

14-Amaliy mashg'ulot

Mavzu: Qurilish konstrusiyalarini avtomatlashtirish dasturidan foydalanib ob'ektlar yaratish

Splaynlar

Agar standart geometriya bo'limlarida taqdim etilgan ob'ektlardan ko'ra murakkabroq ob'ektlarni yaratish kerak bo'lsa, turli hil splaynlarni tuzishni va ularni tahrir qilishni o'rganish kerak bo'ladi. Ular kelgusida Lofting metodlari yordamida murakkab uch o'lchamli modellarni yaratish uchun xizmat qiladi. bundan tashqari splaynlar animatsiyada ob'ektlar harakati traektoriyasi liniyasi sifatida qo'llanishi mumkin.

Splaynlar haqida umumiy o darajasini belgilaydi. Splayn boshlanishini belgilovchi birinchi cho'qqi yaratilish vaqtida oq rangli kvadrat bilan belgilanadi.

Dasturda 4 hil cho'qqi qo'llaniladi:

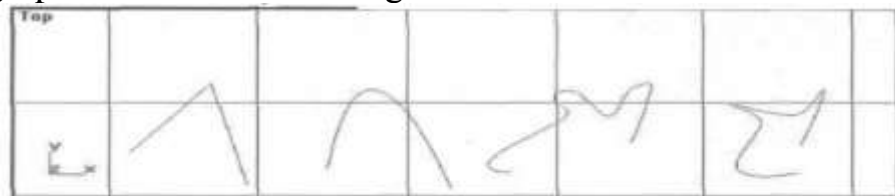
- **Corner (S izlomom)** siniqli cho'qqi – egri bo'lmagan segmentlarga tutashuvchi cho'qqilar

- **Smooth (Sglajennaya)** tekislangan – egri splayn uning orqali egilib o'tkaziladigan cho'qqi. U har ikki tomondan bir hil segmentlar egriligiga ega bo'ladi.

- **Bezier (Bez'e)** Bez'e– silliqlanganga o'xshash, ammo har ikki tomondan splaynning egri segmentlarini boshqarish imkonini beruvchi cho'qqi. Buning uchun cho'qqi yakuniy qismida yashil rangdagi uvadrat ko'rinishida markerli tutashuvchi kesuv bilan ta'minlanadi. Tutashuvchi kesuvlar markerlarini cho'qqi atrofida siljitib, yo'nalishni o'zgartirish mumkin. Shuningdek splayn segmentlari uning bo'ylab cho'qqiga kiradi va undan chiqadi. Markerdan cho'qqigacha masofani o'zgartirib, splayn segmenti egriligini to'g'irlash mumkin.

- **Bezier Corner (Beze s izlomom)** siniqli Bez'e – **Bezier** tipidagi cho'qqi kabi tutashuvchi vektor bilan ta'minlangan cho'qqi analadi. Biroq **Bezier Corner (Beze s izlomom)** siniqli Bez'e cho'qqisi urinmali shaklda bir-biriga kesuv bilan bog'lanmagan va markerlarni mustaqil holda siljitish mumkin.

Cho'qqilarning turli hilligi tasodifan emas. Cho'qqilarni splaynlar hosil qiladi. Ularning tiplari 1-rasmda ko'rsatilgan.



1-rasm Cho'qqilar tiplari.

Alohida segmentlar va cho'qqilar darajasida splaynlarni tahrir qilishga kirishish buyruq panelidagi **Modify (Izmenit)** o'zgartirish tugmachasi yordamida ochiladi.

Splaynlar **Shapes (Formy)** shakllar kategoriyasiga mansub. Shakllar bir necha alohida splaynlardan tuzilishi mumkin. Agar shakl bittadan ortiq splayndan iborat bo'lsa, ob'ektlar majmuiga kabi splaynlarga qayta o'zgartirishni qo'llash

mumkin. Yoki ularni shakllar doirasida nisbatan murakkab splayn sifatida bittaga birlashtirish mumkin.

SPLAYNLARNI TUZISH TARTIBI.

