

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA'LIM,  
FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**TOSHKENT KIMYO TEXNALOGIYA INSTITUTI  
SHAHRISABZ FILIALI**

**“OZIQ-OVQAT MAXSULOTLARI TEXNALOGIYASI VA SANOAT  
UZUMCHILIGI” fakulteti  
“TABBIY VA ANIQ FANLAR” kafedrası**

# **“MUHANDISLIK VA KOMPYUTER GRAFIKASI”**

**FANIDAN MA'RUZALAR MATNI**

**Tuzuvchilar:** **R.Sh.Sariyev** -“Tabiiy va aniq fanlar” kafedrası kata o‘qituvchisi  
**Q.Hasanov** -“ Tabiiy va aniq fanlar” kafedrası katta o‘qituvchisi

**Taqrizchilar:**

**A.T.Norqobilov** TKTİ Shahrısabz filiali “Muhandislik texnologiyalari” kafedrası mudiri t.f.n.

**J.J.Jalolov** Kitob tuman 1-sonli kasb-hunar maktabi drektori t.f.n.

**“Muhandislik grafikasi” fanidan ma’ruza matnlar to’plami:- TKTİ Shahrısabz filiali, 2021 y. -190 b.**

Ushbu ma’ruzalar matni fanning o‘quv rejasi, fan dasturiga va muvofiq ishlab chiqildi. Ma’ruzalar matni 60710100-Kimyo muhandisligi (ishlab chiqarish turlari bo‘yicha), 60711303- Metrologiya, standartlashtirish va mahsulot sifati menijmenti (tarmoqlar bo‘yicha), 60720100 - Oziq-Ovqat texnologiyasi (mahsulot turlari bo‘yicha), 60711400 - Texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish va boshqarish (tarmoqlar bo‘yicha), 60720700 -Texnologik mashinalar va jihozlar (tarmoqlar bo‘yicha), yo‘nalishi talabalari uchun tayyorlandi. Ma’ruzalar matnidani boshqa texnika ta’lim yo‘nalishi talabalari ham foydalanishlari mumkin.

Ma’ruzalar matni “Tabiiy va aniq fanlar” kafedrası yig‘ilishining №\_\_\_\_,  
\_\_\_\_\_ - 2024 - yil bayonnomasi bilan tasdiqlangan.

## **KIRISH.**

Texnikaviy bilimlarni egallashning bosh shartlaridan biri – bu grafik savodxonlik – chizmalarni o‘qiy olish va ongimizdagi texnikaviy fikrlarni grafik tomondan chizmalarda to‘g‘ri aks ettirishdir. Chizma geometriya bo‘lajak texnika ta’lim yo‘nalishidagi bakalavrlarning konstruktiv - geometrik ma’lumotini shakllantiradigan, barcha oliy texnika o‘quv yurtlarida o‘qitiladigan fandır.

Chizma geometriya fanini o‘rganishdan maqsad talabalarda fazoviy tasavvur, konstruktiv-geometrik tafakkurni, mavjud dunyo ob’ektlari bo‘lgan fazoviy shakllarni loyixalash, taxlil va tadbiq qilishni rivojlantirishdan iborat.

Ko‘rsatmaning vazifasi geometrik obrazlar (nuqta, to‘g‘ri chiziq, tekislik, sirtlar)ni tasvirlash nazariyasini o‘rganish, geometrik jismlarning o‘zaro joylashuvini (vaziyatga oid) asoslangan masalalarni yechish va geometrik obrazlarning xaqiqiy kattaliklarini aniqlash (o‘lchovli masalalarni yechish) dan iborat. Chizma zamonaviy ishlab chiqarishda asosiy texnikaviy hujjat bo‘lib, unga asosan buyumlar tayyorlanadi va ishlab chiqiladi hamda yig‘iladi va quriladi.

"Muhandislik grafikasi" fanini talabalarga o‘qitishdan asosiy maqsad turli obyektlar va ulardagi bog‘liqliklarini chizmalar ko‘rinishidagi fazoning grafik modellari asosida shu obyektlarning fazoviy shakllari va munosabatlarini fazoviy va hayoliy tasavvur qilish, fazoviy konstruktiv-geometrik fikrlash, shuningdek, ularni fazoviy tahlil qilish va umumlashtirish bilan bog‘liq qobiliyatlarini oshirish va rivojlantirishdan iborat.

"Muhandislik grafikasi"ni o‘rganishdagi asosiy vazifa fazoning markaziy va ortogonal proyeksiyalashga asoslangan muayyan grafik modellarini hosil qilish usullarining ilmini mukammal egallash va bu grafik modellarda fazoviy shakllar hamda ularning munosabatlariga oid masalalarni mustaqil yecha oladigan darajaga erishishdan iborat.

Talabalar proyeksiyalar hosil qilish usullari – grafik-geometrik modellash asosi hamda fazoviy shakllarning o`lchamlari va vaziyatlarini aniqlashga oid muhandislik geometrik masalalarni yechish algoritmlarini bilishi kerak.

Fazoviy shakllarni tekislikda tasvirlash usullarini, fazoviy shakllarning vaziyatlari va o`lchamlarini aniqlashga oid masalalar yechish algoritmlarini ortogonal proyeksiyalarni qayta tuzish usullarini hamda sirtlarning hosil qilinish usullarini, geometrik figuralarning o`zaro kesishuvi va sirtlarning yoyilmalarini bajara olishi kerak.

**1. MA'RUZA. CHIZMA GEOMETRIYA FANIGA KIRISH.  
MUHANDISLIK GRAFIKASI FANINING MAQSAD VA  
VAZIFALARI. FAZOVIIY SHAKILLARNI TEKISLIKDA  
TASVIRLASHNING PROYEKSIYALASH METODLARI.**

(Markaziy, parallel, ortogonal proyeksiyalar va ularning asosiy xossalari.  
Kordinatalar usuli).

**Reja:**

- 1. Chizma geometriya faniga kirish.**
- 2. Muhandislik grafikasi fanining maqsad va vazifalari.**
- 3. Fazoviy shakillarni tekislikda tasvirlashning proyeksiyalash metodlari.**
- 4. Kordinatalar usuli.**

**1. Chizma geometriya faniga kirish. Muhandislik grafikasi fanining  
maqsad va vazifalari.**

O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimi oldida turgan asosiy vazifalardan biri «Kadrlar tayyorlash milliy dasturi»da belgilangan talablar asosida fanlar bo'yicha davlat ta'lim standartlari va namunaviy dasturlarga mos zamonaviy darslik va o'quv qo'llanmalari yaratish va shu asosda talabalarga chuqur nazariy bilimlar berib, ulari yetuk mutaxassis qilib tayyorlashdir. Texnik bilimlarni mukammal egallashning shartlaridan biri grafik savodxonlikni oshirish, ya'ni chizmalarni o'qish va bajarishni bilishdir. Shu boisdan chizmalar chizishning asosi bo'lgan chizma geometriya fanini chuqur o'rganish talab etiladi. Chizma geometriya matematikaning bir tarmog'i hisoblanib, uch o'lchamli fazodagi obyektlarning tekislikdagi grafik modelini qurish asoslarini o'rganadi. Bu esa oliy ta'lim tizimida chizma geometriyaning o'rnini naqadar muhimligini belgilaydi.

Buyumning shakli va o'lchamlari haqida to'la ma'lumot beruvchi tasvir kompleks chizma yoki chizma deyiladi. Chizmalarsiz biror buyumni yoki uning detallarini, qurilish ishlarini aniq bajarib bo'lmaydi. Chizmachilik fani texnikaviy chizmalarni to'g'ri tuzish usullarini o'rgatadi. Chizmachilik fan va texnikaning «texnikaviy tili» hisoblanib, u barcha konstruktorlar, injener-texnik xodimlar, sanoat, qurilish va qishloq xo'jaligi sohasida ishlovchi mutaxassis va ishchilar uchun yagona internatsional tildir.

Chizma geometriya — bu grafik tasvirlash fani bo'lib, u proyeksiyalash usuliga asoslangan holda, fazoviy shakllarni ularning bir-biriga bo'lgan vaziyatlarini va fazoviy yechimlarini tekislikda tasvirlar orqali o'rganadi. Chizma geometriya boshqa geometriyalardan asosan tasvirlash usuli bilan farq qiladi va boshqa fanlar qatori matematika bilan ham uzviy bog'langandir. Chunki, analitik geometriyada metrik va fazitsion masalalar analitik usulda yechilsa, chizma geometriyada grafik usulda bajariladi.

Chizma geometriya muhandislik grafikasining nazariy asosi hisoblanadi. Chizma geometriya fani chizmalarni tuzish, ularni o'qish qonun va qoidalarini o'rgatadi. Chizma geometriya talabalarning fazoviy tasavvurlarini, ijodiy fikrlash qobiliyatini rivojlantiradi. Chizma geometriya va chizmachilik, rasm, matematika, geometriya, fizika, geografiya fanlari va mehnat bilan uzviy bog'liqdir. Masalan, geometriya, fizika, matematika fanlaridagi ko'pgina masalalarni chizmalarsiz yechish mumkin emas.

Chizma geometriya fanining vazifasi fazoviy jismlarni proeksiyalar metodi asosida tekislikda tasvirlash usullarini, ya'ni epyur qurish, epyur bo'yicha jismning geometrik xossalarini tekshirish, geometrik jismlarni fazoda o'zaro joylashuviga oid masalalarni grafikaviy usulda yechishni o'rgatishdan iborat. Masalalarni grafikaviy usulda yechish talabalarda fanga qiziqish uyg'otadi (1-shakl).



1-shakl

### **Chizma geometriya fani quyidagilarni o'rganadi:**

- *fazoviy shakllarning tekislikdagi tasvirlari, ya'ni tekis modellari (chizmalari)ni yasash;*
- *tekis chizmada geometrik masalalarni grafik yo'l bilan yechish;*
- *shakllarning berilgan tekis chizmalari bo'yicha ularning fazoviy ko'rinishi va vaziyatini tasavvur qilish hamda yaqqol tasvirlarini yasash;*
- *geometrik shakllarning chizmalarini bajarish va o'qish orqali o'quvchining fazoviy tasavvurini rivojlantirish.*

Muhandislik grafikasi fazoviy geometriyaning maxsus bo'limi bo'lib, umumiy muhandislik fanlari qatoriga kiradi. Chizmalarni chizish, o'qish, chizmachilik asboblariidan foydalanish va qo'lda tasvirlar yasashni o'rgatadigan fan texnikaviy chizmachilik deyiladi.

Muhandislik grafikasi proeksiya qurishni o'rgatuvchi fandır. Chizma geometriyaning asosida uch o'lcham (X, Y, Z) bo'yicha proyeksiyalash usuli bor. Muhandislik chizmasi tasviriy san'at va texnikaning ko'pgina masalalarini o'z ichiga oladi.

Muhandislik grafikasi insoniyatning amaliy faoliyatidagi ehtiyojlari natijasida vujudga keladi. Qadimgi greklarning tasviriy san'at sohasidagi madaniyati ancha yuksak bo'lishiga qaramay, ularda nazariya hali vujudga kelmagan edi. Qadimgi rassomlar va ayniqsa haykaltaroshlar asosan fahm va qobiliyat bilan hamda tajribaga asoslanib ish qilganlar.

Geometriyaning rivojlanishi natijasida uyg'onish davrida (XV-XVI asrlarda) tasvirlar chizish nazariyasi vujudga kela boshladi. Bu sohada italyan olimi Leon Battista Albert (1404-1472), italyan rassomi, olimi va muhandisi Leonardo da Vinchi (1452-1519), nemis rassomi va o'ymakori Albrect Dyurer (1471-1528), italyan olimi Gvido Ubaldi (1545-1607) va fransuz me'mori va matematigi Dezarg (1593-1662) asarlari ayniqsa diqqatga sazovordir.

Tasvirning o'zida o'lchash va har-xil konstruktiv masalalarni yechish imkonini beradigan aniq chizmalarga bo'lgan ehtiyojlarni vujudga kelishi, hozirgi zamon mashinasozlik chizmalari tipidagi maxsus chizmalarni kelib chiqishiga sabab bo'ldi. Bunday chizmalar yasash nazariyasi chizma geometriyaning to'g'ri burchakli (ortogonal) proyeksiyalar bo'limida bayon etiladi.

Chizma geometriya o'quv fani sifatida birinchi marta fransuz olimi Gaspar Monjning 1798 yilda nashr etilgan «Geometriy descriptive» degan asari natijasida vujudga keldi. Monj o'zining bu asarida fan va texnikaning taraqqiy qilishi natijasida dunyodagi bir qator mamlakatlarda ortogonal proyeksiyalar bo'yicha orttirilgan ayrim qoida va usullarni ilmiy sistemaga soldi hamda har taraflama ishlab chiqdi.

Shuning uchun chizma geometriya bobida ortogonal proyeksiyalar metodi Monj metodi deb ataladi. Chizma geometriya fani Monj zamonasidan boshlab, barcha mamlakatlardagi texnik maktablarda o'qitila boshlandi.

### Chizma geometriyada uchraydigan shartli belgilar.

$\cap$  – kesishish  
 $\perp$  – to'g'ri burchak  
 $\approx$  – taxminan  
 $\sim$  – o'xshash  
 $\nparallel$  – ayqash  
 $\neq$  – teng emas  
 $\equiv$  – ustma – ust tushadi  
 $\in$  – tegishli  
 $\div$  – dan – gacha  
 $=$  – natija, teng  
 $\parallel$  – parallel  
 $\perp$  – perpendikulyarlik  
 $!$  – qurilsin, bajarilsin  
 $\wedge$  – va  
 $\implies$  – agar, unda  
 $\iff$  – agar, u holda  
 $\Delta$  – uchburchak  
 $\cdot$  – nuqta

### Shartli belgilanishlarni o'qish.

|                       |                                                                        |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------|
| $AB \parallel CD$     | AB va CD to'g'ri chiziqlar o'zaro parallel                             |
| $K = m \cap n$        | m va n to'g'ri chiziqlarni kesishishi natijasida hosil bo'lgan K nuqta |
| $r \perp ABC$         | r to'g'ri chiziq ABC tekisligiga perpendikulyar                        |
| $A \equiv B$          | A va B nuqtalar o'zaro ustma-ust tushishadi                            |
| $A \cup B$            | A nuqta B nuqta bilan tutashtirilsin                                   |
| $m \nparallel n$      | m va n chiziqlar - ayqash chiziqlardir                                 |
| $l \in ABC$           | l to'g'ri chiziq ABC tekisligiga tegishli                              |
| $A \in MN$            | A nuqta MN to'g'ri chizigiga tegishli                                  |
| $l \subset \emptyset$ | l to'g'ri chiziq $\emptyset$ sirtga urinma                             |

### Fazoviy shakllarning tekislikda tasvirlashning proyeksiyalash metodi.

### Markaziy, parallel, orthogonal proyeksiyalar va ularning asosiy xossalari.

### Kordinatalar usuli.

Proyeksiyalar usulida tasvirlar yasash, chizma geometriyaning asosiy metodidir. Fazodagi narsalarning ayrim nuqtalaridan o'tkazilgan proyeksiyalovchi

to'g'ri chiziqlar (nurlar) yordamida tekislikka tushirilgan tasviri fazodagi narsaning proyeksiyasi deyiladi.<sup>1</sup>

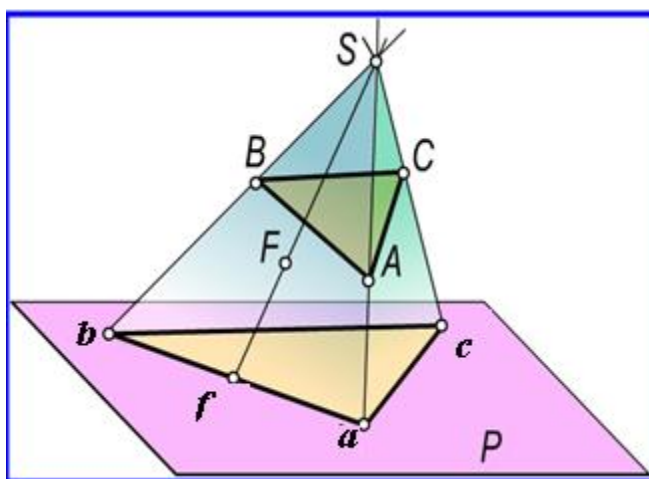
**Chizma geometriyada ikki xil proyeksiyalar metodi mavjud:**

**a) markaziy proyeksiyalar metodi;**

**b) parallel proyeksiyalar metodi .**

Markaziy proyeksiyalashning asosiy mohiyati shundan iboratki, bunda proyeksiya markazi deb ataluvchi qo'zg'almas nuqta beriladi va hamma proyeksiyalash nurlari shu qo'zg'almas nuqtadan o'tadi.

1. Markaziy proyeksiyalar. Fazoda qo'zg'almas  $S$  nuqta,  $P$  tekislik va  $A, B, C, F$  nuqtalar berilgan deb faraz qilaylik.  $S$  nuqtani  $A, B, C, F$  nuqtalar bilan tutashtirib, hosil bo'lgan chiziqlarni davom ettiramiz. Bu chiziqlar  $P$  tekislikni  $a, b, c, d$  nuqtalarda kesib o'tadi. (1.1-shakl)



1.1-shakl

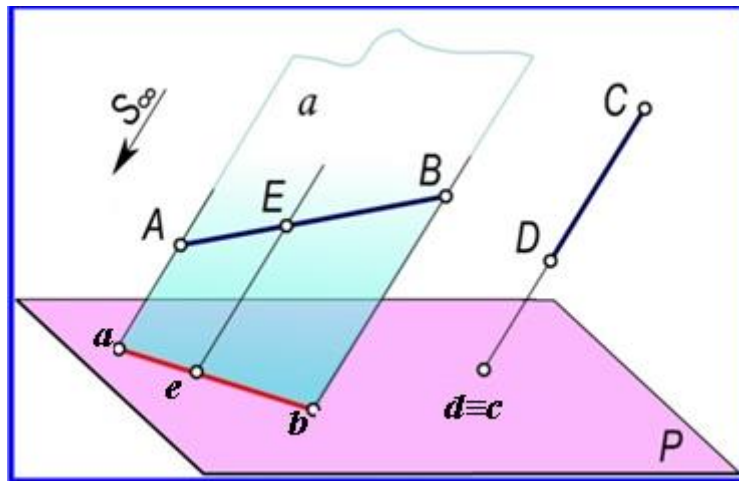
$P$  tekislik proyeksiyalar tekisligi,  $S$  nuqta proyeksiyalar markazi,  $SA, SB, SC, SF$  chiziqlar proyeksiyalovchi nurlar;  $a, b, c, f$  nuqtalar esa, proyeksiyalar deyiladi. Demak, nuqtaning proyeksiyasi deganda, shu nuqtani proyeksiyalovchi nur bilan proyeksiyalar tekisligining kesishuv nuqtasini tushunish kerak.

Fazoning istalgan joyida olingan to'rtta nuqta, umuman, fazoviy shaklni ifodalaydi; shuning uchun tekis  $abcf$  shakl fazoviy shaklning markaziy proeksiyasidir.(1.2- shakl)

Markaziy proyeksiyalarga misol qilib, narsalarning fotosuratlarini va chiroqdan tekislikka (polga yoki devorga) tushgan soyalarni ko'rsatish mumkin.

---

<sup>1</sup> George Young "Descriptive geometry". Forgotten Books. Great Britain-2013.7



1.2-shakl

2. Parallel proyeksiyalar. Agar proyeksiyalar markazi  $S$  berilgan yo`nalish bo`yicha cheksiz uzoqda deb faraz qilsak, fazodagi nuqtalarni proyeksiyalovchi hamma nurlar o`zaro parallel bo`lib qoladi. Bu yerda  $S$  yo`nalish proyeksiyalash yo`nalishi,  $a, b, c, d$  nuqtalar esa, berilgan nuqtalarning parallel proyeksiyalari

deyiladi. Demak, nuqtaning parallel proyeksiyasi deganda, shu nuqta orqali berilgan yo`nalishga parallel qilib o`tkazilgan proyeksiyalovchi nur bilan proyeksiyalar tekisligining kesishuv nuqtasini tushunish kerak. Parallel proyeksiyalarga misol qilib, narsalarning Quyoshdan yoki Oydan tushgan soylarni ko`rsatish mumkin.

Proyeksiyalash yo`nalishining proyeksiyalar tekisligi bilan hosil qilgan burchagiga ko`ra, parallel proyeksiyalar ikkiga: qiyshiq burchakli va to`g`ri burchakli - **ORTOGONAL** parallel proyeksiyalarga bo`linadi.

To`g`ri burchakli parallel proyeksiyalarni bundan keyin to`g`ri burchakli proyeksiyalar deb ataymiz, to`g`ri burchakli proyeksiyalashda proyeksiyalar tekisligi berilgan bo`lsa, yo`nalish berilmaydi eki yo`nalish berilgan bo`lsa, proyeksiyalar tekisligi berilmaydi.

To`g`ri burchakli proyeksiyalash usuli, shartli bo`lishiga qaramay, aniq va o`lchash uchun qulay bo`lganligi sababli, texnikaviy chizmalar tuzishning asosiy usulidir.<sup>2</sup>

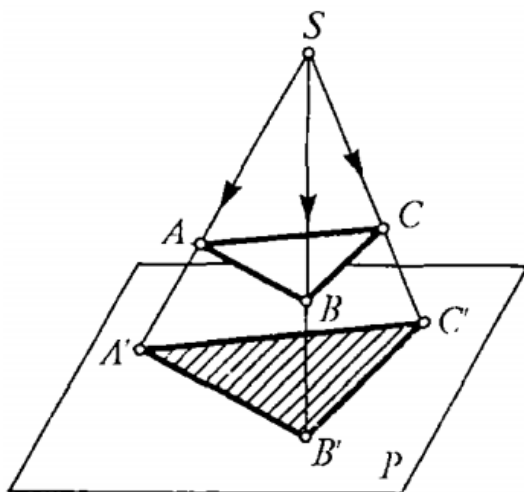
Markaziy proyeksiyalash. Fazodagi har qanday jism nuqtalardan tashkil topgan, shuning uchun proyeksiyalashni nuqtalarning proyeksiyasidan boshlab o`rganiladi.

**Markaziy, parallel, ortogonal proyeksiyalar va ularning asosiy xossalari.**

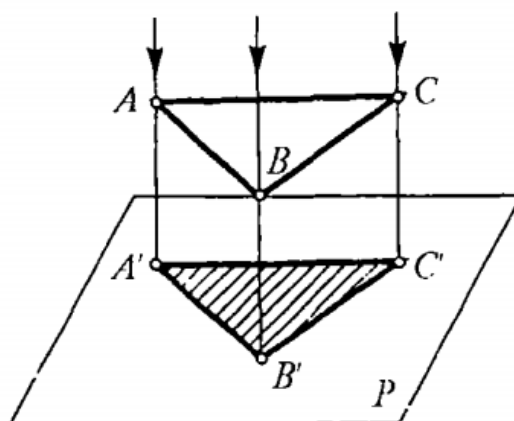
<sup>2</sup> K. Morling "Geometric and Engineering Drawing" Elsevier Ltd. Great Britain-2010.195

Markaziy proyeksiyalash apparati asosan proyeksiyalash tekisligi  $P$  va unda yotmagan  $S$  nuqtadan iborat. Agar proyeksiya nurlari bitta  $S$  nuqtadan taralsa, markaziy proyeksiyalash deb ataladi (1-rasm). Nur taratuvchi manba (5) dan o'tuvchi nurlar proyeksiya tekisligi bilan kesishib, fazodagi  $A, B, C$  nuqtalarning  $A', B', C'$  proyeksiyalarini hosil qiladi. Bunda  $S$  nuqta proyeksiya markazi,  $SA, SB, SC$  ni proyeksiyalovchi nurlar  $SA', SB', SC'$  lar  $A'B'C'$  nuqtalarning proyeksiyalari va  $P$  esa proyeksiya tekisligi deyiladi.

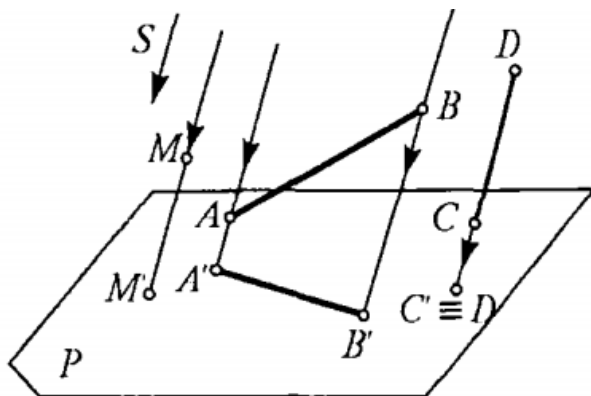
Parallel proyeksiyalash. Agar proyeksiya markazi cheksiz uzoqlikda deb hisoblansa, keladigan nurlar o'zaro parallel bo'ladi, unda parallel proyeksiyalash deb ataladi. Bunda nurlarning tekislikka tushayotgan qiyalik burchagiga qarab qiyshiq burchakli, agar tik, ya'ni to'g'ri burchak ostida bo'lsa, to'g'ri burchakli proyeksiyalash deb ataladi (2-rasm). Fazoda berilgan  $A, B, C$  nuqtalardan o'tayotgan nurlar  $P$  tekislikda to'g'ri burchakka tushyapti, demak,  $A', B', C'$  to'g'ri burchakli proyeksiyadir. To'g'ri burchakli proyeksiyalashni chizma geometriyada ortogonal proyeksiyalash deb yuritiladi. Texnika chizmachiligida qo'llaniladigan barcha asosiy proyeksiyalashlar ortogonal proyeksiyalash usulida bajariladi.



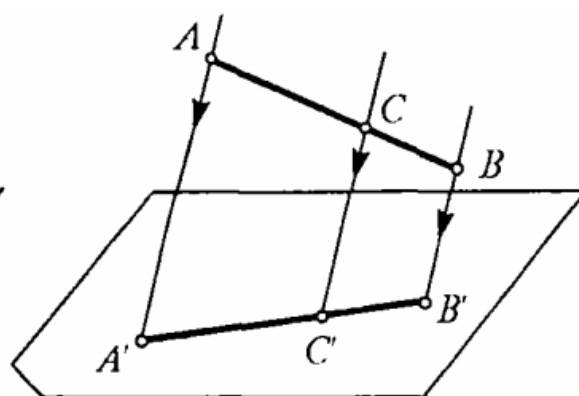
1-rasm



2-rasm



3-rasm



4-rasm

## Parallel proyeksiyalarning xossalari

**1 - x o s s a.** Nuqtaning parallel proyeksiyasi nuqta bo'ladi. 3-rasmda  $M$  nuqta berilgan, uning proyeksiyasi  $M'$  bo'ladi.

**2-xossa.** Proyeksiyalash nuriga parallel bo'lmagan to'g'ri chizmaning proyeksiyasi to'g'ri chiziq bo'ladi, agar to'g'ri chiziq nur yo'nalishiga parallel bo'lsa, nuqta bo'lib proyeksiyalanadi (3-rasm).

**3-xossa.** To'g'ri chiziq kesmasida yotgan nuqtaning proyeksiyasi shu to'g'ri chiziq proyeksiyasida bo'ladi.

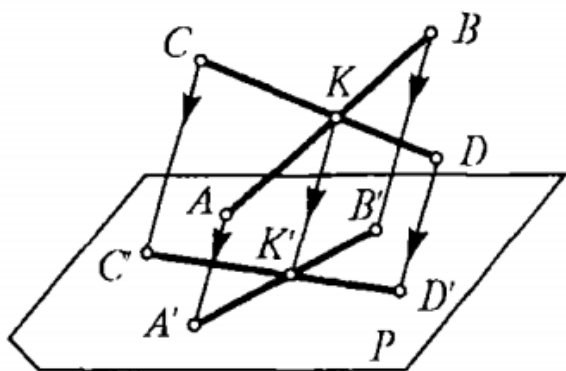
**4 - x o s s a.** Agar nuqta to'g'ri chiziqni biror nisbatda bo'lsa, uning proyeksiyasi ham shu nisbatda bo'linadi (4-rasm).

**5-xossa.** Kesishgan to'g'ri chiziqlar nuqtasining proyeksiyasi, shu to'g'ri chiziqlar proyeksiyasining kesishgan nuqtasida bo'ladi (5-rasm.)

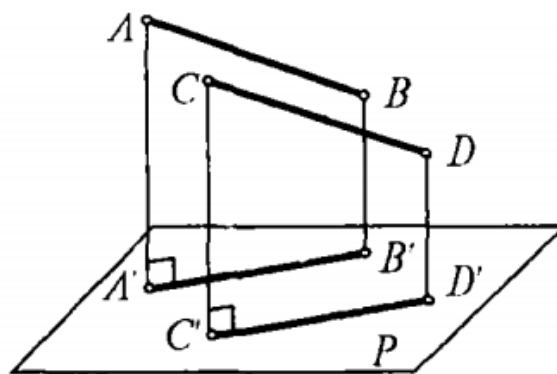
**6 - x o s s a.** Parallel to'g'ri chiziqlarning tekislikdagi proyeksiyalari ham parallel bo'ladi va parallel to'g'ri chiziqlarning nisbati bu kesmalar proyeksiyalarining nisbatiga teng (6-rasm).

**7-xossa.** To'g'ri burchakli parallel proyeksiyalashda to'g'ri chiziq kesmasining proyeksiyasi o'zidan kichik yoki o'ziga teng bo'ladi (6-rasm).

**8-xossa.** Parallel to'g'ri chiziq kesmalarining nisbati bu kesmalar proyeksiyalarining nisbatiga teng bo'ladi, ya'ni  $AB \parallel CD$  bo'lib,  $AB:CD = q$  bo'lsa,  $A_1B_1 : C_1D_1 = q$  bo'ladi.



5-rasm



6-rasm

## Ortogonal proyeksiyalar metodi (monj epyuri)

Narsalarni bir-biriga perpendikulyar ikkita tekislikdagi to'g'ri burchakli proyeksiyalari bilan tasvirlash metodi **ORTOGONAL PROYEKSIYALAR METODI** deyiladi.

Ortogonal soʻzi – toʻgʻri burchakli degan soʻz boʻlib, ortogonal proyeksiyalar termini bundan keyin bir-biriga perpendikulyar ikkita tekislikdagi toʻgʻri burchakli proyeksiyalarni koʻrsatish uchungina ishlatiladi.

Geometriya nuqtai nazardan olganda, har qanday narsani fazoda maʼlum tartibda joylashgan nuqtalar, chiziqlar va sirtlarning yilgindisi deb qarash mumkin. Shu sababli, fazoviy shakllarni tasvirlash usullarini oʻrganishni, yaʼni ularning proyeksiyalarini yasashni eng oddiy elementlar: nuqtalar, chiziqlar va h.k. larning alohida tasvirlarini oʻrganishdan boshlash maʼquldir.

### **Nazorat savollari.**

1. Chizma geometriya nimani oʻrgatadi?
2. Chizma geometriyaga fan sifatida kim tamonidan asos solingan?
3. Chizma geometriya kursini oʻqitishda qanday maqsadlar koʻzda tutilgan?
4. Fanda qoʻllaniladigan qanday belgilanishlarni bilasiz?
5. Qanday proyeksiyalash usullarini bilasiz?
6. Markaziy va parallel proyeksiyalarga misollar keltiring?
7. Proyeksiyalovchi nur nima?
8. Texnikaviy chizmalar tuzishning asosiy usulini bilasizmi?

### **Adabiyotlar roʻyxati:**

- 1.H.A.Shokirova, O.A.Ortiqov “Chizma geometriya” T.: “Taʼlim nashryoti, 2021.
- 2.A.A. Karimov, “Chizma geometriya” Toshkent – 2021.
3. X.Rixsibayeva, M.Xalimov, U.Rixsiboyev, Ch. Shokirova Muhandislik va kompyuter grafikasi” Toshkent – 2021.
4. D.F.Kucharova, U.T.Rixsiboyev, Ch.T.Shakirova, X.M. Rixsibayeva “Chizma geometriya va muhandislik grafikasi” Toshkent – 2021.
- 5.S.Saydalliyev “Chizma geometriya va muhandislik grafikasi” Toshkent 2017.y
6. Sh.Murodov, L.Xakimov, A.Xolmurzayev, M.Jumayev, A.Toʻxtayev “Chizma geometriya” Oliy texnika oʻquv yurtlari uchun darslik. Toshkent, 2005.
7. E.I.R oʻziyev, A.O.Ashurboyev. Muhandislik grafikasini oʻqitish mctodikasi. —T.: «Fan va texnologiya», 2010,

## 2. **MA'RUZA. KONSTURUKTORLIK HUJJATLARINING YAGONA TIZIMI, STANDARTLAR BO'YICHA CHIZMALARNI TAXT QILISH. STANDARTLAR. STANDARTLAR VA KONSTURUKTORLIK HUJJATLARINING TURLARI.**

(Chizmalarni taxt qilish. Formatlar. Masshtablar. Chiziq turlari. Shrifltlar.o'lchamlar qo'yish qoidalari. Asosiy yozuv va ularni o'quv chizmalarida bajarish).

### **Reja:**

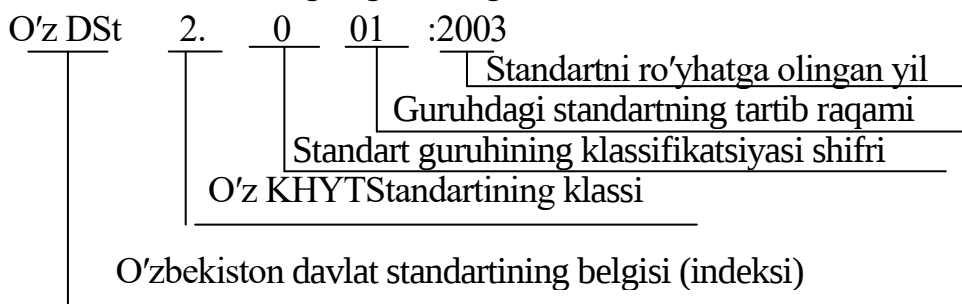
1. **Konstruktorlik hujjatlarining yagona tizimi (KHYT)haqida umumiy tushunchalar.**
2. **Standartlar. formatlar, masshtablar,chiziq turlari.**
3. **Chizmalarni taxt qilish.**
4. **Shrifltlar va ularning turlari.**

Standartlar. Xalq xo'jaliganing barcha sohalariga o'xshab chizmachilik ham standartlashtirilgan.

Standart O'zbekiston Respublikasining konstruktorlik hujjatlari yagona tizimi (O'z KHYT) 17.11.2003 yilda qabul qilingan va O'z DSt 2.001:2003 deb belgilanadi.

O'z KHYT Standartlarningbarchasistandardlashtirisharmoqlararotizimining 2 klassigakiradi.

O'z KHYT Standartiningbelgilanishigamisol:



VazirlarMahkamasining "O'zbekiston Respublikasida standartlashtirish bo'yicha ishlarni tashkil qilish to'g'risida" 1992 yil 2 martdagi 93-sonli qaroriga binoan sobiq SSSRning davlat standartlari GOST MDH ning davlatlar aro standartlari sifatida amal qilmoqda. Shu bois, O'zDSt ko'rsatilmagan joyda GOST beriladi.

Chizmachilik buyumlari va asboblari ga gotovalnya, chizg'ich, ucburchakliklar, lekalolar, reysshina, transportirlar kiradi. Chizmachilik jihozlariga chizma stollari, chizma taxtalari, chizma mashinalari kabilar kiradi. Chizma ashyolariga chizma qog'ozi, qalam, o'chirg'ich, tush, qadoqlar kiradi.

Qalamlar va ularni ishga tayyorlash. Chizmachilikda ishlatiladigan qalamlar "Konstruktor" nomi bilan ataladi. Grafitning tarkibiga ko'ra uch ko'rinishiga – yumshoq,

qattiq, o'rtacha qattiq qalamlarga bo'linadi.

Yumshoq qalamlar yumshoqligining ortishiga qarab M, 2M, 3M va hokazo. Qattiq qalamlar qattiqligining ortishiga qarab T, 2T, 3T va hokazo. O'rtacha qattiqlikdagi qalam CT yoki TM bilan belgilanadi.

Boshqa mamlakatlarda tayyorlangan "KOH-I-NOOR" qalamlarning yumshoqlari B, 2B, 3B va hokazo, qattiqlari H, 2H, 3H, va hokazo, o'rtachasi HB bilan belgilanadi.

Chizmalar T yoki 2T qalamda chiziladi. Chizmaning ustidan bostirib chizish uchun TM yoki M qalam qo'llaniladi.

Qattiq qalamlar bilan chizmadagi har xil ingichka yasash chiziqlari, o'lcham chiziqlari, shtrixlash chiziqlari, o'q va markaz chiziqlari kabilar chiziladi. TM va M qalamlar bilan chizma konturlari (ko'rinadigan va ko'rinmaydigan), bichim xoshiyasi, asosiy yozuv kabilarda foydalaniladi.

Qalamni ishga tayyorlash. Qalamning tamg'asi ko'rsatilgan tomonining teskari uchidan konus shaklida ochiladi. Qalamning ochilgan yog'och qismining uzunligi 25–30 mm, grafitning uzunligi 8-10 mm ga to'g'ri kelishi lozim. Qalam uchi grafitini mayda qum (jilvir) qog'ozdan foydalanib, unga ishqalab o'tkirlanadi. Sirkulda ingichka chiziqlarni chizish uchun qalamning sterjenini bir tomonlama qum qog'ozga ishqalab o'tkirlanadi. Ingichka chiziqlarni qalam uchini konus shaklida o'tkirlanadi. Chizilgan chizmani ustidan bosib chizishda qalam uchi kurak shaklida tayyorlanadi. Hozirgi vaqtda turli yog'onlikdagi grafit sterjenli sangali qalamlar sotilmoqda, chizmalar chizishda ulardan samarali foydalanish mumkin. Ingichkaroq sterjenlardan foydalanib ingichka chiziqlarni, yog'onroq sterjenlarda kontur chiziqlarni chizish mumkin.

O'chirg'ich (rezinka). Chizmachilikda asosan yumshoq o'chirg'ichlar ishlatiladi. Ortiqcha chiziqlarni o'chirish paytida chizma chap qo'l bilan bosib turiladi, o'chirg'ichni esa ohistalik bilan ishlatiladi. O'chirg'ich diagonali bo'yicha ikkiga qirqib ishlatilsa, ba'zi joylardagi ortiqcha chiziqlarni osongina o'chirsa bo'ladi.

Chizg'ich. Chizma chizishda chizg'ichning millimetrlangan qirrasidan foydalaniladi. Shunga ko'ra uning xududi shu qirrasiga yaxshi xolda saqlanishi lozim. Chizg'ichning ikkala chizma chiziladigan qirralari silliq va to'ppa-to'g'ri bo'lishi kerak.

Uchburchakliklar. Uchburchaklik chizg'ichlar yog'ochdan, selluloiddan, plastmassadan tayyorlanadi. Chizmachilik darslari uchun  $45^{\circ} \times 45^{\circ} \times 90^{\circ}$  va  $30^{\circ} \times 60^{\circ} \times 90^{\circ}$  burchakli ikkita uchburchaklik bo'lishi tavsiya etiladi. Uchburchaklikning to'g'ri burchagi aniq yasalganligini quyidagicha tekshiriladi. Uchburchaklikning bir tomonini chizg'ichning to'g'ri qirrasiga qo'yib vertikal kateti bo'yicha chiziq chiziladi, so'ngra chizg'ichning vaziyati o'zgartirmasdan, ya'ni chizg'ichni qo'zg'atmasdan uchburchaklikni boshqa tomoni bilan qo'yiladi. Shunda uchburchaklikning kateti oldingi chizilgan chiziqqa ustma-ust tushsa,  $90^{\circ}$  li burchak aniq yasalgan hisoblanadi. Agar uchburchaklikning kateti oldin chizilgan chiziq bilan ustma-ust tushmasa  $90^{\circ}$  li burchak xato yasalgan bo'ladi. Uchburchaklikning tomonini qum qog'ozga ishqalab xatoni

to'g'rilash lozim bo'ladi.

Chizmachilikda selluloid va plastmassadan yasalgan uchburchakliklardan ko'ra yog'ochdan yasalgan uchburchakliklardan foydalanilgan ma'qul. Chunki qalam grafiti qog'ozga va chizg'ich qirrasiga ishqalanib, ma'lum miqdorda uqalangan zarrachalarni selluloid va plastmassa chizg'ichlar magnit kabi o'ziga tortadi va butun chizma bo'yicha surkab yuradi. Natijada chizma ma'lum miqdorda qorayib kir xolatda bo'ladi.

Gotovalnya (chizmachilikasboblartoplami). Aylanalarnichizadigan, chiziqlarnio'lchaydigan, chizmalarnitushlaydiganvaboshqaishlarnibajarishuchunqo'llaniladiganasboblartoplamig agotovalnyadeyladi.

Chizmachilik sirkuli. Sirkullar chizadigan va o'lchaydigan bo'ladi. Chizish sirkuli aylana va aylana yoylarini chizishda ishlatiladi. Uning asosiy qismlari – uzun oyog'i va qisqa oyog'i hamda qisqichi hisoblanadi. Chizma qalam bilan chiziladigan bo'lsa, qisqa oyog'idagi qisqichga qalamli moslama qo'yiladi va gaykasi bilan mahkamlanadi. Aylana yoki ularning yoylarini chizishga kirishishdan oldin sirkulning grafit sterjenini va ignasining uchlarini baravar qilib olish kerak.

Rejalashsirkuliyokio'lchagich. O'lchamlarnio'lchashchizg'ichdanchizmagavachiz madano'lchashchizg'ichigako'chirishuchunrejalashsirkulidanya'nio'lchagichdanfoydalaniladi. Sirkulga qalamli moslama o'rniga ignali moslama o'rnatilsa, o'lchagich sirkuli hosil bo'ladi. O'lchagichdan foydalanishda uning ignalarining ingichka konussimon uchlarini baravar qilib olish kerak.

Chizma qog'ozi. Chizma qog'ozi DS 597 ga binoan yuqori sifatli B markali va oddiy O markali qog'ozlar ishlab chiqariladi. Ikkala turdagi qog'ozning o'ng silliq va teskari g'adir-budur tomonlari bo'ladi. Chizmalar qog'ozning silliq tomoniga chiziladi. Qog'ozning g'adir-budur tomoniga akvarel bo'yoqlarida rasm chiziladi.

B markali qog'oz uzoq vaqt saqlanadigan muhim chizmalarni chizish uchun mo'ljallangan. O markali qog'oz uzoq vaqt talab qilmaydigan chizmalarni chizish uchun mo'ljallangan. B markali qog'oz O markaligiga nisbatan qattiqroq va qalinroq bo'ladi.

Qalam ushlash. Chiziq chizishda qalamni to'g'ri ushlash chizmaning chiroyli va to'g'ri chizilishiga yordam beradi. Qalamni uning ochilgan joyiga yaqinrog'idan uch barmoq ya'ni bosh, ko'rsatkich va o'rta barmoqlar bilan ushlanadi. Chizish vaqtida harakat yo'nalgan tomonga bir oz qiyshaytirib ushlanadi. Chiziq chizgan vaqtda jimjiloq chizg'ich ustidan sirpanib boradi.

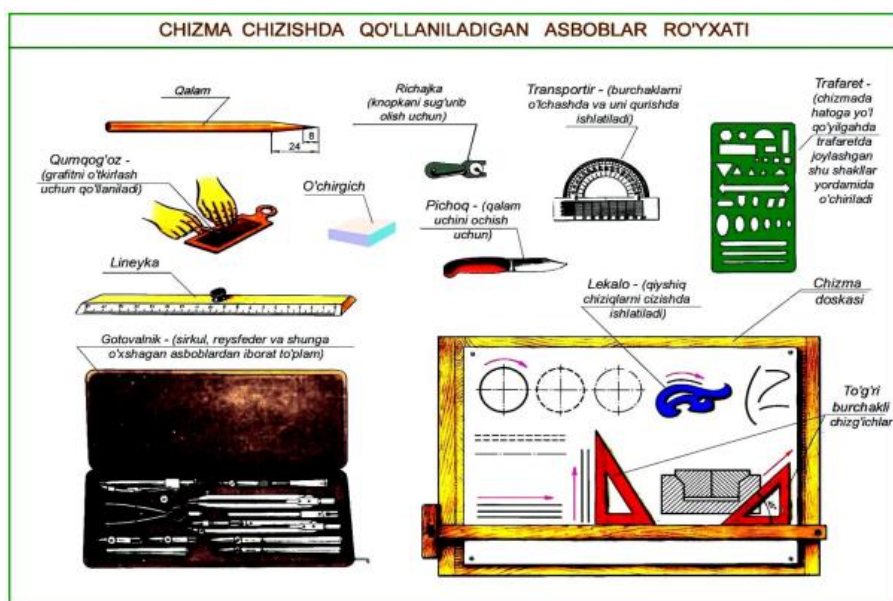
Qalamni yerga (polga) tushirib yubormang ya'ni tushib ketishdan asrang. Aks xolda uning ichidagi grafiti maydalanib ketadi va yaroqsiz holga keladi.

Fan va texnika jadal sur'atda rivojlanayotgan hozirgi paytda yangi texnologiyadan foydalanib dars o'tish davr talabidir. Kelajakda yoshlarimiz yuksak madaniyatli, o'tkir bilimli hamda o'z kasbining yetuk mutaxassislari bo'lishlarida maorif sohasining hissasi juda katta bo'lib, ta'lim uchun kerakli bo'lgan barcha

ishlarni amalga oshirmoqdalar. Shu nuqta'i nazardan bu tayyorlangan ko'rgazmalar o'quvchilarga mavzuni yanada tushunarli bo'lishiga yordam berishi bilan birga o'qituvchilarni yangi texnik vositalar yordamida sifatli dars o'tishlariga imkon beradi.

Ayni vaqtda dars samaradorligini oshirish maqsadida yangi texnologiyalardan foydalanib dars o'tish dolzarb masalalardan biridir. Bu texnikaviy ko'rgazmalardan akademik litsey va kasb-hunar kollejlarining "Chizmachilik" faniga tegishli bo'lgan darslarida ham foydalanishlari mumkin. "Chizmalarni rasmiylashtirish" va "Chizma geometriya asoslari" bo'limlariga tegishli bo'lgan mavzularga oid ko'rgazmalar berilgan. Masalan: chizmachilik asboblari, chizmachilik asboblari qo'llash, formatlar, chiziqli turlari, masshtablar, yozuvlar, o'lchamlar qo'yish, tutashmalar, to'g'ri ko'pburchaklar va egri chiziqlar, chizmalarni qayta tuzish (aylantirish va almashtirish) usullari, geometrik jismlar proyeksiyalari, ularni tekislik bilan kesishishi, geometrik jismlarni o'zaro kesishuvi haqidagi mavzular ketma-ketligiga qarab mos ravishda ko'rgazmalar berilgan. Bu tayyorlangan chizmalar va yozma ravishda keltirilgan tushunchalar to'plami o'qituvchiga dars davomida vaqtdan unumli foydalanish imkonini berishi bilan birga, o'quvchilarga mavzuni yanada yaxshiroq tushunib yetishlarida yordam beradi.

Chunki o'qituvchi "Chizmachilik" fanini har bir chizmasini chizib ko'rsatishi va tushuntirishi jarayonida ajratilgan vaqtning 70-80 foizini o'tkazib yuboradi. Natijada o'quvchilar chizmani to'raligicha ko'chirib olishga vaqt yetkaza olmaydilar. Bu holatda tavsiya qilinayotgan chizmani bir necha yo'l bilan o'quvchilarga ko'rsatish mumkin. Tasvirni ekranga uzatishni bir necha texnik vositalar yordamida amalga oshiriladi. O'qituvchining imkoniyatini hisobga olgan



holda “Videoglaz-televizor”, ”Videoglaz-multimedia-proyektor”, kodoskop va hokazo texnologiyalar orqali amalga oshiriladi.

O’quvchilar elektron ko’rgazmalaridan kompyuter xonalaridagi kompyuterlar xotirasiga yozib olib foydalanishlari ham mumkin.

## FORMATLAR

Barcha chizma va konstruktorlik hujjatlari GOST 2301-68 bilan belgilangan formatlarda bajariladi.

GOST – Davlat umumittifoq standarti.

2 – standart klassi;

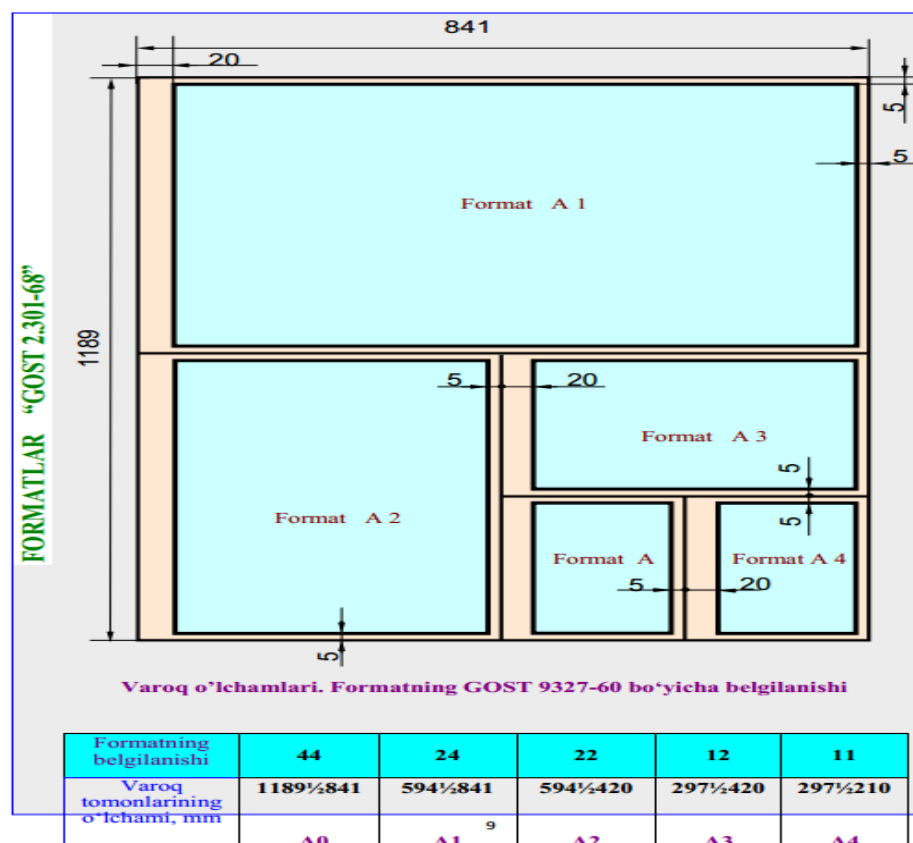
3 – klassifikatsiya guruhining kodi;

01 – guruhdagi standartning tartib raqami;

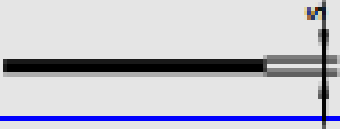
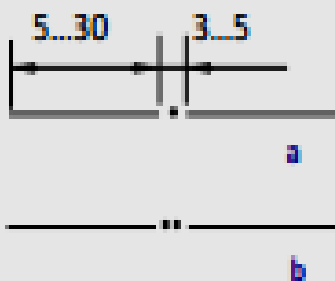
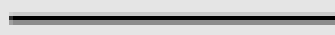
-68 – standartning ro’yxatga olingan yoki qayta tasdiqlangan yili;

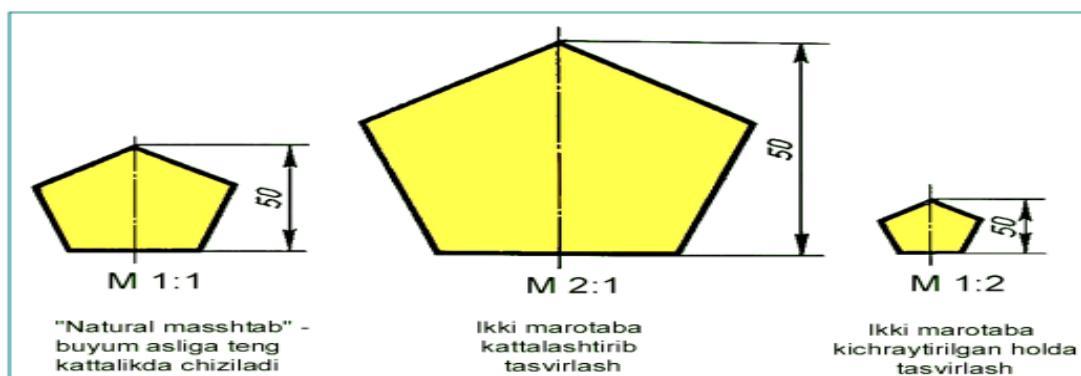
Formatlar shartli A harfi va 0, 1, 2, 3, 4 raqamlari bilan belgilanadi. Masalan, A4 (210x297) o’lchami birlik format sifatida belgilangan va boshqa formatlar ushbu A4 ning qisqa tomonini ikkiga ko’paytirish natijasida hosil qilinadi.

Formatni chizma chizishga tayyorlash ramka (hoshiya) chizig’ini chizish va asosiy yozuv uchun joy ajratishdan boshlanadi. Ramka asosiy yozuvi (osnovnaya nadpis) A4 formatining qisqa, qolgan formatlarda esa uzun pastki o’ng tomoniga joylashtiriladi.



## CHIZIQ TURLARI (GOST 2.306-68)

| No | Chiziqning nomi        | Ishlatilishi                                                                                                                                                                                                     | Belgilanishi                                                                          |
|----|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Asosiy kontur chiziq   | Detallarning ko'rinadigan kontur chiziqlarini chizishda qo'llaniladi                                                                                                                                             |    |
| 2. | Shtrix chiziq          | Ko'rinmaydigan kontur chiziqlar ifodalanadi                                                                                                                                                                      |    |
| 3. | Shtrixpuntir chiziq    | a) "Bir nuqtali" – o'q va markaz chiziqlarini, modul o'qlarni chizishda qo'llaniladi;<br>b) "Ikki nuqtali" – harakatlanuvchi qismlarni chegarasini va yoyilmalarni bukulish chizig'ini ko'rsatishda ishlatiladi. |   |
| 4. | Ingichka tutash chiziq | O'lcham va chiqarish chiziqlarini chizish, qirqim va kesim yuzalarini shtrixlash, rezbalarni tasvirlashda qo'llaniladi.                                                                                          |  |
| 5. | To'lqin-simon chiziq   | a) Ko'rinish va qirqimni chegaralashda ishlatiladi.<br>b) Mahalliy qirqimni chegaralashda qo'llaniladi.                                                                                                          |  |
| 6. | Kisim chizig'i         | Kesuvchi tekislik izini ko'rsatishda qo'llaniladi.                                                                                                                                                               |  |
| 7. | Nuqtali chiziq         | Qurilish chizmalarida ikkinchi darajali kontur chiziqlarini chizishda foydalaniladi                                                                                                                              |  |



## GOST 2.302-68 BO'YICHA MASSHTABLAR TARTIBI

| T/r      | Masshtab turi             | Belgilanishi                                                                                              |
|----------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b> | Kichraytirish masshtabi   | 1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25; 1:40; 1:50; 1:75; 1:100; 1:200; 1:400; 1:500; 1:800; 1:1000 |
| <b>2</b> | Natural masshtab          | 1:1                                                                                                       |
| <b>3</b> | Kattalashtirish masshtabi | 2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1                                                       |

### CHIZMALARDAGI YOZUV (shrift)LAR. GOST 2304-81

Chizmalarga yoziladigan, raqamlar va belgilar GOST 2304-81 bo'yicha belgilangan qoidalar asosida bajarilishi shart. Chizma shriftlarining konstruksiyasini to'g'ri bajarish maqsadida modul katakchalari ichiga yozib o'rganish tavsiya qilinadi. GOST 2304-81 bo'yicha chizma shriftlarining asosiy o'lchamlari keltirilgan. Bular shrift nomerlari, harf chiziqlarining yo'g'onligi, harflarning balandligi, eni, harflar, so'zlar, qatorlar orasidagi masofalar va boshqalardir.

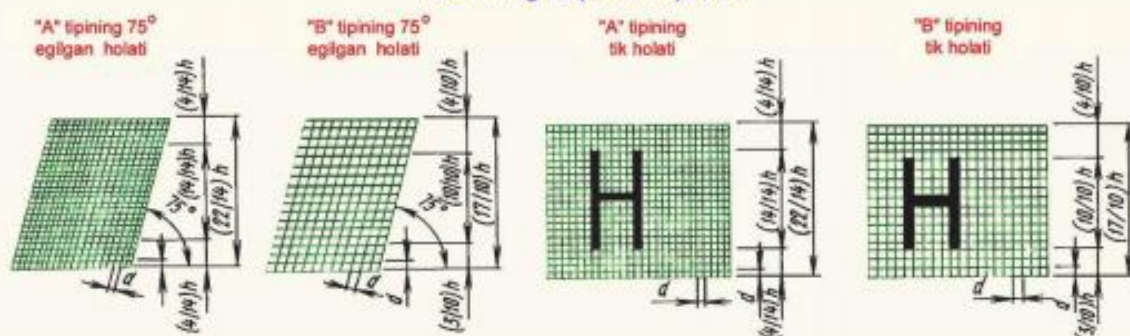
| Shrift parametrlari              | Belgi - lanis hi | Nisbiy o'lcham | O'lchamlar, mm |      |      |     |     |    |     |    |
|----------------------------------|------------------|----------------|----------------|------|------|-----|-----|----|-----|----|
| Shrift o'lchami:                 |                  |                |                |      |      |     |     |    |     |    |
| Bosh harflar balandligi          | $h$              | $(10/10)h$     | $10d$          | 2,5  | 3,5  | 5   | 7   | 10 | 14  | 20 |
| yozma harflar balandligi         | $c$              | $(7/10)h$      | $7d$           | 1,8  | 2,5  | 3,5 | 5   | 7  | 10  | 14 |
| Harflar orasidagi masofa         | $a$              | $(2/10)h$      | $2d$           | 0,5  | 0,7  | 1   | 1,4 | 2  | 2,8 | 4  |
| Qatorlar orasidagi minimal qadam | $b$              | $(17/10)h$     | 17             | 4,3  | 6    | 8,5 | 12  | 17 | 24  | 34 |
| So'zlar orasidagi minimal masofa | $e$              | $(6/10)h$      | $6d$           | 1,5  | 2,1  | 3   | 4,2 | 6  | 8,4 | 12 |
| Harf chiziqlarining qalinligi    | $d$              | $(1/10)h$      | $d$            | 0,25 | 0,35 | 0,5 | 0,7 | 1  | 1,4 | 2  |

## SHRIFTLARNI QURISH ASOSLARI

Yozuvning A( $d=h/14$ ) turi



Yozuvning B( $d=h/10$ ) turi



## CHIMADA QO'LLANILADIGAN QIYA HARFLAR VA RAQAMLAR

Lotin alifbosi

AaBbCcDdEeFf

GgHhIiJjKkLlMm

NnOoPpQqRrSs

TtUuVvWwXx

YyZz

Grek alifbosi

AαBβΓγΔδΛλ

ΜμΠπΣσΦφΨψ

Arab va rim raqamlari

1234567890; 3 I III IV

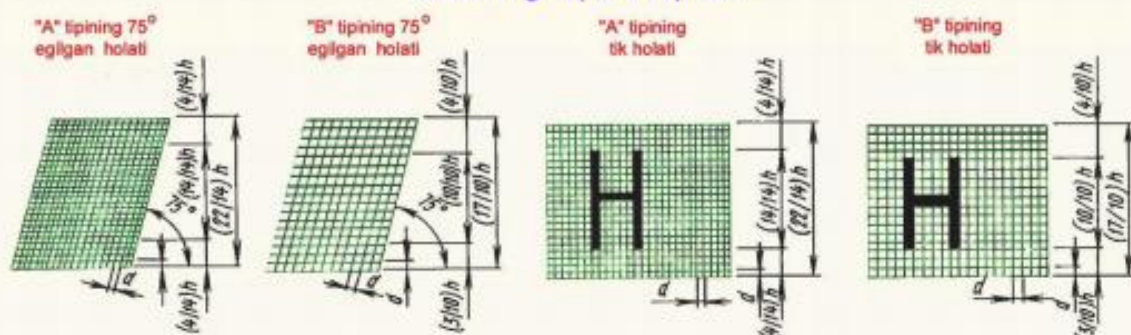
Nº? □ ⊥ ± [ ] ... x! > <

## SHRIFTLARNI QURISH ASOSLARI

Yozuvning A( $d=h/14$ ) turi



Yozuvning B( $d=h/10$ ) turi



### CHIMADA QO'LLANILADIGAN QIYA HARFLAR VA RAQAMLAR

Lotin alifbosi

AaBbCcDdEeFf

GgHhIiJjKkLlMm

NnOoPpQqRrSs

TtUuVvWwXx

YyZz

Grek alifbosi

AαBβΓγΔδΛλ

ΜμΠπΣσΦφΨψ

Arab va rim raqamlari

1234567890; 3 I III IV

Nº? □ ⊥ ± [ ] ... x! > <

## Shriftlar.

Barcha sanoat, qurilish tarmoqlari chizmalaridagi hamda boshqa texnik hujjatlardagi yozuvlar, y a'ni harf va raqamlar standart chizma shrifti bilan yoziladi.

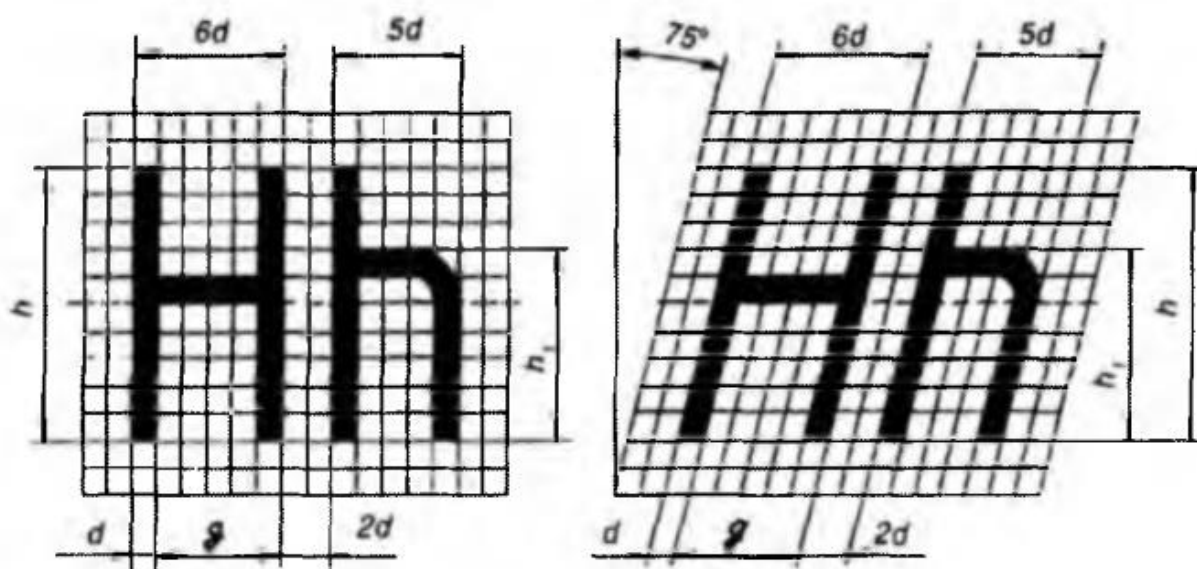
Standartga muvofiq, shriftlar tik va qiya holatda yoziladi. Ularni yozishda qulay bo'lishi uchun yordamchi katak (kvadrat) to'rlar chizib olinadi. To'rlar kataklari kengligi shu to'rga yoziladigan harflar chizig'ining yo'g'onligiga teng qilib olinadi (2.12-shakl).

O'z DSt 2.304:2003 da kirillitsa (rus) (2.13- shakl), lotin (2.14- shakl), yunon (2.15-shakl) alifbosining katta (bosh) va kichik (yozma) harflari, shuningdek, arab, rim raqamlarining (2.14-shakl) va turli belgilarining yozilish shakllari berildi (2.16- shakl).

O'z DSt 2.304:2003 da shriftlarning quyidagi o'lchamlari belgilangan: 1,8; 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20; 28; 40.

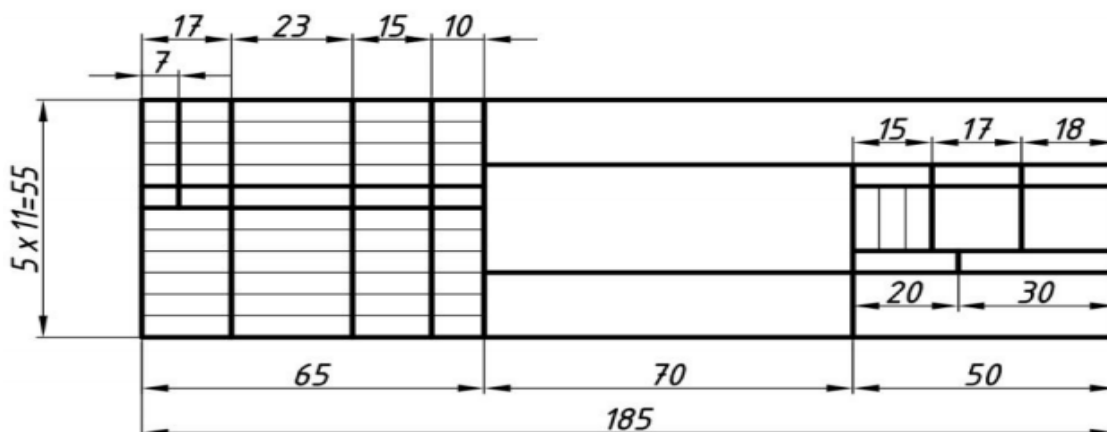
Shriftlarning o'lchami bosh harflarning millimetr hisobidagi balandligi  $h$  bilan aniqlanadi.

Shuni bilish kerakki, chizma shriftining o'lchamlari ma'lum qonuniyatga egadir. 40; 28; 20; 14; 10; 7; 5; 3,5 larda keyingi uchinchi son birinchi sonning yarmiga teng. Shuni hisobga olgan holda 2 ta yonma-yon turgan o'lchamni eslab qolish orqali yozma harf balandligi topiladi.



## Chizmaning asosiy yozuvi.

O'zDSt 2.104:2003 sanoatning hamma tarmoqlarida va loyihalash tashkilotlarida bajariladigan barcha chizmalarning asosiy yozuvi o'lchamlarini va mazmunini aniqlaydi. A4 formatli listlarda asosiy yozuv fonuatning faqat ensiz tomonlariga joylashtiriladi (2.10-shakl). Qolgan formatlarga esa listning pastki o'ng burchagiga enli yoki ensiz tomoni bo'yicha joylashtirilgan asosiy yozuvning ikkita shakli belgilangan. Buyumlarning (detal va yig'ma birliklar) (2.10 va 2.11 - shakl, a, b) asosiy yozuvlari grafalarida quyidagi yozuvlar ko'rsatiladi:



|           |            |          |      |      |                                     |                                        |         |          |  |
|-----------|------------|----------|------|------|-------------------------------------|----------------------------------------|---------|----------|--|
|           |            |          |      |      | Oval va ellips chizish              |                                        |         |          |  |
|           |            |          |      |      | Serkul va lekalo<br>egri chiziqlari | Liter                                  | Massa   | Masshtab |  |
| O'zg      | List       | Hujjat № | Imzo | Sana |                                     |                                        |         | 1:1      |  |
| Chizdi    | B.Qurbonov |          |      |      |                                     |                                        |         |          |  |
| Tekshirdi | R.Sariyev  |          |      |      |                                     | List                                   | Listlar |          |  |
|           |            |          |      |      |                                     | TKTI Shahrisabz<br>filiali 25-21-guruh |         |          |  |
|           |            |          |      |      |                                     |                                        |         |          |  |

## NAZORAT SAVOLLARI:

1. Chizmalarda qanday chiziqlaridan foydalaniladi? Ularning ko'rinishi va vazifalarini nimalardan iborat?
2. Asosiy tutash chiziqlarining yo'g'onligi qanday ko'rinishlarda bo'ladi? Uni yo'g'onligini tanlashdanimalarga e'tibor berish kerak?
3. Shtrixlar, ingichka shtrix-punktir va tutash to'liq simon chiziqlar asosiy tutash chizig'iganisbatan qanday yo'g'onlikda olinadi?
4. Kesuvchi tekislikni belgilash uchun qanday chiziqlar qo'llaniladi?
5. Masshtab nima? U nechta ko'rinishga ega?
6. Masshtablar chizmada qanday ko'rinishda yoziladi?
7. A4 bichim qanday o'lchamlarga ega?

8. Xoshiya chiziqlari bichim chegaralaridan qanday masofada chiziladi?
9. Asosiy yozuv chizmaning qaysi burchagiga chiziladi? Unga nimalar yoziladi?

#### **Adabiyotlar ro'yxati:**

- 1.H.A.Shokirova, O.A.Ortiqov “Chizma geometriya” T.: “Ta’lim nashryoti, 2021.
- 2.A.A. Karimov, “Chizma geometriya” Toshkent – 2021.
3. X.Rixsibayeva, M.Xalimov, U.Rixsiboyev, Ch. Shokirova Muhandislik va kompyuter grafikasi” Toshkent – 2021.
4. D.F.Kucharova, U.T.Rixsiboyev, Ch.T.Shakirova, X.M. Rixsibayeva “Chizma geometriya va muhandislik grafikasi” Toshkent – 2021.
- 5.S.Saydalliyev “Chizma geometriya va muhandislik grafikasi” Toshkent 2017.y
6. Sh.Murodov, L.Xakimov, A.Xolmurzayev, M.Jumayev, A.To‘xtayev “Chizma geometriya” Oliy texnika o‘quv yurtlari uchun darslik. Toshkent, 2005.
7. E.I.R o‘ziyev, A.O.Ashurboyev. Muhandislik grafikasini o‘qitish mctodikasi. —T.: «Fan va texnologiya», 2010,

### 3. *MA'RUZA*. TEKISLIK. TEKISLIKNI CHIZMALARDA BERILISHI.

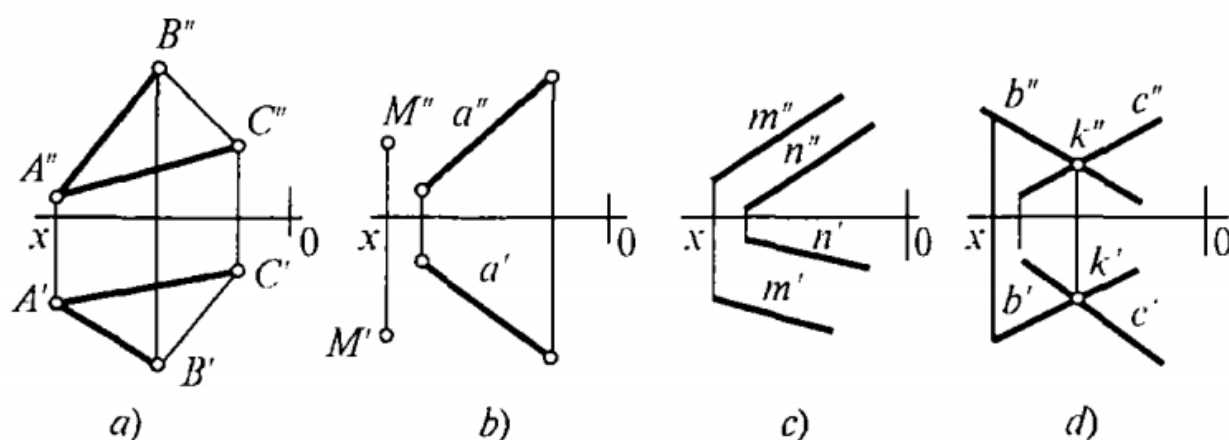
(Umumiy va xususiy vaziyatdagi tekisliklar. Tekislikning bosh chiziqlari).

**Reja:**

1. Tekislik. Tekislikni chizmada berilishi. Tekislikning izlari.
2. Tekislikning proyeksiya tekisliklariga nisbatan vaziyatlari. Umumiy va xususiy vaziyatdagi tekisliklar.
3. Tekislikning bosh chiziqlari. Tekislikning maxsus chiziqlari
4. Tekisliklarning o'zaro vaziyatlari
5. Tekislik va to'g'ri chiziqning o'zaro vaziyatlari

#### **Tekislik. Tekislikni chizmada berilishi.**

Tekisliklar birinchi darajali algebraik tenglama bilan ifodalanganligi sababli, birinchi tartibli sirt hisoblanadi. Fazoda tekislikni cheksiz deb hisoblash mumkin, lekin epyurda tasvirlash uchun uning bir bo'lagi (uchburchak, to'rtburchak, aylana va h.k.) shakllar bilan tasvirlash yetarli hisoblanadi. Demak, tekisliklar epyurda quyidagicha berilishi mumkin:



**1-a, rasm.**

1. Bir to'g'ri chiziqda yotmagan uchta nuqta (A, B, C) orqali (1-a, rasm).
2. Bir to'g'ri chiziq va unda yotmagan nuqta orqali (1-b, rasm).
3. Ikki parallel to'g'ri chiziqlar orqali (1-d, rasm).
4. Kesishgan ikki to'g'ri chiziqlar orqali (1-e, rasm).

Bundan tashqari tekisliklar izlari bilan tasvirlanishi mumkin (2-rasm).

#### **Tekislikning izlari.**

Tekislikning izi deb, fazoda berilgan tekislikning proyeksiya tekisliklari bilan kesishgan chizig'iga aytiladi.

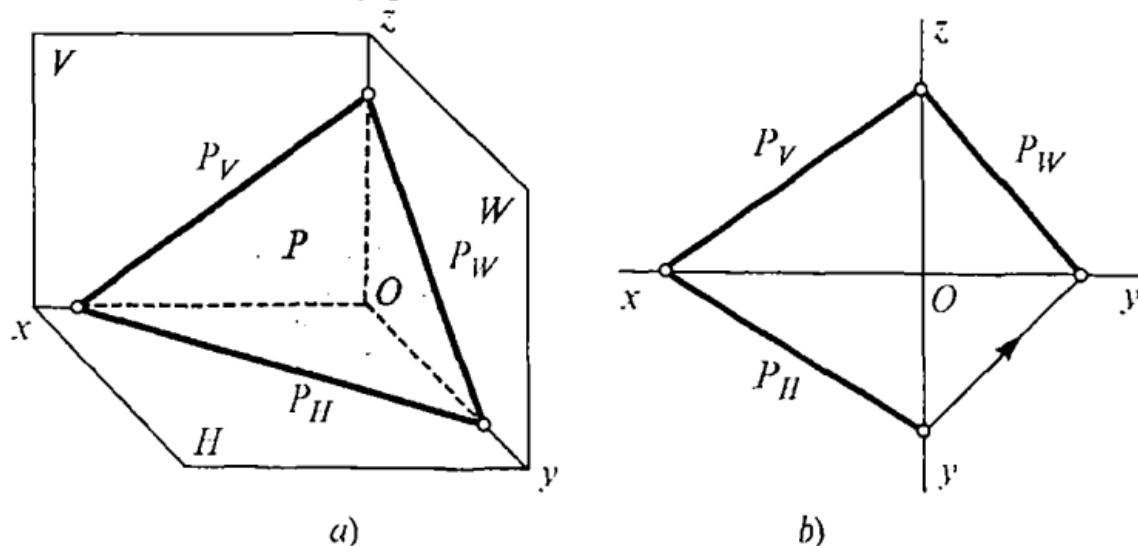
P tekislik proyeksiya tekisliklari bilan kesishib  $P_V$ ,  $P_H$  va  $P_W$  izlari hosil bo'ladi (2-a, b, rasm).

Bunda :

$P_H$  — P tekislikning gorizontali izi;

$P_V$  — P tekislikning frontal izi;

$P_W$  — Ptekislikning profil izi.

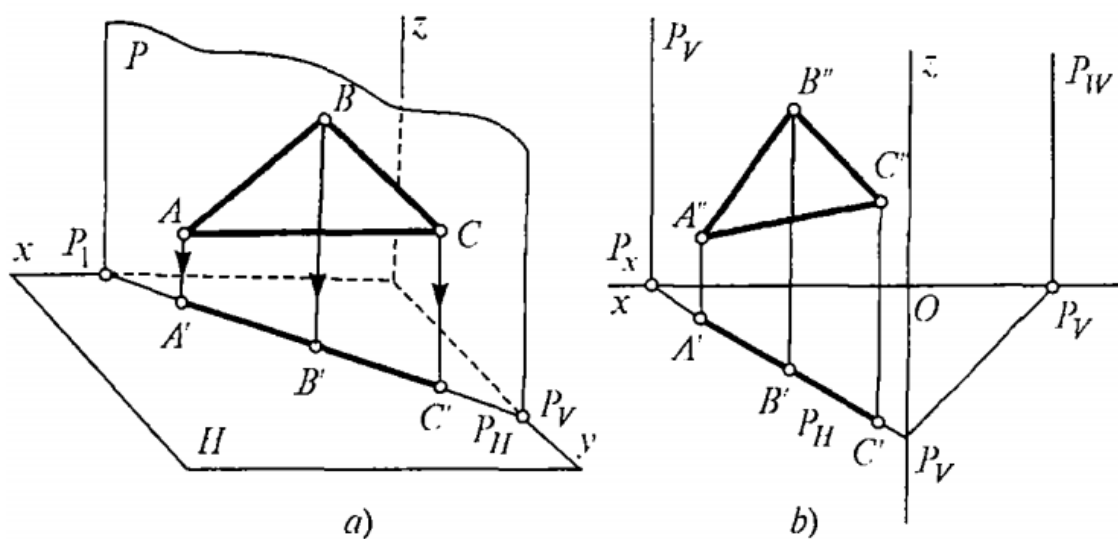


2-rasm.

### Tekislikning proyeksiya tekisliklariga nisbatan vaziyatlari.

Tekisliklar fazoda berilishiga qarab, proyeksiya tekisliklariga nisbatan asosan ikki xil ko'rinishda bo'ladi:

- 1) umumiy vaziyatda;
- 2) xususiy vaziyatda.



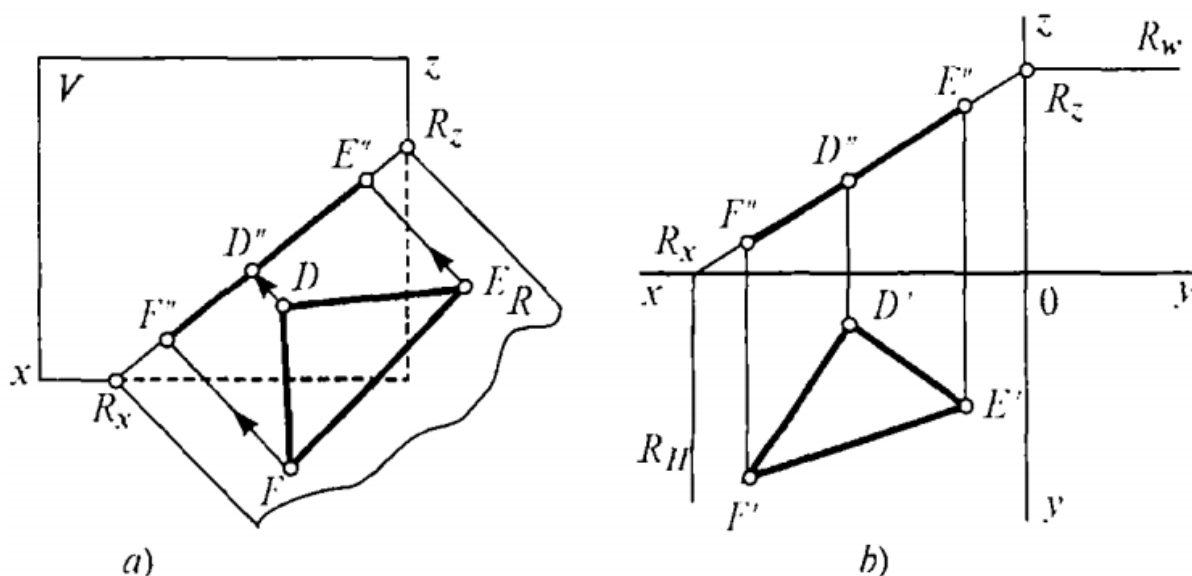
3-rasm.

**Umumiy vaziyatdagi tekislik.** Agar berilgan tekislik proyeksiya tekisliklaridan birontasiga ham parallel yoki perpendikular bo'lmasa, bunday tekislik umumiy vaziyatdagi tekislik deyiladi (2-rasm). Bunday tekislik proyeksiya tekisliklari bilan kesishadi va yuqorida aytilganidek izlari hosil bo'ladi.

Umumiy vaziyatda berilgan tekisliklarning proyeksiyalari o'z haqiqiy kattaligida proyeksiyalanmaydi, doimo qisqarib proyeksiyalanadi.

**Xususiy vaziyatdagi tekislik.** Agar berilgan tekislik proyeksiya tekisliklariga perpendikular yoki parallel bo'lsa, xususiy vaziyatdagi tekislik deb yuritiladi. Berilgan tekislik proyeksiya tekisliklaridan birontasiga perpendikular bo'lsa, shu proyeksiya tekisligi nomi bilan proyeksiyalovchi tekislik deb yuritiladi. Masalan, berilgan P tekislik gorizontal tekislikka ( $P \perp H$ ) perpendikular, demak Pgorizontal proyeksiyalovchi tekislik deb ataladi va shu tekislikka to'g'ri chiziq holatida proyeksiyalanadi. Undagi yotgan barcha nuqta, to'g'ri chiziq va tekis shakllar shu tekislikning gorizontal izida yotadi (3-a, rasm). Epyurda 3-b, rasmdagidek tasvirlanadi.

