchamli grafik qurish

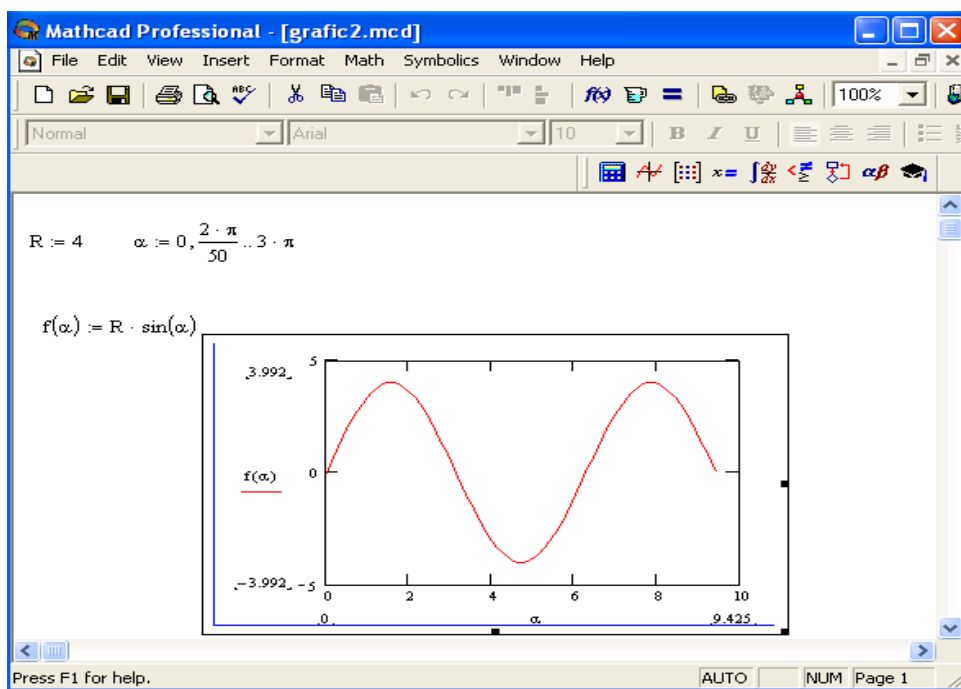
Ikki o'lchamli funktsiya grafigini qurish uchun quyidagi protseduralarni bajarish kerak.

1. Qaysi joyga grafik qurish kerak bo'lsa, shu joyga krestli kursor qo'yiladi.
2. Matematik panelining Graph (Grafik) panelidan x-y Plot (Ikki o'lchovli grafik) tugmasi bosiladi.
3. Hosil bo'lgan ikki o'lchamli grafik shabloniga abstsiss o'qi argumenti nomi, ordinata o'qiga funktsiya nomi kiritiladi.
4. Argumentning berilgan o'zgarish diapazonida grafikni qurish uchun grafik shabloni tashqarisi sichqonchada bosiladi. Agar argumentning diapazon qiymati berilmasa, u holda

avtomatik holda argument diapazon qiymati 10 dan 10 gacha bo'лади va shu diapazonda grafik quriladi (Masalan, rasm 5).

Grafik formatini qayta o'zgartirish uchun grafik maydonini ikki marta tez-tez sichqonchani ko'rsatib bosish va ochilgan muloqot oynasidan kerakli o'zgarishlarni qilish kerak.

Agar bir necha funktsiyalar grafigini qurish kerak bo'lsa va ular argumentlari har xil bo'lsa, u holda grafikda funktsiyalar va argumentlar nomlari ketma-ket vergul qo'yilib kiritiladi. Bunda birinchi grafik birinchi argument bo'yicha birinchi funktsiya grafigini va ikkinchisi esa mos ravishda ikkinchi argument bo'yicha ikkinchi funktsiya grafigini tasvirlaydi va hakoza.



12.5-rasm. Funktsiya grafigini qurish.

Quyida grafik formati muloqot oynasi qo'yilmalarini beramiz:

1. X-Y Axes – koordinata o'qini formatlash. Koordinata o'qiga setka, sonli qiymatlarni grafikga belgilarni qo'yish va quyidagilarni o'rnatish mumkin:
 - LogScale – logarifmik masshtabda o'qga sonli qiymatlarni tasvirlash;
 - Grid Lines – chiziqa setkalar qo'yish;
 - Numbered – koordinata o'qi bo'yicha sonlarni qo'yish;
 - Auto Scale – son qiymatlar chegarasini o'qda avtomatik tanlash;
 - Show Markers – grafikka belgi kiritish;
 - Autogrid – chiziq setkasi sonini avtomatik tanlash.
2. Trace – funktsiya grafiklarini formatlash. Har bir funktsiya grafigini alohida o'zgartirish mumkin:
 - chiziq ko'rinishi (Solid – uzliksiz, Dot – punktir, Dash – shtrixli, Dadot – shtrixli punktir);
 - chiziq rangi (Color);
 - grafik tipi (Type) (Lines – chiziq, Points – nuqtali, Bar yoki SolidBar – ustunli, Step – pog'onali grafik va boshqa);
 - chiziq qalinligi (Weight);

- simbol (Symbol) - grafikda hisoblangan qiymatlar uchun (aylana, krestik, to'g'ri burchak, romb).
3. Label – grafik maydoni sarlovhasi. Title (Sarlovha) maydoniga sarlovha matni kiritiladi.
 4. Defaults – bu qo'yilma yordamida grafik ko'rinishga qaytish mumkin.

Uch o'lchamli grafik qurish

Uch o'lchamli grafik qurish uchun quyidagi protseduralarni bajarish kerak.

1. Ikki o'zgaruvchili funktsiya nomini keyin (:q) yuborish operatori va funktsiya ifodasini kiritish.

2. Grafik qurish kerak bo'lgan joyga kursor qo'yiladi.

3. Matematik panelining Graph (Grafik) panelidan Surface Plot (uch o'lchamli grafik) tugmasi bosiladi. Shu joyda uch o'lchamli grafik shabloni paydo bo'ladi.

4. Shablon maydonidan tashqarisida sichqoncha bosiladi va grafik quriladi, masalan, 12.6-rasm chap tomon.

Ikki o'zgaruvchili funktsiya bo'yicha grafik sirtini qurishni tez qilish maqsadida boshqa usul ham mavjud va u ayrim hollarda funktsiya sirtini tuzishda funktsiya massiv sonli qiymatlarini ishlatadi, masalan, 6-rasm chap tomon. Bunday grafikni qurish uchun quyidagi protseduralarni bajarish kerak.

1. Diskret o'zgaruvchilar yordamida ikki funktsiyaning o'zgaruvchisi uchun ham qiymatlarini kiritish.

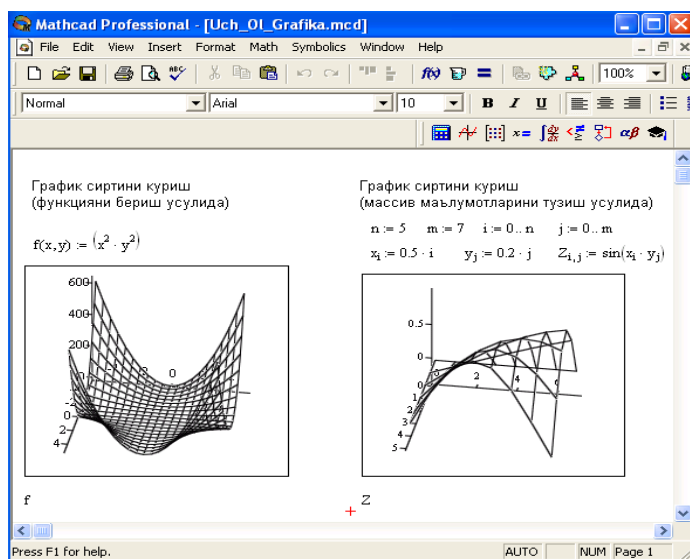
2. Massiv kiritish. Uning elementlari funktsiya qiymatlari bo'lib, ular berilgan funktsiya argumentlari qiymatlaridan tashkil etiladi.

3. Kursor qaysi joyga grafik qurish kerak bo'lsa shu joyga qo'yiladi.

4. Grafik shabloniga funktsiya nomini kiritish.

5. Shablon maydonidan tashqarisida sichqoncha bosiladi va grafik quriladi, masalan, 12.6-rasm o'ng tomon.

Grafik formatini qayta o'zgartirish va unga ranglar berish uchun grafik maydonini ikki marta tez-tez sichqonchani ko'rsatib bosish va ochilgan muloqot oynasidan kerakli o'zgarishlarni qilish kerak. Bu o'zgartirishlar muloqot oynasi 12.7-rasmida berilgan.



12.6.rasm. Ikki o'zgaruvchili funktsiya grafigini qurish.

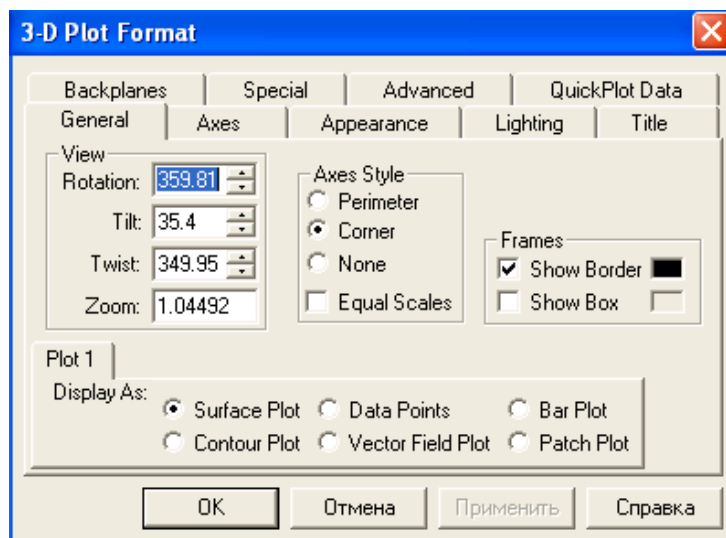
Bunda:

- Surface Plot – grafik sirti;
- Contour Plot – grafik chizig'i darajasi;
- Data Points – grafikda faqat hisob nuqtalarini tasvirlash;
- Vector Field Plot – vektor maydoni grafigi;
- Bar Plot – uch o'lchovli grafik gistogrammasi;
- Patch plot – hisob qiymatlari maydoni.

Bulardan tashqari yana bir qancha boshqarish elementlari mavjud. Ular grafikni formatlashda keng imkoniyatni beradi. Masalan, grafik masshtabini o'zgartirish, grafikni aylantirish, grafikga animatsiya berish va boshqa. 7-rasmda uch o'lchamli grafikni formatlash oynasi berilgan.

Grafikni boshqarishning boshqa usullari quyidagilar:

- *Grafikni aylantirish* uni ko'rsatib sichqoncha o'ng tugmasini bosish bilan amalga oshiriladi.
- *Grafikni masshtablashtirish* Ctrl tugmasini bosib sichqoncha orqali bajariladi.
- *Grafikga animatsiya* berish Shift tugmasini bosish bilan sichqoncha orqali amalga oshiriladi.



12.7.rasm. Grafikni formatlash oynasi.

Savollar:

1. Mathcad imkoniyatlari va uning interfeysi
2. Ikki o'lchamli grafik qurishni tushuntiring.
3. Uch o'lchamli grafik qurishni tushuntiring.

13-MARUZA

Mavzu: Differentsiallash. Integrallash. Algebraik tenglamalar. Chiziqli algebra. Chiziqli tenglamalar tizimi.

Reja:

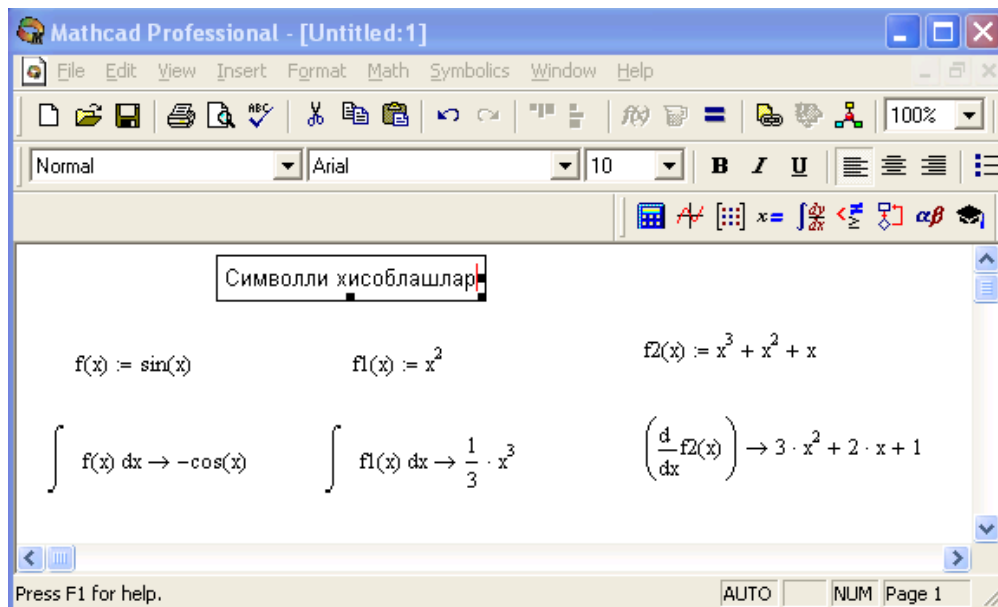
1. Differentsiallash.
2. Integrallash.
3. Algebraik tenglamalar.
4. Chiziqli algebra. Chiziqli tenglamalar tizimi.

Qiymatlarni global yuborish. Simvolli hisoblashlar

Ayrim o'zgarmaslarga global qiymatni berish uchun quyidagi protsedurani bajarish kerak bo'ladi:

1. O'zgarmas nomi kiritiladi.
2. Matematika panelidan Evaluation Toolbar (Baholash paneli) tugmasi bosiladi.
3. Ochilgan Evaluation (Baholash) oynasidan Global Definition (Global aniqlash) tugmasi bosiladi yoki Shift+~ tugmalari baravar bosiladi. Bunday aniqlanish barcha hujjatlar uchun ta'sir qiladi, ya'ni barcha hujjatlarda bu qiymatni ishlatish mumkin.

Sonli hisoblashlardan tashqari Mathcad belgili (simvolli) hisoblashlarni ham amalga oshiradi. Bu degani hisoblashlar natijasini analitik ko'rinishda tasvirlash mumkin. Masalan, aniqmas integral, differentsiallash va boshqa shu kabi masalalarni yechishda uning yechimini analitik ko'rinishda tasvirlaydi. Bunday oddiy simvolli hisoblashlar 13.1-rasmda keltirilgan.



13.1-rasm. Simvolli hisoblashlarni bajarish.

Simvolli hisoblashlarni bajarishda ikkita asosiy vosita mavjud:

- Symbolics (Simvolli hisoblash) menyusi;
- Matematika panelidan Symbolic paneli.

Bu vositalar ancha murakkab simvolli hisoblashlarda qo'llaniladi. Hozir esa oddiy simvolli hisoblashni bajarishning eng sodda usuli, ya'ni tez-tez ishlatilib turiladigan

usullardan biri - simvolli tenglik belgisi ($\rightarrow$) usulini ko'rib chiqamiz. Quyida bu usuldan foydalanishning ketma-ketlik tartibi berilgan:

1. Matematika panelidan Calculus Toolbar (Hisoblash paneli) tugmasi bosiladi.
2. Ochilgan panel oynasidan Calculus (Hisoblash) ni tanlab, aniqmas integralni sichqonchada chiqillatiladi (misol tariqasida aniqmas integral qaralayapdi).
3. Kiritish joylari to'ldiriladi, ya'ni funktsiya nomi va o'zgaruvchi nomi kiritiladi.
4. Simvolli belgi tengligi ($\rightarrow$) belgisi kiritiladi.

Simvolli hisoblash vositalari		Jadval 1
Vosita	Shablon	Ta'rifi
float	• Float, $\bullet \rightarrow$	Siljuvchi nuqtani hisoblash
complex	• complex, $\bullet \rightarrow$	Kompleks son formasiga o'tkazish
expand	• expand, $\bullet \rightarrow$	Bir necha o'zgaruvchili yig'indi, ko'paytma va darajani ochish
solve	• solve, $\bullet \rightarrow$	Tenglama va tenglamalar tizimini yechish
simplify	• simplify, $\bullet \rightarrow$	Ifodalarni ixchamlash
substitute	• substitute, $\bullet \rightarrow$	Ifodalarni hisoblash
collect	• collect, $\bullet \rightarrow$	Oddiy yig'indida tasvirlangan palinom ko'rinishdagi ifodani ixchamlash
series	• series, $\bullet \rightarrow$	Darajali qatorda ifodani yoyish
assume	• assume, $\bullet \rightarrow$	Aniq qiymat bilan yuborilgan o'zgaruvchini hisoblash
parfrac	• parfrac, $\bullet \rightarrow$	Oddiy kasrga ifodalarni yoyish
coeffs	• coeffs, $\bullet \rightarrow$	Polinom koeffitsienti vektorini aniqlash
factor	• factor, $\bullet \rightarrow$	Ifodalarni ko'paytuvchilarga yoyish
fourier	• fourier, $\bullet \rightarrow$	Fure to'g'ri almashtirishi
laplace	• laplace, $\bullet \rightarrow$	Laplas to'g'ri almashtirishi
ztrans	• ztrans, $\bullet \rightarrow$	To'g'ri z-almashtirish
invfourier	• invfourier, $\bullet \rightarrow$	Fure teskari almashtirishi
invlaplace	• invlaplace, $\bullet \rightarrow$	Laplas teskari almashtirishi
invztrans	• invztrans, $\bullet \rightarrow$	Teskari z-almashtirish
$M^T \rightarrow$	• $^T \rightarrow$	Matritsani transponirlash
$M^{-1} \rightarrow$	• $^{-1} \rightarrow$	Matritsaga murojaat
$ M \rightarrow$	• $ \bullet \rightarrow$	Matritsa determinantini hisoblash
Modifiers		Modifier panelini chiqarish

Limitlarni hisoblash. Mathcadda limitlarni hisoblashning uchta operatori bor.

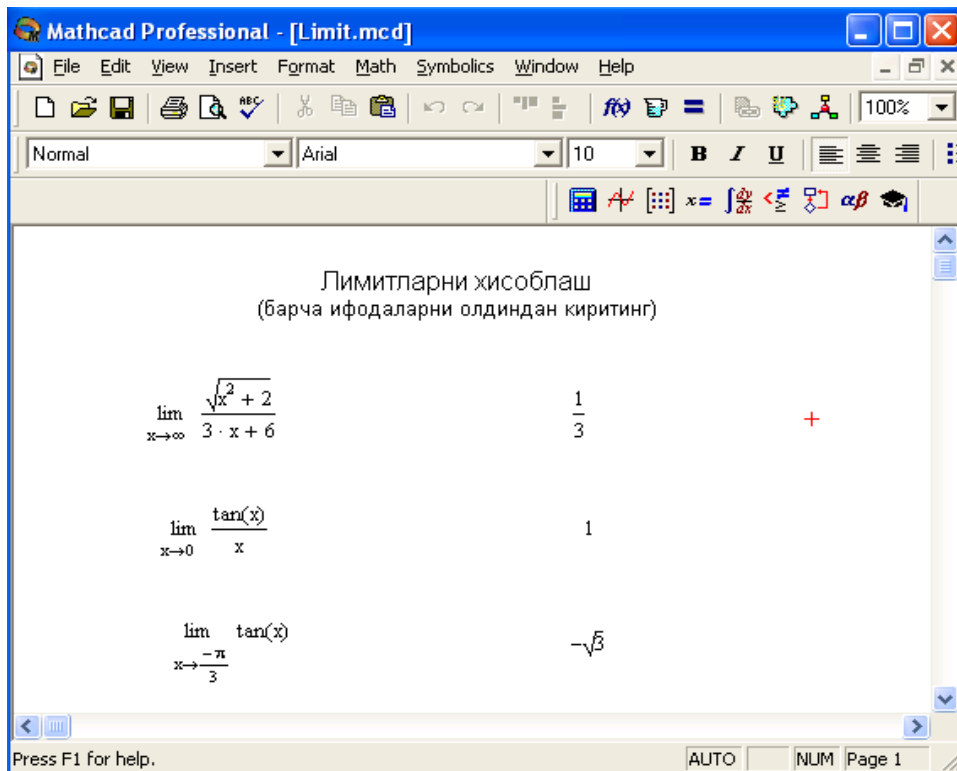
1. Matematika panelidan Calculus Toolbar (Hisoblash paneli) tugmasi basilsa, Colculus (Hisoblash) paneli ochiladi. U yerning pastki qismida limitlarni hisoblash operatorlarini kiritish uchun uchta tugmacha mavjud. Ularning birini bosish kerak.

2. lim so'zining o'ng tomonidagi kiritish joyiga ifoda kiritiladi.

3. lim so'zining ostki qismiga o'zgaruvchi nomi va uning intiladigan qiymati kiritiladi.

4. Barcha ifodalar burchakli kursorda yoki qora rangga ajratiladi.

5.Symbolics→Evaluate→Symbolically (Simvolli hisoblash→Baholash→Simvolli) buyruqlari beriladi. Mathcad agar limit mavjud bo'lsa, limitning intilish qiymatini qaytaradi. Limitlarni hisoblashga doir misollar 10-rasmda keltirilgan.



13.2-rasm. Limitlarni hisoblash.

Tenglamalarni sonli va simvolli yechish

Mathcad har qanday tenglamani, hamda ko'pgina differentsial va integral tenglamalarni yechish imkoniyatini beradi. Misol uchun kvadrat tenglamaning oldin simvolli yechimini topishni keyin esa sonli yechimini topishni qarab chiqamiz.

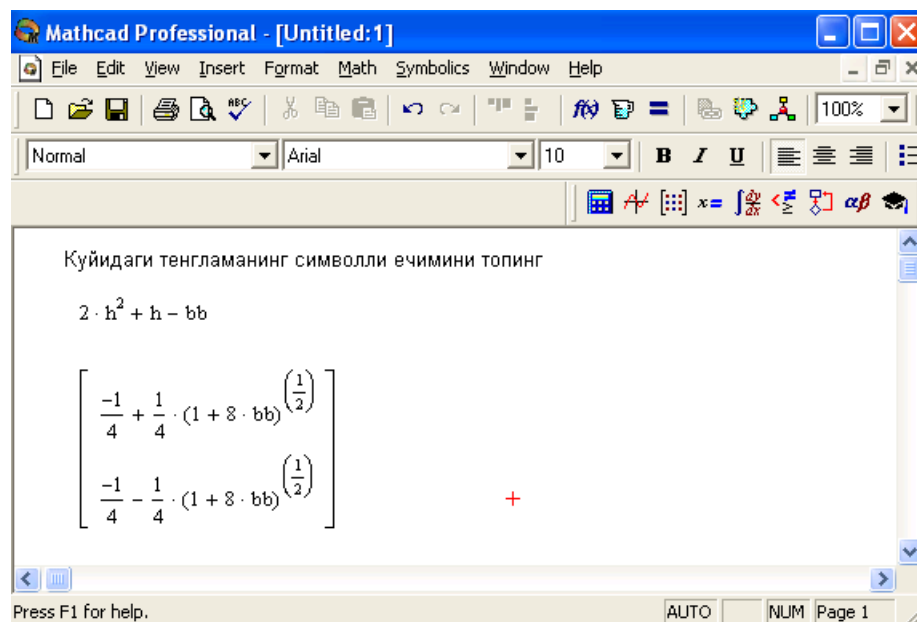
Simvolli yechish. Tenglamaning simvolli yechimini topish uchun quyidagi protsedurani bajarish kerak:

1.Echiladigan tenglamani kiritish va tenglama yechimi bo'lgan o'zgaruvchini kursorning ko'k burchagida ajratish.

2.Bosh menyudan Symbolics→Variable→Solve (Simvolli ifoda→O'zgaruvchi→yechish) buyrug'ini tanlash. Tenglamani yechish 13.2-rasmda keltirilgan.