Splaynlarni tuzish tartibini belgilab olamiz. Buning uchun:

Create (Sozdat) yaratish buyruq (komanda) panelining **Shapers** tugmachasida **LM** ni shikillating (ikki marta ketma-ket bosig) va ob'ektlar ro'yxatida **Splines (Splayны)** splaynni tanlang. **Object Type (Tip ob'ekta)** ob'ektlar tipi o'ramasida standart primitivlar to'plami paydo bo'ladi. **Object Type (Tip ob'ekta)** ob'ektlar tipito'plamida **Object Type (Tip ob'ekta)** ob'ektlar tipi tugmachalar ustida **Start New Shape(Nachat novuyu formu)** yangi shaklni boshlash tugmachasi joylashgan. U yoqilgan holatda blokirovkalangan bo'ladi. Agar o'ng tomonda joylashgan bayroqchani tashlab yuborib, u yana blokirovkalansa, yangi yaratiladigan barcha splaynlar bitta va aynan o'sha shaklga tegishli bo'ladi. Bu holatda yangi shaklni belgilash uchun **Start New Shape(Nachat novuyu formu)** yangi shaklni boshlash tugmachasini bosishga to'g'ri keladi.

2. **Object Type (Tip ob'ekta)** ob'ektlar tipi o'ramasida (svitki) talab qilinadigan tipni tanlang.

Pastki bo'limda tanlangan ob'ekt parametrlariga ega o'rama paydo bo'ladi: **Rendering (vizualizatsiya)** vizualizatsiya, **Interpolation (interpolyatsiya)** interpolyatsiya, **Creation Method (Metod sozdaniya)** yaratish metodi, **Keyboard Entry (Klaviaturnyy vvod)** klaviatura kirishi, **Parametres (parametry)** parametrlar.

3. **Creation Method (Metod sozdaniya)** yaratish metodi o'ramasida qurilish uslubiga ko'ra **Edge (Ot kraya)** chekkadan yoki **Centre (Ot sentra)** markazdan ni belgilang.

Line (liniya) liniya va **Arc (Duga)** yoy ob'ektlari **Creation Method (Metod sozdaniya)** yaratish metodining boshqa o'ramalarga ega. Ular tegishli splaynlarni tuzishda ko'rib chiqiladi.

4. **General (Obshie)** Umumiy o'ramasining **Interpolation (interpolyatsiya)** interpolyatsiya guruhida splaynlaning egri chiziqli segmentlari interpolyatsiyasi parametrlarini sozlang:

- Steps (Shagov)** qadamlar hisoblagich yordamida egri chiziqli segmentlar buzuqligi nuqtalarining sonini ko'rsating.

- Chiziqli segmentlar uchun qadamlar sonini nolga tushurish orqali splaynni optimallashtirishga dasturni majbur qiladigan **Optimize (Optimalnaya)** optimal parametrlarini o'rnating.

Chizik - Line (Liniya);

Quyidagi amallarni bajaring:

1. **Creation Method (Metod sozdaniya)** yaratish metodi o'ramasida **Initial type (Nachalnyy tip)** boshlang'ich tip pereklyuchatelni o'rnating. Shu orqali cho'qqilar turini belgilaysiz. Ular sichqonni shiqillatib **Corner** yoki **Smooth** orqali yaratiladi.

2. **Drag Type (Vershina pri peretaskivanii)** tashish paytida cho'qqi pereklyuchatelni quyidagi 3 holatdan biriga o'rnating:

Corner (S izlomom) siniqli, **Smooth (Sglajennaya)** silliq yoki **Bezier (Bez'e)** Bez'e. Shu bilan siz cho'qqilar tipini berasiz. Ular kursorni surib shiqillatgandan so'ng yaratiladi.

3. Proeksiya darchasi nuqtasini bosib shiqillating, unda liniyaning birinchi cho'qqisi joylashadi. Navbatdagi cho'qqini sichqon tugmachasini shiqillatish orqali yaratish mumkin. Bu holatda cho'qqi (boshlang'ich tip) pereklyuchateli orqali aniqlanadigan tipga ega bo'ladi. Standart bo'yicha bu **Bezier (Bez'e)** Bez'e cho'qqisi.

