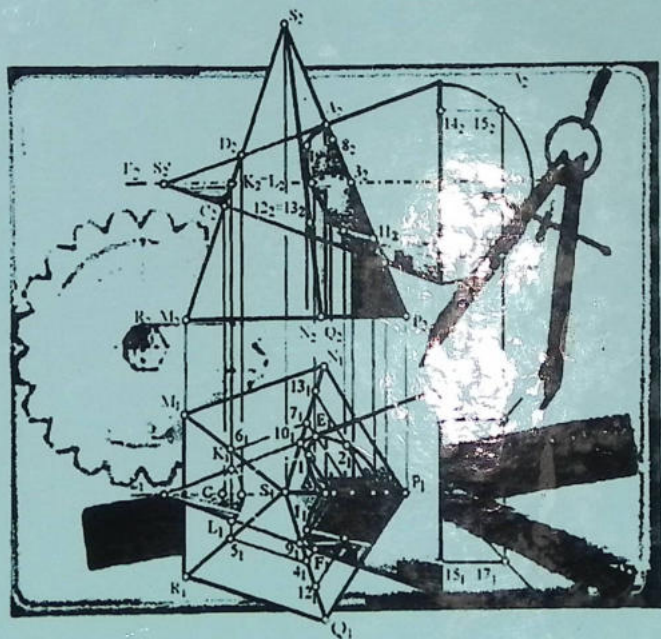


M.K.XALIMOV

CHIZMA GEOMETRIYA VA MUHANDISLIK GRAFIKASI



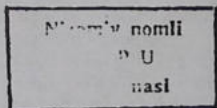
S
X
C
V
S
21

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

Xalimov Mohir Karimovich

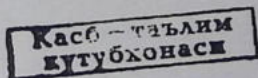
**CHIZMA GEOMETRIYA VA
MUHANDISLIK GRAFIKASI**

O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan
oliy o'quv yurtlari uchun darslik sifatida tavsiya etgan



У-7557

Toshkent - 2013



515
X-21

UO'K 514 (075)

KBK - 22.151.3

X21

Chizma geometriya va muhandislik grafikasi: oliy o'quv yurtlari uchun darslik / M. K. Xalimov; O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi; ma'sul muharrir I. Rahmonov - Voris-nashriyot, 2013. - 368b.

Professor I. Rahmonovning ma'sul muharrirligi ostida.

Taqrizchilar:

Sh.K.Murodov

Nizomiy nomidagi TDPU "Chizmachilik va uni o'qitish metodikasi" kafedrası professori, t.f.n.

I.Manurov

TTYMI "Informatika va kompyuter grafikasi" kafedrası dotsenti, t.f.n.

Ushbu «Chizma geometriya va muhandislik grafikasi» darsligida tasvirlash usullari, geometrik element va figuralarning ortogonal proyeksiyalari hamda ularning o'zaro munosabatlari, chizmachilik fanining Markaziy Osiyoda paydo bo'lishi va rivojlanishi tarixi, chizma geometriya, geometrik chizmachilik, proyeksiya chizmachilik, mashinasozlik chizmachiligi, qurilish chizmachiligi, topografik chizmachiligi, son bilan belgilangan proyeksiyalar hamda aksonometrik proyeksiyalar, texnik rasmlarni o'z ichiga olgan bo'lib, u quyidagi bakalavriat ta'limi yo'nalishi:

Kasb ta'lim (5520600-Mashinasozlik texnologiyasi, mashinasozlik ishlab chiqarish uskunalari va ularni avtomatlashtirish);

Kasb ta'lim (5520700-Texnologik mashinalar va jihozlar) bo'yicha pedagog o'qituvchilar tayyorlashga va yangilangan klassifikator asosida 5111000 Kasb ta'limi (5111038-Texnologik mashinalar va jihozlar), 5112100-Mehnat ta'limi va 5111000 Kasb ta'limi (5610100-Xizmatlar sohasi (Servis) yo'nalishi bo'yicha pedagog o'qituvchilar tayyorlashda ham foydalanish mumkin.

Shu bilan birga ushbu darslikdan chizma geometriya va chizmachilik kursi o'qitiladigan barcha oliy va o'rta maxsus ta'lim muassasalari talabalarini muvaffaqiyat bilan foydalanishlari mumkin.

ISBN -978-9943-4096-5-1 © «Vorıs-nashriyot» MChJ, 2013

resurs markazi

Inv № 371228

KIRISH

Chizmachilikka oid darslikning uslubiy tuzilishi o'quv materiallarini o'zlashtirishga, idrok qilish faolligini oshirishga, mustaqil bilim olishga, xotirani oshirishga, qiziquvchanlikni tarbiyalashga qaratiladi.

Chizma chizish murakkab jarayon hisoblanadi, chizuvchidan sabr toqat va qunt bilan ishlashni talab qiladi. Chizmaning sifati chizuvchining qo'l sezgisiga bog'liq bo'ladi. Chizmalarni toza va chiroyli qilib chizishda, asosan, qo'l sezgisi katta ahamiyatga ega. Chiziladigan bir xil turdagi chiziqlar bir hil yo'g'onlikda, bir tekis qilib chizilishi lozim. Insonda qo'l sezgisi yaxshi rivojlangan bo'lsa, qo'lga olgan qalamni qog'oz ustida mahorat bilan yurgiza oladi. Insonning qo'l sezgisini tekshirish uchun qalam uchi in-gichka qilib chiqariladi (uchlanadi) va chizg'ich yordamida bir nechta chiziq chizish mashq qilinadi. Shunda chizilgan chiziqlarning ko'pchiligi bir xil chiqsa, uning qo'l sezgisi yaxshi rivojlangan hisoblanadi.

Ba'zi odamlarning qo'l sezgisi nisbatan rivojlanmagan bo'ladi. Ular qalamning uchi ingichka yoki yo'g'onroq uchlangandan qat'iy nazar, qalamni bir xilda bosib chizishadi. Shunda ingichka uchli qalam uchi sinib ketadi, bu yerda, ingichka uchli qalamni ohistalik bilan bosib chizish lozimligiga ahamiyat berilmaydi. Muntazam ra-vishda ingichka uchli qalam bilan chizishni mashq qilib turish orqali qo'l harakati sezgisini me'yorlash mumkin.

Turli jismoniy mehnat jarayonidan keyin qo'l sezgisi pasayib ketadi. Bunda chizmalarni chizish bir muncha qiyinlashishini ham hisobga olish tavsiya etiladi.

Hayotimizda chizmaning o'rni juda kattadir. Hozirgi ishlab chiqarishni chizmalarsiz tasavvur etib bo'lmaydi. Narsalarni texnikada qabul qilingan tasvirlash usullari ko'p asrlar davomida yaratilgan.

Ishlab chiqarishda biror buyumni, masalan, mashina va mex-anizmlarning detallarini yasash hamda ularni yig'ish, shuningdek, bino hamda inshootlar qurish uchun ularning chizmalari bo'lishi zarur. Chunki chizmalarsiz buyumlarni yasab bo'lmaydi.

Buyumning shaklini va o'lchamlarini tekislikda aniq ko'rsatadigan tasvir ko'mpleks chizma yoki, qisqacha qilib, chizma deyiladi.

I-BOB

1.1-§. Chizmachilik fanining qisqacha tarixi

Matematikani aql gimnastikasi deyilsa, chizmachilik esa insonni fikrlash va fazoviy tasavvurlash qobiliyatini o'stiruvchi fan hisoblanadi.

Har bir fanning paydo bo'lish tarixi uni hayotda qanchalik muhim ahamiyatga ega ekanligida, qadimiyligidan, jamiyatning taraqqiyotiga qo'shayotgan hissasidan dalolat beradi. Jamiyatning tez suraflar bilan o'sishi (rivojlanishi) ilm-fan va texnikaning rivojlanishiga bog'liq bo'lib, insonlarning og'irini yengil qilishi, madaniyatli yasashga chorlaydi. Texnika chizmalarsiz rivojlana olmaydi.

Chizmachilikka oid dastlabki ma'lumotlar eramizdan oldin 300 yil muqaddam paydo bo'lgan. Rim me'mori Marka Vitruviy (eramizdan oldingi I asr) binolarning tekislikda tasvirlarini yasash yo'llarini ishlab chiqqan. Bu bilan u to'g'ri burchakli (ortogonal) proyeksiyalarga asosiy hissa qo'shgan. Lekin plan va fasad bir-biri bilan bog'lanmagan edi.

Ammo "Muhandislik grafikasi" (muhandis-injener, grafika-chizma degan)ga, ya'ni chizmachilikka Markaziy Osiyoda (hozirgi O'zbekiston hududida) eramizdan oldingi II-I mingyillilarda asos solingan. Buni yurtimizdagi Qo'ymazor va Oqtomda arxeologlar tomonidan olib borilgan qazilmalarda odamning olddan va yonidan ko'rinishi tasviri, VI-VII asrlarga oid kumush idishda binoning me'moriy fasadi tasvirlanganligi topilgan.

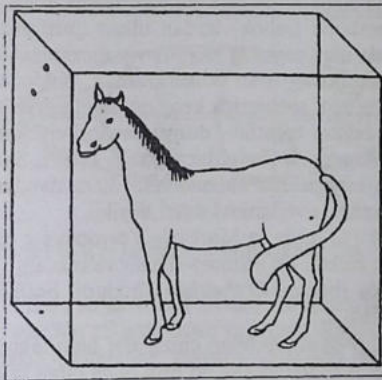
O'rta asrlarda VII asrdan XV asrgacha hozirgi Markaziy Osiyoda fanning barcha sohalarida katta ilmiy kashfiyot (yutuq) larga erishilgan. O'sha davrda ko'p olimlarimiz turli fanlar sohasida chuqur ilmiy izlanishlar olib borishgan. Ularning sara asarlari qator Yevropa tillariga tarjima qilingan. Bu bilan butun dunyo fanining rivojlanishiga o'zlarining ulkan hissalarini qo'shishgan. Ular o'z asarlarida barcha kashfiyotlarning qonun-qoidalarini chizmalar yordamida isbotlashganlar. Shu boisdan ko'plab turli chizmalar chizish usullarini yaratishgan.

Shuningdek, me'morchilikning turli ko'rinishdagi qurilishlari ham rivojlana boshlaydi. Me'mor-muhandislik sharafli kasb egalari

hisoblangan. Ularga podshohlar tomonidan istehkomlar, saroylar qurishni ishonib topshirilgan. Ma'lumki, hech bir narsa uning chizmasisiz barpo etilmaydi. Demak, o'sha davrlardayoq Markaziy Osiyoda me'morchilikning rivojlanishida chizmalarning o'ziga xos ahamiyati juda katta bo'lgan, ya'ni me'morchilik bilan bir qatorda chizmachilik ham bab-barobar rivojlangan deb hisoblash joiz bo'ladi.

Buyuk olim Abu Abdulloh Muhammad ibn Muso al Xorazmiy (783-850) yunon olimi Ptolomey tomonidan bayon qilingan ba'zi masalalarni aniq emasligini chizmalart yordamida isbotlab bergan. U o'z asarlarida turli mamlakatlar, dengiz va tog'lar katta daryo hamda ko'llarning xaritalarini tuzgan.

Ulkan olim Abu Rayhon Beruniy (973-1048) Markaziy Osiyoda chizmachilikning muqarrarligini "Jismlar ko'lamini fazoda uch tomonga- birinchisi uzunlik, ikkinchisi kenglik, uchunchisi chuqurlik yoki balandlik bo'ylab yo'nalgan bo'ladi. Jismning mavhum



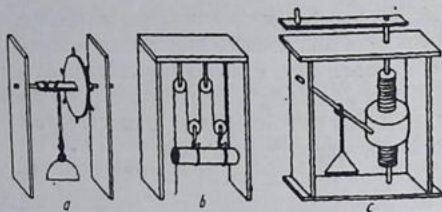
1.1.1- chizma

cho'zilishi (proyeksiyasi) emas, balki mavjud cho'zilishi (haqiqiy kattaligi) shu uch chiziq bilan aniqlanadi. Bu uch tomonning chiziqlari vositasida jism olti yoqqa ega bo'lib, shuncha yoqlari bilan u fazoda chegaralanadi. Bu olti yoqlar markazida bir jonivor turgan bo'lib (1.1.1- chizma), uning yuzi shu yoqlardan biriga qaragan deb hayol qilinsa, u yoqlar uning old, orqa, o'ng, chap va ost tomonlari

bo'ladi. Bu aynan zamonaviy to'g'ri burchakli (ortogonal) proyeksiyalash usulining o'zginasidir.

O'sha davrlarda chizmachilik ilmi handasa (geometriya) fani bilan uyg'unlashib ketgan bo'lib, handasaning negizi hisoblangan. Shu boisdan chizmachilika alohida fan sifatida qaralmagan.

Entsiklopedik olim Abu Ali ibn Sino (980-1037) o'zining "Aqllar me'yori" risolasida oz kuch sarf qilib, og'ir yuklarni yuqoriga ko'tarish, qattiq jismlarni bo'laklash, jismlarni tekislash va boshqa maqsadlar uchun ishlatiladigan mexanik asbob (moslama) besh xil



1.1.2- chizma

ekanligini yozadi. Bular o'q, richag, chig'ir, (blok), vint va pona hisoblanadi. Ulardan ba'zilar 1.1.2-chizmada ko'rsatilgan.

Bunda mexanik moslama (asbob) lardan ulkan qurilishlarda foydalanishgan. Hozirda ular negizida zamonaviy mexanizatsiyalashtirilgan va avtomatlashtirilgan ko'tarish kranlari, buldozerlar kabilar xalq xo'jaligining turli sohalarida keng qo'llanilmoqda.

XV asrga kelib feodalizm tugatilib, dunyo savdosi rivojlandi. Texnika taraqqiy etib kommuna shaharlar vujudga keladi. San'at va me'morchilik bilan bir qatorda chizmachilik ham rivojlandi. Tarixda bu davr Uyg'onish (rivojlanish) davri deyildi.

Uyg'onish davri - bu G'arbiy va Markaziy Yevropaning qator mamlakatlarida yuzaga keladi. Bu ijtimoiy-siyosiy va madaniy harakat Markaziy Osiyoda (hozirgi O'zbekiston hududi) boshlanib Italiyada maydonga keladi.

Fan va texnikaning rivojlanishi bilan chizmalar ham takomillashib bordi. Chizmalar o'z tarixiga ega bo'lishi bilan birga xalqlar madaniyatning taraqqiy etishiga oid tarixni ham saqlab qoladi. Rasmlar, haykallar va chizmalarga qarab, qadimgi zamonda yashagan xalqlar to'g'risida ko'p ma'lumotlar olish, shuningdek, katta ahamiyatga ega bo'lgan yodgorliklarni qayta tiklash imkoniyatini beradi.

Fransuz olimi va davlat arbobi Gospar Monj (1746-1818) shu davrgacha geometriya (chizmachilik)ka oid bo'lgan barcha bilim-

larni umumlashtirib, 1799 yilda yangi fan “Chizma geometriya” kitobini nashr qildirdi. Shundan beri tasvirlash usuli, unga hurmat yuza-sidan “Monj metodi” deb ham yuritiladi.

Chizma geometriya kitobida chizmachilik grammatikasi atrof-licha to‘liq bayon qilingan. O‘sha davrda chizma geometriyaning mohiyati juda katta bo‘lib, Monjning o‘zi “...chizma dunyodagi barcha millatlar uchun tushunarli til, ya‘ni texnika bilan shug‘ullanadiganlar tilidir” degan edi.

Chizmalar dunyodagi barcha mamlakatlarning texnik rivojlanishiga asosiy hissasini qo‘shib kelgan va chizmalar chizish takomil-



1.1.3- chizma

lashtirilib kelmoqda. Jumladan – Rossiya da kemasozlik-ning jadal rivojlanishiga asosiy sabab mashtab qo‘llanilib aniq chizilishi bo‘lgan. (1.1.3-chizma).

Chizmalarni to‘g‘ri chizish usullari, shuningdek, chizmachilik xo‘jaligining barcha so-

hasini to‘g‘ri tashkil qilish haqidaqi fan muhandislik grafikasi deyiladi.

Xalq xo‘jaligining tarmog‘iga qarab, unda foydalaniladigan chizmalar har xil nom bilan yuritiladi. Zavod, fabrikalarda turli mashinalar, dastgohlar, yuritma (dvigatel) lar, o‘lchash asboblari kabilarni yasash uchun tuziladigan chizmalar mashinasozlik chizmalari deyiladi.

Bino, ko‘prik, to‘g‘on, kanal, yo‘l, mudofaa insjoatlarini qurishda ishlatiladigan chizmalar muhandislik – qurilish chizmalari deyiladi.

Yer sathini tasvir qilish chizmalari topografik chizmalar deyiladi. Topografik chizmalardan xaritalar tuzishda, muhandislik inshootlari, suv ombori kabilarni loyihalashda va ularni berilgan ma‘lum maydonda to‘g‘ri joylashtirishda foydalaniladi.

Sxemalar, grafiklar, plakat va diagrammalar illyustratsiya chizmachiligi qismini hosil qiladi.

Chizmachilikning barcha turlarini asosi hisoblangan geometrik chizmachilik ham mavjud. U barcha yasash turlarini o'z ichiga olgan bo'lib, buyum va har xil chiziqlar majmuasining chizmasi bitta proyeksiyada bajariladi.

1.2-§. Chizmachilik asboblari va ulardan foydalanish

Chizmachilik asboblari gotovalnya, chizg'ich, uchburchakliklar, lekalolar, reysshina, transportir kabilar kiradi. Chizmachilik ashyolariga chizma qog'ozi, qalam, chizg'ich, tush, qadoqlar kiradi. Chizmachilik jihozlariga chizma stollari, chizma taxtalari, chizma mashinalari, shaxsiy kompyuter kabilar kiradi.

Qalamlar va ularni ishga tayyorlash. Chizmachilikda ishlatiladigan qalamlar "Konstruktor" nomi bilan ataladi. Grafitining tarkibiga qarab ular uch ko'rinishga ega – yumshoq, qattiq va o'rtacha yumshoq (qattiq) qalamlarga bo'linadi.

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

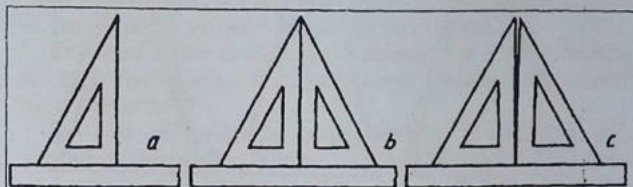
Hozirgi mamlakatlarda tayyorlanadigan "KOH-I-NOOR" qalamlarning yumshoqlari B, 2B, 3B va hokazo, qattiqqlari H, 2H, 3H va hokazo, o'rtachasi HB bilan belgilanadi.