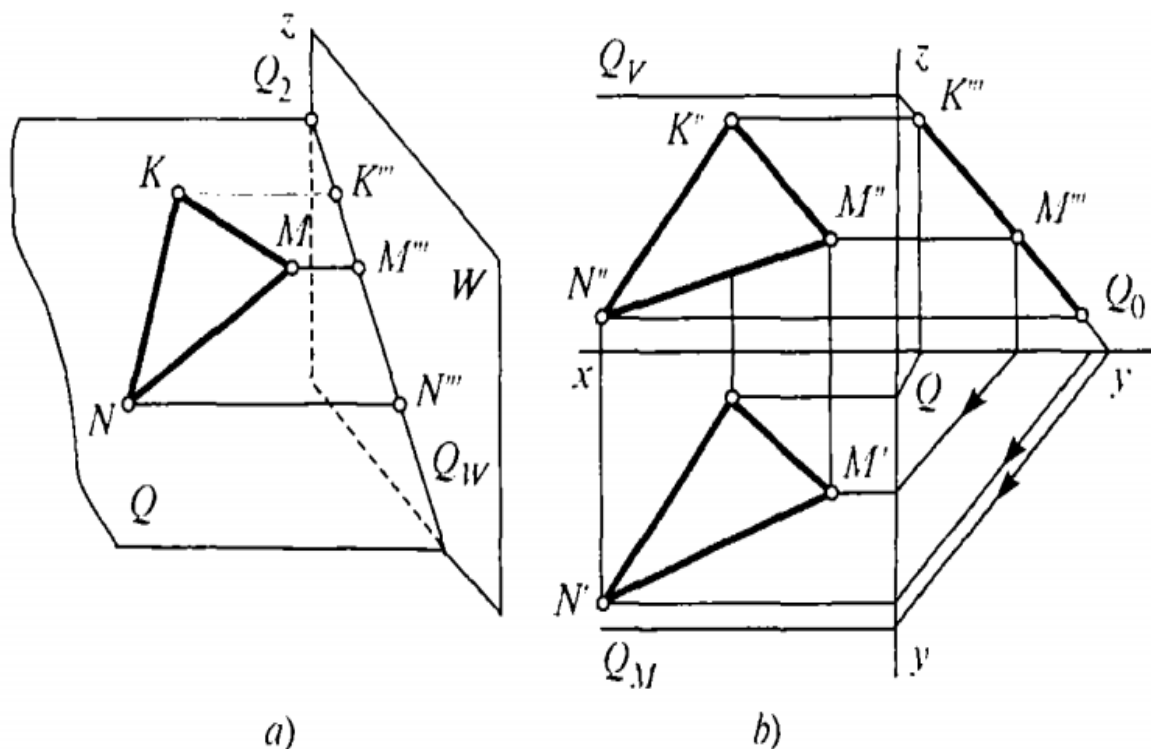
Xuddi shunday berilgan R tekislik frontal proyeksiya tekisligiga ( $R \perp V$ ) perpendikular bo'lsa, frontal proyeksiyalovchi tekislik deyiladi (4-a, rasm). 4-b, rasmda uning epyuri tasvirlangan.



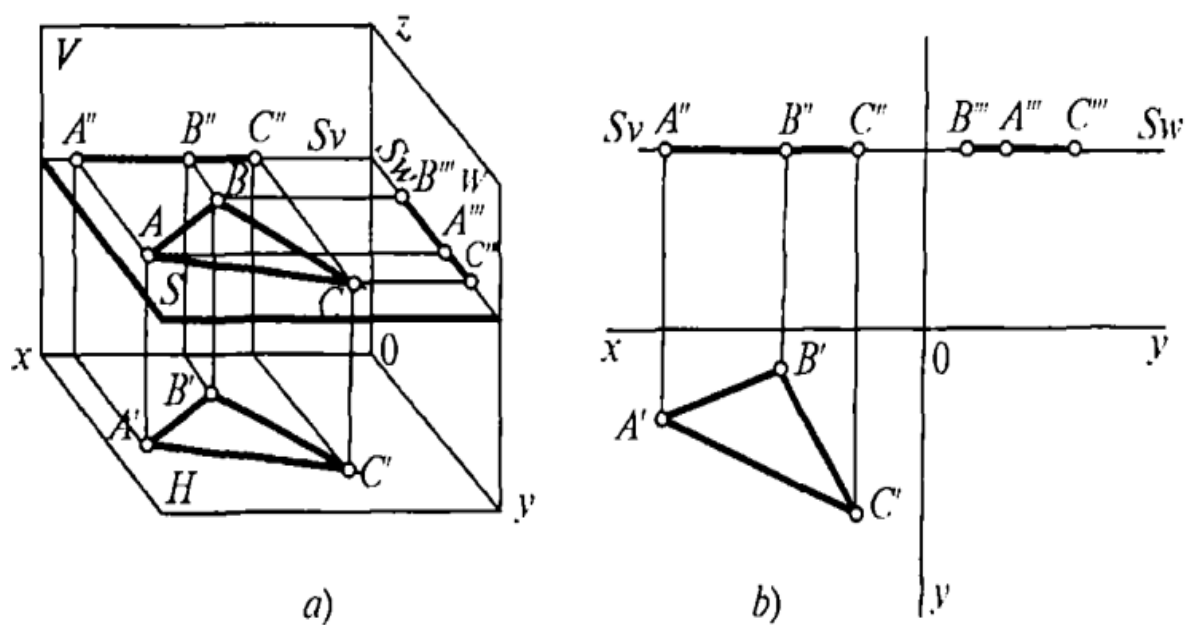
4-rasm.

Berilgan Q tekislik profil proyeksiya tekisligiga ( $Q \perp W$ ) perpendikular bo'lsa, profil proyeksiyalovchi tekislik deyiladi (5-a, rasm). 5-b rasmda uning epyurasi tasvirlangan. Uchala proyeksiyalovchi tekislikda yotuvchi uchburchak ham proyeksiya tekislikka to'g'ri chiziq bo'lib proyeksiyalanadi.

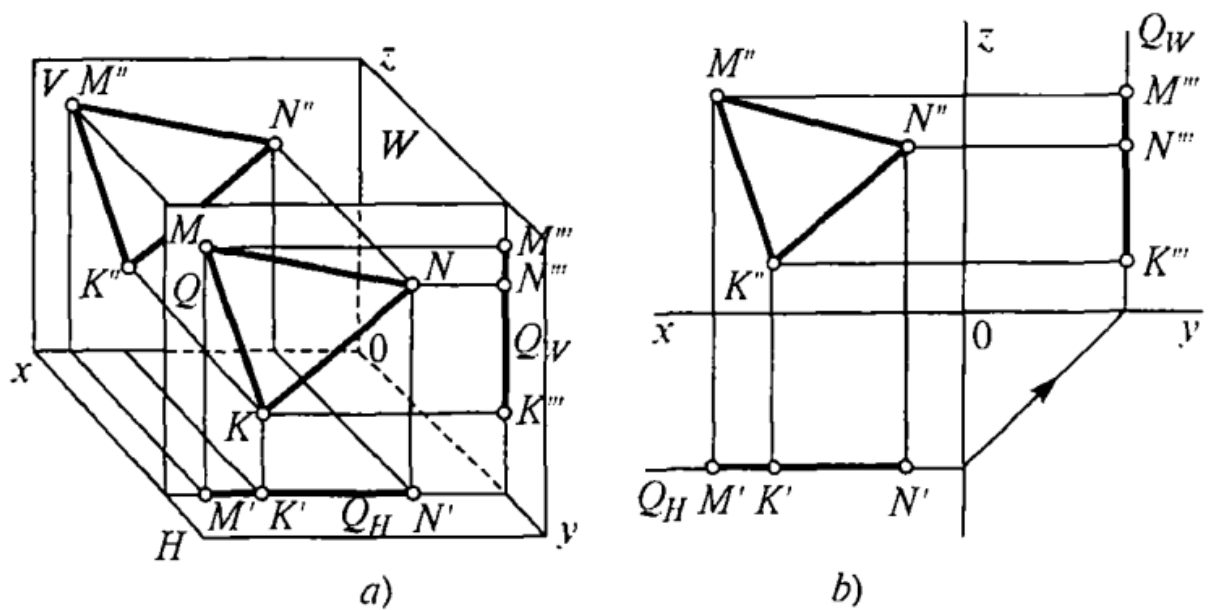
Agar berilgan tekislik bir vaqtning o'zida ikkita proyeksiya tekisligiga perpendikular bo'lsa, unda albatta uchinchi proyeksiya tekisligiga parallel bo'ladi va unda yotgan nuqta, to'g'ri chiziqli yoki har xil shakllar (masalan,  $H//ABC$ )



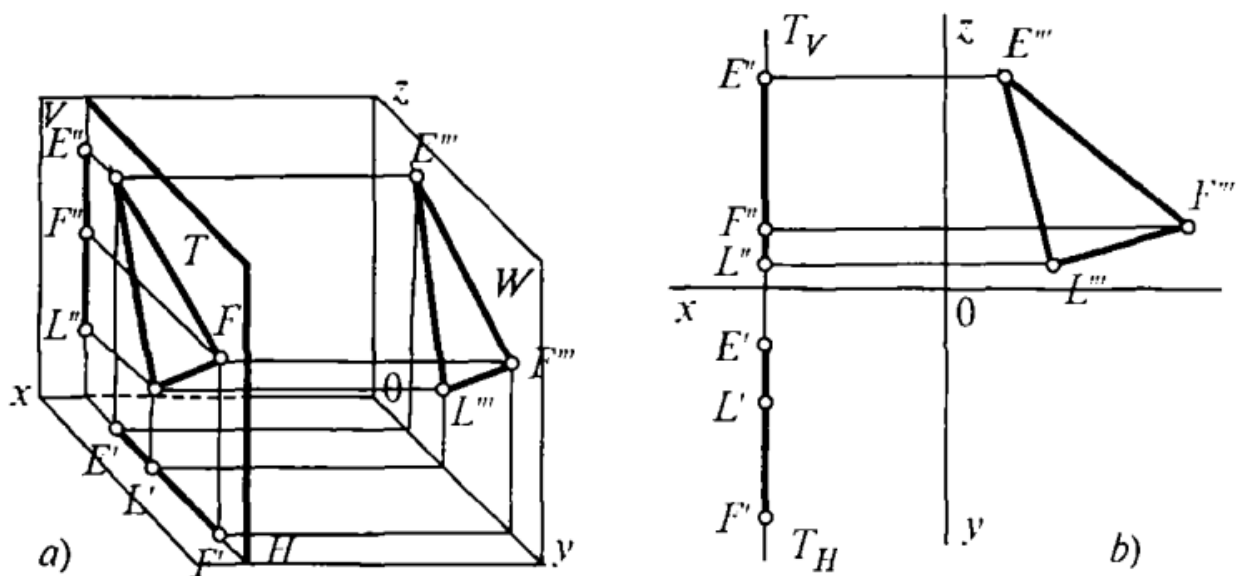
5-rasm



6-rasm.



7-rasm.



8-rasm.

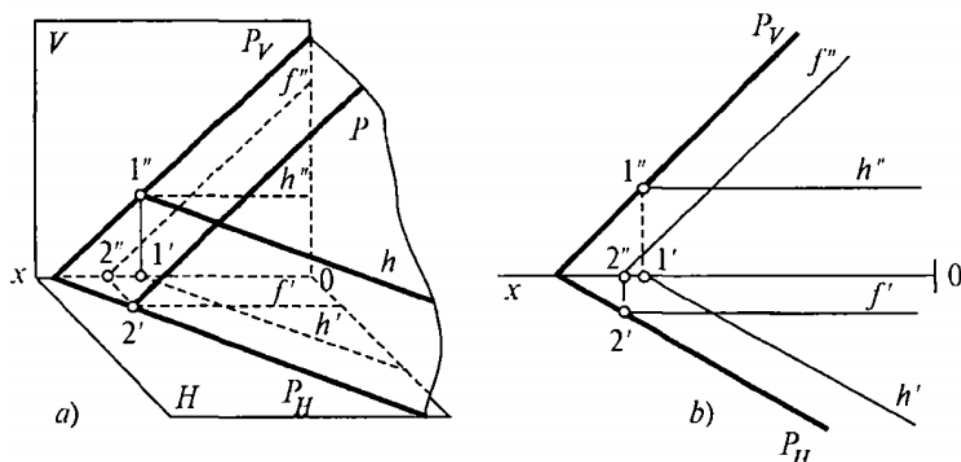
parallel, H proyeksiya tekisligiga o'z haqiqiy kattaligida proyeksiyalanadi (6-a, b, rasmlar). Shu bilan birga berilgan tekislik qaysi proyeksiya tekisligiga parallel bo'lsa, shu tekislik nomi bilan, masalan, gorizont tekislik (6-a, b, rasm), frontal tekislik (7-a, b, rasmlar), profil tekislik deb ataladi (8 -a, b, rasmlar).

### **Tekislikning bosh chiziqlari. Tekislikning maxsus chiziqlari**

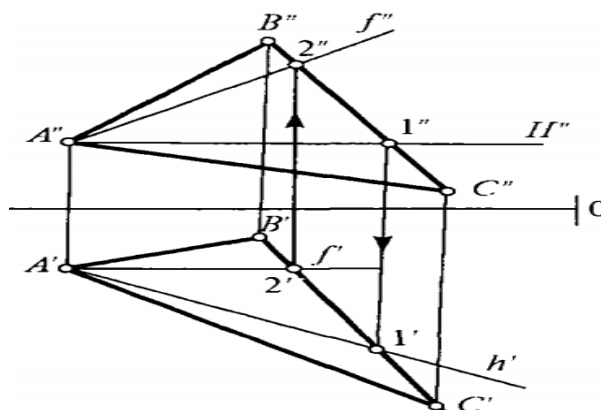
Tekislik ustida yotuvchi har qanday to'g'ri chiziq proyeksiya tekisliklariga nisbatan umumiy yoki xususiy vaziyatda bo'lishi mumkin. Berilgan tekislik ustida yotib, proyeksiya tekisliklaridan birortasiga parallel bo'lgan to'g'ri chiziq

**tekislikning maxsus chizig'i** deb yuritiladi. Tekislikning maxsus chiziqlari ichida gorizont va frontal proyeksiya tekisliklariga parallel to'g'ri chiziqlar eng ko'p qo'llaniladi:  **$h$**  —**tekislik gorizontali**, ya'ni gorizont tekislikka parallel chiziq, frontal proyeksiya tekisligiga parallel to'g'ri chiziq esa,  **$f$**  — **tekislik frontali** deyiladi (9-rasm).

10-rasm ABC tekislikka tekislik gorizontali o'tkazish ko'rsatilgan. Buning uchun  $A''$  nuqtadan  $OX$  o'qiga parallel  $h$  to'g'ri chiziq o'tkaziladi, hosil bo'lgan  $1''$  nuqtani gorizont tekislikka proyeksiyalash natijasida  $1'$  nuqta hosil qilinadi va  $A'$  bilan tutashtiriladi. Bunda tekislik gorizontalinig  $h'$  gorizont proyeksiyasi hosil bo'ladi, tekislik frontali  $f(A2)$  ham shu usulda bajariladi. Tekislikda yotuvchi proyeksiya tekisliklariga parallel cheksiz chiziqlar o'tkazish mumkin. Demak, cheksiz tekislik gorizontallari yoki frontallari o'tkazish mumkin ekan. Ko'pgina geometrik masalalarni bajarishda tekislikning maxsus chiziqlari muhim ahamiyatga ega, bu chiziqlarsiz ayrim masalalarni yechib bo'lmaydi.



9-rasm.



10-rasm.

## Tekislikning bosh chiziqlari.

Tekislikning bosh chiziqlariga uning *gorizontali*, *frontali* va *eng katta og'ish chiziqlari* kiradi.

### Tekislikning gorizontali

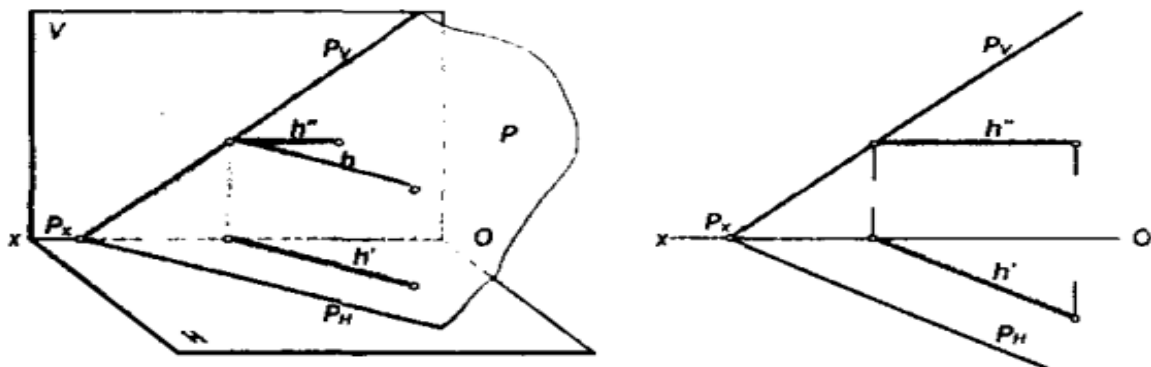
**Ta'rif.** Tekislikka tegishli to'g'ri chiziq  $H$  tekisligiga parallel bo'lsa, bu to'g'ri chiziq tekislikning gorizontali deyiladi.

Bunda  $h \in P$  hamda  $h \parallel H$  boisa,  $h$  to'g'ri chiziq  $P$  tekislikning gorizontali chizig'i bo'ladi.

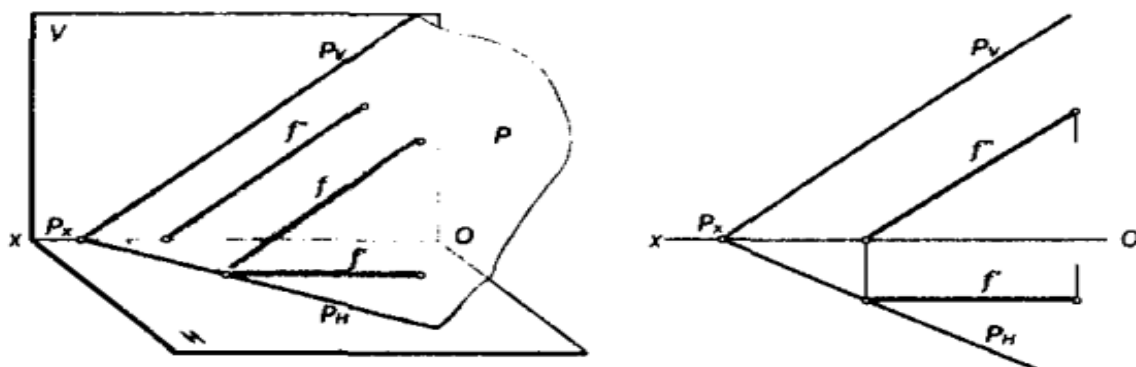
Chizmada tekislik gorizontalinining frontal proyeksiyasi  $Ox$  ga parallel, ya'ni  $h'' \parallel Ox$  bo'ladi, tekislik gorizontalinining gorizontali proyeksiyasi esa tekislikning  $P_H$  iziga parallel, ya'ni  $h' \parallel P_H$  bo'ladi (4.17-rasm).

### Tekislikning frontali

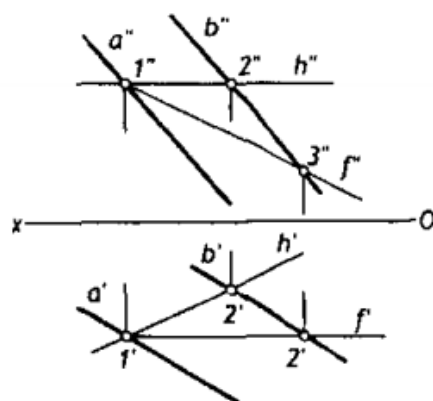
**Ta'rif.** Tekislikka tegishli to'g'ri chiziq  $V$  tekisligiga parallel bo'lsa, bu to'g'ri chiziq tekislikning frontali deyiladi.



4.17-rasm.



4.18-rasm.



4.19-rasm.

Bunda  $f \in P$  hamda  $f \parallel V$  bo'lsa,  $f$  to'g'ri chiziqli tekislikning frontal chizig'i bo'ladi.

**Tekislikning  
profil chizig'i**

**Ta'rif.** Agar tekislikka tegishli to'g'ri chiziqli profil proyeksiyalar tekisligiga parallel bo'lsa, bu to'g'ri chiziqli tekislikning profil chizig'i yoki profili deyiladi.

**Tekislikning  
eng katta  
og'ma chizig'i**

**Ta'rif.** Tekislikka tegishli va tekislikning bosh chiziqlaridan biri (gorizontal yoki frontal profil)ga perpendikulyar to'g'ri chiziqli tekislikning eng katta og'ma chizig'i deb ataladi.

#### 4. Tekisliklarning o'zaro vaziyatlari.

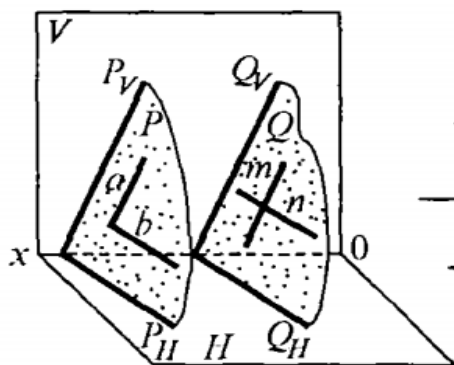
Tekisliklar qanday bo'lishidan qat'iy nazar ular o'zaro parallel, kesishgan bo'lishi mumkin.

**O'zaro parallel tekisliklar.** Agar birinchi tekislikda yotgan kesishuvchi ikki to'g'ri chiziqli, ikkinchi tekislikda yotgan kesishuvchi ikki to'g'ri chiziqli parallel bo'lsa, ikkala tekislik ham o'zaro parallel bo'ladi (44-rasm). 45-rasmda epyuri tasvirlangan.

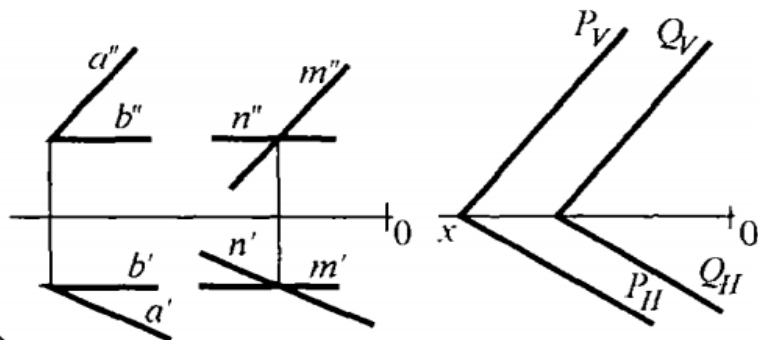
Agar tekisliklar parallel bo'lsa, ularning bir nomli izlari ham parallel bo'ladi (46-rasm).

Agar tekisliklar parallel bo'lmasa, albatta kesishadi va bitta umumiy chiziqli ega bo'ladi.

**Ikki tekislikning kesishuv chizig'i.** Har qanday ikkita tekisliklar kesishishi natijasida to'g'ri chiziq hosil bo'lishi geometriya kursidan ma'lum, ular ikki umumiy nuqtaga ega bo'ladi. Shuning uchun ikki tekisliklarning kesishgan nuqtasini topish kifoya, o'z navbatida chiziq ikki nuqta orqali ifodalanadi (47-rasm).

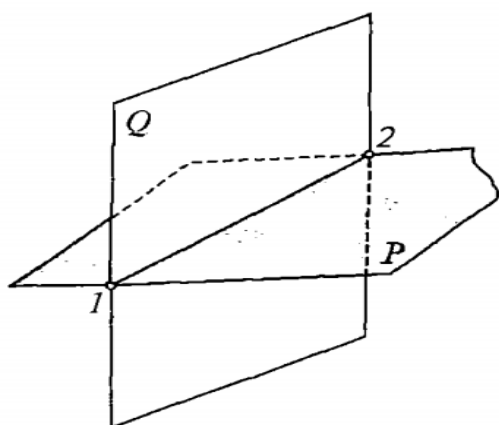


44-rasm.

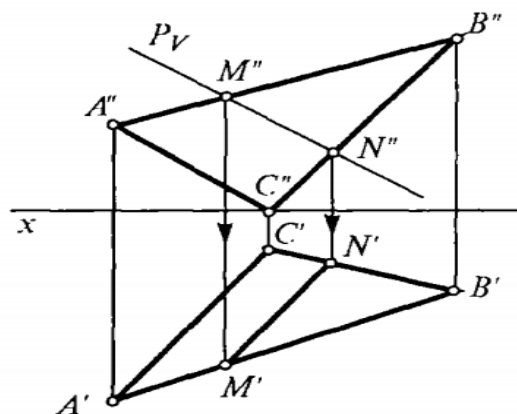


45-rasm.

46-rasm.

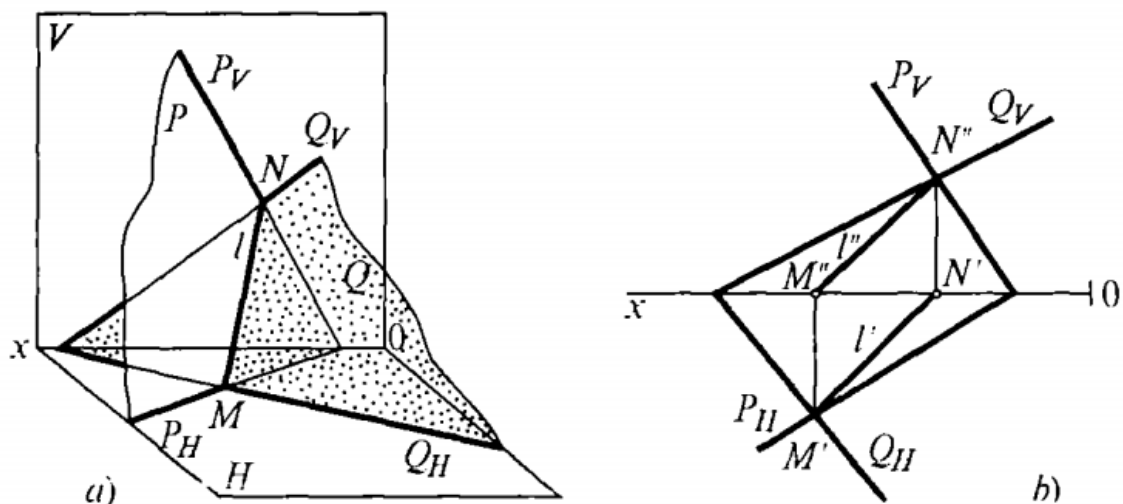


47-rasm.



48-rasm.

P frontal proyeksiyalovchi va ABC umumiy vaziyatdagi tekisliklar berilgan, ularning kesishgan chizig'ini topish talab qilinsin (48-rasm). Bunda P tekislik frontal proyeksiyalovchi bo'lganligi sababli ularning kesishgan nuqtalari  $M''N''$  aniq ko'rinib turibdi, ular gorizontal proyeksiya tekisligiga proyeksiyalansa  $M'N'$  nuqtalar hosil bo'ladi, ular tutashtirilsa ikki tekislikning kesishgan chizig'i hosil bo'ladi. 49-rasmda Q umumiy vaziyatdagi tekislik va P tekislik berilgan. Ularning kesishgan chizig'ini topish kerak bo'lsin. P tekisliklarning gorizontal tekislikdagi izi bilan kesishgan nuqtalari  $M'N'$  topiladi va ularning frontal proyeksiyalari  $M''N''$  nuqtalar topiladi, MN to'g'ri chiziq ikki tekislikning kesishgan chizig'i hisoblanadi.



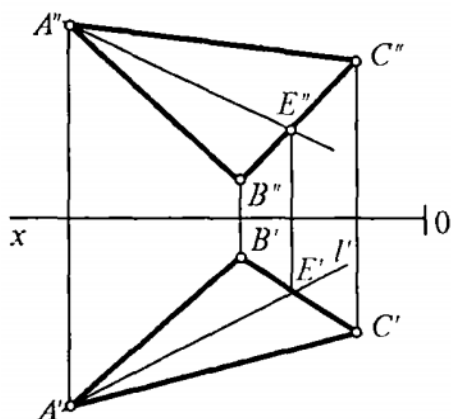
49-rasm.

### Tekislik va to'g'ri chiziqlarning o'zaro vaziyatlari

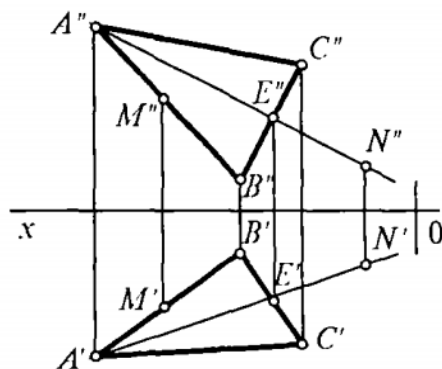
Geometriya kursidan ma'lumki, agar berilgan to'g'ri chiziqlarning ixtiyoriy ikki nuqtasi tekislikda yotsa, to'g'ri chiziq tekislikda yotibdi deb hisoblanadi. Uchburchak ABC tekislikning A va E nuqtalaridan o'tuvchi to'g'ri chiziq shu tekislikda yotibdi. Chunki, to'g'ri chiziq uchburchak ABC tekislik bilan umumiy ikki nuqtaga ega (50-rasm).

Tekislikda yotuvchi to'g'ri chiziqlarning xar bir nuqtasi tekislikda yotibdi deb hisoblanadi. Masalan, M nuqta berilgan ABC uchburchak tekisligining AB tomonida yotibdi, buni  $M''$  va  $M'$  nuqtalar  $A''B''$  va  $A'B'$  to'g'ri chiziqlarda yotganligidan bilsa bo'ladi (51-rasm). N nuqta ham ABC tekislikda yotgan AE to'g'ri chiziqlarda yotibdi, chunki  $N''$  va  $M'$  nuqtalar AE to'g'ri chiziqlarining bir nomli proyeksiyalarida yotibdi.

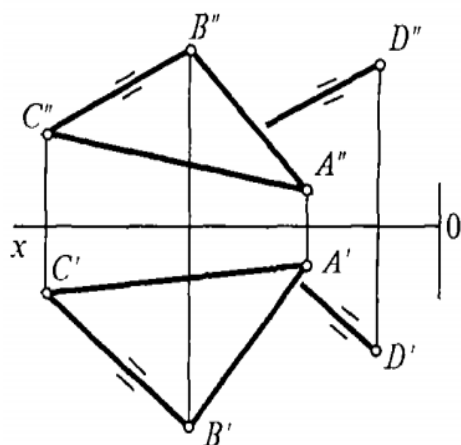
Agar fazodagi to'g'ri chiziq berilgan tekislikda yotuvchi bironta to'g'ri chiziqqa parallel bo'lsa, fazodagi to'g'ri chiziq tekislikka parallel hisoblanadi. Fazoda uchburchak ABC tekislik berilgan, unda yotmagan D nuqtadan tekislikka parallel chiziq o'tkazish kerak bo'lsin (52-rasm). Buning uchun D nuqtadan tekislikning BC tomoniga DE chiziq o'tkazilsa kifoya, demak tekislikka parallel to'g'ri chiziq hosil bo'ladi.



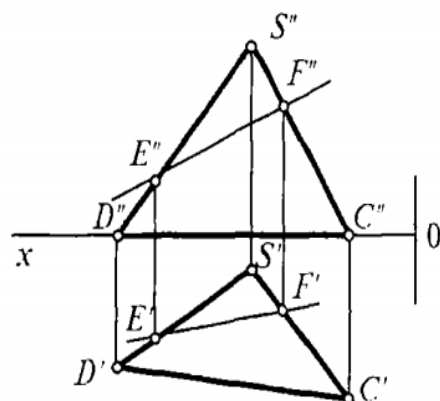
50-rasm.



51-rasm.



52-rasm.



53-rasm.

DSC uchburchak tekisligida yotuvchi  $//$  'to'g'ri chiziq o'tkazilsin. Buning uchun tekislikning  $D''S''C''$  frontal proyeksiyasidan xohlagan ikki nuqtasini kesib o'tuvchi  $E''F''$  to'g'ri chiziq o'tkaziladi (53-rasm). Bu nuqtalarning gorizontal  $E''F''$  proyeksiyalari topiladi, demak tekislikda yotuvchi to'g'ri chiziq o'tkaziladi.

**To'g'ri chiziqning tekislik bilan kesishuvi.** To'g'ri chiziqning proyeksiyalovchi tekislik bilan kesishgan nuqtasini topish uchun to'g'ri chiziqning tekislik izi bilan kesishgan nuqtasini topib, uning ikkinchi tekislikdagi proyeksiyasini topish kerak bo'ladi (55-rasm). ABC frontal proyeksiyalovchi tekislik bilan EF to'g'ri chiziqning kesishgan nuqtasini topish ko'rsatilgan. Ma'lumki, proyeksiyalovchi tekislikning izi to'g'ri chiziq bo'ladi, undagi barcha nuqtalar iziga proyeksiyalanadi. ABC tekislikning frontal proyeksiyasi  $A''B''C''$  ko'rinish turibdiki, to'g'ri chiziq holatida, u bilan  $E''F''$  to'g'ri chiziq  $K''$  nuqtada

kesishyapti, nuqtaning gorizontal proyeksiyasini topish uchun pastga proyeksi-yanaladi. Proyeksiyalanuvchi nur  $E'F'$  to'g'ri chiziq bilan kesishgan nuqtasi  $K'$  topiladi. Bunda strelka bilan ko'rsatilgan yuqori  $C''$  nuqta tomoni ko'rinadigan  $F'$  pastda bo'lganligi sababli ko'rinmas hisoblanadi.

56-rasmda  $EF$  to'g'ri chiziq frontal proyeksiyalovchi yoki gorizontal  $P$  tekislik bilan kesishgan nuqtasini topish ko'rsatilgan. Bunda ham yuqoridan strelka yo'nalishida qaralsa  $K$  nuqtadan pastdagi  $F$  nuqta ko'rinmas bo'ladi.

### **Nazorat savollari**

1. Epyurda tekislik qanday usullar bilan beriladi?
2. Qanday tekislik umumiy vaziyatdagi tekislik deyiladi?
3. Tekislikning izi nima?
4. Proyeksiyalovchi tekislikning qanday xossalari bor?
1. Nuqtaning markaziy proyeksiyasi qanday yasalanadi?
2. Qanday holda to'g'ri chiziqning markaziy proyeksiyasi nuqta bo'ladi?
3. Markaziy proyeksiyalashda nimalar berilgan bo'ladi?
4. Parallel proyeksiyalash usuli qanday bajariladi?
5. Parallel proyeksiyalashda nimalar berilgan bo'ladi?
6. To'g'ri chiziqning parallel proyeksiyasi qanday yasalanadi?
7. Parallel to'g'ri chiziqlarning proyeksiyalari qanday joylashgan bo'ladi?
8. Qanday holda to'g'ri chiziqning parallel proyeksiyasi nuqta bo'ladi?
9. «Ortogonal» so'zi nimani anglatadi?
10. To'g'ri chiziqqa tegishli nuqtalarning proyeksiyalari qanday joylashgan bo'ladi?

### **Adabiyotlar ro'yxati:**

1. H.A. Shokirova, O.A. Ortiqov "Chizma geometriya" T.: "Ta'lim nashryoti, 2021.
2. A.A. Karimov, "Chizma geometriya" Toshkent – 2021.
3. X. Rixsibayeva, M. Xalimov, U. Rixsiboyev, Ch. Shokirova "Muhandislik va kompyuter grafikasi" Toshkent – 2021.
4. D.F. Kucharova, U.T. Rixsiboyev, Ch. T. Shokirova, X.M. Rixsibayeva "Chizma geometriya va muhandislik grafikasi" Toshkent – 2021.
5. S. Saydalliyev "Chizma geometriya va muhandislik grafikasi" Toshkent 2017.y
6. Sh. Murodov, L. Xakimov, A. Xolmurzayev, M. Jumayev, A. To'xtayev "Chizma geometriya" Oliy texnika o'quv yurtlari uchun darslik. Toshkent, 2005.
7. E.I. R. o'ziyev, A.O. Ashurboyev. Muhandislik grafikasini o'qitish metodikasi. —T.: «Fan va texnologiya», 2010,

#### **4. MA'RUZA. SIRTLARNING O'ZARO KESISHISHI. AYLANISH SIRTLARI. BOSH MERIDIANANING YASALISHI. IKKINCHI TARTIBLI AYLANISH SIRTLARI.**

(Sfera. Konus va silindr sirtlari. Aylanish paraboloid va giperboloidlari).

**Reja:**

- 1. Sirtlar haqida umumiy tushuncha.**
- 2. Aylanish sirtlari. Bosh meridianning yasalishi.**
- 3. Sirtlarning o'zaro kesishuvi.**
- 4. Ikkinchi tartibli aylanish sirtlari.**
- 5. Sfera. Konus va silindr sirtlari. Aylanish paraboloid va giperboloidlari.**

#### **Sirtlar haqida umumiy tushuncha. Aylanish sirtlari.**

Ikkita jismning bir-biriga tegib turgan sohasi shu jismning sirti deiladi. Bu soha, umuman, harakatlanadigan sohadir. Sirtning harakatlanishi bir-biriga tegib turgan jismning holatiga bog'liqdir. Jism hamma vaqt hajmga ega, shuning uchun uning sirti berk soha bo'ladi.

Ular hayotimizda quyidagi jabhalarda masalan, texnikada mashina va apparatlarning tashqi ko'rinishida, ularni tashkil qilgan detallarda, qurilish konstruksiyalarida, me'morchilikda, interyer va fasadlarda, binolarni bezashda va tom qismlarini ishlashda, sport inshootlari, kino, teatr, mehmonxona va bozorlarni tomini qurishda sirtlardan keng qo'llaniladi.

Atrofimizdagi narsalarning bir talayi kishi faoliyatining samarasidir. Bu narsalar ma'lum maqsad bilan qilinadi, shuning uchun ham ularning fazoviy shakli va sirti tasodifiy bo'lmay, balki ma'lum talablarga javob beradi.

***Chizma geometriyada sirtning chiziqning yoki boshqa bir sirtning harakati natijasida qoldirgan izi deb qarash qulayroqdir.*** Bu printsipga muvofiq, sirt o'zgaruvchan yoki o'zgarmas ko'rinishdagi biror chiziqning boshqa chiziqlar yoki sirtlar bo'yicha harakat qilishi natijasida hosil bo'ladi.

Harakatlanib sirt hosil qiluvchi chiziq **yasovchi** deyiladi. Yasovchi chiziqning harakatini belgilovchi chiziqlar **yo'naltiruvchilar** deb ataladi. Hamma sirtlar yasovchilarning turlariga qarab, **ikki sinfga** bo'linadi:

- 1. Chiziqli sirtlar-***yasovchilari tog'ri chiziq bo'lgan sirtlar.*
- 2. Chiziqsiz sirtlar-***tog'ri chiziqning harakatidan hosil bo'lishi mumkin bo'lmagan sirtlar.*

Chiziqli sirtlarga misol qilib silindir, konus sirtlarni, chiziqsiz sirtlarga misol qilib esa shar, ellipsoid ko'rsatish mumkin.

Shunga ham e'tabor berish kerakki, chiziqli sirtlar faqat tog'ri chiziqning harakat bilan emas, balki egri chiziqning harakati bilan ham hosil qilish

mumkin. To'g'ri chiziqli sirtlardan yondosh ya'ni bir-biriga mumkin qadar yaqin yasovchilar o'zaro parallel bo'lgan (silindir) yoki o'zaro kesishgan (konus) sirlarni tekislikga yoyish mumkin bo'lganligi uchun, bunday chiziqli sirlarni **yoyiladigan sirtlar** deyiladi.

Yondosh yasovchilari uchrashmas bo'lgan chiziqli sirtlar va egri chiziqli sirtlar (shar) tekislikka yoyilmaydi, shuning uchun ularni **yoyilmaydigan sirtlar** deb ataladi.

**“Sirtlar”**- degan umumiy tushunchadan sirlarning quydagi bir necha sinflarga ajraladi.

■ **aylanish sirtlari**- ixtiyoriy yasovchi chiziqning qo'zg'almas o'q atrofida aylanishidan hosil bo'lgan sirtlar, bu sirtlar, jumlasiga, masalan, ikkinchi tartibli aylanish sirtlari kiradi;

Bironta egri yoki to'g'ri chiziqning qo'zg'almas to'g'ri chiziq atrofida aylanishidan hosil bo'lgan sirt **aylanish sirti** deyiladi. Aylanish sirtning o'z o'qidan o'tgan tekisliklar bilan kesilishidan hosil bo'lgan chiziqlar **meridianlar** deyiladi.

Hamma aylanish sirtlarining umumiy xossasi shundan iboratki, ular aylantirish o'qiga perpendikulyar tekislik bilan kesilsa, aylana hosil bo'ladi. Bunday aylanalar sirtning **parallellari** deyiladi.

O'zining ikki tomonidagi yondosh parallellaridan katta bo'lgan parallellarning meridian chiziqlaridan biri bilan kesilishgan nuqtasidan o'sha meridianga urinma qilib o'tkazilgan to'g'ri chiziq aylanish sirtining o'qiga parallel bo'lsa, katta diametrli bunday parallel **ekvator** deb ataladi.

- chiziqli sirtlar; to'g'ri chiziqning yo'naltiruvchi vint ciziqlar bo'yicha harakatlanishi natijasida hosil bo'lgan vint sirtlari ham shular jumlasiga kiradi;

To'g'ri chiziqning fazoda ixtiyoriy harakat qilishi natijasida hosil bo'lgan sirt **chiziqli sirt** deyiladi.

Yo'naltiruvchi ciziqlarning turiga va yasovchi harakatining harakteriga qarab, har xil turdagi chiziqli sirtlar hosil bo'ladi. (Yoyiladigan va yoyilmaydigan chiziqli sirtlar)

- diametri o'zgarmas yoki o'zgaruvchan aylananing harakatidan hosil bo'lishi mumkin bo'lgan siqiq sirtlar;

- chizmada sirt ustida yotgan bir qancha chiziq jumladan gorizontallar bilan tasvirlanadigan topografik sirtlar va grafik usulida beriladigan sirtlar.

**Silindir sirti**- Yasovchito'g'ri chiziqning berilgan yo'nalishga parallel vaziyati saqlanib, yo'naltiruvchi egri chiziq bo'yicha harakatlanishidan hosil bo'lgan sirt silindir sirt deyiladi.

Agar yo'naltiruvchi berk egri chiziq bo'lsa, hosil bo'lgan sirt **silindir** deyiladi. Silindir sirtning proeksiyalar tekisligi bilan kesishuv chizig'i uning izi yoki **asosi** deyiladi. Silindir sirt izi va yasovchisining yo'nalishshi bilan berilishi mumkin.

Silindir sirtning o'z yo'naltiruvchilariga perpendikulyar tekislik bilan kesilishidan hosil bo'lgan shakl silindir sirtning **normal kesimi** deyiladi. Agar silindirning normal kesimi doira bo'lsa, bu silindir doiraviy silindir deb, ellips bo'lsa, elliptik silindir, parabola bo'lsa, parabolik silindir, giperbola bo'lsa, giperbolik silindir deb ataladi.

Agar silindirning asosi shu silindirning normal kesimi bo'lsa, bunday silindir to'g'ri silindir deb, asosi qandaydir qiyshiq kesimli bo'lsa, **og'ma silindir** deb ataladi. Me'morchilikda asosan silindirlardan, kamroq hollarda esa elliptik silindirlardan foydalaniladi.

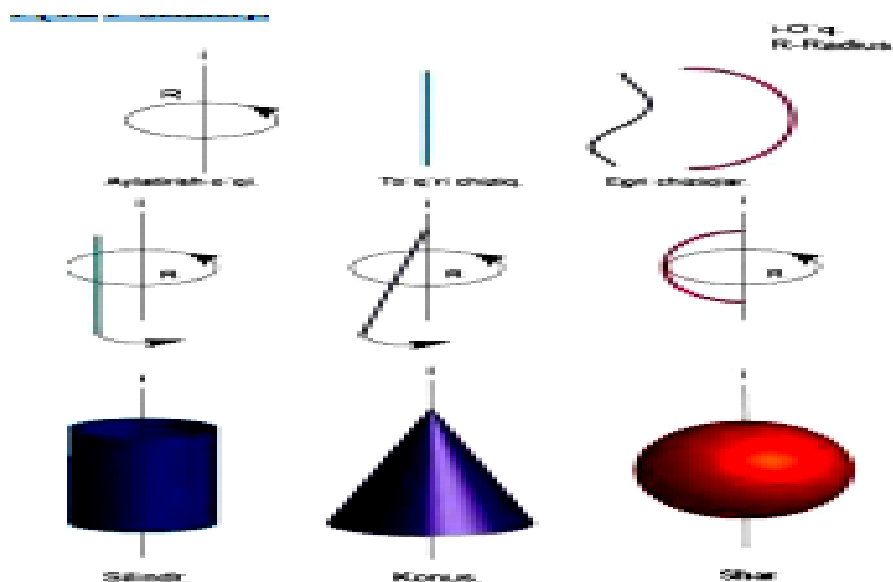
**Konus sirti**- Yasovchi to'g'ri chiziqlarning yo'naltiruvchi egri chiziq bo'yicha sirpanib harakat qilish bilan birga, doimo nuqtadan o'tishi natijasida hosil bo'lgan sirt **konus sirti** deyiladi (121-shakl).

Nuqta konus sirtining **uchi** deb, to'g'ri yoki egri chiziqlarni **yo'naltiruvchi** deb ataladi. Berilgan ta'rifga muvofiq, konus sirt ikki tomonga cheksiz ketgan kovak sirtdir. Konus sirti uning gorizantal yoki boshqa izi va uchining proeksiyalari bilan berilishi mumkin.

Konus sirtining hamma yasovchilarini kesib o'tgan biror tekislik bilan uchi orasidagi qismi **konus** deyiladi. Konusning hamma yasovchilarini kesuvchi tekislik bilan kesilishidan hosil bo'lgan har qanday shaklni konusning asosi deb qabul qilish mumkin.

Konusning o'z simmetriya o'qiga perpendikulyar tekisli bilan kesilishidan hosil bo'lgan shakl shartli konusning **normal kesimi** deyiladi. Normal kesimi shaklga qarab, konusga doiraviy, ellips bo'lsa, elliptik konus, parabola bo'lsa, parabolik konus, giperbola bo'lsa, giperbolik konus deb ataladi. Me'morchilikda asosan konus ko'p uchraydi va ular ustunlarda, me'moriy inshootlarni bezashda ishlatiladi.

**Shar sirti**- aylananing o'z diametri atrofida aylanishidan hosil bo'lgan sirtga aytiladi. Uning gorizantal, frontal va profil proeksiyalari (tasvirlari) aylana ko'rinishda bo'ladi (121-shakl).



121-shakl

**Ellipsoid sirti-** Ellipsisning o'z o'qlaridan biri atrofida aylanishidan hosil bo'lgan sirt aylanma **ellipsoid** deyiladi (125-shakl).

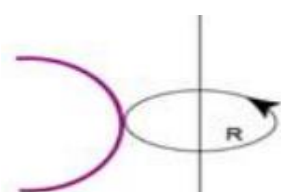
Ellipsisning kichik o'q atrofida aylanishidan hosil bo'lgan ellipsoid diskaga o'xshaydi, uni **silliqlik aylanma ellipsoid** deyiladi. Katta o'q atrofida aylanishidan hosil bo'lgan ellipsoid tuxum shaklini eslatadi va uni cho'ziqlik **aylanma ellipsoid** deb ataladi.

**Tor sirti-** Biror aylananing shu aylana tekisligida yotuvchi, ammo aylana markazidan o'tmaydigan, ixtiyoriy o'q atrofida aylanishidan hosil bo'lgan sirt **tor sirt** deyiladi (123-shakl). Yasovchi aylananing radiusiga va o'qidan aylananing markazigacha bo'lgan masofaga qarab, sirt uch xil bo'ladi: 1) *o'q aylanani kesmaydi-(halqa)*, 2) *o'q aylanaga urinma*, 3) *o'q aylanani kesib o'tadi*.

Tor sirtlari me'morchilik va texnik detallarda juda ko'p o'rinlarda uchratishimiz mumkin. Masalan, maxovik, shkiv, galtel halqalari, me'morchilikda tom qisimlari, ularni bezashda, ichki interyeri va fasad qisimlarni qurish, bezash ishlarida yoki bir sirtidan ikkinchi sirtga silliq o'tish joylari, stanoklarda kuchlanishi kamaytirish maqsadida tor sirtlaridan foydalaniladi. Aylana bo'lagining aylanishidan hosil bo'lgan tor sirtning bo'lagi toroid (globoid) uzatma uchun islatiladi.

**Galaboid sirti-** aylana yoyining qo'zg'almas o'q atrofida aylanishidan hosil bo'lgan sirt galaboid sirt deyiladi. Aylana yoyini o'qi atrofida aylanishidan hosil bo'lgan **galaboid sirti** 122-shaklda ko'rsatilgan.

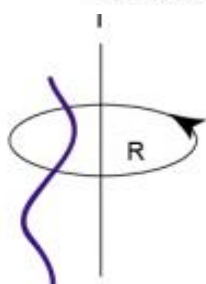
**Aylanma paraboloid sirti-** parabolaning o'z o'q atrofida aylanishidan hosil bo'ladi (123-shakl).



Aylana



Gluboid.



Egri chiziq.

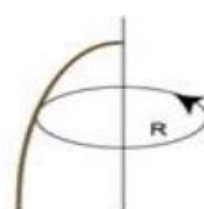


Ko'zasimon sirt.



Giperboloid.

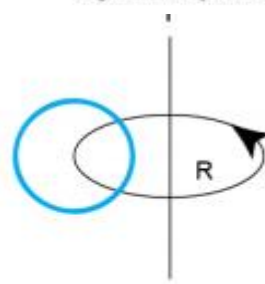
124-shakl



Paraboloid



Aylanma paraboloid.



Aylana.



Tor.



Elipsoid.

125-shakl

**Tors sirti**- yasovchi to'g'ri chiziqning yo'naltiruvchi egri chiziqqa hamma vaqt urunma bo'lgan holda harakat qilishdan hosil bo'ladigan **sirt tors** sirtideyiladi. Egri chiziq torsning qaytish qirrası deyiladi. Qaytish qirrası- torsning yo'naltiruvchisi berilgan bo'lsa, tors berilgan deb hisoblanadi (126-shakl).

**Silindrioid sirti**-yo'naltiruvchilari bir tekislikda yotmagan ikkta egri chiziq bo'lgan va parallelizm tekisligi bor chiziqli sirt **silindrioid sirti** deyiladi (127-shakl).

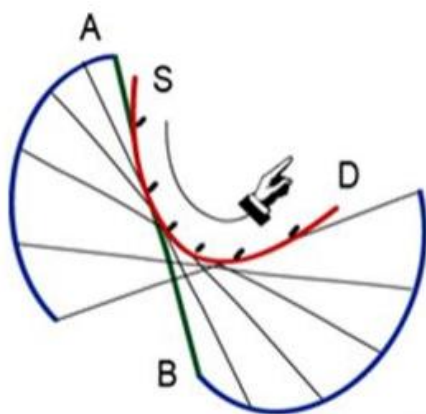
**Konoid sirti**- yo'naltiruvchilaridan biri to'g'ri chiziq, ikkinchisi esa egri chiziq bo'lgan, parallelizm tekisligi bor chiziqli sirt **konoid** deyiladi. Bu konoid uchun istalgan gorizantal tekislik parallelizm tekisligi bo'lib xizmat qiladi (128-shakl).

**Giperbolik paraboloid sirti**-yo'naltiruvchilarining ikkalasi ham to'g'ri chiziq bo'lgan, parallelizm tekisligi bor chiziqli sirt qiyshiq tekislik yoki **giperbolik paraboloid sirti** deyiladi. Bu sirt kesuvchi tekisliklarning yo'nalishini shunday tanlab olish mumkinki, kesim chiziqlari giperbolalar yoki parabolalar bo'ladi; demak, qiyshiq tekislik parabolani giperbola bo'yicha harakat qildirishdan ham hosil bo'lishi mumkin. Sirtning ikkinchi nomi ana shunday kelib chiqan (129-shakl).

**Vintsirti**- yasovchi chiziqning o'q atrofida vitsimon aylanma va ilgari lanma harakat qilishi natijasida hosil bo'ladigan sirt vint sirt deyiladi.

**Gelikoid yoki vintsimon konoid sirti**- kesmaning berilgan o'q atrofida vintsimon harakat qilish natijasida hosil bo'lgan sirtga aytiladi. Kesmani uchi o'q bo'ylab suriladi va boshqa nuqtalari vintsimon harakat qiladi. Vintsimon sirtni yasash, uchun, nuqtaning traektoriyasini yasash kifoya va hosil bo'lgan sirtga **vintsimon konoid sirt** deyiladi (130-shakl, a).

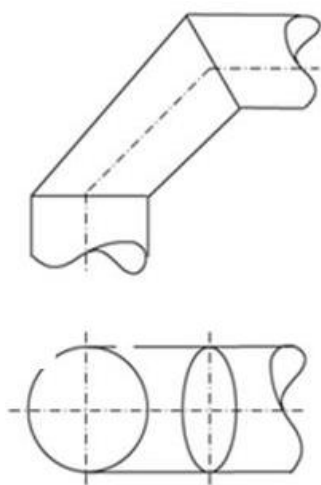
Vintsimon konoid sirti texnikada profile rezbasi to'g'ri burchak yoki trapetsiya bo'lgan vintlarda, gaykalarda, muftalarda, sochiladigan va shunga o'xshash materiallar uchun mo'jallangan vintli transportyorlarning hamma turlarida ko'p ishlatiladi. Me'morchilikdagi vintsimon aylanma zinalarda konoid singari karkasga ega bo'lgan qisimlarini misol qilish mumkin (130-shakl, b, s).



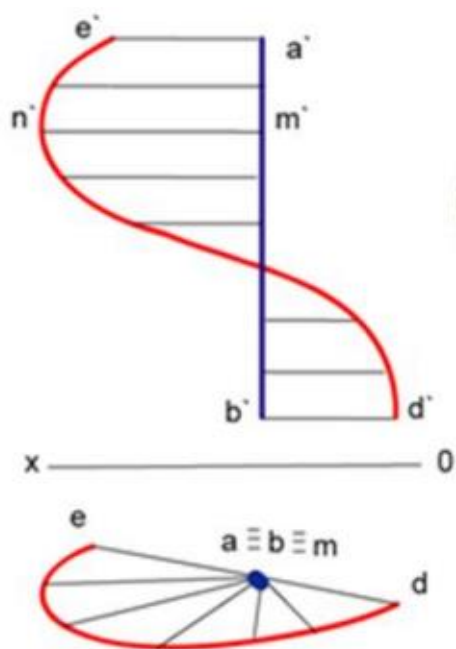
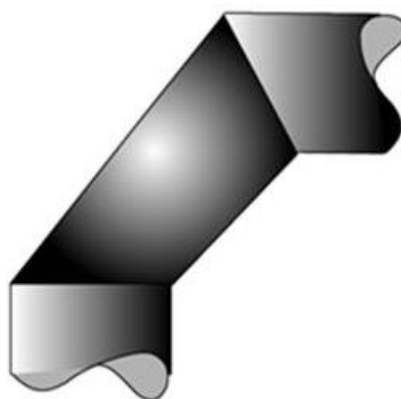
Tors



126-shakl

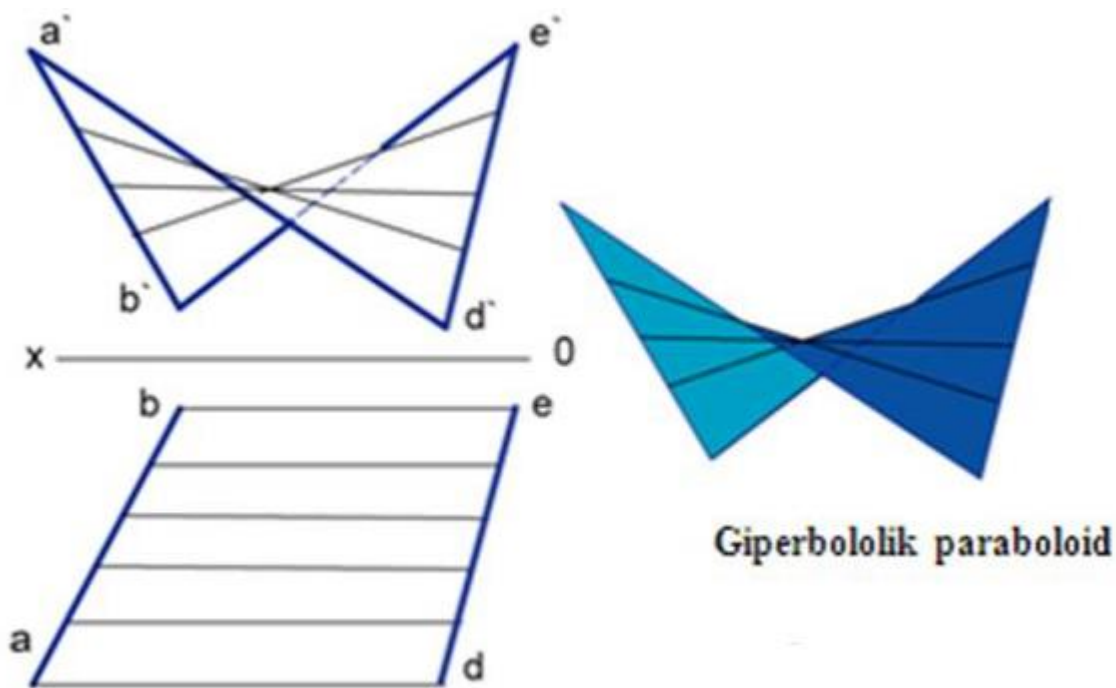


Silindroid  
127-shakl



Konoid

128-shakl



129-shakl

**Og'ma gelikoid sirti-** yasovchi to'g'ri chiziq doiraviy silindr o'qi doimo o'tkir burchak bo'yicha kesadi va bir uchi nuqta bilan silindr sirti bo'yicha sirpanib, vintsimon harakatidan hosil bo'ladi (131-shakl).

**Yoyiladigan gelikoid sirti-** yasovchi to'g'ri chiziqning hamma vaqt silindrik vintsimon chiziqqa urinma vaziyatda saqlab harakatlantirish natijasidan hosil bo'lgan sirt **yoyiladigan gelikoid sirt** deyiladi. Sirtning qaytish qirrası vint chiziqdir, shuning uchun bu sirt bir tekislikka yoyiladi va torslar gruppasiga kiradi. Agar yasovchilarining uzunligi chegaralanmasa, sirtning o'qiga perpendikulyar bo'lgan tekislikdagi izi aylananing evolventasi bo'ladi va bu sirt **evolventa gelikoid** deb ham ataladi (132-shakl).

**Vintsimon silindroid sirti-** yasovchi to'g'ri chiziqni hamma vaqt silindr o'qiga perpendikulyar vaziyatda saqlab, yo'naltiruvchi ikkita vint chiziq bo'yicha harakatlantirish natijasidan hosil bo'lgan sirt **vintsimon silindroid sirt** deyiladi (133-shakl).

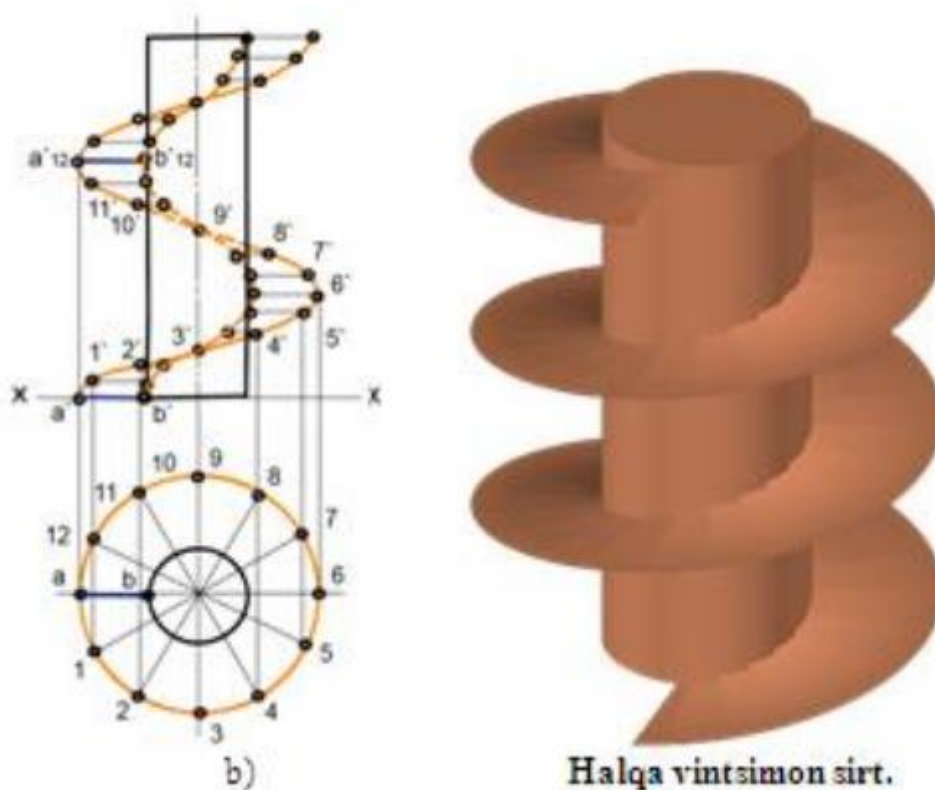
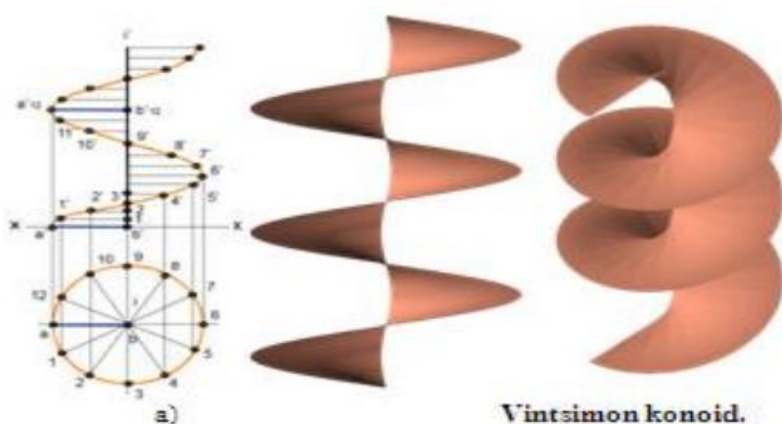
**Silliq sirti-** o'zgaruvchan radiusli aylanani ixtiyoriy suratda harakatlantirish natijasidan hosil bo'lgan sirtlar **silliq sirtlar** deyiladi. Markazi berilgan egri chiziq bo'yicha surilayotgan o'zgaruvchan radiusli aylanani harakatlantirishdan hosil bo'ladigan naysimon sirtlar siqlik sirtlarga misol bo'la oladi (134-shakl).

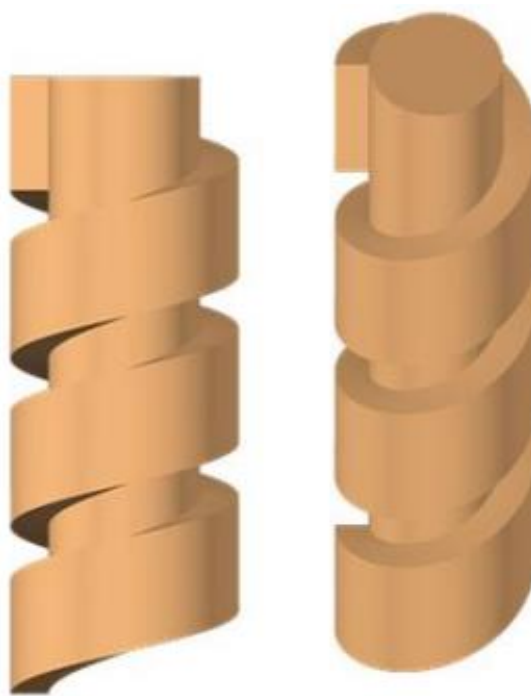
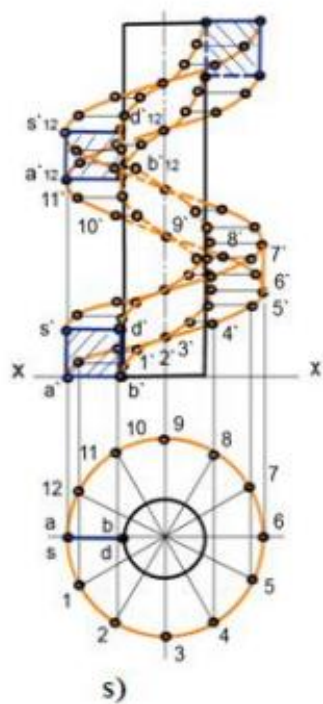
**Turba sirti-** agar naysimon sirt yasovchisi aylanasi radiusli o'zgarmas bo'lsa, bunday sirt turba sirt deyiladi. O'qi to'g'ri chiziq bo'lgan **turba sirt** aylanish silindri bo'ladi. Agar radiusi o'zgarmas bo'lgan sharning markazi silindrik

vint chiziq bo'yicha harakatlantirisa, bunday shar turbaga o'xshash vint sirt kelib chiqadi (135-shakl).

**Grafik sirti-** hosil bo'lishi hech qanday geometrik qonunga bo'ysunmagan sirtlar grafik sirtlar deyiladi. Bunday sirtlar shu sirtlarda yotgan bir tipdagi bir necha chiziq orqali tasvirlanadi. Bu sirt me'morchilikda juda keng qo'llaniladi va bundan tashqari samalyot, avtomobil va boshqalarning qoplamalari shunday sirtdan iborat (136-shakl).

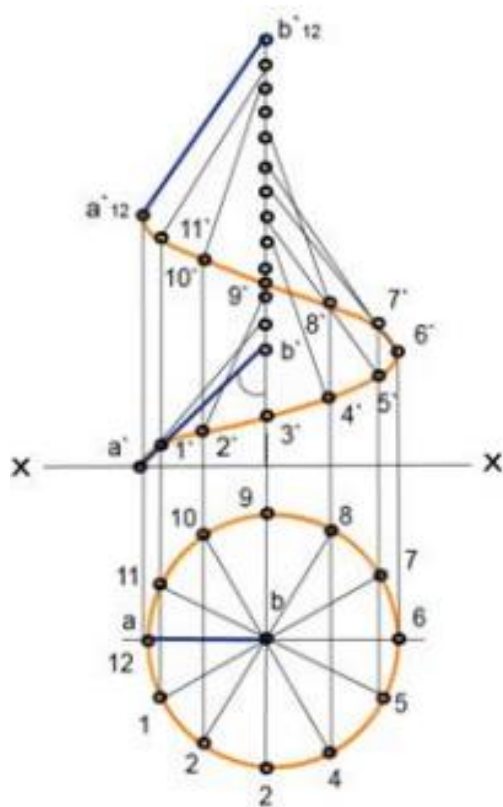
**Tipografik sirti-** tipografiyada yer sirtining reliefi gorizantal chiziqlar orqali tasvirlanadi va shunday gorizantallar bilan tasvirlangan sirt **tipografik sirt** deyiladi (137-shakl).





Vint.

130-shakl



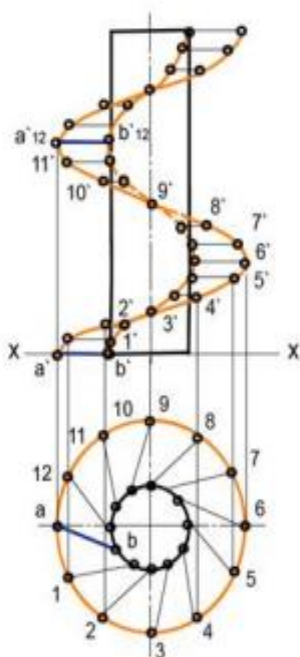
Gelikoid.

131-shakl

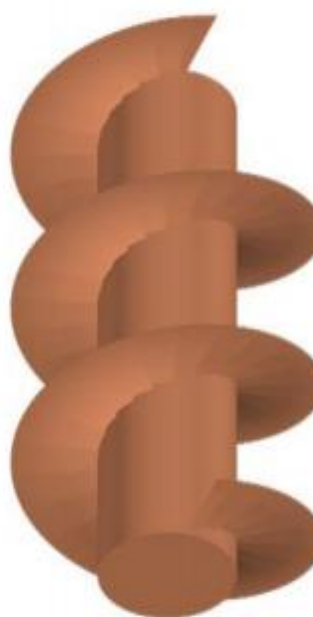


Yoyiladigan gelikoid.

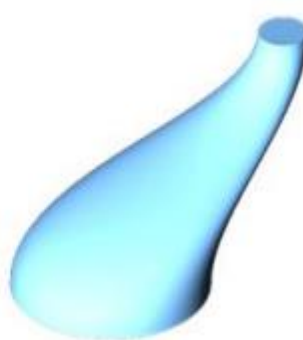
132-shakl



Vintsimon silindroid.



133-shakl



Siklik sirt.

134-shakl



Turba sirt.

135-shakl



Grafik sirt.

136-shakl

## Aylanish sirtlari. Bosh meridianning yasalihi

Sirtlar analitik usulda, ya'ni tenglamalari bilan berilgan bo'lishi (algebraik va transtendent sirtlar) hamda grafik usullarida berilishi mumkin.

Agar sirtning algebraik tenglamasi  $[(x, y, z)=0]$   $n$ -darajali bo'lsa, bu sirt  $n$ -tartibli sirt deyiladi. Malumki, tekislik 1-tartibli sirt. Sirtning tartibini sirt va unga oid bo'lmagan ixtiyoriy to'g'ri chiziqning kesishuv nuqtalariga qarab bilish mumkin. Masalan, sirt to'g'ri chiziq bilan ikki (haqiqiy yoki mavhum) nuqtada kesishsa, bu sirt ikkinchi tartibli sirt bo'ladi.

Shunday qilib «sirtlar» degan umumiy tushunchadan sirtlarning quyidagi bir necha sinfi ajraladi:

1. aylanish sirtlari - ixtiyoriy yasovchi chiziqning qo'zg'almas o'q atrofida aylanishida hosil bo'lgan sirtlar, bu sirtlar jumlasiga, masalan, ikkinchi tartibli aylanish sirtlari kiradi;

2. chiziqli sirtlar; to'g'ri chiziqning yo'naltiruvchi vint chiziqlar bo'yicha harakatlanishi natijasida hosil bo'lgan vint sirtlar ham shular jumlasiga kiradi;

3. diametri o'zgaras yoki o'zgaruvchan aylananing harakatidan hosil bo'lishi mumkin bo'lgan siklik sirtlar;

4. chizmada sirt ustida yotgan bir qancha chiziq (jumladan, gorizontallar) bilan tasvirlanadigan topografik sirtlar va, umuman, grafik holda beriladigan sirtlar.

Birorta egri yoli to'g'ri chiziqning qo'zg'almas ttc atrofida aylanishidan hosil bo'lgan sirt **aylanish sirti** deyiladi.

Aylanish sirtni epyurda tasvirlash uchun, odatda uning o'qi proyeksiya tekisligiga perpendikulyar qilib olinadi.

### 1. Sirtlarning o'zaro kesishuvi.

Me'moriy inshoot, turli buyumlar, mashina detallari va har xil geometrik shakllardan kopyoqlar, konuslar, slindirlar, sharlar, yuqorida ko'rsatilgan sirtlar va boshqa sirtlardan tuzilgan deb qarash mumkin. Ular sirtlarining kesishuvi natijasida tekis yoki fazoviy egri chiziqlar hosil bo'ladi. Me'moriy obidalarni, buyumlarni va mashina detallarini tasvirlashda chizmada bu chiziqlarning proeksiyalarini yasashga to'g'ri keladi.

Ikki sirt o'zaro kesishida quyidagi to'rt holatni ko'rishimiz mumkin (157-shakl).

1. **Sirtlar o'zaro qisman kesishgan.** Bu holda birinchi sirt yasovchlarining ma'lum bir qismi ikkinchi sirt yasovchilarning ma'lum bir qismi bilan kesishadi.

Yopiq ikki sirt qisman kesishganda ularning kesishuv chizig'i berk fazoviy egri chiziq bo'ladi.

2. **Sirtlar bir tomonlama urinib kesishgan.** Bunday holda ikkita berk sirt bir umumiy nuqtali ikki fazoviy egri chiziq bo'yicha kesishadi.

3. **Sirtlar o'zaro ikki tomonlama urinma bo'lib kesishgan.** Bu holda ikki yopiq sirt bir-biri bilan ikki nuqtada kesishadigan (ikki umumiy nuqtali) ikkita fazoviy yoki tekis egri chiziq bo'yicha kesishadi.

4. **Sirtlar to'la kesishgan.** Bu holda sirtlardan biri ikkinchisi bilan to'la kesishadi. Natijada ikkita alohida yopiq tekis chiziq yoki fazoviy egri chiziq hosil bo'ladi.

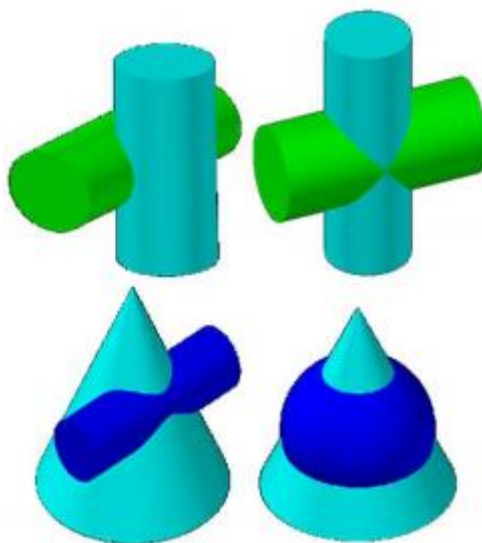
Sirtlarning o'zaro kesishuvidan hosil bo'ladigan chiziqlar **o'tish chiziqlari** yoki **bir sirtidan ikkinchi sirtga o'tish chiziqlari** deb ham ataladi.

Sirtlarning kesishuv chizig'i, odatda, nuqtalar bo'yicha yasaladi. Oldin kesishuv chizig'i proeksiyalarining harakterli nuqtalari- o'tish chizig'ining eng chetki nuqtalari, kontur yasovchilarining urinish nuqtalari va shular singari nuqtalar topilishi tavsiya qilinadi. Shu o'rinda quydagi ikki usul bilan tanishmiz.

#### 1. Yordamchi kesuvchi tekisliklar

#### 2. Yordamchi sfera (shar)

Bu usullarning qaysinisidan foydalanish berilgan sirtlarning ularning o'zaro holatiga va turlariga bog'liqdir.



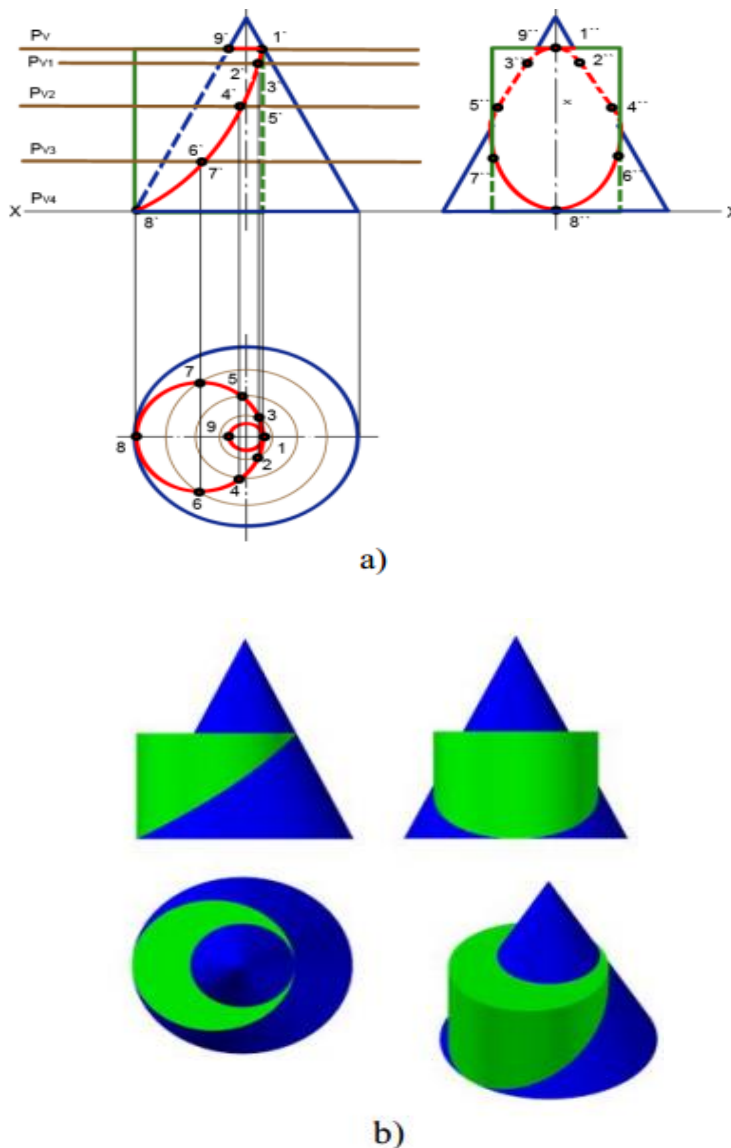
157-shakl.

#### **Yordamchi kesuvchi tekislik usuli.**

Yordamchi kesuvchi tekislik usuli kesishayotgan sirtlar ko'pyoqlar bo'lsa yoki ulardan biri kopyoq bo'lsa qo'llaniladi. Bu usulning mohiyati shundaki, kesishayotgan sirtlar yordamchi tekislik bilan kesiladi. Sirtlarning tekislik bilan kesishishidan hosil bo'ladigan nuqtalar har ikkalla sirt uchun umumiy bo'lib kesishish chizig'ini tashkil qiladi.

Kesishish chizig'ini yasashda avval harakterli nuqtalar- eng chekka o'ng va chap, va eng baland va eng past nuqtalar topib olinadi, so'ng oraliq nuqtalar aniqlanadi.

Sirtlarning kesishish chizig'ini yasashda 7 ta yoki 9 ta nuqta aniqlash kifoya. Aniqlangan nuqtalar lekalo yordamida ravon tutashtiriladi (158-shakl, a,b).



158-shakl.

### Yordamchi sferalar usuli.

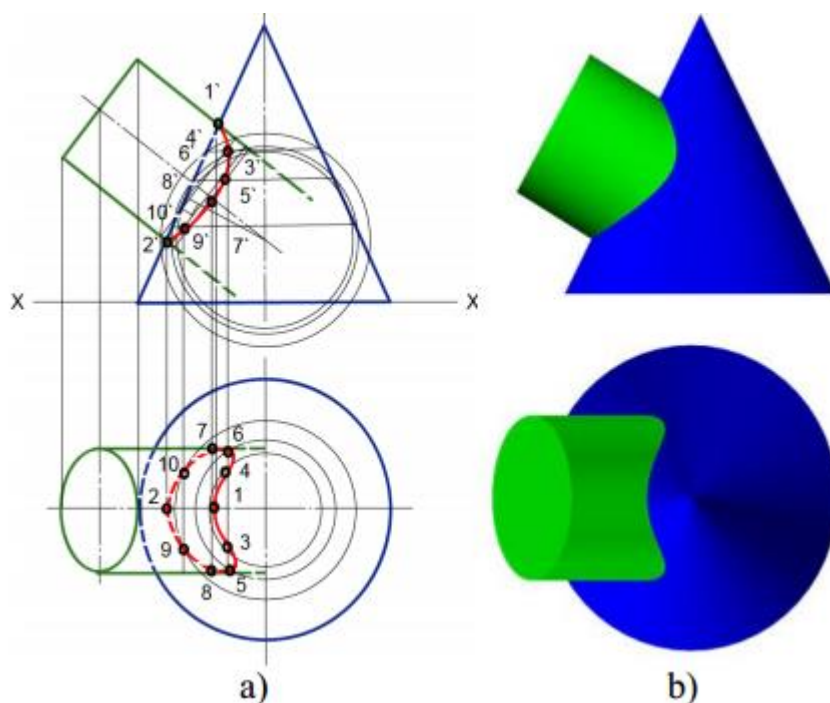
Bu usul aylanish sirtlari umumiy simmetriya tekisligiga ega bo'lganda, kesishuvchi sirtlarning o'qlari o'zaro kesishadigan va bir proeksiyalar tekisligiga parallel joylashgan hollardagina qo'llaniladi. Sfera usuli ikki xil bo'ladi.

- **Kontsentrik**, ya'ni yordamchi sharlar bir markazidan o'tadi.

- **Eksstentrik**, ya'ni yordamchi sharlar markazi bir to'g'ri chiziqda yotuvchi bir necha nuqtalardan iboratdir.

Kontsentrik usulining mohiyati shundan iboratki, yordamchi sfera har ikkala aylanish sirtlarining o'qlari kesishgan nuqtadan o'tkaziladi. Yordamchi "**min**" sfera birinchi sirtga aylana bo'yicha kesib, ikkinchi sirtga aylana bo'yicha urinib otadi. Aylanalar kesishib ikki sirtga umumiy bo'lgan kesishish chizig'iga tegishli nuqtani beradi. Minimal sferadan tashqari ikki yoki uch katta sferalar o'tkaziladi. Odatda kesishish chizig'ini topish uchun **7ta** yoki **9ta** nuqta topish kifoya.

Agar kesishuvchi sirtlar umumiy o'qqa ega bolsa, ularning kesishish chizig'i o'qqa perpendikulyar bo'lgan aylana bo'ladi (160-shakl, a,b).

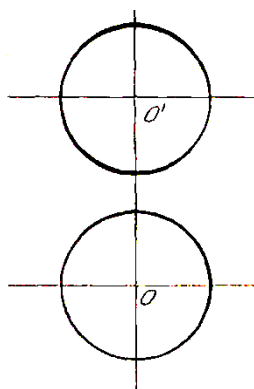


160-shakl.

### **Ikkinchi tartibli aylanish sirtlari.**

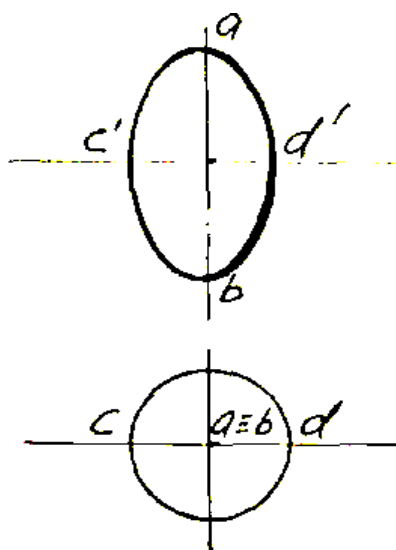
Ikkinchi tartibli egri chiziq o'z o'qi atrofida aylantirilsa ikkinchi tartibli sirt hosil bo'ladi. Texnikada ikkinchi tartibli aylanish sirtlarning quyidagi turlari uchraydi. (1.62-shakl)

1. Shar aylananing o'z diametri atrofida aylanishidan hosil bo'ladi.



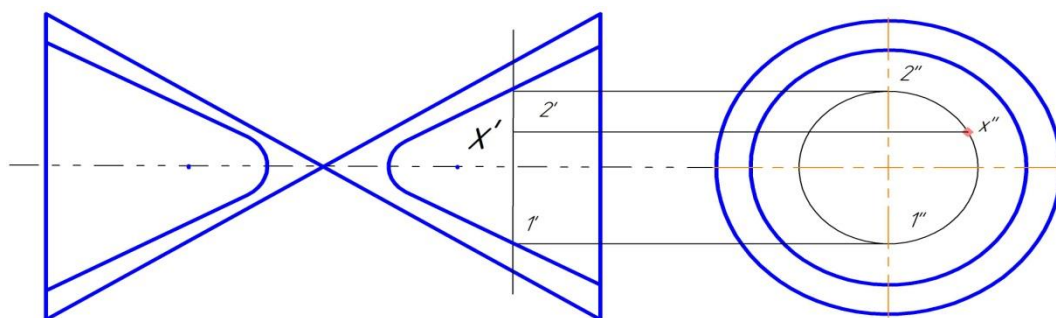
1.62-shakl.

