

## AVTOMATLASHTIRILGAN LOYIHALASH TIZINLARI

### *3.1.1. AutoCad dasturi haqida umumiy ma'lumotlar*

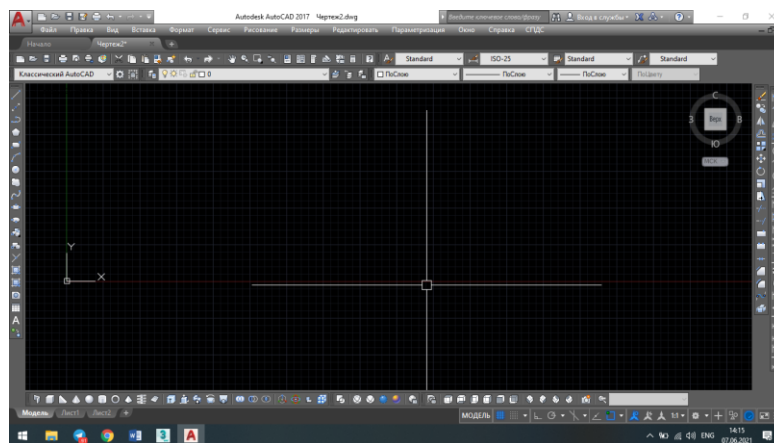
Bugungi kunda juda ko'plab kompyuter grafik dasturlari mavjud bo'lib, ularni qaysi sohada qollanilishi bilan bir biridan farqlanadi. Har bir soha muta-xassislari o'z faoliyatlari uchun qulay bo'lgan grafik dasturni tanlaydilar. Dastur-larning imkoniyat chegaralari ham ma'lum bir sohaga yo'naltirilgan bo'ladi. Demak, grafik dasturni tanlashda avvalom bor uning imkoniyatlarini inobatga olish lozim. Aksariyat hollarda grafik dasturni qo'llashdan oldin boshqa bir dasturlarni yoki fanlarni o'zlashtirishga ehtiyoj seziladi. Shunisi bilan ham grafik dasturlar murakkablashib boradi.

Hozirgi vaqtda uch o'lchamli kompyuterli modellashtirish vositalari foydalanuvchilarning e'tiborida bo'layapti va bu tasodifiy emas albatta. Ulardan foydalanish konstruktorlik-loyihalash ishlarining sifatli bajarilishi hamda foydalanuvchiga chizmalarni tez, sifatli, yuqori aniqlikda bajarish va qog'ozga chiqarish imkonini beradi. Ushbu vazifalarni kompyuterli modellashtirishni loyihalashtirishning universal grafik sistemasi muhitidan iborat bo'lgan AutoCAD dan foydalanish uslubi taklif etilgan. Bu AutoCAD tizimi Autodesk kompaniyasi tomonidan ishlab chiqilgan bo'lib, loyihalash jarayonida ko'p sonli foydalanuvchilar qulay holda ishlatishlari ko'zda tutilgan. Hozirgi davrda AutoCAD ning dasturiy ta'minoti kompaniyani eng yaxshi mahsuloti bo'lib, shaxsiy kompyuterlarning eng keng tarqalgan avtomatik loyihalash tizimi paketi hisoblanadi. Hozirgi davrda har qanday dastur ta'minotining eng muhim xarakteristkasi buni boshqa dasturlar bilan birgalikda ishlata bilish xususiyatidir. Shu sababli AutoCAD tizimi katta imkoniyatlarga ega bo'lib, o'z mahsulotini 3D Studio tizimiga eksport qilgan holda uch o'lchovli modellarni animatsiya qilish imkoniyatini beradi. AutoCAD tizimida ishlab chiqilgan fayllar Microsoft Office dasturining har qanday mahsulotlari bilan mos keladi. AutoCAD dasturi avtonom rejimida yoki lokal tarmoqda ham ishlashi mumkin. AutoCAD dasturining yaxshi ishlashi uchun quyidagi manbaalar zarur bo'ladi:

- Pentium 4 kompyuterlari Core protsessori
- 1 Gbaytli operativ xotira
- Qattiq diskda kamida 500 Mbaytli xotira
- Video xotira 1 Gbaytli.

