

11- mavzu. AutoCAD dasturida loyihalash va hujjatlash

Reja.

11.1. AutoCAD dasturida uch o'lchamli modellash uskunalari panellari va ularni ekranga joylashtirish.

11.2. «Моделирование» paneli buyruqlari va ulardan foydalanib geometrik jismlarni modellash algoritmlari.

11.3. Uch o'lchamli tasvirdan foydalanib qattiq jismlar loyihalash AutoCAD ning avfzalliklari.

11.1. AutoCAD dasturida uch o'lchamli modellash uskunalari panellari va ularni ekranga joylashtirish.

Hozirgi zamon kompyuterlari va ularning dasturiy ta'minoti, grafik axborotlarni bimalol uch o'lchamda ham loyihalash imkoniyatini beradi.

Buning uchun qator grafik dasturlar mavjud bo'lib, ular orasida AutoCAD dasturi muhandislik va qurilish arxitektura chizmachiligi uchun berilgan o'lchamlar asosida ikki va uch o'lchamli loyihalash ishlarini yuqori aniqlikda bajarish imkoniyatini beradi.

Ma'lumki, an'anaviy usulda (qo'lda) obyektlarni yaqqol tasvirlarini qurish, ularni ikki o'lchamli chizmalarini tuzishga nisbatan bir necha marta ko'p mehnat talab qiladi. Lekin ularni kompyuterda zamonaviy grafik dasturlar yordamida bajarish oson va qulaydir. Shuningdek, kompyuter texnologiyalari yordamida uch o'lchamli loyihalash jarayonida quyidagi grafik amallarni avtomatik bajarish afzalliklariga ega:

1. Obyekt sirtlarining o'zaro kesishuvini avtomatik bajarish;
2. Obyektlarda turli qirqimlar va kesimlar bajarish;
3. Obyektlarni asosiy va qo'shimcha ko'rinishlarga o'tkazib, o'zaro vaziyatlarini o'zgartirish;
4. Obyektlarning yuzalarini tabiiy ranglarga bo'yash;
5. Bajarilgan uch o'lchamli rederlangan-bo'yalgan obyektlarni ishlab chiqarish uchun zarur bo'lgan aslidagidek holatda bajarish;
6. Yasalgan uch o'lchamli modelni-buyumni fazoning istalgan nuqtasidan ko'rish va kuzatish hamda uzluksiz namoyish etish;
7. Obyektlarni tarkibiy qismlarga ajratish yoki aksincha bir butun jismga keltirish;
8. Kesuvchi va kesiluvchi obyektlar uchun umumiy bo'lgan qismini yasash.

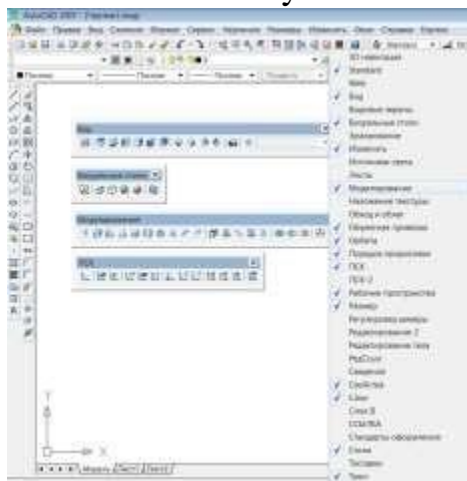
Uch o'lchamli loyihalashda foydalanish interfeysi ikki o'lchamli kabi bo'lib, unga qo'shimcha «Вид» - ko'rinish, «Визуальные стили» - tasvirga hajm berish ikki o'lchamlidan uch o'lchamliga yoki aksinchasiga o'tkazish, «Моделирование» - jismlarni loyihalash va «ПСК» panellari kiritiladi, (441- rasm).

Ma'lumki, muhandislik va arxitektura-qurilish chizmachiligida yaqqol tasvirlarni bajarish, ayniqsa sirtlarning o'zaro kesishuvidan hosil bo'lgan chiziqlarni yasash ko'plab grafik amallarni bajarishni, ya'ni ko'p vaqt sarflashni talab qiladi.

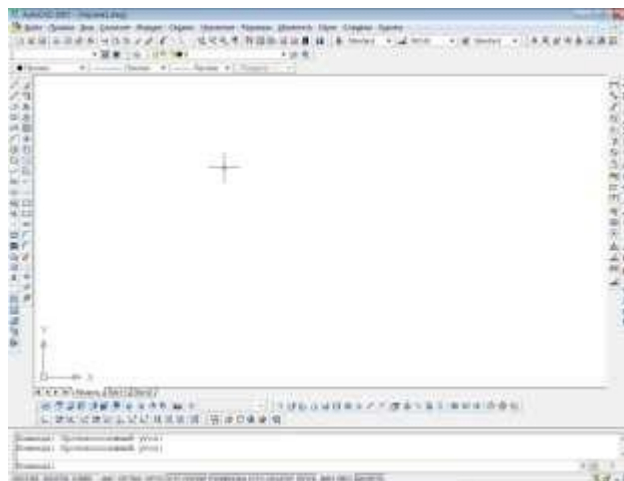
Ularning ishchi stol - foydalanish interfeysida 74- rasmdagidek joylashtirish mumkin.

