

XOLOVA NODIRA AXMEDOVNA

“CHIZMA GEOMETRIYA VA MUHANDISLIK GRAFIKASI” FANINING
MUHANDISLIK GRAFIKASI BO'LIMIDAN O'QUV QO'LLANMA

60730700 - QURILISH MATERIALLARI, BUYUMLARI VA KONSTRUKSIYALARINI
ISHLAB CHIQRISH YO'NALISHI TALABALARI UCHUN

BUXORO – 2021 yil

Tuzuvchi: Buxoro muhandislik-texnologiya instituti «Qurilish materiallari va konstruksiyalari texnologiyasi» kafedrası o'qituvchisi Xolova N.A.

Taqrizchilar:

Badiyev M.M. - Buxoro Davlat universiteti «Tasviriy san'at va muhandislik grafikasi» kafedrası dotsenti, t.f.n

Toshev I.I. - Buxoro muhandislik texnologiya instituti «Chizma geometriya va muhandislik grafikasi» kafedrası dotsenti.

ANNOTATSIYA

Mazkur o'quv qo'llanma 60730700 - Qurilish materiallari, buyumlari va konstruksiyalarini ishlab chiqarish ta'lim yo'nalishlariga talabalar uchun "Chizma geometriya va muhandislik grafikasi" namunaviy o'quv dasturi asosida tayyorlangan. Ushbu qo'llanma bo'lajak muhandislarga muhandislik grafikasi asoslarini o'rgatishning muhim masalalariga bag'ishlangan. Qo'llanmada mavzularni oddiydan murakkabga qarab berilishi, talabalarning fazoviy tasavvurini oshirishda xizmat qiladi. Qo'llanmaning matn qismini loyihalash uchun kursning asosiy geometrik so'zlar va diqqat qilinishi kerak bo'lgan asosiy iboralari qizil rangda, yangi so'zlar ko'k rangda ta'kidlangan.

АННОТАЦИЯ

Учебное пособие основан на типовой учебной программе «Начертательная геометрия и инженерная графика» для студентов специальности 60730700 - Производство строительных материалов, изделий и конструкций. Данное пособие посвящено важным вопросам обучения основам инженерной графики будущих инженеров. Работа с темами в руководстве, от простых до сложных, помогает улучшить пространственное восприятие учащимися. При оформлении текстовой части руководства ключевые геометрические слова и ключевые фразы курса выделяются красным цветом, а новые слова - синим.

ANNOTATION

The textbook is based on the standard curriculum "Descriptive geometry and engineering graphics" for students of the specialty 60730700 - Production of building materials, products and structures. This manual is devoted to the important issues of teaching the basics of engineering graphics for future engineers. Working with topics in the manual, from simple to complex, helps to improve the spatial perception of students. When formatting the text part of the manual, geometric keywords and course key phrases are highlighted in red, and new words in blue.

KIRISH

Chizma texnik ma'lumotlarning asosiy tashuvchisidir, ularsiz hech qanday ishlab chiqarish bo'lmaydi. Shuning uchun chizmalarni o'qish qobiliyati va ularni amalga oshirish qoidalarini bilish texnik oliygohlarda mutaxassislarni tayyorlash uchun zarur shartdir.

Muhandislik grafikasini (tayyorgarlik kursini) o'rganib, siz geometrik, proeksion va texnik rasmlarning asosiy texnikalari va qoidalari bilan tanishasiz, shuningdek, chizmalarni o'qishda, ayniqsa institut va universitetda boshqa umumiy texnik fanlarni rivojlantirishda sizga foydali bo'lgan ko'plab tushuncha va atamalarni o'rganasiz. "Chizma geometriya va muhandislik grafikasi" kursida.

Ushbu o'quv qo'llanma texnik va texnolog ta'lim fakultetlari va kafedralari bitiruvchilarini tayyorlashning minimal darajasi va talablariga muvofiq tayyorlangan (sanoat standarti) va dasturga moslashtirilgan. Uni ishchi daftar va yo'riqnomalar (xuddi shu muallif) bilan birgalikda ishlatish ma'qul. Qo'llanma quyidagilarni o'z ichiga oladi: kirish; 6 bob (1 – chizmalarni tayyorlash qoidalari; 2 – geometrik yasashlar; 3 – tasvirlar; 4 – eskizlar; 5 – birikmalarni chizmada tasvirlanishi; 6 - buyumning umumiy ko'rinish chizmasini tayyorlash) va tushunish qiyinchiliklarga olib kelishi mumkin bo'lgan yangi so'zlar va iboralarning ruscha-inglizcha lug'ati.

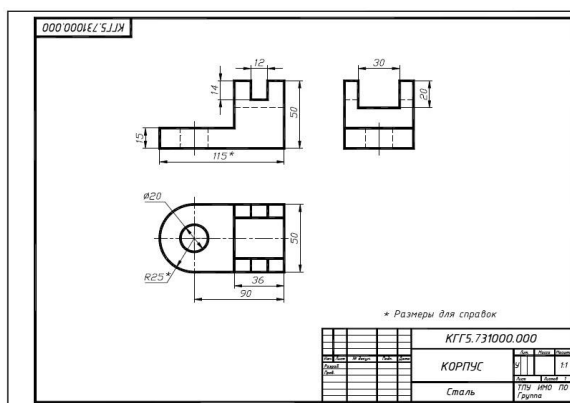
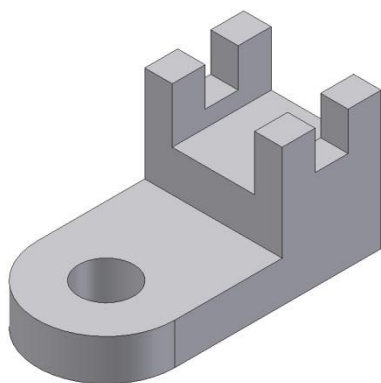
Har bir bo'lim oxirida o'z-o'zini sinab ko'rish uchun savollar va nazariy materialni birlashtirish uchun mustaqil ish uchun mashqlar va topshiriqlarni bajarish bo'yicha ko'rsatmalar mavjud. Qo'llanma rangli rasmlarda aks ettirilgan. Bundan tashqari, har bir rang ma'lum bir semantik ma'noga ega. Rasmdagi qora rang dastlabki ma'lumotni o'rnatadi. Yordamchi iboralar ko'k rangda amalga oshiriladi. Qizil rang geometrik iboralarning natijalarini yoki diqqat qilinishi kerak bo'lgan elementlarni ko'rsatadi.

Rang ham qo'llanmaning matn qismini loyihalash uchun ishlatiladi. Kursning asosiy shartlari **qizil** rangda, yangi so'zlar va iboralar **ko'k** rangda ta'kidlangan.

Qadim zamonlardan beri insoniyat grafik tilini biladi. U chiziqlar, raqamlar va belgilardan iborat. Ularning yordami bilan siz har qanday buyumni chizishingiz mumkin.

Hayotda biz doimo turli xil chizmalarga duch kelamiz. Rasmlarga ko'ra, ular o'yinchoqlar yasashadi, uylar quradilar, turli xil asboblari va mexanizmlarni yaratadilar.

Chizma - bu ob'ekt bajarilishi mumkin bo'lgan narsaning tasviridir. 1-Rasmda korpus deb ataladigan buyumning chizilgan chizmasi.

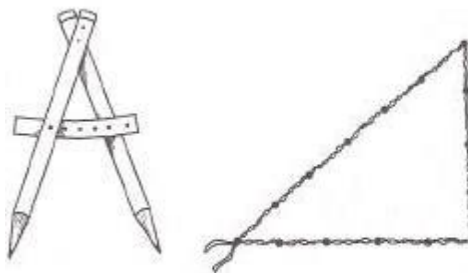


Buyum

Buyum chizmasi

1-rasm

Bizning davrimizga kelib tushgan dastlabki rasmlar XVII asr 60-yillariga borib taqaladi. Biroq, ular ilgari mavjud bo'lgan deb taxmin qilishimiz mumkin. Chizmalarning ko'rinishi insonning amaliy faoliyati - hunarmandchilikni rivojlantirish, shaharlar va istehkomlar qurish bilan bog'liq.

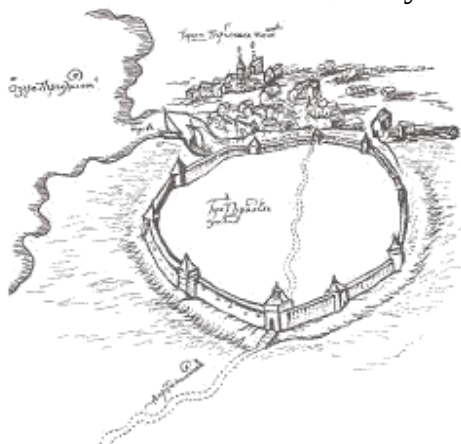


2-rasm

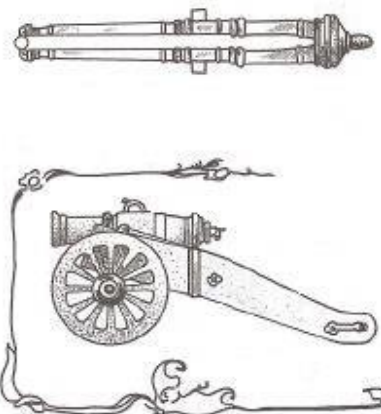
Birinchi chizmalar rejalar deb nomlandi. Ular to'liq hajmda, qurilishni boshlash kerak bo'lgan joyda amalga oshirildi. Bunday rasmlarni bajarish uchun birinchi rasm chizish asboblari yaratildi (2-rasm) - "doira" deb nomlangan yog'och sirkul hisoblagichi va bir-biridan bir xil masofada joylashgan tugunlari bo'lgan o'lchash kabeli yordamida 90^0 ga yaqin burchakka qurish mumkin edi.

Keyinchalik ko'plab istehkomlarni qurish paytida, pergament, yog'och yoki qisqartirilgan shaklda loyihalar bajarila boshlandi. Bunday rasmlarda binolarning konturlari tasvirlangan, rasm. 3. Chizmalarning aksariyati qora siyohda qilingan, lekin ba'zida bo'yoqlar ham ishlatilgan. Qurilishga faqat "mutaxassislar" chizgan rasmlar bo'yicha ruxsat berilgan.

Ammo rasmlarga ko'ra nafaqat me'moriy inshootlar yaratilgan. Rossiyada XVI asrdan metall quyish va qurol ishlab chiqarish bilan shug'ullanadi. Buning uchun biz rasmlardan ham foydalandik, rasm. 4.

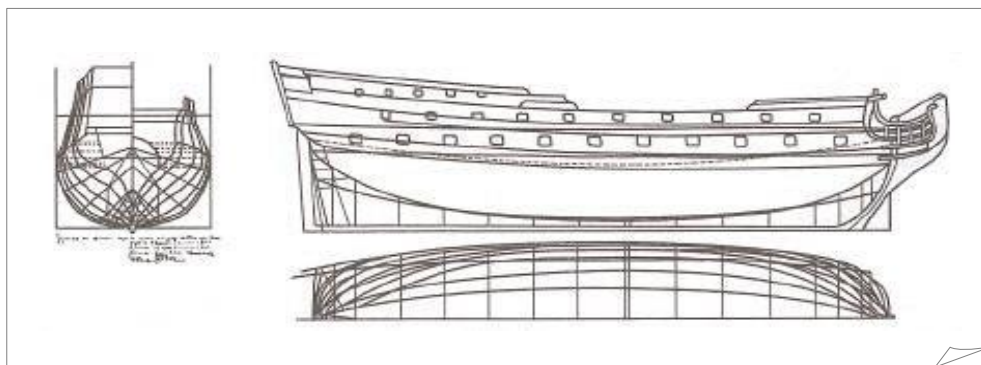


3 - rasm

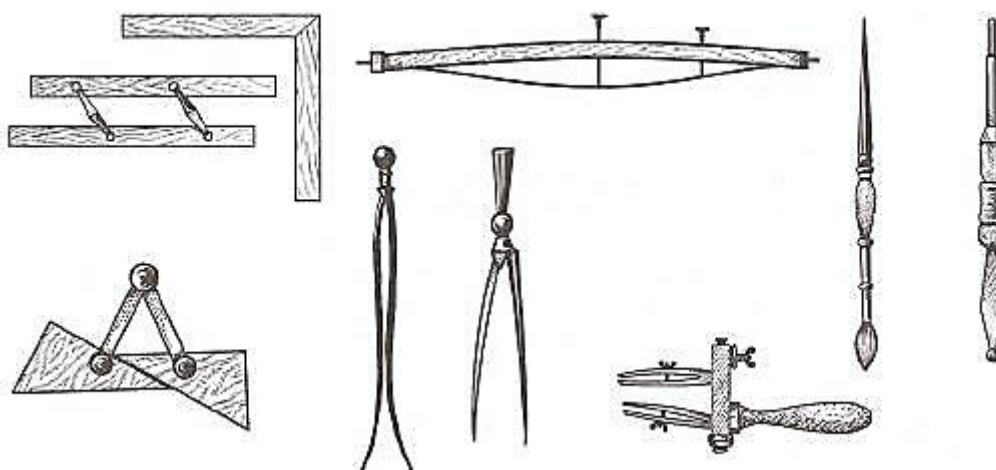


4 - rasm

VII - XVIII asrlarda kemasozlik rivojlanishi bilan chizmalarga ehtiyoj oshdi. Ularni ijro etish texnikasi ham rivojlandi. Kema rasmlarida kemaning uch turi ko'rsatilgan: kemaning uzunligi, balandligi va kengligini aniqlagan "yon", "yarim kenglik" va "korpus", rasm. 5. Chizmalar qog'oz shkalasi yordamida sirkul, tirnoqli qalam va o'lchagich yordamida shakllantirildi, rasm 6.



5 - rasm



6 - rasm

1798 yilda fransuz olimi Gaspard Mongening "Chizma geometriya" kitobi nashr etildi. U chizmada rasmlarni olishning yagona qoidalarini o'rnatdi. Ushbu qoidalar zamonaviy proektsion chizishning asosi edi.

Texnologiyalar rivojlanishi bilan kompyuterlar va avtomatlashtirilgan dizayn tizimlarining paydo bo'lishi, zamonaviy rasmlar, shuningdek ularni amalga oshirish jarayoni juda o'zgargan.

1-BOB. CHIZMALARNI TAYYORLASH QOIDALARI

Agar har bir muhandis bir xil qoidalarga rioya qilmasdan chizmalarni o'z uslubida bajargan va bajargan bo'lsa, unda bunday chizmalar boshqalarga tushunarli bo'lmaydi. Bunga yo'l qo'ymaslik uchun loyiha hujjatlarini ishlab chiqish, rasmiylashtirish va muomalaga chiqarishning hamma uchun majburiy bo'lgan umumiy normalari va qoidalari belgilandi.

Ushbu me'yorlar va qoidalarining barchasi Davlat standartlari (GOST) majmuasida rasmiylashtirilib, konstruktorlik hujjatlarining yagona tizimi (KHYT) deb nomlanadi. Keling, ulardan ayrimlarini ko'rib chiqaylik.

1.1. Chizma asboblari va materiallari

Chizmalar chizish vositalari va materiallari yordamida amalga oshiriladi. Bunga quyidagilar kiradi (1.1-rasm): qalamlar, chizg'ichlar, uchburchakli chizg'ichlar, lekalo, transportir, sirkul, o'chirg'ich va chizma qog'ozlari.

Qalamlar (1.1-rasm, *a*). Qalamlar: qattiq, yumshoq va o'rta qattiq. Qalam belgisi uning yon tomonidagi harf bilan ko'rsatilgan. Yumshoq qalamlar uchun - *M* (yoki *B*) harfi, qattiq qalamlar uchun - *T* (yoki *H*) harfi va o'rta qattiq qalamlar uchun - *TM* (yoki *HB*) harflari. Qattqlik darajasi harf oldidagi raqam bilan ko'rsatiladi, masalan, *2T* (*2H*), *2M* (*2B*). Raqam qancha ko'p bo'lsa, qalam shunchalik qattiqroq yoki yumshoqroq bo'ladi. Chizilgan rasmni yasashda odatda *T* yoki *2T* sinfidagi qalamlardan foydalaniladi, chizilgan rasmni chizish uchun esa *TM* qalamlardan foydalaniladi.

Sirkul (1.1-rasm, *b*). Sirkul doiralar va dumaloq yoylarni chizish uchun ishlatiladi. Sirkulning bir oyog'i igna bilan, ikkinchisida qalam qo'rg'oshini bor.

O'chirg'ich (1.1-rasm, *c*). Keraksiz chiziqlarni olib tashlash uchun o'chirg'ich ishlatiladi. Qulaylik uchun o'tkir burchakli o'chirg'ichni ishlatish eng yaxshisidir. Bu sizning chizilgan chizmangizga zarar etkazmasdan keraksiz chiziqlarni yaxshilab o'chirishga imkon beradi.

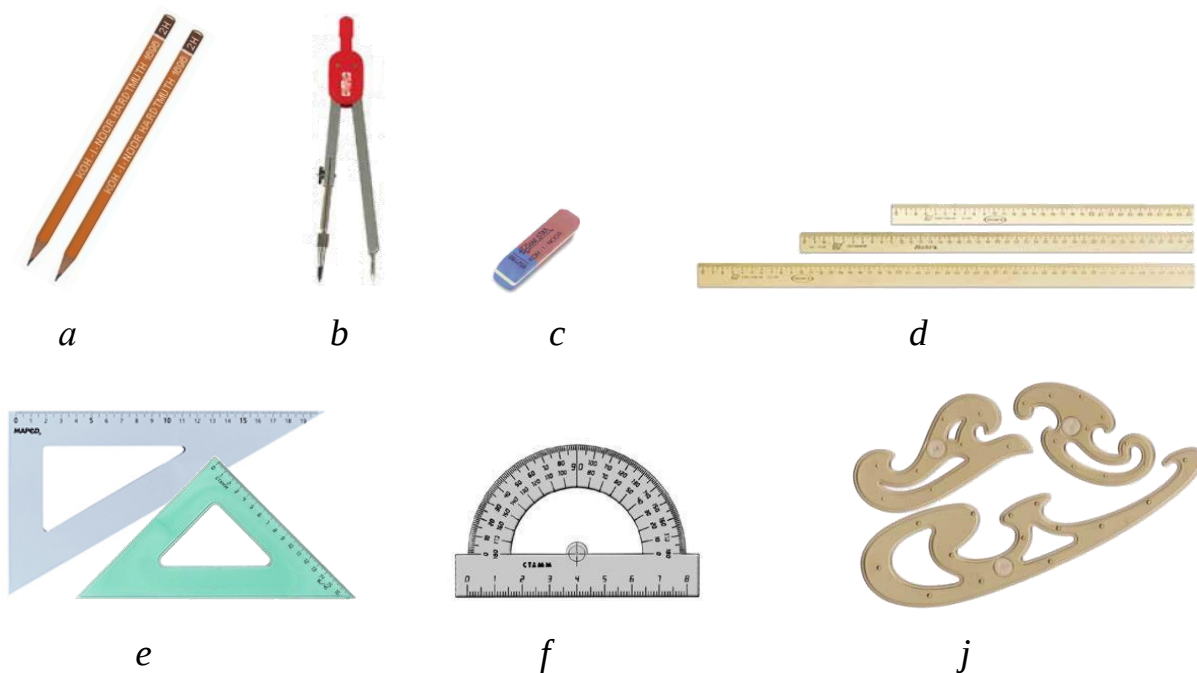
Chizg'ichlar (1.1-rasm, *d*). To'g'ri chiziqlar chizish va chiziq uzunliklarini o'lchash uchun chizg'ichlardan foydalaniladi. Ular yog'och, metall va plastmassadan iborat. Yog'och chizg'ichlardan foydalanish qulayroq, chunki ular chizilgan chizmaga dog' tushirmaydi. O'quv chizmalarini bajarish uchun chizg'ichning optimal uzunligi 30 santimetrga teng.

Uchburchak chizg'ichlar (1.1-rasm, *e*). Uchburchakli chizg'ichlar burchaklarni chizish va perpendikulyar va parallel chiziqlar chizish uchun mo'ljallangan. Uchburchakli chizg'ichlar 30° - 60° - 90° va 45° - 45° - 90° burchaklari bilan mavjud. Ular yog'och, metall va plastmassadan iborat. Yog'och

uchburchakli chizg'ichlardan foydalanish qulayroq, chunki ularda chizilgan chizmaga dog' tushmaydi.

Transportir (1.1-rasm, f). Transportir burchaklarni qurish va o'lchash uchun mo'ljallangan.

Lekalolar (1.1-rasm, j). Chizmalarda egri chiziqlarni chizish uchun ishlatiladi.



1.1-rasm

Chizma qog'ozi. Chizma qog'ozning bir tomoni boshqasiga qaraganda silliqroq. Qoida tariqasida, ular silliq tomonga qalam bilan rasm chizishadi, qo'polroq tomonga bo'yashadi.

Barcha chizma asboblari va materiallar toza va xizmatga yaroqli bo'lishi kerak, chizmaning sifati bunga bog'liq. **Millimetrli katak qog'ozi** va **format qog'ozi** ishlatiladi. Buyumlarning chizmalari chizma qog'oziga tushiriladi. Eskizlar millimetrli qog'ozda bajariladi.

Chizma qog'ozning bir tomoni ikkinchi tomoniga qaraganda silliqroq. Qoida tariqasida, ular silliq tomonga qalam bilan chizma chizishadi, g'adir-budur tomonga bo'yashadi.

Barcha chizilgan asboblari va materiallar toza va xizmatga yaroqli bo'lishi kerak, chizmaning sifati bunga bog'liq.

1.2. Formatlar

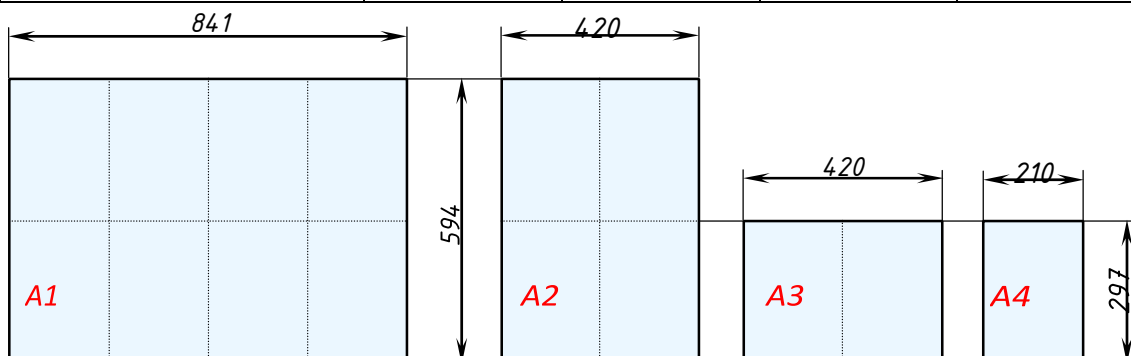
Qog'ozdan tejamli foydalanish uchun, saqlash va olib yurish, chizmalar va boshqa loyihalash hujjatlari ma'lum o'lchamdagi qog'oz varaqlarida bajariladi. Muayyan o'lchamdagi chizilgan qog'oz varag'i *chizma formati* deb nomlanadi.

Asosiy AO formati (1189X841 mm) 1 m² maydonga ega. Ushbu format, ketma-ket yarmiga bo'linib, boshqa formatlarni (A1, A2, A3 va A4) tashkil etadi, ular ham asosiy hisoblanadi.

O'quv chizmalarini bajarish uchun siz Davlat standartida belgilangan quyidagi formatlardan foydalanasiz (1-jadval, 1.2-rasm):

1-jadval

Format belgisi	A1	A2	A3	A4
Format tomonlarining o'lchamlari, mm	841X594	594X420	420X297	297X210

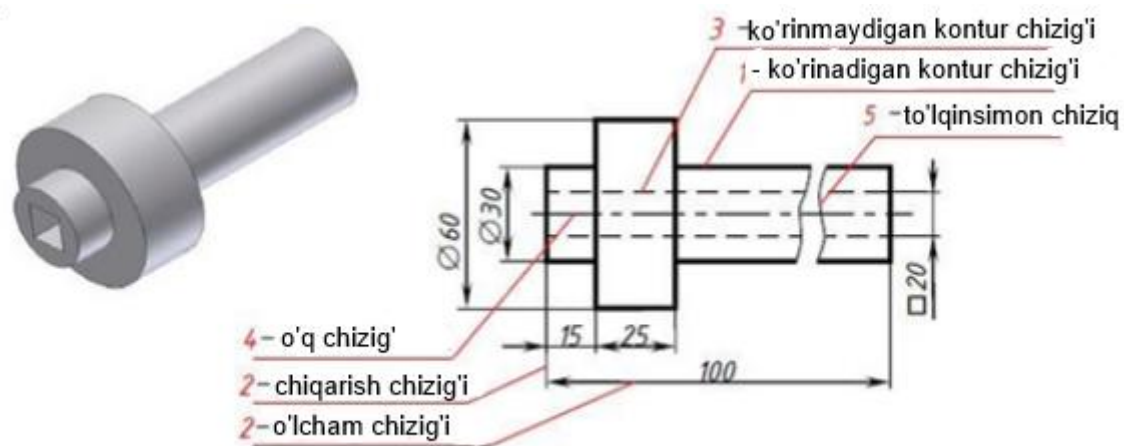


1.2-rasm

1.3. Chiziq turlari

Buyumning tasviri tushunarli bo'lishi uchun chizmani bajarishda har xil *chiziq turlaridan* foydalaniladi. Har bir chiziq turi o'z nomiga, maqsadiga, uslubiga va qalinligiga ega. Bu jismning tashqi va ichki shaklini aks ettirishni osonlashtiradi.

Chiziqlar turlari, ularning uslubi, maqsadi va qalinligi Davlat standarti tomonidan belgilanadi. Jadval 2 va rasm. 1.3 chiziqlarning asosiy turlarini ko'rsatadi. Keling, ularni ko'rib chiqaylik.



1.3-rasm

2-jadval

№	Nomlanishi	Tuzilishi	Yo'g'onligi	Qo'llanilishi
1	Asosiy yo'g'on tutash chiziq		$S = 0,5 - 1,4 \text{ mm}$	Ko'rinadigan konturlarni tasvirlovchi chiziq
2	Ingichka tutash chiziq		$S/3 - S/2$	O'lcham va chiqarish chiziqlari, shtrixlash chiziqlari
3	Shtrix chiziq		$S/3 - S/2$	Ko'rinmas konturlarni tasvirlovchi chiziq
4	Shtrixpunktir		$S/3 - S/2$	Markaz va o'qlarni belgilovchi chiziq
5	Tutash to'lqinsimon		$S/3 - S/2$	Uzilish joylarini belgilovchi, ko'rinish va qirqimlarni cheklovchi chiziq

Asosiy yo'g'on tutash chiziq. Ushbu chiziq ob'ektning ko'rinadigan konturining chiziqlarini aks ettirish uchun ishlatiladi. Rasm. 1.3. 1 – asosiy yo'g'on tutash chiziq. Yo'g'on tutash chiziqning qalinligi (lar) 0,5 dan 1,4 mm gacha tanlanadi. Bu chizma o'lchamiga bog'liq.

Ingichka tutash chiziq. Ushbu chiziq kengaytma va o'lchov chiziqlarini chizish uchun ishlatiladi. Rasm. 1.3. 2 –Ingichka tutash chiziq. Ingichka tutash chiziqning qalinligi $s / 3$ dan $s / 2$ gacha tanlanadi.

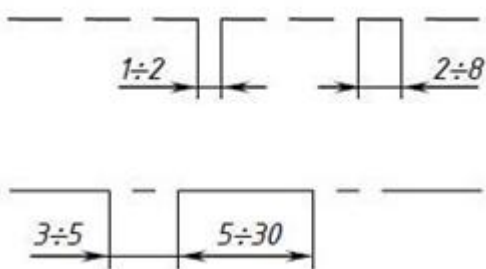
Shtrix chiziq. Bunday chiziq ob'ektning ko'rinmas konturining chiziqlarini tasvirlash uchun ishlatiladi. Rasm. 1.3.

3 - uzuq chiziq. Shtrix chiziq alloxida shtrixlardan iborat. Shtrixlar uzunligi 2 dan 8 mm gacha, orasidagi masofa 1 dan 2 mm gacha tanlanadi (1.4-rasm). Kesilgan chiziqning qalinligi $s / 3$ dan $s / 2$ oralig'ida tanlanadi.

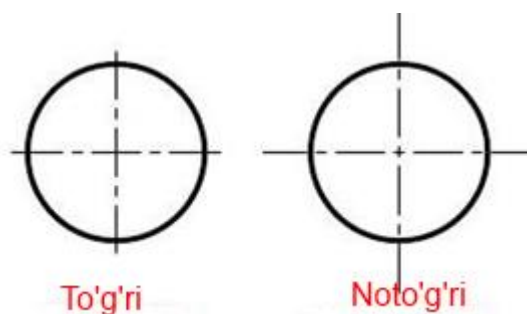
Shtrixpunktir chiziq. Bunday chiziq markaz va o'q chiziqlarini tasvirlash uchun ishlatiladi. Rasm. 1.3. 4 - chizikli nuqta. Chiziq va nuqta chizig'i uzun va qisqa chiziqlardan iborat. Shtrixpunktir chiziqning uzunligi 5 dan 30 mm gacha, uzun chiziq orasidagi masofa 3 dan 5 mm gacha tanlanadi (1.4-rasm). Bu chizma o'lchamiga bog'liq. Shtrixpunktir chiziqning qalinligi $s / 3$ dan $s / 2$ oralig'ida tanlanadi.

Shtrixpunktir chizig'i chizma konturidan tashqariga chiqishi kerak, lekin 5 mm dan oshmasligi kerak (1.5-rasm).

Tutash to'lqinsimon chiziq. Bunday chiziq tasvirning kesilgan chizig'ini tasvirlash uchun ishlatiladi. 1.3-rasmda 5-chiziq. Tutash to'lqinsimon chiziq. To'lqinsimon chiziqning qalinligi $s / 3$ dan $s / 2$ gacha tanlanadi.



1.4-rasm



1.5-rasm

Bir xil turdagi chiziqlarning qalinligi berilgan rasmdagi barcha tasvirlar uchun bir xil bo'lishi kerak.

1.4. Chizma shriftlari

Chizmalardagi barcha yozuv lar chizma shriftida bajarilishi kerak.

Chizma shriftlari - bu chizilgan harflar, raqamlar va belgilar. Harflar va raqamlarning konturi, shuningdek chizilgan shriftning o'lchami Davlat standarti tomonidan belgilanadi.

Shrift o'lchamlari (h) - bu katta harfning millimetrdagi balandligi. Shriftning balandligi chiziq asosiga perpendikulyar ravishda o'lchanadi. GOST shriftning quyidagi o'lchamlarini o'rnatadi: 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20; 28; 40.

Harf va raqamlarning chiziq poydevoriga qiyaligi 75° bo'lishi kerak. Shriftning boshqa parametrlari - kichik harflarning balandligi (c), harflarning kengligi (g), shrift chizig'ining qalinligi (d), harflar (a) orasidagi so'zlar (e) va satrlar (b) orasidagi masofa shrift balandligiga qarab belgilanadi (rasm-1.6 va 3-jadval).

Yozuvlar bilan rasmlarni diqqat bilan chizish kerak. Xiralashgan yozuv yoki beparvolik bilan yozilgan raqamlar chizmani o'qiyotganda chalkash bo'lishi mumkin. Chizilgan shriftda chiroyli yozishni o'rganish uchun avval rasmda ko'rsatilganidek har bir harf uchun millimetrli katakchalar chiziladi. Rasm. 1.6. Harflar va raqamlarni yozishni o'rganganingizdan so'ng, siz faqat chiziqning yuqori va pastki chiziqlarini chizishingiz mumkin. Harflarning konturlari ingichka chiziqlar bilan chizilgan. Keyin, agar harflar to'g'ri yozilgan bo'lsa, ularni yumshoq qalam bilan belgilang.



1.6-rasm

Rus, lotin alifbosi harflari va arab raqamlari imlosi yozilishi ko'rsatilgan. Rasm. 1.7.

Shrift parametrlari		O'lchamlar, mm				
Shrift o'lchami	h	2,5	3,5	5,0	7,0	10
Bosh harflar balandligi	c	1,8	2,5	3,5	5,0	7,0

<i>Harflar orasidagi masofa</i>	<i>a</i>	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0
<i>Qatorlar minimal qadami</i>	<i>b</i>	4,3	6,0	8,5	12	17
<i>So'zlar orasidagi minimal masofa</i>	<i>e</i>	1,5	2,1	3,0	4,2	6,0
<i>Shrift chiziqlari qalinligi</i>	<i>d</i>	0,25	0,35	0,5	0,7	1,0

Qiya shrift uchun harflar va raqamlarning kengligi (g)

<i>Eni</i>	<i>Harf va sonlar</i>	<i>Shrift o'lchamlari,mm</i>				
		2,5	3,5	5,0	7,0	10
<i>Harf va sonlar№</i>	<i>1</i>	0,8	1,1	1,5	2,1	3
	<i>4</i>	1,1	1,6	2,3	3,2	4,5
	<i>2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 0</i>	1,3	1,8	2,5	3,5	5
	<i>№</i>	2,5	3,5	5	7	10

<i>Bosh harflar</i>	<i>Г,Е,З,С</i>	1,5	1,8	2,5	3,5	5
	<i>Б, В, И, Й, К, Л, Н, О, П</i>	1,5	2,1	3	4,2	6
	<i>Р, Т, У, Ц, Ч, Ъ, Ь, Э, Я</i>	1,5	2,1	3	4,2	6
	<i>А, Д, М, Х, Ы, Ю</i>	1,8	2,5	3,5	4,9	7
	<i>Ж, Ф, Ш, Щ</i>	2	2,8	4	5,6	8
<i>Kichik harflar</i>	<i>с</i>	1	1,4	2	2,8	4
	<i>з</i>	1,1	1,6	2,3	3,2	4,5
	<i>а, б, в, г, д, е, и, к, л, н</i>	1,3	1,8	2,5	3,5	5
	<i>о, п, р, у, х, ц, ч, ъ, ь, э, я</i>	1,3	1,8	2,5	3,5	5
	<i>м, ы, ю</i>	1,5	2,1	3	4,2	6
	<i>ж, т, ф, ш, щ</i>	1,8	2,5	3,5	4,9	7

Rus alifbosi

АБВГДЕЖЗИЙКЛМНОПРСТУ

ФХЦЧШЩЪЫЬЭЮЯ

абвгдежзиклмнопрсту

фхцчшщъыьэюя

Lotin alifbosi

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T

U V W X Y Z

a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t

u v w x y z

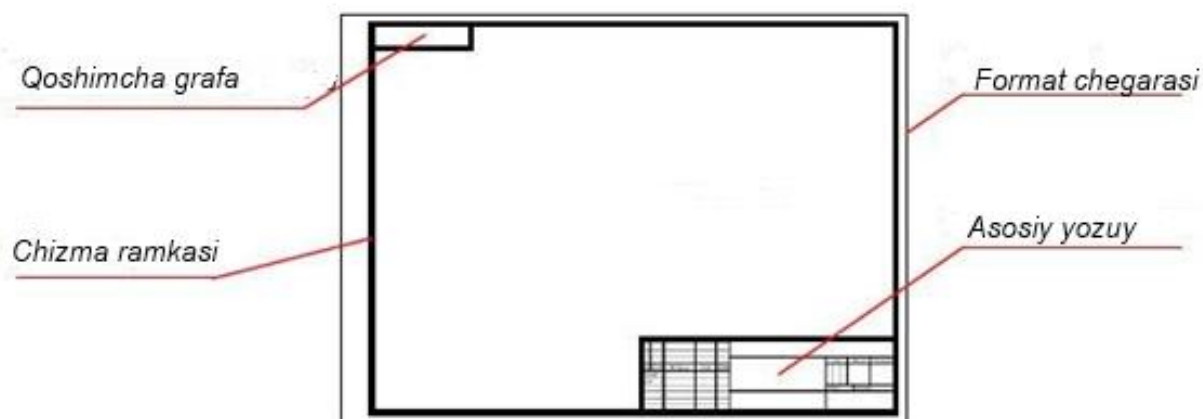
Arab raqami

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 3 N°

1.7-rasm

1.5. Hoshiya va asosiy yozuv

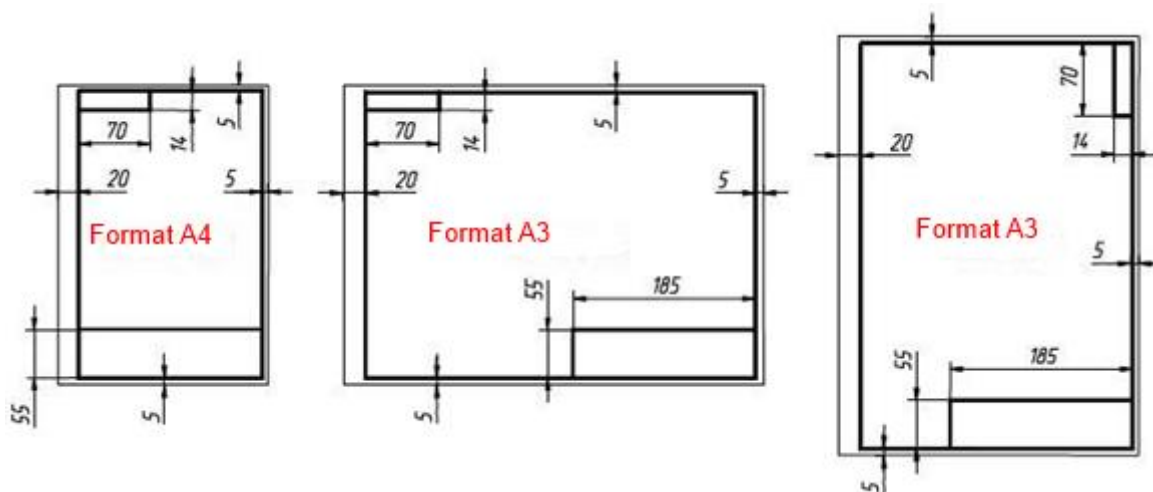
Har bir chizmada hoshiya, qo'shimcha ustun va asosiy yozuv bo'lishi kerak (1.8-rasm).



1.8-rasm

Hoshiya chizmaning ishlash maydonini cheklaydi. Hoshiya chiziqlari uch tomondan (yuqori, pastki va o'ng) 5 mm masofada, chap tomonda esa format chegarasidan 20 mm masofada tortiladi (1.8-rasm). Hoshiya qattiq qalin asosiy chiziq bilan qilingan.

Keyin **qo'shimcha ustun** va **asosiy yozuv** chiziladi. Qo'shimcha ustunning o'lchamlari 70×14 mm. Asosiy yozuvning o'lchamlari 185×55 mm. Sarlavha bloki va qo'shimcha ustunning joylashishi rasm. 1.9. Sarlavha bloki uchun ikki xil chiziq ishlatiladi - qattiq qalin tayanch chizig'i va qattiq ingichka chiziq.



1.9-rasm

Asosiy yozuvning shakli, hajmi va tarkibi GOST tomonidan belgilanadi. O'quv chizmalari uchun rasm 1da ko'rsatilganidek rasm 1da tuzilgan. Rasm. 1.10. Shu bilan birga, ba'zi ustunlar bo'sh qoldirilishi yoki ba'zi o'zgarishlar bilan to'ldirilishi mumkin. Asosiy yozuvning ustunlarida quyidagilar ko'rsatilgan:

					M va KG			
					Tutashmalar	Liter	Massa	Masshtab
	Hujjat	Imzo	Kuni					1:1
Chizdi	O'rinov Sh.X.							
Tekshirdi	Badriddinov S							
Qab.qildi	Toshev I.I					Varoq...	Varoqlar...	
					Variant №...	Bux.MTI guruh 410-19 DIZ		

1.11-rasm

1.6. Masshtablar

Muhandislar har xil qismlarning, masalan, samolyotning, kemaning, avtomobilning qismlarini va juda kichik qismlarini, masalan, soatlarning qismlarini, ba'zi moslamalarni va boshqalarni chizishlari kerak. Ularni to'liq hajmda tasvirlash mumkin emas. Shuning uchun katta detallarni chizishda tasvirlar kichraytiriladi, kichiklari kattalashtiriladi.

Masshtab - bu ob'ekt tasviri o'lchamining uning haqiqiy hajmiga nisbati. GOST quyidagi masshtablarni va ularning belgilarini o'rnatadi:

4-jadval

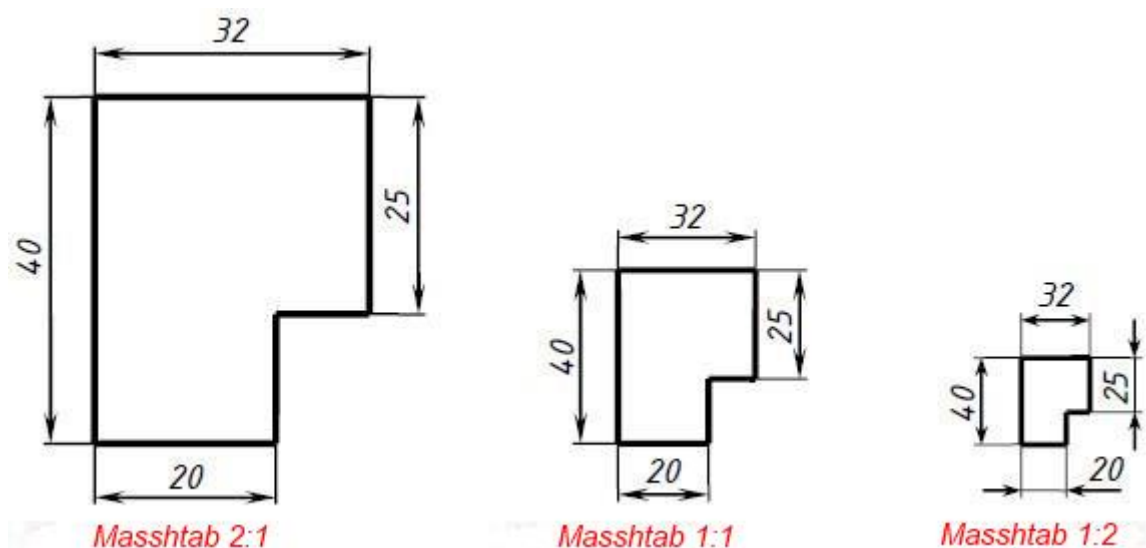
Kattalashtirish masshtabi	2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 15:1; 20:1; 25:1
Natural kattalik	1:1
Kichraytirish masshtabi	1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25

Masshtab 2:1 - masshtab shkalasi, bu tasvirning kattaligi ob'ekt o'lchamidan ikki baravar katta ekanligini anglatadi.

Masshtab 1:1- masshtab shkalasi, bu tasvirning o'lchamlari va ob'ektning o'lchamlari bir xil ekanligini anglatadi.

Masshtab 1-2 - kichraytirish shkalasi, bu tasvir ob'ekt o'lchamining yarmiga tengligini anglatadi.

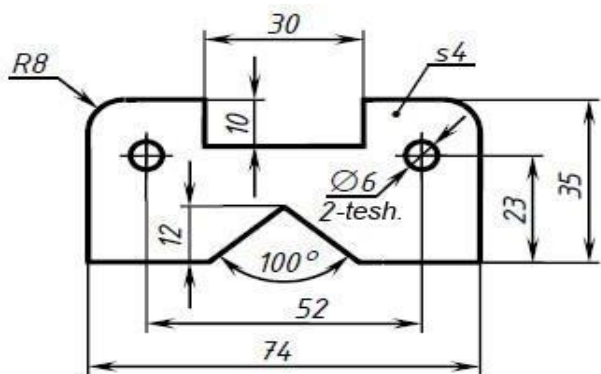
Shuni esda tutish kerakki, rasmning har qanday masshtabda chizilgan o'lchamlari haqiqiy ko'rsatilgan. Rasm. 1.12da qismning turli xil o'lchamlarda yaratilgan rasmlarini ko'rsatadi.



1.12-rasm

1.7. O'lchamlari

Tasvirlangan qismning yoki uning biron bir qismining o'lchamini aniqlash uchun rasmda *o'lchamlar* qo'llaniladi (1.13-rasm).



1.13-rasm

O'lchamlari chiziqli va burchakka bo'linadi. *Chiziqli o'lchamlar* uzunlik, kenglik, balandlik, qalinlik, diametr yoki radiusdir. *Burchak o'lchovi* bu burchakning kattaligi.

Chizmalardagi chiziqli o'lchamlar millimetrdan ko'rsatilgan, ammo "mm" harflari yozilmagan. Burchak o'lchamlari gradus belgisi ko'rsatilgan o'lchov birligi bilan darajalarda ko'rsatilgan.

O'lchamlarning umumiy soni minimal bo'lishi kerak, lekin uning qismini ishlab chiqarish uchun etarli.

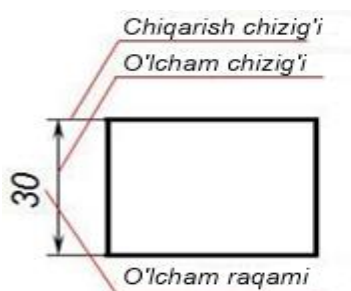
O'lchamlarni qo'llash qoidalari GOST tomonidan belgilanadi. Keling, ulardan ayrimlarini ko'rib chiqaylik.

Chizilgan rasmdagi o'lcham qo'yish chiziqlari, *chiqarish chizig'i*, *o'lchov chizig'i* va *o'lcham raqami* bilan ko'rsatilgan (1.14-rasm).

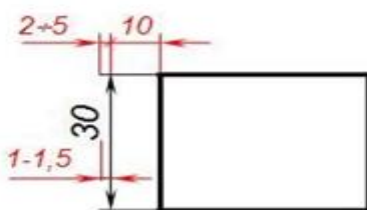
Birinchidan, masofadan turib chiziqlar. Tashqi chiziqlar uzunligi ko'rsatilgan segmentga perpendikulyar ravishda amalga oshiriladi. Keyin o'lchov liniyasi uzunligi ko'rsatilgan kesmaga parallel ravishda amalga oshiriladi. 2 – 5 mm (1.15-rasm). Uzoqligi va o'lchovi ko'rsatilgan chiziqlar ingichka chiziq bilan amalga oshiriladi.

O'lchov liniyasi ikki tomondan *o'qlar* bilan chegaralanadi. Rasmda qanday o'q ko'rsatilishi kerak (1.16-rasm). Ushbu chizilgan barcha o'lchamlardagi strelkalar bir xil bo'lishi kerak.

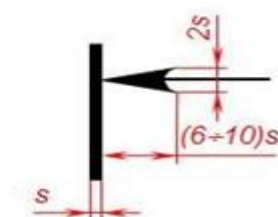
O'lchov chizig'ining yuqorisida, uning o'rtasiga iloji boricha yaqinroq bo'lib, o'lchov raqamini yozing. Hajmi qatoridan 1 – 1,5 mm gacha bo'lgan masofa (1.15-rasm).



1.14-rasm



1.15-rasm

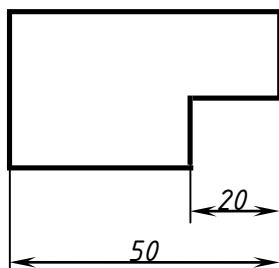


1.16-rasm

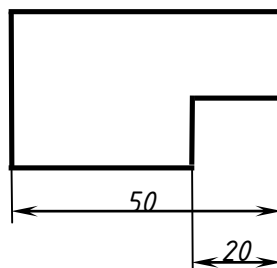
Hajmi chiziqlari kesilmasligi kerak. Shuning uchun, rasmda ko'rsatilgandek, tasvirga yaqinroq kichikroq hajm qo'llaniladi. (1.17-rasm).

Parallel o'lchamli chiziqlar orasidagi masofa 7 mm.

To'g'ri



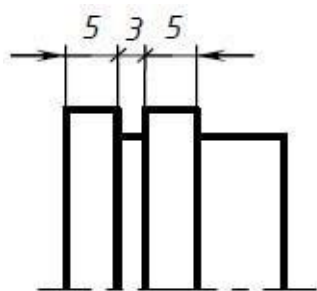
Noto'g'ri



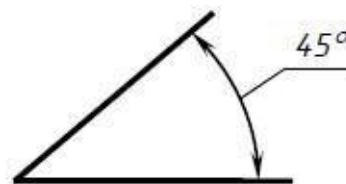
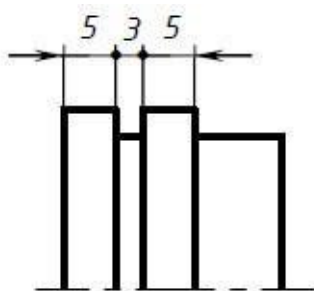
1.17-rasm

Agar strelkalar uchun o'lchamli chiziqda joy bo'lmasa, unda o'lchamlar rasm bo'yicha ko'rsatilgandek qo'llaniladi. (1.18-rasm).

Burchak o'lchamini ko'rsatganda, o'lchov liniyasi burchakning yuqori qismidagi markazli doira shaklida amalga oshiriladi (1.19-rasm). Burchakning kattaligi daraja belgisi bilan ko'rsatiladi.

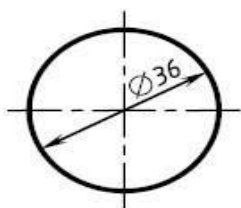


1.18-rasm



1.19-rasm

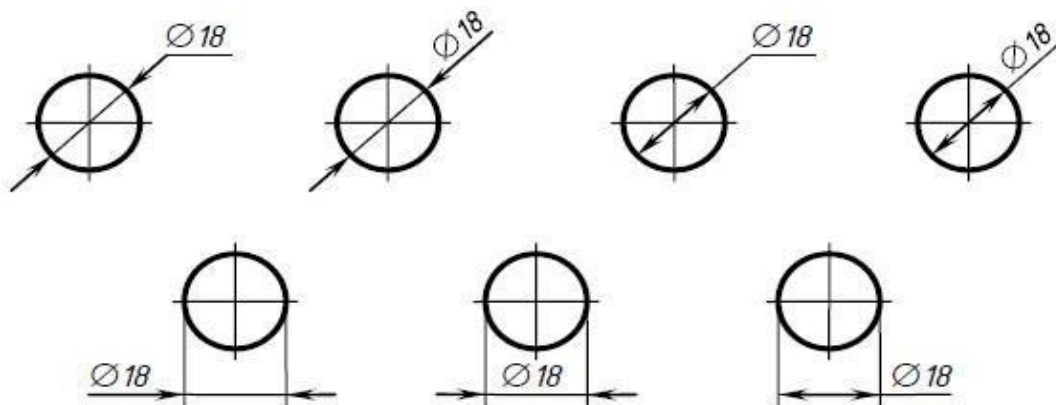
Doira kattaligi har doim diametri kattaligi bilan ko'rsatiladi. Diametrni belgilash uchun o'lchov raqami oldida maxsus $\varnothing$ belgisi qo'llaniladi - bu 1.20-rasmda ko'rsatilgandek, 45° burchak ostida chiziqli bilan kesilgan aylana. Bunday holda, belgining balandligi o'lchov raqamining raqamlari balandligiga teng.



1.20-rasm

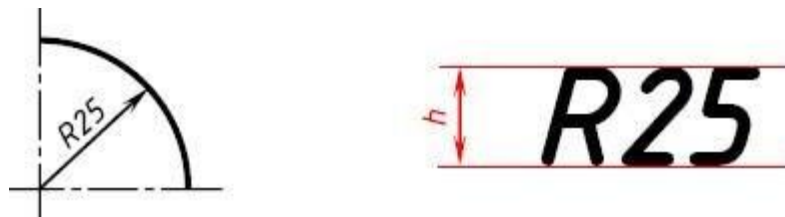


Agar o'lcham raqami aylanaga to'g'ri kelmasa, u rasmdan ko'rinib turganidek, aylanadan tashqariga chiqariladi. Rasm 1.21.