Sonli yechish. Algebraik tenglamalarni yechish uchun Mathcadda bir necha funktsiyalar mavjud. Ulardan Root funktsiyasini ko'rib chiqamiz. Bu funktsiyaga murojaat quyidagicha:

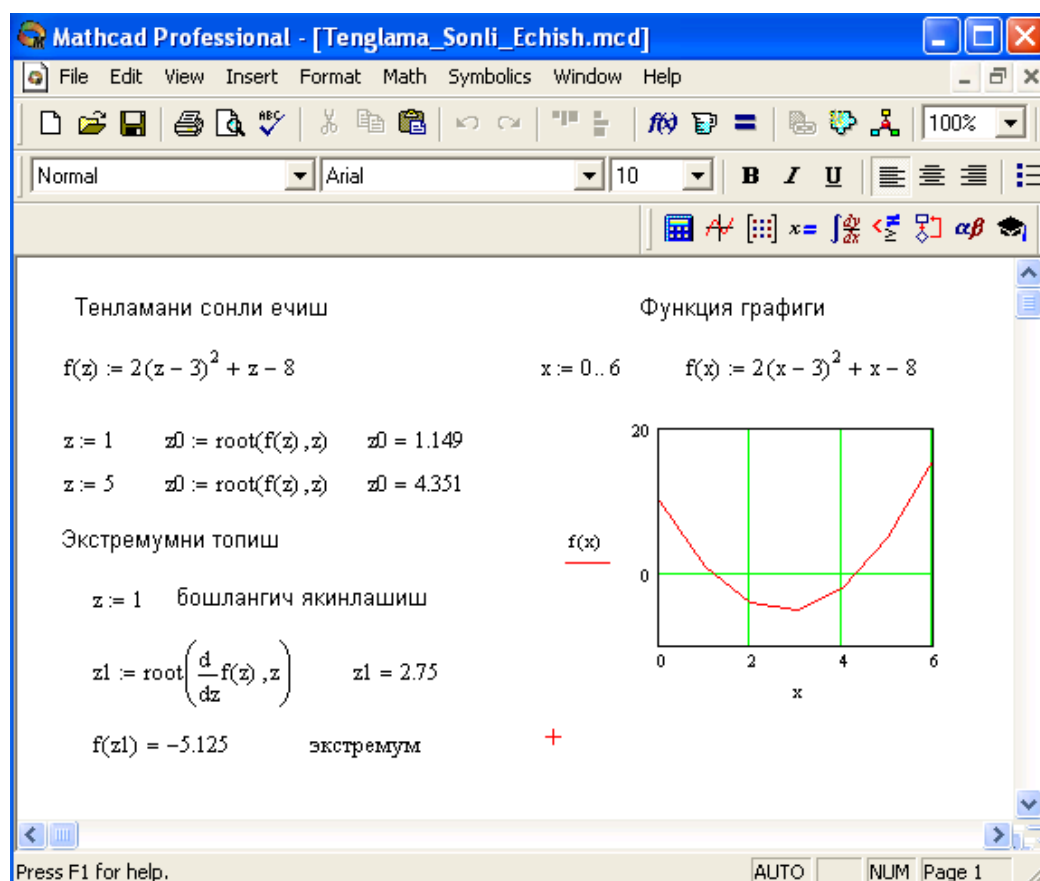
$$\text{Root}(f(x), x).$$



13.3-rasm. Tenglamani simvolli yechish.

Root funksiyasi iteratsiya usuli sekuhix bilan yechadi va sabab boshlang'ich qiymat oldindan talab etilmaydi. 13.3rasmda tenglamani sonli yechish va uning ekstremumini topish keltirilgan.

Tenglamani yechish uchun odlin uning grafigi quriladi va keyin uning sonli yechimi izlanadi. Funktsiyaga murojaat qilishdan oldin yechimga yaqin qiymat beriladi va keyin Root funktsiya kiritilib, x:= beriladi.



13.4-rasm. Tenglamani sonli yechish va uning grafigini qurish.

Root funksiyasi yordamida funktsiya hosilasini nulgga tenglashtirib uning ekstremumini ham topish mumkin. Funktsiya ekstremumini topish uchun quyidagi protsedurani bajarish kerak:

1. Ekstremum nuqtasiga boshlang'ich yaqinlashishni berish kerak.
2. Root funksiyasini yozib uning ichiga birinchi tartibli differentsialni va o'zgaruvchini kiritish.
3. O'zgaruvchini yozib teng belgisini kiritish.
4. Funktsiyani yozib teng belgisini kiritish.

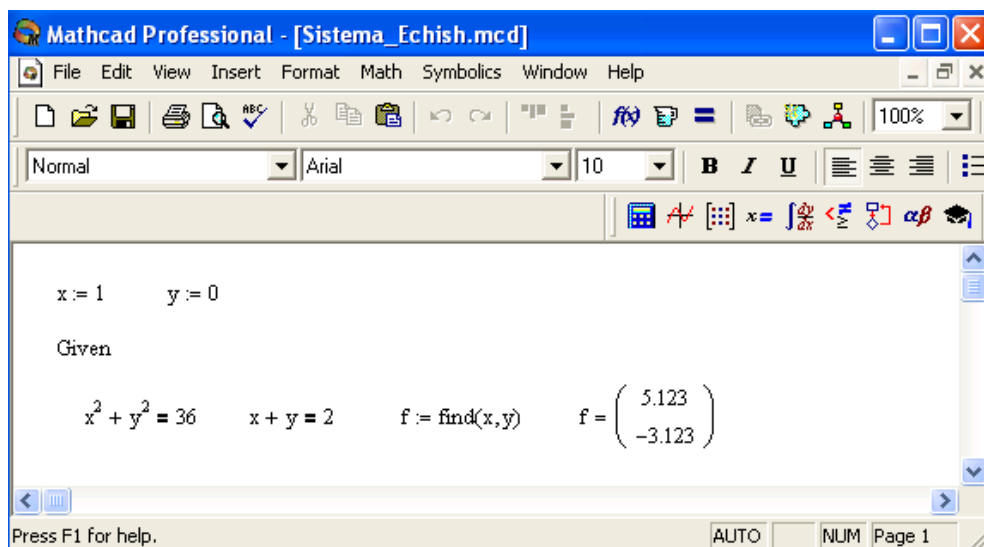
Root funksiyasi yordamida tenglamaning simvolli yechimini ham olish mumkin. Buning uchun boshlang'ich yaqinlashish talab etilmaydi. Root funktsiya ichiga oluvchi ifodani kiritish kifoyadir (masalan, $\text{Root}(2h^2+h-bb,h)$). Keyin Ctrl+. klavishasini birgalikda bosish kerak. Agrar simvolli yechim mavjud bo'lsa, u paydo bo'ladi.

Tenglamalar tizimini yechish

Mathcadda tenglamalar tizimini yechish Given...Find hisoblash bloki yordamida amalga oshiriladi. Tenglamalar tizimini yechish uchun iteratsiya usuli qo'llaniladi va yechishdan oldin boshlang'ich yaqinlashish barcha noma'lumlar uchun beriladi (13.5-rasm).

Tenglamalar tizimini yechish uchun quyidagi protsedurani bajarish kerak:

1. Tizimga kiruvchi barcha noma'lumlar uchun boshlang'ich yaqinlashishlarni berish.
2. Given kalit so'zi kiritiladi.



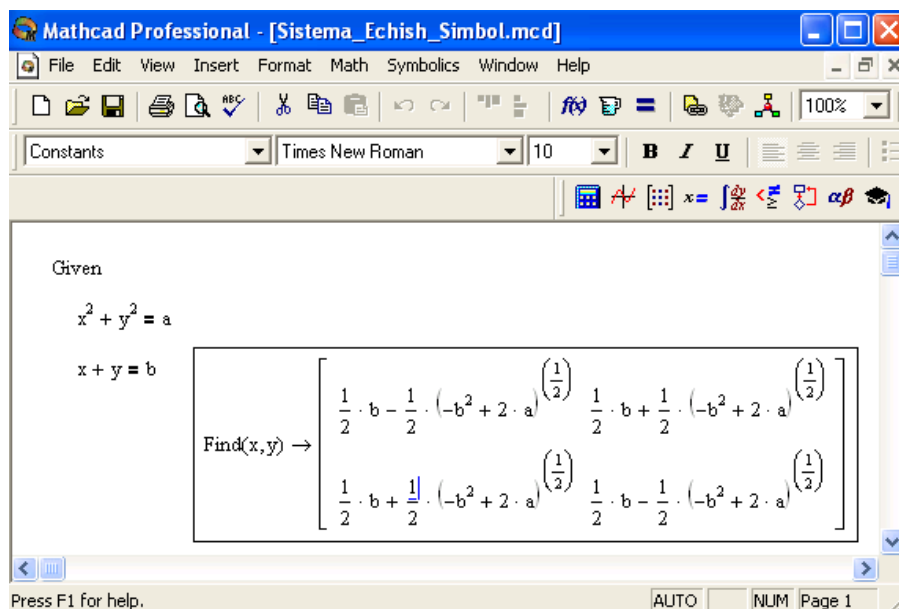
13.5-rasm. Chiziqsiz tenglamalar tizimini yechish.

3. Tizimga kiruvchi tenglama va tengsizlik kiritiladi. Tenglik belgisi qalin bo'lishi kerak, buning uchun Ctrl+q klavishalarini birgalikda bosish kerak bo'ladi yoki Boolean (Bul operatorlari) panelidan foydalanish mumkin.

4. Find funksiyasi tarkibiga kiruvchi o'zgaruvchi yoki ifodani kiritish.

Funktsiyaga murojaat quyidagicha bajariladi: $\text{Find}(x,y,z)$. Bu yerda x,y,z – noma'lumlar. Noma'lumlar soni tenglamalar soniga teng bo'lishi kerak.

Find funksiyasi funktsiya Root ga o'xshab tenglamalar tizimini sonli yechish bilan bir qatorda, yechimni simvolli ko'rinishda ham topish imkonini beradi (13.6-rasm).



13.6-rasm. Chiziqsiz tenglamalar tizimini simvoli yechimini topish.

Chiziqli dasturlash masalalarini yechish

Chiziqli dasturlash masalasining umumlashgan matematik modeli formasining yozilishi quyidagi ko'rinishga ega.

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i, \quad (i = \overline{1, m})$$

$$x_j \geq 0 \quad (j = \overline{1, n})$$

$$Z = \sum_{j=1}^n c_j x_j \rightarrow \max(\min)$$

Matematik modelning birinchi formulasi iqtisodiy ma'noda izlanayotgan miqdorlarga qo'yiladigan cheklanishlarni ifodalaydi, ular resurslar miqdori, ma'lum talablarni qondirish zarurati, texnologiya sharoiti va boshqa iqtisodiy hamda texnikaviy faktorlardan kelib chiqadi. Ikkinchi shart - o'zgaruvchilarning, ya ni izlanayotgan miqdorlarning manfiy bo'lmaslik sharti bo'lib hisoblanadi. Uchinchisi maqsad funksiyasi deyilib, izlanayotgan miqdorning biror bog'lanishini ifodalaydi.

Chiziqli dasturlash masalasiga keluvchi quyidagi masalani qaraymiz.

Fabrika ikki xil A va V tikuv maxsulti ishlab chiqaradi. Bu mahsulotlarni ishlab chiqarishda uch xil N_1, N_2, N_3 turdagi materiallarni ishlatadi. N_1 -materialdan 15 m., N_2 -materialdan 16 m., N_3 -materialdan 18 m. mavjud.

M_1 - mahsulotni ishlab chiqarish uchun N_1 -dan 2m., N_2 -dan 1m., N_3 -dan 3m. ishlatadi.

M_2 - mahsulotni ishlab chiqarish uchun N_1 -dan 3m., N_2 -dan 4m., N_3 -dan 0m. ishlatadi.

M_1 - mahsulotning bir birligidan keladigan foyda 10 so'mni, M_2 - mahsulotdan keladigan foyda 5 so'mni tashkil qiladi.

Ishlab chiqarishning shunday planini tuzish kerakki fabrika maksimal foyda olsin. Masalaning matematik modelini tuzamiz:

$$2x_1 + 3x_2 \leq 15$$

$$x_1 + 4x_2 \leq 16$$

$$3x_1 \leq 18$$

$$x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0$$

$$Z = 10x_1 + 5x_2 \rightarrow \max$$

Mathcadda chiziqli dasturlash masalasi yechishda maximize va minimize funktsiyalaridan foydalanish mumkin. Bu funktsiyalar umumiy holda quyidagi ko'rinishda yoziladi:

Maximize(F, <o'zgaruvchilar ro'yxati>)

Minimize(F, <o'zgaruvchilar ro'yxati>)

Mathcadda chiziqli dasturlash masalasini yechish quyidagicha bajariladi (14-rasm):

1. Mathcadni ishga tushurgandan so'ng, maqsad funktsiyasi yoziladi, masalan $f(x, y)$ <funktsiya ko'rinishi> va o'zgaruvchilarning boshlang'ich qiymati kiritiladi.

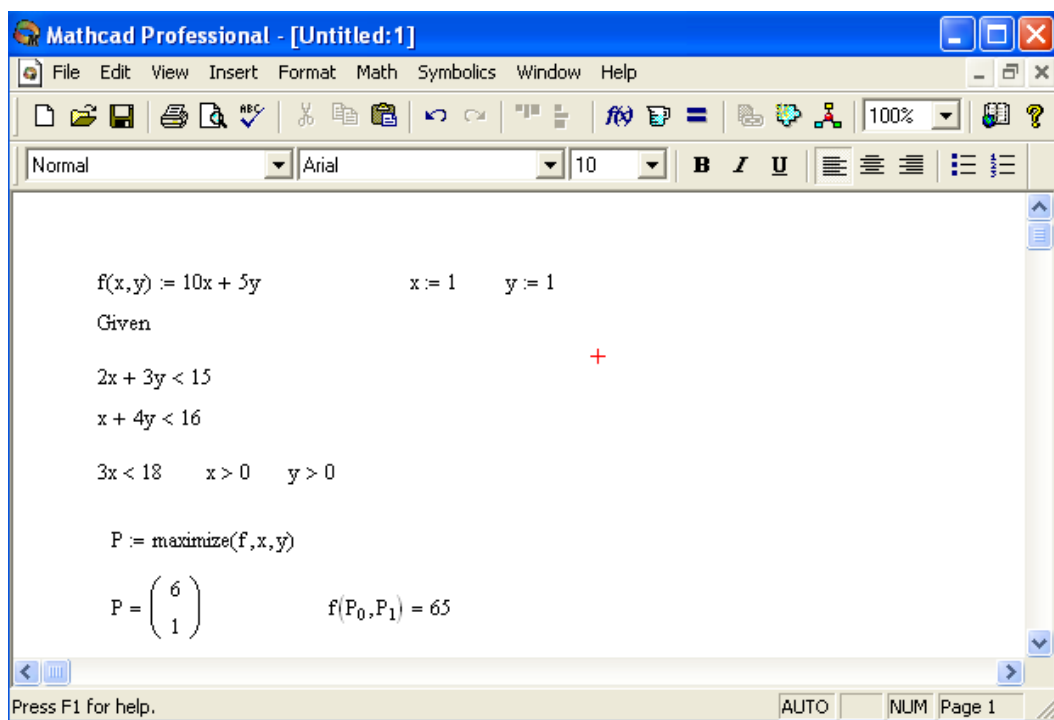
2. Given kalit so'zi yoziladi.

3. Tengsizliklar tizimi va cheklanishlar kiritiladi.

4. Biror o'zgaruvchiga maximize yoki minimize funktsiyasi yuboriladi.

5. Shu o'zgaruvchi yozilib tenglik kiritiladi. Natija vektor ko'rinishida hosil bo'ladi.

6. Maqsad funktsiyasi qiymatini hisoblash uchun, masalan $f(p_0, p_1)$ yozilib tenglik belgisi kiritiladi.



13.7-rasm. Chiziqli dasturlash masalasini yechish.

Matritsalar ustida amallar

Matematik masalalarni yechishda Matchadning xizmati matritsalar ustida amallar bajarishda yaqqol ko'rinadi. Matritsalar katta bo'lganda bu amallarni bajarish ancha murakkab bo'lib, komp yuterda Matchadda dastur tuzishni talab etadi. Matchad tizimida bunday ishlarni tez va yaqqol ko'rinishda amalga oshirsa bo'ladi.

Matritsani tuzish. Matritsa yoki vektorni quyidagi protsedura yordamida aniqlash mumkin:

1. Matritsa nomini va (:=) yuborish operatorini kiritish.

2. Matematika panelidan Vector and Matrix Toolbar (Matritsa va vektor paneli) tugmachasi bosiladi. Keyin Matrix or Vector (Matritsa va vektor) tugmasi bosiladi,

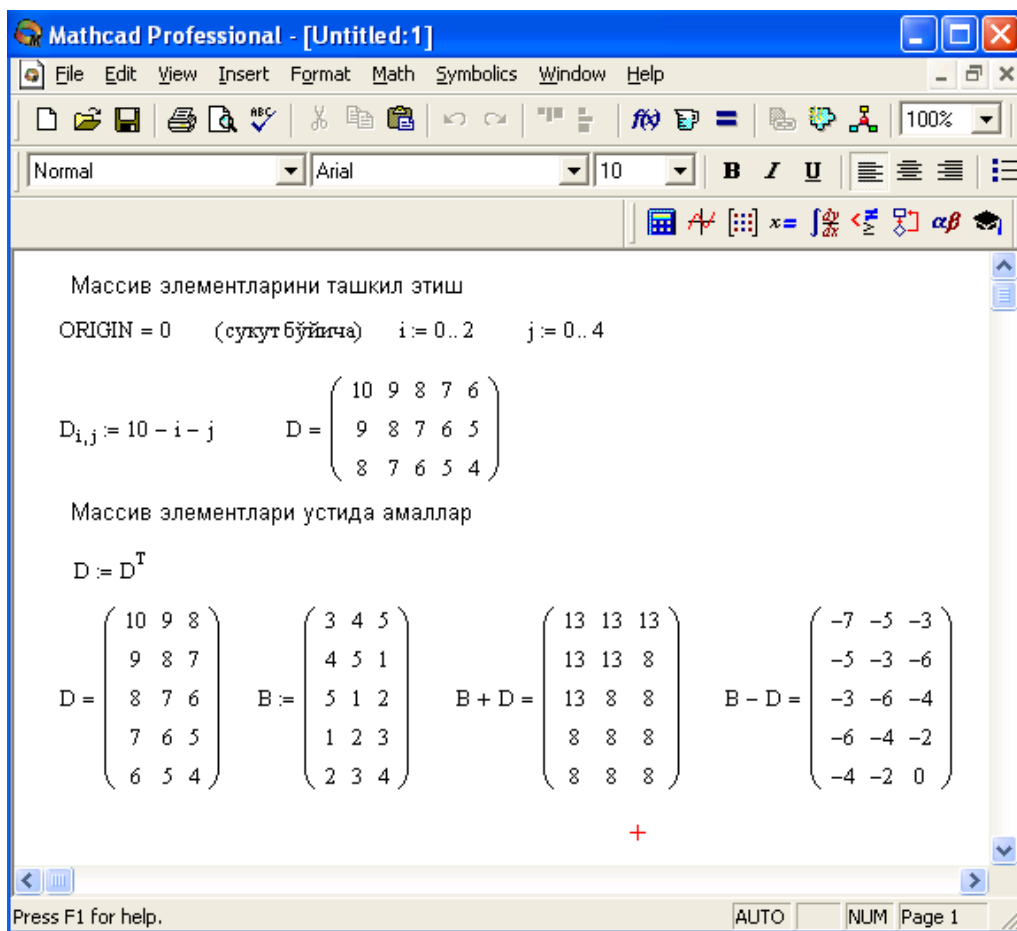
natijada Matrix (Matritsa) paneli ochiladi. Ochilgan muloqot oynasidan ustun va satr sonlari kiritilib Ok tugmasi bosiladi. Bu holda ekranda matritsa shabloni paydo bo'ladi.

3. Har bir joy sonlar bilan to'ldiriladi, ya'ni matritsa elementlari kiritiladi.

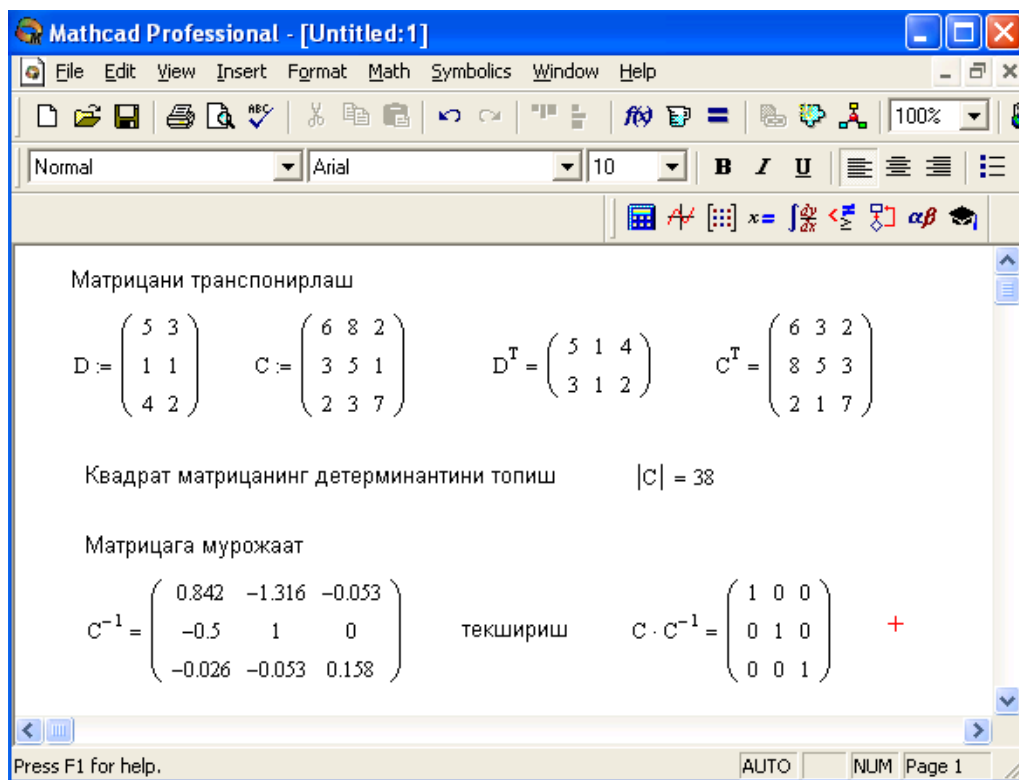
Shablon yordamida 100 dan ortiq elementga ega bo'lgan matritsani kiritish mumkin. Vektor – bu bir ustunli matritsa deb qabul qilinadi. Har qanday matritsa elementi matritsa nomi bilan uning ikki indeksi orqali aniqlanadi. Birinchi indeks qator nomerini, ikkinchi indeks – ustun nomerini bildiradi. Indeksni kiritish uchun matematika vositalar panelidan Matrix panelini ochib, u yerdan Vector and Matrix Toolbar, keyin Subscript (Pastki indeks) bosiladi. Klaviaturadan buni [(ochuvchi kvadrat qavs) yordamida bajarsa ham bo'ladi. Massiv elementi numeri 0, 1 yoki istalgan sondan boshlanishi mumkin (musbat yoki manfiy). Massiv elementi numeri boshqarish uchun maxsus ORIGIN nomli o'zgaruvchi ishlatiladi. Avtomatik 0 uchun ORIGINq0 deb yoziladi. Bunda massiv elementlari numeri nuldan boshlanadi. Agar nuldan boshqa sondan boshlansa unda ORIGIN dan keyin ikki nuqta qo'yiladi, masalan ORIGIN:=1.

13.8-rasmda D matritsaning pastki indekslardan foydalanib elementlarini topish ko'rsatilgan. ORIGIN=0 bo'lgani uchun avtomatik ravishda birinchi element 10 ga teng.

Matritsalar ustida asosiy amallar. Matchad matritsalar bilan quyidagi arifmetik operatsiyalarni bajaradi: matritsani matritsaga qo'shish, ayirish va ko'paytirish, bundan tashqari transponirlash operatsiyasini, murojaat qilish, matritsa determinantini hisoblash, maxsus son va maxsus vektorni topish va boshqa. Bu operatsiyalarning bajarilishi 13.8, 13.9 -rasmlarda keltirilgan.

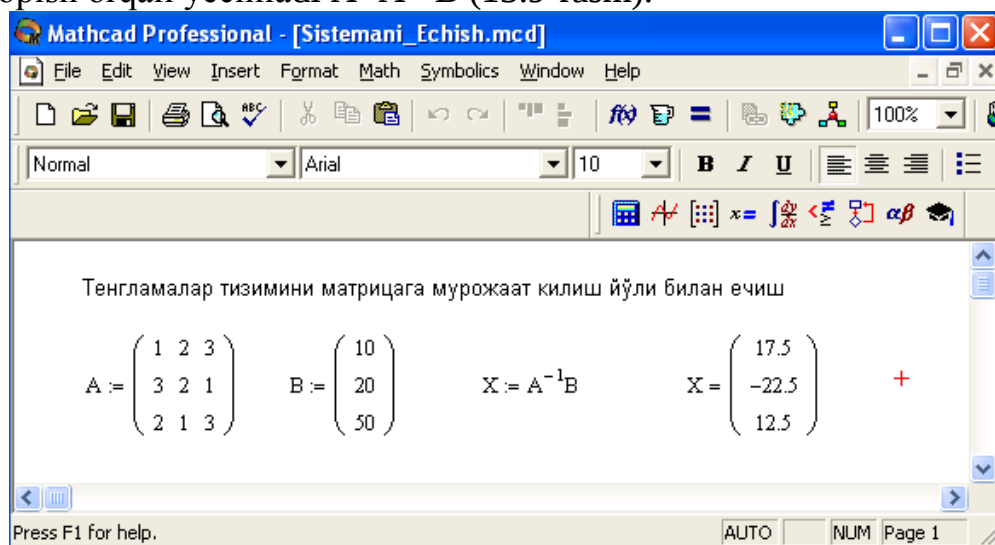


13.7-rasm. Matritsa ustida amallar bajarish.



13.8-rasm. Matritsa ustida amallar bajarish.