To'g'riburchak va ellips - Rectangle (Pryamougolnik) and Ellipse(ellips)

Quyidagi amallarni bajaring:

1. **Create (Sozdat)** Yaratish komanda panelida **Shapers (Formy)** shakllar tugmachasini bosing. Ob'ektlar ro'yxatida **Splines (Splayny)** splaynlar variantini tanlang, **Rectangle (Pryamougolnik)** ni ko'rsating va "Chekkadan" yaratish uslubini bering.

2. Proeksiya darchasida **LM** ni shiqillating (ikki marta ketma-ket bosing) va **Length (Dlina)** uzunlik va **Wide (Shirina)** eni parametrlari qiymatni kuzatgan holda diagonal bo'yicha kursorni suring. To'g'riburchakni qayd etgan holda sichqon tugmachasini qo'yib yuboring.

3. To'g'riburchak burchaklarini aylantirib birlashtirish uchun **Corner Radius** hisoblagichida aylantirib birlashtirish radiusi qiymatni kiriting.

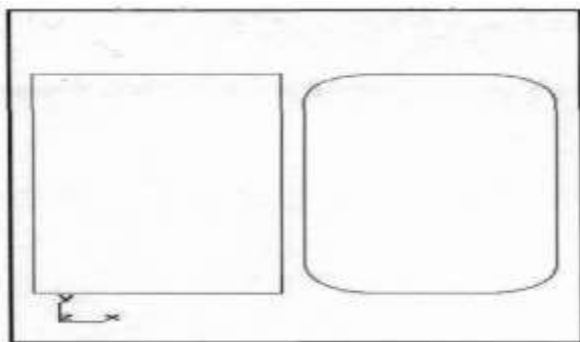
4. **Ellipse (ellips)** ellips tugmachasi yordamida shu usul bilan ellips yarating. **Rectangle (Pryamougolnik)** to'g'riburchak yordamida kvadrat yaratish uchun yoki **ellipse (ellips)** yordamida aylana yaratish uchun <<Ctrl>> klavishini bosib, ob'ektlar tuzing. 2-rasm. To'g'riburchak va uning burchaklari silliqqlangan modifikatsiyasi ko'rsatilgan.

N-burchak - NGon (Mnogougolnik);

Ko'pburchakni bir necha usullar orqali yaratish mumkin:

Ngon(N-ugolnik) komandasi yordamida va **Line (liniya)** liniya komandasi yordamida.

1. To'g'ri ko'pburchak tuzish uchun "Chekkadan" yaratish usulini tanlang va **Sides (storony)** taraflar hisoblagichida ko'pburchak tomonlari sonini ko'rsating.



2-rasm. To'g'riburchak va uning modifikatsiyasi.

2. Proeksiya darchasida **LM** ni shiqillatib bosing va **Radius (radius)** radius parametrlarini kuzatib, kursorni suring. Ob'ektni qayd etgan holda sichqon tugmachasini qo'yib yuboring. **Radius (radius)** radius hisoblagichi ostidagi pereklyuchatel tuzishning quidagi

usullaridan birini qayd etadi:

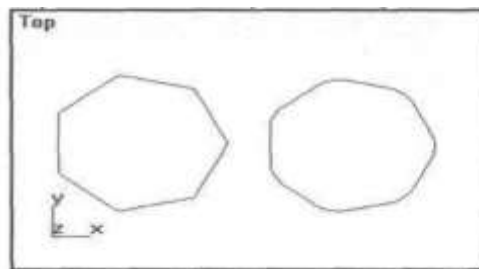
- **Inscribed (Opisanny)** bayon etilgan – ko'pburchak atrofida yozilgan aylana radiusi hisoblagichda qayd etiladi.

- **Circumscribed (Vpisannyy)** ko'chirilgan – hisoblagichda ko'pburchakda ko'chirilgan aylana radiusi qayd etiladi.