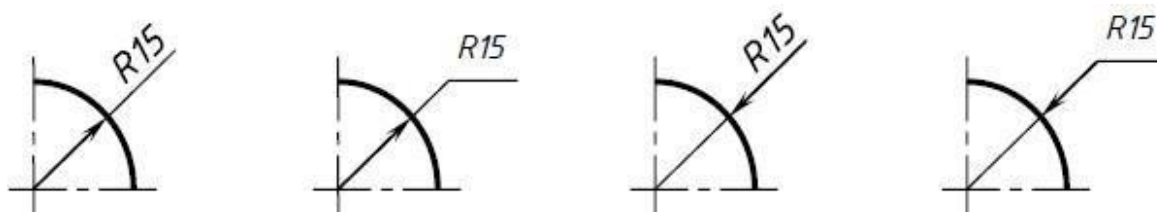
1.21-rasm

Dumaloq yoyning kattaligi doimo radiusning kattaligi bilan ko'rsatiladi. 1.22 rasmda ko'rsatilgandek o'lchov raqami oldida katta R harfi qo'llaniladi. Bunday holda, harfning balandligi o'lchamdagi raqamlarning balandligiga teng.



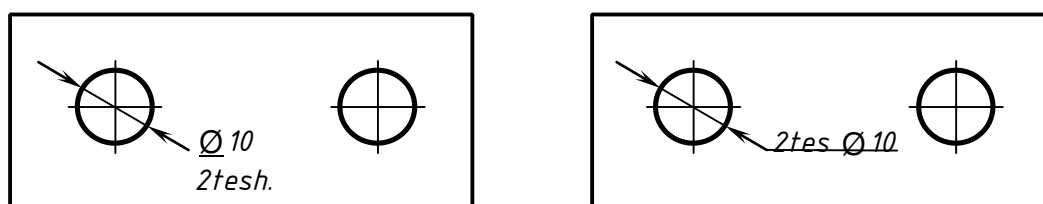
1.22-rasm

Agar o'lcham raqami aylana yoyiga to'g'ri kelmasa, u 1.23- rasmda ko'rsatilgandek, aylana yoyidan chiqariladi.



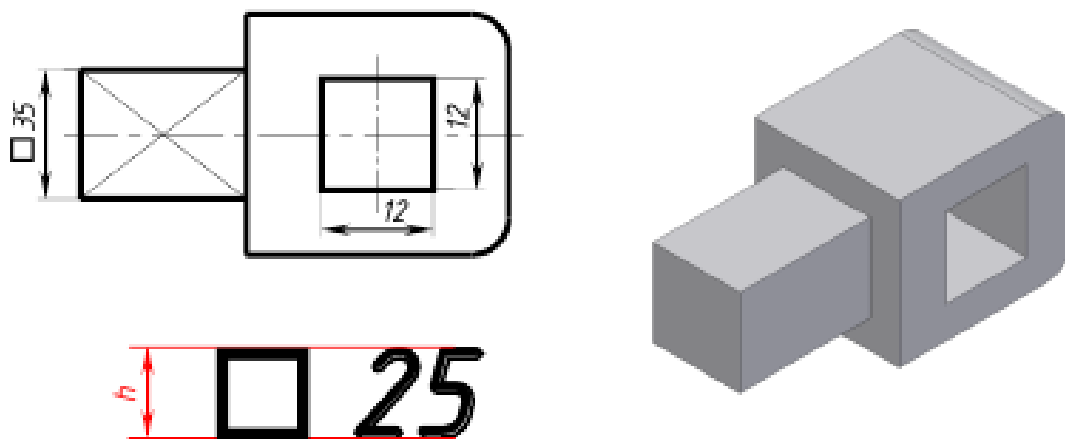
1.23-rasm

Agar qismda bir nechta bir xil teshiklar mavjud bo'lsa, unda ularning bittasining o'lchamini rasimga umumiy sonini ko'rsatib qo'yish tavsiya etiladi. Masalan, chizmadagi 2 tesh. $\varnothing 10$. 1.24-rasmdagi yozuv bu buyumning diametri 10 ga teng bo'lgan ikkita bir xil teshikka ega ekanligini anglatadi.



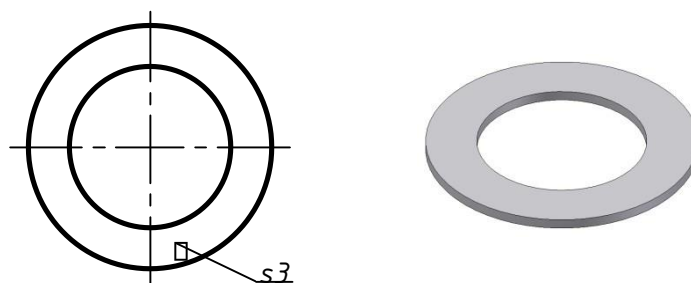
1.24-rasm

Agar buyumning bir qismi yoki elementi kvadratlarning shakliga ega bo'lsa, unda 1.25. rasmda ko'rsatilgandek, o'lchov raqami oldida $\square$ belgisi qo'llaniladi. Bunday holda, belgining balandligi o'lchov raqamining raqamlari balandligiga teng.



1.25-rasm

Yassi qismlarni bitta proektsiyada namoyish qilganda, qismning qalinligi rasmdagidek ko'rsatiladi. 1.26-rasm. O'lcham raqamidan oldin kichik harf s keladi.



1.26-rasm

Mustahkamlash uchun savollar

1. KHYT Davlat standarti nima?
2. Chizilgan rasmlarni bajarish uchun zarur bo'lgan asbob va materiallarni nomlang. Siz nomlagan vositalarning har biri nima uchun ishlatilishini tushuntiring?
3. Qanday format turlari bor?
4. Qaysi asosiy formatlarni bilasiz?
5. Chizmalar yasashda ishlatiladigan chiziqlarning asosiy turlari qanday?
6. Siz nomlagan har bir satr nima uchun ishlatilishini tushuntiring?
7. Shrift o'lchami qanday?
8. Chizilgan shrift da harflar va raqamlarning qiyaligi qanday burchakka teng?
9. Format chegarasidan qancha masofada hoshiya chiziqlari chiziladi?
10. Asosiy yozuv chizmada qanday joylashgan? Uning umumiy o'lchamlarini nomlang.

11. Masshtab nima?
12. Yozuvlar nimani anglatadi: 1: 5; 1: 1; 10: 1?
13. Chizmalarda chiziqli o'lchamlar qaysi birliklarda ko'rsatilgan? Burchak o'lchamlari?
14. Tasvir konturi va o'lchov chizig'i orasidagi masofa qancha?
15. Yozuv nimani anglatadi: 4tesh. $\varnothing 10$?

2-BOB. GEOMETRIK YASASHLAR

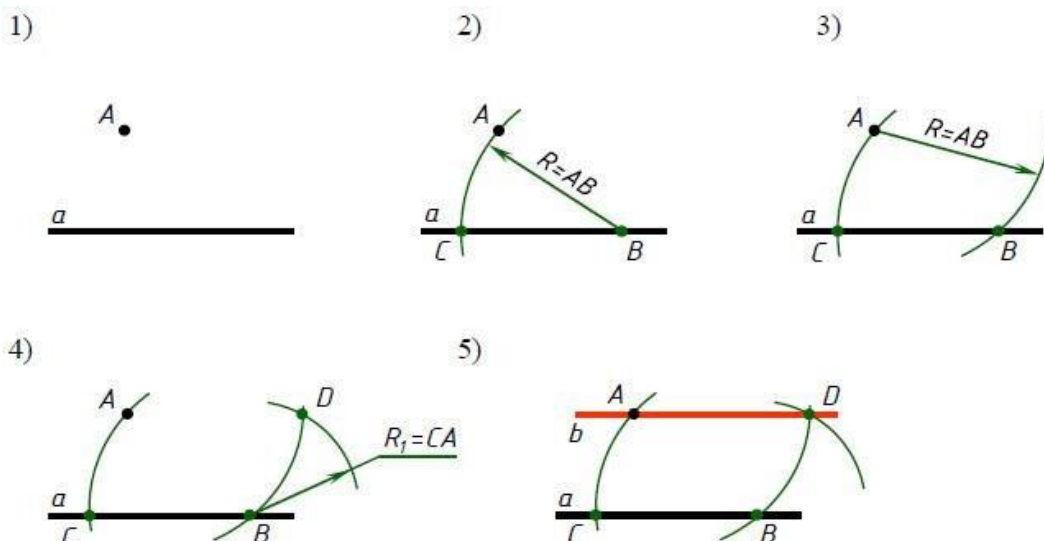
Buyumlarning chizmalarini yasashda ko'pincha turli xil geometrik konstruktsiyalarni bajarish kerak bo'ladi, masalan, kesmalar va doiralarni teng qismlarga bo'lish, tutashmalarni bajarish va hokazo. Buni qanday qilishni ko'rib chiqamiz.

2.1. Parallel va perpendikulyar chiziqlar chizish

2.1.1. Parallel chiziqlarni qurish

Sirkul yordamida parallel chiziqlarni qurish quyidagicha amalga oshiriladi (2.1-rasm):

- 1) Berilgan a to'g'ri chiziq va A nuqta. A nuqta a chiziqda yotmaydi. 2) a to'g'ri chiziqda ixtiyoriy B nuqtasini belgilang. B markazidan $R = AB$ radiusli yoyni oling. A chiziqda C nuqtani olamiz. 3) A markazidan $R = AB$ radiusli yoy chiziladi.
- 4) B markazidan $R_1 = CA$ radiusli yoy chiziladi. D nuqtasini olamiz. 5) A va D nuqtalar orqali b chiziq chizamiz. Biz $b \parallel a$ olamiz.

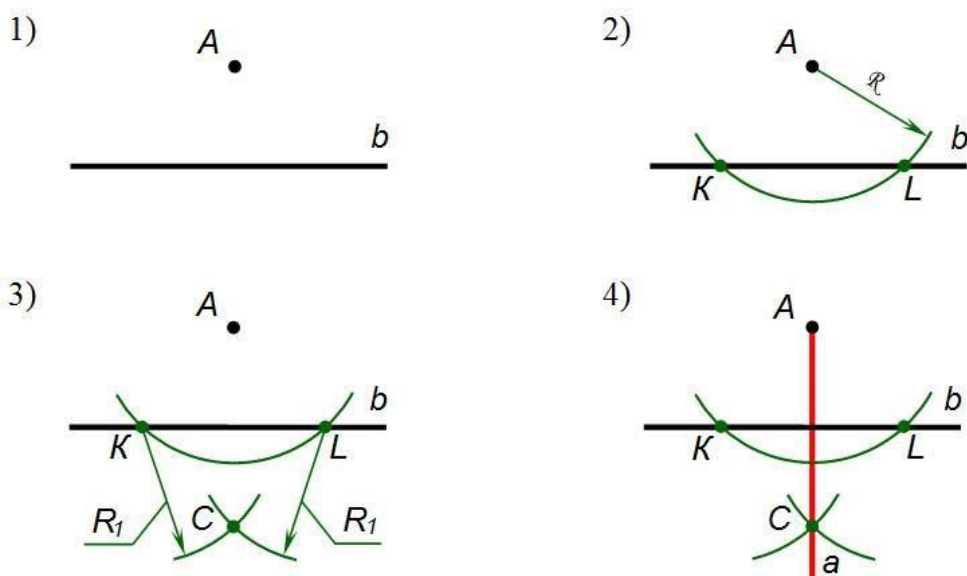


2.1-rasm

2.1.2. Perpendikulyar chiziqlar chizish

Perpendikulyar chiziqlarni qurish quyidagicha amalga oshiriladi (2.2-rasm):

1) berilgan b chiziq va A nuqta. A nuqta b chiziqda yotmaydi. 2) A markazidan biz R radiusli yoyni chizamiz. Biz R radiusni ixtiyoriy olamiz, lekin yoy b chiziqni ikki nuqtada kesib o'tishi kerak, masalan, K va L nuqtalarda 3) K va L markazlardan biz R_1 radiusli yoylarni chizamiz. Biz ixtiyoriy R_1 radiusini olamiz, lekin $R_1 > KL / 2$. Biz C nuqtasini olamiz 4) A va C nuqtalar orqali biz a to'g'ri chiziq chizamiz $a \perp b$ ni olamiz.



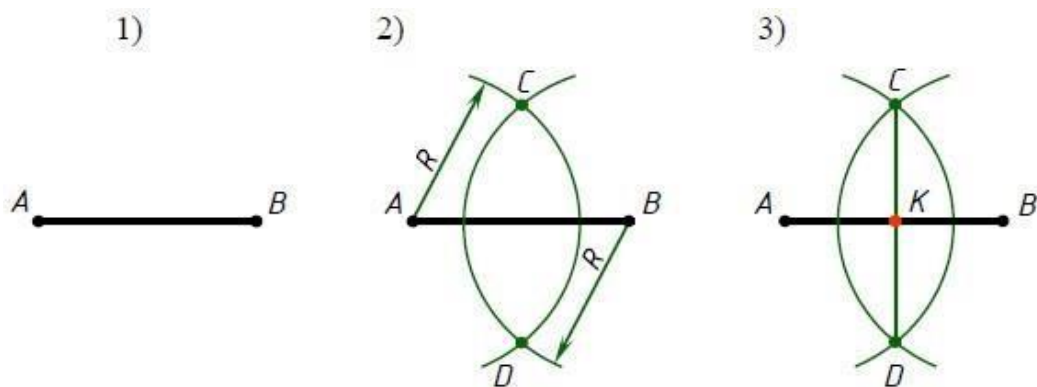
2.2-rasm

2.2. Chiziq kesmalarini teng qismlarga bo'lish

2.2.1. Chiziq kesmasini ikkita teng qismga bo'lish

Kesmani ikkita teng qismga bo'lish quyidagi tarzda amalga oshiriladi (2.3-rasm):

1) AB kesma berilgan. 2) A markazdan R radiusli yoyni torting. B markazdan R radiusli yoyni chizamiz. Biz R radiusni ixtiyoriy ravishda olamiz, lekin $R > AB / 2$. Biz C va D nuqtalarini olamiz 3) C va D nuqtalarini to'g'ri chiziq bilan ulang $CD \perp AB = K$ ni olamiz. K nuqta AB segmentini ikkita teng qismga yoki yarmiga bo'linadi, $AK = KB$.

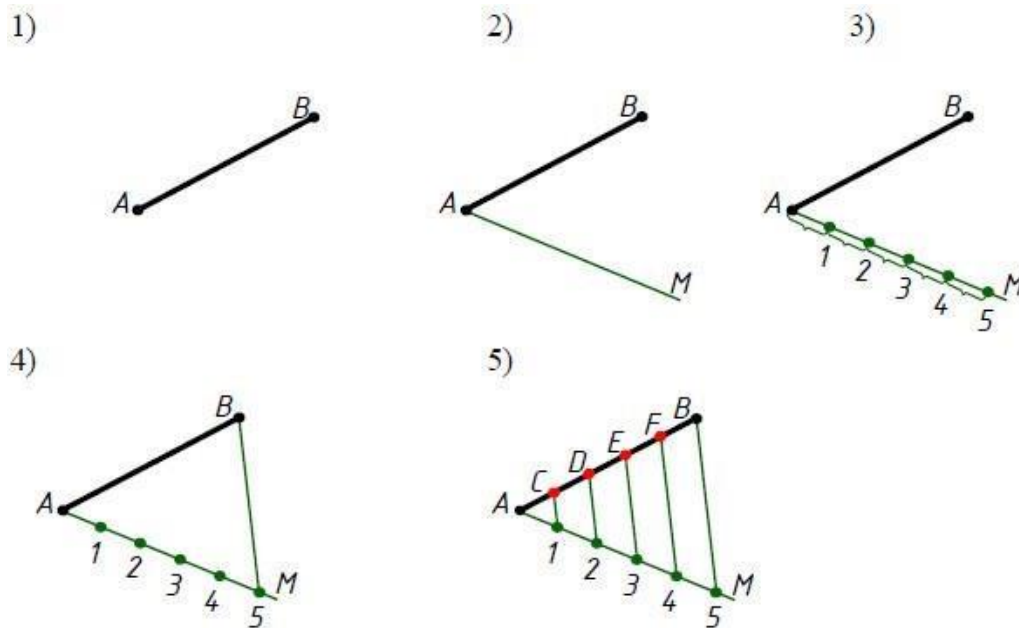


2.3-rasm

2.2.2. To'g'ri chiziq kesmasini n teng qismga bo'lish

To'g'ri chiziq kesmasini beshta teng qismga bo'lish quyidagi tarzda amalga oshiriladi (2.4-rasm):

1) AB kesma berilgan. 2) A nuqtadan biz AM nurini o'tkazamiz. Nurni ixtiyoriy chizish. 3) A nuqtadan AM nurida beshta teng kesma yotar. Biz kesmaning uzunligini ixtiyoriy olamiz. Biz 1, 2, 3, 4, 5 nuqtalarni belgilaymiz. 4) 5-nuqta B nuqtaga to'g'ri chiziq bilan bog'langan. 5) 1, 2, 3, 4 nuqtalar orqali biz $B5$ to'g'ri chiziqqa AB kesma bilan kesishgan joyga parallel ravishda to'g'ri chiziqlar o'tkazamiz. AB segmentini beshta teng qismga ajratadigan F, E, D, C nuqtalarini olamiz,

$$AC = CD = DE = EF = FB.$$


2.4-rasm

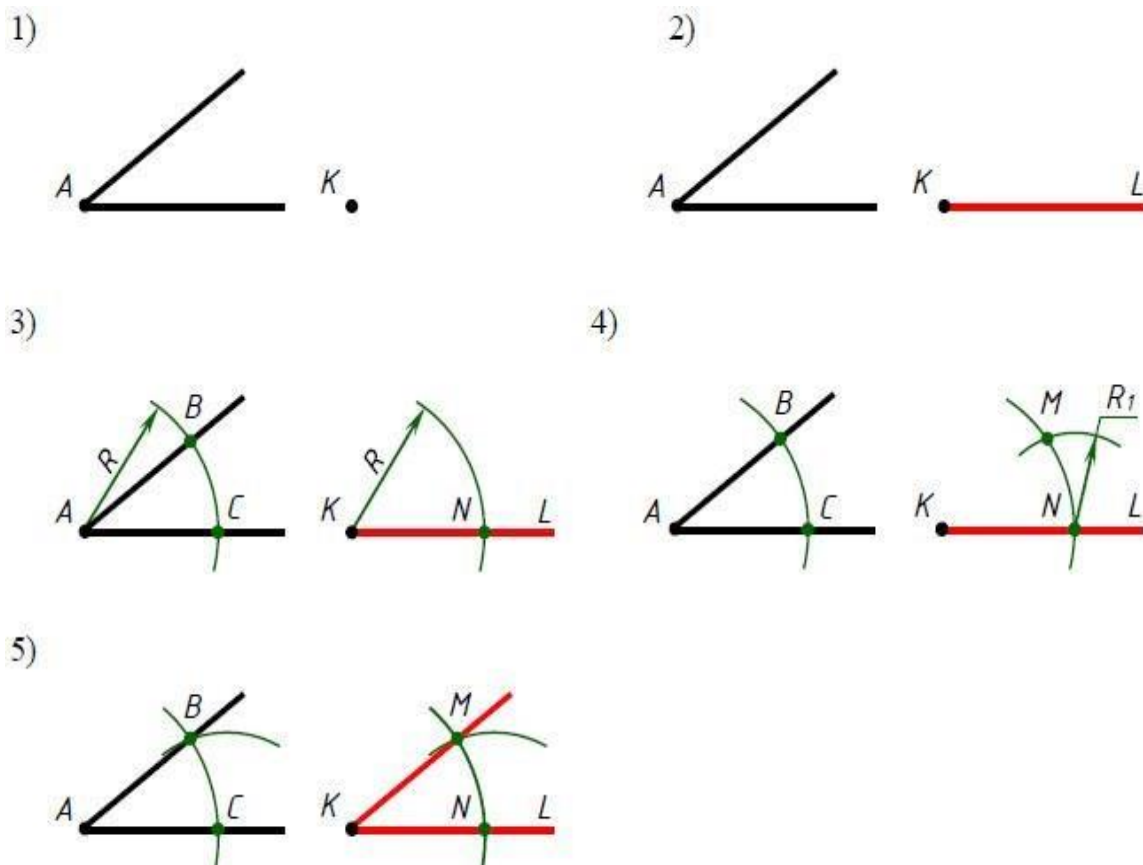
Shu tarzda, kesmani istalgan teng qismlarga bo'lish mumkin.

2.3. Burchaklarni chizish va ajratish

2.3.1. Belgilangan burchakka teng burchak yasash

Berilgan burchakka teng burchakni qurish quyidagicha amalga oshiriladi (2.5-rasm):

1) A burchak va K nuqta berilgan 2) K nuqtadan KL nurini chizamiz. Bu kerakli burchakning bir tomoni. 3) A va K markazlardan biz R radiusli yoylarni chizamiz. Biz ixtiyoriy R radiusni olamiz. A burchakning yon tomonlarida biz B va C nuqtalarni, KL nurida esa N nuqtani olamiz. 4) N markazdan biz $R_1 = BC$ radiusli yoyni chizamiz, va M nuqtani olamiz. 5) K va M nuqtalar orqali biz kerakli burchakning ikkinchi tomoni bo'lgan to'g'ri chiziqni chizamiz. ... $\angle MKN = \angle BAC$ ni olamiz.

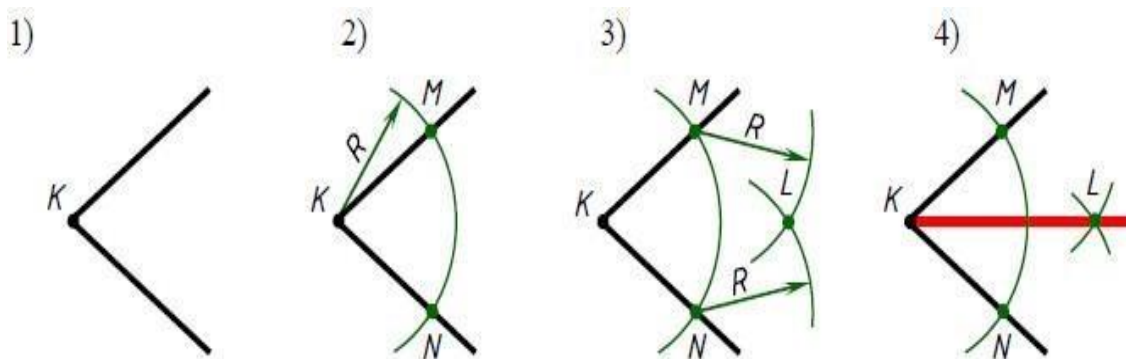


2.5-rasm

2.3.2. Burchakning bissektrisasini qurish

Burchakning bissektrisasini qurish quyidagicha amalga oshiriladi (rasm 2.6):

1) K burchak berilgan. 2) K markazdan biz R radiusli yoyni chizamiz. Biz ixtiyoriy R radiusni olamiz. Yoy burchakning yon tomonlarini M va N nuqtalarda kesadi. 3) M va N markazlardan R radiusli yoylarni chizamiz. Yoylar L nuqtada kesishadi. 4) K nuqtadan - burchak tepasi, KL nurini chizamiz. Kesma KL - K burchakning bissektrisasi va $\angle LKM = \angle LKN$.



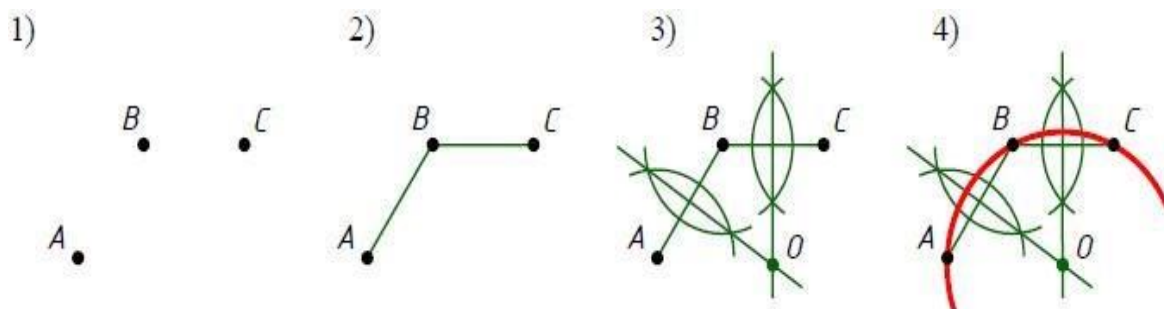
2.6-rasm

2.4. Aylanalar yasash

2.4.1. Uch nuqta orqali aylana yoyini chizish

Uch nuqta orqali aylana yoyni qurish quyidagicha amalga oshiriladi (2.7-rasm):

1) Berilgan A, B, C nuqtalar. 2) A nuqtani B nuqta bilan B nuqtani C nuqtani to'g'ri chiziqlar bilan tutashtiramiz. AB va BC kesmalari yasaladi. 3) AB va BC kesmalarining o'rta nuqtalariga perpendikulyar chizish. Perpendikularlar O nuqtada kesishadi. 4) O nuqta A, B, C nuqtalardan o'tuvchi aylana yoyning markazidir.

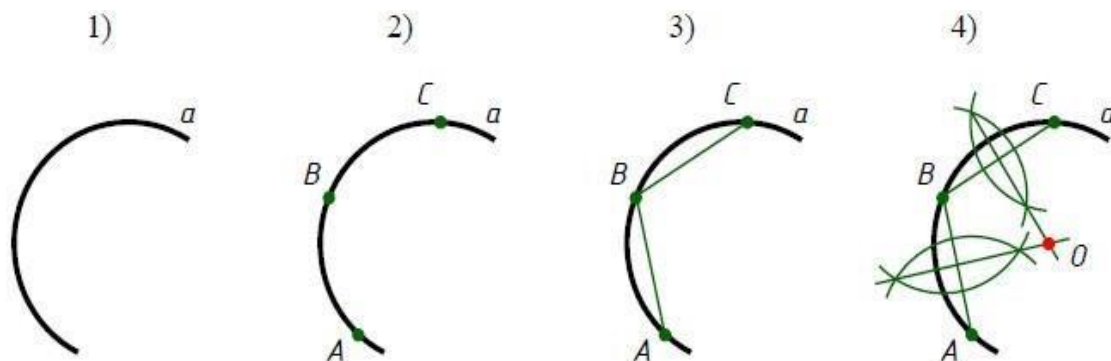


2.7-rasm

2.4.2. Aylana yoyning markazini chizish

Aylana yoyi markazini qurish quyidagicha amalga oshiriladi (2.8-rasm):

1) Berilgan yoy a . 2) a yoyda biz ixtiyoriy uchta A, B, C nuqtalarni belgilaymiz 3) AB va BC xordalarini chizamiz. 4) AB va BC kesmalarining o'rta nuqtalariga perpendikulyar chizish. Perpendikulyarlar O nuqtada to'qnashadi. O nuqta a yoyning markazi.

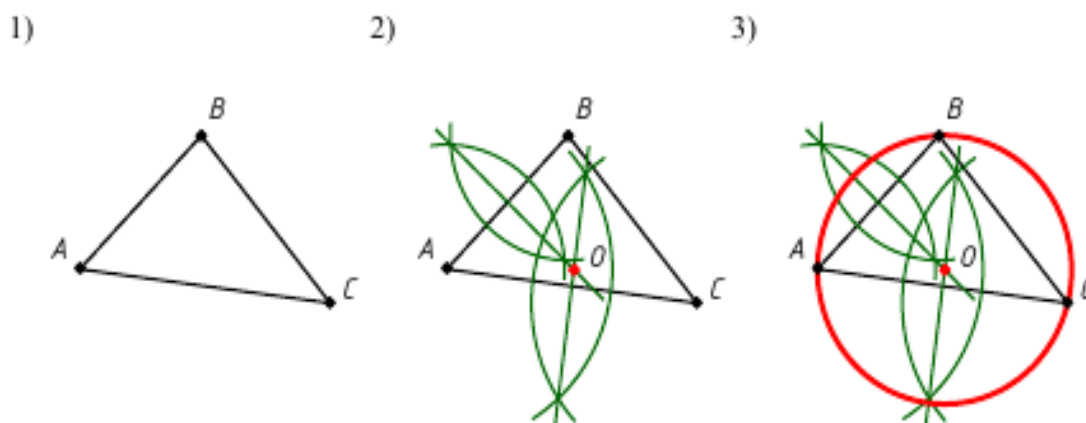


2.8-rasm

2.4.3. Uchburchak atrofida aylana markazini hosil qilish

Uchburchak atrofida aylananing markazini qurish quyidagi tarzda amalga oshiriladi (2.9-rasm):

1) Berilgan ABC uchburchagi. 2) uchburchak tomonlarining o'rta nuqtalariga, masalan AB va BC tomonlariga perpendikulyarlarni torting. Perpendikularlar O nuqtada kesishadi 3) O nuqta ABC uchburchagi atrofida yasalgan aylananing markazidir.

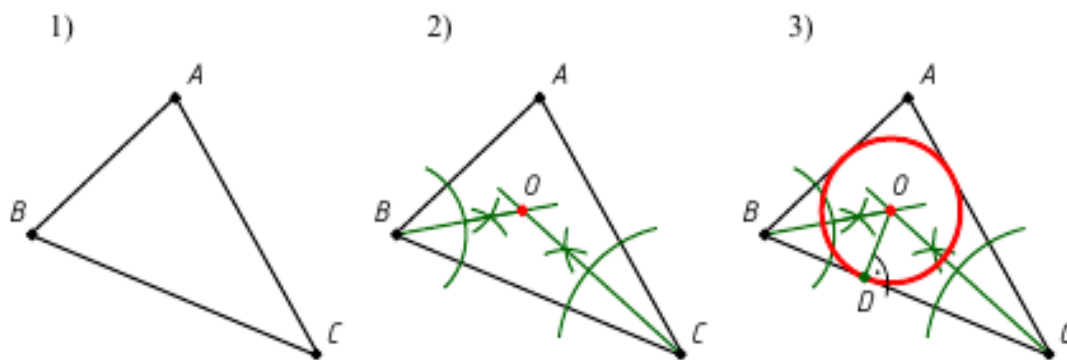


2.9-rasm

2.4.4. Uchburchak ichiga chizilgan aylana markazini hosil qilish

Uchburchakka ichki chizilgan aylana markazining qurilishi quyidagicha amalga oshiriladi (2.10-rasm):

1) Berilgan ABC uchburchagi. 2) Biz uchburchak burchaklari bissektralarini, masalan A va B burchaklarini yasaymiz, bissektralarining kesishish nuqtasi - O nuqta ABC uchburchak ichiga chizilgan aylananing markazidir. 3) O nuqtadan biz uchburchakning istalgan tomoniga, masalan BC tomoniga perpendikulyar tushiramiz. Biz D nuqtasini olamiz. OD kesma - uchburchak ichiga chizilgan aylananing radiusi.

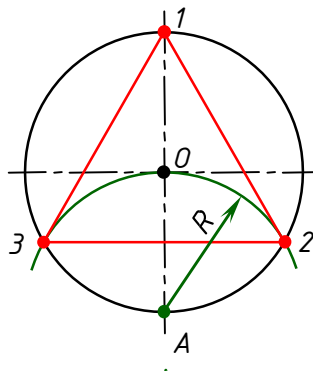
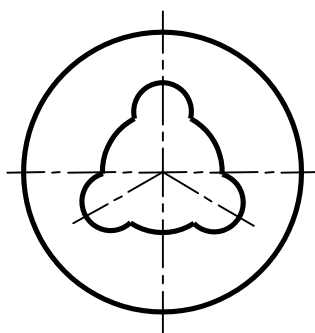
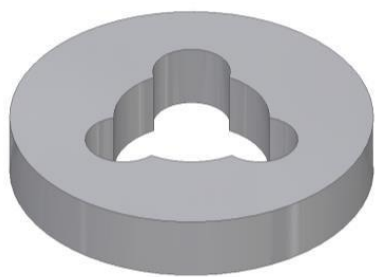


2.10-rasm

2.5. Aylananing teng qismlarga bo'linishi

2.5.1. Aylanani uchta teng qismga bo'lish

Rasm. 2.11 murakkab teshikka ega jismni ko'rsatadi. Ushbu jismning rasmini (2.12-rasm) bajarish uchun dastlab aylanani uchta teng qismga bo'lish kerak. Aylananing uchta teng qismga bo'linishi rasm. 2.13.



2.11-rasm

2.12-rasm

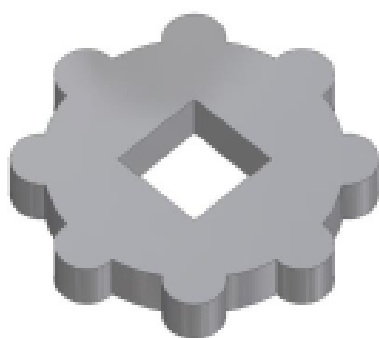
2.13-rasm

Aylana diametrining uchlari bo'lgan nuqtalarni belgilaymiz, masalan, 1 va A nuqtalar A markazidan $R = AO$ radiusli yoy chizamiz. Yoyning aylana bilan kesishishi ikkita 2 va 3 nuqtalarni beradi. $1, 2, 3$ nuqtalar aylanani uchta teng

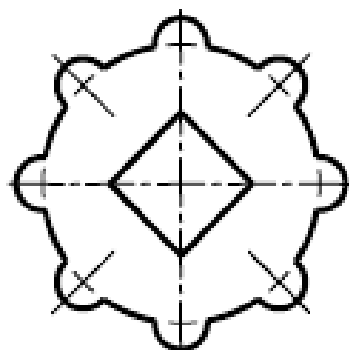
qismga ajratadi. 1, 2, 3. nuqtalarni to'g'ri chiziqlar bilan bog'laymiz. Muntazam *teng tomonli uchburchakni* yasaymiz.

2.5.2. Aylanani to'rt va sakkizta teng qismlarga bo'linishi

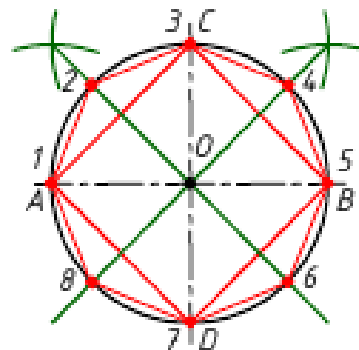
Rasm. 2.14 kvadrat teshik va sakkizta dumaloq shakllarga ega buyumni ko'rsatadi. Ushbu buyumning rasmini (2.15-rasm) bajarish uchun aylanani to'rt va sakkizta teng qismlarga bo'lish kerak. Aylanara to'rt va sakkizta teng qismlarga bo'linishi rasm. 2.16.



2.14-rasm



2.15-rasm



2.16-rasm

O'zaro perpendikulyar diametrlar aylanani to'rtta teng qismga ajratadi, masalan, AB va CD diametrlari. Biz A , B , C , D nuqtalarini to'g'ri chiziqlar bilan bog'laymiz *kvadrat* hosil qilamiz.

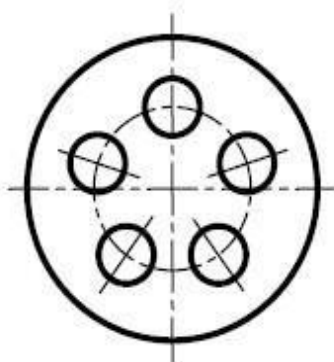
AOC va BOC burchaklarining bissektrisalarini chizing. Biz aylana sakkizta teng qismga bo'linadigan 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 nuqtalarini olamiz. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 nuqtalarni to'g'ri chiziqlar bilan bog'laymiz, *muntazam sakkiz burchakni* yasaymiz

2.5.3. Aylanani beshta teng qismga bo'lish

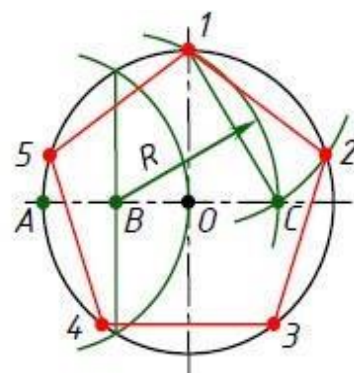
Rasm. 2.17 beshta teshikka ega bo'lgan jismni ko'rsatadi. Ushbu buyumning rasmini (2.18-rasm) yakunlash uchun aylanani beshta teng qismga bo'lish kerak. Aylananing beshta teng qismga bo'linishi rasm. 2.19.



2.17-rasm



2.18-rasm



2.19-rasm

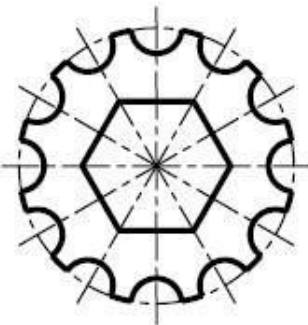
Aylananing vertikal diametrining oxiri bo'lgan 1-bandni belgilang. OA radiusini ikkita teng qismga ajratamiz. B nuqtasini olamiz, B markazidan $R = B1$ radiusli yoy chizamiz. Yassi aylananing gorizontal diametrini C nuqtada kesib o'tadi. Biz 2, 3, 4, 5. nuqtalarni olamiz. 1, 2, 3, 4, 5-bandlar aylanani beshta teng qismga ajratadi. 1, 2, 3, 4, 5 nuqtalarni to'g'ri chiziqlar bilan bog'laymiz. **Muntazam beshburchakni** yasaymiz.

2.5.4. Aylananing teng oltita va o'n ikki qismga bo'linishi

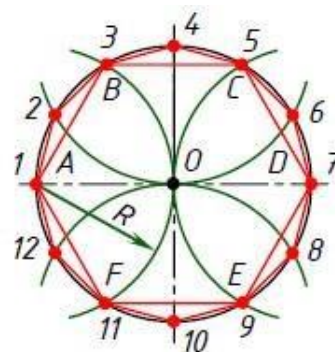
Rasm. 2.20 da teshik olti burchakli prizma va o'n ikkita bir xil elementlar shaklida shakllangan detal ko'rsatilgan. Ushbu buyumning chizilgan rasmini (2.21-rasm) bajarish uchun aylanani oltita va o'n ikki teng qismga bo'lish kerak. Aylananing oltita va o'n ikkita teng qismlarga bo'linishi rasm. 2.22.



2.20-rasm



2.21-rasm



2.22-rasm

Aylananing gorizontal diametrining uchlari bo'lgan A va D nuqtalarini belgilang. A va D nuqtalarning markazlaridan R radiusli yoylarni chizamiz Radius R bu aylananing radiusiga teng. B, F, C, E . nuqtalarni olamiz A, B, C, D, E, F nuqtalar aylanani oltita teng qismga ajratamiz. A, B, C, D, E, F . nuqtalarni to'g'ri chiziqlar bilan bog'laymiz. **Muntazam olti burchakni** yasaymiz.

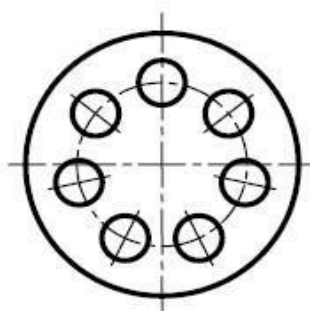
Aylananing ikki o'zaro perpendikulyar diametrining uchlari bo'lgan 1, 4, 7 va 10 markazlardan R radiusli yoylarni chizamiz. Radius R bu aylananing radiusiga teng. Biz aylanani o'n ikkita teng qismga ajratadigan 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 punktlarini olamiz. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 nuqtalarni to'g'ri chiziqlar bilan bog'laymiz, biz oddiy *muntazam o'n ikki burchakni* yasaymiz.

2.5.5. Aylanani teng ettita qismga bo'lish

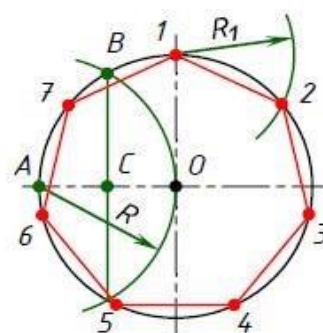
Rasm. 2.23-da etti teshikka ega bo'lgan buyum ko'rsatilgan. Ushbu buyumning rasmini (2.24-rasm) bajarish uchun aylanani ettita teng qismga bo'lish kerak. Aylananing ettita teng qismga bo'linishi rasm. 2.25.



2.23-rasm



2.24-rasm



2.25-rasm

Aylananing vertikal diametrining oxiri bo'lgan 1-bandni belgilang. OA radiusini ikkita teng qismga ajratamiz. Biz B va C nuqtalarni olamiz 1 markazdan biz $R_1 = BC$ radiusli yoyni chizamiz. Yoy aylanani 2-chi nuqtada kesadi. 2-chi nuqtadan biz ma'lum bir aylana bo'ylab BC kesmaga teng bo'laklarni yotqizamiz. Biz 3, 4, 5, 6, 7. nuqtalarni olamiz. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7-bandlar aylanani ettita teng qismga ajratadi. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 nuqtalarni to'g'ri chiziqlar bilan bog'laymiz. *Muntazam yetti burchaklini* yasaymiz.

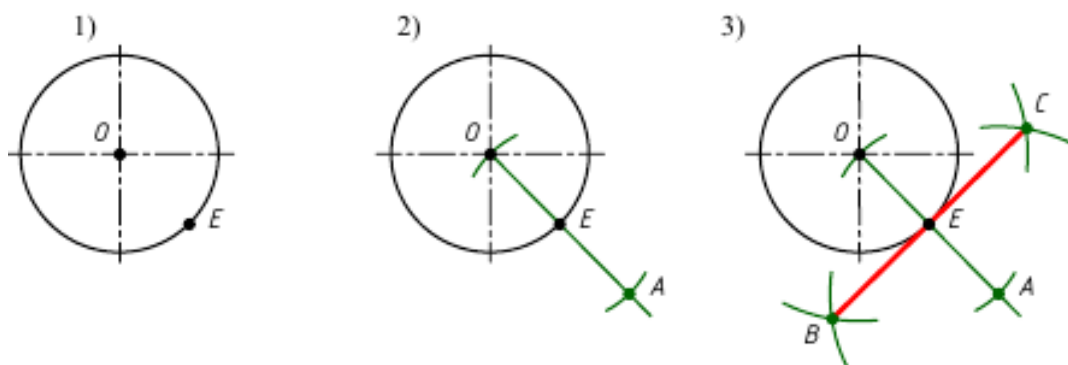
2.6. Urunmani qurish

2.6.1. Aylanaga urunma o'tkazish

Aylana bo'ylab yotgan nuqta orqali aylanaga urunma quyidagicha amalga oshiriladi (2.26-rasm):

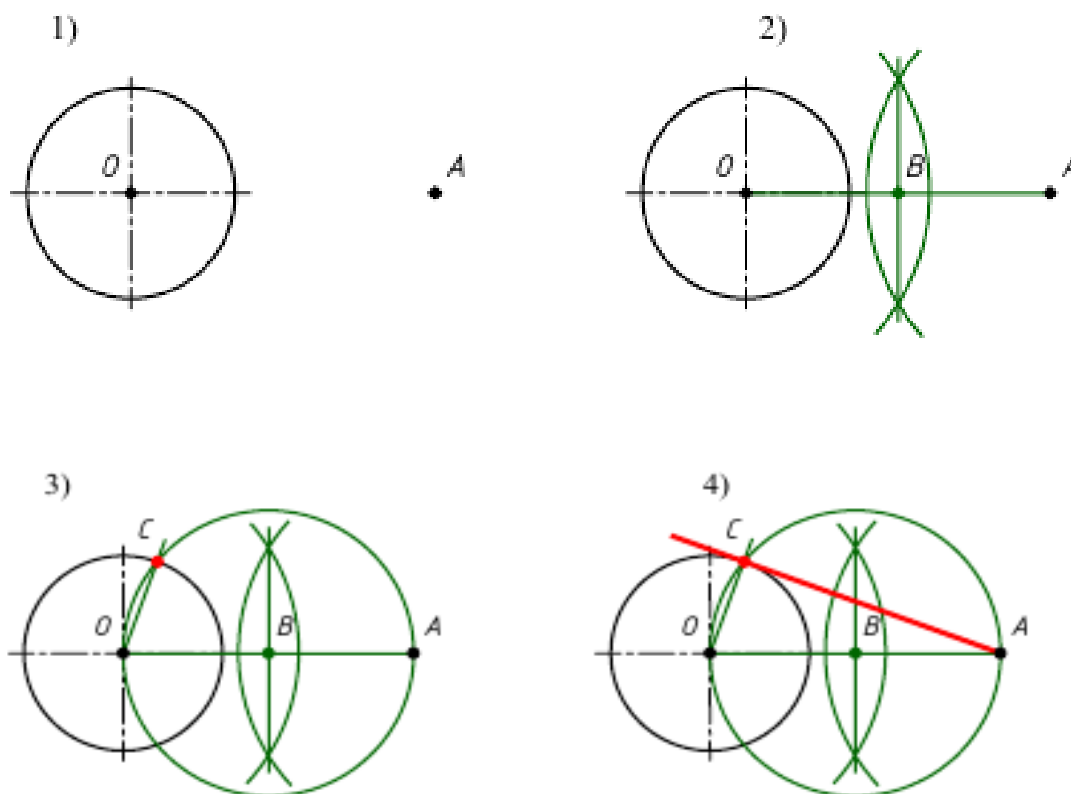
Markazi O va aylana ustida joylashgan E nuqtasi bo'lgan R radiusli aylana berilgan. 2) O doira markazidan E nuqta orqali OA kesmani chizamiz, $EA = OE$. 3)

E nuqta orqali biz OA kesmaga BC perpendikulyar chizamiz. Berilgan aylanaga E nuqta tegishlidir BC kesma urunma.



2.26-rasm

Aylanada yotmagan nuqtadan aylanaga urunma qurilishi quyidagicha amalga oshiriladi (2.27-rasm):



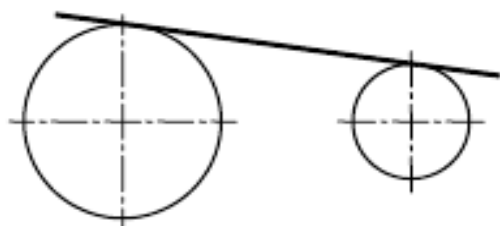
2.27-rasm

Aylanada yotmaydigan, markazi O va A nuqtasi bo'lgan aylana berilgan. 2) O aylananing markazini A nuqtasi bilan ulang, to'g'ri chiziq bilan OA kesmani olamiz. OA kesmani ikkita teng qismga ajrating. Biz B nuqtasini olamiz 3) B markazidan radiusi $R = BO$ bo'lgan aylana chizamiz. Biz aylanada C nuqtasini

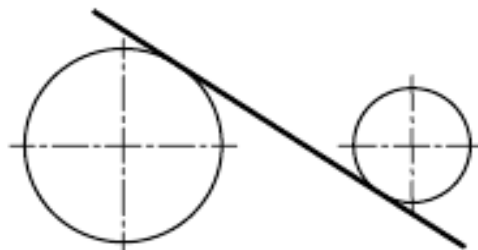
olamiz.4) A va C nuqtalarni to'g'ri chiziq bilan bog'laymiz AC kesma aylanaga urunma yasaymiz.

2.6.2. Ikkita aylanaga urunma o'tkazish

Ikkala aylananing urunmasi tashqarida yoki ichida bo'lishi mumkin. Agar ikkala aylana urunmaning bir tomonida yotsa Urunma *tashqi* deb ataladi (2.28-rasm). Urunma chiziq aylanalar ichki tomonning qarama-qarshi tomonlarida joylashgan bo'lsa, *ichki* deb nomlanadi (2.29-rasm)



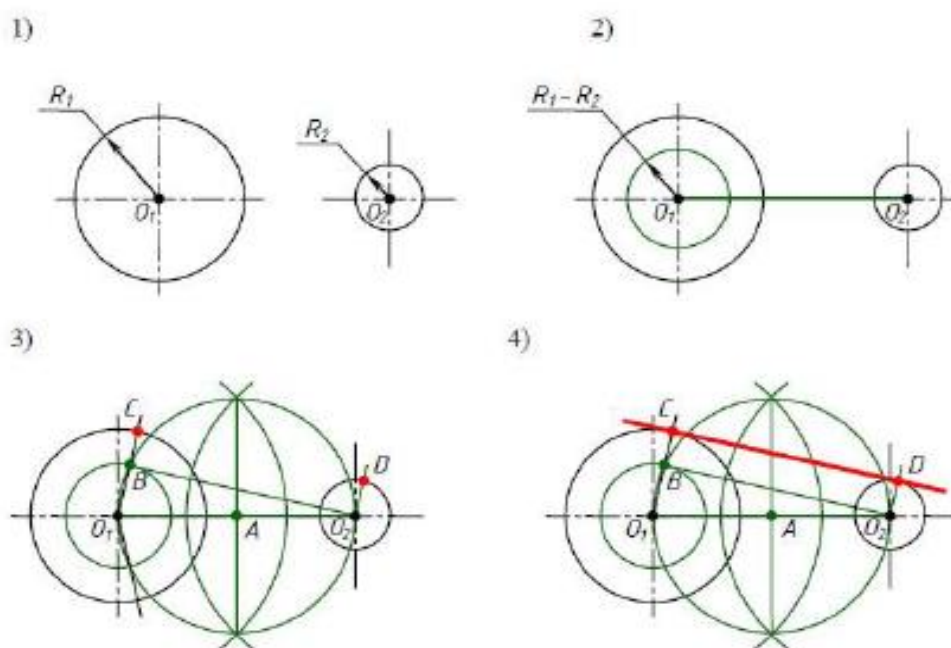
2.28-rasm



2.29-rasm

Ikki aylanaga tashqi urunmani qurish quyidagicha amalga oshiriladi (2.30-rasm):

Sizga O_1 markazi bo'lgan R_1 radiusi va markazi O_2 bo'lgan R_2 radiusi aylanasi berilgan. 2) O_1 markazidan radiusi $(R_1 - R_2)$ aylana chiziladi. 3) Ushbu aylanaga O_2 nuqtadan O_2B kesmasini quramiz. O_1B chizig'i radiusi R_1 bo'lgan aylanani C nuqtasida kesib o'tadi. O_2 nuqtadan O_1C ga parallel ravishda O_2D chizig'ini chizamiz. C va D nuqtalari urunma nuqtalardir. 4) C va D nuqtalarini ulang, CD chizig'i berilgan ikkita aylanaga tashqi urunmadir.

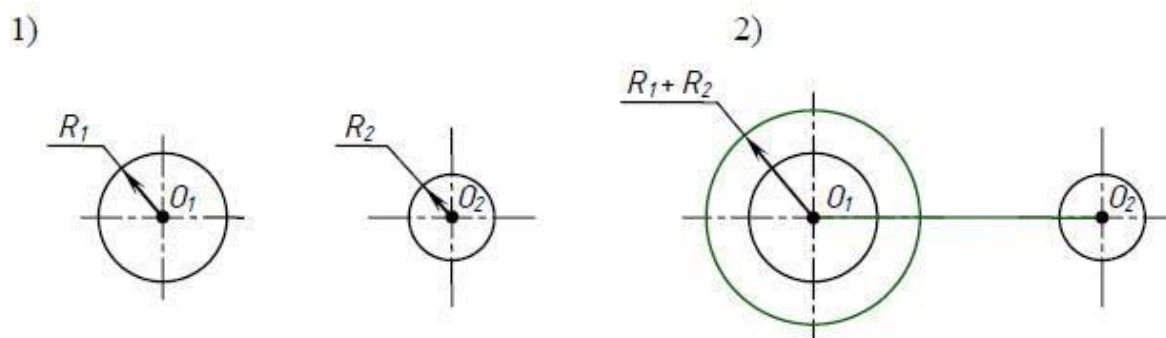


2.30-rasm

Ikki aylanaga ichki urunmani qurish quyidagicha amalga oshiriladi (2.31-rasm):

Markazi O_1 bo'lgan R_1 radiusi va radiusi R_2 aylana markazi O_2 berilgan.