2. Aylanish ellipsoidi ellipsning o'z o'qlaridan birining atrofida aylanishidan hosil bo'lgan.



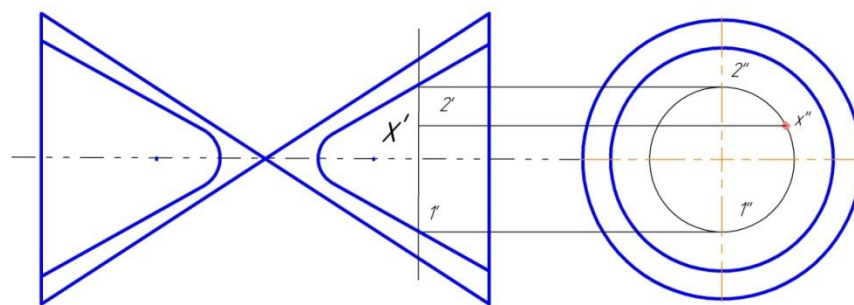
1.63-shakl.

3. Aylanish parabaloidi - parabolaning o'z o'qi atrofida aylanishidan hosil bo'ladi.



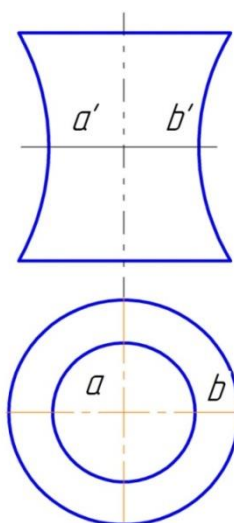
1.64-shakl.

1. Ikki pallali aylanish giperbaloidi- giperbolaning o'z haqiqiy o'qi atrofida aylanishidan hosil bo'ladi.



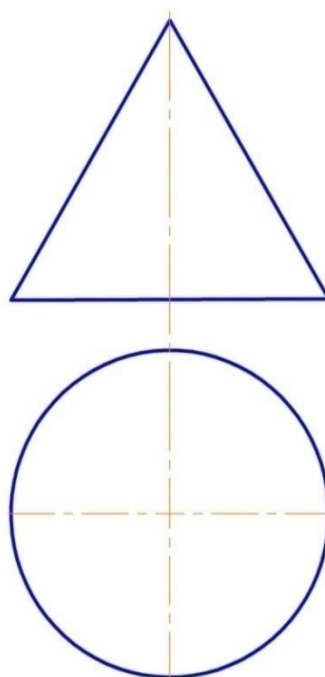
1.65-shakl

2. Bir pallali aylanish giperbaloidi- giperbalaning o`z mavhum o`qi atrofida aylanishidan hosil bo`lgan.



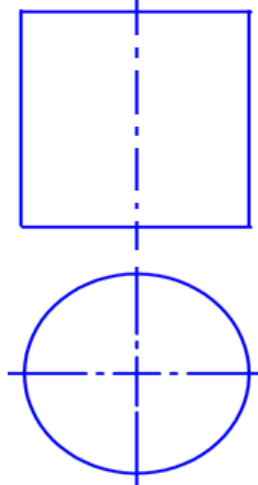
1.66-shakl

7. Aylanish konusi (Doiraviy konus).



1.67-shakl

### 8. Aylanish silindri (Dairaviy silindr).



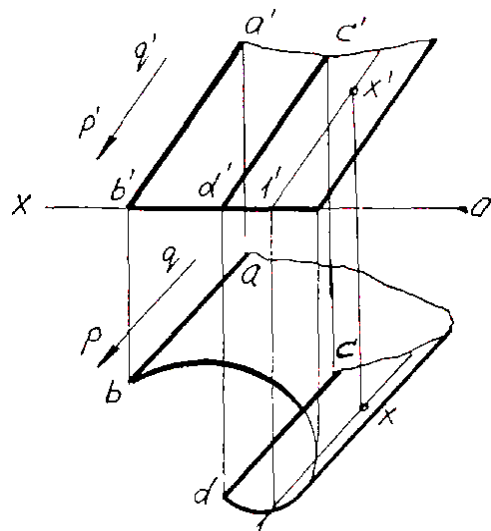
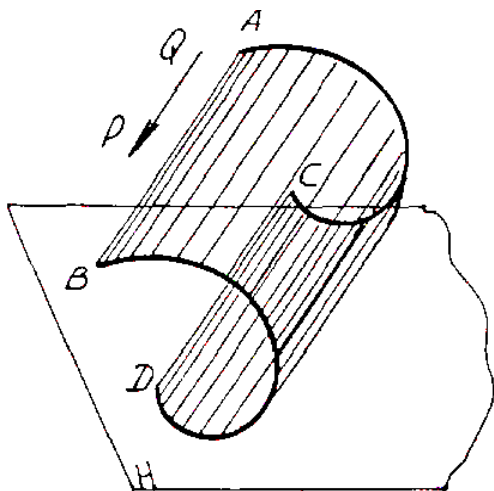
1.68-shakl

Yuqorida bayon etilgan sirlarning hammasi ham ixtiyoriy har qanday to'g'ri chiziq bilan ikki nuqtada kesishadi, shuning uchun ular ikkinchi tartibli aylanish sirlari deyiladi.

To'g'ri chiziqning fazoda ixtiyoriy harakat qilishi natijasida hosil bo'lgan sirt chiziqli sirt deyiladi.

Yo'naltiruvchi chiziqlarning turiga va yasovchi chiziq harakatining xarakteriga qarab, xar xil tipdagi chiziqli sirtlar hosil bo'ladi.

1. Silindr sirtlar. Yasovchi AB to'g'ri chiziqning berilgan PQ yonalishga parallel vaziyati saqlanib, yo'naltiruvchi AC egri chiziq bo'yicha harakatlanishidan hosil bo'lgan sirt silindr sirt deyiladi. Agar yo'naltiruvchi berk egri chiziq bo'lsa, hosil bo'lgan sirt silindr deyiladi.



## **Nazorat savollari**

1. Sirt bilan tekislikning kesishuv chizig'iga oid nuqtalarni qanday usullar bilan topish mumkin?
2. Aylanish sirtining tekislik bilan kesishuv chizig'ini yasashda, aylanish sirtining qanday xossasidan foydalanish qulay?
3. Konus kesimlariga qanday chiziqlar kiradi va ular qanday hosil bo'ladi?
4. Qanday sirtlarning yoyilmalarini aniq yasash mumkin?
5. Yoyilmaydigan sirtning taxminiy yoyilmasini qanday yasash mumkin?
6. Silindrning yoyilmasini yasash uchun nimalarni bilish kerak?
7. Sirtlarning o'zaro kesishuvining qanday asosiy turlari bor?
8. Ikki sirtning o'zaro kesishuv chizig'ini topish uchun qo'llaniladigan yordamchi sirtlar usuli nimadan iborat?
9. Ko'pyoq bilan aylanuvchi sirtning kesishuv chizig'ini yasash uchun qanday usullardan foydalanish mumkin?
10. Xususiy vaziyatdagi parallel yordamchi tekisliklar usulidan qanday hollarda foydalanish mumkin?
11. Qachon va qanday sirtlarning o'zaro kesishuv chiziqlarini yasash uchun yordamchi sharlardan foydalanish mumkin?
12. Qanday ikki aylanuvchi sirt o'zaro tekis egri chiziqlar bo'yicha kesishadi?
13. Qachon va qanday sirtni tekislik bilan o'zaro kesishuvidan hosil bo'lgan fazoviy egri chiziqning proyeksiyasi giperbola bo'ladi?
14. Qachon va qanday sirtni tekislik bilan o'zaro kesishuvidan hosil bo'lgan fazoviy egri chiziqning proyeksiyasi parabola bo'ladi?

## **Adabiyotlar ro'yxati:**

- 1.H.A.Shokirova, O.A.Ortiqov "Chizma geometriya" T.: "Ta'lim nashryoti, 2021.
- 2.A.A. Karimov, "Chizma geometriya" Toshkent – 2021.
3. X.Rixsibayeva, M.Xalimov, U.Rixsiboyev, Ch. Shokirova "Muhandislik va kompyuter grafikasi" Toshkent – 2021.
4. D.F.Kucharova, U.T.Rixsiboyev, Ch.T.Shakirova, X.M. Rixsibayeva "Chizma geometriya va muhandislik grafikasi" Toshkent – 2021.
- 5.S.Saydalliyev "Chizma geometriya va muhandislik grafikasi" Toshkent 2017.y
6. Sh.Murodov, L.Xakimov, A.Xolmurzayev, M.Jumayev, A.To'xtayev "Chizma geometriya" Oliy texnika o'quv yurtlari uchun darslik. Toshkent, 2005.
7. E.I.R o'ziyev, A.O.Ashurboyev. Muhandislik grafikasini o'qitish metodikasi. —T.: «Fan va texnologiya», 2010,

## 5. *MA'RUZA*. EGRI CHIZIQLAR. TUTASHMALAR. LEKALO VA SERKUL EGRI CHIZIQLARI. TEKIS VA FAZOVIIY EGRI CHIZIQLAR. EGRI CHIZIQLARNING PROYEKSION XUSUSIYATLARI.

(Egri chiziqlarga urinmalar va normallar o'tkazish. Egri chiziqlarning maxsus nuqtalari).

### Reja:

1. Egri chiziqlar. Tekis va fazoviy egri chiziqlar.
2. Tutashmalar. Lekalo va sirkul egri chiziqlari.
3. Egri chiziqlarga urinmalar va normallar o'tkazish.
4. Egri chiziqlarning maxsus nuqtalari.

### Egri chiziqlar. Tekis va fazoviy egri chiziqlar. Egri chiziqlarning maxsus nuqtalari.

Chizma geometriyada egri chiziqlarning geometrik va mexanik xususiyatlaridan grafik ravishda amaliy foydalanish e'tiborga olinib, ularga oddiy kinematik ta'rif beriladi. Shuning uchun egri chiziq *fazoda* yoki *tekislikda* ma'lum yo'nalishda uzluksiz harakatlanuvchi biror nuqtaning izi sifatida qabul qilinadi.

Egri chiziqlar *tekis*(7.1 -a rasm) va *fazoviy* ( 7 .1-b rasm) egri chiziqlarga bo'linadi.

Egri chiziqlar asosan biror nuqtaning harakati (trayektoriyasi) izidan hosil bo'ladi deb qarash mumkin. Egri chiziqlarning turiga qarab ularni *qonuniy* va *qonunsiz* guruhlariga bo'lish ma'qul bo'ladi, chunki qonuniy egri chiziqlar ma'lum bir qonun-qoidaga muvofiq hosil bo'ladi va u grafik yoki analitik usulda, ya'ni tenglama bilan berilishi mumkin. *Qonunsiz egri chiziqlar* empirik (amaliy) tabiiy xarakterda bo'lib, ularni chizmada faqat grafik usulda berish mumkin, analitik usulda berib bo'lmaydi.

Qonuniy egri chiziqlar algebraik tenglamalar bilan aniqlab bo'ladigan, algebraik va bu tenglamalar bilan aniqlab bo'lmaydigan transsendent egri chiziqlarga bo'linadi. Algebraik egri chiziqlar tenglamasining darajasiga bog'liq holda aniqlanadi.

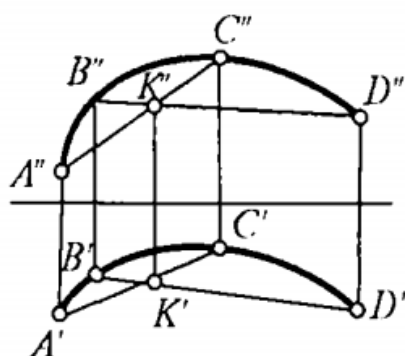
Siniq chiziqlar kabi egri chiziqlar ham tekis yoki fazoviy, yopiq va ochiq bo'lishi mumkin. Tekis egri chiziqlarga doira, uning yoyilmasi (evolventa), ellips, parabola, giperbola, turli spirallar va siklik egri chiziqlar kiradi. Fazoviy egri chiziqlarga esa, bitta tekislikda yotmagan, ayrim sirtlarda yotgan egri chiziqlar

kiradi. Fazoviy egri chiziqlarning tartibi shu egri chiziqning umumiy vaziyatdagi tekisliklar bilan kesishgan nuqtalarning soniga bogliq holda aniqlanadi.

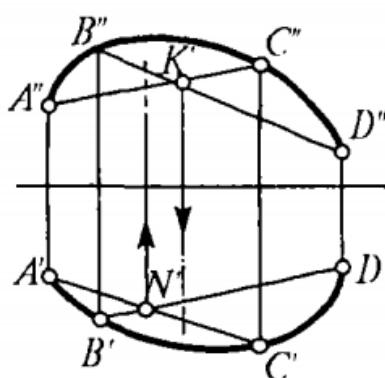
Egri chiziqlarning tekis yoki fazoviy ekanligini aniqlash xuddi sinik chiziqlarni aniqlash kabi bo'ladi (82-rasm).

83-rasmda egri chiziq vatarlari kesishgan nuqtalar to'g'ri proyeksiyalanmayapti, demak, egri chiziq fazoviy egri chiziqdir. Agar egri chiziqning nuqtasi orqali o'tkazilgan ikkita yarim urinma chiziq birga qo'shilib bir to'g'ri chiziqni tashkil qilsa, egri chiziq bu nuqtada ravon bo'ladi, birga qo'shilmasa ravon bo'lmaydi.

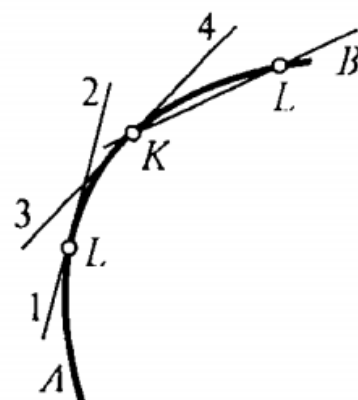
84-rasmda AB egri chiziq ravon egri chiziqdir, chunki uning LK nuqtalari orqali o'tgan yarim urinma chiziqlar bir butun chiziqni tashkil qiladi. Ya'ni  $L_1$  va  $L_2$ ,  $L_3$ , va  $L_4$  yarim urinmalar o'zaro tegishlicha qo'shilgan.



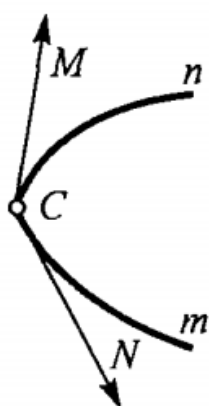
82-rasm



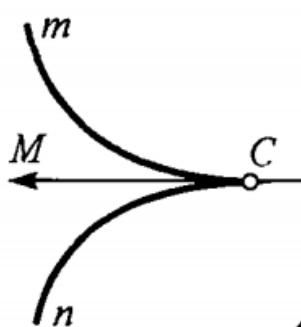
83-rasm



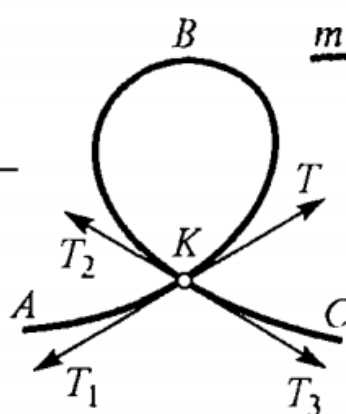
84-rasm



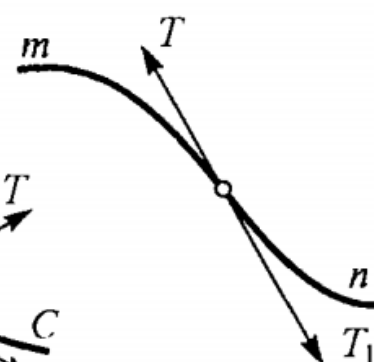
85-rasm



86-rasm



87-rasm



88-rasm

85-rasmda egri chiziq C nuqta orqali o'tgan. CM va CN yarim urinma chiziqlar bir-birlari bilan qo'shilmagan, shuning uchun bu chiziq ravon bo'lmaydi. Bu yerda C nuqta sinish nuqtasi deyiladi.

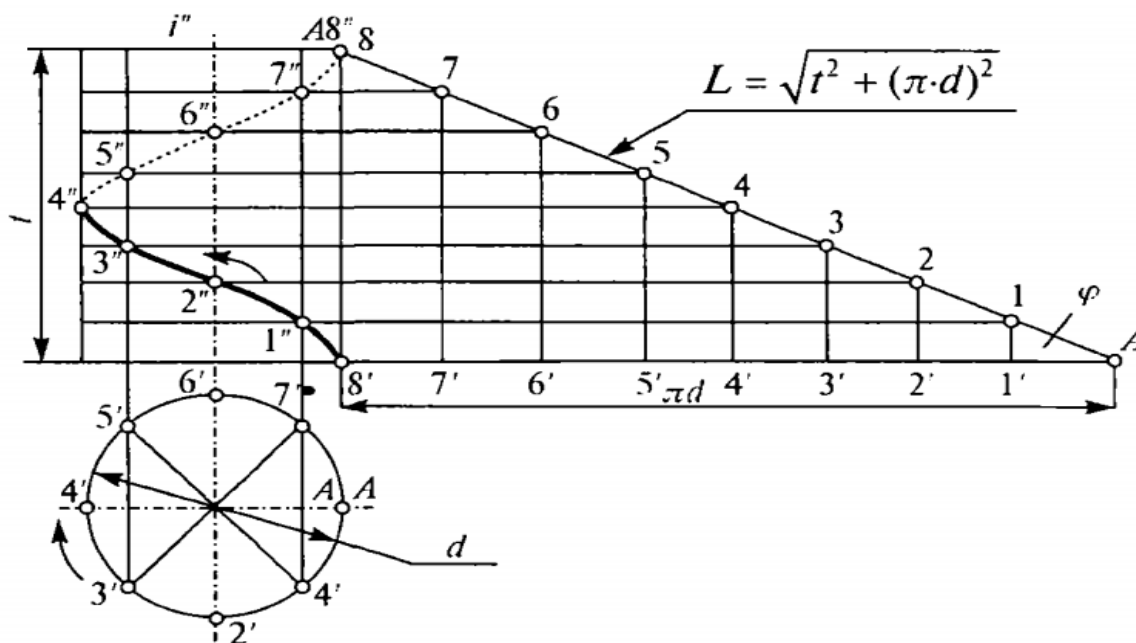
Tekis ravon egri chiziqlarda quyidagi «Maxsus nuqtalar»ni uchratish mumkin:

1) **qaytish nuqtasi.** Egri chiziq bu nuqtada o'zining yo'nalishini o'zgartiradi. Qaytish nuqtasi C orqali o'tgan CM to'g'ri chiziq egri chiziqning har ikki (m va n) tarmog'iga ham urinma bo'ladi (86-rasm);

2) **qo'shaloq nuqta yoki to'g'ri nuqta.** Bu nuqtada ABC egri chiziq o'z-o'zini kesib o'tadi. Tugun nuqta K orqali  $TT_1$ , va  $T_2T_3$  urinma chiziqlar o'tadi (87-rasm);

3) **qayrilish nuqtasi.** Egri chiziq o'zining  $TT_1$  urinma chizig'ini shu S nuqtadan kesib, uning ikkinchi tomoniga o'tadi (88-rasm).

**Fazoviy egri chiziqlar.** Egri chiziqni hosil qiluvchi nuqtalar ikkita va undan ko'p tekisliklarga tegishli bo'lsa, fazoviy egri chiziqlar deyiladi. Bunga vint chiziqlar va boshqa chiziqlarni misol qilish mumkin. A nuqta i (o'q) to'g'ri chiziq atrofida tekis aylanib, bir vaqtning o'zida o'qqa nisbatan parallel yo'nalishda tekis ilgarilanma harakat qilsa, nuqtaning bu davrida chizgan trayektoriyasi vint chiziq deb ataladi (89-rasm). Vint chiziq o'ramining yoyilmasi to'g'ri burchakli uchburchakning gipotenuzasi hisoblanib, uning uzunligi  $L = \sqrt{t^2 + (\pi \cdot d)^2}$  ga teng. Bunda: t — qadami, d — aylana diametri. Bundan tashqari konus vint chiziqlar mavjud.



89-rasm

### 1. Tutashmalar. Lekalo va sirkul egri chiziqlari.

Egri chiziqqa geometriyada bir parametrli nuqtalar to'plami sifatida qaraladi. Bu to'plamni soddalashtirib, egri chiziqni uzluksiz harakatlantiruvchi nuqtaning traektoriyasi yoki ikki sirtlar o'zaro kesishuvi natijasi sifatida qarash mumkin.

Egri chiziqlarning ajoyib xususiyatlaridan turli me'morchilikda, optikada, kemasozlik, avtomobilsozlik, aviasozlik, tele- va radioelektronika va boshqa sohalarida foydalaniladi.

Chizmachilikda amaliy bajarilish xarakteriga qarab egri chiziqlar sirkul va lekalo egri chiziqlarga ajratiladi.

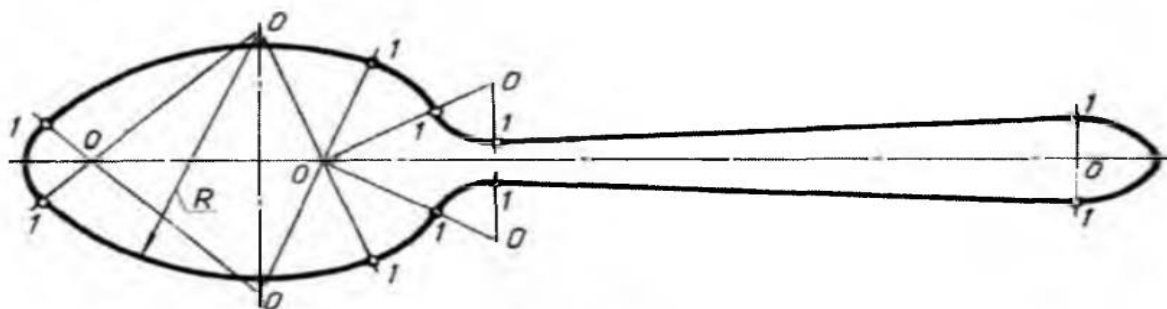
Aylana yo'ylaridan tashkil topgan egri chiziqlar sirkul egri chiziqlari deyiladi. Ularga aylana, tutashmalar, ovallar, o'ramalar va shularga o'xshash chiziqlar kiradi. Agar egri chiziqni tashkil qiluvchi yo'ylarni sirkulda chizishni iloji bo'lmasa, u vaqtda lekalolardan foydalaniladi va unday chiziqlar lekalo egri chiziqlari deyiladi. Bunday chiziqni yasash uchun unga tegishli bir nechta (iloji boricha ko'p) nuqtalar topiladi va ular qo'lda birlashtiriladi. So'ngra lekalo yordamida bostirib chiziladi.

### **Tutashmalar**

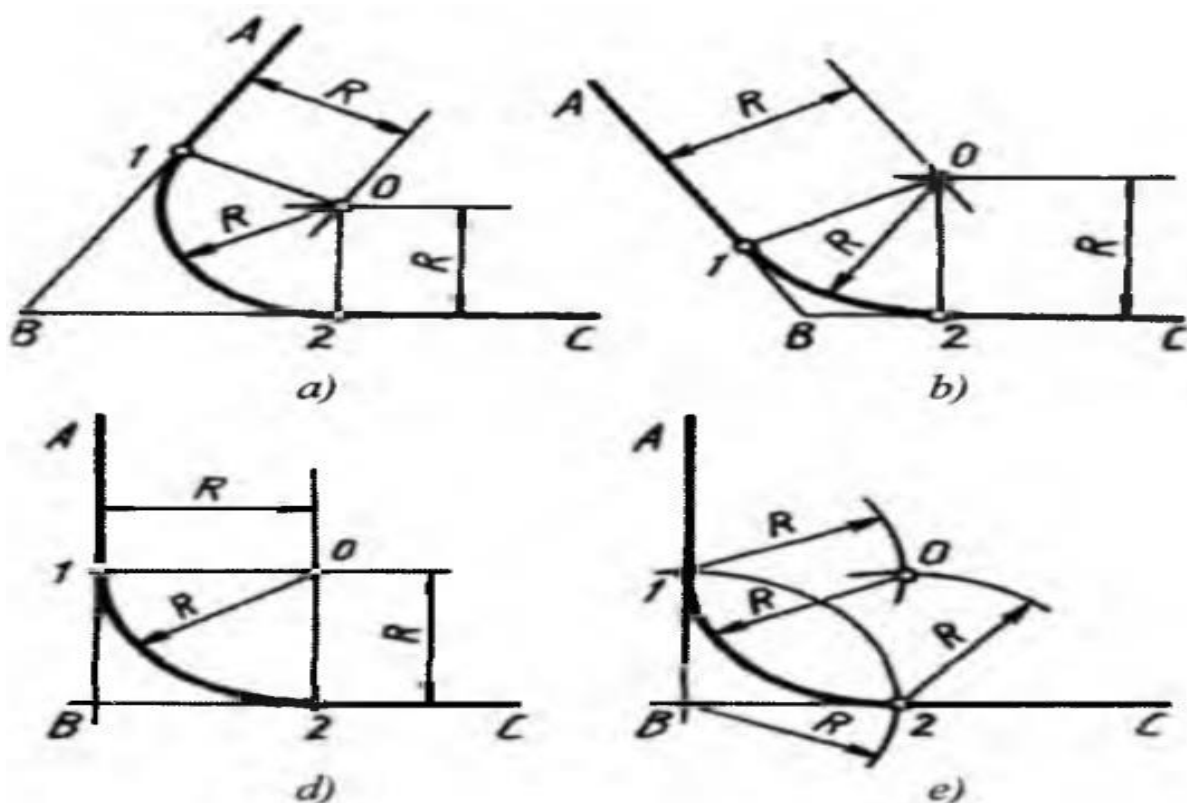
Ko'pincha, detallar va boshqa buyumlarda ularni tashkil qiluvchi sirtlar o'zaro silliq, ravon tutashgan bo'ladi. Lekin detal va buyumning chizmalarini bajarganda ularning konturlari chiziladi. Shu sababdan sirtlar orasidagi birlashmalarni chiziqlar orasidagi tutashmalar sifatida ko'ramiz (3.27-shakl). Tutashmaning uchta elementi mavjud: tutashma radiusi ( $R$ ), tutashma markazi ( $O$ ), tutashish (yoki o'tish) nuqtalari ( $I$ ).

***Tutashma deb bir chiziqning ikkinchi bir chiziqqa bevosita yoki aylana yoyi vositasida silliq, ravon o'tishiga aytiladi.***

3.28- shakl, a da o'zaro o'tkir burchak hosil qiluvchi AB va BC to'g'ri chiziqlar berilgan. Ularning berilgan  $R$  radiusda tutashtirilishi talab qilingan bo'lsin. Buning uchun AB va BC to'g'ri chiziqlarga ulardan  $R$  masofada parallel to'g'ri chiziqlar o'tkazamiz. Ularning kesishuv nuqtasini  $O$  bilan belgilaymiz.  $O$  nuqta AB va BC to'g'ri chiziqlardan  $R$  mm masofada joylashgan nuqta bo'lib, u **tutashma markazi** deb ataladi.  $O$  nuqtadan AB va BC to'g'ri chiziqlarga perpendikular o'tkazib, ularda 1 va 2 nuqtalarni belgilaymiz. 1 va 2 tutashuv (o'tish) nuqtalari deyiladi. Endi  $O$  markazdan sirkulda  $R$  radius bilan 1 va 2 nuqtani birlashtiruvchi yoyi chizamiz.



3.27-shakl

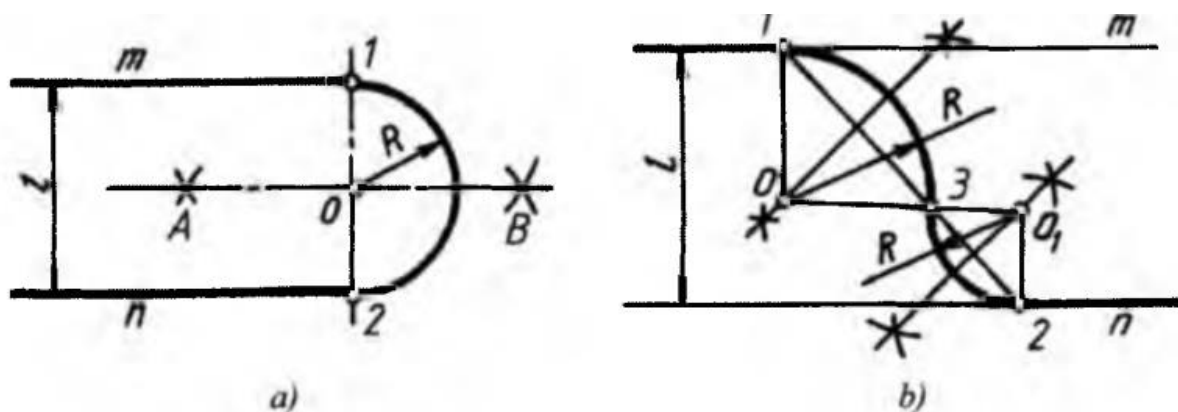


3.28-shakl

3.28-shakl, bda shu jarayon o'zaro o'tmas burchak ABC hosil qiluvchi to'g'ri chiziqlari uchun bajarilgan. Yasashlar o'zaro o'tkir burchak hosil qiluvchi to'g'ri chiziqlar tutashmasidan farq qilmaydi. Bu yasashlarni o'quvchining o'ziga havola qilamiz.

3.28-shakl, d da o'zaro to'g'ri burchak ABC hosil qilgan ikki to'g'ri chiziqlarni berilgan R radius yoy bilan tutashtirish ko'rsatilgan. Bu holda yuqorida ko'rsatilgan usuldan farqli o'laroq, tutashmani faqat sirkul yordamida amalga oshirish ham mumkin.

Burchakning B uchidan tutashma radiusi R ga teng yoy chizamiz va uning tomonlarini kesgan nuqtalarni 1 va 2 bilan belgilaymiz. Endi radiusni o'zgartirmasdan 1 va 2 markazlardan yo'ylar chizamiz. Ularning kesishgan O nuqtasi tutashmaning markazi bo'ladi. O markazdan R radius bilan tutashma yoyini o'tkazib, yasashlarni yakunlaymiz (3.28-shakl, e)



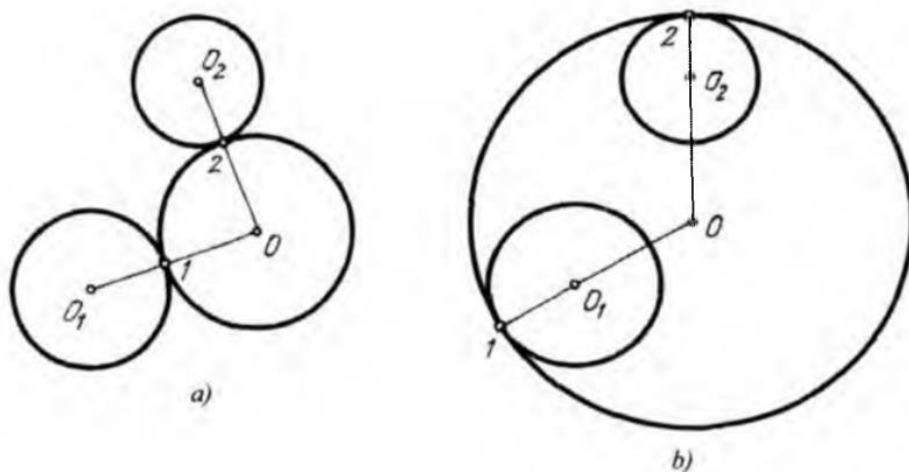
3.29-shakl

3.29-shakl, ada o'zaro parallel to'g'ri chiziqlar orasidagi masofa  $l$  ga teng  $m$  va  $n$  to'g'ri chiziqlarni bitta aylana yoyi yordamida tutashtirish ko'rsatilgan. Bunday holda  $m$  va  $n$  ga perpendikular to'g'ri chiziq o'tkazamiz. Uning to'g'ri chiziqlar bilan kesishgan nuqtasini 1 va 2 bilan belgilaymiz. 1 2 ni teng ikkiga bo'lib,  $O$  tutashma markazini aniqlaymiz.  $O$  markazdan  $R=l/2$  radius bilan yoy chizib, yasashlarni yakunlaymiz.

**Aylanalarning yoy vositasida tashqi va ichki tutashuvi.** Agar ikki aylanani uchinchi aylana ularga tashqi tomonidan urinib o'tgan holda tutashtirilsa, bunday tutashma aylanalarning **tashqi tutashmasi** deyiladi (3.30- shakl, a).

$O_1$  va  $O_2$  markazli aylanalar  $O$  markazli aylananing ichki tomoniga urinib tutashma hosil qilinsa, bunday tutashma ichki tutashma deyiladi (3.30-shakl, b).

3.31-shakl, ada tashqi va ichki tutashmali detal berilgan bo'lib, oldin tashqi, keyin ichki tutashmasi bajarilsin.

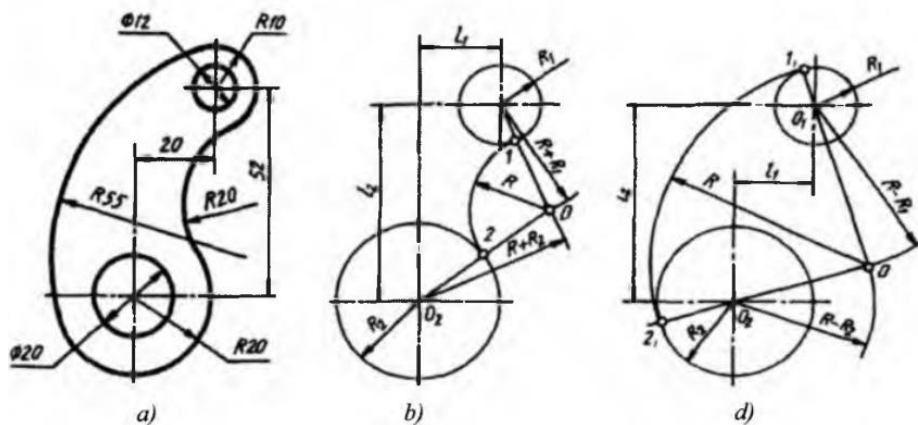


3.30-shakl

**Tashqi tutashma yasash.** 3.31-shakl, b da  $O_1$  va  $O_2$  markazlardan, mos ravishda,  $R_1$  va  $R_2$  radiuslar bilan chizilgan ikki aylanani berilgan  $R$  radius yordamida tashqi tutashtirish ko'rsatilgan. Vositachi aylananing  $O$  markazini berilgan aylanalardan  $R$  masofada joylashtirish kerak. Ma'lumki, aylanalardan

nuqtaning uzoqligi radial chiziq bo'yicha o'lchanadi. Shuning uchun  $O_1$  markazdan  $R_1+R$  radius bilan  $O_2$  markazdan esa  $R_2+R$  radius bilan yo'ylar chizamiz. Bu yo'ylarning kesishuv nuqtasi  $O$  tutashma markazi bo'ladi. O markazni  $O_1$  va  $O_2$  lar bilan birlashtiramiz va ularning aylanalami kesgan nuqtalarini, mos ravishda, 1 va 2 bilan belgilaymiz. 1 va 2 tutashish nuqtalari bo'ladi. Endi ularni  $O$  markazdan  $R$  radius bilan tutashtirib, yasashlarni yakunlaymiz. Shunday qilib, aylanalarning tashqi tutashmasida tutashmaning markazi  $O$  berilgan aylanalarning radiuslariga tutashma radiusini qo'shish orqali topiladi.

**Ichki tutashma yasash.**  $R$  radiuslari tegishli  $R_1$  va  $R_2$  hamda markazlari  $O_1$  va  $O_2$  nuqtalarda joylashgan aylanalar  $R$  radius bilan tutashtirilishi (3.31-shakl, d) va bunda tutashma yoyi aylanalarning har ikkisi  $O$  botiq, ya'ni ichki tomoni bilan urinishi talab qilinadi.



3.31-shakl

Tutashma radiusidan berilgan aylana radiusini ayirib, hosil bo'lgan  $R - R_1$  radius bilan  $O_1$  markazdan, shuningdek,  $R - R_2$  radius bilan  $O_2$  markazdan yo'ylar chizilsa,  $O$  nuqtani hosil qiladi. Agar bu  $O$  markaz berilgan aylanalarning markazlari bilan birlashtirilsa, markaz chiziqlari  $OO_1$  va  $OO_2$  to'g'ri chiziqlarga ega bo'ladi. Bu to'g'ri chiziqlarning davomi bilan berilgan aylanalar tegishli  $l_1$  va  $2_1$  nuqtalarni beradi. So'ngra  $O$  nuqtadan  $l_1$  va  $2_1$  nuqtalar  $R$  radius bilan tutashtiriladi.

**Ovallar.** Texnikada flanets, kulachok kabi detallar, qurilishda ark kabilarning tuzilishlari qabariqsimon egri chiziqlardan iborat bo'ladi. Bu egri chiziqlar turli diametrdagi yasalgan aylana yo'ylaridan tashkil topadi, ular ovallar deb ataladi va quyidagicha ta'riflanadi.

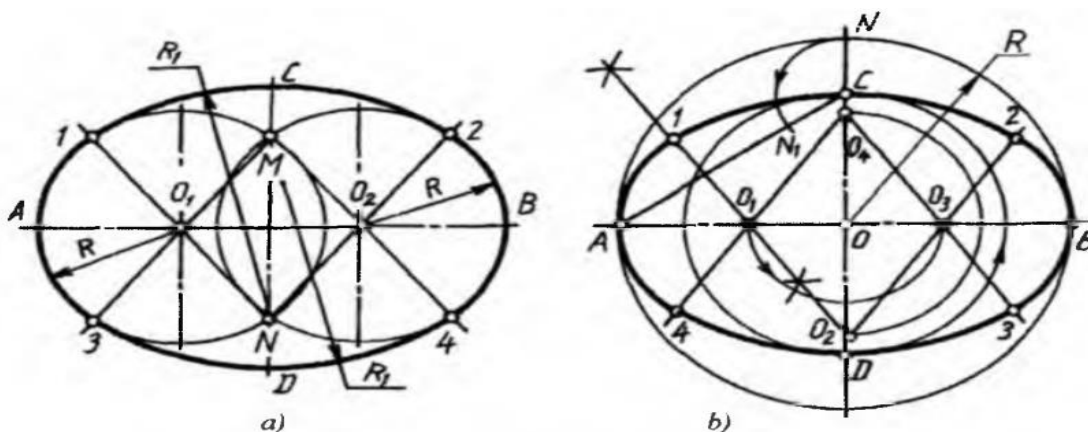
Oval har xil radiusli aylana yo'ylardan tuzilgan yopiq va ravon egri chiziq bo'lib, uning shakli ellipsga o'xshaydi. Oval, odatda, ikki simmetriya o'qiga ega, lekin bitta simmetriya o'qi bor ovallar ham uchraydi. Bunday ovallar, ko'pincha, ovoid deyiladi.

Endi oval yasashga oid ayrim masalalami ko'rib chiqamiz.

**1-misol.** Oval katta o'qining uzunligi  $AB$  berilgan (3.39-shakl, a). Shu o'q bo'yicha oval yasalsin.

**Yechish:**  $AB$  o'qi teng uch bo'lak ( $AO_1$ ,  $O_1O_2$ ,  $O_2B$ )ga bo'linadi.  $O_1$  va  $O_2$  markazdan  $O_1$ ,  $O_2$  ga teng radius  $R$  bilan  $M$  va  $N$  nuqtalarda kesishuvchi ikki aylana chiziladi.  $N$  va  $M$  nuqtalarni  $O_1$ ,  $O_2$  nuqtalar bilan birlashtirib,  $NO_1$ ,  $NO_2$ ,  $MO_1$  va  $MO_2$  to'g'ri chiziqlarga ega bo'linadi. Bularni davom ettirib, aylanalar bilan kesishgan 1, 2, 3 va 4 nuqtalar topiladi. Bu nuqtalar oval yo'ylarining tutashish nuqtalari bo'ladi.

$N$  va  $M$  nuqtalarni markaz qilib,  $N_1=N_2=M_3=M_4$  radius bilan yuqori yoy 12 va pastki yoy 34 lar chiziladi. Natijada hosil bolgan  $A_1C_2B_4D_3A$  yopiq ravon egri chiziq izlaniyotgan ovalni ifoda qiladi.



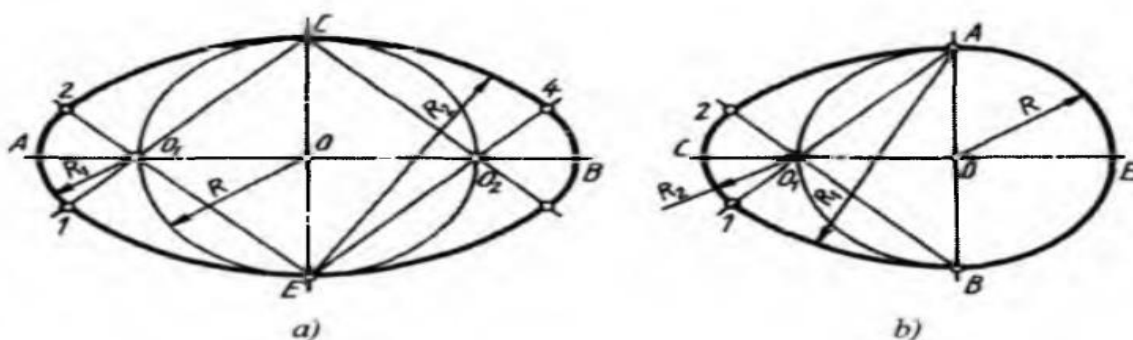
3.39-shakl

### O'ramalarni yasash

O'rama har xil uzunlikdagi radiuslar bilan chizilgan aylana yo'ylaridan tuzilgan ochiq va ravon egri chiziqdir. O'ramalar prujinalar va spiral yo'nalishdagi detallar chizmasida bajariladi (3.41-shakl). O'ramalarni bitta markaz, shuningdek, bir nechta markaz yordamida yasash mumkin.

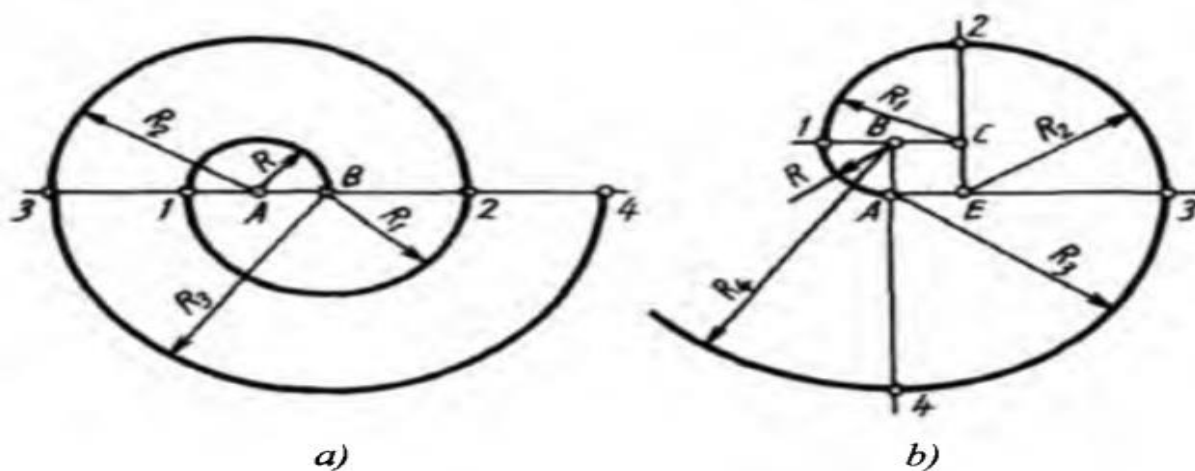
Texnikada, ko'pincha ko'p markazli o'ramalar ishlatiladi. Shuning uchun bu yerda ko'p markazli o'ramalardan bir nechtasini yasashni ko'ramiz.

**1-misol.** Ikki markazli o'rama yasalsin (3.41-shakl, a).



### 3.40-shakl

**Yechish.** Ikki markazli o'ranning markazlari qilib ixtiyoriy kattalikda berilgan yoki tanlab olingan biror to'g'ri chiziqli kesmasida A va B nuqtalar olinadi. So'ngra hosil bo'lgan AB kesmaning A uchidan  $R=AB$  radius bilan yarim aylana chiziladi. Bu yoy (yarim aylana) AB kesma davomi bilan kesishib, 1 nuqtani beradi. Shundan keyin kesmaning B uchidan  $R_1=B1$  radius bilan ikkinchi yarimaylanani chizib, nuqta 2 hosil qilinadi. Yana kesmaning A uchidan  $R_2=A2$  radius bilan uchunichi yarim aylanani chizib, nuqta 3 olinadi va hokazo. Har gal chiziladigan yoyning (yarim aylananing) radiusi AB uzunlikka ortib boradi. Bu yarim aylanadan tuzilgan egri chiziqli ikki markazli o'rana bo'ladi.

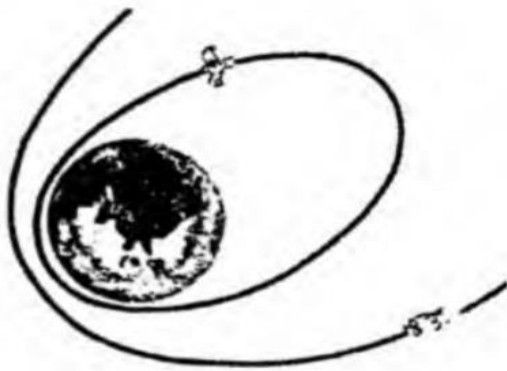


3.41-shakl

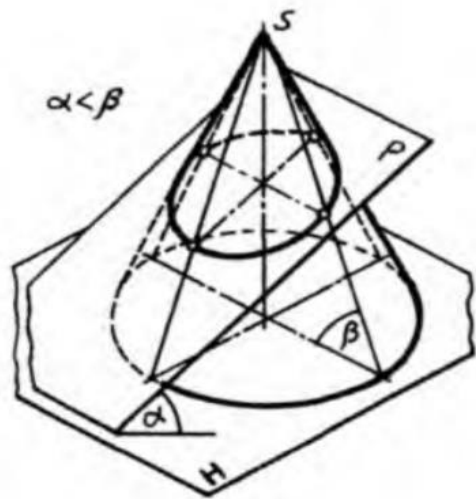
### Lekalo egri chiziqlari

Konus kesimlari geometrik, ballistik, optik, akustik, estetik va boshqa ajoyib hususiyatlarga ega bo'lib, ulardan fan va texnikaning turli sohalarida, ko'p hodisalar va jarayonlarni tadqiq qilishda keng foydalaniladi.

Tabiatdagi hodisalarning ko'pida konus kesimlarining barcha turlarini uchratish mumkin. Quyosh tizimidagi hamma jismlar quyosh atrofida ellips bo'ylab harakatlanadi. Quyosh tizimiga boshqa yulduzlar tizimidan kirib qolgan osmon jismlari, agar ularning harakatiga Quyosh tizimining sayyorolari sezilarli ta'sir etmasa, quyosh atrofida giperbolik orbita bo'ylab harakatlanadi va Quyosh tizimining o'sha orbita bo'yicha tashlab ketadi. Yerning sun'iy yo'ldoshlari va tabiiy yo'ldoshi - Oy yer atrofida ellips bo'ylab harakatlanadi. Boshqa sayyoralarga yuborilgan kosmik kemalar dvigatellari ishlab bo'lganidan so'ng (tezligiga bog'liq ravishda) boshqa tizimlar yoki Quyoshning tortish kuchi bilan tenglashguncha parabola yoki giperbola bo'ylab harakatlanadi (3.42-shakl). Likopchali antennalar parabolik xususiyatga ega.



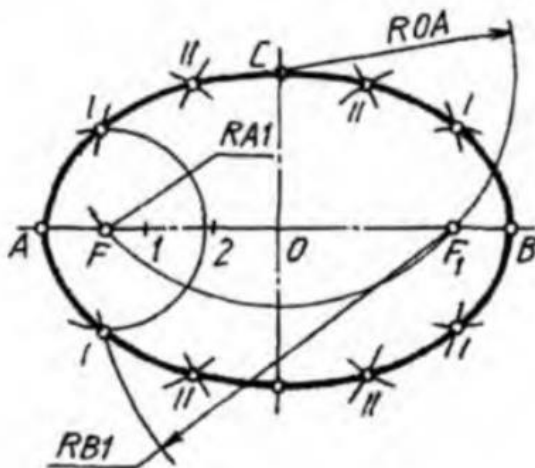
3.42-shakl



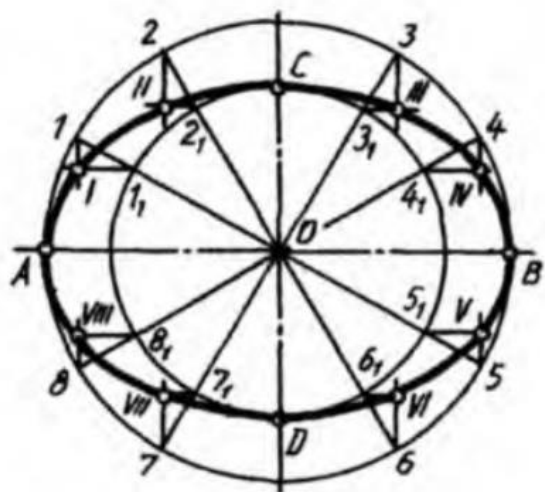
3.43-shakl

**Ellips.** To'g'ri doiraviy konusni uning o'qiga pemedikular bo'lmagan, lekin bir yo'la hamma yasovchilarini kesadigan har qanday tekislik uni ovalga o'xshagan egri chiziq bo'yicha kesadi. Bu egri chiziq **ellips** deb ataladi (3.43-shakl). Ellips hosil bo'lishi uchun kesuvchi P tekislik bilan konus asosi joylashgan H tekislik orasidagi  $\alpha$  burchak konus yasovchisi bilan H tekislik orasidagi  $\beta$  burchakdan kichik, ya'ni  $\alpha < \beta$  bo'lishi shart.

Ellipsning ajoyib xossalaridan biri - uning har qanday nuqtasini fokuslari bilan tutashtiruvchi to'g'ri chiziqlar ellipsning shu nuqtasidan o'tkazilgan urinmani bir xil burchak ostida kesadi. Bu ellips fokuslarining biridan chiqqan nur ellipsqa urilib qaytgach, ikkinchi fokusga tutashishini bildiradi. Bu xossa shifti ellips shaklidagi g'or va maxsus qurilgan inshootlarda kuzatiladigan ajoyib akustik effektga asos bo'ladi: agar siz fokuslardan birida tursangiz, ikkinchi fokusda turgan kishining ovozi, oradagi masofa qancha bo'lishiga qaramay, xuddi yoningizda turgandek juda yaxshi eshitiladi.



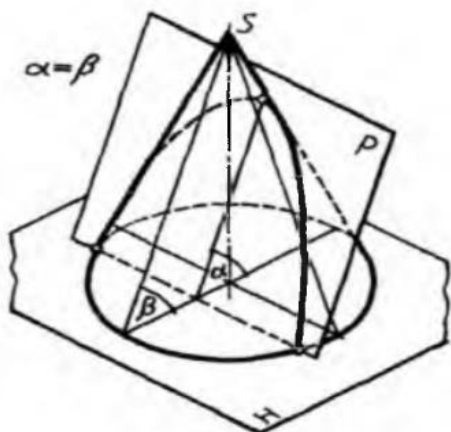
3.47-shakl



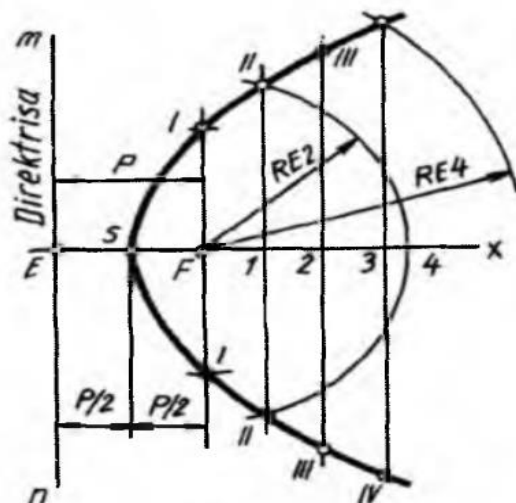
3.48-shakl

**Parabola.** To‘g‘ri doiraviy konusni kesuvchi tekislik shu konusning yasovchilaridan birortasiga paralel qilib o‘tkazilgan bo‘lsa, ular o‘zaro ochiq ravon egri chiziq bo‘yicha kesishadi. Bu egri chiziq **parabola** deb ataladi va u ma’lum xususiyatga ega.

**Parabola hosil bo‘lishi** uchun kesuvchi P tekislik bilan konus asosi joylashgan H tekislik hosil qilgan  $\alpha$  burchak, H tekislik bilan konus yasovchisi orasidagi  $\beta$  burchakka teng, ya’ni  $\alpha = \beta$  bo‘lishi shart (3.50-shakl).



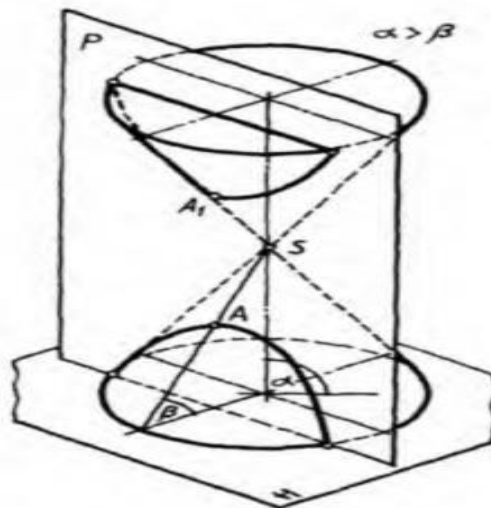
3.50-shakl



3.51-shakl

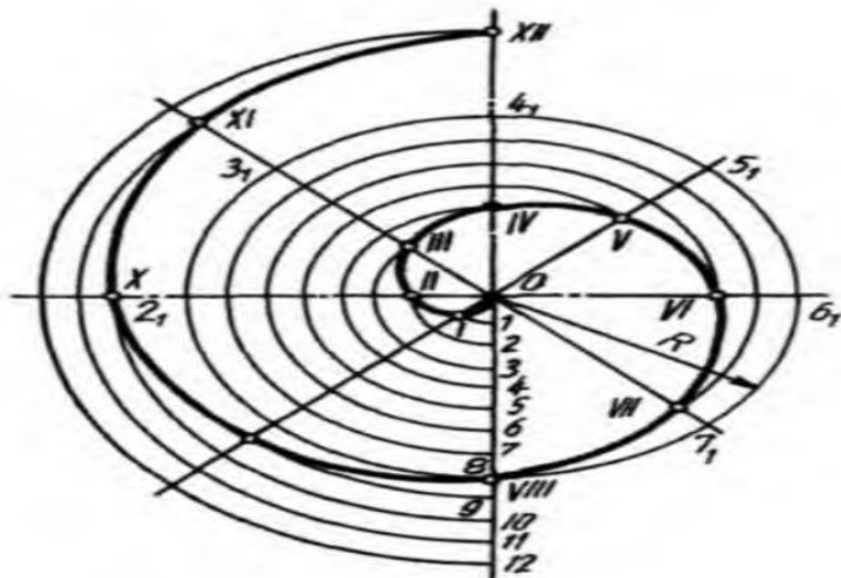
**Giperbola.** Kesuvchi tekislik to‘g‘ri doiraviy konusning bir vaqtda ikki yasovchisiga paralel qilib o‘tkazilsa, ular ochiq ravon egri chiziq bo‘yicha kesishadi (3.53-shakl).

Agarda P tekislik konusning ikkala kavagini kessa, kesimda giperbolaning ikkala tarmog‘i hosil bo‘ladi, agarda birini kessa bir tarmog‘i hosil bo‘ladi. Giperbola hosil bo‘lishi uchun kesuvchi P tekislik bilan konusning asosi joylashgan H tekislik orasidagi  $\alpha$  burchak konus yasovchisi bilan tekislik orasidagi  $\beta$  burchakdan katta, ya’ni  $\alpha > \beta$  bo‘lishi zurur.



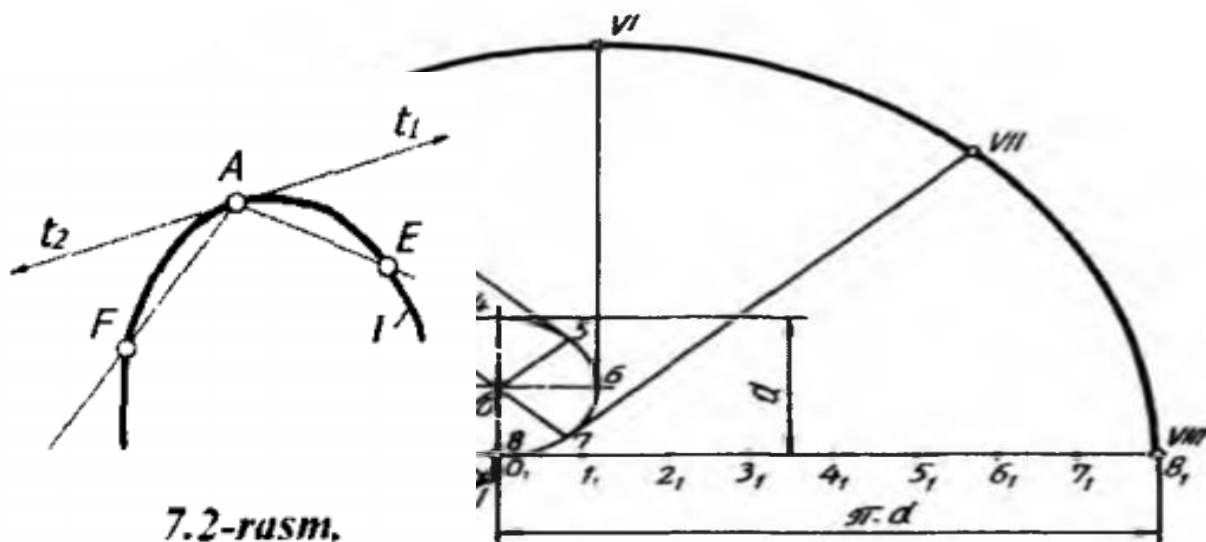
3.53-shakl

**Arximed spirali.** Ta'rif: Agar nuqta biror markaz atrofida tekis aylanma harakat qiluvchi to'g'ri chiziq bo'yicha bir vaqtda tekis ilgarilanma harakat qilsa, bu nuqta shaklan aylana evolventasiga o'xshagan tekis, ochiq ravon egri chiziq chizadi. Bu egri chiziq **Arximed spirali** deb ataladi (3.56-shakl). To'g'ri chiziqning bir marta aylanishi vaqtida nuqtaning to'g'ri chiziq bo'yicha bosib o'tgan yo'li Arximed spiralinig qadami deb ataladi.



3.56-shakl

**Aylana evolventasi.** To'g'ri chiziq qo'zg'almas aylana bo'yicha uzluksiz urinib harakat qilsa, ya'ni bu to'g'ri chiziq surilmasdan shu aylana bo'yicha yumalasa, u holda to'g'ri chiziqlarning har bir nuqtasi ochiq ravon, egri chiziq hosil qiladi. Odatda, bu egri chiziq **aylana yoyilmasi** yoki **aylana evolventasi** deb ataladi.



7.2-rasm.

#### **Egri chiziq'larga urinmalar va normallar o'tkazish.**

**Ta'rif.** Hamma nuqtalari bitta tekislikda yotgan egri chiziq tekis egri chiziq deyiladi.

Egri chiziqlar grafik ko'rinishda berilishining turli usullari mavjud. Tekislikka tegishli biror nuqtaning uzluksiz harakati natijasida tekis egri chiziq hosil bo'ladi. Tekis egri chiziqlarning har bir nuqtasidan unga bitta urinma va bitta normal o'tkazish mumkin.

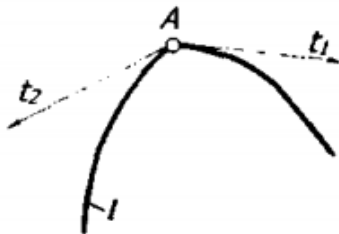
7.2-rasmda berilgan tekis egri chiziqning biror A nuqtasida urinma va normal o'tkazish ko'rsatilgan. Buning uchun A nuqta orqali egri chiziqni kesuvchi AE va AF to'g'ri chiziqlarni o'tkazamiz. E nuqtani A nuqtaga egri chiziq bo'ylab yaqinlashtira boshlaymiz. Natijada AE kesuvchi A nuqta atrofida burila boshlaydi. E nuqta A nuqta bilan ustma-ust tushganda AE kesuvchi  $t_1$  **urinmani** hosil qiladi. U tekis egri chiziqning berilgan nuqtasida o'tkazilgan **yarim urinma** deyiladi. F nuqtani ham egri chiziq ustida harakatlantirib, A nuqta bilan ustma-ust tushiramiz. AF kesuvchi  $t_2$ , yarim urinmani hosil qiladi. Qarama-qarshi yo'nalgan  $t_1$  va  $t_2$  yarim urinmalar hosil qilgan to'g'ri chiziq egri chiziqqa berilgan nuqtada o'tkazilgan urinma deyiladi. Shunday nuqtalardan tashkil topgan egri chiziq ravon egri chiziq deyiladi.

Egri chiziqning A nuqtadagi  $t$  urinmaga o'tkazilgan perpendikulyar  $n$  to'g'ri chiziq uning **normali** deb ataladi.

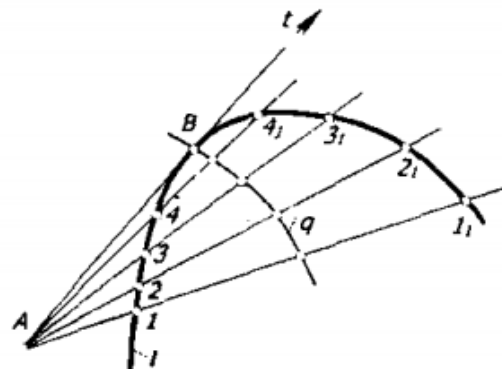
#### **Egri chiziqqa undan tas hqari olingan**

### **nuqta orqali urinma o'tkazish .**

Biror l egri chiziq va uncjan tashqarida olingan A nuqta berilgan (7.4-rasm). A nuqtadan l egri chiziqqa urinma o'tkazish talab qilinsin. Buning uchun A nuqta orqali l egri chiziqni kesuvchi to'g'ri chiziqlar o'tkaziladi. Hosil bo'lgan vatarlarning uchlarini  $1_1, 2_1, 3_1, \dots$  nuqtalar bilan belgilab, har bir vatarining o'rta nuqtalari topiladi. Vatarlarning o'rta nuqtalarini birlashtirib, egri chiziq hosil qilinadi. Bu egri chiziq xatoliklar egri chizig'i deyiladi va uning l egri chiziq bilan kesishish nuqtasi A nuqtadan o'tuvchi urinmaning egri chiziqqa urinish nuqtasi bo'ladi. A va B nuqtalar to'g'ri chiziq bilan birlashtirilsa, turinma



7.3-rasm.



7.4-rasm.

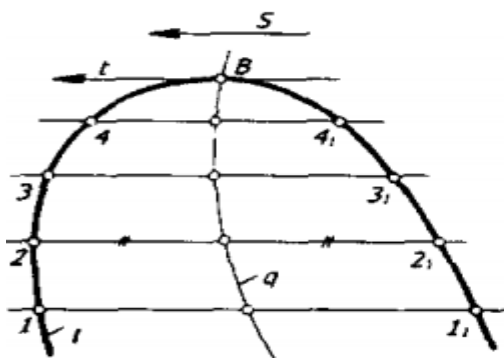
hosil bo'ladi.

### **Berilgan yo'nalishga parallel urinma o'tkazish .**

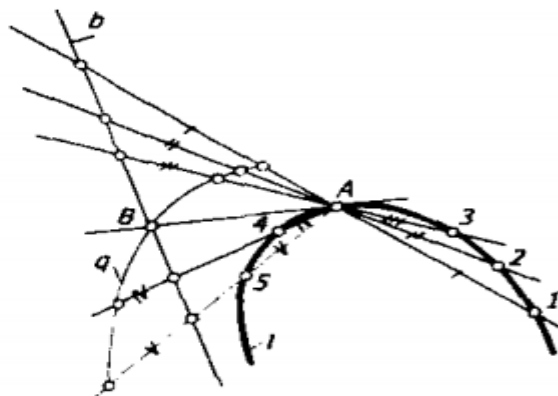
Biror l egri chiziqqa berilgan s yo'nalishga parallel urinma o'tkazish uchun l egri chiziq s yo'nalishga parallel chiziqlar bilan kesiladi va hosil bo'lgan  $1_1, 2_1, 3_1, \dots$  vatarlarni teng ikkiga bo'luvchi nuqtalar orqali q xatoliklar egri chizig'i o'tkaziladi (7.5-rasm). q egri chiziqning l bilan kesishish nuqtasi B topiladi. B nuqta orqali berilgan s yo'nalishga parallel qilib turinma o'tkaziladi.

### **Egri chiziq ustida yotgan nuqta orqali unga urinma o'tkazish.**

Berilgan l egri chiziq uning ustida yotgan A nuqtadan chiquvchi to'g'ri chiziqlar bilan kesiladi (7.6-rasm). A nuqtadan o'tuvchi urinmaning taxminiy yo'nalishiga perpendikulyar qilib b to'g'ri chiziq o'tkaziladi. Kesuvchi nurlarga b to'g'ri chiziqni kesib o'tgan nuqtalardan boshlab shu chiziqning l dagi vatar uzunligi o'lchab qo'yiladi. Nuqtalar to'plami q egri chiziqni hosil qiladi. q egri chiziqning b bilan kesishish nuqtasi B ni A nuqta bilan birlashtirganda t urinma hosil bo'ladi.



7.5-rasm.



7.6-rasm.

## 2. Egri chiziqlarning maxsus nuqtalari.

Tekis egri chiziqlar **monoton** va **ulama** chiziqlarga bo'linadi. **Monoton** egri chiziqning qator nuqtalarida egrilik radiusi uzluksiz o'sib yoki kamayib boradi. Monoton egri chiziq yo'ylaridan tashkil topgan chiziq **ulama** chiziq deyiladi. Bu yo'ylarning ulanish nuqtalari ulama chiziqning **uchlar**, ulanuvchi yo'ylarning o'zi esa ulama chiziqning **tomonlari** deb ataladi. Yo'ylarning ulanish xarakteriga qarab ulama chiziqning uchlari **oddiy** va **maxsus** nuqtalar bo'lishi mumkin. Egri chiziqning oddiy nuqtasida yarim urinmalar qarama-qarshi yo'nalishda bo'lib, bitta to'g'ri chiziq ustida yotadi va egrilik markazlari ustma-ust tushadi. Egri chiziqlarning maxsus nuqtalari quyidagilardan iborat:

**Qo'sh nuqta.** Yarim urinmalar qarama-qarshi yo'nalishga ega, normallar ustma-ust tushadi, egrilik markazlari esa har xil joylashadi (7.11-rasm).

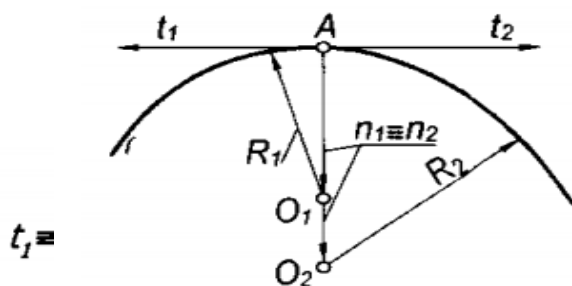
**Egilib o'tish nuqtasi.** Yarim urinmalar ham, normallar ham qarama-qarshi yo'nalishda bo'ladi (7.12-rasm).

**Birinchi turdagi qaytish nuqtasi.** Yarim urinmalar ustma-ust tushadi va bir xil yo'nalishda bo'ladi, normallar qarama-qarshi yo'nalishda bo'lib, bir chiziq ustida yotadi (7.13-rasm).

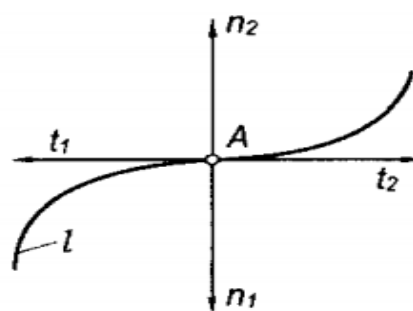
**Ikkinchi turdagi qaytish nuqtasi.** Yarim urinmalar va normallar juft-juft bo'lib, bir xil yo'nalishga ega bo'ladi (7.14-rasm).

**Sinish nuqtasi.** Yarim urinmalar va normallar har xil yo'nalishda bo'ladi (7.15-rasm).

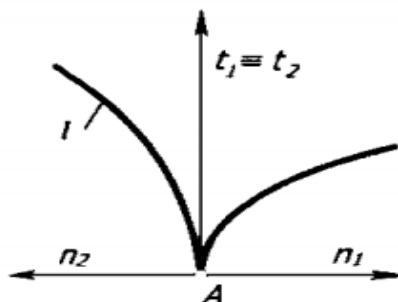
**Tugun nuqta.** Tugun nuqtada egri chiziq o'zini o'zi bir va bir necha marta kesib o'tadi (7.15-rasm).



7.11-rasm.



7.12-rasm.



7.13-rasm.

## NAZORAT SAVOLLARI

1. Tekis va fazoviy egri chiziqlarning farqi nimada?
2. Egri chiziqqa urinma deb nimaga aytiladi?
3. Egri chiziqning egriligi deb nimaga aytiladi?
4. Egri chiziqning evolyutasi deb nimaga aytiladi?
5. Egri chiziqning b iro r nuqtasida unga normal qanday o'tkaziladi?
6. Tekis egri chiziqlarning maxsus nuqtalarini aytib bering.
7. Ikkinchi tartibli egri chiziqlar deb nimaga aytiladi va ularning turlarini aytib bering.
8. Silindrik va konussimon vint chiziqlari qanday hosil bo'ladi?
9. Vint chizigining qadami nima?
10. Qanday chiziq geodezik chiziq deyiladi?

## Adabiyotlar ro'yxati:

1. H.A. Shokirova, O.A. Ortiqov "Chizma geometriya" T.: "Ta'lim nashryoti, 2021.
2. A.A. Karimov, "Chizma geometriya" Toshkent – 2021.
3. X. Rixsibayeva, M. Xalimov, U. Rixsiboyev, Ch. Shokirova "Muhandislik va kompyuter grafikasi" Toshkent – 2021.
4. D.F. Kucharova, U.T. Rixsiboyev, Ch.T. Shakirova, X.M. Rixsibayeva "Chizma geometriya va muhandislik grafikasi" Toshkent – 2021.
5. S. Saydalliyev "Chizma geometriya va muhandislik grafikasi" Toshkent 2017.y

## **6- MA'RUZA.. AUTO CAD VA KOMPAS 3D DASTURLARIDAN FOYDALANIB SHAKILLARNI CHIZISH. MUHANDISLIK FANIGA DOIR CHIZMALAR, SHAKILLAR, O'YIQLARGA RANGLAR BERISH VA BARCHA IMKONIYATLARI.**

( CAD, CAE, CAM programmasining kutubxona (Biblioteka)sidan foydalanish. Muhandislik chizmachiligida CAD, CAE,CAM tizimlari. Asosiy tushunchalar).

### **Reja:**

- 1. Auto CAD va KOMPAS 3D dasturlaridan foydalnib chizmalar bajarish**
- 2. CAD,CAE,CAM tizimi haqida ma'lumot.**
- 3. Avtomatik loyihalash tizimi strukturasi.**
- 4. CAD, CAE, CAM tizimlarining vazifalari.**
- 5. Kompas 3D dasturi haqida qisqacha ma'lumot;**
- 6. Kompas 3D dasturining asosiy bo'limlari, kompas 3D dasturi oynasining asosiy elementlari;**

Ma'lumki, biror mahsulotni ishlab chiqarishda unga, mahsulotning bozorga chiqarish vaqtining qisqa, mahsulot tannarxining kam va sifatining yuqori bo'lishi kabi asosiy talablar qo'yiladi. Bu talablarni CAD/CAE/CAM texnologiyalarini keng miqiyosda qo'llamasdan turib amalga oshirishning iloji yo'q.

Mashinasozlik sohasida - avtomatik loyihalash tizimi (ALT) tushunchasi odatda, CAD/CAE/CAM tizimlariga nisbatan qo'llanilib, unda kompyuter yordamida loyihalash, ishlab - chiqarish va muxandislik ma'lumotlarini boshqarish masalalarini amalga oshiruvchi dasturlar to'plamiga nisbatan qo'llaniladi.

Hozirgi kunga kelib dunyodagi deyarli barcha katta korxonalar uz ishlarida kompyuter texnikalari imkoniyatlaridan keng foydalanmokdalar, qaysiki **CAD, CAE, CAM tizimi yordamida. Bu tizim uz zimmasiga** kuyidagi vazifalarni oladi:

➤ Zamonaviy loyixalash metodlarini, ya'ni kup variantli loyixalash metodlarini kullash va effektiv variantlarni kidirish va karor kabul kilishni optimallashtirish;

➤ Loyixalovchi muxandisning ijodiy mexnati xissasini oshirish;

➤ Loyixalash xujjatlarini sifatini oshirish;

➤ Loyixani ishlab chikish jarayonini boshkarishni zamonaviylashtirish;

➤ *Elektron hisoblash mashinalari yordamida sinov ishlarini mukammal va qisqa muddat ichida amalga oshirish.*

➤ *Tekshirish ob'yomini kamaytirish va mukammal namunaga erishish uchun loyixa karorini etarli darajaga oshirish, shu bilan birga vakt sarfini*

*kamaytirish,*

- Xozirgi kunda avtomatik loyixalash tizimi doirasida texnik tizim holati ancha murakkablashdi.<sup>3</sup>

Birinchi CAD – tizimlari 60-yillarda paydo bo'lgan. Aynan shu vaqtda General Motors kompaniyasida, mahsulotni ishlab chiqarishga tayyorlashning interaktiv grafik tizimi yaratilgan edi.

Hozirgi kunda bir qator keng tarqalgan CAD/CAE/CAM tizimlari mavjud, xususan, CATIA, Solid Works, AutoCAD, Pro/Engineer, Solid Edge va h. k.

Shu CAD/CAE/CAM komplekslari orasida Solid Edge ST mexanik detallar va konstruksiyalarni loyihalash va ishlab chiqarish jarayonlari uchun mo'ljallangan funksional modullardan tashkil topgan dasturlar to'plamidir.

Solid Edge ST6 dasturlar to'plami bir qancha qulayliklarga ega hususan:

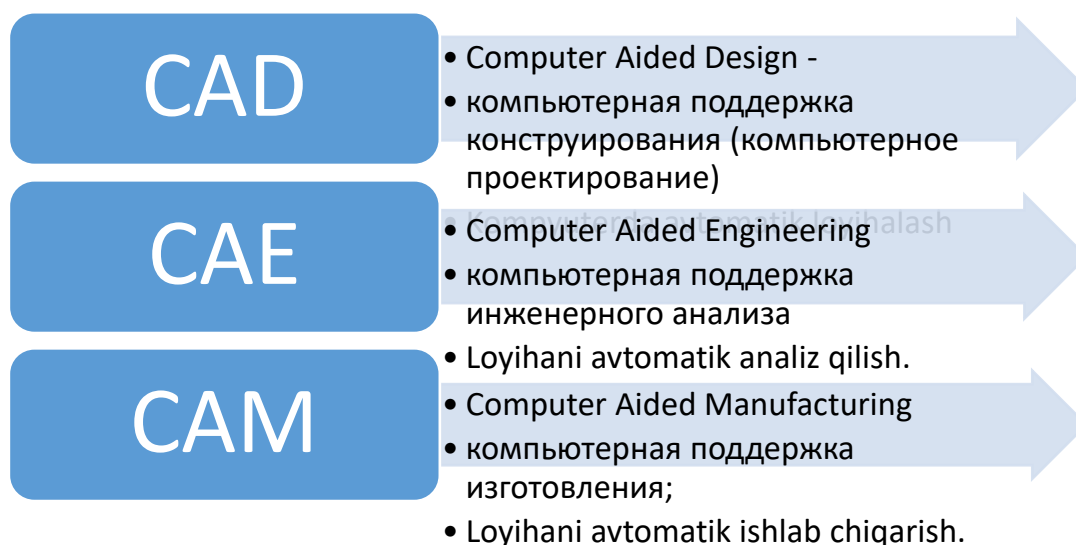
Loyihalash jarayonining turli bosqichlarida yagona elektron modeldan foydalanish mumkin

Qattiq jismlarni modellashtirishda variatsion texnologiyani qo'llash mumkin

Loyihalash jarayonida chekli elementlar usulidan foydalanib hisoblash va taxlil etish imkoniyati mavjud.<sup>4</sup>

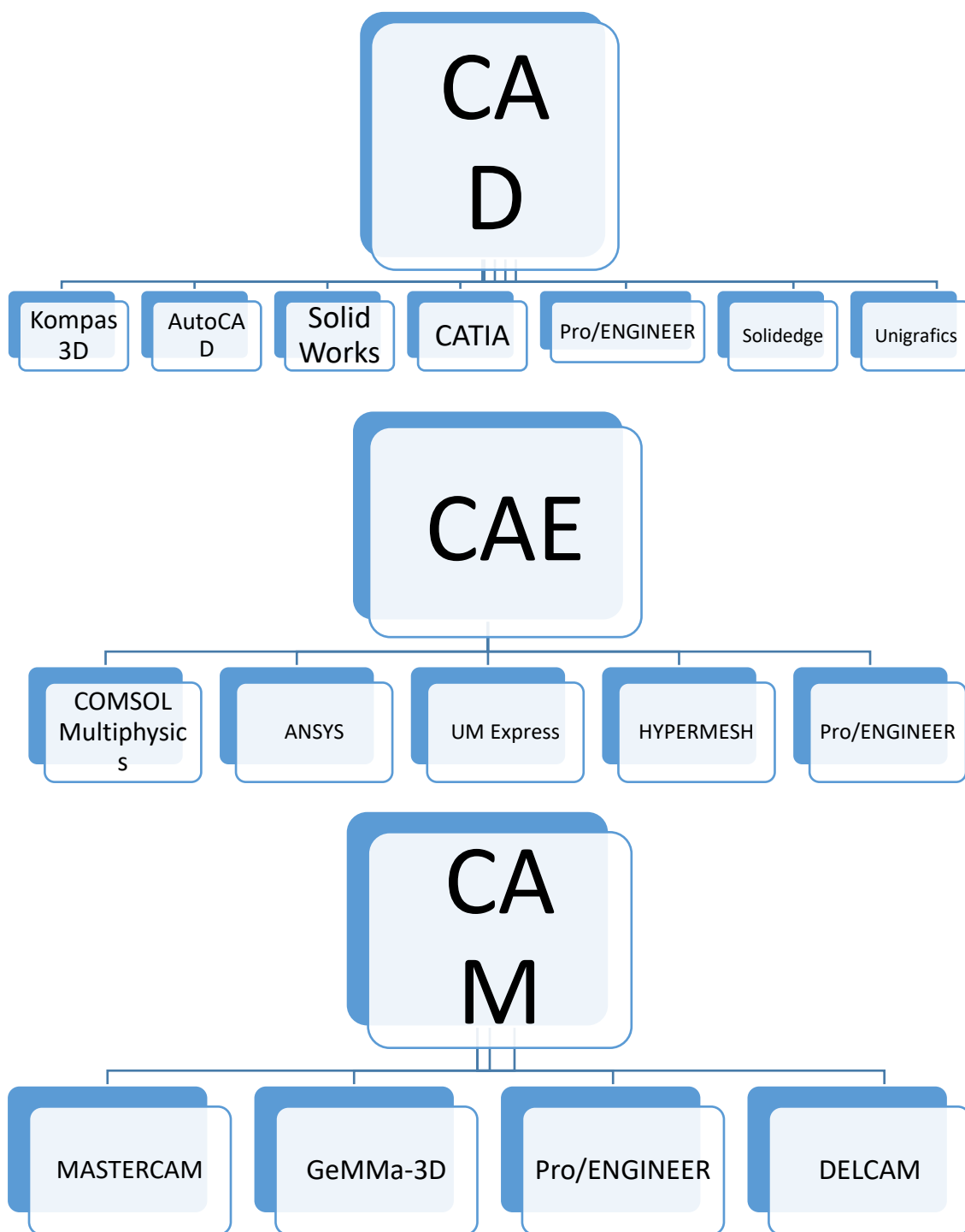
Boshqa turdagi ALTLar bilan modellarni almashinuv imkoniyati mavjud.