3. Zarur bo'lganda ko'pburchak burchaklarini yig'ib **Corner Radius (Radius zakrugleniya)** yig'ish radiusi hisoblagichida yig'ish radiusini bering, **Circular (Kruglyy)** aylana parametri (ustanovka) tomonlari soni istaganch bo'lgan ko'pburchakka aylantiring.

Ko'pburchakning ko'rib chiqilgan turlari 6.3-rasmda berilgan

- Line (Liniya);
- Circle (Okrujnost);
- Arc (Duga);
- NGon (Mnogougolnik);
- Text (Splaynovyy tekst);
- Section (Sechenie);
- Rectangle (Pryamougolnik);
- Ellipse (Ellips);
- Donut (Kolso);
- Star (Mnogougolnik v vide zvezdy);
- Helix (Spiral).



3-rasm. Ko'pburchak va uning modifikatsiyasi.

4. **Line** primitivi yordamida ko'pburchak tuzamiz. **Initial Type (Nachalnyy tip)** boshlang'ich tip va **Drag Type (Vershina pri peretaskivanii)** tashib siljitishdagi cho'qqi pereklyuchatellarinin Corner (siniqli) holatiga o'rnatish. Komanda tanlangandan so'ng **LM** ning har bir shiqillab bosilishi sindirilgan chiziq parchasini qayd etadi. **RM** ni bosish orqali singan chiziqli burchaklarni yakunlash mumkin.

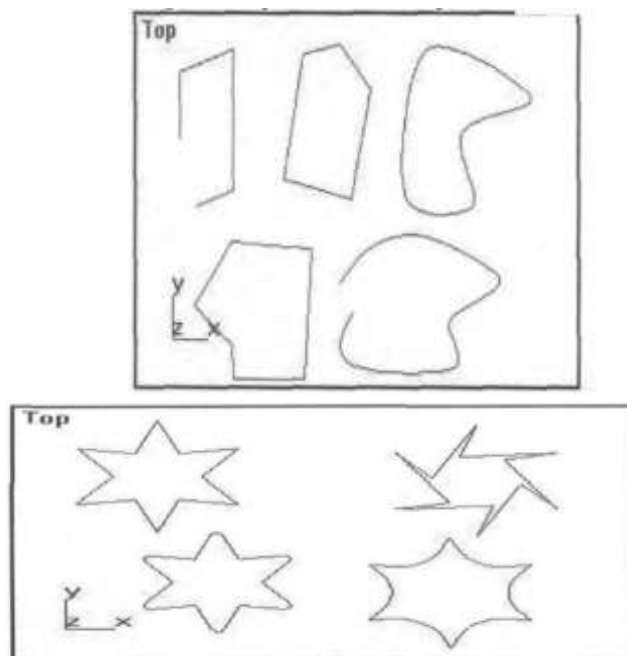
5. Siniq chiziqni tutashtirish uchun siniqning boshlanish nuqtasida **LM** ni yana bir bor shiqillating. **Close Spline (Zamknut splayn)** so'rovi paydo bo'lganda **Ues** tugmachasini bosing. Siz siniq chiziq oldingiz, undagi cho'qqilar siniqli qurilgan, segmentlar esa kesma kabi to'g'ri tuzilgan. Endi **Corner (S izlomom)** siniqli parametrlarini kombinatsiyalashtirgan holda bir necha segmentlardan iborat splaynni mustaqil ravishda tuzing. **Smooth (Sglajennaya)** Silliqlangan va **Bezier (Bez'e)** Bez'e **Initial Type (Nachalnyy tip)** boshlang'ich tip va **Drag Type (Vershina pri peretaskivanii)** boshlang'ich ko'chirishdagi cho'qqi. **Initial Type (Nachalnyy tip)** boshlang'ich tip – holati **LM** ni va **Drag Type (Vershina pri peretaskivanii)** tashib ko'chirishdagi cho'qqini bosganda qanday cho'qqi turlari yaratilishini aniqlab beradi. Turli parametr kombinatsiyalarining cho'qqilar va splayn segmentlari shakliga nisbatan ta'sirini

tahlil qiling. Cho‘qqilar tuzishning turli variantlaridan foydalangan holda splayn yaratish namunalari 4-rasmda ko‘rsatilgan.