AutoCAD dasturida qattiq jismlarni va ularning birikmalaridan iborat bo'lgan

obyektlarni loyihalashda ikki o'lchamli asosiy ko'rinishlardan va uch o'lchamli izometrik tasvirlardan foydalaniladi.

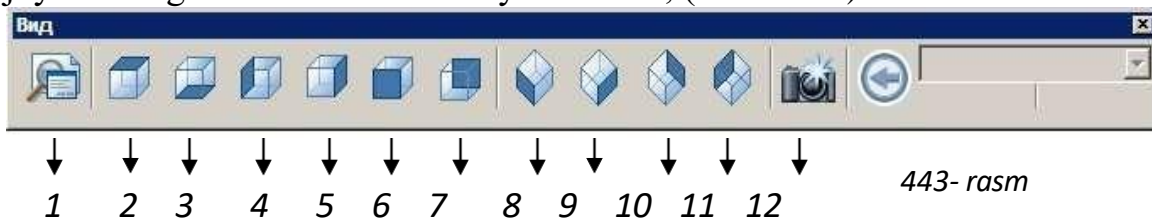


432- rasm



442- rasm

Shu sababli uch o'lchamli loyihalashda **Вид** (ko'rinishlar) paneliga joylashtirilgan ko'rinishlardan foydalaniladi, (443- rasm).



443- rasm

1 – Nomlangan ko'rinishlar (Named Views);

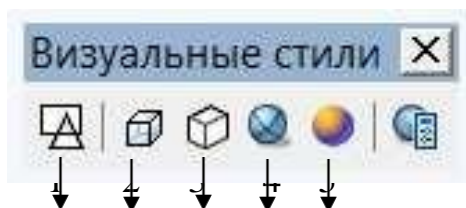
2 ÷ 7 – 6 ta asosiy standart ortogonal ko'rinishlar ustdan, tagidan, chapdan, o'ngdan, olddan va orqadan ko'rinishlar;

8 ÷ 11 - 4ta standart izometrik ko'rinishlar;

12 – Камера (Camera) – ko'rish yo'nalishini kamera va ko'rish nuqtalari yordamida belgilaydi.

AutoCAD dasturida ikki o'lchamlidan uch o'lchamli loyihalangan obyektlar tasvirini tekis modeldan «2D karkas» (77-rasm,a)- hajmli «3D karkas» ko'rinishiga (77-rasm, b) o'tkazish uchun 76- rasm, «Визуальные стили»dagi 2 - tugma yuklanadi. Undagi 1 - tugmani yuklash bilan ikki o'lchamli loyihalash «2D karkas» ga qaytadi.

AutoCADda obyektlar va ularning elementlari bo'lgan sirtlar 76- rasm, 3 - tugma yordamida karkas ko'pyoqlik (445-rasm, c), 444-rasm, 4, 5 - tugma yordamida ravon yuzali qattiq jism ko'rinishida (445-rasm, d, e) tasvirlanishi mumkin.



444- rasm

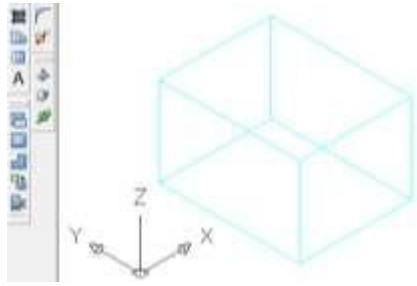
1-2D каркас

2-3D каркас

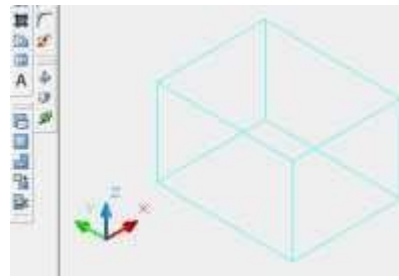
3-3D скрытый

4- реалистичный

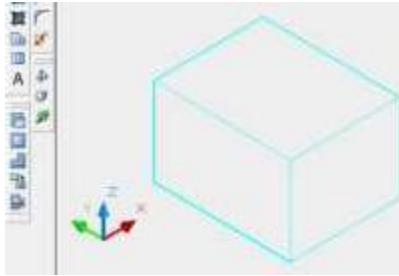
5- концептуальный



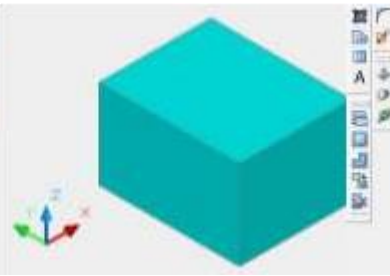
a)



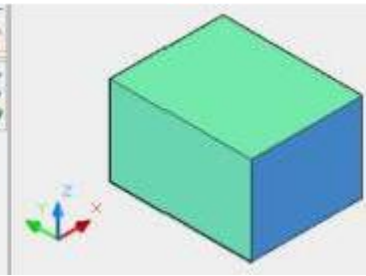
b)



c)



d)



e)

445-rasm

Ko‘rinishni o‘zgartirishning yana bir imkoniyati mavjud bo‘lib, 3D ORBIT buyrug‘i yordamida amalga oshiriladi. Bu buyruq chaqirilganda, ekranda orbitali aylana paydo bo‘ladi. Kursorni uning kvadrantlari bilan bog‘lab, sichqonchani chap tugmasi yordamida surilsa, ko‘rish yo‘nalishini o‘zgartirib, obyektни ko‘rinmas tomonlarini ham kuzatish mumkin.