Hozirgi vaqtda turli yo'g'onliklardagi grafit sterjenli sangali qalamlar sotilmoqda. Chizmalar chizishda ulardan samarali foydalanish mumkin. Ingichkaroq sterjenlardan foydalanib ingichka (yordamchi) chiziqlarni, yo'g'onroq sterjenlardan kontur va boshqa chiziqlarni chizish mumkin.

Chizg'ich. Chizma chizishda chizg'ichning millimetrlangan qirrasidan foydalaniladi. Uning xuddi shu qirrasini yaxshi holda saqlanishi lozim.

Uchburchakliklar. Uchburchaklik chizg'ichlar yog'ochdan, seluloiddan, plastmassadan tayyorlanadi. Chizmachilik darslari uchun $45^{\circ} \times 45^{\circ} \times 90^{\circ}$ va $30^{\circ} \times 60^{\circ} \times 90^{\circ}$ burchakli ikkita uchburchaklik bo'lishi kerak. Uchburchaklikning to'g'ri (90°) burchagi aniq yasalganligini tekshirish uchun, uning bir tomonini chizg'ichning to'g'ri

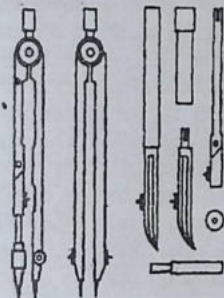
qirrasiga qo'yib (1-holat 1.2.1-chizma, a), vertikal kateti bo'yicha chiziq chiziladi. Keyin chizg'ichning vaziyatini o'zgartirmasdan, uchburchaklikni aylantirib qo'yiladi (2-holat 1.2.1-chizma, b).



1.2.1- chizma

Shunda uchburchaklikning kateti oldingi chizilgan chiziqqa ustma-ust tushsa (1.2.1-chizma, b), 90° li burchak aniq yasalgan bo'ladi.

Agar ustma-ust tushmasa, 90° li burchak xato yasalgan hisoblanadi (1.2.1-chizma, c). Uchburchaklikning 90° li burchagini qum qog'ozga ishqalab to'g'irlash lozim bo'ladi.

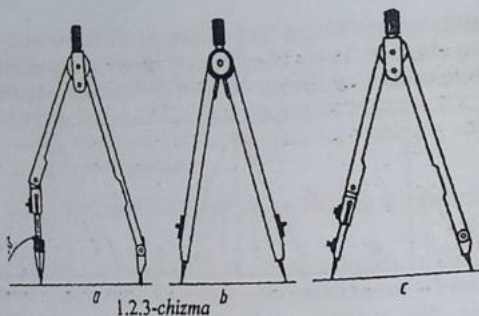


1.2.2-chizma

O'chirg'ich (rezinka). Chizmalarni chizishda xato va ortiqcha chiziqlarni o'chirishda yumshoq o'chirg'ichlardan foydalaniladi. O'chirg'ich diagonali bo'yicha ikkiga qirqib ishlatilsa, ba'zi joylardagi ortiqcha chiziqlarni osongina o'chirsa bo'ladi.

Gotovalnya (chizmachilik asboblari to'plami). Aylanalarni chizadigan, chizmalarni o'lchaydigan, chizmalarni tushlaydigan va boshqa ishlarni bajarish uchun qo'llaniladigan asboblari to'plamiga gotovalnya deyiladi (1.2.2-chizma).

Chizmachilik sirkuli. Sirkullar chizadigan (1.2.3-chizma, a) va o'lchaydigan (1.2.3-chizma, b) bo'ladi. Chizish sirkuli aylana va uning yo'llarini chizishda ishlatiladi. Sirkulning asosiy qismlari — uzun oyog'i va katta oyog'i hamda qisqichi hisoblanadi. Aylana yoki aylananing yo'llari chizishga kirishishdan oldin sirkulning grafit



1.2.3-chizma

sterjenini va ignasining uchlari baravar qilib olish kerak (1.2.3-chizma). O'lchagich yoki rejalash sirkuli.

Chizmada o'lchash chizg'ichiga va chizg'ichdan chizmaga o'lchash hamda ko'chirish uchun rejalash sirkulidan foydalaniladi. Sirkulga qalamli moslama o'rniga ignali moslama o'rnatilsa, rejalash sirkuli hosil bo'ladi (1.2.3-chizma, c). Rejalash sirkulidan foydalanishda uning ignalik uchlari barobar qilib olish zarur.

Chizma qog'oz. Chizma qog'oz DS 597 ga binoan yuqori sifatli B markali va oddiy O markali qog'ozlar ishlab chiqariladi. Ikkala turdagi qog'ozning o'ng silliq va teskari g'adir — budir tomonlari bo'ladi. Chizmalar qog'ozning o'ng tomoniga chiziladi. Qog'ozning orqa tomoniga akvarel bo'yoqlarda rasm bajariladi.

B markali qog'oz uzoq vaqt saqlanadagan muhim chizmalarni chizish uchun mo'ljallangan va u O markaliga nisbatan qattiqroq va qalinroq bo'ladi.

1.3-§. Standartlar

Standartlashtirish texnika taraqqiyotini tezlashtirish, kompleks mexanizatsiya va avtomatlashtirishni ishlab chiqarishda joriy qilish, korxonalarni ixtisoslashtirish va kooperatsiyalashtirish, mahsulot sifatini yaxshilash va uning tannarxini arzonlashtirishda muhim ahamiyatga egadir. Standartlar texnik hujjatlar bo'lib, ular buyumlarning o'lchash, shakli, og'irlik va boshqa sifatlarini ko'rsatadi. Chizma standartlari esa chizmalarni va eskizlarni bajarishda qabul

qilingan qoida va shakl (forma)larni belgilaydi. Chizma standartlari qonun kuchiga ega. Ular mashinalar va apparatlar ishlab chiqaradigan korxonalarda, sanoat bilan bog'liq bo'lgan loyiha idoralarida, barcha o'quv yurtlarida majburan joriy etiladi.

Buyumlar ishlab chiqaradigan korxonalar o'z mahsulotlarini, shu mahsulotlar bo'yicha qabul qilingan standartlarga muvofiq tay-yorlab beradi.

SSRI da 1924-yilgacha horijiy davlatlar standartlari, ya'ni dyuymli rezbalar tadbiiq qilingan. Lekin OST NKTP 1260 standart bo'yicha eski import mashina va jihozlarni ta'mirlashda qo'llaniladi. 1925-yildan 1940-yilgacha davlat standartlari OST, 1940-yildan boshlab GOST indeksi bilan belgilangan. Sanoatda OST va GOST lardan boshqa standartlar joriy etilmagan mahalliy ahamiyatga ega bo'lgan buyumlar ishlab chiqarish uchun idoralar tomonidan qabul qilingan standartlardan foydalanishgan.

Sobiq SSSR da standartlarning quyidagi kategoriyalari mavjud edi: Butun ittifoq standarti (GOST); xalq xo'jaligi tarmoqlari standartlari (OST); respublikalari standartlari (RST); korxonalar standartlari (STP).

*1-yanvar 1963-yildan boshlab SEV (o'zaro iqtisodiy yordam ittifoqi) standarti kiritildi. Shundan so'ng GOST (SEV) ko'rinishda belgilanadi. 1971-yildan boshlab YESKD standartlari amal qila boshladi.

O'zbekiston mustaqillika erishganidan so'ng barcha standartlar isloh qilinadi. Vazirlar mahkamasining "O'zbekiston Respublikasida standartlashtirish bo'yicha ishlarni tashkil qilish to'g'risida" 1992-yil 2-martdagi 93-sonli Qarorida sobiq SSRI ning davlat standartlari GOST MDH ning davlatlarida standarti sifatida amal qilinadi.

O'zbekiston Respublikasining konstruktorlik hujjatlarining yagona tizimi (O'zKHYYT) 2003-yil 17-noyabrda qabul qilindi va O'zDSt 2.001:2003 deb belgilandi.

O'zDSt standart nomeri O'zKHYYT standartlar klassiga berilgan 2 raqam bilan tuzila boshlanadi (quyidagi jadvalga qaralsin):

Klassifikatsion guruhlarning tarkibi:

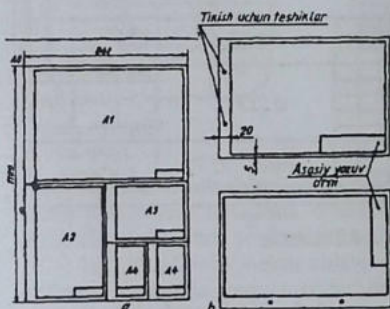
1-jadval

Guruhlar shifri	Standartlar bo'limi	Standartlar guruhlarining nomlari
0	O'zDSt 2.001	Asosiy qoidalar
1	O'zDSt 2.100 dan O'zDSt 2.199 gacha	Umumiy qoidalar
2	O'zDSt 2.201 dan O'zDSt 2.299 gacha	Konstruktorlik hujjatlarida buyumlar klassifikatsiyasi va belgilari
3	O'zDSt 2.301 dan O'zDSt 2.399 gacha	Chizmalarni chizish bo'yicha umumiy qoidalar
4	O'zDSt 2.401 dan O'zDSt 2.499 gacha	Mashinasozlik va asbobsozlik chizmalarini bajarish qoidalari
5	O'zDSt 2.501 dan O'zDSt 2.599 gacha	Konstruktorlik hujjatlarini hisobga olish, saqlash, dublikatlarini olish, o'zgarishlar kiritish qoidalari
6	O'zDSt 2.601 dan O'zDSt 2.699 gacha	Ekspluatatsion va ta'mirlash hujjatlarini bajarish qoidalari
7	O'zDSt 2.701 dan O'zDSt 2.799 gacha	Sxemalarni bajarish qoidalari va sxemalarda qo'llaniladigan grafik belgilar
8	O'zDSt 2.801 dan O'zDSt 2.899 gacha	Qurilish va kemasozlik hujjatlarini bajarish qoidalari
9	O'zDSt 2.901 dan	O'zDSt 2.999 gacha qolgan standartlar

O'zDSt – O'zbekiston davlat standartining belgisi (indeksi)
 2 - O'z KHYT standartining klassi
 0 - Standart guruhining klassifikatsiya shifri
 01- Guruhdagi standartning tartib raqami
 2003 - Standart ro'yxatga olingan yil
 O'zKHYT standartning belgilanishiga misol: O'zDSt 2.001:2003

1.4-§. Formatlar

O'zDSt 2.301:2003 ko'rsatmasiga binoan hamma chizmalar ma'lum formatdagi qog'ozga chiziladi. Standart asosiy beshta – A4, A3, A2, A1 va A0 (1.4.1-chizma) formatlarni tasdiqlagan. Barcha formatlar uchun o'lcham birligi sifatida o'lchamlari 210x297



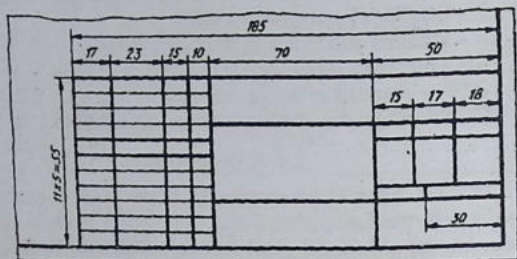
1.4.1-chizma

mm bo'lgan A4 format qabul qilingan. Qolgan formatlar A4 ning bir tomonini ikkiga, ikkala tomonini ham ikkiga va hokazo ko'paytirish-dan hosil qilinadi.

Chizma formati ramkasi va asosiy yozuvi. O'zDSt 2.104:2003 ko'rsatmasiga muvofiq mashinasozlik ishlab chiqarish chizmalarida asosiy

yozuvar chizma qo-g'oz ramkasining pastki o'ng tomoni bur-chagida joylashtiriladi. Asosiy yozuvga chizmada tasvirlangan jis-mning nomi, kim tomonidan chizil-gan, qachon chizilgan, kim tomonidan tekshirilgan va qabul qili-nadi, chizilgan jismning ma-teriali, mashtabi kabilar yoziladi.

Chizmani albom yoki kitob qilib tikish maqsadida uning ram-kasi chizma qog'ozining chap tomonidan 20 mm, qolgan uchala tomonidan 5 mm dan joy qoldiriladi (1.4.1-chizma). 1.4.2-chiz-mada o'quv chizmasining asosiy yozuvining shakli va o'lchamlari ko'rsatilgan. 1.4.2- chizmada asosiy yozuvining grafalarini yozib to'ldirish berilgan.



a

				MC. G1. 002. 015. 005			
				BÓLT	Liter	Massa	Massa/ko
					0	-	1:1
Chizil	Chariyev			L15-3			L15-3
Texnik	Malumot			TDPU-B6F			L15-3
Q. qat	L15-3			3. A' guruh			
				Pölat 65G			

1.4.2-chizma^b

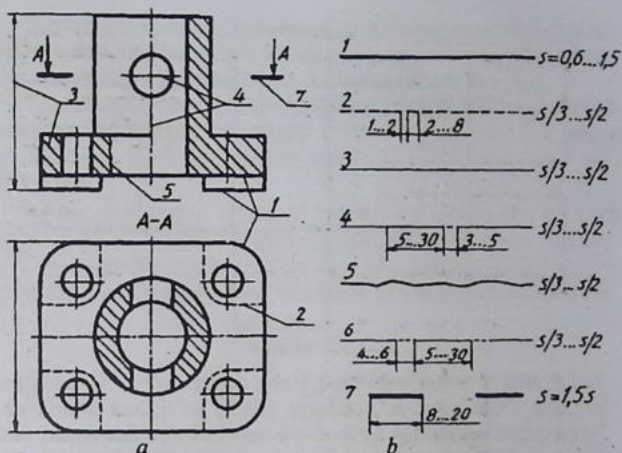
1.5-§. Chiziq turlari

Har qanday chizma shartli tasvir hisoblanadi va u turli yo'g'onlikdagi chiziqlardan foydalanib chiziladi.

O'zDSt 2.303:2003 chizma chiziqlarning quyidagi ko'rinishlarini tasdiqlagan: 1. Asosiy tutash yo'g'on kontur chiziq; 2. Shtrix ko'rinmas kontur chiziq; 3. Ingichka tutash chiziq; 4. Shtrix-punktir chiziq; 5. Tutash to'lqin chiziq; 6. Ikki nuqtali shtrix-punktir chiziq; 7. Uzuq yo'g'on chiziqlar. Bu chiziqlarning grafik tasvirlanishi va tatbiq etilishi 1.5.1-chizma, a, b larda ko'rsatilgan.

1 Asosiy yo'g'on tutash chiziq – u bilan detallning ko'rinib turadigan kontur chizig'i, kesim va qirqim tarkibiga kiruvchi kontur-ri chiziladi.

2. Shtrix chiziq – detallning ko'zga ko'rinmaydigan kontur-larini tasvirlash uchun qo'llaniladi.



1.5.1-chizma

3. Ingichka tutash chiziq — undan detallga o'lchamlar qo'yishda kesim yuzalarini shtrixlashda, o'lchamlar qo'yishda, shuningdek, chizmalarni chizishda yordamchi chiziq sifatida foydalaniladi.

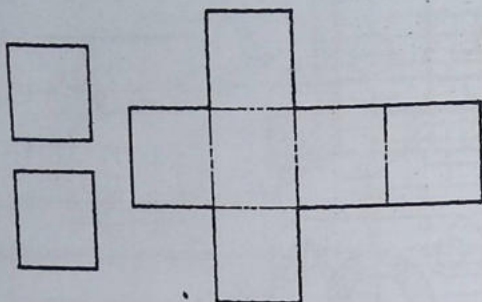
4. Ingichka shtrix-punktir chiziq — aylana markaz chiziqlari, simmetriya o'q chiziqlarini tasvirlashda qo'llaniladi.

5. Tutash to'lqinsimon chiziq — undan detalning tasviridagi qismini qirqimda ajratib ko'rsatishda, detal to'liq tasvirlanmagan-da, uni uzib tasvirlashda foydalaniladi.

6. Ikki nuqtali ingichka shtrix-punktir chiziq detal yoyilmalarini bajarganda bukiladigan joylarini tasvirlash uchun qo'llaniladi (1.5.2- chizma).

7. Uzuq yo'g'on chiziqlar — kesuvchi tekislik yo'nalishining boshi va oxirgi, shuningdek, sinish joylarini tasvirlashda tatbiq qili-nadi (1.5.1- chizma).

Asosiy tutash chiziq yo'g'onligi s harfi bilan belgilanadi va qolgan chiziqlar yo'g'onliklari asosiy yo'g'on tutash chiziqqa nisbatan aniqlanadi, ya'ni uning tanlab olingan yo'g'onligiga bog'liq bo'ladi. Chizmadagi tasvirning kattaligi va murakkabligiga qarab asosiy yo'g'on tutash chiziq orqali tasvirlanayotgan kontur chiziqning



1.5.2- chizma

yo'g'onligi $s = 0,6$ mm dan 1,5 mm gacha olinadi. Qabul qilingan kontur chiziqning yo'g'onligiga qarab, ko'rinmas kontur chiziq shtrixlarining uzunligi 2 mm dan 6 mm gacha bo'lishi lozim. Shtrixlar oralig'i 2 mm gacha olinib undan oshib ketmasligi kerak. Qabul qilingan shtrixlar uzunligi va ular orasidagi masofa shu chizma-ning barcha joyida bir xilda bo'lishi ta'minlanishi lozim. Shtrix-punktir chiziqlarda shtrixlarning uzunligi taxminan 15 mm dan 30 mm gacha, shtrixlar orasidagi masofa 3 mm dan 5 mm gacha bo'lishi mumkin. Shtrixlar orasidagi nuqta biroz cho'zilgan, ya'ni ikki-uch nuqta birlashtirilgandagi kabi cho'zilgan nuqta tarzida tasvirlanishi lozim. Shtrix-punktir chiziqalar aylana markazida nuqta bilan emas, balki, shtrixlarning o'zaro kesishishi bilan, oxirida ham shtrix bilan tugallanishi lozim. Aylana diametri 12 mm dan kichikroq bo'lsa, ulardagi markaz chiziqalar tutash qilib chiziladi.

1.6-§. Mashtablar

O'zDSt 2.302:2003 ga binoan chizma hujjatlarining barcha turlari uchun uch xil mashtablar mavjud:

Kichraytirish mashtablari – 1:2, 1:2,5, 1:4, 1:5, 1:10, 1:15, 1:20, 1:25, 1:40, 1:50, 1:75, 1:100, 1:200, 1:400, 1:500, 1:800, 1:1000;

Haqiqiy kattalik (natural) mashtabi – 1:1;

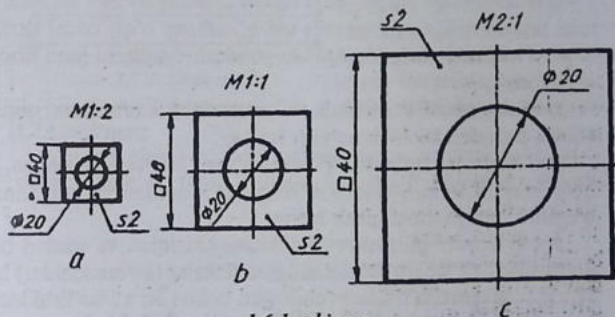
Kattalashtirish mashtabi – 2:1, 2, 5:1, 4:1, 5:1, 10:1, 20:1, 40:1, 50:1, 100:1.