**CAD, CAE, CAM tizimi mahsulotni loyihalash, konstrukstiyasini ishlab chiqish va tayyorlashni kompleks avtomatlashtirish uchun qo'llaniladi. Aslida uchta har xil maqsadda ishlatiladigan sistemalar birlashtirilgan, yani bitta bazada ishlab chiqilgan. Ular quyidagicha tavsiflanadi:**



<sup>3</sup> Basant Agrawal, C.M.Agrawal "Engineering drawing" Tata McGraw-Hill Education Private Limited. New DELHI-2008.18.1

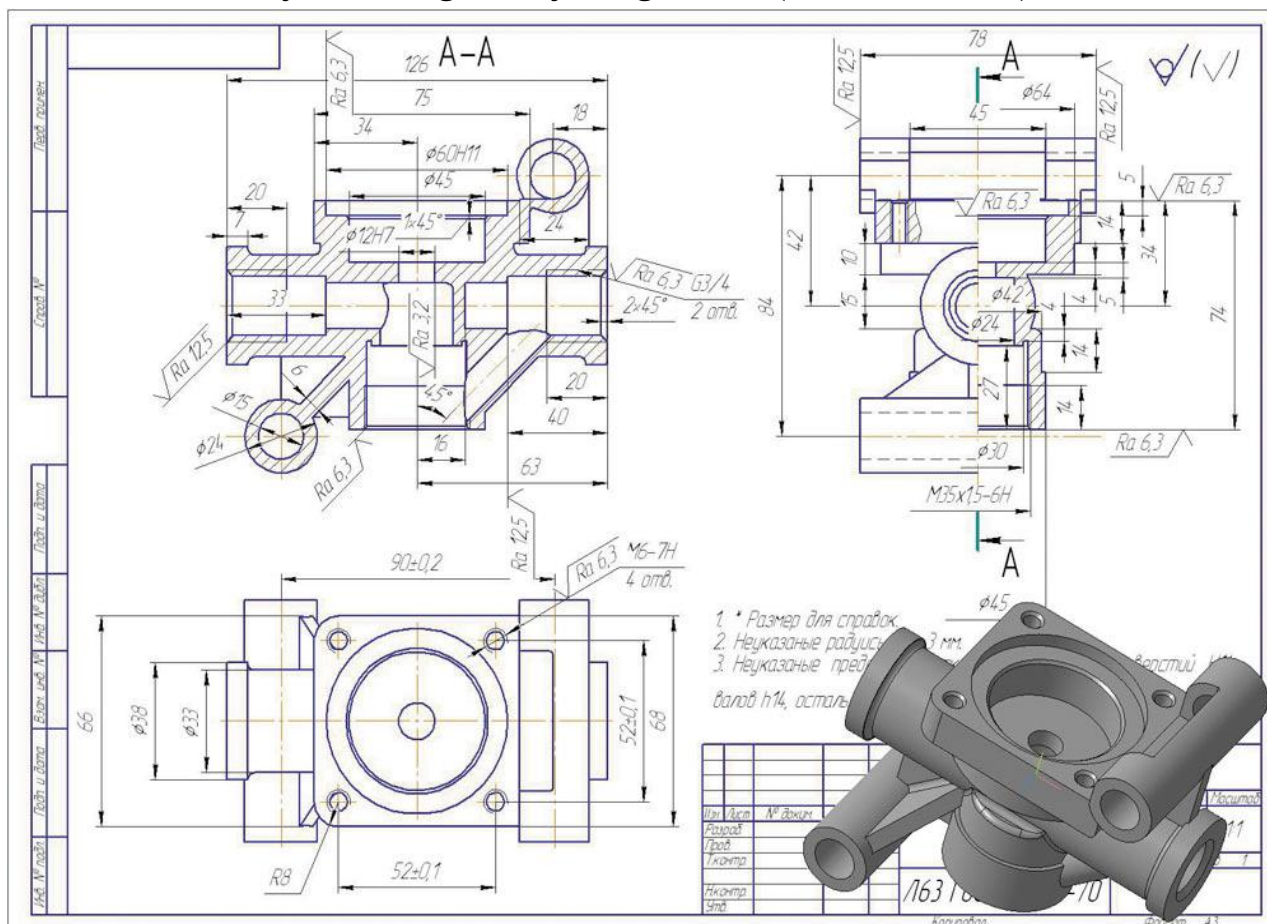
<sup>4</sup> [www.mysapr.com](http://www.mysapr.com)



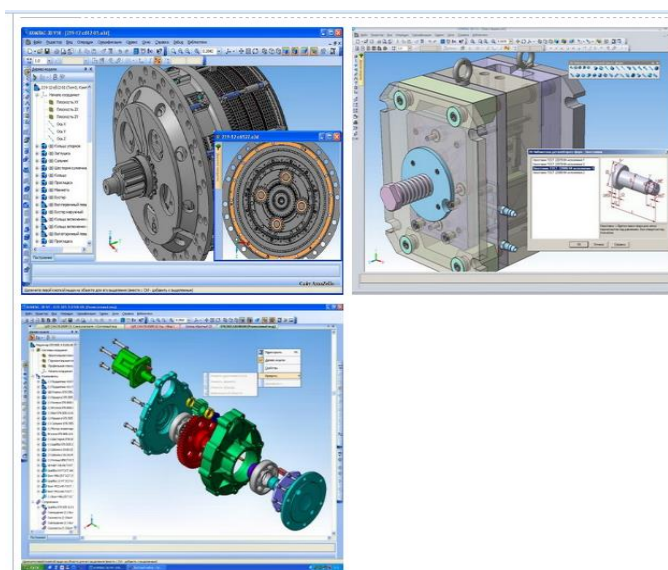
CAD tizimining ishlab chiqarishdagi asosiy bu ikki o'lchamli(2D) va uch o'lchamli(3D) loyixhalashdir. 2D asosan konstruktorlik hujjatlari va chizmalarini rasmiylashtirishga mo'ljallangan. 3D esa uch o'lchamli geometric modellar, metric hisoblash va haqiqiy ko'rinishlarni yaratish imkonini beradi.<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Basant Agrawal, C.M.Agrawal "Engineering drawing" Tata McGraw-Hill Education Private Limited. New DELHI-2008.18.2

Kompas-3D-Rassiyaning Askon kompaniyasining mahsuloti bo'lib detallarni 2D va 3D modellarini yaratish va konstruktorlik hujjatlari va chizmalarini rasmiylashtirishga mo'ljallangan. (3.1,3.2-shakllar)

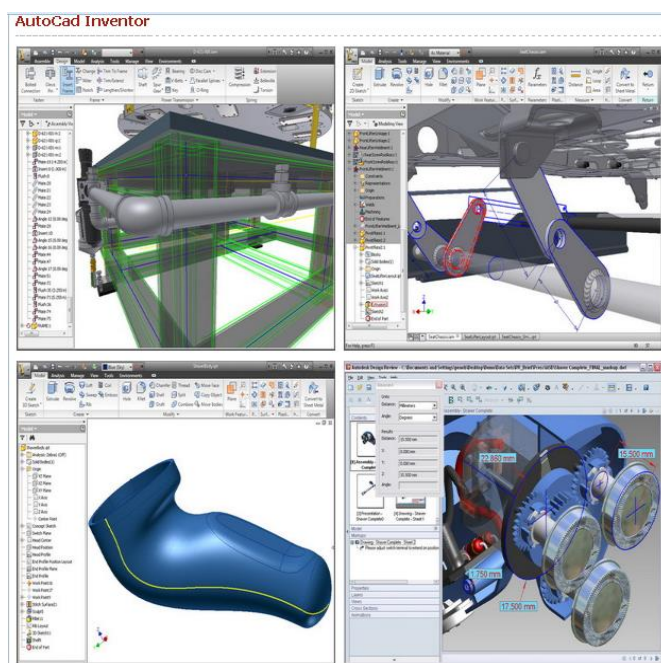


3.1-shakl



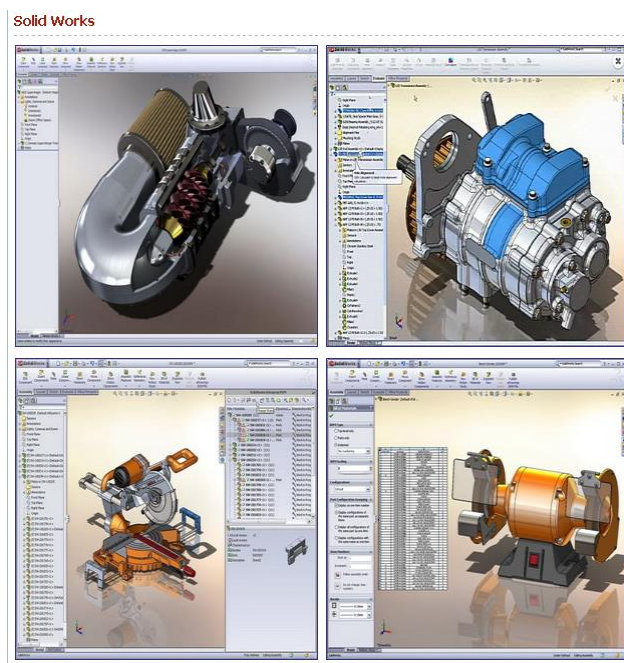
3.2-shakl

AutoCAD AQSHning Autodesk kompaniyasining mahsuloti bo'lib, mashinasozlik, arxitektura qurulish soha 2D va 3D modellarini yaratish va konstruktorlik hujjatlari va chizmalarini rasmiylashtirishga mo'ljallangan <sup>6</sup>(3.2-shakl)



3.3- shakl

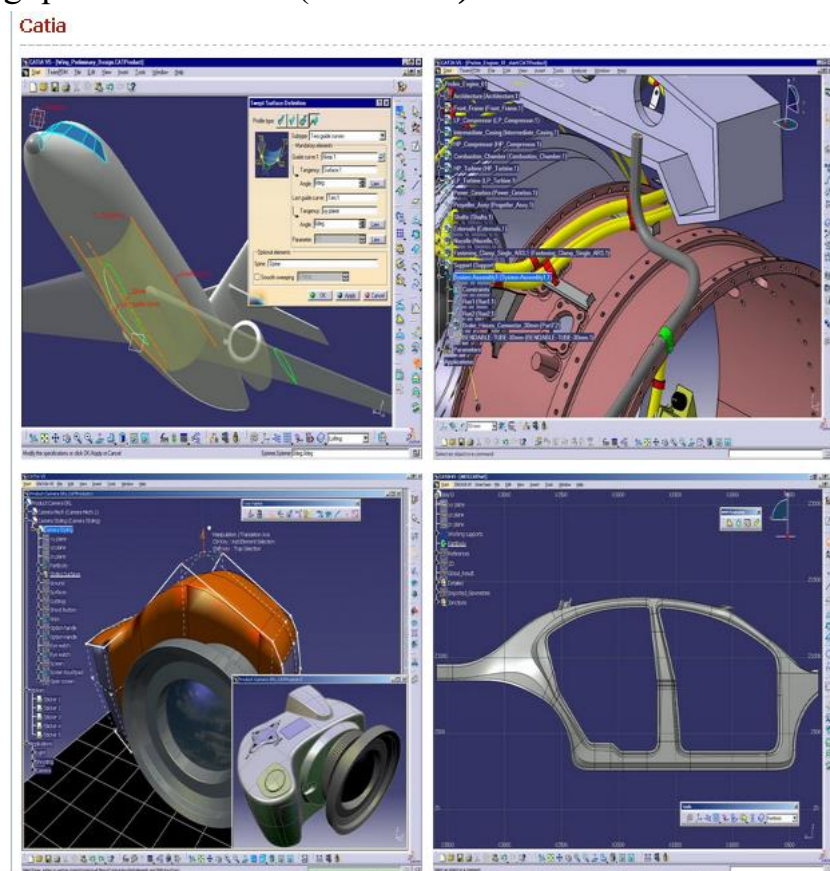
Solid Works dasturi AQSHning Solid Works korporatsiyasining mahsuloti bo'lib, moslashuvchan parametrli loyihalash uchun eng qulay dasturlardan biridir.(3.4- shakl)



3.4- shakl

<sup>6</sup> www.mysapr.com

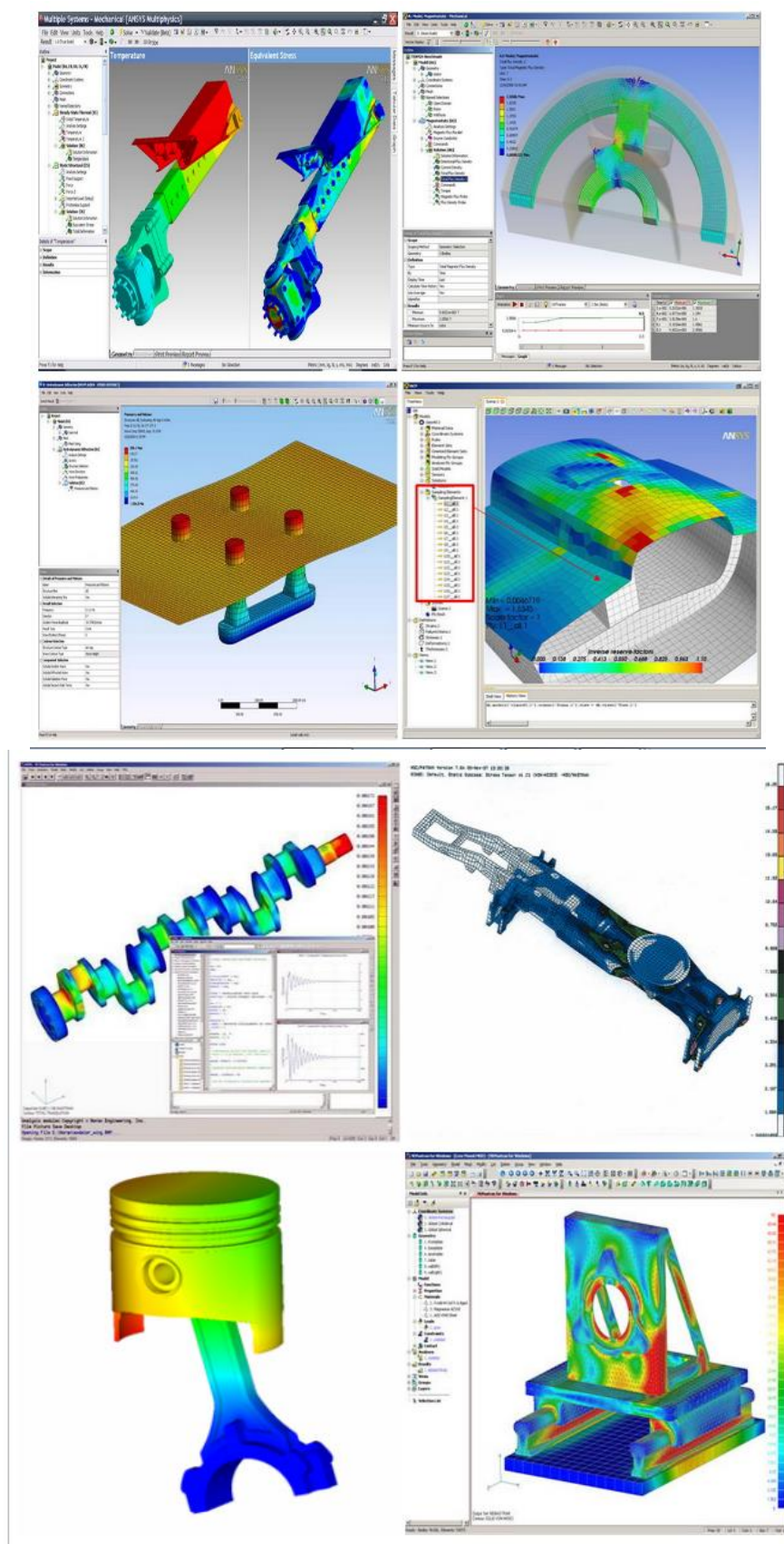
Catia dasturi Fransiyaning Dassault Systemes kompaniyasi mahsuloti bo'lib, aviasozlik, mashinasozlik, gidrotexnika va boshqa shunga o'xshash sohalarda loyihalashda keng qo'llaniladi. (3.5- shakl)



3.5- shakl

CAE tizimi etarlicha xilma xil bo'lib, loyihani analiz qilish ketma-ketligi, modellashtirish va loyiha qarorlarini optimallashtirishga mo'ljallangan. Bu tizimdagi dasturlar asosan chekli element metodi asosida ishlaydi, ya'ni buyumni juda ko'p miqdordagi bo'laklarga ajratib bo'layotgan jarayonni ta'sirini taqsimlash yoli orqali analiz qiladi.( 3.6- shakl)

ANSYS dasturi AQSHning Ansys Inc kompaniyasi mahsuloti bolib, CAE tizimidagi chekli elementli analiz tizimida ishlaydigan universal dastur hisoblanadi. Bu dastur yordamida mustahkamlik, issiqlik, elektromagnitizm, gidrodinamika va boshqa shu kabi sohalarga bog'liq analizlarni amalga oshirish maqsadida qo'llaniladi. Undan tashqari chiziqli va chiziqli bo'lmagan, statsionar va statsionar bo'lmagan qattiq jism deformatsiyasi mexanikasi va konstruksiyasi, gaz va suyuqlik mexanikasi, issiqlik uzatish va almashinish va shu kabi masalalarni yechishda dunyoda keng miqiyosda qo'llaniladi.



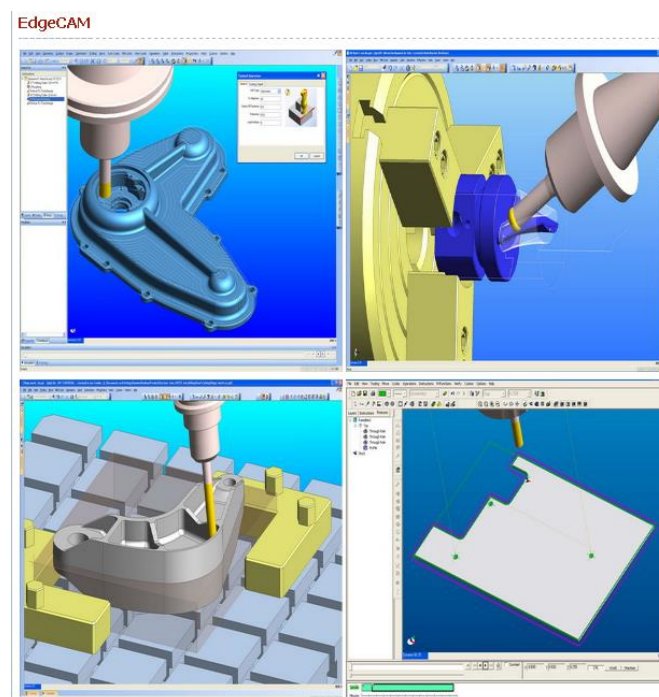
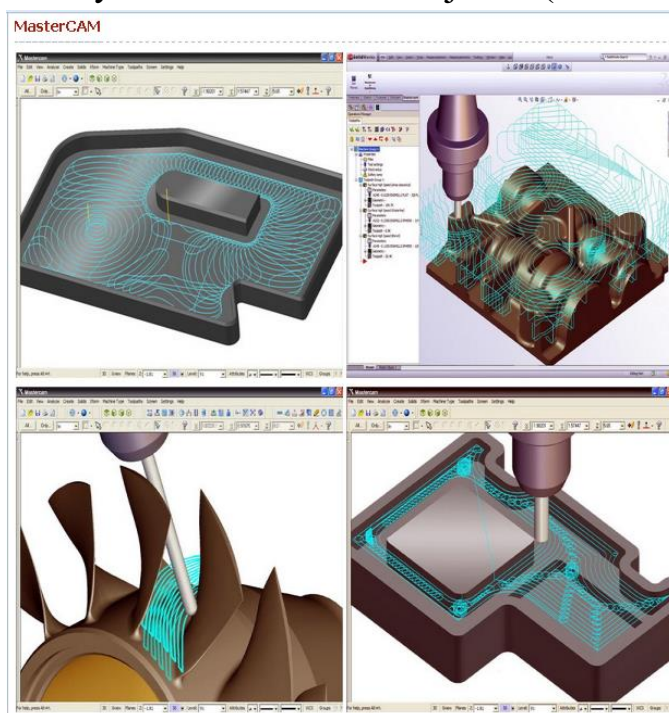
3.6- shakl

CAM tizimining asosiy vazifasi bu texnologik jarayonni ishlab chiqish, sonli dasturda boshqariladigan texnologik qurilmani boshqaruvchi dasturini sintez qilish,

ishlov berish jarayonini modellashtirish, shu bilan bir vaqtda ishlov berish jarayonidagi kesuvchi asbob va zagatovka ning harakat traektoriyasini qurish, ishlov berish jarayoni uchun vaqt nomasini hisoblash va boshqalar.

CAD tizimida yaratilgan modeldan CAM tizimidagi dasturlar sonly dasturda boshqariladigan dastgohlar uchun texnologik jarayon ishlab chiqadi.

MasterCAM AQSHning CNC Software Inc kompaniyasi mahsuloti bo'lib, sonli dasturda boshqariladigan yog'ochlarga ishlov beruvchi, tokarlik va frezerlik dastgohlari uchun dasturiy ta'minot vazifasini bajaradi.(3.7- shakl)



3.7- shakl

- a) Standart paneli;
- b) Xozirgi jarayon paneli;
- c) Rejimlar paneli;
- d) Ko'rinish paneli;
- e) Asosiy menyu;
- f) Oyna sarlavhasi;
- g) Ishchi bo'lim;
- h) Hujjatlar oynasi;
- i) Ixcham paneli;
- j) Xususiyatlar paneli;
- k) Xabarlar qatori.

Kompas-3D projektlovchi avtomatlashtiruvchi sistemalar oilasidir. Rossiyaning Askon kompaniyasi ishlab chiqargan. Birinchi marta 1989 yilda ishlab chiqarilgan. Windows operatsion sistemasi ostida Kompas 5.0 versiyasi 1997 yilda ishlab chiqarilgan. Kompas-3D detallarni 2D va 3D modellarini yaratish va konstruktorlik hujjatlari va chizmalarini rasmiylashtirishga mo'ljallangan.

KOMPAS-3D dasturiy paketi turli tarmoqlarda avtomatlashtirilgan loyihalash ishlarini olib borish uchun ishlatiladi.



3.8- shakl

**KOMPAS-3D** dasturiy paketi turli tarmoqlarda avtomatlashtirilgan loyihalash ishlarini olib borish uchun ishlatiladi.

**KOMPAS-3D sistemasida quyidagi hujjatlarni hosil qilish mumkin:**

**Uch o'lchovli modellar:**

Detal – yig'ilmagan yakka holdagi model. Bu xujjat kengaytmasi – *.m3d* ga teng.



1) Yig'ma – bir nechta detallar yig'indisidan hosil bo'lgan model. Kengaytmasi – *.a3d* ga teng.



**Grafik xujjatlar:**

1) CHizma – shtampli chizma joylashgan grafik xujjat. Kengaytmasi - *.cdw* ga teng.



2) Fragment – grafik xujjatning qo'shimcha tipi. Kengaytmasi – *.frw* ga teng.



**Matnli xujjatlar:**

Spetsifikatsiya – yig'ma xaqida ma'lumotlar yig'ilgan xujjat. Kengaytmasi – *.spw* ga teng.



1) Matnli xujjat – matnli ma'lumotlar yozilgan hujjat. Kengaytmasi - *.cdw* ga teng.



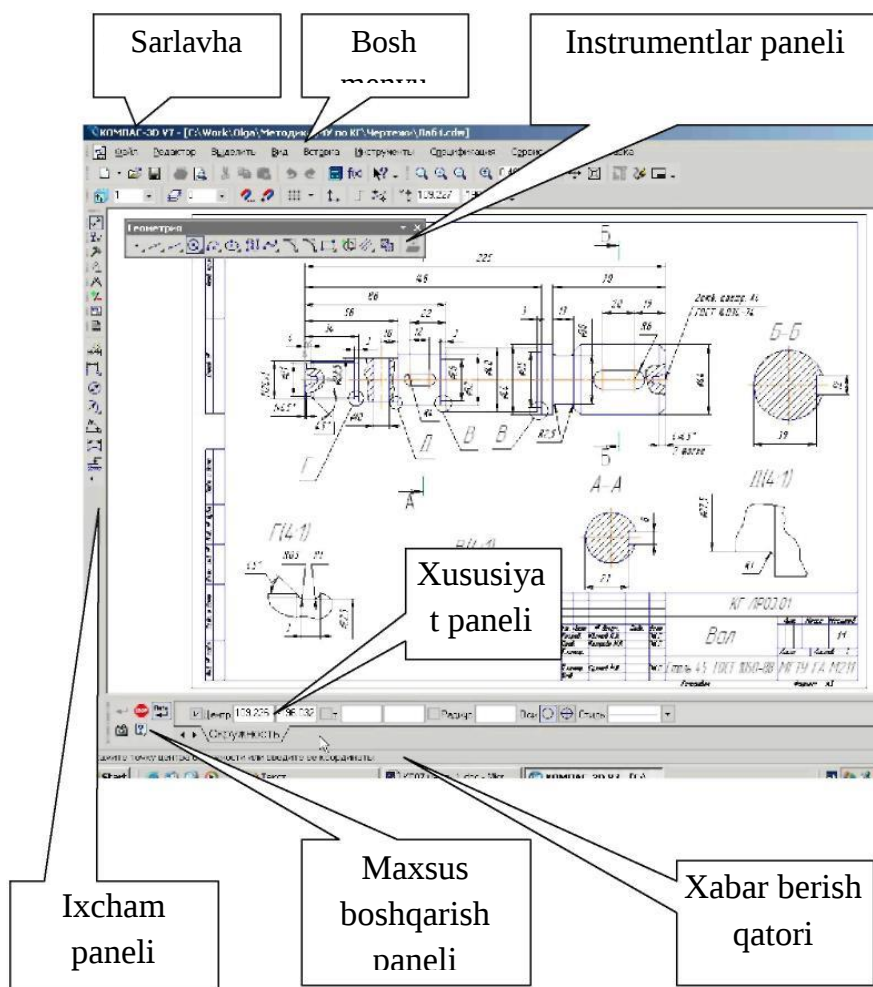
**2. Sistema interfeysi:**

Dasturni ishga tushirish barcha dasturlarni ishga tushirish bilan bir xildir, ya'ni *Пуск→Программы→Аскон→Компас-3D→Компас-3D* yoki ishchi stoldagi yarlikda sichqonchaning chap tugmachasini ikki marta tez bosish kerak .



3.9- shakl.

Dastur ishga tushirilgan so'ng dastur bosh oynasining ko'rinishi quyidagicha bo'ladi.



### 3D Kompas dasturi oynasining asosiy elementlari

- ☐ Стандартная панель-Standart paneli
- ☐ Панель текущее состояние-Xozirgi jarayon paneli
- ☐ Панель Режимы-Rejimlar paneli
- ☐ Панель Вид-Ko'rinish paneli
- ☐ Главное меню- Asosiy menyuu
- ☐ Заголовок окна- Oyna sarlavhasi
- ☐ Рабочая область-Ishchi bo'lim
- ☐ Окно документов-Hujjatlar oynasi
- ☐ Компактная панель-Ixcham paneli
- ☐ Панель свойств- Xususiyatlar paneli
- ☐ Строка сообщений-Xabarlar qatori

**Ixchamlar paneli quyidagi bo'limlardan iborat:**

- ❖ **Geometriya bo'limi;**

- ❖ O'lchamlar bo'limi;
- ❖ Belgilanish bo'limi;
- ❖ Qurilish uchun belgilanish bo'limi
- ❖ Tahrirlash bo'limi;
- ❖ Parametrlash bo'limi;
- ❖ O'zgartirishlar bo'limi;
- ❖ Ko'rinishlar bo'limi;
- ❖ Maxsuslashtirish bo'limi;
- ❖ Hisobotlar bo'limi;
- ❖ Makroelementlar qo'yish bo'limi;
- ❖ Tanlash bo'limi;

#### **Geometriya bo'limi:**



Geometriya bo'limi bo'lib u quyidagi buyruqlardan iborat:



Nuqta hosil qilish buyrug'i;



Parallel to'gri chiziq hosil qilish buyrug'i;



Kesma hosil qilish buyrug'i;



Aylana hosil qilish buyrug'i;



Yoy hosil qilish buyrug'i;



Ellips hosil qilish buyrug'i;



Belgilarni ketma-ket kiritish buyrug'i;



Chiziq hosil qilish buyrug'i;



Multichiziq hosil qilish buyrug'i;



Egri chiziq hosil qilish buyrug'i;



Faska hosil qilish buyrug'i;



To'mtoqlashtirish buyrug'i;



To'g'ri burchak hosil qilish buyrug'i;



Kontur hosil qilish buyrug'i;



Ekvidistanta hosil qilish buyrug'i;



Shtrixlash buyrug'i;



Obyektning proyektini hosil qilish buyrug'i;

### **O'lchamlar bo'limi**



O'lchamlar bo'limi bo'lib u quyidagi buyruqlardan iborat:



Avtoo'lcham hosil qilish buyrug'i;



Chiziqli o'lcham qo'yish buyrug'i;



Diametrli o'lcham qo'yish buyrug'i;



Radiusli o'lchamlar qo'yish buyrug'i;



Burchakli o'lchamlar qo'yish buyrug'i;



Yoyning uzunlik o'lchamlarini qo'yish buyrug'i;



Balandlikni o'lchash buyrug'i;

### **Belgilanish bo'limi**



Belgilanish bo'limi bo'lib u quyidagi buyruqlardan iborat:



Matn kiritish buyrug'i;



Jadval kiritish buyrug'i;



Sheroxovatns hosil qilish buyrug'i;



Baza hosil qilish buyrug'i;



Chiqarish chizig'i hosil qilish buyrug'i;



Joylashuvini belgilash buyrug'i;



Qabul qila oladigan ko'rinishlar buyrug'i;



Kesishish chizig'i hosil qilish buyrug'i;



Strelka ko'rish buyrug'i;



Chiqaruvchi element hosil qilish buyrug'i;



Ikki nuqta bo'yicha o'q chizig'i hosil qilish buyrug'i;



Avto o'qi hosil qilish buyrug'i;



Markazini belgilash buyrug'i;



To'lqinsimon chiziq hosil qilish buyrug'i;



Shartli kesishma hosil qilish buyrug'i;



**Tahrirlash bo'limi**



Belgilangan obyektlarni surish buyrug'i;



Belgilangan buyruqlarni burish buyrug'i;



Belgilangan obyektlarni masshtablash buyrug'i;



Belgilangan obyektlarni simmetriyalash buyrug'i;



Belgilangan obyektlardan nusxa olish buyrug'i;



Belgilangan obyektlarni deformatsiyalash buyrug'i;



Belgilangan obyektlarni qiyshaytirish buyrug'i;



Yaqin obyektgacha cho'zish buyrug'i;



Obyektni qiyshiq sindirish buyrug'i;



Bo'limni tozalash buyrug'i;



Faskani o'chirish buyrug'i;



Tozalangan bo'limni qayta tiklash buyrug'i;



NURBSga moslashtirish buyrug'i;

### **Parametrlash bo'limi**



**Parametrlash bo'limi bo'lib u quyidagilardan iborat**



**Qisqartmalarni ko'rsatish buyrug'i;**



**Gorizontallik hosil qilish buyrug'i;**



**Erkinlik darajasini ko'rsatish buyrug'i;**



**Nuqtalarni gorizontal bo'yicha tekislash buyrug'i;**



**Parallel chiziqlar hosil qilish buyrug'i;**



**Ko'rsatish darajasini o'chirish buyrug'i;**



**Tegib turuvchi chiziqlar hosil qilish buyrug'i;**



**Nuqtani belgilab olish buyrug'i;**



**Radiuslarni tenglashtirish buyrug'i;**



**O'lchamlarni o'rnatish buyrug'i;**



**Obyektlarni parametrlash buyrug'i;**

### **Ko'rinishlar bo'limi**



Ko'rinishlar bo'limi bo'lib u quyidagilardan iborat;



**Kesishma ko'rinishi buyrug'i;**



**Yangi ko'rinish hosil qilish buyrug'i;**



**Standart holida hosil qilish buyrug'i;**



**Hozirgi ko'rinishni parametrlari buyrug'i;**



**Ko'rsatish buyrug'i;**



**Proyektlash orqali ko'rinish buyrug'i;**



**Strelka bo'yicha ko'rinish buyrug'i;**



Kesishma hosil qilish buyrug'i;



Chiqaruvchi element ko'rinishi buyrug'i;



Mahalliy ko'rinish buyrug'i;



Mahalliy kesishma buyrug'i;

### **Spetsifikatsiya bo'limi**



Spetsifikatsiya bo'limi bo'lib u quyidagilardan iborat;



Bo'lim qo'shish buyrug'i;



Yigmalarni boshqarish buyrug'i;



Bajaruvchilar qo'shishi buyrug'i;



O'rniga qo'yish buyrug'i;



Sozlash buyrug'i;



Ma'lumotlarni sinxronizatsiya qilish;



Obyektga maxsuslashtiruvchi obyekt qo'shish;



Obyekt turini ko'rsatish buyrug'i;



Spetsifikatsiya obyektini tahrirlash buyrug'i;



Hamma obyektini ko'rsatish buyrug'i;



Tashqi obyekt qo'shish buyrug'i;



Hamma obyektlarni tahrirlash buyrug'i;



Tashqi obyektни tahrirlash buyrug'i;



Obyektga bazadan qo'shish buyrug'i;



Obyektga qo'shimchalar qo'shish buyrug'i;

### **Nazorat savollari.**

1. CAD,CAE,CAM tizimi qanaqa tizim?
2. Avtomatik loyihalash tizimi deganda nima tushiniladi?
3. Avtomatik loyihalash tizimining asosiy vazifasi nimadan iborat?
4. Avtomatik loyihalash tizimi qaerlarda qo'llaniladi?
5. CAD tizimining asosiy vazifasi nima?
6. CAE tizimining asosiy vazifasi nima?
7. CAM tizimining asosiy vazifasi nima?
8. Avtomatik loyihalash tizimining qanaqa afzalliklari mavjud?
9. Kompas-3D dasturiga qaysi davlat asos solgan?
10. Kompas-3D dasturining asosiy vazifasi nimadan iborat?
11. Kompas-3D dasturi qaysi sohalarda ishlatiladi?
12. Chertyoj bo'limida nima ish bajariladi?
13. Fragment bo'limida nima ish bajariladi?
14. Tekstoviy dokument bo'limida nima ish bajariladi?
15. Spetsifikatsiya bo'limida nima ish bajariladi?
16. Detal bo'limida nima ish bajariladi?
17. Sborka bo'limida nima ish bajariladi?
18. Kompas-3D dasturida yangi hujjat oynasida qanaqa bo'limlar mavjud

### **Adabiyotlar ro'yxati:**

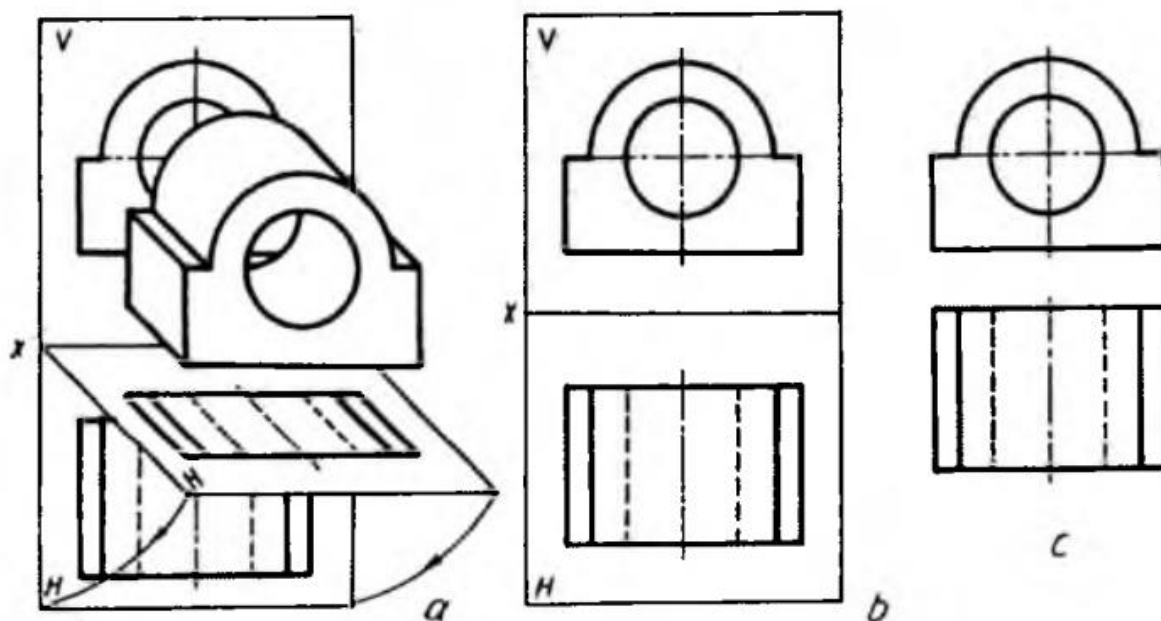
- 1.H.A.Shokirova, O.A.Ortiqov "Chizma geometriya" T.: "Ta'lim nashryoti, 2021.
- 2.A.A. Karimov, "Chizma geometriya" Toshkent – 2021.
3. X.Rixsibayeva, M.Xalimov, U.Rixsiboyev, Ch. Shokirova Muhandislik va kompyuter grafikasi" Toshkent – 2021.
4. D.F.Kucharova, U.T.Rixsiboyev, Ch.T.Shakirova, X.M. Rixsibayeva "Chizma geometriya va muhandislik grafikasi" Toshkent – 2021.
- 5.S.Saydalliyev "Chizma geometriya va muhandislik grafikasi" Toshkent 2017.y
6. Sh.Murodov, L.Xakimov, A.Xolmurzayev, M.Jumayev, A.To'xtayev "Chizma geometriya" Oliy texnika o'quv yurtlari uchun darslik. Toshkent, 2005.
7. E.I.R o'ziyev, A.O.Ashurboyev. Muhandislik grafikasini o'qitish mctodikasi. —T.: «Fan va texnologiya», 2010,

## 7. MA'RUZA. KO'RINISHLAR. BUYUMNING YAQQOL TASVIRIGA BOG'LIQ HOLDA UNING UCHTA KO'RINISHINI YASASH.

### R e j a :

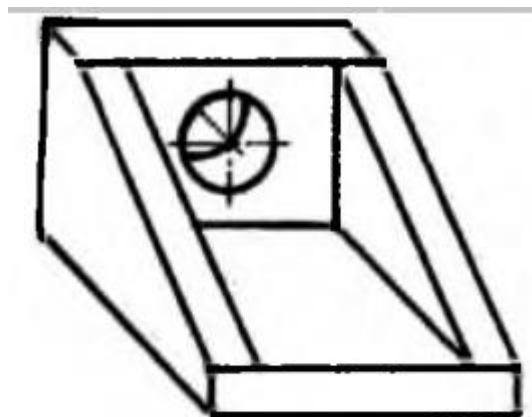
1. Buyumni proyeksiyalar tekisliklariga proyeksiyalash
2. Asosiy ko'rinishlar (O 'zD St 2.305:2003)
3. Qo'shimcha ko'rinishlar.
4. Mahalliy ko'rinishlar.

Ba'zi detallar o'zining konstruksiyasi soda bo'lishiga qaramay ikkita proyeksiyada tasvirlanishi talab qilinadi. Masalan, model (detal) gorizontal proyeksiyalar tekisligi H ga konturi to'g'ri to'rtburchak, V ga o'zining frontal konturi bo'yicha proyeksiyalanadi. Modelni olib qo'yib, H tekisligini pastga x o'qning ostiga V tekislik bilan bitta tekislik hosil qilinsa, epyur, ya'ni tekis chizma hosil bo'ladi (2 . 1.1 - chizma,a,b). Proyeksiyalarni bog'lovchi yordamchi chiziqlar va tekisliklarni chegaralovchi chiziqlar ham standartga muvofiq tasvirlanmasliklari mumkin (2 . 1.1 - chizma,c).



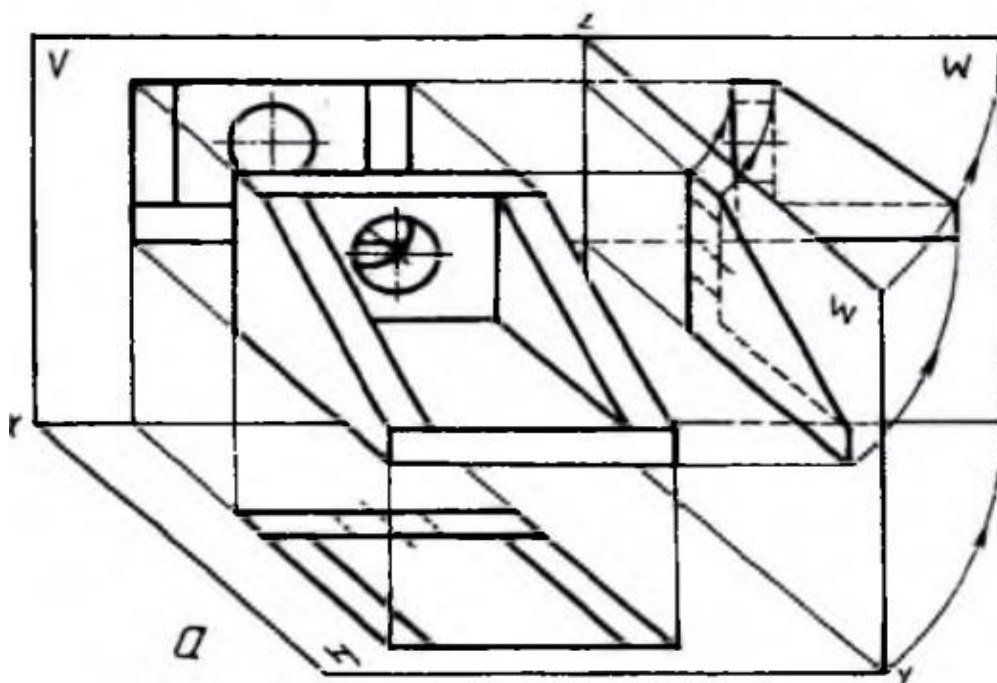
2.1.1 –chizma

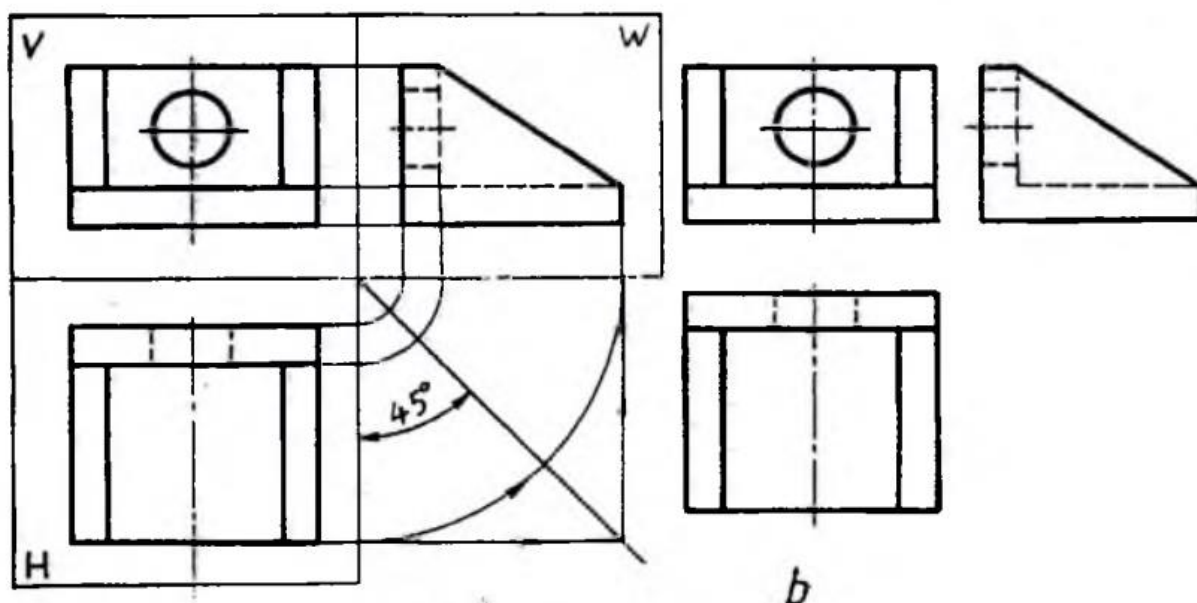
Taxnikada shunday detallar mavjudki, ularni uchta va undan ortiq proyeksiyalarda tasvirlashga to'g'ri keladi. Masalan, 2.1.2 -chizmada tasvirlangan detal olinsa, uning tuzilishi ancha murakkab, orqa devorini silindr teshib o'tgan bo'lib, ikki tomonida og'ma devorlari mavjud.



2.1.2 –chizma

Bu devorlarning shakli faqat yonidan aniq ko'rinadi. Shuning uchun ham uni uchinchi tekislikka proyeksiyalashga to'g'ri keladi. Bundan tashqari detaining umumiy shaklini, uning ostki va yon yoqlarining shakllarini profil proyeksiyada tasvirlashga to'g'ri keladi. Detalni uchta proyeksiyalar tekisliklari H,V va W ga proyeksiyalash jarayoni 2.1.3 -chizma, a da to'liq ko'rsatilgan. Endi, H ni pastga, W ni o'nga aylantirib tekis chizma hosil qilingandan keyin uchala tekislik bitta tekislikka keltiriladi. Bu yerda detaining uchta proyeksiyasi 2.1.3 -chizma, b dagidek ko'rinshga o'tganidagina u haqiqiy kompleks chizmaga aylanadi.



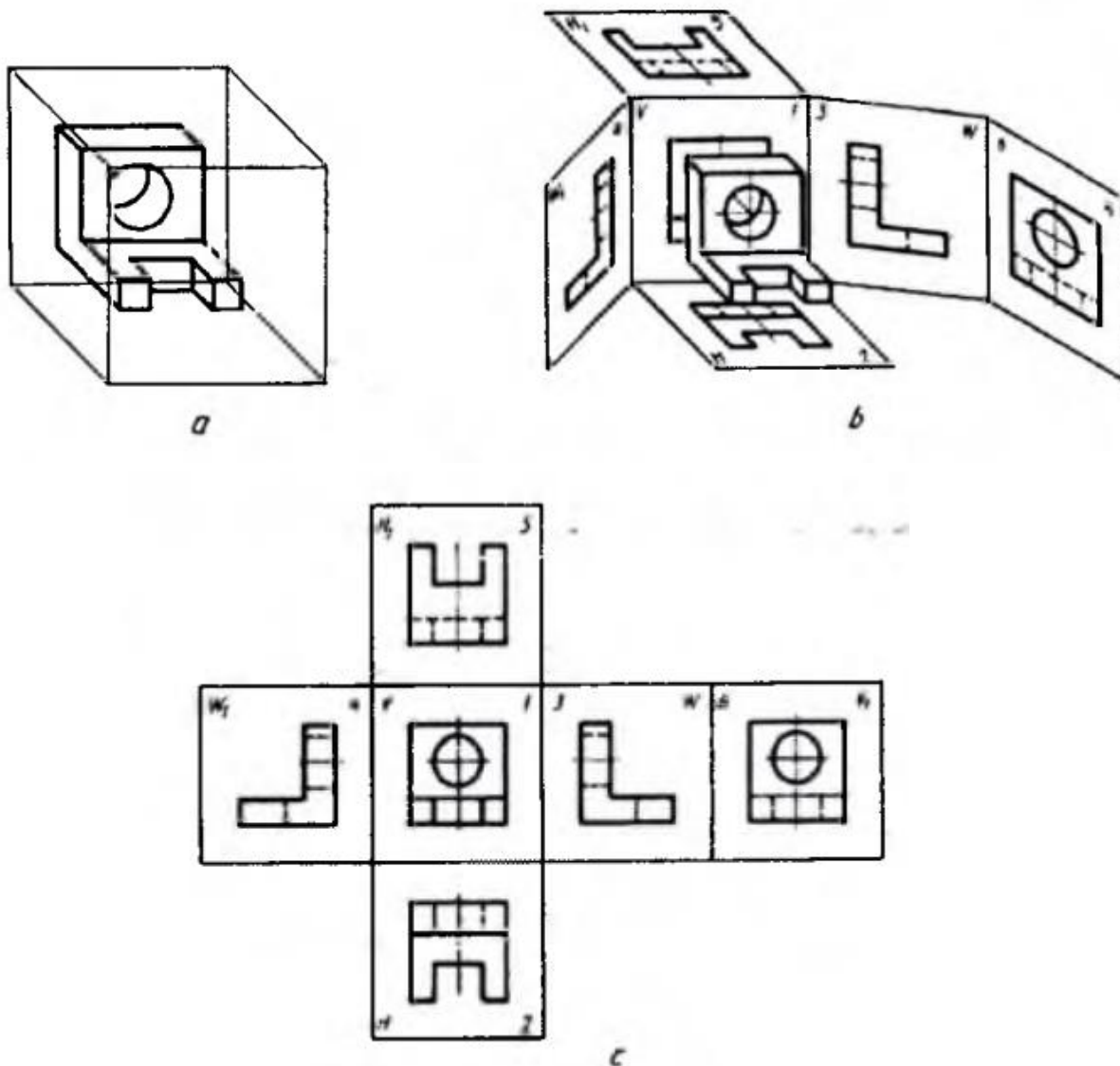


2.1.3 –chizma

## 2. Asosiy ko'rinishlar (O 'zD St 2.305:2003)

Chizmachilikda detaining shaklini to'liq ko'rsatish maqsadida turli ko'rinishlaridan foydalaniladi. Ko'rinish deganda detaining kuzatuvchiga nisbatan ko'rinib turgan tomonining proyeksiyalar tekisligidagi tasviri tushuniladi. Ular asosiy, qo'shmcha va mahaliy ko'rinishlarga bo'linadi.

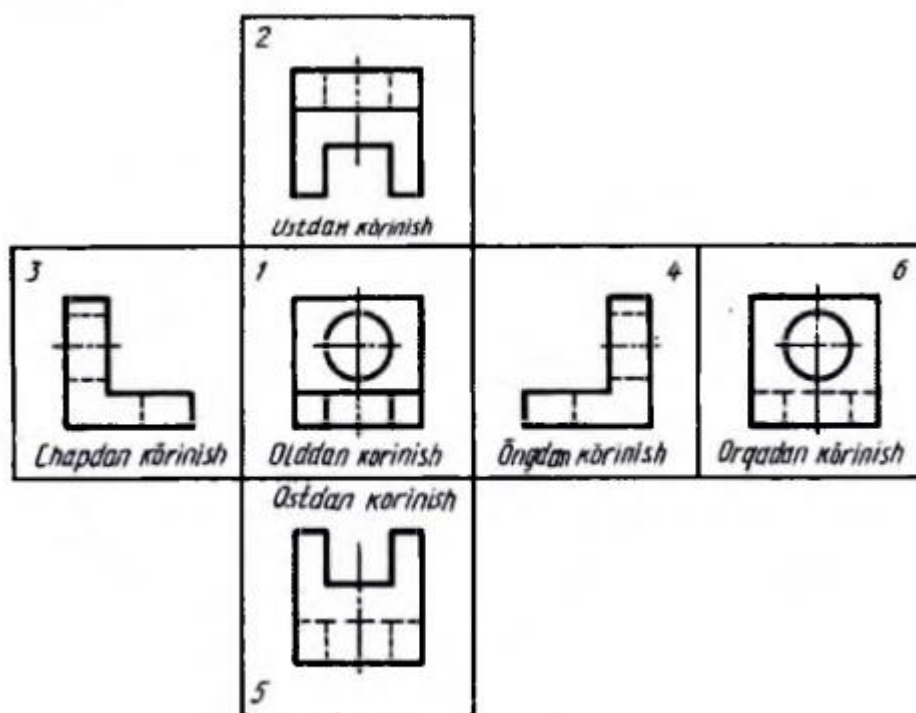
**1. Asosiy ko'rinishlar.** Kubning ichiga joylashgan modelning kub tomonlaridagi oltita tasviri asosiy ko'rinishlar deyiladi. Modelning tasviri kub tomonlariga 2.2.1— chizma, a da ko'rsatilgan yo'nalishlar bo'yicha proyeksiyalanadi. Kub tomonlarida modelning oldidan, ustidan, chap yondan, o'ng yondan, pastdan (ostdan) va orqadan ko'rinishlari tasvirlanadi (2.2.1-chizma, b). So'ngra kub tomonlarining yoyilmasi tekislikka 2.2.1-chizma, c dagidek tartibda joylashtiriladi. Kub yoqlarini chegaralovchi chiziqlar o'chirilib tashlanadi va tasvirlar 2.2.1 -chizma, d dagi kabi ko'rinishga ega bo'ladi. Bu asosiy ko'rinishlardan frontal V tekislikdagi ko'rinishi bosh ko'rinish deb ataladi. Shuning uchun ham detalni bu tekislikka nisbatan shunday joylashtirish kerakki, undagi ko'rinish bo'yicha detaining shakli va o'lchamlari to'g'risidagi ko'proq va aniqroq tasavvur qilishga imkon yaratilsin.



### 2.2.1 –chizma

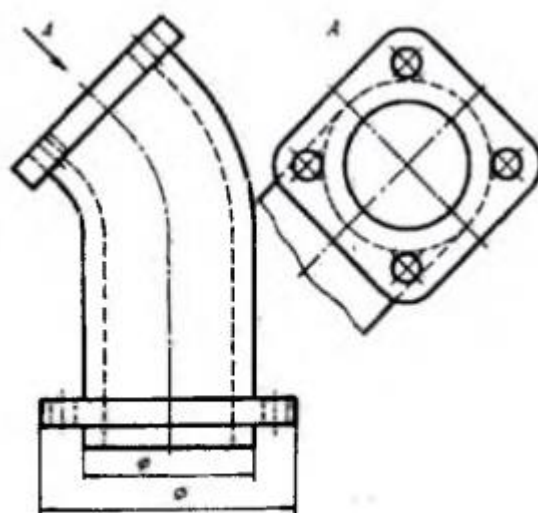
Detalni chizmasi chizilayotganda ko'rinishlar soni kam bo'lishiga, lekin unda detal to'g'risida to'la ma'lumot beradigan bo'lishiga harakat qilinadi. Bunda standartlarda belgilangan shartli belgilar, soddalashtirishlar va yozuvlardan to'la foydalanish talab etiladi.

Ba'zi xorijiy mamlakatlarda talabga ko'ra ko'rinishlar 2.2.2-chizmadagidek joylashtiriladi. Bu yerda proyeksiyalar tekisligi shaffof, ya'ni nurni o'tkazadi deb faraz qilinadi. Shunga binoan proyeksiyalar tekisligi kuzatuvchi bilan proyeksiyalanuvchi buyum orasida joylashadi. Demak, kub ichida joylashgan buyum nuqtalari orqali proyeksiyalar tekisligini kesib o'tib, kuzativchi tomon yo'nalgan bo'ladi. Shuningdek, chapdan o'ngdan ko'rinishlar ham bir-biri bilan o'z joylarini almashtirgan bo'ladi. Faqat bosh va ortdan ko'rinishlar o'z o'rinlarini saqlab qoladi. Bunday tasvirlash "E" tizimga mos hisoblanadi.



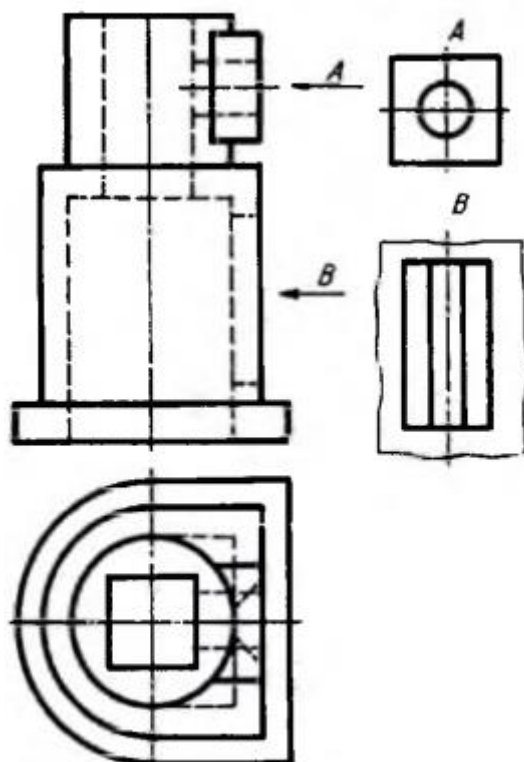
2.2.2 –chizma

**2. Qo'shmcha va mahalliy ko'rinishlar.** Agar buyum (detal) sirtining biror qismini oltita asosiy ko'rinishining hech qaysisida to'g'ri tasvirlashning iloji bo'lmasa, detaining o'sha ko'rinishi asosiy ko'rinishlarga parallel bo'lmagan yangi qo'shmcha tekislikda bajariladi va bu qo'shimcha ko'rinish deyiladi (2.2.3 -chizma). Qo'shimcha ko'rinish chizmada ma'lum yozuv bilan belgilanadi. Bunday tasvir chizmaning bo'sh joyiga chiziladi.



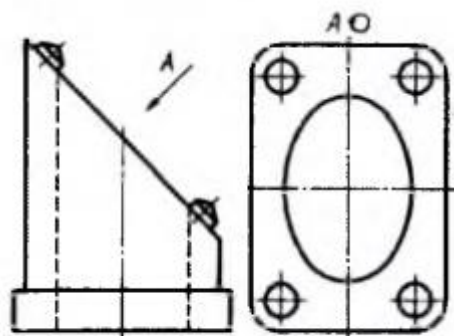
2.2.3 -chizma

Agar detal sirtidagi tor (kichik) qismigina chegaralanib olinsa, bunday tasvir mahalliy ko‘rinish deyiladi (2.2.4 -chizmadagi A va B ko‘rinishlar). Mahalliy ko‘rinish mumkin qadar kichik chegaralanishi kerak. Agar detaining qismi faqat konturi bo‘yicha ko‘rsatilib, uning orasida joylashgan detal sirti bo‘lagi tasvirlanmasa, bu tasvir ham mahalliy ko‘rinish hisoblanadi (2.2.4 -chizmadagi A ko‘rinish).



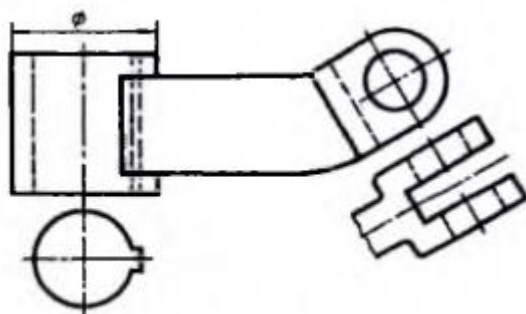
2.2.4 –chizma

Qo'shimcha va mahalliy ko'rinishalar qulay holatga burib tasvirlanishi mumkin. Lekin detaining bosh ko'rinishidagi qabul qilingan vaziyat o'zgarmasligi lozim. Bunday hollarda ko'rinishga buringaniikni ko'rsatuvchi belgi qo'yi!adi (2.2.5 - chizma).



2.2.5 -chizma

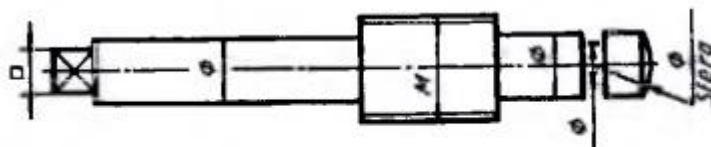
Ba'zi hollarda qo'shimcha ko'rinish yozuvsiz va yo'nalishsiz ham tasvirlanishi mumkin (2.2.6-chizma).



2.2.6 -chizma

Agar chizmada asosiy ko'rinishlar bosh ko'rinishga nisbatan, y a'n i mos joylashtirilmagan bo'lsa, ular chizmada zarur yozuv va y o 'nalishlar bilan ta'minlanishi lozim (2.2.4,5 -chizma).

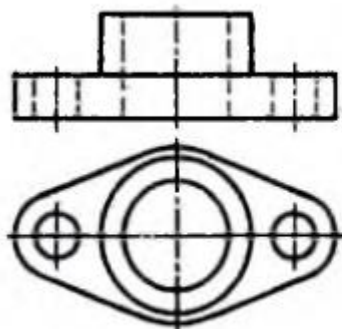
Chizmalarda ko'rinishlarni mumkin qadar kam bo'lishishiga erishish uchun turli shartli belgilardan foydalaniladi. Masalan, ventilning shpindeli bitta asosiy bosh ko'rinishda chizilib, undagi silindrlarni diametr belgisi “ Ø ” , kvadrat prizma rezkali qismi “M”, shar “Sfera” so'zi bilan belgilansa, chizmani bimalol o 'qish mumkin (2.2.7-chizma).



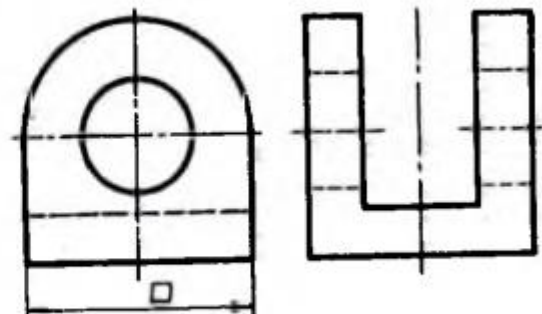
2.2.7 -chizma

**3. Bosh ko'rinish.** Chizmalarda detalni tasvirlanishi uchun eng aw al uning bosh ko'rinishi tanlanadi. Bosh ko'rinish detal to 'g 'risida eng ko'p ma'lumot berishi bilan bir qatorda uning shaklan qiyofasini imkon boricha ochib berishi lozim. Detalni iloji boricha bitta bosh ko'rinishda tasvirlashga harakat qilinadi (2.2.7 -chizma).

Agar detal bitta ko'rinishda o'qilishi qiyin bo'lsa, unga qo'shimcha qilib ustdan (2.2.8-chizma) yoki chapdan (2.2.9-chizma) ko'rinishi yohud qo'shimcha yoki mahalliy ko'rinish kiritiladi (2.2.6-chizma). Shunda ham detaining qismlarini aniqlash qiyin bo'lsa, bosh ko'rinishga nisbatan unga bog'langan holda ustdan va chapdan ko'rinishlari qo'shib tasvirlanadi.

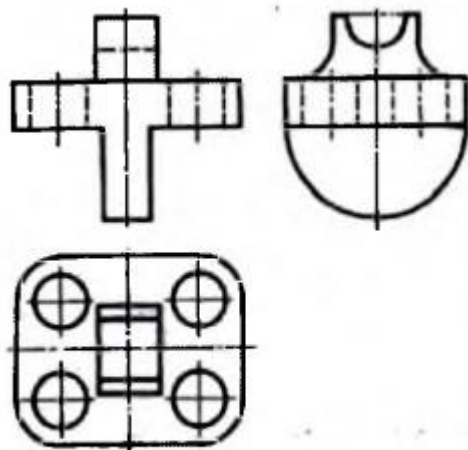


2.2.8 –chizma



2.2.9 –chizma

Detaining oʻrta qismidagi prizmatik sirtning toʻrtala burchagi yumaloqlangan, silindrik teshiklar faqat ustdan koʻrinishda aniqlanadi (2.2.10 chizma).



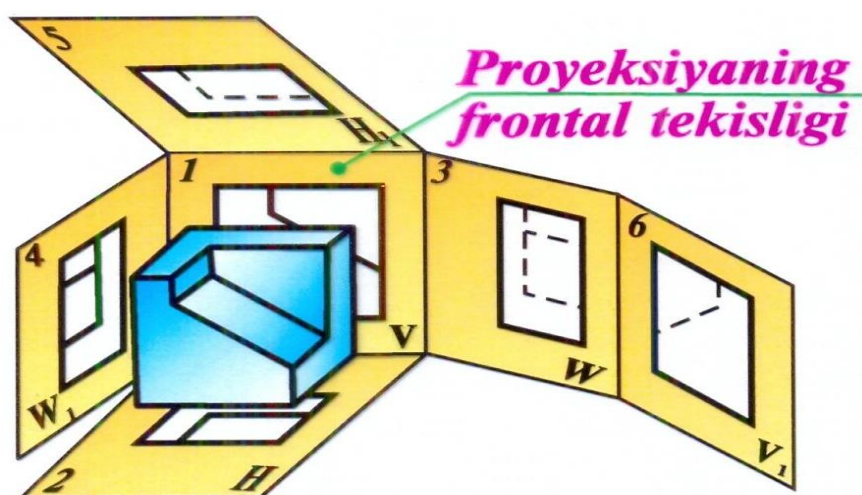
2.2.10 - chizma

Detaining ustdagi qismi oʻrtadagi prizmatik sirt bilan radius orqali ravon tutashtirilganligi va ostdagi qismi yarim silindr ekanligi faqat chapdan koʻrinishda aniqlanadi. Detaining chizmalarida koʻrinmaydigan qismlari shtrix chiziqlarida tasvirlanadi.

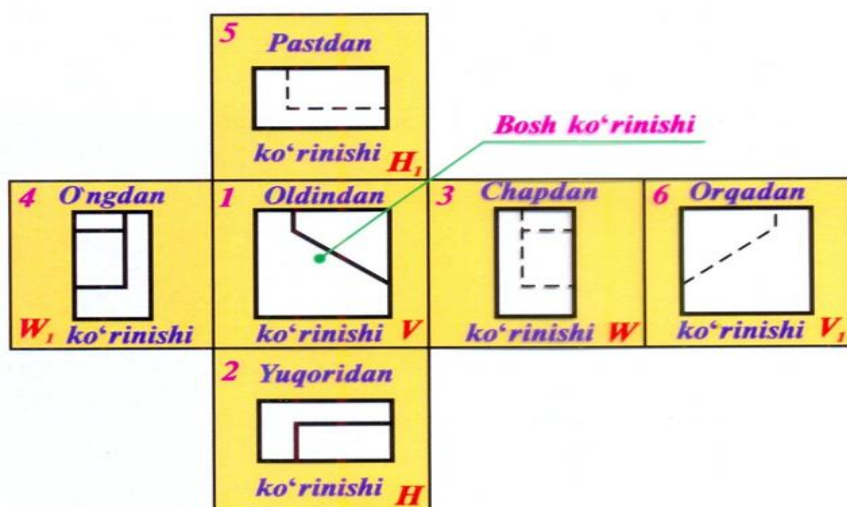
Oddiyroq detallarda koʻrinmaydigan qismlarini shtrix chiziqda tasvirlash xalaqit bermasa-da, murakkabroq detallarda koʻrinmaydigan qismlarni shtrix chiziqlarda tasvirlash chizmalarni oʻqishni ancha qiyinlashtiradi, chalkashtiradi ham. Chizmani oʻqishni osonlashtirish maqsadida, tasvirlarda qirqim va kesimlar qoʻllaniladi.

Ma`lumki, chizmada buyumning tasviri asosiy ko`rinishlar to`g`ri burchakli proyeksiyalash usuli bilan hosil qilinadi. Ba`zan buyumning uchta proyeksiyasi bilan uning shakli ichki tuzilishi haqida to`liq tasavvurga ega bola olmaymiz. Sunday hollarda 5.23-shakl, a da tasviriangan kubning oltita yoqi proyeksiyalar tekisligi deb qabul qiladi.

Buyum kub ichida qo`yiladi va har qaysi yoqqa to`g`ri burchakli proyeksiyalanadi; bunda proyeksiyalanuvchi buyum doimo kuzatuvchi bilan tegishli yoq o`rtasida deb faraz – qilinadi. Buyumning kub yoqlariga proyeksiyalab chiqqandan keyin, kub yoqlari 5.23-shakl, b da ko`rsatilgan tartibda frontal proyeksiya tekisligiga joylashtiriladi.<sup>7</sup>



2.1-shakl, a



<sup>7</sup> K. Morling "Geometric and Engineering Drawing" Elsevier Ltd. Great Britain-2010.122

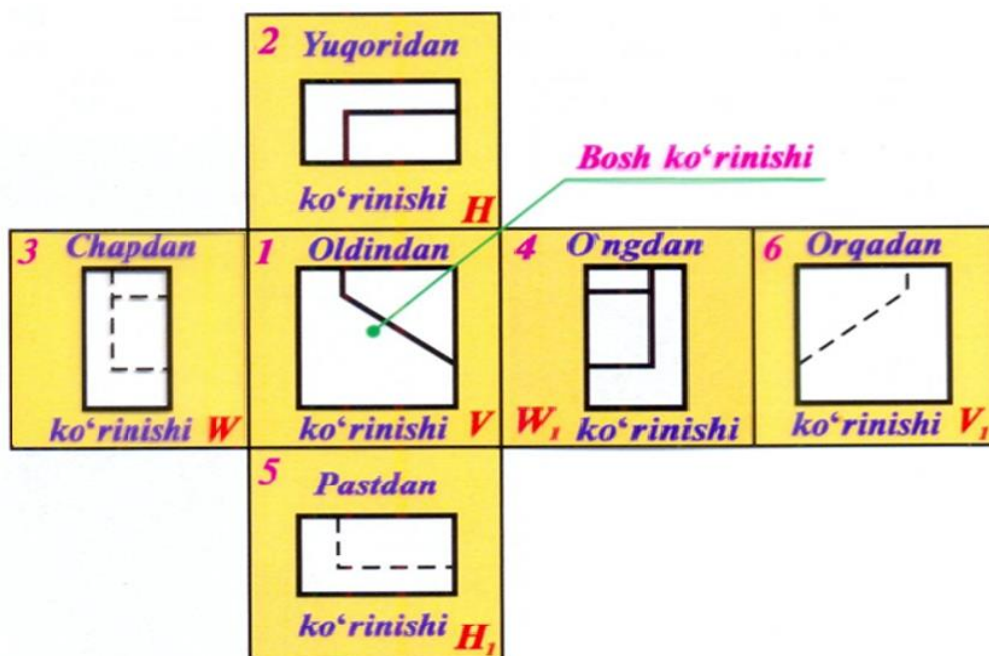
## 2.1-shakl, b

Natijada, oltita yoqda buyumning oltita tasviri (to'g'ri burchakli proyeksiyasi) hosil boladi. Bu oltita tasvirni buyumning oltita asosiy ko'rinishlari deb ataladi. Proyeksiyalash paytida buyumni frontal tekislikka nisbatan shunday joylashtirish kerakki, natijada, frontal proyeksiya buyumning shakli, ichki tuzilishi va o'lchamlari haqida aniq va to'liqroq tasavvur hosil qilishga imkon beradi.

Yuqorida aytilgan usulda chizmalar hosil qilishni «evropacha» sistemada bajarilgan chizmalar deyiladi va E sistemada bajarish MDH va ko'pgina evropa davlatlarida qabul qilingan.<sup>8</sup>

AQSH, Angliya, Gollandiya kabi davlatlarda chizmalarni «amerikacha» ya'ni A sistemada bajarish qabul qilingan. A sistemada chizmani hosil qilishda buyum shaffof kub ichida deb qaraladi. Bu holda kubning yoki (proyeksiya tekisligi) buyum bilan kuzatuvchi o'rtasida biladi. Shu sababli buyumning tasviri kubning old yoqida hosil bo'ladi, Chizmada ko'rinishlarning o'rnini E sistemaga nisbatan o'zgaradi. Masalan, ustdan ko'rinish o'rnida ostidan ko'rinish, chapdan ko'rinish o'rniga o'ngdan ko'rinish bo'ladi va hokazo (2.2-shakl).

Xalqaro tashkilotlar tomonidan bajarilgan chizmalar qaysi sistemada bajarilganligini ko'rsatish uchun chizmaning bir chekkasida kesik konus tasviri tarzida belgi qo'yish, qabul qilingan (2.3-shakl). E sistemada bajarilgan chizmalarga belgi qo'yilmaydi.<sup>9,10</sup>

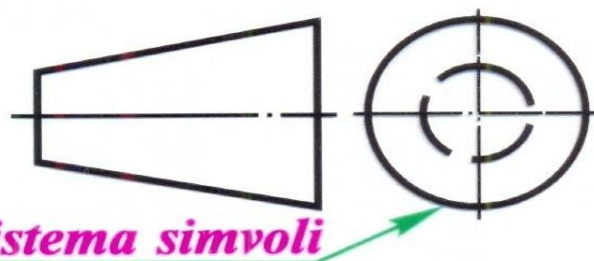


<sup>8</sup> Colin H Simmons, Dennis E Maguire "Manual of Engineering Drawing" Colin H. Simmons and Denis E. Maguire, Great Britain-2004.79

<sup>9</sup> K. Morling "Geometric and Engineering Drawing" Elsevier Ltd. Great Britain-2010.122

<sup>10</sup> Colin H Simmons, Dennis E Maguire "Manual of Engineering Drawing" Colin H. Simmons and Denis E. Maguire, Great Britain-2004.70

2.2-shakl



2.3-shakl

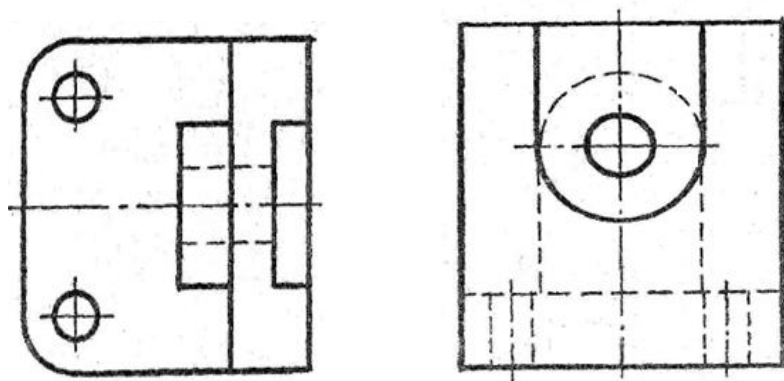
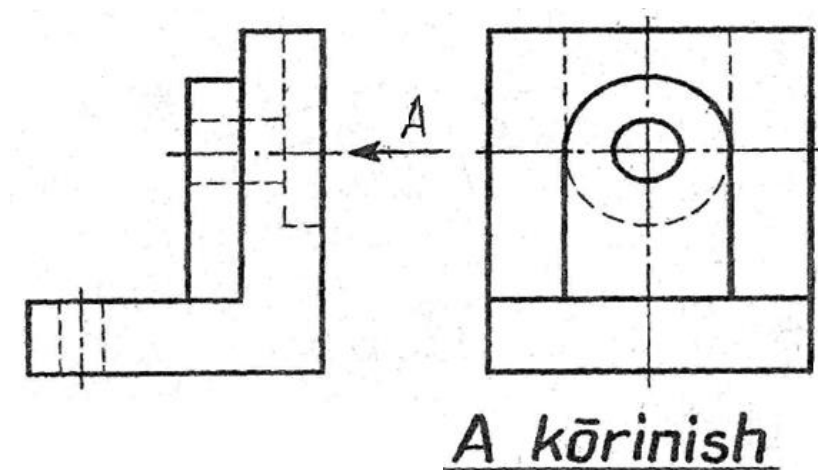
\Kompyutyerda grafik tasvir (chizma)larni hosil qilish A sistemaga asoslangan. Kompyutyerda grafik tasvirlarni hosil qilish «Kompyuter grafikasi» fanini o`qitishda batafsil o`rganiladi.

Demak, asosiy ko`rinishlar oltita bo`lib ular quyidagicha nomlanadi: 1-oldan ko`rinish,, 2-ustdan ko`rinish, 3-chapdan ko`rinish, 4-o`ngdan ko`rinish, 5-ostdan ko`rinish, 6-orqadan ko`rinish (2.1-shakl, b).

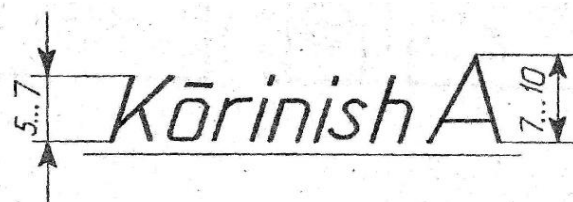
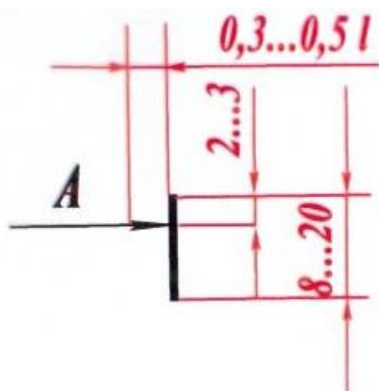
Chizmada ko`rinishlar sonini kamaytirish maqsadida ko`rinishlarda buyumnmg ko`rinmaydigan qismlari shtrix chiziqlar bilan chiziladi.

Chizmada asosiy ko`rinishlar proyeksion bog`lanishda bo`lsa, u holda ko`rinish nomi yozib ko`rsatilmaydi. Chizma qog`ozidan unumli foydalanish maqsadida ko`rinishlarni o`zaro proyeksion bog`lanishda chizmaslikka ham ruxsat etiladi, u holda ko`rinish ustida uning nomi (A ko`rinish) yozib ko`rsatiladi va osti chiziladi, Ko`rinish yo`nalishi strelka bilan ko`rsatiladi (2.4-shakl). Chizmada strelka va yozuvlar o`lchamlar asosida bajariladi.<sup>11</sup>

<sup>11</sup> K. Morling “Geometric and Engineering Drawing” Elsevier Ltd. Great Britain-2010.123

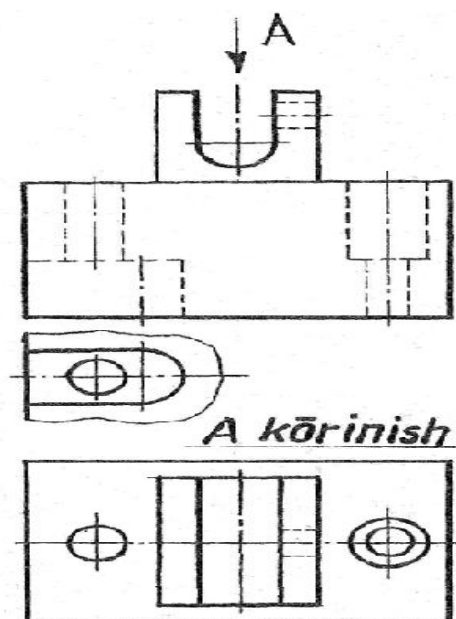


2.4-shakl



2.5-shakl

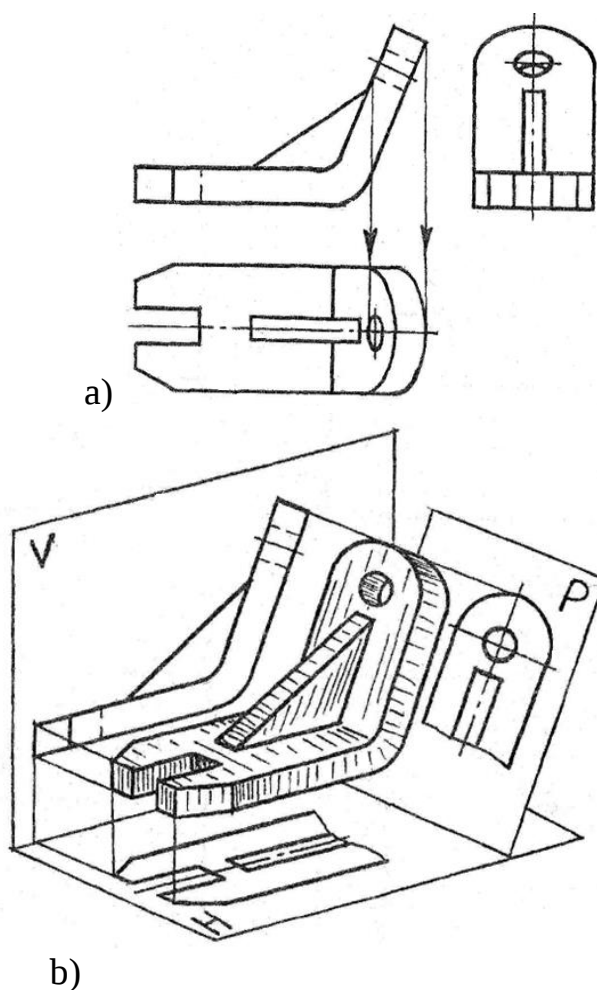
Asosiy ko`rinish biror tasvir bilan ajratib chizilgan bo`lsa, u holda ko`rinish ustiga uning nomi yozib ko`rsatiladi (2.6-shakl). Bu yozuvlarning o`lchamlari chizma yozuvi o`lchamlaridan katta bolishi kerak.



2.6-shakl

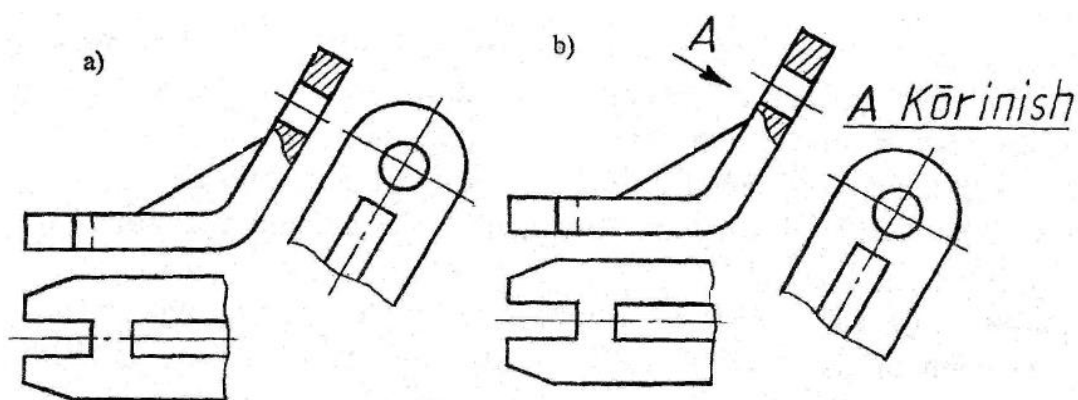
Qo`shimcha ko`rinish. Agar buyum sirtidagi bir qismning shakli va o`lchamlarini ko`rinishlarning birortasida ham aniq ko`rsatish mumkin bo`lmasa, u holda bu qism alohida tanlab olingan tekislikda bajariladi va u qo`shimcha ko`rinish deb yuritiladi. Qo`shimcha ko`rinish buyum sirtini chegaralovchi tekislikka parallel qilib olinadi va chizma tekisligiga joylashtirib chiziladi.

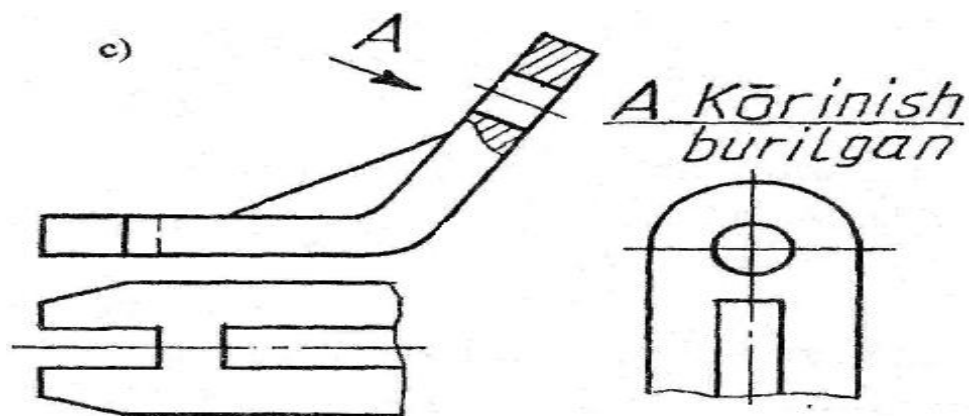
2.7-shaklda berilgan detal qiya qismga ega. Uning qiya qismidagi silindr aylanasi ustidan va chapdan ko`rinishlarda o`zgarib eilips shaklida proyeksiyalangan (2.7-shakl, a). Shu sababli detal qismiga parallel qilib, qo`shimcha R tekislik olinadi, qiya qismi o`sha tekislikka proyeksiyalanadi va chizmada ioylashtiriladi (2.7-shakl, b).



2.7-shakl

Agar qo`shimcha ko`rinish proyeksion bog`lanishda bo`lsa, unda «ko`rinish» so`zi yozib ko`rsatilmaydi (2.8-shakl, a), Aks-holda qo`shimcha ko`rinish chizmada A ko`rinish tarzida yozib ko`rsatiladi (2.8-shakl, b). Zarur bo`lganda qo`shimcha ko`rinishni burib ko`rsatishga ruxsat etiladi. U holda «ko`rinish» so`zi yonida yoki ostida «burilgan» so`zi qo`shib yoziladi (2.8-shakl, c).