Matritsali tenglamalarni yechish. Matritsali tenglamalar bu chiziqli algebraik tenglamalar tizimi bo'lib $A \cdot X = B$ ko'rinishda yoziladi va u matritsaga murojaat qilish yo'li bilan teskari matritsani topish orqali yechiladi $X = A^{-1} \cdot B$ (13.9-rasm).



13.9-rasm. Tenglamalar tizimini matritsa usulida yechish.

Matritsalar ustida simvolli operatsiyalar Symbolics (Simvolli hisoblash) menyusining buyruqlari va simvolli tenglik belgisi ($\rightarrow$) yordamida bajariladi.

Savollar:

1. MathCad da differentsial tenglamalrni qanday echiladi?
2. MathCad da integral tenglamalrni qanday echiladi?
3. MathCad da algebraik tenglamalar.
4. MathCad da chiziqli tenglamalar tizimlarini echish usullari.

Mavzu: Differentsial tenglamalar. Oddiy differentsial tenglamalar: chegaraviy masalalar. Xususiy xosilalai differentsial tenglamalar

Reja:

1. Differentsial tenglamalar.
2. Oddiy differentsial tenglamalar: chegaraviy masalalar.
3. Xususiy xosilalai differentsial tenglamalar

Differentsial tenglamalar bilan ifodalanadigan jarayonlar

Tabiiy hodisalarni o'rganishda fan va texnikaning turli sohalariga tegishli ko'plab amaliy masalalarni yechishda qaralayotgan voqea va jarayonlarga mos keluvchi qonuniyatlarni aks ettiruvchi matematik modellar oddiy differentsial tenglamalar yoki xususiy hosilalai differentsial tenglamalar shaklida ifodalanadi. Masalan, havo bosimining balandlikka bog'liq holda o'zgarishiga mos keluvchi matematik model quyidagi differentsial tenglama ko'rinishda hosil qilinadi:

$$p'(h) = \frac{d\bar{p}}{dh} = -k \cdot p(h), \quad (1)$$

bu yerda h – balandlik; $p(h)$ – havo bosimi.

Bu tenglamani berilgan boshlang'ich shartlar asosida yechib, havo bosimining balandlikka bog'li holda o'zgarish qonuniyati $p = \varphi(h)$ topiladi.

Yuqumli kasallikning tarqalishi (epidemiya) natijasida aholining kasallikka chalinish qonuniyati (dinamikasi) sodda hol uchun quyidagi birinchi tartibli differentsial tenglamalar sistemasini yechish orqali aniq-lanadi:

$$\begin{cases} x'(t) = \frac{dx}{dt} = -k_1 \cdot x(t) \cdot y(t), \\ y'(t) = \frac{dy}{dt} = k_1 \cdot x(t) \cdot y(t) - k_2 \cdot y(t), \\ z'(t) = \frac{dz}{dt} = -k_2 \cdot y(t). \end{cases} \quad (2)$$

bu yerda $x(t)$ – qaralayotgan t vaqtdagi aholining sog'lom, lekin kasallikka chalinishi mumkin bo'lgan qismi; $y(t)$ – kasallikka chalinganlar soni; $z(t)$ – kasallikdan tuzalayotganlar, boshqalardan chegaralab qo'yilganlar, sog'lom va immunitetga ega bo'lganlar soni; k_1 – birlik vaqt oralig'ida kasallikka chalinish koeffitsienti; k_2 – birlik vaqt oralig'ida kasallikdan tuzalish koeffitsienti.

$N = x(t) + y(t) + z(t)$ - t paytdagi aholi soniga teng bo'lib, qaralayotgan modelda aholining t paytdagi ko'payishi (tug'ilish) hisobga olinmagan.

Uzunligi l ga teng bo'lgan va quyi qismidan mahkamlangan prizma shaklidagi po'lat simning o'z og'irligi ostida egilish qonuniyatini topish quyidagi Bessel tenglamasi deb ataluvchi ikkinchi tartibli differentsial tenglamani yechishga keltiriladi:

$$y''(x) + \frac{1}{x} \cdot y'(x) + \left(1 - \frac{1}{9x^2}\right) \cdot y(x) = 0 \quad (3)$$

Yupqa metall plastinkada issiqlikning tarqalish dinamikasi quyidagi ikki o'lchovli xususiy hosilali differentsial tenglamani berilgan bosh-lang'ich va chegaraviy shartlar asosida yechish orqali o'rganiladi:

$$\frac{\partial u(x, y, t)}{\partial t} = D \cdot \left(\frac{\partial^2 u(x, y, t)}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u(x, y, t)}{\partial y^2} \right) + F(x, y, t, u) \quad (4)$$

Yuqoridagi misollardan ko'rinib turibdiki differentsial tenglamalar va ularni yechish usullarini o'rganish muhim amaliy ahamiyatga ega.

Differentsial tenglamalar haqida asosiy tushunchalar

Differentsial tenglama deb erkli o'zgaruvchi, noma'lum funktsiya va uning turli tartibli hosilalari yoki differentsiallarini bog'lovchi tenglamaga aytiladi.

Agar noma'lum funktsiya bitta argumentga (o'zgaruvchiga) bog'liq bo'lsa, bunday differentsial tenglama oddiy differentsial tenglama, agar u bir nechta argumentga bog'liq bo'lsa, xususiy hosilali differentsial tenglama deb ataladi.

Differentsial tenglamaning tartibi deb unga kiruvchi yuqori hosilaning (yoki differentsialning) tartibiga aytiladi. Masalan, birinchi tartibli oddiy differentsial tenglamalar quyidagi ko'rinishlarning birida beriladi:

$$F(x, y, y') = 0, \quad (5)$$

$$y'(x) = f(x, y), \quad (6)$$

$$M(x, y) \cdot dx + N(x, y) \cdot dy = 0 \quad (7)$$

Berilgan differentsial tenglamani qanoatlantiradigan har qanday $y = \varphi(x)$ funktsiya, ya'ni tenglamada $y(x)$ ni va uning hosilalarini $\varphi(x)$ va uning tegishli hosilalari bilan almashtirilganda berilgan tenglamani ayniyatga aylantiradigan funktsiya differentsial tenglamaning yechimi deb ataladi.

Agar tenglamani qanoatlantiradigan funktsiya $F(x, y) = 0$ ko'rinishdagi munosabat orqali yoki parametrik berilgan bo'lsa, u holda ular differentsial tenglamaning integrali nomi bilan yuritiladi.

Differentsial tenglamaning yechimini analitik ko'rinishda topish aniqmas integralni hisoblashga keltiriladi. Shuning uchun ham yechim o'zgaruvchi c parametrga bog'liq bo'lib, u differentsial tenglamaning umumiy yechimi deb ataladi va quyidagi ko'rinishda yoziladi:

$$y = \varphi(x, c) \quad (8)$$

umumiy integral esa $F(x, y, c) = 0$ ko'rinishga ega bo'ladi.

Shunday qilib, differentsial tenglama yechimga ega bo'lsa, yechimni ifodalovchi funktsiyalar cheksiz ko'p bo'ladi. Bu funktsiyalardan birini ajratib olish uchun argumentni birorta qiymatiga mos keladigan yechim qiymatini ko'rsatish kerak, ya'ni

$$x = x_0 \text{ da } y(x_0) = y_0 \quad (9)$$

ko'rinishdagi shart berilishi zarur. Bunday shart boshlang'ich shart deyiladi.

Yuqorida keltirilgan (5)-(7) tenglamalardan birini (9) boshlang'ich shartni qanoatlantiruvchi $u(x) = \varphi(x)$ yechimi (yoki $F(x, u) = 0$ integrali) shu differentsial tenglamaning xususiy yechimi (yoki xususiy integrali) deb ataladi.

Differentsial tenglamaning berilgan boshlang'ich shartni qanoatlantiruvchi yechimini topish Koshi masalasi nomi bilan yuritiladi.

Shuni ta'kidlash lozimki, ko'plab amaliy masalalar yechimni analitik ko'rinishda olib bo'lmaydigan differentsial tenglamalarga keltiriladi. Bunday hollarda taqribiy yechish usullariga murojaat qilishga to'g'ri keladi. Hozirgi zamon hisoblash matematikasida differentsial tenglamalarning yechimini istalgan aniqlik bilan son ko'rinishda olish mumkin bo'lgan o'nlab, hatto yuzlab taqribiy (sonli) yechish usullari yaratilgan.

Masalan, (6) tenglamaning (9) boshlang'ich shartni qanoatlantiruvchi yechimini birorta $[a;b]$ kesmada to'rtinchi tartibli Runge-Kutta usulini qo'llab topish uchun u quyidagi rekurrent formula ko'rinishda berilgan diskret teng-lama bilan almashtiriladi:

$$y_{k+1} = y_k + \frac{h}{6} \cdot (m_1 + 2 \cdot m_2 + 2 \cdot m_3 + m_4), \quad (10)$$

$$\text{bu yerda } m_1 = f(x_k, y_k); \quad m_2 = f\left(x_k + \frac{h}{2}, y_k + m_1 \cdot \frac{h}{2}\right); \quad m_3 = f\left(x_k + \frac{h}{2}, y_k + m_2 \cdot \frac{h}{2}\right);$$

$$m_4 = f(x_k + h, y_k + m_3 \cdot h); \quad h = \frac{b-a}{n} - \text{integrallash qadami}; \quad n - \text{integrallash oralig'ining}$$

bo'linish nuqtalari soni; $x_k = a + k \cdot h$ – bo'linish (integrallash) nuqtasi; y_k – yechimning x_k nuqtadagi taqribiy qiymati; $k = 0, 1, 2, \dots, n-1$.

Chegaraviy masalalar haqida boshlang'ich ma'lumotlar

Amaliyotda shunday masalalar uchraydiki, ularning matematik modeli sifatida hosil qilingan differentsial tenglamalarning umumiy yechimidan xususiy yechimini ajratib olish uchun Koshi masalasidan emas, balki izlanayotgan funktsiya va uning hosilasini integrallash oralig'ining boshlang'ich va oxirgi nuqtasidagi qiymatlaridan foydalaniladi. Bunday masalalar chegaraviy masalalar nomi bilan yuritiladi.

Ikkinchi tartibli chiziqli o'zgaruvchi koeffitsientli va bir jinsli bo'lgan differentsial tenglama

$$y'' + p_1(x) \cdot y' + p_2(x) \cdot y = 0 \quad (36)$$

berilgan bo'lsin.

Bu yerda $p_1(x), p_2(x)$ funktsiyalar har qanday $x \in [a;b]$ uchun uzluksiz funktsiyalar deb faraz qilinadi.

Bunday tenglamalar uchun eng sodda chegaraviy shartlar umumiy holda quyidagi ko'rinishda beriladi:

$$\alpha_0 \cdot y(a) + \beta_0 \cdot y'(a) = k_0, \quad \alpha_1 \cdot y(b) + \beta_1 \cdot y'(b) = k_1, \quad (37)$$

bu yerda: $\alpha_0, \alpha_1, \beta_0, \beta_1, k_0, k_1$ lar berilgan o'zgarmas sonlar va ular bir vaqtda nolga teng bo'la olmaydilar.

Agar $k_0 = k_1 = 0$ bo'lsa, berilgan chegaraviy shartlar bir jinsli deb ataladi. Masalan, quyidagilar:

- $y(a) = y(b) = 0$;
- $\alpha \cdot y(a) = y'(a), y'(b) = -\beta \cdot y(b); \quad \alpha, \beta > 0$;
- $y'(a) = y'(b) = 0$;
- $y(a) = y(b), y'(a) = y'(b)$

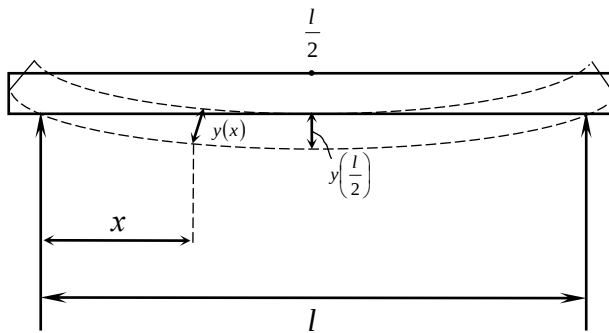
eng sodda bir jinsli chegaraviy shartlardir.

Umuman olganda chegaraviy masalalar har doim ham yechimga ega bo'lavermaydi.

Ikkita uchidan sharnirli mahkamlangan po'lat balka (1-rasm) o'z og'irlik kuchi ta'sirida egilish qonuniyatini o'rganish quyidagi ikkinchi tartibli differentsial tenglamani

$$y'' + \frac{\omega}{2E \cdot I} \cdot x(l-x) = 0 \quad (38)$$

$y(0)=0$ va $y(l)=0$ chegaraviy shartlar asosida yechishga keltiriladi.



14,1-rasm. Ikki uchidan sharnirli maxkamlangan po'lat balka

Bu yerda ω - balkaning solishtirma chiziqli massasi; l - balkaning uzunligi; e – elastiklik moduli; I - balka ko'ndalang kesimining inertsia momenti; $u(x)$ - balkaning x nuqtadagi egilish miqdori.

Oddiy differentsial tenglama va oddiy differentsial tenglamalar sistemasini yechishga mo'ljallangan Mathcad dasturi tarkibidagi standart funktsiyalar

Ko'plab differentsial tenglamalar va differentsial tenglamalar sistemasining yechimlarini analitik (aniq, ya'ni funktsiya ko'rinishda) topish mumkin. Qaralayotgan fizik jarayonni tahlil qilish, shular asosida ma'lum xulosalarga kelish uchun berilgan boshlang'ich ma'lumotlarning turli qiymat-larida, olingan analitik yechimning sonli qiymatlarini topish, ular asosida grafiklar qurish ehtiyoji tug'iladi.

Bulardan tashqari shunday differentsial tenglamalar va differentsial tenglamalar sistemalari mavjudki, ularning yechimini analitik ko'rinishda topib bo'lmaydi. Shuning uchun ham differentsial tenglamalarni integrallash-ning taqribiy usullari keng tarqalgan.

Mathcad dasturi tarkibida birinchi tartibli oddiy differentsial tenglamalar, yuqori tartibli oddiy differentsial tenglamalar va birinchi tartibli oddiy differentsial tenglamalar sistemasi uchun Koshi masalasini hamda chegaraviy masalalarni sonli yechishga mo'ljallangan o'ndan ortiq standart funktsiyalar mavjud bo'lib, ularning asosiylari quyida keltirilgan.

□ *rkfixed* (y, x_1, x_2, m, D) – bu funktsiya birinchi tartibli oddiy differentsial tenglama yoki birinchi tartibli n ta oddiy differentsial tenglamalar sistemasi uchun Koshi masalasini berilgan kesmada to'rtinchi tartibli Runge-Kutta usulini qo'llab, integrallash qadami o'zgarmas bo'lgan hol uchun yechadi.

Bu yerda shuni ta'kidlash lozimki, *rkfixed* funktsiyasi yordamida olingan sonli yechim $(m+1)$ satr va $(n+1)$ ta ustunga ega bo'lgan matritsaning elementlari ko'rinishida beriladi. Matritsaning birinchi ustuni argument x ning integrallash oralig'iga tegishli qiymatlari, ya'ni $x_0, x_1, x_2, \dots, x_n$ larni (boshlang'ich va integrallash nuqtalarini) o'z ichiga oladi. Ikkinchi ustunda $u_1(x)$ funktsiyaning (ya'ni $u(x)$ funktsiyaning), uchinchi ustunda $u_2(x)$ funktsiyaning (ya'ni $y'(x)$ funktsiyaning), to'rtinchi ustunda $u_3(x)$ funktsiyaning (ya'ni $y''(x)$ funktsiyaning) va hokazo oxirgi ustunda $u_n(x)$ funktsiyaning (ya'ni $u^{(n-1)}(x)$ funktsiyaning) x ning yuqoridagi qiymatlariga mos qiymatlari joylashgan bo'ladi.

Agar differentsial tenglama birinchi tartibli bo'lsa, olingan sonli yechim ikkita ustunli matritsa elementlari shaklida ifodalanadi. Birinchi ustunda argument x ning qiymatlari ($x_i = x_0 + i \cdot h$, $h = (x_2 - x_1)/m$), ikkinchi ustunda esa ana shu qiymatlarga mos yechimning qiymatlari $y_i = y(x_i)$ joy oladi ($i = 0, 1, \dots, m$).

- *Rkadapt* (u, x_1, x_2, m, D) - bu funktsiya birinchi tartibli oddiy differentsial tenglama yoki birinchi tartibli n ta oddiy differentsial tenglamalar sistemasi uchun Koshi masalasini berilgan kesmada to'rtinchi tartibli Runge-Kutta usulini qo'llab, integrallash qadamini avtomatik tanlash yo'li bilan yechadi.
- *Bulstoer* (u, x_1, x_2, m, D) - bu funktsiya birinchi tartibli oddiy differentsial tenglama yoki birinchi tartibli n ta oddiy differentsial tenglamalar sistemasi uchun Koshi masalasini berilgan kesmada Bulirish-Shter usulini qo'llab, integrallash qadami o'zgaras bo'lgan hol uchun yechadi.

Ushbu *rkfixed*, *Rkadapt* va *Bulstoer* funktsiyalarining argumentlari bir xil ma'noni anglatadi va masalaning matematik qo'yilishi bo'yicha quyidagicha aniqlanadi: $y = (y_{0,1}, y_{0,2}, \dots, y_{0,n})^T$ - komponentlari berilgan boshlang'ich shartlardan tashkil topgan vektor funktsiya; x_1, x_2 - mos ravishda integrallash oralig'ining boshlang'ich va oxirgi qiymati; m - integrallash nuqtalari soni, ya'ni integrallash oralig'i $[x_1; x_2]$ ning o'zgaras qadam bilan bo'linish nuqtalari soni;

$$D(x, y) = (f_1(x, y_1, y_2, \dots, y_n), \dots, f_n(x, y_1, y_2, \dots, y_n))^T \quad (39)$$

komponentlari (tashkil etuvchilari) differentsial tenglamalar sistemasi-ning o'ng tomonida turgan funktsiyalardan iborat bo'lgan n ta satr va 1 ta ustundan iborat vektor funktsiya; x - skalyar miqdor; $uqu(x)$ – izlanayotgan vektor funktsiya.

Birinchi tartibli $y' = f(x, y)$ tenglama uchun $D(x, u)$ funktsiya

$$D(x, y) = f(x, y) \quad (40)$$

ko'rinishda yoziladi.

Odesolve funktsiyasi yordamida ixtiyoriy tartibli oddiy differentsial tenglama va birinchi tartibli oddiy differentsial tenglamalar sistemasi uchun Koshi masalasini yechish texnologiyasi

Mathcad dasturi tarkibida n –tartibli (n q 1, 2, ...) oddiy differentsial tenglamalar va birinchi tartibli oddiy differentsial tenglamalar sistemasini sonli yechish uchun mo'ljallangan *Odesolve* funktsiyasi mavjud bo'lib, u umumiy holda quyidagi ko'rinishda yoziladi:

$$Odesolve ([y], x, b, [m])$$

Bu yerda u – berilishi shart bo'lmagan va nomi qidirilayotgan funktsiya nomi-dan, koordinatalari berilgan boshlang'ich shartlardan iborat vektor (oddiy differentsial tenglamalar sistemasini yechishda uning berilishi shart); x – erkli o'zgaruvchi; b - integrallash oralig'ining oxirgi qiymati; t – berilishi shart bo'lmagan, qiymati esa integrallash qadamlari sonini bildiruvchi butun son (integrallash oralig'i $[a; b]$ ni bo'linishlar soni) bo'lib, sonli yechimni yuqori aniqlik bilan olish uchun xizmat qiladi. (t ning qiymati ortishi bilan aniqlik ham ortadi, lekin shu bilan birga, integrallash uchun sarflanadigan komp'yuter vaqti ham ortib boradi).

Odesolve funktsiyasi *Given* kalit so'z bilan birgalikda ishlatiladi (*Given* –berilgan, berilgan ma'lumotlar ma'nolarini bildiradi). Amaliyotda *Given* va *Odesolve* juftlik

oralig'iga berilgan differentsial tenglama yoki ularni sistemasi va berilgan boshlang'ich shartlar yoziladi (tenglik belgisini yozishda mantiqiy amal belgilari panelidagi tenglik belgisidan yoki $[Ctrl++]$ buyruqdan foydalaniladi). Tenglama va boshlang'ich shartlar tarkibiga kiruvchi kattaliklarning qiymatlari *Given* kalit so'zdan avval sonli tenglik belgisi ($:=$) yordamida kiritiladi.

Masalan, (18) va (21) tengliklar bilan berilgan p – tartibli differentsial tenglama uchun Koshi masalasining *Given – Odesolve* juftligi yordamida yechish algoritmi umumiy holda quyidagi ko'rinishda yozilishi mumkin:

$$\begin{aligned} x_0 &:= a \\ \text{Given } F(x, y, y', y'', \dots, y^{(n)}) &= 0 \\ y(x_0) = y_0 \quad y''(x_0) = y'_0 \quad \dots \quad y^{(n-1)}(x_0) &= y_0^{(n-1)} \\ y &:= \text{Odesolve}(x, b) \end{aligned}$$

Vektor shaklida (14) va (15) tengliklar bilan berilgan p ta birinchi tartibli differentsial tenglamalar sistemasi uchun Koshi masalasini yechish algoritmi quyidagi amallar ketma-ketligidan iborat bo'ladi:

$$\begin{aligned} x_0 &:= a \\ \text{Given } Y'(x) &= F(x, y) \\ Y(x_0) &= Y_0 \\ Y &:= \text{Odesolve}(Y_0, x, b) \end{aligned}$$

$\frac{d}{dx}$

$\frac{d^n}{dx^n}$

Hosila belgisini ko'rsatish uchun klaviaturaning chap tomonidagi ikkinchi qatorning birinchi tugmasidan (' belgisidan) yoki hisoblash panelidagi $\frac{d}{dx}$ va $\frac{d^n}{dx^n}$ operatorlarning biridan foydalanish yoki bu operatorlarga mos $[Shift + /]$ va $[Ctrl + Shift + /]$ buyruqlardan birini klaviatura yordamida kiritish kifoya.

Savollar:

1. Differentsial tenglamani tushuntirib bering.
2. Differentsial tenglamaga qo'yiladigan shartlar.
3. Hususiy hosilali differentsial tenglamani tushuntiring.

15-MARUZA

Mavzu: AutoCAD foydalanuvchi interfeysi.

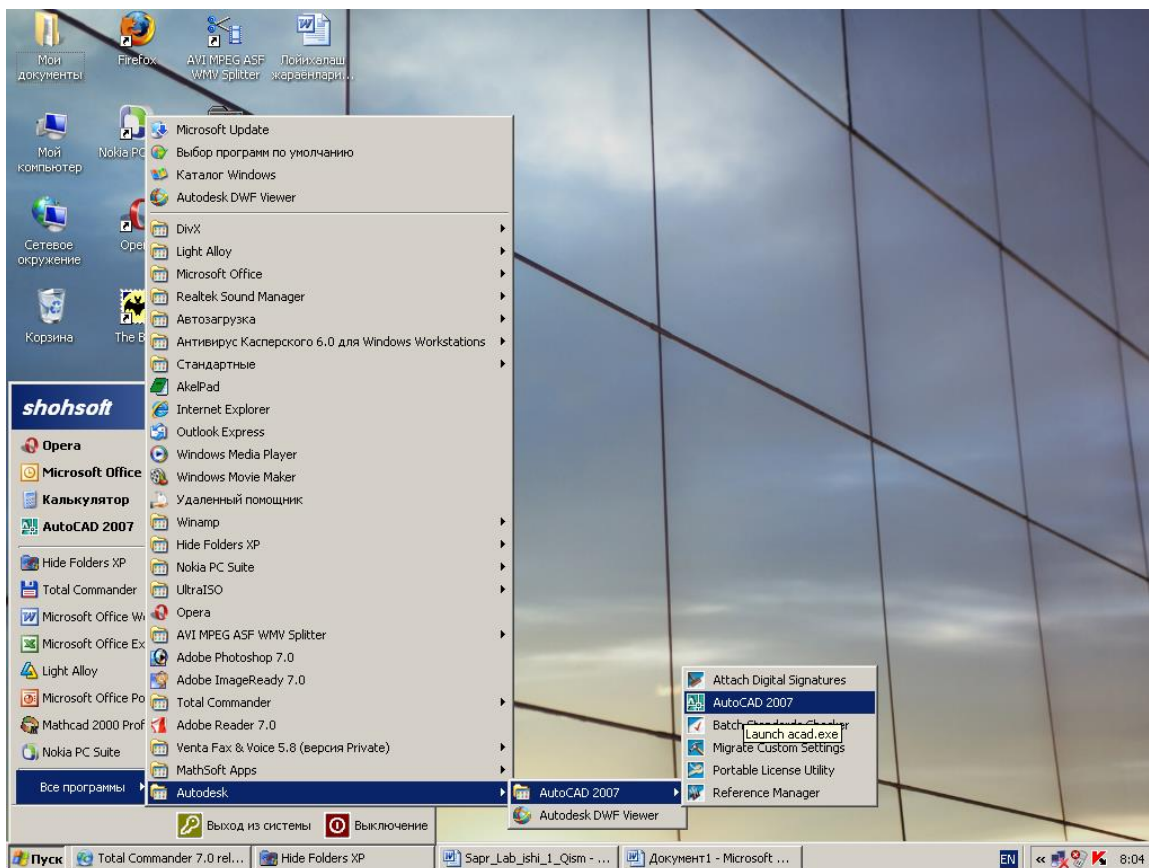
Reja:

1. AutoCAD tizimi ishi bilan tanishish
2. Menyu tarkibini o'rganish va interfeys bilan ishlash tartibi bilan tanishish
3. AutoCAD tizimini boshqarishning asosiy prinsiplari bilan tanishish

AutoCAD tizimini ishga tushirish.