Buyum tasvirining chizmada asliga nisbatan qancha kattalashtirilib yoki kichiklashtirilib yoxud o'zining haqiqiy (natural) kattaligida chizilganligini ko'rsatuvchi son masshtab deyiladi.

Tasvirning masshtablari va ularning belgilanishi standart tomonidan belgilangan. Masshtab so'zi to'liq yozilmasdan, uning o'rniga bosh harfi M yoziladi, masalan, M1:2 yoki M1:1 yoki M2:1 kabi.

Asosiy yozuvning masshtab yoziladigan katagiga M harfi qo'yilmaydi va u joyga 1:2 yoki 1:1 yoki 2:1 ko'rinishda yoziladi.

Tasvir qanday masshtabda chizilmasin, chizmaga detailning haqiqiy kattalikdagi (natural) o'lchamlari qo'yiladi (1.6.1- chizma).



1.6.1- chizma

Masshtabda yozilgan sonlarga qarab detail qanday kattalikda chizilganligi bilinadi. Detail ikki marta kichik chizilgan bo'lsa 1:2 (birga-ikki) deb belgilanadi. Detail haqiqiy kattaligida chizilgan bo'lsa 1:1 (birga-bir) deb yoziladi. Detail ikki marta kattalashtirib chizilgan bo'lsa, 2:1 (Ikkiga-bir) deb qayd qilinadi. Shunday qilib masshtabda kichik son birinchi bo'lib yozilsa (1:2), kichraytirish masshtabi, katta son birinchi bo'lib yozilsa (2:1) kattalashtirish masshtabi, 1:1 ko'rinishda belgilansa haqiqiy kattalikdagi (natural) masshtab deyiladi.



1.7-§. O'lcham qo'yish qoidalarini

(O'zDSt 2.307:2003)

Buyumlar ularning o'lchamlari asosida tayyorlanadi. Shuning uchun ham chizmalarda detal o'lchamlarini to'g'ri qo'yish va o'zaro bog'lab borish katta ahamiyatga ega. Chizmalarda o'lchamlarni qo'yishda quyidagilarni hisobga olish tavsiya etiladi:

■ detalning har bir o'lchami geometrik va texnologik jihatdan juda to'g'ri, to'liq ishlab chiqarish jarayoni bilan bog'langan bo'lishi, ya'ni detalni tayyorlashdagi belgilash, ishlov berish, nazorat qilish kabi usullar hisobga olinishi lozim;

■ chizmaga qo'yilayotgan o'lcham shunday bo'lishi lozimki, detalni tayyorlaydigan mutaxassis uni qiynalmay o'qiy olishi kerak;

■ o'lchamlar qo'yilayotganda yondosh detallarni ham hisobga olish lozim;

■ o'lchamlarni texnologik va konstruktorklik talablarini qondiradigan bazadan boshlab qo'yish lozim;

■ o'lchamlar qo'yish va ularni o'zaro bog'lashda xatoga, yo'l qo'yilmaslik uchun standart belgilagan qoidalarni mukammal o'rganib, ularga amal qilish lozim;

■ o'lchamlar chizmalarda o'lcham chiziqlari va sonlari bilan ko'rsatiladi. O'lcham chiziqlaridagi strelkalar (ko'rsatkichlar) bitta chizmadagi barcha o'lcham chiziqlari uchun bir xil bo'lishi lozim;

■ o'lcham chiziqlari detal konturiga parallel chizilib, chiqarish chiziqlariga perpendikulyar bo'lishi lozim;

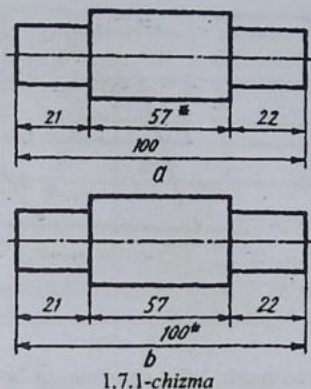
■ o'lcham va chiqarish chiziqlari iloji boricha o'zaro kesishishmasligi lozim;

■ o'lcham chiziqlarini iloji boricha chizma konturidan tashqarida chizish lozim;

■ o'lcham chiziqlari chizma konturidan va unga parallel o'tkazilgan ikkinchi o'lcham chizig'i oralig'i 6-10 mm da olinishi lozim;

■ o'lcham sonlari chizmaning qanday masshtabda va qanchalik aniq chizilishidan qat'i nazar, tasvirlangan buyumning haqiqiy o'lchamini ifodalashi kerak;

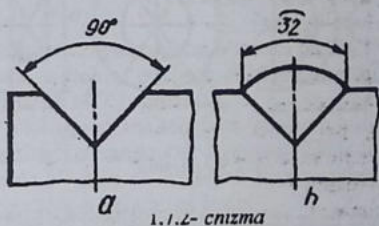
■ chizmada chiziqli o'lchamlar mm hisobida, o'lchov birligi mm ko'rsatilmagan holda qo'yiladi;



Chizma chizishda ishtirok etmaydigan, lekin chizmani o'qish uchun ancha qulaylik tug'diradigan o'lchamlar ma'lumot o'lchamlariga kiradi. Bunday o'lchamlarga yopiq zanjir usulida qo'yiladigan o'lchamlardan birortasi detal elementining vaziyatini ko'rsatuvchi o'lchamlar, yig'ish chizmasidagi ayrim konstruktiv elementlarining eng chetki vaziyatlarini aniqlovchi o'lcham va shu kabilar kiradi. Chizmada ma'lumot o'lchamlari "*" (yulduzcha) bilan belgilanib, texnik talablarda esa "Ma'lumot o'lchamlari" deb yozib qo'yiladi.

(1.7.1-chizma);

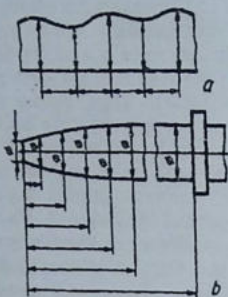
■ burchaklarga o'lcham qo'yishda shu burchak uchidan chiziladigan yoydan foydalaniladi. Chiqarish chiziqlari esa radial



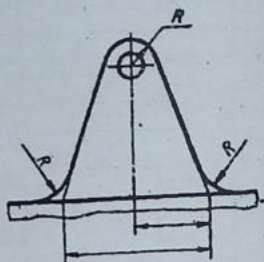
yo'nalishda chiziladi (1.7.2-chizma, a), aylana yoyining o'lchamini ko'rsatish 1.7.2- chizma, b da berilgan;

■ profili egri chiziqli detallarning o'lchamlari 1.7.3- chizmadagidek qo'yiladi;

■ yumaloqlanadigan burchak uchlari yoki yumaloqlash yoyi markazi koordinatalarini ko'rsatish zarur bo'lsa, o'lcham yumaloqlanadigan burchak tomonlari kesishgan nuqtadan yumaloqlash yoylari markazidan chiqarib qo'yiladi (1.7.4- chizma);

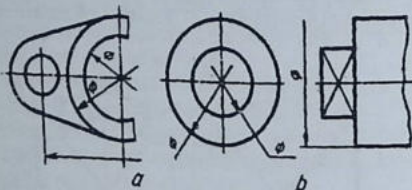


1.7.3- chizma



1.7.4- chizma

■ simmetrik detallarning ko'rinishi to'la chizilmagan bo'lsa, o'lcham chiziqlari markaziy simmetrik o'qdan biroz o'tkazib, uzib qo'yiladi (1.7.5- chizma);

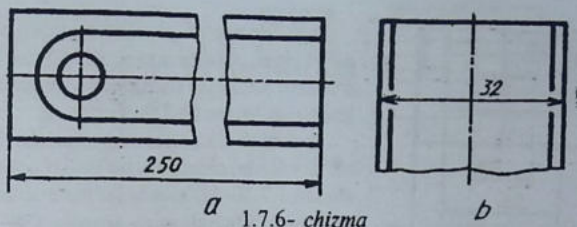


1.7.5- chizma

■ aylana to'la yoki qisman chizilgan bo'lishidan qat'i nazar, uning o'lcham chizig'ini aylana markazidan o'tkazib yoki to'liq ko'rsatish (1.7.5- chizma);

■ chizmada buyumning bir qismi uzib ko'rsatilsa, o'lcham chizig'i uzilmasdan to'liq ko'rsatiladi (1.7.6- chizma);

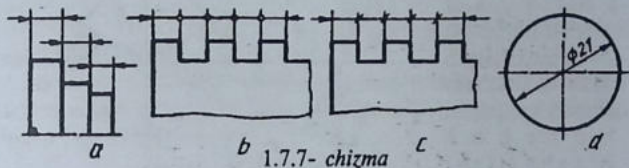
■ kontur yoki chiqarish chiziqlari o'zaro yaqin joylashib, o'lcham chizig'i yo'nalishlarini qo'yish (strelka) uchun joy bo'lmasa, kontur yoki chiqarish chizig'ini uzib tasvirlash mumkin (1.7.6- chizma);



a 1.7.6- chizma

b

■ o'lcham chiziqlariga strelkalarni qo'yish uchun joy yetarli bo'lmagan hollarda chiqarish chizig'i bilan o'lcham chizig'i kesishgan joyga nuqta qo'yiladi yoki chiziqcha chiziladi (1.7.7- chizma);



a *b* 1.7.7- chizma *c*

d

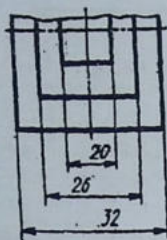
■ agar strelkalar qo'yish uchun o'lcham chizig'ining uzunligi yetarli bo'lmasa, u holda, o'lcham chiziqlariga strelkalar tashqi tomonidan qo'yiladi (1.7.7- chizma);

■ diametr o'lchami aylana ichida ko'rsatilgan hollarda o'lcham soni o'lcham chizig'i o'rtasidan bir tomonga siljiriladi (1.7.7- chizma, d). Bu yerda o'lcham soni markaz chiziqlarning o'zaro kesishayotgan joyiga to'g'ri kelmasligi lozim;

■ har doim diametr o'lchamini ko'rsatuvchi son oldiga "Ø" belgisi radius o'lchamini ko'rsatuvchi son oldiga "R", kvadrat o'lchamini soni oldiga "□" belgisi qo'yilishi shart (1.7.8- chizma);

Ø2 R4 □5

1.7.8- chizma

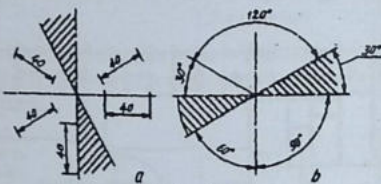


1.7.9- chizma

■ bir nechta parallel o'lcham chiziqlariga o'lchamlar qo'yilganda, o'lcham sonlarini shaxmat tartibida joylashtirish lozim (1.7.9- chizma);

■ chiziqli o'lchamlarning chiziqlari har xil qiyalikda chizilgan bo'lsa, o'lcham sonlari 1.7.10- chizmada ko'rsatil-gandek qo'yiladi. Shtrixlangan zonada (30° ni tashkil qiladi) o'lcham sonlarini qo'yish mumkin emas, ya'ni taqiqlanadi;

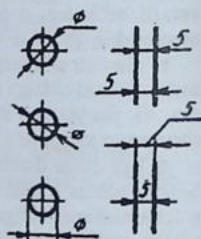
■ burchaklarning o'lchamida ham 30° li shtrixlangan zonada o'lcham sonlari va qolgan burchak o'lchamlari 1.7.10- chizma, b) tagidek bo'ladi;



1.7.10- chizma

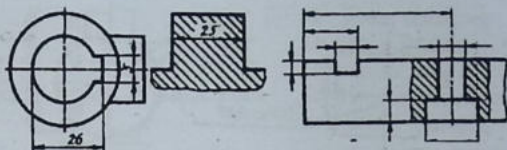
■ diametrlari kichik aylanalarga va oralig'i kichik bo'lgan parallel chiziqlarga o'lchamlar 1.7.11- chizmadagi kabi qo'yiladi;

■ o'lcham sonlarini qo'yishda kontur chiziq va o'lcham chiziqlari uzilmaydi, o'q va markaz chiziqlarining o'zaro kesishish joyiga qo'yilmaydi, o'lcham qo'yilganda markaz chiziqlariga to'g'ri kelib qolsa, u uzib qo'yiladi va o'lcham sonlari yoziladigan joy shtrixdanmaydi (1.7.12- chizma, a, b);

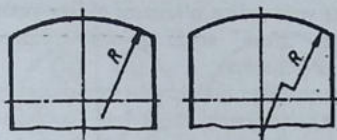


1.7.11- chizma

■ detaldagi o'yiq, chiqiq, teshik kabi joylarga tegishli o'lchamlarni shu elementning geometrik shakli qaysi ko'rinishda to'la ko'rinadigan bo'lsa, o'sha yerga to'plab qo'yish zarur (1.7.12- chizma, c);



1.7.12- chizma

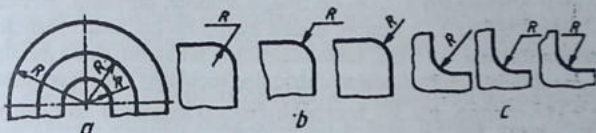


1.7.13- chizma

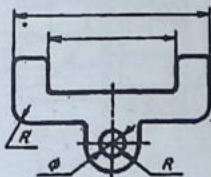
■ aylana yoyi markazi o'rnini aniqlovchi o'lchamlarni ko'rsatish talab qilinsa, u holda radiusning o'lcham chizig'ini burchaklari 90° ga teng bo'lgan siniq chiziqqa almashtirib

chizish mumkin (1.7.13- chizma);

■ bir markazdan bir nechta radiuslar o'tkazilganda har qanday ikki va undan ortiq radius chiziqlari bitta to'g'ri chiziqqa yotmasligi lozim (1.7.14- chizma, a);



1.7.14- chizma

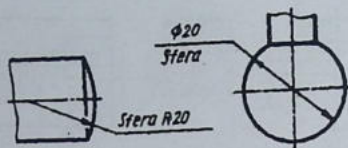


Ko'rsatilmagan radius
o'lchamlari 1,5 mm

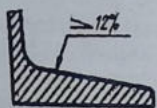
1.7.15- chizma

■ tashqi va ichki yumaloqlash radiuslarining o'lchamlari kichik bo'lganda 1.7.14- chizma, b, c dagidek qo'yiladi.

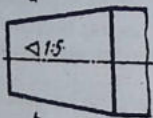
■ yumaloqlash yoki bukilish joylardagi yumaloqlash radiuslari bir xil bo'lib, ular ko'p uchraydigan bo'lsa, chizmaning bo'sh joyiga "Ko'rsatilmagan radius o'lchamlari R 1,5 mm" deb yozib qo'yiladi (1.7.15- chizma);



1.7.16- chizma



a



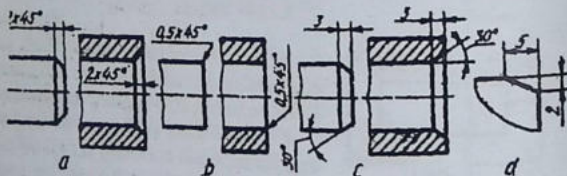
b

1.7.17- chizma

■ shar (sfera) ni belgilash uchun diametr yoki radius o'lchami oldiga yoxud ostiga "Sfera" so'zi qo'shib yoziladi (1.7.16- chizma);

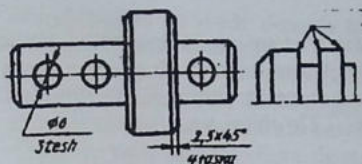
■ qiyalikni ifodalovchi soni oldiga qiyalikni ifodalovchi belgi "∠" qo'yiladi (1.7.17- chizma), bunda belgining uchi qiyalik tomon yo'nalgan bo'ladi. Konusimon detaldagi konuslikning o'lcham soni oldiga uchi tomon qaratilgan "∠" belgi qo'yiladi (1.7.17- chizma);

■ 45° burchak bilan tayyorlangan faskalar o'lchamlari 1.7.18- chizma, a dagidek qo'yiladi. Bunday faskaning o'lchami 1 mm va undan kichik bo'lsa, ular chizmada tasvirlanmasligi mumkin, lekin ularning o'lchamlari faska yasaldigan qirradagi chiqariladigan chiziqning tochkasiga yozib qo'yiladi (1.7.18- chizma, b). 30° burchakli faska o'lchamida burchak va



1.7.18- chizma

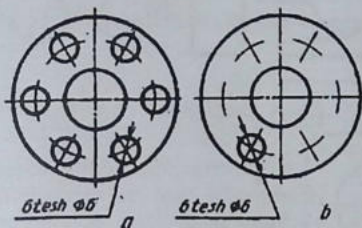
faska balandligi qo'yiladi (1.7.18- chizma, c), yoki ikkita katetlarning o'lchamlari beriladi (1.7.18- chizma, d);



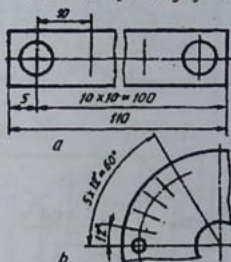
1.7.19- chizma

■ faska, teshik va shunga o'xshash elementlar sonini 1.7.19- chizmadagidek ko'rsatish mumkin;

■ teshiklar aylana bo'yicha bir-biridan baravar uzoqlikda joylash



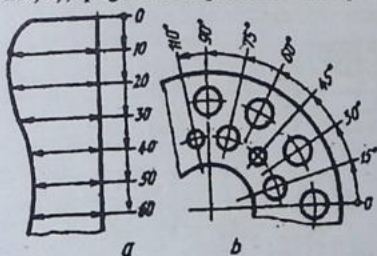
1.7.20- chizma



1.7.21- chizma

gan bo'lsa, ularning markazlari orasidagi o'lchamlari qo'yilmaydi, faqat teshiklarning o'lchamiga ularning soni qo'shib ko'rsatiladi (1.7.20- chizma);

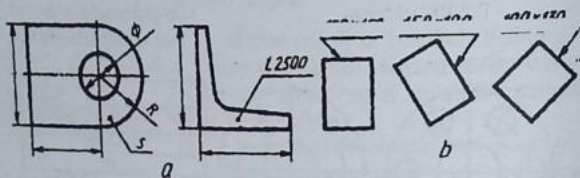
■ bir xil diametrlil teshiklarning o'lchamlarini qo'yishda ular-dan bittasi chizilib, uning o'lchami, soni ko'rsatiladi (1.7.21- chizma, a), qolganlarining markaz chiziqlari belgilanadi;