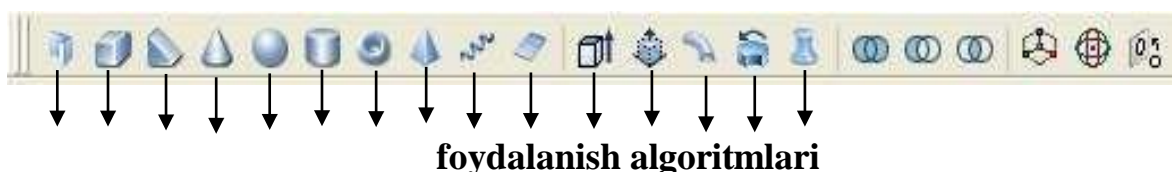
Ma‘lumki har qanday murakkab detal va jismlar bir nechta o‘zaro birikkan oddiy jismlardan iborat bo‘ladi. Bunday jismlarga obyektning primitivlari deb ataladi.

Murakkab uch o‘lchamli obyektlar oddiy «g‘ishtlar»dan yasaladi. Bu oddiy «g‘ishtlar» qattiq jisimli primitivlar deyiladi. Chizmachilikda ko‘p uchraydigan qattiq jisimli primitivlarning asosiylariga kub, silindr, shar, konus, torlar kiradi. Ularga Ящик (BOX - Kub), Клин (WEDGE - Pona), Конус (CONE - Konus), Цилиндр (CYLINDER - Silindr), Сфера (SPHERE - Shar) va Тор (TORUS -Tor) kabi qattiq jismlar kiradi. Ularni yasash buyruqlarining tugmalari «Моделирование» (Loyihalash) panelida joylashgan bo‘ladi, (446- rasm). Shunday qilib jismlarni uch o‘lchamda loyihalash uchun ekranda Вид (ko‘rinishlar), «Моделирование» (Loyihalash), «Визуальные стили» panellari bo‘lishi shart bo‘ladi.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

446-rasm

50- §. «Моделирование» paneli buyruqlari va ulardan



50.1. Политело – ko‘p jism yasash buyrug‘i va undan foydalanish algoritmi

Bu buyruqdan foydalanib profili to‘g‘ri to‘rtburchak bo‘lgan devor va poydevor kabi qurilish elementlarini to‘g‘ri chiziq yoki aylana yoyi bo‘ylab yasaladi, 447-rasm.

Buning uchun masalan, devor balandligi va eni «Высота» va «Ширина» so‘zlarining bosh harflari alohida-alohida teriladi va ularga tegishli qiymatlar kiritiladi. So‘ngra devorning o‘rtasi yoki o‘ng yoki chap tomoni berilgan chiziq bo‘ylab yasalishi «Выравнивание» so‘zini «вырав» harflarini terib tanlanadi. Kompyuter o‘rta chiziq bo‘ylab yasashni taklif etgan bo‘ladi.



447- rasm

11.2. «Моделирование» paneli buyruqlari va ulardan foydalanib geometrik jismlarni modellash algoritmlari.

«Ящик» - Kub (Box) yasash buyrug‘i va undan foydalanish algoritmi

Ящик buyrug‘i yordamida masalan, uzunligi 100 mm, eni 50 mm va balandligi 75 mm bo‘lgan prizma quyidagicha yasaladi:

1. Buyruq tanlanadi: 

2. Sichqoncha bilan birinchi uchi ko‘rsatiladi.

3. Prizma uzunligi va enining o‘lchamlari quyidagicha @ 100,50 kiritilgach, dastur uning balandligini kiritishni so‘raydi. 75 terib kiritiladi. Bu amallar muloqotlar qatorida o‘z aksini topadi, (448-rasm).

```
Команда: _box  
Первый угол или [Центр]:  
Другой угол или [Куб/Длина]: @100,50  
Высота или [2Точки] <100.0000>: 75  
Команда:
```

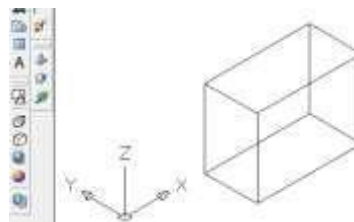
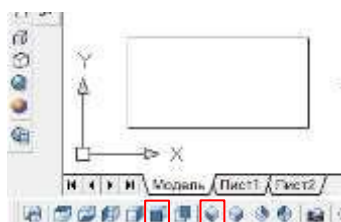
448-rasm

Ekran olddan ko‘rinishda bo‘lsa, prizma 449-rasm, a) dagidek tasvirlanib qoladi. «Вид» panelidagi «ЮЗ изометрия» tugmasi bosilsa ekranda uning yaqqol tasviri yasaladi, (449-rasm, b).