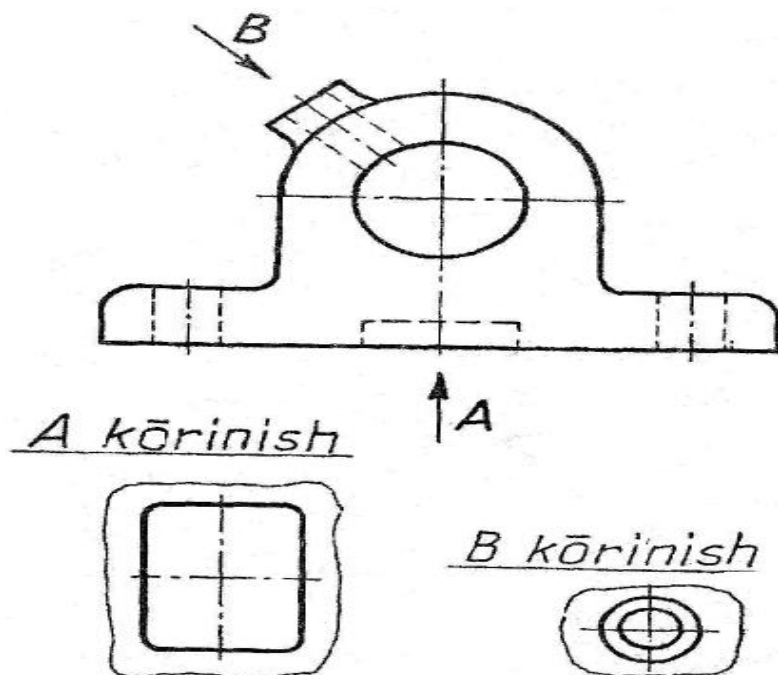




2.8-shakl

**Mahalliy ko`rinish.** Buyum sirtining ayrim tor joyini chegaralab» bajarilgan tasvir mahalliy ko`rinish deyiladi. Mahalliy ko`rinish sirtning biror tomoni ko`rinishini to`liq chizishga zarurat bo`lmaganda, uning kerakli joyi tasvirini chizishda qo`llaniladi.

2.9-shaklda buyumning ikkita joyi ko`rinishi ko`rsatilgan. Qo`shimcha ko`rinishdagi kabi bu yyerda shartli ko`rinishlar strelka va «A ko`rinish» va «B ko`rinish» yozuvlar bilan ko`rsatiladi.

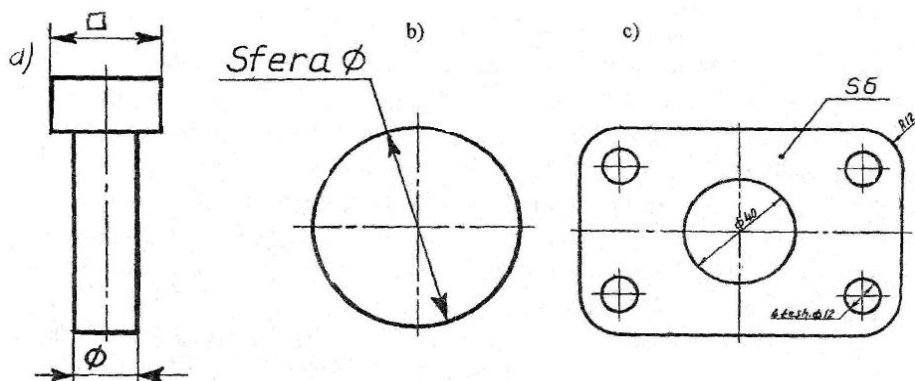


2.9-shakl

Chizmada «bir nechta qo`shimcha yoki mahalliy ko`rinishlar bolsa, harflar bilan belgilash alifbo tartibida tanlanadi va harflar takrorlanmaydi. Yozuvlar chizmaning asosiy yozuviga parallel vaziyatda tasvirning ustida qo`yiladi.

Chizmalar chizishda ko`rinishlar sonini mumkin qadar kam bo`lishiga erishishga harakat qilinadi. Bu borada davlat standartlarida ko`rsatilgan ba`zi bir shartliklardan foydalanish chizmada ko`rinishlar sonini kamaytirishga yordam beradi. Masalan,  $\phi$  (diametr) va  $\square$  (kvadrat), S (qalinlik) va R (radius) belgilardan keng foydalanish zarur.

2.10-shakl da bitta ko`rinishi bilan berilgan buyumlarning birinchisi yuqori qismi muntazam to`rtburchak prizma, pastki qismi silindrdan iborat zagatofka (a); ikkinchisi (sfera) (b) va uchinchisi qalinligi 6mm bo`lgan diametri 40mm balandligi 12mm beshta teshikdan iborat va to`rtala uchi radiusli yoy bilan yumoloqlangan yupqa plastinka (c) ekanligini darhol payqab olish mumkin.



2.10-shakl

Chizmachilik amaliyotida chizmalar chizganda ba`zi detallarning ayrim qismlarining shaklini tashqi ko`rinishiga ko`ra aniqlab bo`lmaydi. Ba`zan Detalning ikkita hatto uchta ko`rinishi ham to`liq barcha elementlari shaklini aniqlash uchun yordam bermaydi, aksincha bunday hollarda ayrim ko`rinishlarda ko`p ko`rinmaydigan sh`trix kontur chiziqlar hosil bo`lib, chizma o`qib bo`lmaydigan darajaga keladi.

### Nazorat savollari

1. O`zDST 2.305-97 ga asosan asosiy ko`rinishlar nechta qabul qilingan?
2. Qanday holatlarda qo`shimcha ko`rinishlardan foydalaniladi?
3. Mahalliy ko`rinish haqida nimani bilasiz?
4. Qaysi sistemada bajarilgan chizmalarga belgi qo`yiladi?
5. Kompyutyerda grafik tasvir (chizma)larni hosil qilish qaysi sistemaga asoslangan?
6. Asosiy ko`rinishlarni nomlari bilan sanab bering.
7. Chizmada ko`rinishlar sonini kamaytirish maqsadida qanday yo`l tutishgan?
8. Chizmada asosiy ko`rinishlarni qachon nomi yozib ko`rsatilmaydi?
9. Ko`rinish yo`nalishi nima bilan ko`rsatiladi?
10. Qo`shimcha ko`rinish qanday joylashtirib chiziladi?
11. Mahalliy ko`rinish qachon qo`llaniladi?

### Adabiyotlar ro`yxati:

1.H.A.Shokirova, O.A.Ortiqov "Chizma geometriya" T.: "Ta'lim nashryoti, 2021.

- 2.A.A. Karimov, “Chizma geometriya” Toshkent – 2021.
3. X.Rixsibayeva, M.Xalimov, U.Rixsiboyev, Ch. Shokirova Muhandislik va kompyuter grafikasi” Toshkent – 2021.
4. D.F.Kucharova, U.T.Rixsiboyev, Ch.T.Shakirova, X.M. Rixsibayeva “Chizma geometriya va muhandislik grafikasi” Toshkent – 2021.
- 5.S.Saydalliyev “Chizma geometriya va muhandislik grafikasi” Toshkent 2017.y
6. Sh.Murodov, L.Xakimov, A.Xolmurzayev, M.Jumayev, A.To‘xtayev “Chizma geometriya” Oliy texnika o‘quv yurtlari uchun darslik. Toshkent, 2005.
7. E.I.R o‘ziyev, A.O.Ashurboyev. Muhandislik grafikasini o‘qitish mctodikasi. —T.: «Fan va texnologiya», 2010,

## **8- MA'RUZA. «AKSONOMETRIK PROYEKSIYALAR». QIYSHIQ BURCHAKLI VA TO'G'RI BURCHAKLI AKSONOMETRIK PROYEKSIYALAR. IZLAR BURCHAGI VAUNGA TEGISHLI AKSONOMETRIK PROYEKSIYALAR VA TEOREMLAR.**

(Aksonometrik proyeksiyalarning standart turlari. Aksonometrik proyeksiyada aylananing umumiy va xususiy vaziyatlari).

### **Reja**

- 1. Aksonometrik proeksiyalar haqida umumiy ma'lumotlar.**
- 2. To'g'ri burchakli aksonometrik**
- 3. To'g'ri burchakli dimetrik proeksiyalar.**
- 4. Qiyshiq burchakli izometrik proeksilar.**
- 5. Qiyshiq burchakli dimetrik proeksilar.**
- 6. Izometrik proeksiyalarda o'tish chizig' proeksiyalar.**
- 7. To'g'ri burchakli izometrik proeksiyalar ini yasash.**

### **Umumiy ma'lumotlar.**

Detallarni yaxshiroq tasavvur qilish uchun uning kompleks chizmasi bilan birga qo'shimcha vosita sifatida aksonometriyasi beriladi. Aksonometrik proeksiya deb detalning u tegishli bo'lgan kordinata o'qlari bilan birga parallel nurlar yordamida bitta aksonometrik tekislikda proeksiyalangan tasvirga aytiladi. Aksonometriya grekcha so'z bo'lib, akson-o'q, metro-o'lchayman, ya'ni "o'qlar bo'yicha o'lchash" degan ma'noni anglatadi.

Aksonometriyani tushintirish uchun fazoning birinchi oktantida joylashgan A nuqta va uninga,  $a'$ ,  $a''$  proeksiyalarni kordinata o'qlari bilan birgalikda S yo'nalishda P tekislikka proeksiyalasak aksonometrik tasvir hosil bo'ladi. Bu erda P tekislik aksonometrik proeksiyalar tekisligi  $O_1$  proeksiya aksonometrik o'qlarning boshi o'qlarning P tekislikda  $O_1X_1$ ,  $O_1Y_1$ ,  $O_1Z_1$  proeksiyalari esa aksonometrik o'qlar debataladi. A nuqtaning P tekislikdagi A1 tasviri nuqtaning aksonometriyasi  $a_1$ ,  $a_1^1$ ,  $a_1^{11}$  proeksiyalar esa A nuqtaning ikkilamchi proeksiyasi deyiladi. A nuqtaning fazodagi vaziyatini uning faqat aksonometrik A1 proeksiyasi bilangina aniqlab bo'lmaydi, buning uchun nuqtaning ikkilamchi proeksiyalaridan loqal bittasi bo'lishi kerak. OX, OY, OZ o'qlarning har biri natural masshtab birligiga teng  $e_x$ ,  $e_y$ ,  $e_z$  kesmalarni o'lchab qo'yib uni S yo'nalishida P tekislikka proeksiyalasak  $E_{x1}$ ,  $E_{y1}$ ,  $E_{z1}$  tarzida tasvirlanadi. Bu kesmalar aksonometrik masshtablar deyiladi.<sup>12 13</sup>

<sup>12</sup>K. Morling "Geometric and Engineering Drawing" Elsevier Ltd. Great Britain-2010.31

<sup>13</sup>Colin H Simmons, Dennis E Maguire "Manual of Engineering Drawing" Colin H. Simmons and Denis E. Maguire, Great Britain-2004.68

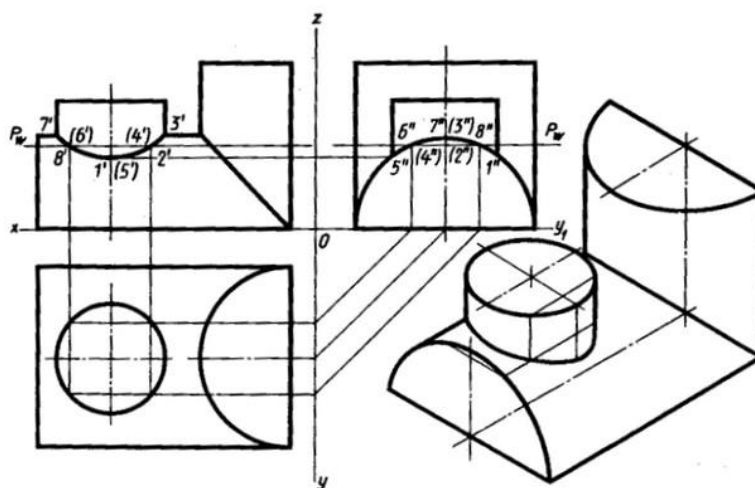
1. O'zgarish koeffesentlari o'zaro teng  $a_x=b_y=c_z$  bo'lsa izometrik proeksiyalar deyiladi.

2. Ikki o'zgarish koeffisientlari o'zaro teng uchinchisi boshqacha  $a_x=b_y \neq c_z$  ( $a_x=b_y=c_z$  yoki  $a_x \neq b_y \neq c_z$ ) bo'lsa diometrik proeksiya deyiladi.

3. O'zgarish koeffesentlari har hil  $a_x \neq b_y \neq c_z$  bo'lsa tremetrik proeksiya deyiladi.

Uch yo'nalish aksonometrik tekislikka perpendikulyar bo'lsa to'g'ri burchakli aksonometriya, agar perpendikulyar bo'lmasa qiyshiq burchakli aksonometriya deyiladi.

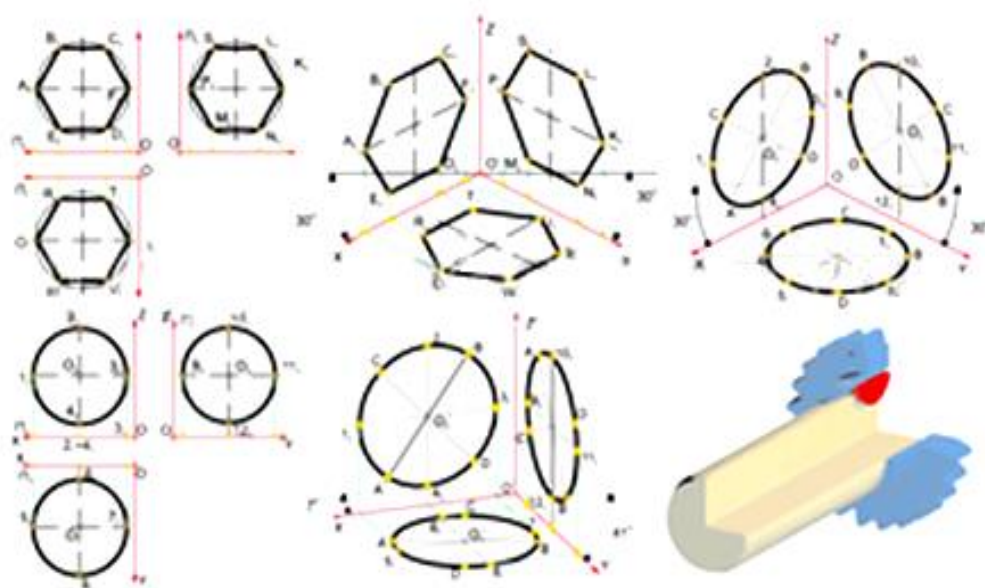
To'g'ri burchakli aksonometrik proeksiyalar. P tekislik OX; OY; OZ o'qlar bilan  $X_1, Y_1, Z_1$  nuqtalarda kesishgan deylik.  $O_1$  nuqta proeksiyalar o'qining boshi bo'lgan O nuqtaning P chiziqlar P tekislikdagi aksonometrik o'qlari ifoda qiladi.  $OO_1$  kesma P tekislikka perpendikulyar shunga ko'ra  $O_1X_1, O_1Y_1, O_1Z_1$  kesmalar uchburchaklarning katetlari bo'ladi. OA, OB, OC lar esa xosil bo'lgan to'g'riburchakli uchburchaklarning gipotenuzasi bo'ladi.



2.28-shakl

To'g'ri burchakli izometrik proyeksiyalar. Izometriya qadimgi Grek so'zi asosidan olingan bo'lib, u teng yoki bir xil degan ma'noni anglatadi. Izometrik tekislik proyeksiya tekisliklariga (X,Y,Z larga) nisbatdan bir xil qiyalanganligidan izometrik o'qlar orasidagi burchak , teng bo'lib , ular o'zaro  $120^\circ$  burchak ostida joylashadi (2.28-shakl).

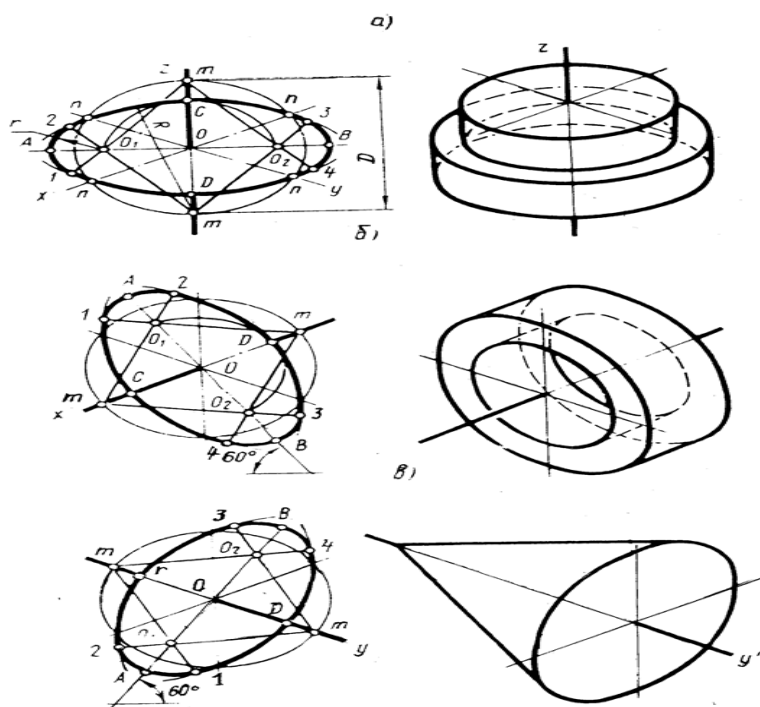
Izometrik o'qlarni amalda 2.29-shakl (a) da ko'rsatilgandek reyshina uchburchaklik ( $30^\circ, 60^\circ$  burchakli) mensibka yordamida o'tkaziladi. Shu o'qlarni sirkul yordamida ham o'tkazish mumkin (2.29-shakl)



2.29-shakl

To'g'ri burchakli izometrik proeksiyalarda o'qlar bo'yicha qo'yiladigan o'lchamlar bir hilda ya'ni 0.82 marta o'zgaradi. Lekin bu haqiqiy o'zgarish koeffesienti bo'yicha izometrik proeksiyani yasashda bir muncha hisoblar qilishga to'g'ri keladi. Shuning uchun o'qlar bo'yicha o'zgarish koeffesientlari  $a_x=b_y=c_z=1$  deb olinadi. Buni keltirilgan o'zgarish koeffesientlari deyiladi.

(2.29-shaklda) kubda aylanalarning izometrik proeksiyasi ko'rsatilgan. Izometrik proeksiyalarda ellipslarni chizishni osonlashtirish uchun ellips o'rniga ovallar chiziladi



2.30-shakl

**To'g'ri burchakli dimetrik proeksiyalar.**

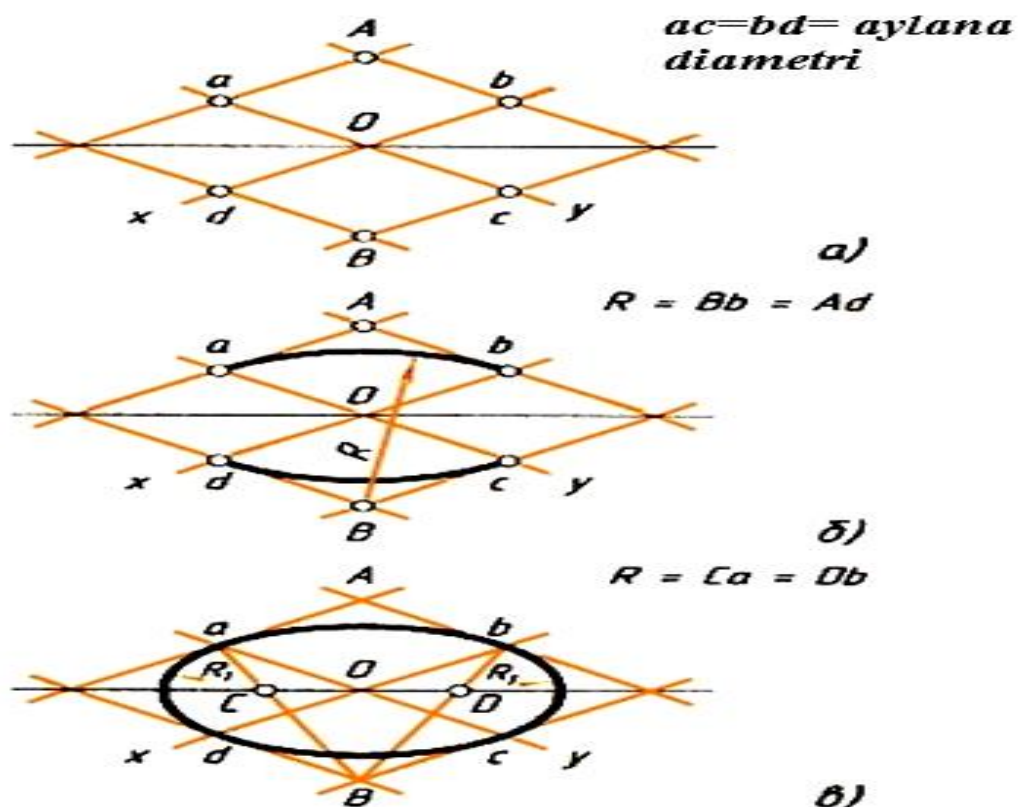
Dimetriya grekcha so'z bo'lib, di- qo'sh (ikki yoqlama), ya'ni ikki o'q bo'yicha bir xil qiymat o'lchab qo'yish degan ma'noni anglatadi. Dimetrik proyeksiyalar yasashda y o'qiga qo'yilgan o'lchamlar ikki marta qisqartirilib X va Z o'qlar bo'yicha o'lchamlar o'zqiymatida qo'yiladi. O'qlar yasalishi 2.30-shaklda ko'rsatilgan.

2.30-shaklda kubda aylanalarning izometrik proeksiyalari ko'rsatilgan. 2.30-shaklda ellipslar o'rniga ovallarning yasalishi ko'rsatilgan.

Qiyshiq burchakli izometrik proeksilar.

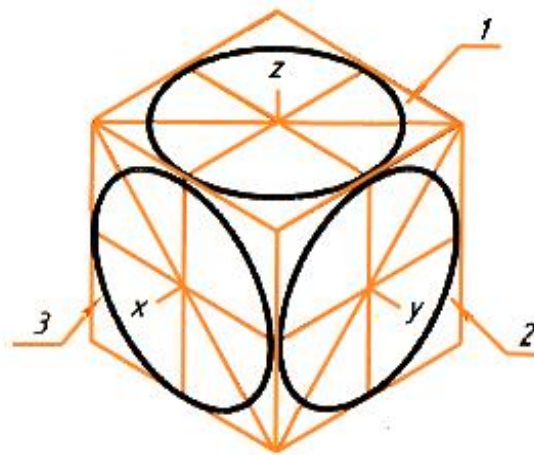
Qiyshiq burchakli izometrik proeksilar ikki turi belgilangan:

1) frontal izometrik proeksiya, 2) gorizontal izometrik proeksiya. Frontal izometrik proyeksiyalar detalning frantal ko'rinishi aksonometrik tekislikka nisbatan parallel ravishda tasvirlanadi. Bunda OX va OZ o'qlar oralig'I to'g'ri burchak ( $90^0$ ) bo'lib OY o'q gorizontalga nisbatan  $45^0$  burchak xosil qilib joylashadi.<sup>14</sup>

**Izometrik proeksiya**

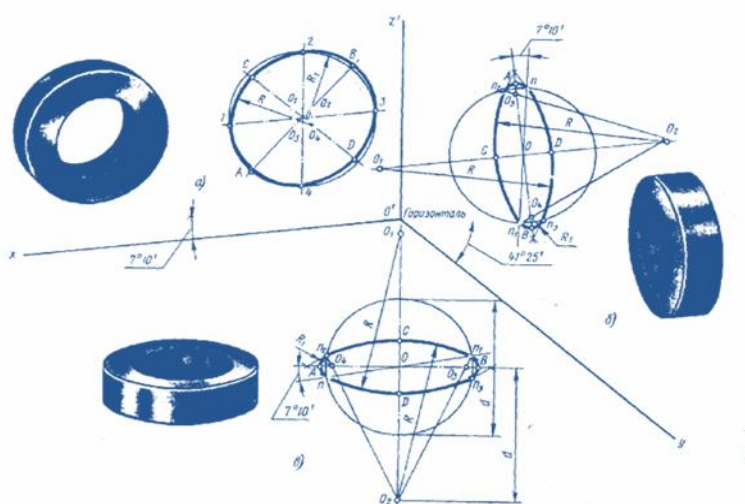
2.31-shakl

<sup>14</sup>K. Morling "Geometric and Engineering Drawing" Elsevier Ltd. Great Britain-2010.34



Lekin O'zDSt bo'yicha OY o'qini gorizontal chizig'ini  $30^0$  yoki  $60^0$  da olishga ruxsat etiladi.

2.31- shakl, a) da frantal izometrik proeksiyalarda o'qlarning joylashuvi ko'rsatilgan, 2.31-shakl, b) da aylananing qiyshiq burchakli frantal izometrik proeksiyasi ko'rsatilgan.



2.32-shakl

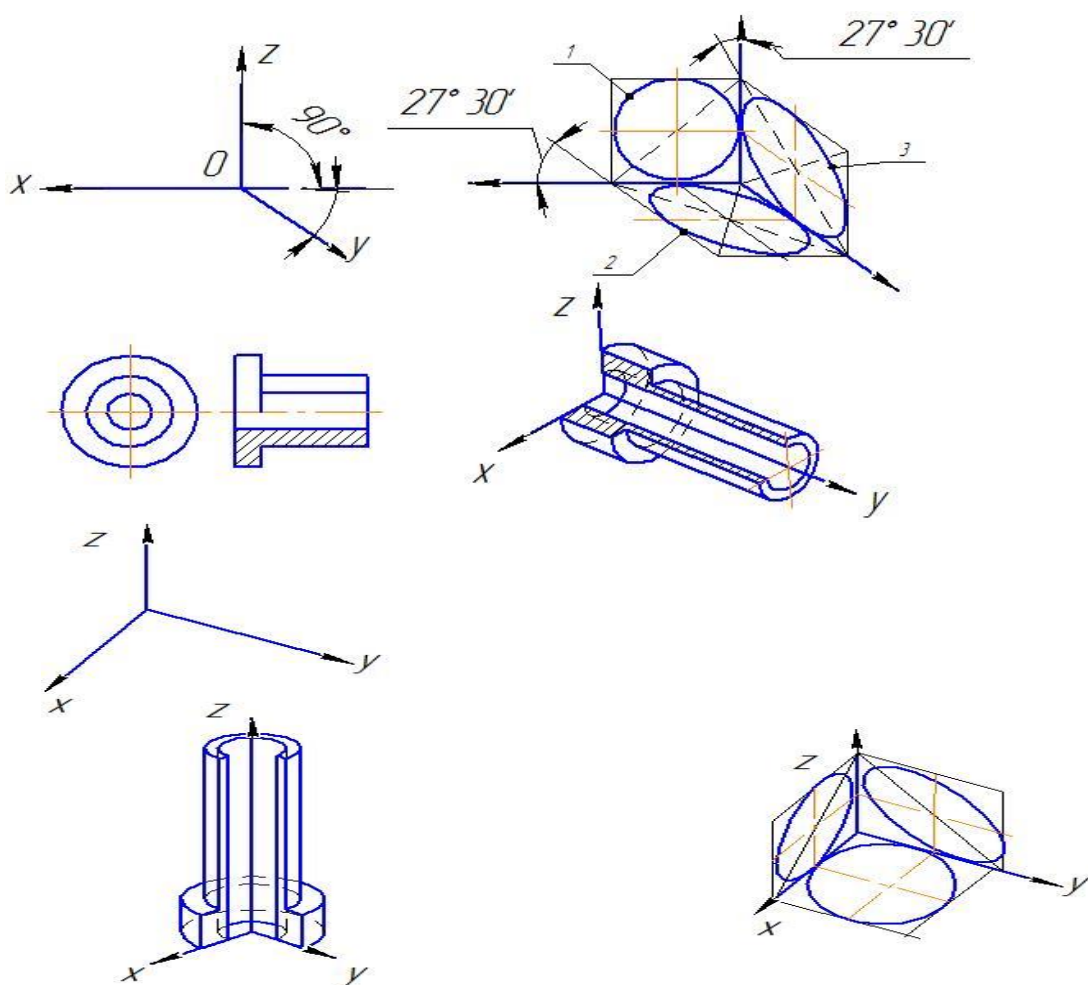
O'qlar bo'yicha o'zgarish koeffisientlari to'g'ri chiziqli izometriyadagidek  $x=y=z=1$  bo'ladi. Vtulkaning ortagonal va qiyshiq burchakli frantal izometrik proeksiyasi 12.5- shakl, b da ko'rsatilgan. Frontal proeksiyasi aylanalardan iborat bo'lgan detallarni frantal izometrik proeksiyada yasash ancha qulay.

Frantol proeksiyalar tekisligiga parallel joylashgan aylana izometrik proeksiyada aylanaligiga tasvirlanadi. Gorizontal va parallel proeksiyalar tekisliklariga parallel joylashgan aylanalar esa ellips 12.5- shaklda tasvirlanadi. Bular oval ko'rinishida tasvirlanadi. Ellips katta o'qi  $AB=1.3 d$ , kichik o'qi  $CE=0.54 d$  bo'ladi.

Gorizontal izometrik proeksiyalar ham frantol izometrik proeksiyalar kabi yasaladi. Biroq bu erda detalning gorizontal ko'rinishi aksonometriya tekisligiga

parallel tasvirlanadi. Bunda OX va OY o'qlar oralig'i to'g'ri burchakli ( $90^0$ ) bo'ladi. OY o'q gorizontalg nisbatan  $30^0$  burchakni tashkil qiladi.

Lekin O'zDSt 2.317-97 da OY o'qni gorizontalg nisbatan  $40^0$  yoki  $60^0$  olishga ruxsat etilgan bunda OX va OY o'qlarning oralig'i  $90^0$  ligiga saqlanadi. O'qlar bo'yicha o'zgarish koeffisientlari  $x=y=z=1$ . Aylanalarning gorizontali izometrik proeksiyalarda tasvirlanishi ko'rsatilgan. Bu erda aylana 2 o'z xaqiqiy kattaligiga teng frantol proeksiyalar tekisligida ellips 1 bo'lib katta o'q OZ ga nisbatan  $15^0$  ni tashkil qiladi. Bu erda o'q  $AB=1.37$  d, kichik o'q  $CE=0.37$  d bo'ladi. Profil proeksiya tekisligida ham ellips 3 chizmada tasvirlanib katta o'q OZ o'q bilan  $30^0$  burchakda joylashgan. Uning qiymati  $AB=1.22$ , kichik o'q  $CE=0.71$  bo'ladi



2.33-shakl

2.33-shakl, ж) da detalning qiyshiq burchakli gorizontali izometrik proeksiyasi ko'rsatilgan.

6.Qiyshiq burchakli (frontal) dimetrik proeksiyalar.

Ma'lumki aksonometrik tekisligi proeksiyalar tekisligiga nisbatan har qanday vaziyatda joylashishi mumkin. Bunday aksonometriyada aksonometrik

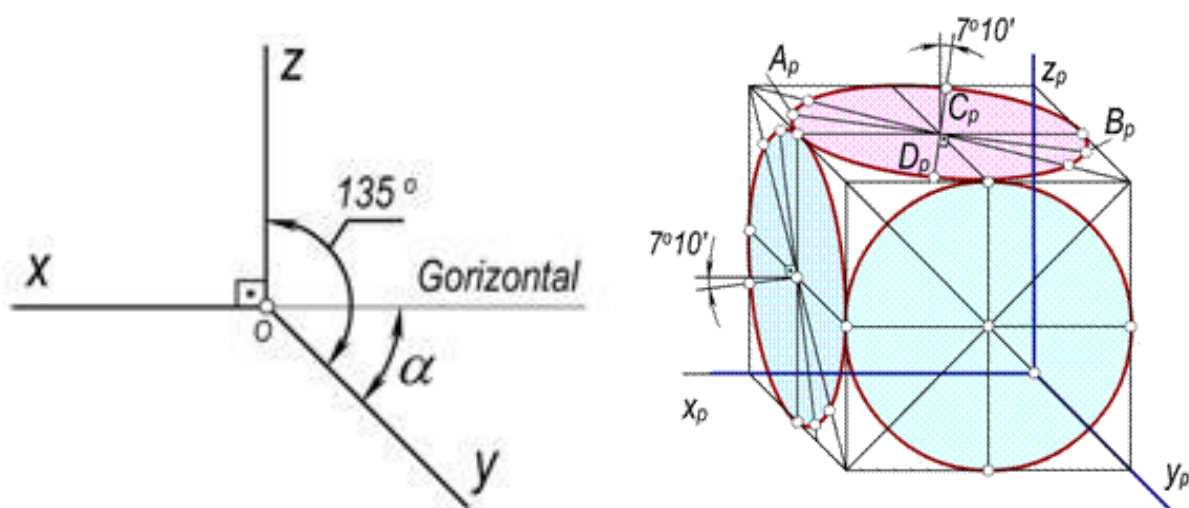
tekislik frontal proeksiyalar tekisligiga parallel joylashgan bo'ladi. Shunga ko'ra aksonometrik tekislikda  $OX$ ,  $OZ$  o'qdagi kesmalar va ular orasidagi to'g'ri burchak o'zgarmasdir.  $OY$  o'q bu tekislikka ixtiyoriy burchak ostida proeksiyalanish mumkin.  $OY$  o'q  $OX$  va  $OZ$  o'qlar orasidagi burchakni teng ikkiga bo'lib o'tadigan qilib va o'q bo'yicha o'lchab qo'yilgan qiymati  $OX$  va  $OZ$  larga nisbatan ikki marta kichik qilib olinadi.

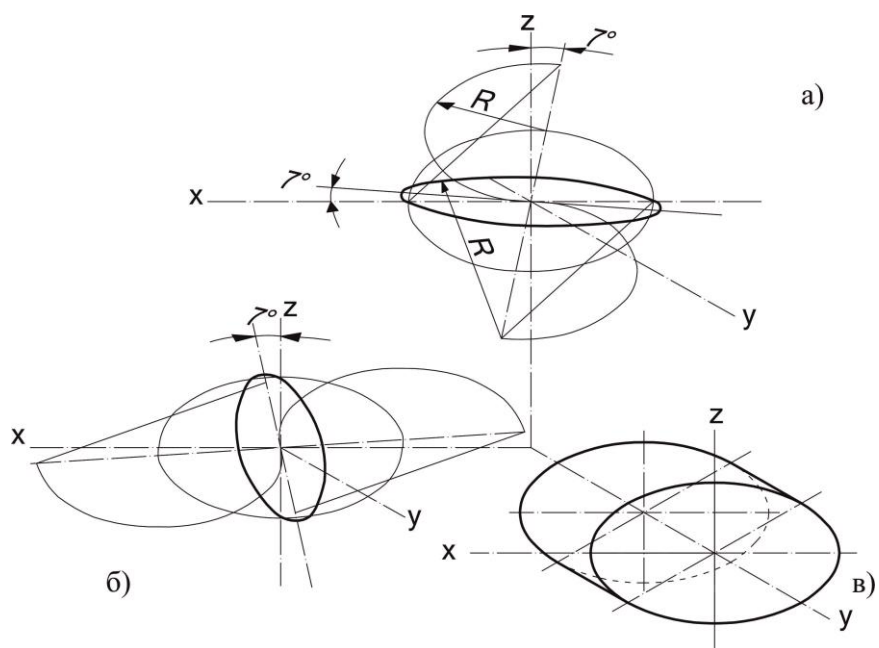
H, V va W tekisliklarga parallel joylashgan aylanalarning qiyshiq burchakli dimetrik proeksiyalari tasvirlangan.

7. Izometrik proeksiyalarda o'tish chizig'ini yasash. doiraviy silindr bilan prizmaning o'zaro kesishuv chizig'ini aksonometrik o'qlar sistemasida nutalarning kordinatalarini o'lchab qo'yish yo'li bilan yasash ko'rsatilgan.

Ikkita silindrning o'zaro kesishuvi tekisliklar usulida yasash ko'rsatilgan.

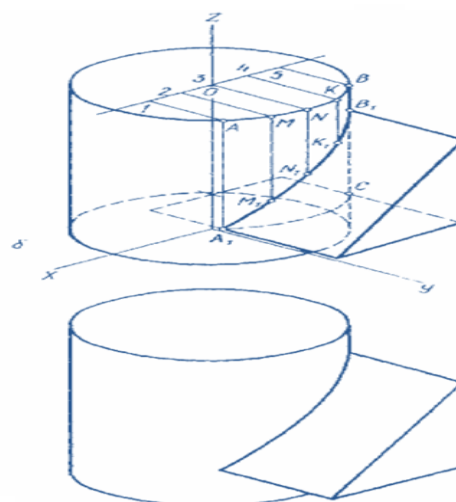
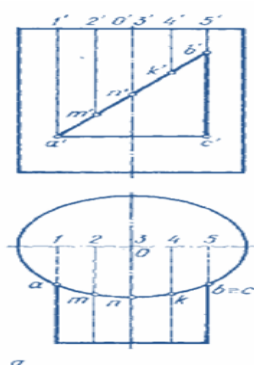
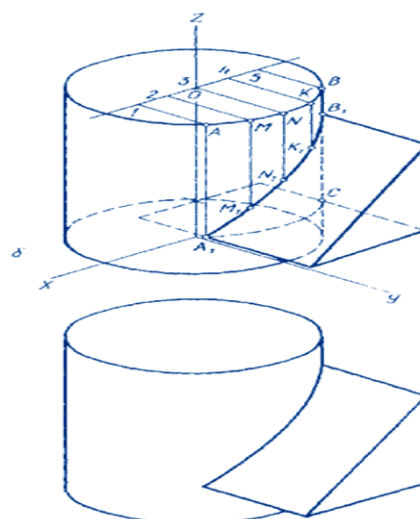
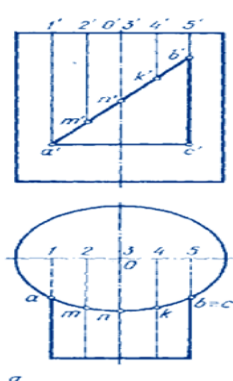
Tekisliklarga parallel joylashgan aylanalarning qiyshiq burchakli dimetrik proeksiyalari.





2.34-shakl

Doiraviy silindr bilan prizmaning o'zaro kesishuv chizig'ini aksonometrik o'qlar sistemasida nuqtalarning kordinatalarini o'lchab qo'yish yo'li bilan yasash.



### **Aksonometrik tasvirlar yasash.**

Texnika chizmalarini bajarishda detaining ortogonal proeksiyalarini tasvirlash bilan birga ularni yaxshiroq tasavur qilish uchun aksonometrik tasvirlari ham yasaladi.

Ma'lumki, aksonometrik tasvir deb, detalni unga tegishli bolgan o'qlari bilan birga biror tekislikka malum yo'nalishda proektsiyalangan tasvirga aytiladi.

Aksonometrik tekislikka nisbatan proeksiyalash yo'nalishi og'ma yoki perpenduklyar bolishi mumkin. Yo'nalishi perpenduklyar bolsa, "to'g'ri burchakli og'ma bolsa "qiyshiq burchakh" aksonometriya deyiladi. Texnikada asosan to'g'ri burchakli aksonometrik proeksiyalardan foydalaniladi.

Aksonometrik proeksiyada buyum o'z kattaligiga nisbatan malum darajada o'zgarib proeksiyalanadi va bu o'z navbatida "o'zgarish koefitsientlari" deyiladi. Aksonometrik proeksiya o'qlarining o'zgarish koefitsientlariga qarab izometrik dimetrik va trimetrik proeksiyalarga bolinadi. Mazkur grafik vazifada izometrik proeksiya yasash talab etiladi. Shu bois, to'g'ri burchakli izometrik proeksiyani qurishni ko'rib chiqamiz.

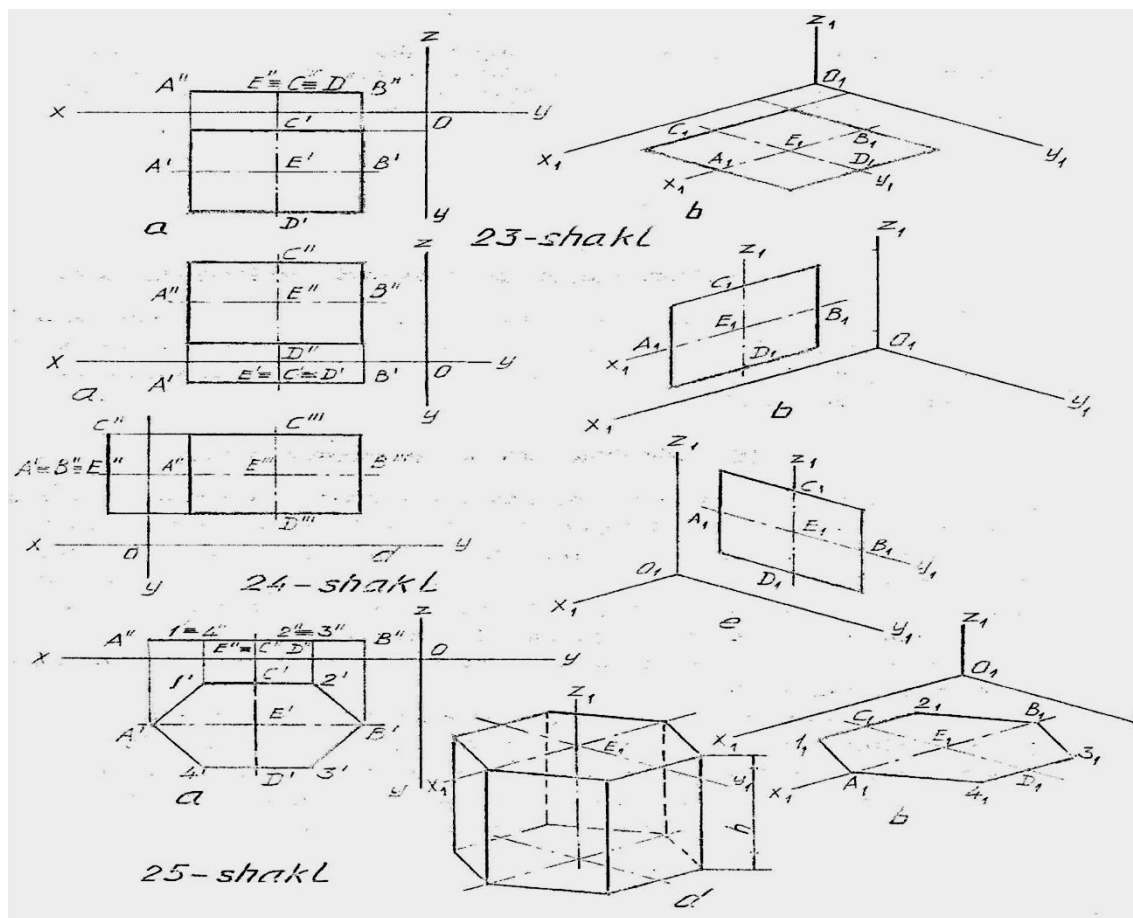
### **To'g'ri burchakli izometrik proeksivalar.**

Izometriya qadimgi grek so'zi bo'lib "asos-teng", "metreo-o'lchayman" dehan ma'noni anglatadi. Demak, izometriyada uchta o'q bo'yicha teng yonli  $ax=bv=cz$  uchburchagi hosil bo'ladi. Bunda o'zgarish koefitsienti X o'q bo'yicha  $ax$ , Y o'q bo'yicha  $by$  va Z o'q bo'yicha  $Cz$  belgilanadi. OX, OY va4 OZ o'qlar orasidagi burchaklar o'zaro  $120^\circ$  ga (17-shakl), o'zgarish koefitsientlari esa hamma o'qlar bo'yicha bir hil 0,82 ga teng bo'ladi. Mazkur qiymat bilan buyumlarning tasvirini yasash birmuncha noqulay bo'lganligi sababli izometrik proeksiya o'qlari bo'yicha 82% o'miga 100% deb olish tavsiya etiladi. Shuning uchun o'qlar bo'ylab o'zgarish koefitsienti  $x=y=z=0,82$  o'rniga amalda  $x=y=z=1$  qilib olinadi va narsaning izometrik tasviri 1,22 marta, ya'ni 0,82 22%ga katta bolib tasvirlanadi.

Izometrik proeksiyani yasash uchun dastlab uni o'qlari qurib olinadi. Bunda 18 a -shaklda ko'rsatilganidek reysshina va uchburchaklik ( $30^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$  burchakli) chizg'ich yoki 18-shakldagidek sirkul yordamida o'tkazish mumkin. O'qlarni sirkul yordamida o'tkazish uchun Q nuqtadan istalgan radiusda aylana yoyi chizib, mazkur radiusni o'zgartirmasdan O j nuqtadan turib yoy kesiladi. Hosil bo'lgan 2 va 3 nuqtalarini O / bilan birlashtirilsa izometrik o'qlar hosil bo'ladi.

### Nuqtaning izometrik proektsiyasini yasash.

Har qanday jismning aksonometrik proektsiyasi ularning ortogonal proektsiyasi bo'yicha yasaladi.  $A(A'A'')$  nuqtaning ortogonal proektsiyasi 19-shaklda berilgan. Uning izometrik proektsiyasini yasash uchun 20-shaklda ko'rsatilganidek, aksonometrik o'qlarni chizib, 0; nuqtadan  $OjX_j$  o'qi bo'yicha  $A(A'A'')$  nuqtaning abssisasini o'lchab qo'yamiz. Bunda  $OjAx_j = X = 20$  mm,  $Ax_i$  nuqtadan  $Oj Y/$  o'qqa parallel qilib to'g'ri chiziq o'tkazamiz va unga  $Ax_j$  nuqtadan  $A(A'A'')$  nuqtaning ordinatasini  $oUb$  qo'yamiz:  $Ax_i A_i = 25$  mm.



u yerda  $A/$  nuqta  $A(A'A'')$  nuqtaning ikkilamchi proektsiyalaridan biri bo'ladi. So'ngra  $A/$  nuqtadan yuqoriga qaratib,  $OjZ_j$  o'qqa parallel chizib  $A(A'A'')$  nuqtaning applikatasini olib qo'yamiz.  $A_j A$ —40. shunday qilib,  $A(A'A'')$  nuqtaning izometriyasi, ya'ni fazoviy) o'rni  $A$  hosil boladi.

### To'g'ri chiziq kfishmasming izometrik proektsiyasini yasash.

To'g'ri chiziqning vaziyatini uning ikki nuqtasi aniqlaydi. Shu bois, 21-shaklda berilgan  $A(A'A'')$  va  $B(B'B'')$  nuqtalarni 22-shakldagidek koordinatalari bo'yicha topib ular o'zaro birlashtirilsa to'g'ri chiziq kesmasining izometrik proektsiyasi hosil bo'ladi.

### **Tekis shaklning izometrik proektsiyasini yasash.**

Tekis geometrik shakllardan, masalan, kvadrat va oltiburchaklarning  $H$ ,  $K$  va  $W$  tekisliklariga parallel joylashgan to'g'ri burchakli proektsiyasiga binoan izometrik proektsiyasini yasashni ko'rib chiqamiz. 23-shakl, a da  $H$  tekisligiga parallel kvadratning ortogonal proektsiyasi berilgan. Uning izometrik proektsiyasini yasash uchun dastlab o'qlarni chizib olib, ortogonal proektsiyadan  $OX$  o'qiga parallel  $EA$ ,  $EB$  kesmalarni va  $OY$  o'qiga parallel  $EC$ ,  $ED$  kesmalarni  $E$  nuqtadan  $OjX$  va  $OjY$  izometrik o'qlar bo'yicha ikki tomonga o'lchab qo'yiladi,  $A/B$ ; va  $C/D$  nuqtalar hosil qilinadi.

$A/B$  nuqtalardan  $OjY$  o'qqa parallel,  $C/D$  nuqtalardan esa  $OX$  o'qqa parallel chiziqlar o'tkaziladi. Bu chiziqlar o'zaro kesishib (23-shakl, b) kvadratning izometrik proektsiyasini hosil qiladi. Bu yerda  $Z$  o'q qiymatlarini qo'yishda qatnashmaydi. Chunki u tekis shaklga nisbatan perpendikulyar yo'nalishdadir, bunday qatnashmagan o'qni «erkin» yoki «ochiq» o'q deb yuritiladi. Keyinchalik erkin o'q bo'yicha geometrik shakllarning balandligi qo'yiladi.

24-shakl, a, b, d, e, larda,  $V$  va  $W$  tekisliklarga parallel joylashgan kvadratlarining ortogonal proektsiyasi bo'yicha ularning izometrik proektsiyasini yasash ko'rsatilgan.

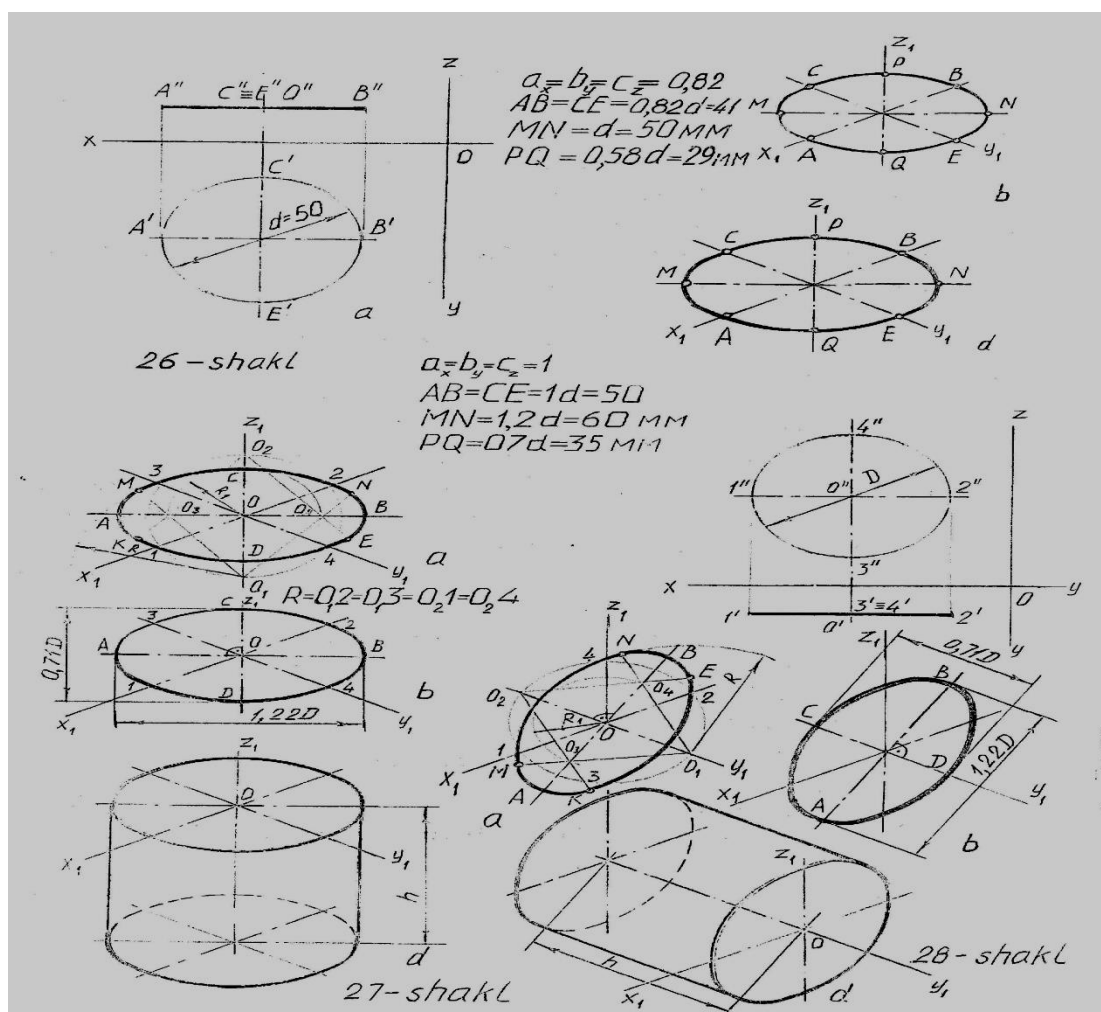
Kvadratning uchchala aksonometrik proektsiyasi romb shaklida bo'ladi. Xususiylarida to'g'ri burchakli to'rtburchak yoki to'g'ri chiziq shaklda tasvirlanadi. Tekis ko'pburchaklarning tomonlari o'zaro perpendikulyar bo'lmagan hollarda ham ularning izometrik proektsiyasini

Yasashda ularning koordinatalari bo'yicha bu uchburchakning izometrik proektsiyalari aniqlanadi va ularni to'g'ri chiziq bilan birlashtiriladi. Bunga 25-shakl, a da ko'rsatilgan oltiburchakning izometrik proektsiyasini yasash (25-shakl, b) misol boladi. U ham to'g'ri burchakli proektsiya bo'yicha yasalgan.

Tekis yuzalar bilan chegaralangan olti yoqli prizmaning izometriyasini yasashda uning uchchala o'lchami qatnashadi. Prizmaning ikkala asosi 25-shakl, d da ko'rsatilganidek yasaladi. Balandligi  $h$  esa tegishli  $Z$ ,  $Y$ ;  $Z$ ; o'qlari yo'nalishida qo'yiladi.

Bunda prizmaning izometriyasini yasash yuqorida ko'rsatilgandek asosini yasashdan boshlanadi, shuning uchun oltiburchaklikning uchlaridan o'qlarga tegishli parallel to'g'ri chiziqlar o'tkaziladi. Bu to'g'ri chiziqlarga prizma balandligi  $h$  ni o'lchab qo'yiladi va topilgan nuqtalar to'g'ri chiziqlar yordamida birlashtiriladi va

natijada prizmaning izometrik proeksiyasiga ega bo'linadi. Bunda ko'rinmas chiziqlar shtrix chiziqlar bilan tasvirlanadi, yoki ko'rsatilmasa ham bo'ladi



Aylananing to'g'ri burchakli izometrik proeksiyasi umumiy holda ellips shaklida tasvirlanadi. Masalan aylananing 26-shakl a da berilgan ortogonal proeksiyasi bo'yicha uning tanlangan 8 ta nuqtasi yordamida izometriyasi ko'rsatilgan (26-shakl b va d). Bunda izometrik o'qlarni chizib olib,  $X_j$  va  $Y_j$  o'qlar bo'yicha berilgan aylananing diametrini  $O_j$  nuqtalardan ikki tomonga ( $AB = CE = 0,82d$  yoki  $AB = CE = d$ ) qo'yib, A, B, C, E, nuqtalarni topamiz. So'ngra  $Z_j$  o'q bo'yicha  $q_i$  nuqtadan ikki tomonga ellipsning kichik o'qiga teng ( $PQ = 0,58d$  yoki  $PQ = 0,7d$ ) qiymatni qo'yib P, Q nuqtalarni topamiz. Shuningdek  $Z_j$  o'qiga perpendikulyar qilib  $Q_j$  nuqtadan ikki tomonga ellipsning katta o'qiga teng bo'lgan ( $MN = d$  yoki  $MN = 1,22d$ ) qiymatni qo'yib, M va N nuqtalarni aniqlaymiz. Shu tarzda topilgan 8 ta nuqta lekalo yordamida o'zaro tutashtirilsa, aylananing izometriyasi kelib chiqadi. 26-shakl, 9 b va d lardan ko'rinib turibdiki, keltirilgan o'zgarish koeffitsientidan foydalanilganda me'yoriy izometriyadagi tasvir taxminan 1,22 marta katta bo'lib tasvirlanadi.

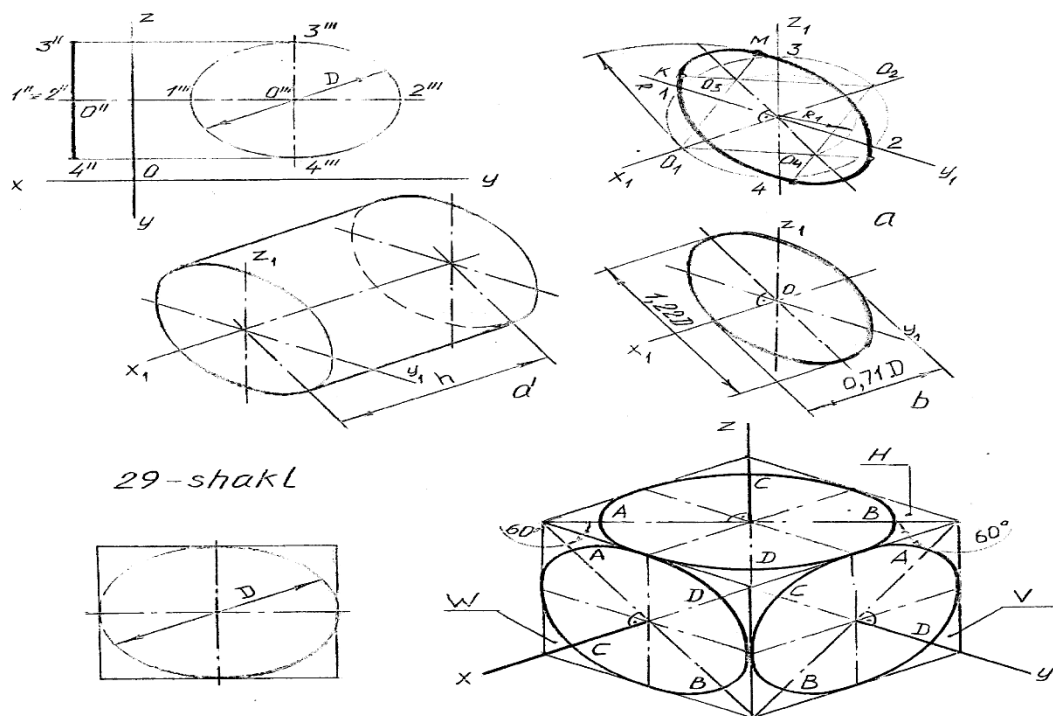
O'quv chizmalarida ellips o'rniga aylana yoylari bilan chiziladigan to'rt markazli ovallar qo'llash ruhsat etiladi. Standart ovallar yasashning soddalashtirilgan usuli 27, 28, 29-shakllarda ko'rsatilgan. 27-shaklda gorizontall tekislikka parallel bo'lgan aylananing orthogonal proeksiyasi bo'yicha uning izometrik proeksiyasini yasash ko'rsatilgan. 27-shakl, a da izometrik proeksiya o'qlari o'tkazilib, D diametrli aylana chiziladi. Zj o'qning bu aylana bilan kesishishidan hosil bo'lgan O1 va O2 markazlardan 3 va 2 hamda 1 va 4 nuqtalarni R radiusli yoylar bilan birlashtiriladi. So'ngra O markazdan radiusi R/OC ga (Z o'qida hosil bo'lgan O laming kichik o'qlarning yarmiga) teng bo'lgan yoy chizib ovalning katta o'qida O3 va O4 nuqtalar belgilab olinadi. Bu O3 va O4 nuqtalarni Q1 va O2 bilan birlashtirilsak, R radiusda chizilgan yoylarda M,N va K,E nuqtalar hosil bo'ladi. So'ngra O3 va O4 markazlardan M va N,K va E nuqtalarni ravon tutashtiramiz. 27-shakl, b da ortiqcha va yordamchi chiziqlarni o'chirib asosiy chiziqni yo'g'onlashtirib ko'rsatilgan.

V va W tekisliklarga parallel tekisliklarda joylashgan ellipslar ham aynan shu usulda yasaladi (28-shakl a,b va 29-shakl a,b), bunda faqat katta va kichik o'qlaming vaziyatlari o'zgaradi xolos. 27-28-29-shakl d larda silindring to'g'ri burchakli izometrik proeksiyalari ko'rsatilgan. Silindring izometriyasini yasash uning yuqorida (oldingi) ko'rinadigan asosini yasashdan boshlanadi, keyin balandligi h qo'yilib, ikkinchi asosi yasaladi. Yasovchilar esa asos ellipslariga urinma qilib o'tkaziladi. Oxirida ko'rinadigan asosiy chiziqlar yo'g'onlashtirilib, izometriya taxt qilinadi. H, V va W tekisliklariga parallel joylashgan aylana ellipsd o'qlarining yo'nalishini yaxshiroq tushunish uchun yoqlariga D diametrli aylana chizilgan kubning izometrik proeksiyasi 30-shaklda ko'rsatilgan. Kubning kvadrat yoqlari romblar ko'rinishida, aylanalar esa ellipsd ko'rinishida tasvirlangan.

Gorizontall proeksiyalar tekisligiga parallel ellipsning katta o'qi gorizontall vaziyatda joylashadi, Z ga perpendikulyar frontal va profil tekisliklarga parallel aylananing katta o'qi gorizontall chiziqqa nisbatan  $60^\circ$  burchak ostida ya'ni shu tekislikda qatnashmaydigan o'q chizig'iga perpendikulyar, joylashganligini chizmadan ko'rish mumkin. Ellipsning kichik o'qi esa har doim katta o'qiga nisbatan perpendikulyar joylashadi. Texnik detaining izometrik proeksiyasini yasash. Detaining aksonometrik proeksiyasini chizishda malum bir tartibga rioya qilinsh katta ko'rinadigan yuzasini yoki chiziqlarni yasashdan boshlanadi, shunda uning ko'rinmaydigan yuzalari yasalmaydi.

31-shaklda berilgan kronshteynning ortogonal proeksiyasi bo'yicha uning izometrik proeksiyasini yasashni ko'rib chiqamiz. Izometriyani birinchi galda

detaining tekis yuzalari-prizmatik qismini qurishdan boshlaymiz, so'ngra yon ahamiyatga ega, masalan, chizishni ko'pincha detaining ustki



29-shakl

30-shakl

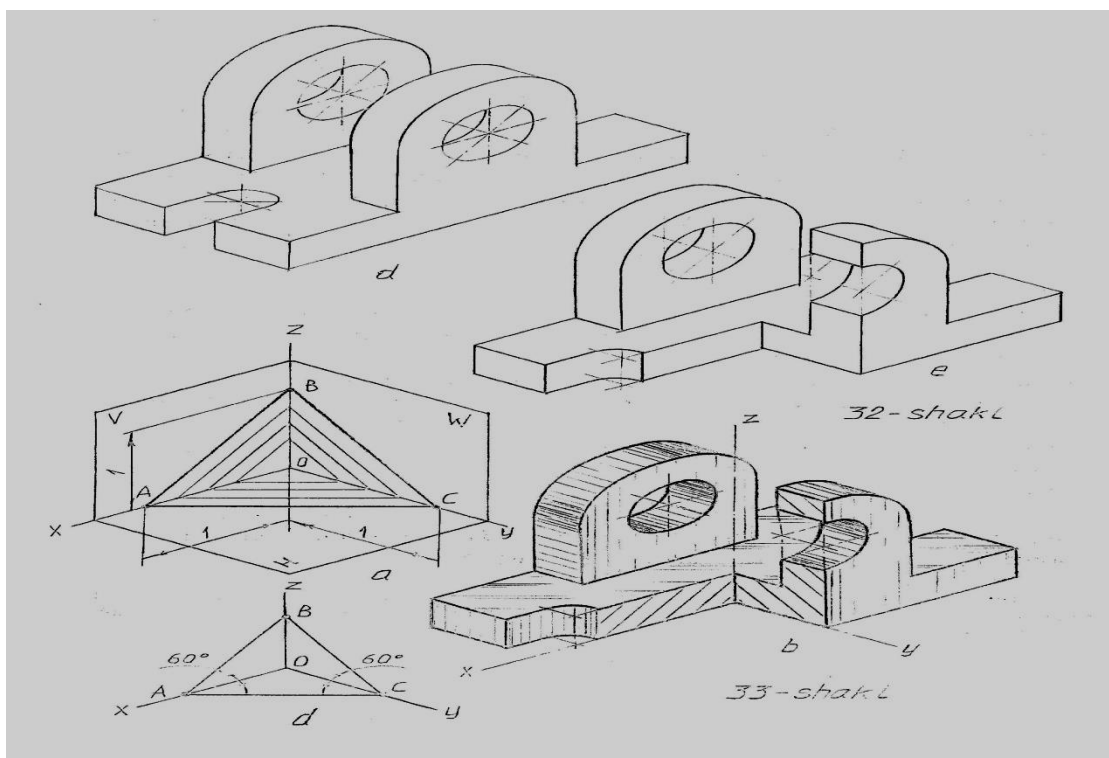
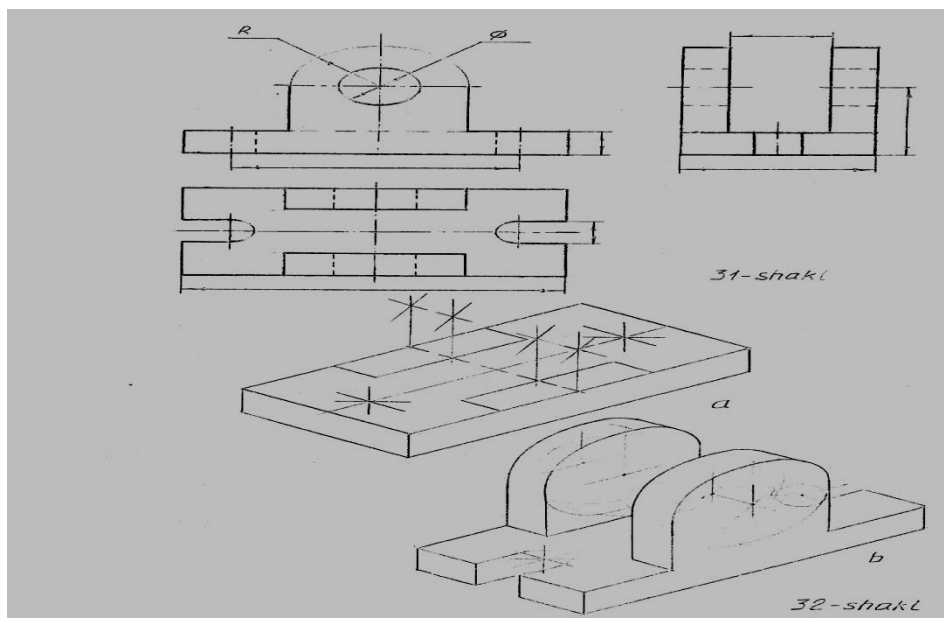
*AB – ellipsning katta o'qi  
CD – ellipsning kichik o'qi*

tirgakning o'rni va teshiklar markazini belgilanadi (32-shakl, a). Keyingi bosqichda prizmatik qismining yon o'yiqlari va tirgak teshiklari ellipsarlari quriladi (32-shakl, b,d). Bunda ellipslar 28-shakl, a va b larda ko'rsatilgan tartibda quriladi. Foydalanilmaydigan yordamchi chiziqlarni ingichka chiziqda qoldirib, kerakli qirqim beriladi (32-shakl, e).

Kesilgan joyning yuzasi 33-shakl, a va b larda ko'rsatilganidek shtrixlanadi. To'g'ri burchakli izometriyada shtrixlash chizigining og'ish burchagini aniqlash uchun X, Y, va Z o'qlari bo'yicha bir-biriga teng bo'lgan kesimlar o'lchab qo'yiladi va ularning oxirgi nuqtalari to'g'ri chiziqlar yordamida birlashtiriladi (33-shakl, d). Bu shakldan ko'rinib turibdiki, qirqimda shtrixlarning yo'nalishi turU tekisliklarda turlicha bo'ladi. Agar kesuvchi tekislik V tekislikka parallel joylashsa, shtrixlar AB yo'nalishga parallel qilib o'tkaziladi. Agar kesuvchi tekislik W tekislikka parallel bo'lsa, shtrixlar BC to'g'ri chiziqqa parallel bo'ladi. Gorizont tekislikka parallel tekislikdagi kesim yuzasi AC yo'nalishga parallel qilib shtrixlanadi.

Demak, izometrik proeksiyalarda kesilgan yuzani shtrixlash chiziqlarning yo'nalishi H da gorizontaal vaziyatda, V va W da esa gorizontaal chiziqqa nisbatan  $60^\circ$  burchak ostida joylashadi (33-shakl, d).

Shunday qilib barcha yordamci ciziqlari ingichka holda saqlanadi, to'la aniqlangan ko'rinar ciziqlari ustidan yog'onlashtirib yurgizib ciziladi, qirqimi shtrixlanadi (33-shakl, b).



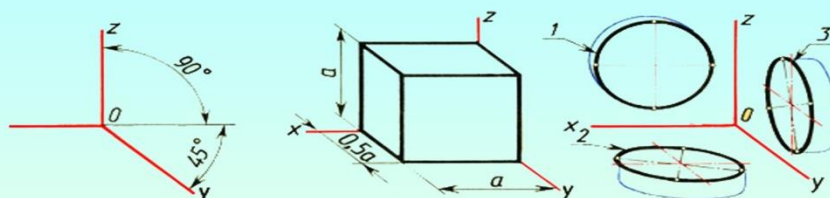
### O'z-o'zini tekshirish va baholash uchun nazorat savollari:

- 1) Aksonometrik proeksiyalar deb nimaga aytamiz?

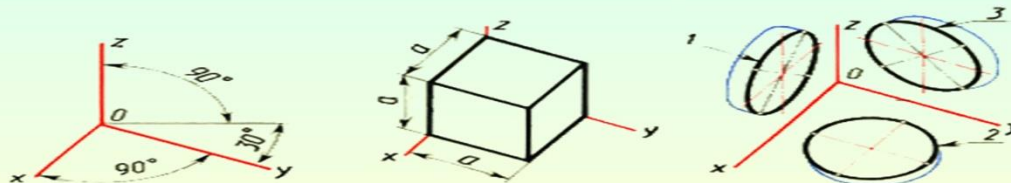
- 2) Aksonometrik proyeksiyalar necha xil buladi?
- 3) Izometriya o'qlari o'zaro qanday joylashgan bo'ladi?
- 4) Dimetriya va izometriyada o'zgarish koeffitsientlari nechaga teng?
- 5) Izometriyada buyum proyeksiyasiga nisbatan necha foiz kattalashadi?

## AKSONOMETRIK PROYEKSIYALAR

### *Frontal dimetrik proyeksiya*

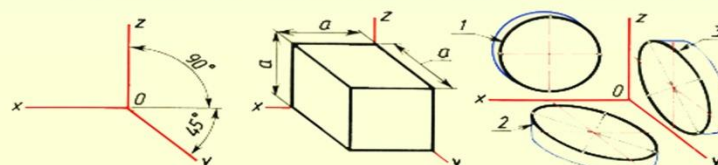


### *Gorizontal izometrik proyeksiya*

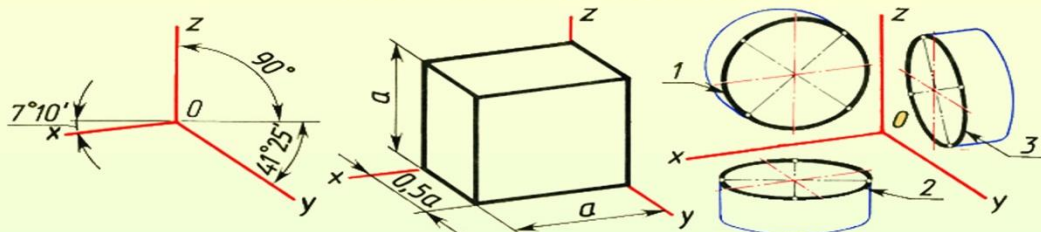


## QIYSHIQ BURCHAKLI PROYEKSIYALAR

### *Frontal izometrik proyeksiya*

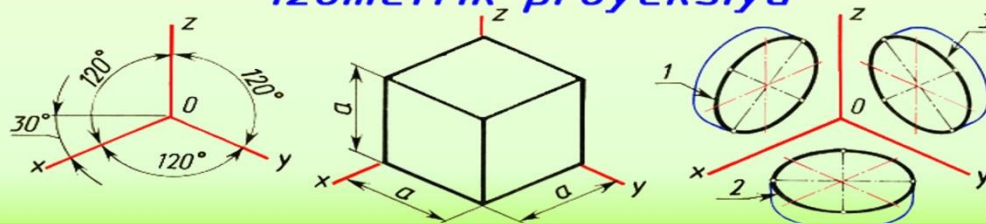


### *Dimetrik proyeksiya*



## TO'G'RI BURCHAKLI PROYEKSIYALAR

### *Izometrik proyeksiya*



### **Nazorat savollari.**

1. Aksonometrik proeksiyalarning qanday turlari bor?
2. To'g'ri burchakli izometriyada o'qlar qanday joylashadi?
3. To'g'ri burchakli diametriyada o'zgarish koeffisientlari qanday?
4. Qiyshiq burchakli izometriyaning qanday turlari bor?
5. Qiyshiq burchakli diametriyada o'qlar qanday yasaladi?
6. Aksonometriyada o'tish chiziqlari qanday yasaladi?

### **Adabiyotlar ro'yxati:**

- 1.H.A.Shokirova, O.A.Ortiqov "Chizma geometriya" T.: "Ta'lim nashryoti, 2021.
- 2.A.A. Karimov, "Chizma geometriya" Toshkent – 2021.
3. X.Rixsibayeva, M.Xalimov, U.Rixsiboyev, Ch. Shokirova Muhandislik va kompyuter grafikasi" Toshkent – 2021.
4. D.F.Kucharova, U.T.Rixsiboyev, Ch.T.Shakirova, X.M. Rixsibayeva "Chizma geometriya va muhandislik grafikasi" Toshkent – 2021.
- 5.S.Saydalliyev "Chizma geometriya va muhandislik grafikasi" Toshkent 2017.y
6. Sh.Murodov, L.Xakimov, A.Xolmurzayev, M.Jumayev, A.To'xtayev "Chizma geometriya" Oliy texnika o'quv yurtlari uchun darslik. Toshkent, 2005.
7. E.I.R o'ziyev, A.O.Ashurboyev. Muhandislik grafikasini o'qitish mctodikasi. —T.: «Fan va texnologiya», 2010,

## 9- MA'RUZA. QIRQIMLAR VA KESIMLAR.

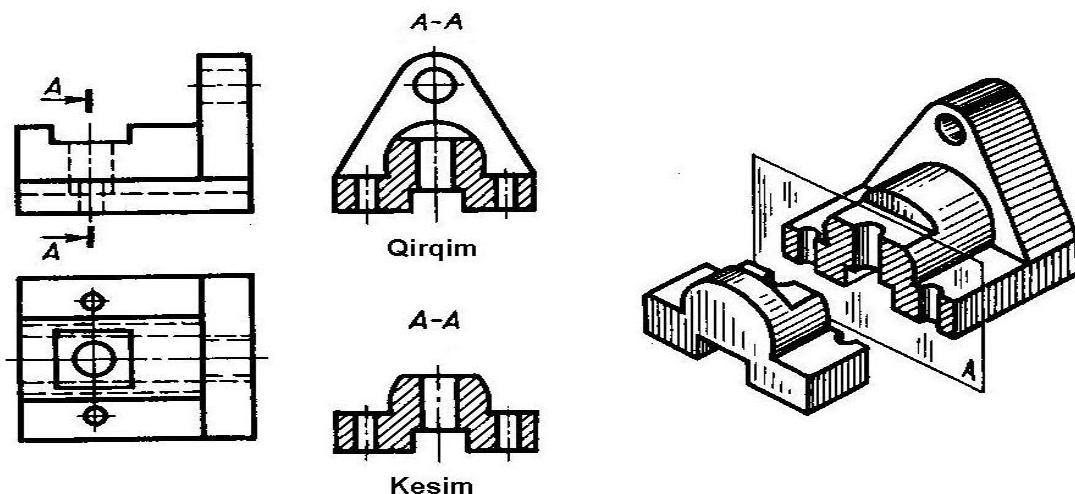
(Qirqimlar va kesimlar, qiya kesimlar. Chiqaruv elementlari. Chizmani joylashtirish usullari. Detalning ikki ko'rinishiga bog'liq holda uning uchinchi ko'rinishini qurish, zarur qirqimlar bajarish).

### Reja

1. Qirqimlar.
2. Qirqim turlari.
3. Kesimlar.
4. Kesim turlari.
5. Detalning ikki ko'rinishiga bog'liq holda uning uchinchi ko'rinishini qurish, zarur qirqimlar bajarish.

### Qirqimlar.

Agar buyumning ichki shakli murakkab bo'lsa, uni ko'rinishlarida shtrix chiziq bilan ko'rsatiladi. Bunda chizma yaqqolligini yo'qotadi. Buning uchun buyumning ko'zimizgako'rinmaydigan ichki tuzilishini aniqlash maqsadida qirqim qo'llaniladi. Buyumni ichki ko'rinishini chizmada bitta yoki bir necha tekislik bilan fikran kesib ko'rsatilgan tasvir **qirqim** deyiladi. Bunda buyumning kuzatuvchi bilan kesuvchi tekisligacha bo'lgan qismi xayolan olib tashlanadi. Qirqim shartli tasvir bo'lib unda buyumning tekislik bilan kesilgan joyi (kesimi) va tekislik orqasidagi kuzatuvchiga ko'rinadigan qismi ko'rsatiladi. 2.11-shaklda kesim bilan qirqimni farqi ko'rsatilgan.



2.11-shakl

Qirqimni bir qancha alomatlari bilan xillarga ajratish qabul qilingan:

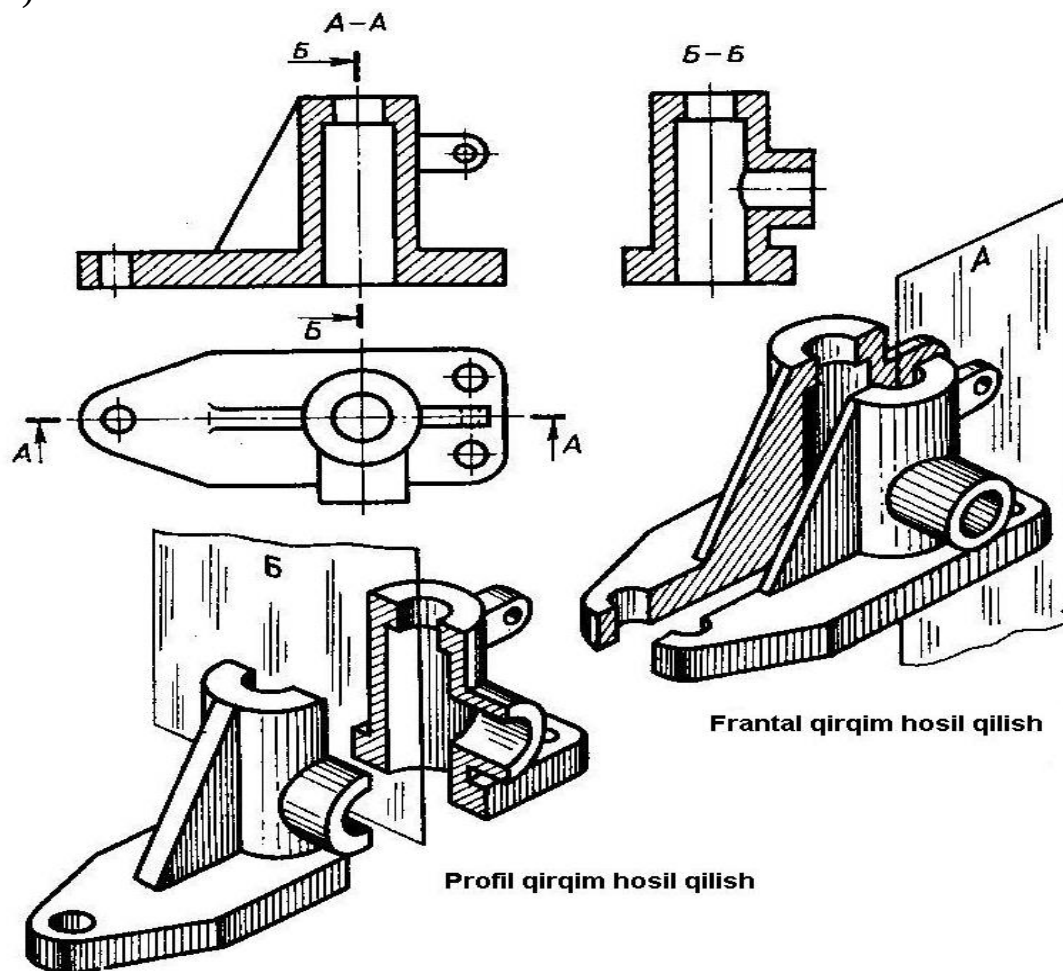
1. Kesuvchi tekislik soniga qarab oddiy va murakkab qirqimlarga bo'linadi;
2. Kesuvchi tekislikni gorizonta tasvir tekisligiga nisbatdan xolatiga qarab frontal, gorizonta, profil va qiya qirqimlar bo'ladi.

3. Kesuvchi tekislikni buyumning bosh o'lchamlariga (gobarit) nisbatan joylashishiga qarab bo'ylama va ko'ndalang kesilgan qirqimlar bo'ladi.

4. Qirqim mukammal bajarilishiga qarab to'liq va mahalliy bo'ladi. Qirqimlar O'zDSt: 2.305-97 ga muvofiq bajariladi.

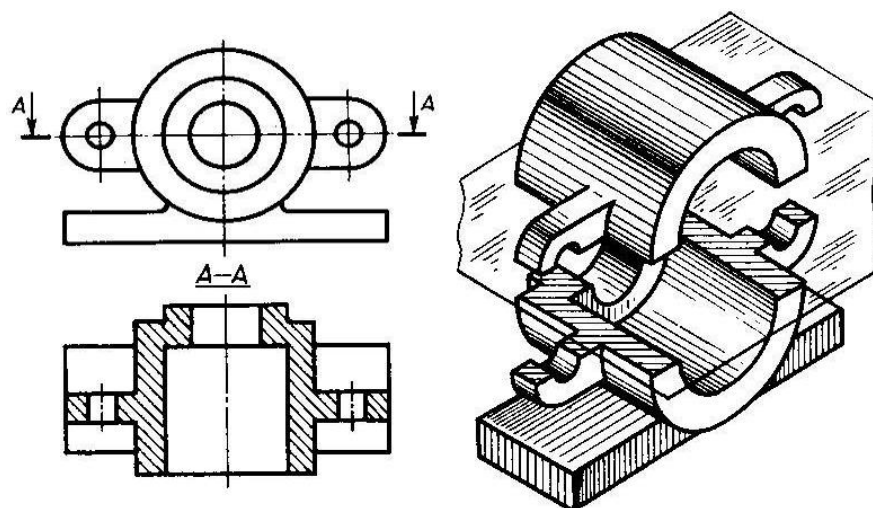
. Bitta tekislik yordamida bajarilgan qirqim oddiy qirqim bo'ladi. Oddiy qirqim frontal, gorizontal, profil, ko'ndalang, bo'ylama, qiya va mahalliy qirqimlarga bo'linadi.