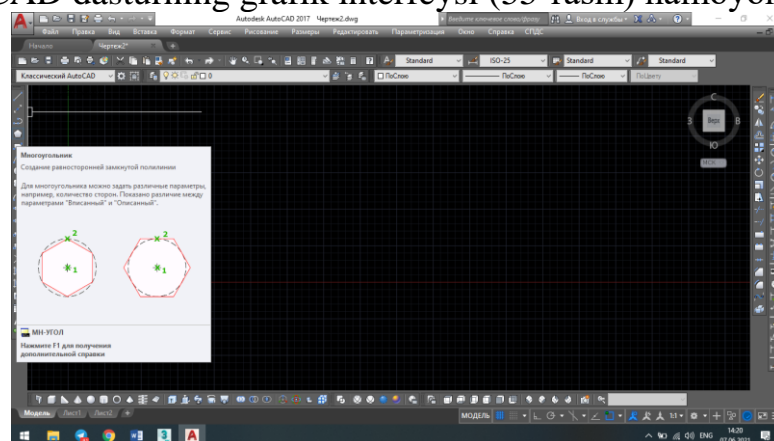
**AutoCAD dasturining interfeysi.** AutoCAD tizimini ishga tushirish-ning standart usulida quyidagi amallar ketma – ket bajariladi:

1. Start (Пуск) tugmasi bosiladi (8.4.1.1-rasm).
2. All Programs (**Все программы**) bo'limiga kiriladi.
3. Autodesk bo'limiga kiriladi.
4. AutoCAD dasturi tanlanadi.



**54-rasm.** AutoCAD dasturini ishga tushirish.

**AutoCAD tizimini yorlig'i.** AutoCAD tizimini yorliq yordamida ham ishga tushirish mumkin. Buning uchun Rabochiy stol menyusidagi AutoCAD tizimi yorlig'i ustida “Sichqoncha” chap tugmasi ikki marotaba tez-tez bosib yuklanadi. Natijada AutoCAD dasturning grafik interfeysi (55-rasm) namoyon bo'ladi.



**55-rasm.** Dasturning bosh oynasi ya'ni loyihalash oynasi

Ushbu loyihalash muhiti foydalanuvchining interfeysini tashkil qiladi va uning tarkibiga quyidagi asosiy elementlar kiradi:

- dastur hamda yaratilayotgan fayl (chizma) nomi (ekranning eng yuqori qismida joylashgan);
- menyu qatori (buyruqlarni vazifasiga ko'ra guruhlarga bo'lib aks ettirish);
- holat qatori (ekranning quyi qismida joylashgan);
- grafik oyna (chizmalar chizish uchun mo'ljallangan maydon);
- buyruqlar qatori (klaviatura orqali bevosita buyruq kiritish uchun mo'ljallangan);
- xochsimon kursor (sichqonchani grafik oynadagi harakatini ko'rsatuvchi o'zaro kesishgan ikki chiziqli shaklidagi kursor);
- asboblari paneli.

Yuqorida aytib o'tilgan asosiy elementlarga qisqacha to'xtalib o'tamiz.

Eng yuqori qatorda Windows OT qobig'iga xos tarzda ishlatilayotgan dastur hamda yaratilayotgan fayl nomi joylashadi. Masalan, ishga tushirilgan dastur – AutoCAD, yaratilayotgan fayl (chizma) – **Drawing1.dwg**. Fayl nomi dastur

yuklanganda AutoCAD tomonidan yaratiladi, keyinchalik foydalanuvchi tomonidan o'zgartirilishi mumkin.

**Menyu qatori.** AutoCAD bir necha yuzlab buyruqlar mavjud bo'lib, ularni foydalanuvchi tomonidan oson topilishini ta'minlash uchun ish maqsadiga ko'ra guruhlariga ajratiladi. Masalan, Drawing (Chizish) menyusida chizma chizish uchun mo'ljallangan buyruqlar: chiziq, nur, aylana, yoy, ellips va h. lar ro'yxati o'rin olgan.