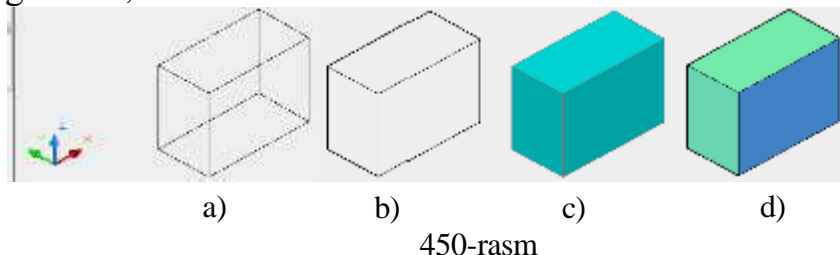
a)

449-rasm

b)



4. Agar 444- rasmdagi 2, 3, 4 va 5 - tugmalar ketma-ket bosilsa, prizmaning yaqqol izometrik proyeksiyalari 450- rasm, a, b,c,d, dagidek, karkas ko‘rinishidan hajmli ko‘rinishga ega bo‘lib qoladi. Agar parallelepipedning asos tomonlari va balandligi teng bo‘lsa, ekranda kub tasvirlanadi.




Agar kub yasash kerak bo‘lsa, «ящик» buyrug‘i yuklanadi. Kubning birinchi uchi ko‘rsatiladi. Kyб so‘zi, yoki uning bosh harfi **K** terilib **Enter** tugmasi bosiladi va kub tomonlari o‘lchami teng bo‘lgani uchun, yagona o‘lcham, masalan, 25 kiritiladi va **Enter** bilan qayd etiladi. Natijada ekranda **Kub** tasviri hosil bo‘ladi.

50.2. «Клин» - Pona yasash buyrug‘i va undan foydalanish algoritmi

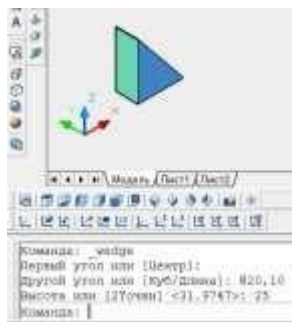
Bu buyruqdan proyeksion chizmachiligiga doir chizmalarni bajarish jarayonida detal qovurg‘a deb ataluvchi elementini yasashda foydalaniladi. Undan quyidagicha foydalaniladi: avval ponaning asos uchining birinchi burchagi, keyin diagonal bo‘yicha ikkinchi asos uchi, so‘ngra ponaning balandligi kiritiladi va ekranda pona chiziladi.

Agar qovurg‘aning o‘lchamlari aniq, masalan, asosi 10x20, balandligi 25 mm bo‘lsa, o‘lcham bo‘yicha quyidagicha chiziladi.

1.  - клин buyrug‘i yuklanadi. Asos o‘lchamlari quyidagicha kiritiladi: @20,10 va **Enter** bilan qayd etiladi.

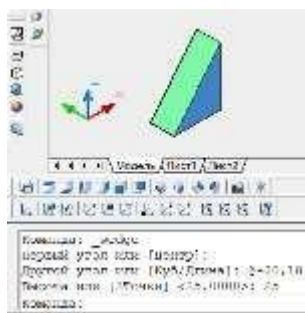
2. Muloqotlar qatorida **Высота**, ya’ni balandligini kiriting so‘roviga javoban, 25 terilib **Enter** bosiladi. Natijada ekranda berilgan o‘lchamlar bo‘yicha qovurg‘a tasviri hosil bo‘ladi (451-rasm, a).

Bunga simmetrik bo‘lgan ponani chizish uchun, asos o‘lchami kiritilayotganda @-20,10 teriladi. Qolgan amallar bir xil bajariladi (451-rasm, b).



a)

451-rasm

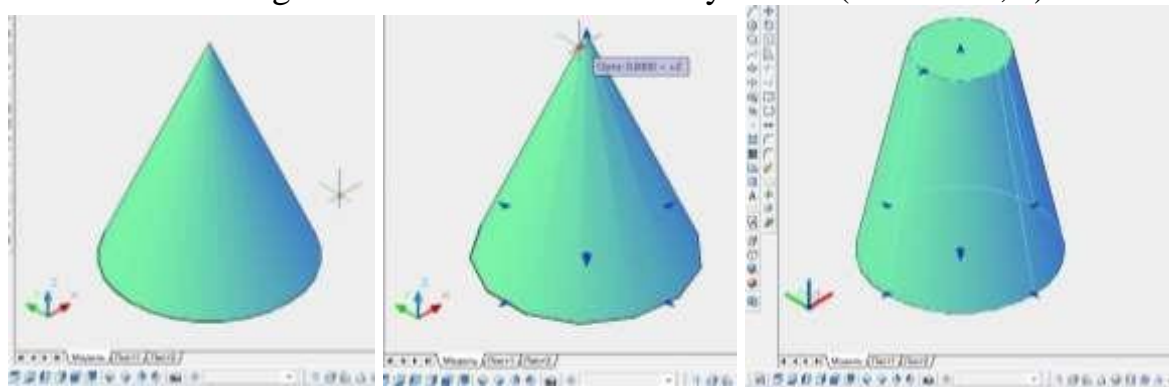


b)

50.3. «Конус (cone)» - Konus yasash buyrug‘i va undan foydalanish algoritmi

Konus buyrug'iga kirilgach uning bajarilish tartibi quyidagicha:

1. Asosning markazi (aylana yoki ellips) ko'rsatiladi.
2. Asos radiusi beriladi, 40 mm.
3. Konus balandligi 90 mm kiritiladi va konus yasaladi (452- rasm, a).



a)

b)

c)

452- rasm

4. Yuqori asosi diametri 40 mm bo'lgan kesik konus yasash uchun chizilgan konus tanlanadi. Konus uchidagi chapga qaragan ko'rsatkich tanlanadi, "sichqoncha" bilan chetga surib, 20 teriladi va Enter bosiladi. Natijada ekranda kesik konus tasirlanib qoladi.