- Frontal qirqim frontal kesuvchi tekislik bilan hosil qilinadi. Agar kesuvchi tekislik frontal tasvir tekisligiga parallel bo'lsa, hosil bo'lgan qirqim **Frontal qirqim** deyiladi. (2.11-shakl, A-A qirqim). Agar kesuvchi tekislik profil tasvir tekisligiga parallel bo'lsa, u holda qirqim **Profil qirqim** bo'ladi. (2.12-shakl, B-B qirqim)



2.12-shakl

**Gorizontal qirqim.** - Gorizontal qirqim gorizontal kesuvchi tekislik bilan hosil qilinadi. (2.13-shakl).



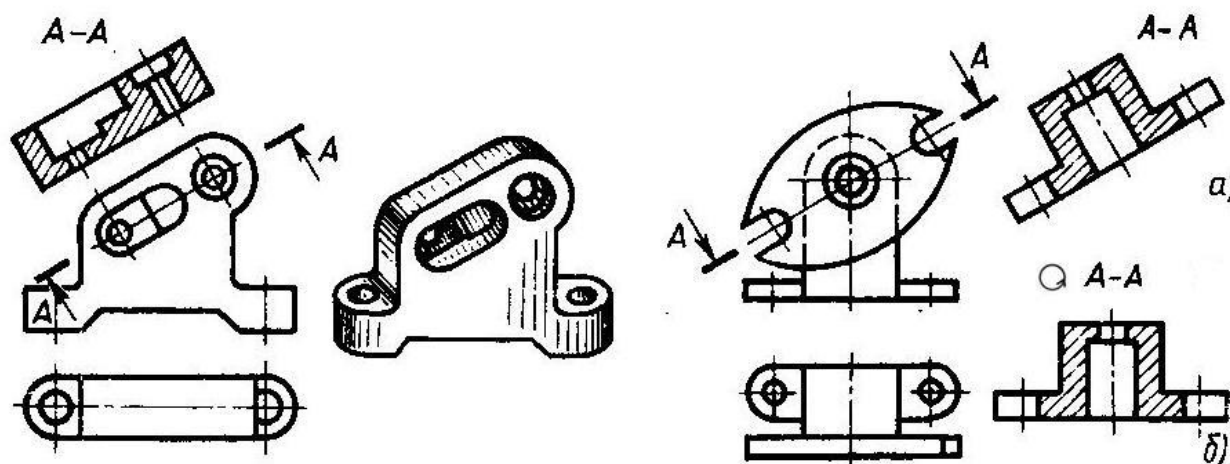
2.13-shakl

Frontal, gorizontal, profil qirqimlar odatda ko'rinishi bilan birga joylashtiriladi: tegishlixa oldidan , orqadan, chapdan va o'ngdan, ustidan va ostidan. Bunda buyumning xayolan kesish faqat berilgan qirqimga tegishlik bo'ladi va u boshqa tasvirlarga hech qanday o'zgarish kiritmaydi. Chizmada bosh ko'rinishda hamda chapdan ko'rinishda bajarilgan qirqim ustidan ko'rinishga ta'sir qilmaydi.

**Bo'ylama qirqim.** - Bo'ylama qirqim hosil qilish uchun kesuvchi tekislik buyum uzunligi yoki balandligi bo'yicha yo'nalgan bo'lishi kerak.

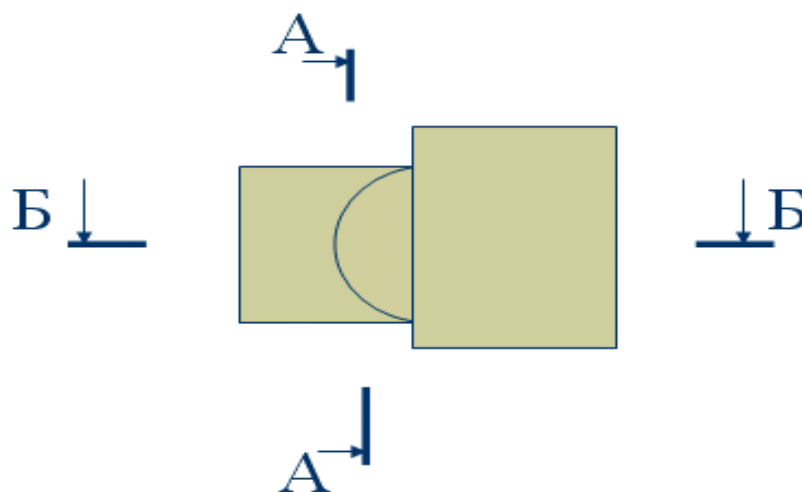
**Ko'ndalang qirqim.** - Agar kesuvchi tekislik buyumni uzunligi yoki balandligiga perpendikulyar yo'nalgan bo'lsa, bunday qirqim ko'ndalang qirqim deyiladi.

**Qiya qirqim.** - Buyumning gorizontal tasvir tekisligiga nisbatan og'ma vaziyatdagi tekislik bilan kesishda hosil bo'lgan qirqim qiya qirqim deyiladi. (2.14-shakl). Bu qirqimni qirqim chizig'ida ko'rsatilgan strelka yo'nalishi bo'yicha chiziladi va formatda joylashtiriladi. (2.14-shakl). Qiya qirqimni formatni istalgan joyiga joylashtirish mumkin. (2.14-shakl, a), shu bilan birga uni burish mumkin va qirqim yozuv yoniga O shartli grafik belgi qo'yiladi. (2.14-shakl,b).



2.14-shakl

Qirqimlar uchun belgilangan yozuvlar chizmada ko'rsatilgan kalta yo'g'onchiziqchakesuvchitekislikningjoylashuvholatini, o'qchizig'iesaqarashyo'nalishiniko'rsatadi. (2.15-shakl)



2.15-shakl

Kesuvchi tekisliklarning o'zaro joylashishiga ko'ra qirqimlar quyidagicha nomlanadi:

Chizmalarda qirqimlarning joylashuvi chizmalarda gorizontaal, frontal va profil qirqimlar proekstiyalarning joylashuv mazmuniga ko'ra ifodalanadi.

#### **Qirqimlar o'rtasidagi asosiy farqlar**

Qirqimlar kesuvchi tekisliklarning soniga ko'ra quyidagilarga ajratiladi:

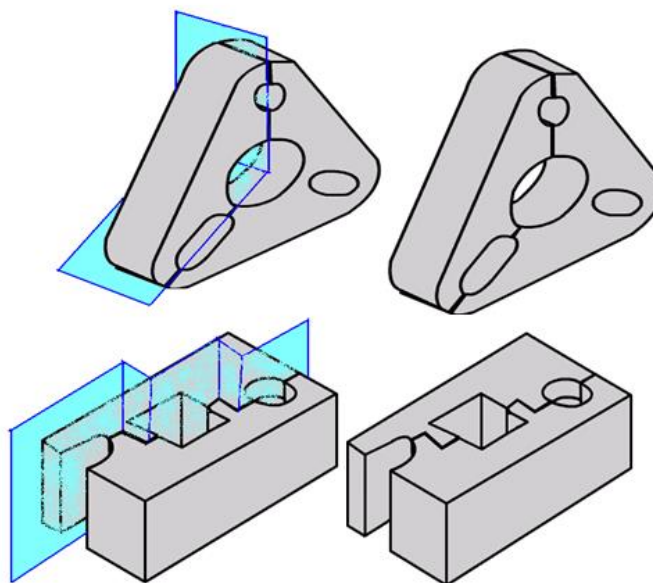
- ♦ **Oddiy**-bunda tekislik bitta bo'ladi;
- ♦ **Murakkab**- bunda qirqim bir yoki bir nechta kesuvchi tekisliklar yordamida hosil qilinadi.

**Murakkab qirqim** – Agar qirqim hosil qilishda ikkita va undan ortiq tekisliklardan foydalanilsa qirqim murakkab bo'ladi. Murakkab qirqim pog'onalik va siniq qirqimlarga bo'linadi.

**Pog'onali qirqim.** – Pog'onali qirqimda qirqimni buyumlarni bir nechta parallel kesuvchi tekisliklar bilan kesib hosil qilinadi. 2.16-chizmada pog'onalik qirqimga misol keltirilgan. Bunda qirqim  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  o'zaro parallel tekisliklar bilan bajarilgan. Har bir tekislik o'zini o'tkan joyini ichki sirtini shaklini ko'rsatadi. Uchta tekislik bilan hosil qilingan kesim bitta chizma tekisligiga joylashtiriladi. Bunda kesimlar orasida chegara ko'rsatilmaydi.

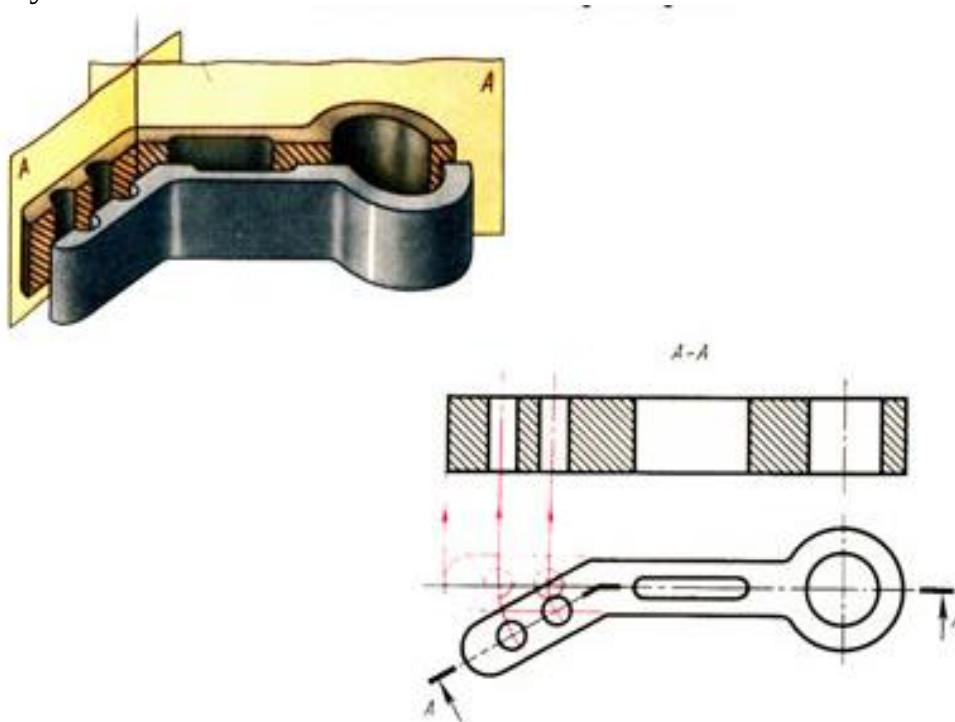
Qirqimlar kesuvchi tekisliklarning o'zaro joylashuvi va holatiga ko'ra quyidagicha nomlanadi:

- ♦ agarda o'zaro kesuvchitekisliklar kesishgan bo'lsa “**siniq**” qirqim deb ataladi.
- ♦ agarda kesuvchi tekisliklar o'zaro parallel bo'lsa “**pog'onali**” deb yuritiladi;



2.16-shakl

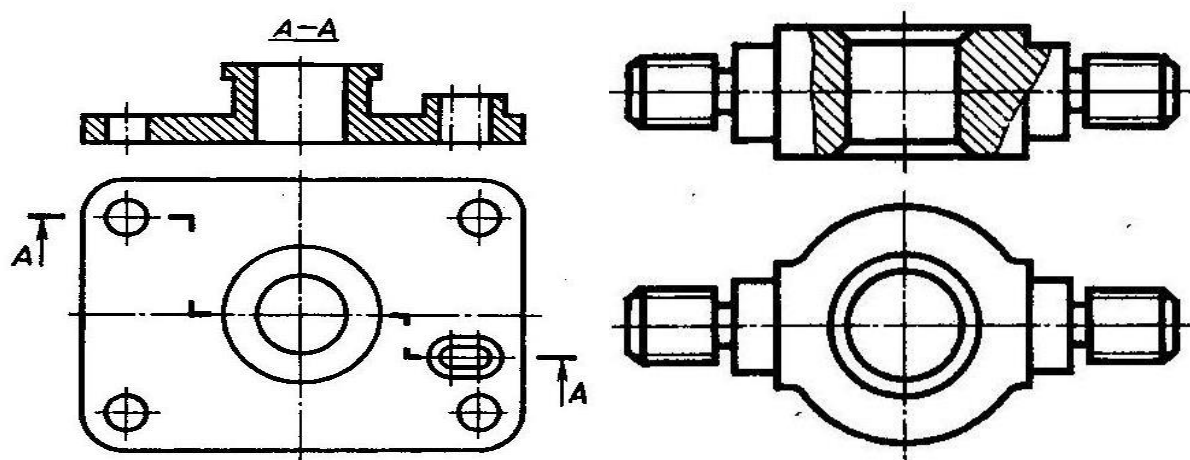
**Siniq qirqim.** – Siniq qirqim buyumni o'zaro kesishuvchi tekislik bilan kesishganda hosil bo'ladi. (2.16-shakl). Bunday qirqimni chizmada tasvirlash uchun tekisliklar bir tekislikka joylashguncha shartli ravishda buriladi. Bunda burish, yo'nalishi qarashi yo'nalishiga mos bo'lmasligi mumkin. Agar burilgan tekisliklar asosiy tasvirlar tekisligidan biriga parallel bo'lib qolsa, silliq qirqim o'sha tekislikdagi tegishli ko'rinish o'rnida tasvirlanadi. (2.17-shakl). Kesuvchi tekislik aylanayotganda buyumning tekislik orqasida elementni qo'zg'atmaydi: ularni tegishli tasvir tekisligiga qanday tasvirlansalar shu holda tasvirlanadi. Buyumning kesuvchi tekislik orqasida B turtib chiqqan element burilishida qatnashmaydi



2.17-shakl

### Maxalliy qirqim.

Buyumning biror kichik qismini aniqlash maqsadida berilgan qirqim *mahalliy qirqim* deb ataladi. *Mahalliy qirqim* to'liqinsimon tutash chiziq bilan chegaralanishi zarur.

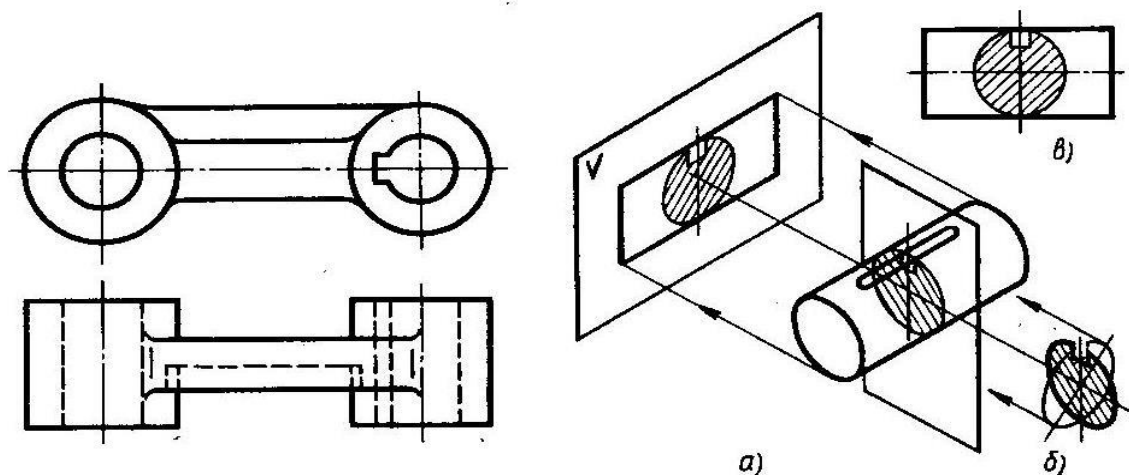


2.18-shakl

### KESIMLAR

Buyumlarni bir yoki bir nechta tekislik bilan xayolan kesganda, uning yuzasida hosil bo'ladigan tasvir "**kesim**" deb ataladi.

**Kesimlar** 2.19-chizmada richagning chizmasi berilgan. Bosh ko'rinish va ustidan ko'rinish richagni hamma elementlari haqidato'liq tushuncha bermaydi. Uning uchinchi ko'rinishi ham richagni shakli haqida kerakli ma'lumotni bermaydi, chunki unda ko'p ko'rinmaydigan, chizmani xiralashtiradigan kontur chiziqlar hosil bo'ladi, bunday buyumlar shaklini bilish uchun kesim qo'llaniladi.



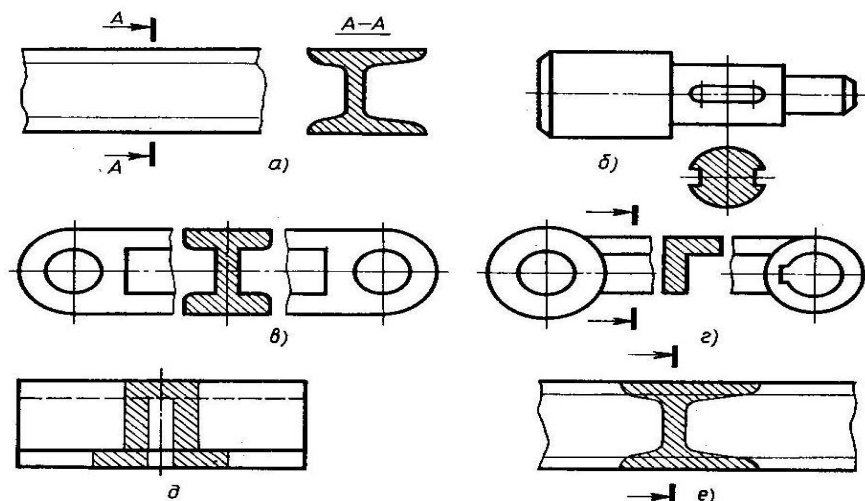
2.19-shakl

**Kesim.** O'DSt 2.305-97 ga muvofiq buyumning bitta yoki bir nechta tekislik bilan fikran kesib hosil qilingan tasvir. Kesuvchi tekislikda qanday tasvir hosil bo'lgan bo'lsa, kesimda ham shu tasvir ko'rsatiladi. Kesim quyidagicha chiziladi: buyumning kerakli joyidan hayolan tekislik bilan kesiladi. (2.19-shakl, a). Kesuvchi tekislikda hosil bo'lgan tasvirni tasvir tekisligiga parallel

joylashtiriladi, (2.19-shakl, 6) formatning bo'sh joyiga qirqim chiziladi. (2.19-shakl, b). Kesimlar ko'rinishdan chetga chiqarib yoki ko'rinishning o'zida ko'rsatilgan bo'ladi.

### Chizmada kesimlarning joylanishi.

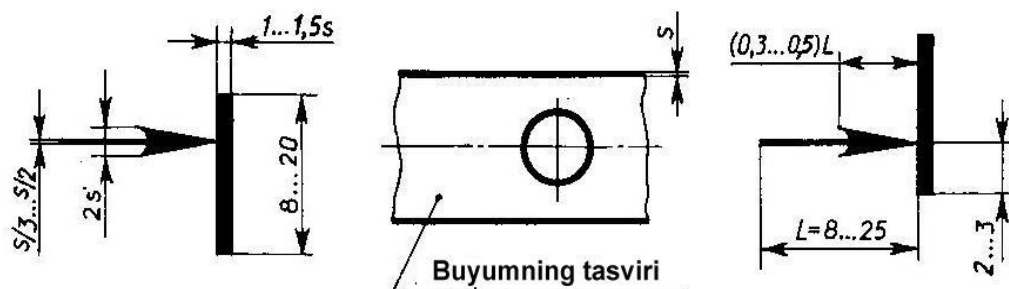
Chizmada kesimlar strelka yo'nalishiga muvofiq ravishda joylashtiriladi. Kesimlar "chetga chiqarilgan", "ustiga qo'yilgan" yoki "qirqim orasida joylashtirilgan" bo'lishi mumkin.



2.20-shakl

**Tasvirdan chetga chiqarilgan kesimlar.** 2.20-shakl a, 6 da tasvirni konturdan tashqariga olib chiqilgan qirqim ko'rsatilgan. Chetga chiqarib tasvirlangan kesim konturi asosiy tutash chiziq bilan chiziladi. Kesimi o'zgarmaydigan uzun buyumning profil kesimida 2.20-shaklb, r dagidek ko'rsatilishi mumkin. Ya'ni buyumning o'rtarog'i to'liqinsimon ingichka chiziq bilan ikkiga ajratiladi va ularni orasiga kesim joylashtiriladi.

**Ko'rinishni o'zida tasvirlangan kesim.** Bu kesim kesuvchi tekislik o'tgan joyiga chiziladi. Ko'rinishni o'zida tasvirlangan kesim konturi ingichka tutash chiziq bilan chiziladi. (2.20-shakl, d, e). Kesimni chetga chiqarib chizish afzalroq. Chunki chizmani ustida bajarilgan kesim ko'rinishni to'smaydi va chizmani o'qishni qiyinlashtirmaydi. Kesim kesuvchi tekisliklarni izini yo'nalishlariga nisbatan simmetrik (2.20-shakl, 6, b, d) yoki nosimmetrik (2.20-shakl, a, r, e) bo'lishi mumkin. Umumiy holda kesuvchi tekislikni holati chizmada kesim chizig'i bilan ko'rsatiladi. Buning uchun orasi ochilgan boshlanishiga va oxiriga kuzatuvchining nigohi ko'rsatilgan strelka qo'yilgan shtrix chiziq qo'llaniladi. Chiziq va strelkalar 2.21-shaklda ko'rsatilgan o'lchamlarga muvofiq bajariladi.

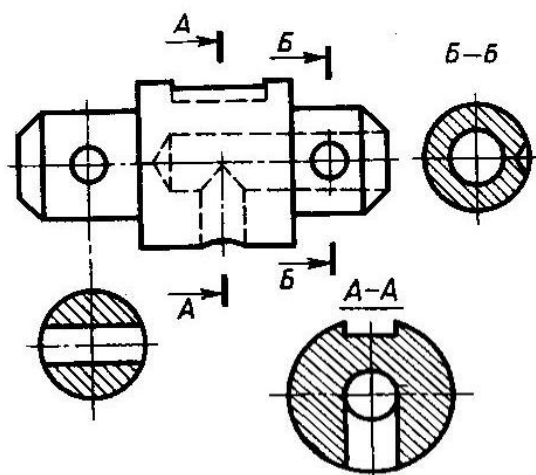


## 2.21-shaklda

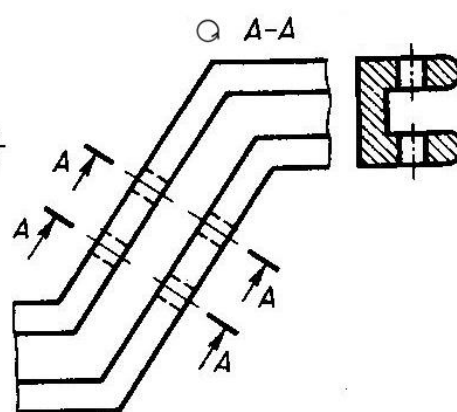
Bunda S chizmadagi kontur chiziqlarning qalinligi kesim chizig'ining boshlanishi va oxiriga bir xil bosma xarf qo'yiladi. Kesim chizig'iga yoziladigan xarflar berilgan chizmadagi o'lcham sonlarini o'lchamiga qaraganda 1-2 marta katta bo'lishi kerak. Kesimlarni harf bilan belgilash alfavit tartibida bo'lishi kerak va ular qaytarilishi mumkin emas. Kesim ustiga A-A yozuv yoziladi. Quyidagi hollarda kesim chizig'i o'tkazilmaydi va kesimga xarfli yozuv yozilmaydi:

- a) Agar kesim chizmaning ustida bajarilgan bo'lsa. (2.20-shakl, d).
- b) Agar tashqariga chiqarilgan kesimning simmetriya o'qi kesuvchi tekislikning izini davomi bo'lsin. (2.20-shakl, 6).
- v) Agar kesim buyum tasvirini uzilgan joyida ko'rsatilgan bo'lsa. (2.20-shakl, b).

Buyumning tasvirini uzilgan joyida (2.20-shakl, r) yoki tasvirning ustida (2.20-shakl, e) bajarilgan nosimmetrik kesim uchun kesim chizig'i strelka bilan o'tkaziladi, lekin harf bilan belgilanmaydi. Bundan boshqa hamma hollarda simmetrik va nosimmetrik kesimlarga strelka qo'yilgan kesim chizig'i va harfli belgi qo'yilishi zarur. Agar kesuvchi tekislik slindrik teshik yoki chuqurchani chegaralovchi aylanish sirtining o'qi orqali o'tsa u holda teshik yoki chuqurchani konturi to'la ko'rsatiladi. (2.22-shakl)

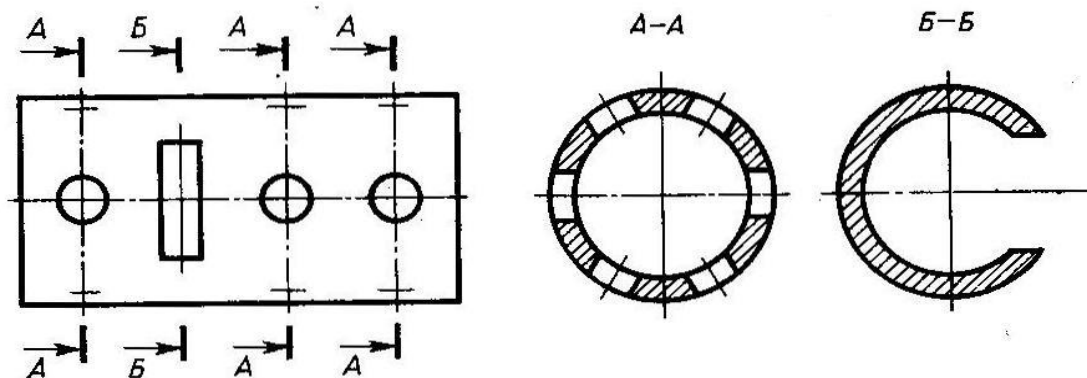


2.22-shakl



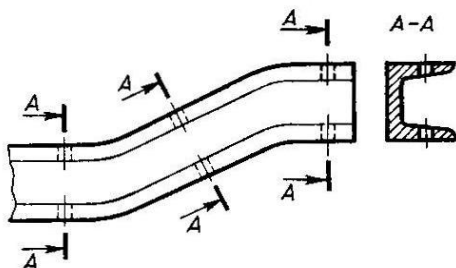
2.23-shakl

Kesimni chizish va joylashtirish bo'yicha strelka bilan ko'rsatilgan yo'nalishga to'g'ri kelish kerak. Kesimni formatni hohlagan joyiga chizish va uni chizmani o'qish uchun qulay bo'lgan burchakga burish mumkin. Bunda kesimni bildiruvchi yozuvdan kegin O shartli grafik belgi qo'yiladi. (2.23-shakl).

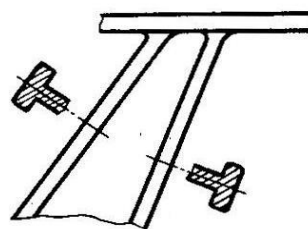


2.24-shakl

Bitta buyumga tegishli bo'lgan bir necha bir hildagi kesimlar uchun kesim chizig'i bir xil xarf bilan belgilanadi va bitta kesim chizib ko'rsatiladi. (2.24-shakl). Agar kesuvchi tekislik har-xil burchak ostida yo'nalgan bo'lsa, unda burulish belgisi O qo'yilmaydi. (2.25-shakl).



2.25-shakl

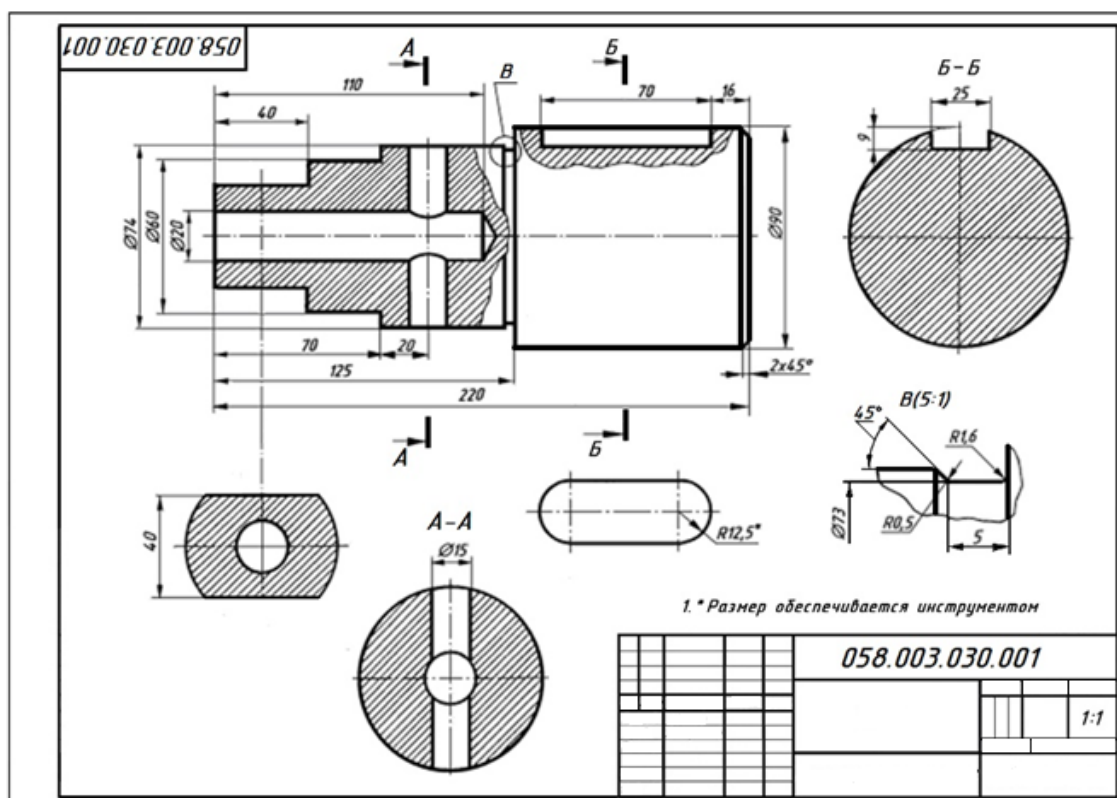


2.26-shakl

Kesuvchi tekislikni shunday tanlanishi kerakki bunda normal (odatdagidek) ko'ndalang kesim hosil bo'lishi kerak. Shuning uchun murakkab shakldagi buyumning kesimni ikkita kesim bilan tutashtiriladi. (2.26-shakl). Kesuvchi tekislik sifatida tekislikga yoyilgan stilindrik sirtni qabul qilish mumkin. Kesimda kesim natijasida aniqlangan teshik, chuqurcha, tirqich va boshqa buyumning konstruktiv elementlarini ko'rsatish mumkin.

### **Chizmada kesimlarining joylashuvi.**

Chizmada kesimlar strelka yo'nalishiga muvofiq ravishda joylashtiriladi. Kesimlar “chetga chiqarilgan”, “ustiga qo'yilgan” yoki “qirqim orasida joylashtirilgan” bo'lishi mumkin. (2.27-shakl).



2.27-shakl

Nazorat savollar:

1. Chizmalarda kesim va qirqimlar nima uchun qo'llaniladi?
2. Qirqim va kesim bir-biridan nimasi bilan farqlanadi?
3. Chizmada kesishuvchi tekisliklar qanday ifodalanadi?
4. Qanday qirqimlar mavjud?
5. Qanday qirqim "murakkab" qirqim deb ataladi?
6. Kesimlar chizmaning yuzasida joylashish holatiga ko'ra qanday nomlanadi?

## **10- MA'RUZA. BIRIKMALARNING TURLARI. REZBANING TEXNALOGIK PARAMETRLARI. AJRALADIGAN VA AJRALMAYDIGAN BIRIKMALARNI TASVIRLASH VA BELGILASH.**

(Rezbalar. Rezbalarining tasvirlanishi va belgilanishi. Rezbaning asosiy parametrlari. Silindrik va konussimon rezbalar).

### **Reja**

- 1. Birikmalar turlari.**
- 2. Ajraladigan va Ajralmaydigan birikmalar.**
- 3. Rezba haqida umumiy tushuncha;**
- 4. Rezba turlari;**
- 5. Rezbalarni shartli belgilash;**
- 6. Rezbaning konstruktiv va texnologik elementlari.**

Chizmalar- mashinasozlik sanoatida soddalashtirilib tasvirlanishini mukammal o'rganishdan iborat.

### **Birikmalar**

buyumlar ishlab chiqarishda asosiy va yagona texnikaviy hujjat hisoblanadi.

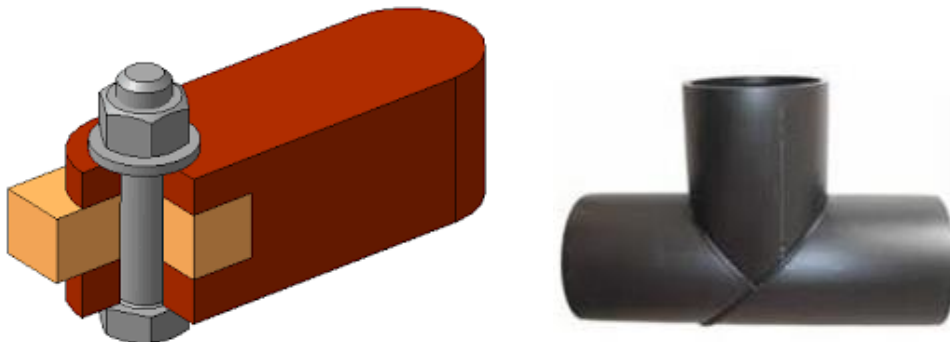
Buyumlar -standartga muvofiq, detalning yig'ish birikmalari, kompleks va komplektlarga ajraladi. Chizmalarni o'qish va chizishni bilishning asosiy chizmachilikda har bir narsaning shartli ravishda

Oziq ovqat, og'ir va yengil sanoat mashina detallarini biriktirishda birikmalarining o'zni juda muhim, bunda biror bir detalni ikkinchi detalga birikmalar yordamida mahkamlanadi. Detallar bir-biri bilan ajraladigan va ajralmaydigan qilib biriktiriladi. Ajraladigan birikmalar qo'zg'aladigan va qo'zg'alamaydigan birikmalardir. (1-shakl) Ajralmaydigan birikmalar-parchinlash, payvandlash, presslash yo'li bilan hosil qilinadigan birikmalardir. Ma'lumki, har bir mashina uzellardan, uzellar esa, o'z navbatida detallardan tuzilgan. Uzellardan esa mashina birikmalar vositasida yig'iladi. Birikmalar ajralmaydigan va ajraladigan turlarga bo'linadi. Agar uzellarni yoki mashinani ayrim qismlarga ajratish uchun birikma elementlarini sindirish shart bo'lsa, bunday birikma ajralmaydigan, aks xolda esa ajraladigan birikma deb ataladi. Parchin mixli va payvand birikmalar ajralmaydigan birikmalar bo'lsa, shponkali, shlitsali va rez'bali birikmalar ajraladigan birikma turiga kiradi. Ajraladigan birikmalarining yaxshi xususiyati shundaki, ular vositasida mashinani zarur vaqtda bo'laklarga ajratib zarur vaqtda yana qayta yig'ish mumkin.

Payvand birikmalar ajralmaydigan birikmalar safiga kiradi. Sanoatning turli sohalarida ishlatiladigan konstruksiyalar, suyuqlik saqlanadigan idishlar, fermalar, metall minoralar, korpuslar va ayrim detallar shu usulda olinadi. Payvand birikmalarining keng ko'lamda turli mexanizm. mashina va metall

konstruksiyalarda ishlatilishiga sabab bunday birikmalarning afzalliklarining mavjudligidir.

Payvandlanayotgan detalning haroratdan deformatsiyalanishi, kuchlanishlar jamlanishining mavjudligi, asosiysi ba'zi materiallarni payvand usulida biriktirishning mumkin emasligi.



**1-shakl**

### **Payvand birikmalar.**

Ikki yoki undan ortiq detaldan payvandlanish yo'li bilan hosil qilingan ajralmas birikma *payvand birikma* deb ataladi. Detallarning birikish joyida elektr yoyi yoki gaz alangasida suyuqlanib qotgan metal payvand chok hosil qiladi. Detallarning payvand birikmalari quyidagi ikki usulda: suyuqlantirib payvandlash va bosim ostida payvandlash usullarida bajarilishi mumkin. Sanoatda suyuqlantirib payvandlash usulidan keng ko'lamda foydalaniladi.

Chizmada payvand birikma choklarini shartli tasvirlash usullari O'zDSt 2.312-97 da ko'rsatiladi. Payvand birikma choklarining qanday usulda bajarilishidan qat'i nazar, ko'rinadigan choklar – asosiy tutash chiziqlar bilan; ko'rinmaydigan choklar shtrix chiziqlar bilan tasvirlanadi; ko'rinadigan nuqtali yakka payvand choklar shartli ravishda <<+>> belgi bilan tasvirlanadi. Bu belgi asosiy tutash chiziq bilan chiziladi. Ko'rinmaydigan nuqtali yakka payvand choklar chizmada tasvirlanmaydi.

Choklar bir qatorli va ko'p qatorli bo'lishi mumkin. Ko'p qatorli choklar kesimi tasvirida har bir qator kesimining konturi alohida ajratib tasvirlanishi va ular imloning bosh harflari bilan belgilanishi zarur. Konstruktiv elementlarning o'lchamlari standartlarda belgilanmagan choklar – nostandart choklar deyiladi. Chizmada nostandart chokning ko'ndalang kesimi, uni bajarish va nazorat qilish uchun zarur bo'lgan o'lchamlari bilan tasvirlanadi. Chok asosiy tutash chiziqlar bilan chegaralanadi. Chok chegarasi ichidagi qirralarning konstruktiv elementlari esa ingichka tutash chiziqlar bilan chiziladi.

### **Parchin mixli birikmalar**

Parchin mixli birikmalarni shartli tasvirlash va belgilash qoidalari O'zDSt 2.313-96 da keltirilgan. Parchin mixli birikmalar ajralmas birikmalarning bir

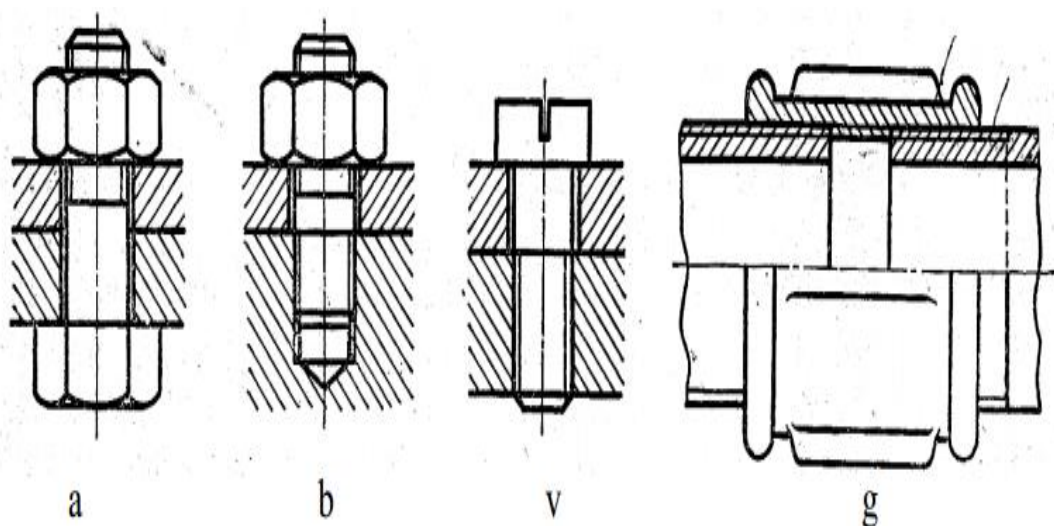
turidir. Parchin mix ularning asosiy elementidir. Parchin mixli birikmalar hosil qilish jarayoni quyidagicha: dastlab birikuvchi detallarda teshiklar parmalanadi, bu teshiklardan parchin mixlar o'tkaziladi. So'ngra parchin mix qalpog'i ostiga qalpog'iga mos keluvchi o'yiqli taglik tiraladi, ikkinchi uchi esa perchinlanadi.

Yig'ish chizmalarida mahkamlash birikmalari elementlarining o'lchamlari O'zDSt 2.315-96 ga muvofiq olinadi yoki taxminiy hisoblanadi. Bunda bolt, gayka va shayba elementlarining o'lchamlari bolt rezbasi diametriga nisbatan olinadi.

Detallar bir-biri bilan rezbalar yordamida biriktiriladi va bunday birikmalar **ajraladigan birikmalar** deyiladi. Payvandlash, parchinlash va presslash yo'li bilan hosil qilingan birikmalar **ajralmaydigan birikmalar** deyiladi.

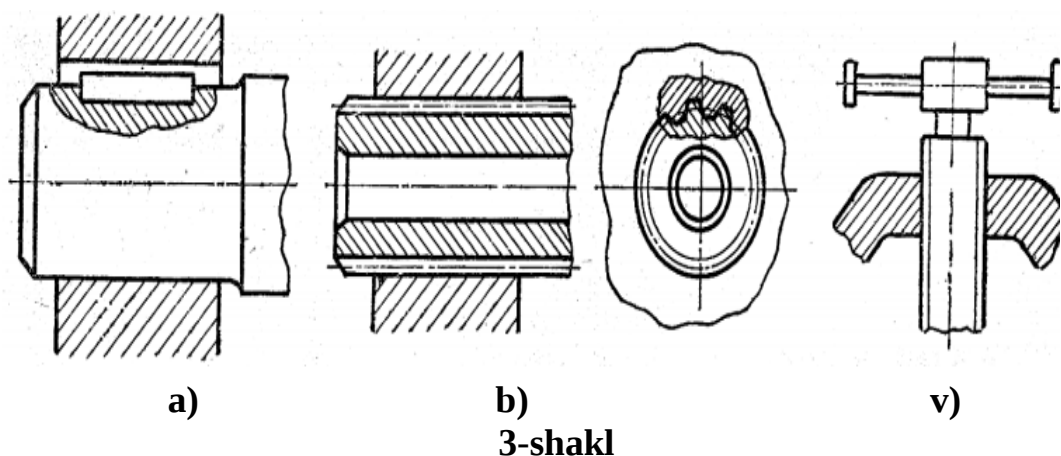
Detallar bir-biri bilan ajraladigan va ajralmaydigan qilib biriktiriladi. Agar birikmalarni ajratish uchun birikma detallari buzilmasa, yorilmasa, yoki sindirilmasa, u holda bunday birikma ajraladigan birikma deyiladi, aks holda ya'ni, detallar buzilsa, yorilsa yoki sindirilsa, u holda bunday birikma ajralmaydigan birikma deyiladi. Ajraladigan birikmalarga ponali, shponkali, boltli, Shpilkali, vintli, fittingli varezbali birikmalar kiradi.

Ajraladigan birikmalar qo'zg'aladigan va qo'zg'almaydigan bo'ladi. Agar birikma detallari bir-biriga nisbatan harakat qilsa, bunday birikma qo'zg'aladigan birikma deyiladi, aks holda, ya'ni bir-biriga nisbatan harakat qilmasa (qo'zg'almasa), bunday birikma qo'zg'almas birikma deyiladi. 2-shaklda ajraladigan birikmalardan: a) boltli birikma; b) shpilkali birikma; v) vintli birikma va g) fittingli birikmalar ko'rsatilgan.

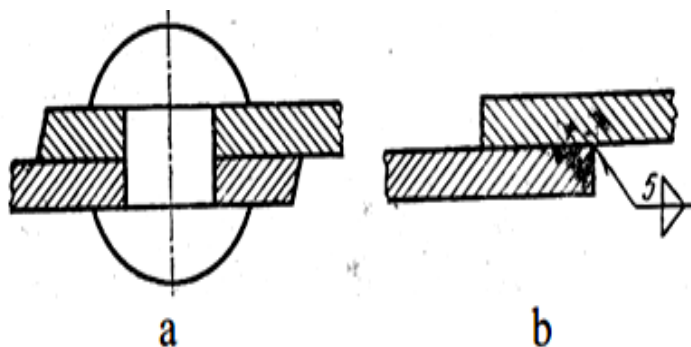


**2-shakl**

3-shaklda qo'zg'aladigan birikmalardan: a) shponkali birikma; b) shlitsali birikma va v) yurg'izish vinti ko'rsatilgan.



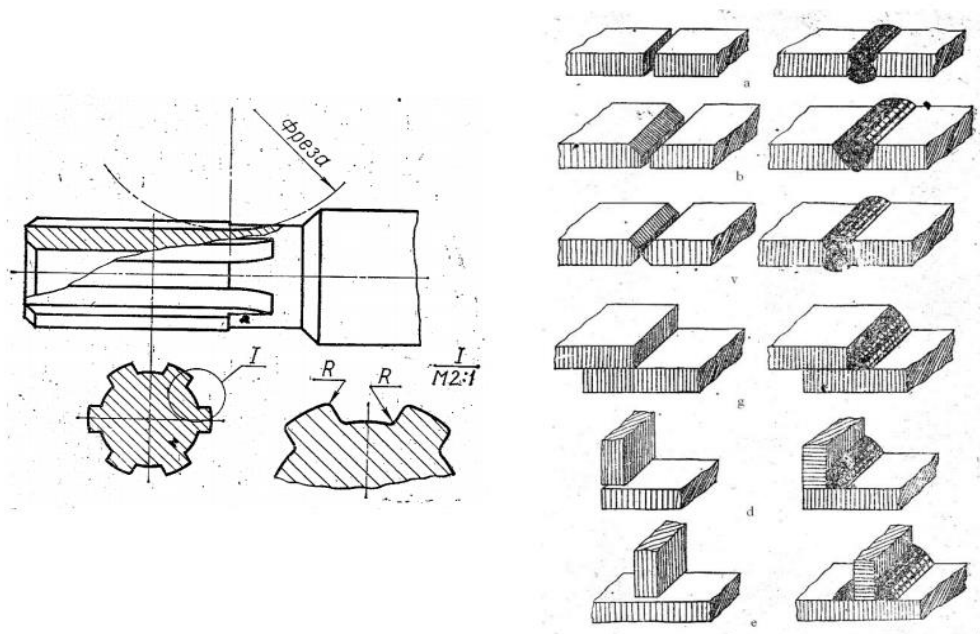
Ajralmaydigan birikmalarga parchinlash (3-shakl, a), payvandlash (3-shakl, b) va presslash yuli bilan hosil hlinadigan birikmalar kiradi. Shuni ham aytish kerakki, endilikda parchinlab biriktirish usuli urniga arzon va qulay bulgan payvandlab biriktirish usulidan ko`proq foydalanilmasda. Hozirgi zamon mashinasozligida mashina detallarini ajraladigan qilib biriktirish kuproh hullaniladi. Bunday birikmalar, asosan, turli profildagi rezbalar vositasida amalga oshiriladi. Rezbali birikmalarni ko`rib chihishdan oldin, bu birikma detallari va elementlari bilan tanishib chihamiz.



Ajralmaydigan birikmalar parchinlash, payvandlash va presslash yo`li bilan hosil qilinadi. Quyida, bunday birikmalarning asosiy ikki turi bilan tanishib chiqamiz.

Payvand choklari metallni eritib qo`yish natijasida yoki biriktiriladigan detallar metalini eritib hosil qilinadi.

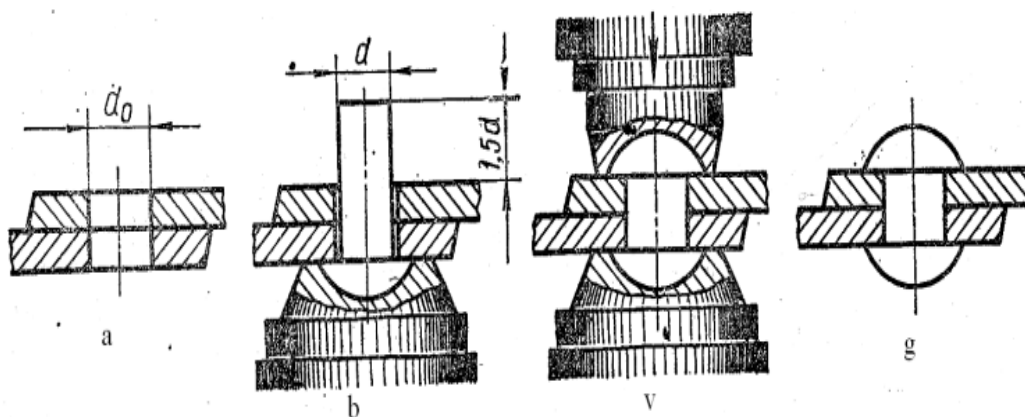
Detallarni payvandlab ulashning har xil usullari bor. elektr yoyi bilan payvandlash usuli eng ko`p tarqalgan usuldir.



5-shakl

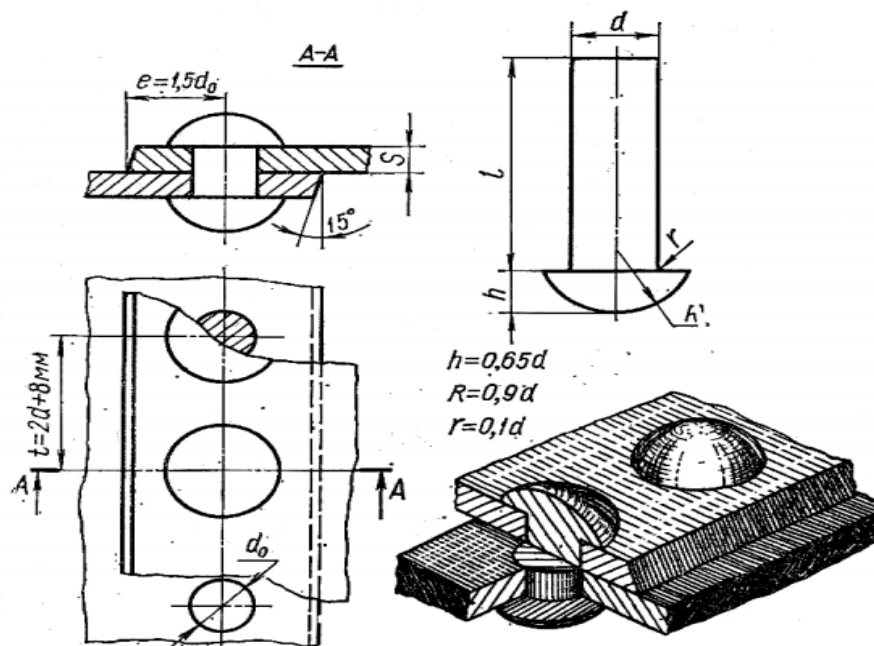
Birikmalarning payvand choklari uchma-uch, ustma-ust burchakli va tavar shaklida bo'lishi mumkin (4-shakl, *a*, *b*, *v*, *g*, *d*, *e*). Bundan tanshqari payvandlanadigan ulamalarning uchini yo'nib yoki qayirib chok solish mumkin (5-shakl, *b*, *v* va 5-shakl, *a*, *v*). Bu shakllarda payvandlangan yerlar shartli ravishda qoraga bo'yab ko'rsatilgan. Qirralari tayyorlanmay, eritib bajariladigan ustma-ust choklar, shuningdek, qayrilgan uchlari ustma-ust biriktirib bajariladigan nuqtaviy va rolikli choklar chizmada shtrix-punktir chiziqlar bilan shartli tasvirlanadi.

Ko'rinadigan yakka payvand nuqtasi «+» belgi bilan tasvirlanadi (5-shakl, *g*) bu belgi asosiy tutash chiziq bilan bajariladi. Ko'rinmas yakka payvand nuqtalari chizmada ko'rsatilmaydi. Parchinlab biriktirish ajralmaydigan biriktirishning bir turi. Parchin choklar bir uchida qalpog'i bo'lgan tsilindrik sterjendan iborat parchin mixlar (zaklepkalar) vositasida hosil qilinadi. Biriktiriladigan detallarda teshik o'yiladi (6-shakl, *a*), oldindan Kizdirilgan parchin mix (diametri 10 mm dan kichik bo'lgan parchin mixlar tsizdirilmaydi) b u teshikka kuyiladi (6-shakl, *b*). Maxsus mashinada (yoki nressda) parchinmixning uchi pachoklanadi (parchinlanadi) (6-shakl, *v*). 6-shakl, *g* da parchinlash vositasida hosil bo'lgan chokning chizmasi ko'rsatilgan.



6-shakl

7-shaklda yarim yumaloq qalpoqli parchin mixlar bilan birishgirilgan bir katorli parchin chok ko`rsatilgan. Shu erda parchin mixning GOST o`lchamlari buyicha chizilishi va bu o`lchamlarning chizmada qo`yilishi (harfiy belgilar GOST dan olingan sonli ulchamlar bilan almashtiriladi) ko`rsatilgan.

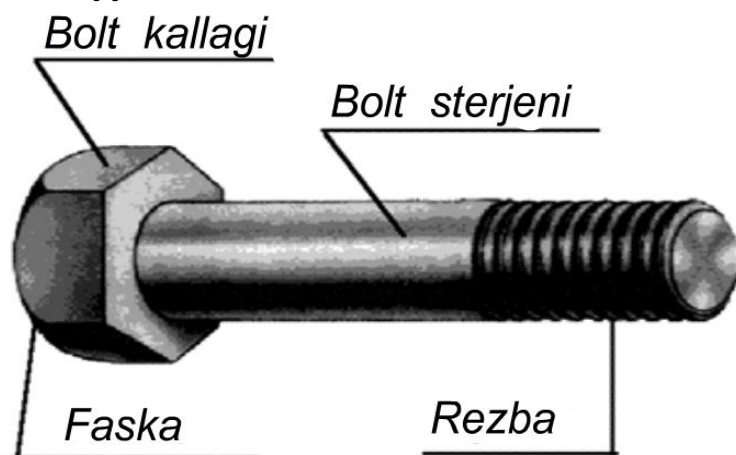


Yig'ish chizmalarida mahkamlash birikmalari elementlarining o`lchamlari

### Rezbali buyumlar

Ajraluvchi birikmalarda bolt, vint, shpilka, gayka singari biriktirish detallari keng qo`llaniladi. Bunday detallarni bir necha turlari bo`lib ular 1759-70 DS talablariga

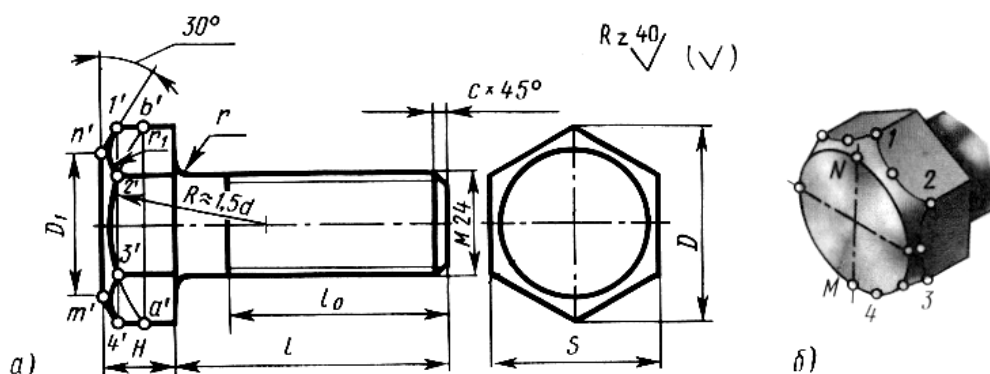
binoan tayyorlanadi.



1-rasm.

**Bolt** - bu kallakli rezba o'yilgan sterjendir (1-shakl). Bolt kallagining o'lchamlari va shakli har xil bo'ladi. Odatda, ko'proq olti qirrali kallakka ega bo'lgan boltlar ishlatiladi.

2-shaklda anashunday bolt chizmasini bajarish ko'rsatilgan. Standart boltlarning o'lchamlari 1-jadvalda keltirilgan.

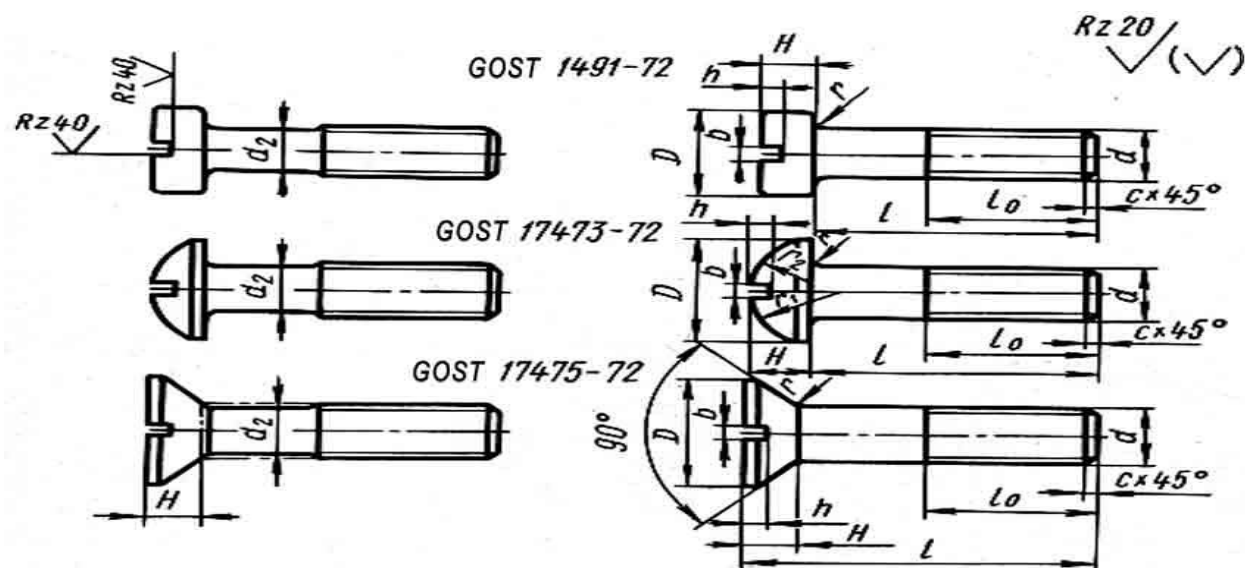


2-shakl

**Vintlar** biriktiriladigan detallardan biriga burab kiritiladi. Uning kallagi boltnikidan boshqacharoq shaklda bo'ladi. Ko'pincha, vintlar otvyortka bilan burab kirgizish uchun vint kallagida maxsus ariqcha o'yiladi. Ikki xil bajarishda tayyorlangan vintlarning chizmalari 3-shaklda keltirilgan.

**Shpilka.** Ikki tomoniga rezba ochilgan (4,a-shakl) sterjenga shpilka deyiladi.  $l_1$  rezbali tomoni mahkamlanadigan detalga buraladi (4,b-shakl). U tomonining uzunligi po'lat bronza va latundan yasalgan shpilkalar uchun  $l_1 = d$  olinadi, agar shpilka cho'yandan bo'lsa  $l_1 = 1,6d$  bo'ladi. Shpilka

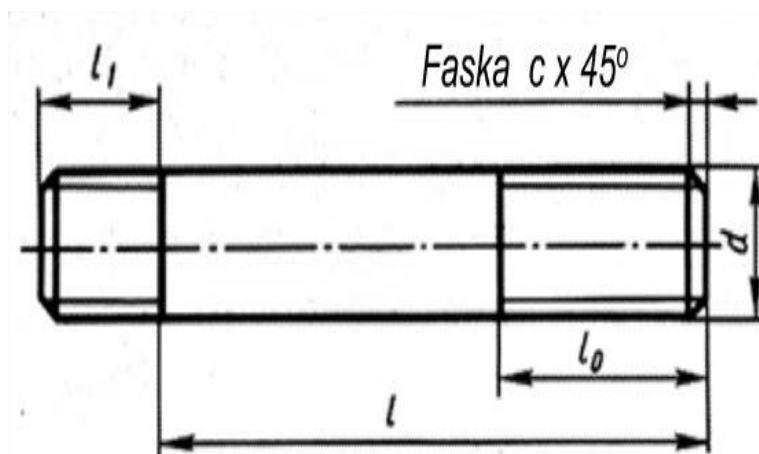
uzunligi  $l$  deganda, uning mahkamlanadigan  $l_1$  qismidan qolgan qismi tushuniladi. Gayka kirgiziladigan qismi  $l_0$  shpilka diametri  $d$  hamda gayka kallagi  $N$  balandligiga bog'liq. Odatda, shpilka tomonlariga ochilgan rezbalar bir xil



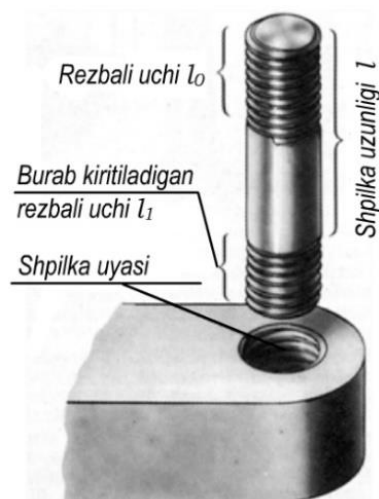
diametrda bo'ladi.

### 3-shakl

**Gaykalar.** Gaykalar bolt yoki shpilkani rezba ochilgan tomoniga buraladi, shunda o'rtadagi detal bolt kallagi va gayka orasida siqilib mahkamlanadi. Gaykalar ham shakliga qarab har xil (olti yoqli, kvadrat va yumaloq) bo'lishi mumkin. Amaliyotda keng tarqalgan olti yoqli gayka va uning chizmasi 5-shaklda ko'rsatilgan.

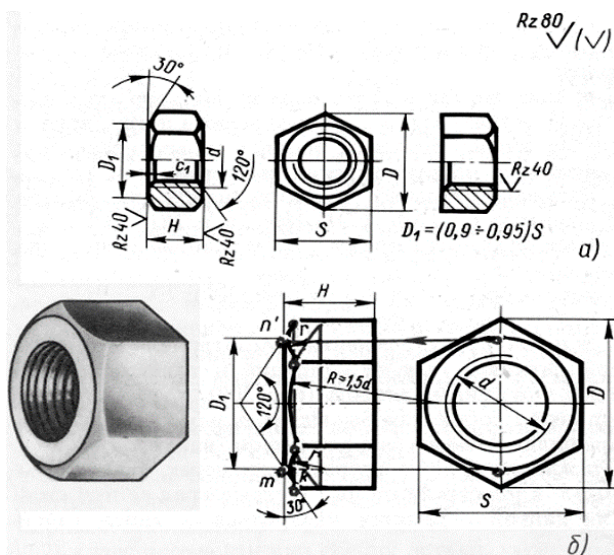


shakl,a)

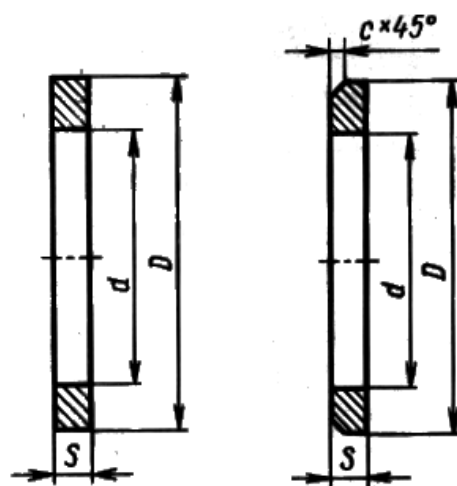


4-shakl,b)

4-



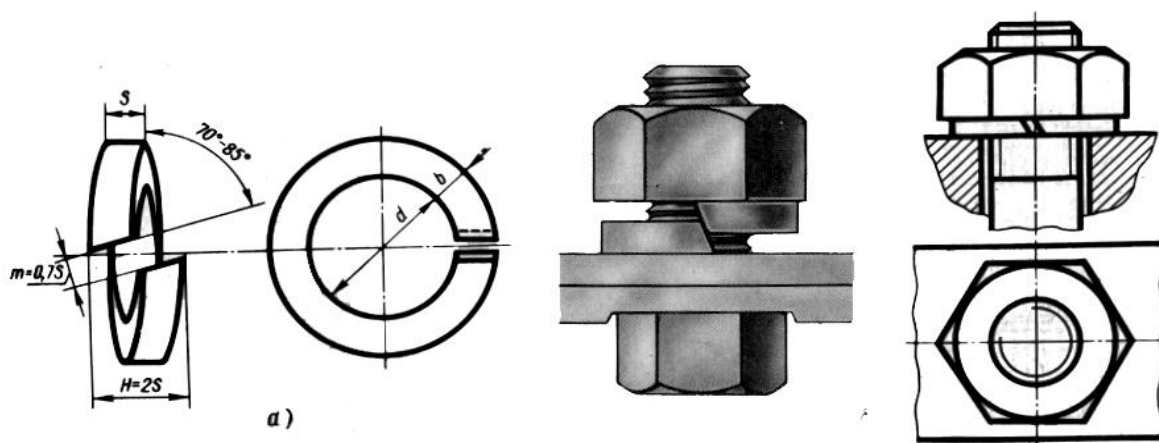
5-shakl



6-shakl

**Shaybalar.** Shaybalarni ishlashdan asosiy maqsad uning gayka bilan biriktirilayotgan detal orasidagi zichlikni ta'minlashdir. Undan tashqari, shaybalarning quyidagi funksiyalarini ham sanab o'tish mumkin:

- Agar bolt va shpilka osti teshiklari aylanasimon bo'lmasa yoki ularning ostidagi detal sirti nimjon bo'lganda;
- Biriktirilgan detal sirtini chizilishidan saqlashda;
- Detal yumshoq material (alyuminiy, bronza, latun va boshqa)lardan ishlanganda.



7-shakl

Ko'proq qo'llaniladigan shaybalardan ikki xilining chizmasi 6-shaklda ko'rsatilgan. Silkinish yoki tebranish natijasida o'z-o'zidan bo'shab ketishdan saqlash uchun prujinasimon shaybalar ishlatiladi. 7-shaklda ushbu shaybalarning chizmasi va birikmada ishlatilishi chizmalari keltirilgan.

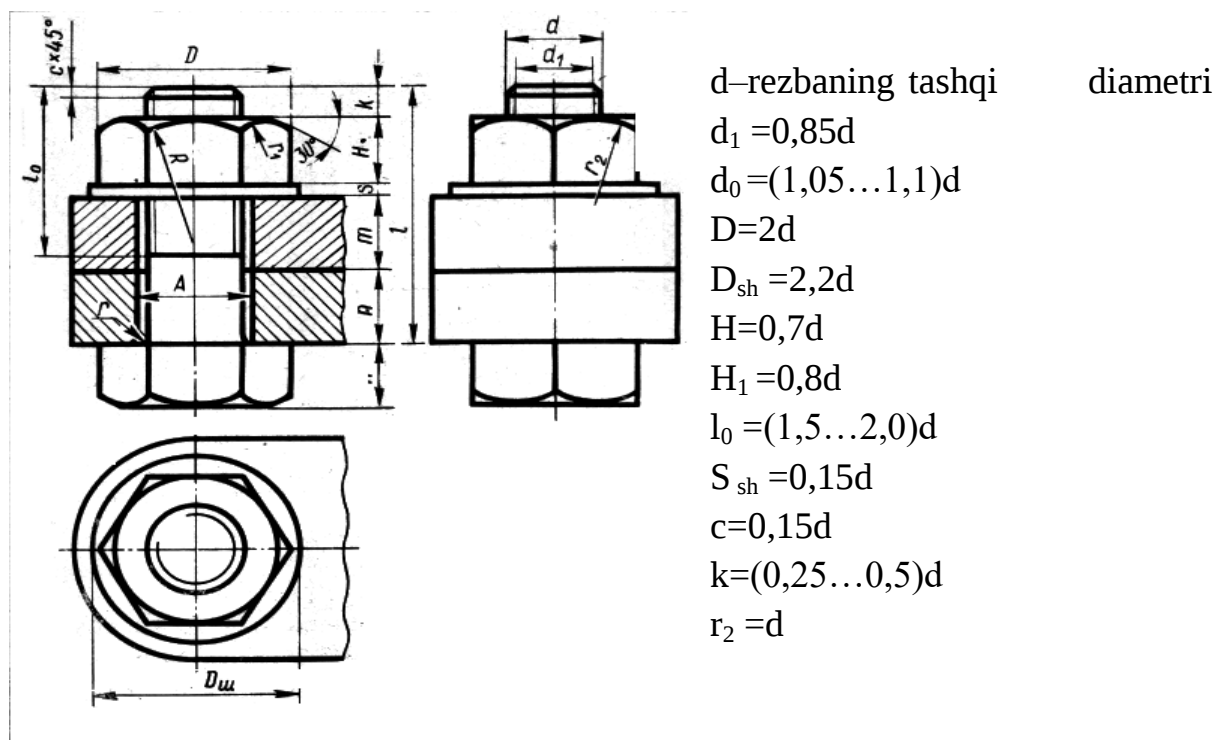
### Boltli birikmalar

Boltli birikmalarni tasvirlashda bolt, gayka va shaybalarning o'lchamlari DS ga muvofiq olinadi. O'quv jarayonida boltli birikmalarni chizish uchun, o'lchamlari bolt diametri va sterjen uzunligiga nisbatan shartli bajarilgani ma'qul.

Bolt uzunligi  $l$  quyidagicha aniqlanadi:

$$l = m + n + s + h + k,$$

bu yerda  $m$  va  $n$  – biriktiriluvchi detallarning qalinligi, mm;  $s$  – shayba qalinligi, mm;  $h$  – gayka balandligi, mm;  $k$  – bolt sterjenining gaykadan chiqib turgan qismi. Ularning nisbiy o'lchamlari 8-shaklda keltirilgan.



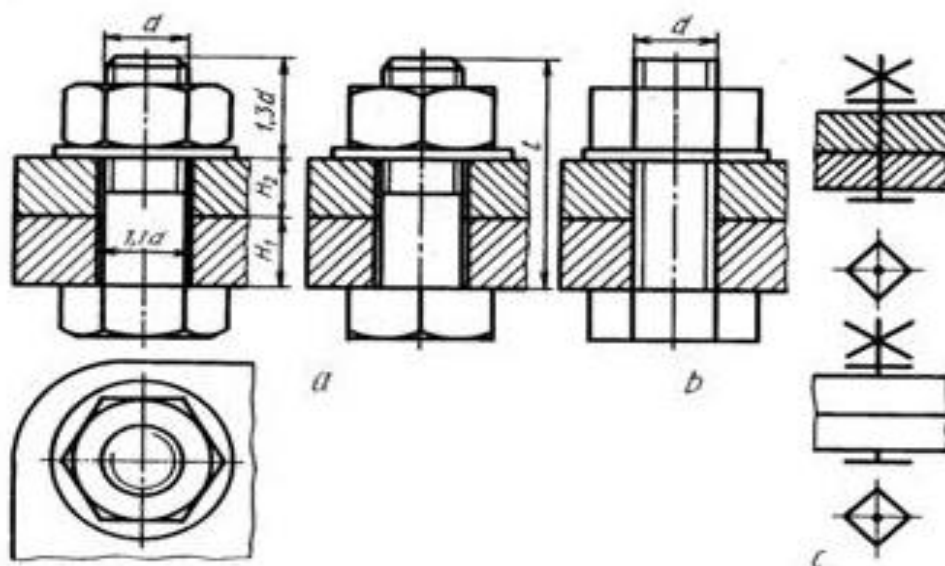
8-shakl

### Boltli birikma chizmasini bajarish

Detallarni bir-biri bilan rezbalar yordamida ajraladigan qilib biriktiriladi. Bunday birikmalarni ajraladigan birikmalar deyilib, ular boltli, shpilkali, vintli, fittingli birikmalar kiradi. Ulardan tashqari shponkali, shtiftli va shlitsali birikmalar ham ajraladigan yoki suriladigan birikmalarga kiradi.

Ajraladigan birikmalar qo'zg'almaydigan bo'ladi. Birikma detallari bir-biriga nisbatan harakat qilsa, qo'zg'aladigan birikma deyiladi. Birikma detallari bir-biriga nisbatan qo'zg'olmasa, ya'ni ular o'zaro mustahkam biriktirilgan bo'lsa, qo'zg'olmas birikma deyiladi. Qo'zg'oladigan birikmalarga shponkali, shlitsali, shpindeli, vintli kabi birikmalar kiradi. Qo'zg'almaydigan birikmalarga boltli, shpilkali, vintli, fittingli kabi birikmalar kiradi.

**Boltli birikma.** Bolt, gayka, shayba va biriktirilishi lozim bo'lgan detallardan tuzilgan birikma boltli birikma deyiladi (9-chizma). Boltli birikmalar konstruktsiyasi to'liq ko'rsatilgan (9-chizma, a), soddalashtirilgan (9-chizma, b), shartli (9-chizma) ko'rinishlarda chizilishi mumkin. Yig'ish chizmalarida soddalashtirilgan turi chizilsa, sxematik chizmalarda shartli turi chiziladi. Qolgan hollarda asosan konstruktsiyasi to'liq ko'rsatilgan turi chiziladi.



9-chizma

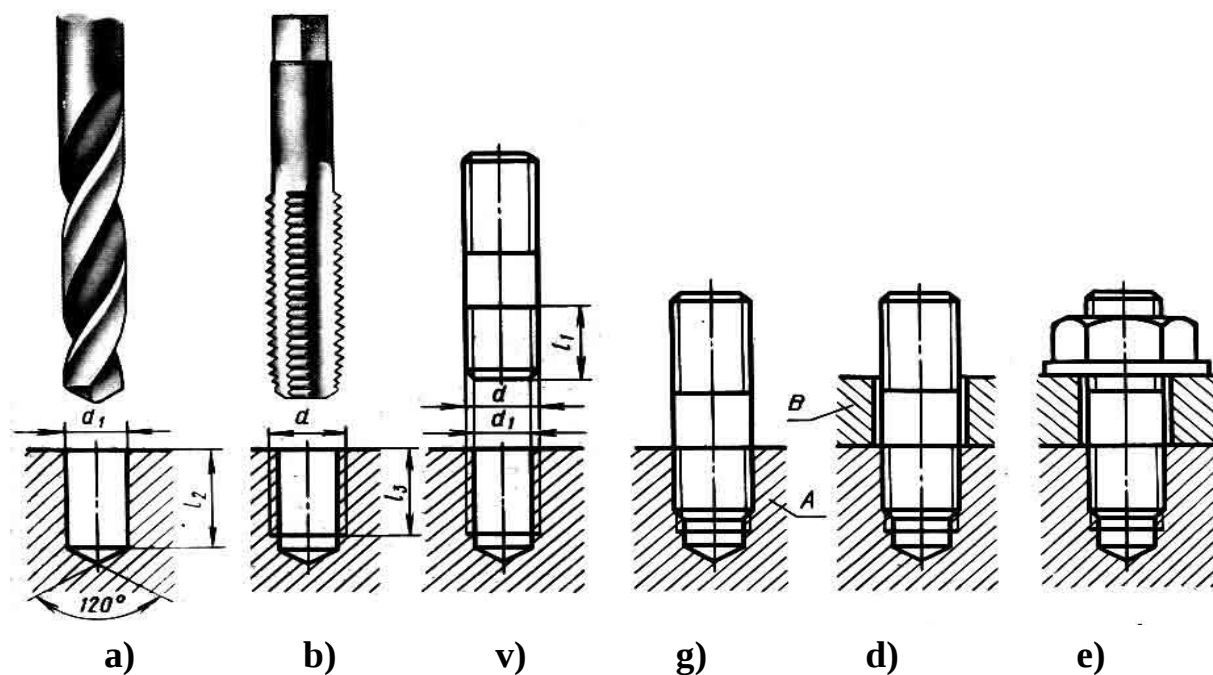
Boltli birikmalarda boltning uzunligi  $l$  biriktirilishi lozim bo'lgan detallar  $H_1$  va  $H_2$  larning qalinliklariga bog'liq bo'lib, u quyidagicha aniqlanadi:  $l=H_1+H_2+1,3d$ ;  $1,3d$  ga shaybaning qalinligi  $s$ , gaykaning balandligi  $h$  va rezbaning gaykadan chiqib turadigan ehtiyot qismi faskasi bilan kiradi.

Soddalashtirilgan boltli birikmada rezbasi butun sterjen bo'yicha chiziladi, faskalar umuman tasvirlanmaydi, bolt va biriktiriluvchi detallar orasidagi tirqish ko'rsatilmaydi.

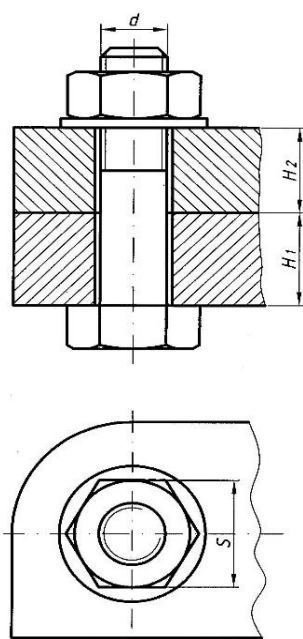
### Shpilkali birikma

Shpilkali birikma chizmasini chizishda ham yuqoridagidek, uning diametri va elementlariga nisbatan olingan o'lchamlardan foydalanish tavsiya etiladi. 10-shaklda shpilka uyasi va shpilkali birikma chizmasini bajarish tartibi ko'rsatilgan. Avval  $d_1$  diametrda chuqurligi  $l_2=l_1+G$  ( $p$  – rezba qadami) yoki  $l_2=l_1+0,5d$  teng teshik o'yiladi, teshik uchi  $120^\circ$ li konussimon sirtga o'xshab qoladi (10,a-shakl).

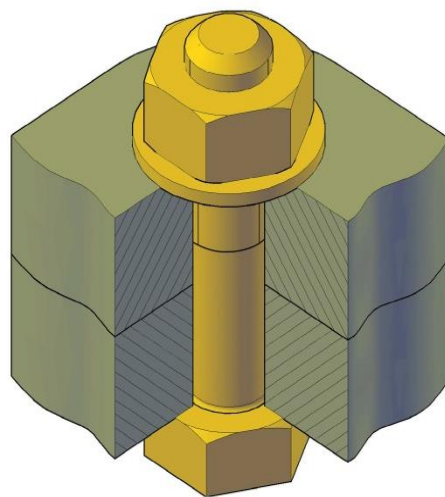
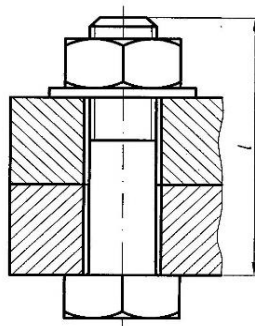
Hosil bo'lgan teshikchaga matchik yordamida rezba ochiladi (10,b-shakl). Shpilka va u kiradigan teshikning nominal diametri bir xil bo'ladi (10,v-shakl). A detalga shpilka burab kirgiziladi (9,g-shakl), uning ustidan shpilka diametridan kattaroq (ya'ni, taxminan 1,1d ga teng) teshigi bo'lgan B detal o'rnatiladi (10,d-shakl), so'ngra detal ustidan shayba kiydirilib, gayka bilan burab mahkamlanadi (10,e-shakl).