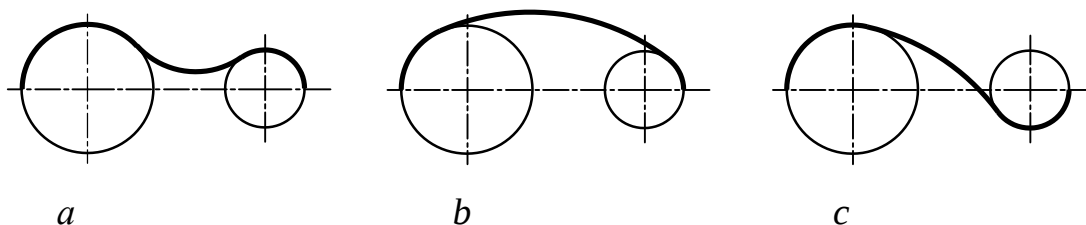
O_1 markazidan $R_1 + R_2$ radiusli aylana chizamiz. 3) Ushbu aylanaga O_2 nuqtadan O_2B kecmasini quramiz. O_1B chizig'i radiusi R_1 bo'lgan aylanani C nuqtasida kesib o'tadi. O_2 nuqtadan O_1C ga parallel ravishda O_2D chizig'ini chizamiz. C va D nuqtalari urunma nuqtalardir. 4) C va D nuqtalarini ulang, CD chizig'i berilgan ikkita aylanaga ichki urunmadir.



Agar ikkita aylanani birlashtirganda ularning markazlari tutashma aylanasiidan tashqarida yotadigan bo'lsa, unda bunday tutashma *tashqi tutashma* deb ataladi (2.34-rasm, *a*).

Agar ikkita aylanani birlashtirganda, ularning markazlari tutashma aylana ichida yotadigan bo'lsa, unda bunday tutashma *ichki tutashma* deb ataladi (2.34-rasm, *b*).

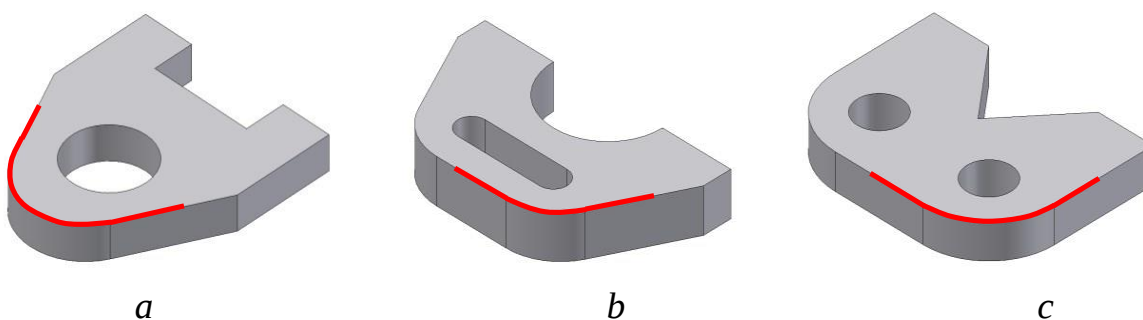
Agar ikkita aylanani birlashtirganda, bitta aylananing markazi tutashma aylana tashqarisida yotgan bo'lsa, boshqa aylananing markazi tutashma aylananing ichida joylashgan bo'lsa, unda bunday tutashma *aralash tutashma* deb ataladi (2.34-rasm, *c*).



2.34-rasm

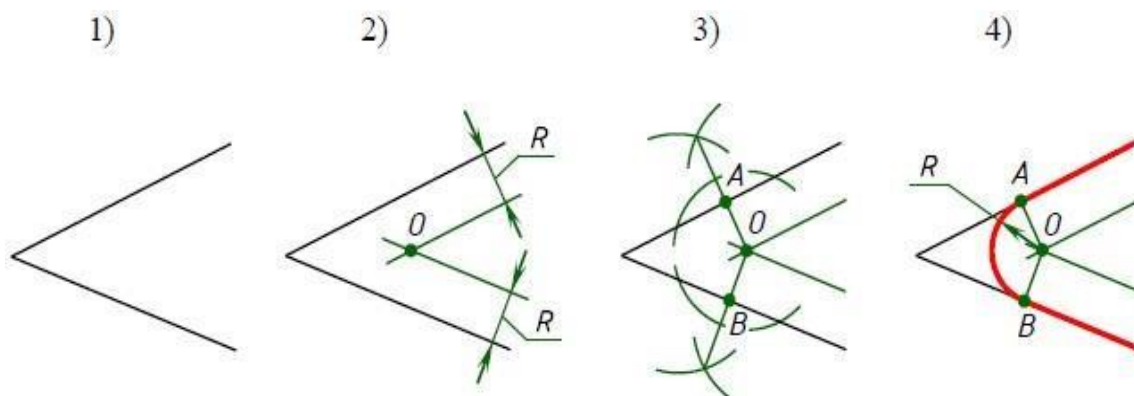
2.7.1. Burchak tomonlariga tutashmalar yasash

Rasmda ko'rsatilgan buyumlarning tutashma elementlarini qurishda. (2.35-rasm), o'tkir burchak (2.35-rasm, *a*), o'tmas burchak (2.35-rasm, *b*) va to'g'ri burchak (2.35-rasm, *c*) tomonlarning tutashmasini ma'lum bir radiusli aylana yoyini yarating.



2.35-rasm

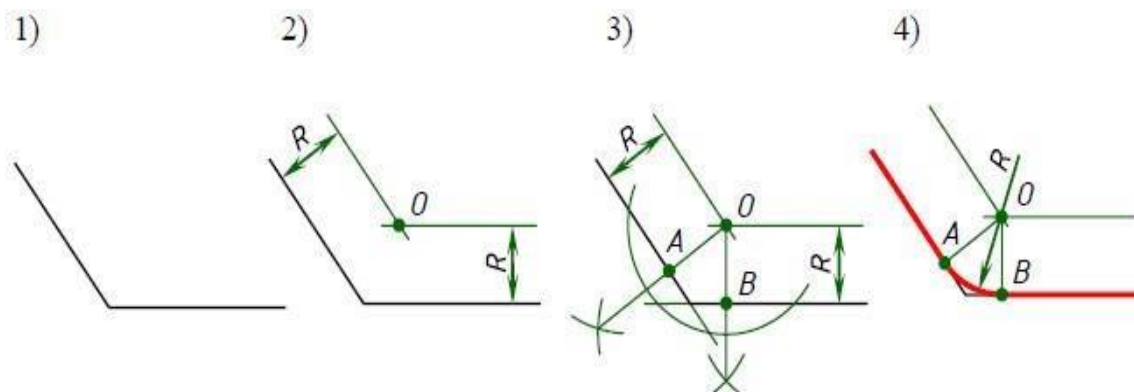
O'tkir burchak tomonlarining ma'lum radiusli aylana yoyi bilan tutashmasi quyidagi tarzda amalga oshiriladi (2.36-rasm):



2.36-rasm

1) Tutashmaning o'tkir burchagi va radiusi R berilgan. 2) Ushbu burchakning yonlariga parallel ravishda R masofada ikkita yordamchi to'g'ri chiziqlar torting. Chiziqlar O nuqtasida kesishadi, O nuqta tutashma markazi. 3) O nuqtadan burchak tomonlariga perpendikulyar chizamiz. Biz A va B nuqtalarni olamiz - tutashuv nuqtalari. 4) O tutashma markazidan radiusi R ning tutashuv yoyini A nuqtadan B nuqtagacha torting.

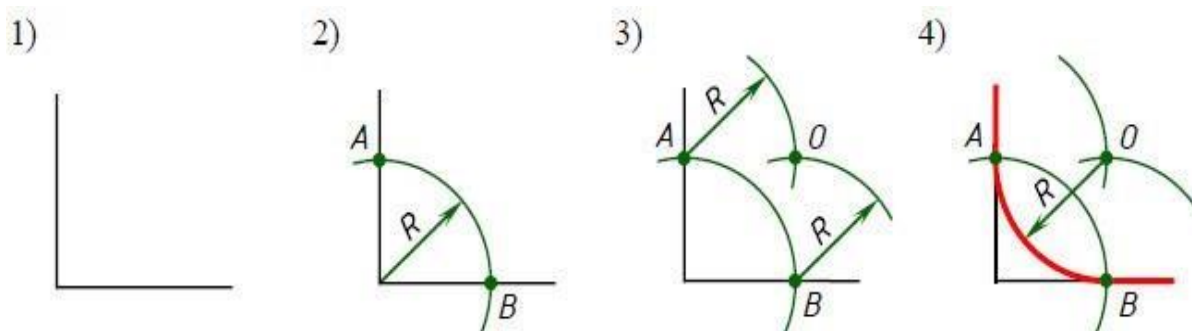
O'tmas burchak tomonlarining ma'lum bir radiusli aylana yoyi bilan tutashmasi xuddi shu tarzda amalga oshiriladi (2.37-rasm).



2.37-rasm

To'g'ri burchakli tomonlarning ma'lum radiusdagi aylana yoyi bilan tutashmasi quyidagi tarzda amalga oshiriladi (2.38-rasm):

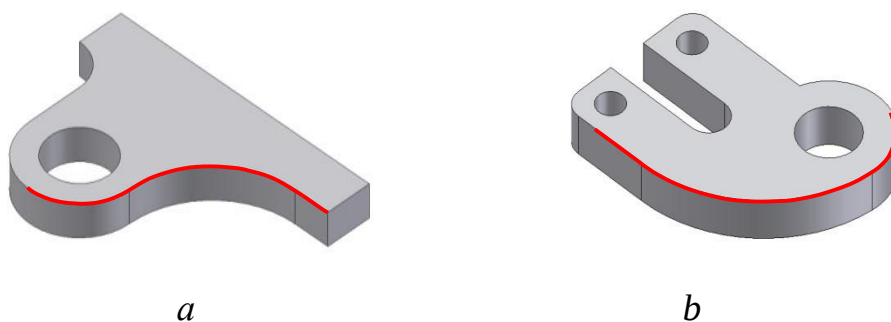
1) To'g'ri burchak va tutashma radiusi berilgan R . 2) To'g'ri burchakning A tepasidan, R radiusli yoyini chizamiz. Biz A va B nuqtalarni - tutashma nuqtalarini olamiz. 3) A va B markazlardan R radiusli ikkita yoyini torting. Yoylar O nuqtada kesishadi, O nuqta tutashma markazi. 4) O tutashma markazidan radiusi R ning tutashuv yoyini A nuqtadan B nuqtagacha torting.



2.38-rasm

2.7.2. Aylana va to'g'ri chiziqni tutashmasini qurish

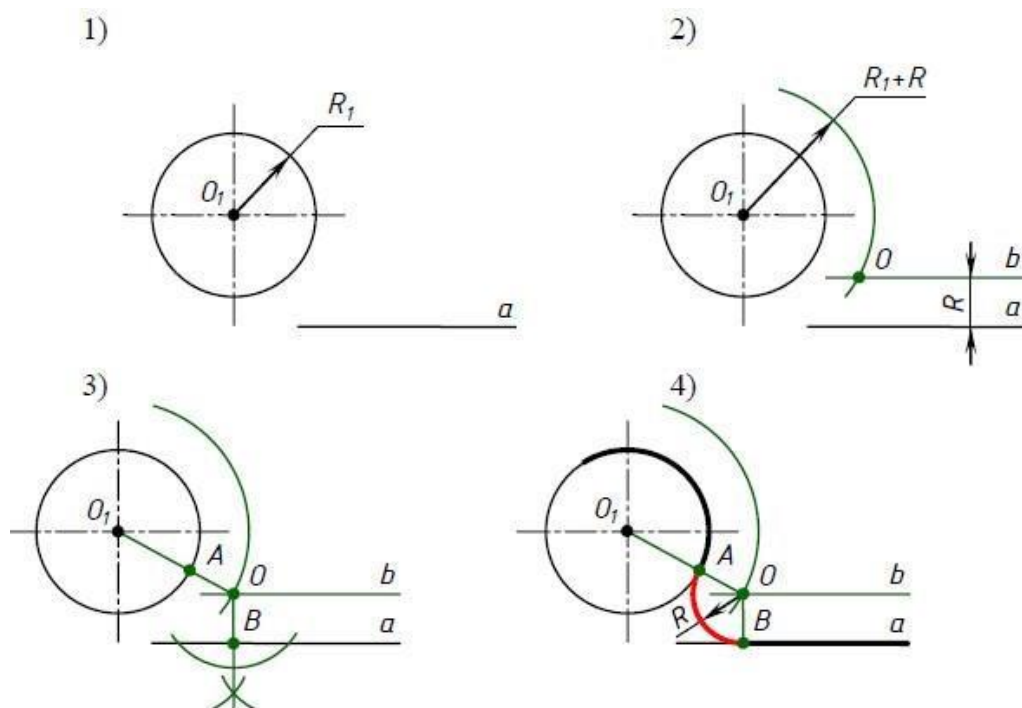
2.39. Rasmda ko'rsatilgan qismlarning rasmlarini qurishda, berilgan radiusli aylananing tashqi (2.39-rasm, a) va ichki (2.39-rasm, b) tutashma va aylananing tutashmasi amalga oshiriladi.



2.39-rasm

Berilgan radiusli aylana bilan to'g'ri chiziqning tashqi tutashmasi quyidagicha amalga oshiriladi (2.40-rasm)

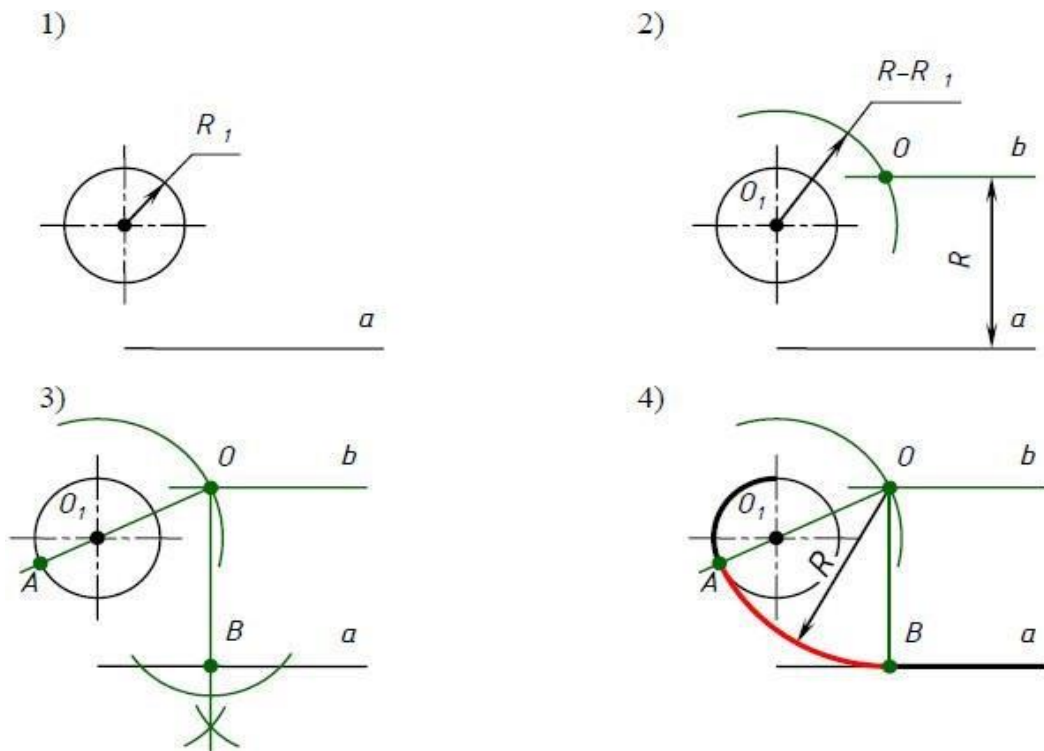
1) Markazi O_1 va a to'g'ri chiziqli R_1 radiusli aylana berilgan. 2) O_1 markazidan radiusi $(R + R_1)$ bo'lgan yordamchi yoyini torting. 3) R masofada a to'g'ri chiziqqa parallel ravishda yordamchi δ chiziqni torting. Chiziq va yoy O nuqtada kesishadi. O nuqta tutashma markazi. 4) OO_1 chizig'ini chizamiz, A tutashuv nuqtasini olamiz O nuqtadan a to'g'ri chiziqqa perpendikulyar. Biz B tutashuv nuqtasini olamiz. 5) O tutashma markazidan A nuqtadan B nuqtaga radiusi R bo'lgan tutashuv yoyini chizamiz.



2.40-rasm

Berilgan radiusli aylana bilan to'g'ri chiziqning ichki tutashmasi quyidagicha amalga oshiriladi (2.41-rasm)

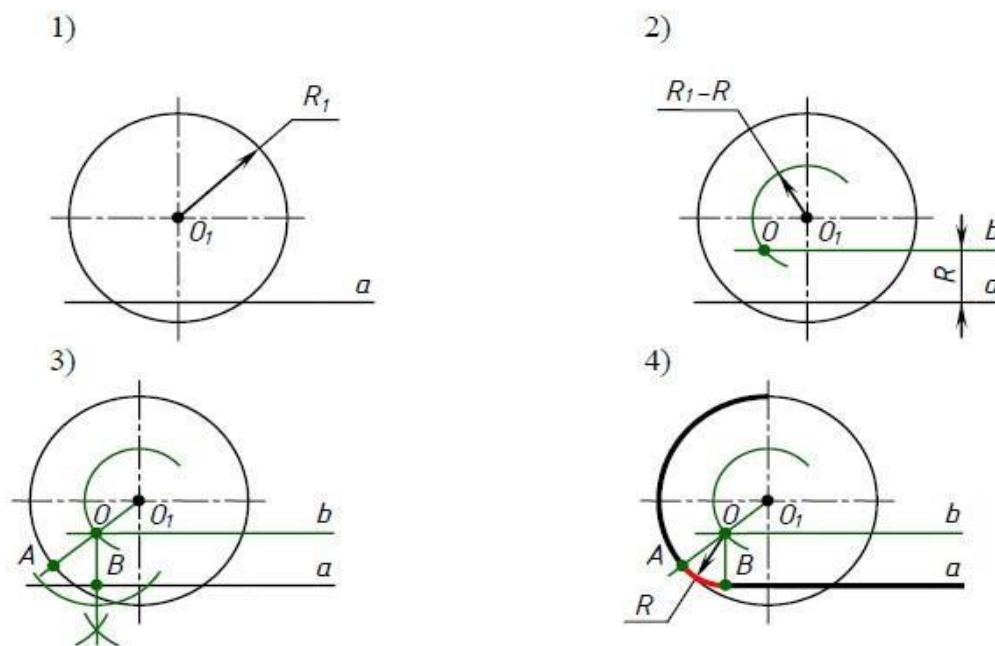
1) Markazi O_1 va a to'g'ri chiziqli R_1 radiusli aylana berilgan. 2) O_1 markazidan radiusi $(R - R_1)$ bo'lgan yordamchi yoyni torting. 3) R masofada a to'g'ri chiziqqa parallel ravishda yordamchi δ chiziqni torting. Chiziq va yoy O nuqtada kesishadi. O nuqta tutashma markazi. 4) OO_1 chizig'ini chizamiz, A tutashuv nuqtasini olamiz O nuqtadan a chiziqqa perpendikulyar. Biz B tutashuv nuqtasini olamiz. 5) O tutashma markazidan A nuqtadan B nuqtaga radiusi R bo'lgan tutashuv yoyini chizamiz.



2.41-rasm

To'g'ri chiziq aylanani kesib o'tganda aylana va to'g'ri chiziqni tutashmasi quyidagicha amalga oshiriladi (2.42-rasm):

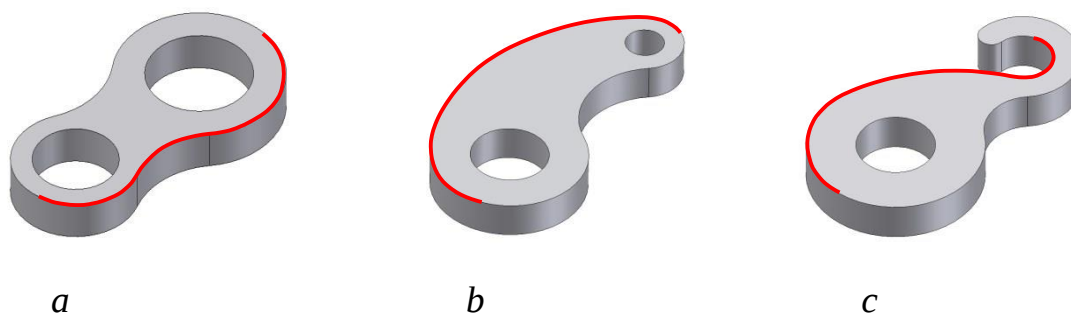
1) Markazi O_1 va a to'g'ri chiziqli R_1 radiusli aylana berilgan. 2) O_1 markazidan radiusi $(R_1 - R)$ bo'lgan yordamchi yoyni torting. 3) R masofada a to'g'ri chiziqqa parallel ravishda yordamchi b chiziqni torting. Chiziq va yoy O nuqtada kesishadi. O nuqta tutashma markazi. 4) OO_1 chizig'ini chizamiz, A tutashuv nuqtasini olamiz O nuqtadan a chiziqqa perpendikulyar. Biz B tutashuv nuqtasini olamiz. 5) O tutashma markazidan A nuqtadan B nuqtaga radiusi R bo'lgan tutashuv yoyini chizamiz.



2.42-rasm

2.7.3. Ikkita aylanaga tutashma yasash

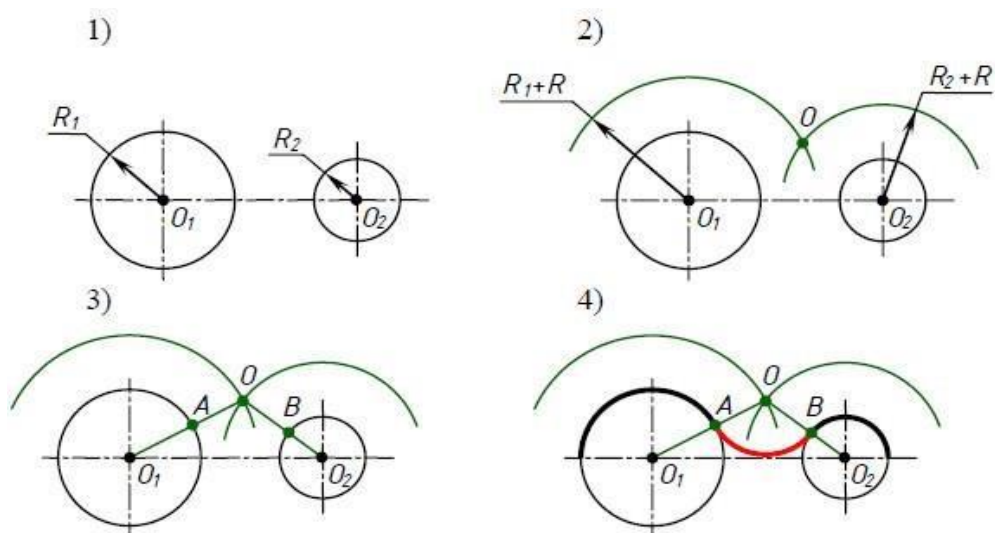
2.43. Rasmda ko'rsatilgan buyumlarning rasmlarini qurishda, ular tashqi (2.43-rasm, a), ichki (2.43-rasm, b) va aralash (2.43-rasm, c) berilgan aylanadagi aylana yoyi bilan ikki aylananing tutashmasini quradilar.



2.43-rasm

Ikki aylananing berilgan radius aylanasi yoyi bilan tashqi tutashma quyidagicha amalga oshiriladi (2.44-rasm):

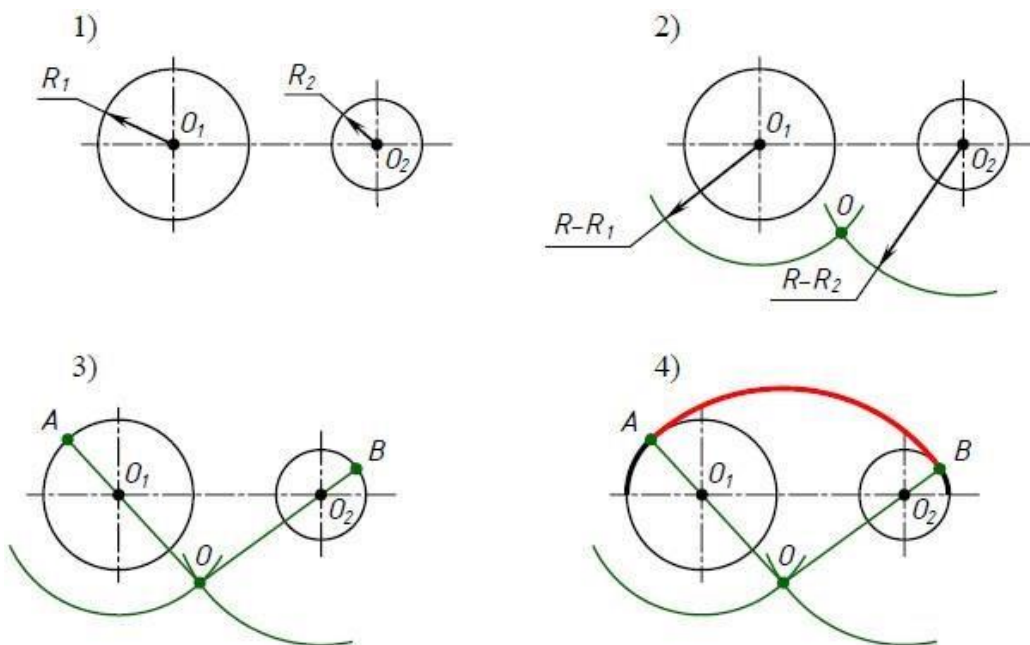
1) R_1 radiusli markaz O_1 va R_2 radiusli markaz O_2 bo'lgan ikkita aylana berilgan. 2) O_1 markazidan radiusi $(R_1 + R)$ va O_2 markazidan radiusi $(R_2 + R)$ bo'lgan yordamchi yoyini torting. Yoy O nuqtasida kesishadi, O nuqta tutashma markazi. 3) OO_1 chizig'ini tortamiz, A tutashuv nuqtasini olamiz OO_2 chiziqni chizamiz, B tutashuv nuqtasini olamiz. 4) O tutashma markazidan A nuqtadan B nuqtaga radiusi R bo'lgan tutashuv yoyini chizamiz.



2.44-rasm

Ikki aylananing berilgan radius aylanasi yoyi bilan ichki tutashma
quyidagicha amalga oshiriladi (2.45-rasm)

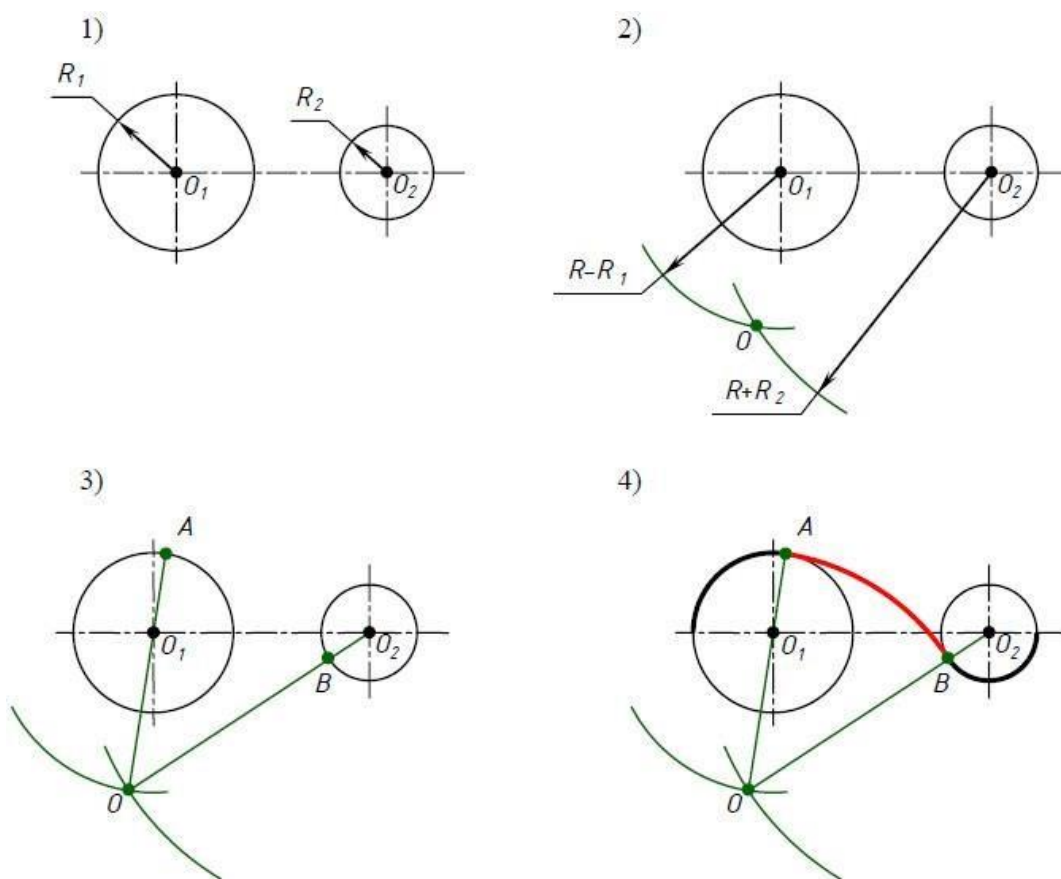
1) R_1 radiusli markaz O_1 va R_2 radiusli markaz O_2 bo'lgan ikkita aylana berilgan. 2) O_1 markazidan radiusi $(R - R_1)$ va O_2 markazidan $(R - R_2)$ yordamchi yoyini torting. Yoy O nuqtasida kesishadi, O nuqta tutashma markazi. 3) O_1O chizig'ini torting, biz A tutashuv nuqtasini olamiz, OO_2 chizig'ini chizamiz, biz B tutashuv nuqtasini olamiz. 4) O tutashma markazidan biz A radiusidan B nuqtaga radiusi R bo'lgan tutashuv yoyini chizamiz.



2.45-rasm

Ikki aylananing berilgan radius aylanasi yoyi bilan aralash tutashma
quyidagicha amalga oshiriladi (2.46-rasm)

1) R_1 radiusli markaz O_1 va R_2 radiusli markaz O_2 bo'lgan ikkita aylana berilgan. 2) O_1 markazidan radiusi $(R - R_1)$ va O_2 markazidan $(R + R_2)$ yordamchi yoyini torting. Yoy O nuqtasida kesishadi, O nuqta tutashma markazi. 3) O_1O chizig'ini torting, biz A tutashuv nuqtasini olamiz, OO_2 chizig'ini chizamiz, biz B tutashuv nuqtasini olamiz. 4) O tutashma markazidan biz A radiusidan B nuqtaga radiusi R bo'lgan tutashuv yoyini chizamiz.



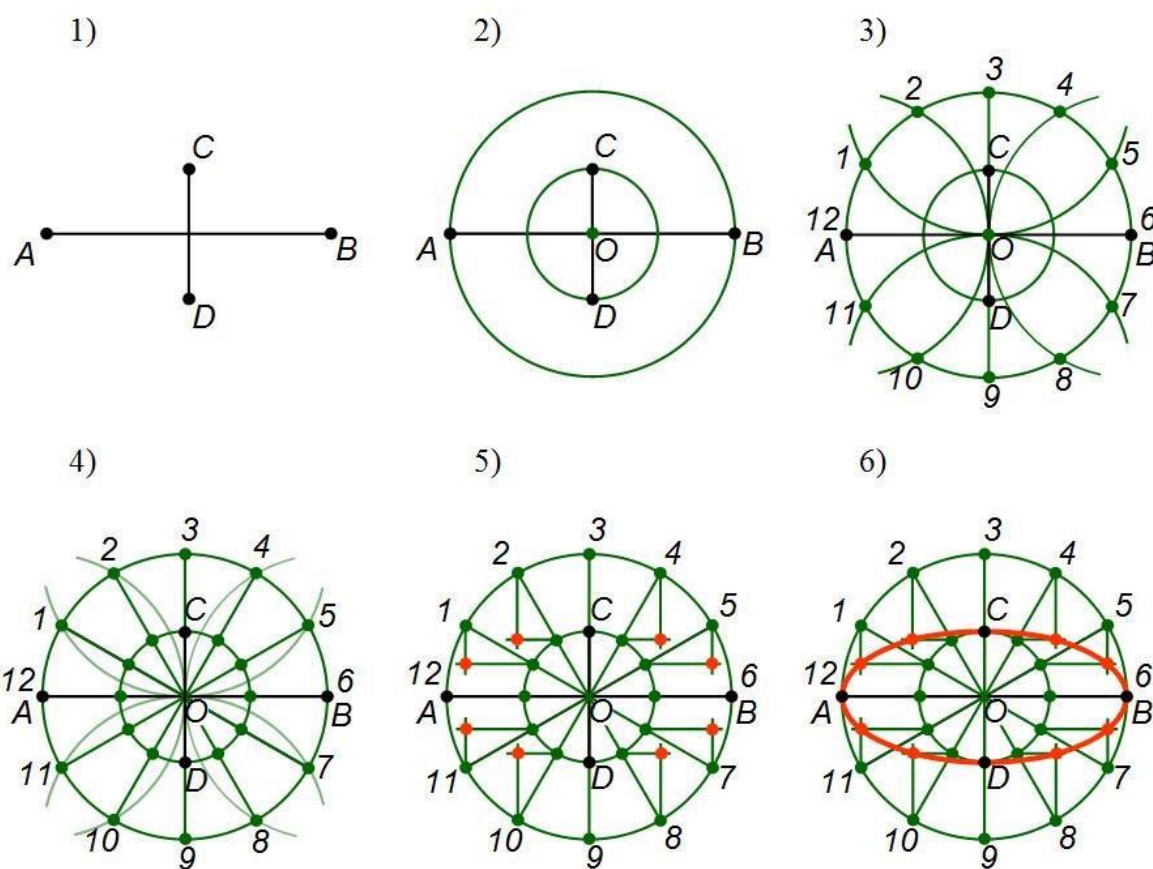
2.46-rasm

2.8. Ellips qurish

Katta va kichik o'qlar bo'ylab ellips qurilishi quyidagicha amalga oshiriladi (2.47-rasm):

1) AB ellipsining katta o'qi va CD ellipsining kichik o'qi berilgan. 2) Ellips o'qlari kesishish nuqtasini - O nuqtasini belgilang. O markazidan OA radiusli va OC radiusli aylana chizilgan. 3) Katta doirani o'n ikki teng qismga ajrating. Biz 1,

2, 3, ..., 12. nuqtalarni olamiz. 4) 1, 2, 3, ..., 12 aylananing bo'linish nuqtalari aylana markazi O bilan to'g'ri chiziqlar bilan bog'lanadi, shu bilan birga 1 - 7, 2 - 8, ..., 6 - 12 to'g'ri chiziqlar kichik doirani o'n ikki teng qismga bo'ling. 5) Katta aylananing bo'linish nuqtalaridan, CD ga parallel ravishda to'g'ri chiziqlar torting. Kichik aylananing bo'linish nuqtalaridan AB ga parallel ravishda to'g'ri chiziqlar torting. Vertikal va gorizontaal chiziqlarning kesishish nuqtalari ellipsning kerakli nuqtalari. 6) Ellipsning olingan nuqtalarini parcha yordamida silliq egri chiziq bilan bog'laymiz. Biz ellipsni yasaymiz.



2.47-rasm

Mustahkamlash uchun savollar

1. Siz qanday geometrik yasashlarni bilasiz?
2. Chiziq kesmasini n teng qismga bo'lish bosqichlarini sanab o'ting.
3. Burchakni ikkiga qanday ajratish mumkin?
4. Uchburchak ichiga chizilgan aylana markazi qanday quriladi?
5. Qaysi to'g'ri chiziqlar aylanani to'rtta teng qismga ajratadi?
6. Aylanani oltita teng qismga qanday ajratish mumkin?

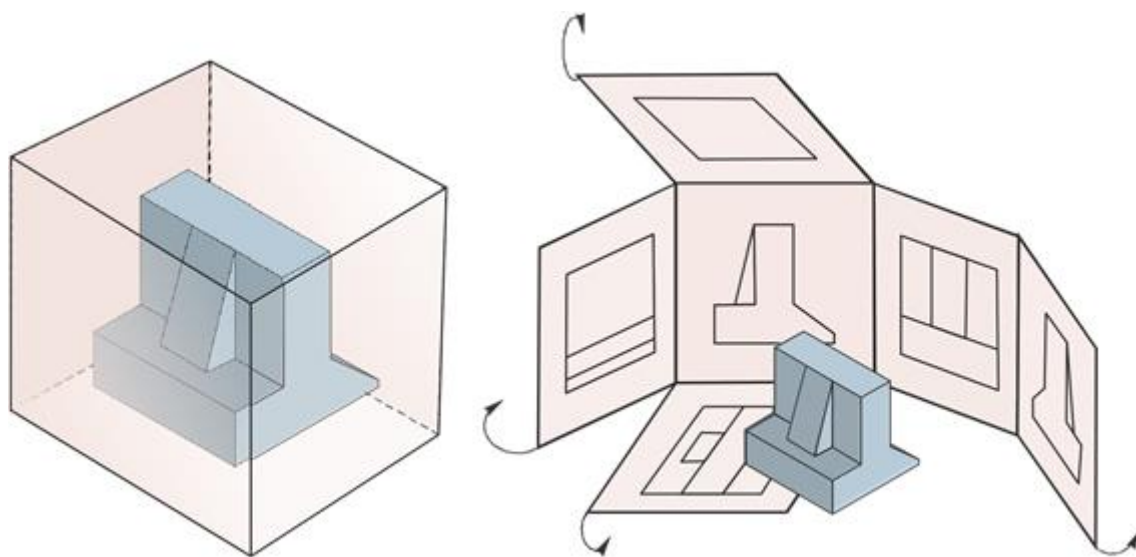
7. Qanday tutashma tashqi deyiladi? Ichki?
8. Tutashma deb nimaga aytiladi?
9. Tutashma qurish nimani anglatadi?
10. To'g'ri burchakli tomonlarning tutashmasi qanday yaratiladi?

3-BOB. TASVIRLAR

3.1. Tasvirlar haqida tushuncha

Ob'ektlarning tasvirlarini qurish to'g'riburchakli proektsiyalash usuliga asoslangan. Biroq, ko'pincha jismlarning chizmalarini yaratishda V, H va W uchta proyeksiya tekisliklari etarli emas. Shuning uchun asosiy proyeksiya tekisliklari sifatida uchta o'zaro perpendikulyar V, H va W tekislik va ularga parallel uchta tekislik olinadi. Ushbu tekisliklar kubning qirralarini hosil qiladi.

Kubik ichiga joylashtirilgan tasavvurdagi jism va uning yuzlari (oltita asosiy proektsion tekisliklari) ichki yuzalariga proektsiyalangan. Bunda proyeksiya nurlari kuzatuvchidan qirralarga yo'naltiriladi. Kubning oltita yuzi ularning kesishish chiziqlari atrofida aylanirib, chizilgan tekislikka to'g'ri keladi. Oltita proektsiyadan iborat rasmni oling (3.1-rasm).



3.1-rasm

Frontal proektsion tekislikda olingan rasm asosiy bosh ko'rinish sifatida qabul qilinadi. Shuning uchun ob'ektni shunday joylashtirish kerakki, asosiy tasvir uning shakli va o'lchamlari to'g'risida eng to'liq tasvirni beradi.

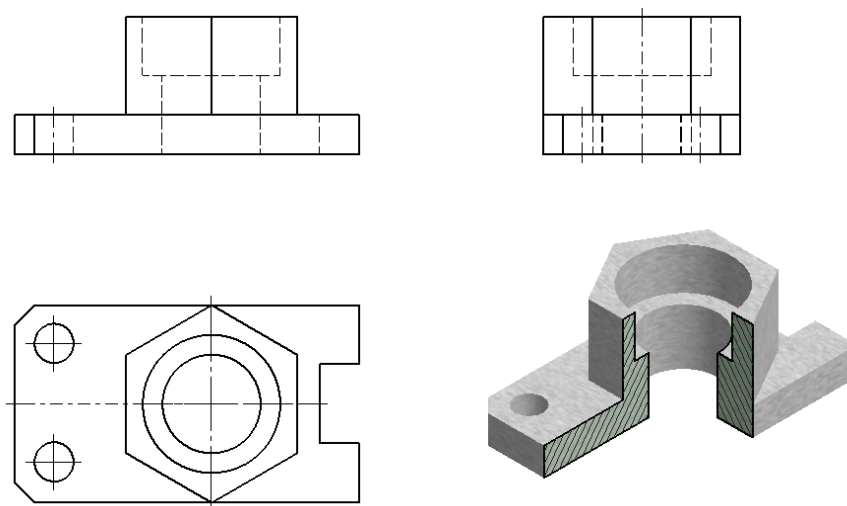
Tarkibiga qarab tasvirlar turlarga, kesimlar va qirqimlarga bo'linadi. Ko'rinishlar deb ataladigan tasvirlar orqali biz ob'ektning tashqi shaklini tasavvur qilishimiz mumkin. Jismning ichki shaklini tushunish uchun kesimlar va qirqimlardan foydalanish mumkin. Ushbu tasvirlarni ko'rib chiqamiz.

3.2. Ko'rinishlar

Ko'rinish - bu ob'ekt sirtining ko'rinadigan qismining kuzatuvchiga qaragan tasviridir.

Chizmadagi ko'rinishlarning soni eng kam va jismning shakli va hajmini to'liq anglash uchun etarli bo'lishi kerak.

Ko'rinishlarda, shtrix chiziqlar yordamida jismning ko'rinmas qismlarini ko'rsatishga ruxsat beriladi (3.2-rasm). Ko'rinishlar orasidagi masofalar, o'lchov qo'yish uchun etarli joy qoldirilib tanlab olinadi.

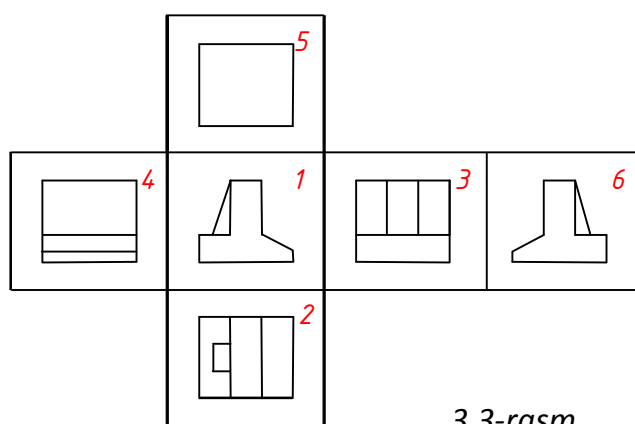


3.2-rasm

Ko'rinishlar **asosiy, qo'shimcha va mahalliy** turlarga bo'linadi.

Asosiy ko'rinishlar

Oltita asosiy proektsion tekisliklarda olingan ko'rinishlar **asosiy ko'rinishlar** deb nomlanadi va quyidagi nomlarga ega (3.3-rasm): **olddan ko'rinish** (asosiy yoki bosh ko'rinish), **yuqoridan ko'rinish**, **chapdan ko'rinish**, **o'ngdan ko'rinish**, **pastki ko'rinish** va **orqa ko'rinish**.

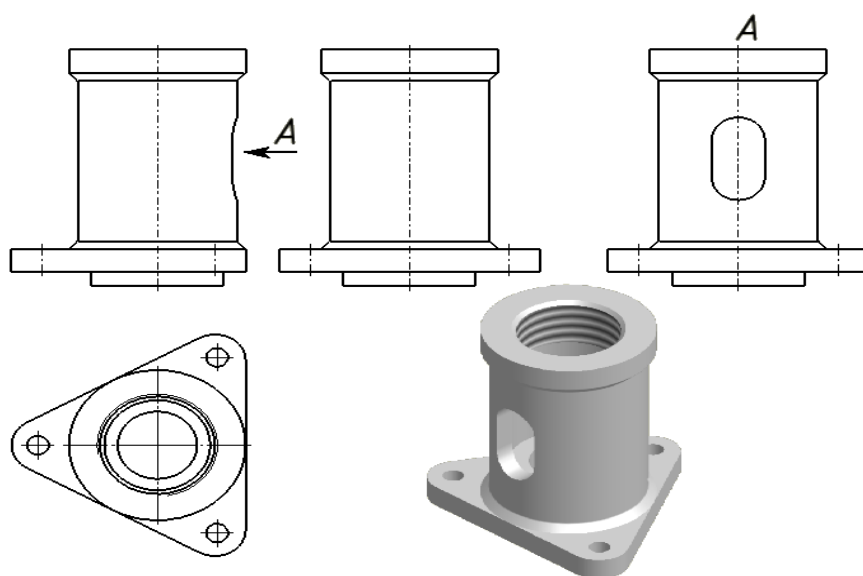


- 1 – old koʻrinish (bosh),
 2 – ust koʻrinish,
 3 – chap koʻrinish,
 4 – oʻng koʻrinish,
 5 – ost koʻrinish,
 6 – orqa koʻrinish.

3.3-rasm

3.3. Rasmdagi asosiy koʻrinishlar shaklda koʻrsatilganidek, maʼlum bir tartibda joylashtirilgan. Agar koʻrinishlar shu tartibda va bir-biri bilan proektsion munosabatlarda joylashgan boʻlsa, u holda ular koʻrsatilmaydi

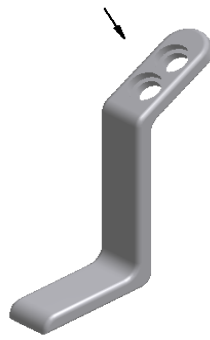
Agar proektsion havola saqlanmasa, u holda proyeksiya yoʻnalishi oʻq bilan koʻrsatiladi. Rus alifbosining bosh harfi oʻqning yonida joylashgan. Koʻrinish xuddi shu harf bilan belgilanadi (3.4-rasm).



3.4-rasm

Qoʻshimcha koʻrinishlar

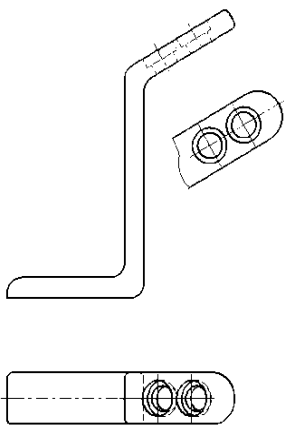
Qoʻshimcha koʻrinish - bu asosiy proektsion tekisliklariga parallel boʻlmagan tekislikda olingan koʻrinish. Qoʻshimcha turlar mavzuning biron bir qismini hech qanday asosiy qarashlarda buzilmasdan tasvirlash mumkin boʻlmagan hollarda qoʻllaniladi (3.5-rasm).



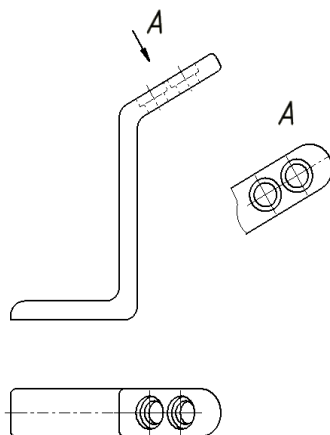
3.5-rasm

Agar mos keladigan tasvir bilan proeksion aloqada qo'shimcha ko'rinish joylashtirilgan bo'lsa, unda u belgilanmagan (3.6-rasm). Agar proeksion bog'lanish saqlanmagan bo'lsa, u holda proeksiyaning yo'nalishi o'q bilan ko'rsatiladi (3.7-rasm). Rus alifbosining bosh harfi o'qning yonida joylashgan. Qo'shimcha ko'rinish xuddi shu harf bilan rasm. 3.7.

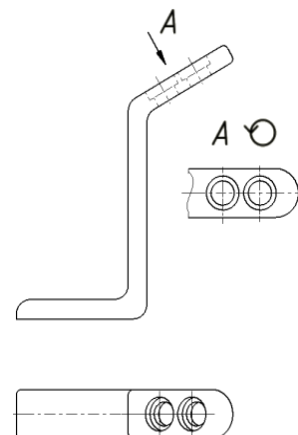
Qo'shimcha ko'rinishni aylantirishga ruxsat beriladi, lekin asosiy rasmda ushbu ob'ekt uchun joylashishni saqlab qolish. Bunday holda, ko'rinishni belgilash odatiy grafik belgisi  bilan "aylantirilib" to'ldirilishi kerak - (3.8-rasm).



3.6-rasm



3.7-rasm

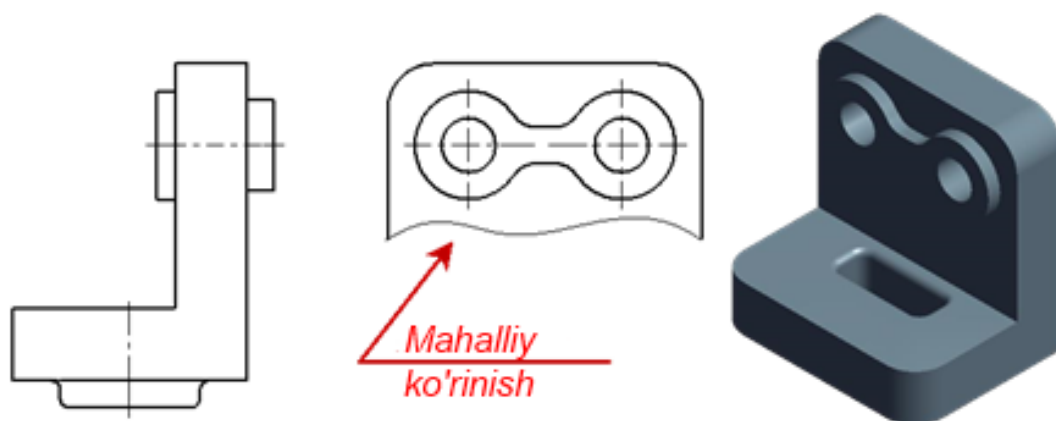


3.8-rasm

Mahalliy ko'rinishlar

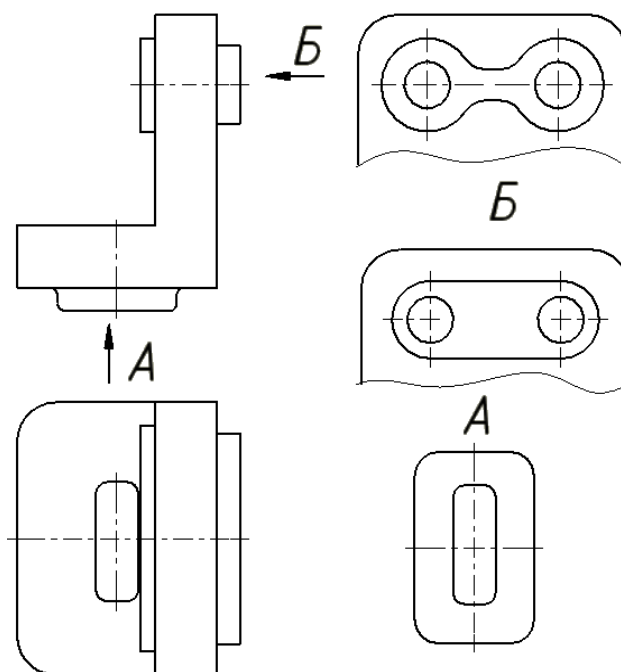
Mahalliy ko'rinish - bu ob'ekt yuzasida alohida chegaralangan tasvirini ajratib ko'rsatishdir. U jismning alohida elementlarining shakli va o'lchamlarini ko'rsatish zarur bo'lganda foydalaniladi. Mahalliy ko'rinishni ishlatish grafik ish hajmini kamaytiradi va rasm maydonida bo'sh joyni tejaydi.