«Сфера (Sphere)» - Shar yasash buyrug'i va undan foydalanish algoritmi

Shar buyrug'iga kirilgach uning bajarish algoritmi quyidagicha bo'ladi:

1. Sharining markazi ko'rsatiladi.
2. Sharining radiusi kiritiladi va shar yasaladi, (453-rasm). Chizmada $R = 50$ mm.

«Цилиндр (cylinder)» - Silindr yasash buyrug'i va undan foydalanish algoritmi

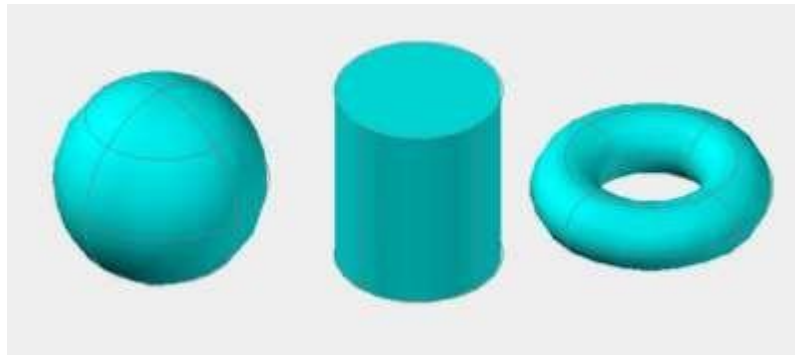
Silindr buyrug'iga kirilgach uning bajarish tartibi quyidagicha bo'ladi:

1. Asosning markazi ko'rsatiladi.
2. Asos radiusi terib kiritiladi, (40 mm).
3. Silindrning balandligi kiritiladi (149 mm) va ekranda silindr yasaladi, (454-

«Тор» - Halqa (torus) yasash buyrug'i va undan foydalanish algoritmi

Tor-halqa buyrug'iga kiriladi va uning bajarish algoritmi quyidagicha bo'ladi:

1. Tor markazi ko'rsatiladi.
2. Tor radiusi kiritiladi, (150 mm).
3. Yasovchi aylananing radiusi kiritiladi, (20 mm) va tor ekranda yasaladi, 455-



453- rasm

454- rasm

455- rasm

50.4. «Пирамида (pyramid)» - Piramida yasash va undan foydalanish algoritmi

Piramida buyrug'iga kiriladi va uning ekranda yasash algoritmi quyidagicha bo'ladi:

1. Buyruq yuklangach kompyuter to'rt yoqli-asosi to'rtburchak bo'lgan piramidani chizishni taklif etadi va asos markazini ko'rsatish so'raladi. Agar bunday piramidani chizish lozim bo'lsa, asosining markazi ko'rsatiladi.

2. Asos radiusi kiritiladi.

3. So'ralgan piramida balandligi kiritiladi va piramida chiziladi, 456-rasm.

5, 6 yoki n yoqli piramida ekranda quyidagi algoritm asosida chiziladi:

1. Buyruq yuklangach kompyuter to'rt yoqli-asosi to'rtburchak bo'lgan piramida chizishni taklif etadi va asos markazini ko'rsatish so'raladi. Bu buyruqda qo'shimcha [Кромка/Стороны] buyruqlari ham taklif qilinadi. Undan «C» harfi terilib, «Enter» bilan qayd etilib, tomonlar soni masalan, 5 kiritiladi va piramida asosining markazi ko'rsatiladi.

2. Asos radiusi kiritiladi.

3. So'ralgan piramida balandligi kiritiladi va ekranda besh yoqli piramida chiziladi.



a)

b) 456- rasm

c)

Agar kesik piramida yasash zarur bo'lsa, chizilgan piramida tanlanadi. Shunda piramida yuzasining turli tomonlari va uchida strelkalar paydo bo'ladi. Piramida uchi oldidagi strelka sichqonchanning chap tugmasini bir marta bosib tanlanib, kesik

piramidaning yuqori asosi o'lchami kiritilsa, 456-rasm, c dagi kabi tasvirlanib qoladi.

50.5. «Спираль» - Spiral yasash buyrug'i va undan foydalanish algoritmi

Amalda silindrik va konus prujinalardan ko'p foydalaniladi. Ularni ekranda yasash algoritmlari quyidagicha bo'ladi:

Spiral buyrug'iga kirilgach uning bajarish algoritmi quyidagicha bo'ladi:

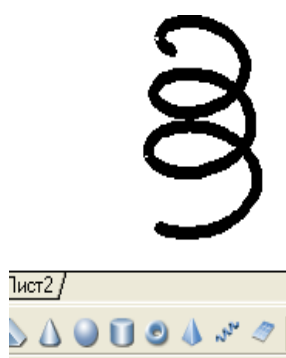
1. Spiral asosining markazi ko'rsatiladi.
2. Spiral asosining radiusi kiritiladi, chizmada 100 mm.
3. Spiral yuqori asosining radiusi kiritiladi, chizmada 70 mm.
4. Spiralning balandligi (chizmada 300 mm) kiritiladi va ekranda konus spiral quriladi, (457-rasm).