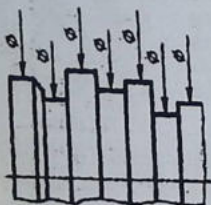
1.7.22- chizma

■ bitta detalda bir xil teshiklar mavjud bo'lsa, bu elementlardan bittasini o'lchami va chetki o'rni o'lchami ko'rsatilib, qolganlarini oraliqlari sonining oraliqlar o'l-chamiga ko'paytmasi ko'rinishida belgilanadi (1.7.21- chizma, b);

■ umumiy bazadan ko'plab o'lcham qo'yiladigan bo'lsa, chiziq-
li va burchak o'lchamlari 0 belgidan umumiy bir o'lcham chizig'i
o'tkaziladi va o'lcham sonlari chiqarish chiziqlari yo'nalishida ul-
arning uchlariga qo'yiladi (1.7.22- chizma, a, b);



1.7.23- chizma

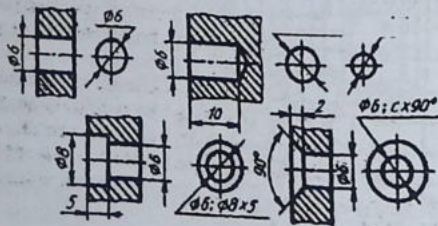


1.7.24- chizma

■ detal bitta ko'rinishda tas-
virlangan bo'lsa, uning qalinligi,
o'lchami soni oldiga S, uzunligi
o'lchami soni oldiga L harfi yoziladi
(1.7.23- chizma);

■ murakkab shakli silindrik buy-
umning silindr diametrlariga 1.7.24-
chizmadagidek o'lcham qo'yishga
standart ruxsat etiladi;

■ kichik diametrlı teshikningo'qi
bo'yicha qirqimdagı tasviri bo'lmasa, u hoda o'lchamlar 1.7.25-

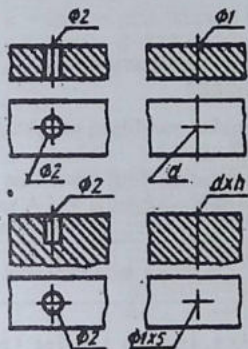


1.7.25- chizma

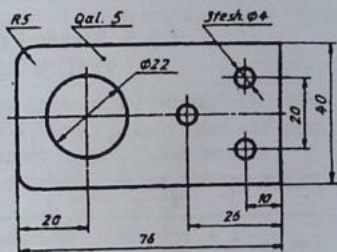
chizmadagidek qo'yiladi. d -asosiy teshik diametri, h -teshik chuqurligi, c -faska balandligi;

■ diametri 2 mm va undan kichik bo'lgan tashiklarning o'qi bo'yicha qirqidagi tasviri berilmagan bo'lsa, o'lchamlari 1.7.26-chizmadagidek soddalashtirib tasvirlanadi. Bunda berk teshik o'lchami teshikdan chiqarigan chiqarish chizig'ining tochkasiga $d \times h$ ko'ri-nishida qo'yiladi (1.7.26- chizma);

■ chizmadagi vertikal chiziqlari ustiga qo'yilgan o'lcham sonlarini o'qish va ularni yozish qulay bo'lishi uchun chizmani soat strelkasi yo'nalishida chapdan o'ngga 90° ga burib o'qiladi.



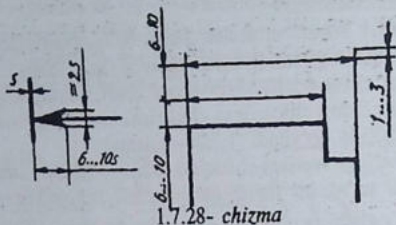
1.7.26- chizma



1.7.27- chizma

Chizmada har bir o'lcham bir marta ko'rsatiladi. Detalning eng katta o'lchamlarini, ya'ni kengligi, balandligi va eni yoki qalinligini ko'rsatuvchi o'lchamlar gabarit o'lchamlar deyiladi (1.7.27-chizmadagi 5, 40, 76 o'lchamlar).

O'lcham chiziqlari chiqarish chiziqlariga strelka uchi bilan tegib turishi lozim, uning tuzilishi 1.7.28-chizmada ko'rsatilgan. Strelka kattaligi kontur chiziqning yo'g'onligiga bog'liq bo'lib, chizmaning hamma joyida u bir xil kattalikda bo'lishi lozim. Chiqarish chiziqlari oxirgi strelkasidan 2-3 mm gacha chiqib tursa kifoya, ortiqchasini o'chirib qo'yish lozim.



Chizmalarga o'lchamlar qo'yish usullari bilan darslar davomida tanishib va o'rganib boriladi.

1.8-§. Standart chizma shriftlari O'zDSt 2.304:2003

Harf (shrift) lar insoniyat tomonidan yaratilgan xat yozishning eng qulay madaniy shakli hisoblanadi.

Chizmalardagi barcha yozuvlar standart shrift bilan aniq va yaqqol yozilishi kerak. Standart bo'yicha shriftlarning ikki A va B 1-jadval

Parametrlar	Belgisi	O'lchamlar nisbati		B turdagi shrift o'lchamlari					
				3,5	5,0	7,0	10	14	20
Shrift o'lchami, bosh harflar balandligi	h	10/10h	P10d	3,5	5,0	7,0	10	14	20
Yozma (kichik) harflar balandligi	h1	7/10h	7d	2,5	3,5	5,0	7,0	10	14
Harflar orasidagi masofa	d	2/10h	2d	0,7	1,0	1,4	2,0	2,8	4,0
Qatorlar orasidagi masofa	b	17/10h	17d	6,0	8,5	12	17	24	34
So'zlar orasidagi masofa	e	6/10h	6d	2,1	3,0	4,2	6,0	8,4	12
Harf chiziqlarining yo'g'onligi	d	1/10h	1d	0,35	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0

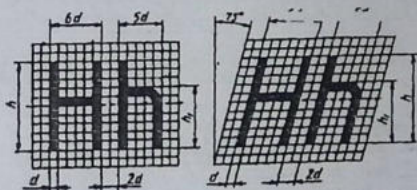
turi belgilangan. Harf va raqamlarning shakli, barcha o'lchamlari, harflar va so'zlar oraliq'i standart bilan belgilangan (1-jadval).

Shrift va raqamlar to'g'ri va 75o qiyalikda yozilishi mumkin.

Standart shriftlarning quyidagi o'lchamlari belgilangan: 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20; 28; 40. Shriftning o'lchamlari orqali uning balandligi tushuniladi. Shriftlarni yozishdan oldin shrift chiziqlarining yo'g'onligi d ga teng kataklar chizib olinadi va barcha parametrlari shu kataklar orqali aniqlab yoziladi.

Shrift chiziqlarining yo'g'onligi d shriftning turi va balandligiga qarab aniqlanadi. A turdagi shrift uchun $d = 1/14$, B turdagi shrift uchun $d = 1/10$ belgilangan.

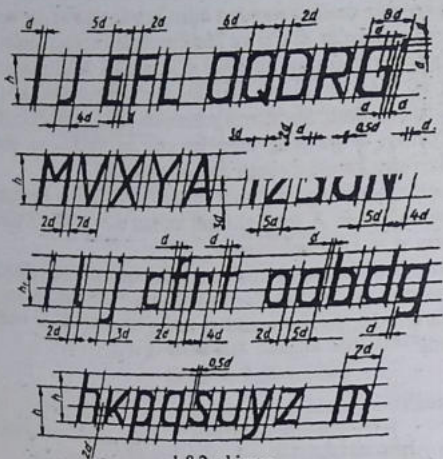
B turdagi bosma (katta) harflarning va raqamlarning balandligi $h = 10d$, yozma (kichik) harflar balandligi $h = 7d$, harflar orasidagi masofa $d = 2d$, so'zlar orasidagi oraliq eng kamida $e = 6d$ ga teng olinadi.



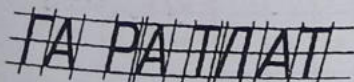
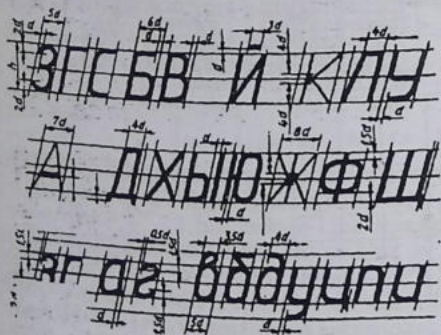
1.8.1- chizma

Harflarning balandligi h , yozilishi yo'g'onligi d bilan belgilansa, eni va elementlari orasidagi masofa d ga qancha to'g'ri kelishi bilan aniqlanadi (1.8.1-6- chizmalar).

Lotin va kirillitsa (rus alifbosi) shriftlarni yozishda ularning bir-biriga o'xshahsligidan foydalaniladi. Ostki qismi tor bo'lgan harf ustki qismi tor bo'lgan harf bilan yonma-yon joylashgan hollarda ular orasidagi masofa kamaytiriladi (1.8.3- chizma).



1.8.2- chizma



1.8.3- chizma

[The page contains several large blocks of extremely faint, illegible text, likely representing a corrupted scan of a document. The text is too light to be transcribed accurately.]

1.8.4- chizma

Α Β Γ Δ Ε Ζ Η Θ Κ Λ

Μ Ν Ο Π Ρ Σ Τ Υ

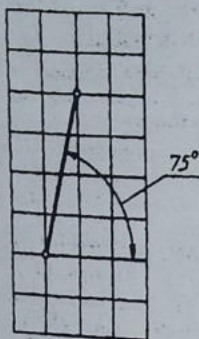
Φ Χ Ψ Ω Ν^ρ ψ ω

α β γ δ ε ζ η θ ι κ λ

μ ν ξ ο π ρ σ τ υ φ χ

ψ ω π ρ σ τ υ φ χ

1.8.6- chizma



1.8.7- chizma

Chizma shriftlarini yozish yordamchi to'rlar chizishdan boshlanadi. Shrift qiyaligini chizish uchun transportir yoki 30° va 45° burchakli ikkita uch-burchaklik yordamida satr asosiga 75° qiyalikdagi chiziqlar chizib olinadi. Ba'zi harflarni yozishda yordamchi to'rlarning o'rtasidan o'tuvchi ya'ni $1/2$ h o'rta chiziqni belgilab olishga to'g'ri keladi. Harflarning o'rtasidagi to'g'ri yoki qayrilish chiziqlarining yo'g'onligi o'rta chiziqning ustida yoki ostida chiziladi.

Chizma shriftlarni kataklangan daftarda yozib mashq qilish ancha qulay. Daftarda 75° qiyalikda chiziq o'tkazish uchun to'rtta vertikal va bitta gorizontaal katak dioganali bo'yicha chiziq o'tkaziladi (1.8.7- chizma).

4ta katak balandligi 20mm, 3ta katak balandligi 15mm, 2ta katak balandligi 10 mm ni tashkil etadi. Oldin 3 ta katak balandligi 15 mm li shriftlarni yozib mashq qilish tavsiya etiladi. Shunda shriftlar eni 2 ta katak kengligida olinadi. Keyinchalik 2 ta katak balandligidagi 10 o'lchamli shriftni, keyinchalik bitta katakda 5 o'lchamli shriftni yozib mashq qilinadi.

Amaliy mashg'ulot darslarida grafik ishlar uchun bajariladigan sarvaraqni yozish mashq qilinadi.

Yunon harflari quyidagicha o'qiladi:

1. Alfa. 2. Betta. 3. Gamma. 4. Delta. 5. Epsilon. 6. Zeta (Dzeta)..
7. Eta. 8. Teta. 9. Kappa. 10. Lambda. 11. Myu. 12. Nyu. 13. Ksi.
14. Omikron. 15. Pi. 16. Ro. 17. Sigma. 18. Tau. 19. Ipsilon. 20. Vota. 21. Fi. 22. Ksi (Xi). 23. Psi. 24. Omega.

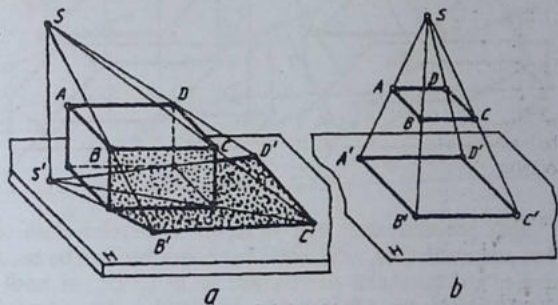
II-BOB. To'g'ri burchakli (ortogonal) proyeksiyalash

2.1-§. Proyeksiyalash usullari

Har qanday oddiy yoki murakkab buyum chizmasi bo'yicha tayyorlanadi. Chizma tasvirlash usullari orqali hosil bo'ladi. Tasvirlashning asosi proyeksiyalash usuli hisoblanadi.

Narsalarning tekislikdagi tasviri proyeksiya deyiladi. "Proyeksiya" lotincha so'z bo'lib, oldinga, ilgari tashlamoq degan ma'noga to'g'ri keladi. Proyeksiyalash usuli ikki xil bo'ladi: markaziy va parallel proyeksiyalash turlari mavjud.

Markaziy proyeksiyalash. Biror narsaning tekislikdagi proyeksiyani hosil qilish uchun: narsaning o'zi, tasvir (proyeksiya) tushiradigan tekislik va yoritgich manbai bo'lishi lozim. 2.1.1- chizma, a da ana shular mavjud bo'lib, tasvir hosil qilish uchun stoldagi qutining burchaklari orqali fazodagi chiroq orqali nurlar o'tkaziladi. Bu nurlar stol sathi bilan kesishib, qutidan tushayotgan soyani hosil qiladi. Quti-narsa, stol sathi-tekislik, chiroq S-yoritgich manbai. Qutidan tushayotgan soya-tasvir (proyeksiya) hisoblanadi.



2.1.1- chizma

Qutining ustki sathini ABCD to'rtburchak shakl bilan, stol sathini H tekisligi bilan, chiroqni S nuqta bilan almashtiriladi. S nuqtadan to'rtburchakning ABCD nuqtalari orqali o'tuvchi "nurlar" o'tkazilsa, tekislik H bilan kesishib, ABCD ning proyeksiyasini hosil qiladi. (2.1.1- chizma, b). S-proyeksiyalash markazi. ABCD - narsa, H - proyeksiya tekisligi, SA', SB', SC', SD' -

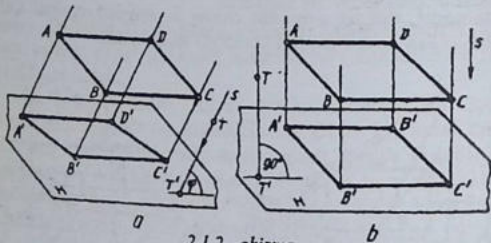
proyeksiyalash nurlari, $A^1 B^1 C^1 D^1$ – proyeksiya hisoblanadi. Proyeksiyalashning bu ko‘rinishi markaziy proyeksiyalash deyiladi.

Proyeksiyalashning bu turidan perspektiv tasvirlash yasashda qo‘llaniladi.

Parallel proyeksiyalash. Yoritgich manbai S ni cheksizlikda deb uni Quyosh yoki Oyga almashtirilsa, parallel proyeksiyalash hosil bo‘lishi mumkin. Chunki ulardan kelayotgan nurlar o‘zaro parallel hisoblanadi.

Parallel proyeksiyalash ikki xil ko‘rinishda: qiyshiq va to‘g‘ri burchakli bo‘ladi.

Proyeksiyalash nuri s proyeksiyalar tekisligi H ga o‘tkir burchak ostida olinsa, s ga parallel qilib shaklning $ABCD$ nuqtalaridan nurlar o‘tkaziladi. Bu nurlar H tekisligi bilan kesishib, fazodagi $ABCD$ shaklning $A^1 B^1 C^1 D^1$ proyeksiyasini hosil qiladi (2.1.2 – chizma, a).



2.1.2 –chizma

Agar proyeksiyalash nuri yo‘nalishi s proyeksiyalash tekisligi H ga perpendikulyar, ya‘ni to‘g‘ri burchakda berilgan bo‘lsa, $ABCD$ ning to‘g‘ri burchakli proyeksiyasi $A^1 B^1 C^1 D^1$ ni hosil qiladi (2.1.2-chizma, b). $ABCD$ -narsa, s - proyeksiyalash yo‘nalishi, H -proyeksiyalar tekisligi, AA^1, BB^1, CC^1, DD^1 – proyeksiyalash nurlari, $A^1 B^1 C^1 D^1$ - narsaning H dagi proyeksiyasi.

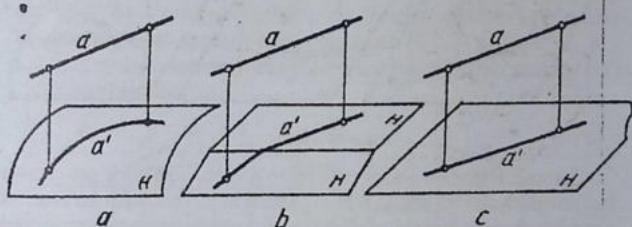
To‘g‘ri burchakli proyeksiyalashni ortogonal (yunoncha ortoto‘g‘ri, gonal-burchak, ya‘ni to‘g‘ri burchakli) proyeksiyalash ham deyiladi.

Endi, markaziy va parallel (qiyshiq va to‘g‘ri burchakli) proyeksiyalarni o‘zaro solishtirib ko‘riladi. Markaziy proyeksiyada nar-

saning proyeksiyasi o'zidan katta. Bu yerda detalning chizmasi orqali uning haqiqiy kattaligi haqida fikr bildirish mushkul. Qiyshiq burchakli parallel proyeksiyada narsaning burchaklari buzilib tasvirlana-di Unda ham detalning haqiqiy ko'rinishi chizmada buzilib tasvirlanadi. Shu boisdan, detalning haqiqiy ko'rinishini to'g'ri tasvirlash-ga markaziy va qiyshiq burchakli parallel proyeksiya yaramaydi.

To'g'ri burchakli parallel proyeksiyada narsa va uning proyeksiyasi bir-biriga teng. Bunday proyeksiyalashda detal chizmasi bo'yicha uning konstruksiyasi, ya'ni tuzilishi to'g'risida to'la ma'lumot olish mumkin. To'g'ri burchakli parallel proyeksiyalash qisqacha qilib proyeksiyalash deb yuritiladi.

Parallel proyeksiyalashning xossalari. Bunday proyeksiyalashning xossalari qiyshiq va to'g'ri burchakli proyeksiyalar uchun asosan bir xil, shunga binoan qulay bo'lishini inobatga olgan holda ularni to'g'ri burchakli parallel proyeksiyalarda ko'rib chiqiladi.