Chizilgan rasmdagi mahalliy ko'rinish qo'l bilan chizilgan tanaffus chizig'i bilan cheklanishi kerak. Mahalliy ko'rinishni chizmaning bo'sh joyiga yoki boshqa tasvirlar bilan proeksion aloqada joylashtiriladi. (3.9-rasm).



3.9-rasm

Agar mahalliy ko'rinish proeksion aloqada bo'lmasa, u holda belgilanishi kerak. Mahalliy ko'rinish va qo'shimcha ravishda rus alifbosidagi o'q va harf bilan belgilanadi (3.10-rasm).



3.10-rasm

Eslatma! Mahalliy va qo'shimcha ko'rinishlarni bir-biri bilan chalkashtirib yubormaslik kerak. Mahalliy ko'rinish asosiy proeksion tekisliklardan birida, qo'shimcha ko'rinish esa hech qanday asosiy tekisliklarga parallel bo'lmagan qo'shimcha tekislikda olinadi.

3.3. Qirqimlar

Qirqimning berilishi, tasviri va belgilanishi

Oddiy qirqimlar

Ma'lumki buyum chizmasi va xususiyatlari to'g'risida aniq tasavvur olish uchun, qo'shimcha, uning tekislikdagi tasviridan-chizmasidan foydalaniladi. Buyum tasviri aniq qonun-qoidalar bilan bajariladi, Buni ko'rinishlarini bajarish misolida ko'rish mumkin. Lekin amalda shunday murakkab mashina detallari borki, ularni nafaqat tashqi, balki ichki tuzilishi haqida ham chizmada ma'lumot berish zarur. Bu uchun qirqimlar bajariladi. Qirqimlar ham O'zDST 2.305-2003 ga muvofiq bajariladi. Qirqim shartli tasvirlash bo'lib, u buyumning ko'zimizga ko'rinmaydigan ichki tuzilishini aniqlash maqsadida bajariladi. Ma'lumki, chizmalarda detallarning ichki ko'rinmas chiziqlarini shtrix chiziqlar bilan chiziladi. Bunda tashqi, ichki chiziqlarning bir yo'la chizmalarda ko'rsatilishi chizmani o'qishni qiyinlashtiradi va ko'pincha xatoliklarga olib keladi. Bundan qutilish uchun shtrix chiziqlarni ko'rinar kontur chiziqlar bilan almashtiriladi, ya'ni qirqim beriladi. Biror detal yoki uzelni tekislik bilan fikran qirqib tekislikda hosil bo'lgan yo'zuvni hamda tekislik orqasida ko'rinib qolgan teshik chiziqlari, qirra, qovurg'a va hokazolarni kesib ko'rsatish qirqim deyiladi.

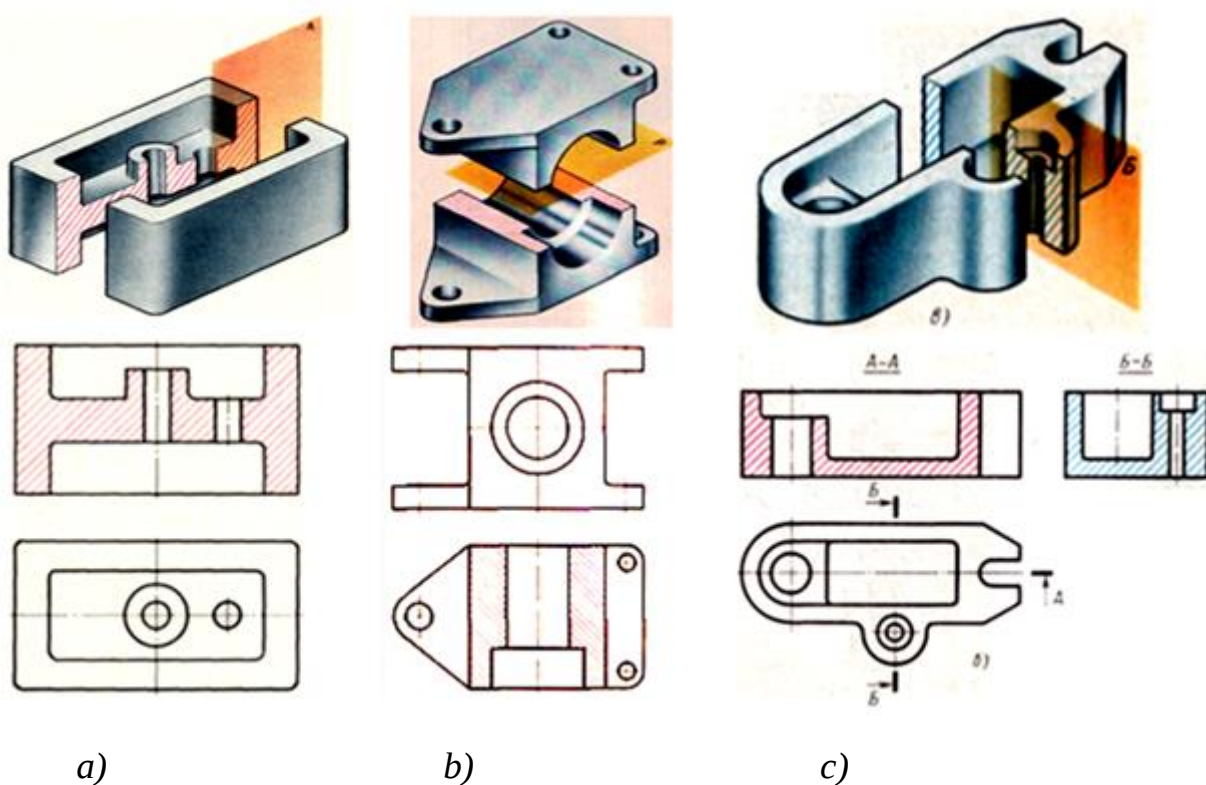
Kesuvchi tekislik soniga qarab qirqim oddiy va murakkab qirqimga bo'linadi.

Oddiy qirqim. Chizmada birta kesuvchi tekislik bilan hosil qilingan qirqim *oddiy qirqim* deyiladi. Qirqimlar kesuvchi tekislikning proyektsiyalar tekisligiga nisbatan joylashishiga qarab gorizontal, vertikal va og'ma qirqimlarga bo'linadi. Vertikal qirqim frontal va profil qirqimlarni o'z ichiga oladi.

3.11-rasm, *a* da detalning profil proyektsiyalar tekisligiga parallel bo'lgan *A* tekislik gorizontal proyektsiyalar tekisligiga perpendikulyar bo'lib, deltani simmetriya o'qi bo'yicha kesib o'tsa uning vaziyati chizmada belgilanmaydi va qirqim yozuv bilan izohlanmaydi. Detalning oldingi kesilgan qismi, ya'ni kuzatuvchi bilan kesuvchi tekislik orasidagi qism fikran olib tashlanadi, qolgan qismi esa frontal proyektsiyalar tekisligida to'liq tasvirlanadi. Detalning kesilgan

yuzasi shtrixlab qo'yiladi. Bu bilan chizmani o'qish osonlashadi. 3.11-rasm, *b* da detalning kompleks chizmasi berilgan. Bu erda detalning bosh ko'rinishi o'rnida uning gorizontal oddiy qirqimi tasvirlangan. Gorizontal proyeksiyalar tekisligiga parallel kesuvchi tekislik bilan hosil qilingan qirqim gorizontal qirqim deb ataladi. Bunda detalning ustki yarim qismi fikran olib tashlanadi va qolgan pastki qismi gorizontal proyeksiyalar tekisligida tasvirlanadi. Bu qirqim ham yuqorida ko'rsatilgan mosliklardagi kabi, kesuvchi tekislik detalning simmetriya tekisligi bilan qo'shilib qoladi, tegishli tasvirlar bir formatda bevosita proeksion boglanishdaligi uchun kesuvchi tekislikning vaziyati belgilanmaydi va qirqim yozuv bilan izohlanmaydi. 3.11-rasm, *c* da detalning chapdan ko'rinishi o'rniga profil qirqimi tasvirlangan. Bunda qirqim kesish chizig'i bilan ko'rsatilib, strelka yozuv bilan belgilangan, chunki kesuvchi tekislik detalni nosimmetrik qismlarga bo'ladi. Kesim chizig'i uzoq chiziq bilan belgilanib tasvir konturini kesmaydigan qilib o'tqaziladi va asosiy tutash chiziq yo'g'onligida chiziladi.

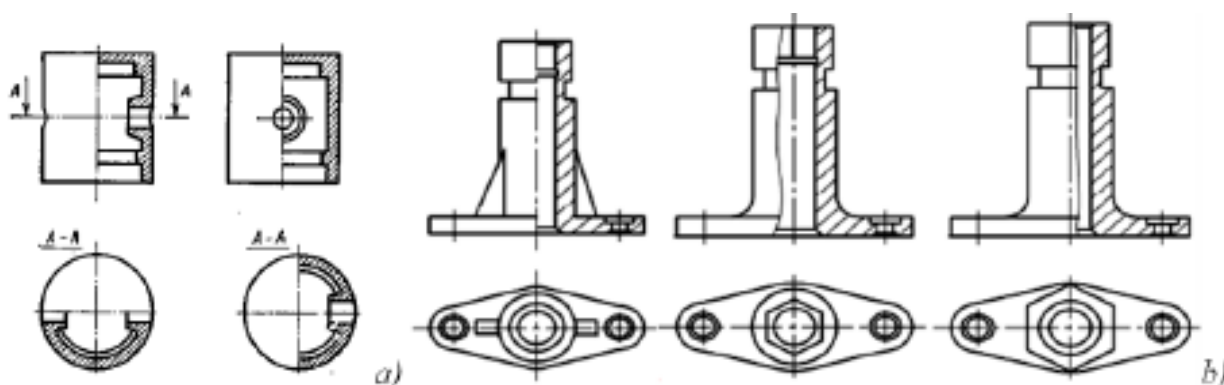
 a



3.11-rasm

O'zDST talabiga asosan simmetrik detallarga oddiy qirqim berishda ko'rinishning yarmi bilan qirqimning yarmini birlashtirib tasvirlashga ruxsat beriladi. Bunda ko'rinish bilan qirqimni simmetriya o'qi ajratib turadi. 3.12-rasm, *a* da qirqim ko'rinishning bir qismi bilan qo'shib tasvirlangan, ko'rinish qismidagi ko'rinmas kontur chiziqlar ko'rsatilmaydi. Gorizontal qirqimning yarmi simmetriya o'qidan pastda yoki o'ng tomonda joylashtirilishi mumkin. Shuningdek detalning ko'rinishi bilan qirqimni, butun tasvirini emas, balki uning bir qisminigina, agar bu qismi aylanish sirtidan iborat bo'lsa, simmetriya tekisligi izi bilan qo'shib qoluvchi shtrix-punktir chiziq bilan ajratib chizishga ruxsat etiladi. Agar simmetriya o'qiga buyumning biron bir qirrasi to'g'ri kelsa ko'rinish va qirqimni ingichka to'lqinsimon chiziq bilan ajratish kerak. Ichki qirrani tasvirlashda ingichka to'lqinsimon chiziq ko'rinishni va tashqi qirrani tasvirlashda qirqimni cheklashi lozim 3.12-rasm, *b*.

Qirqimlarga oid xorijiy adabiyotdan keltirilayotgan materiallarda ham buni ko'rish mumkin: "Mashina qismlarining ichki va tashqi detallari mavjud. Ichki qirralar tashqi ko'rinishida ko'rinmaydi va ko'rinmas chiziqlar shtrix chiziqlar bilan chiziladi. Shtrix chiziqlar bilan tasvirlangan bunday ko'rinmas chiziqlar ko'p bo'lsa chizma chalkash bo'ladi. Bunday chalkashliklardan qutulish uchun obyektlarga qirqim beriladi".

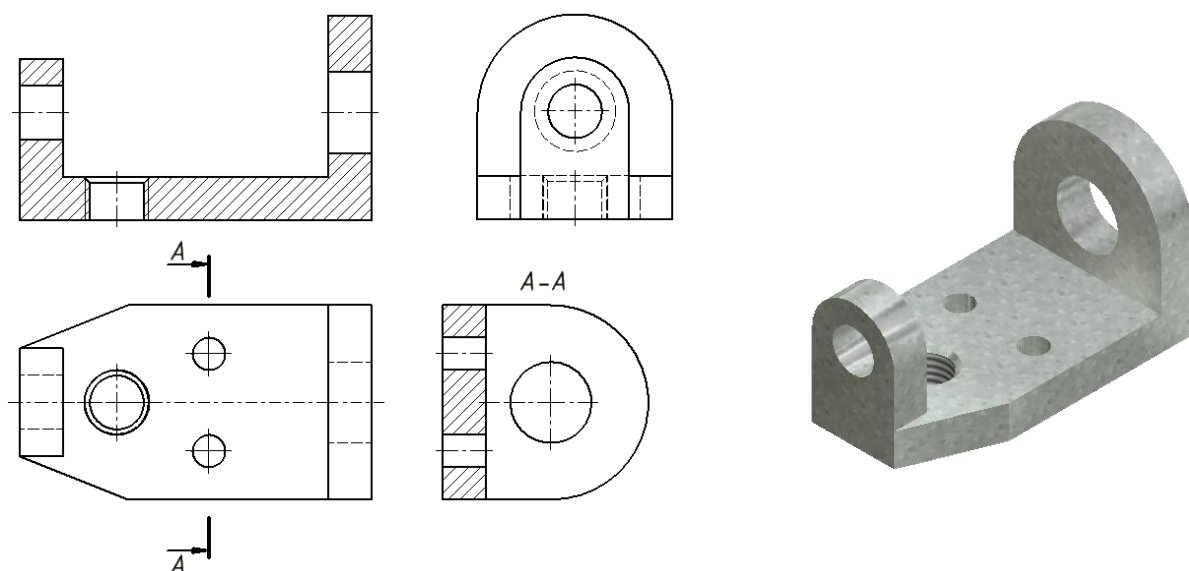


3.12-rasm

Qirqim - bu jismni tekislik (yoki bir nechta tekislik) bilan xayolan ravishda kesish natijasida olingan tasvir. Bunday holda, qirqim kesuvchi tekisligida olingan va kesuvchi tekisligining orqasida joylashgan narsaning tasvirini ko'rsatadi.

Qirqimda ichki kontur chiziqlar bilan tasvirlangan jismning ichki chiziqlari ko'rinadigan bo'lib, qattiq asosiy chiziqlar bilan yasalgan.

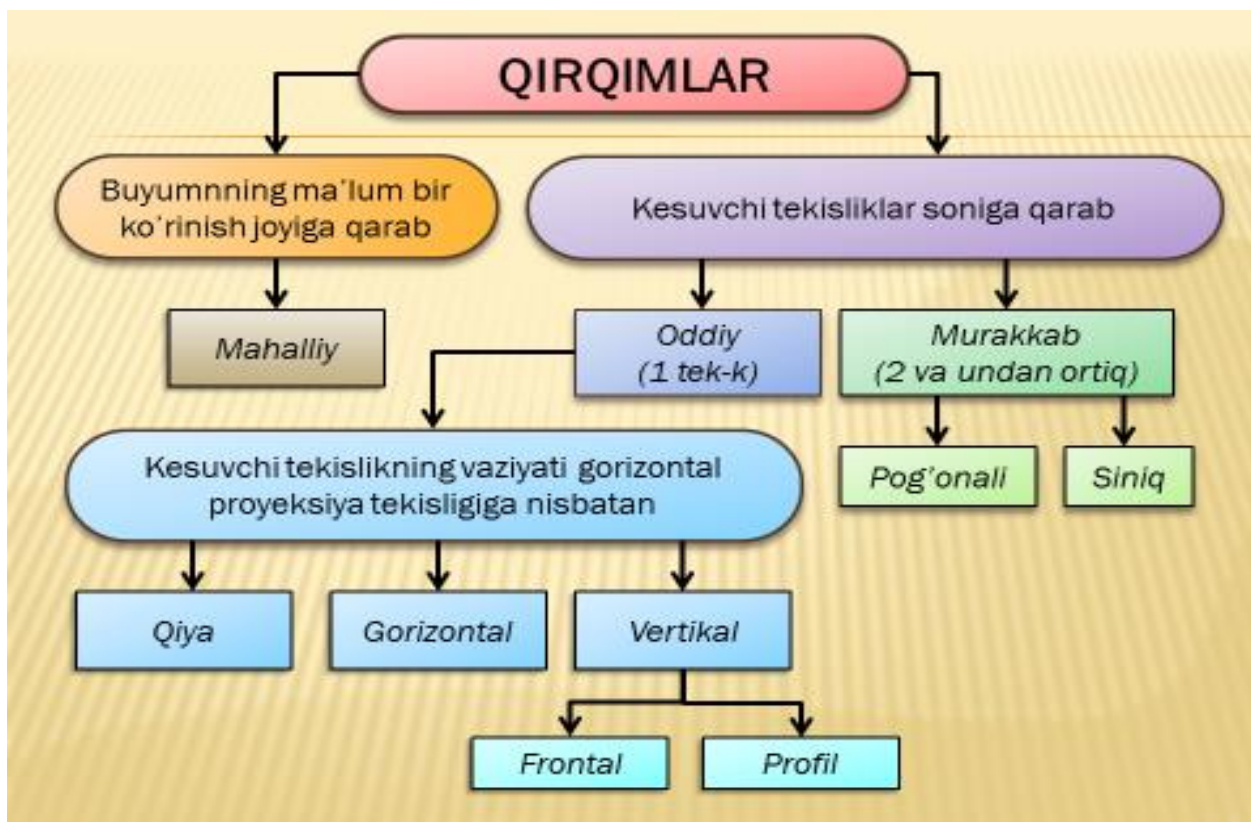
Agar kesuvchi tekisligi jismning simmetriya tekisligiga to'g'ri keladigan bo'lsa va qirqim proeksion bog'lanish orqali joylashgan bo'lsa, u holda qirqim belgilanmaydi. Boshqa hollarda, qirqim kesimday bir xil tarzda belgilanadi.



3.12-rasm

Kesuvchi tekisligining holati rasmda ajratib chizilgan chiziq bilan ko'rsatilgan. Kuzatish yo'nalishini o'qlar bildiradi. Ular ajratib chizilgan chiziqning tashqi uchlarida joylashgan. Va o'qlarning tashqi tomonida rus alifbosining bir xil katta harflari qo'llaniladi. Xuddi shu harflar kesik ustida chiziq bilan ajratilgan holda yozilgan.

Qirqimlar quyidagi turlarga bo'linadi. Rasm. 3.13.



3.13-rasm

Kesuvchi tekisliklarning soniga qarab qirqimlar oddiy (bitta kesuvchi tekislik bilan) va murakkab (bir nechta kesuvchi tekislik bilan) qirqimlarga bo'linadi.

Qirqimlar kesuvchi tekislikning vaziyatiga qarab gorizontal tekisligiga nisbatan joylashishganda vertikal, gorizontal va qiya qirqimlarga bo'linadi.

Kesilgan tekisliklar buyumning uzunligi yoki balandligi bo'ylab yo'naltirilsa, qirqimlar *bo'ylama*, agar kesuvchi tekisliklar buyumning uzunligiga yoki balandligiga perpendikulyar bo'lsa, *ko'ndalang* qirqim deyiladi.

Quyidagi barcha misollarda, ob'ektlar metall ekanligi odatiy ravishda qabul qilingan va jismning qismlarida materialning grafik belgilanishi uchun soya chizilgan hoshiya chiziqlariga nisbatan 45° burchak ostidagi qiyalikda ingichka chiziqlar bilan amalga oshiriladi. (o'ng yoki chapga qiyalik).

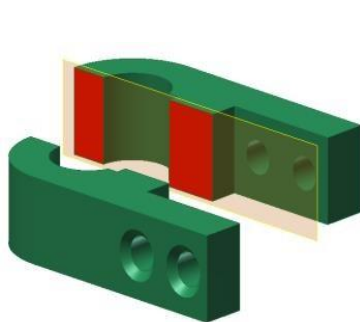
Vertikal va gorizontal qirqimlar

Qirqimlar kesuvchi tekislikning vaziyatiga qarab gorizontal tekisligiga nisbatan joylashishganda vertikal va gorizontal qirqimlarga bo'linadi.

Agar kesish tekisligi gorizontaal proyeksiya tekisligiga perpendikulyar bo'lsa, u holda qirqim **vertikal** deb ataladi. Rasm. 3.14-da vertikal qirqim ko'rsatilgan.



3.14-rasm

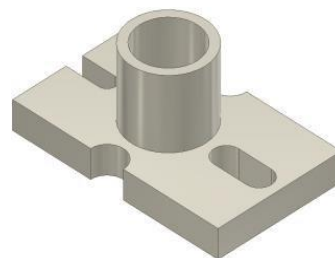
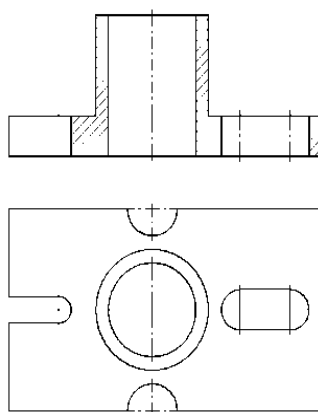
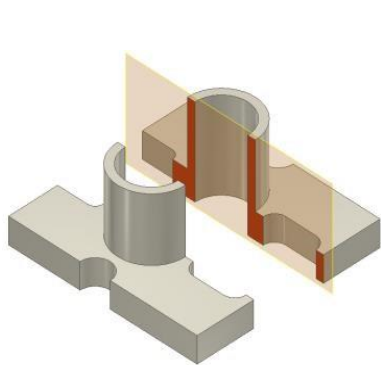


3.15-rasm

Agar kesuvchi tekislik gorizontaal proyeksiya tekisligiga parallel bo'lsa, u holda qirqim **gorizontaal** deyiladi. Rasm. 3.15-da gorizontaal qirqim ko'rsatilgan.

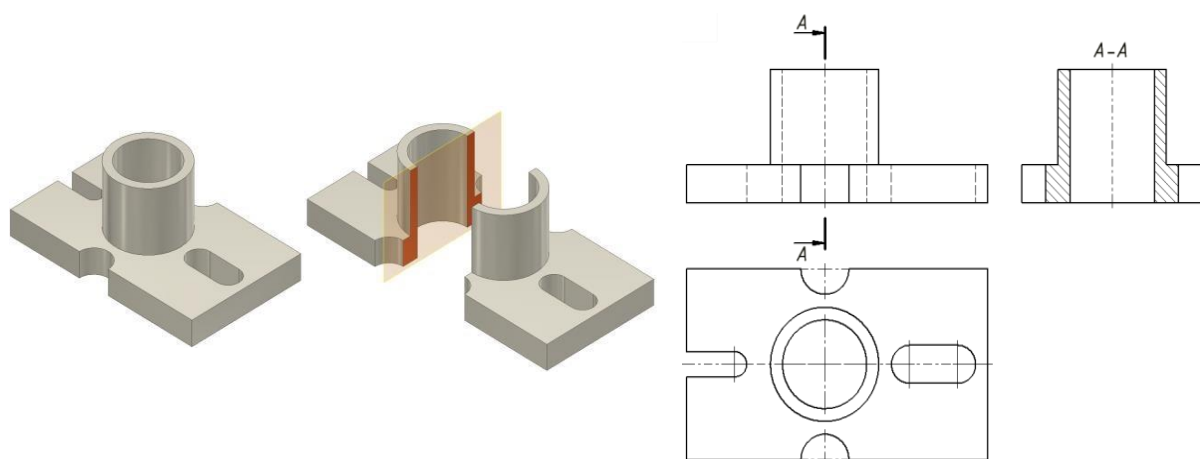
Kesuvchi tekislikning frontal va profil proektsiya tekisliklariga nisbatan holatiga qarab vertikal qirqimlar **frontal** va **profilga** bo'linadi.

Agar kesuvchi tekislik proektsiyalarning frontal tekisligiga parallel bo'lsa, u holda bu qirqim **frontal** deb nomlanadi. Rasm. 3.16-da frontal qirqim ko'rsatilgan.



3.16-rasm

Agar kesuvchi tekislik proektsiyalarning profil tekisligiga parallel bo'lsa, u holda qirqim **profil** deb nomlanadi. Rasm. 3.17-da profil qirqim ko'rsatilgan.



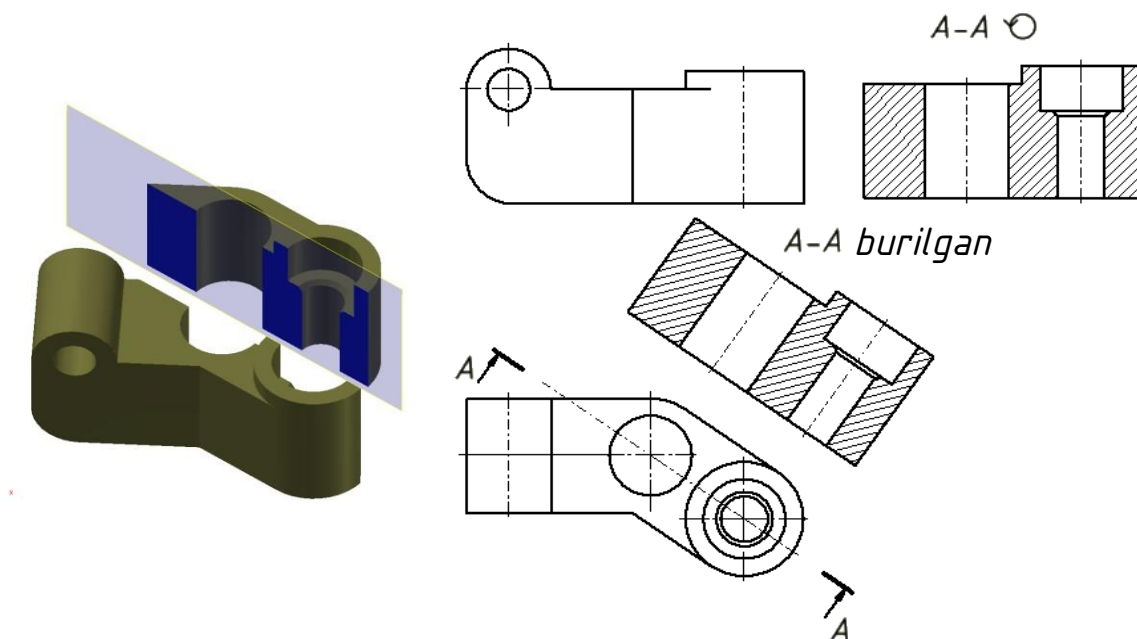
3.17-rasm

Og'ma qirqim

Agar jismda egri joylashgan bo'shliq elementlari bo'lsa, og'ma qirqim ishlatiladi.

*Kesuvchi tekislik proyeksiya tekisliklaridan biriga, masalan, gorizontal tekislikka nisbatan biror o'tkir burchak ostida bo'lsa, buyumda **og'ma qirqim (qiya)** hosil bo'ladi.*

Og'ma qirqimni chizmaning bo'sh joyiga joylashtirib, kerak bo'lganda burib ko'rsatishga ruxsat etiladi. Bunda A-A belgi yonida **"burilgan"** so'zi yoziladi. . Agar kesuvchi tekisliklar o'zaro parallel bo'lmasa **"burilgan"** so'zi yozilmaydi. Rasm. 3.18-da og'ma qirqim ko'rsatilgan.



3.18-rasm

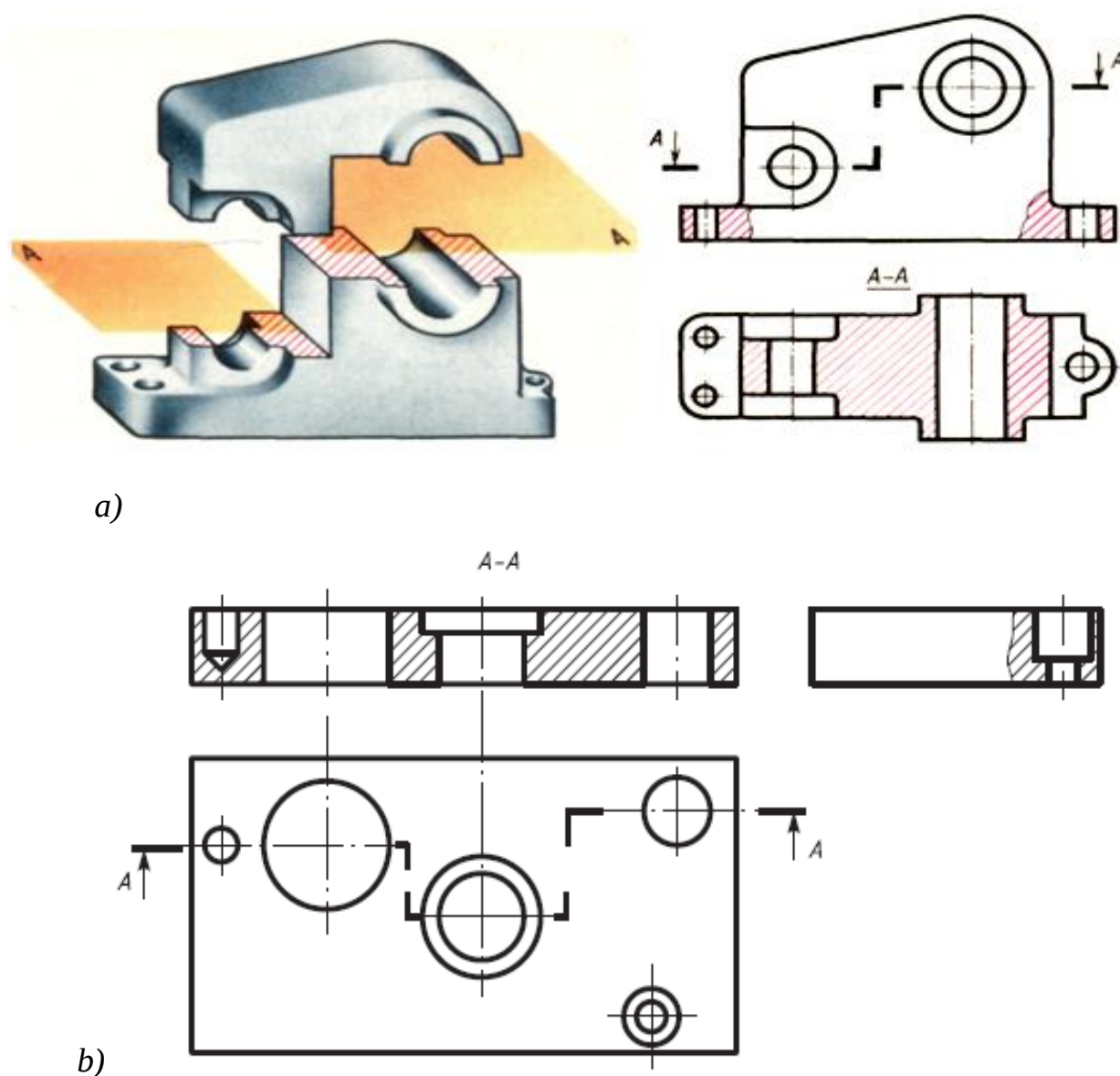
Oddiy va murakkab qirqimlar

Kesish tekisliklari soniga qarab qirqimlar oddiy va murakkab turlarga bo'linadi.

Chizmada bitta kesuvchi tekislik bilan hosil bo'lgan qirqim **oddiy qirqim** deyiladi. Rasm. 3.15, 3.16da oddiy qirqim ko'rsatilgan.

Murakkab qirqimlar

Murakkab qirqim – buyumni ikki va undan ortiq kesuvchi tekislik bilan kesib hosil qilinadi. Agar kesuvchi tekisliklar o'zaro parallel' joylashsa **pog'onali qirqim** hosil qilinadi (3.19-rasm, a, b).



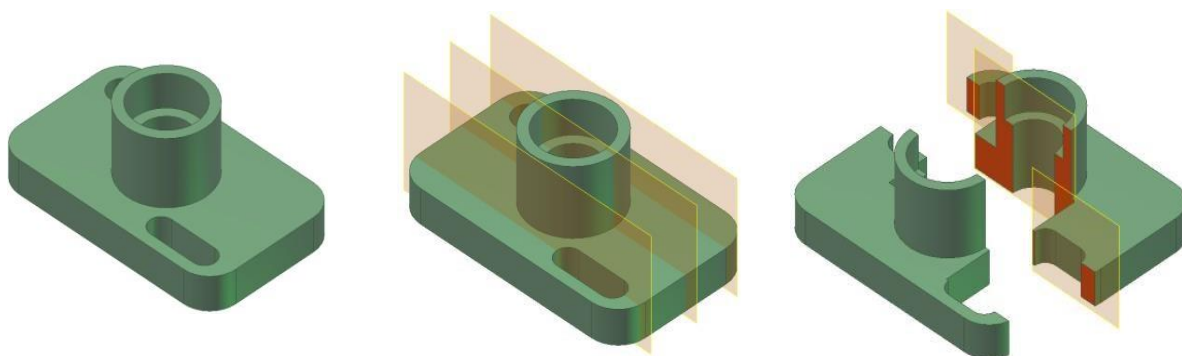
3.19-rasm

Agar kesuvchi tekisliklar o'zaro ma'lum bir burchak ostida o'tkazilsa *siniq qirqim* hosil qilinadi Bunda kesuvchi tekisliklar bir tekislikka jipslashtiriladi. Zarur holda proyeksiya siniq qirqim asosida bajariladi. Ayrim hollarda siniq qirqimni pog'nali ko'rinishda berish mumkin.

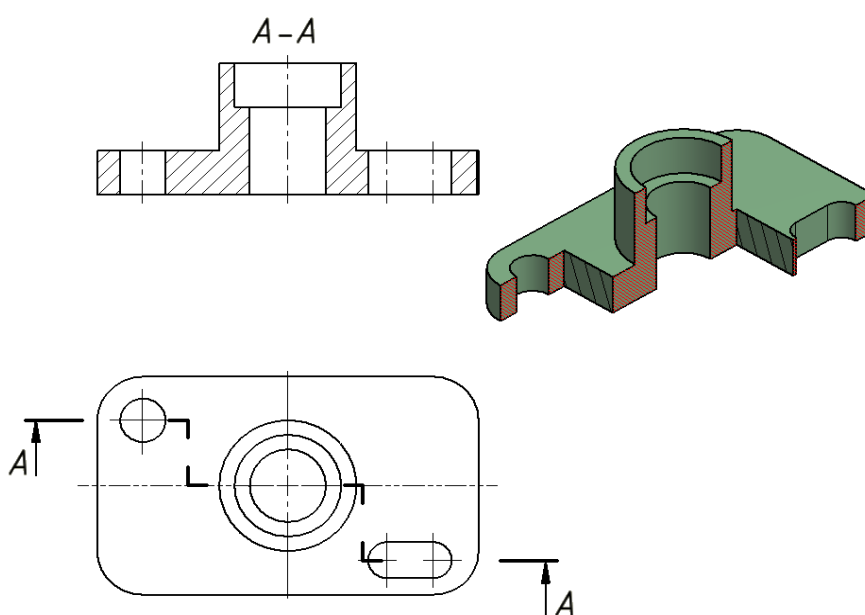
Kesuvchi tekisliklarning vaziyatiga qarab murakkab qirqimlar *pog'onali* va *siniq qirqimlarga* bo'linadi.

Kesuvchi tekisliklar o'zaro parallel joylashgan bo'lsa, pog'onali qirqim hosil bo'ladi.

Rasm. 3.19 *b*-da uchta kesuvchi tekislik tomonidan amalga oshirilgan frontal pog'onali qirqim misolida ko'rsatilgan bo'lib, uning holati pog'onali qirqim chizig'i bilan ustdan ko'rinishda belgilanadi (3.20-rasm).



3.20-rasm



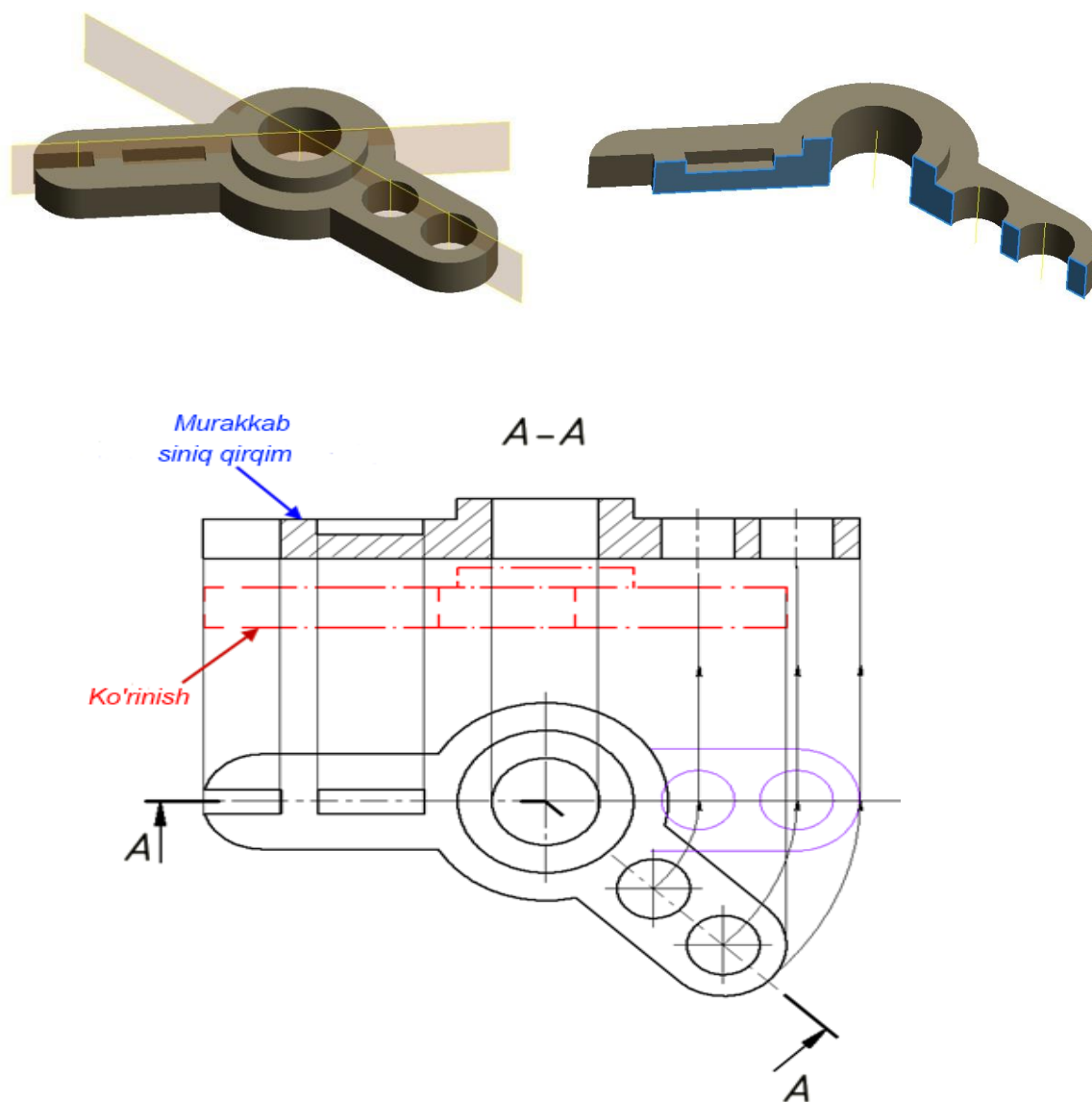
3.21-rasm

Agar murakkab qirquimdagi kesish tekisliklari kesishgan bo'lsa, u holda qirquim *siniq qirquim* deb ataladi.

Bunday holda, bitta proektsiya tekisligi shartli ravishda proektsiya tekisliklarining kesishish chizig'i atrofida boshqa proyeksiya tekisliklariga parallel bo'lgan boshqa proektsiya tekisligiga to'g'ri kelguncha aylantiriladi, ya'ni singan qism tegishli ko'rinish o'rniga joylashtiriladi.

Rasm. 3.21 jismni kesishgan ikkita tekislik ajratadi, ulardan biri frontal tekislikdir.

Siniq qirquimni uchta kesishgan tekislik bilan kesish orqali olish mumkin. Kesuvchi tekislikning aylanish yo'nalishi ko'rish yo'nalishiga mos kelmasligi mumkin.



3.22rasm

Oddiy qirqimlardan farqli o'laroq, chizmalardagi murakkab siniq qirqimlar har doim uzun chiziq orqali, o'qlar va harflar bilan ko'rsatiladi.

To'liq va mahalliy qirqimlar

Qirqimning to'liqligiga qarab qirqimlar to'liq va mahalliyga bo'linadi.

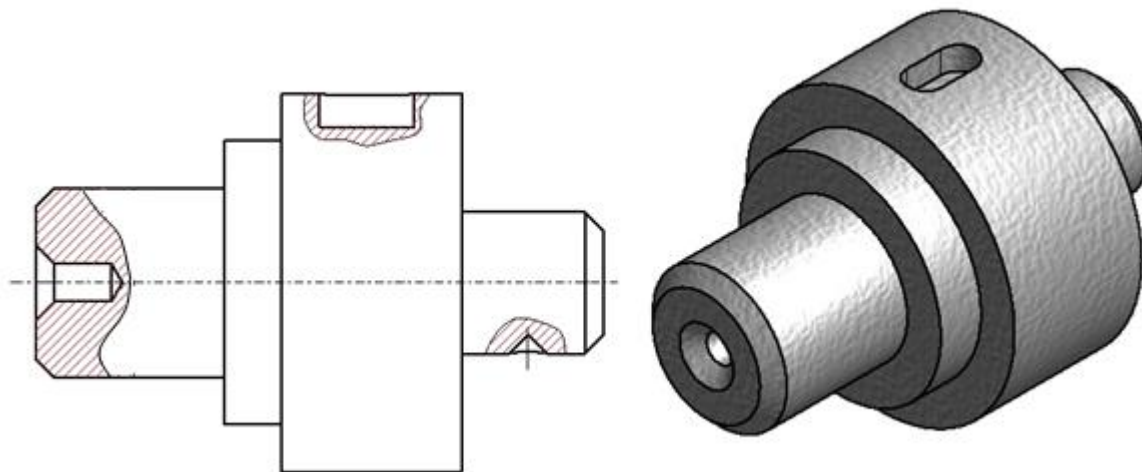
*Agar kesma tekisligi jismni to'liq kesib o'tgan bo'lsa, u holda **qirqim to'liq** deb nomlanadi.* Yuqoridagi barcha misollarga to'liq qirqimlar ko'rsatiladi.

Biroq, ba'zi hollarda, ob'ekt shaklining ichki tuzilishini alohida, cheklangan joyda ko'rsatish kerak.

*Jismning qiya qismiga aniqlik kiritish, alohida cheklangan joyga chiqarilgan qirqim **mahalliy** deb nomlanadi.*

Mahalliy qirqimni olish uchun buyum shaklining kichik bir qismi xayolan olib tashlanadi. Bunday holda, kesuvchi tekislik ko'rsatilgan elementning o'qi bo'ylab harakatlanadi (3.23-rasm).

Chizmada to'liqinsimon ingichka chiziq bo'lishi mumkin. Ushbu maqsaddagi chiziqlar chizilgan boshqa elementlari bilan mos kelmasligi kerak.



3.23-rasm

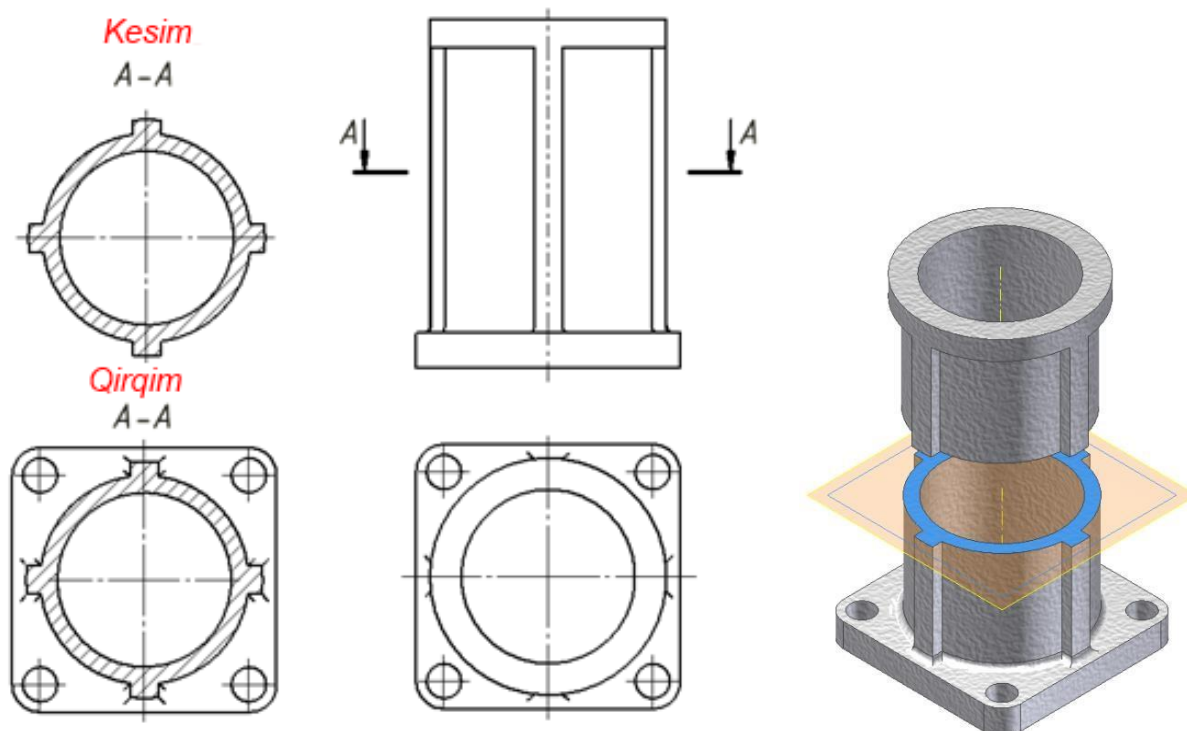
3.4. Kesimlar

Kesim - bu jismni tekislik bilan fikran kesish natijasida tekislikda hosil bo'ladigan shaklning tasviriga aytiladi. Kesim kesuvchi tekislik yuzasida hosil bo'ladi.

Kesimlar ham ko'rinish va qirqimlar singari O'zDST 2.305-2003 ga muvofiq bajariladi. Kesimning qirqimdan farqi shundaki bunda detalning kesishuvchi tekislik orqasida ko'rinib qolgan qismi chizilmaydi.

Kesimning qirqimdan farqini yaxshiroq tushunish uchun 3.24-rasmlardagi tasvirlarni taqqoslab ko'rishning o'zi kifoya. Demak kesim detalning tekislik kesib o'tgan joyining chizmasini (dumaloqligi, to'g'ri turtburchakligi, oval yoki biror boshqa shakldaligini) ko'rsatish uchun ishlatiladi.

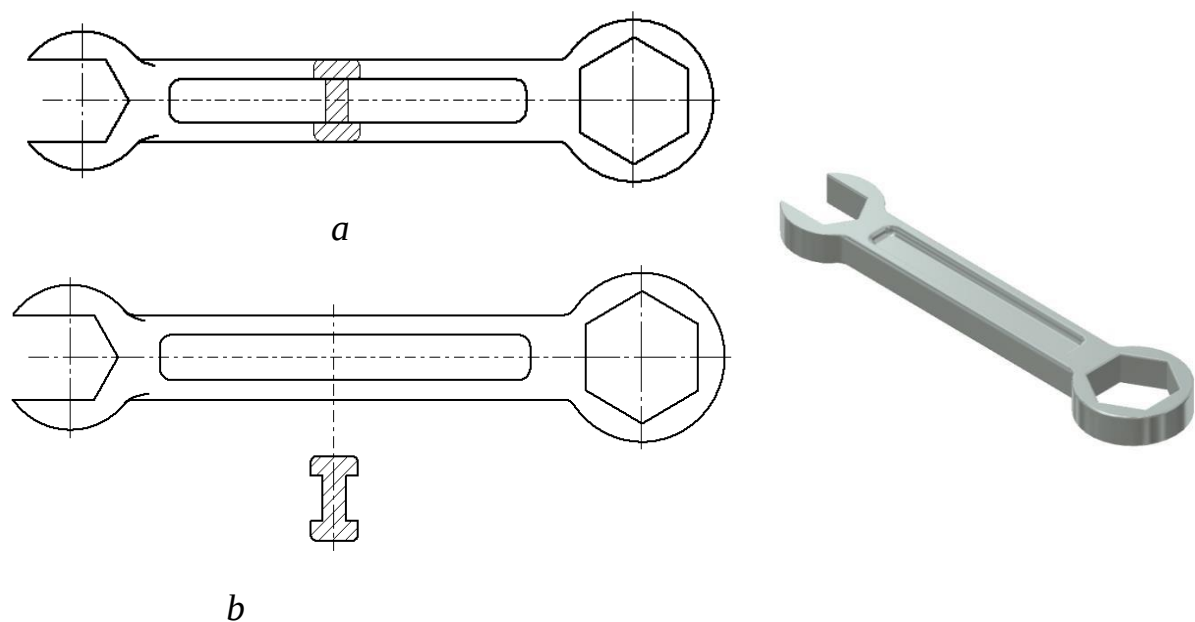
Kesimning asosiy maqsadi - rasmda jismning yoki uning elementlarining ko'ndalang shaklini ko'rsatish (3.24-rasm).



3.24-rasm

Kesim turlari va ularning chizmada joylashuvi

Chizilgan joyiga ko'ra kesimlar buyumning *ustiga chizilgan* va *chiqarilgan* bo'ladi. *Ustiga chizilgan kesimlar* to'g'ridan-to'g'ri ko'rinishga joylashtiriladi. Buyumni o'ziga chizilgan kesimning konturi qattiq ingichka chiziq bilan chizilgan (3.25-rasm, a).



3.25-rasm

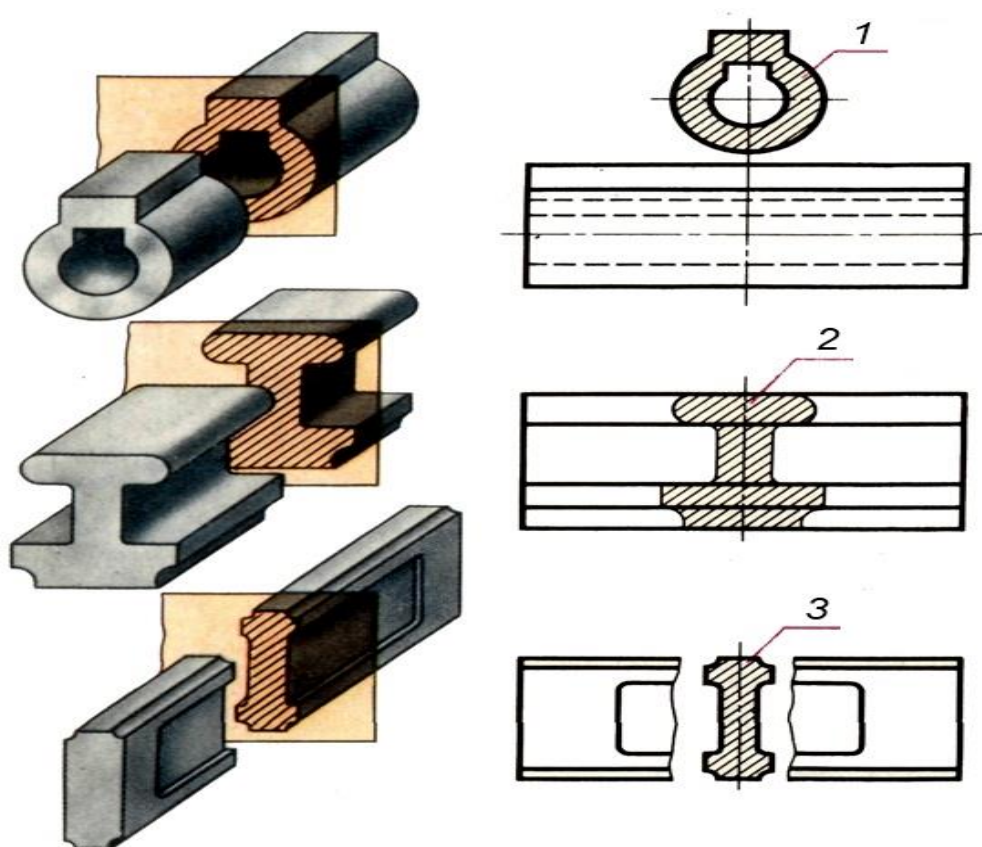
Olingan kesimlar jismning konturidan tashqarida yoki bir xil turdagi qismlar orasidagi bo'shliqda yoki kesim chizig'ining davomida yoki chizilgan maydonning bo'sh joyida joylashgan. Belgilangan qismning konturi tasvirning ko'rinadigan kontur chizig'i bilan bir xil qalinlikdagi qattiq qalin asosiy chiziq bilan chizilgan (3.25- rasm, b).