4-rasm. Cho‘qqilar tuzishning turli usullariga ega splaynlar.

Yoy va sektor - Arc (Duga) i Segment (Segment);

Yoy va sektor tuzish uchun quyidagi amallarni bajaring.



4-rasm. Standart yulduz (a), qiyshiq yulduz (b), uchlari o‘tmaslashtirilgan yulduz (v), burchaklari yoyilgan yulduz (g).

Matn - Text (Splaynovyy tekst);

Agar matnli tahrirda ishlagan bo‘lsangiz, **3D Studio MAX** matnini tuzish siz uchun qiyin emas. Sodda **Text (Tekst)** matn matnli simvollar konturlari ko‘rinishida splaynlar to‘plamidan iborat shakllarni tuzish imkonini beradi. Matn uchun simvol (ramzlar) o‘lchamini, shrift garniturasini matn qatorini tekislash, ramz (simvol) lar intervali rejimini berish mumkin. Har qanday boshqa shakl singari matn ham geometrik jihatdan tahrir qilinishi mumkin.

1. **Text (tekst)** matntugmachasida **LM** ni bosing va **Parametres (parametry)** parametrlarguruhi o‘ramasida (svitka) shrift garniturasini tanlang.

2. Simvolarni chizish variantlarini ko‘rsating.

• **I** (kursiv)

• **U** (tagiga chizilgan)

To‘q qora rangda chizish uchun shriftlar tili ro‘yxatida **Bold** tanlash lozim.

3. **Size (Razmer)** o‘lcham hisoblagichida shrift o‘lchamini **Kerning** hisoblagichida (**simvollararo interval**) kerning va **Leading (Inter liniya)** interchiziq hisoblagichida qatorlararo interval o‘lchamini ko‘rsatng.

4. Tegishli ko‘rsatmalar berilgach **Text (tekst)** matn maydoniga matnni kiriting. Kiritilgan matn qatorini tekislash uchun kiritilgan matn piktogrammalitugmachadan foydalaning.

5. **LM** ni bosib, proeksiya darchasiga matnni joylang. Matn proeksiya darchasiga shunday joylashadiki, birinchi qator asosi markazidagi tayanch nuqta

sichqon tugmachasini shiqillatib ko'rsatilgan nuqtaga o'rnatiladi. Agar **LM** shiqillatilsa, va kursor surib ko'chirilsa, matn shakli sichqon tugmachasi qo'yib yuborilgunga qadar kursor bilan birga ko'chadi. Matn alohida ajratib ko'rsatilgan holatda uning har qanday parametrlarini o'zgartirish mumkin. Matn namunasi 5- rasmda ko'rsatilgan.



5-rasm.

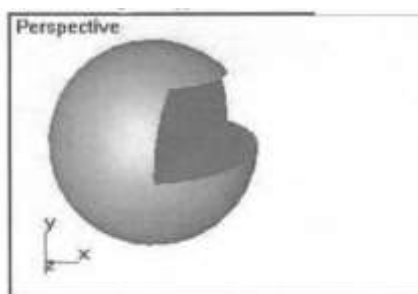
Matn namunalari.

Sodda **Section(Sechenie)** kesishuv splayinining maxsus tipini yaratadi. U beixtiyor yassilikka mo'ljallangan. Uch o'lchamli ob'ektning to'rli qobig'i kesishuvi ko'rinishidan iborat. Murakkab konfiguratsiya ob'ektini yaratamiz va uning uchun kesishuvni tuzamiz.

Create (Sozdat) yaratish komanda panelida **Geometry (geometriya)** geometriya tugmachasini bosing. Ro'yxatda **Standard Primitives (Standartnye primitivы)** standart primitivlar variantini tanlang. **Sphere (sfera)** sferatugmachasini bosing va sfera yarating. O'sha yerda sodda **Box (parallelipiped)** parallelipiped tugmachasini tanlab parallelipiped tuzing.