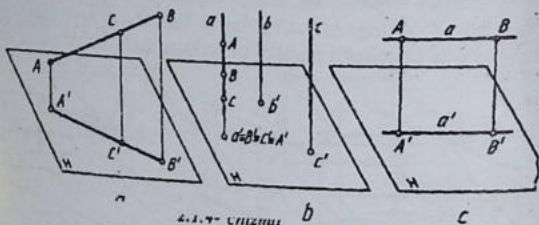
2.1.3- chizma

1-xossa. Umumiy holda to'g'ri chiziq, proyeksiyalanayotgan sirt yuzasi egri bo'lsa egri chiziq (2.1.3- chizma, a), sinq bo'lsa sinq chiziq (2.1.3- chizma, b), tekis bo'lsa to'g'ri chiziq (2.1.3- chizma, c) ko'rinishida proyeksiyalanadi.

2-xossa. To'g'ri chiziq fazoda umumiy vaziyatda berilgan bo'lib, unda biror C nuqta yotgan bo'lsa, bu nuqta proyeksiyasi shu to'g'ri chiziqning proyeksiyasida yotadi. C nuqta AB kesmani qanday nisbatda bo'lgan bo'lsa, shu nuqtaning proyeksiyasi C^1 ham $A^1 B^1$ kesma proyeksiyasini o'sha nisbatda bo'ladi (2.1.4- chizma, a).

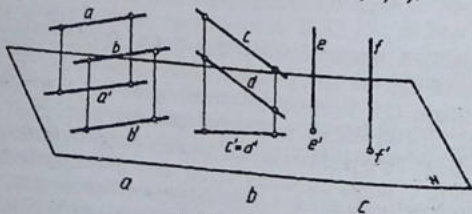
3-xossa. Proyeksiyalar tekisligiga perpendikulyar to'g'ri chiziqning proyeksiyasi nuqta ko'rinishida tasvirlanadi (2.1.4- chizma, b). Chunki bunday perpendikulyar to'g'ri chiziq proyeksiyalovchi nur bilan birga bo'ladi va u proyeksiyalovchi to'g'ri chiziq deyiladi. Bunday to'g'ri chiziqdagi barcha nuqtalar (A, B, C) ning H tekislikdagi proyeksiyalar ustma-ust tushib, bitta nuqta ko'rinishida tasvirlanadi.

4-xossa. To'g'ri chiziq yoki biror AB kesma proyeksiyalar tekisligiga parallel joylashgan bo'lsa, bu kesma shu tekislikka o'zining haqiqiy kattaligida (uzunligida) proyeksiyalanadi (2.1.4- chizma, c). Bu yerda AB|| A' B' bo'lgani uchun AB|| H bo'ladi, demak, bunday to'g'ri chiziqlar proyeksiya tekisliklariga parallel to'g'ri chiziqlar deyiladi.



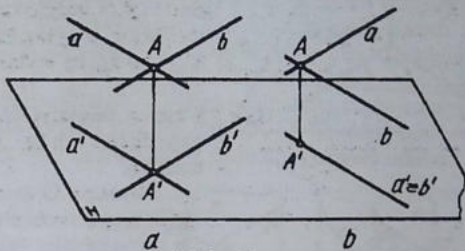
2.1.4- chizma

5-xossa. Fazodagi o'zaro parallel to'g'ri chiziqlarning proyeksiyalari proyeksiyalar tekisligiga o'zaro parallel to'g'ri chiziqlar ko'rinishida proyeksiyalanadi. Yoki bitta to'g'ri chiziq yoki ikkita nuqta ko'rinishida proyeksiyalanishi ham mumkin (2.1.5- chizma, a, b, c).



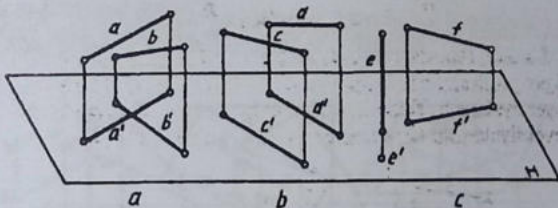
2.1.5- chizma

6-xossa. Ikkita to'g'ri chiziq o'zaro kesishuvchi bo'lsa, ularning proyeksiyalari o'zaro kesishuvchi to'g'ri chiziqlar (2.1.6- chizma, a) va bitta to'g'ri chiziq ko'rinishida proyeksiyalanishi mumkin (2.1.6- chizma, b).



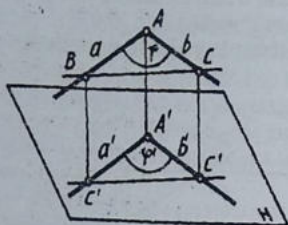
2.1.6- chizma

7-xossa. Uchrashmas yoki ayqash to'g'ri chiziqlarning proyeksiyalari quyidagi ko'rinishlarda bo'ladi: a) o'zaro kesishuvchi to'g'ri chiziqlar, b) o'zaro parallel to'g'ri chiziqlar, c) bitta to'g'ri chiziq va shu to'g'ri chiziqda yotmagan nuqta (2.1.7- chizma, a, b, c). Lekin ularning proyeksiyalari o'zaro kesishuvchi yoki parallel bo'lib tasvirlanishi mumkin.



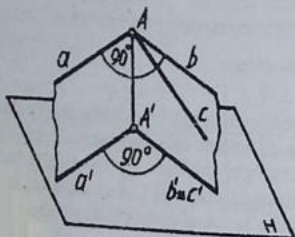
2.1.7- chizma

8-xossa. O'zaro kesishuvchi ikki to'g'ri chiziq proyeksiyalar tekisligiga parallel bo'lsa, ular o'zining haqiqiy uzunligida proyeksiyalanadi va shu bilan birga ular hosil qilgan burchak α ham haqiqiy kattaligida tasvirlanadi (2.1.8- chizma). Chunki $ABC \parallel A'B'C'$.



2.1.8- chizma

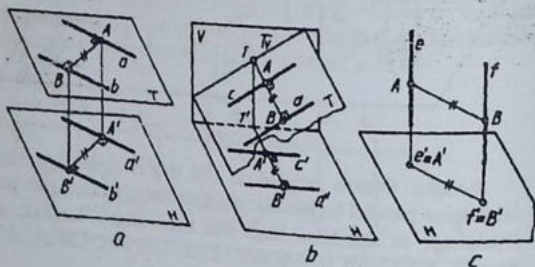
9-xossa. Ikkita to'g'ri chiziq o'zaro kesishib, 90° li to'g'ri burchak hosil qilsa va shu to'g'ri burchakning biror tomoni proyeksiyalar tekisligiga parallel bo'lsa, to'g'ri burchak bu tekislikka o'zining haqiqiy kattaligida proyeksiyalanadi (2.1.9- chizma).



2.1.9- chizma

10-xossa. O'zaro parallel ikki to'g'ri chiziq tekisligi proyeksiyalar tekisligi H ga parallel bo'lsa, ular orasidagi masofa o'zining haqiqiy kattaligida proyeksiyalanadi (2.1.10- chizma, a). Bunday to'g'ri chiziqlar tekisligi H ga og'ma ammo V ga perpendikulyar bo'lsa ham ular orasidagi masofa o'zining haqiqiy kattaligida

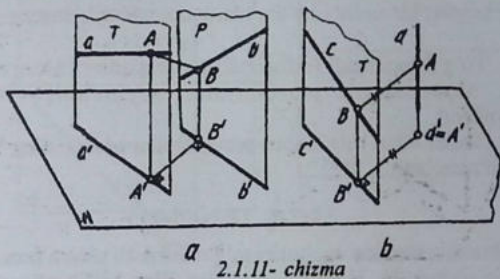
virlanadi (2.1.10- chizma, b), 2.1.10- chizma, c dagi vaziyatda



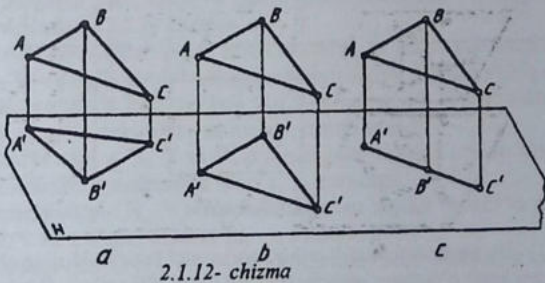
2.1.10- chizma

ham to'g'ri chiziqlar orasidagi masofa ham o'zining haqiqiy kattaligida proyeksiyalanadi.

11-xossa. Proyeksiyalar tekisligi H ga perpendikulyar bo'lgan o'zaro parallel tekislikda yotuvchi ayqash to'g'ri chiziqlar orasidagi eng qisqa masofa proyeksiyalar tekisligiga o'zining haqiqiy uzunligida proyeksiyalanadi (2.1.11- chizma). Birinchi holda ayqash to'g'ri chiziqlarning proyeksiyalari o'zaro parallel tasvirlanadi (2.1.11- chizma, a). Ikkinchi holda ayqash chiziqlarning bittasi H ga perpendikulyar bo'lgani uchun unga nuqta ko'rinishida proyeksiyalanmoqda (2.1.11- chizma, b). Shunday qilib, bunday to'g'ri chiziqlarning orasidagi masofani aniqlash uchun birinchi holda



ikkala to'g'ri chiziq proyeksiyalariga, ikkinchi holda nuqtadan to'g'ri chiziq proyeksiyaga perpendikulyar o'tkaziladi.



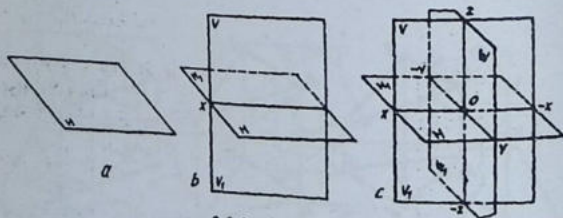
12-xossa. Tekis shakl, masalan, uchburchak proyeksiyalar tekisligiga umumiy holda uchburchak, xususiyl holda to'g'ri chiziq ko'rinishida proyeksiyalanadi (2.1.12- chizma). Tekis shakl proyeksiyalar tekisligiga parallel bo'lsa, o'zining haqiqiy kattaligida (2.1.12- chizma, b), perpendikulyar bo'lsa to'g'ri chiziq kesmasi (2.1.12- chizma, c) ko'rinishida proyeksiyalanadi. Qolgan hollarda o'zining shakli kabi proyeksiyalanadi (2.1.12- chizma, a).

To'g'ri burchakli parallel proyeksiyalardan foydalanib, narsalarning proyeksiyalarini va bu proyeksiyalar orqali ularning fazoviy shakllarini aniqlash mumkin. Bunday to'g'ri burchakli parallel proyeksiyalar bir nechta bo'lib, ulardan quyidagilar asosiy hisoblanadi:

1. To'g'ri burchakli (ortogonal) proyeksiyalar (Monj metodi).
2. Aksonometrik proyeksiyalar (darslikning VI-bobida o'rganiladi).
3. Sonlar bilan belgilangan proyeksiyalar (darslikning VIII bobida o'rganiladi).

2.2-§. Oktantlar

Jismning fazodagi vaziyatini to'g'ri aniqlash uchun fazoni shartli akkiz qismga H, V va W tekisliklar bilan bo'lib olinadi. Hosil qilingan apparat oktant deyiladi (oxta-yunoncha sakkiz, ya'ni sakkizlik) deb ataladi.

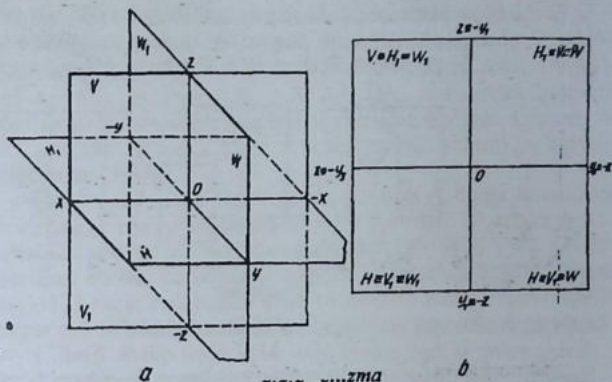


2.2.1- chizma

Bu apparatni yasash uchun gorizontaal tekislik H ning o'rtasidan uni kesib o'tadigan qilib frontal tekislik V o'tkaziladi. Ikkala H va V tekisliklarga perpendikulyar bo'lgan uchinchi profil tekislik W

ularning o'rtasidan o'tkaziladi (2.2.1- chizma, a, b, c). Shunda fazoni shartli ravishda sakkiz qismga ajratuvchi apparat oktant hosil bo'ladi.

H va V tekisliklarning o'zaro kesishgan chizig'i x bilan, H va W larning o'zaro kesishish chizig'i y bilan, V va W larning o'zaro kesishayotgan chizig'i z bilan belgilanadi. x, y, z larning o'zaro kesishish nuqtasi O bilan belgilanadi. Ox, Oy, Oz lar koordinata



o'qlari, O koordinata o'qlarining boshi deyiladi. Bu yerda x o'q H va V tekisliklarni yarim tekisliklarga, y o'q W tekisligini yuqori va pastki yarim tekisliklarga, z o'q esa W tekisligini old va orqa yarim tekisliklarga ajratadi. Orqa va pastki yarim tekisliklar H_1 , V_1 , W_1 kabi belgilanadi (2.2.2- chizma, a).

Odatdagidek, V ni o'z o'rnida qoldirib, H ni x o'q atrofida pastga, W ni z o'q atrofida o'ngga aylantirilsa, V bilan qo'shilgan bitta yaxlit tekislik hosil bo'ladi (2.2.2- chizma, b). Shunda orqa va oldingi yarim tekisliklar ustma-ust tushib qoladi.

Birinchi oktant H, V va W proyeksiyalar tekisliklaridan hosil bo'ladi. Bunda koordinata o'qlari x, y, z musbat.

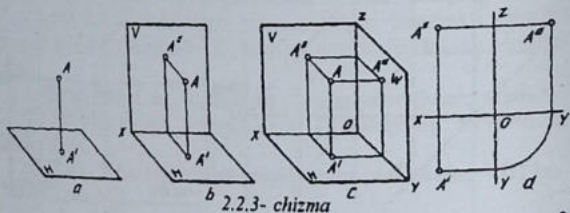
Ikkinchi oktant H_1 , V_1 , W_1 tekisliklardan tashkil topadi va o'q manfiy, x va z o'qlar musbat (x, -y, z) bo'ladi.

Uchinchi oktant H_1 , V_1 , W_1 tekisliklardan hosil bo'ladi, y va z o'qlar manfiy, x musbat (x, -y, -z) bo'ladi.

To'rtinchi oktant H , V_1 va W_1 tekisliklardan tuzilgan bo'lib, z o'q manfiy, x , y lar musbat (x , y , $-z$).

Birinchi oktant misolida fazoda berilgan A nuqtaning proyeksiyalarini oldin H ga, keyin H va V ga so'ngra, H , V va W ga proyeksiyalash ko'rib chiqiladi.

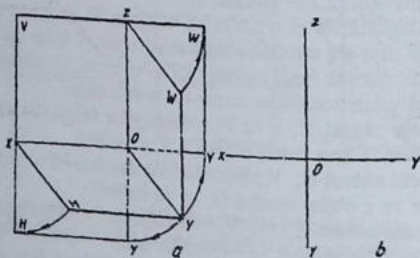
Fazodagi A nuqta orqali H ga perpendikulyar qilib nur (yorlanchi chiziq) o'tkazilsa, A nuqtaning H dagi proyeksiyasi A' hosil bo'ladi. H ga perpendikulyar qilib V tekislik olinsa va unga



2.2.3- chizma

ham perpendikulyar nur A orqali o'tkazilsa, bu nur V bilan kesishib, A nuqtaning V dagi proyeksiyasi A'' ni hosil qiladi. Endi, H va V larga perpendikulyar qilib W tekisligi kiritilsa va unga ham A nuqta orqali perpendikulyar nur o'tkazilsa, W da A ning A''' proyeksiyasi hosil bo'ladi (2.2.3- chizma, a, b, c).

Epyur (epyur fransuzcha so'z bo'lib tekis chizma degani) hosil qilish uchun avval birinchi oktantaning o'zini epyurga aylantirib olinadi. Buning uchun V tekislikni o'z o'rnida qoldirib, H ni x o'q

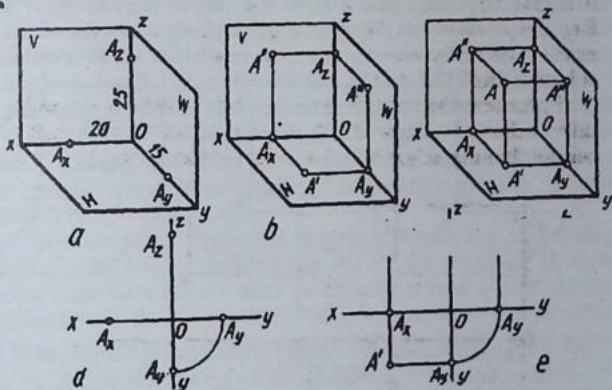


2.2.4- chizma

atfoida pastga, ya'ni V ning ostiga, W ni z o'q atrofida o'ngga V bilan bitta tekislik hosil qilguncha aylantiriladi (2.2.4- chizma, a, b). Shunda uchala H, V, W tekisliklar bitta tekislik ko'rinishiga o'tadi va u epyur deyiladi. Tekisliklarni chegarasiz tasvirlash qabul qilingan (2.2.4- chizma, b).

Yana birinchi oktantga qaytiladi. H-gorizontal proyeksiyalar tekisligi, V-frontal proyeksiyalar, W-profil proyeksiyalar tekisligi deyiladi. A^I -fazodagi A nuqtaning gorizontal proyeksiyasi, A^{II} -frontal proyeksiyasi, A^{III} -profil proyeksiyasi deyiladi. H, V, W tizimidagi apparatda $AA^I = A_x$, $A^{II} = A_y$, $A^{III} = OA_z$; $AA^{II} = A^I A_x = A^{III} A_z = OA_y$; $AA^{III} = A^I A_y = A^{II} A_z = OA_x$, ular proyeksiyalovchi hamda proyeksiyalarni bog'lovchi chiziqlar deyiladi. Epyurda $A^I A^{II} \perp x$, $A^{II} A^{III} \perp z$, $A^I A^{III} \perp y$ lar proyeksiyalarni bo'g'lovchi chiziq-lar deyiladi.