Chizmalarda chiqarilgan kesimlardan foydalanish afzalroq.

Kesimning belgilanishi

Kesim deb, buyumni birta yoki bir nechta tekisliklar bilan fikran kesganda hosil bo'ladigan chizmaning tasviriga aytiladi. Kesimda kesuvchi tekislikda nima bo'lsa, faqat o'shani ko'rsatiladi va kesimga tushgan yuza shtrixlanadi. Kesuvchi tekislik deb, detalni fikran kesiladigan yordamchi tekislikka aytiladi.

Kesim asosan, buyumning ko'ndalang kesimi chizmasini ko'rsatish uchun qo'llaniladi. Joylashuviga qarab kesim tashqariga ustiga qo'yilgan va chiqarilgan kesimlarga bo'linadi. Tashqariga chiqarilgan kesim deb detal tasviri konturidan tashqarida joylashgan kesimga aytiladi (3.26-rasm). Ustiga qo'yilgan kesim deb, bevosita chizmaning ko'rinishlarida joylashgan kesimga aytiladi (3.26-rasm). Chiqarilgan kesimni buyum tasviri tushurib qoldirilgan joyda ham tasvirlash mumkin.

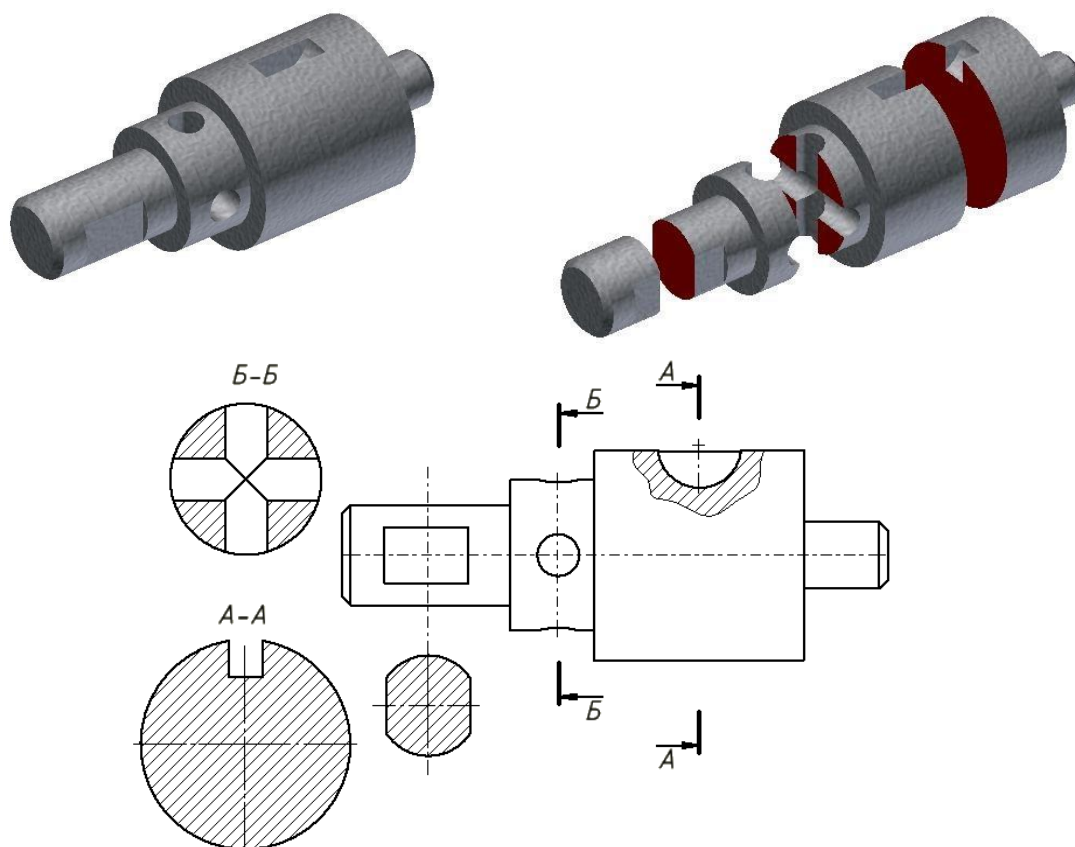


3.26-rasm

Agar kesim chiqarilsa, unda, odatda, uzunq chiziqli chiziladi. O'qlar kuzatuvning yo'nalishini bildiradi. Ular uzunq chiziqli tashqi uchlarida joylashgan. O'qlarning tashqi tomonida rus alifbosining bir xil bosh harflari qo'llaniladi. Kesimning yuqorisiga xuddi shu harflarni chiziqli bilan yoziladi (3.24, 3.26-rasm (A-A kesim)).

Chizmada har bir kesimning belgilash harflari mavjud.

Agar kesim simmetrik buyumda bo'lsa, u holda kesim chizig'ining davomiga joylashtirilishi mumkin, shtrixpunktir chiziqli bilan o'rnatiladi. Bunday holda, o'qlar va harflar qo'llanilmaydi (3.27-rasm).



3.27-rasm

4-BOB. ESKIZLAR

4.1. Umumiy ma'lumot

Eskiz - bu to'g'riburchakli proektsiyalash qoidalariga binoan va tasvirlangan buyumning nisbatiga mos ravishda, "qo'l bilan (chizma vositalaridan foydalanmasdan)" ishlab chiqarilgan bir martalik foydalanishga mo'ljallangan, mahsulotni ishlab chiqarish uchun barcha ma'lumotlarni o'z ichiga olgan rasm. Agar eskiz bir necha marta ishlatilgan bo'lsa, unda chizma eskiz bo'yicha bajariladi.

Buyum eskizlari qoida tariqasida quyidagi hollarda bajariladi:

- yangi jism dizayni ishlab chiqishda;
- agar kerak bo'lsa, jismlarning dizaynini tajribaviy versiyada takomillashtirish;
- ekspluatatsiya paytida uning ishlamay qolishi natijasida uning ishlab chiqarilishi uchun.

Ishlab chiqarishda ko'pincha bir qismini to'g'ridan-to'g'ri eskizdan qilish kerak, shuning uchun uni muhim texnik hujjat sifatida ko'rib chiqish kerak. Eskiz

ehtiyotkorlik bilan o'rganishni va standart tomonidan belgilangan jismlarning chizmalarini bajarish uchun barcha qoidalarga rioya qilishni talab qiladi. Eskiz millimetrli qog'ozga yumshoq qo'rg'oshin bilan qalam bilan qilingan, chiziqlar tekis va ravshan bo'lishi kerak.

Aylana yoylarni sirkul yordamida chizish mumkin, so'ngra qo'l bilan chizish mumkin. Barcha yozuvlar chizilgan shriftda qilingan. Mutanosiblik ko'z bilan belgilanadi, ammo eskizdagi o'lchamlar qismning haqiqiy o'lchamlariga mos kelishi kerak. Har bir eskiz asosiy yozuv bilan birga keladi.

4.2. Detallarni o'lchash asboblari va usullari

Ishlab chiqarish jarayonida buyumlarning chizmalarida va texnik talablarida belgilangan o'lchamlarni va sifatlarni ta'minlash, shuningdek, brak chiqishining oldini olish uchun barcha sanoat korxonalarida o'lchash asboblari yordamida texnik nazorat amalga oshiriladi. Buyumlarining o'lchamlari normal temperaturada (20°C) bir o'lchovli yoki universal asboblari yordamida o'lchanadi. Bir o'lchovli o'lchash asboblari ko'plab va seriyalab ishlab chiqariladigan detallar ayrim yuzalarining o'lchamlarini nazorat qilish-o'lchash uchun ishlatiladi. Masalan val diametrining o'lchami chekli kalibr-skoba yordamida, teshik diametrining o'lchami esa chekli kalibr-probka bilan o'lchanadi. Bunda kalibrlarning o'tuvchi tomoni (**ha**) teshikdan o'tishi yoki valga sig'ishi, o'tmaydigan tomoni (**Yo`q**) esa teshikdan o'tmasligi yoki valga sigmasligi lozim. Aks holda detalning o'lchangan yuzasi noto'g'ri ishlangan bo'ladi va brak hisoblanadi. Universal o'lchash asboblari ishlab chiqarilayotgan buyumlarning, shuningdek eskizlari tuziladigan detallarning barcha chiziqli va burchak o'lchamlarini o'lchash uchun ishlatiladi. Universal o'lchash asboblari po'lat lineyka va ruletkalar, kronsirkul, nutromer, burchak o'lchagich, shtangensirkul, mikrometr, reysmus va shtangenreysmular, rezbali va radiusli shablonlar to'plami va boshqalar kiradi. Detallarning o'lchamlarini o'lchash uchun o'lchash asboblariidan foydalanishni va o'lchashda qo'llanadigan usullarni bilish lozim. *O'lchash* – bu fizik kattalikni, tajriba orqali, maxsus texnik vositalar yordamida aniqlashdir. Mashinasozlikda o'lchov aniqligi 0,1...0,001 mm hisoblanadi. Turli konstruksiyadan iborat o'lchov asboblari mavjud bo'lib,

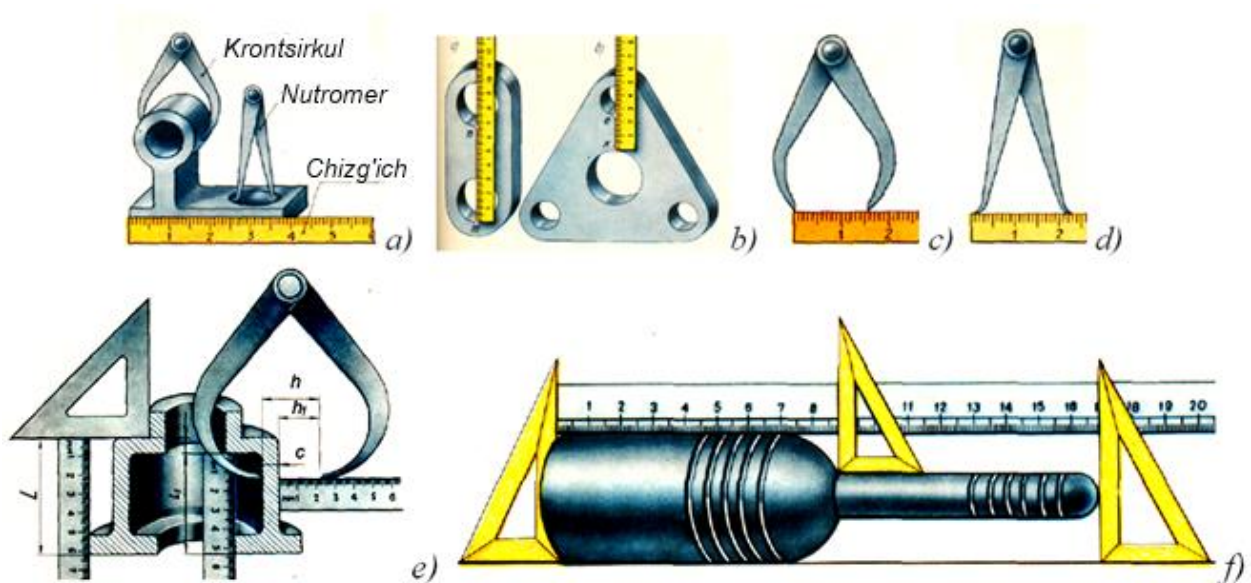
o'lchash aniqligiga qarab 2 guruhga bo'linadi. Birinchi guruh asboblari 0,5...1,0 mm aniqlikda o'lchaydi. Ikkinchi guruh asboblari 0,1...0,02 mm aniqlikda o'lchaydi.

Metall chizg'ich-o'lchanayotgan kattalikni bevosita aniqlaydi. Ular 150 mm dan 1000 mm gacha bo'ladi (8.1-rasm, *a*) Katta uzunliklarni o'lchash uchun qayrilma lineyklar va egiluvchan po'lat lentalar ishlatiladi. Ular 2 metrli va katta o'lchashli uzunliklarda ishlab chiqariladi. Po'lat lineyka va ruletka bilan o'lchash aniqligi olchovchining mahoratiga bog'lik bo'lib u $0,5 \div 1$ mm ni tashkil qiladi. 8.1-rasm, *b* da po'lat lineyka yordamida diametrlari teng va turlicha bo'lgan teshiklarning o'qlari orasidagi masofalarni o'lchash ko'rsatilgan. Agar teshiklarning diametrlari teng bo'lsa, o'qlar oralig'iga teng bo'lgan mn masofa o'lchanadi. Aks holda, teshiklar teshiklar diametri nutromer bilan ulchanib, lineykada o'lchangan ek masofaga teshiklar radiuslarining qiymatlarini qo'shib, ikki teshik o'qlari orasidagi masofa aniqlanadi. 4.1-rasm, *f* da pog'onali detal uzunligi lineyka va uchburchakliklar yordamida o'lchash ko'rsatilgan.

Kronsirkul-detallarning tashqi yuza o'lchamlarini o'lchash uchun qo'llaniladi.

Nutromer-detallarning ichki yuza o'lchamlarini o'lchash uchun qo'llaniladi.

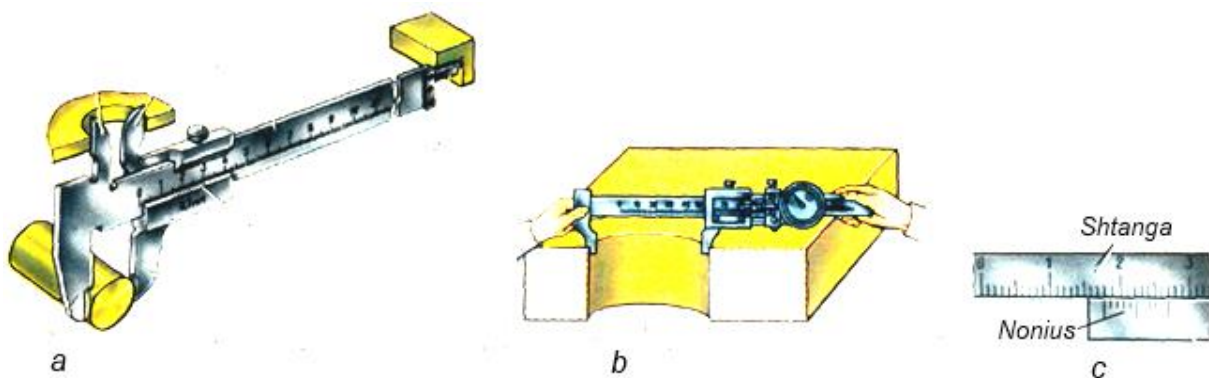
Kronsirkul va nutromer bilan detal o'lchamlarini to'g'ri hamda aniq o'lchash uchun ularning oyoqlari o'lchanadigan sirtlarga tegib turishi va mazkur sirt yuzalaridan erkin o'tishi zarur (4.1-rasm, *a*). Shu holatida kronsirkul va nutromer oyoqchalarining vaziyatlarini o'zgartirmay lineykaga qo'ybi o'lchamlarning son qiymatlari mm larda aniqlanadi (8.1-rasm, *c*, *d*). Detal devorlari va tubining qalinligini lineyklar hamda nutromer yordamida aniqlash 4.1-rasm, *e* da ko'rsatilgan. Bunda l dan l_1 ni ayirib detal tubining, h dan h_1 ni ayirib devorining qalinlik o'lchamlari c aniqlanadi. Bu o'lchash asboblari oddiy bo'lib, yuqori aniqlik talab qilmaydigan va o'quv yurtlarida eskiz tuzishda foydalanadigan detallarning o'lchamlarini o'lchash uchun ishlatiladi. Ishlab chiqarishda esa aniqlik darajalari yuqori bo'lgan o'lchash asboblari ishlatiladi.



4.1-rasm

Shtangentsirkul-detallarning tashqi va ichki yuzalari, hamda chuqurliklarining o'lchamlarini o'lchash uchun qo'llaniladi (4.2-rasm, a, b). Shtangentsirkul millimetrlı lineyka shtanga 1, shtanga bo'ylab erkin suriladigan ramka 3 va ramkaga mahkamlangan (shtanga pazida erkin siljiydigan) uzunlik o'lchagich turtkidan iborat. Vint 2 dan foydalanib ramkani xoxlagan vaziyatda shtangaga mahkamlab qo'yish mumkin. Shtanga va ramka chap tomonlaridan ikkitadan yuqorigi va pastki jag'lar bilan tugallangan. Pastgi jag'lar yordamida esa ichki o'lchamlar o'lchanadi. O'lchamlarni shtangentsirkul yordamida aniqlashda o'lcham sonining butun qiymati shtanga lineykasidan mm ning o'ndan (yoki yuzdan) bir ulushlari nonius shkalasi olinadi. 0,1 aniqlikdagi shtangentsirkulning shkalasi uzunligi 9 mm yoki 18 mm li bo'lib, har biri 0,9 mm yoki 1,9 mm ga teng 10 ta bo'linmaga ega bo'ladi. Shunday qilib, nonius shkalasining har bir bo'linmasi shtanga lineykasining 1 mm yoki 2 mm dan 0,1 mm ga qisqa bo'ladi. Shuning uchun shtangentsirkul jag'larini 0,1 mmga sursak (ochsak), boshqacha qilib aytganda 0,1 mm qalinlikda o'lchayotgan bo'lsak, nonius shkalasining faqat birinchi bo'linma chizig'i asosiy lineyka chizig'iga (1 mm yoki 2 mmga) to'g'ri keladi. Shunga o'xshash qalinlik o'lchami 0,2 mm bo'lsa, noniusning faqat ikkinchi bo'linma chizig'i, qalinlik 0,3 mm bo'lganda noniusning faqat uchinchi bo'linma chizig'i shtanga lineykasi chiziqlarining birontasiga to'g'ri kelib koladi.

Agar shtangensirkulda qiymati butun son bo'lgan o'lcham o'lchansa, noniusning 0 va 10 bo'linma chiziqlari lineyka chiziqlari to'g'ri kelib keladi. Shunday qilib, shtangensirkul yordamida birorta o'lcham aniqlanganda o'lcham sonining butun qiymati (noniusning boshlang'ich 0 bo'linma chizig'iga) shtanga lineykasidan olinadi (4.2-rasm, c). Agar noniusning 0 va 10 bo'linma chiziqlari asosiy lineyka chiziqlariga - 4 asosiy lineyka chizig'iga to'g'ri kelsa, o'lcham qiymati butun songa noniusning mazkur chiziq nomerini 0,1 ga ko'paytirib qo'shilgan yigindisiga, ya'ni $18+0,4=18,4$ mm ga teng.

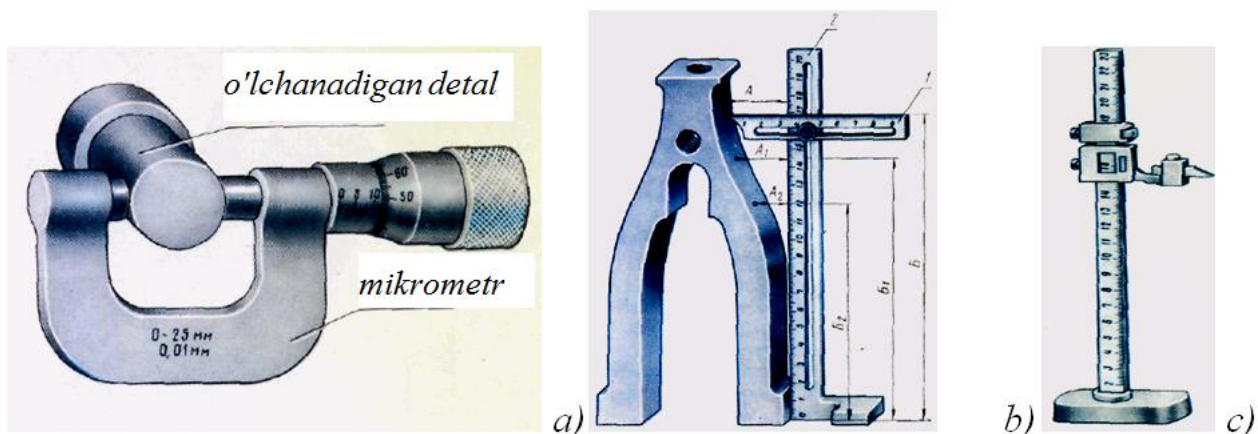


4.2-rasm

Mikrometrning skobasi 7 da joylashgan baraban 3 aylanganda mikrometrik vint 2 baraban o'qi bo'ylab suriladi, uning toretsi bilan tovon 1 orasiga o'lchanadigan detal joylashtiriladi. Mikrometrik vintning qadami 0,5 mm ga teng, barabanning chap tomonidagi konussimon sirti 60 ga teng bo'linmaga ega. Shuning uchun barabanning bir bo'linmaga burilishi vintning 0,01 mm surilishiga to'g'ri keladi. Tana (stebel) 5 da 0,5 mm oraliqda o'lchamlarni aniqlash shkalasi o'yilgan. O'lchash vaqtida kuch o'zgarmas bo'lishini ta'minlash uchun baraban shaqildoq 4 yordammida buriladi, shuningdek, mikrometrik vintning vaziyatini o'zgartirmay saqlashga mahkamlovchi moslama 6 dan foydalanadi (4.3-rasm, a).

Reysmas-detallarning egri chiziqli konturining shakli va o'lchamlarini aniqlash uchun, uning nuqtalarining koordindtalarini aniqlashda qo'llaniladi (4.3-rasm, b).

Shtangenreysmas—noniusli reysmas bo'lib detallarning tashqi yuzalarining o'lchamlarini o'lchash uchun qo'llaniladi (4.3-rasm, c).



4.3-rasm

Radiusomer—yumaloqlanish va galtellarning radiuslarini o'lchash uchun qo'llaniladi (4.4-rasm, a).

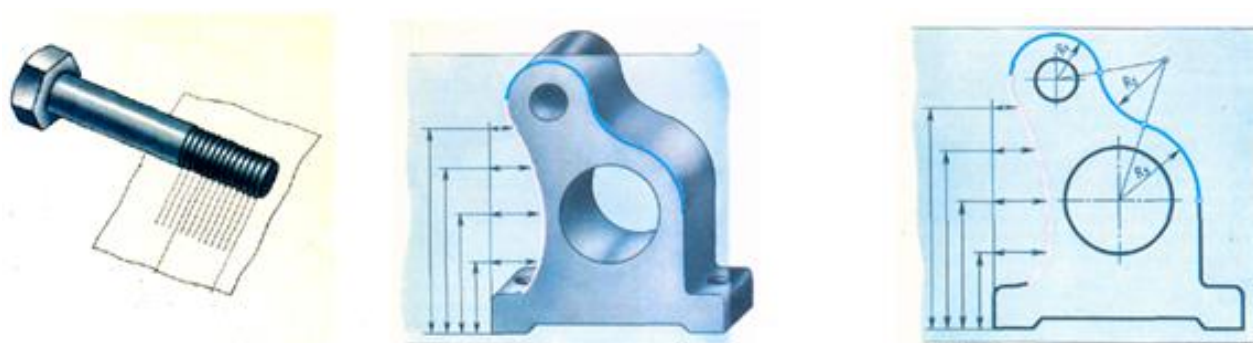
Rezbomer—detallardagi rezbaning profili va qadamini o'lchashda qo'llaniladi (4.4-rasm, b).

Uglomer—detaldagi burchaklarni o'lchash uchun (4.4-rasm, c).



4.4-rasm

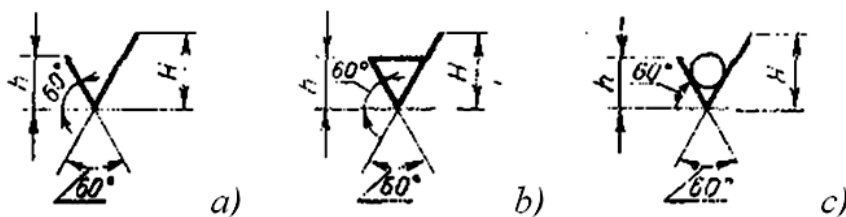
Ayrim hollarda detal konturi oddiy qog'ozga izini olish bilan ham aniqlanishi mumkin (4.5-rasm).



4.5-rasm

4.3. Detal yuzalarida g'adir-budirlik, qoplama va termik ishlov belgilari

Detallar yuzalarini kattalashtirib qaralsa, yuzalarining notekisligini ko'ramiz. Ayrim yuzalarning mikronotekisligini lupasiz ham ko'rish mumkin. GOST 2789-ga muvofiq yuzalarning g'adir-budirliги deb l baza uzunligidagi nisbatan kichik qadamli yuza notekisliklarining to'plamiga aytiladi. Chizmalarda yuzalarning g'adir - budirliги GOST 2.309-68 ga muvofiq uch xil belgi bilan ko'rsatiladi. Bu yerda $h=3.5 \text{ mm}$; $H=1.5h$.

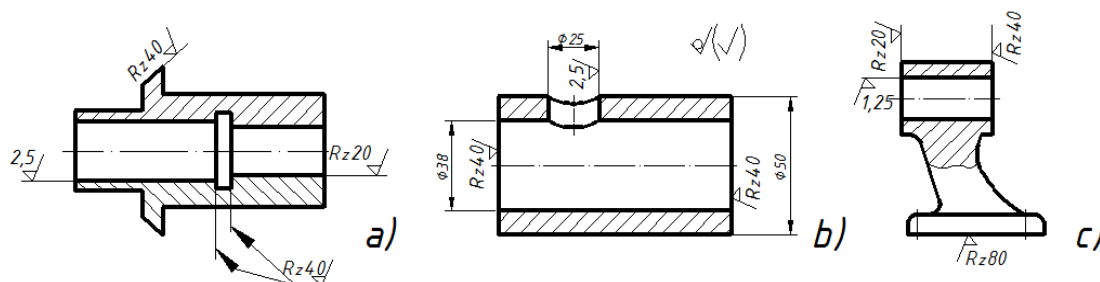


4.6-rasm

- a) yuzalarga ishlov berish usuli ko'rsatilmagan hollarda qo'llaniladi;
- b) yuza qatlamlari yo'nilgan yuzalarning g'adir-budirliğini ko'rsatishda foydalaniladi;
- c) belgi detallarda yuza qatlami yo'nilmay (ishlov berilmay) hosil bo'lgan yuzalarning (ya'ni quyish, bolg'alash, shtampovkalash, prokat qilish va valsovkalash) yo'li bilan hosil qilinadi.

G'adir-budirlik belgisi qavs ichida chizmaning yuqorigi o'ng burchagida ko'rsatilgan bo'lsa, detalning g'adir-budirliги ko'rsatilgan yuzalaridan qolgan yuzalari qavs oldida ko'rsatilgan 80 mkm g'adir-budirlikka ega ekanligini ko'rsatadi. Agar buyumlar sirtining hammasi bir xil g'adir-budirlikka ega bo'lsa g'adir-budirlik belgisi yuzalarga emas, balki chizmaning yuqorigi o'ng burchagiga qo'yiladi (4.7-rasm,a). Chizmalarning yuqorigi o'ng burchagiga qavsdan oldin qo'yiladigan belgilar o'lchami tasvirida qo'yilgan belgilar o'lchamidan taxminan 1,5 marta katta bo'lishi va bu belgilar chizma ramkasidan 5...10 mm uzoqlikda joylashishi lozim. Buyumlar tasvirida yuzalarining g'adir-budirlik belgilari kontur chiziqlariga, chiqarish chiziqlariga (o'lcham chizig'iga yaqinroq qilib) va chiqarish chiziqlar tokchasiga qo'yiladi. Agar detal yuzalarining bir qismiga ishlov berilmay o'z holicha qoldiriladigan bo'lsa, chizmaning yuqorigi o'ng burchagida maxsus

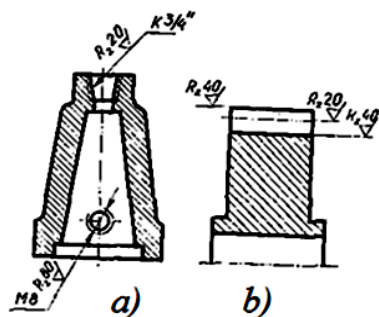
belgi qo'yiladi. 4.7-rasm, b bunday yo'zuylarning g'adir-budirlilik parametrlari ma'lum qiymatga 500 mkm cheklangan bo'lsa, mazkur belgi, c da ko'rsatilgandek ifodalanadi.



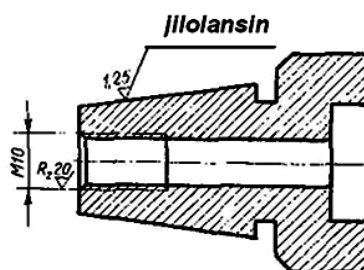
4.7-rasm

Detallarning takrorlanadigan elementlarida (bir xil teshiklar, pazlar va tishlarda) yuzalarning g'adir-budirlilik belgisi faqat bir marta qo'yiladi. Rezbali yuzalarga g'adir-budirlilik belgilari 4.8-rasm, a va 4.9-rasmda ko'rsatilgandek qo'yiladi.

Mashina detallarini loyihalashda yuzalarning g'adir-budurligi, ularning ishlash sharoitlarini va estetik ko'rinishlarini hisobga olgan holda belgilanadi. Masalan, ora zazorli qo'zg'almas birikma detallari yuzalarining qadir-budurligi 3...4 klassda oraliqsiz (zazorsiz) bo'lganda esa 4...5 klassda bo'lishi lozim. Qo'zg'aladigan birikmadagi detallarning bir-biriga tegib turadigan yuzalarining qadir-budurligi 6...8 klasslarida bo'lishi kerak. Metall kesuvchi asboblarda detallarga ishlov berilganda, yuzalarda qanday o'rtacha qadir -budurlilik qosil bo'lishi ko'rsatilgan. Detallar va buyumlar ish chizmalarida yuzalarning qoplamalari, termik va boshqa ishlov berish turlari GOST 2.312-68 qoidalariga asoslanib belgilanadi.

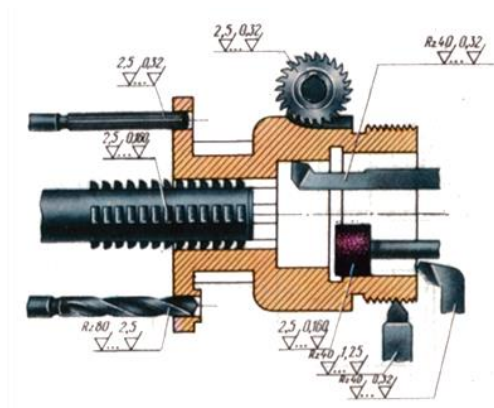


4.8-rasm

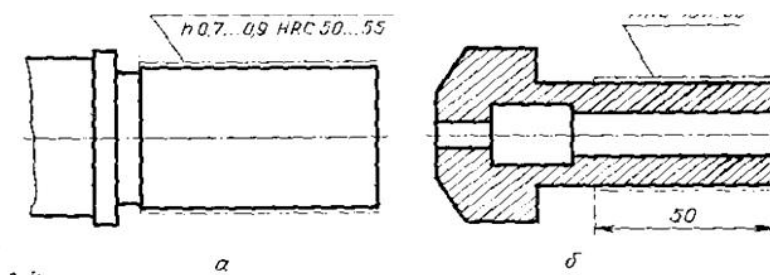


4.9-rasm

Qoplamalarning shartli ifodalari GOST 7991-68 va GOST 9825-73 ga muvofiq chizmaning texnik talablarida ko'rsatiladi. Detallarning termik ishlov beriladigan yoki qoplash lozim bo'lgan yuzalari (yaqqol ko'rinadigan tasvirida) yo'g'on shtrix-punktir chiziq bilan (taxminan yuza konturidan 1 mm masofada) yurgizib chiziladi (4.11-rasm). Termik ishlov berish natijasida erishiladigan chuqurlik h va Rokvel shkalasi bo'yicha qattiqligi (masalan, HRC 45....50) chiqarish chizig'ining tokchasiga yoziladi.



4.10-rasm



4.11-rasm

4.4. Detallarda dopusk va o'tqazishlar, ularning chizmada belgilanishi

Ko'plab va seriyalab ishlab chiqariladigan hozirgi zamon mashinasozligi va asbobsizligi detallari o'zaro almashinuvchanlik printsipi asosida yasaladi, yani ishlab chiqarilgan bir partiyadagi bir xil detallarning istalgan uzeli mexanizm va mashinalarga o'rnatilganda o'z o'rniga qo'shimcha ishlov bermay va moslamay yig'iladi. Loyihash natijasida aniqlanib va GOST 6636-69 ga muvofiq o'ziga yaqin bo'lgan katta qiymatga yaxlitlab olingan asosiy o'lcham nominal o'lcham deb ataladi. Detailarning o'zaro almashinuvchanligini ta'minlash uchun ularni chizmalarda ko'rsatilgan nominal o'lchamlariga muvofiq ishlab chiqarish zarur. Biroq ishlov berishda detalning birorta ham o'lchami nominal o'lchamiga teng bo'la olmaydi. Bunga stanok, kesuvchi asbob va o'lchov asboblarining noaniqligi, keskich uchining eyilishi, keskich bilan detalning kesuvchi kuchlar ta'sirida deformatsiyalanishi va boshqa bir qancha sabablar bo'ladi. Shuning uchun, detallarning o'zaro almashinuvchanligini ta'minlash maqsadida, ularning asosiy

o'lchamlariga (nominal o'lchamlar) texnologik va texnik mulohazalar asosida eng katta va eng kichik chekli o'lchamlar belgilanadi (4.12-rasm).

Detallarni bevosita o'lchash natijasida (o'lchash asbobining aniqligi bilan) olingan o'lcham haqiqiy o'lcham deb ataladi. Haqiqiy o'lchamning nominal o'lchamga nisbatan ikki chekli qiymati chekli o'lcham deb, ularning kattasi eng katta chekli o'lcham, kichik qiymati esa, eng kichik chekli o'lcham deb ataladi. Eng katta chekli o'lcham bilan nominal o'lcham orasidagi algebraik ayirma yuqorigi chekli chetga chiqish deb, eng kichik chekli o'lcham bilan nominal o'lcham orasidagi algebraik ayirma pastki chekli chetga chiqish deb ataladi. Bu chekli chetga chiqishlar musbat (+), manfiy (-), ishorali va nolga teng bo'lishi mumkin. Chekli o'lcham oraliqlaridagi o'lchamlar qiymati dopusk maydoni va eng katta va eng kichik chekli o'lchamlar orasidagi ayirma o'lcham dopuski deb ataladi. Chekli chetga chiqishlar va dopusklar mikrometrlar hisobida ($1 \text{ mkm} = 0,001 \text{ mm}$) o'lchanadi. 4.13-rasmda tasvirlangan detal kichik pog'onasining nominal o'lchami 40 mm, eng katta chekli o'lcham $(40+0,05)$ 40,05 mmga, eng kichik chekli o'lchami $(40-0,02)$ 39,98 mm ga teng. Shu detal o'rta pogonasi nominal o'lchami 50 mm bo'lsa eng katta chekli o'lchami $(50-0,02)$ 49,98 mm ga, eng kichik chekli o'lchami esa $(50-0,04)$ 49,96 mm ga teng bo'ladi. Detal toresiga (yon tomoni) o'yilgan teshik diametrining nominal o'lchami 55 mm ga eng katta chekli o'lchami 55,017 mmga va eng kichik chekli o'lchami esa 55,00 mm ga teng.

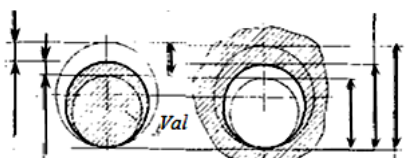
Har qanday uzal, mexanizm va mashina detallari o'zaro birikmada bo'lib, biri ikkinchisiga kirgan (joylashgan) yoki o'tkazilgan bo'ladi. Birikmadagi qamrovchi va qamraluvchi detallarning tutash sirtlari tegishli qamrovchi va qamraluvchi sirtlarga bo'linadi (4.14-rasm).

GOST ga muvofiq qamrovchi sirt shartli ravishda teshik, qamraluvchi sirt esa val deb ataladi. Teshik va val uchun umumiy bo'lgan va birikmani tashkil qiluvchi nominal o'lcham birikmaning nominal o'lchami deb ataladi. Birikmadagi detallar tutash yuzalarining haqiqiy o'lchamlari orasidagi farq bo'lganligidan ular bir-biriga nisbatan erkin harakatlanishi yoki xuddi bitta detaldek mahkam birikishi

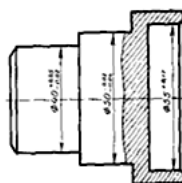
mumkin. Birikma detallarining tutash sirtlarida hosil bo'lgan zazor yoki taranglik qiymati bilan aniqlanadigan harakteri o'tqazish deb ataladi. Teshik bilan va o'lchamlari orasidagi musbat ayirma zazor, va bilan orasidagi manfiy ayirmaga esa taranglik deyiladi (4.15-rasm). Zazor biriktirilgan detallarning bir - biriga nisbatan erkin qo'zg'aluvchanlik darajasini, taranglik esa ularning qozg'almaslik darajasini harakterlaydi. GOST 7713-62 ga muvofiq o'tqazishlar uch gruppaga: taranglik bilan, o'tadigan qilib va zazor bilan o'tqazishlarga bo'linadi. Taranglik bilan o'tqazishda biriktirma detallarining bir-biriga nisbatan qo'zg'almasligini tutash yuzalarning (sirtlarning) tarang holatda bo'lishi bilan ta'minlanadi. Taranglik bilan o'tqazishda detallar presslash va teshikli detalni qizdirish usuli bilan yigiladi. Taranglik bilan o'tqazishlar uch turga bo'linadi: qizdirib o'tqazish, presslab o'tqazish va yengil presslab o'tqazishlar. O'tadigan o'tqazishda birikma detallari yig'ilganda zazor bo'lishi ham, taranglik bo'lishi ham mumkin. Shuningdek, birikma zazor bilan taranglik o'rtasidagi holatda ham (ya'ni tutash sirtlar jips) o'tkazilgan bo'lishi mumkin. Bu o'tqazishga qo'zg'almaydigan o'tqazish **G**, tig'iz o'tqazish **T**, tarang o'tqazish **N** va jips o'tqazish **P** lar kiradi. Zazor bilan o'tqazishda birikma detallarining bir-biriga nisbatan qo'zg'aluvchanligini ta'minlovchi zazor bo'lishi garantiyalangan bo'ladi. Zazor bilan o'tqazish quyidagi olti turga bo'lingan: sirpanuvchan **S**, qo'zgaluvchan **D**, harakatlanuvchi **X**, yengil harakatlanuvchan **Y**, bemalol (keng) harakatlanuvchan **B** va issiqalayin haraktlanuvchan **IX** o'tqazishlar. Eng katta va eng kichik zazorlar orasidagi yoki eng katta va eng kichik tarangliklar orasidagi (tegishlicha zazor yoki taranglik bilan o'tqazishda) farq o'tqazish dopuski deyiladi. O'tadigan o'tqazishlarda o'tqazish dopuski eng katta taranglik va eng katta zazor yigindisi bilan aniqlanadi.

Hisoblash va tajriba asosida ma'lum qonuniyat bilan tuzulgan va standartlashtirilgan dopusklar hamda o'tqazishlar dopusklar sistemasini tashkil qiladi. Dopusklar sistemi: sistema asosiga ko'ra teshik sistemi va va sistemi; dopusklarning qiymatlariga ko'ra aniqlik klasslariga; zazorlar va tarangliklarning qiymatiga ko'ra o'tqazishlar qatoriga bo'linadi. Teshik

sistemasida aniqlik klassi bir xil bo'lgan barcha o'tqazishlar uchun teshikning chekli chetga chiqishi o'zgarmas bo'lib, o'tqazishlar faqat valning chekli chetga chiqish o'lchamlarini o'zgartirish hisobiga erishiladi. Bunday teshik asosiy teshik deyiladi. Teshik sistemasida teshikning pastki chekli chetga chiqishi nolga teng bo'lib, birikmaning nominal o'lchami teshikning eng kichik chekli o'lchami hisoblanadi.



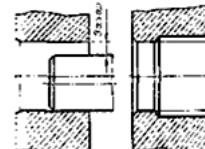
4.12-rasm



4.13-rasm



4.14-rasm

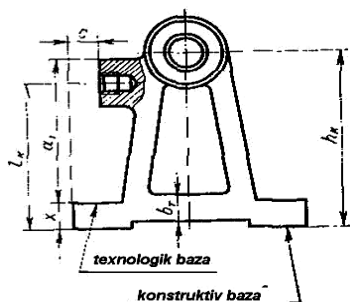


4.15-rasm

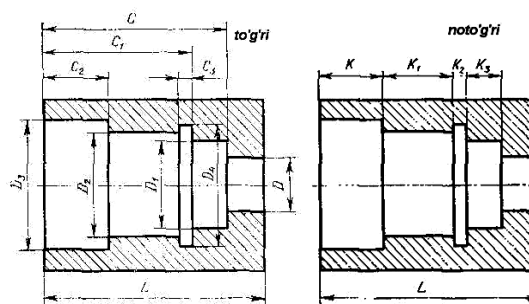
4.5. Detallarning o'lchamlari, shakliy ko'rinish va elementlari

Detallarning o'lchamlari ularni yasash texnologiyasi oson va arzon bo'lishini, shuningdek, mazkur o'lchamlarni nazorat qilishning qulayligini ta'minlaydigan qilib GOST 2.307-68 ga muvofiq qo'yiladi. Detallarning o'lchamlari tutashtiriluvchi va erkin, ya'ni tutashtirilmaydigan bo'lib, ular baza deb ataluvchi yuzalardan, chiziqlardan yoki nuqtalardan boshlab qo'yiladi. Bu bazalar konstruktiv va texnologik bazalarga bo'linadi. Odatda, buyumlarda detallarning ishlov berilgan yondosh yuzalari biriktiriladi. Detallarning buyumdagi vaziyatlarini aniqlovchi bunday yuzalar va chiziqlar yoki nuqtalar to'plami konstruktiv baza deb ataladi. Konstruktiv bazalar qilib: detallarning birikmadagi o'rnatish, yo'naltirish va yon-torets tekisliklari; uning simmetriya o'qi, teshiklarning o'qi va biror qirrasining o'zaro perpendikulyar bo'lgan ikki chizig'i yoki aylanuvchi detallarning markazi olinadi. Bir detalda bir necha konstruktiv bazalar, uning ishlov beriladigan tutash yuzalarining o'zaro joylashishini aniqlovchi o'lchamlari qaysi konstruktiv baza bilan bog'liq bo'lsa, o'sha konstruktiv bazadan beriladi (4.16-rasm). Detallarning konstruktiv bazalariga uning biror tekisligidan, chizig'idan yoki nuqtalari to'plamidan zarur qiymatli o'lchamlar saqlanib ishlov beriladi. Detallarning bunday tekisliklari, chiziqlari va nuqtalari to'plami texnologik bazalar deb ataladi. Masalan 4.16-rasmda texnologik bazadan x

o'lchamning qiymati saqlangan holda konstruktiv bazaga ishlov berish ko'rsatilgan. Bunda x o'lchamining qiymati Ushbu detal lampasining mustaxkamligini ta'minlovchi zaruriy o'lchamidir. Tutashtirilmaydigan, ya'ni erkin o'lchamlar texnologik bazalardan qo'yiladi. 4.17-rasmda biror detalning yon torets tekisligidan - konstruktiv bazasidan har xil chuqurlikda va diametrlarda ishlov beriladigan silindrik sirtlarga o'lcham berish ko'rsatilgan. Bunda chuqurlik o'lchamlar umumiy bazalardan (4.17-rasm,a) va zanjir usulida (4.17-rasm,b) qo'yilgan.



4.16-rasm



4.17-rasm

Ushbu detalning silindrik sirtlariga quyidagi tartibda ishlov beriladi: a , b va l uzunlikdagi teshik D diametrigacha yo'niladi, agar quyma teshik bo'lmasa, ushbu teshik D diametrli parma bilan teshiladi. Shundan keyin D diametrli teshik S chuqurlikkacha D_1 gacha yo'nib kengaytiriladi va o'z navbatida D_1 diametrli teshik S_1 chuqurlikkacha yo'nilib D_2 gacha kattalashtiriladi, S_1 chuqurlikda kengligi S_3 va diametri D_4 bo'lgan ariqcha yo'niladi. So'ngra D_2 diametr S_2 chuqurlikda D_3 gacha yo'niladi. 4.17-rasm,a da o'lcham mazkur detalning yuqorida bayon qilingan yasash texnologiyasiga muvofiq qo'yilganligi uchun to'g'ri qo'yilgan, b da esa o'lchamlar noto'g'ri qo'yilgan, chunki D_1 , D_2 va D_4 diametrli silindrik sirtlarga ishlov berish uchun ularning chuqurliklarini hisoblab topishga to'g'ri keladi. Shuningdek, bu chuqurliklarni kontrol qilish uchun ularni hisoblash ham zarur bo'ladi.

Bir detalga bir nechta variantlarda o'lchamlar qo'yish mumkin, masalan, 4.18-rasmda bir detalning o'lchamlari uch variantda qo'yib ko'rsatilgan. Shuning uchun konstruktor detallarning bir-birini almashtira olishligi, yasalishining

arzonligi va soddaligi, ya'ni texnologikligini qaysi variant ta'minlanishini aniqlay bilishi lozim.

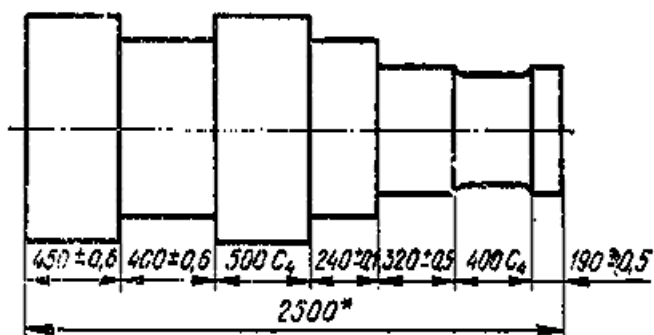


8

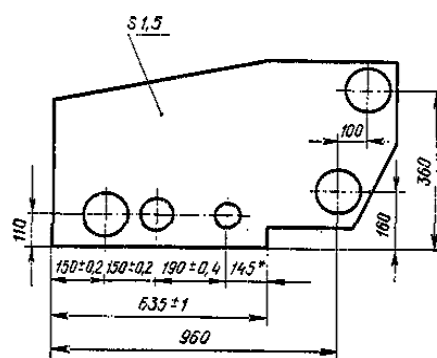
4.18-rasm

To'g'ri o'lcham qo'yish mas'uliyatli bo'lganligi uchun o'lchamlar qo'yish qoidalarini puxta o'rganib olish kerak. Chizmada detallarning o'lchamlari uch xil usulda: koordinata, zanjir va aralash usullarda qo'yiladi. Koordinata usulida o'lchamlar detallarning tanlab olingan bazalaridan boshlab alohida-alohida qo'yiladi (4.16, 4.17-rasm, *a* ga qarang).

Zanjir usulida o'lcham qo'yish detallarning tanlab olingan bazasidan ketma-ket qilib, 4.19, 4.21 va 4.21 rasmlarda ko'rsatilgan.



4.19-rasm



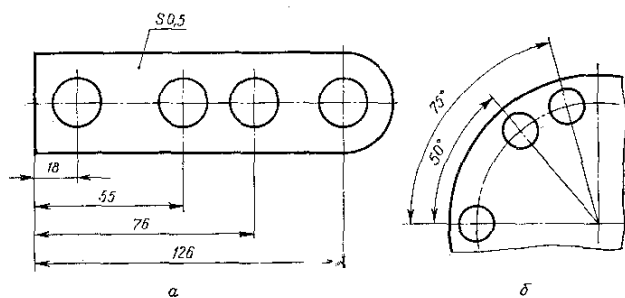
4.20-rasm

Aralash usulda o'lchamlar koordinata va zanjir usullaridan foydalanib qo'yiladi. 4.20-rasmda o'lchamlar shu usulda ko'rsatilgan. Koordinata usulida umumiy bazadan qo'yiladigan o'lchamlarni 4.21-rasmda ko'rsatilgandek qo'yish ham mumkin. Bunda nol O nuqtadan bitta o'lcham chizig'i o'tkazilib, o'lchamlar qiymati chiqarish chiziqlarining uchiga yaqinroq yozib ko'rsatiladi.

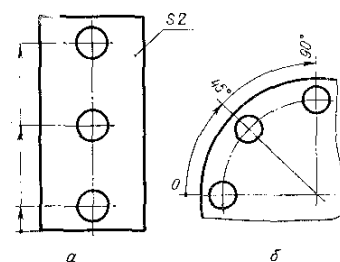
Bir xil va kichik qalinlikdagi detallarning qalinlik o'lchamlari 4.20, 4.21 a va 4.22-rasm, *a* da ko'rsatilgandek qo'yiladi. Chizmalardagi **S1,5**; **S0,5** va **S2**

yozuvlar mazkur tasvirlardagi detallarning mos **1,5; 0,5** va **2 mm** qalinlikka tengligi ko'rinadi.

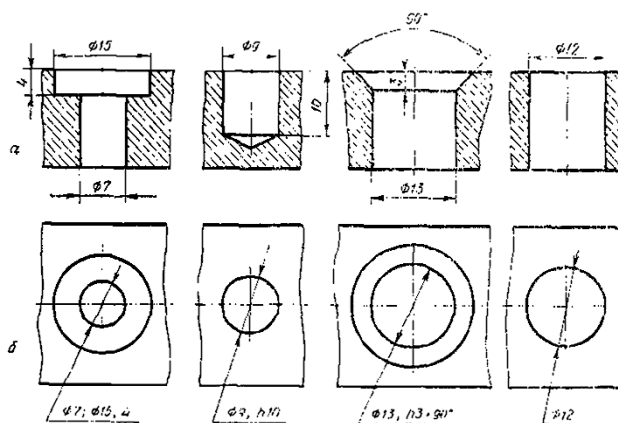
Qirqimlarda detallardagi teshik va berk teshiklarning o'lchamlari 4.23-rasm, *a* da ko'rsatilgandek qo'yiladi. Agar bu detalning faqat ustidan ko'rinishi chizmada tasvirlangan bo'lsa, uning yuqoridagi elementlarining o'lchamlari 4.23-rasm, *b* da ko'rsatilgandek qo'yiladi.