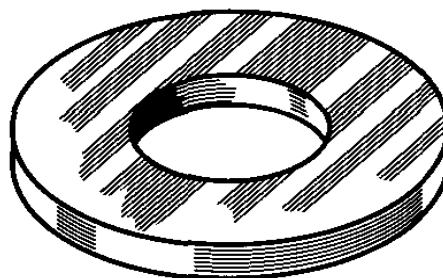
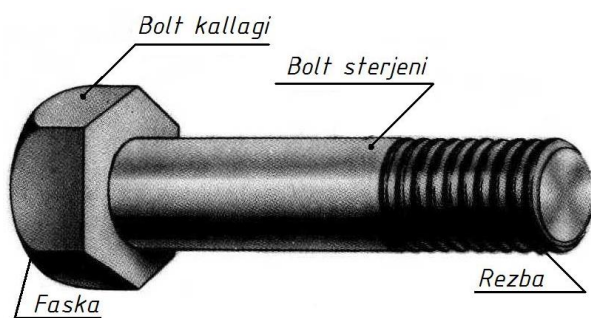
### Boltli birikmaning chizmasi



**Bolt chizmasi**

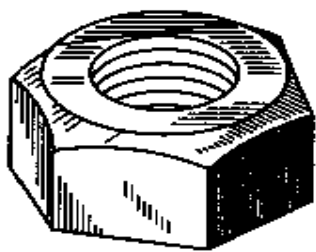


**Shayba chizmasi**

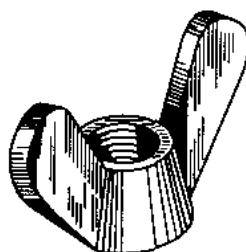


|                     |                       |                 |
|---------------------|-----------------------|-----------------|
| <i>Olti qirrali</i> | <i>Gayka-barashka</i> | <i>Kesilgan</i> |
| <i>Olti qirrali</i> | <i>Gayka-barashka</i> | <i>Kesilgan</i> |

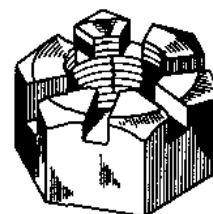
### Gayka turlari



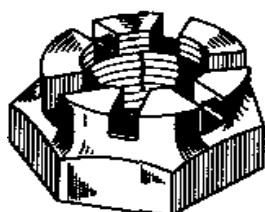
*Olti qirrali*



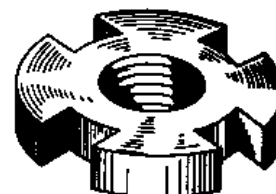
*Gayka-barashka*



*Kesilgan*

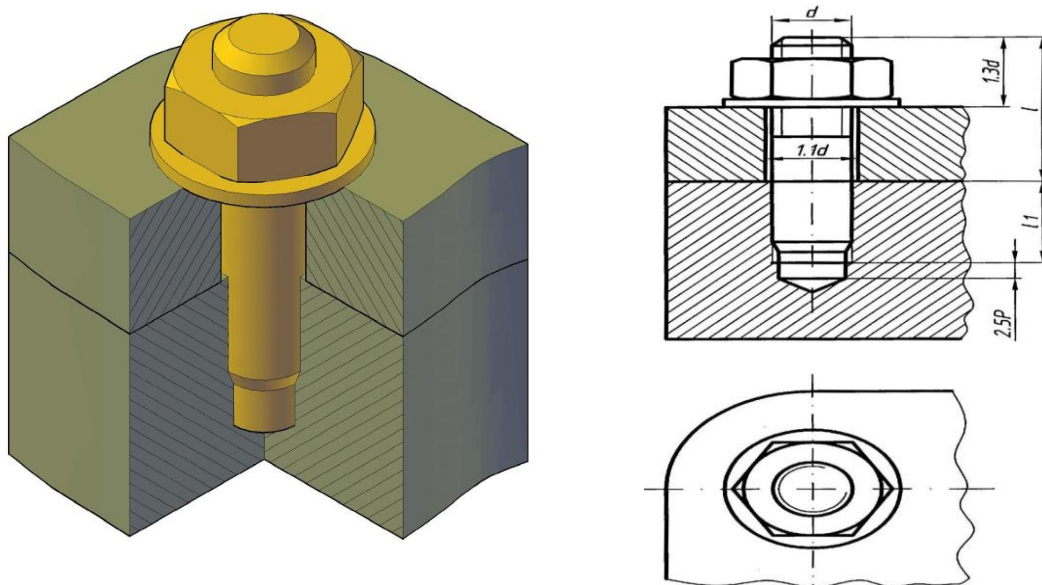


*Tojsimon*



*Aylanasimon*

## Shpilkali birikmaning chizmasi

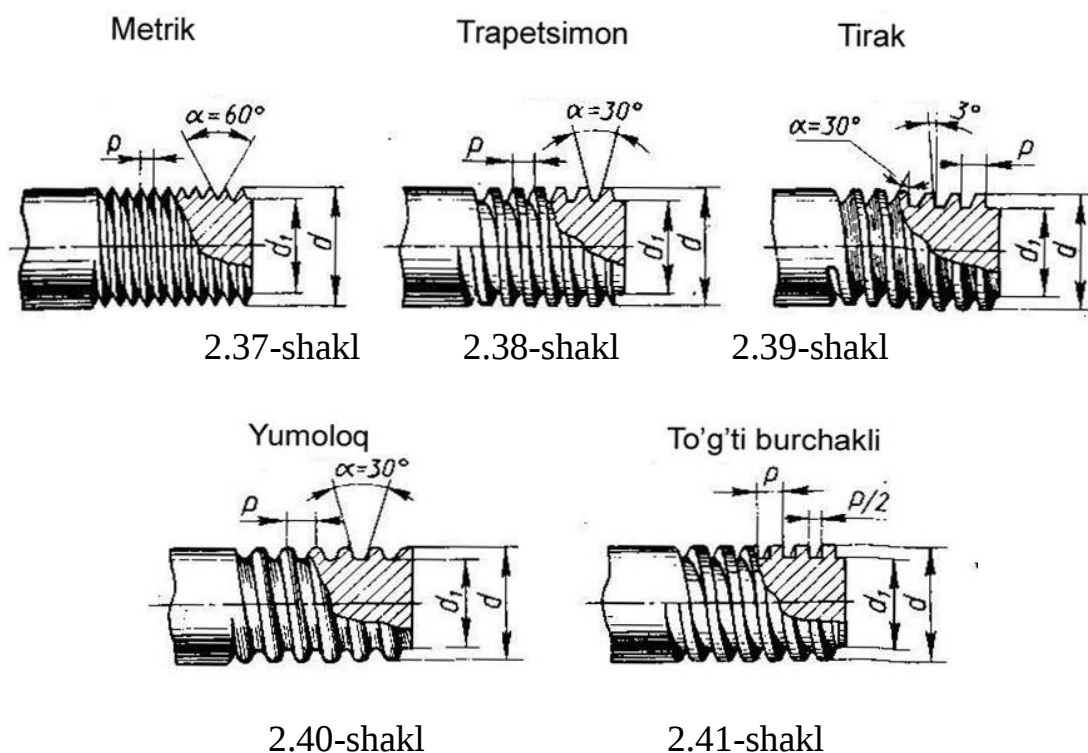


### Rezba haqida umumiy tushuncha.

Ko'p mashinalarni buyumlari (detallar) rezba yordamida biriktiriladi. **Rezba** – bu silindrik yoki konus sirti bo'ylab tekis kontur vintsimon harakatidan hosil bo'lgan sirt. Tekis konturni bunday harakatidan vintli va stilindirli yoki konusli sirtlar bilan chegaralangan va tegishli profili vintl turtib chiqqan joy (bo'rtiq, do'ng) hosil bo'ladi. Silindr yoki konus turtib chiqqan joy bilan birga vint deyiladi. Rezba kesilgan sirtning shakliga qarab rezbalar (silindrik, konuslik), rezbani sterjenini sirtida joylashishiga (tashqi yoki ichki), profilli shakl (uchburchak, to'g'ri burchak, trapestiya, dumaloq va boshqalar) bajaradigan vazifasi (biriktiruvchi, mustahkamlaydigan, mustahkamlab zichlaydigan) biriktiriladigan yurgizadigan, maxsus va boshqalar, sirt vintining yo'nalishiga (o'ng va chap) va krim soniga (bir krim ko'p krim) qarab tasniflanadilar. Hamma rezbalar ikki guruhga bo'linadilar: standartlashtirilgan va standartlashtirilmagan.

Standartlashtirilgan rezbalarni parametri (profil, qadami va dimetri) standart bilan aniqlangan. Standartlashtirilmagan rezbalar yoki maxsus rezbalarni parametrlari standartga to'g'ri kelmaydi.

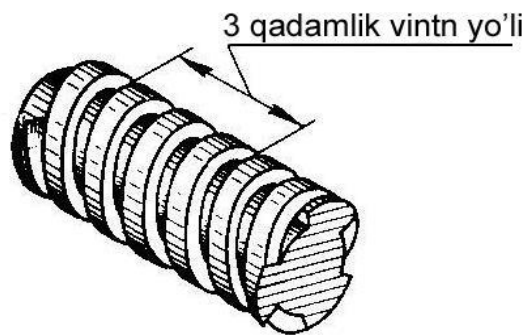
Rezba turlarini uning profili aniqlaydi ya'ni rezbaning o'qi orqali o'tgan tekislikda hosil bo'lgan kontur.



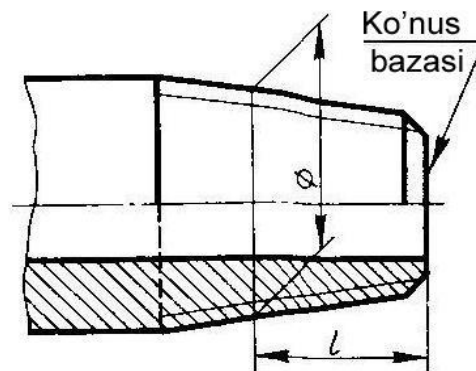
O'zDSt:2.708-97 bo'yicha rezbaning asosiy o'lchovlari quyidagilar: rezbaning tashqi diametri  $d$ -tasavvur qilinayotgan konus yoki silindrning diametri, tashqi rezbaning uchini atrofiga tashqi chizilgan yoki ichki rezbaning botgan joyi, rezbaning ichki diametri  $d_1$ - tasavvur qilinayotgan silindr yoki konusni diametri, tashqi rezbaning botgan joyiga chizilgan yoki ichki rezbaning uchi, silindrik rezbaning qadami  $R$ -profilni qo'shni o'ramlar orasidagi yasovchi bo'ylab rezbaning o'qiga parallel yo'nalishda o'lchangan masofa, silindrik rezbaning yo'li  $t$ -rezbaning o'qi yo'nalishda o'lchangan masofa (2.42-shakl). Vint (gayka) o'q atrofida bir marta aylanganda rezbaning yo'lga teng masofaga siljiydi. Bir kirimlik rezbada yo'l qadamga teng bo'ladi. Ko'pyo'llik rezbalarda yo'l, qadamni qirqim soniga ko'paytmasi teng ya'ni

$$n = R \times n.$$

Konus rezbalar uchun hamma diametrlar asosiy tekislikga o'rnatiladi. Asosiy-bu mo'ljallangan kesim tekisligi, u rezba o'qiga perpendikulyar va konusning bazasidan  $l$  masofada joylashadi. (2.43-shakl). Konus rezbaning qadami rezbaning profilning qo'shni uchlarini birlashtiruvchi kesmaning konus o'qidagi tasviri.



2.42-shakl



2.43-shakl

**Mustaxkamlaydigan rezba** - buyumlarni siljitmaydigan qilib biriktirishga mo'ljallangan. Mustaxkamlaydigan rezba sifatida metrlik va dyumlik rezbalardan foydalaniladi. Maxkamlaydigan va zichlaydigan rezba asosan buyumlarni tig'iz, zich (havo kirg'izmaydigan va chiqarmaydigan) qilib biriktirishga mo'ljallangan.

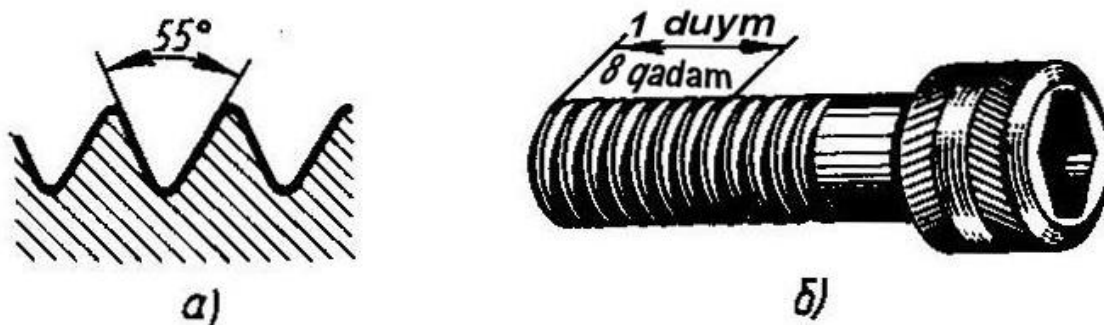
**Yurgizuvchi rezbalar** – ko'p kuchlanishini va harakatini, tokorlik stanokini, yuk ko'taruvchi qurilmani va boshqalarni yurgizuvchi vintga uzatish uchun qo'llaniladi. Yurgizuvchi sifatida trapestik, tirakt, to'g'ri burchakli va yumaloq rezbalar qo'llaniladi. Ular bir kirimlik va ko'p kirimlik bo'lishi mumkin.

### Rezbalarni shartli belgilash.

**Metrik rezba.** Metrik rezbaning profili teng tomonlik uchburchak bo'lib, uchidagi profil burchak  $60^{\circ}$  ga teng bo'ladi. (2.38-shakl). Metrik rezbaning profili va asosiy o'lchamlari diametr va qadami O'zDSt:2.318-96 bilan belgilangan. O'zDSt:2.317-96 bilan metrik rezbaning 1 dan 600mm gacha bo'lgan diametri ikki xilga bo'linadi: yirik qadam (1 dan 68mm diametr uchun) va mayda qadam (1 dan 600mm diametrlar uchun). 6mm dan boshlab mayda qadamli rezbaning har bir uchun bir qancha qadamlar mo'ljallangan. Yirik qadamli metrik rezba M harfi bilan shartli belgilanadi. U rezbaning profili va nominal (tashqi) diametrini millimetrida bildiradi. Misol, M 56, yirik qadamli metrik rezba, nominal diametri 56mm ga tengligini bildiradi. Mayda qadamli metrik rezbalarni shartli belgilashda qo'shimcha uning qadami ham ko'rsatiladi. Masalan, M56x3, rezbaning qadami 3mm ga teng.

**Truba – silindrik rezba.** O'zDSt: 2.357-96 muvofiq bu rezbaning profili teng yonli uchburchak bo'lib, uchidagi burchagi (profil)  $55^{\circ}$  ga teng. (2.44-shakl,a). Chiqiqlarni uchi va o'yiqlarning tubi yumaloqlashtirilgan. Har bir rezbaning o'lchamiga aniq butun sonlik qadam uni bir dyum uzunligiga belgilangan ya'ni 25,4mm ga. 2.43-shakl, b da ko'rsatilgan rezba 8 qadamga ega uning uzunligi 25,4mm, uning qadami  $1/8$  teng ya'ni 3,175mm. Rezba trubaning sirtki diametrda yoki ichki diametrda bajarilishdan qat'i nazar bu yerda 1" dyum

truba (suv, gaz o'tuvchi ichki teshikni) diametrini ifodalydi va u 25,4mm ga teng. Tashqi va ichki rezbalarni profellari bir biriga to'liq mos kelishi trubalik rezbalarni zich bo'lishini taminlaydi. Truba – silindrik rezbani G xarfi bilan shartli belgilanadi. Bu rezbani xilini, rezbaning o'lchamini belgilaydi. Rezbaning o'lchami rezba kesilgan trubaning ichki diametrining o'lchamiga teng. Tashqi diametr ichki diametrغا ikkita truba qalinligini qo'yaniga teng. Misol: G1-rezba truba silindrik, tashqi diametri 33,249mm ga, trubani ichki diametri 25,4mm ga (bir dyum). Chap rezbani bildiruvchi shartli belgi LH rezba o'lchamidan keyin yoziladi. Misol:  $G1\frac{1}{2}LH$  - truba silindrik rezba, rezbani o'lchami  $1\frac{1}{2}$  dyum, chap rezba.



2.44-shakl

**Dyumlik konus rezba** – O'zDSt: 2.311-97 bo'yicha uchburchakli profilga ega bo'lib profil uchidagi burchak  $60^0$  ga teng. Konusligi 1:16 (yasovchisini geometrik o'qga og'maligi  $1^0 47'24''$ ) bo'lgan buyumning konus sirtlariga kesiladi. Dyumlik konus rezbani shartli belgisi K xarfi bilan ko'rsatiladi. Bu shartli diametr dyumda va standarti nomeri ko'rsatiladi. Misol: K 1 1/2" O'zDSt: 2.311-52.

**Truba konus rezba** – O'zDSt: 6211-81 bo'yicha uchburchak profilga ega bo'lib, profil uchidagi burchagi  $55^0$  ga teng va uchlari yumaloqlashtirilgan bo'ladi. Uni buyumning konus sirtiga kesiladi. Bu rezbada ham konuslik 1:16 ga teng bo'ladi. Uning asosiy tekislikdagi o'lchami truba silindrik rezbani o'lchamiga mos bo'ladi. Truba konus rezbani shartli belgisi rezbani tipi R xarfi bilan tashqi rezba uchun ichki rezyua uchun  $R_C$  va rezbani o'lchamini belgisi (dyumdagi shartli belgisi) ko'rsatiladi. Misol:  $R1\frac{1}{2}$  (truba konus, tashqi rezba shartli diametri  $1\frac{1}{2}$  ).

**Trapestieodal rezba** – bir yo'llik trapestieodal rezbani O'zDSt:2.314-96 bo'yicha profili teng yonlik trapestiya ko'rinishida bo'ladi, yon tomonlari orasida burchak  $30^0$  teng. Har bir diametrغا qoida bo'yicha uchta qadam mo'ljallangan. Bir kirimlik rebani shartlik belgisida  $Tr$  xarifi tashqi diametri va qadami ko'rsatiladi. Misol:  $Tr 32x6$ . Ko'p kirimlik tropesteodal rezba profili ham bir kirim rezbani profiliga o'hshash bo'ladi. U  $Tr$  xarifi bilan belgilanadi va rezbani nominal tashqi diametri, yo'lning sonlik qiymati qavsda R xarifi qadam uchun va qadamni

sonlik qiymati ko'rsatiladi. Rezbaning nominal diametri bilan yo'li oralig'ini x belgi qo'yiladi. Misol:  $Tr\ 20 \times 4\ (R2)$ . Chapaqay rezba LH xariflar bilan belgilanadi. Misol:  $Tr\ 80 \times 40\ (R10)LH$ ;  $Tr\ 32 \times 6\ LH$ .

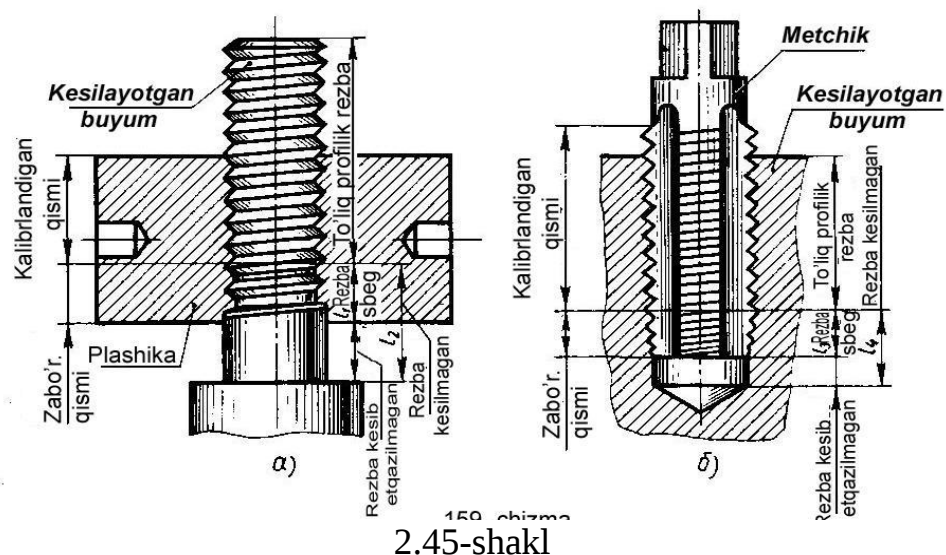
**Tirak rezba** - O'zDSt:2.317-96 bo'yicha tirak rezbani profili teng yonlik bo'lmagan trapestiyasidan iborat bo'ladi. (2.39-shakl). Uning ish bajaruvchi tomoni  $3^0$  burchak, ikkinchi ish bajariladigan yoni  $30^0$  burchakni tashkil qiladi. Bunday rezbani profilining o'yiqli qismi yumaloqlanadi, uchlari tekis kesilgan bo'ladi. Trapestik rezbaga o'hshash tirak rezba ham bitta diametrda har xil qadam bo'lishi mumkin. Tirak rezbani shartlik belgisiga rezbani xilini ko'rsatuvchi S xarif, nominal tashqi diametr va rezbani qadami kiradi. Misol:  $S\ 50 \times 8$ . Chap rezba uchun shartli belgidan keyin LH xarif ko'rsatiladi. Misol:  $S\ 50 \times 8LH$ .

**Yumaloq rezba** - O'zDSt:2.311-96 bo'yicha (Edison rezbasi), O'zDSt:2.314-96 bo'yicha (saqlovchi oynalar va elektro yoritgichning korpusi uchun) O'zDSt:2.314-96 bo'yicha (satexnik armaturalar uchun) va boshqalar, bir xil radiuslik ikki yoyning tutashishida hosil bo'lgan egri chiziq. (2.40-shakl). Rezbaning qo'llanilishiga qarab radiuslar o'lchami har-xil bo'lishi mumkin. Yumaloq rezbani belgilash:  $Yum\ 12 \times 2,54$  O'zDSt:2.311-96 – yumaloq rezba. Saanitar-mexnik armaturalar uchun, diametri 12mm, qadami 2,54mm. Yuqorida keltirilgan rezbalardan tashqari maxsus vazifani bajaruvchi boshqa tipdagi rezbalar ham mavjud.

**Maxsus rezbalar** – maxsus rezbalar ikki ko'rinishda bo'ladi: 1. Standartlashtirilgan profil va standartlashtirilmagan qadami va diametrini o'lchami. Bunday rezbani Ma xarifi bilan belgilanadi. Bu rezbaning maxsusligini bildiradi. So'ngra rezbaning profili, tashqi diametrlar o'lchami va qadami ko'rsatiladi. Misol:  $Ma\ M60 \times 3,5$ . Bu rezba maxsus, metrik uning tashqi diametri 60mm va 3,5mm mayda qadami nostandart. 2. Nostandart profil. Bunday rezbalarni profili tashqariga olib chiqilgan element ko'rinishida kattalashtirilgan masshtabda tasvirlanadi va undan hamma o'lchamlar va boshqa ma'lumotlar ko'rsatiladi. To'g'ri burchakli rezba nostandart bo'ladi. (2.41-shakl).

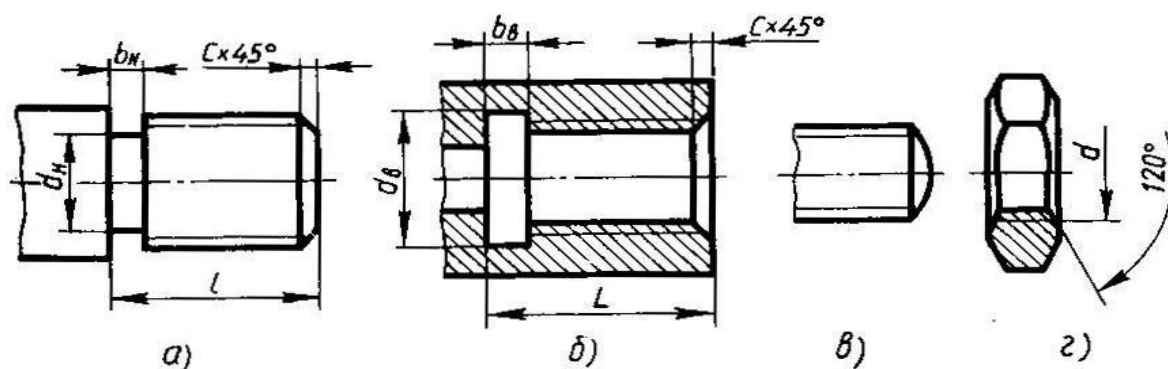
### **Rezbaning konstruktiv va texnologik elementlar.**

Tashqi rezbani alohida standartda strejinni birma - bir dumalatib yoki rezbalik kesgich, freza va plashka yordamida kesiladi. Ichki rezbani ko'proq metchik yoki kesgich yordamida kesildi. Plashki va metchik oldindan tayyorlangan sterjingga va oldindan tayyorlangan teshikga rezba kesish uchun qo'llaniladi. (2.45-shakl a,b).



2.45-shakl

Rezba kesadigan asboblik chiqish qismi rezba sbegini hosil qiladi – bu profili to'liq bo'lmagan va asta syokin kamayib boradigan qism. Sbeg rezbaning ishchi qismi xisoblanmaydi. Shuning uchun buyumning rezba kesilgan qismini aniqlashda hisobga olish kerak. Bundan tashqari sterjinda rezbani kesilmagan qismini nazarda tutish kerak. Bu sterjinni sbegini oxiri bilan tayanch yuzani (sirtni) orasidagi rezba kesilmagan qismi. Rezbaning sbegi va rezba kesilmagan qismi birgalikda rezba kesib etkazilmagan qismini hosil qiladi. Sterjinnning hamma uzunligida yoki teshikda sifatli rezba hosil qilish uchun halqasimon ariqcha bajariladi. Rezba kesuvchi asbobning rezba qirquvchi qismi shu xalqasimon ariqchadan chiqadi. Sterjindagi xalqasimon ariqchani diametri  $d_t$ , kesilayotgan rezbaning ichki diametridan kichik yoki teshikdagi xalqasimon o'yoqchani diametri  $d_u$ , rezbaning tashqi diametrida katta bo'lishi kerak. (2.46-shakl a,b). Rezbalik buyumning kerakli konstruktiv elementlaridan biri faska-silindrik yoki konussimon sterjinlarni yoki teshikni qirrasini konus ko'rinishida kesish. (2.46-shakl a,b,g).



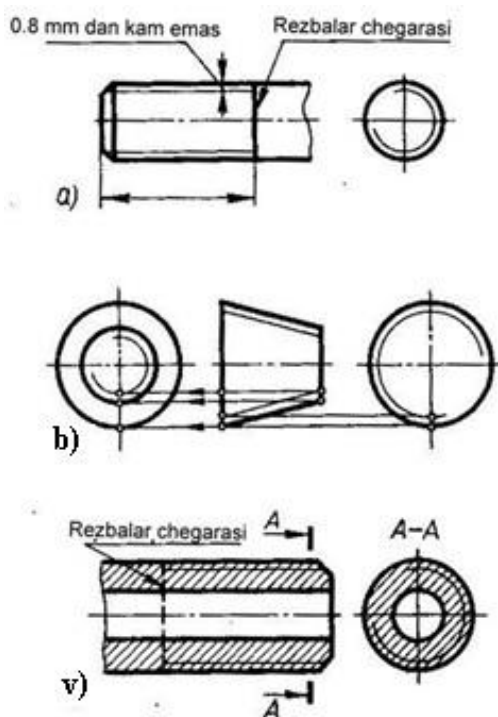
2.46-shakl

Faska buyumlarni biriktirishni osonlashtiradi, ularni tashqi ko'rinishi yaxshilaydi, buyumning ko'ndalang kesimidagi kesuvchi o'tkir qirrani yo'qotadi.

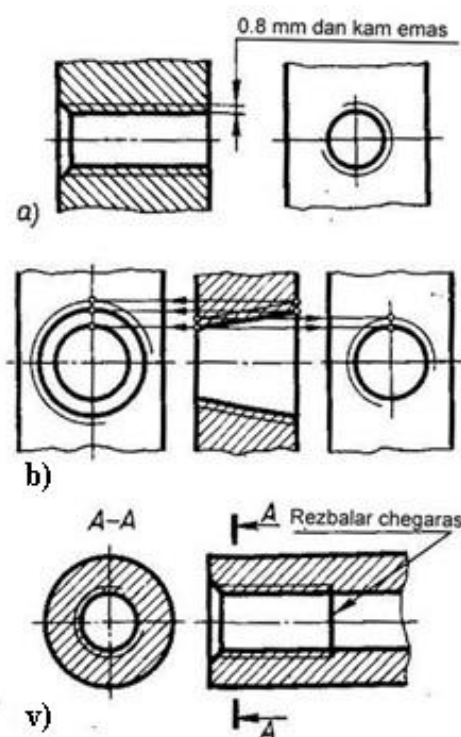
Rezbani yaroqsiz holga kelishdan saqlaydi. Ayrim hollarda yuqorida keltirilgan hollarni bo'lmasligi uchun sterjinni uchi shar ko'rinishida kesiladi. (2.46-shakl, v).

### Rezbalarni chizmada tasivrlash.

O'zDSt:2.311-68 ga muvofiq rezbalar shartli tasvirlanadilar. Sterjingga kesilgan rezba tashqi diametri bo'yicha tutash asosiy chiziq, ichki diametri bo'yicha tutash ingichka chiziq bilan tasvirlanadi. (2.47-shakl). Rezbani sterjini o'qiga parallel bo'lgan tekislikdagi hosil bo'lgan tasvirda, rezbani ichki diametri bo'yicha tutash ingichka chiziq bilan rezbani hamma uzunlik bo'yicha sbegsiz chiziladi. Sterjinni o'qiga perpendikulyar bo'lgan tekislikda hosil bo'lgan ko'rinishda rezbaning ichki diametri bo'yicha aylaning taxminiy  $\frac{3}{4}$  qismiga teng aylana yoyi chiziladi. Aylana xoxlagan joyda uzulish mumkin. Lekin o'qda uzulishiga maslahat berilmaydi. Rezbani chegarasini aniqlaydigan chiziqni uning profilini to'liq oxirigacha chiziladi (sbeg boshlanishidan oldin).



2.47-shakl

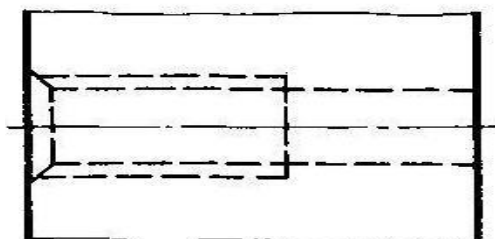


2.48-shakl

Bu chiziqni tutash asosiy chiziq bilan rezbani tashqi diometriga o'tkaziladi. (2.47-shakl a). Rezbani chegarasi ko'rinmaydigan bo'lib tasvirlangan bo'lsa, u holda uning chegarasini tashqi diometriga shtrix punktir chiziq bilan chiziladi. (2.47-shakl, v). Teshikdagi rezba qirqimda chizilganda ichki diametri bo'yicha asosiy tutash chiziq bilan, tashqi diametr bilan ingichka tutash chiziq bilan chiziladi. (2.48-shakl, a).

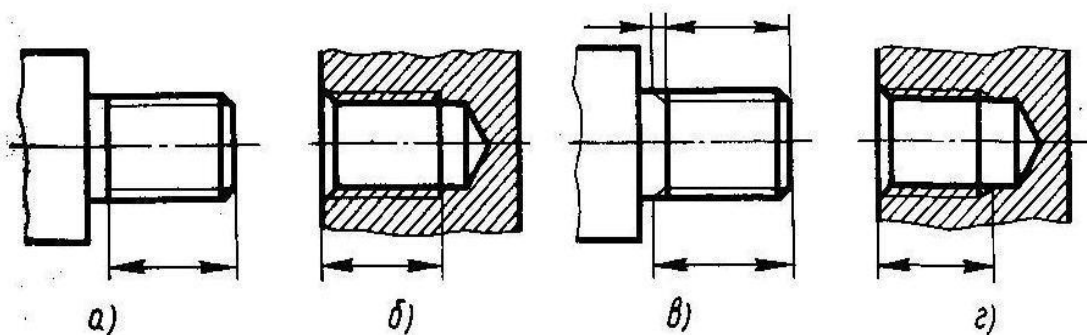
Teshikning o'qiga perpendikulyar bo'lgan tekislikdagi tasvirda rezbani tashqi diametrida bo'yicha taxminan aylana  $\frac{3}{4}$  qismiga teng istalgan joyda uzilgan yoy ko'rinishida chiziladi. Teshikdagi rezbani chegarasi tutash asosiy chiziq bilan chiziladi va uni rezbani tashqi diametrigacha davom etiriladi. (2.48-shakl, v).

Sterjinda bajarilgan qirqim va kesimlarda shtrix chizig'ini rezbaning tashqi diametrigacha, teshiklarda ichki diametrigacha chiziladi ya'ni ikki holda ham asosiy tutash chiziqqacha. (2.48-shakl, v). Agar rezbalik teshik ko'rinmas chiziq bilan ko'rsatilgan bo'lsa, u holda rezbani shtrix punktir chiziqga parallel va u bilan bir xil qalinlikdagi chiziq bilan ko'rsatiladi. (2.49-shakl).



2.49-shakl

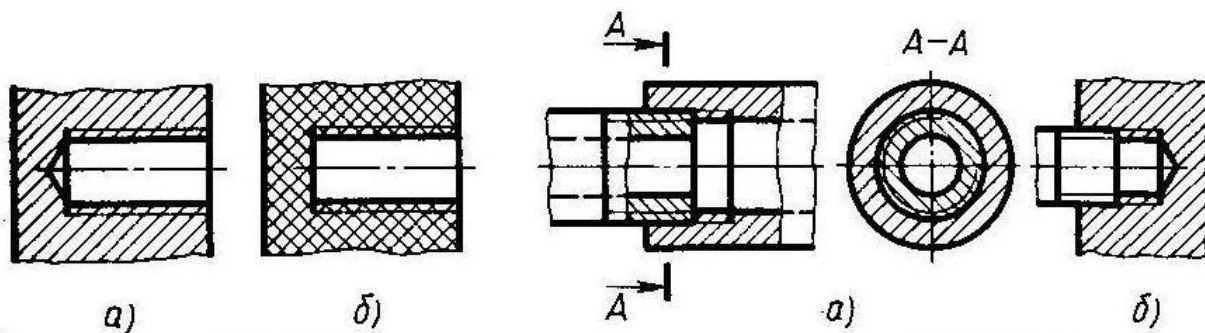
Teshikdagi rezba qirqimda yanada yaqqol ko'rinadi. Rezbaning tasvirlaganda tutash ingichka chiziqni ingichka tutash chiziqda 0,8mm dan kam bo'lmagan va rezbaning qadamidan katta bo'lmagan masofada chiziladi. Rezbalik sterjinda va teshikda faska agar alohida konstruktiv maqsadga ega bo'lmasa, sterjin yoki teshikni o'qiga perpendikulyar bo'lgan tekislikdagi tasvirda ko'rsatilmaydi. (2.47,48-shakl, a ga qarang). Sterjindagi rezbaning tasvirida tutash ingichka chiziq faskani chegarasini kesib o'tishi kerak. (2.47-shakl, a). Sterjinda va teshikda rezbaning o'lchamini uzunligi sbegsiz ko'rsatiladi. (2.50-shakl a,b)



2.50-shakl

Agar rezbaning uzunligini sbeg yoki sbegni o'lchami bilan ko'rsatish kerak bo'lsa, o'lchamlarni 2.49-shakl, v,g da ko'rsatilgandek qo'yiladi. Rezbalik bir tomoni bek teshiklar uya deb ataladi. Uya, teshik tesxilganda konus bilan tugallanadi (sverlo uchi konus shaklida bo'ladi). Agar rezbaning chegarasini va uni kesilgan qismini aniq ko'rsatish zarur bo'lmasa u holda rezbaning teshikni oxirigacha

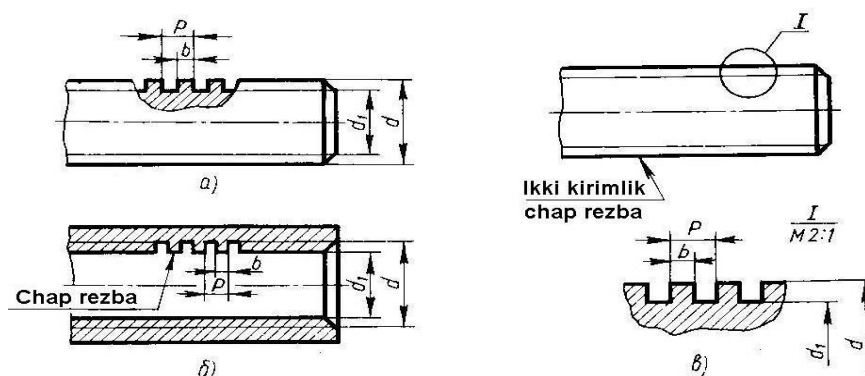
tasvirlash mumkin (2.51-shakl) va uyaning konus qismini ko'rsatmasa ham bo'ladi. (2.51-shakl b). Rezbalik birikmani qirqimida, uning o'qiga parallel bo'lgan tesikni tasvirlanganda, teshikda faqat sterjinni rezbani bilan to'silmagan qismi ko'rsatiladi (2.52-shakl a,b). Nostandart profillik rezbalarni 2.52-shaklda ko'rsatilgan usullardan birida hamma o'lchamlari bilan tasvirlanadi (o'lchamlari hariflarda ko'rsatiladi.)



2.51-shakl

2.52-shakl

Chizmada agar zarur bo'lsa qo'shimcha ma'lumotlarni ham (kirim soni, rezbaning chap yo'nalishi xaqida va boshqalar). "Rezba" so'zini qo'shgan holda ko'rsatilishi mumkin.

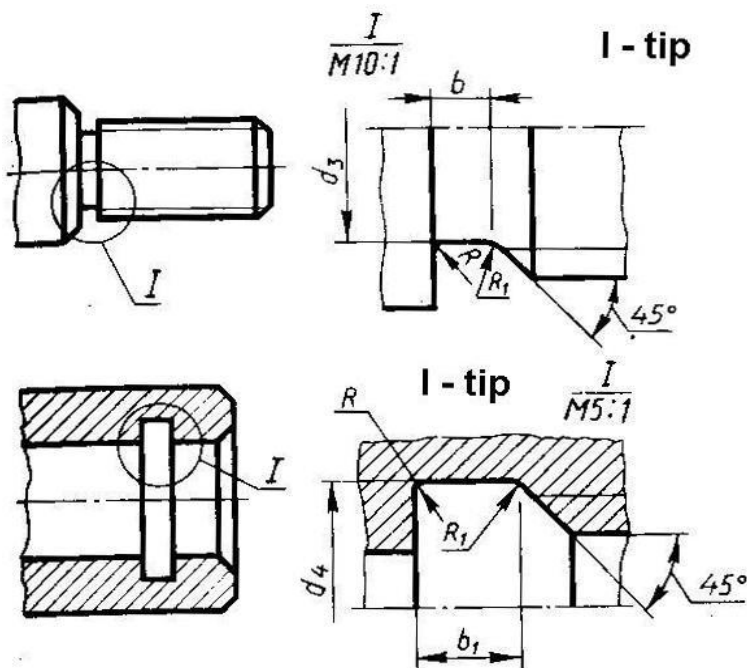


2.53-shakl

### Rezbaning konstruktiv va texnologik elementlari.

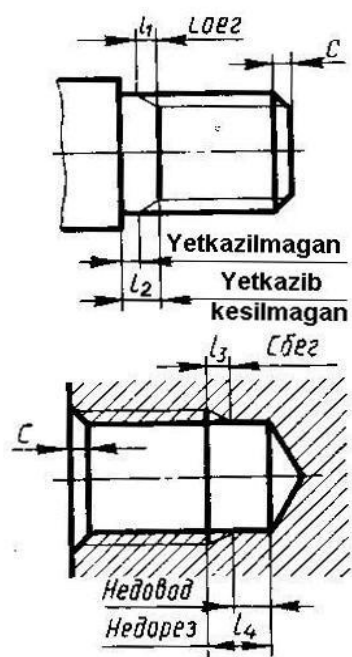
Rezbaning konstruktiv va texnologik elementlari faska, rezbani sbegi, rezbani kesilmagan qismi aniq belgilangan shakli va o'lchamiga ega. O'zDSt:2.549-97 bo'yicha ko'p standartlashtirilgan rezbalarni ularni rezbani qadamiga bog'liq holda aniqlanadi. Odatda buyumning chizmasida xalqasimon o'yiqlik soddalashtirilgan holda tasvirlanadi lekin chizmani tashqarisiga olib chiqilgan element bilan to'ndiriladi. Chizmada tashqi va ichki rezba uchun I xalqasimon o'yiqlikni tasvirini misol tariqasida ko'rsatilgan. Metrik rezbalik sterjinda yoki teshikdagi konusli faska kesik konus shaklida bo'lib uchidagi burchak  $90^{\circ}$  ga (2.46-shakl, a,b) yoki gaykada  $120^{\circ}$  ga teng bo'ladi. (2.46-shakl, g).

Konstruktiv va texnologik elementlar chizmasini bajarganda ko'pincha o'lchamlari shartli o'zaro nisbatda ta'sirlanadi. Lekin O'zDSt:2.311-97 da belgilangan qoida bo'yicha. R qadamlik metrik rezba uchun quyidagi o'zaro nisbat qo'llaniladi. (2.55-shakl): tashqi faska va ichki rezba  $c \approx P$ , tashqi rezbaning sbegi  $l_1 \approx 2P$  va ichki rezbani sbegi  $l_3 \approx 3P$ , tashqi rezbaning rezba kesilmagan joyi  $l_2 \approx 3P$ , ichki rezbaning rezba kesilmagan joyi  $l_4 \approx 4P$  R qadamlik metrik rezbani



xalqasimon o'yig'ini kengiligi, tegishli rezba kesilmagan joyini uzunligiga teng qilib olinadi ya'ni  $b_T \approx 3P$  va  $b_u \approx 4P$  (2.55-shakl, a,b).

2.54-shakl



2.55-shakl

Tashqi xalqasimon o'yiqni diametrini  $d_T$  o'lchamini tashqi rezbaning ichki diametrik o'lchamida ozgina kamroq, ichki xalqasimon o'yiqni diametri  $d_u$  - ni ichki rezbaning tashqi diametrini o'lchamlaridan ozroq ko'p olinadi. Standart rezbalarni shartlik tasvirlari ularni to'liq xarakterlash uchun shartli belgilashlar bilan to'ldiradi. Konussimon va truba-silindrik rezbalardan tashqari hamma rezbalar tashqi diametriga tegishli bo'ladi va chiqarish hamda o'lcham chiziqlari yordamida belgilandi. Konussimon va truba-silindrik rezbalarni, rezbani tasvirida o'tkazilgan chiqarish chizig'ini polkasida belgilanadi. 1-jadvalda rezbalar belgilashga misalalar ko'rsatilgan.

Standart rezbalar

| Rezbalarni nomi va<br>D S №         | Rezba xil-<br>arini shartli<br>belgisi | Belgilashni<br>mazmuni                                                     | Rezbalarni tasvirlash va belgilashga<br>misollar |
|-------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Yirik qadamli metrik<br>D S 9150-81 | M                                      | Tipni shartli belgisi,<br>rezbani nominal<br>diametiri mm                  |                                                  |
| Mayda qadamli metrik<br>D S 9150-81 | M                                      | Tipni shartli belgisi,<br>rezbani nominal<br>diametiri mm da,<br>qadami    |                                                  |
| Turba silindirik<br>D S 6357-81     | G                                      | Tipni shartli belgisi,<br>shartli o'lcham<br>(dyumda) va<br>aniqlik klassi |                                                  |

### Nazorat savollari

1. Ajraladigan birikmalarga ta'rif bering
2. Ajralmaydigan birikmalarga ta'rif bering
3. Chizmada payvand birikma choklarini shartli tasviri
4. Yig'ish chizmalarida mahkamlash birikmalari elementlarining o'lchamlari
5. Rezbalarining qo'llanilishi tushuntiring?
6. Rezbalarining turlarini sanab bering?
7. Ichki rezbaga ta'rif bering?
8. Tashqi rezbaga ta'rif bering?
9. To'g'ri to'rtburchakli rezbalar qayyerda qo'llaniladi?
10. Ajraladigan birikmalarga ta'rif bering
11. Ajralmaydigan birikmalarga ta'rif bering
12. Chizmada payvand birikma choklarini shartli tasviri
13. Ajraladigan birikmalarga ta'rif bering
14. Ajralmaydigan birikmalarga ta'rif bering
15. Chizmada payvand birikma choklarini shartli tasviri
16. Yig'ish chizmalarida mahkamlash birikmalari elementlarining o'lchamlari

### Adabiyotlar ro'yxati:

1. Sh. K. Murodov va boshqalar. Chizma geometriya. Darslik. –T.:2006.
2. A. Valiyev va boshqalar. Chizma geometriyadan joriy nazorat vazifalarining metodik ishlanmasi. O'quv metodik qo'llanma. –T.2015.
3. J. A. Qosimov. Muhandislik grafikasi. O'quv qo'llanma. –T.: Navro'z nashriyoti. 2019.

## **11- MA'RUZA.. STANDART BIRIKTIRISH DETALLARI VA UNI CHIZMALARDA TASVIRLASH. ESKIIZ. ESKIZ TUZISH TARTIBI.**

### **Reja**

- 1. Biriktirish detallari;**
- 2. Detallarning eskizlarini tuzish**
- 3. Detalning eskizini tuzish bosqichlari.**
- 4. Detallarning ish chizmalarini chizish.**

### **Biriktirish detallari**

Mashina detallarining ajraluvchi qo'zg'almas birikmalari uchun boltlar, shipilkalar, vintlar, shaybalar va hokazolar ishlatiladi.

Boltlar silindirik sterjindan iborat bo'lib, uning bir uchi kallakli, ikkinchi uchi esa rezbalidir. (2.56-shakl)

2.56-shakl



Boltlar kallaginning chizmasi olti qirrali, kivadirat, yarim yumaloq, konus chizmasida va kallaginning osti kvadiradli yoki "murtakli" qilib ishlanadi. Boltlar normal aniqlikda, yuqori va dag'al aniqlikda qilib ishlanadi. Normal va yuqori aniqlikdagi boltlar konstuksiyasi bo'yicha 3 xil qilib ishlanadi. (2.57-shakl)

2.57-shakl



I ishlanish – sterjinda shplint uchun mo'ljallangan teshik bo'lmaydi;

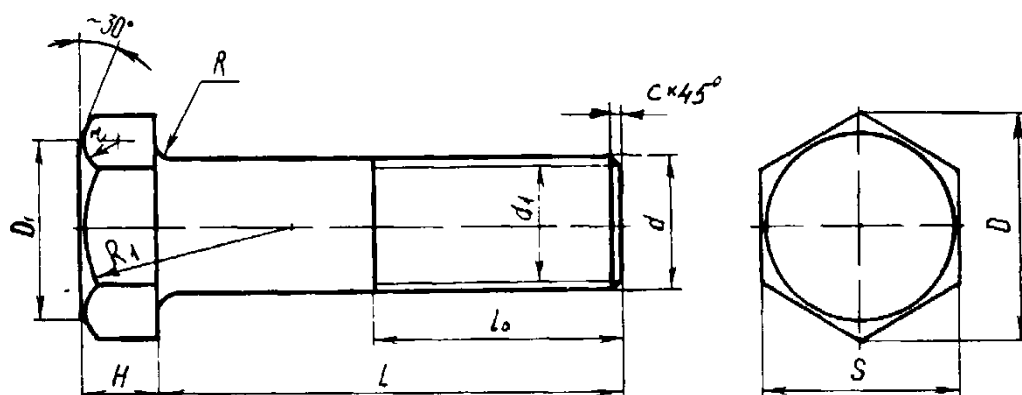
II ishlanish – sterjinida shplint uchun teshik bor;

III ishlanish – bo'ltni o'z o'zidan buralib ketmasligi uchun kallagida sim bilan bog'lab qo'yishga mo'ljallangan 2 ta teshigi bor. (2.57-shakl)

Kallagining o'lchamiga qarab boltlar narmal kallagili va kichraytirilgan kallakli bo'adi. Chizmada bo'ltni belgilangada uning deametiri, sterjinning uzunligi va Standartga muvofiq ko'rsatiladi. Masalan, rezbasining diametri 20 mm,

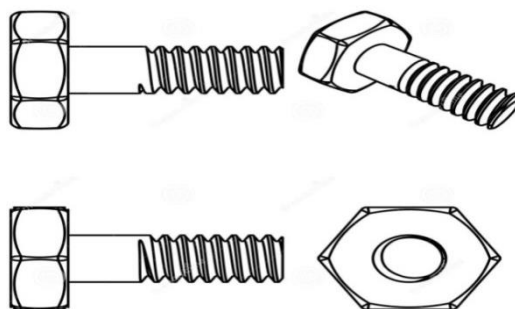
sterjinning uzunligi 100 mm mustaxkamlik klassi 5,8 bo'lgan I ishlanishdagi bo'lt – “ bolt M 21X100 5,8 Standartga muvofiq ” ko'rinishda belgilanadi.

Chizmada olti yokli normal kallakli boltlar soddalashtirib tasvirlanadi. (2.58-shakl)



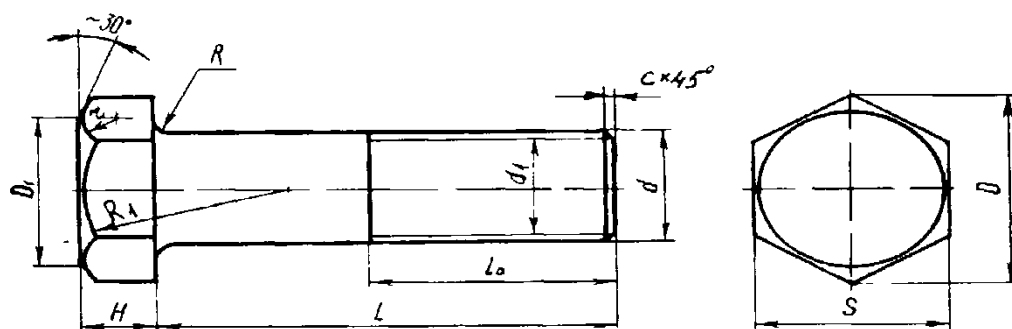
2.58-shakl

2.58-shaklda boltning rezbasining berilgan diametri va sterjining uzunligi uch proektsiyada yasash usuli ko'rsatiladi. Boltning qolgan elementlari o'lchalari bo'lt rezbasining tashqi deametri o'lchamiga qarab, taxminiy aniqlanadi. Bolt qalinligi yoqlarning uchidagi 120 gradusli konus faskasi bilan kesishishida xosil bo'lgan giperbolalar o'rniga chizmalarda 1,5d va d radusli aylana yoylari chiziladi . Bu yoylar bolt kallagining ustgi yuzasiga urinadigan qilib o'tkaziladi. Yoylarining markazlari yasash yo'li bilan aniqlanadi. Bo'ltning yasashini chizmadan tushunib olish oson. (2.59-shakl)



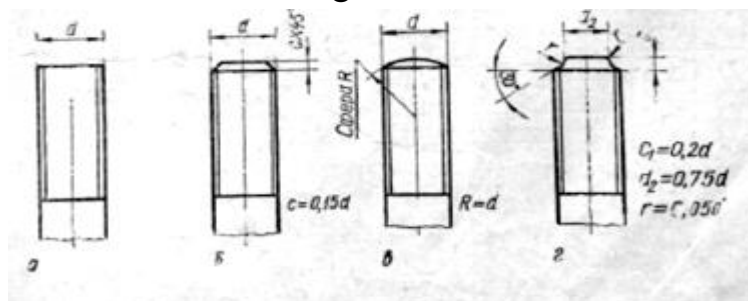
2.59-shakl

2.59-shaklda ko'rsatilgan yordamchi chiziqlar ustidan yurgizib chiqilsa, bo'ltning chizmasi 2.59-shakldagi ko'rinishiga keladi. 2.60-shakl boltning soddalashtirilgan chizmasi ko'rsatilgan. Bundan ko'pincha yig'ish chizmalarini chizishdan foydalaniladi. Bundan ko'pincha yig'ish chizmalarini chizishdan foydalaniladi. Boltning Standartga muvofiqdan olingan o'lchamlari bo'yicha chizilishi 2.60-shaklda ko'rsatiladi.



2.60-shakl

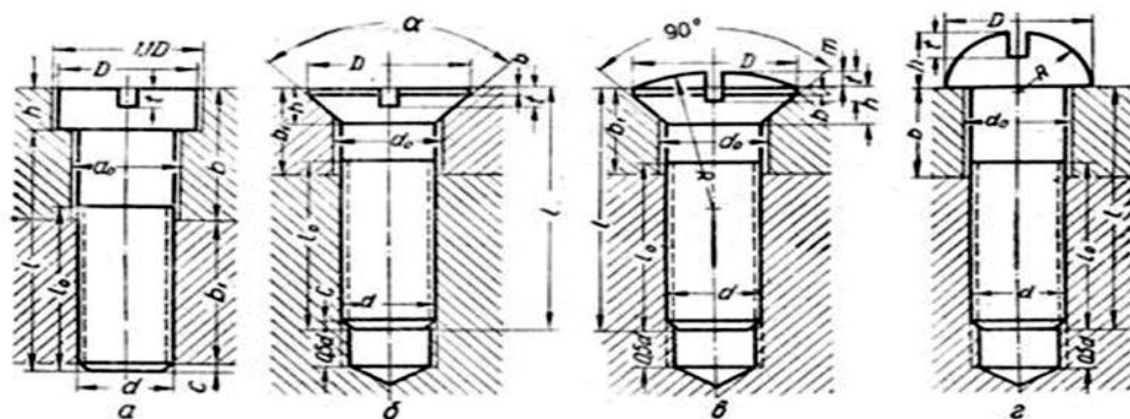
Bolt, shipilka va vint stejining rezbali uchuni kesis konus ko'rinishida sfera ko'rinishida yoki silindir ko'rinishida o'tkaziladi. Chizmadagi xarfiy belgilarning sonli o'lchamlari rezbaning berilgan tashqi deametriga asosan. Standartga muvofiqqa ko'ra tanlab olinadi. Bu elementlarning deametriga nisbatan taxminiy o'lchamlari 2.61-shaklda o'rsatilgan.



2.61-shakl

### Vintlar

Vintlar bir uchida turli shakildagi kallagi bo'lgan, ikkinchi uchuga rezba ishlagan sterjindan iboratdir. Vintning rezbasi biriktiruluvchi detallarning biriga burab kirgiziladi.

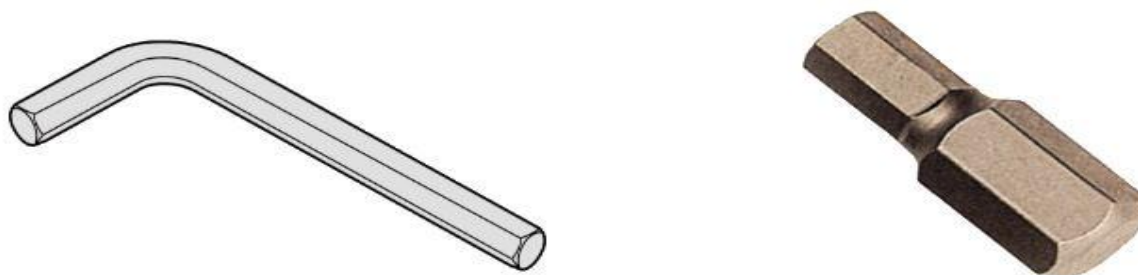


2.62-shakl

Vintlar vazifalariga qarab mustaxkamlash va o'rnatish vintlarga bo'linadi.

Mustaxkamlash vintlarning kallagi yashrin kallagi yarim yshrin kallagi yarim yumaloq silindiririk va olti yoqli chuqchasi bo'lgan silindiririk shakilda qilib

ishlanadi. Vintlarning kallagida otvyortka bilan burash uchun o'yig'i yoki maxsus kalitlar bilan burash uchun chuqurchali bo'ladi.( 2.62-shakl)



2.63-shakl

O'rnatish vintlarining kallagida otvyortka uchun o'yiqli ishlangan bo'ladi, shuningdek, kalitta burash uchun kallagi kvadrat yoki olti yoqli ishlanadi. Bunday vintlarning uchlari kovus silindirik, poganali qilib yoki tekis ishlanadi. Maxkamlash vintlari "Bint M 10 X30 Standartga muvofiq " tarzida belgilanadi ,bu yeda M 10 yirik tishli, diametric 10 mm bo'lgan metric rezba, 30- sterjenening uzunligi. Standartga muvofiq vintning kallagi yarim yumaloqligini va unda otverka uchun mo'ljallangan o'yig'i borligini ko'rsatadi . (2.63-shaklda) kallagida olti yoqli o'yig'i bo'lgan vintlarning kaliti ko'rsatilgan. Bunday kalitlar Standartga muvofiq ga kora yasaladi. Metallga mo'ljallangan vintlardan tashqari yog'och, plastmassa uchun mo'ljallangan vintlar xam bo'ladi yog'och vintlarning kallagi yarim yumaloq yoki yarim yshrin shakilda va olti yoqli kvadrat kallagli qilib ishlanadi. Bunday vintlarning shurup deyiladi.

Yog'och vintlarning berilishi quydagicha:

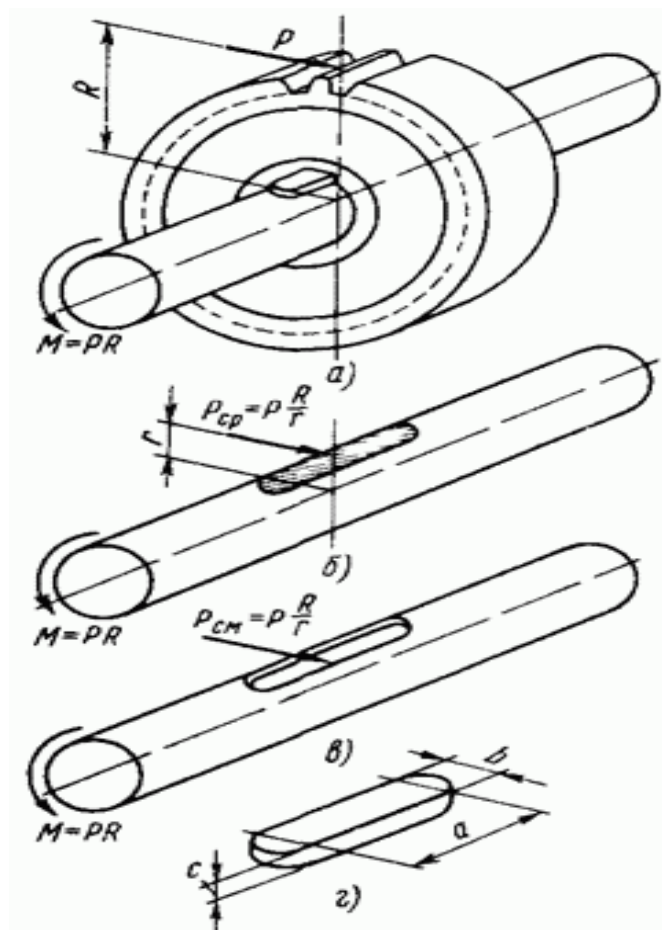
Shrup A 3X20 O'zDSt 2.145-96.

Shrup 6X35 O'zDSt 2.473-94

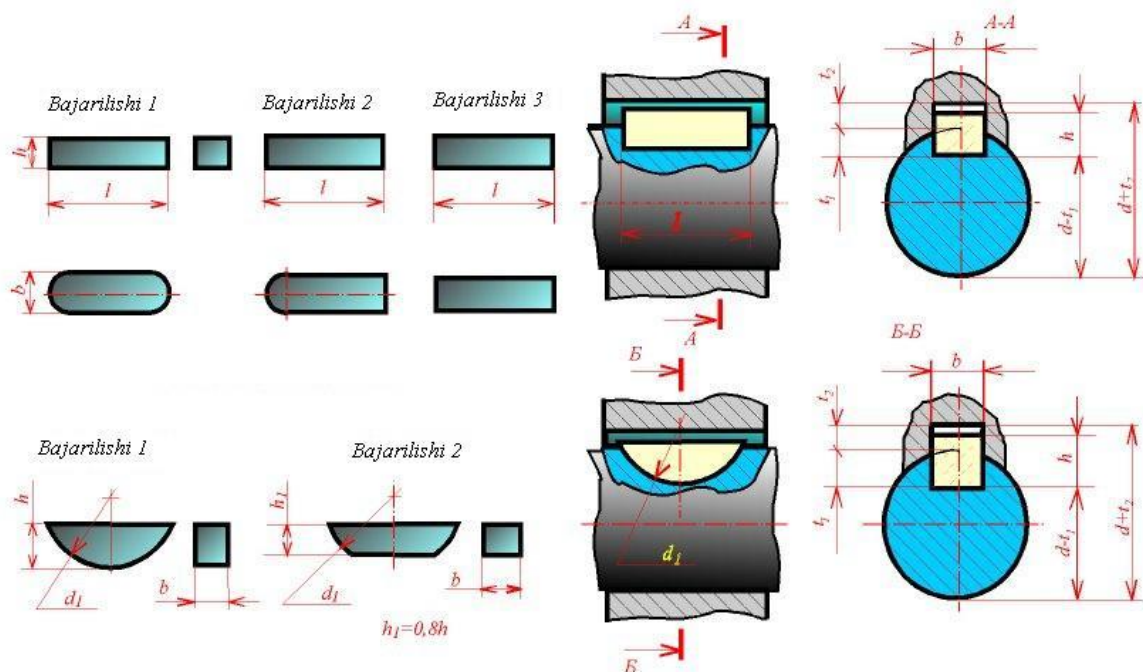
Bu yerda A vintning I – ishlanishligini , 3 vint diametri , 20 esa uning uzunligini bildiradi.

### **Shponkali birikmalar**

Shponka valni o'nga o'rnatilgan detal masalan tishli g'ildirak xrapavik shkviv va xakozolar bilan biriktirishda ishlatiladi. Shponkali birikmalar prizmatik ponasimon va segment shponkali vositasida bajariladi. Ponalarning o'lchamlari valning diametriga qarab tanlab olinadi. (2.64-shakl)



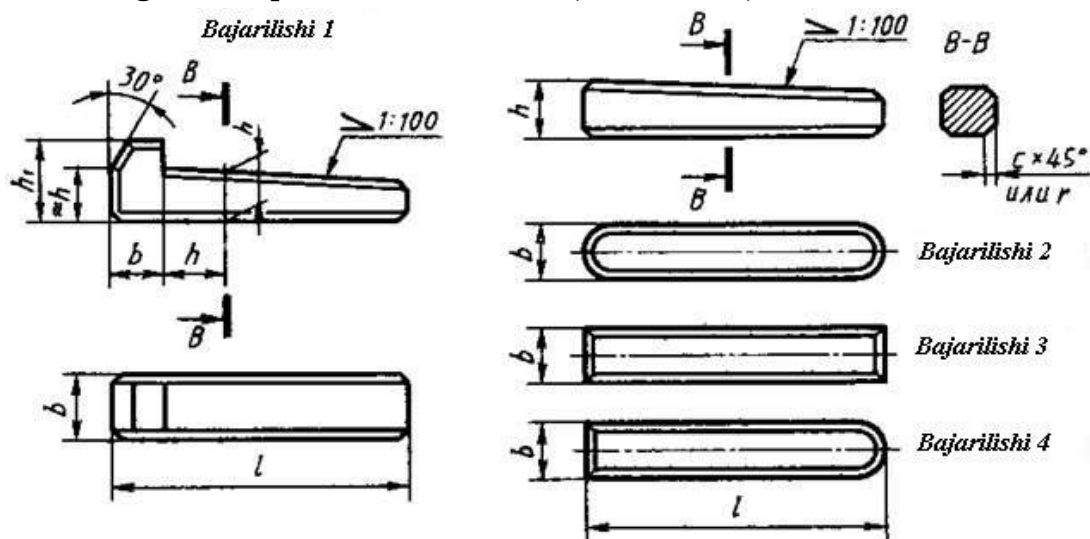
2.64-shakl



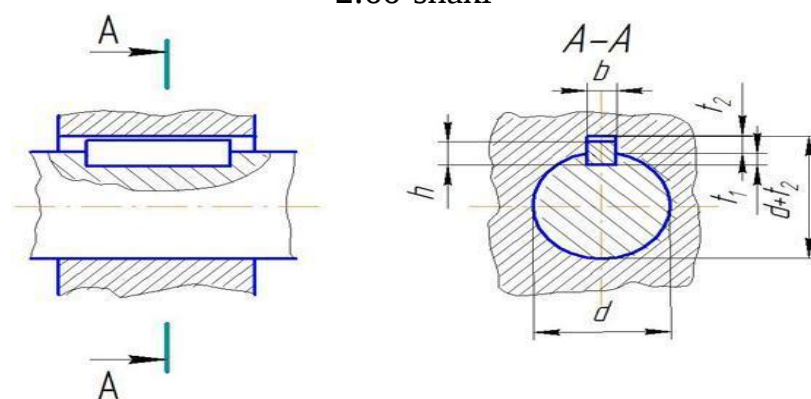
2.65-shakl

Prizmatik shponka bilan biriktirish ko'proq tarqalgan bo'lib, u asosan, aylanma xarakatlarni uzatishlarda ishlatiladi. (2.65-shakl) Bunday birikmalarni Xosil qilish uchun valda va gildirak vitulkasida ariqcha o'yilgan bo'ldi. Bu ariqcha shponka joylashtiriladi. Bunda shponka bilan g'ildirak vitulkasidagi

ariqcha orasida zazor qoldiriladi. Yig'ish chizmalarda shponka faskalari ko'rsatilmaydi. Xamma tipdagi pirzmadagi shponkalar birikmasining chizmasi bir xil chiziladi. Agar biror detal masalan shesternalar bloki ish davrida o'q bo'yicha surilib ishlaydigan bo'lsa u xolda shponkani valga vintlar vositasida mustaxkamlanadi. Bunday shponkalar yo'naltiruvchi shponkalar deyiladi. Ularning o'lchmi Standartga muvofiqqa muvofiq olinadi. Bunday shponkalari pazlardan chiqarilib olish uchun uning o'rtasidagi rezbali teshigiga vint buraladi. Avtotraktorsizlik va stanoksazlik mashina detallarida katta bo'lmagan kuchlarni uzatish uchun segment shponkalar ishlatiladi.( 2.66-shakl)



2.66-shakl



2.67-shakl

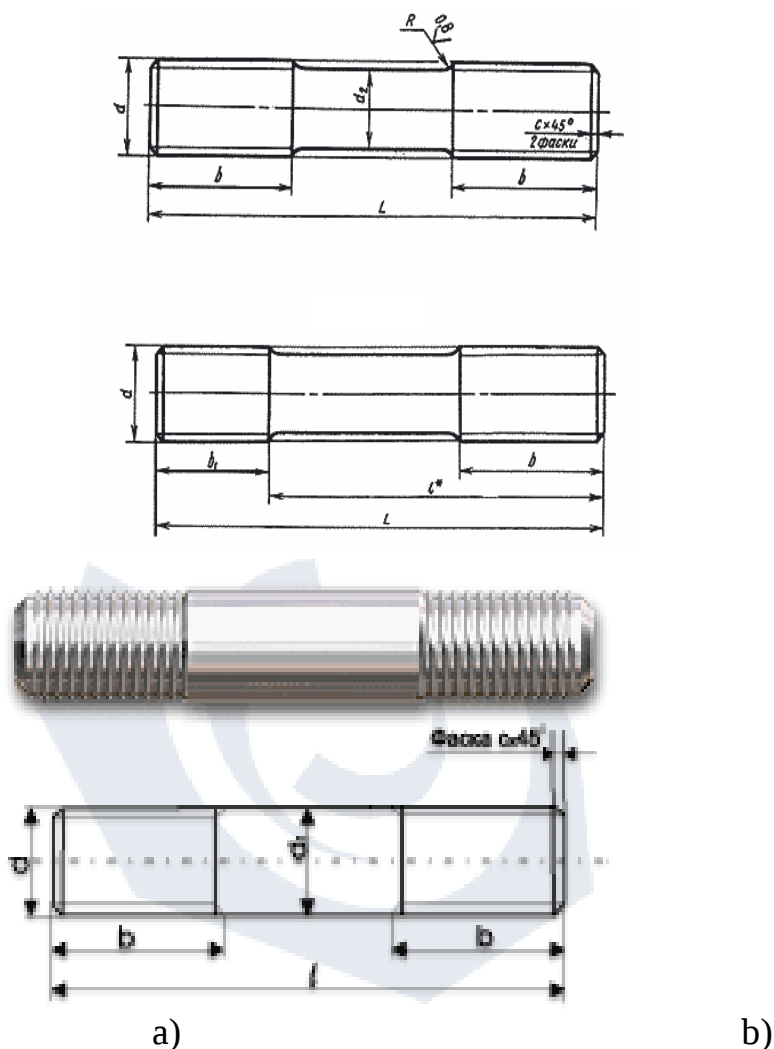
Ponosimon shponka va uning birikmasi korsatiladi bunday ponalar ko'zg'almas birikmalarda ishlatiladi va ular qiyaligi 1:100 qiyalikda bo'ladi. Standartga muvofiqqa ko'ra ponasimon shponkalar prizmatik shponkalar prizmatik shponkalar kabi 3 xil qilib ishlanadi. 2.67-shakllarda standartga muvofiqqa ishlagan kallakli ponasimon shponka va uning birikmasi ko'rsatilgan. Ponasimon shponkalarni joylashtirish uchun vallarda ariqcha o'yiladi yoki tekis qilib kesib tashlanadi shikivda esa ariqcha ochiladi (2.67-shakl)

Agar shponka ish chizmasida tasvirlangan u xolda uning barcha elementlari va olchamlari ko'rsatilgan bo'lishi kerak Shponka Standartga muvofiqda

ko'rsatilgan o'lchamlar bo'yicha ariqchalar esa Standartga muvofiqda korsatilgan o'lchamlar bo'yicha chiziladi.

### Shpilkalar.

Shpilka silindirik sterjen bo'lib, uning ikkala uchiga rezba o'yilgan bo'ladi. Uning bir uchi biriktriluvchi detalning biringa burab kiritiladi, ikkinchi uchiga gayka buraladi. Shpilkalar konstruktiv nuqtaiy nazaddan boltlarni ishlatish maqsadga muvofiq bo'lmagan joylarda ishlatiladi. Shpilkalarning ikkala uchiga ham yirip yoki mayda metric rezba (Standartga muvofiq) ishlagan bo'lishi mumkin. Tashqi ko'rinishiga qarab, shpilkalar quyidagi ikki tipda: A – rezbasining nominal diametrik va rezbasiz (tekis) qismining diametrik bir xil (2.68-shakl,a); B - rezbasining nominal diametrik rezbasiz (tekis) qismining nominal diametridan katta (2.68-shakl)



2.68-shakl

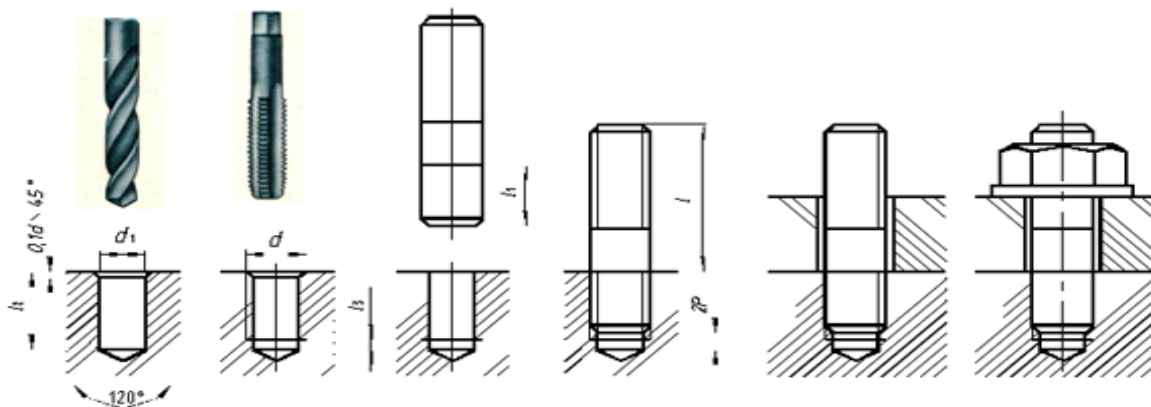
Agar shpilka po'lat, bronza yoki latundan ishlangan detallar rezbasiga burab kirgiziladigan bo'lsa, o'rnatiladigan uchining uzunligi  $l_1=d$  qilib olinadi, bolgalanuvchan yoki kul rang cho'yandan ishlangan detallarga burab

kirgiziladigan bo'lsa,  $l_1 = 1,25d$  qilib olinadi, engil qotishmalar uchun  $l_1 = 2d$  bo'ladi.

Shpilkaning gayka buraladigan rezbali uchuning uzunligi  $l_0 = 2d + 6\text{mm}$  ( $l < 150\text{mm}$  bo'lganda) bo'ladi. Shpilkalarga oid standartlar iolvadagi jadvallarda keltirilgan. Shpilkalar tayyorlanishninig aniqligiga qarab, normal va yuqori aniqliqda bo'ladi. Shpilkalarning chizmada <<Shpika>> so'zini qo'shib, qoyidagicha belgilanadi; Shpilka **M16X120 20\38 58 O'zDSt 2.314-96**. Bu yerda M16 – shpilka rezbasi, metric rezba diametric 16mm: 120 – shpilka uzunligi, kasr ustidagi 20 – buralib qiradigan uchining uzunligi 38 esa gayka buraladigan rezbali uchuning uzunligi, 5, 8 – mustaxkamlik qlassi.

B tipdagi shpilkalar berisida <<Shpilka>> so'zidan keyin B xarfi qoship yoziladi, masalan, **BM 16x120 32\38 109 O'zDSt 2.314-96**.

Shpilka. Shpilka burab kirtiladigan rezbali teshik shpilka uyasi deyiladi. Uya avval parma bilan diametrini rezba diametrining 0,85 iga ( $d_1 = 0,85d$ ) teng qilib yoyiladi (2.68-shakl). yaning tubidagi qoneo uchining burchagi  $120^\circ$  ga teng. Keyin uyaga metchik uyasining rezba qiriqiladi.



2.69-shakl

### Gaykalar.

Gayka olti yoqli, kvadrat yumaloq qilib va gayka-barashka tipida ishlanadi. Olti yo'il gaykalar qonstruksiyasi bo'yicha oddiy, o'yiqli va tojsimol, normal, past (yupqa), baland (qaliqn) va juda baland, bir va ikki faskali qilib ishlanadi (2.69-shakl)



2.70-shakl

Gaykalar ish sharoiti va berilganishiga qarab tanlab olinadi. Mashinasoelikda asosan olti yoqli oddin gaykalar ishlatiladi. O`zgaruvchi kuch va vibrasiya tasirida bo`ladigan birikmalarda shplintli tojsimon yokji o`yig`I bor gaykalar ishlatiladi (2.70-shakl). Standart gaykalar teshigiga yirik yoki mayda qadamli rezba o`yiladi. Gaykalar xam chizmada boltlarning olti yoqli kallaklari singari oddiylashtirib tasvirlanadi.

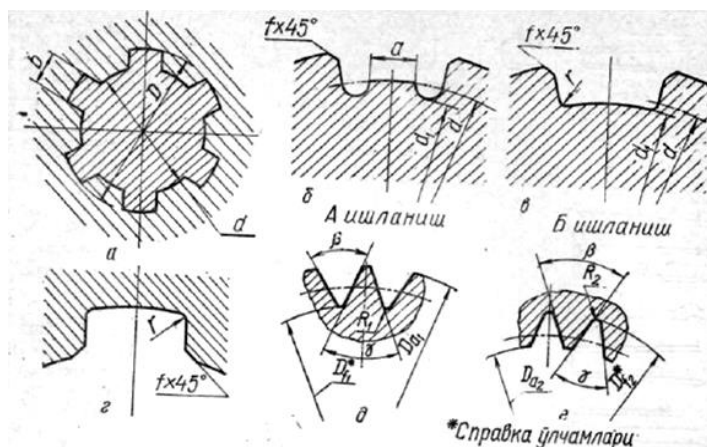
### **Shlisali birikmalar.**

Shlisali birikmalar stanoksszlikda, avtotraktorsozlikda va mashinasozlikning boshqa tarmoqlarida keng ishlatiladi. Shlisali birikma xssil qilish uchun valda tish qiriqladi,m gildirak vtulkasida esa ariqchalar o`yiladi (2.71-shakl) Bu yerda tishlar soni ko`p bo`lganligi nisbatajn katta kuchga ega bo`lgan aylanma xarakatlarni uzatish mumkin.

Bundan tashqari shisali birikmalar mustaxkam bo`ladi, yaxshi markazlanadi va yok bo`ylab osongina siljinydi. Tishlar soni asosan, birikmaga yuklangan kuchlanish va uloarning ish sahroitiga qarab aniqlanadi. Tishlarningtayanch yuzalari to`gri yonli yoki zvolventa bo`lyicha ishlangan egri chiziq chizmaida bo`lishi mumkin.

To`g`ri yonli profliga ega bo`lgan shlisali birikmalar o`lchamlari (2.71-shakl)dagiga mos kelishi lozim. Bunday shlisalarning aksonometrik tasviri (2.71-shakl)da ko`rsatilgan. Vtulka kesimining to`g`ri yonli profilga ega bo`lgan shlisali birikmalar yengil, o`rta va og`ir

seriyali birikmalrga bo`linadi. (2.71-shakl, a) da to`g`ri yonli tishlari bor bolgan shlisali birikmalarning ko`ndalang kesimi shuningdek val (16.16-chizma, b va v lar) vtulka kesimining chizmai (2.71-shakl, g ) ko`rsatilgan. 2.72-shaklda esa to`g`ri yonli tishli birikmalarni shartli tasvirlash va unga o`lchamlar qo`yiish misoli keltirilgan.



2.71-shakl



2.72-shakl

Tishlarning profili evolventasimon bolgan shlisali birikmalar to`g`ri yonli profilga ega bo`lgan shlisali birikmalarga nisbatan mustaxkam va ishlanish jixatidan oddiy. Bunday profiler vaishda 12 dan 400mm gacha bolgan diametrlarga ishlanadi va ular tishlarining evolevnta profile boliycha markazlashtiriladi.

### Detallarning eskizlarini tuzish

Bir marta foydalanish uchun chizmachilik asboblari va mashtabga rioya qilmay, lekin buyum o`lchamlarining nisbati saqlangan holda bajarilgan chizma (yoki sxema) eskiz deb ataladi. Eskiz ish chizmadan faqat chizmachilik asboblari yordamisiz va taqribiy mashtabda chizilganligi bilan farqlanadi. Shuning uchun eskizlar ham tegishli standartlarda belgilangan barcha shartli belgilar va ko`rsatmalarga muvofiq bajariladi. Ko`p hollarda eskizlardan ish chizmalarini tuzishda foydalaniladi. Eskizlar bevosita detalning asliga qarab yoki yangi detallarni, mashina va mexanizmlarni loyihalashda tuziladi.

Loyihalash jarayonida eskiz tuzish har bir studentga, konstruktorga juda katta mahorat, amaliy malaka, chuqur fazoviy tasavvur va ijodiy izchillik kasb etadi. Detallarning eskizi toza, barcha tasvirlari birgalikda uning tuzilishi va elementlarining shakllari to'g'risida to'la tasavvur bera oladigan, o'lchamlari, izohlovchi yozuvlar va tehnir talablar yetarli qilib tuzilishi kerak.

### **Detallarning eskizi quyidagi bosqichlarda tuziladi.**

**I bosqich** – eskiz tuzishning tayyorgarlik bosqichi. Avval detalning nomi, materiali, yig'ish birligidagi ish vaziyati va vazifasi, shuningdek detalning qanday sirtlardan tuzilganligi va uning elementlarining shakllari aniqlanadi. So'ngra detalning bosh ko'rinishi, ko'rinishlar soni va kataklarga bo'lingan millimetrli qog'ozning formati aniqlanadi: format va ramra chiziqlari, shuningdek shtampi chizilib, shu bilan I bosqich tugallanadi. Birinchi bosqichda detalning bosh ko'rinishini tanlash alohida ahamiyatga ega bo'lib, to'g'ri tanlangan bosh ko'rinishlar, qirqim va kesmlar sonining eng kam bo'lishini ta'minlaydi. Agar quyidagi shartlarga muvofiq detallarning bosh ko'rinishi tanlansa, shubhasiz yuqorida qayd qilingan mulohazalarga erishiladi.

1) detalning bosh (old – ya'ni asosiy) ko'rinishi boshqa ko'rinishlarga nisbatan uning tuzilishi va elementlarining shakli to'g'risida to'laroq tasavvur bera oladigan qilib tanlanadi:

2) detallarning bosh ko'rinishi ularning ish vaziyatida va ishlov berish stanoklarida joylashish vaziyatlarini e'tiborga olgan holda tanlanadi. Aylanish sirtlaridan tashkil topgan val, o'q, vint, chervyak, vtulka, tishli g'ildirak va prujinalarning, shuningdek, biriktirish detallarining o'q chiziqlari bosh ko'rinishda asosiy yozuvga parallel qilib olinishi zarur:

3) detallarning bosh ko'rinishi ko'rinishlar sonining eng kam bo'linishi va qog'oz formatidan rasional foydalanishi ham ta'minlashi lozim, ya'ni ko'rinishlar shunday joylashishi kerakki, chizmada ortiqcha ko'zgu tashlanadigan ochiq joylar bo'lmasligi va ko'rinishlar oraliqlari o'lchamlar qo'yish uchun yetarli bo'lishi lozim.

**II bosqich.** Detallar gabarit o'lchamlarining nisbati saqlangan holda yumshoq qalam bilan har bir ko'rinishning tasvirlash maydonchalari ingichka chiziqlar bilan to'g'ri to'rtburchak shaklida chegaralab chiqiladi. To'g'ri to'rtburchak tomonlarining o'lchamlari bosh (yoki orqadan) ko'rinishda balandligi va uzunligi, ustidan (yoki ostidan) ko'rinishda eni va uzunligi, chapdan (yoki o'ngdan) ko'rinishda esa balandligi va eni o'lchamlariga mos ravishda olinadi. So'ngra ko'rinishlarning simmetriya o'qlari o'tkazilib, detalning barcha tashqi konturlari, uning elementlarining o'qlari va ichki konturlari proeksion bog'lanishda tasvirlanadi.

**III bosqich.** Chizmani o`qishni (tasvirdagi detalni tasavvur qilishni) osonlashtirish va shtrix chiziqlarni kamaytirish maqsadida zarur bo`lgan qirqim va kesimlar bajariladi. Bunda detalning kesuvchi tekislikda yotuvchi yuzalari shtrixlanadi. Ko`rinishlarda mazkur detalni yasash uchun zarur bo`lgan barcha o`lchamlarning chiqarish va o`lcham chiziqlari o`tkaziladi. O`lcham chiziqlari iloji boricha tasvir konturidan tashqarida joylashtirilishi lozim. O`lcham chiziqlari gruppalariga bo`linib, avval detal elementlarining va ularni bog`lovchi oraliq o`lchamlarning o`lcham chiziqlari qo`yiladi. O`lcham chiziqlariga strelkalar, detal sirtlarini ifodalovchi shartli belgilar (diametr, kvadrat, radius va hokazolar) va yuzalarning g`adir-budurlik belgilari quyiladi.

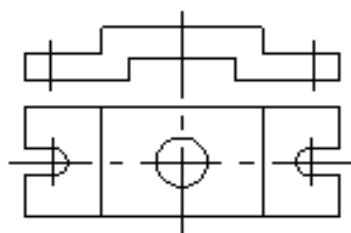
**IV bosqich.** O`lcham asboblari yordamida detalning barcha o`lchamlari o`lchanib, ularning son qiymatlarini o`zgartirmay eskizga qo`yib chiqiladi. Zarur bo`lgan yozuvlar, texnik talablar va burchak shtamplarining grafalari yoziladi.

**V bosqich.** Eskiz taxt qilinadi, ya`ni ma`sul shaxslar tomonidan eskiz tekshirilib, uning to`g`ri tuzilganligini tasdiqlovchi imzolar qo`yilgandan so`ng O`zDSt 2.108:98. ga muvofiq chizmadagi barcha chiziqlar va harfli hamda raqamli yozuvlar yumshoq qalam bilan yurgizib chiqiladi. Shuni unutmaslik kerakki, eskiz tuzishning har bir bosqichida ortiqcha chiziqlar o`chirilib boriladi. 1-shaklda teshish uchun ishlatiladigan shtamp plitasining eskizini tuzish tartibi yuqorida bayon etilgan bosqichlarda ko`rsatiladi.

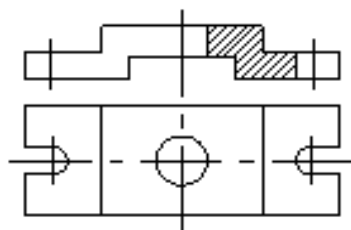
### **Detallarning ish chizmalarini chizish.**

Barcha sanoat tarmoqlarida ishlab chiqariladigan har bir detal uchun alohida ish chizmalari O`z DSt 2.108:98. da belgilangan qoidalarga muvofiq tuziladi. Detallarning ish chizmalari ularning asliga qarab tuzilgan eskiziga yoki yig`ish birligidagi tasviriga muvofiq ishlanadi. Odatda, buyum tarkibiga kiruvchi barcha detallar uchun ish chizmalari bajariladi. Bunday chizmalarga muvofiq har bir detal ishlab chiqariladi, yig`ish yo`li bilan ulardan uzal, mexanizm va mashinalar, ya`ni buyumlar tayyorlanadi.

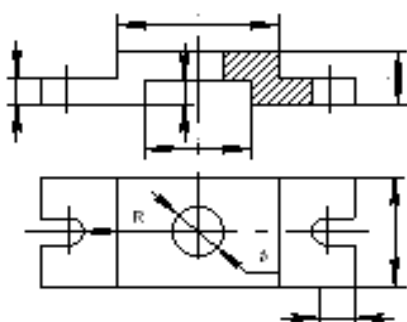
Barcha sanoat tarmoqlarida ishlab chiqariladigan har bir dealohida ish Detallarning ish chizmalari O`z DSt larida belgilangan barcha qoidalar, shartli belgilar va ko`rsatmalarga muvofiq bajariladi. Ish chizmalari eskizdan farq qilib, ular chizma asboblari yordamida, belgilangan ma`lum mashtablarda kattalashtirib, haqiqiy o`lchamda yoki kichiklashtirilib chizilgan bo`lib, ularda detallarni yasash, kontrol qilish, yig`ish va ishlatish uchun zarur bo`lgan barcha o`lchamlar, chekli chetga chiqishlar, yuzalarning g`adur-budurligi, texnik talablar, izohlar va ko`rsatmalar berilgan bo`ladi.