**Asboblari paneli.** Umum maqsadni bajarish uchun mo'ljallangan turli buyruqlarni tez topish uchun ularni piktogrammalar shaklidagi to'plam holatiga keltirilgan. Piktogrammaning vazifasi menyuda mavjud bo'lgan yoki foydalanuvchi tomonidan yaratilgan buyruqlarni oson va zudlik bilan ishga tushirishdan iborat. Buyruq piktogrammasi buyruq bajaradigan ishga mos rasmcha bilan ifodalangan.

**Grafik maydon.** Chizmalarni qurish jarayoni AutoCAD ning asosiy oynasida kechadi. Grafik maydon cheksiz. Istalgan kattalikda ob'yektlarni 1:1 masshtabda chizish va uni ekranda ko'rinishi qulay bo'lishi uchun kichraytirish – “zum”lash mumkin. Lekin bu erda masshtab va tasvir ko'rinishi bir narsani aks ettirmaydi, ya'ni ekranda ko'rinishi qulay bo'lishi uchun kichraytirilgan – “zum”langan ob'jekt masshtabi o'zgarmay qoladi.

**Buyruqlar qatori.** AutoCAD dasturida buyruqlar menyu, asboblari paneli, buyruqlar qatori va qisman sichqonchaning o'ng tugmasini bosilganda paydo bo'luvchi menyu orqali berilishi mumkin. Buyruqlar qatorida tanlangan buyruqni boshqarish, parametrlar va qiymatlar kiritiladi. Bajarilayotgan barcha buyruqlar avtomatik tarzda buyruqlarni bajarilish protokoliga qo'shib boriladi. Shuningdek, AutoCAD 2007 buyruq parametrlarini dinamik kiritish funksiyasi orqali ham kiritish mumkin.

**Holat qatori.** Holat qatorida kursorning koordinatasi va chizma chizish rejimi holati: qadam (SNAP), to'r (GRID), orto (ORTHO), bog'lash (OSNAP) va h. aks etgan. U yo bu rejimni yoqish yoki o'chirish uchun sichqonchaning chap tugmasini mos rejim ustiga bosish yoki F3-F11 funksional tugmalarini bosish orqali amalga oshiriladi.

**Kursor va tanlash nishoni.** Kursor chizmadagi nuqtani (asosan sichqoncha yordamida) ko'rsatish uchun, tanlash nishoni – ob'yektlarni tahrirlash maqsadida tanlash uchun mo'ljallangan. Ekranda chizmani qulay harakatlantirish uchun sichqoncha g'ildirakchasidan foydalanish maqsadga muvofiq: g'ildirakchani aylantirish orqali “zum”lashtirish va g'ildirakchani bosib turib sichqonchani harakatlantirish bilan “panorama” – chizmani ixtiyoriy tomonga surish mumkin.

**Xossalar palitrasi.** AutoCAD tomonidan qurilgan istalgan ob'jekt – chizmaning eng kichik birligi uchun uni tavsiflovchi aniq to'plamdagi xossalar mavjud: qavat, qalinlik, rang, chiziq turi, shuningdek ob'jektning geometrik parametrlari, masalan, aylana uzunligi, doira yuzasi va b. Ushbu xossalarni qulay ask ettirish va ularni o'zgartirish uchun “Xossalar” (Properties) palitrasi qo'llaniladi.

#### **Funksional tugmalar:**

[CTRL+0] – sof ekran rejimini yoqish/o'chirish;

[CTRL+1] – “Xossalar” (Properties) palitrasini yoqish/o'chirish;

[CTRL+2] – boshqaruv markazini yoqish/o'chirish;