4.21-rasm

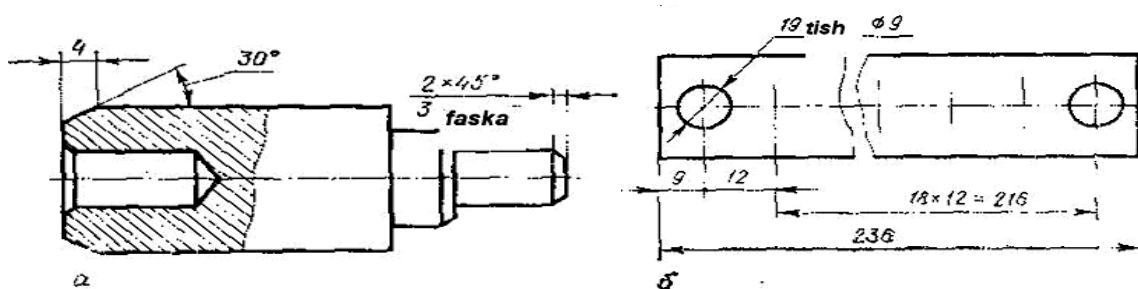


4.22-rasm



4.23-rasm

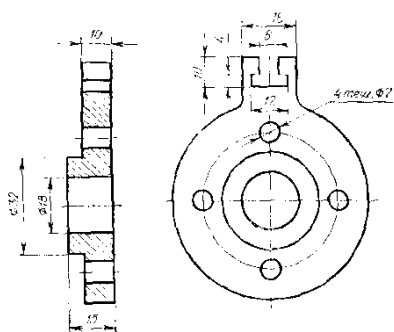
Detaillardagi faskalarning o'lchamlari teng bo'lsa, ularning o'lchamlari bir marta qo'yilib (bundan simmetrik faskalar istisno), faskalar soni ko'rsatilgan bo'ladi (4.24-rasm, *a*). Agar faskaning burchagi **45°** dan boshqacha bo'lsa, uning o'lchami shu chizmada ko'rsatilgandek chiziqli va burchak o'lchamlari bilan ko'rsatiladi.



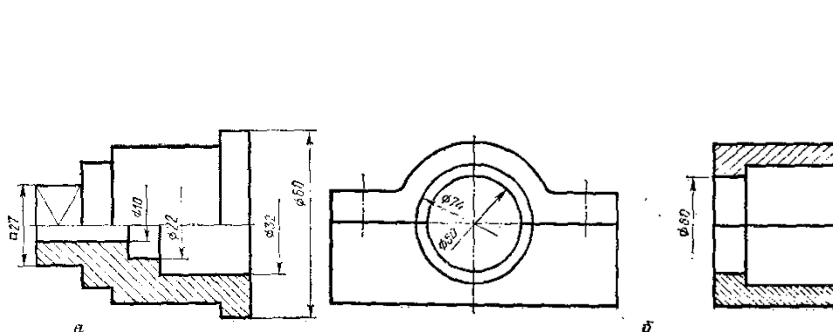
4.24-rasm

O'lchamlari teng bo'lib, bir-biridan bir xil masofada yotuvchi o'yiqlar yoki chiqiqlar va teshiklarning oraliq o'lchamlari 4.24-rasm, b da ko'rsatilgandek qo'yiladi, ya'ni hama oraliq o'lchamlari qo'yilmay, faqat bitta qo'shni element orasidagi o'lcham va eng chetki elementlar orasidagi o'lcham oraliqlar soni bilan oraliq o'lchami qiymatining ko'paytmasi ko'rinishida qo'yiladi. Agar bunday elementlar to'g'ri chiziq bo'ylab joylashmay, biror aylana bo'yicha joylashgan bo'lsa, bu elementlarning faqat soni 8.25-rasmda ko'rsatilgandek qo'yiladi (**4 tesh. d7**).

Agar detallarda bir xil elementlardan tashqari boshqa elementlari ham bo'lsa, ularning barcha o'lchamlari shu elementlarning chizmalari to'laroq tasvirlangan ko'rinishida qo'yiladi. Silindrik va kvadrat sirtlarning o'lchamlari 4.26-rasmda ko'rsatilgandek qo'yiladi.

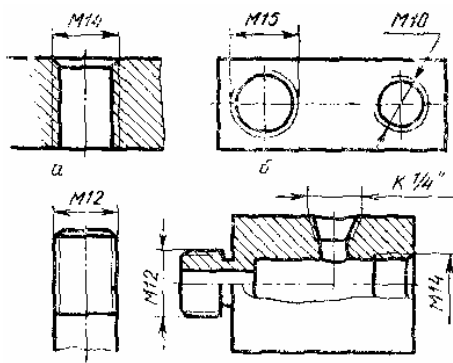


4.25-rasm

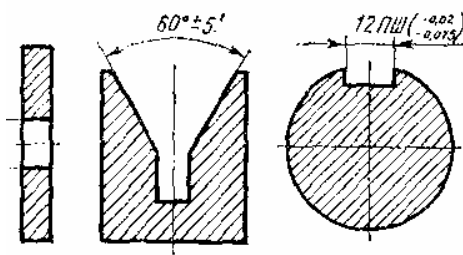


4.26-rasm

Diametr va kvadrat belgilari o'lchamlar qiymati oldiga qo'yiladi. Bunda diametrlarning o'lcham chiziqlarni aylanalr markazidan bir oz o'tkazib yozib qo'yish mumkin. Sterjen va teshiklarga o'yilgan rezbalarga 4.27-rasmda ko'rsatilgandek o'lchamlar qo'yiladi. 4.28-rasmda chekli chetga chiqishlar bilan o'lcham qo'yish ko'rsatilgan. Detailarning erkin va tutashtiriladigan o'lchamlaridan tashqari ularning yig'ma birliklariga o'rnatish va bog'lash o'lchamlari ko'rsatiladi. Yig'ma birliklarning gabarit o'lchamlari ulardagi ayrim detallarning ishlash jarayonida eng chetga chiqish vaziyatlarini hisobga olgan holda qo'yiladi.



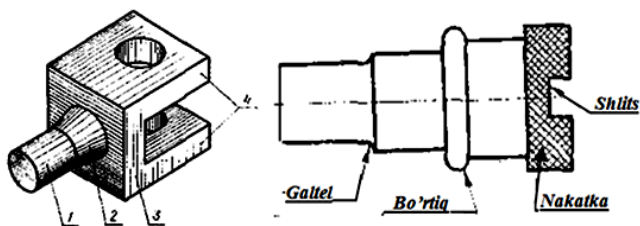
4.27-rasm



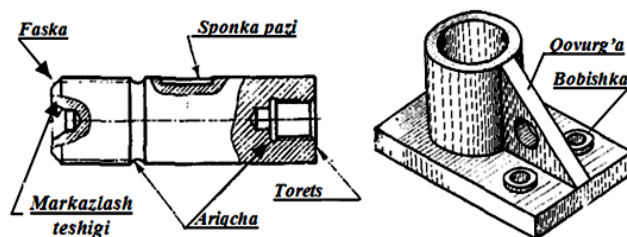
4.28-rasm

Detallarining shakily ko'rinish va elementlari. Mashina detallarining chizmalari asosiy konstruktorlik hujjati bo'lib, ularda detallarni yasash uchun zarur bo'lgan hama o'lchamlar va ma'lumotlar ko'rsatilgan bo'ladi. Mashina detallarining chizmalarini tuzish uchun detallarning eng ko'p uchraydigan elementlarini, yuzalarining gadir-budirlik belgilarini o'lcham va chizmalarining chetga chiqishlarini, texnik talablarning mazmuni, materiallarning belgilanishlarini, o'lcham asboblari va usularini, shuningdek, o'lcham qo'yishlarni va mashina detallarining eskizi hamda ish chizmalarini tuzishni va boshqa ma'lumotlarni bilish zarur. Mashina detallarini loyihalash juda ko'p texnik ma'lumotlarni bilishni talab qiladigan murakkab ijodiy jarayondir. Bunda detallarning mustahkamligini, chidamliligini, yasash texnologiyasining soddaligini, yig'ish va ajratish qulayligini, yengil bo'lishini va shunga o'xshash qulayliklarni ta'minlash kerak. Shuningdek, mashina detallari elementlarining chizmalarini loyihalashda ularni oddiy va qulay geometrik sirtlar bilan chegaralab olish katta ahamiyatga egadir. Shunday sirtlar bilan detal elementlari chegaralab olinsa, har qanday murakkab shaklli detallarni osonlik bilan loyihalash mumkin. Mashina detallarining eskizini yoki ish chizmasini tuzish uchun uni analiz qilib, fikran oddiy geometrik elementlarga yoki ularning qismiga ajratiladi. 4.29-rasmda tyaga bir uchining analizi ko'rsatilgan. Tyaga quyidagi geometrik elementlarning: to'g'ri doiraviy silindr-1, doiraviy kesik konus-2, to'g'ri to'rtburchak asosli prizma-3 va silindrik teshikli ikki prizma-4 dan iborat. 4.30-rasm, a-c larda mashina detallarida ko'p uchraydigan elementlarining nomi va tasviri ko'rsatilgan. Detallar yuzalarining gadir-budiriligidan oid terminlar, klassifikatsiyalar va

belgilanishlar hamda sanoat tarmoqlari buyumlarining chizmalarida gadir-budirliklar belgilanishlarni qo'yish qoidalari GOST 2789-73 va GOST 2.309-68 da belgilangan.



4.29-rasm



4.30-rasm

4.6. Detallarning eskizlarini tuzish

Bir marta foydalanish uchun muhandislik grafikasi asboblarisiz va masshtabga rioya qilmay, lekin buyum o'lchamlarining nisbati saqlangan holda bajarilgan chizma (yoki sxema) eskiz deb ataladi. Eskiz ish chizmadan faqat muhandislik grafikasi asboblari yordamisiz va taqribiy masshtabda 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 talabaga, konstruktorga juda katta mahorat, amaliy malaka, chuqur fazoviy tasavvur va ijodiy izchillik kasb etadi. Detallarning eskizi barcha tasvirlari birgalikda uning tuzilishi va elementlarining chizmalari to'g'risida to'la tasavvur bera oladigan, o'lchamlari, izohlovchi yozuvlar va texnik talablar etarli qilib tuzilishi kerak.

Detallarning eskizini tuzish bosqichlari:

1-bosqich. *Eskiz tuzishning tayyorgarlik bosqichi.* Avval detalning nomi, materiali, yig'ma birgalikdagi ish vaziyati va vazifasi, shuningdek detalning qanday sirtlardan tuzulganligi va uning elementlarining shakli aniqlanadi. So'ngra detalning bosh ko'rinishi, ko'rinishlar soni va kataklariga bo'lingan mm qog'ozning formati aniqlanadi. Format va ramka chiziqlari shuningdek burchak shtampi chiziladi. Shu bilan birinchi bosqich tugaydi.

1-bosqichda detalning bosh ko'rinishini tanlash alohida ahamiyatga ega bo'lib, to'g'ri tanlangan bosh ko'rinish, ko'rinishlar, qirqim va kesimlar sonining eng kam bo'lishini ta'minlaydi. Val, vtulka, gilza, g'ildirak, gardish, flanes va shunga o'xshash aylanish sirtlari bilan chegaralangan ko'plab detallar mavjud. Bunday detallar yoki zagotovkalarni tayyorlashda asosan tokarlik yoki shunga o'xshash dastgohlardan foydalaniladi. Bu detallarning tasvirlarini chizmada shunday joylashtirish kerak-ki, bunda detalning o'qi asosiy yozuvga parallel bo'lishi kerak. Bosh ko'rinishning bunday joylashtirilishi, detalni tayyorlashda chizmadan foydalanishni engillashtiradi. Tasvirning ko'rgazmaliligini pasaytiruvchi ko'rinmas kontur chiziqlarining sonini imkon qadar kamaytirish kerak. Shuning uchun qirqim va kesimlarni qo'llashga alohida e'tibor berish kerak. Kerakli tasvirlarni GOST 2.305-68 qoidalari va tavsiyalariga muvofiq tanlash va bajarish kerak. Agar quyidagi shartlarga muvofiq detallarning bosh ko'rinishi tanlansa, shubhasiz yuqorida qayd qilingan mulohazalarga erishiladi:

- 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;

- detalning bosh ko'rinishi uning ish vaziyatida va ishlov berish stanoklarida joylashish vaziyatlarini e'tiborga olgan holda tanlanadi. Aylanish sirtlaridan tashkil topgan val, o'q, vint, chervyak, vtulka, shuningdek, biriktirish detallarining o'q chiziqlari bosh ko'rinishda asosiy yozuvga parallel qilib olinishi lozim;

- detallarning bosh ko'rinishi ko'rinishlar sonining eng kam bo'lishini va qogoz formatidan unumli foydalanishni ham ta'minlashi lozim, ya'ni ko'rinishlar shunday joylashishi kerakki, chizmada ortiqcha ko'zga tashlanadigan ochiq joylar bo'lmasligi va ko'rinishlar oraliqlari o'lchamlar qo'yish uchun yetarli bo'lishi lozim.

2-bosqich. Detalning gabarit o'lchamlari nisbati saqlangan holda yumshoq qalam bilan har bir ko'rinishning tasvirlash maydonchasi 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.

3-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'tqaziladi. 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, so'ngra gabarit o'lchamlarning o'lcham chiziqlari qo'yiladi. O'lcham chiziqlariga strelkalar, detal sirtlarining ifodalovchi shartli belgilar (**d**-diametr, $\square$ -kvadrat, **R** - radius va xokazolar) va yuzalarning g'adir-budirlik belgilari qo'yiladi.

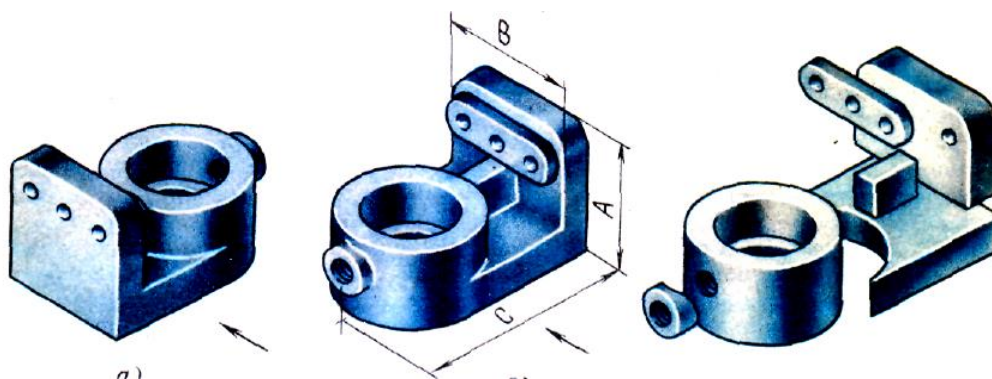
4-bosqich. O'lcham asboblari yordamida detalning barcha o'lchamlari o'lchanib, ularning son qiymatlarini o'zgartirmay eskizga qo'yib chiqiladi. Zarur bo'lgan yozuvlar, texnik talablar va burchak shtamplarining grafalari yoziladi.

5-bosqich. Eskiz taxt qilinadi, ya'ni mas'ul shaxslar tomonidan eskiz tekshirilib, uning to'g'ri tuzulganligini tasdiqlovchi imzolar qo'yilgandan so'ng, GOST 2.303-68 ga muvofiq chizmadagi barcha chiziqlar va harfli hamda raqamli yozuvlar yumshoq qalam bilan yurgizib chiqiladi. Shuni unutmaslik kerak-ki, eskiz tuzishning har bir bosqichida ortiqcha chiziqlar o'chirib boriladi.

Quyida "Tayanch" nomli oddiy detal eskizini tayyorlash bosqichlari keltirilgan:

1. **Detal bilan tanishib chiqish.** Bunda detalning va uni fikran bo'laklarga ajratish mumkin bo'lgan asosiy elementlarining shakli aniqlangan. Imkon qadar detalning qo'llanilishi va uning materiali, ishlov berilishi va alohida yuzalarining g'adir-budirliklari, detalni tayyorlash texnologiyasi, uning qoplamasi va boshqalar to'g'risidagi ma'lumotlar asosida umumiy tushuncha hosil qilingan (4.31-rasm)

2. *Bosh ko'rinish va boshqa zarur tasvirlarni tanlanash.* Bosh ko'rinishni tanlash uchun, detalni joylashtirish variantlari berilgan va proyeksiyalash yo'nalishi strelkalar bilan ko'rsatilgan. Bulardan o'ng vaziyat yaxshiroq hisoblanadi, chunki, chap yondan ko'rinishda detalning ko'pgina elementlarining konturlari ko'rinadi, Bosh ko'rinish esa detalning shakli to'g'risida yaqqolroq tasavvurni beradi. Ushbu vaziyatda detal shakli to'g'risida tasavvurga ega bo'lish uchun uchta tasvir: bosh ko'rinish, yuqoridan ko'rinish va chapdan ko'rinish yetarli. Bosh ko'rinishda frontal qirgim berish tavsiya etiladi. Bosh ko'rinish shunday tanlangan-ki, bu mazkur detal shakli va o'lchamlari to'g'risida mumkin qadar to'liqroq tushuncha hosil qilishni, hamda detalni tayyorlashda eskizdan foydalanishni yengillashtirgan.



4.31-rasm

3. *Varaq formatini tanlash.* Varaq formati GOST 2.301-68 ga asosan, 2-bosqichda tanlangan ko'rinishlar qanday kattalikka ega bo'lishiga bog'liq holda tanlanadi. Bizning misolimizda A3 formatni tanlash tavsiya etilgan. Tasvir kattaligi va masshtabi barcha elementlarni aks ettirish, hamda zarur o'lchamlar va shartli belgilar qo'yish imkonini bergan. Ayrim hollarda 1 yoki 2 ta ko'rinishdan iborat oddiy detallarning eskizini chizish uchun A4 format qo'llaniladi.

4. *Varaqni tayyorlash.* Dastlab A3 format ichida chizma ramkasi qoidaga binoan format chetlaridan 5 mm, chap tomondan esa varaqni tikish uchun 20 mm joy qoldirib chizilgan. So'ngra asosiy yozuv ramkasining konturi chizilgan.

5. *Varaqda tasvirlarni joylashtirish.* Tasvirlarning ko'z bilan chamalangan masshtabi tanlanib, detalning gabarit o'lchamlari nisbati o'rnatilgan. Ushbu vaziyatda, detalning balandligi A, uning eni $B=A$, uzunligi esa $C=2A$ deb olingan

(4.31-rasm). Shundan so'ng eskizda ingichka chiziqlar bilan, detalning gabarit o'lchamlaruga teng to'g'ri to'rtburchaklar chizilgan (4.32-rasm, a). To'g'ri to'rtburchaklar shunday joylashtirilgan-ki, ularning orasi va ramka chetidagi masofa o'lcham chiziqlari va shartli belgilarni qo'yish, hamda texnik talablarni joylashtirish uchun etarli bo'lgan. Tasvirlarni joylashtirishni osonlashtirish uchun, qalin qog'ozdan, o'lchamlari detalning gabarit o'lchamlariga mos qilib tayyorlangan, to'g'ri to'rtburchaklardan foydalanish ham mumkin. Bunda ushbu to'rtburchaklarni chizma maydoni bo'ylab harakatlantirilib, tasvirlarning eng qulay joylashuvini osongina tanlay olamiz.

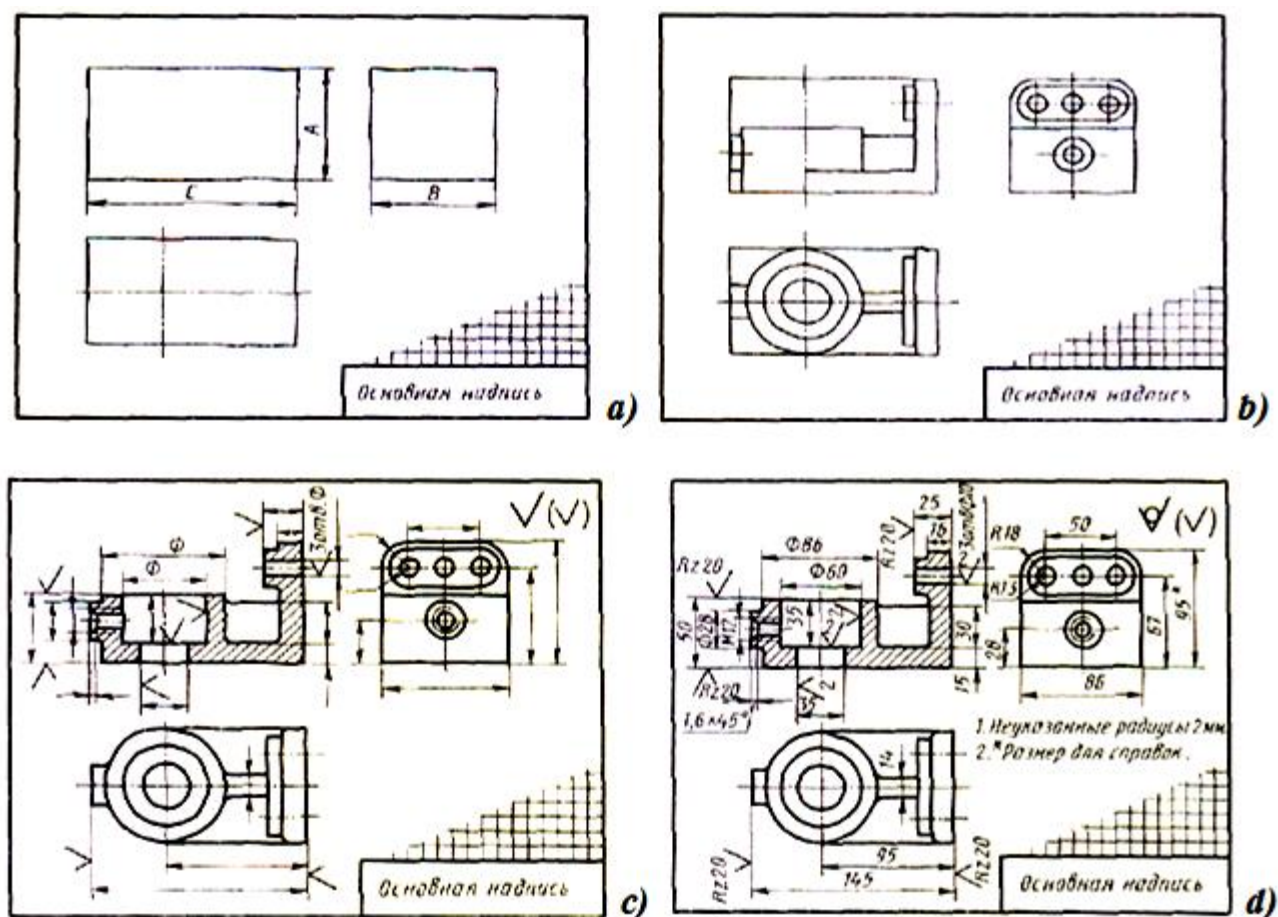
6. *Detal elementlarini tasvirlash*. To'rtburchaklar ichiga ingichka chiziq bilan detal elementlari tasvirlangan (4.32-rasm, b). Bunda o'lchamlar nisbati saqlangan, tegishli o'q va markaz chiziqlarini o'tkazgan, proyeksion bog'lanish ta'minlangan.

7. *Ko'rinishlar, qirqimlar va kesimlarni bajarish*. Ushbu bosqichda barcha ko'rinishlarda (4.32-rasm, c), 4-bosqichda e'tiborga olinmagan elementlarga aniqlik kiritilgan (masalan, yumaloqlashlar, faskalar), hamda yordamchi yasash chiziqlari o'chirilgan. GOST 2.305-68 ga muvofiq qirqim va kesimlar bajarilgan, so'ngra GOST 2.306-68 bo'yicha materiallarning grafik tasvirlanishi (kesimlarning shtrixovkasi) berilgan va GOST 2.303-68 bo'yicha chizma chiziqlari yurgizib chiqilgan.

8. *O'lcham chiziqlari va shartli belgilarni qo'yish*. Yuza xarakterini (diametr, radius, kvadrat, konuslik, qiyalik, rezba turi va boshqalar) belgilovchi o'lcham chiziqlari va shartli belgilar GOST 2.307-68 bo'yicha qo'yilgan (4.32-rasm, c). Bir vaqtning o'zida detal alohida yuzalarining g'adir-budirliklari aniqlanib shartli belgilari qo'yilgan.

9. *O'lcham sonlarini qo'yish*. O'lchov asboblari yordamida elementlarning o'lchamlari aniqlangan va eskizda o'lcham sonlari qo'yilgan. Agar detalda rezba bo'lsa, uning parametrlari aniqlanadi va eskizda rezbaning tegishli belgilanishi ko'rsatiladi (4.32-rasm, d).

10. **Eskizni yakuniy rasmiylashtirish.** Eskizni yakuniy rasmiylashtirishda asosiy yozuv to'ldirilgan. Zarur yuzalarning o'lchami, shakli va joylashuvining chekli chetga chiqishlari to'g'risida ma'lumotlar berilgan; texnik talablar tuzilgan va tushuntiruv yozuvlari berilgan (4.32-rasm, d). So'ngra eskiz yakuniy tekshiruvdan o'tkazilgan va zarur aniqlik va tuzatishlar kiritilgan

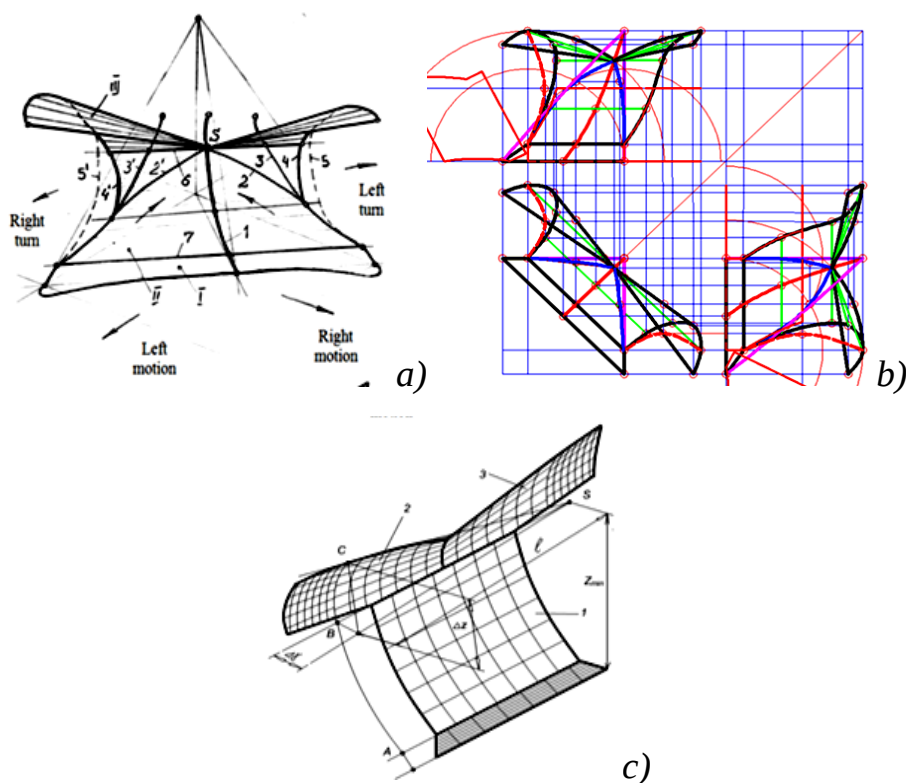


4.32-rasm

Mavzu bo'yicha geometrik modellashtirishga oid materiallar

Ma'lum-ki, detallarning eskizlari nafdaqat tayyor buyumning o'ziga qarab, balki yangidan loyihalanayotgan buyumlar uchun ham tuziladi. Ayniqsa yangi loyiha intellektual mulk sifatida ishlab chiqilganda yning ahamiyati yanada seziladi. Chunki, bunda eskiz soda, tushunarli va buyumni tayyorlash uchun etarli ma'lumotlarni berishi talab qilinadi. Bunday vaqtlarda loyihani geometrik modellashtirish asosida ishlab chiqish qulay hisoblanadi. Masalan, yer haydash plugi ag'dargichining asosiy detail hisoblanadigan korpusning yangi loyihasi

eskizini olib qaraylik. Loyihaning g'oyasi quyidagicha: An'anaviy korpusning ishchi yuzasi sifatida, "ag'darish" texnologik operatsiyasini bajarishi uchun, yoyilmaydigan sirt - *silindroid* olingan, bu esa korpusni tayyorlash texnologiyasining murakkabligiga sabab bo'ladi. Agar ishchi sirt sifatida yoyiladigan sirt - *silindr* olinsa korpusni tayyorlash texnologiyasini soddalasadi, lekin bunda korpusning "ag'darish" texnologik operatsiyasini bajarish sifati pasayadi. Yechim sifatida "ag'darish" texnologik operatsiyasini bajara oladigan yoyiladigan - silindr va konus sirlari kombinatsiyasidan foydalanish taklif qilingan. Bu geometrik kombinatsiyalangan korpusning eskizini tuzish uchun talab qilingan ma'lumotlarni bera oladigan geometrik modellardan (*a-sketch eskizi*, *b-proyeksion eskiz*, *c-model eskizi*) foydalanilgan (8.33-rasm)¹. Bu usuldan turli texnologik mashina va jihozlarni yaratishda foydalanish yaxshi samara beradi.



4.33-rasm. Yangidan loyihalangan detal eskizlari.

¹ Jo'rayev T.X. Корпус плуга. Патент на полезную модель. FAP № 00897.

Materiallarni kesimda grafik belgilash

O'zDST 2.306-2003 stanandarti chizmalarda buyumlarning kesim yuzalarini ularning materialiga qarab belgilashni talab etadi. Qurilish va sanoat korxonalarining barcha tarmoqlari chizmalarida tasvirlangan materiallarning kesim yuzalari uning turiga qarab, O'zDST talab va qoidalariga muvofiq, grafik ko'rinishda belgilanadi. Kesim yuzasining grafik belgisi chizmani o'qishni engillashtiradi, detal materialining turini aniqlashga yordam beradi.

Materiallarni kesim yuzasini shtrixlashda quyidagi talablarga rioya qilinadi:

1) Kesim yuzasini shtrixlash chiziqlari kontur chizig'iga yoki asosiy yozuvga nisbatan 45° , 30° , 60° qiyalatib o'tkaziladi.

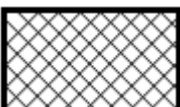
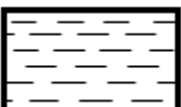
2) Parallel' shtrixlash chiziqlari orasidagi masofa $1 \div 10$ mm oralig'ida olinadi.

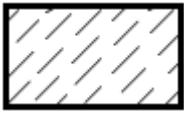
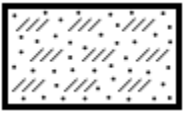
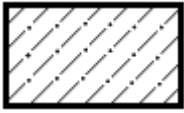
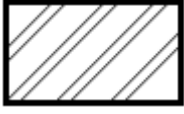
3) Bir chizmaning o'zidagi barcha qirqim va kesimlarning shtrix chiziqlari oralig'idagi masofa bir xil bo'lishi ta'minlanishi lozim.

4) Yonma-yon joylashgan ikki turli detalning kesimlari bir-biriga qarama-qarshi yo'nalishda shtrixlanadi.

5) Ikki turli detal uchinchi bir detal bilan yondashadigan bo'lsa, shtrixlar orasidagi oraliq o'zgartiriladi yoki bir detal kesimining shtrixlash chizig'i ikkinchisiga nisbatan siljitib bajariladi.

Materiallarning grafik belgilanishi

№	Materialning nomlanishi	Materialning grafik belgilanishi	№	Materialning nomlanishi	Materialning grafik belgilanishi
1.	Metallar va qattiq qotishmalar		7.	Shisha va boshqa shaffof materiallar	
2.	Presslangan va metallmas materiallar		8.	Suyuqliklar	

3.	Yog'och		9.	Tabiiy grunt	
4.	Tabiiy tosh		10.	To'kilgan grunt va shunga o'xshash materiallar	
5	Beton		11.	To'r va to'qima materiallar	
6	Teriladigan keramik va silikat materiallar		12.	Temir-beton aralashmasi	

5. BOB. BIRIKMALARNI CHIZMADA TASVIRLANISHI

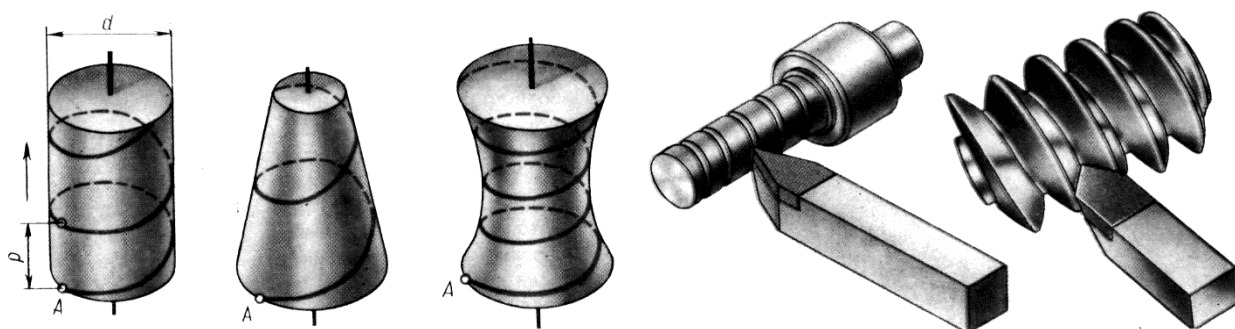
5.1. Birikish usullari. Shponkali birikmalar

5.1.1. Rezkali birikmalar.

Ma'lum-ki, texnologik mashina va jihozlar ularni tashkil etuvchi detallarning yig'indisidan iborat bo'ladi. Ammo bu oddiy yig'indi emas, balki texnologik mashina va jihozlarning belgilangan vazifalarni bajarishlarini ta'minlash maqsadida ularni tashkil qiluvchi detallarning ma'lum bir talablar, usullar va vositalar asosida biriktirilishidan hosil bo'lgan yig'indi hisoblanadi. Biriktirish talablari asosan texnologik bilimlar asosida amalga oshiriladi. Ammo texnologik mashina va jihozlarning chizmalarini o'qish, ularning chizmalarini tayyorlash va ularni loyihalash jarayonida ularni tashkil etuvchi detallarni biriktirish usullari (biriktirish detallari) va usullarini bilish talab qilinadi. Detailarni yig'ish jarayonida hosil bo'ladigan birikish usullari *ajraladigan va ajralmaydigan* bo'ladi. Agar biriktirilgan detallarni buzmasdan va ularga shikast yetkazmasdan bir necha bor qayta ajratib-yig'ish imkoni bo'lsa, bunday birikmalar *ajraladigan birikmalar* deyiladi. Ajraladigan birikmalar *qo'zg'aluvchan* va *qo'zg'almas* turlarga bo'linadi. O'z-o'zidan kelib chiqadi-ki, qo'zg'aluvchan birikmalar ma'lum bir texnologik operatsiyalarni bajarish maqsadida detallarning

birgalikda, lekin geometrik bog'lanish orqali qo'zg'alishga asoslangan birikish demakdir. Bularga misol qilib *shponkali*, *shitsali* va *prijinali* birikmalarni keltirish mumkin. Qo'zg'almas birikmalar esa ishlash jarayonida o'zaro qo'zg'almas bo'ladi. Bularga misol qilib *rezbali* va *podshipnikli* birikmalarni keltirish mumkin. Ajraladigan birikish usullariga asoslanib birikish vositalari sifatida *geometrik bog'lanish elementlari (o'yiqlar, yuzalar va detallar)* va *mahkamlash detallari* ishlatiladi. Ajraladigan birikmalar texnologik mashina va jihozlarni ishlatish (eksploatatsiya qilish) va ta'mirlashda katta ahamiyatga ega. Agar biriktirilgan detallarni qayta ajratish natijasida ularga shikast yetsa yoki buzilsa bunday birikmalar *ajralmaydigan birikmalar* deyiladi. Bularda ham qo'zg'qluvchanlik va qo'zg'almaslik terminlarini ishlatish mumkil, lekin aksariyat ajralmaydigan birikmalar qo'zg'almas bo'lib, ular asosan texnologik mashina va jihozlarning mustahkamligini ta'minlashni ko'zda tutadi. Ajralmaydigan birikish vositalari sifatida *texnologik vositalar (kavshar, yelim va payvand choklar)* va *detallar (parchin mix va h.k.z.)* ni aytish mumkin. Shu asosda *payvandli*, *parchinli* va *boshqa birikmalarni* misol keltirish mumkin. Quyida birikmalarning ayrim turlari va elementlari bilan tanishib, ularning chizmalarini o'qish, tayyorlash va ulardan foydalanishni ko'rib chiqamiz.

Rezbali birikma - ikki va undan ortiq detalni qo'zg'almas ajraladigan biriktirish usulida yig'ish hisoblanadi. Ma'lumki, rezba keskichning aylanish sirtiga ega detalning ichki yoki tashqi sirtida vintsimon harakati (aylanma va ilgarilanma harakatning qo'shiluvi) asosida o'yiqli kesish natijasida hosil bo'ladi. Uning hosil bo'lish jarayoniga asoslanib uning nomi ruscha "*нарезань*" – kesmoq so'zidan olingan (inglizchada esa "*thread*" – "ip o'rami shaklidagi chiziqli o'yiqli" ma'nosidan kelib chiqadi). Vint chiziqning hosil bo'lishiga asoslanib rezbalar faqat ba'zi aylanish sirtlarida: asosan silindr sirtida, ayrim hollarda esa konus, sfera, bir pallali giperboloid va paraboloid sirtlarida ham ochiladi (5.1-rasm).



5.1-rasm.

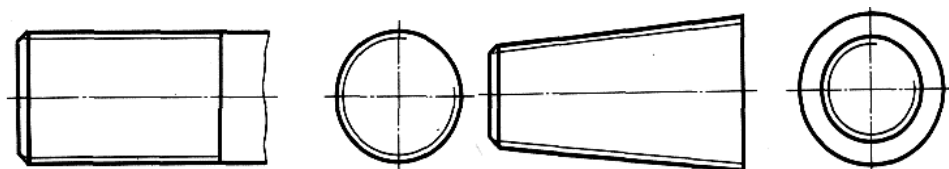
Vint chiziqlik va rezba R qadam bilan farklanadi. Qadam deb yasovchi bir marta o'q atrofida aylanganda undagi A nuqtaning bosib o'tgan yo'lga yoki qo'shni o'ramlarning yasovchi bo'ylab yurgan masofasiga aytiladi.

Rezbalar: 1) profilning shakli bo'yicha: uchburchakli, trapetsiodal, tirak, yumaloq, to'g'ri burchakli, kvadrat; 2) sirti bo'yicha: silindrik, konus va h.k.z.; 3) joylashishi bo'yicha: ichki va tashqi; 4) kirimlar soni bo'yicha: bir kirimli va ko'p kirimli; 5) vint chizigining yo'nalishi bo'yicha: o'ng va chap bo'lishi mumkin.

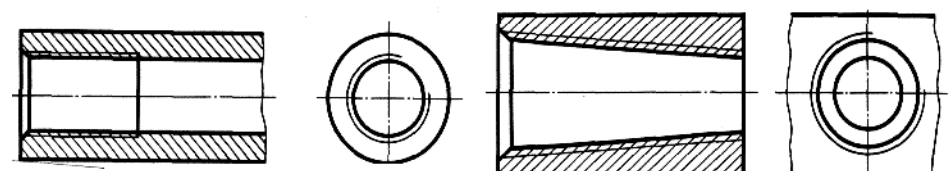
Rezba quyidagicha tasvirlanadi:

a) *sterjenda* - rezbani *tashqi diametri* bo'ylab asosiy tutash chiziqlar bilan va ichki diametri bo'ylab ingichka tutash chiziqlar bilan.

b) *teshikda* - rezbani *ichki diametri* buylab asosiy tutash chiziqlar bilan va tashqi diametri bo'ylab - ingichka tutash chiziqlar bilan.



5.2-rasm



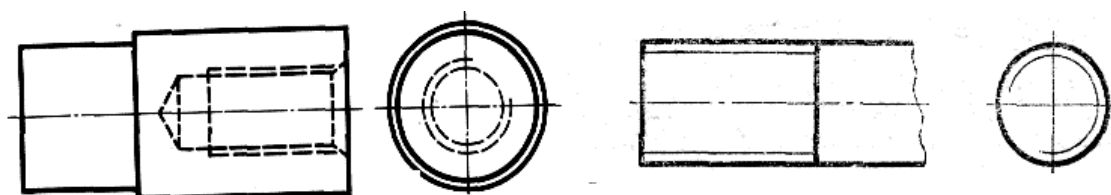
5.3-rasm

Sterjen o'qiga paralel bo'lgan tekislikka proektsiyalab olingan tasvirlarda rezbani ichki diametri bo'ylab ingichka tutash chiziqni rezbani chikishisiz xamma uzunligi bo'ylab chiziladi, sterjen o'qiga perpendikulyar bo'lgan tekislikka

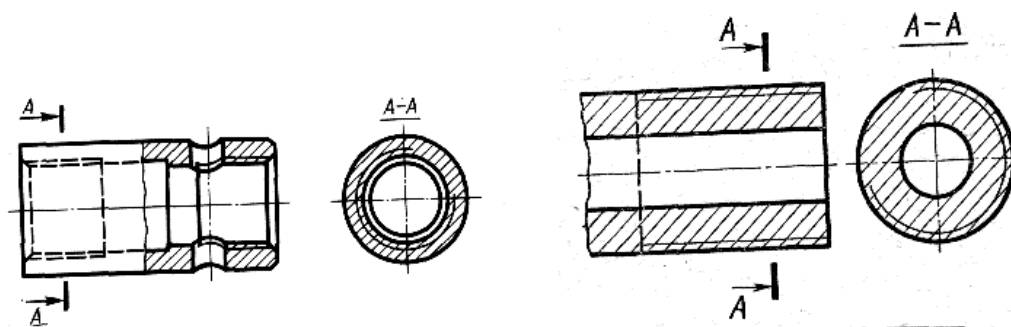
proektsiyalab olingan ko'rinishlarda esa, rezbani ichki diametri bo'ylab aylananing taxminan $\frac{3}{4}$ qismiga teng ixtiyoriy joyidan ajratilgan yoy o'tqaziladi (5.2-rasm).

Teshik o'qiga paralel bo'lgan qirqimlarda ingichka tutash chiziqni rezbani tashqi diametri buylab rezbani xamma uzunligi bo'yicha o'tqaziladi, teshik o'qiga perpendikulyar bo'lgan tekislikka proektsiyalab olingan tasvirlarda rezbani tashqi diametri buylab aylananing taxminan $\frac{3}{4}$ qismiga teng bo'lgan ixtiyoriy joyida ajratilgan yoy o'tqaziladi (5.3-rasm).

Rezbani tasvirlashda ingichka tutash chiziq asosiy chiziqdan 0,8 mm dan kam bo'lmagan va rezba qadaminging kattaligidan ko'p bo'lmagan masofada o'tqaziladi. Ko'rinmaydigan qilib ko'rsatiladigan rezbani tashqi va ichki diametri bo'yicha bir qalinlikdagi shtrix chiziqlar bilan tasvirlanadi (5.4-rasm). Sterjen va teshikdagi rezbada rezba chegarasini belgilovchi chiziq, rezbani to'liq profilining oxirida o'tqaziladi (chiqish boshlanishidan oldin). Rezbaning chegarasi asosiy tutash chiziq bilan tasvirlanadi va rezbaning tashqi diametrigacha o'tqaziladi. Rezba ko'rinmas qilib tasvirlanganida esa shtrixli chiziq bilan tasvirlanadi (5.5-rasm).



5.4-rasm



5.5-rasm

Rezbalarning turlari va ularni belgilash

Silindrik metrik rezba	Trubali silindrik rezba	Trubali konussimon rezba	Tirak rezba	Trapetsion al rezba	To'g'ri burchakli rezba

Quyida rezbali birikmalarga oid inglizcha terminologiyani o'rganish maqsadida xorijiy adabiyotdan tarjima qilib keltirilmoqda (9.6,9.7-rasmlar)².

1. *External thread* - **Tashqi rezba**. Bu silindr yuzasida uzluksiz spiralsimon o'yiqlik. Bolt, shpilka, vint va boshqalarda tashqi rezba ochiladi.

2. *Internal thread* - **Ichki rezba**. Bu silindrik o'yiqlik ichki yuzasidagi rezba. Gayka tegishli yuzasidagi rezba ichki rezba. Bolt yoki shpilkadagi tashqi rezba gaykadagi ichki rezba bilan qo'shiladi. Tashqi va ichki rezbalarga ega ikki bunday elementlar vint juftini tashkil etadi. Bir yoki bir nechta bunday juftlar detallarni birlashtirish uchun ishlatiladi.

3. *Right-hand and left-hand threads* - **O'ng va chap rezbalar**. Rezba element o'qi bo'ylab qaralganda rezba soat mili bo'ylab harakatlanuvchi nuqta o'ng rezba bo'lsa, kuzatuvchidan uzoqlashadi. Agar rezba bo'ylab soat miliga teskari tarzda aylanayotgan nuqta kuzatuvchiga yaqinlashsa, bu rezba chap rezba.

² Shah M.B., Rana B.C. Engineering Drawing. India. 2009, 416-439 betlar.

4. *Pitch(P)* - *Modul*. Qo'shni rezbalardagi birlashgan nuqtalar o'rsatidagi o'qqa parallel o'lchanadigan masofa.

5. *Lead* – *Qadam*. Rezba bo'ylab bir aylanishda nuqtaning o'q bo'ylab masofasi.

6. *Single and multistart threads* - *Bir va ko'p kirimli rezbalar*. Agar rezba elementi faqat bitta spiralsimon o'yiqa ega bo'lsa, bir kirimli deyiladi. Agar bir necha spiralsimon o'yiqlar rezba uchidan boshlanib, rezba uzunligida parallel harakatlansa, ko'p kirimli deyiladi. Bir kirimli rezbada rezba qadami uning moduliga teng.

7. *Slope* – *Qiyalik*. Bu rezba bo'ylab yarim aylansa harakatdagi nuqtaning aksial masofasi. Bunda nishab yarim harakatga teng.

8. *Crest* - *Cho'qqisi*. Bu tashqi rezbalarda o'zidan eng uzoq va ichki rezbalarda o'qqa eng yaqin rezbaning yuzasi uchi.

9. *Root* - *Tubi*. Bu tashqi rezbada o'qqa eng yaqin va ichki rezbada o'qdan eng uzoq rezba yuzasining uchi.

10. *Flank and Form of screw thread* - *Rezba profili va shakli*. Bu cho'qqi va tubni birlashtiruvchi yuza va o'q bo'ylab tekislik yordamida kesiladigan rezba bo'lagi.

11. *Thread angle* - *Rezba burchagi*. Aksial tekislikda o'lchanadigan rezba profillari o'rtasidagi burchak rezba burchagi deyiladi.

12. *Depth of thread* - *Rezba chuqurligi (balandligi)*. O'qqa perpendikulyar o'lchanadigan cho'qqi va tub o'rtasidagi masofa rezba tubi deyiladi.

13. *Major diameter* - *Tashqi diametr*. Bu tashqi rezba cho'qqisi yoki ichki rezba tubiga tegib turuvchi hamaksial silindr diametri. Bu rezbaning eng katta diametri. Tashqi rezbalarda katta diametr yoki choqqi diametri ham deyiladi.

14. *Minor diameter* - *Ichki diametr*. Tashqi rezba tubi yoki ichki rezba cho'qqisiga tegib turuvchi hamaksial silindr diametri kichik diametr. U rezbaning eng kichik diametri. Tashqi rezbada kichik diametr yadro yoki tub diametri ham deyiladi.

15. *Nominal diameter* - *Nominal diameter*. Bu uning yordamida rezba aniqlanadigan diametr. Umuman, undan tashqi rezba kesib olinadigan silindr diametri.

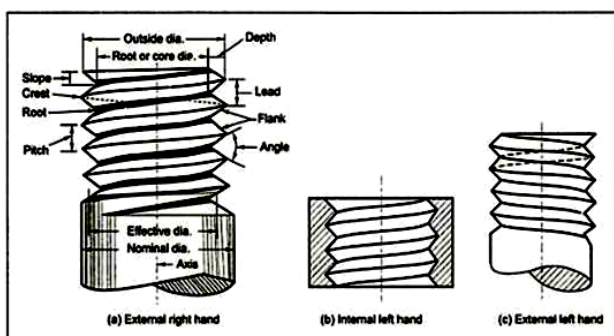


Figure 17.1 Screw Threads

5.6-rasm

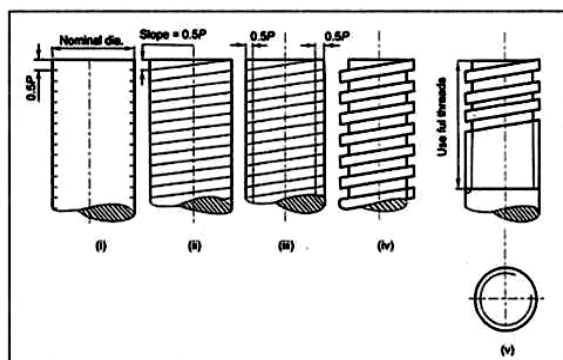


Figure 17.10 Procedure for Drawing Conventional External Right Handed Square Threads

5.7-rasm

Boltlar kallakli, rezbali sterjendan iborat (5.8-rasm). Kallakning shakli va o'lchamlari boltni standart gayka yordamida burish imkonini beradi. Odatda bolt kallagi konussimon faska yordamida qirralari silliqilaniadi va uni boshqa detal bilan mahkamlash oson kechadi. Boltning turlari juda ko'p. Ular kallagi va sterjenning shakli, o'lchamlari va tayyorlanish aniqlik darajasi (normal, o'ta aniq va qo'pol) bilan farqlanadi. GOST 7798-70 boltlarni uch xil bajarilishini tavsiya etadi; kallagida va sterjenda teshigi yo'q (1-bajarilish 5.9-rasm,a); bolt sterjenning rezbali qismida shplint uchun teshigi bor (2-bajarilish 5.9-rasm,b); boltlar guruhi kallagini sim bilan qotirishga mo'ljallangan ikkita teshigi bor (3-bajarilish 5.9-rasm,c).

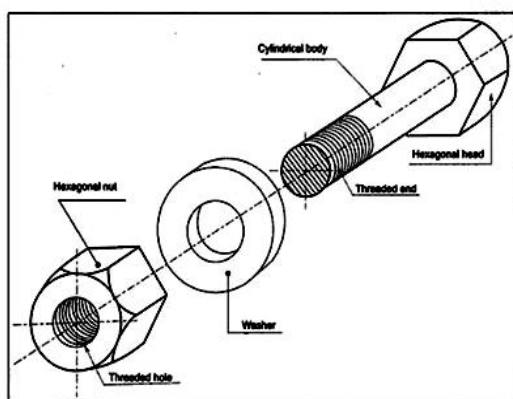
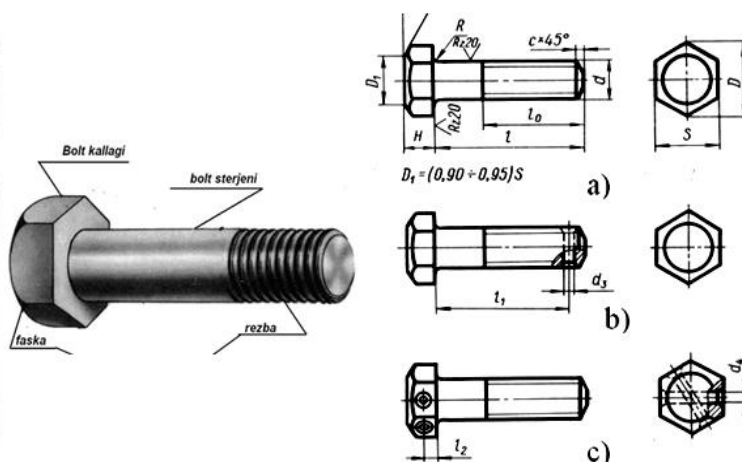


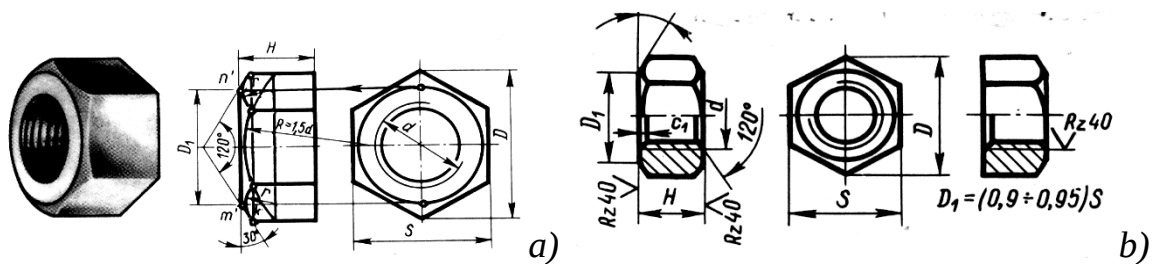
Figure 17.17 Bolt, Nut and Washer

5.8-rasm



5.9-rasm

Gaykalar (5.10-rasm, a) bolt yoki shpilkaning rezbali uchiga tovlab kiritiladi. Tovlash vaqtida biriktirilayotgan detallar bolt kallagi va gayka orasida qisiladi. Gaykalar shakli jixatidan oltiyoqli, kvadrat va doiraviy bo'lishi mumkin. Gaykalar normal, yuqori va qo'pol aniqlikda bajarilishi mumkin. Keng tarqalgan gaykalar GOST 5915-70 bo'yicha 2-bajarilishdagi olti qirrali gaykalardir (9. 10-rasm,b). Ularning birida ichi va tashqarisida bittadan faska bo'lib, ikkinchisida ichi va tashqarisida ikkita faska bo'ladi. Gayka o'lchamlari GOST lardan olinadi.