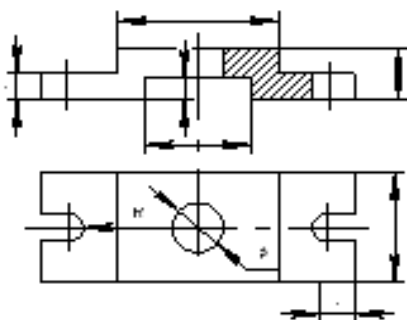
- 1 - bosqich
1. Simmetriya o'qlari chiziladi
  2. Sirtqi konturi chiziladi
  3. Teshiklarning markaz chiziqlari chiziladi
  4. Detal elementlari chiziladi



- 2 - bosqich
- Qirqim ingichka chiziqlar bilan chiziladi



- 3 - bosqich
- G'adir-budirlik belgilari qo'yiladi va o'lcham hamda chiqarish chiziqlari chiziladi



- 4 - bosqich
1. Detal elementlari o'lchanadi va o'lcham sonlari yozib qo'yiladi
  2. Chizma chiziqlari ustidan yurgizib chiqiladi.

2.76-shakl

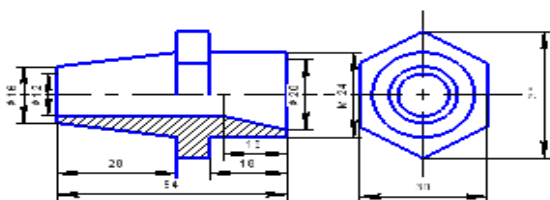
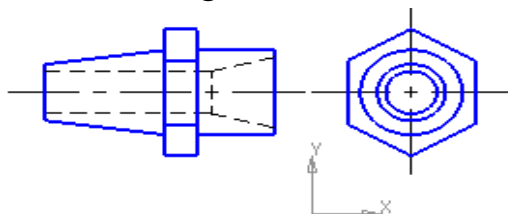
Detallarning ish chizmalari yuqorida bayon 'tilgan eskiz tuzish tartibi kabi besh bosqichda bajarilsa, ma'lum izchillikka—sifat va samaradorlikka erishiladi. Agar detalning ish chizmasi uning mavjud eskiziga muvofiq bajarilsa, eskizni mashtabga rioya qilmay chizilganligini nazarda tutish lozim. Ishlab chiqarishda har bir detal rus alfaviti harflaridan va arab raqamlaridan iborat buyum indeksi va olti xonali sonlar bilan belgilanadi.

Masalan, paxta tolalarini chigitdan ajratish mashinasi arralarini kesuvchi shtampning staninasiga IIII06.01.0001 belgi qo'yilgan bo'lsin. Bunda IIII06 shtampning indeks belgisi, 01—shtamp tarkibiga kiruvchi yig'ish birligining belgisi, 0001—esa 01—yig'ish birligidagi birinchi detal—staninaning belgisidir. Chizmachilik kursi uning har bir qismiga tegishli bo'lgan vazifalarni bajarish yo'li bilan o'zlashtiriladi. Bunday vazifalar bajariladigan listlarga

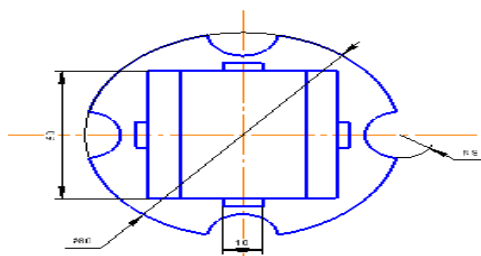
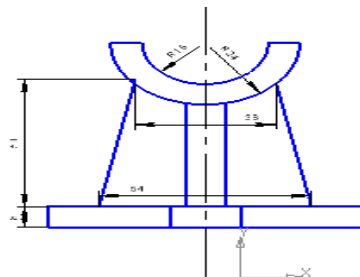
mashinasozlik chizmachiligi qismlariga muvofiq quyidagicha indekslar qo'yish mumkin: GCH—geometrik chizmachilik; PCH—proeksion chizmachilik; MCH—mashinasozlik chizmachiligi; YCH—yig'ish chizmalari. Tokarlik stanogida ishlov berib yasaladigan detallarning ish chizmalariga misol keltirilgan. Har ikkala detalning chap yon sirti-toresi konstruktiv texnologik baza bo'lganlik uchun barcha uzunlik o'lchamlari shu toresdan boshlab qo'yilgan. 1-chizmadagi olti yonli prizma sirtiga qo'yilgan belgi bu sirtning ushbu chizмага muvofiq ishlanmasligini ko'rsatadi, ya'ni maskur detal prokatlash yo'li bilan olingan zagatovkadan tayyorlanadi. 2.59-shakldagi belgi o'ng tomondagi tashqi va chap tomindagi ichki rezba o'yiladigan silindrik sirtlarning diametri 34mm bo'lgan teshik sirtidan radial tebranish 0,2 mm ekanligini ko'rsatadi. Shakllarning yuqori o'ng burchagida joylashgan va belgilar hech qanday g'adir-budurlik belgilari qo'yilmagan sirtlarning g'adir-budurlik balandliklari 2.76-chizmada 40mkm ga, ya'ni 4-tozalik klassika, 549-esa 80 mkm ga, ya'ni 3-tozalik klassika teng ekanligini ko'rsatadi. Tuzilishi sodda bo'lgan detallarning ish chizmalarini faqat bitta ko'rinishda tasvirlash mumkin. Bunday hollarda detalning qalinligi yoki uzunligi (2.76-shaklda) ko'rsatilgandek yozib qo'yiladi. Sortli po'lat prokatlardan to'g'ri burchak ostida va aylana bo'ylab (list ko'rinishidagi materiallar uchun) qirqib tayyorlanadigan va keyinchalik ishlov berilmaydigan detallarning ish chizmalari tuzilmaydi. Shuningdek, sotib olinib, qo'shimcha ishlov berilmaydigan va konstruksiyasi murakkab bo'lmagan yog'och detallarga ham ish chizmalari tuzilmaydi. Bukish va egish usuli bilan ishlanadigan detallarning ish chizmalari ularning tuzilishi va o'lchamlari haqida aniq tasavvur bera olmasa, bunday detallarning to'la yoki qisman yoyilmasi chiziladi. Yoyilmalar asosiy tutash chiziq yo'g'onligida bajarilib, ularda ish chizmalarida ko'rsatishning iloji bo'lmagan o'lchamlar qo'yiladi. (2.76-shakl).

Zarur bo'lgan hollarda yoyilma tasvirida bukish chiziqlari ingichka tutash chiziq bilan chiziladi va chiqarish chizig'ining tokchasiga Bukish chizig'i so'zi yozib qo'yiladi. Chizmaning yaqqolligini buzmasdan detal ko'rinishida uning yoyilmasini joylashtirishga ruxsat etiladi. Bunday holarda yoyilma ikki nuqtali ingichka shtrix-punktir chiziq bilan tasvirlanadi va Yoyilma so'zi yozib ko'rsatilmaydi. Deformasiyalanovchi elementlari bor detallarning ish chizmalarida ularning erkin vaziyati asosiy tutash chiziq bilan, ushbu elementning boshlang'ich vaziyatidan o'zgargan holati esa ingichka shtrix-punktir chiziq bilan tasvirlanadi va bunday holatni aniqlovchi o'lchamlar qo'yiladi. (2.76-shakl). Detallar tolasi ma'lum yo'n'lishdagi (yog'och, qog'oz metall lentasi, prokat va boshqa) materiallardan ishlagan bo'lsa, zarur hollarda ish chizmalarida tolaning yo'nalishi ikki yoqli strelka bilan ko'rsatiladi va

tegishli izoh beriladi (2.78-shakl). Shuningdek qatlamli (tekstolit, fibra va shunga o`xshash) materiallardan detallarning chizmalarida bunday qatlamlarning joylashishi texnik talablarga ko`rsatiladi.( 2.79-shakl). O`ng va teskari tomonli (charm, texnik matolar, klyonka va boshqa) materiallardan tayyorlangan detallarning chizmalarida, zarur hollarda, (2.77shaklda) ko`rsatilgandek chiqarish chizig`ining tokchasiga O`ng tomoni so`zi yozib qo`yiladi. Eskizlarni bajarish boqichlariga bog`liq quyida (2.77-shakl a ) ko`rinishdada detalning yaqqol tasviri, (2.77-shakl b) ko`rinishda detalning ish chizmasi,va nixoyat (2.77-shakl d) ko`rinishda esa detalning taxt qilingan holdagi eskizi chizmasi berilgan. Bu detalning frontal proeksiyasida detalni ko`rinmay qolgan qismini ko`rsatish uchun unga qirqim berilgan, ushbu tasvirni (2.77-shakl d) ko`rinishda ko`rishingiz mumkin. Shu asnoda boshqa detallarning yaqqol tasviriga qarab ularning ham eskizini bajarish mumkin, quyida yani (2.78-2.79shakllarda) boshqa detallarni ham bajarilishiga oid ish chizmalari ma`lumot sifatida berilgan.



2.77-shakl



2.78-shakl



**12- MA'RUZA. TISHLI UZATMALAR VA ULARNING TURLARI.  
YIG'ISH CHIZMALARI. SPESIFIKATSIYA. O'zDSt-2.108:98. YIG'MA  
BIRIKMALARNI DETALLARGA AJRATISH.**

**Reja:**

- 1. Tishli Uzatmalar va ularning turlari.**
- 2. Yig'ish chizmalari haqida umumiy ma'lumot.**
- 3. Spesifikatsiya. O'zDSt-2.108:98.**
- 4. Yig'ma birlikni detallarga ajratish.**

Vallarning o'qlari biror burchak ostida kesishsa, aylanma harakatsimon tishli g'ildiraklar vositasida uzatiladi (1.32-chizma). Vallarning o'qlari orasidagi burchaklar  $90^\circ$  bo'lsa, ortogonal, to'g'ri bo'lmasa ortogonalmas uzatmalar deyiladi. Mashinasozlikda eng ko'p tarqalgan uzatma ortogonal ilashma hisoblanadi.

Konussimon tishli g'ildiraklar umumiy O uchga, AO va OV yasovchilari bo'lgan kesik konusdan iborat bo'lib (1.32-chizma), AV-boshlangich aylana diametri hisoblanadi. Bu erda AOV boshlang'ich konus deyiladi. G'ildirak tishlari konus uchiga yaqinlashib borgan sari u kichiklashib boradi, shunda modul ham tishning butun uzunligi bo'yicha o'zgarib boradi.

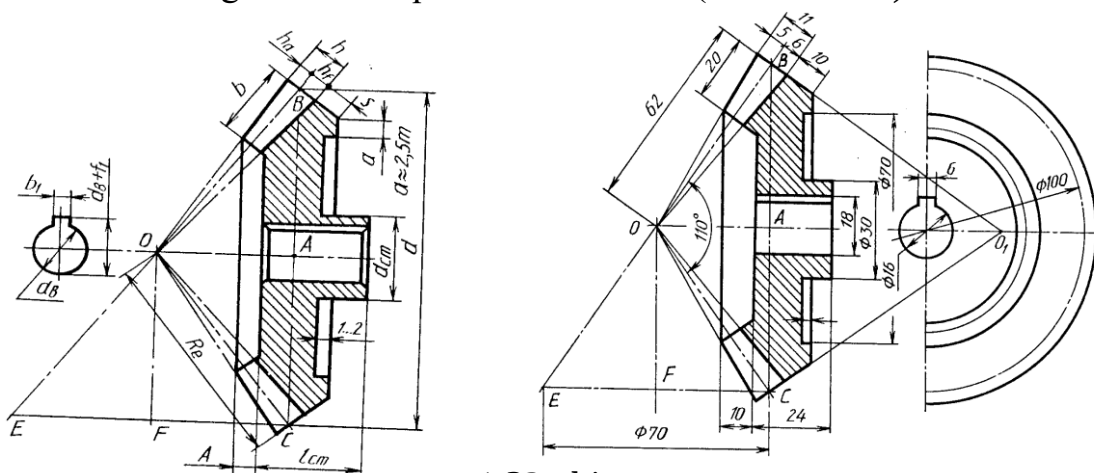
Konussimon tishli g'ildirak (1.32-chizma) o'lchamlari konusning katta asosidagi boshlang'ich aylanasi diametri bo'yicha aniqlanadi. Buning uchun moduli  $m$  va tishlarning soni  $z$  ga ko'paytiriladi, ya'ni  $mz$ . Boshqa parametrlari qadami  $P=m\pi$ , boshlang'ich konus yasovchisining o'qiga nisbatan og'ish burchagi: shestrnyada  $tg\delta_1 = \frac{z_1}{z_2}$ , g'ildirakda  $tg\delta_2 = \frac{z_2}{z_1}$ , boshlang'ich konus

yasovchisiga nisbatan perpendikulyar qilib orqa tomonidagi qo'shimcha konus  $\alpha = 180^\circ - 2\delta$ , tishning balanligi  $h=2,5m$ , tish oyog'ining balandligi  $h_f=1,25m$ , tish kalagining balandligi  $h_a=m$ , boshlang'ich (tashqi) konus yasovchisining uzunligi

$R_e = \frac{d_1}{2\sin\delta_1} = \frac{d_2}{2\sin\delta_2}$ , tishning ishchi uzunligi  $b=(6...8)m$ , gardishning qalinligi:

shestrnyada  $e_1=(0,8...2)m$ , g'ildirakda  $e_2=(1,5...2,5)m$ , tish tomondan diskkacha bo'lgan masofa  $M=(2...3)m$ , diskning qalinligi  $k=2m$ , gupchakning uzunligi  $L_{gup}=d_v$ , gupchaniing diametri  $d_{gup}=(1,6...2)d_v$ , gupchakning chiqiqi  $n=0,1d_v$ , val teshigi  $d_v=0,2d_a$ .

Konussimon tishli g'ildirakning tishlari ham silindrik tishli g'ildiraklardagi kabi to'g'ri, qiyshiq, spiralsimon va shevronli bo'ladi. Bu tishlarning turi chizmada tegishlicha uchta ingichka chiziq bilan ko'rsatiladi (1.32-chizma).



Konussimon tishli g'ildirak GOST 2. 405-75 ga binoan chiziladi va uning asosiy geometrik parametrlari GOST 19623-74 bo'yicha hisoblab topiladi (151-shakl):

tashqi tish balandligi  $-h=h_a+h_f=2,2\text{ m}$ ;

gardishining qalinligi –  $s=(2....4) \text{ m}$ ;

gupchakning uzunligi -  $\ell_{st}=(1,0....1,5)d$ ;

gupchakning tashqi diametri –  $d_{st}=(1,5 ....1,7)d$ ;

val o'tkaziladigan teshik diametri –  $d_v \approx 1/6d$ ;

tishli g'ildirak diskining chap sirtigacha bo'lgan masofa –  $A(2....3) \text{ m}$ ;

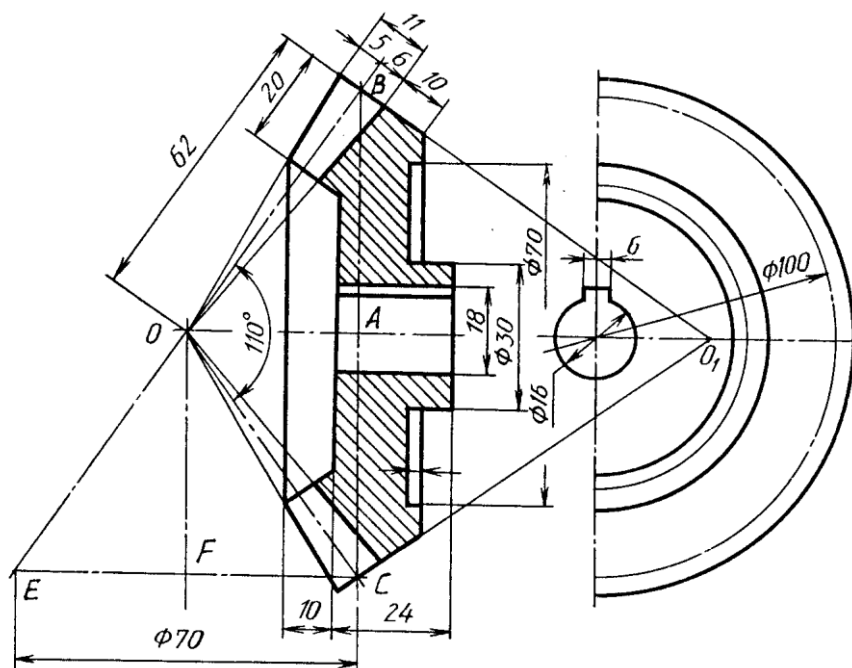
shponka uchun paz chizmachilik ma'lumotnomasidagi jadvaldan olinadi.

Konussimon tishli g'ildirakning eskizini asliga qarab chizishda uning tashqi va yordamchi konuslari burchaklarini aniqlash lozim. Modulini aniqlash uchun tashqi tishning oyog'i va kallagi chegarasi diametri o'lchab, g'ildirak tishlarining soniga bo'linadi. SHunda modul topiladi. Qolgan geometrik parametrlari detalni o'lchash yo'li bilan aniqlanadi.

Konussimon tishli g'ildirakning berilgan moduli va tishlarining soniga qarab, taxminiy o'lchamlarda chizish uchun, oldin uning bo'luvchi aylana diametri aniqlanadi. Keyin bo'luvchi va qo'shimcha konus uchlari aniqlanadi.

Bo'luvchi konus uchi O ni aniqlash uchun V va S nuqtalardan tashqi konus yasovchisi  $R_e$  radiusda yo'ylar chiziladi. OV va OS larga V va S lardan chizilgan perpendikulyar chiziqlar o'zaro kesishib, qo'shimcha konus uchi  $O_1$  ni hosil qiladi (151, 152-shakllar).

Konussimon tishli g'ildirakning chizmasini chizishda ikkinchi g'ildirak ham mavjud deb qaralib, uning ham tishlari soni ma'lum bo'lsagina, yakka tishli g'ildirakning chizmasini chizish osonlashadi. Sababi bo'luvchi konus uchi ikkala g'ildirakning o'qlari o'zaro kesishayotgan joyda yotadi.



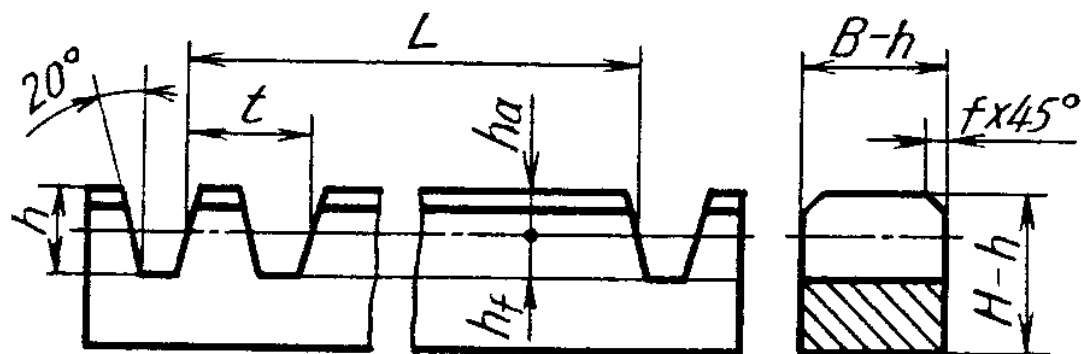
**152-shakl**

Masalan, konussimon tishli g'ildirakning moduli  $m=5$ , tishlarining soni  $z=20$  berilgan bo'lsa, u quyidagicha chiziladi (152-shakl).

1. Bo'luvchi aylana diametri  $d=mz_1=100$  mm da vertikal to'g'ri kesmasi chiziladi va uning o'rtasi A, chegara nuqtalari V va S deb belgilanadi. V va S nuqtalardan  $R_e=0,5\ m$  kattalikda yoy chizib, O nuqta topiladi. Yoki ikkinchi g'ildirakning tishlari soni  $z=14$  deb olinsa, bo'luvchi aylana diametri  $d_2=mz_2=5\cdot 14=70$  mm da S nuqtadan VS ga perpendikulyar chizib, 70 mm o'lchab qo'yiladi va SE ning o'rtasidagi F nuqtadan g'ildirakning geometrik o'qi o'tkaziladi. Shunda ikkala g'ildirakning geometrik o'qlari o'zaro kesishib, O nuqtani hosil qiladi. O nuqta V va S nuqtalar bilan tutashtirilsa, g'ildirakning bo'luvchi konusi yasovchilari aniqlanadi.

2. V va S nuqtalardan OV va OS larga perpendikulyar chiziqlar o'tkazilib, g'ildirakning qo'shimcha konus uchi  $O_1$  ni topish mumkin. V va S nuqtalardan qo'shimcha konus yasovchilariga tishning kallagi balandligi  $h_a=m$ , oyog'i balandligi  $h_f=1,2\ m=6$  mm o'lchab qo'yilab, u nuqtalar O bilan tutashtirilsa, g'ildirak tishlarining yasovchilari hosil bo'ladi. Tish uzunligi  $b \leq 0,3\ R_e \approx 22$  mm da chegaralanadi.

3. Qolgan konstruktiv o'lchamlar yuqorida berilgan tenglamalardan foydalanib aniqlanadi va chiziladi.



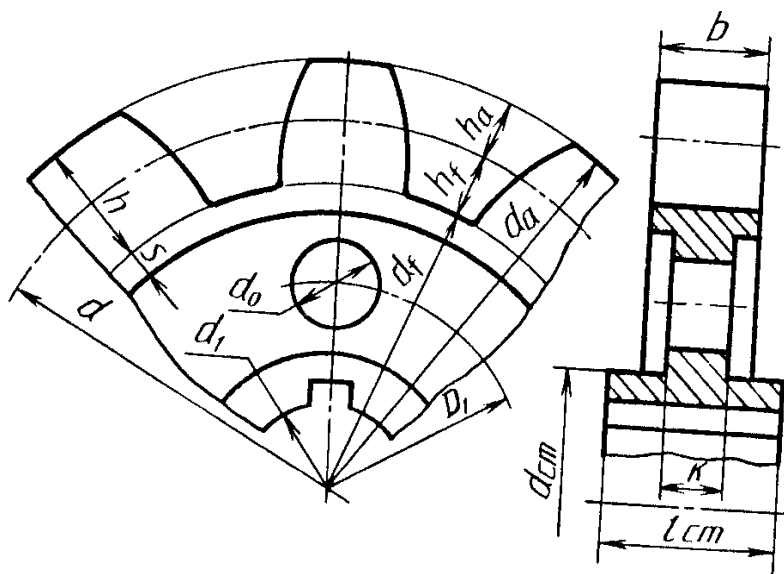
153-shakl

### Silindrik tishli g'ildirak va uning parametrlari

Turli mashina va mexanizmlarda aylanma harakat tishli g'ildiraklar vositasida uzatiladi va bu uzatish tishlarning o'zaro ilashishidan hosil buladi. Aylanma harakatni etakchi valdan etaklanuvchi valga uzatishda tishli g'ildiraklardan foydalaniladi va shuning uchun ham tishli g'ildiraklarning biri etaklovchi ikkinchisi etaklanuvchi deb ataladi.

Vallarning o'qlari o'zaro parallel joylashgan bo'lsa, aylanma harakat silindrik tishli g'ildiraklar yordamida uzatiladi. Vallarning o'qlari o'zaro kesishgan bo'lsa, aylanma harakat konussimon tishli g'ildiraklar yordamida uzatiladi. Vallarning o'qlari o'zaro ayqash bo'lsa, aylanma harakat vint (chervyak) g'ildiragi vositasida uzatiladi. Agar aylanma harakatni ilgarilama harakatga o'zgartirish zarur bo'lsa, reykali uzatmadan foydalaniladi.

Tishli uzatmalardan tishlar soni kam bo'lgan g'ildirak yoki tishlar soni bir xil bo'lganda etakchi g'ildirak shesternya hisoblanadi.



149-shakl

Silindrik tishli g'ildiraklar GOST 2. 403-75 bo'yicha tayyorlanadi. Tishli g'ildiraklarni chizish uchun uning moduli  $m$ , tishlar soni  $z$  berilgan bo'lib, qolgan parametrlarining o'lchamlari modul  $m$  ga nisbatan hisoblab chiziladi (149-shakl):

tishli g'ildirakning boshlang'ich yoki bo'luvchi aylana diametri-  $d=mz$ ;

modul –  $m$ ; tishlar soni –  $z$ ;

tishning umumiy balandligi –  $h=h_a+h_f=2,25\text{ m}$ ;

tish kallagining balandligi –  $h_a=m$ ;

tish oyog'ining balandligi –  $h_f=1,25\text{ m}$ ;

g'ildirakning eni –  $b=(8\dots 10)\text{ m}$ ;

gupchakning tashqi diametri –  $d_{st}=(1,5\dots 1,7)\text{ }d_1$ ;

gupchakning uzunligi –  $\ell_{st}=(1,0\dots 1,5)\text{ }d_1$  yoki  $\ell_{st}=1,1\text{ b}$ ;

gardishning qalinligi –  $s=(2\dots 4)\text{ m}$ ;

g'ildirak diskining qalinligi –  $k=0,56\text{ b}$ ;

g'ildirak diskidagi engillatish aylanalar markazi diametri –  $D=0,5(D_o + d_{st})$ ;

engillatish texnologik aylanalari diametri –  $d_o=0,25(D_{oq} d_{st})$ ;

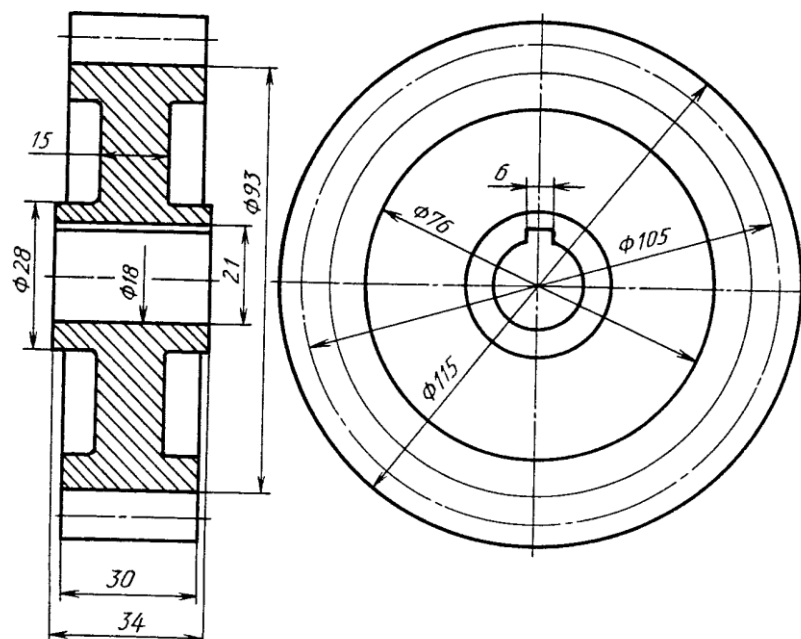
gardishning ichki diametri –  $D_o=d_o-(6\dots 10)\text{ m}$ ;

val o'rnatiladigan teshik diametri –  $d_v \approx 1/6d$ ;

shponka o'lchamlari chizmachilik ma'lumotnomasidagi jadvaldan olinadi. YUmaloqlash radiuslari va faskalari o'lchamlari GOST 10948-64 bo'yicha olinadi.

Silindrik tishli g'ildirakning asliga qarab, uning eskizini chizish uchun oldin uning moduli aniqlanadi. Buning uchun g'ildirak tishlarining soni hisoblab chiqiladi va bo'luvchi (boshlang'ich) aylana diametri  $d$  ga bo'linadi. SHunda modul  $m$  hosil bo'ladi, ya'ni  $d/z=m$ . g'ildirakda bo'luvchi aylana diametri tishlarining oyog'i va kallagi chegarasi orqali o'tadi. Uni aniqlash uchun g'ildirakning tashqi diametri o'lchanadi, ikkita tish kallagi balandligi  $2h_a$  ayriladi, ya'ni  $d_a-2h_a=d_1$  hosil bo'ladi. Ma'lumki, tish balandligi  $h=2,25\text{ m}$ ,  $h_a=m$ . CHunonchi, g'ildirak tishlarini hisoblaganda ularning soni 35 ta, g'ildirakning tashqi diametri 111 mm chiqdi. Tishining balandligi 6,25 mm bo'lsa, u vaqtda tish kallagining balandligi 3 mm ga teng bo'ladi. Demak, bo'luvchi aylana diametri  $d=111-6=105\text{ mm}$  ekan. Endi modul aniqlanadi

$105:35=3$ . SHunday qilib, tishli g'ildirak moduli  $m=3$  ekan. Endi silindrik tishli g'ildirakning eskizini chizish mumkin.



**150-shakl**

Misol. Moduli  $m=5$ , tishlar soni  $z=21$  bo'lgan silindrik tishli g'ildirakning chizmasi chizilsin (150-shakl).

1. Bo'luvchi aylana diametri  $d=mz=105$  aniqlanadi va u yon ko'rinishdan boshlab chiziladi. Bosh ko'rinishda g'ildirak eni  $b=8\ldots 10m=30\text{mm}$  da chiziladi. So'ngra  $d+2h_a=115\text{ mm}$  da aylana chizilib, bosh ko'rinishda silindr aniqlanadi.

2. Val uchun teshik diametri  $d_1=1/6d=18\text{ mm}$  da, gupchakning diametri  $d_{st}=1,5\ldots 1,7d_1=28\text{ mm}$  da chiziladi.

3. Qolgan konstruktiv yasashlar yuqorida berilgan nisbiy qiymatlarga qarab chiziladi.

Friksion (ishqalanish) uzatmada ikki silindrik g'ildirak uzaro ishqalanib harakt qiladi. O'zaro ishqalanib aylanma harakat kilayotgan silindrlarni boshlang'ich slindrlar deb qabul qilib, ularning diametrlarini boshlang'ich yoki bo'luvchi aylanalar diametri deb hisoblash mumkin. Tishli g'ildirak chizmasida bunday aylanalar shtrix-punktir chiziq bilan tasvirlanadi. G'ildirak tishlarining kallaklari shu boshlang'ich aylanadan yuqorida, tish oyog'ining (tubining) qismlari shu boshlang'ich aylananing ostida joylashadi. SHunday qilib boshlang'ich yoki bo'luvchi aylana tishlarni ikkiga ajratuvchi aylana hisoblanadi.

Har qanday g'ildirakni chizmasini chizish shu boshlang'ich aylanadan boshlanadi. Qolgan geometrik parametrlari quyidagi tenglamalar yordamida aniqlanadi.

1. boshlang'ich (bo'luvchi) aylana diametri  $- d=mz$
2. tish kalagining balandligi  $- h_a=m$
3. tish oyog'ining balandligi  $- h_f=1,25m$
4. tishning umumiy balandligi  $- h=2,25m$
5. tashqi (chiqiklar) aylana diametri  $- d_t=m(z+2)$
6. ichki (o'yiqlar) aylana tish oyog'i aylanasi) diametri  $- d_i=d-2,5m$
7. val uchun aylana diametri  $- d \approx 0,2d_{gup}$
8. tishli g'ildirak qalinligi  $- b=(8 \dots 10)m$
9. gupchak diametri  $- d_{gup}=(16 \dots 2)d_v$
10. gardish diametri  $- d_{gar}=d-(6 \dots 10)m$
11. disk (mustaxkamlash devori) qalinligi  $- k=0,3b$
12. diskdagi engillashtirish teshiklari diametri  $- d_e=0,25(d_{gar}-d_{gup})$
13. diskdagi engillati teshiklari markazlar diametri  $- D=0,5(d_{gar}+d_{gup})$
14. gupchaning uzunligi  $- l_{gup}=1,1b$
15. shponka uchun o'yiqli o'lchamlar standartda belgilangan jadvaldan olinadi.

Tishlarning normal qadami  $R_t$ , doiraviy tishning normal qalinligi- $S_t$  boshlang'ich aylana bo'yicha o'lchanadi. Boshlang'ich aylananing uzunligi qadam  $R_t$  ning tishlar soni  $z$  ga ko'paytirilgan qiymatiga, ya'ni  $P_t \cdot z$  ga teng. Demak aylana uzunligi  $\pi d=R_t \cdot z$  bo'ladi. Bundan boshlang'ich aylana diametri  $d = \frac{P_t}{\pi} z$ , bu erda

$\frac{P_t}{z}$  kattalik tishli ilshma moduli  $m$  kelib chiqadi, ya'ni  $m = \frac{P_t}{\pi}$ . SHuning uchun boshlang'ich aylana diametrining ifodasini kuydagicha yozish mumkin:  $d=m \cdot z$ , u vaqtda  $m = \frac{d}{z}$  bo'ladi. Bundan ko'rinib turibdiki, moduli  $m$ -tishli g'ildirakning bitta tishiga boshlag'ich aylananing qancha miqdori to'g'ri kelishini ifodalovchi son ekan. SHunday qilib modul  $m$  va tishlar soni  $z$  tishli ilashmalarni (g'ildirakni) aniqlovchi asosiy qiymatlar hisoblanar ekan.

Modul standart bo'yicha ikki qatarga bo'linadi va u mm hisobida olinadi.

1 qator: 0,5; 0,6; 0,8; 1; 1,25; 1,5; 2; 2,5; 3; 4; 5; 6; 8; 10; 12; 16; 20; 25; 32; 40; 50.

2 qator: 0,55; 0,7; 0,9; 1,125; 1,375; 1,75; 2,25; 2,75; 3,5; 4,5; 5,5; 7; 9; 11; 14; 18; 22; 28; 36; 45; 55.

Silindrik tishli g'ildiraklarni shartli tasvirlash. CHizmada tishli g'ildiraklarni shartli tasvirlash qabul qilingan. G'ildirakning tashqi  $d_t$  diametri tishlarning tashqi cho'qilari orqali o'tadi va u asosiy yo'gon tutash chiziqda chiziladi va tishli g'ildirakning tashqi konturi hisoblanadi. G'ildirakning o'yiklari aylanasi  $d_i$  chizmada ingichka tutash chiziqda chiziladi. Boshlag'ich aylana diametri  $d$  shtrix-punktir chiziq bilan ifodalanadi.

Bosh ko'rinishdagi qirqimda tishlar shartli qirqilmagan tasvirlanadi. Tishlarning yo'nalishi qiyshik yoki shevronli bo'lsa, ingichka chiziq bilan ularning bir qismi ko'rsatiladi. Ko'rinmaydigan elementlarini tasvirlash shart emas.

Tishli g'ildiraklarning konstruksiyasi va ularni tayyorlash usullari ularning o'lchamlariga va ko'plab ishlab chiqarishga bog'liq. Tishli g'ildirak va valning o'lchamlari nisbatiga qarab, ularni bir butun val-shesternya ko'rinishida yoki alohida-alohida ishlab chiqariladi. Val-shesternyalarni yakka tartibda ishlab chiqarish lozim bo'lsa, prokat usulida, ko'plab ishlab chiqarilsa, quyma yoki shtampovkalash usulida ishlab chiqariladi.

$S \geq 2m$  bo'lsa tishli g'ildirakda gupchak ishlanmaydi

Tishli g'ildirakning tashqi diametri  $d_t \geq 150$  mm bo'lsa, engillatirish uchun 1. 2 mm li gardish tayyorlanadi Gupchak eni tish enidan katta buksa, birdaniga ikkita g'ildirakda tish o'yishni tashkil qilish maksadida, gupchakni bir tomonga siljitib tayyorlash lozim.

SHevronli tishli g'ildiraklarda tish balandligi kaltarok bo'lib,  $h=2,5m$ ;  $e=(10...15)m$ ;  $s=(2,5...4)m$ , qolgan parametrlari silindrik tishli g'ildiraklar kabi olinadi.

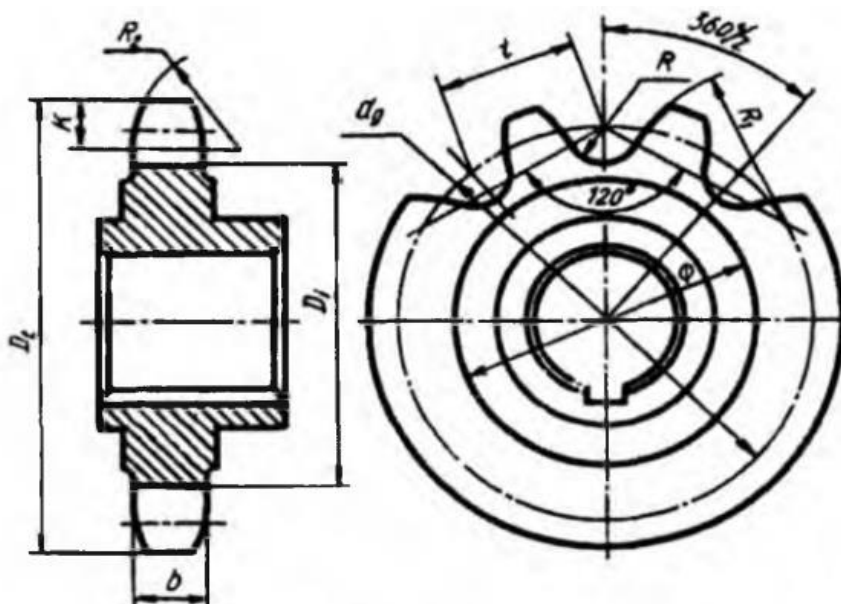
Tishli g'ildirakning chizmasini chizish uchun, dastlab, uning moduli va tishlarining soni ma'lum bo'lishi kerak.

Misol: Silindrik tishli g'ildirakning moduli  $m=5$ , tishlar soni  $z=25$  berilgan bo'lib, uning chizmasi chizilsin.

Silindrik tishli g'ildirakning chizmasini chizishda, avval, uning boshlag'ich aylana diametri  $d$  ( $d \cdot z$ ) aniqlab chiziladi. Keyin unga nisbatan tishlar balandligi  $h_a$  va  $h_f$  lar aniqlanib, tashqi chiqiqlar aylanasi  $d_t$  hamda ichki o'yiqlar aylanasi  $d_i$  chiziladi.

**Zanjirli uzatmalar.**

Parallel vallar orasidagi masofa ancha katta bo'lsa, zanjirli uzatmalardan foydalaniladi. Zanjirli uzatma ikkita zanjirli g'ildirak yulduzchalardan iborat bo'lib, ular yetaklovchi va yetaklanuvchi vallarga shponka yordamida o'rnatiladi. Aylanma harakat bir yulduzchadan ikkinchi yulduzchaga zanjir vositasida o'tkaziladi. Zanjir (GOST 13568- 75) o'zaro shamir vositasida tutashtirilgan plastinkachalardan iborat (velosiped zanjiriga qarang). Yulduzchalar tishlari standartlashtirilgan bo'lib, ular aylana yoylari bo'yicha chiziladi (7.24-shakl) va silindrik

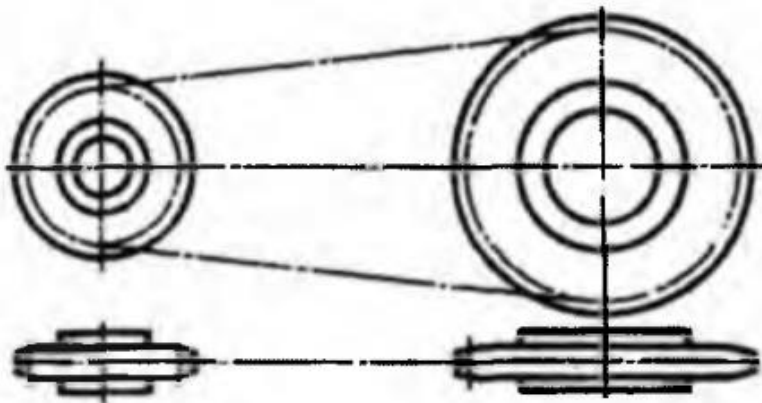


7.24-Shakl

tishli g'ildirak kabi bajariladi. Yulduzchanning tishlari soni muhim ahamiyatga ega bo'lib, ishlash qobiliyatiga ta'sir ko'rsatadi. Shuning uchun tishlar  $z_{min} > 13$ ,  $z_{max} = 140$  qabul qilingan. Yulduzchanning parametrlari quyidagicha: - boshlang'ich aylana diametri -  $\frac{d}{g} = \frac{d}{\sin 180^\circ/z}$ ; - tashqi aylana diametri -  $D = d(0,6 + \text{ctg} 180^\circ/z)$ ; - ichki aylana diametri -  $D = d_g - 2R$  ( $R = 0,505d$  - tish tubi radiusi,  $d$  — zanjir roligining diametri); - tish kalagining radiusi  $R = z < 12$  bo'lganda  $R = 1,21$  olinadi,  $R = z > 12$  bo'lganda  $R = 3t$  olinadi,  $z > 20$  bo'lganda to'g'ri chiziqli qilib chiziladi. Ko'ndalang kesimda tish profili  $R = 0,7d$  da chiziladi. Tishning kengligi (eni)  $b = 0,93Cb - 0,15$  ( $Cb$  - ichki plastinkalar orasidagi masofa), tishning yuqori asosidagi yumaloqlanish chizig'igacha masofa  $k = 0,8d$  ( $d$  - zanjir rolik diametri). Tishning kengligi: - bir qatorli bo'lsa -  $b = 0,93Cb - 0,1$ ; - ikki va uch qatorli bo'lsa -  $b = 0,90Cb - 0,15$ ; - ko'p qatorli bo'lsa -  $b = 0,86Cb - 0,30$ ; - o'qlar orasidagi optimal masofa  $A = (30 \dots 60)z$ ;

- o'qlar orasidagi eng ko'p masofa  $A = 801$ ; max 7 - zanjirli uzatmaning uzatish soni  $i = z/z_p$  bu yerda  $z$ ; - kichik tishli yulduzchanning (yetaklovchi) tishlari soni,  $z_2$  - katta tishli yulduzchanning (yetaklanuvchi) tishlari soni. 7.25-shakl. Zanjirli

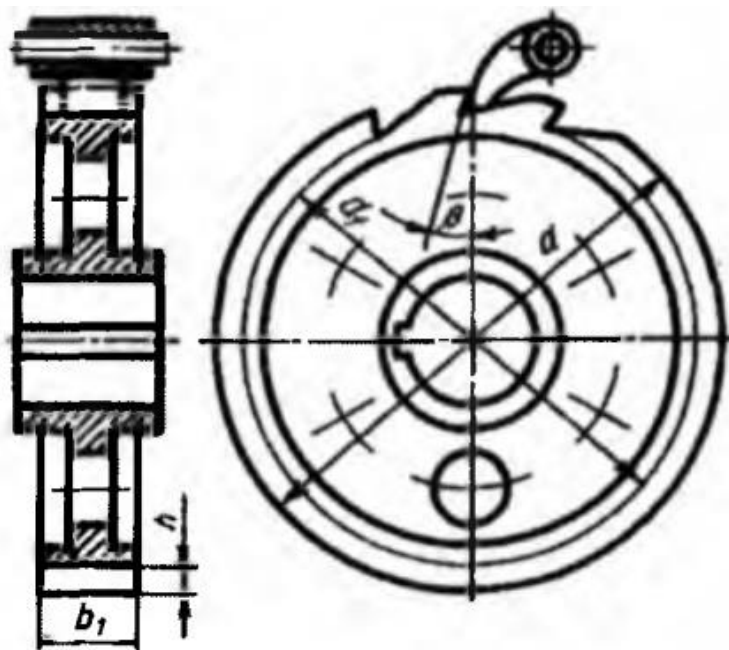
uzatmaning tasvirida zanjir standartga muvofiq uzaytirilgan shtrix-punktir chiziqda tasvirlanadi. Bu chiziq ikkala yulduzchaning boshlang'ich (bo'luvchi) aylanalariga urinma qilib o'tkaziladi (7.25-shakl).



7.25-shakl

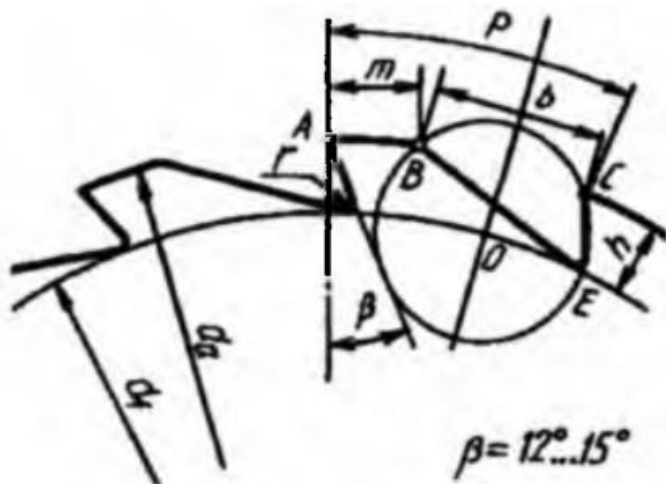
### **Xrapovikli mexanizm**

Vaqt-vaqti bilan bo'ladigan aylanma harakatni bir yo'nalishiga uzatish uchun xrapovikli mexanizmdan foydalaniladi. Bu mexanizm chig'irlarda, yuk ko'tarish moslamalarida va ba'zi bir asboblarda barabanni teskari yo'nalishda aylanib ketmasligini ta'minlash uchun qo'llaniladi. Bu mexanizm maxsus profilli tishli g'ildirak (xrapovik) va tishlagich (sobachka) deb ataladigan ilmoqsimon detaldan iborat (7.26-shakl). Tishlagichning uchi xrapovik tishlari o'yiqlarining orasiga kirib, valning orqaga aylanib ketishiga yo'l qo'ymaydi. Xrapovikli g'ildirak tishi to'g'ri chiziqli profilga ega (7.27-shakl). Tishlagich o'z og'irligi yoki prujina kuchi ta'sirida xrapovikli g'ildirak tishlari orasidagi o'yiqqa erkin sakrab tushadi va tishlagichning ishqalanish kuchi ta'sirida g'ildirak tishi va tishlagichning tayanch yuzasi orasida tormozlanish yuz beradi. Xrapovikli mexanizm chizmasida uning ikkita yoki uchta tishining profili ko'rsatiladi.



7.26-shakl

Xrapovikli g'ildirak parametrlarining belgilari tishli uzatmalardagi g'ildirak parametrining belgisiga o'xshash bo'ladi. G'ildirakning tashqi aylanasi diametri bir vaqtning o'zida boshlang'ich aylana ham hisoblanadi  $d=mz$ , ichki aylana diametri  $d=da - 2h=m(z-1,5)$ , tishning balandligi  $/2=0,75m$ , tishning qismi uzunligi  $a=m$ , qadami  $P=a+b$  ( $6=1...6$ ), tishlar soni  $z=(8...48)$ , eng ko'p tarqalgan tishlar soni ( $12...20$ ), barcha p g'ildiraklar uchun  $v=1,5$ , xrapovikli g'ildirak moduli  $m = \frac{P}{\pi}$ .



7.27-shakl

### Yig'ish chizmasini taxt qilish.

Buyumning yig'ish chizmasini o'qish tartibi va qoidalari o'rganiladi. Har qanday buyumning berilgan yig'ish chizmasi asosida uning standart bo'lmagan detallari ishchi chizmasi chiziladi, birikuvchi detallar o'lchamlari o'zaro

muvofiglashtiriladi. Quyida amaliy mashg'ulotda o'rgatiladigan chizmalar keltirilgan 1.46-chizma.

### **Yig'ish chizmasida zarur qirqim va kesimlar bajarish.**

Yig'ish chizmalarida yondosh detallar qirqimda bir-biriga qarama-qarshi shtrixlanadi. Bunda birinchi yo'nalishni masalan, o'nga qiyalatib ( $45^\circ$  burchak ostida), shtrixlansa, ikkinchisini esa chapga qiyalatib shtrixlanadi. Qirqimga ikkita yoki uchta yondosh detallar to'g'ri kelib qolsa, u holda qo'shni detallar qirqimidagi shtrixlar orsidagi masofa o'zgartiriladi yoki shtrix chiziqlari bir-biriga nisbatan siljiriladi.

Kattaroq detallarda shtrixlar orasidagi masofa kattaroq olinadi. Biroq bir detalning barcha ko'rinishlaridagi qirqim va kesimdagi shtrix chiziqlari bir tomonga qiyalatib chiziladi va shtrixlar orasidagi masofalar bir xil bo'lishi ta'minlanadi. Qirqimga tushgan detallarning kesim yuzalari 2 mm va undan kam bo'lsa, bu ensiz yuzalar qoraga bo'yab qo'yiladi.

Qirqimlarni bajarishda kesuvchi tekislik yaxlit (vallar, o'qlar, dastalar, shponkalar, boltalar, shpilkalar va shunga o'xshash) detallarning o'qlari bo'yicha o'tganda, ya'ni bo'ylama qirqimda bunday detallar kesilsa ham ular qirqilmaganday (shtrixlanmay) ko'rsatiladi. Agar kesuvchi tekislik yaxlit detalning o'qiga yoki uzun qovurgalarga ko'ndalang yo'nalgan bo'lsa, u holda bunday detallar qirqilganday tasvirlanadi va umumiy qoidaga asosan shtrixlanadi. Yig'ish chizmalarida sharchalar, mahkamlash gaykalari va ular ostidagi shaybalar qirqilmay ko'rsatiladi. Tish va rezbaning profili ham zarur bo'lgan hollarda ular ham mahalliy qirqimda ko'rsatiladi.

Yig'ish chizmalarida suyuqlik, bug' yoki gazning detallar orasidagi tirqishdan chiqishini oldini olish yoki kamaytirish maksadida turli zichliklar qo'llaniladi. Zichliklar rezina, texnik karton, asbest, rezina-metall moslamalardan iborat bo'lib, qo'zg'aluvchan kontaktli detallar orasiga salnik, manjetlar, qo'zg'almas kontaktli detallar orasiga salnik, chilvir, plastinkalar qo'yiladi va ular chizmalarda katak tarzida shtrixlanadi.

## **Buyum tarkibidagi barcha nostandart detallarning eskizini va texnik rasmini bajarish.**

CHizmachilik asboblari ishlatilmasdan va masshtabga rioya qilmasdan, buyumning nisbatlarini saqlangan holda ko'zda chamalab bajarilgan chizma eskiz hisoblanadi.

Eskizlar detallarning ish chizmalarini tuzish uchun material bo'lib xizmat qiladi. Eskizlar, shuningdek, buyumlar va detallarni loyihalashda ularni ta'mirlashda qo'llaniladi. Eskizlar detalning uziga qarab ham tuziladi.

Ishlab chiqarishda, ba'zi hollarda detalni shunday tez almashtirish zarur bo'ladiki, uning ish chizmasini chizmasdan, to'g'ridan-to'g'ri eskiz bo'yicha detal yasaladi. Ish chizmasi bilan eskizning farqi shundaki, ish chizma ma'lum masshtabda chizish asboblari yordamida, eskiz esa ko'z bilan chamalangan masshtabda qo'lda chiziladi. Mukammal bo'lmagan, ba'zi o'lchamlari tushib qolgan eskiz ish chizmasi tuzish yoki detal tayyorlash uchun yaroqsiz.

Eskizda tasvirning kattaligi detalning o'lchamiga, murakkabligiga va chizma qog'ozning bichimiga qarab chiziladi, hamma kerakli o'lchamlari, belgilari, texnik talablari va boshqa ma'lumotlarni yozishga imkon bo'lishi lozim.

Eskizlar odatda kataklangan yoki millimetrli qog'ozda chizilishi qulay hisoblanadi. Bunday qog'oz to'r chiziqlarining kesishgan joylarida teshiklarning markazlarini qulay belgilashga, ayrim ko'rinishlar orasidagi proeksion bog'lanishni etarli darajada aniq saqlash imkonini beradi. Asliga qarab detallarning eskizlarini chizishda ba'zi bir detallarda uchraydigan noaniqliklar, ya'ni detallarni tayyorlashdagi yuz bergan, masalan, devorlari qalinligining bir xilda emasligi va boshqalarga tuzatish kiritish lozim. Quyish yo'li bilan tayyorlangan detallarning eskizlarini chizishda quyish nishabligini, konuslik va radiuslarni ko'rsatish lozim.

Eskizlarni quyidagi tartibda chizish tavsiya etiladi:

1. eskiz chizish uchun detalga mos chizma bichimi tanlanadi va xoshiyasi, asosiy yozuv urni belgilab chiqiladi:
2. detalning tashqi va ichki qiyofasi yaxshi o'rganib chiqiladi va unga nisbatan boshqa ko'rinishlar soni aniqlab olinadi. Bosh ko'rinish o'rni va unga

nisbatan boshqa ko‘rinishlar joyi belgilab chiqiladi. Bosh ko‘rinsh detal haqida to‘laroq va yaqqol ta’surot berish kerak. Bu erda detalga qo‘yiladigan o‘lchamlarga joy qoldirilishi hisobga olinadi;

3. detalning ichki qiyofasi barcha ko‘rinishlarda ingichka chiziqlarda chizib chiqiladi;

4. detalning ingichka qiyofasi barcha ko‘rinishlarda qirqimni hisobga olgan holda chizib chiqiladi;

5. zarur bo‘lgan qirqim va kesimlar bajariladi;

6. detalga ekrakli barcha o‘lchamlari qo‘yib chiqiladi;

7. ortiqcha chiziqlar o‘chirilib, chizma chiziqlari ustidan yurgazib chiqiladi, ya’ni chizma taxt qilinadi;

asosiy yozuv yoziladi va chizma yana bir necha marta tekshirib chiqiladi.

### **Yig‘ish chizmasini bajarishda ularni asosiy va qo‘shimcha ko‘rinishlarini belgilash.**

Buyumning umumiy ko‘rinishi chizmalarida uning tasvirlarida kurinishlari, qirkim va kesimlari beriladi. Umumiy ko‘rinish chizmalarida buyumning konstruktiv tuzilishi, asosiy qismlarning o‘zaro bog‘lanishi va ishlash prinsipi to‘g‘risida tushuntirish matni va buyumning tarkibi haqida ma’lumotlar beriladi 1,48-chizma.

Umumiy ko‘rinish chizmalarida buyularning texnikaviy xarakteristikolari to‘g‘risida ma’lumotlar berilishi ham mumkin.

Buyumning umumiy ko‘rinishi chizmalarida uning tasvirlarida kurinishlari, qirkim va kesimlari beriladi. Umumiy ko‘rinish chizmalarida buyumning konstruktiv tuzilishi, asosiy qismlarning o‘zaro bog‘lanishi va ishlash prinsipi to‘g‘risida tushuntirish matni va buyumning tarkibi haqida ma’lumotlar beriladi.

Umumiy ko‘rinish chizmalarida buyularning texnikaviy xarakteristikolari to‘g‘risida ma’lumotlar berilishi ham mumkin.

**Gabarit chizmalar.** Gabarit chizmalar buyumlar yoki ular tarkibiy qismlarining kontur yoki soddalashtirilgan tasvirlari bo'lib, ko'rinishlar soni mumkin qadar kam, lekin buyumning tashqi qiyofasi to'g'risida to'la tasavvur berish zaurur .

Gabarit chizmalarda buyumning tasvirlari iloji boricha soddalashtiriladi va asosiy kontur tashqarisiga chiquvchi buyumning elementlari doimo ko'z ostida bo'lishi lozim.

Gabarit chizmalarda buyumning siljiydigan, harakatlaridagi, qaytarib qo'yiladigan qismlarining eng chetki holatlari ko'rinadigan qilib tasvirlanadi.

Buyumning gabarit chizmalari asosiy tutash chiziq bilan, harakatlanadigan qismlarining eng chetki holatlri ikki nuqtali shtrix-punktir chiziq bilan tasvirlanadi. SHuningdek, buyumning harakatlanadigan qismlarining eng chetki holatlarinni alohida ko'rinishlarda ham tasvirlash mumkin.

Buyumning gabarit chizmalarida buyumning gabarit o'lchamlari, o'rnatish va boshqa buyum bilan biriktirish va zarur hollarda kontur tashqarisiga chiqib turuvchi qismlarining o'lchamlari qo'yiladi.

Gabarit chizmalar buyumlarni ishlab chiqarish uchun mo'ljallanmaydi. SHuning uchun buyumlarni tayyorlash va yig'ish uchun zarur bo'lgan ma'lumotlar bunday chizmalarda keltirilmaydi.

**Montaj chizmalari.** Montaj chizmalari buyumlar yoki ular tarkibiy qismlarining soddalashtirilgan tasvirlari bo'lib, ularni belgilangan joyga yoki boshqa buyumga o'rnatishga doir bo'lgan ma'lumotlar beriladi.

Montaj chizmalarida:

- montaj qilinadigan buyumning tasviri;
- o'rnatiladigan ob'ekt (buyum yoki poydevor)ning tasviri;
- o'rnatish yoki biriktirish o'lchamlari (chekli chetga chiqish bilan);
- o'rnatishga doir texnikaviy talablar beriladi.

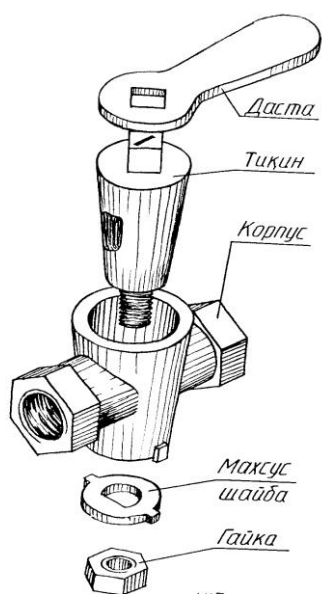
Montaj chizmalarining spetsifikatsiyalarida o'rnatiladigan buyum, shuningdek, montaj qilish uchun zarur bo'lgan barcha materiallar va mahkamlash detallari yoziladi. Montaj chizmalarida buyumning biriktirilgan joyidagi elementlarining konstruksiyalari batafsil ko'rsatiladi.

### Yig'ma birlik detallarining eskizini tuzish.

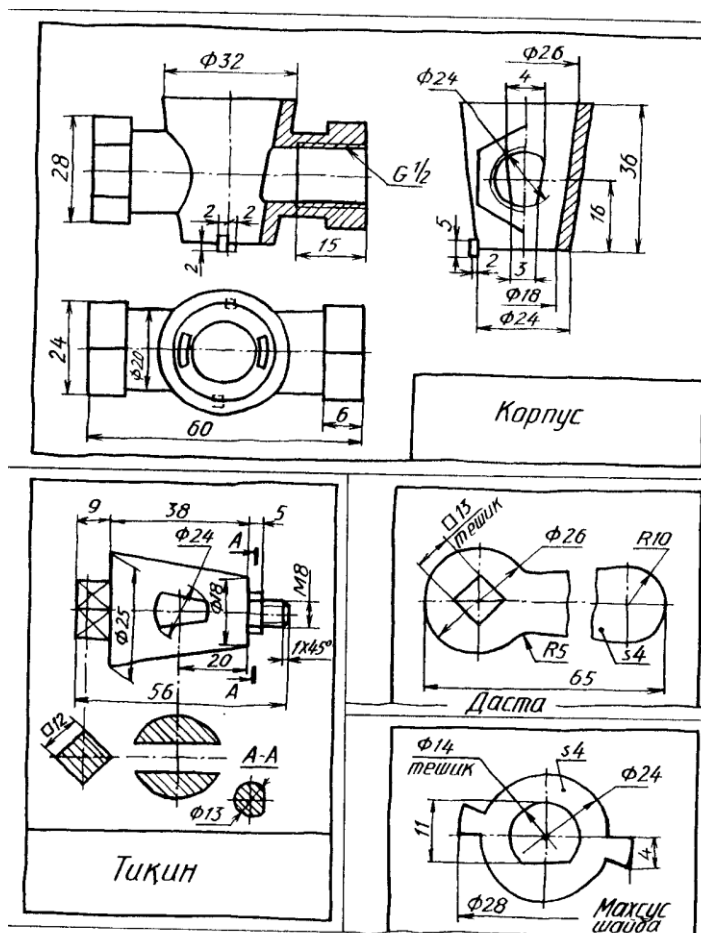
Amaliyotda turli konstruksiyali armaturalarning yig'ish chizmalarini tuzishga va o'qishga to'g'ri keladi. Yig'ma birlikni detallarga ajratish va standart bo'lmagan detallarning eskizini tuzish amalga oshiriladi. Quyida amaliy mashg'ulotda o'rgatiladigan chizmalar keltirilgan 1.49-chizma.

### Yig'ma birlik detallarining texnik rasmini chizish.

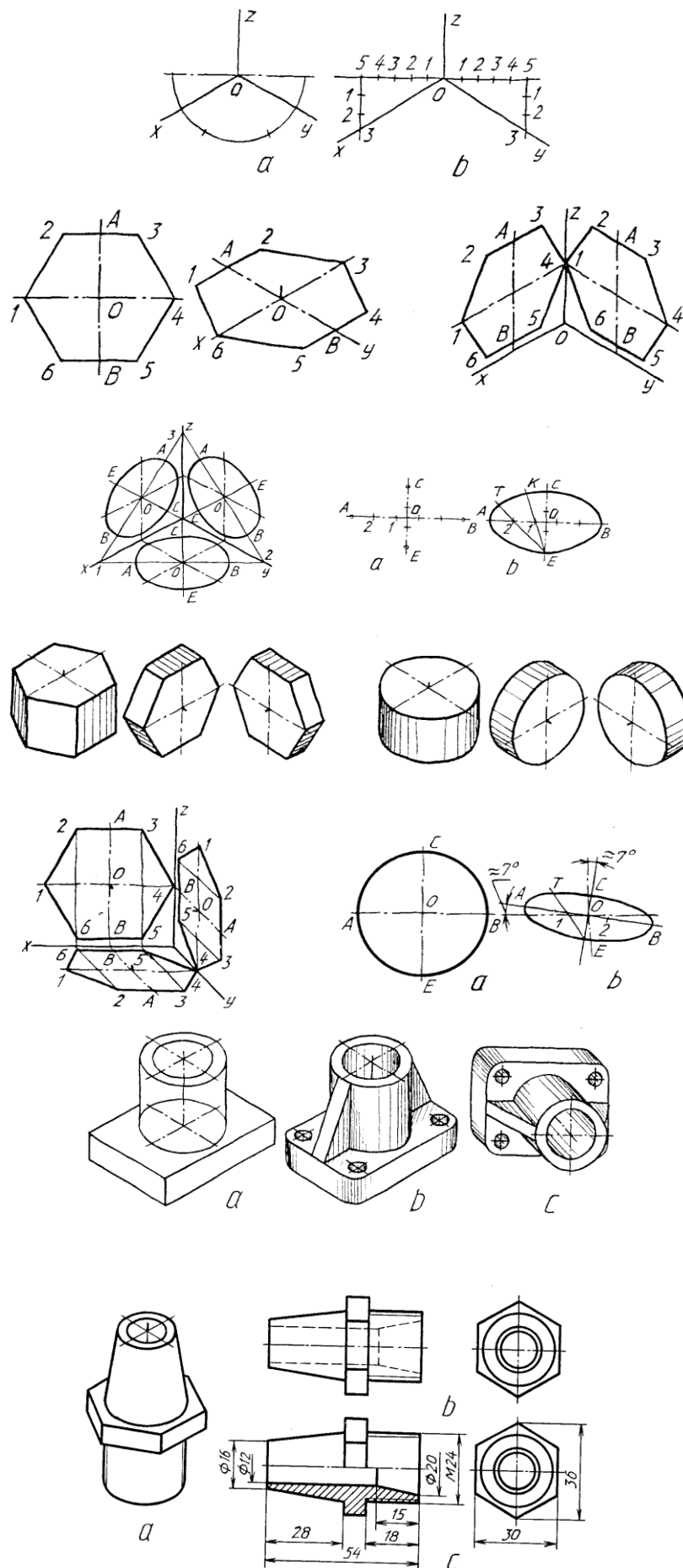
Eskiz tuzish bosqichlari, texnik rasmda aksonometriya o'qlaridan foydalanish va ularni hosil qilish. Biror detalning eskizi va texnik rasmini bajarish hamda unda maqsadga muvofiq qirqimni qo'llash. Quyida amaliy mashg'ulotda o'rgatiladigan chizmalar keltirilgan.



1.49-chizma

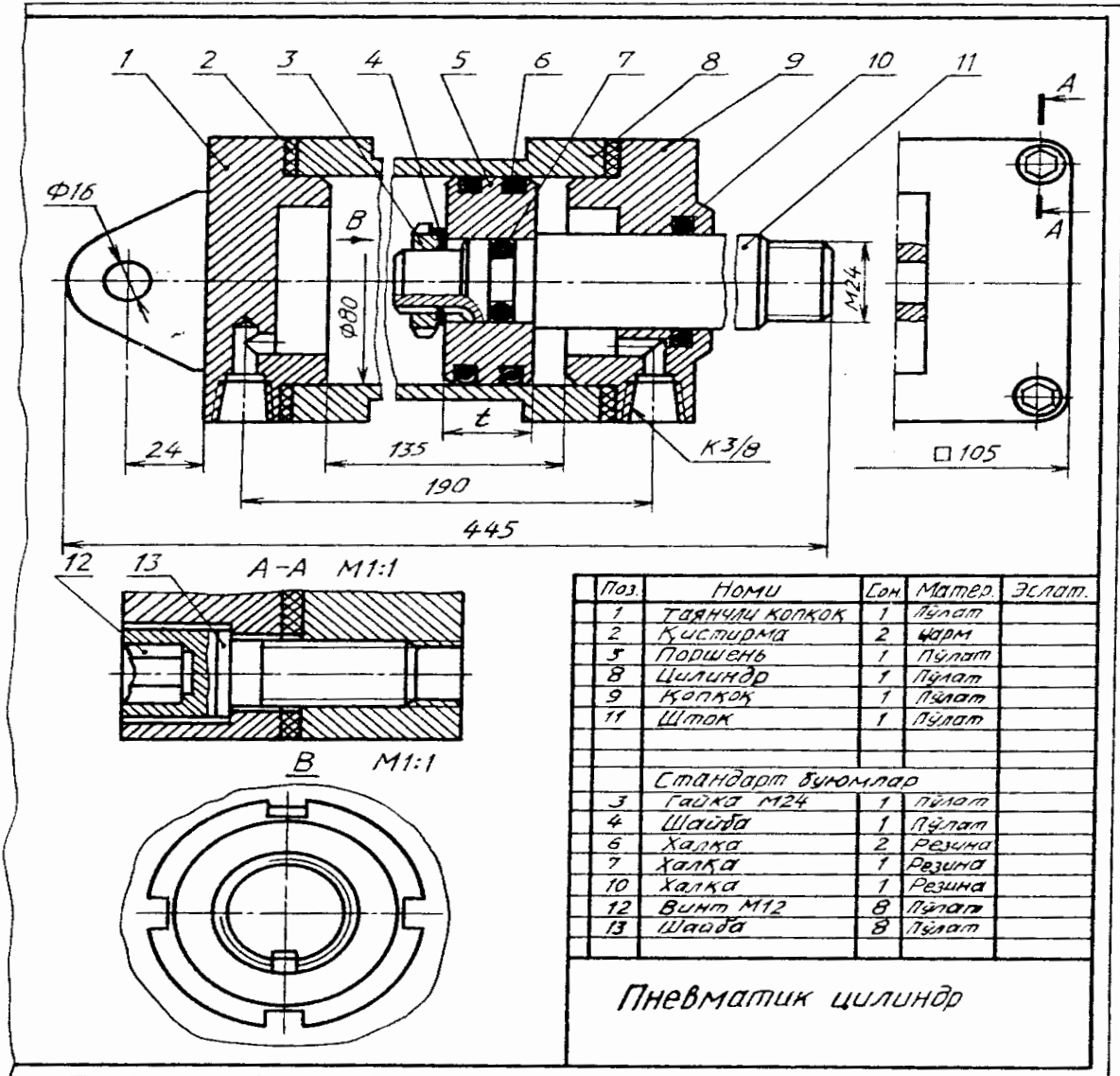


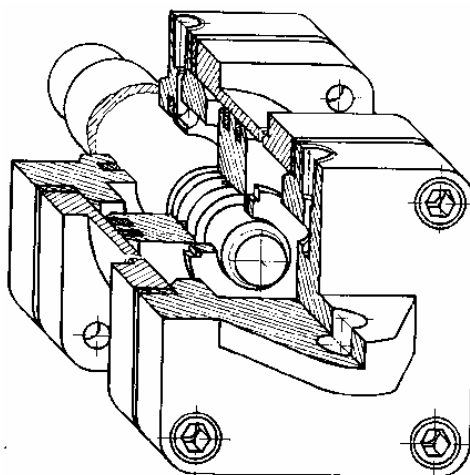
**4. Tarqatma materiallar:** Kafedra laboratoriyasidan har bir talabaga alohida yig'ma birliklar beriladi. Ular ushbu yig'ma birlikning standart bo'lmagan detallari eskizini tuzadilar.



## Yig'ma birlikning aksonometrik proeksiyasini bajarish.

Yig'ish chizmasidagi yig'ma birlikning ortogonal proeksiyasidan foydalanib, buyumning aksonometrik proeksiyasi bajariladi.





### Buyumning aksonometrik proeksiyasida qirqim bajarish.

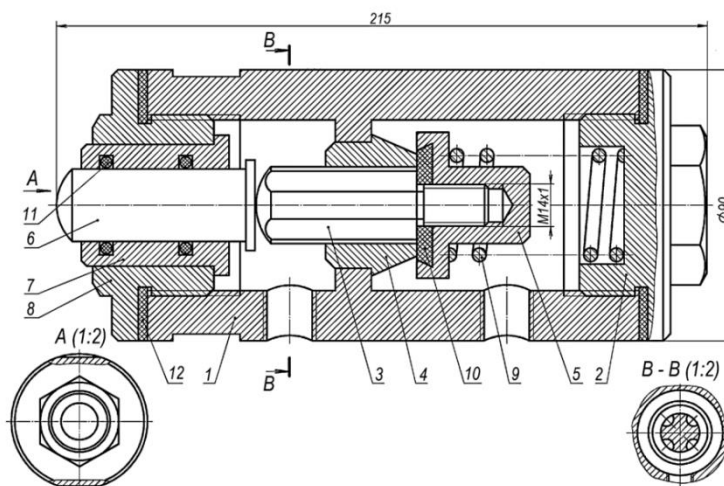
Yig'ish chizmasida buyumning aksonometrik proeksiyasida qirqim bajarish qirqim bo'yicha GOST talablariga mos holda amalga oshiriladi. Bunda yig'ma birlik detallarini birini ikkinchisidan farqlash qirqilgan yuzani shtrixlash yo'li bilan ko'rsatiladi.

| Forma<br>Zona | Poz. | Belgilanishi     | Nomi                        | Soni | Eslatma |
|---------------|------|------------------|-----------------------------|------|---------|
|               |      |                  | <u>Hujjat</u>               |      |         |
|               |      | 40.06.004.000 UK | Umumiy ko'rinish chizmasi   |      |         |
|               |      |                  | <u>Detallar</u>             |      |         |
|               | 1    | 40.06.004.001    | Korpus                      | 1    |         |
|               | 2    | 40.06.004.002    | Qopqoq                      | 1    |         |
|               | 3    | 40.06.004.003    | Shtok                       | 1    |         |
|               | 4    | 40.06.004.004    | Egar                        | 1    |         |
|               | 5    | 40.06.004.005    | Klapan                      | 1    |         |
|               | 6    | 40.06.004.006    | Turtkich                    | 1    |         |
|               | 7    | 40.06.004.007    | Vtulka                      | 1    |         |
|               | 8    | 40.06.004.008    | Qopqoq                      | 1    |         |
|               | 9    | 40.06.004.009    | Prujina                     | 1    |         |
|               | 10   | 40.06.004.010    | Shayba                      | 1    |         |
|               |      |                  | <u>Standart mahsulotlar</u> |      |         |
|               | 11   |                  | Xalqa 025-030-30            |      |         |
|               |      |                  | DAST 9833-73                | 2    |         |
|               |      |                  | <u>Materiallar</u>          |      |         |
|               | 12   |                  | Teri 3                      |      |         |
|               |      |                  | DAST 20836-75               | 0,1  | kg      |

### MEXANIK KLAPAN

Mexanik klapan moylovchi-sovutuvchi suyuqlikni purkab beruvchi avtomatik qurilmaga o'rnatish uchun mo'ljallangan.

1, 6, 7-detallarning materiallari – St 5 DAST 380-94, 3 ... 5-detallarning materiallari – Br04S7S5 DAST 613-79, 2, 8-detallarning materiallari – St 35 G DAST 4543-71, 9-detallarning materiallari po‘lat 65G DAST 1050-88.



| Forma | Zona | Poz. | Belgilanishi     | Nomi                        | Soni | Eslatma |
|-------|------|------|------------------|-----------------------------|------|---------|
|       |      |      |                  |                             |      |         |
|       |      |      |                  | <u>Hujjat</u>               |      |         |
|       |      |      | 40.06.014.000 UK | Umumiy ko'rish chizmasi     |      |         |
|       |      |      |                  |                             |      |         |
|       |      |      |                  | <u>Detallar</u>             |      |         |
|       |      | 1    | 40.06.014.001    | Vtulka                      | 1    |         |
|       |      | 2    | 40.06.014.002    | Tashqi yarimmufta           | 1    |         |
|       |      | 3    | 40.06.014.003    | Ichki yarimmufta            | 1    |         |
|       |      | 4    | 40.06.014.004    | Stutser                     | 1    |         |
|       |      | 5    | 40.06.014.005    | Stutser                     | 1    |         |
|       |      | 6    | 40.06.014.006    | Vtulka                      | 1    |         |
|       |      | 7    | 40.06.014.007    | Prujina                     | 2    |         |
|       |      | 8    | 40.06.014.008    | Vtulka                      | 1    |         |
|       |      | 9    | 40.06.014.009    | Prujina                     | 1    |         |
|       |      | 10   | 40.06.014.010    | Sharik                      | 6    |         |
|       |      | 11   | 40.06.014.011    | Vtulka                      | 1    |         |
|       |      | 12   | 40.06.014.012    | Klapan                      | 2    |         |
|       |      | 13   | 40.06.014.013    | Xalqa                       | 1    |         |
|       |      | 14   | 40.06.014.014    | Xalqa                       | 1    |         |
|       |      | 15   | 40.06.014.015    | Shayba                      | 1    |         |
|       |      |      |                  |                             |      |         |
|       |      |      |                  | <u>Standart mahsulotlar</u> |      |         |
|       |      | 16   |                  | Xalqa 070-075-30            |      |         |
|       |      |      |                  | DAST 9833 - 73              | 1    |         |

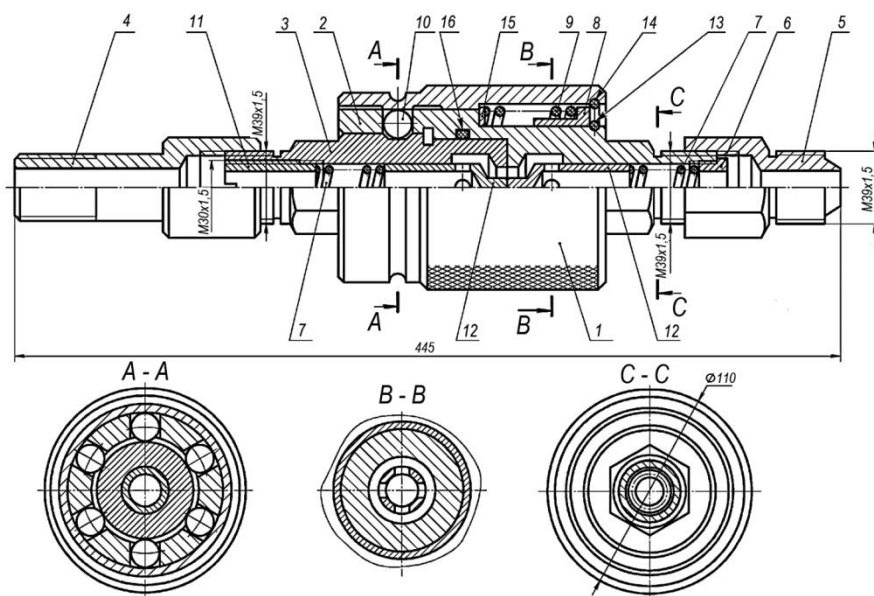
## TEZ OLINADIGAN MUFTA

Tez olinadigan mufta gidravlik tizimlarning trubalarini qo'shish va ajratishga mo'ljallangan. U ikkita yarimmuftadan tuzilgan.

Yarimmufta 3 o'tish shtutseri 4 orqali stanok moslama bilan birlashtiriladi. Yarimmufta 2 o'tish shtutseri 5 orqali gidroprivodga qo'shiladi. Yarimmufta 3 ning tashqi diametrda shariklar 10 uchun trapetseidal ariqchalar mavjud. Ushbu yarimmuftaning ichki qismida uchida silindrik chiqiqli klapan 12 va prujina 7 joylashgan. Yarimmufta 2 ga tashqi sirti taramlangan vtulka 1 kiygizilgan. Vtulkani prujina 9 itarib (shishirib) turgan prujinasimon xalqalar 13 va 14, shayba 15 va vtulka 8 lar tutib turadi. Yarimmufta 2 da yarimmufta 3 dagiga o'xshab uyali 6 ta sharik 10, zichlovchi rezina xalqa 16 va prujina 7 li klapan 12 lar joylashgan.

Klapan 12 muftalarning ajratilgan vaziyatida prujinalar 7 bilan yarimmufta egarlariga siqilib suyuqlikning o'tish yo'lini berkitadi.

1 ... 6-detallarning materiallari – Po'lat 40 DAST 1050-88, 7, 9, 13, 14-detallarning materiallari – Po'lat 65G DAST 1050-88, 10, 12-detallarning materiallari – Po'lat 45 DAST 1050-88.



## MUNDARIJA

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. KIRISH.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>3</b>  |
| <b>2. 1- MA'RUZA. CHIZMA GEOMETRIYA FANIGA KIRISH. MUHANDISLIK GRAFIKASI FANINING MAQSAD VA VAZIFALARI. FAZOVIY SHAKILLARNI TEKISLIKDA TASVIRLASHNING PROYEKSIYALASH METODLARI. (Markaziy, parallel, ortogonal proyeksiyalar va ularning asosiy xossalari. Kordinatalar usuli).....</b>                                                                  | <b>5</b>  |
| <b>3. 2- MA'RUZA. KONSTURUKTORLIK HUJJATLARINING YAGONA TIZIMI, STANDARTLAR BO'YICHA CHIZMALARNI TAXT QILISH. STANDARTLAR. STANDARTLAR VA KONSTURUKTORLIK HUJJATLARINING TURLARI. (Chizmalarni taxt qilish. Formatlar. Masshtablar. Chiziq turlari. Shriftlar.o'lchamlar qo'yish qoidalari. Asosiy yozuv va ularni o'quv chizmalarida bajarish).....</b> | <b>14</b> |
| <b>4. 3- MA'RUZA. TEKISLIK. TEKISLIKNI CHIZMALARDA BERILISHI. (Umumiy va xususiy vaziyatdagi tekisliklar.Tekislikning bosh chiziqlari).....</b>                                                                                                                                                                                                          | <b>26</b> |
| <b>5.4- MA'RUZA. SIRTLARNING O'ZARO KESISHISHI. AYLANISH SIRTлари. BOSH MERIDIANANING YASALISHI.IKKINCHI TARTIBLI AYLANISH SIRTлари. (Sfera. Konus va silindr sirtleri. Aylanish paraboloid va giperboloidlari).....</b>                                                                                                                                 | <b>38</b> |
| <b>6. 5- MA'RUZA. EGRI CHIZIQLAR. TUTASHMALAR. LEKALO VA SERKUL EGRI CHIZIQLARI. TEKIS VA FAZOVIY EGRI CHIZIQLAR. EGRI CHIZIQLARNING PROYEKSION XUSUSIYATLARI. (Egri chiziqlarga urinmalar va normallar o'tkazish. Egri chiziqlarning maxsus nuqtalari).....</b>                                                                                         | <b>57</b> |
| <b>7. 6- MA'RUZA. AUTO CAD VA KOMPAS 3D DASTURLARIDAN FOYDALANIB SHAKILLARNI CHIZISH. MUHANDISLIK FANIGA DOIR CHIZMALAR, SHAKILLAR, O'YIQLARGA RANGLAR BERISH VA BARCHA IMKONIYATLARI. (CAD, CAE, CAM programmasining kutubxona (Biblioteka)sidan foydalanish. Muhandislik chizmachiligida CAD, CAE,CAM tizimlari. Asosiy tushunchalar).....</b>         | <b>73</b> |
| <b>8. 7-MA'RUZA. KO'RINISHLAR. BUYUMNING YAQQOL TASVIRIGA BOG'LIQ HOLDA UNING UCHTA KO'RINISHINI YASASH.....</b>                                                                                                                                                                                                                                         | <b>92</b> |
| <b>9. 8-MA'RUZA. «AKSONOMETRIK PROYEKSIYALAR». QIYSHIQ BURCHAKLI VA TO'G'RI BURCHAKLI AKSONOMETRIK PROYEKSIYALAR. IZLAR BURCHAGI VAUNGA TEGISHLI</b>                                                                                                                                                                                                     |           |

**AKSONOMETRIK PROYEKSIYALAR VA TEOREMALAR.** (Aksonometrik proyeksiyalarning standart turlari. Aksonometrik proyeksiyada aylananing umumiy va xususiy vaziyatlari).....109

**10. 9- MA'RUZA. QIRQIMLAR VA KESIMLAR.**

(Qirqimlar va kesimlar, qiya kesimlar. Chiqaruv elementlari. Chizmani joylashtirish usullari. Detalning ikki ko'rinishiga bog'liq holda uning uchinchi ko'rinishini qurish, zarur qirqimlar bajarish).....126

**11. 10- MA'RUZA. BIRIKMALARNING TURLARI. REZBANING TEXNALOGIK PARAMETRLARI. AJRALADIGAN VA AJRALMAYDIGAN BIRIKMALARNI TASVIRLASH VA BELGILASH.**(Rezbalar. Rezbalarining tasvirlanishi va belgilanishi. Rezbaning asosiy parametrlari. Silindrik va konussimon rezbalar).....136

**12. 11- MA'RUZA.. STANDART BIRIKTIRISH DETALLARI VA UNI CHIZMALARDA TASVIRLASH. ESKIIZ. ESKIZ TUZISH TARTIBI**.....160

**13. 12- MA'RUZA. TISHLI UZATMALAR VA ULARNING TURLARI. YIG'ISH CHIZMALARI. SPESIFIKATSIYA. O'zDSt-2.108:98. YIG'MA BIRIKMALARNI DETALLARGA AJRATISH**.....176