Move (Peremestit) joylashtirish komandasi yordamida sfera bilan kesishgunga qadar parallelipipedni joylashtiring, parallelipipedni tanlovini tashlang va sferani ajratib ko'rsatng 6-rasm.

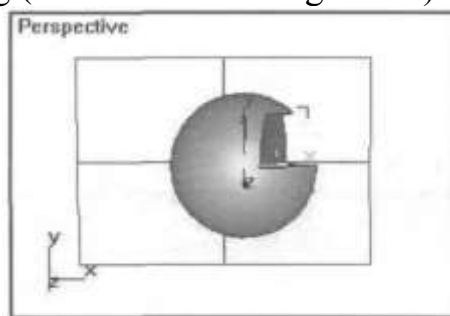
Create (Sozdat) Yaratishkomanda panelida **Geometry (geometriya)** geometriya tugmachasini bosing va Boolean (Bulevskie) bulef tugmachasini bosing. Komandalar parametrlari o'ramida **Move (Peremestit)** joylashtirish va **Substraction (A,V) (Isklyuchenie (A-V))** parametrlarini o'rning. **Pick Operand B (Ukazat operand V) V** operandni ko'rasatish tugmachasida **LM** ni shiqillating. Va parallelipipedni ajratib ko'rsating. Bulef operatsiyasi qo'llanilgandan so'ng olingan ob'ekt qo'shiluvchi yaratishda foydalaniladi.



6-rasm. Qo'shiluv yaratish uchun ob'ekt.

Sodda **Section (Sechenie)**, primitiv tanlang. Proeksiya oynasida **LM** ni bosing (ketma-ket ikki marta) va ob'ektni cho'zing.

Splayn qo'shiluv to'g'riburchakli ramka ko'rinishida, 4 qismga bo'lingan holatda yaratiladi. **Section Extends (Protyajennost secheniya)** kesishuv davomiyligi parametriga muvofiq to'g'riburchak faqat kesishuv yassiligi orientatsiyasini anglatadi. Uning o'lchamlari esa ahamiyatga ega emas, ya'ni kesishuv yuzasi (yassiligi) cheklanmagan. Kesishuvni **Move (Peremestit)** joylashtirish tugmachasi yordamida tuzilgan ob'ekt bilan kesishgancha ko'chiring (7-rasmda ko'rsatilganidek).



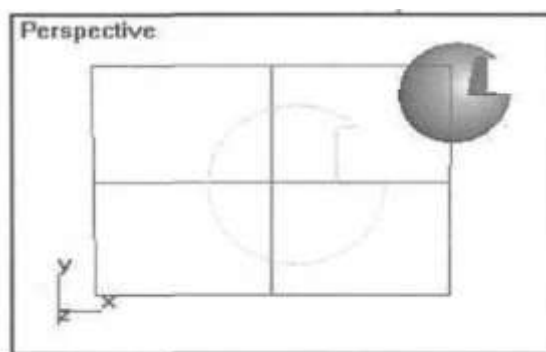
7-rasm. Sariq rangdagi ob'ektning yassilik (yuza) bilan kesishuv chizig'i chiziladi.

Section Parameters (Parametry secheniya) Kesishuv parametrlari o'rtasida **Create Shape (Sozdat formu)** tugmachasini shiqillating.

Paydo bo'lgan Name **Section Shape (Imya formy secheniya)** kesishuv shakli nomi dialog darchasida kesishuv nomini o'zgartirish yoki standart bo'yicha berilgan topshiriqni qoldirishi mumkin. **OK** darchasi (oynasi)da **LM** ni bosing.

Kesishuv chizig'i tahrir qilinadigan splayn ko'rinishida yaratiladi. **Move (Peremestit)** joylashtirish tugmachasi yordamida kesishuv yuzasini shunday siljitingki, butun kesishuv yuzasi ko'rinib tursin.

Agar kesishuv yuzasi holati va yo'nalishini o'zgartirishi zaruriyati bo'lsa, u holda **Modify (Izmenit)** o'zgartirish komanda paneliga murojaat qilish kerak



8-rasm. Splayn ko'rinishidagi kesishuv konturi.