Agar silindrik prujinalar yasalsa, yuqoridagi amallar qaytarilib, 3 - so'rovga, yuqori asosining radiusi asosi radiusiga teng bo'lgan qiymat kiritiladi. Natijada ekranda silindrik prujina yasaladi, 458-rasm.

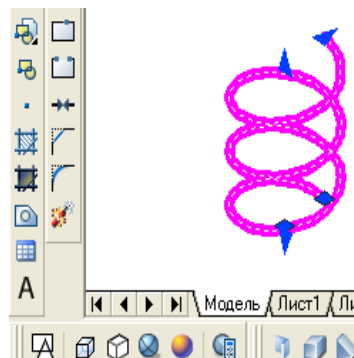
50.6. «Плоская поверхность» - Tekis sirt (tekislik) yasash buyrug'i va undan foydalanish algoritmi

Tekislik buyrug'i yuklangach uni ekranda yasash algoritmi quyidagicha bo'ladi, 90- rasm:

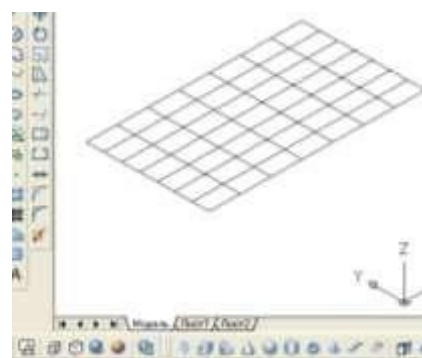
1. Tekislikning birinchi burchagi ko'rsatiladi.
2. Uning ikkinchi burchagi ko'rsatiladi va ekranda tekislik yasaladi.



457- rasm



458- rasm



459- rasm

51- §. Ikki o'lchamli tasvirdan foydalanib qattiq jismlar loyihalash

51.1. «Выдавить» - Ko'tarib yoki botirib jismlar yasash buyrug'i va undan foydalanish algoritmi

Выдавить (Extrude) - ko'tarish yoki botirish buyrug'i ikki o'lchamli jismlar yasovchisiga balandlik berib, ularni ko'taradi yoki botiradi va uch o'lchamli jismlar yasash imkoniyatini beradi. Bu buyruq quyidagi ketma-ketlikda bajariladi:

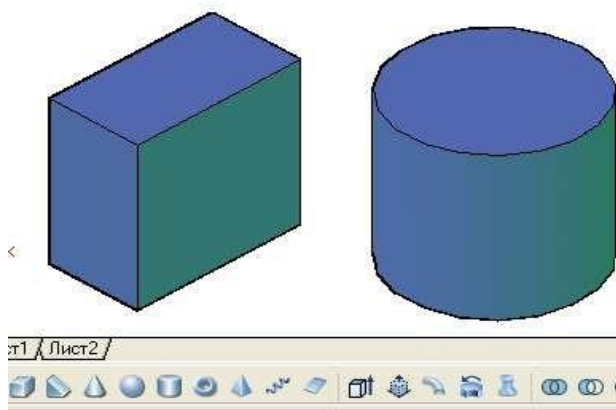
1. Ikki o'lchamli primitiv (aylana, to'rtburchak, uchburchak, egri chiziqli va

h.k.) belgilanadi - ajratiladi.

2. Jismning balandligi kiritiladi.

3. Torayish burchagi ko'rsatiladi (konus va piramidalar uchun).

Agar torayish burchagi bo'lmasa, «ENTER» tugmasi bosiladi va silindr yoki prizma sirti yasaladi, (460- rasm). Chizmada to'g'ri to'rtburchak va aylana 30 mm ga ko'tarilgan.



460- rasm

11.3. Uch o'lchamli tasvirdan foydalanib qattiq jismlar loyihalash AutoCAD ning avfzalliklari.

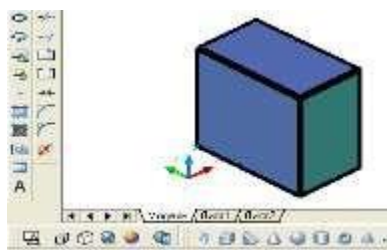
«Вытягивание» - Yasovchini yuqoriga yoki pastga tortib sirt yasash buyrug'i va undan foydalanish algoritmi

Bu buyruq yuklangach yasovchisi masalan, to'g'ri to'rtburchak bo'lgan prizma quyidagicha yasaladi:

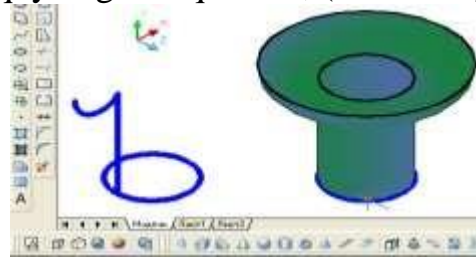
1. To'g'ri to'rtburchak sohasiga kursor keltirilib, uning istalgan nuqtasi qayd etiladi va bu yasovchi kursorga bog'lanib qoladi.
2. Kursorni yuqoriga yoki pastga yo'naltirib prizma yasaladi, (461-rasm). Chizmada kursor yuqoriga yo'naltirilgan.