[CTRL+3] – asboblar panellari oynasini yoqish/o`chirish;  
 [CTRL+4] – adib (“подшивка”) dispatcherini yoqish/o`chirish;  
 [CTRL+5] – ma’lumot palitrasini yoqish/o`chirish;  
 [CTRL+6] – MB bog`lash dispatcherini yoqish/o`chirish;  
 [CTRL+7] – “Izoh-belgi” to`plami dispatcherini yoqish/o`chirish;  
 [TRL+8] – tezkor kalkulyator palitrasini yoqish/o`chirish;  
 [CTRL+9] – buyruqlar oynasini yoqish/o`chirish;  
 [CTRL+A] – chizmaning barcha ob’yektlarini belgilash;  
 [CTRL+SHITF+A] – guruhlarini yoqish/o`chirish;  
 [CTRL+B] – qadamli bog`lashni yoqish/o`chirish;  
 [CTRL+C] – ob’yektlarni almashinuv buferiga saqlash;  
 [CTRL+SHIFT+C] – ob’yektlarni almashinuv buferiga tayanch nuqta orqali saqlash;  
 [CTRL+F] – ob`ekt bog`lanishining joriy rejimini almashtirish;  
 [CTRL+G] – to`r (GRID)ni yoqish/o`chirish;  
 [CTRL+N] – yangi chizma (fayl) yaratish;  
 [CTRL+O] – mavjud chizma faylini ochish;  
 [CTRL+P] – joriy chizmani chop etish;  
 [CTRL+S] – joriy chizmani saqlash;  
 [CTRL+SHIFT+S] – “Сохранит как” (“Qanday saqlash ...”) dialog oynasini ochish;  
 [CTRL+V] – almashinuv buferidan ma’lumotlarni qo`yish;  
 [CTRL+SHIFT+V] – almashinuv buferidan ma’lumotlarni bir blok qilib qo`yish;  
 [CTRL+X] – almashinuv buferidan ma’lumotlarni qirqib olib qo`yish;  
 [CTRL+Y] – oxirgi bajarilgan operatsiyani inkor etish;  
 [CTRL+Z] – oxirgi harakatni inkor qilish;  
 F1 – yordamchi ma’lumotlarni chaqirish;  
 F2 – tekstli oynani yoqish/o`chirish;  
 F3 – Ob’yektlari tutashtirishni yoqish/o`chirish;  
 F4 – TABMODE rejimini yoqish/o`chirish;  
 F5 – izometrik tekisliklar rejimlarini ketma-ket almashtirish;  
 F6 – UCSDETECT rejimini yoqish/o`chirish;  
 F7 – GRIDMODE rejimini yoqish/o`chirish;  
 F8 – ORTHOMODE rejimini yoqish/o`chirish;  
 F9 – SNAPMODE rejimini yoqish/o`chirish;  
 F10 – qutbiy kuzatish rejimini yoqish/o`chirish;  
 F11 – Ob’yektlari tutashtirish kuzatish rejimini yoqish/o`chirish;  
 F12 – dinamik kiritishni yoqish/o`chirish.

### ***3.1.2. Standart primitivlar. Geometrik ob’ektlarning tasvirini qurish***

Istalgan chizma yoki rasm AutoCAD da chizish yoki tahrirlash buyruqlari yordamida yaratilgan ob’yektlardan tashkil topadi. Shu sababli avvalo ob’yektlarni qurish va ularni tahrirlash usullari haqida kengroq bilimga ega bo`lish talab etiladi.

**Ob’yekt turlari.** AutoCAD ob’yektlari bo`lib oddiy geometrik figuralardan tortib yaratalishiga ko`ra o`ziga xos buyruq va nomlardan iborat bo`lgan murakkab

elementlari kiradi. Oddiy ob'yektlarga: kesma (1), ko'pchiziq (2), aylana (3), halqa (4), yoy (5), ellips (6), to'rtburchak (7), ko'pburchak (8), splayn (9) va b. kiradi.

Oddiy ob'yektlarni maxsus birlashtirilishi natijasida yuzaga kelgan ob'yektlar murakkab ob'yektlar hisoblanadi. Ularga quyidagilar kiradi:

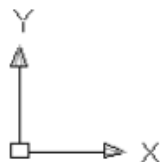
**1) Poliliniyalar** – kesma va yoyning chetki nuqtalari orqali bog'langan uzluksiz ketma-ketlikdagi segmentlar to'plami bo'lib, AutoCAD tomonidan bir ob'yekt sifatida qaraladi. Poliniyaning har bir segmenti eni qiymati alohida bo'lishi mumkin.