AutoCAD 2007 tizimini ishga tushirishning standart usulida quyidagi amallar ketma – ket bajariladi:

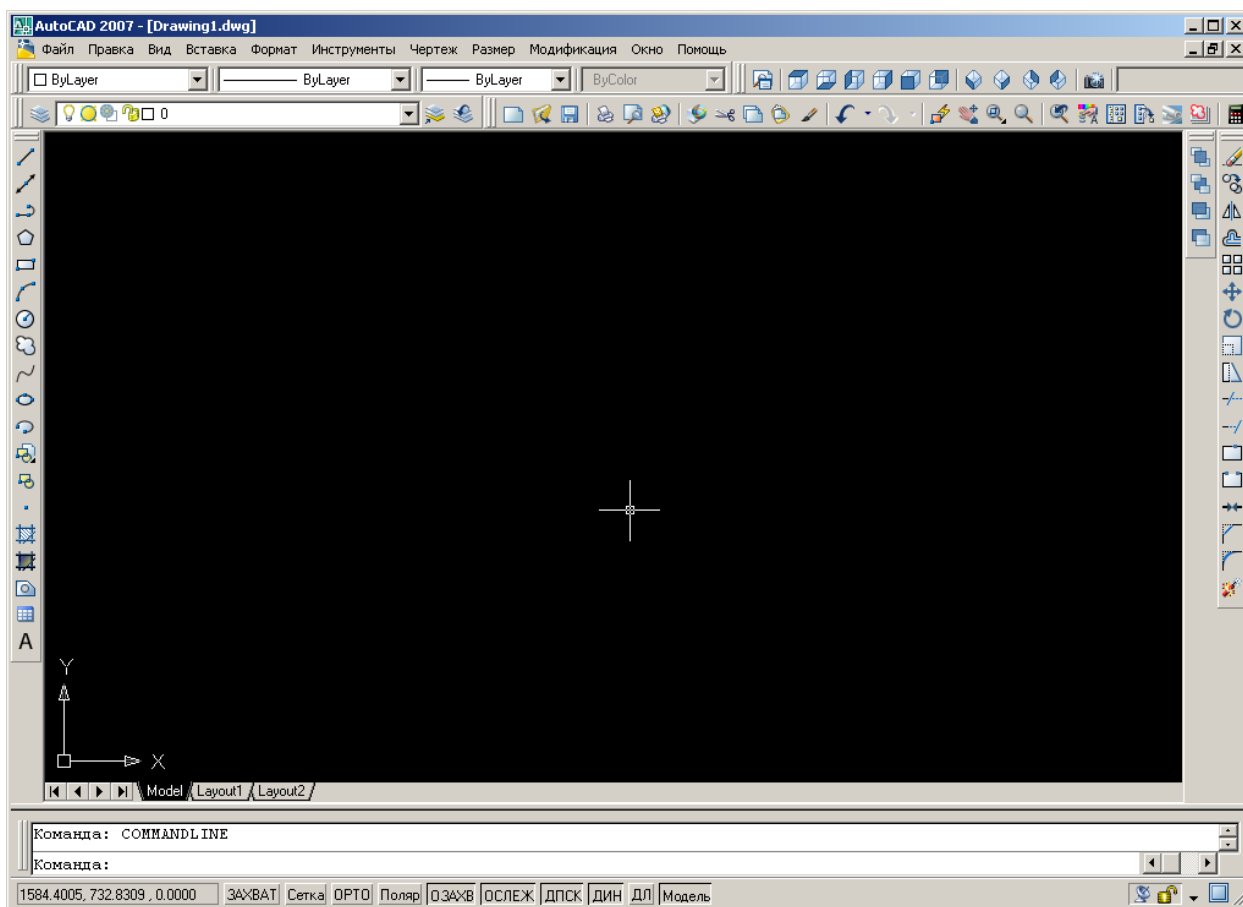
1. Start (Pusk) tugmasi bosiladi (15.1-rasm).
2. All Programs (Programmi) bo'limiga kiriladi.
3. Autodesk bo'limiga kiriladi.
4. AutoCAD 2007 dasturi tanlanadi.



AutoCAD 2007 tizimini yorlig'i

AutoCAD 2007 tizimini yorliq yordamida ham ishga tushirish mumkin. Buning uchun Rabochiy stol menyusidagi AutoCAD 2007 tizimi yorlig'i ustida "Sichqon"cha

chap tugmasi ikki marotaba tez-tez bosib yuklanadi. Natijada AutoCAD 2007 dasturning grafik interfeysi (15.2-rasm) namoyon bo'ladi.



15.2-rasm. Dasturning bosh oynasi ya'ni loyihalash muhiti.

Ushbu loyihalash muhitining tarkibiga quyidagi asosiy elementlar kiradi:

1. Muharrirlanayotgan chizma (fayl) nomi ko'rsatilgan sarlavha;
2. Asosiy menyu;
3. Asboblarning standart paneli;
4. "Ob'yektning xususiyati" paneli;
5. "Chizish" paneli;
6. "O'zgartirish" paneli;
7. Muloqotlar paneli (buyruqlar satri);
8. Holatlar satri;
9. Asosiy ishchi maydon;
10. Chizmadagi joriy holatni ko'rsatuvchi kursor(sichqoncha) holati.

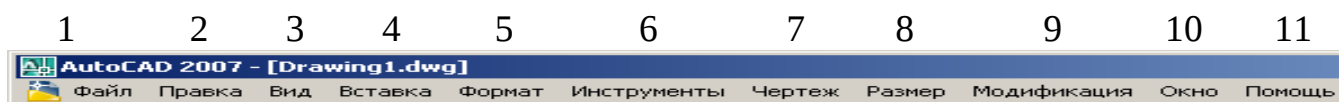
AutoCAD 2007 tizimini interfeysi rostlanuvchan bo'lib, uning ko'rinish 2-rasmdagidan farq qilishi mumkin.

Foydalanish interfeysi stoli

AutoCAD ning asosiy menyusiga quyidagilar kiradi:

AutoCAD 2007 tizimi interfeysining birinchi satrida  [Drawing1.dwg] sarlavha chiqariladi, bu yerda 'Drawing1' muharrirlanayotgan chizma (fayl) nomi, '.dwg' esa fayl kengaytmasidir.

AutoCAD 2007 tizimi interfeysining ikkinchi satrida iyerarxik menyu satri joylashgan (15.3-rasm) u quyidagi bo'limlardan tashkil topgan:



15.3-rasm.

1. “Файл” – fayllar bilan ishlash menyusi;
2. “Правка” – Windows stolidagi grafik maydon qismlarini taxrir qilish menyusi;
3. “Вид” – Ekran ko’rsatgichlarini boshqarishda kerakli asboblar paneli va boshqa buyruqlarni o’rnatadi;
4. “Вставка” – ilovadagi va tashqi obektlarni bloklarga qo’yishni ta’minlash;
5. “Формат” – rang va chiziq turlari, matn holatini va o’lchamini boshqarish, o’lchamlar birligini o’rnatish, chizma chegaralarini aniqlash kabi buyruqlar menyusi;
6. “Инструменты” – ekranda foydalanishda tizimlarni boshqarish buyruqlari menyusi. Ular yordamida muloqot darchasidan foydalanib, chizma ko’rsatgichini o’rnatish kabi buyruqlar bajariladi;
7. “Чертеж” – turli shakllar chizish va hajmini o’zgartirish kabi buyruqlarni bajaradi;
8. “Размер” – o’lcham ko’rsatgichlarini boshqarish va ularni qo’yish buyruqlari ochiladi;
9. “Модификация” – chizma elementlarini o’zgartirish – chizmani va undagi yozuvlarni tarir qilish buyruqlari ochiladi;
10. “Окно” - bir vaqtda foydalanishda bo’lgan axborotlarni fayldan faylga o’tib ularni ochadi;
11. “Справка” – AutoCAD 2007 dasturi haqida yangi foydalanuvchilar uchun to’liq ma’lumot berilgan.

Standart asboblar paneli.

Standart asboblar paneli asosiy menyu ostida joylashgan (15.4-rasm). Asboblarning standart panelida ko’p ishlatiladigan menyu buyruqlarining chaqirish uchun maxsus tugmachlar joylashtirilgan.



15.4-rasm.

1. “Новый” - yangi list ochish buyrug’ tugmasi;
2. “Открыть (Ctrl+O)” – mavjud faylni ochish buyrug’i;
3. “Сохранить (Ctrl+S)” - faylni hotirada saqlash buyrug’i;
4. “Печать (Ctrl+P)” – chizmani qog’ozga chiqarish tugmasi;
5. “Настройки печати”- chizmani chop qilishga tayyorlash;
6. “Публикация”- DWF formatida chop qilish;

7. “Вырезать (Ctrl+X)”- chizmadan belgilab olinganlarni – elementlarni buferga kesib olish;
8. “Копировать в буфер (Ctrl+C)”- tanlab olingan elementlarni buferga nusxasini olish;
9. “Вставить из буфера (Ctrl+V)”- buferdagi nusxani belgilangan o’ringa qo’yish;
10. “Свойства группы”- ob’ekt haqidagi ma’lumotlarni inobatga olish;
11. “Редактор блоков” – bo’limlarni tahrir qilish
12. “Отменить действие”- oxirgi amalni bekor qilish;
13. “Повторить действие”- oxirgi bekor qilingan amalni qayta tiklash;;
14. “Панорама реального времени”- foydalanuvchiga model fazosini-chizmani qulay joyga siljitish;
15. “Приближение реального времени”- ayni vaqtda ko’rinishlarni kattalashtirish yoki kichiklashtirish;
16. “Приближение по окна”- ekran masshtabi;
17. “Предыдущее приближение”- dastlabki masshtabga qaytish;
18. “Свойства (Ctrl+1)”- xossalar;
19. “Центр дизайн- (Ctrl+ 2)”- dizayn – markaz;
20. “Палитры инструментов (Ctrl+3)”- uskunalar palitrasi;
21. “Менеджер набора листов (CTRL+4)” - matn stillari boshqaruvchisi
22. “Менеджер набор разметки”- o’lchamlar stillari boshqaruvchisi;
23. “Быстрые расчет”- chizma kordinatalarini aniqlash;
24. “Помощь”- yordam;

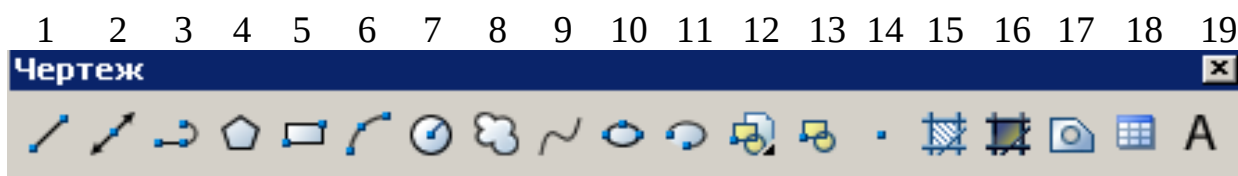
“Слой”- “Свойства” paneli(15.5-rasm)



15.5-rasm.

1. “Менеджер свойств слоя”- qatlam xossalari menedjeri;
2. “Создать слой”- ekranda qatlam yaratish;
3. “Сделать слой объекта текущим”-ob’ekt qatlamini joriy qatlamga aylantirish;
4. “Предыдущий слой”- dastlabki (oldingi) qatlam;
5. “Цвета”- tasvirdagi chiziqlarga rang berish;
6. “Типы линей”- tasvirdagi chiziqlarga tip berish;
7. “Толщина линии”- tasvirdagi chiziqlarga yo’g’onlik berish;

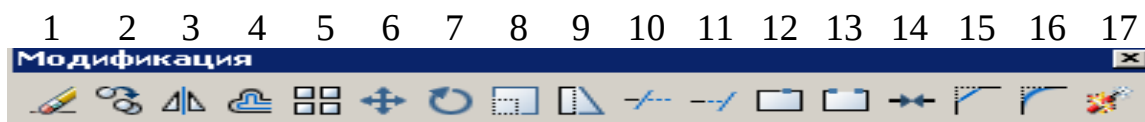
“Чертеж”- “Chizish” paneli(15.6-rasm)



15.6-rasm.

1. “Линия”- chiziq (kesma) chizish tugmasi;
2. “Линия конструкции”- to’g’ri chziq chizish tugmasi;
3. “Полилиния”- ko’p chiziq chizish tugmasi;
4. “Полигон”- ko’p burchak chizish tugmasi;
5. “Прямоугольник”- to’rtburchak chizish tugmasi;
6. “Дуга”- yoy chizish tugmasi;
7. “Окружность”- doira chizish tugmasi;
8. “Регион”- soha chizish tugmasi;
9. “Сплайн”- egri chiziq chizish tugmasi;
10. “Эллипс”- ellips chizish tugmasi;
11. “Эллипсоидная дуга”- ellipsoid yoy chizish tugmasi;
12. “Вставить блок”- blokni qo’yish tugmasi;
13. “Сделать блок”- blok yaratish tugmasi;
14. “Точка”- nuqta qo’yish tugmasi;
15. “Штрих”- kesim va qirqim yuzalarini shtrixlash tugmasi;
- 16 “Градиент” -
17. “Область”- 3D ob’ektiga soha ochish tugmasi;
- 18 “Таблиц ” - Jadvallar tashkil etish;
19. “Многостроковый текст”- ko’p satrli yozuvlar bajarish tugmasi.

“Модификация”- “O’zgartirish” paneli (15.7-rasm)



15.7-rasm.

1. “Стереть”- tanlangan ob’ektni o’chirish tugmasi;
2. “Копировать объект”- ob’ektdan nusxa olib ko’chrish tugmasi;
3. “Отражение”- ob’ektga simmetrik tasvir yasash tugmasi;
4. “Сдвиг”- tanlangan ob’ektni siljitish tugmasi;
5. “Массив”- ob’ektning tasvirini ko’paytirib tasvirlash tugmasi;
6. “Переместить”- tanlangan ob’ektni ko’chrish tugmasi;
7. “Вращать”- ob’ektni biror burchakka aylantirish (burash) tugmasi;
8. “Масштаб”- ob’ektning tasvirlarini va o’lchamlarini o’zgartirish tugmasi;
9. “Растяжение”- tanlangan ob’ektni uzaytirish tugmasi;
10. “Обрезка”- ob’ektning ortiqcha qismini kesib tashlash buyrug’ining tugmasi;
11. “Расширение”- tanlangan ob’ektni kengaytirish tugmasi;
12. “Разорвать в точке”- ob’ektni nuqtada uzish tugmasi;
13. “Разорвать”- ob’ektni nuqtalar oralig’ida uzish tugmasi;
14. “Присоединит” -
15. “Фаска”- burchak hosil qilib kesishuvchi chziqlarning burchagi faskasini olish tugmasi;

16. “Кромка”- ob’ektlardagi burchaklarni aylana yoyi yordamida yumoloqlash tugmasi;
17. “Взорвать(Разорвать)”- ob’ektlarni birlashtiruv qismlarini uzib olib yo’qotish tugmasi.

AutoCAD tizimida buyruqlar berishning 3 ta usulidan foydalanish mumkin:

- iyerarxik menyu tizimi yordamida;
- uskunalar panellari tizimi yordamida;
- buyruqlar satrida buyruq yozish orqali.

Har 3 ta usulda ham natija bir xil bo’ladi. Masalan, chiziq chizish buyrug’ni \Draw\Line orqali, yoki Drawing uskunalar paneli yordamida, yoki buyruqlar satrida Line komandasini berish orqali chiziq chizishni amalga oshirish mumkin.

Klaviatura yordamida ma’lumot kiritish “Enter” tugmasini bosish orqali yakunlanadi. Buyruqlar satrida bir yoki bir nechta komandalarni kiritish talab qilinganda, komandalarni bosh harflari terilib “Enter” tugmasini bosiladi. Masalan, masshtablashtirish rejimiga o’tish Reference komandasi o’rnida “R” va “Enter” tugmasini bosish orqali amalgam oshiriladi.

Savollar:

- 1. AutoCAD dasturi qanday tartibda yuklanadi va undan qanday chiqiladi?**
- 2. Kompyuter qanday tartibda elektr tarmog’iga ulanadi va u qanday tartibda o’chiriladi?**
- 3. Foydalanish interfeysi – stoli qanday elementlardan iborat va ulart yordamida qanday amallar bajariladi?**

16-MARUZA

Mavzu: Umumiy holatlar. O’lchov birliklari. Tizim vazifasi

Reja:

- 1. Umumiy holatlar.**
- 2. O’lchov birliklari.**
- 3. Tizim vazifasi**

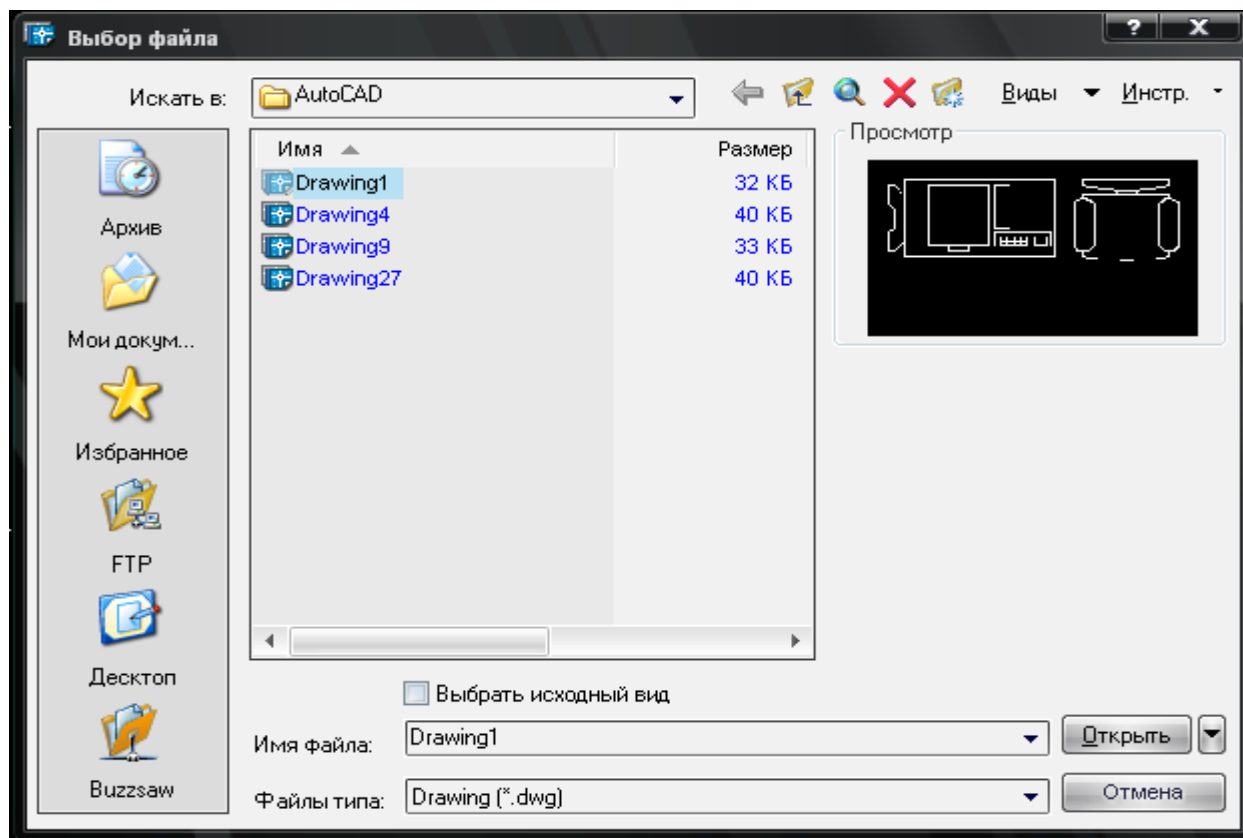
AutoCADda chizmalarni boshqarish.

Yangi chizmalar yaratishdan oldin mavjud chizmalarni xotiraga yuklash, ushbu chizmani boshqa nom bilan saqlash va AutoCADda ishni yakunlash bilan tanishamiz.

Mavjud chizmani ochish uchun quyidagi usullardan biri qo’llanadi:

- Standart uskunalar panelidagi  (Open-Открыть) tugmani bosish yordamida;
- File menyu bo’limining Open (File-Open) komandasi yordamida;
- Buyruqlar oynasiga Open komandasini kiritish orqali;
- Ctrl va O klavishlarni bir vaqtda (Ctrl+O) bosish orqali.

Natijada Select File (Выбор файла) muloqat oynasi ochiladi (16.1-rasm).



16.1-rasm.

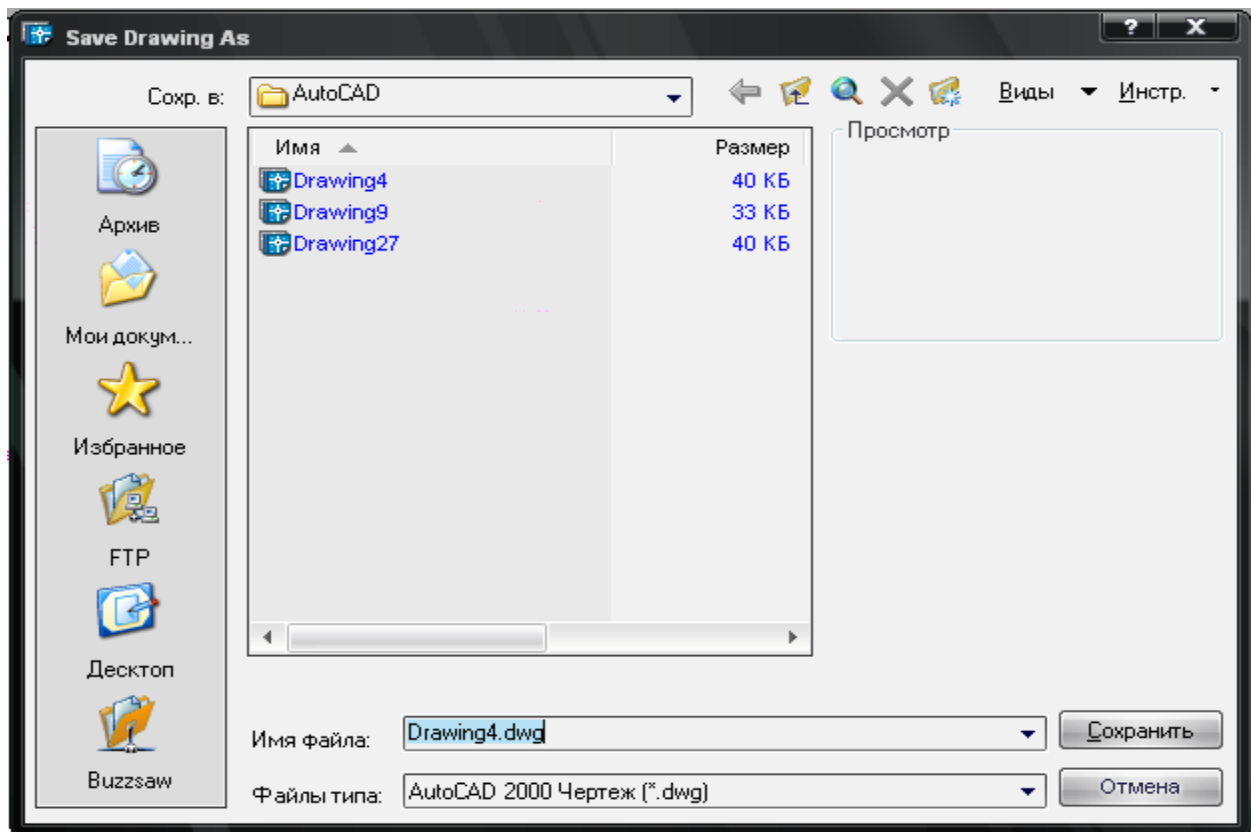
Ochilgan muloqat oynasidan tegishli fayl tanlanadi, uni xotiraga yuklamasdan oldin chizmaning ko'rinishini oynaning (Просмотр) qismida ko'zdan kechirish mumkin, buning uchun tanlangan fayl ustida kursor tugmasini bosish etarli.

Tanlangan faylni xotiraga yuklash uchun fayl nomi ustida kursorni ikki marta bosiladi yoki faylni ajratib keyin Open tugmasi bosiladi, natijada tanlangan chizma ekranda namayon bo'ladi.