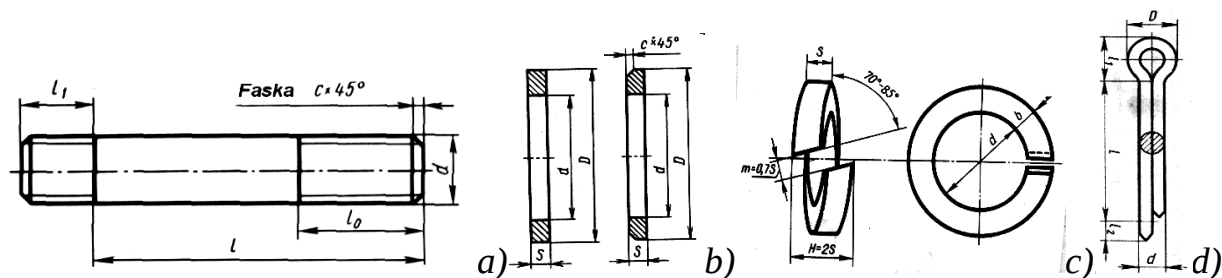
5.10-rasm

Shpilka boltning kallagi uchun joy bo'lmagan va biriktirilgan detallardan birining o'lchami katta bo'lgan hollarda ishlatiladi. Shpilka ikkala tomondan ham rezbasi bo'lgan silindrik sterjendir (5.11-rasm, a). Bir tomonida chiqarilgan rezba detallarning birida yasalgan rezbali teshikka tovlab kiritiladi. U shpilka uzunligiga kirmaydi. Uning uzunligi u kiritilayotgan detal materialiga bogliq. Qolgan o'lchamlar bolt sterjenidek bajariladi.

Shaybalar quyidagi hollarda ishlatiladi: a) Agar bolt yoki shpilka uchun teshik doira shiklida bo'lmasa (oval, to'g'ri turtburchak), gayka uchun tayanch sirt gaykani kalit bilan mahkamlash paytida detal tayanch sirtida tirnalishlardan saqlash uchun; b) Agar detal yumshoq materialdan (alyuminiy, latun, bronza, yog'och va b) yasalgan bo'lsa bu holda gayka ostida kattaroq tayanch sirti bo'lishi lozim, chunki bu detalning pachaqlanishdan saqlaydi. Bolt va shpilka uchun tekis po'lat shaybalarining o'lchamlari GOST 280-76 va 281-76 bo'yicha olinadi. Ko'p tarqalgan shaybalar ikki xil bajarilishda bo'ladi: 1-bajarilish faskasiz, 2-bajarilish-faska bilan (5.11-rasm, b). Bolt shpilka va gaykalarining o'z-o'zidan ochilib ketmasligi uchun prujinasimon shaybalardan foydalanadilar. Uning shakli xuddi kvadrat profilni rezbaning birta o'ramidek bo'lib, tayanch tekislikka nisbatan 70°-

85° burchak ostida ko'ndalang kesilgan (5.11-rasm, c). Ularning o'lchamlari, materiali va qoplamalari GOST 6402-70 dan olinadi.

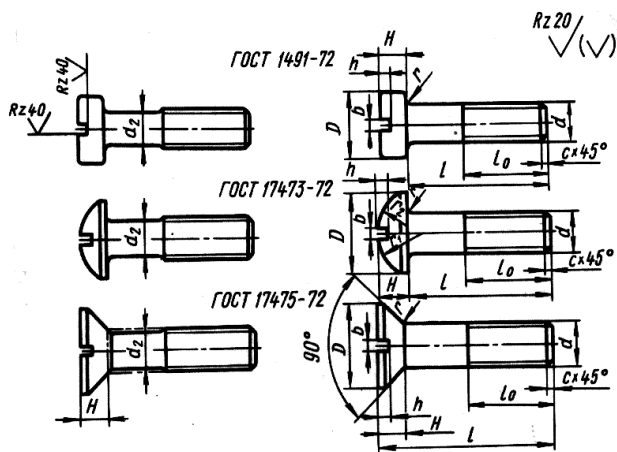
Shplintlar gaykalarining ochilib ketmasligi uchun ishlatiladi. Shplintlar maxsus kesimli (yarim doiraviy) yumshoq po'lat simlardan tayyorlanadi. Shplint halqasimon sirtmoqqa ega bo'lib ikkita uchi bo'ladi (ko'p hollarda biri katta biri esa kichik) (5.11-rasm, d). Belgilanisi: Shplint 5x28,2.019 GOST 397-79. Bunda d =diametr, l =28 uzunlik, materiali markali, qoplamasi va qalinligi GOST bo'yicha.



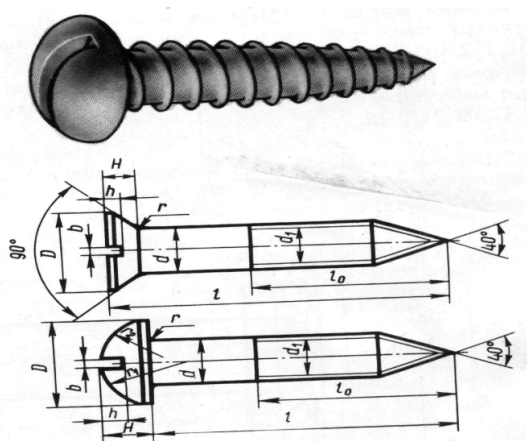
9.11-rasm

Vintlar odatda biriktirilayotgan detallardan biriga tovlab kiritiladi. Metal uchun mo'ljallangan vintlarning kallagi shakli va o'lchamlari bolt kallagidan farq qiladi. Vint kallagining shakliga qarab ular kalitlar yordamida tovlab kiritilishi mumkin yoki ochgich bilan kallagidagi maxsus shlitslar yordamida tovlanadi. 5.12-rasmda keng qo'llaniladigan vintlar tasvirlangan. Har biri ikki bajarilishda tasvirlangan, a) 1-bajarilish, b) 2-bajarilish. Unda silindr kallakli (GOST 1491-72), yarim doiraviy (sferik) kallakli (GOST 17473-72) va yashirin (konussimon) kallakli vintlar (GOST 17475-72) tasvirlangan.

Shuruplar uchi o'tkir bo'lib, ulardan yog'och va ba'zi polimer materiallarga tovlab kiritish uchun foydalaniladi. 5.13-rasmda keng tarqalgan yashirin (konussimon) kallakli (GOST 1145-70) va yarim doiraviy (sferik) kallakli (GOST 1144-70) shuruplar tasvirlangan. Yashirin kallali vint va shuruplarning kallagi konussimon bo'ladi va ular biriktirilayotgan detalda bajarilgan maxsus chuqurgacha tovlab kiritiladi va uning kallagi detal sirtidan tashqariga chiqmaydi.

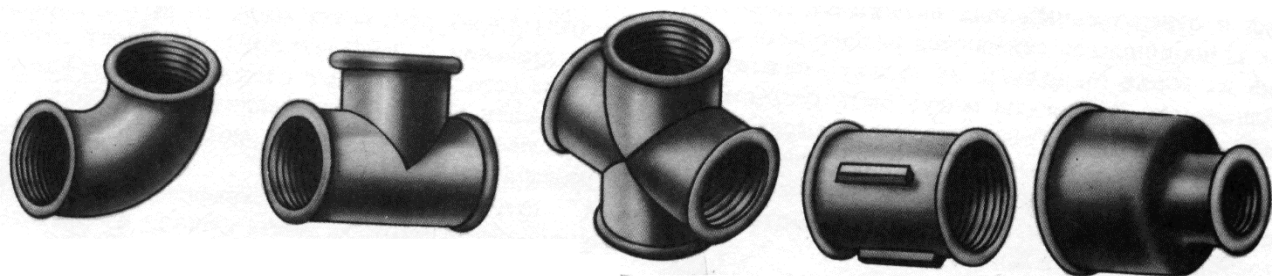


5.12-rasm



5.13-rasm

Fitinglar cho'yandan yasalgan standart birlashtirish qismlar bo'lib, trubalarni o'zaro birlashtirishda bog'lanuvchi vazifasini o'taydi. Ularning turlari 13.3.14-rasmda keltirilgan.



5.14-rasm

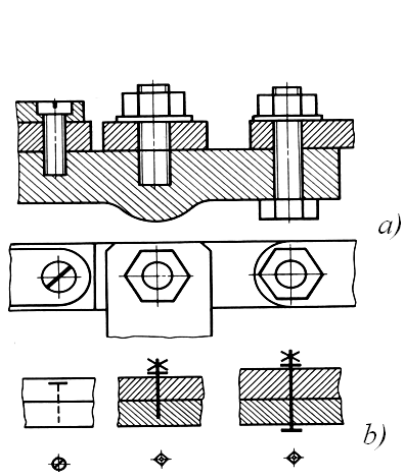
Rezba (boltli, shpilkali, vintli va trubali) birikmalarni chizish.

Yig'ish chizmalarida qulaylik maqsadida rezba birikmalar soddalashtirib (5.15-rasm, a) va mahkamlash detallarini shartli tasvirlash ham mumkin (5.15-rasm, b). Bunda ko'rinish chizma masshtabiga qarab GOST 2.315-68 bo'yicha olinadi.

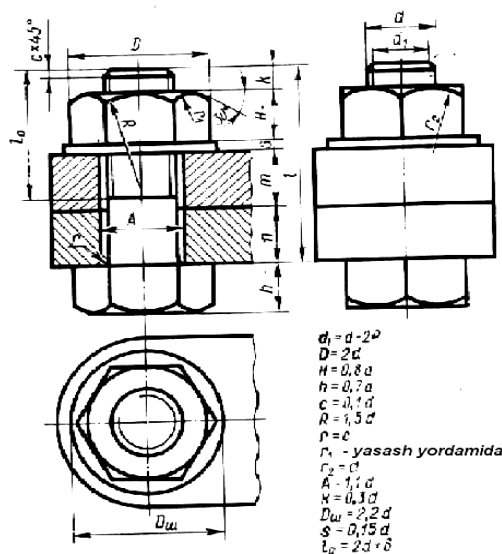
Boltli birikmalarni tasvirlashda bolt, gayka va shaybaning o'lchamlari standartlaridan olinadi. Oo'quv chizmalari, vaqtni tejash maqsadida, bundan mustasno, bunda ularga yaqin bo'lgan bolt uzunligi va diametri yordamida aniqlanishi mumkin. O'lchamlar chizmada ko'rsatilgan nisbatlar yordamida aniqlanadi. 5.16-rasmda boltli birikma chizmasi tasvirlangan, o'lchamlar asosan rezba diametri bilan aniqlanadi. Bolt uzunligi $L=m+n+s+h+k$ formula bilan aniqlanadi, bunda: m va n biriktirilayotgan detal qalinliklari, s - shayba qalinligi, h - bolt kallagi balandligi, k - gaykadan chiqib turgan bolt uchining uzunligi. Rezba

uzunligi taxminan $L_0=2d+2r$ ga tenglashtirilib olinadi. Rezbaning ichki diametri $d_1=d-2r$, bunda r - rezba qadami.

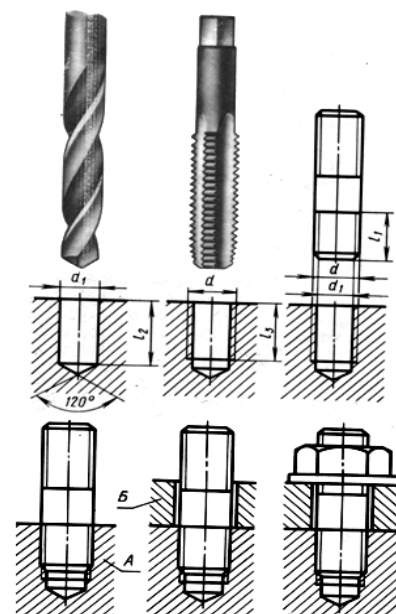
Shpilkali birikmalarni chizganda, gayka va shayba o'lchamlarini xuddi boltli birikmalardagidek aniqlanadi. Shpilkaning tovlab kiritiladigan uchi l , uzunligini detal materialiga qarab tanlanadi. Shpilka uchun rezbali teshikni bajarish ketma-ketligi va shpilkali birikmani yig'ish tartibi 9.17-rasmda ko'rsatilgan. $l=AB$ va diametri d , chuqurligi $l_2=l+6r$ (r -rezba qadami) yoki qisqacha $l_2=l+0,5d$ teshik parmalanadi. Teshik uchidagi burchagi 120° li konus sirti bilan tugaydi. Detal teshigidagi rezba tashqi diametri d ga teng matchik yordamida kesiladi. Rezba chuqurligi $l_3=l+2r$. Rezbaning chegarasi teshik o'qiga perpendikulyar asosiy tutash chiziqli yordamida tasvirlanadi. Shpilka **A** detalning rezbali teshigiga tovlab kiritiladi. Yuqoridan **B** detal o'rnatiladi. Uning teshigi shpilka diametridan ozgina kattaroq bo'ladi. Shpilkaning bo'sh uchiga shayba kirgiziladi va gayka yordamida mahkamlanadi.



5.15-rasm



5.15-rasm

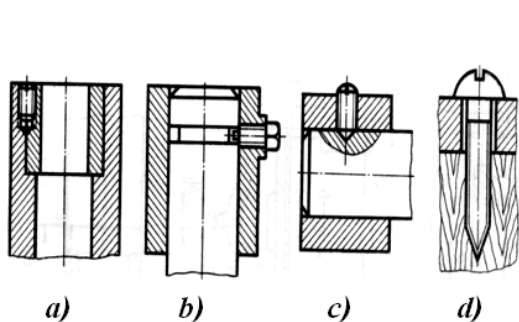


5.17-rasm

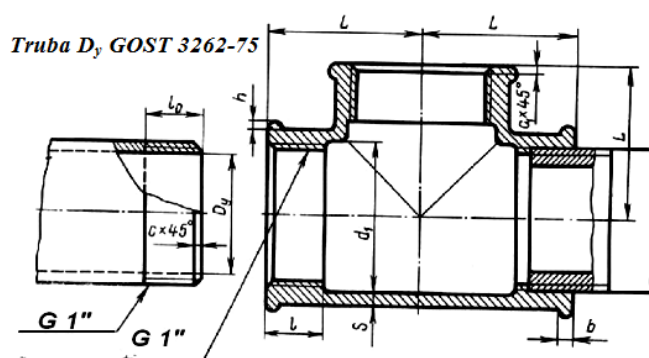
Vintlar bilan biriktirishda xuddi shpilka yordamida biriktirishdagidek rezbali teshik hosil qilinadi, boltga o'xshash vint yordamida mahkamlanadi. 5.18-rasmda mahkamlashning turli usullari ko'rsatilgan a) da ikki detal orasida umumiy rezbali teshik chiqariladi va vint tovlab kiritiladi, b) da val vtulka bilan vint yordamida mahkamlangan, c) sterjen va vtulka vint yordamida mahkamlangan, d)

da ikki detal shurup yordamida mahkamlangan. Vintlarning otvertka uchun mo'ljallangan o'yoqlari bo'lsa, ular bitta tutash yo'g'on chiziq bilan chiziladi, ustidan ko'rinishda esa bu chiziq 45° burchak ostida chiziladi.

Trubalarning rezbali birikmalari o'lchamlari GOST bo'yicha tanlanadigan po'lat quvurlar bo'lib, isitish tizimlarida, suv va gaz quvurlarida, hamda boshqa joylarda keng qo'llaniladi. Bu trubalar amalda ichki diametriga teng shartli o'tish bilan harakterlanadi. Trubalarda hamda fittinglarda bir xil silindrik trubali rezbalar chiqariladi. Shartli o'tish fittingning shartli belgisi bilan belgilanadi. Masalan, shartli o'tish 40 mm trubalarni birlashtirish uchun ishlatiladigan to'g'ri uchtalik (troynik) "**Uchtalik 40 GOST 8948-75**" shaklida belgilanadi (9.19-rasm).



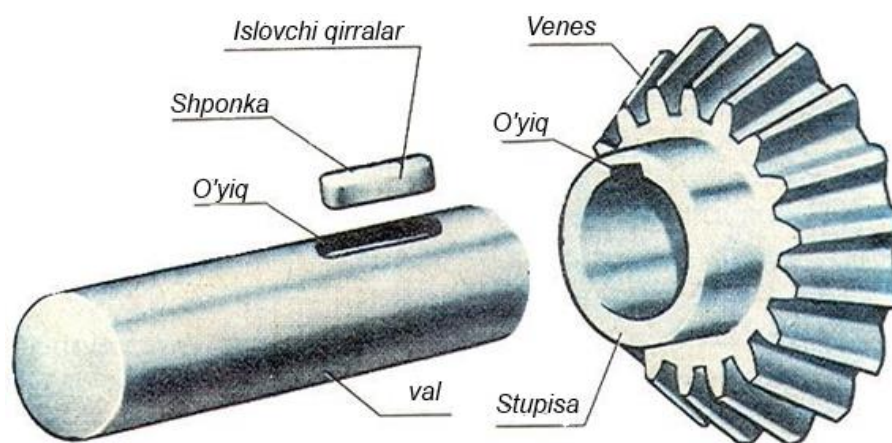
5.18-rasm



5.19-rasm

5.2. Rezbasiz birikmalar

Shponkali birikmalar eng keng tarqalgan ajraladigan birikmalardan biridir. **Shponka** - bu valda va unga biriktiriladigan buyumga aylanma harakatni o'tkazadigan buyumdir (shkivli, tishli g'ildirak, maxovikli va boshqalar) (5.20-rasm).



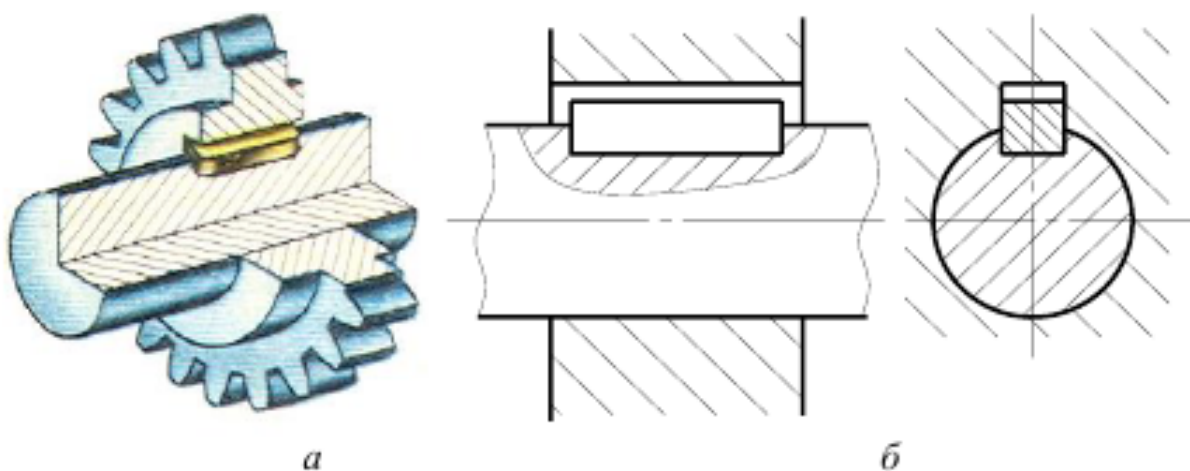
5.20-rasm

Shkifni val bilan aylantirish uchun ular ichiga oluklar (shponkali o'yi) kesiladi, ularga shponka qo'yiladi. Shponkalar mahkamlovchi va yo'naltiruvchi bo'ladi. Tuzulishi bo'yicha ular prizmatik, ponali va segmentli bo'ladi.

Prizmatik shponkalar odatiy bo'lib, ular GOST 23360-78 bo'yicha ishlab chiqarilgan va qo'llanmalar - GOST 8790-79 bo'yicha. Eng ko'p ishlatiladigan prizmatik shponkalar uchta shaklda mavjud. Ushbu shponkalarning yon qirralari ishlaydigan. Shponka kesik qismi valning diametriga, uzunligi uzatilgan momentga va birikmaning tuzulish xususiyatlariga bog'liq. Har bir shponkaning shartli belgisi mavjud.

Masalan, 2 Shponka – 18x11x100 GOST 23360-78 yozuvining ma'nosi shundan iboratki, prizmatik shponka 2-ishlatilishi, o'lchamlari 18 da - shponkaning kengligi, mm; 11 – shponka balandligi, mm; 100 - shponka uzunligi, mm.

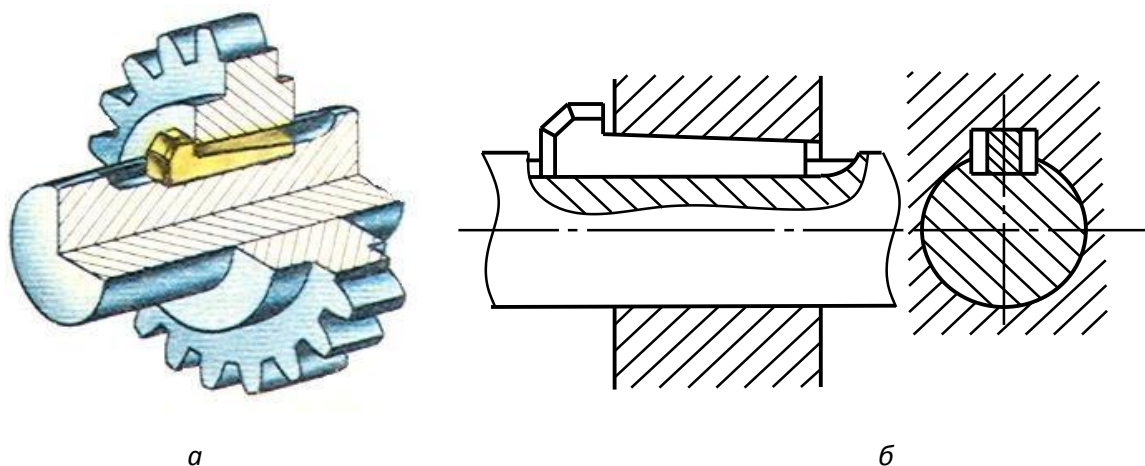
5.21 - rasmda prizmatik shponkali birikmaning vizual tasviri berilgan. 5.21, b rasmda prizmatik shponkali birikmaning chizmasi. Yig'ish chizmasida prizmatik shponka kesilmagan holda ko'rsatilgan.



5.21-rasm

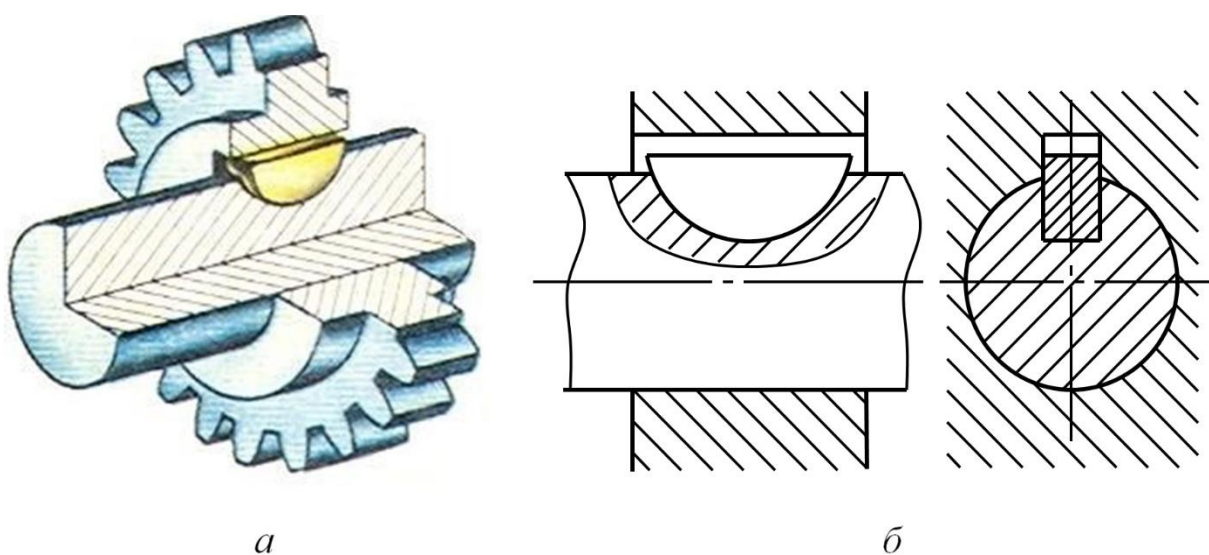
Ponali shponkalar GOST 24068-80 bo'yicha to'rt xil ishlab chiqariladi (5.22-rasm). Ular past tezlikli mexanizmlarda qo'llaniladi. Ish joylari - yuqori va pastki yuzlar. Pona va buyumning yon yuzlari o'rtasida bo'shliqlar mavjud. Ponali shponkaning shakli bir tomoni 1: 100 qiyshiq prizma. Ponali shponkani belgilashda bir xil parametrlar parallel tugmachalarda bo'lgani kabi ko'rsatiladi.

Shponka 4 – 18x11x100 GOST 24068-80, bu erda 4 shponkani ishlatilishi; 18 - kenglik, mm; 11 - balandlik, mm; 100 - uzunlik, mm.



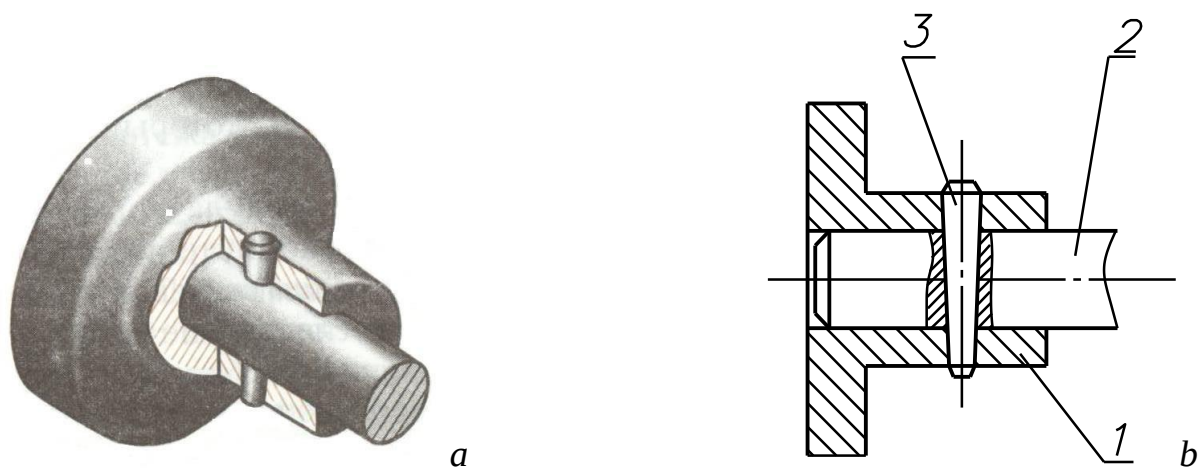
5.22-rasm

Shponkali birikmalar GOST 24071-80 bo'yicha ikkita versiyada ishlab chiqariladi (5.23-rasm). Ular kichik burilish momentlarini uzatishda ishlatiladi (chuqur o'yiq o'qni erkinlashtiradiradi) kichik diametrli vallarning uchlarida ($d \leq 55$ mm).



5.23-rasm

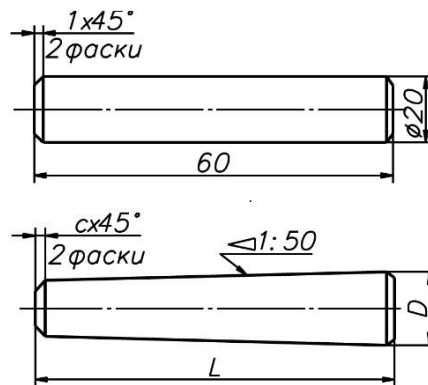
Shitfli birikmalar sanoatda keng qo'llaniladi va ikkita qismni qattiq ulanishi va ularni bir-biriga nisbatan aniq o'rnatilishi uchun ishlatiladi. 5.24, *a* - rasmda umumiy tasvir ko'rsatilgan. 5.24, *b* – rasmda stiftli birikmaning chizmasi.



5.24-rasm

Qirqimda shtift yig'ish chizmalarida, boshqa bo'sh bo'lmagan qismlar singari, chiqib ketish tekisligi ularning o'qi bo'ylab harakatlanadigan bo'lsa, kesilmagan sifatida ko'rsatiladi.

Stift *silindrsimon* yoki *konussimon* shaklda bo'ladi. 9.25-rasm



5.25-rasm

Stift belgilanishida uning nomi, o'lchamlari va standart raqamini o'z ichiga oladi, masalan: 5×30 silindrsimon stift GOST 3128-70. Bu shuni anglatadiki, silindrsimon stift quyidagi o'lchamlarga ega: diametri 5 mm, uzunligi 30 mm.

Mustahkamlash uchun savollar.

1. Birikmalarning qanday turlarini bilasiz? Misollar keltiring.
2. Qanday birikmalar ajratib olinadigan va ajralmaydigan ulanishlar?
3. Rezba deb nimaga aytiladi?
4. Qanaqa rezba turlarini bilasiz?
5. Rezbaning asosiy parametrlari qanday?
6. Metrik rezba chizmalarda qanday ko'rsatilgan?

7. Ajralmaydigan qanday birikma turlarini bilasiz?
8. Yelimli va payvandlangan birikmalarning farqi nimada?
9. Ajraladigan birikmalarga misollar keltiring.
10. Qanday hollarda tishli ulanishlar ishlatiladi?
11. Ajraladigan birikmalar qanday tasvirlanadi?

6. BOB. BUYUMNING UMUMIY KO'RINISH CHIZMASINI TAYYORLASH

6.1. Umumiy ko'rinish chizmalarini tayyorlash tartibi.

GOST 2.102-68 ga muvofiq mashina pribor, stanok va boshqa buyumlarni ishlab chiqarish uchun konstruktorlik hujjatlari tuziladi. Bu hujjatlar loyiha va ish hujjatlariga bo'lingan bo'lib, ular buyum va uni tashkil qiluvchi qismlarni tayyorlash, qabul qilish, ishga tushirish va ta'mirlash kabi buyumga tegishli barcha ma'lumotlarni o'z ichiga oladi. Umumiy ko'rinish chizmalariga spetsifikatsiya bilan birga buyumlar yoki ularning qismlari yig'ma birliklarining, gidromontaj, pnevmontaj va elektromontaj chizmalari kiradi. Umumiy ko'rinish chizmalari buyum tarkibiga kiruvchi detallarning eskizlari yoki ish chizmalariga muvofiq tuziladi.

Umumiy ko'rinish chizmalari quyidagilardan iborat:

- a) yig'ma birlikning tasviri (ko'rinishlari, kerakli qirqim va kesimlari);
- b) yig'ma birlikni kontrol qilishni ta'minlovchi ko'rsatmalar;
- c) o'lchamlar, chekli chetga chiqishlar, shu bo'yicha boshqa parametr va talablar;
- d) detallarni biriktirish xarakteri va usuli to'grisidagi ko'rsatmalar;
- e) buyum tarkibiga kiruvchi tashkiliy qismlarining pozitsiya nomerlari;
- f) buyumning asosiy xarakteristikallari;
- g) gabarit, o'rnatish, ulanish va kerakli ma'lumot o'lchamlar

Umumiy ko'rinish chizmalari, odatda, yangi buyumlarni loyihalashda va mavjud buyumlarning o'ziga qarab tuziladi. Buyumning o'ziga qarab uning umumiy ko'rinish chizmalarini quyidagi tartibda tuzish tavsiya etiladi:

1. Buyum diqqat bilan ko'zdan kechiriladi, uning vazifasi, ishlash printsiplari va konstruktiv xususiyatlari aniqlanadi.

2. Buyum yig'ma birliklar va detallarga ajratiladi. Buyum tarkibiga kiruvchi barcha detallarning shakli, elementlari, ularning bir-biri bilan o'zaro birikish usullari aniqlanadi.

3. Buyumning tarkibiga kiruvchi yig'ma birliklar va barcha detallarning spetsifikatsiyasi tuziladi.

4. Buyumning tarkibiga kiruvchi har bir (standart detallardan tashqari) detalning eskizi tuziladi.

5. Buyumning asosiy va qo'shimcha tasvirlari soni, ko'rinishlari, qirqimlari va kesimlari belgilanadi.

6. Buyumning murakkabligi va katta-kichikligiga qarab umumiy ko'rinish chizmasining masshtabi tanlanadi.

7. O'zDSt 2.301-96 ga muvofiq varaqning formati tanlanadi, varaqning ramka chiziqlari ingichka qilib chiziladi va asosiy yozuvga joy qoldiriladi.

8. Varaq rejalashtiriladi, har bir tasvirning simmetriya o'qlari o'tkaziladi.

9. Har bir ko'rinish qirqim va kesim, shuningdek, qo'shimcha ko'rinishlarning joylashuvi aniqlanadi.

10. Asosiy (buyumning korpusi va shu kabi) detalning bir vaqtda hamma tasvirlarning, so'ngra maydaroq detallarning barcha tasvirlari konturi ingichka chiziq bilan chiziladi.

11. Chizmaning barcha qirqim va kesimlari bajariladi, hamda shtrixlanadi.

12. Chizma o'lchamlari va zarur hollarda detallarni o'tqazish usullari qo'yiladi.

13. Chizma kontur chiziqlari O'zDSt 2.303-96 ga muvofiq yo'g'onlashtiriladi, avval o'q, markaz va o'lcham chiziqlari, aylana va egri chiziqlar, so'ngra asosiy tutash to'g'ri chiziqlar yo'g'onlashtiriladi

14. Detailarning pozitsiya nomerlari qo'yiladi.

15. Chizmaning asosiy yozuvi va spetsifikatsiyasi to'lg'aziladi. Zarur hollarda texnik shartlar yozib qo'yiladi.

Umumiy ko'rinish chizmasidagi har bir detal o'zining barcha tasvirlaridagi qirqim va kesimlarida bir tomonga qaratib shtrixlanishi kerak. Buyumning

This diagram shows an exploded view of a mechanical assembly. The components are numbered as follows:

- 1**: A large pulley or wheel with a central shaft.
- 2**: A bracket or support arm with two circular openings.
- 3**: A vertical plate or flange with four mounting holes.
- 4**: A small pin or clip.
- 5**: A long, cylindrical shaft or pin.
- 6**: A bolt or screw.
- 7**: A small washer or spacer.
- 8**: A nut or cap nut.
- 9**: A small pin or clip.

The assembly is shown in a disassembled state, with the components arranged to show their relative positions and how they fit together. The pulley (1) is mounted on the shaft (5), which is held in place by the bracket (2) and the vertical plate (3). The bolt (6) and nut (8) are used to secure the bracket (2) to the vertical plate (3). The small pins (4 and 9) and washer (7) are also shown in their respective positions.

Technical drawing of a mechanical part (Vilka) showing three views: front, side, and top. The front view shows a circular hole with diameter $\varnothing 100$ and a central hole with diameter $\varnothing 40$. The side view shows a rectangular profile with dimensions 120, 170*, and 110. The top view shows a square-like shape with rounded corners and dimensions 130, 204, and 80. A detailed view of the corner shows a fillet radius $R15$ and a chamfer dimension $0.5 \times 45^\circ$. A note indicates that unspecified radii are 2 mm.

1. Ko'rsatilmagan radiuslar 2 mm.
2. * Ma'lumot uchun o'lcham

				PK 02.06.00.02		
O'zg. Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	Vilka	Litr	Massa
Besard					Ø	1:1
Oshib qoldi				KCh 18 GOST 1412-79	Varaq	Varaqlar
					Bux OO va YSTI 10-07 MMTJ	

6.2. Spetsifikatsiyalarni tuzish.

Spetsifikatsiya asosiy konstruktorlik hujjati hisoblanib, yig'ma birlikning tarkibini aniqlaydi. Standartga binoan spetsifikatsiya A4 formatda, (sarlavha varaq), yoki (keyingi varaq) bo'yicha bajariladi. Umumiy vaziyatda spetsifikatsiya quyidagi tartibda joylashgan bo'limlardan iborat: hujjatlar, komplekslar, yig'ma birliklar, detallar, standart buyumlar, boshqa buyumlar, materiallar, komplektlar. U yoki bu bo'limlarning mavjudligi buyumning tarkibini belgilaydi. Har bir bo'limning nomi "**Nomi**" grafasida ko'rsatilib ingichka chiziq bilan tagiga chiziladi. Har bir sarlavhadan keyin bo'sh qator, bundan tashqari har bir bo'lim oxirida, qo'shimcha yozuvlar uchun, kamida birta qator tashlanadi. Qator balandligi 8 mm dan kam bo'lmasligi kerak. O'quv chizmalari uchun har bir bo'limning mazmuni: **Hujjat** – konstruktorlik hujjatlarining asosiy tashkil etuvchisi (yig'ish chizmasi va strukturaviy sxema-buyumning tarkibiy qismlarga bo'linishi). **Yig'ma birliklar** – spetsifikatsiyalanayotgan buyum tarkibiga kiruvchi yig'ma birliklar. **Detallar** – bevosita buyum tarkibiga kiruvchi detallar (ya'ni, yuqorida keltirilgan yig'ma birliklar tarkibiga kirmaydigan). Yig'ma birliklar va detallar, ularni belgilovchi raqamlarning oshib borishi tartibida yoziladi. **Standart buyumlar** – davlat, soha va korxona (yordamchi ishlab chiqarish buyumlari uchun) standartlari bo'yicha qo'llaniladigan buyumlar. Yozuvlar standartlarning har bir toifasi doirasida, detallarning funksional qo'llanilishi bo'yicha (dumalash podshipniklari, mahkamlash buyumlari va h.k.z.) birlashtiruvchi guruhlar bo'yicha, har bir *guruh doirasida*, nomlari alifbo tartibida (masalan, boltlar, gaykalar, vintlar, shaybalar), har bir *nom doirasida* standartlarning belgilari oshib borishi tartibida, har bir *belgi doirasida* esa asosiy parametrlar yoki o'lchamlarning oshib borishi tartibida (masalan diametr, uzunlik) amalga oshiriladi. **Materiallar** - spetsifikatsiyalanayotgan buyum tarkibiga kiruvchi (ya'ni, buyum yig'ma birligi tarkibiga kirmaydigan) materiallar. Ularni quyidagi tartibda yozamiz: qora metallar, rangli metallar, simlar, iplar, plastmassalar va h.k.z. Har bir turi bo'yicha material alifbo tartibida, har bir nom bo'yicha esa o'lcham yoki boshqa parametrlarning oshib borishi bilan yoziladi. Buyumdagi miqdori konstruktor

tomonidan belgilana olmaydigan materiallar (masalan, bo'yoq, yelim, kavshar va h.k.z.) yozilmaydi. Bunday hollarda ularning miqdorini texnolog belgilaydi, ularning qo'llanilishi bo'yicha ko'rsatmalar esa, chizmada yozilgan texnik talablarda beriladi. Material nomi bir qatorga sig'masa, ikkinchi qatorga ham o'tiladi, lekin nomer qo'yilmaydi. **“Bichim”** grafasida, nomlari keltirilgan hujjatlarning bichimi (formati) ko'rsatiladi. Agar hujjat bir necha varaqlarda berilgan bo'sa, yulduzcha belgisi qo'yiladi.

<i>Bichim</i>	<i>Zona</i>	<i>Vaziyat</i>	<i>Belgisi</i>	<i>Nomi</i>	<i>Material</i>	<i>Soni</i>	<i>Izoh</i>
				<i>Hujjatlar</i>			
A3			MC.GI.007.000.YC	<i>Yig'ish Chizmasi</i>			
				<i>Komplekslar</i>			
				<i>Yig'ma birliklar</i>			
				<i>Detallar</i>			
A3		1	MC.GI.007.001	<i>Korpus</i>	<i>Cho'yan</i>	1	
				<i>Standart buyumlar</i>			
		5		<i>Gayka M6</i>	<i>Po'lat</i>		

“Izoh” grafasida esa barcha bichimlar, oshib borish tartibida (agar bichimlar turlicha bo'lsa) sanab o'tiladi. Qo'shimcha bichim qo'llanilganda ham shunday qilinadi. Chizmasi berilmagan detallar uchun **“Chizmasiz”** deb yoziladi. **“Zona”** – grafasida buyumning tashkiliy qismi vaziyat raqami joylashgan zona (chizma maydoni zonalarga ajratilganda) belgisi ko'rsatiladi. **“Vaziyat”** – grafasida buyumning tashkiliy qismi vaziyat raqami spetsifikatsiyada yozilish tartibi bo'yicha ko'rsatiladi. **“Hujjat”** bo'limi uchun bu grafa to'ldirilmaydi. **“Hujjat”** bo'limining **“Nomi”**- grafasida yoziladigan hujjatlarning nomi, **“Yig'ma birliklar”** va **“Detallar”** bo'limlarida asosiy konstruktorlik hujjatlarining nomi ko'rsatiladi. **“Standart buyumlar”** va **“Materiallar”** bo'limlarida nomi va standartlarga muvofiq belgilanishi, **“Soni”** grafasida esa buyum soni yoziladi.

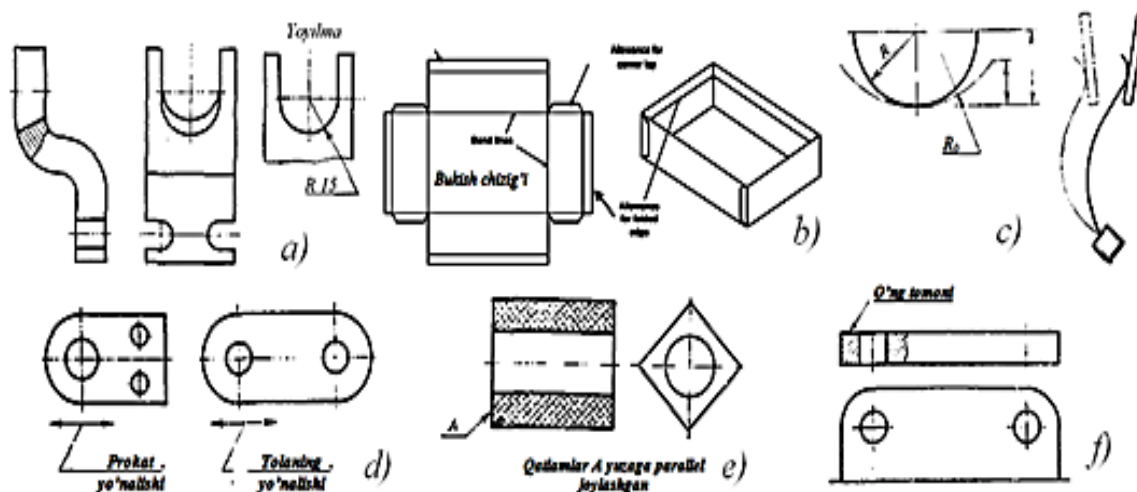
6.3. Yig'ma birlikni detallarga ajratib chizish.

Buyumni ishlab chiqarish, ekspluatatsiya qilish va ta'mirlash jarayonida uni tashkil etuvchi detallarni tayyorlash, almashtirish va ta'mirlashga to'g'ri keladi. Bunday hollarda uning umumiy ko'rinish chizmasidan yig'ma birlikni detallarga ajratib ularning ish chizmalarini tayyorlash kerak bo'ladi. Agar detalning ish chizmasi uning mavjud eskiziga muvofiq bajarilsa, eskizni masshtabga rioya qilmay chizilganligini nazarda tutish lozim. 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 detal uchun alohida ish chizmalari GOST 2.109- 73 da belgilangan qoidalarga muvofiq tuziladi. Ish chizmalari eskizdan farq qilib, ular chizma asboblari yordamida, belgilangan ma'lum masshtablarda kattalashtirib, haqiqiy o'lchamda yoki kichiklashtirib chizilgan bo'ladi. Detallarning ish chizmalari asosiy konstruktorlik hujjati bo'lib, ularda detallarni yasash uchun zarur bo'lgan hamma o'lchamlar va ma'lumotlar ko'rsatilgan bo'ladi. Ish chizmalarini tuzish uchun detallarning eng ko'p uchraydigan elementlarini, yuzalarining g'adir-budirlik belgilarini, o'lcham va chetga chiqishlarni (dopusk), texnik talablarning mazmuni, materiallarning belgilanishlarini, o'lcham asboblarini va usularini, shuningdek, o'lcham qo'yishlarni va mashina detallarining eskizi hamda ish chizmalarini tuzishini va boshqa ma'lumotlarni bilish zarur. Ishlab chiqarishda har bir detal harflar va arab raqamlaridan iborat buyum indeksi va olti xonali sonlar bilan belgilanadi. Masalan, paxta tolalarini chigitdan ajratish mashinasi arralarini kesuvchi shtampning staninasiga ShP 06.01.0001 belgi qo'yilgan bo'lsin. Bunda ShP 06 shtampning indeks belgisi, 01- shtamp tarkibiga kiruvchi yig'ma birlikning belgisi, 0001- esa 01- yiq'ma birlikdagi birinchi detal -staninaning belgisidir.

Tuzilishi sodda bo'lgan detallarning ish chizmalarini faqat bitta ko'rinishda tasvirlash mumkin. Bunday hollarda detalning qalinligi yoki uzunligi 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. Yoyilma tasvirining ustiga "*Yoyilma*" so'zi yozib qo'yiladi. Yoyilmalar asosiy tutash chiziq yo'g'onligida bajarilib, ularda ish chizmalarida ko'rsatishning iloji bo'lmagan o'lchamlar qo'yiladi (6.4-rasm, a). Zarur bo'lgan hollarda yoyilma tasvirida bukish chiziqlari ingichka tutash chiziq bilan chiziladi va chiqarish chizig'ining tokchasiga "*Bukish chizigi*" so'zi yozib qo'yiladi (6.4-rasm, b). Chizmaning yaqqolligini buzmasdan detal ko'rinishida uning yoyilmasini joylashtirishga ruxsat etiladi. Bunday hollarda yoyilma ikki nuqtali ingichka shtrix-punktir chiziq bilan tasvirlanadi va "*Yoyilma*" so'zi yozib ko'rsatilmaydi. Deformatsiyalanuvchi 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 (6.4-rasm, c)

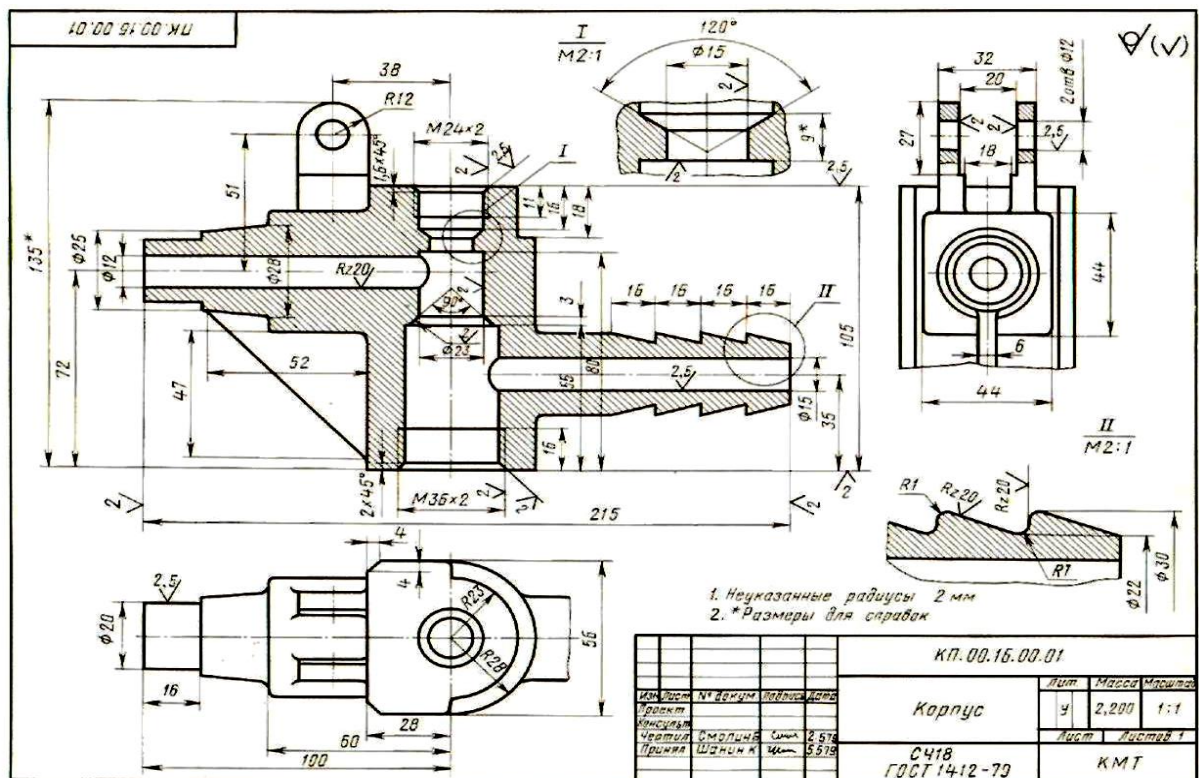
Detallar tolasi ma'lum yo'nalishdagi (yog'och, qog'oz, metall lentasi, prokat va boshqa) materiallardan ishlangan bo'lsa, zarur hollarda ish chizmalarida prokatning yoki tolaning yo'nalishi ikki yoqli strelka bilan ko'rsatiladi va tegishli izoq beriladi (6.4-rasm, d). Qatlamli (tekstolit, fibra va shunga o'xshash) materiallardan yasaladigan detallarning bunday qatlamlarining joylashishi texnik talablarda ko'rsatiladi (6.4-rasm, e). O'ng va teskari tomonli (charm, texnik matolar, klyonka va boshqa) materiallardan tayyorlangan detallarning chizmalarida, zarur hollarda chiqarish chizig'ining tokchasiga "*O'ng tomoni*" so'zi yozib qo'yiladi (6.4-rasm, f).