**2) Shtrixlar** – ko'rsatilgan maydonni maxsus chiqiqlar yordamida maxsus shtrix to'plami bilan to'ldirish.

**3) Region (maydon)** – ushbu murakkab ob'yekt nafaqat chetki qirralardan, balki absolyut yupqa tekislik yuzasiga ega bo'ladi. “Region” uch o'lchamli qattiq jism ob'ektlarini qurishda ishlatiladi.

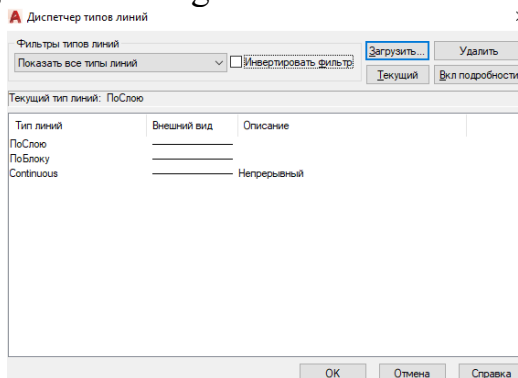
**4) Revcloud (Bulut)** – rasmda turli izoh qo'yish uchun foydalanilib, u poliliniyaning yoy segmentlari orqali yuzaga keladi.

**Koordinatalar tizimi.** AutoCAD – analitik geometriya qonunlari yordamida geometrik ob'yektlarni vektor usulda qurish dasturi hisoblanadi, ya'ni har bir ob'yekt dastur tomonidan matematik funksiya orqali ifodalanadi. Barcha ob'yektlarni qurish muayyan koordinatalar tizimida bajariladi. Tekis ikki o'lchamli chizish Dekart va qutbli koordinatalar tizimida bajariladi. Odatda grafik maydonning chap ostki burchagida foydalanuvchi koordinatalar tizimi (FKT – “UCS”) piktogrammasi joylashgan bo'ladi. Uning millari Dekart koordinatalar tizimida X va Y o'qlarning musbat yo'nalishini ko'rsatadi.



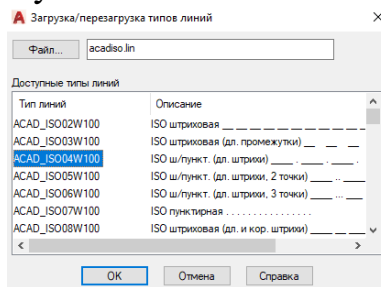
**Chiziq tiplarini yuklash.** Chiziq tiplarini yuklash uchun quyidagilarni ketma-ket bajarish zarur:

1. Format menyusidan “Chiziq tiplari” (Linetype) buyrug'ini tanlang.
2. Paydo bo'lgan “Chiziq tiplari menejeri” (Linetype Manager) dialog oynasi orqali “Yuklash” (Load) tugmasini bosing.



**56-rasm. “Chiziq tiplari menejeri” dialog oynasi**

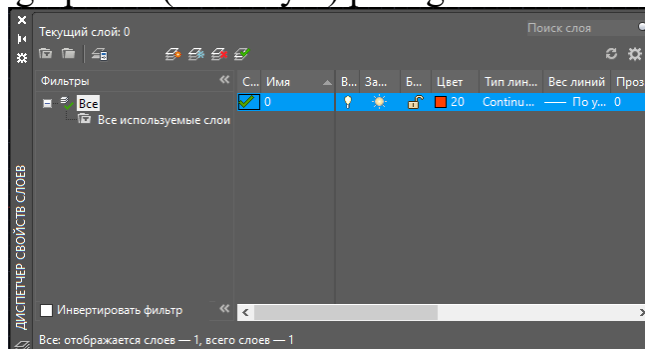
3. Ekranda “Chiziq tiplarini yuklash yoki qayta yuklash” (Load or reload of linetypes) dialog oynasi ochiladi. U erdan “Uzuq chiziq” (ISO dash) va “O`q chiziq” (Center) chiziqlarini tanlaymiz.