51.2. «Сдвиг» - Yasovchini yo'naltiruvchi bo'yicha harakatlantirib sirt yasash buyrug'i va undan foydalanish algoritmi

Bu buyruqdan foydalanib yasovchini yo'naltiruvchi bo'ylab harakatlanish-o'ziga parallel surish natijasida jismlar quyidagicha quriladi, (462-rasm):



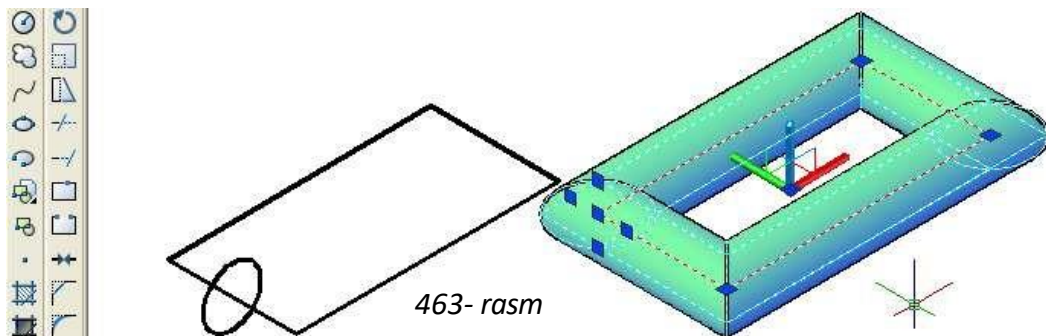
461- rasm



462-rasm

1. Sirtning yasovchisi tanlanadi, ya'ni uni ajratib «ENTER» bilan qayd etiladi. Chizmada sirt yasovchi vertikal to'g'ri chiziq va uni yuqori uchiga biriktirilgan yarim aylanadan (uni tekisligi Vga parallel) iborat.

2. Surish-harakatlanish yo'nalishi belgilanib, «ENTER» bilan qayd etiladi. Natijada aylanish sirti kabi sirt yasaladi, 93- rasm. Chizmada yo'naltiruvchi Hga parallel bo'lgan aylanadan iborat. U to'g'ri to'rtburchak ham bo'lishi mumkin, (463-rasm).



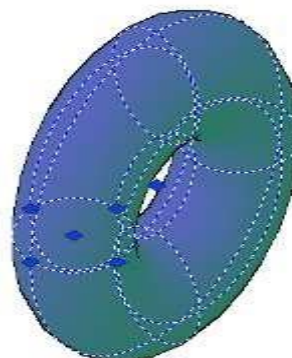
463- rasm

51.3. «Вращать» - Aylanish jismlarini yasash buyrug'i va undan foydalanish algoritmi

Bu buyruqdan foydalanib yasovchisi ixtiyoriy yoki maxsus chiziqlardan iborat bo'lgan aylanish jismlari quyidagicha bajariladi:

1. Yasovchi ajratiladi va «ENTER» bilan qayd etiladi. (Yasovchi oddiy yoki murakkab tekis chiziq bo'lishi mumkin).

2. Aylanish o'qining birinchi va ikkinchi nuqtasi belgilanadi va u «ENTER» bilan qayd etiladi. Shunda aylanish jismi, halqa sirti chizmadagidek ekranda yasaladi, (464- rasm).



51.4. «По сечениям» - Kesim yuzasi o'zgarib bo undan foydalanish algoritmi

Bu buyruqdan foydalanib yasovchisining kesimi o'zgarib boruvchi va yo'naltiruvchisi egri chiziq bo'lgan sirtlar yasaladi.


Kesimi aylanadan kvadratga o'zgruvchi patrubka modelini chizish uchun uning yuqori va pastki asoslari hamda ularning orasidagi masofa parametrlari zarur bo'ladi. Masalan, pastki asosi diametri - 70 mm, yuqori asosi kvadrat – 40, balandligi – 60 bo'lsin.

Avval ekranni “Вид” panelidagi “ЮЗ изометрия” tugmasdan foydalanib uch o'lchamli holatga o'tkazamiz. Avval radiusi 35 bo'lgan aylana chiziladi, uning markazidan “С линиями” buyrug'idan foydalanib balandligi 60 bo'lgan to'g'ri chiziq o'tkziladi. “Многоугольник” buyrug'i (28.2ga qarang) dan foydalanib markazi to'g'ri chiziq uchidan o'tuvchi kvadrat chiziladi. Hamda bu ikki asosni birlashtiruvchi chiziq, ya'ni sirt yo'naltiruvchisi o'tkaziladi, 465-rasm, a.

So'ngra “По сечениям” buyrug'i yuklanadi. Muloqotlar oynasidagi

Выберите поперечные сечения в восходящем порядке:

so'roviga javoban, aylana va kvadrat sichqoncha yordamida tanlanib, **Enter** tugmasi bosilsa, Задайте опцию [Направляющие/Путь/Только поперечные сечения]

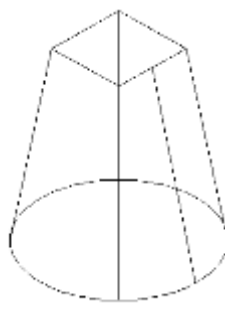
so‘rovi paydo bo‘ladi. “Путь” so‘zining bosh harfi “П” terilib, **Enter** tugmasi bosiladi. Paydo bo‘lgan  **Выберите криволинейную траекторию:** so‘roviga yo‘naltiruvchi chiziq tanlanadi. Natijada ekranda 465-rasm, b) dagi kabi tasvir hosil bo‘ladi. “Визуальные стили” panelidagi “Концептуальный” tugmasi bosilsa, u 465-rasm c) dagidek tasvirlanib qoladi. Modelni tanlab uning rangini istagancha o‘zgartirish mumkin (465-rasm, d).