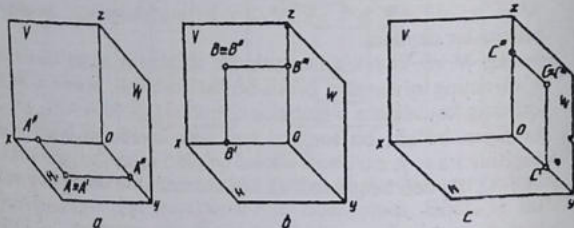
H, V va W tekisliklar tizimida fazodagi A nuqta koordinata o'qlarining qiymatlari orqali berilishi mumkin. Masalan, A nuqtaning koordinata o'qlarining qiymatlari ($x = 20$, $y = 15$, $z = 25$) berilgan bo'lsa, bu sonlarni mm larda koordinata boshi 0 dan tegishli x, y, z o'qlarga o'lchab qo'yiladi va hosil bo'lgan nuqtalar A_x , A_y , A_z deb belgilanadi (2.2.5- chizma, a) va ular A nuqtaning



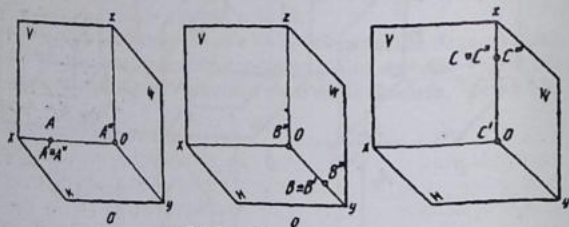
2.2.5-chizma

ikkilamchi proyeksiyalari deyiladi. A_x dan y va z ga, A_y dan x va z ga, A_z dan x va y ga parallel chiziqlar chizilsa, ular o'zaro kesishib A^I nuqtaning gorizontal A^II , frontal va profil A^III proyeksiyalarini hosil qilinadi (2.2.5- chizma, b). Endi A dan H ga, A^I dan V ga, A^II , A^III dan W ga perpendikulyar chiziqlar chizilib nuqta A ning fazodagi vaziyati aniqlanadi (2.2.5- chizma, c). Ushbu jarayonni epyurda bajarilishi 2.2.5- chizma, d, e larda ko'rsatilgan.

Agar nuqta proyeksiyalar tekisliklaridan birida berilgan bo'lsa, uning o'sha tekislikdagi proyeksiyasi o'zi bilan qo'shilgan holda (ustma-ust tushib) tasvirlanadi (2.2.6- chizma, a, b, c) va qolgan



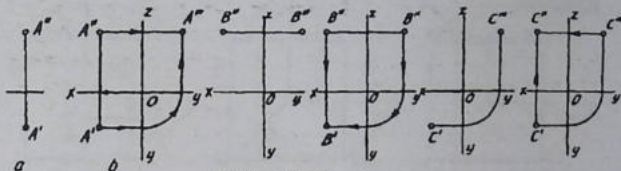
2.2.6- chizma



2.2.7- chizma

proyeksiyalari tegishli koordinata o'qlariga proyeksiyalanadi. Yoki nuqta koordinata o'qlaridan birida berilgan bo'lsa, nuqtaning ikkita proyeksiyasi shu nuqtaning o'zi bilan qo'shilib qoladi va uchinchi proyeksiyasi koordinata boshi O ga proyeksiyalanadi (2.2.7- chizma, a, b, c).

Epyurda nuqtaning ikkita proyeksiyasi berilgan bo'lsa (2.2.8- chizma, a), uning uchinchi proyeksiyasini aniqlash uchun oldin



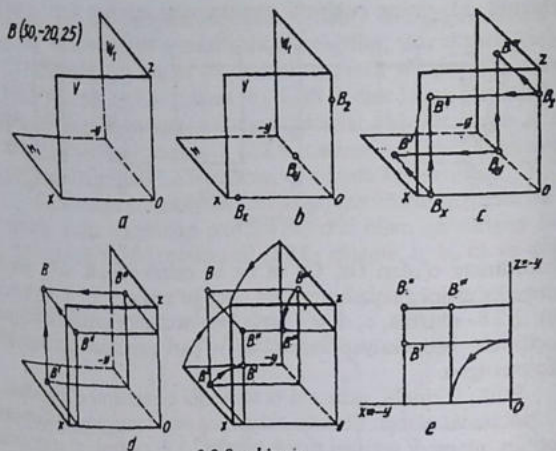
2.2.8- chizma

koordinata o'qlari Ox , Oy va Oz lar chizib olinadi. A^{III} profil proyeksiyasini aniqlash strelkalar orqali ko'rsatilgan (2.2.8- chizma, b). 2.2.8- chizma, c, d, e, f larda ham nuqtaning yetishmaydigan uchinchi proyeksiyasini aniqlash yo'llari strelkalar yordamida ko'rsatilgan.

Endi, ikkinchi, uchinchi va to'rtinchi oktantlarni o'rganiladi.

Ikkinchi oktant. Birinchi oktantning orqa tomonida joylashgan bo'lib, ularni V tekisligi ajratib turadi (2.2.9- chizma, a). Ikkinchi oktantdagi B nuqta uning fazosida quyidagicha ($x = 30$, $-y = 20$, $z = 25$) berilgan bo'lsin. Bu nuqta B ning ikkilamchi proyeksiyalari koordinata o'qlariga tegishli qo'yib chiqib aniqlanadi (2.2.9- chizma, b). Bu ikkilamchi proyeksiyalardan tegishli koordinata o'qlariga parallel chiziqlar chizilib, o'zaro kesishgan joylarda, B nuqtaning gorizontal proyeksiyasi B^I , frontal proyeksiyasi B^{II} , profil proyeksiyasi B^{III} lar aniqlanadi (2.2.9- chizma, c). Endi, ushbu hosil qilingan nuqtaning proyeksiyalaridan tegishli tekisliklariga perpendikulyar chiziqlar chizilsa, B nuqtaning fazodagi o'rni belgilanadi (2.2.9- chizma, d).

Ikkinchi oktant apparatini epyurga o'tkazish uchun, odatdagidek, frontal proyeksiyalar tekisligi o'z o'rnida qoldirilib, H_1 va W_1 ni u bilan bitta tekislik hosil bo'lguncha x va z o'qlari atrofiga aylantiriladi. Bu jarayon 2.2.9- chizma, e da strelkalar yo'nalishi orqali ko'rsatilgan. Shunda uchala tekislik jiplashib, ya'ni ustma-ust tushib qoladi va bitta tekislikni hosil qiladi. 2.2.9- chizma, f da hosil bo'lgan epyurda B nuqtaning uchala proyeksiyalari tasvirlangan. Bu oktantda x va $-y$ hamda z va $-y$ koordinata o'qlari

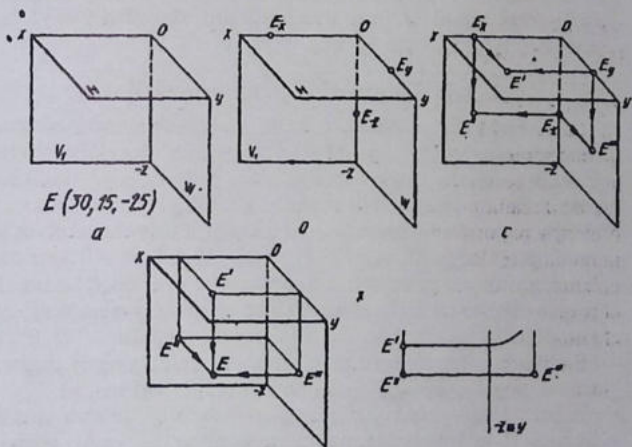
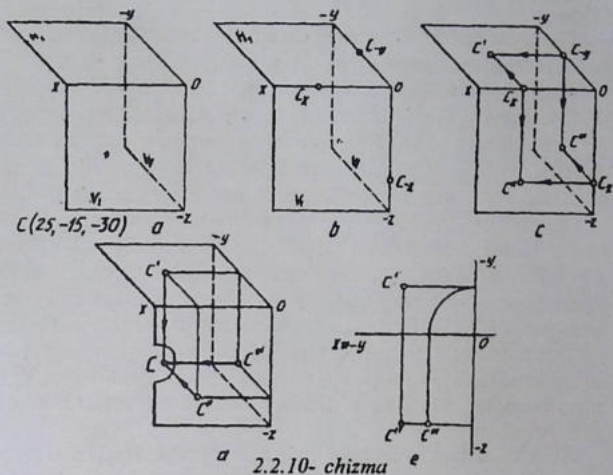


2.2.9- chizma

qo'shilib, tasvirlanganligi uchun ham uchala proyeksiyar bitta V tekisligida aniqlanayotgandek tuyuladi.

Uchinchi oktant. Uchinchi oktant ikkinchi oktantning ostida joylashadi (2.2.10- chizma, a). Uning fazosidagi C nuqta quyidagicha ($x = 25, -y = 15, -z = 30$) berilgan bo'lsa, C nuqtaning qiymatlarini tegishli koordinata o'qlariga qo'yib chiqiladi va ikkilamchi proyeksiyalari hosil qilinadi (1.10.10- chizma, b). Nuqtaning ikkilamchi proyeksiyalari C_x, C_y, C_z lardan tegishli koordinat o'qlariga parallel chiziqlar o'tkazilib, ular o'zaro kesishtiriladi va nuqtaning H, V_1, W_1 lardagi proyeksiyalari hosil qilinadi (2.2.10- chizma, c). C', C'', C''' lardan o'z tekisliklariga perpendikulyar chiziqlar chizil-sa, ular o'zaro bitta nuqta C dz kesishadi (2.2.10- chizma, d).

Endi, uchinchi oktantning epyurini hosil qilish uchun, odatdagidek, V_1 tekisligi qo'zg'almas bo'lgani uchur H ni x o'q atrofida yuqoriga, W_1 ni $-z$ o'qi atrofida chapga aylantiriladi. Shunda V ning ustida H tekisligi, V_1 bilan W_1 jiplashib tasvirlanadi (2.2.10- chizma, e). Bu yerda x bilan $-y$ qo'shiladi, $-y$ esa $-z$ ning davomida yotadi.



To'rtinchi oktant. U birinchi oktantning ostida joylashgan bo'lib, uning fazosida E nuqta quyidagi qiymatlarda ($x = 30, y = 15, z = 25$) berilgan bo'lsin (2.2-11- chizma, a).

E nuqtaning qiymatlari tegishli koordinata o'qlariga qo'yib chiqilsa, nuqtaning ikkilamchi proyeksiyalari hosil bo'ladi (2.2.11- chizma, b). E_x, E_y, E_z lardan x, y, z larga parallel chiziqlar o'tkazilsa, ularning o'zaro kesishishidan E nuqtaning gorizontal E^I , frontal E^II , profil E^III proyeksiyalari aniqlanadi (2.2.11- chizma, c). Endi, E nuqtaning fazodagi vaziyatini belgilash uchun E^I, E^II va E^III lardan o'z tekisliklariga perpendikulyar chiziqlar chiziladi. Shunda bu chiziqlar o'zaro nuqtaning fazodagi o'rnida kesishadi (2.2.11- chizma, d). Bu oktantda ham V_1 takisligini qo'g'atmasdan H ni x o'q atrofida pastga burilsa, u V_1 bilan qo'shib qoladi. W_1 ni $-z$ o'q atrofida o'ngga aylantirilsa, V_1 ning o'ng tomoniga o'tadi va to'rtinchi oktantning epyurini hosil qiladi (2.2.11- chizma, e).

Barcha oktantlarda ham nuqtaning proyeksiyalari o'zaro bir xil bog'lanadi. Nuqtaning gorizontal va frontal proyeksiyalari x o'qqa perpendikulyar, frontal va profil proyeksiyalari y va yI bilan uzviy bog'langan holda bo'ladi.

2.3-§. To'g'ri chiziqning proyeksiyalari

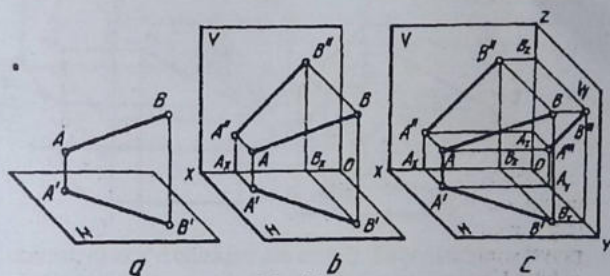
Ikkita nuqta orqali bitta to'g'ri chiziq o'tkazish mumkin bo'lganligi uchun, oldin to'g'ri chiziqni bitta H tekisligiga proyeksiyalash bilan tanishib chiqiladi. Keyin ikkita va uchta proyeksiyalar tekisliklariga proyeksiyalash jarayoni bilan tanishiladi. To'g'ri chiziq kesmasi AB ni bitta H gorizontal proyeksiyalar tekisligiga proyeksiyalash uchun, avval, proyeksiyalash tekisligi H chizib olinadi va AB kesmaning fazodagi vaziyati tanlab olinadi. So'ngra A va B nuqtalardan H ga perpendikulyar chiziqlar o'tkaziladi va ularning H bilan kesishayotgan o'rinlari aniqlanadi. Bu aniqlangach nuqtalar A^I va B^I deb belgilanadi. Ular o'zaro tutashtirilsa, AB kesmaning H dagi gorizontal proyeksiyasi $A^I B^I$ hosil bo'ladi (2.3.1- chizma, a).

Endi H ga perpendikulyar qilib V tekisligi qo'shib chiziladi. Shunda H va V proyeksiyalar tizimi hosil bo'ladi va AB kesmasini endi V ga H ga proyeksiyalangandek uni V ga proyeksiyalanadi. AB ning V dagi frontal proyeksiyasining geometrik o'rnini aniqlash

koordinata o'qi x orqali amalga oshiriladi. Buning uchun A va B lardan x ga perpendikulyar chiziqlar o'tkaziladi va ikkilamchi proyeksiyalar A_x, B_x lardan V tekisligida x ga perpendikulyar (vertikal) chiziqlar o'tkaziladi. A va B nuqtalardan V ga o'tkazilgan perpendikulyar chiziqlar va A_x, B_x lardan chizilgan chiziqlar kesishib, AB ning V dagi frontal proyeksiyasi $A'' B''$ ni hosil qiladi (2.3.1- chizma, b).

H va V tekisliklarga perpendikulyar qilib uchinchi W tekislik kiritilsa, H, V, W tekisliklar tizimi hosil bo'ladi. AB kesma H hamda V ga qanday proyeksiyalangan bo'lsa, W ga ham xuddi o'shanday proyeksiyalanadi. A, B larning geometrik o'rinlari y va z o'qlari orqali aniqlanadi (2.3.1- chizma, c). Bu yerda AB ning bir nomli proyeksiyalari o'zaro tutashtirilgan. Bir nomli proyeksiyalarga $A' B', A'' B''$ va $A''' B'''$ lar kiradi.

To'g'ri chiziq proyeksiyalar tekisliklariga nisbatan parallel yoki perpendikulyar bo'lmasa, ya'ni barcha proyeksiyalar tekisliklariga nisbatan og'ma (qiya) vaziyatda joylashgan bo'lsa, uni umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq deyiladi. Bunday to'g'ri chiziqlarning

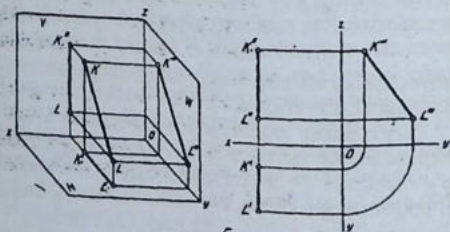
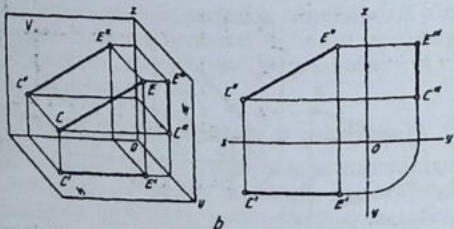
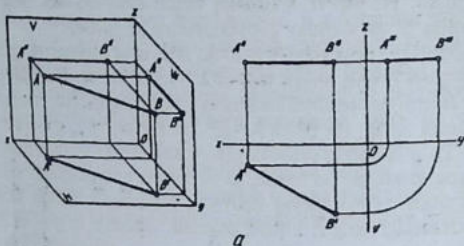


2.3.1- chizma

proyeksiyalari ularning haqiqiy uzunliklariga nisbatan qisqaroq tasvirlanadi (2.3.1- chizma, c).

To'g'ri chiziq proyeksiyalar tekisliklaridan biriga parallel yoki perpendikulyar vaziyatda bo'lsa, bunday to'g'ri chiziqlar maxsus to'g'ri chiziqlar deyiladi. Proyeksiyalar tekisliklaridan biriga parallel bo'lgan to'g'ri chiziq, shu tekislikka o'zining haqiqiy uzunligida proyeksiyalanib, o'sha tekislik nomi bilan aytiladi.

AB kesmasi gorizontalar proyeksiyalar tekisligi H ga parallel vaziyatda berilgan. Shuning uchun ham $A^1 B^1 = AB$, qolgan proyeksiyalari qisqarib tasvirlanadi. Bunday chiziqlar gorizontalar chiziqlar deb nomlanadi (2.3.2- chizma, a). Uning epyurdagi tasvirlanishi mazkur chizmaning ostida berilgan.

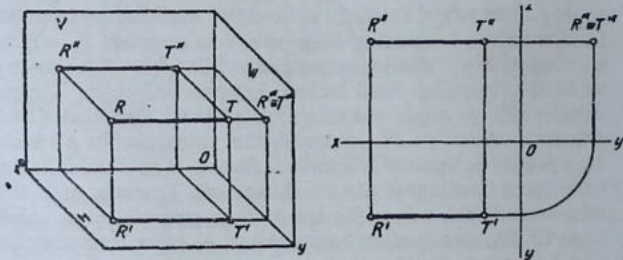


2.3.2- *c* chizma

AB kesma V ga parallel vaziyatda berilgan bo'lib, uning H, V, W tizimida proyeksiyalanishi va epyuri 2.3.2- chizma, b da ko'rsatilgan. Bunday to'g'ri chiziqlar frontal to'g'ri chiziqlar deyiladi.

AB kesma profil proyeksiyalar tekisligiga parallel berilganligi uchun, u o'sha W tekisligiga o'zining haqiqiy uzunligida proyeksiyalanadi, qolganlariga qisqarib tasvirlanadi. Unday to'g'ri chiziqlar profil to'g'ri chiziqlar deyiladi (2.3.2- chizma, c).

To'g'ri chiziq faqat bitta proyeksiyalar tekisligiga perpendikulyar vaziyatda bo'lsa, masalan $AB \perp H$ – gorizontal proyeksiyalovchi (2.3.3- chizma, a), $AB \perp V$ – frontal proyeksiyalovchi (2.3.3- chizma, b), $AB \perp W$ – profil proyeksiyalovchi (2.3.3-



2.3.3- chizma

chizma, c) to'g'ri chiziqlar deb ataladi. To'g'ri chiziq qaysi proyeksiyalar tekisligiga perpendikulyar bo'lsa, o'sha tekislikka nuqta ko'rinishida, qolganlariga o'zining haqiqiy uzunligida proyeksiyalanadi (2.3.3- chizma, a, b, c).