**57-rasm. “Chiziq tiplarini yuklash yoki qayta yuklash” dialog oynasi**

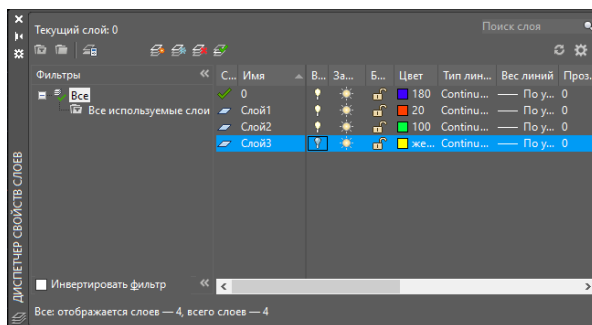
4. “Chiziq tiplari menejeri” dialog oynasidagi OK tugmasini bosamiz.

**Qavatlar.** AutoCAD da yaratilayotgan chizmalar qavatlar to`plami ko`rinishida amalga oshiriladi. Chizma qavatini turli rang va chiziq turi bilan chizilgan chizma tasvirlangan shaffof kalka listi bilan tenglashtirish mumkin. Har bir qavatni foydalanish davomida vaqtinchalik “ko`rinmas”, “muzlatish”, “o`zgarmas”, “chop etilmaydigan” holatlarga o`tkazish mumkin. Tizimdagi qavatlarini yaratish yoki sozlash uchun Format menyusidagi “Qavat” (Layer) buyrug`ini tanlash zarur. Paydo bo`lgan “Qavat xossalari menejeri” (Layer Properties Manager) orqali yangi qavat yaratish uchun “Yangi qavat” (New layer) piktogrammasini bosamiz.



**58-rasm. Qavatlar menejeri dialog oynasi.**

Yangi qavat yaratilayotganda qavat nomi (Name), rangi (Color), chiziq tipi (Linetype) hamda qavatning o`ziga xos xususiyatlarini kiritish kerak.



**59-rasm. Yangi qavat yaratish.**

Qavat xususiyatlari quyidagilar bilan ifodalanadi:



1. O`chiq/yoniq (On/off). O`chiq holatda qavat ko`rimaydi;



2. Muzlatilgan (Freeze in all viewports); muzlatilgan qavat ko`rinmas hamda tanlash mumkin emas, ya'ni tahrirlab bo`lmaydi.
3. Himoyalangan (Lock); himoyalangan qavat ekranda aks ettiriladi, ammo tahrirlab bo`lmaydi.

**AutoCAD da grafik primitivlar.** Grafik primitiv chizish buyruqlari "Chizish" asboblari panelida joylashgan bo`lib, u quyidagi rasmda ko`rsatilgan.



▪ **Point (Nuqta).** Buyruqni ishga tushirish uchun piktogrammasini yoki Chizish\Nuqta\Bir nuqta (Draw\Point\Point) buyrug`ini tanlash kerak. Koordinatalar sichqoncha yordamida yoki klaviatura orqali kiritiladi. Chizishdan oldin joriy chiziqning tipi va o`lchamlarini "Format\Nuqta stili" (Format\Point style) buyrug`i orqali tanlanishi mumkin

 **Line (Kesma).** Buyruqni  piktogrammasi yoki "Draw\Line" (Chizish\Kesma) buyrug`ini tanlash orqali ishga tushiriladi. Buyruq ishga tushirilgach buyruqlar qatorida quyidagi so`rov paydo bo`ladi: Specify first point: ("Birinci nuqtani kiriting:") Sichqoncha yordamida yoki klaviatura orqali nuqtaning dastlabki koordinatalari ko`rsatiladi. So`ng buyruqlar qatorida quyidagi so`rov paydo bo`ladi: Specify next point or [Undo]: (Keyingi nuqtani kiriting yoki bekor qiling) Keyingi nuqta kiritiladi. Kesmalar ketma-ket bog`langan holda foydalanuvchi buyruqni bekor qilguncha davom ettirilishi mumkin. Buyruqni bekor qilish uchun Enter tugmasini, yopiq kontur hosil qilish uchun C tugmasini bosish kerak bo`ladi.