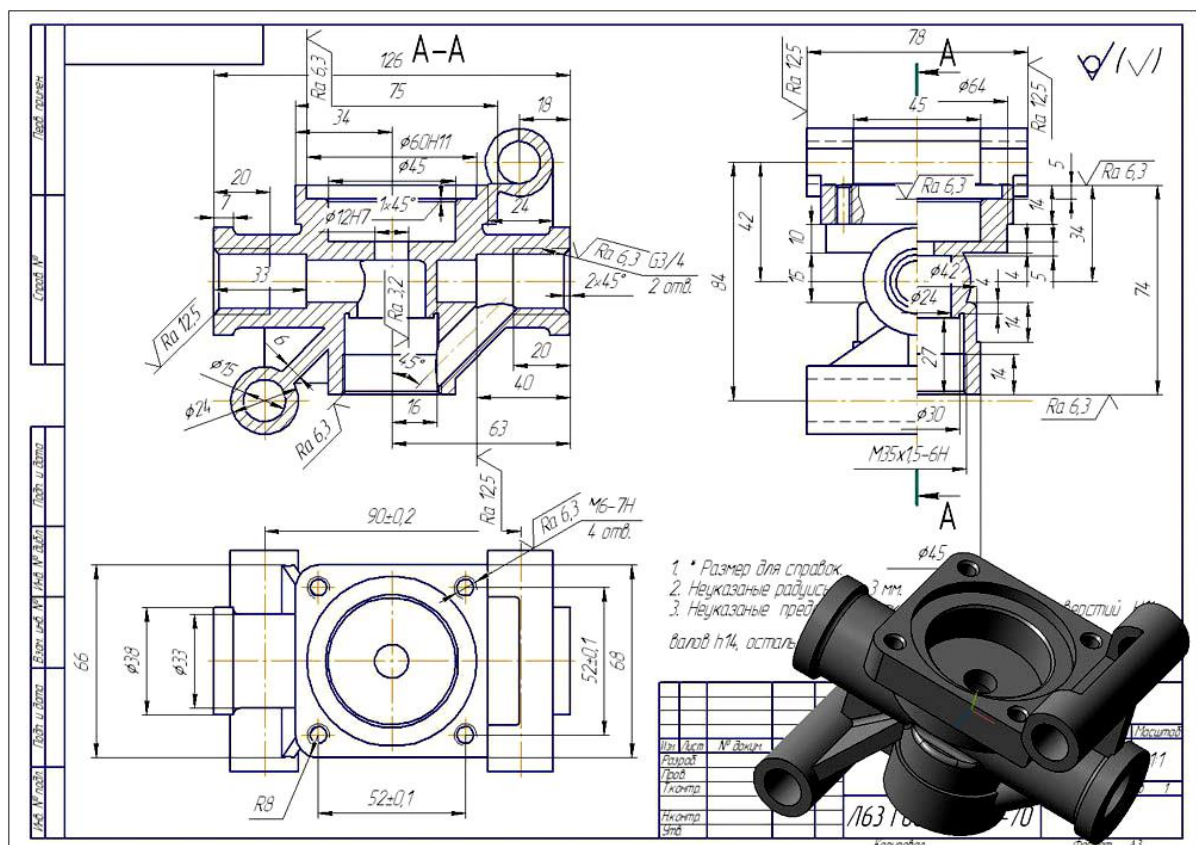
6.4-rasm

Barcha davlatlarning muhandislik sohalarida detallarning ish chizmalariga qo'yiladigan talablar xalqaro standartlarga moslashtiriladi. O'zbekistonnig ko'plab korxonalarida konstruktorlik hujjatlari, jumladan detallarning ish chizmalarini tayyorlash, an'anaviy uslubda (6.5 -rasm, a) yuritilsada, zamonaviy korxonalarda ilg'or kompyuterda loyihalash texnologiyalari asosida ham olib borilmoqda. Bu sohada rivojlangan davlatlar, masalan, Rossiyada konstruktorlik hujjatlarini tayyorlash tizimida "ASKON" kompaniyasiga tegishli "KOMPIACC" ALT da detallarning ish chizmalari 2D va 3D modellashtirish hamohangligida olib boriladi (6.5-rasm, b). Buyuk Britaniyada kompyterda loyihalashga asoslangan "**Production drawing**"-detal ish chizmalarni tayyorlash tizimida, chizmada detal to'g'risida maksimal informatsiya beriladi (6.5-rasm, c)³.

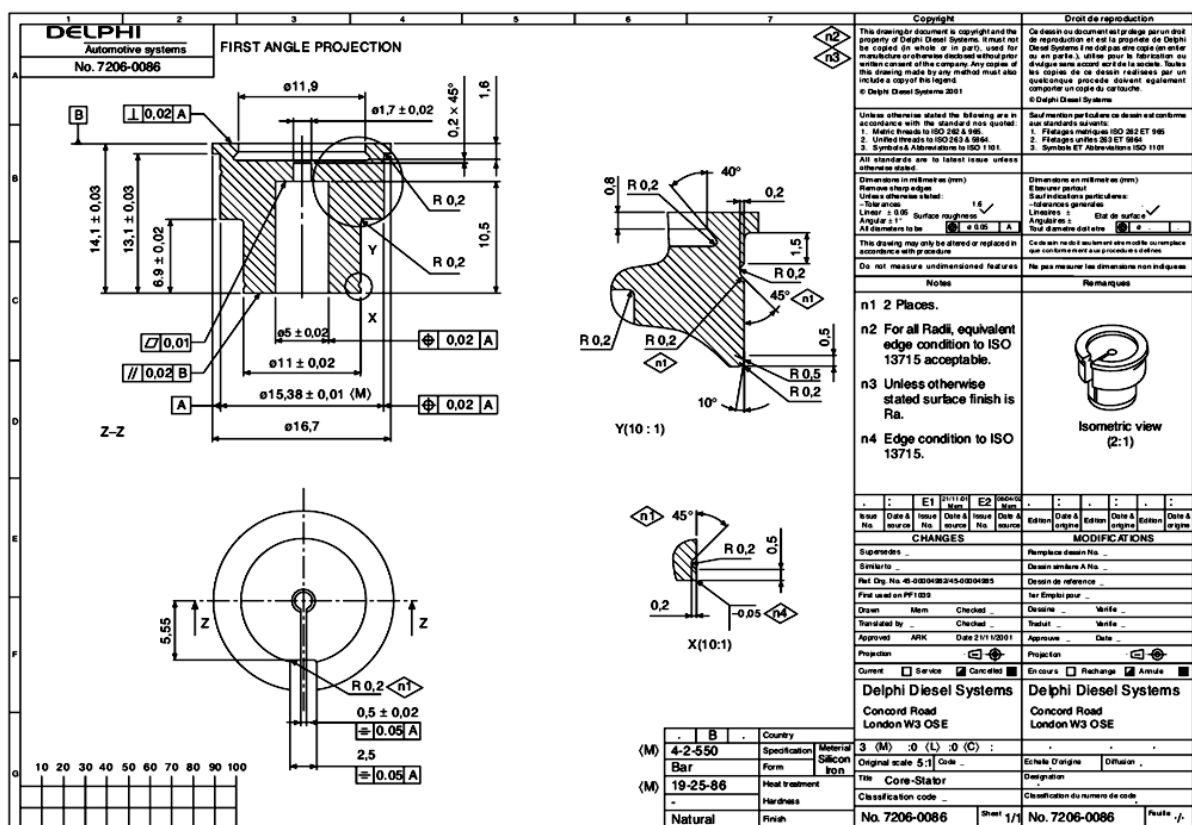
³ Simmons C.H. (Colin H.), Maguire D.E. (Dennis E.). Manual of engineering drawing. UK. 2009.



6.5-rasm, a



6.5-rasm, b

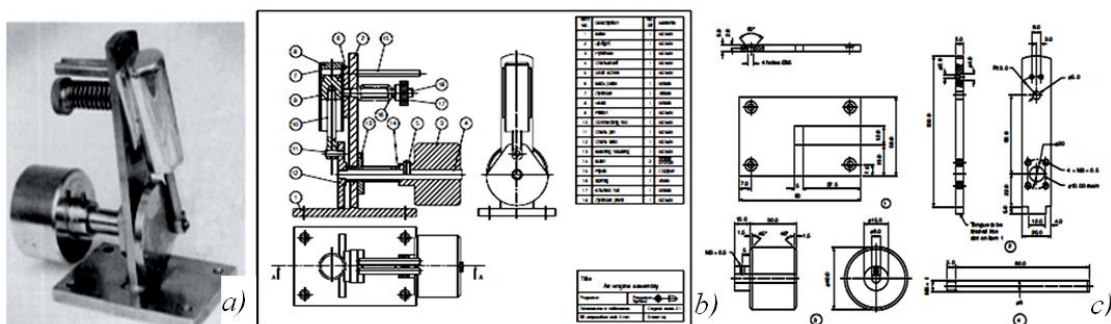


6.5-rasm, c

6.4. Buyumlarning umumiy ko'rinish chizmalarini o'qish.

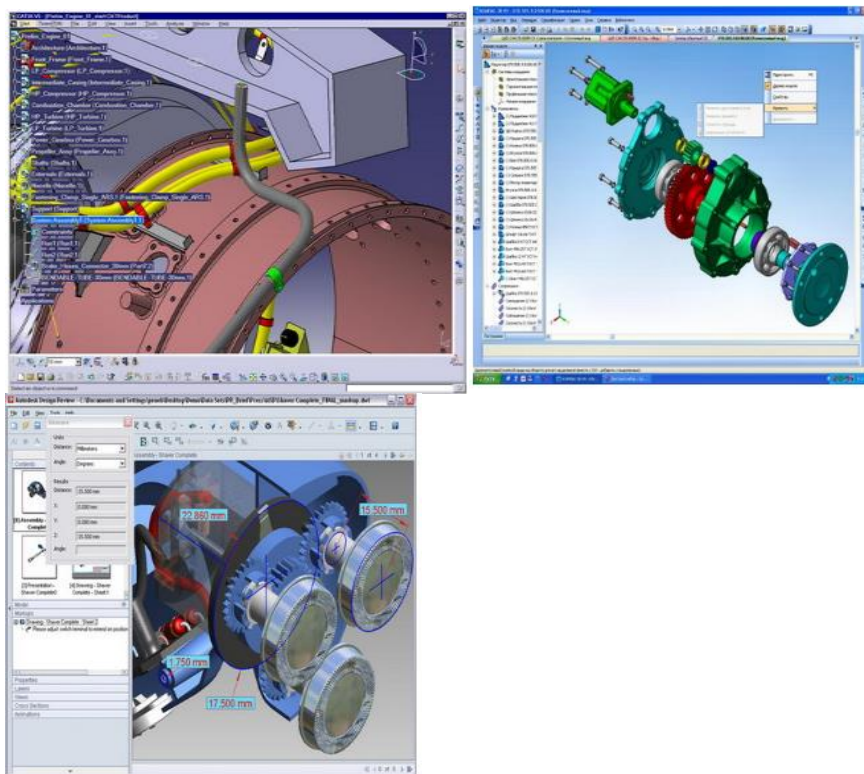
Buymning umumiy ko'rinish chizmasidan doim foydalanishga to'g'ri keladi. Masalan, uyda foydalanish uchun sotib olingan chang yutgich komplektiga albatta uning umumiy ko'rinish chizmasi ilova qilinadi. Korxona uchun olinadigan buyumlar (texnologik mashina va jihozlar) ning umumiy ko'rinish chizmalari muhim ahamiyatga ega. Ularda kerakli ko'rinish va qirqimlar, uni tashkil qiluvchi detallar (raqamlangan), hamda gabarit va o'rnatish o'lchamlari kabi zarur va etarli ma'lumotlar bo'ladi. Buyumdan foydalanishda uning umumiy ko'rinish chizmasidan kerakli ma'lumotlarni olish, ya'ni uni o'qish talab qilinadi. Foydalanuvchi buyumning tuzilishi va ishlash prinsipi to'g'risida ma'lumotga ega bo'lgan holda uni o'rnatishi va ekspluatasiya qilishi osonlashadi. Bundan tashqari foydalanuvchi umumiy ko'rinish chizmasidan foydalanib yig'ma birlikni fikran detallarga ajratib, ish chizmalarini tayyorlashi mumkin. Bu esa ishdan chiqqan detallarni almashtirish, ta'mirlash yoki yangisini tayyorlash imkonini beradi. Umumiy ko'rinish chizmasini o'qish qulay bo'lishi uchun detallarning eskizlari

ham berilishi mumkin. 6.6-rasmda *Air engine* - Havo klapani (a), uning *assembly-yig'ima birlik* (b) va *component parts*-detallarining eskizlari (c) ham berilgan⁴.



6.6-rasm

Bugungi kunda turli CAD tizimlarda umumiy ko'rinish chizmalarini tayyorlash buyum detallarining uch o'lchamli modellarini yaratish va ularni virtual yig'ish (*assembly design* texnologiyasi) orqali ham amalga oshiriladi. Bu esa ulardan foydalanish qulayliklarini yanada oshiradi. 6.7-rasmda CATIA V5R18 (a), KOMPASS 3D (b) va AutoCAD Inventor (c) tizimlarida yaratilgan 3D yig'ish chizmalari keltirilgan.

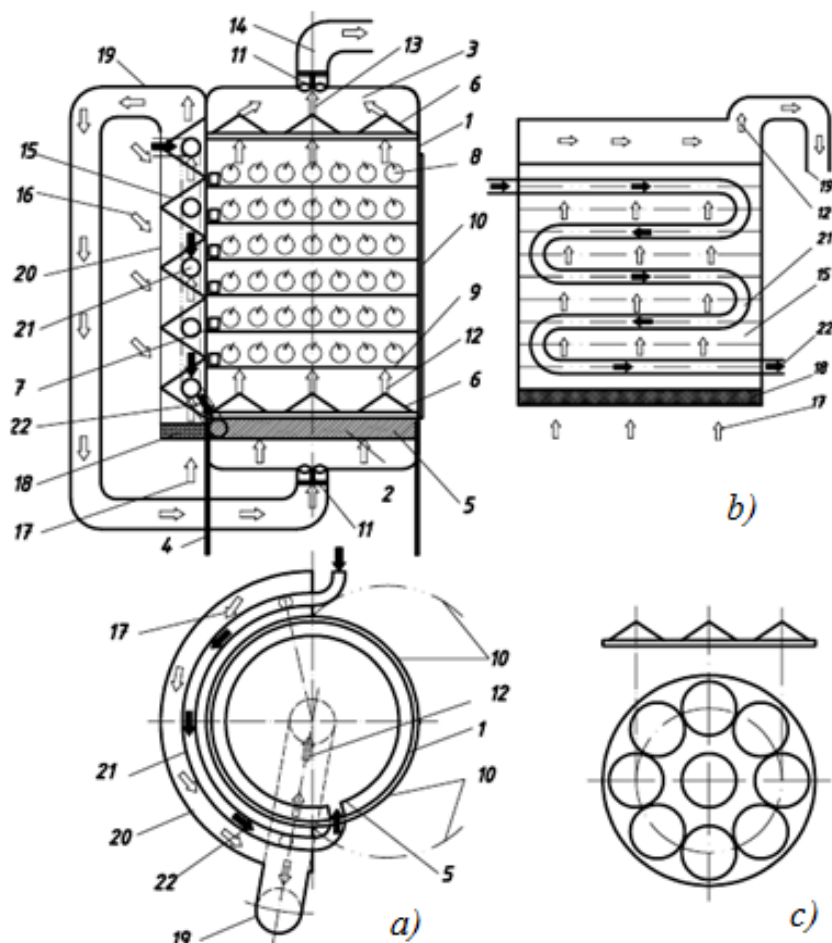


6.7-rasm

⁴ C.H. Simmons, Maguire D.E. Manual of engineering /drawing. UK. 2009, 135-150 betlar.

Mavzu bo'yicha geometrik modellashtirishga oid material

Umumiy ko'rinish chizmalarini tuzish yangi texnologik mashina va jihozlarni loyihalashda katta ahamiyatga ega. Masalan, meva-sabzavotlarni quyosh energiyasidan foydalanib quritish uchun yangi qurilmani loyihalash jarayonini ko'rish mumkin⁵. Bunda buyumni tashkil qilishi mumkin bo'lgan detallarning dastlabki eskizlari ishlab chiqiladi. Konstruksiyaning umumiy ko'rinish chizmasi tuzib chiqilayotganda, uni texnik-texnologik ixchamlashtirish uchun, detallarning komponovkasi, shakli va o'lchamlari qayta ko'rib chiqiladi. Bunda konstruktiv geometrik modellashtirish usulidan foydalanib barcha detallarni silindrik korpus atrofida komponovkalaymiz (6.8-rasm.).



6.8-rasm

⁵ Jo'rayev T.X. Конструктивное геометрическое моделирование устройства для сушки сельскохозяйственной продукции с использованием солнечной энергии. Журнал «Агроилм». Выпуск № 3 (47), 2017. Ташкент. 94-95 с.

GLOSSARIY

Atamaning o'zbek tilida nomlanishi	Atamaning ingliz tilida nomlanishi	Atamaning rus tilida nomlanishi	Atamaning ma'nosi
1	2	3	4
Algebraik egri chiziq	Algebraic curve	Алгебраическая кривая	tenglamasi algebraik funksiya orqali ifodalangan egri chiziq
Algebraik sirt	Algebraic surface	Алгебраическая поверхность	algebraik tenglamalar bilan ifodalangan sirt
Algebraik sirt klassi	Class of an algebraic surface	Класс алгебраической поверхности	ixtiyoriy to'g'ri chiziqdan o'tib sirtga urinuvchi tekisliklarning eng ko'p soni bilan aniqlanadi
Algebraik sirt tartibi	Order of an algebraic surface	Порядок алгебраической поверхности	sirtni to'g'ri chiziq bilan kesishishidan hosil bo'lgan nuqtalarning eng ko'p soni bilan aniqlanadi yoki sirtni ifodalovchi tenglama darajasi
Algoritm	Algorithm	Алгоритм	masalani yechish ketma-ketligi
Arximed jismlari	Archimedean solids	Архимедова тела	muntazam ko'pyoqliklarning uchlari kesilganda hosil bo'lgan yarim muntazam ko'pyoqliklar Arximed jismlari deb yuritiladi
Aylanish o'qi	Rotation axis	Ось вращения	fazodagi shaklni biror proyeksiyalar tekisligiga qulay holga keltirishda uni aylantirish uchun tanlangan to'g'ri chiziq.
Aylanish radiusi	Rotation radius	Радиус вращения	aylanish markazidan harakatlanuvchi nuqtagacha bo'lgan masofa.
Aylanma yoki aylanish sirt	Circular surface or rotation surface	Круговая поверхность или поверхность вращения	biror to'g'ri chiziqni, tekis yoki fazoviy egri chiziqni qo'zg'almas o'q atrofida aylanishidan hosil bo'lgan sirt
Aylantirish markazi	The rotation centre	Центр вращения	aylanish o'qi bilan aylantirish tekisligining kesishuv nuqtasi.

Aylantirish tekisligi	Rotation plane	Плоскость вращения	biror shaklning nuqtasi orqaliqali o'tuvchi va aylanish o'qiga perpendikulyar tekislik.
Aylantirish usuli	Rotation method	Метод вращения	proyeksiyalar tekisliklarini o'zgartirmay, berilgan shaklni biror o'q atrofida aylantirib, proyeksiyalar tekisliklartga nisbatan qulay holatga keltirish.
Binormal	Binormal	Бинормал	fazoviy chizig'ning biror nuqtasidan unga o'tkazilgan yopishma tekislik va urinmaga perpendikulyar bo'lgan to'g'ri chiziq.
Bir pallali giperboloid	one-sheet hyperboloid	Однополостный гиперболоид	uch yo'naltiruvchisi xos to'g'ri chiziq bo'lgan chiziqli sirt.
Birinchi turdagi qaytish nuqtasi	Point of return of the first type	Точка возврата первого типа	bu nuqtada egri chiziqning yarim urinmalari ustma-ust tu-shadi va bir xil yo'nalishda b-di.
Bissektor tekisligi	Bisector plane	Бисекторная плоскость	H va V proektsiyalar tekisliklaridan barobar uzoqlikdagi nuqtalarning geometrik o'rni yoki H va V tekisliklar orasidagi bissektor tekislik. Bissektor tekisligi I, III choraklar va II, IV choraklarni teng ikkiga bo'ladi.
Bo'yin chizig'i	Mouth	Горловина	aylanish sirtining eng kichik paralleli bo'lib, uning bosh meridiani bilan kesishgan nuqtasida bosh meridianga o'tkazilgan urinma aylanish o'qiga parallel bo'ladi.
Bosh meridian	The main meridian	Главный меридиан	aylanish sirtining bosh meridian tekisligi bilan kesishgan chizig'i.
Bosh meridian tekisligi	Plane of the main meridian	Плоскость главного меридиана	aylanish o'qi orqali o'tgan frontal kesuvchi tekislik.

Bosh normal	Main a normal	Главный нормаль	fazoviy chizig'ning biror nuqtasidan unga o'tkazilgan yopishma tekislikda yotuvchi va urinmaga perpendikulyar bo'lgan to'g'ri chiziq.
Diskret karkas	Discrete skeleton	Дискретный каркас	uzuq-uzuq karkas
Dodekaedr	Dodecahedron	Додекаэдр	yon yoqlari 12 muntazam uchburchaklardan iborat bo'lgan qavariq ko'pyoqlik sirt yoki muntazam o'n ikki yoqlik
Egri chiziq	Curve	Кривая	fazoda yoki tekislikda ma'lum yo'nalishda uzluksiz xarakatlanuvchi biror nuqtaning qoldirgan izi
Egri chiziq klassi	Curve class	Класс кривой	fazoviy egri chiziqda biror to'g'ri chiziq orqali unga o'tkazilgan eng ko'p urinma tekisliklar soni bilan aniqlana-di. Tekis egri chiziqlarda tekislikdagi biror nuqtadan unga o'tkazilgan eng ko'p urinmalar soni bilan aniqlanadi.
Egri chiziq normali	Curve normal	Нормаль кривой	egri chiziqning urinish nuqtasidan urinmaga perpendikulyar to'g'ri chiziq
Egri chiziq tartibi	Curve order	Порядок кривой	fazoviy egri chiziqlarda tekislik bilan egri chiziqning eng ko'p kesishish nuqtalar soni bilan aniqlanadi, tekis egri chiziqda to'g'ri chiziq bilan eng ko'p kesishish nuqtalar soniga teng
Egri chiziq urinmasi	Curve tangent	Касательная кривой	egri chiziq bilan umumiy nuqtaga ega bo'lgan to'g'ri chiziq

Egri chiziqning egriligi	Curvature of a curve	Кривизна кривой	egri chiziqqa o'tkazilgan qo'shni yarim urinmalar orasidagi burchakning ular orasidagi yoy uzunligiga nisbati limiti
Ekssentrik sferalar usuli	Method of eccentric spheres	Метод эксцентрических сфер	murakkab aylanma sirtlarning kesishuv chizig'ini aniqlashda qo'llaniladigan usul
Ekvator	Equator	Экватор	aylanish sirtidagi eng katta parallel bo'lib, uning bosh meridian bilan kesishishuv nuqtasida bosh meridianga o'tqazilgan urinmalar aylanish o'qiga parallel bo'ladi
Elliptik kesim	Elliptic section	Эллиптическое сечение	konusni barcha yasovchilarini kesib, uning o'qiga perpendikulyar bo'lmagan tekislik kesishishidan hosil bo'lgan shakl
Epyur	Drawing	Эпюр (чертеж)	fransuz so'zi bo'lib, chizma degan ma'noni bildiradi.
Evolventa	evolvent	Эвольвента	evolyutani hosil qilgan egri chiziq unga nisbatan evolventa deb ataladi. Evolyuta urinmalari cheksiz ko'p evalventalar hosil qilish mumkin.
Evolyuta	evolute	Эволюта	egri chiziqning hamma nuqtalari uchun yasalgan egrilik markazlarining geometrik o'rni
Fazoviy egri chiziq	Spatial curve	Пространственная кривая	hamma nuqtalari bitta tekislikda yotmagan egri chiziq
Frene uch yoqligi	Trihedron of Frene	Трехгранник Френе	o'zaro perpendikulyarlar yopishma, normal va rostlovchi tekisliklardan iborat uch yoqlik
Frontal proyeksiyalovchi	Frontal projecting	Фронтально-проецирующая	frontal (V) proyeksiyalar tekisligiga perpendikulyar

tekislik	plane	плоскость	bo‘lgan tekislik.
Frontal proyeksiyalovchi to‘g‘ri chiziq	Frontal projecting straight line	Фронтально-проецирующая прямая	frontal (V) proyeksiyalar tekisligiga perpendikulyar bo‘lgan to‘g‘ri chiziq.
Frontal tekislik	Frontal plane	Фронтальная плоскость	frontal (V) proyeksiyalar tekisligiga parallel bo‘lgan tekislik.
Frontal to‘g‘ri chiziq	Frontal (vertical)	Фронталь	frontal (V) proyeksiyalar tekisligiga parallel bo‘lgan to‘g‘ri chiziq.
Giperbolik kesim	Hyperbolic section	Гиперболическое сечение	konusni ikkita yasovchiga parallel tekislik bilan kesishishidan hosil bo‘lgan shakl
Giperbolik nuqtalar	Hyperbolic points	Гиперболические точки	sirtning bunday nuqtasida unga o‘tkazilgan urinma tekislik sirtini kesib o‘tadi.
Gorizontal proyeksiyalar tekisligi	Plane of horizontal projections	Плоскость горизонтальных проекций	shaklning gorizontal proyeksiyalari yotgan gorizontal tekislik (H).
Gorizontal proyeksiyalovchi tekislik	Horizontally projecting plane	Горизонтально-проецирующая плоскость	gorizontal (H) proyeksiyalar tekisligiga perpendikulyar bo‘lgan tekislik.
Gorizontal proyeksiyalovchi to‘g‘ri chiziq	Horizontally projecting straight line	Горизонтально-проецирующая прямая	gorizontal (H) proyeksiyalar tekisligiga perpendikulyar bo‘lgan to‘g‘ri chiziq.
Gorizontal tekislik	Horizontal plane	Горизонтальная плоскость	gorizontal (H) proyeksiyalar tekisligiga parallel bo‘lgan tekislik.
Gorizontal to‘g‘ri chiziq	Horizontal	Горизонталь	gorizontal (H) proyeksiyalar tekisligiga parallel bo‘lgan to‘g‘ri chiziq.
Geksoedr	Hexahedron	Гексаэдр	muntazam 6 yoqlik
Ikki karra qiyshiq kanoid	Twice crooked conoid	Дважды кривой канонид	ikki yo‘naltiruvchisi xos to‘g‘ri chiziq va uchinchi

			yoʻnaltiruvchisi xos egri chiziq boʻlgan chiziqli sirt
Ikki karra qiyshiq silindroid	Twice crooked cylindroid	Дважды кривой цилиндроид	ikki yoʻnaltiruvchisi xos egri chiziq va uchinchi yoʻnaltiruvchisi xos toʻgʻri chiziq boʻlgan chiziqli sirt
Ikkinchi qaytish nuqtasi	Reversal point of second type	Точка возврата второго типа	egri chiziqning bunday nuqtasida urinmalar va normallar ustma-ust tushib bir tomonga yoʻnalgan boʻladi
Ikkinchi tartibli aylanish sirtlar	Surfaces of rotation of the second order	Поверхности вращения второго порядка	ikkinchi tartibli egri chiziqlarning oʻz oʻqlaridan biri atrofida aylanishidan hosil boʻlgan sirtlar
Ikkinchi tartibli sirtlar	Surfaces of the second order	Поверхности второго порядка	biror toʻgʻri chiziq bilan maksimum ikki nuqtada kesishgan sirtlar yoki tenglamasining darajasi ikkiga teng sirtlar.
Ikosoedr	Icosahedron	Икосаэдр	yon yoqlari 20 muntazam uchburchaklardan iborat boʻlgan qavariq koʻpyoqlik sirt yoki muntazam 20 yoqlik.
Jipslashtirish usuli	Overlapping method	Метод совмещения	aylantirish usulining xususiy holi boʻlib, bunda aylantirish oʻqi sifatida tekislikning biror izi qabul qilinadi va uning atrofida aylantirib tekislik shu proyeksiyalar tekisligiga jipslashtiriladi.
Kanal sirti	Canal surfaces	Каналовые поверхности	tekis kesimlardan iborat uzluksiz karkasdan tashkil topgan sirt. Tekis kesim fazoda maʼlum yoʻnalishga ega boʻlib, harakat jarayonida oʻz shaklini bir

			me'yorda o'zgartirishi mumkin.
Karkas	Frame	Каркас	sirtlarni aniqlaydigan nuqtalar yoki chiziqlar to'plami.
Kinematik sirt	Kinematic surface	Кинематическая поверхность	yasovchisining kinematik harakatlanishi natijasida hosil bo'lgan sirt
Kirish va chiqish nuqtalari	Entrance and exit points	Точки входа и выхода	to'g'ri chiziqlarni sirt bilan kesishish nuqtalari
Ko'pyoq	Side	Грань	bir necha tekisliklarni kesishuvdan hosil bo'lgan shakl
Ko'pyoq qirrasi	Polyhedron edge	Ребро многогранника	ko'pyoqlik yoqlarining kesishuv chiziqlari
Ko'pyoqlik	Polyhedron	Многогранник	tomonlari tekis uchburchak yoki ko'pburchaklar bilan chegaralangan qirrali sirt
Ko'pyoqlik uchi	Polyhedron top	Вершина многогранника	ko'pyoqlik qirralarining kesishuv nuqtalari
Konkurent nuqtalar	Competitive points	Конкурентные точки	bir proyeksiyalovchi nurda yotgan nuqtalar
Konsentrik sferalar usuli	Method of concentric spheres	Метод концентрических сфер	aylanma sirtlarning o'zaro kesishuv chizig'ini yasashda qo'llaniladigan usul
Konus kesimlari	Conic section	Конусные сечения	konus sirtini biror tekislik bilan kesishishidan hosil bo'lgan kesim yuza
Koordinata o'qlari	Axes of co-ordinates	Оси координат	proyeksiyalar tekisliklarining kesishgan chiziqlari.
Kub	Cube	Куб	yoqlari 6 ta kvadratlardan iborat bo'lgan qavariq ko'pyoqlik sirt
Markaziy proektsiyalash	The central projection	Центральное проецирование	proektsiyalash markazi nuqta bo'lib u orqali tekislikda hosil qilingan proektsiya
Monotonlik egri chiziq	Monotonous curve	Монотонная кривая	egriligi bir me'yordan oshib yoki kamayib boruvchi egri chiziq

Muntazam ko'pyoqlik	regular polyhedron	Правильный многогранник	muntazam ko'pburchaklardan iborat yoqlarga va o'zaro teng qirralarga ega bo'lgan ko'pyoqlik
Meridian	Meridian	Меридиан	aylanish o'qi orqali o'tgan tekislikning aylanish sirti bilan kesishgan chizig'i
Meridian tekislik	Meridian plane	Меридианная плоскость	aylanish o'qi orqali o'tgan tekislik
Metrik masala	Metric problem	Метрическая задача	berilgan shakllarni o'zaro vaziyatiga nisbatan ularni metrikasini aniqlash yoki oldidan berilgan metrik shartni qanoatlantiruvchi shakllarni o'zaro vaziyatini aniqlash.
Normal	Normal	Нормаль	egri chiziqning biror nuqtasida unga o'tkazilgan urinmaga perpendikulyar to'g'ri chiziq. Sirtning normalini uning biror nuqtasiga unga o'tkazilgan urinma tekislikka perpendikulyar bo'lgan to'g'ri chiziq.
Normal kesim	Normal section	Нормальное сечение	biror sirtning uning o'qiga perpendikulyar tekislik bilan kesganda hosil bo'lgan kesim
Normal tekislik	Normal plane	Нормальная плоскость	fazoviy egri chiziqning biror nuqtasida unga o'tkazilgan urinmaga perpendikulyar bo'lgan normallar
Oktaedr	Octahedron	Октаэдр	asosi kvadrat va yon yoqlari 8 ta muntazam uchburchaklardan iborat qavariq ko'pyoqlik sirt
Oktant	Octans	Октант	uchta o'zaro perpendikulyar tekisliklarning fazoni 8ta bo'lakka bo'lishi.

Ortogonal proyeksiyalarni almashtirish	Replacement of orthogonal projections	Замена ортогональных проекций	masala yechishda grafik amallarni soddalashtirish uchun qoʻllaniladigan chizmani qayta tuzish usullari.
Ortogonal proyeksiyalash	Orthogonal displaying	Ортогональное проецирование	toʻgʻri burchakli proyeksiyalash.
Parabolik kesim	Parabolic section	Параболическое сечение	konusni bitta yasovchisiga parallel tekislik kesishishidan hosil boʻlgan shakl
Parabolik nuqtalar	Parabolic points	Параболические точки	urinma tekislik sirtga toʻgʻri chiziq boʻyicha urinsa bu urinish chiziqining nuqtalari
Parallel proektsiyalash	Parallel displaying	Параллельное проецирование	proyektsiyalovchi nurlar oʻzaro parallel boʻlgan proektsiyalash
Parametr	Parametre	Параметр	narsaning holati va shaklini aniqlashda qatnashadigan koʻrsatkichlar
Parametrlashtirish	Parametrization	Параметризация	narsalar toʻplamining holati va shakl parametrlarini aniqlash.
Piramida	Pyramid	Пирамида	asosi uchburchak yoki koʻpburchak yon yoqlari umumiy uchga ega boʻlgan uchburchaklardan iborat boʻlgan qirrali sirt
Platon jismlari	Platon solids	Платоновы тела	muntazam koʻpburchaklardan iborat yonlarga, oʻzaro teng ikki yoqli burchaklarga va oʻzaro teng qirralarga ega boʻlgan (tetraedr, kub, oktaedr, dodekaedr, ikosa-edr) qavariq koʻpyoqlik sirtlar
Pozision masala	Position problem	Позиционная задача	berilgan shakllarni oʻzaro tegishliligini, yaʼni oʻzaro umumiy elementlarni

			aniqlaydigan masala
Prizma	Prism	Призма	asoslari o'zaro parallel bo'lib, uchburchak yoki ko'pburchaklardan yon yoqlari to'rtburchaklardan iborat qirrali sirt
Prizmatoid	Prismatoid	Призматойд	asoslari parallel tekisliklarda yotgan ikkita ko'pburchakdan yon yoqlari esa ikkala asos uchlaridan iborat uchburchaklar va trapetsiyalardan iborat bo'lgan qavariq ko'pyoqlik sirt
Profil proyeksiyalovchi tekislik	Profilno-projecting plane	Профильно-проецирующая плоскость	profil (W) proyeksiyalar tekisligiga perpendikulyar bo'lgan tekislik.
Profil proyeksiyalovchi to'g'ri chiziq	Profilno-projecting straight line	Профильно-проецирующая прямая	profil (W) proyeksiyalar tekisligiga perpendikulyar bo'lgan to'g'ri chiziq.
Profil tekislik	Profile plane	Профильная плоскость	profil (W) proyeksiyalar tekisligiga parallel bo'lgan tekislik.
Profil to'g'ri chiziq	Profile	Профиль	profil (W) proyeksiyalar tekisligiga parallel bo'lgan to'g'ri chiziq.
Proyeksiya	Projection	Проекция	narsani proyeksiyalovchi nurlarning proyeksiyalar tekisligi bilan kesishuvidan hosil bo'lgan tasvir.
Proyeksiyalar tekisligi	Plane of projections	Плоскость проекций	proyeksiyalar yotgan tekislik
Proyeksiyalar tekisliklarini almashtirish	Replacement of planes of projections	Замена плоскостей проекций	narsaning holatini o'zgartirmasdan, balki unga nisbatan proyeksiyalar tekisliklarining holatini qulay qilib o'zgartirish.
Proyeksiyalash	Displaying	Проецирование	bu jarayon bo'lib, unda proyeksiyalanuvchi ob'ekt nuqtalari

			orqali nurlar o'tkazib ularning proyeksiyalar tekisligi bilan kesishuv nuqtalari aniqlanadi.
Proyeksiyalash markazi	The displaying centre	Центр проецирования	proyeksiyalovchi nurlar chiqadigan xos yoki xosmas nuqta
Proyeksiyalash nuri	Displaying beam	Луч проецирования	proyeksiyalanuvchi nuqta bilan proyeksiyalash markazini bog'lovchi to'g'ri chiziq.
Qavariq ko'pyoqlik	Convex polyhedron	Выпуклый многогранник	yoqlari bir tomonida joylashgan ko'pyoqlik
Qirrali sirt kesim yuzasi	The section area of the surfaces	Площадь сечения гранных поверхностей	qirrali sirt bilan tekislik kesishuvidan hosil bo'lgan shakl
Qiyshiq burchakli proektsiyalash	Oblique-angled displaying	Косоугольное проецирование	proeksiyalovchi nurlar proeksiyalar tekisligiga perpendikulyar bo'lmagan holda hosil bo'lgan proektsiyalash.
Qo'sh nuqta	Double points	Двойные точки	egri chiziqning bu nuqtasida yarim urinmalar bir to'g'ri chiziqni tashkil qilib, qarama-qarshi yo'nalishga ega, normallar esa ustma-ust tushib bir yo'nalishga ega bo'ladi
Qonuniy egri chiziq	Natural curve	Закономерная кривая	muayyan biror qonunga bo'ysunuvchi nuqtalar to'plami
Qonuniy sirt	Natural surface	Закономерная поверхность	hosil bo'lishi jarayoni biror qonunga asoslangan sirt
Qonunsiz egri chiziq	Irregular curve	Незакономерная кривая	o'z harakati bilan biror qonunga bo'ysunuvchi nuqtalar to'plami.
Qonunsiz sirt	Irregular surface	Незакономерная поверхность	hosil bo'lishi jarayoni biror qonunga asoslanmagan sirt
Ravon egri chiziq	Smooth curve	Плавная кривая	hamma nuqtalarida qarama-qarshi yo'nalgan yarim urinmalar bir to'g'ri chiziqda

			yotuvchi egri chiziq.
Rostlovchi tekislik	Straightening plane	Выпрямляющая плоскость	fazoviy egri chiziqning biror nuqtasida urinma va binormal orqali o'tuvchi tekislik
Siklik sirt	Cyclic surface	Циклическая поверхность	markazlari egri chiziqli yo'naltiruvchi bo'ylab harakatlanuvchi aylana hosil qilgan sirt
Sinish nuqtasi	Crisis point	Точка перелома	egri chiziqning bu nuqtasida yarim urinmalar o'zaro burchak hosil qiladi
Sirt	Surface	Поверхность	biror chiziq yoki sirtning fazoda uzluksiz harakatlanishi natijasida hosil bo'lgan geometrik shakl.
Sirt kesim yuzasi	The area of section of a surface	Площадь сечения поверхности	biror sirt bilan tekislikning kesishishidan hosil bo'lgan shakl
Sirt yasovchisi	generatrix of surfaces	Образующая поверхности	o'z harakati bilan sirtni hosil qiluvchi chiziq yoki sirt
Sirt yo'naltiruvchisi	Director surface	Направляющая поверхности	sirt yasovchisining harakatlanishini belgilovchi chiziq
Sirtga urinma tekislik	Tangent a surface plane	Касательная плоскость поверхности	sirtning biror nuqtasidan o'tgan ikki kesim chizig'iga o'tkazilgan urinmalardan tashkil bo'lgan tekislik
Sirtlarning o'zaro kesishish chizig'i	Intersection line of surfaces	Линия взаимного пересечения поверхностей	ikki kesishuvchi sirtlar uchun umumiy bo'lgan nuqtalarning geometrik o'rni
Sirtning klassi	Surface class	Класс поверхности	biror to'g'ri chiziqdan sirtga o'tkazilgan urinma tekisliklarning eng ko'p soni bilan aniqlanadi
Sirtning normali	Surface normal	Нормаль поверхности	sirtning biror nuqtasida unga o'tkazilgan urinma tekislikka

			perpendikulyar bo'lgan to'g'ri chiziq
Sirtning tartibi	Surface order	Порядок поверхности	biror to'g'ri chiziq bilan sirtni kesish-gan nuqtalarining eng ko'p soni bilan aniqlanadi
Tekis egri chiziq	Flat curve	Плоская кривая	hamma nuqtalari bitta tekislikda yotgan egri chiziq
Tekis parallel ko'chirish sirti	Surface of parallel displacement	Поверхность параллельного смещения	yasovchisi o'z harakati davomida o'z-o'ziga parallel bo'lib qoladigan sirt
Tekis parallel ko'chirish usuli	Method of parallel displacement	Метод параллельного смещения	aylantirish usulining xususiy holi bo'lib, unda aylanish o'qining holati ko'rsatilmaydi.
Tekislikka perpendikulyar to'g'ri chiziq	Normal straight line to a plane	Прямая перпендикулярная к плоскости	tekislikdagi o'zaro kesishuvchi ikki to'g'ri chiziqqa perpendikulyar to'g'ri chiziq.
Tekislikning eng katta og'ish chizig'i	Grade line of plane	Линия наибольшего уклона плоскости	tekislikka tegishli bo'lib, uning gori-zontallari va frontallariga yoki profil-lariga perpendikulyar to'g'ri chiziq.
Tekislikning frontali	Vertical of plane	Фронталь плоскости	tekislikda yotgan va V ga parallel to'g'ri chiziq.
Tekislikning gorizontali	Horizontal of plane	Горизонталь плоскости	tekislikda yotgan va N ga parallel to'g'ri chiziq.
Tekislikning izlari	Traces of plane	Следы плоскости	tekislikning proyeksiyalar tekisliklari bilan kesishgan chiziqlari.
Tekislikning profili	Profile of plane	Профиль плоскости	tekislikda yotgan va W ga parallel to'g'ri chiziq.
Tetraedr	Tetrahedron	Тетраэдр	yoqlari to'g'ri muntazam uchbur-chaklardan iborat piramida
To'g'ri burchakli proektsiyalash	Orthogonal projection	Прямоугольное проецирование	proektsiyalovchi nurlarning proektsiyalar tekisligiga perpendikulyar holda hosil

			bo'lgan proektsiyalash
To'g'ri burchakning proyeksiyalanish xususiyati	Property of a right angle	Свойство прямого угла	to'g'ri burchakning bir tomoni tekislikka parallel bo'lib, ikkinchi tomoni unga perpendikulyar bo'lmasa, uning proyeksiyasi ham to'g'ri burchak bo'ladi.
To'g'ri burchakli uchburchak usuli	Method of a right triangle	Метод прямоугольного треугольника	kesmaning proyeksiyalari bo'yicha uning haqiqiy uzunligini va proyeksiyalar tekisliklari bilan hosil qilgan burchaklarni aniqlashda qo'llaniladi-gan usul. Uchburchakning bir kateti sifatida kesmaning proyeksiyasi, ikkinchi kateti sifatida esa kesma uchlarining shu tekislikdan uzoqliklar ayirmasi olinadi.
To'g'ri chiziqning izlari	Traces of line	Следы прямой	to'g'ri chiziqning proyeksiyalar tekisliklari bilan kesishgan nuqtalari.
To'g'ri chiziqning tekislikka paralleligi	Parallelism of a straight line to a plane	Параллельность прямой к плоскости	tekislikda yotgan biror to'g'ri chiziqqa parallel bo'lgan to'g'ri chiziq.
To'g'ri kanoid	Straight conoid	Прямой канонид	bitta yo'naltiruvchisi xos egri chiziq ikkinchisi to'g'ri chiziq va uchinchisi xosmas to'g'ri chiziq bo'lgan chiziqli sirt
To'g'ri silindroid	Straight cylindroid	Прямой цилиндронид	ikki yo'naltiruvchisi xos egri chiziq uchinchisi esa xosmas to'g'ri chiziq bo'lgan chiziqli sirt
Tors	Trunk	Торс	fazoviy egri chiziqqa urinuvchi to'g'ri chiziqlar hosil qilgan yoyiluvchi chiziqli sirt

Transsendent egri chiziq	Transcendental curve	Трансцендентная кривая	transsendent tenglama bilan ifodalangan egri chiziq
Transsendent sirt	Transcendental surface	Трансцендентная поверхность	transsendent tenglamalar bilan ifodalangan sirt
Triangulyatsiya	Triangulation	Триангуляция	sirkul yordamida uchburchakdan foydalanib yasash usuli
Umumiy vaziyatdagi tekislik	General provisions plane	Плоскость общего положения	proyeksiyalar tekisliklarining birortasiga ham parallelva perpen-dikulyar bo‘lmagan tekislik.
Umumiy vaziyatdagi to‘g‘ri chiziq.	Straight line of general position	Прямая общего положения	proyeksiyalar tekisliklarining birorta-siga ham parallel yoki perpendikulyar bo‘lmagan to‘g‘ri chiziq.
Vint chizig‘i	Helix, helical line	Винтовая линия	silindr yoki konus sirtida bir me'yorda aylanma va ilgarilama harakat qiluvchi nuqtaning troektoriyasi
Vint sirti	Helix, helical surface	Винтовая поверхность	biror chiziq yoki sirtning vintsimon harakati natijasida hosil bo‘lgan sirt
Xosmas nuqta	Infinite point	Бесконечно-удаленная точка	to‘g‘ri chiziqning cheksiz uzoqlashgan nuqtasi.
Xosmas tekislik	Infinite plane	Бесконечная плоскость	uch o‘lchamli fazoning cheksiz uzoqlashgan nuqtalar to‘plami.
Xosmas to‘g‘ri chiziq	Line of infinity	Бесконечно-удаленная прямая	tekislikning cheksiz uzoqlashgan chizig‘i.
Xususiyy vaziyatdagi tekislik	Plane of private position	Плоскость частного положения	proyeksiyalar tekisliklarining biriga parallel yoki perpendikulyar bo‘lgan tekislik.
Xususiyy vaziyatdagi to‘g‘ri chiziq	Straight line of private position	Прямая частного положения	proyeksiyalar tekisliklarining biriga parallel yoki perpendi-kulyar bo‘lgan to‘g‘ri chiziq.

Yopishma tekislik	Tangential plane	Соприкасающая плоскость	fazoviy egri chiziq ustida yotgan nuqta va unga cheksiz yaqin bo'lgan ikki nuqtadan o'tgan tekislik.
Yordamchi proyeksiyalash	Auxiliary projection	Вспомогательное проецирование	asosiy proyeksiyalash yo'nali-shiga qo'shimcha ravishda bajariladigan proyeksiyalash.
Yoyilmaydigan sirt	Not developed surface	Неразвертываемая поверхность	cheksiz yaqin qo'shni ikki yasovchisi o'zaro ayqash bo'lgan chiziqli sirt.
Yoyiluvchi sirt	Developed surface	Развертываемая поверхность	cheksiz yaqin qo'shni ikki yasovchisi o'zaro kesishgan chiziqli sirt.
Chiziq	Line	Линия	nuqtaning tekislik yoki fazodagi harakatlanishtidan qoldirgan troektoriyasi
Chiziqli sirt	Ruled surface	Линейчатая поверхность	uchta fazoviy egri chiziqni bir vaqtda kesib harakatlanuvchi to'g'ri chiziq hosil qilgan sirt
Chorak	Quarter	Четверть	Ikki o'zaro perpendikulyar tekisliklarning fazoni 4 ta bo'lakka bo'lishi.
O'zaro parallel tekisliklar	Parallel planes	Взаимно-параллельные плоскости	bir tekislikda yotgan va o'zaro kesishgan 2 chiziq 2-tekislikda yotgan va o'zaro kesishuvchi 2 to'g'ri chiziqqa mos ravishda parallel bo'lgan tekisliklar.

MUNDARIJA

Kirish.....	4
1-BOB. CHIZMALARNI TAYYORLASH QOIDALARI.....	7
1.1. Chizma asboblari va materiallari.....	8
1.2. Formatlar.....	10
1.3. Chiziq turlari.....	10
1.4. Chizma shriftlari.....	12
1.5. Hoshiya va asosiy yozuv.....	15
1.6. Masshtablar.....	18
1.7. O'lchamlari.....	19
2-BOB. GEOMETRIK YASASHLAR.....	24
2.1. Parallel va perpendikulyar chiziqlar chizish.....	24
2.1.1. Parallel chiziqlarni qurish.....	24
2.1.2. Perpendikulyar chiziqlar chizish.....	25
2.2. Chiziq kesmalarini teng qismlarga bo'lish.....	26
2.2.1. Chiziq kesmasini ikkita teng qismga bo'lish.....	26
2.2.2. To'g'ri chiziq kesmasini n teng qismga bo'lish.....	26
2.3. Burchaklarni chizish va ajratish.....	27
2.3.1. Belgilangan burchakka teng burchak yasash.....	27
2.3.2. Burchakning bissektrisasini qurish.....	28
2.4. Aylanalar yasash.....	29
2.4.1. Uch nuqta orqali aylana yoyini chizish.....	29
2.4.2. Aylana yoyning markazini chizish.....	29
2.4.3. Uchburchak atrofida aylana markazini hosil qilish.....	30
2.4.4. Uchburchak ichiga chizilgan aylana markazini hosil qilish.....	30
2.5. Aylananing teng qismlarga bo'linishi.....	31
2.5.1. Aylanani uchta teng qismga bo'lish.....	31
2.5.2. Aylanani to'rt va sakkizta teng qismlarga bo'linishi.....	31
2.5.3. Aylanani beshta teng qismga bo'lish.....	32
2.5.4. Aylananing teng oltita va o'n ikki qismga bo'linishi.....	33

2.5.5. Aylanani teng ettita qismga bo'lish.....	33
2.6. Urunmani qurish.....	34
2.6.1. Aylanaga urunma o'tkazish	34
2.6.2. Ikkita aylanaga urunma o'tkazish.....	35
2.7. Tutashmalar yasash.....	37
2.7.1. Burchak tomonlariga tutashmalar yasash.....	39
2.7.2. Aylana va to'g'ri chiziqni tutashmasini qurish.....	40
2.7.3. Ikkita aylanaga tutashma yasash.....	43
2.8. Ellips qurish.....	46
3-BOB. TASVIRLAR.....	47
3.1. Tasvirlar haqida tushuncha	47
3.2. Ko'rinishlar.....	48
3.3. Qirqimlar.....	52
3.4. Kesimlar	62
4-BOB. ESKIZLAR.....	66
4.1. Umumiy ma'lumot	66
4.2. Detallarni o'lchash asboblari va usullari	67
4.3. Detal yuzalarida g'adir-budirlik, qoplama va termik ishlov belgilari.....	72
4.4. Detallarda dopusk va o'tqazishlar, ularning chizmada belgilanishi.....	74
4.5. Detallarning o'lchamlari, shakliy ko'rinish va elementlari.....	77
4.6. Detallarning eskizlarini tuzish.....	83
5-BOB. BIRIKMALARNI CHIZMADA TASVIRLANISHI	91
5.1. Birikish usullari. Shponkali birikmalar.....	91
5.1.1. Rezbali birikmalar.....	91
5.2. Rezbasiz birikmalar.....	102
6-BOB. BUYUMNING UMUMIY KO'RINISH CHIZMASINI TAYYORLASH.....	106
6.1. Umumiy ko'rinish chizmalarini tayyorlash tartibi.....	106
6.2. Spetsifikatsiyalarni tuzish.....	111
6.3. Yig'ma birlikni detallarga ajratib chizish.....	113

6.4. Buyumlarning umumiy ko'rinish chizmalarini o'qish.....	117
GLOSSARIY.....	120

ADABIYOTLAR.

1. Murodov Sh.K. va boshqalar. Chizma geometriya.–T.: Iqtisod-moliya, 2008.
2. Yodgorov J.Y. va boshqalar. Geometrik va proektsion chizmachilik. – T.: Yangi asr avlodi, 2008.
3. N.D.Bhatt. Engineering Drawing. Plane end solid geometry. 51- edition. Anand 388001 Gujarat, India. 2012.
4. Shah M.B., Rana B.C. Engineering Drawing. India. 2009.
5. Hawk M.C. Theory and problems of Descriptive Geometry. USA. New York. McGraw Hill Book Company. 1962.
6. Yu.Kirgizboev, Z.Inogomova , T.Rixsiboev "Texnik chizmachilik kursi".
7. В.С. Левитцкий "Машиностроительное черчение".
8. Yodgorov J.Y. Chizma geometriya. – T.: 2006.
9. Чекмарев А.А. Начертательная геометрия и черчение. Учебник для ВУЗов – М.: Владос, 2002.
10. Simmons C.H. (Colin H.), Maguire D.E. (Dennis E.). Manual of engineering drawing. UK. 2009.