Chizmani saqlashning bir nechta usullari mavjud:

- Standart uskunalar panelidagi  (Save-Сохранить) tugmani bosish yordamida;
- File menyu bo'limining Save (File- Save) komandasi yordamida;
- Buyruqlar oynasiga Save komandasini kiritish orqali;
- Ctrl va S klavishlarni bir vaqtda (Ctrl+S) bosish orqali.

Faylni saqlashda sistema chizmani avtomatik ravishda DrawingN nom bilan saqlaydi, bu erda N joriy ish seansidagi chizma nomeri. Chizmani boshqa biror nom bilan saqlash uchun Menyu bo'limining Save Drawing As (Сохранение чертежа) bandini tanlaymiz, natijada faylni saqlash muloqat oynasi ochiladi(16.2-rasm).



16.2-rasm.

File name (Имя файла) satriga chizma uchun tanlagan nomni kiritamiz va Save(Сохранить) tugmasini bosamiz, natijada faylni doimiy xotirada saqlanadi.

AutoCAD dasturidan chiqishning quyidagi usullari mavjud:

- File- Exit(Файл-Выход);
- Alt+F4 yoki Ctrl +Q;
- Komandalar oynasiga QUIT (Покинуть) yoki EXIT (ВЫХОД) buyruqlari yordamida;
- AutoCAD dasturining tizimli tugmasini yopish orqali.

AutoCAD tizimida chizmalar yaratish usullari.

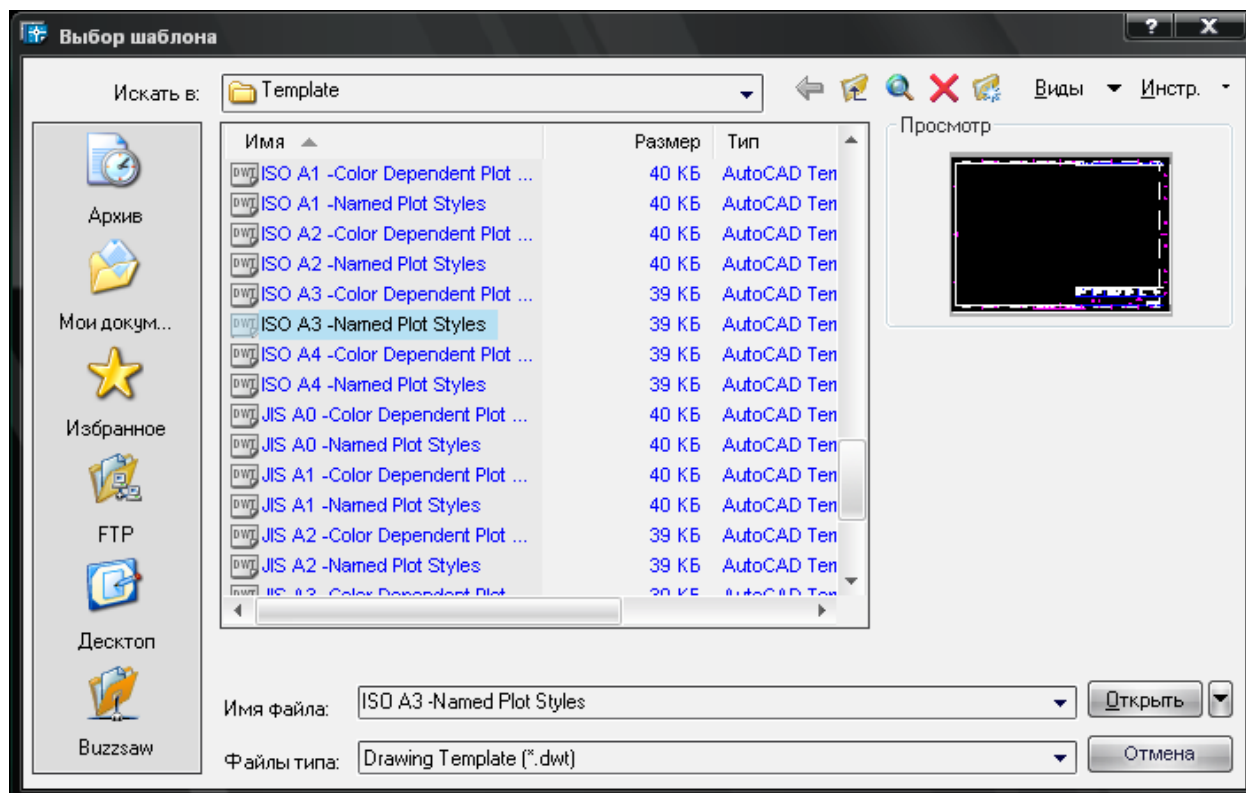
Shablon yordamida chizma yaratish.

AutoCAD dasturida har qanday chizma shablon (template) asosida yaratiladi. Chizma tayyorlash jarayonida ushbu shablonlardan foydalanish mumkin, bu loyihalash samaradorligini oshirishga yordam beradi.

Yangi chizma yaratishning bir nechta usullari mavjud:

- Standart uskunalar panelidagi  (New-Создать) tugmani bosish yordamida;
- File menyu bo'limining New (File- New) komandasi yordamida;
- Buyruqlar oynasiga New (Создать) komandasini kiritish orqali;
- Ctrl va N klavishlarni bir vaqtda (Ctrl+N) bosish orqali.

Natijada Select template (Выбор шаблона) muloqat oynasi ochiladi(16.3-rasm).



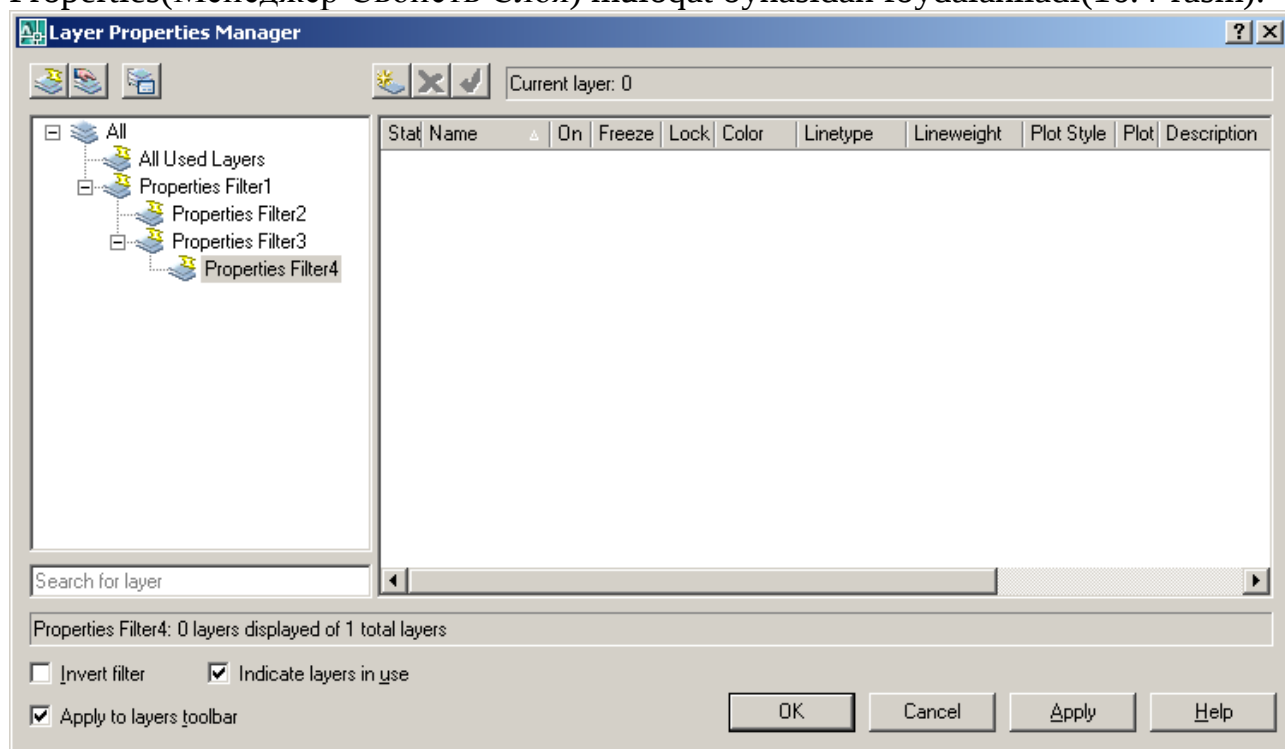
16.3-rasm.

Yangi chizma yaratish uchun taqdim etilgan shablonlar ro'yxatidan keraklisi tanlab olinadi va chizma sohasiga yuklandi.

Chizma parametrlarini rostdash.

Yangi qatlamlar yaratish.

AutoCADda yaratiladigan chizmalar qatlamlar ko'rinishida amalga oshiriladi. Har bir qatlam umumiy chizmani bir qismini tashkil qiladi. Qatlamlar tizimini yaratish/rostdash uchun FormatLayer(Формат/Слой...) komandasi va Layer & Linetype Properties(Менеджер Свойств Слой) muloqat oynasidan foydalaniladi(16.4-rasm).



16.4-rasm.

Muloqat oynasida quyidagi komandalardan foydalanish imkoniyati mavjud:

- New(Новый) – yangi qatlam yaratish;
- Delete(Удалить) _ mavjud qatlamni yo'qotish.

Yangi qatlam yaratilayotganda yoki muloqat panelining Details(Подробности) blokida mavjud bo'gan parametrlarni o'zgartirishda quyidagilarni ko'rsatish zarur:

- qatlam nomini(Name-Имя);
- qatlamning joriy rangi (Color-Цвет);
- qatlam chizig'ining joriy tipi(Linetype-Тип Линии);
- qatlam xarakteristikasi.

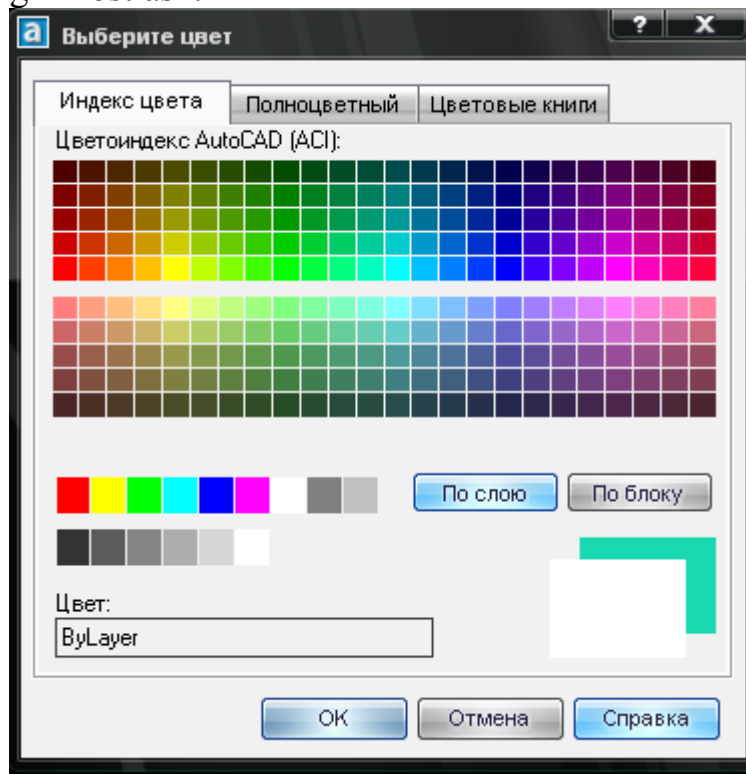
Details blokida qatlamning quyidagi xarakteristikasi ko'rsatiladi:

- qatlam qo'shilgan(On); qatlam ko'rinmas holatda(o'chrilgan);
- muzlatilgan-zamoroven (Freeze in all viewports); muzlatilgan qatlam ko'rinmas holatda va undan foydalanish mumkin emas ya'ni uni taxrirlab bo'lmaydi;
- qatlam yopilgan(Lock); yopilgan qatlam ko'rinarli holatda lekin uni taxrirlab bo'lmaydi.

Qatlam bir-biriga bog'lik bo'lmagan holda qo'shilish/o'chrilish, taxrirlanisi mumkin. Tayin vaqtda faqat bitta qatlam-joriy qatlam bilan ishlash mumkin. Joriy qatlamni rostlash (nastroyka) jarayonida tanlash mumkin. Buning uchun muloqat panelining Current tugmasidan foydalaniladi.

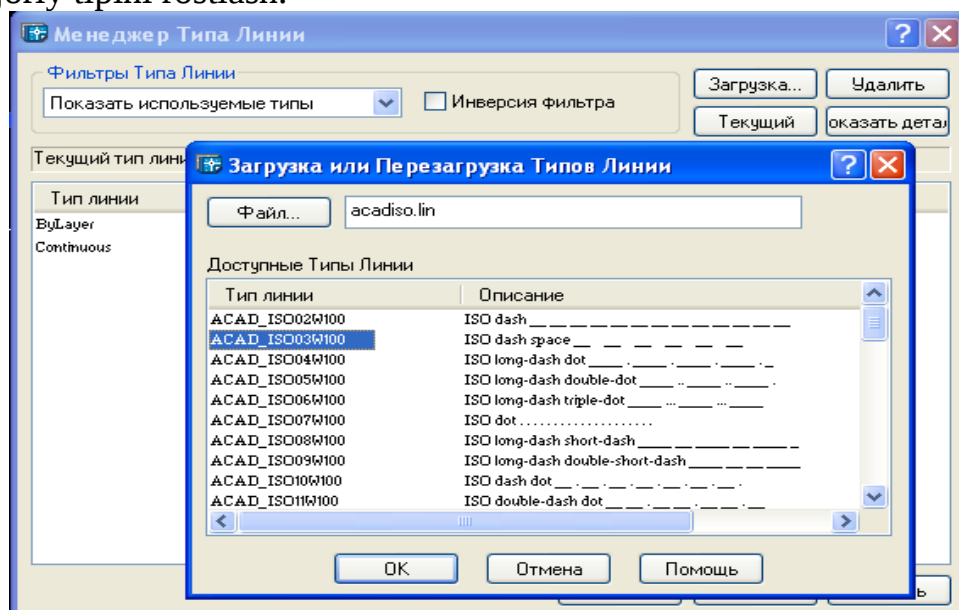
Tahrirlash bosqichida qatlam xarakteristikalarini o'zgartirish uchun ob'ektlarning xossalar satridan foydalaniladi. Hossalar satrida qatlamlar ro'xati joylashgan bo'lib, bunda joriy qatlam rang bilan ajralib turadi. Kerakli qatlamni joriy qatlam qilish uchun uni kursor yordamida tanlash kerak.

Ob'ektning joriy rangini rostlash.



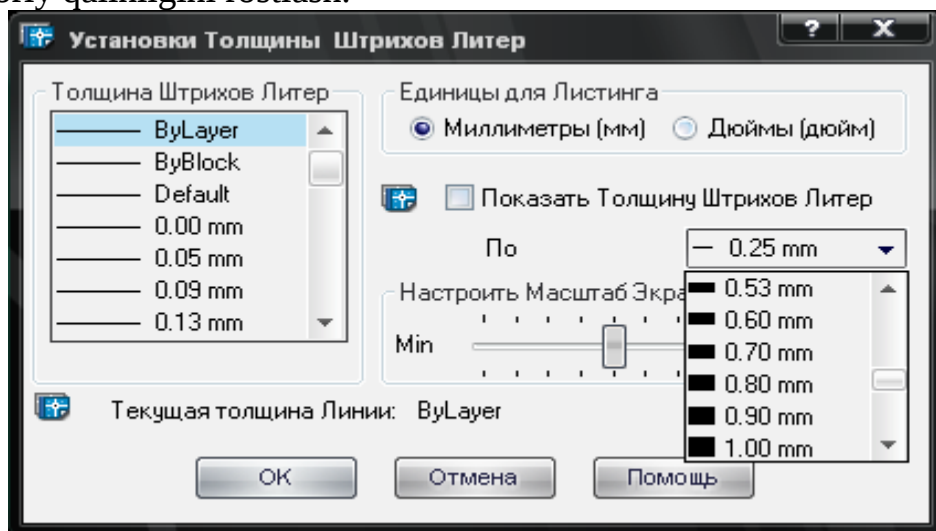
16.5-rasm.

Chiziqning joriy tipini rostlash.



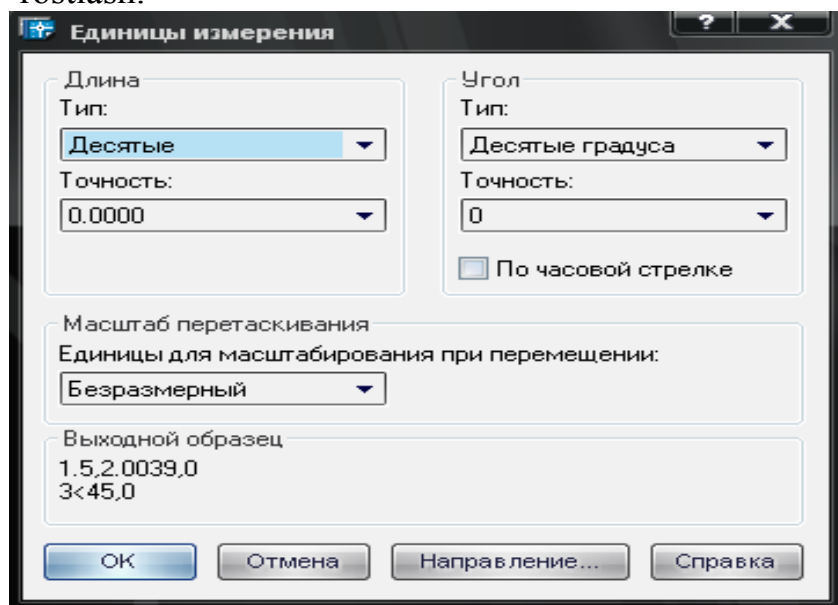
16.6-rasm.

Chiziqning joriy qalinligini rostlash.



16.7-rasm.

O'lchov birligini rostlash.

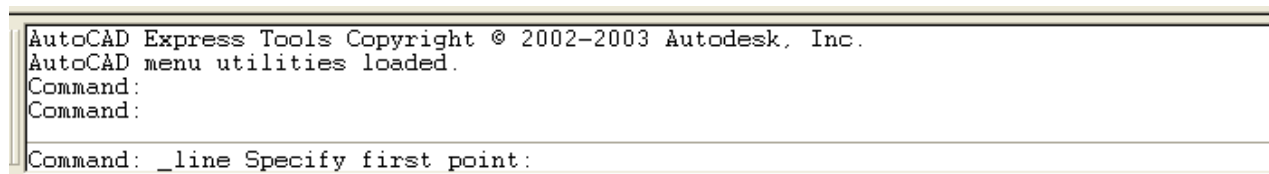


16.8-rasm.

Ekranida AutoCAD dasturi yordamida sodda chizmalar yaratish.

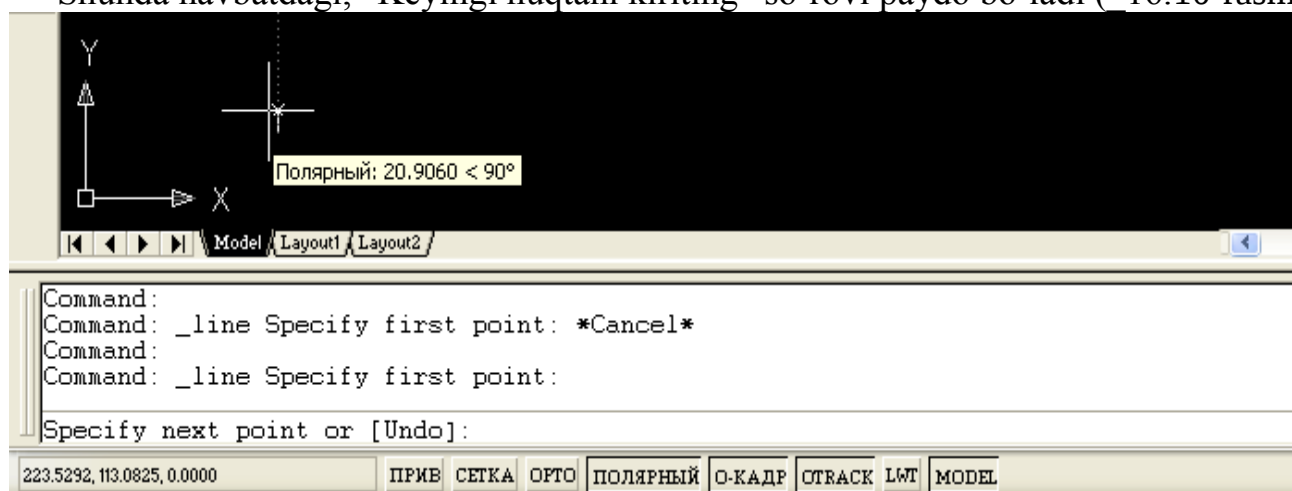
Ekranida AutoCAD dasturida biror kesma chizish buyrug'i quyidagi algoritm asosida amalga oshiriladi:

1. “Линия”- kesma chizish tugmasi yuklangach, muloqotlar darchasida “Boshlang'ich nuqtani kiriting” so'rovi paydo bo'ladi (9-rasm).



16.9-rasm.

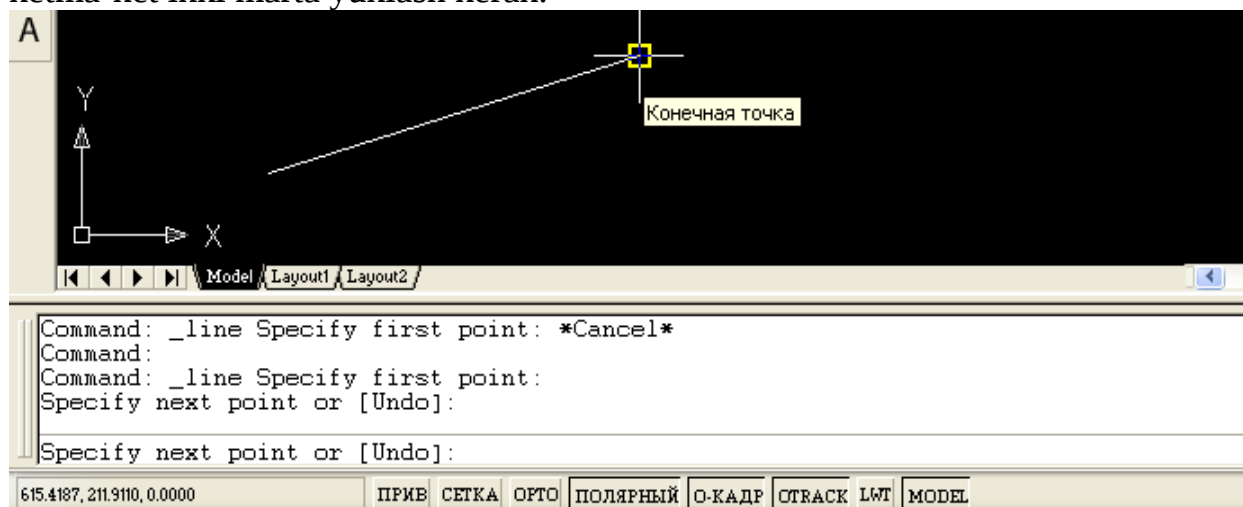
Unga javoban kesmani dastlabki nuqtasining (x1,y1) koordinatalarini terib yoki “Sichqon” yordamida kursor nishoni bilan ixtiyoriy (x1i,y1i) koordinatalar kiritiladi. Shunda navbatdagi, “Keyingi nuqtani kiriting” so'rovi paydo bo'ladi (16.10-rasm).



16.10-rasm

2. Bu so'rovga ham dastlabki nuqtaning koordinatalarini kiritgan kabi, (x2,y2) yoki (x2i,y2i) koordinatalari kiritiladi va ekranida kesma paydo bo'ladi (16.11-rasm).

Muloqotlar darchasida yana ikkinchi to'g'ri chiziqni chizish uchun navbatdagi nuqtasini kiritishni so'raydi. Bunday nuqtalarni ketma-ket kiritib, ko'plab kesmalarni hosil qilish mumkin. Kesma chizish buyrug'dan chiqish uchun “Enter” yoki “Esc” tugmasini ketma-ket ikki marta yuklash kerak.