Buyruq panelida **Modify (Izmenit)** o'zgartirish qo'yilmasini tanlang. **Section Parameters (Parametry secheniya)** kesishuv parametri o'ramasida kirish uchun **Update (Obnovlenie)** yangilash bo'limida barcha uchta variantni ketma-ket foydalaning:

When Section Moves (Pri peremeshenii secheniya) kesishuv ko'chirilganda – kesishuv liniyasi kesishuv yuzasi o'lchami o'zgarganda yoki siljiganda yangilanadi;

When Section Selected (Pri vydelenii secheniya) kesishuv ajratilganda – kesishuv chizig'i kesishuv yuzasi tashlangach va qayta ajratib ko'rsatilgan so'ng yangilanadi.

Manually (Vruchnuyu) qo'lda – liniyani majburiy yangilash uchun **Update Section (Obnovit sechenie)** kesishuvni yangilashtugmachasida **LM** ni bosing.

Kesishgan yuza o'lchamini o'zgartirish uchun **Section Size (Razмеры ploskosti secheniya)** kesishuv yuzasi o'lchamlari o'ramidagi **Length (Dlina)** Uzunligi va **Width (Shirina)** eni hisoblagichidan foydalaning.

NURBS – egri – splayn, tuzishda ikkita egri tipi farqlanadi:

- **Point Curve (Tochehnaya krivaya)** Nuqtali egri – uch o'lchamli makonda berilgan barcha nazorat nuqtalari orqali o'tadi.

- **CV Curve (CV-krivaya)** **CV** - egri – uch o'lchamli makonda berilgan va boshqariluvchi cho'qqilar deb nomlanuvchi barcha nazorat nuqtalari orqali o'tadi:

1. **NURBS** tuzilishi – har doimgidek komandani tayinlash orqali egricha boshlaymiz. **Create (Sozdat)** yaratish Komanda panelida **Shapes (Formy)** shakllar tugmachasini bosing va **NURBS Curves (NURBS-krivye)** **NURBS** – egrini ko'rsating.

Object type (Tip ob'ekta) ob'ekt tipi o'ramida yozuvli ikkita tugmacha paydo bo'ladi. Ular quyidagi ikki hil egri tipga mos keladi:

Point Curve (Tochehnaya krivaya) nuqtali egri va **CV Curve (CV-krivaya)** **CV**-egri.

2. **Point Curve (Tochehnaya krivaya)** nuqtali egri nuqtasida **LM** ni bosib shiqillating. Komanda panelining quyi qismida ikkita o'ramda paydo bo'ladi:

Keyboard Entry (Klaviaturnyy vvod) klaviaturali kirish va **Curve Approximation (Approksimatsiya krivoy)** egri aproksimatsiya. Keyingi o'rama (**svitka**) ning parametrlari **General (Obshie)** umumiy shakl-splaynlar o'ramasining o'xshash parametrlaridan farqlanmaydi.

3. Proeksiya darchasida **LM** ni bosib shiqillating, kursorni keyingi nuqtaga va uni **LM** ni shiqillatish orqali qayd eting.

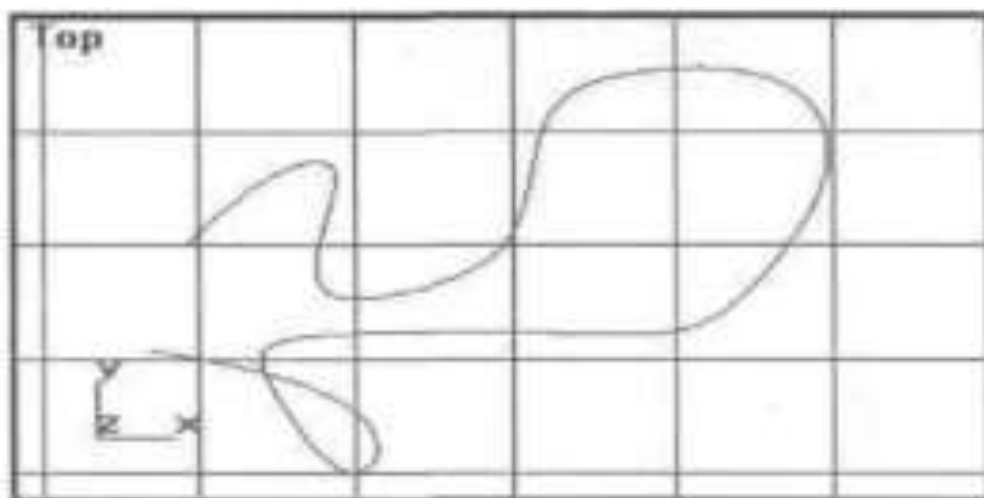
Agar **LM** ni bosib shiqillatgandan so'ng, sichqon tugmachasini ushlab turib egri bo'ylab kursor 5 pikseldan ko'p bo'lsa, u holda sichqon tugmachasi qo'yib yuborilgan vaqtda qo'shimcha nuqta yaratiladi.