 **Circle(Aylana).** Buyruqni chaqirish uchun paneldan  piktogrammasini yoki bosh menyu Draw\Circle (Chizish\Aylana) buyrug`ini tanlash kerak. Aylanani quyidagi uch usul orqali qurish mumkin:

1. a) aylana markazi kiriting (Specify center point:); b) radius qiymati kiriting (Specify radius of circle:);
2. a) aylana markazi kiriting (Specify center point); b) klaviatura orqali d kiritiladi va Enter tugmasi bosiladi; c) aylana diametri kiriting.
3. Ikki nuqta orqali aylana chizish uchun: a) 2P kiriting; b) diametrning birinchi nuqtasi kiriting (First point on diameter); c) diametrning ikkinchi nuqtasi kiriting (Second point on diameter);

Uch nuqta orqali aylana chizish uchun: a) aylananing birinchi nuqtasi kiriting (First point on circle); b) aylananing ikkinchi nuqtasini kiriting (Second point on circle); c) aylananing uchinchi nuqtasini kiriting (Third point on circle);

4. Ikki urinma va radius orqali aylana chizish: a) aylananing birinchi urinmasi yotadigan ob'yektda nuqta ko`rsating (Specify point on object for first tangent of circle) b) aylananing ikkinchi urinmasi yotadigan ob'yektda nuqta ko`rsating (Specify point on object for second tangent of circle) c) aylana radiusini kiriting (Specify radius of circle). Xuddi shunday mavjud primitivlardan foydalanib boshqa ob'ektlarni hosil qilishimiz va ularni yagona ob'ektga bog`lashimiz va birlashtirishimiz mumkin.

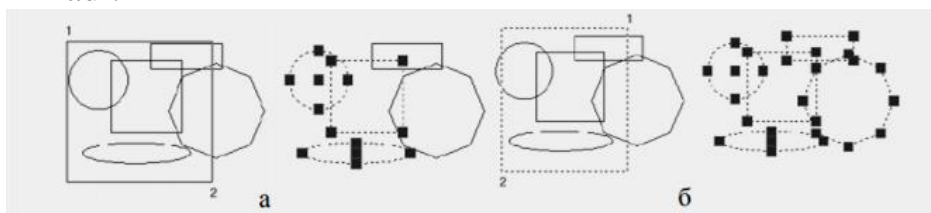
### **3.1.3. Ob'ektlar xususiyati. Ob'ektlarni o`zgartirish xususiyatlari.**



Chizilgan chizmani ishlab chiqishda uni tahrirlamasdan deyarli hech qanday amalni bajarish mumkin emas. Bundan tashqari, ish jarayonida uni o'chirish, ko'chirish, kattalashtirish, va h.k. larni bajarishga to'g'ri keladi. Ushbu amallarning barchasi AutoCAD tizimida tahrirlash buyruqlari yordamida amalga oshirilishi mumkin.

Ob'ektni tahrirlash uchun uni tanlash kerak. Ob'ektni tanlashning eng oddiy misoli - ob'ekt ustida sichqoncha tugmachasini bosish. Bundan tashqari, ramka bilan ob'ektni tanlashingiz mumkin, ya'ni to'rtburchaklar maydoni sifatida. Xuddi shunday tanlov printsipli ko'plab grafik muharrirlarida qo'llaniladi (masalan, Photoshop, 3ds Max).