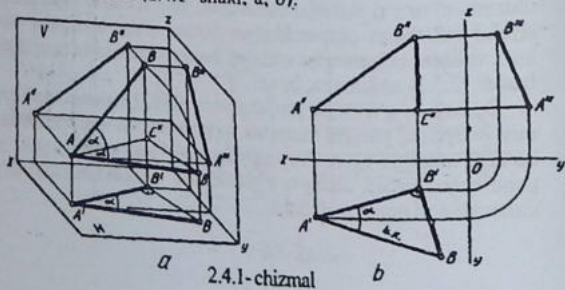
Demak, to'g'ri chiziq proyeksiyalar tekisliklariga nisbatan umumiy vaziyatda, parallel vaziyatda va proyeksiyalovchi vaziyatlarda bo'lishi mumkin ekan. Proyeksiyalar tekisligiga parallel yoki perpendikulyar bo'lsa, unday to'g'ri chiziqlar maxsus (xususiy) to'g'ri chiziqlar deb nomlanadi ham.

2.4-§. To'g'ri chiziq kesmasini tahlil qilish

To'g'ri chiziq kesmasi proyeksiyalar tekisliklarga nisbatan xususiy vaziyatda bo'lsa, unday to'g'ri chiziq kesmasini tahlil qilishga hojat yo'q, ya'ni undaylar tahlil qilinmaydi.

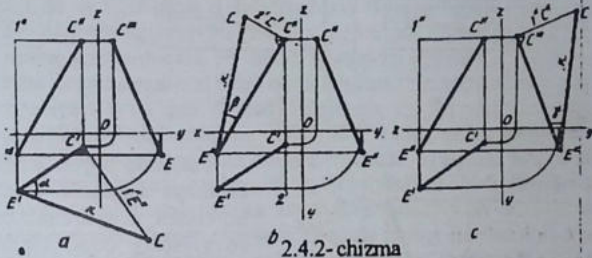
Umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq kesmasi tahlil qilinadi. Tahlil qilish deganda to'g'ri chiziqning proyeksiyalar tekisliklariga nisbatan ishg'ol qilgan otkir burchaklari va ular kesmasining haqiqiy uzunligini aniqlash tushuniladi.

Masalan, H, V va W tekisliklar tizimida AB kesma va uning proyeksiyalari berilgan bo'lsin. Uning haqiqiy uzunligi va proyeksiyalar tekisliklari bilan hosil qilayotgan otkir burchaklari (α, β, γ) ni aniqlashda to'g'ri burchakli uchburchak usulidan foydalaniladi. Buning uchun kesmaning biror uchidan, masalan, A uchidan o'zining A' B' proyeksiyasiga parallel chiziladi (2.4.1- chizma, a) va ACB uchburchak hosil bo'ladi. Epyurda AC chiziq X o'qiga parallel qilib A'' orqali o'tkaziladi, ya'ni A'' C'' il xbo'ladi (2.4.1- chizma, b). AC ni o'q sifatida tanlab olib, uning atrofiga AB kesma H ga parallel bo'lguncha aylantiriladi. Shunda H ga o'zining haqiqiy uzunligida tasvirlanadi (2.4.1- chizma, a). Epyurda ACB il H vaziyatni bajarish uchun B' dan A' B' ga perpendikulyar chizib, unga C'' B'' masofa o'lchab qo'yiladi va A' bilan B tutashtiriladi (2.4.1- chizma, b). Shunda kesmaning haqiqiy uzunligi A' B va uning H ga nisbatan og'ish burchagi α hosil bo'ladi. To'g'ri chiziq kesmasini V va W larga nisbatan tahlil qilish ham shu tartibda amalga oshiriladi (2.4.1- shakl, a, b).



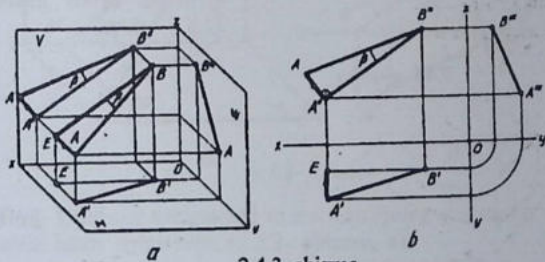
2.4.1- chizmal

To'g'ri chiziq kesmasining uchlari har xil oktantlarda joylashganda ham ularni tahlil qilishda to'g'ri burchakli uchburchak usulidan foydalaniladi. CE kesmani epyurda tahlil qilish uchun (2.4.2- chizma, a) $C^I E^I$ ni uchburchakning bitta kateti deb, shu katetga uning C^I uchidan perpendikulyar chizib, V dagi $C^{II} I^U E^{II}$ uchburchakning $I^U E^{II}$ vertikal katetini o'lchab qo'yilsa, uchburchakning ikkinchi keteti hosil bo'ladi. E^I ni C bilan tutashtirilsa, kesmaning haqiqiy uzunligi va H ga nisbatan og'ish burchagi α aniqlanadi (2.4.2- chizma, b, c).



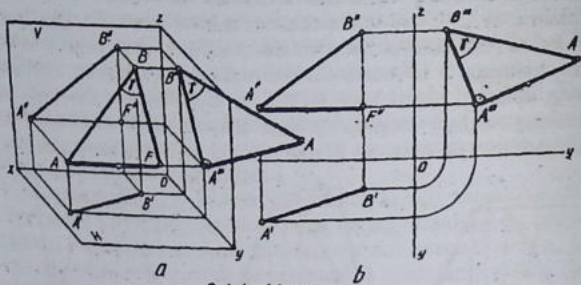
2.4.2- chizma

Kesmani V ga nisbatan tahlil qilishda $C^{II} E^{II}$ ni katet qilib, C^{II} dan unga perpendikulyar chiziq chiqargan holda $C^I 2^I E^I$ uchburchakning $2^I C^I$ katetini shu perpendikulyarga o'lcham qo'yiladi va hosil bo'lgan C ni E^{II} bilan tutashtiriladi. Shunda kesmaning haqiqiy uzunligi va uning V ga nisbatan og'ish burchagi β aniqlanadi (2.4.3- chizma, a, b).

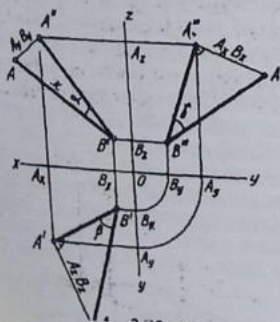


2.4.3- chizma

Huddi shu tartibda kesmani W ga nisbatan tahlil qilinadi. Bu jarayonni 2.4.4- chizma a, b orqali mustaqil bajarish mumkin.



2.4.4- chizma



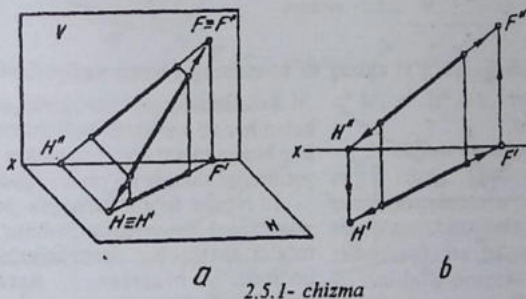
2.4.5- chizma

Yuqorida bayon etilgan usullarga asoslanib, to'g'ri burchakli uchburchakning bitta asosiy kateti sifatida kesmaning proyeksiyasi olinsa, ikkinchi chiziladigan katet uchun o'lchamlarni: H uchun z o'qidagi $A_z B_z$, V uchun y (y') dagi $A_y B_y$ ($A_{y'} B_{y'}$), W uchun $A_x B_x$ sifatida olish mumkin (2.4.5- chizma).

2.5-§. To'g'ri chiziqning izlari

To'g'ri chiziqning biror tekislik bilan kesishgan nuqtasi shu to'g'ri chiziqning o'sha tekislikdagi izi deyiladi. Masalan, to'g'ri chiziq H tekisligi bilan kesishganda iz hosil qiladi. Hosil bo'lgan iz o'sha tekislik nomi bilan nomlanadi. Demak, to'g'ri chiziq H bilan kesishib, gorizontal iz, V bilan kesishganda frontal iz, W bilan kesishib profil iz qoldirar ekan.

To'g'ri chiziqning H , V va W tekisliklariga nisbatan joylashishiga qarab uning bitta, ikkita yoki uchta izi bo'lishi mumkin. Masalan, H va V tizimida α to'g'ri chiziq H bilan G^1 nuqtada, V bilan F^1 nuqtada kesishyapti (2.5.1- chizma, a). G^1 nuqta to'g'ri chiziqning gorizontal izi, F^1 nuqta frontal izi deyiladi. Har bir izning bitta proyeksiyasi o'zi bilan qo'shilib tasvirlanadi. Ikkinchi proyeksiyasi x o'qda bo'ladi. Epyurda to'g'ri chiziq izlarining proyeksiyalarini aniqlash uchun to'g'ri chiziqning proyeksiyalari x o'q bilan kesishguncha davom ettiriladi. Masalan, to'g'ri chiziq gorizontal izining gorizontal proyeksiyasini topish kerak bo'lsa, avval to'g'ri chiziqning frontal proyeksiyasi x o'qi bilan kesishguncha davom ettiriladi. Shunda izning frontal proyeksiyasi hosil bo'ladi. Proyeksiyalarni bog'lovchi chiziq yordamida gorizontal proyeksiyasi aniqlanadi.

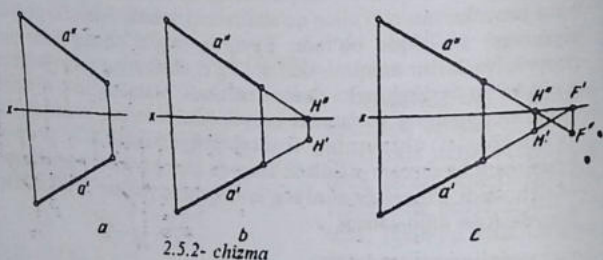


2.5.1- chizma

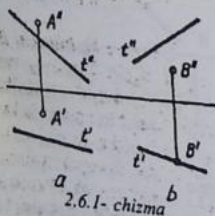
Misol. Umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqning gorizontal va frontal izlari aniqlansin. (2.5.2- chizma, a).

Yechish. 1. To'g'ri chiziqning frontal proyeksiyasi α'' ni x o'q bilan kesishguncha davom ettiriladi. Shunda gorizontaal izning frontal proyeksiyasi H'' hosil bo'ladi. H'' dan proyeksiyalarini bog'lovchi chiziq o'tkazilib, α' da H' ni, ya'ni gorizontaal izning gorizontaal proyeksiyasi topiladi. (2.5.2- chizma, b).

2. To'g'ri chiziqning gorizontaal proyeksiyasi α' ni x o'q bilan kesishguncha davom ettiriladi va frontal izning gorizontaal proyeksiyasi F' belgilanadi. F' dan proyeksiyalarni bog'lovchi chiziq yordamida α'' da F'' ni, ya'ni frontal izning frontal proyeksiyasi aniqlanadi (2.5.2- chizma, c). Bu chizmada to'g'ri chiziqning frontal izi to'rtinchi oktandda aniqlanmoqda.



2.6-§. To'g'ri chiziq va nuqtaning o'zaro vaziyatlari



Fazoda nuqta to'g'ri chiziqqa nisbatan har xil vaziyatda bo'lishi mumkin: Nuqta to'g'ri chiziqda yotishi yoki yotmasligi alohida ko'rib chiqiladi.

1. Nuqta to'g'ri chiziqda yotsa, nuqtaning proyeksiyalari ham shu to'g'ri chiziqning proyeksiyalarida bo'ladi. Masalan, parallel proyeksiyalashning 2-xossasi.

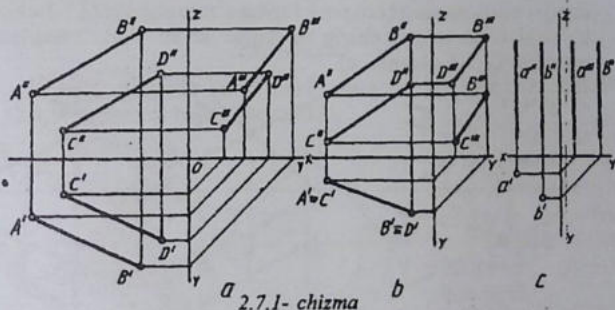
2. Nuqta to'g'ri chiziqda yotmasa, nuqtaning proyeksiyalari ham to'g'ri chiziqning proyeksiyalarida yotmaydi. Masalan, 2.6.1- chizma, a dagi A nuqtaning proyeksiyalari. Ba'zi hollarda nuqtaning bitta

proyeksiyasi to'g'ri chiziqning biror proyeksiyasida yotsa ham, boshqa proyeksiyasida yotmaydi. Masalan, B nuqtaning proyeksiyalari (2.6.1- chizma, b).

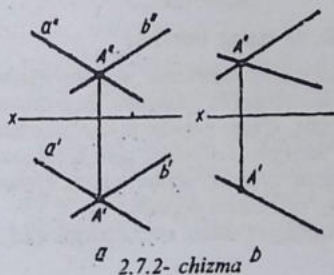
2.7-§. Ikki to'g'ri chiziqning o'zaro vaziyatlari

Ikki to'g'ri chiziq fazoda bir-biriga nisbatan o'zaro parallel, kesishuvchi va uchrashmas (ayqash) vaziyatlarda bo'ladi.

1. *O'zaro parallel to'g'ri chiziq.* Umumiy vaziyatlarda uchala proyeksiyalar tekisliklariga o'zaro parallel to'g'ri chiziqlar ko'rinishida proyeksiyalanadi (2.7.1- chizma). To'g'ri chiziqlarn-



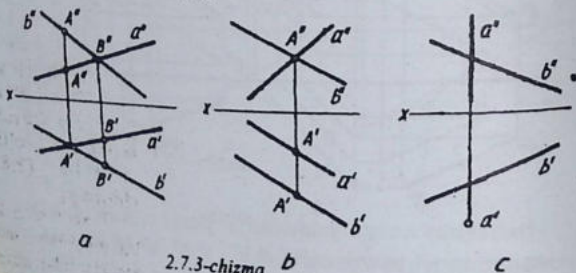
ing bir nomli proyeksiyalari $a^1 b^1$, $a^u b^u$, $a^w b^w$ lar ham o'zaro parallel tasvirlanadi.



2. *O'zaro kesishuvchi ikki to'g'ri chiziq.* Umumiy vaziyatda proyeksiyalar tekisliklariga o'zaro bitta nuqtada kesishuvchi ikkita to'g'ri chiziq ko'rinishida proyeksiyalanadi (2.7.2- chizma, a). O'zaro kesishuvchi to'g'ri chiziqlar tekisligi masalan, H ga perpendikulyar bo'lsa, ular o'sha

tekislikka bitta chiziq ko'rinishida proyeksiyalanadi (2.7.2- chizma, b). Bunday to'g'ri chiziqning o'zaro kesishayotgan nuqtasining proyeksiyalar epyurda proyeksiyalarini bog'lovchi bitta chiziqda yotadi.

3. Uchrashmas ikki chiziq (ayqash, chalmashuvchi ham deyiladi). Fazoda bir-biri bilan kesishmaydi ham, parallal ham emas. Agar ikki to'g'ri chiziq o'zaro kesishmasa va parallal bo'lmasa, ular uchrashmas yoki chalmashuvchi yoki ayqash to'g'ri chiziqlar deyiladi. Epyurda bunday to'g'ri chiziqning proyeksiyalari o'zaro kesishgan holda tasvirlansa ham bu nuqtalar proyeksiyalarni bog'lovchi bitta chiziqda yotmaydi (2.7.3-chizma, a). Ba'zi hollarda bunday chiziqning bitta proyeksiyasi o'zaro parallal (2.7.3-chizma, b) yoki bitta to'g'ri chiziq va nuqta ko'rinishida tasvirlanishi mumkin (2.7.3-chizma, c).



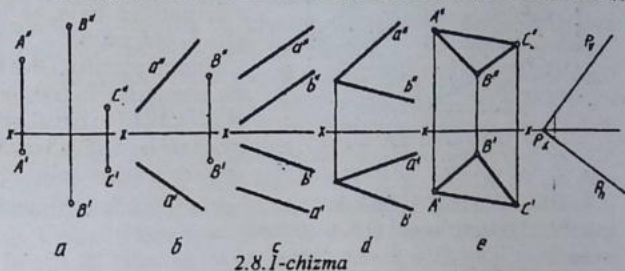
2.7.3-chizma

2.8-§. Tekislik va uning berilishi

Tekislik sirtning xususiy ko'rinishi hisoblanib, uni tasvirlashda shu tekislikning geometrik elementlaridan foydalaniladi. Bu geometrik elementlarga nuqta, to'g'ri chiziq, o'zaro parallal yoki o'zaro kesishuvchi ikki to'g'ri chiziq, o'zaro parallal yoki o'zaro kesishuvchi ikki to'g'ri chiziq kisishi mumkin. Shuning uchun tekislik epyurda umumiy vaziyatlari quyidagi ko'rinishlarda beriladi:

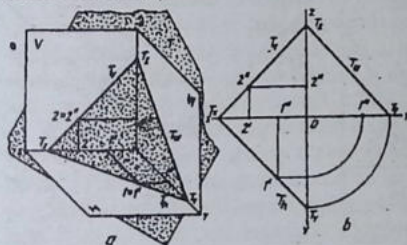
- bitta to'g'ri chiziqda yotmagan uchta nuqta orqali (2.8.1-chizma, a)

- bitta to'g'ri chiziq va shu to'g'ri chiziqda yotmagan bitta nuqta orqali (2.8.1-chizma, b);
- o'zaro parallel ikkita to'g'ri chiziq orqali (2.8.1-chizma, c);
- o'zaro kesishuvchi ikkita to'g'ri chiziq orqali (2.8.1-chizma, d);
- xususiy hollarda tekislik o'zining izlari orqali (2.8.1-chizma, f);



2.8.1-chizma

- ba'zi hollarda tekis shakl, masalan, uchburchak shaklida (2.8.1-chizma, e) berilishi mumkin.

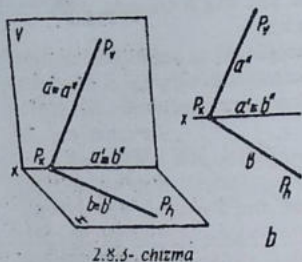


2.8.2-chizma

Tekislik cheksiz bo'lgani uchun H , V va W tekisliklarini ixtiyoriy burchak ostida kesib o'tishi mumkin (2.8.2-chizma, a).

Tekislikning har bir proyeksiyalar tekisliklari bilan kesishgan chiziqlari tekislik izlari deyiladi. T tekislikning proyeksiyalar tekisliklari bilan kesishgan chiziqlarni, ya'ni izlarini to'g'ri chiziqlar deb qabul qilib, ularni T_h, T_v, T_w bilan belgilanadi.