Yuqorida keltirilgan buyruqlardan foydalanib, qovurg‘ali gumbaz modeli quyidagich quriladi:

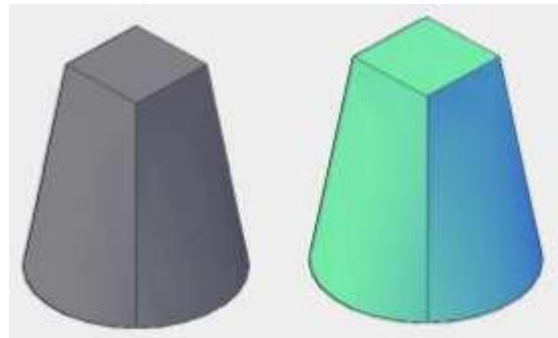
1. Gumbazning yasovchisi yoyi yasaladi. Uning asosi radiusi balandligidan kichik bo‘ladi. Ular ko‘p xollarda 0.7 yoki 0.8 nisbatda olinadi, 97- rasm, a.



a)



b)



c)

d) 465- rasm

2. Uning uchlariga kesimi o‘zgaruvchi yasovchi aylanalar perpendikulyar vaziyatda o‘tkaziladi. Chizmada yasovchisi yoyni ustidan va chapdan ko‘rinishlarga o‘tkazib, birinchi asosidagi aylananing radiusi 10 mm, ikkinchi aylananing radiusi esa, 1 mm qilib olingan, 466- rasm, b.

3. «По сечениям» buyruq tugmasi yuklanadi. So‘ralgan kesim yuzalari ketma- ket ko‘rsatiladi va «Enter» bilan tasdiqlanadi. Bunda radiusi kichik bo‘lgan aylanani ko‘rsatish uchun chizma kerakligicha yaqinlashtiriladi.

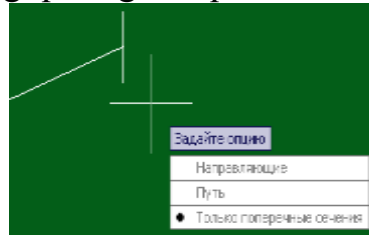
4. «Enter» bilan tasdiqlangandan so‘ng 467- rasmdagidek, «Задайте опцию» - opsiyani berish so‘raladi va unga javoban «Путь» yuklanib yasovchi yoy ko‘rsatiladi. Natijada gumbazning qovurg‘asi quriladi, 468 va 469-rasm.



a)

466- rasm

b)



467- rasm

5. Gumbazni yasash uchun «Вращать» - «REVOLVE» aylanish jismlarini yasash buyrug‘i yuklanadi va so‘ralgan qovurg‘aning o‘rta chizig‘i- yasovchi yoy ko‘rsatiladi va «Enter» bilan tasdiqlanadi. Keyingi so‘ralgan aylanish o‘qining boshlang‘ich va keyingi nuqtasi ko‘rsatiladi va gumbaz quriladi, 470-rasm.

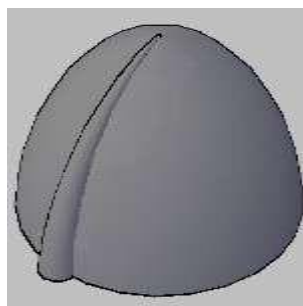
6. Gumbazni yuqoridan ko‘rinishga o‘tkaziladi va massiv buyrug‘idan foydalanib, bitta qovurg‘ani 16 ta tasviri yasaladi, 471-rasm. Bu rasmda gumbazning oldidan, ustidan va yaqqol ko‘rinishi tasvirlangan.



468 - rasm



469- rasm



470 - rasm

Shunday qilib chizmachilikdagi oddiy va qurlishi murakkab bo‘lgan jismlarning AutoCAD dasturining uch o‘lchamli loyihalash imkoniyatlarini ko‘rib chiqdik.

Ma‘lumki, mashina va mexanizmlarning tarki-bini texnik detallar tashkil etadi. Detallar esa, biz yuqorida yasagan oddiy jismlardan iborat bo‘ladi. Shunday ekan yuqorida keltirilgan jismlarni kompyuterda chizishni o‘zlashtirib, olingan tushincha, ko‘nikma, malaka va tajribalar asosida bir nechta oddiy jismlardan tarkib topgan detallarning yaqqol tasvirlarini ham qiyinmay loyihalash mumkin bo‘ladi.

Ishlab chiqarishda loyihachi va konstruktorlar biror vazifani bajarishga mo‘ljallangan yangi mexanizm yoki moslamani loyihalash jarayonida uning har bir detalining konstruktsiyasini hayolan, bor salohiyati va tajribasini ishga solib oddiy

jismlardan tarkib topadigan qilib loyihalaydi. 3D formatni talabalarga kelgusida zarur bo‘lgan bunday sifatlarni shakillantirish maqsadida oddiy jismlardan tashkil topgan biror detalni konstruktsiyalash, ularda kesim va qirqim bajarish, yuzalarni shtrixlash, jismlarni o‘zaro kesishtirish va ularni birlashtirish, burchaklarni faskasini bajarish yoki uni yumaloqlash kabi imkoniyatlarini ko‘rib chiqamiz.