AutoCAD-da ikkita chegara turi mavjud: oddiy va uzuk chiziqli. Muntazam tanlov doirasi - bu sichqoncha ko'rsatgichini harakatga keltirganda cho'zilgan va faqat shu ramka ichiga to'liq tushgan ob'ektlarni tanlaydigan tekis chiziqlari bo'lgan to'rtburchak. Muntazam ramka olish uchun sichqoncha ko'rsatgichini chapdan o'ngga siljitish kerak (7-rasm). Kesish ramkasi kesilgan chiziqlar bilan to'rtburchaklar shaklida bo'ladi. O'tish ramkasi bilan tanlov oddiy ramka bilan tanlov kabi bir xil tarzda amalga oshiriladi, faqat tanlov bunda o'ng-dan chapga qarab amalga oshiriladi.



60-rasm. Ob'ektlarni tanlash: a—oddiy ramkali; b—uzuk chiziqli



**61-rasm. Tahrirlash uskunalar paneli.**

Chizilgan rasmni tahrirlash uchun zarur bo'lgan buyruqlar tahrirlash asboblari panelida joylashgan (8-rasm). Chizilgan chizmani qurishda foydalanuvchi har doim chizmada yo'l qo'yilgan xatolarni tuzatishi kerak bo'ladi. AutoCAD-da ke-raksiz yoki tasodifan yaratilgan ob'ektlarni olib tashlashning bir necha yo'li mavjud.

- buyruq satrida ERASE buyrug'ini kiritish.
- O'chiriladigan ob'ektlarni tanlash va Delete tugmachasini bosish.
- Tahrirlash (Modify-Редактировать) asboblari panelidagi O'chirish (Erase-Удалит) tugmachasini bosish. Buning uchun kerakli ob'ektni tanlang, O'chirish (Erase-Удалит) tugmachasini bosing va Enter tugmachasini bosib buyruqni tugating.

AutoCAD dasturida Nusxalash (Copy-Копировать) buyrug'i yordamida ob'ektlarni bir martalik va ko'p marta nusxalash imkoniyati mavjud. Bitta nusxani bajarishda dastur birinchi nuqtani tayanch nuqtasi sifatida tan oladi va unga nisbatan moslashtirilgan nusxasini yaratadi, u ko'rsatilgan vektor bilan siljiydi.

Bir necha marta nusxa ko'chirishda, ko'chirilgan moslamalarni tanlagandan so'ng, dastur tanlangan ob'ektlar uchun tayanch punktini ko'rsatishingizni so'raydi.

MIRROR (Зеркало) buyrug'i ob'ektlarning aks ettirilgan nusxalarini yaratadi. Ko'pincha simmetrik ob'ektlarni qurish uchun ishlatiladi.



AutoCAD-dagi massiv - bu ob'ektning buyurtma qilingan nusxasi. Ushbu buyruqdan foydalanish ko'p sonli bir xil ob'ektlarni qurishda juda qulaydir. AutoCAD massivlarning ikki turini ajratib turadi: to'rtburchaklar va dumaloq. To'rtburchaklar qatoridan foydalanib, tanlangan ob'ektlarni perpendikulyar yo'nalishlar bo'yicha ikkiga ko'paytira olasiz. Dumaloq massivlar - bu ob'ektlarni aylana bo'ylab ko'paytirishdir.

Ob'ektlarni ko'chirish uchun siz asosiy nuqtani o'rnatishingiz va uning yangi joyini belgilashingiz kerak. Ob'ektlarni aniq ko'chirish uchun koordinatali kirish va ob'ektni suratga olish rejimlaridan foydalaniladi.

ROTATE (Повернуть) buyrug'i AutoCAD-da ob'ektlarni tahrirlash uchun keng qo'llaniladi. Uning yordami bilan foydalanuvchi tanlangan ob'ektlarni tayanch nuqtaga nisbatan belgilangan burchak bilan aylantirishi mumkin.

Masshtablash - bu ob'ektning barcha geometrik o'lchamlarini belgilangan marta mutanosib ravishda kattalashtirishi yoki kichraytirishi mumkin. O'lchov tayanch bo'lgan asosiy nuqtaga nisbatan amalga oshiriladi. Ob'ektlarni masshtablashda masshtab omillari barcha o'qlarda teng bo'ladi. Shunday qilib, kattalashtirish va kichraytirish bilan ob'ektning nisbati saqlanib qoladi.