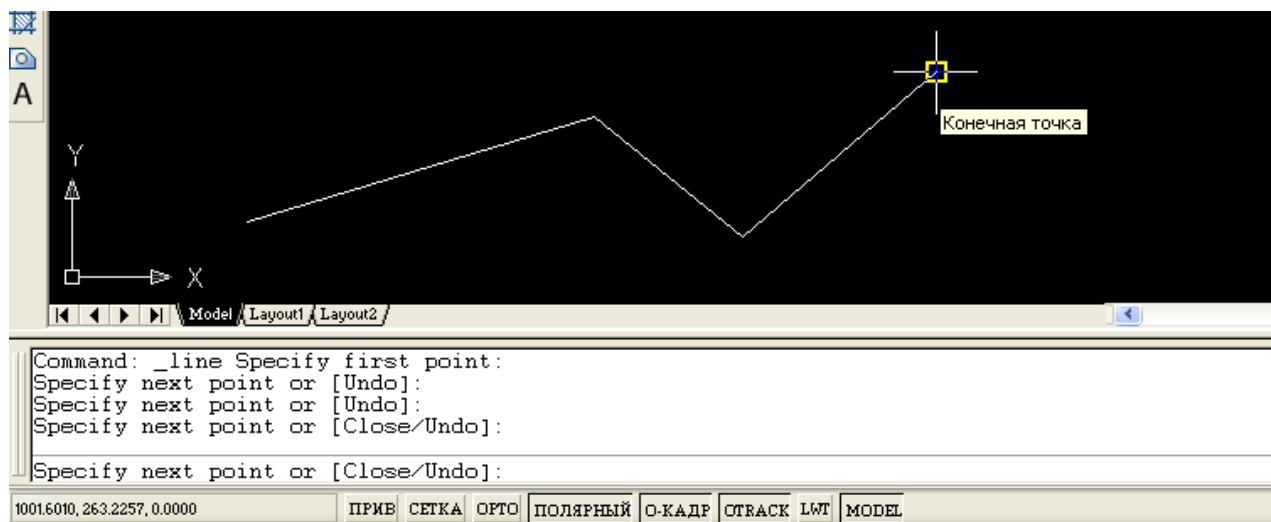


16.11-rasm

Ikkinchi va uchunchi kesmalarni o'tkazgach, keyingi so'rovda, qavs ichida "Close"- "Замкни" – "Birlashtir" yoki "Undo"- "Отмени" – "Bekor qil" qo'shimcha buyruqlari paydo bo'ladi (16.12-rasm).

"Close"- "Замкни" – "Birlashtir" so'zining bosh harfini "C" ni terib, "Enter" yuklansa, oxirgi kesma uchi birinchi kesmaning boshlang'ich nuqtasi bilan birlashib qoladi. "Undo"- "Отмени" – "Bekor qil" so'zining bosh harfini "U"ni terib, "Enter" bilan qayd etilsa, oxirgi chzilgan kesma ekrandan yo'qoladi. Bunday amallarni ketma-ket bajarib, bir buyruqda chzilgan kesmalarni birin – ketin ekrandan o'chrish ham mumkin.

Ekranda tasvirlangan chizmalarni va kesmalarni yo'qotish uchun ularni bitta-bitta kursor bilan "Sichqon" yordamida ajratib olinadi va "Delete" yoki "Enter" tugmasi bosiladi.



16.12-rasm

Agar ekranda chiziqlar ko'p bo'lsa, kursorni ekranning biror burchagiga keltirib, "Sichqon"ni chap tugmasi bosilib, uni ikkinchi qarama-qarshi burchagiga diagonal chziq bo'ylab suriladi. Natijada kattalashtirib boruvchi to'g'ri to'rtburchak paydo bo'ladi. "Sichqon" tugmasini ikkinchi maratoba yuklab, barcha chiziqlar yoki tasvirlar ajratiladi, ular shtrix chiziqlar ko'rinishida, ko'k rangda tasvirlanib qoladi.

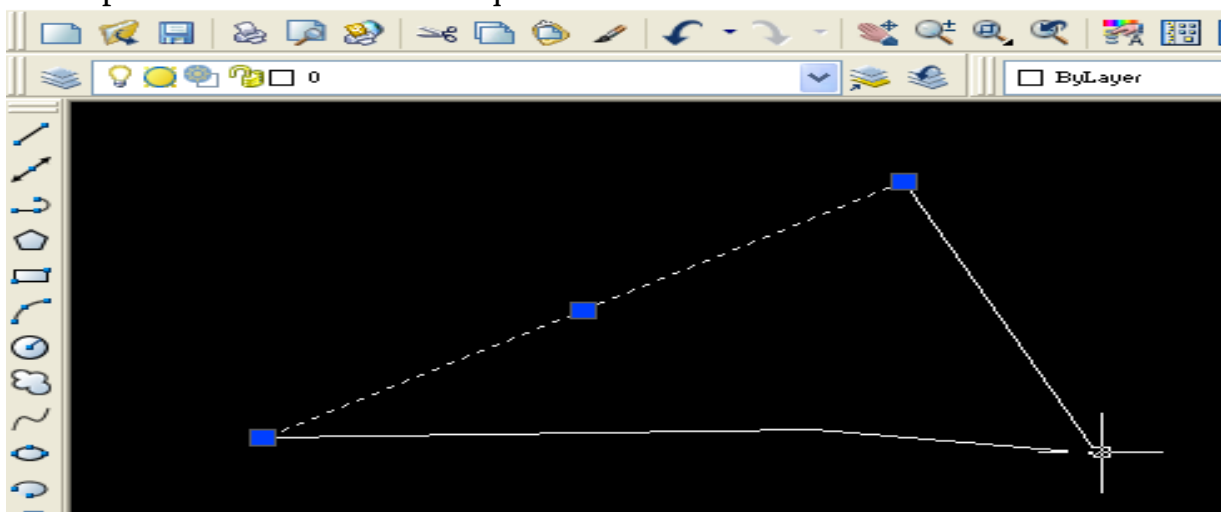
"Enter" yoki "Delete" tugmasi bosilib, barcha chiziqlar ekrandan yo'qotiladi. Bunda hosil bo'ladigan ajratish to'g'ri to'rtburchaklari o'ng tomondan boshlansa, ular shtrix chiziq bilan tasvirlanib, uning sohasiga biror uchi kirib qolgan chaziqlarni ham ekrandan yo'qotish imkoniyatiga ega bo'ladi.

Agar u chap tomondan ochilsa, to'g'ri to'rtburchak tutash chiziqlar bilan tasvirlanib, u faqat shu to'rtburchak sohasida hamma nuqtalari bilan joylashgan chiziqlarnigina ekrandan yo'qatadi.

Ekranda kesmani yangi vaziyatga keltirish amali va undan foydalanish algoritmi quyidagicha bo'ladi

1. Kesma ajratiladi: kursorning "+" nishoni "Sichqon" yordamida kesmaga keltiriladi va yuklanadi.
2. Kursorni kesmaning biror uchidagi kvadrat nishoncha bilan bog'lab, istalgan joyga ko'chiriladi va qayd etiladi (16.13-rasm). Nanijada kesma yangi vaziyatga kelib qoladi.

3. Agar kesma o'rtasida joylashgan kvadrat nishonni kursor bilan bog'lab, istalgan joyga ko'chirilib qayd etilsa, kesmsning yangi vaziyati, dastlabki berilgan vaziyatga parallel holda tasvirlanib qoladi.

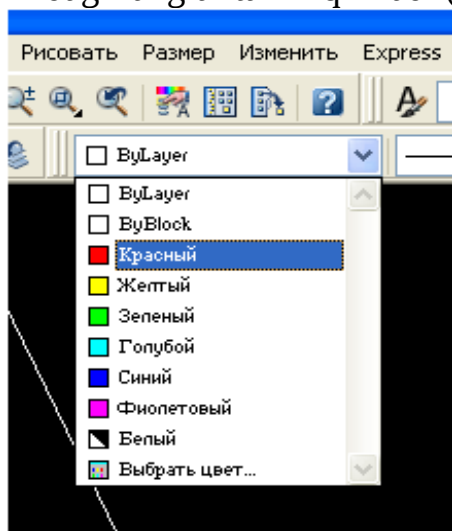


16.13-rasm

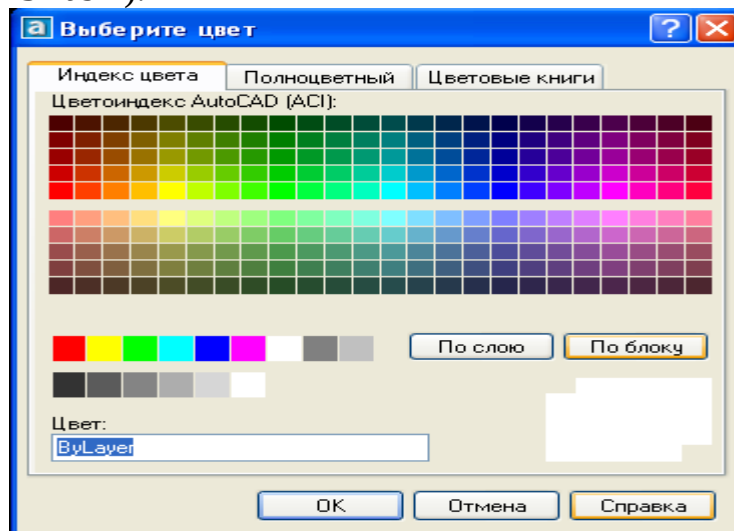
Kesmaga rang berish bo'yrug'i va foydalanish algoritmi quyidagich bo'ladi

1. Kesma ajratiladi:

2.  Birinchi "ByLayer" (по слою) rang tugmasi yuklanadi: Shunda standart ranglar ro'yxatini taklif qiluvchi darcha paydo bo'ladi (16.14-rasm). Agar ulardan bo'lak boshqa rang tanlash kerak bo'lsa, "Другое" tugmasi yuklanadi va boshqa ranglarni o'ziga jamlagan "Rang tanlash" darchasi paydo bo'lib, unda jamlangan turli xildagi ranglar taklif qilinadi (16.15-rasm).



16.14-rasm



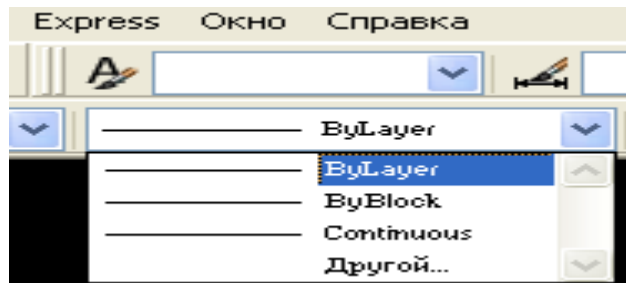
16.15-rasm

Bu darchadan tanlangan rangni kursor yordamida yuklanadi va ketma-ket ikkita marta "Ok" tugmasi yuklanib, uni standart ranglar ro'yxatiga o'tkaziladi. Shunda "ByLayer" o'rnida yangi rang nomerini yozuvi paydo bo'ladi.

So'ngra "Esc" tugmasini ikki marta ketma-ket yuklansa, kesma chizig'i yangi rangda tasvirlanib qoladi. Agar rang tugmasidagi yozuv yangi rang yozuvi bilan qoldirilsa, keyingi chiziladigan kesmalar va chiziqlar tanlangan rangda chiziladi. Bu rangdan chiqish uchun u yuklanadi va ranglar ro'yxatidan "ByLayer" tugmasi yuklanadi.

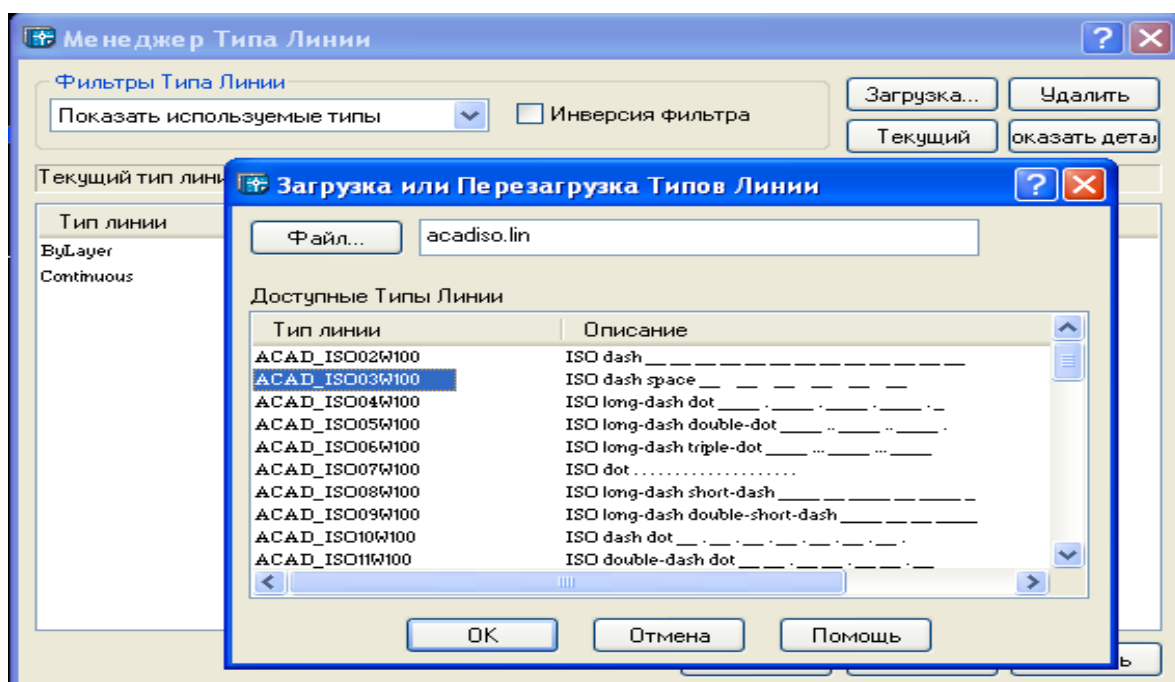
Kesmani chiziq turlariga muvofiq chizish buyrug'i va undan foydalanish algoritmi

1.  Ikkinchi “ByLayer” (Типы линии) chiziq turlari tugmasi yuklanadi. Bu buyruqdagi chiziq turlarini ro'yxati taklif etiladi (16.16-rasm). Agar chiziqlarning boshqa turlari kerak bo'lsa, ro'xatning eng pastida joylashgan “Другое” tugmasi yuklanadi.



16.16-rasm

Shunda ekranda “Chiziq turini menedjeri”ning darchasi paydo bo'ladi. Undagi yuqori o'ng tomonda joylashgan “Загрузить” qushimcha buyrug'i yuklanadi. Natijada darcha o'rtasida kompyuterga kiritilgan chiziq turlarining nomi va tasviri taklif etiladi (16.17-rasm).



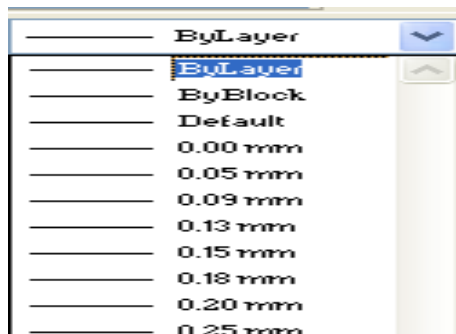
16..17-rasm

2. Undan istalgan chiziq turini, masalan, “DoshDOOT” yoki “Doshdoot2” sichqon bilan yuklanadi va “Ok” tugmasi bosiladi. Shunda derazani dastlabgi ko'rinishi paydo bo'ladi va yana undagi “Ok” tugmasi yuklanadi.
3. Kesma ajratiladi.
4. “ByLayer” – chiziq turlari tugmasi yuklanadi va ro'yxatdan chiziq turi tanlanib yuklanadi va ekrandagi ajratilgan kesma tanlangan chiziq turida chizilib qoladi.

Chiziqni yo'g'onlashtirish algoritmi buiyrug'i va undan foydalanish algoritmi

1. Kesma ajratiladi;

2.  Uchinchi “ByLayer” (по слою) chiziq yo'g'onligi – “Веслин” tugmasi yuklanadi: kompyuterga kiritilgan yog'onliklar ro'yxatining darchasi paydo bo'ladi (16.18-rasm) ulardan birortasi tanlab yuklnadi;



16.18-rasm

3. Ekranda chiziqning yo'g'onligini aniqlash uchun holatlarni boshqarish qatoridagi “Веслин” tugmasi yuklanadi.

Shunda kesma chizig'i tanlab olingan yo'g'onlikda tasvirlanib qoladi. Agar tanlab olingan yo'g'onlik qiymati uchinchi “ByLayer” so'zi o'rnida yozilgan bo'lsa keyingi, chiziladigan chiziqlar yo'g'onligi tanlab olingan yo'g'onlikda chiziladi.

Bu yo'g'onlikdan chiqish uchun tanlab olingan yo'g'onlik yuklanadi va ro'yhatdan “ByLayer” so'zi yuklanadi. Natijada ekrandagi chiziqlar kompyuterda o'rnatilgan standart yo'g'onlikga o'tib qoladi.

Savollar:

1. Chizmani saqlashning usullarini aytib bering.
2. Chizma parametrlarini qanday rostlanadi?
3. Chiq o'lchalarini qanday qo'yiladi?

17-MARUZA

Mavzu: Primitivlar. Varaq yuzasi. Geometriyani redaktorlash. Xususiyatlar.

Reja:

1. Primitiv turlari..
2. Kesmalar.
3. Ob'ektlarni ajratish;
4. Ob'ektlar xossalarini o'zgartirish;
5. Muharrirlash komandalari;
6. Ob'ektlar forma(shakl)larini o'zgartirish komandalari.

Primitiv turlari.

Primitivlar sodda va murakkab bo'lishi mumkin. Sodda primitivlarga quyidagi ob'ektlar kiradi:

- Tochka Nuqta
- Otrezok Kesma
- Krug (okrujnost) Aylana
- Duga Yoy
- Pryamaya To`g`ri chiziq
- Luch Nur
- Ellips Ellips
- Splayn Splayn
- Tekst Matn

Murakkab primitivlarga poliliniya, mul tiliniya, mul titekst, razmer, vo`noska, dopusk, shtrixovka, blokka olish yoki blokni uzatish, atribut va rastarli tasvirlar kiradi.

KESMALAR.

Kesmalar chizishni boshlaymiz. Buning uchun klaviatura yordamida OTREZOK (LINE) buyrug`ini kiriting. Ushbu buyruqni tushuvchi menyu Risovanie (Draw) yoki uskunalar paneli Risovanie (Draw) dagi birinchi turgan tugmani bosish bilan ham kiritish mumkin (17.1-rasm).



17.1-rasm. OTREZOK (LINE) buyrug`iga mos tugma.

AutoCAD tizimi buyruqlar qatorida birinchi so`rovni beradi (bundan buyon ikki xil variantda so`rov keltiriladi: Ikkinchi qatorda ruscha versiyasi formasida, Uchinchi qatorda inglizcha versiyasi formasida, Birinchi qatorda esa so`rovning o`zbekcha qisqacha ma`nosi beriladi).

Birinchi nuqta:

(Specify first point:)

Eslatma:AutoCAD buyruqlar qatoridagi savolgagina javob kutadi. Boshqa buyruqqa o`tish uchun <Esc> klavishi bosiladi.

Kesmaning birinchi nuqtasini berish grafik ekranning ko`rinadigan qismiga sichqon yordamida ko`rsatish va sichqonning chap tugmasini bosishdir. Nuqtani tanlash chog`ida

koordinatalar schyotchigidan foydalanish mumkin. Birinchi nuqta berilishi bilan AutoCAD ning keyingi so`rovi chiqadi:

Keyingi nuqta yoki [inkor etish]:

(Specify next point or [Undo]:)

So`rovning qismlari kvadrat qavsda berilgan. Bu degani ekranda keyingi nuqtani (oxirgi nuqtasini) ekranda ko`rsatish yoki opsiyani (buyruqning keyingi qadamiga o`tish) tanlanishi mumkin. Opsiya sifatida AutoCAD Otmenit (Undo) inkor etishni taklif qilyapti. Opsiya dan foydalanish uchun klaviatura yordamida yuqori yoki pastki registrda uni kiritish va <Enter> bosiladi. Agar opsiya nomida bosh harflari bo`lsa, shu harflarini terish yetarlidir (hozirgi holatda O (U) yoki o (u)).

Agar Otmenit (Undo) opsiyasini tanlasangiz, unda AutoCAD oldingi tanlangan nuqtani inkor etadi va yana birinchi nuqta berilishini so`raydi.

Agar sichqon yordamida keyingi nuqta ko`rsatilsa grafik ekranda kesma paydo bo`ladi (17.2-rasm), kesma ko`rsatilgan ikki nuqtani birlashtiradi. Buyruq OTREZOK (LINE) shu bilan tugamaydi va so`rov paydo bo`ladi:

Keyingi nuqta yoki [Inkor etish]:

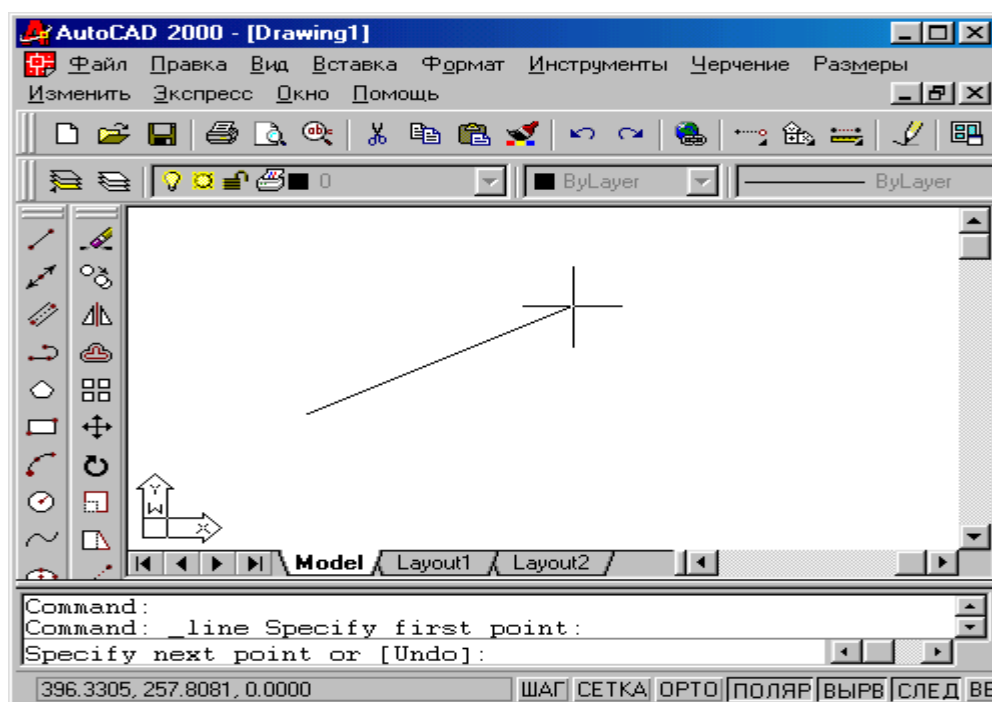
(Specify next point or [Undo]:)

Bunday so`rovning paydo bo`lishi, bitta buyruq bilan bir nechta kesma-siniq chiziqni chizish imkonini beradi. Ekranda uchinchi nuqtani ko`rsatgich. Keyingi so`rov quyidagi ko`rinishda bo`ladi:

Keyingi nuqta yoki [TutashtirishG'Inkor etish]:

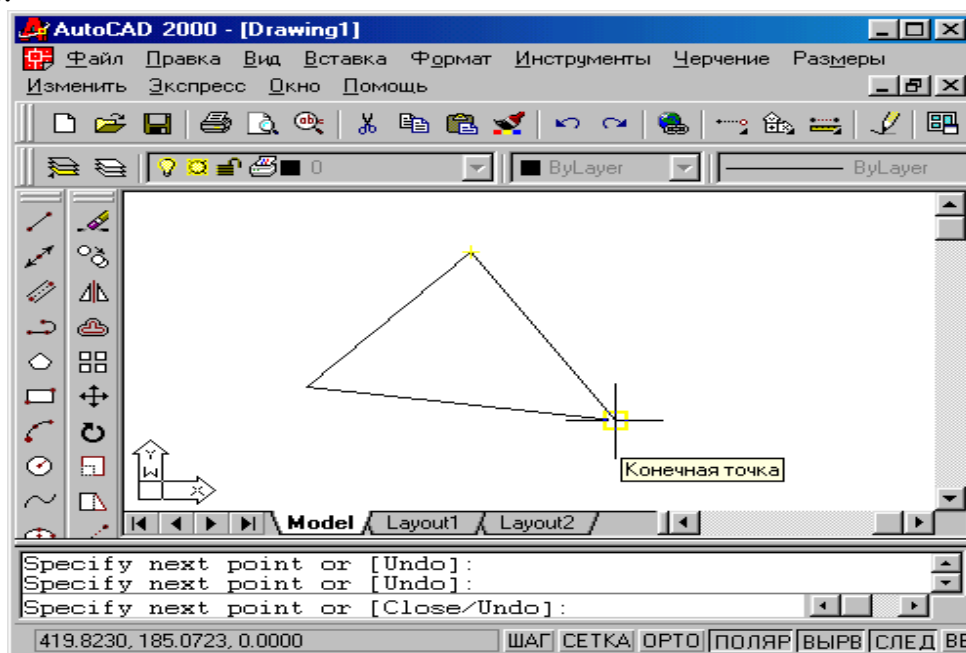
(Specify next point or [CloseG'Undo]:)

Bu yerda Otmenit (Undo) opsiyasidan tashqari Zamknut (Close) opsiyasi paydo bo`ladi. Opsiylar " G' " simvol bilan ajratilgan bo`ladi. Agar klaviatura yordamida 3(S) kiritilsa va <Enter> bosilsa, AutoCAD yana bitta kesma chizadi. Kesmaning bir uchi oxirgi nuqtada ikkinchi uchi esa birinchi kesma uchida yotadi (17.3-rasm).