4. Egri liniyani yaratishni yakunlash uchun **LM** ni bosing (ikki marta ketma-ket bosib shiqillatish lozim). Yopiq egri chiziqni yaratish uchun boshlang'ich nuqtada **LM** ni bosing. **Close Curve (Zamknut krivuyu?)** egri chiziq yopilsinmi? so'rovi paydo bo'ladi. **OK** ni bosib, so'rovni tasdiqlang. Egri **Point Curve (Tochehnaya krivaya)** nuqtali egri namunasi 9-rasmda keltirilgan.

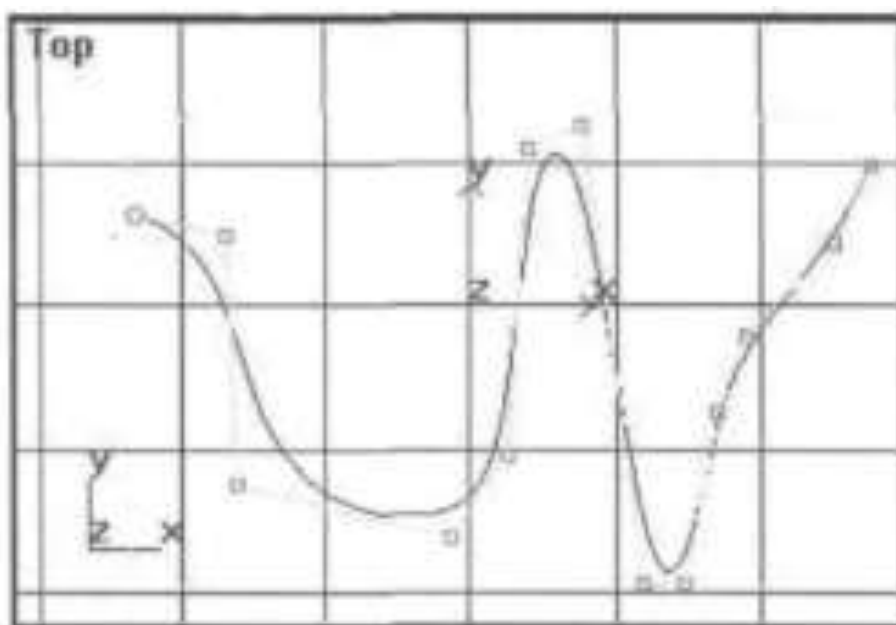
5. Endi **CV Curve (CV-krivaya)** **CV**-egri nuqtasini faollashtiring va egrini chizing.

CV Curve (CV-krivaya) **CV**- egrini yaratishda boshqariluvchi cho'qqilar bilan birga punktir chiziqar ko'rinishida deformatsiya panjarasi aks etadi.

9-rasm). Agar **LM** ni navbatdagi marta shiqillatib bosgandan so‘ng sichqon tugmachasi ushlab turilsa, yaratilgan cho‘qqini (balandlik) darchasinig boshqa nuqtasiga siljitib ko‘chirish mumkin.



9-rasm. Nuqtali NURBS – egri chiziq namunasi.



10-rasm. Boshqariladigan cho‘qqili SV -egri chiziq namunasi.