17.2. Rasm. Bir kesmani ko`rish.

Agar tutashtirishni xoxlamasangiz, kesma chizishni tuganmoqchi bo'lsangiz, unda <Enter> ni bosing. Natijada AutoCAD sizdan yangi buyruqni kutadi: Komanda: (Command:).



17.3-rasm. Kesmalardan iborat tutashtirilgan siniq chiziq.

Buyruqni tugatish uchun, sichqon ko'rsatkichi grafik ekranda turgan holda, sichqonning o'ng tugmasi bosiladi. Sichqon ko'rsatkichi turgan joyda kontekst menyusi ko'rinadi (17.4-rasm). Kontekst menyusi-bu ixcham uskuna bo'lib, ishning keyingi qadamini tanlashga yordam beradi. U har qanday holda ham sichqonning o'ng tugmasini bosib chaqirish mumkin.

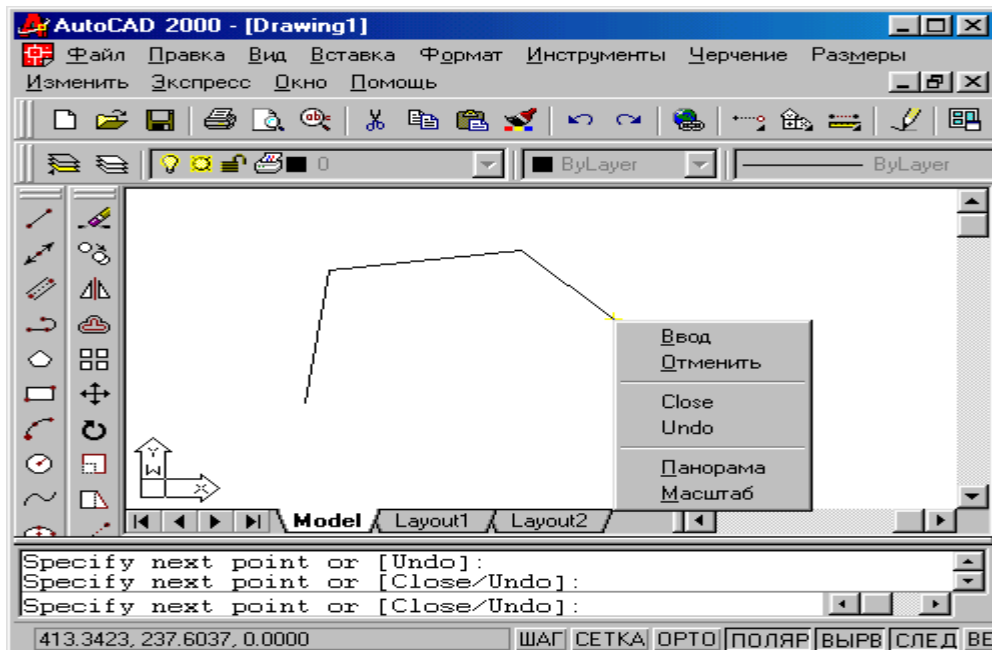
Kontekst menyusining tarkibi ayni vaqtda bajarilayotgan buyruqqa bog'liq. 17.4-rasmdagi menyuda OTREZOK (LINE) buyrug'ini davom ettirish variantlari keltirilgan:

Enter-buyruqni tugatadi.

Prervat (Cancel)-buyruq ishini uzib qo'yadi.

Zamknut (Close) va Otmenit (Undo)-yuqorida ko'rib o'tiladi.

Panoramirovanie (Pan) va Zumirovanie (Zoom)-(ishlayotgan buyruqni vaqtincha to'xtatadi) bu buyruqlar masshtabni hamda tasvir o'lchamini ekranda o'zgartirish kabi ishlarni tashkil etadi. o'zgartirishlar 17.4 bo'limda ko'rib chiqiladi.



17.4-rasm. OTREZOK buyrug`ining kontekst menyusi.

Agar ikkinchi nuqtaning o`rniga <Enter> bosilsa, xech qanday ob`ekt qurlisdan kesma chizish tugatiladi. Birinchi nuqtani bermasdan <Enter> bosilsa, unda oldin chizilgan ob`ektning oxirgi nuqtasi tanlaydi.

Agar rasmda ob`ekt (kesma, yoy, poliliniya) bo`lmasa Birinchi nuqtani kiritida quyidagi so`rov chiqadi:

Davom etkazish uchun yoy ham, kesma ham yo`q.nuqtani kiriting:

No line or arc to continue. Specify first point:

Oldingi qurilgan ob`ektning oxirgi nuqtasi bo`lmasa (masalan, tekst (matn)), u holda AutoCAD undan oldingi ob`ektlar-kesma, poliliniya va yoylarni topguncha axtaradi. Oxirgi topilgan ob`ekt kesma yoki poliliniya to`g`ri chiziqli segmentdan iborat bo`lsa, tizim keyingi nuqtani so`raydi. Topilgan ob`ekt yoy yoki poliliniyaning yoy segmenti bo`lsa, AutoCAD shu yoyni davomi bo`luvchi kesma quradi va so`rov chiqaradi:

Kesmaning uzunligi:

(Length of line:)

Ushbu savolga klaviatura yordamida son kiritamiz yoki vaqtinchalik ekranga nuqta qo`yamiz. AutoCAD oldingi nuqtadan vaqtinchalik qo`yilgan nuqtagacha bo`lgan masofani hisoblaydi. Ikki xil usul-kiritilgan son yoki ikki nuqta orasidagi masofa (millimetr uchun) kesmaning uzunligi bo`ladi. Kesma yoyga urunma holda o`rnatiladi.

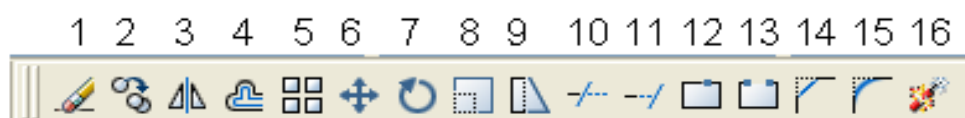
OTREZOK (LINE) buyrug`i yordamida bir va bir nechta ketma-ket joylashgan kesmalar chizish mumkin. Buyruqning tugatilishi <Enter> klavishini bosish yoki opsiyadagi *Zamknut* opsiyasini tanlash bilan amalga oshiriladi.

AutoCAD 2000 tizimida, ish jarayonida, opsiyalarni tanlash to`g`ri kelib qoladi (OTREZOK (LINE) buyrug`idagi Otmenit (Undo) va Zamknut (Close)). Unda sichqonning o`ng qulog`ini bosish va chaqirilgan kontekst menyusidan sichqon yordamida opsiya tanlanadi. Bundan tashqari kontekst menyusida yordamchi operatsiyalarni bajarish imkoniyatlari bo`lishi mumkin.

Har qanday yasalgan kesma uchlarining koordinatalari, qiyalik burchagi va boshqa informatsion ma`lumotlarni olish mumkin.

1. Ob'ektlarni ajratish. Muharrirlash komandalari mavjud ob'ektlarning forma(shakl)larini, joylashish holatini, rangini, chziq tipi kabi va boshqa xarakteristikalarini o'zgartirishga mo'ljallangan. Ularni shartli ravishda ikki guruhga bo'lish mumkin: nisbatan soda bo'lgan muharrirlash komandalari (nusxa olish, o'ektni burish, ob'ektni bir joydan ikkinchi joyga ko'chirish va h.k.z.) va ob'ektlar ustida murakkam o'zgartirishlar bajaradigan (chiziqlarni tutashtirish-sopryajenie, tirajirovanie va boshqalar) komandalar. Muharrirlash komandalari O'zgartirish (Изменить) menyusida jamlangan \Modify\.

Ошибка!



17.5-rasm

1. “Стереть”- tanlangan ob'ektni o'chirish tugmasi;
2. “Копировать объект”- ob'ektdan nusxa olib ko'chrish tugmasi;
3. “Отражение”- ob'ektga simmetrik tasvir yasash tugmasi;
4. “Сдвиг”- tanlangan ob'ektni siljitish tugmasi;
5. “Массив”- ob'ektning tasvirini ko'paytirib tasvirlash tugmasi;
6. “Переместить”- tanlangan ob'ektni ko'chrish tugmasi;
7. “Вращать”- ob'ektni biror burchakka aylantirish (burash) tugmasi;
8. “Масштаб”- ob'ektning tasvirlarini va o'lchamlarini o'zgartirish tugmasi;
9. “Растяжение”- tanlangan ob'ektni uzaytirish tugmasi;
10. “Обрезка”- ob'ektning ortiqcha qismini kesib tashlash buyrug'ining tugmasi;
11. “Расширение”- tanlangan ob'ektni kengaytirish tugmasi;
12. “Прервать в точке”- ob'ektni nuqtada uzish tugmasi;
13. “Прервать”- ob'ektni nuqtalar oralig'ida uzish tugmasi;
14. “Фаска”- burchak hosil qilib kesishuvchi chiziqlarning burchagi faskasini olish tugmasi;
15. “Обод”- ob'ektlardagi burchaklarni aylana yoyi yordamida yumoloqlash tugmasi;
16. “Взорвать(Разорвать)”- ob'ektlarni birlashtiruv qismlarini uzib olib yo'qotish tugmasi.

Muharrirlash komandalarini ishga tushirishning nisbatan qulay usuli bu Modify (O'zgartirish/Изменить) uskunalar paneli hisoblanadi.

2. Ob'ektlar xossalarini o'zgartirish.

Ob'ektlarni ajratish uchun barcha boshqa komandalar nafaol bo'lish kerak. Выделять объекты можно тогда, когда ни одна другая команда не активна. AutoCAD ob'ektlarni ajratish pejimida yoki pejimida emasligini komandalar satrini holatidan aniqlash mumkin. Komanda satrida faqat buyruqlarni kiritish taklifi bo'lish kerak(Command:).

Ajratish uchun ob'ekt konturida sichqoncha chap tugmasini bosish kerak. Ikkinchi va undan kiyengi ob'ektlar ham shunday tarzda ajratiladi. Bunda oldin ajratilgan ob'ektlardan, ajratilganlik holati bekor qilinmaydi.

Ob'ektlardan ajratilganlikni bekor qilish ESC tugmasini bosish orqali bajariladi.

Diqqat! Agar muharrirlash komandasi ishga tushirilgan bo'lsayu, biroq ajratilgan ob'ektlar bo'lmasa, u holda AutoCAD oldin kerakli ob'ektlarni ajratishni taklif qiladi. Bunday xolda komanda ENTER tugmasini bosgandan keyin o'z ishini boshlaydi.

Sichqoncha yordamida ob'ektlarni tezkor o'zgartirish.

Muharrirlashning eng muhim komandalarida biri, ob'ektlarni yo'qotish komandasidi hisoblanadi. Ajratilgan ob'ekt DELETE tugmasini bosish bilan yo'qatiladi. DELETE tugmasi \Modify\Erase komandasini vazifasini bajaruvchi tezkor klavisha hisoblanadi.

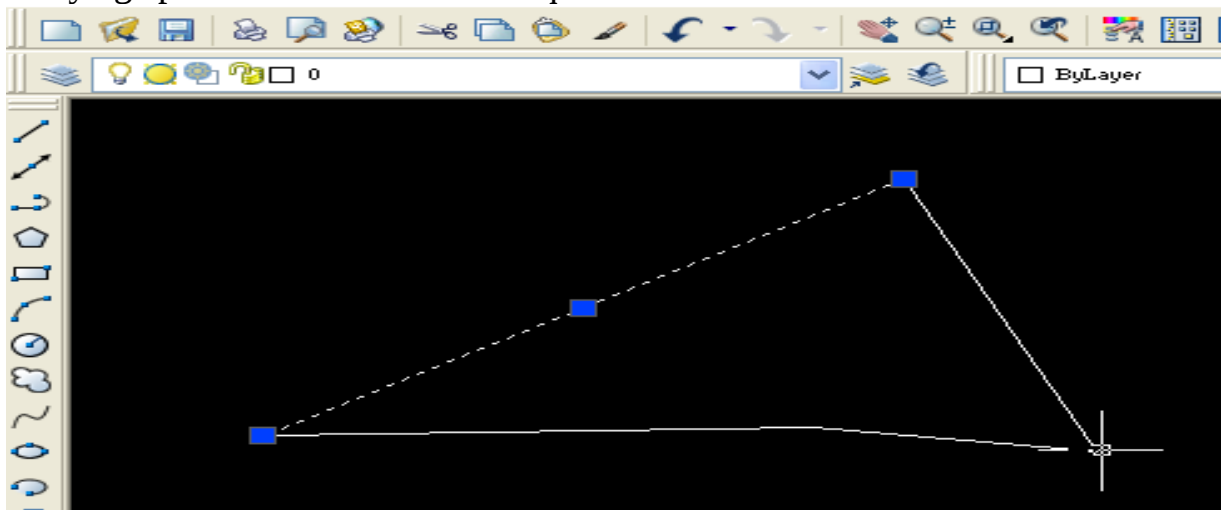
Ekkranda tasvirlangan chizmalarni va kesmalarni yo'qotish uchun ularni bitta-bitta kursor bilan "Sichqon" yordamida ajratib olinadi va "Delete" yoki "Enter" tugmasi bosiladi.

Agar ekkranda chiziqlar ko'p bo'lsa, kursorni ekkranning biror burchagiga keltirib, "Sichqon"ni chap tugmasi bosilib, uni ikkinchi qarama-qarshi burchagiga diagonal chiziq bo'ylab suriladi. Natijada kattalasdhib boruvchi to'g'ri to'rtburchak paydo bo'ladi. "Sichqon" tugmasini ikkinchi maratoba yuklab, barcha chiziqlar yoki tasvirlar ajratiladi, ular shtrix chiziqlar ko'rinishida, ko'k rangda tasvirlanib qoladi.

"Enter" yoki "Delete" tugmasi bosilib, barcha chiziqlar ekkrandan yo'qotiladi. Bunda hosil bo'ladigan ajratish to'g'ri to'rtburchaklari o'ng tomondan boshlansa, ular shtrix chiziq bilan tasvirlanib, uning sohasiga biror uchi kirib qolgan chiziqlarni ham ekkrandan yo'qotish imkoniyatiga ega bo'ladi.

Agar u chap tomondan ochilsa, to'g'ri to'rtburchak tutash chiziqlar bilan tasvirlanib, u faqat shu to'rtburchak sohasida hamma nuqtalari bilan joylashgan chiziqlarnigina ekkrandan yo'qatadi.

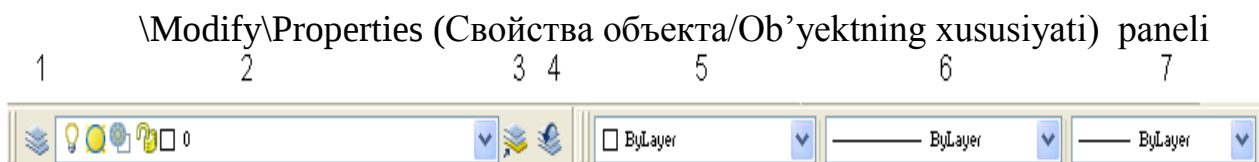
Ob'ekt ajratilgandan keyin sichqoncha yordamida uning shaklini o'zgartirish mumkin. Buning uchun ob'ekt(kesma) ajratiladi: ya'ni, kursorning "+" nishoni "Sichqon" yordamida kesmaga keltiriladi va yuklanadi. Kursorni kesmaning(ob'ekt konturi) biror uchidagi kvadrat nishoncha bilan bog'lab, istalgan joyga ko'chiriladi va qayd etiladi (17.6-rasm). Natijada kesma(ob'ekt konturi) yangi vaziyatga kelib qoladi. Agar kesma(ob'ekt konturi) o'rtasida joylashgan kvadrat nishonni kursor bilan bog'lab, istalgan joyga ko'chirilib qayd etilsa, kesmasining yangi vaziyati, dastlabki berilgan vaziyatga parallel holda tasvirlanib qoladi.



17.6-rasm.

Amalda yuqorida bajarilgan amallar \Modify\Stretch komandalarni ishga tushishiga olib keladi. Bitta ajratilgab ob'ekt uchun \Modify\Move komandalar bajariladi. Demak ob'ekt holatini ob'ekt konturidagi markaziy markerni sichqoncha bilan ushlab sudrash orqali o'zgartiriladi.

Chizmadagi har qanday ob'ektning parametrlarini \Modify\Properties komandalari yordamida o'zgartirish mumkin:



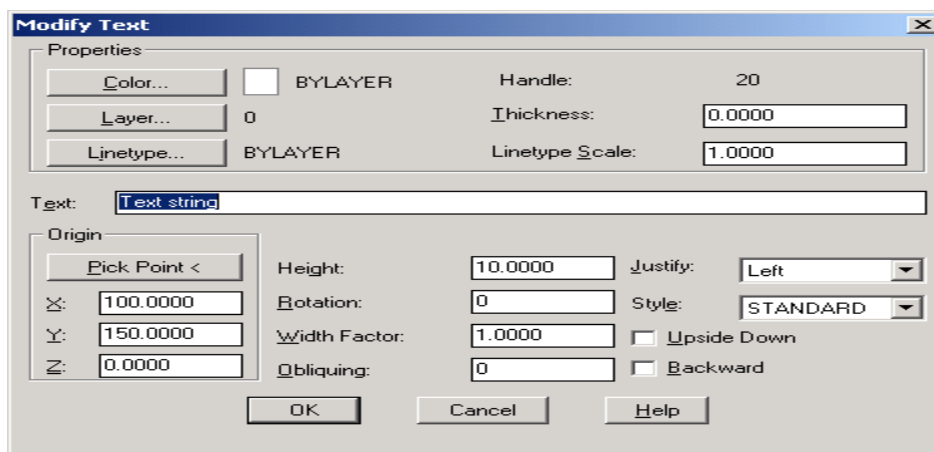
17.7-rasm.

1. “Менеджер свойств слоя”- qatlam xossalari menedjeri;
2. “Создать слой”- ekranda qatlam yaratish;
3. “Сделать слой объекта текущим”-ob'ekt qatlamini joriy qatlamga aylantirish;
4. “Предыдущий слой”- dastlabki (oldingi) qatlam;
5. “Цвета”- tasvirdagi chiziqlarga rang berish;
6. “Типы линий”- tasvirdagi chiziqlarga tip berish;
7. “Толщина линии”- tasvirdagi chiziqlarga yo'g'onlik berish;

Modify muloqat panelida, ajratilgan ob'ektning barcha asosiy parametrlari o'zgartirish uchun imkoniyat mavjud. Har bir ob'ekt tipi uchun muloqat paneli ko'rinishi individual bo'ladi. Misol tariqasida Modify Text paneli ko'rinishini ko'rib chiqamiz (4.4-rasm).

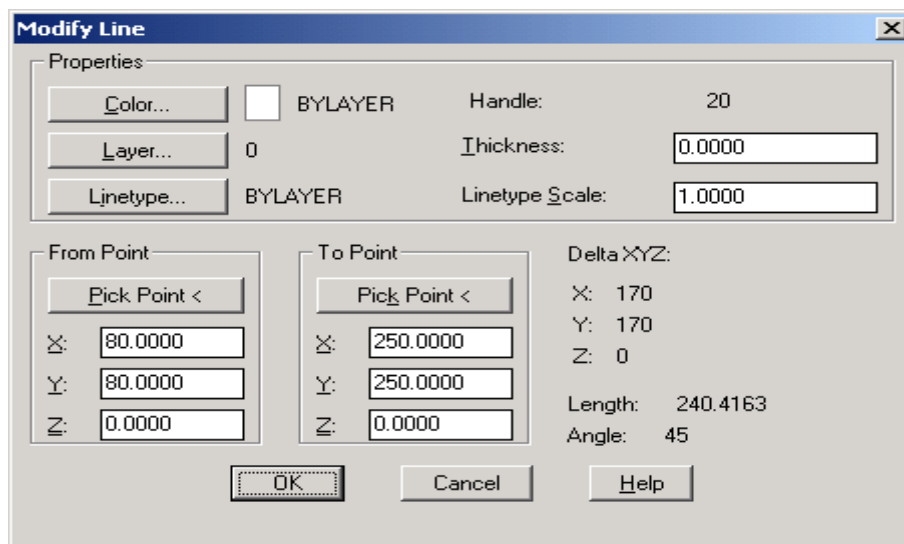
Properties bloki chizmadagi ixtiyoriy ob'ektlarni xossalarini muharrirlashda bir xil tipli bo'ladi. Bu erda ob'ektning ranggi (Color), qatlami (Layer), chiziqlar tipi (Linetype) o'zgaradi, shuningdek chiziqlarning qalinligi (Thickness) va chiziqning umumiy masshtab koeffitsienti o'zgaradi (Linetype scale).

Text blokida matn satrini muharrirlash mumkin. Bundan tashqari, matn stilini rostlashda o'rnatilgan diyarli barcha parametrlarni o'zgartirish imkoniyati mavjud: jumladan, qo'llanilayotgan stilni (Style), balandligini (Height), enini (Width factor), simvollar og'ishini (Obliquing), satr burilishini (Rotation), tekislash turini (Justify) va boshqalar.



17.8-rasm.

Origin bloki ham barcha ob'ektlarning xossalarini muharrirlashda tipik hisoblanadi. Bu yerda ob'ektning joylashish nuqtalari koordinatalari ko'rsatiladi. Nuqta koordinatalarini klaviatura yordamida (maydon X, Y, Z) yoki sichqoncha yordamida, Pick Point tugmani bosish orqali kiritish mumkin. 17.9-rasmda kesma parametrlarini muharrirlashga mo'ljallangan Modify Line muloqat paneli ko'rsatilgan. Uni Modify Text muloqat panelidan farqi kesma uchi koordinatasi bilan ishlashga mo'ljallangan To Point blokidir(17.8-rasm).



17.9-rasm

3.Muharrirlash komandalari;

Muharrirlash komandasini muharrirlashga mo'ljallangan ob'ektni ajratishdan oldin yoki keyin ham ishga tushirish mumkin. Shunga ko'ra muharrirlash qadamlari ketma-ketliga turlicha bo'ladi. Quyida ob'ekt ajratilmagan hol uchun muharrirlash komandalar tavsifi keltirilgan. Agar oldindan ob'ekt ajratilgan bo'lsa, u xolda komandalarni bajarilishi vaqtida ob'ektni tanlash bosqichi qatnashmaydi.

Quyidagi muharrirlash komandalaridan foydalanish mumkin:

1. Ob'ektlarni o'chirish

\Modify\Erase

Komanda satridagi so'rov:

Command: Select objects

O'chiriladigan ob'ektlar ketma-ket sichqoncha bilan belgilab chiqiladi;

ENTER(Delete) tugmasi bosiladi.

2. Ob'ektdan nusxa olish

\Modify\Copy

Komanda satridagi so'rov:

Command: Select objects

Nusxa olinadigan ob'ektlar ketma-ket sichqoncha bilan belgilab chiqiladi; ENTER tugmasi bosiladi.

<Base point or displacement\Multiple>

oldin tayanch nuqtani koordinatasi ko'rsatiladi, so'ngra uning yangi o'rnini ko'rsatiladi; M – to'lamiy nusxalash rejimi.

Izoh: to'plamiy nusxa olishda bir yo'la ob'ektning bir nechta nusxasi olinadi, ish ENTER tugmani bosish bilan yakunlanadi.

3. Ko'zgu li akslantirish

\Modify\Mirror

Komanda satridagi so'rov:

Command: Select objects

Ko'zgu li akslanishi quriladigan ob'ektlar ketma-ket tanlanadi;

ENTER tugmani bosish bilan yakunlanadi.

First point of mirror line

birinchi nuqtani koordinatasi ko'rsatilsin,

Second point

unga nisbatan ko'zguli akslanadigan chiziqning ikkinchi nuqtasini koordinatasi ko'rsatilsin.

Delete old objects? <N>

Y – agar original ob'ekt o'chirilsa; N – agar ob'ekt o'chirilmasa.

4. O'xshash ob'ektni chizish

\Modify\Offset

Komanda satridagi so'rov:

Command: Offset distance or Through

o'xshash ob'ekt uchun siljish(*сместение*) ko'rsatiladi (odatda klaviatura orqali);

Select object to offset

original sifatida faqat bitta ob'ekt tanlanadi; *agar ob'ekt tanlangan bo'lmasa, u xolda ENTER bosiladi, komanda o'z ishini yakunlaydi.*

Side of offset?

sichqon yordamida originalga nisbatan o'xshash ob'ektlar quriladigan yo'nalish ko'rsatiladi.

5. Ob'ektlarni ko'chirish

\Modify\Move

Komanda satridagi so'rov:

Command: Select objects

K'chiriladigan ob'ektlar ketma-ket sichqoncha bilan belgilab chiqiladi;

ENTER tugmasi bosiladi.

Base point or displacement

oldin tayanch nuqtani koordinatalari ko'rsatiladi;

Second point of displacement

tayanch nuqtani yangi joydagi koordinatalari ko'rsatiladi.

6. Ob'ektlarni burish

\Modify\Rotate

Komanda satridagi so'rov:

Command: Select objects

Buriladigan ob'ektlar ketma-ket sichqoncha bilan belgilab chiqiladi;

ENTER tugmasi bosiladi.

Base point

tayanch nuqtaning koordinatalari ko'rsatiladi *-burilish markazi ko'rsatiladi;*

<Rotation angle>\Reference

burilish burchagi ko'rsatiladi(graduslarda); R – havoladan foydalanib burilish.

7. Masshtabni o'zgartirish

\Modify\Scale

Komanda satridagi so'rov:

Command: Select objects

Masshtablanadigan ob'ektlar ketma-ket tanlanadi; ENTER tugmasi bosiladi.

Base point

tayanch nuqtaning holati ko'rsatiladi.

<Scale factor>\Reference

masshtab koeffitsienti ko'rsatiladi (*1 coomemcmeyem 100%*); R – qiyosiy masshtablashtirish.

4.Ob'ektlar forma(shakl)larini o'zgartirish komandalari.

\Modify, menyuda mujassamlashgan komandalar guruhi ob'ertladni ng forma va o'lchamlarini murakkab o'zgartirishga mo'ljallangan. Ushbu komandalarni bajarishda taxrirlanadigan ob'ektlarni oldindan tanlash shart emas.

Quyidagi komandalaridan foydalanish mumkin:

1. Ko'paytirish(Тиражирование)

\Modify\Array

Komanda satridagi so'rov:

Command: Select objects

Ko'paytiriladigan ob'ektlar ketma-ket tanlanadi; ENTER bosiladi.

Rectangular or Polar array (<R>/P)

R – to'g'riburchakli to'r bo'yicha ko'paytirish pejimini tanlash; P – aylana konturi bo'yicha ko'paytirish pejimini tanlash.

To'g'riburchakli to'r bo'yicha joylashtirish rejimi tanlanganda, quyidagi amallar bajariladi:

Number of rows

to'g'riburchakli to'rni satrlar soni ko'rsatiladi,

Number of columns

to'g'riburchakli to'rni ustunlar soni ko'rsatiladi,

Unit cell or distance between rows

to'r satrlari orasidagi masofa, *quyidan yuqoriga yunalish musbat hisoblanadi,*

Distance between columns

to'r ustunlari orasidagi masofa, *chapdan o'ngga yunalish musbat hisoblanadi.*

Aylana bo'ylab joylashtirish rejimini tanlanganda quyidagi amallar bajariladi:

Base\<Specify center point of array> aylanani markaziy nuqtasi ko'rsatiladi,

Number of items originalni ham hisobga olganda tirajdagi elementlar soni,

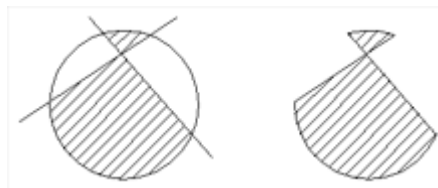
Angle to fill <360> tirajlanayotgan ob'ektlar bilan to'ldirish uchun yoy burchagi ko'rsatiladi; *burchak ngraduslarda beriladi.*

Rotate objects as they are copied? Y - burish bajariladi; N – burish bajarilmaydi.

Izoh: ajratilgan ob'ektlarni ko'paytirish (тиражирование) tanlangan kontur bo'yicha bajariladi (to'g'riburchakli to'r yoki aylana bo'yicha). 17.10 -rasmda aylanalarni to'g'riburchakli to'r bo'yicha va to'rtburchaklarni aylana yoyi bo'yicha ko'paytirish amallari natijalari keltirilgan.



17.10-rasm



17.11-rasm.

2. Ob'ektning biror qismini berilgan chegara bo'yicha qirqish

\Modify\Trim

Komanda satridagi so'rov:

Command: Select cutting edges

"kesuvchi" ob'ekt tanlanadi va ENTER tugmasi bosiladi.

Select object to trim

"kesiluvchi" ob'ekt tanlanadi va ENTER tugmasi bosiladi.

Izoh: *ob'ekt* bir vaqtning o'zida kesuvchi hamda kesiluvchi bo'lishi mumkin.

17.11.-rasmda Trim amalini bajarilish natijasi keltirilgan.

3. Ob'ektni tarkibiy qismlarga ajratish

\Modify\Break

Komanda satridagi so'rov:

4. Command: Select object

Qisamlarga bo'lish uchun ob'ekt tanlash; *ob'ekt tanlangan nuqta, uzish nuqtasi hisoblanadi.*

Enter second point (or F for first point)

ikkinchi nuqtaning koordinatasini kiritish zarur; *agar birinchi va ikkinchi nuqtalarni koordinatalari ustma – ust tushmasa, ob'ektning nuqtalar orasida yotgan qismi olib tashlanadi(17.12-rasm); F – birinchi uzilish nuqtani tanlashni takrorlash.*

Ko'rsatilgan chegaragacha ob'ektni cho'zish

\Modify\Extend

Komanda satridagi so'rov:

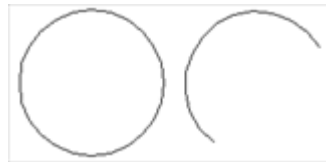
Command: Select boundary edge

выбор объекта, до границы которого необходимо вытянуть другой объект.

Select object to extend

выбор той части объекта, которая должна быть вытянута. Команда завершается повторным нажатием ENTER.

Izoh: команду удобно использовать для точного сопряжения объектов. На рис. 17.13 приведен результат применения команды.



17.12-rasm.



17.13-rasm.

5. Faskalarni yo'qotish (ikkita kesishuvchi kesmalarni kesish)

\Modify\Chamfer

Komanda satridagi so'rov:

Command: Polyline\Distance\Angle\Trim\<Select first line>

birinchi chiziqni ko'rsatish; D – birinchi va ikkinchi chiziqlar faskalar uzunligi ; P – poliliniyani kesish burchaklari.

Second line

ikkinchi chiziqni ko'rsating.

Agar D variant tanlangan bo'lsa:

Enter first chamfer distance

birinchi chiziq bo'cha faska uzunligi beriladi,

Enter second chamfer distance

ikkinchi chiziq bo'cha faska uzunligi beriladi.

Agar P variant tanlangan bo'lsa:

Select 2D polyline

sichqon bilan poliliniya tanlanadi.

Izoh: komandalar odatda ikki bosqichda bajariladi. Birinchi ishga tushganda faskalar o'lchamlari qo'yiladi. Ikkinchi ishga marta tushirilganda burchaklardan faskalar olib tashlanadi. Poliliniyalar oldindan \Draw\Polyline komanda bilan yaratiladi. 17.14-rasmda Chamfer komanda ishi natijalari keltirilgan.

6. Bir ob'ektdan boshqasiga silliq o'tishni (скругления) bajarish \Modify\Fillet

Komanda satridagi so'rov:

Command: Polyline\Radius\:\Select first object

silliq o'tishni bajarish uchun birinchi ob'ektni ko'rsatish; R – dumoloqlanish radiusini ko'rsatish; P – poliliniyani dumoloqlanishi.

Select second object

silliq o'tishni bajarish uchun ikkinchi ob'ektni ko'rsatish.

Agar R variant tanlangan bo'lsa:

Enter fillet radius

dumoloqlanish radiusi beriladi.

Agar P variant tanlangan bo'lsa:

Select 2D polyline

burchaklarni dumoloqlash uchun sichqon bilan poliliniya tanlanadi.

Izoh: Ushbu komanda ham ikki bosqichda bajariladi. Birinchi marta ishga tushirilganda dumoloqlanish radiusi tayinlanadi. Ikkinchi marta ishga tushirilganda esa aynan dumoloqlashtirish amalga oshiriladi. Poliliniyalar oldindan \Draw\Polyline komanda bilan yaratilgan bo'lishi lozim. 4.11-rasmda ikki kesmada silliq o'tishni qurish natijasi keltirilgan.



17.14-rasm.



17.15-rasm.

Savollar:

1. Primitiv turlarini tusuntiring.
2. Kesmalar qanday chiziladi?
3. Ob'ektlar xossalarini qanday o'zgartiriladi?
4. Muharrirlash komandalari tushuntiring.
5. Ob'ektlar forma(shakl)larini o'zgartirish komandalari.

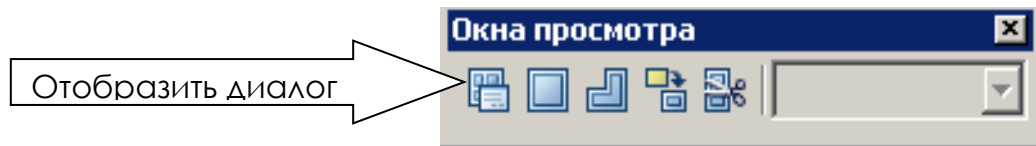
18-MARUZA

Mavzu: Uch o'lchovli qurilmalar, kop'yuterga qo'yiladigan talablar

Reja:

1. «Modelirovaniy» uskunalar paneli haqida
2. «Ekstrudiya», «Press», «Vrasheniya», «Razrez» buyruqlari
3. «Tochki Obzora» uskunalar paneli haqida

«Okno osmotra» uskunalar panelidan «Otobrazit dialog» tugmasi bosiladi (18.1 –rasm.).

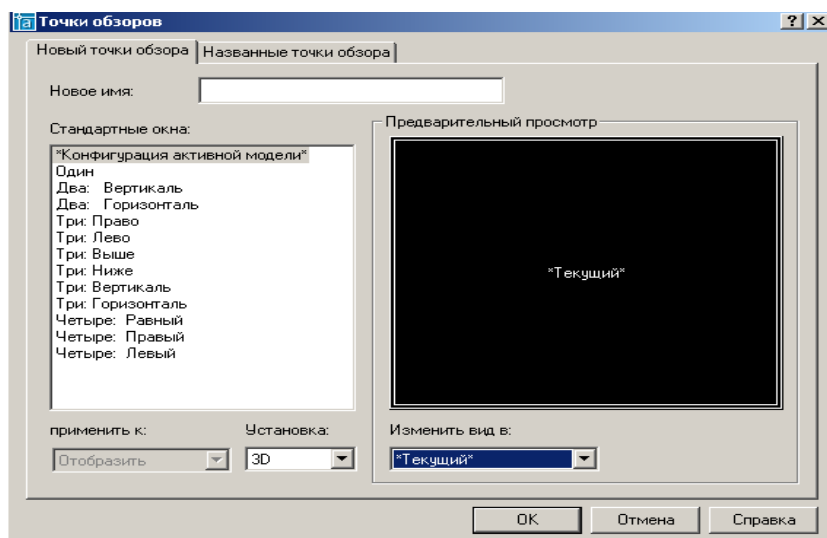


18.1 –rasm.

Natijada «Tochki obzorov» oynasi chiqadi (18.2 –rasm.). Undagi «Novaya imya» darchasiga nom beriladi (Masalan: «222»), Standart oynadan ko'rinishlar soni «Odin», «Ustanovka» darchasida «ZD» tanlanadi. «Izmenit vid v» oynasidan birortasini joriy qilib tanlanadi (masalan: «Izometricheskiy severo--vostok») va «OK» bosiladi.

Markazi koordinata markazida joylashgan, diametri 100 mm bo'lgan sharni qurish uchun quyidagi ishlar bajariladi:

1. «Telo» uskunalar panelidagi «Sfera» tugmasi bosiladi (18.3 – rasm.).



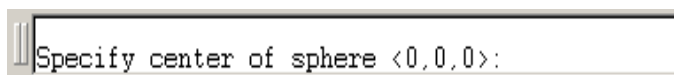
18.2 –



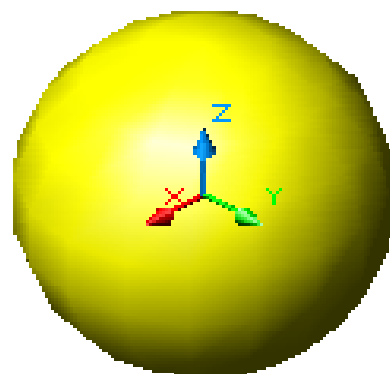
18.3 –rasm.

2.
Mu
loq

at oynasida inglizcha «sharning markazi $\langle 0,0,0 \rangle$ bo'lsinmi?» so'roviga «Enter» bosiladi (18.4 - rasm).



18.4 – rasm.



18.5 –

3. Muloqat oynasida «Sharning radiusini kiriting» so'rovga «50» soni kiritiladi.

Natijada ishchi zonada shar ko'rinadi (5 - rasm).

Sharning ekvatoridan 30 mm yuqoridan qirqib yuqori qismini olib tashlash uchun quyidagi ishlar bajariladi:

1.«Telo» uskunalar panelidagi «Sektor» tugmasi bosiladi.

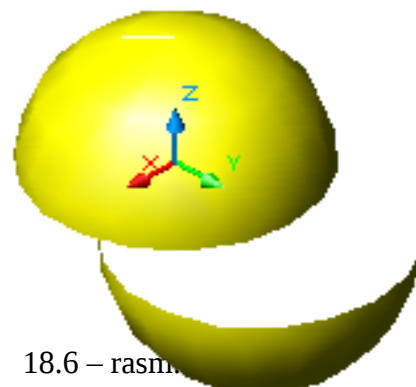
2.Muloqat oynasida «Ob`ektni tanlang» so'rovga shar tanlanadi va «Enter» bosiladi.

3.Muloqat oynasida kesuvchi pichoq qanday xoldagi tekislik bo'ylab kesishini so'raydi. Shunda sichqonchanning o'ng tugmasi bosiladi va ochilgan darchadan «XU» bandi tanlanadi.

4.Muloqat oynasida XU tekisligidagi $0,0,0$ nuqtasidan o'tsinmi? so'rovga «Enter» bosiladi.

5.Sichqonchanning o'ng tugmasi bosiladi va darchadan «Keep Both Sids» bandi tanlanadi. Natijada shar teng ikkiga bo'linadi. Keraksiz bo'lagini XY tekisligida boshqa joyga ko'chirish uchun u belgilanadi va ushlanib suriladi (6 - rasm.).

Bizga kesuvchi tekislik ekvatoridan 30 mm yuqordan kesishi kerak edi. Shuning uchun 3 marta «Отменит » buyrug'i beriladi. Yuqoridagi ishlar

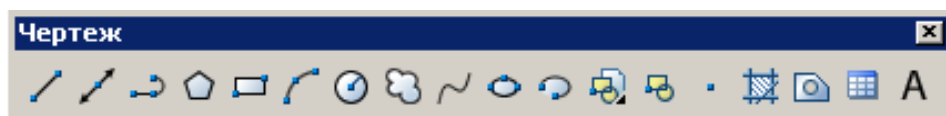


18.6 – rasm.

qaytariladi 4-ishda «Enter» ni emas «0,0,30» kiritiladi va «Enter» bosiladi. Keraksiz bo'lagi belgilanib, «Delete» tugmasi bosiladi (7 - rasm).

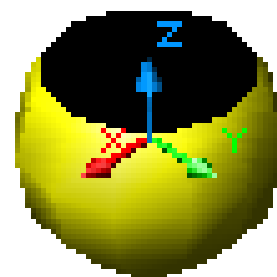
Kesilgan sharda vertikal tsilindrik teshik ochish (diametri 30 mm) uchun quyidagi tartibda ishlar bajariladi:

1. Shar markazidan 50 mm yuqorida aylana (diametri 30



18.8 – rasm.

mm) chiziladi buning uchun «Chertyoj» uskunalar panelidagi «Okrujnost » tugmasi bosiladi(18.8-rasm.), «0,0,50» nuqta kiritiladi «Enter» bosiladi. Aylana radiusi «15» kiritiladi va aylana xosil bo'ladi(18.7 - rasm.).



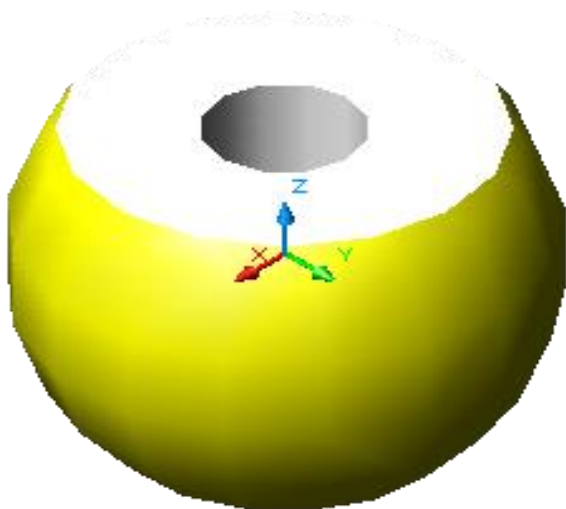
18.7 - rasm.



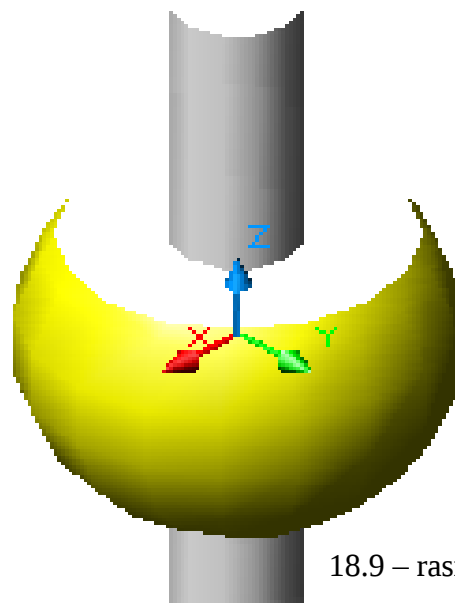
Tela uskunalar panelidan «Ekstrudi» tugmasi bosiladi. Aylana tanlanadi va «Enter» bosiladi. Muloqat oynasiga shar diametridan kattaroq son «-150» kiritiladi va «Enter» bosiladi. Natijada uzunligi 150 mm bo'lgan sharni kesib o'tuvchi tsilindr xosil bo'ladi(18.9 - rasm.)

3. Pravka uskunalar panelidagi «Vo'chitat » tugmasi bosiladi. Shar belgilanadi va «Enter» tugmasi bosiladi.

4. TSilindr belgilanadi va ikki marta «Enter» bosiladi. Natijada kesilgan sharda Diametri 30 mm bo'lgan tsilindrik teshik xosil bo'ladi(10 - rasm.).



18.10 – rasm.



18.9 – rasm

Sharda prizmasimon bo'shliq xosil qilish uchun quyidagi ishlar bajariladi:

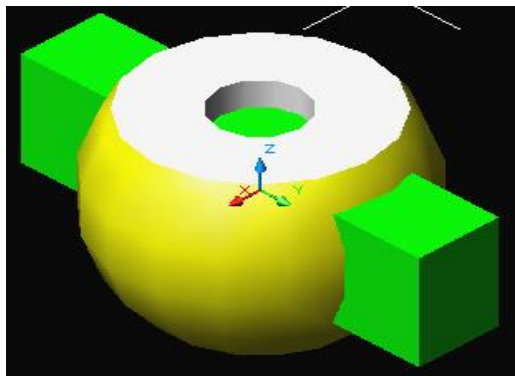
1. Tela uskunalar panelidan «Okno» tugmasi bosiladi.

Birinchi savolga sichqonnig o'ng tugmasi bosiladi va «Center» tanlanadi.

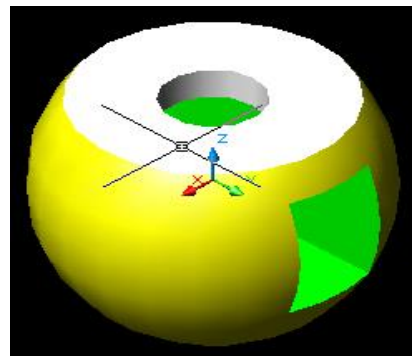
Ikkinchi savolga sichqonning chap tugmasini bosib «Length» tanlanadi.

2. Ketma-ket uchta so'rov chiqadi: uzunligi (30 mm) eni (150 mm) va balandligi (40 mm) beriladi. Xar - bir kattalik kirilgandan so'ng Enter ni bosiladi. Natijada markazi 0,0,0 nuqtada joylashgan o'lchamlari 30x150x40 bo'lgan parallelopiped xosil bo'ladi(11 - rasm.).

Teshik xosil qilish uchun «Pravka» uskunalar panelidagi «Vo'chitat » tugma bosiladi va shar tanlanadi Enter tugmasi bosiladi. Parallelopiped tanlanadi Enter tugmasi bosiladi(18.12 - rasm.).



18.11 –rasm.



18.12 – rasm.

Savollar:

1. “Modelirovaniy” uskunalar panelini tushuntiring.
2. “Ekstrudiya”, “Press”, “Vrasheniya”, “Razrez” buyruqlarini tushuntiring.
3. “Tochki Obzora” uskunalar panelini tushuntiring.

Foydalanilgan adabiyotlar

Asosiy adabiyotlar

1. To'layev B.R., Yelin Ye.A., Daminov O.O., Hakimov J.O. "Loyixalash jarayonlarini avtomatlashtirish asoslari" Hisobiy loyihalarni Mathcadda bajarish, O'quv qo'llanma I-II qism, Toshkent davlat texnika universiteti, 2010 y.
2. To'layev B.R. "Loyixalash jarayonlarini avtomatlashtirish asoslari" Chizmalarni avtomatlashtirilgan ishlab chiqish tizimlari, O'quv qo'llanma, Toshkent davlat texnika universiteti, 2010 y.
3. Перегудов Л.В и др. «Технологическое оборудование автоматизированного производства» Т. 2001 г
4. Капустин Н.М. и др. Проектирование технологии автоматизированного производства. М., Машиностроения, 2001г.
5. Makarova N.V. Informatika, Toshkent, Talqin, 2005
6. А.Т.Жадаев «AutoCAD-2006» Москва, «Лучшие книги», 2006 г
7. Т.Соколова «AutoCAD-2005» Санкт Петербург, 2006 г
8. Т.Холматов, Н.И.Тойлоқов "Амалий математика, дастурлаш ва компьютернинг дастурий таъминоти", Мехнат, Тошкент -2000 й

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Арипов М, Мухаммадалиев Ж. «Информатика ва информацион технологиялар», Тошкент, 2004 й.
2. Омиров А., Каюмов А. «Машинасозлик технологияси». Т. «Ўзбекистон». 2003 й.
3. А. Ахмедов, Н. Тойлоқов. «Информатика», 2003 й..
4. Ҳолматов Т. «Информатика», Тошкент. 2000 й.
5. www.ziyonet.uz
6. www.ilim.uz
7. www.Google.uz
8. www.student.ru
9. www.referat.ru
10. www.intuit.ru

MUNDARIJA		
1-Ma'ruza	Bakalavr tayyorlashda fan o'rnini, fan tarixi va rivoji.	-----3
2-Ma'ruza	Loyixalashning printsiplari va vazifalari; loyixalashning darajalari, aspektlari va bosqichlari	-----4
3-Ma'ruza	Loyixalash jarayonlarini avtomatlashtirish zaruriyati. Kasbiy faoliyatda fanning o'rnini	-----9
4-Ma'ruza	ALT loyixalash ob'ekti sifatida. ALT larni strukturasi va tuzilishi	-----11
5 Ma'ruza	ALTni ishlab chiqish va rivojlantirish bosqichlari. ALT larga qo'yiladigan talablar	-----14
6-Ma'ruza	ALT ishlab chiqish jarayonlari. ALT ishlab chiqish jarayonining tarkibi va strukturasi. ALT arxitekturasini shakllantirish	-----19
7-Ma'ruza	ALT larni texnikaviy ta'minlanishi. ALT larni texnikaviy ta'minlanishi va ALT larda qo'llaniladigan EXM va XM xaqida umumiy ma'lumotlar	-----23
8-Ma'ruza	EHMLlarda topshiriqlarni qayta ishlov berishning ketma-ketligi. ALT larni lingvistik ta'minlanishi. ALT larni ishlab chiqishda va ishlatishda qo'llaniladigan tillar	-----28
9-Ma'ruza	Matematik model (MM) xaqida tushuncha. ADT ALTlarda MMni qo'llanilishi	-----34
10-Ma'ruza	ALTlarning informatsion ta'minlanishi. Amaliy dasturlarni informatsion ta'minlanishi. Ma'lumotlar bazasi xaqida tushuncha	-----41
11-Ma'ruza	Dialog turlari va shakllari. Dialog tashkil qilishning strukturasi	-----48
12-Ma'ruza	Matematik operatsiyalar. Mathcad xaqida umumiy ma'lumotlar. Algebraik xisoblashlar	-----52
13-Ma'ruza	Differentsiallash. Integrallash. Algebraik tenglamalar. Chiziqli algebra. Chiziqli tenglamalar tizimi	-----61
14-Ma'ruza	Differentsial tenglamalar. Oddiy differentsial tenglamalar: chegaraviy masalalar. Xususiy xosilalai differentsial tenglamalar	-----70
15-Ma'ruza	Foydalanuvchi interfeysi	-----75
16-Ma'ruza	Umumiy holatlar. O'lchov birliklari. Tizim vazifasi	-----81
17-Ma'ruza	Primitivlar. Varraq yuzasi. Geometriyani redaktorlash. Xususiyatlar	-----91
18-Ma'ruza	Uch o'lchovli qurilmalar, kop'yuterga qo'yiladigan talablar	-----104
Adabiyotlar		-----108