Demak, bunday tekislik uchta to'g'ri chiziqning yig'indisidan iborat bo'lib, ularning har biri proyeksiyalar tekisliklaridan birida yotadi. Bu tekislik (uchburchak) ning H dagi tomonining frontal proyeksiyasi va V dagi tomonining gorizontal proyeksiyasi z o'qda

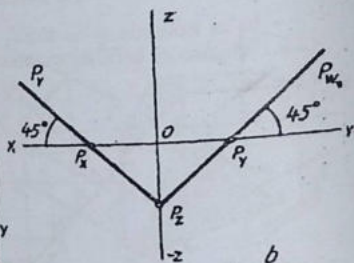
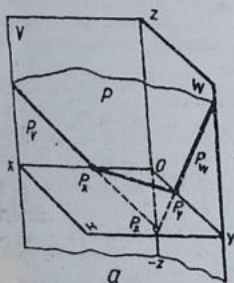


2.8.3- chizma

tasvirlanadi. H va V tizimida tekislikning izlari orqali tasvirlanishi x o'qda o'zaro kesishuvchi ikki to'g'ri chiziq deb qaralsa ham bo'ladi. (2.8.3- chizma, b).

Biror, masalan, P tekislik proyeksiyalar tekisliklari H, V va W bilan bir xil og'ish burchagi hosil qilib kesishsa, epurda u tekislikning P_h va

P_v izlari bitta to'g'ri chiziqda yotadi, P_w izi y o'qi bilan 45° burchak hosil qilib tasvirlanadi (2.8.4- chizma).



2.8.4- chizma

Tekislik proyeksiyalar tekisliklariga nisbatan og'ma vaziyatda berilgan bo'lsa, bunday tekislik umumiy vaziyatdagi tekislik deb ataladi (2.8.4- chizma).

Agar tekislik proyeksiyalar tekisliklaridan birortasiga parallel yoki perpendikulyar vaziyatda bo'lsa, bunday tekislik maxsus yoki xususiy vaziyatdagi tekislik deyiladi. Unday tekisliklar 2.8.5- chizma, a-f larda berilgan. Ularning har biri bilan tanishib chiqiladi.

H ga perpendikulyar tekislik gorizontaal proyeksiyalovchi tekislik deyiladi (2.8.5- chizma, a). Bunday tekislikdagi uchburchak tekislikning gorizontaal izi bilan qo'shilib, bitta to'g'ri chiziq

ko'rinishida tasvirlanadi. Frontal proyeksiyasi o'zining uchburchak shaklida proyeksiyalanadi.

V ga perpendikulyar tekislik frontal proyeksiyalovchi tekislik deyiladi (2.8.5- chizma, b). Undagi o'zaro parallel to'g'ri chiziqlarning V dagi proyeksiyasi tekislikning izi bilan ustma-ust tushib, bitta to'g'ri chiziqda tasvirlanadi. Gorizontaal proyeksiyasi o'zaro parallelligini saqlagan holda tasvirlanadi.

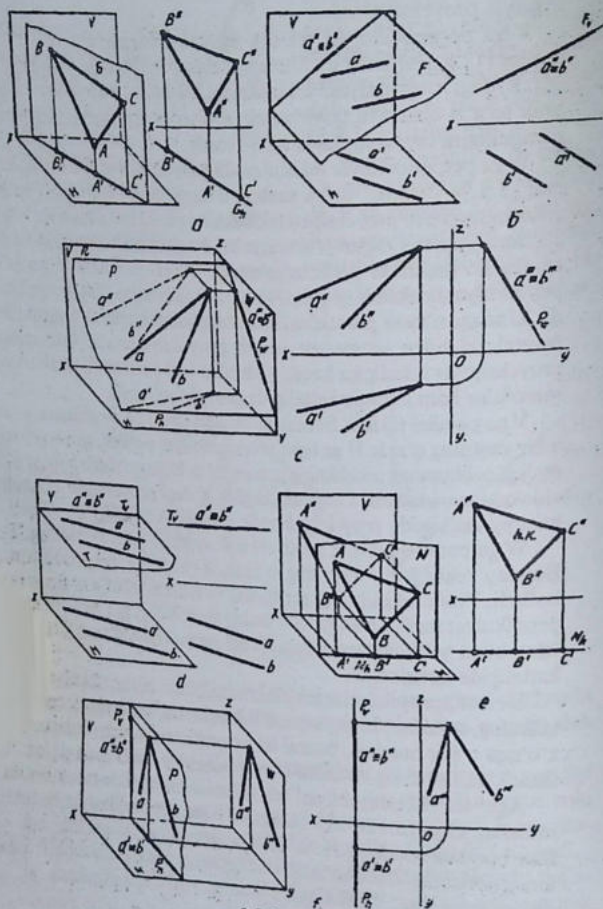
W ga perpendikulyar tekislik profil proyeksiyalochi tekislik deyiladi (2.8.5- chizma, c) va undagi o'zaro kesishuvchi ikki to'g'ri chiziqning profil proyeksiyasi tekislikning profil izi bilan bitta to'g'ri chiziqda yotadi. Qolgan proyeksiyalari o'zaro kesishuvchi ikki to'g'ri chiziq ko'rinishida proyeksiyalanadi. H ga parallel (V ga perpendikulyar) tekislik gorizontaal tekislik deyiladi (2.8.5- chizma, d). Undagi o'zaro parallel to'g'ri chiziqlar gorizontaal tekislikning frontal izi bilan ustma-ust tushib proyeksiyalanadi. Gorizontaal proyeksiyalar tekisligiga haqiqiy uzunligida tasvirlanadi. Oralaridagi masofalar ham haqiqiy kattaligida proyeksiyalanadi.

V ga parallel tekislik frontal tekislik deyiladi (2.8.5- chizma, e) va u bir vaqtning o'zida H ga ham perpendikulyar bo'ladi, shu bo'isdan undagi uchburchak tekislikning gorizontaal izi bilan qo'shilib bitta to'g'ri chiziqda tasvirlanadi. Uchburchakning V dagi proyeksiyasi o'zining haqiqiy kattaligida proyeksiyalanadi, chunki, $ABC \equiv V$.

W ga parallel tekislik profil tekislik deyiladi (2.8.5- chizma, f). Bunday tekislik bir vaqtning o'zida H va V ga perpendikulyar bo'ladi. Profil tekislikning gorizontaal va frontal izlari x o'qiga perpendikulyar tasvirlanadi hamda unday tekislikdagi har qanday shakl izlari bilan qo'shilib tasvirlanadi. Profil proyeksiyasi o'zining haqiqiy kattaligida tasvirlanadi.

Demak, proyeksiyalar tekisliklaridan biriga perpendikulyar tekislikning, masalan, H ga perpendikulyar bo'lsa, uning gorizontaal izi x o'qqa o'tkir burchak, frontal izi perpendikulyar vaziyatda tasvirlanadi. Lekin uning epyurida frontal izini ko'rsatish shart emas.

Agar tekislik proyeksiyasi tekisliklaridan biriga parallel bo'lsa, masalan, H ga parallel tekislik albatta V ga perpendikulyar bo'ladi. Shu boisdan bunday tekislik izi x o'qiga parallel tasvirlanadi va uning gorizontaal izi bo'lmaydi. Undagi harqanday shaklning frontal proyeksiyasi shu tekislikning izi bilan qo'shilib tasvirlanadi.

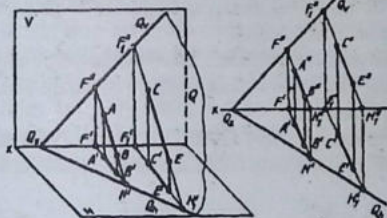


2.8.5- chizma

2.9-§. Tekislikning izlarini yasash

Tekislikning gorizontaal proyeksiyalar tekisligi H bilan kesishib hosil qilgan chizig'i gorizontaal iz deyiladi va T_h bilan belgilanadi. T tekislikning V bilan kesishgan chizig'i frontal iz deyiladi va u T_v bilan, W bilan kesishgan chizig'i profil iz deyiladi hamda u T_w bilan belgilanadi (2.8.2- chizma, a). Tekislikning gorizontaal va frontal izlari x o'qda kesishib, bitta umumiy nuqta hosil qiladi. Bu nuqta tekislik izlarining x o'qdagi kesishuv yoki chiqish nuqtasi deyiladi va T_x ko'rinishida belgilanadi. Bunday tekisliklar epyurda izlari orqali ifoda qilingan yoki x o'qda o'zaro kesishadigan tekislik deyiladi. Tekislikning izida biror nuqta berilgan bo'lsa, uning boshqa proyeksiyalari koordinata o'qlarida tasvirlanadi. Masalan, T tekislikning gorizontaal izi T_h da l nuqta berilgan bo'lsin. Uning gorizontaal proyeksiyasi o'zi bilan qo'shilib qoladi va $l \equiv l'$ kabi belgilanadi. Frontal proyeksiyasi l'' x o'qda, profil l''' proyeksiyasi y o'qda bo'ladi (2.8.2- chizma).

Tekislik umumiy vaziyatda berilgan bo'lsa, uning izlarini aniqlash uchun berilgan tekislikning tomonlaridagi to'g'ri chiziqlarning proyeksiyalar tekisliklaridagi izlari aniqlanadi. Aniqlangan izlarning bir nomli proyeksiyalari o'zaro tutashtirilsa, tekislikning izlari hosil bo'ladi. Masalan, tekislik umumiy vaziyatda o'zaro parallel

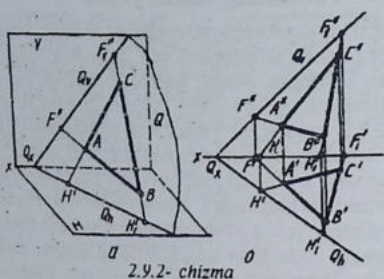


2.9.1- chizma

to'g'ri chiziqlar orqali berilgan bo'lsa, uning H va V dagi izlari topilsin deyilgan bo'lsin. Bu yerda AB va CE kesmalar H va V tekisliklar tomon davom ettirilsa, ular bilan kesishib, o'zaro parallel to'g'ri chiziqlarning gorizontaal va frontal izlari hosil

bo'ladi. Bir nomli izlar o'zaro tutashtirilib davom ettirilsa, x o'qda bitta nuqtada kesishadi. Q_h — tekislikning gorizontaal izi, Q_v — tekislikning frontal izi (2.9.1- chizma).

Misol. ABC tekislikning H va V proyeksiyalar tekisliklaridagi izlari aniqlansin (2.9.2- chizma).



2.9.2- chizma

Yechish. H va V tizimida ABC tekislikning tomonlari davom ettiriladi va ular H hamda V tekisliklar bilan kesishib, izlar hosil qilinadi. AC va BC lar H da H'' va H''_1 o'zaro tutashtirilsa gorizontal iz Q_h , F'' va F''_1 o'zaro tutashtirilsa

frontal iz Q_x hosil qilinadi. Bu izlar davom ettirilsa, x o'qda o'zaro kesishib, tekislik izlarining kesishish nuqtasi Q_x aniqlanadi.

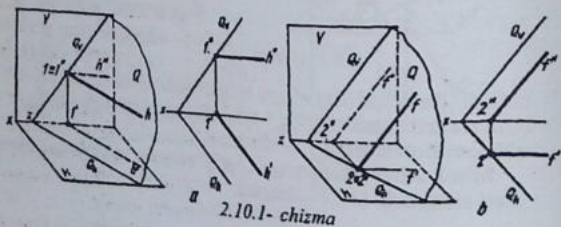
2.10-§. Tekislikning maxsus chiziqlari

Tekislikning maxsus chiziqlari bosh, xususiy chiziqlari ham deyiladi. Tekislikning bosh chiziqlariga uning gorizontali, frontali va eng katta og'ma (og'ish) chiziqlari kiradi.

Bosh chiziqlardan biri H ga parallel bo'lsa, u tekislikning gorizontali, V ga parallel bo'lsa, u tekislikning frontali, W ga parallel bo'lsa, u tekislikning profili deyiladi.

Tekislikda yotib uning maxsus chiziqlaridan biriga perpendikulyar bo'lsa, u tekislikning eng katta og'ma chizig'i deyiladi. Bularni alohida-alohida ko'rib chiqamiz.

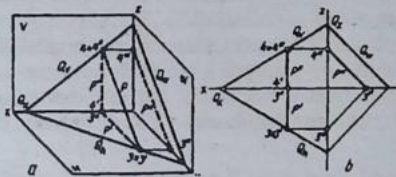
1. Tekislikning gorizontal chizig'i (2.10.1- chizma, a). Berilgan tekislikning gorizontal izi ham shu tekislikning gizontallaridan



2.10.1- chizma

biri hisoblanadi. Tekislikning gorizontaal chizig'i va uning gorizontaal proyeksiyasi shu tekislikning gorizontaal iziga parallel bo'lib, uning frontal proyeksiyasi x o'qqa parallel tasvirlanadi.

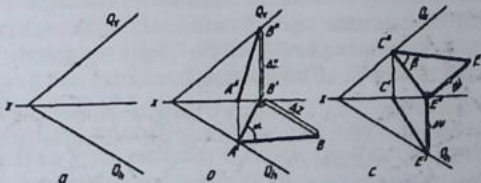
2. Tekislikning frontal chizig'i (2.10.1- chizma, b). Berilgan tekislikning frontal izi ham shu tekislikning frontallaridan biri hisoblanadi. Tekislikning frontal chizig'ining frontal proyeksiyasi shu tekislikning frontal iziga parallel, gorizontaal proyeksiyasi x o'qiga parallel tasvirlanadi.



2.10.2- chizma

gorizontaal va frontal proyeksiyalari x o'qiga perpendikulyar bo'lib, bitta chiziqda yotadi.

4. Tekislikning eng katta og'ma chizig'i (2.10.3- chizma, a, b, c). Tekislikka tegishli bo'lib, uning gorizontaal chizig'iga yoki frontal chizig'iga yoki profil chizig'iga perpendikulyar bo'lgan chiziqlardir. Agar tekislik izlari bilan berilgan bo'lsa, tekislikning eng katta og'ma chizig'i shu tekislikning izlariga perpendikulyar bo'ladi. Epyurda ham bu eng katta og'ma chiziqning, masalan, tekislikning gorizontaaliga perpendikulyar olingan bo'lsa, uning gorizontaal proyeksiyasi tekislikning gorizontaal proyeksiyasiga yoki iziga per-



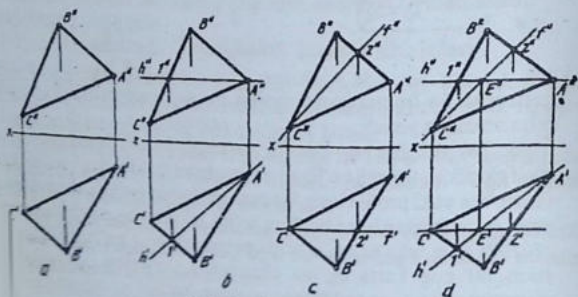
2.10.3- chizma

pendikulyar o'tkaziladi. Frontal proyeksiyasi proyeksiyalarni bog'lovchi chiziqlar orqali aniqlanadi. Bosh chiziqning qolganlari ham epyurda shu tartibda o'tkaziladi va aniqlanadi.

Agar tekislik izlari bilan emas, balki, tekis shakl ABC ko'rinishda berilgan bo'lsa, uning bosh chiziqlari quyidagi tartibda o'tkaziladi.

Misol. ABC ($A^1 B^1 C^1$, $A^2 B^2 C^2$) tekislikning maxsus chiziqlari o'tkazilsin (2.10.4- chizma, a). Bu yerda bosh chiziqlari tekislikning biror nuqtasidan o'tkazilsa hamda u x o'qiga parallel bo'lsa, masalani yechish ancha osonlashadi.

Yechish. 1: Uchburchakning A^2 nuqtasidan x o'qqa parallel qilib gorizontal chiziqning frontal proyeksiyasi o'tkaziladi va uning gorizontal proyeksiyasi proyeksiyalarni bog'lovchi chiziq orqali aniqlanadi va bu chiziq h (h^1 , h^2) bilan belgilanadi (2.10.4- chizma, b).



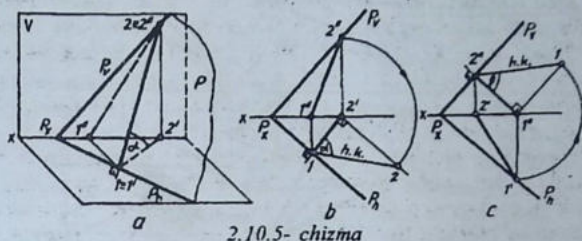
2.10.4- chizma

2. Uchburchakning C1 uchidan x ga parallel qilib frontal chiziqning gorizontal proyeksiyasi o'tkaziladi. Uning frontal proyeksiyasi proyeksiyalarni bog'lovchi chiziq orqali aniqlanadi (2.10.4- chizma, c) va u f (f^1 , f^2) bilan belgilanadi.

3. Tekislikning bosh chiziqlari o'zaro kesishayotgan E^1 va E^2 nuqtalarning proyeksiyalarni bog'lovchi bitta chiziqda yotishi tekisiriladi (2.10.4- chizma, d).

4. Tekislikning eng katta og'ma chizig'i orqali shu tekislikning proyeksiyalar tekisliklariga nisbatan hosil qilayotgan burchagining

haqiqiy qiymati (kattaligi) ni aniqlash mumkin. Misol. Umumiy vaziyatda tekislik o'zining izlari orqali ifoda qilingan bo'lib, uning



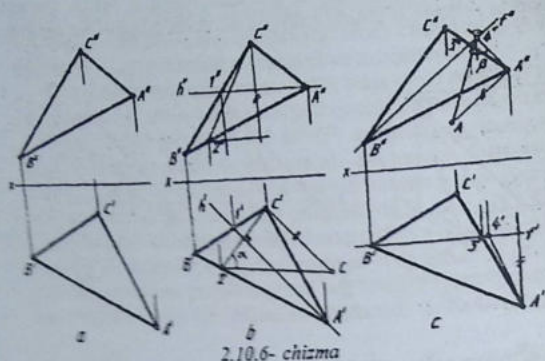
2.10.5- chizma

avval H bilan so'ngra V bilan hosil qilayotgan burchaklari aniqlansin (2.10.5- chizma, a).

Yechish. 1. Tekislikning izlari uning bosh chiziqlar gorizontal va frontal chiziqlari ham ekanligini hisobga ilgan holda, eng katta og'ma chiziqni bir yo'la tekislikning izlaridan foydalanish maqsadga muvofiq bo'ladi. P tekislikning P_H iziga perpendikulyar qilib eng katta og'ma chiziqning gorizontal proyeksiyasi o'tkaziladi va frontal proyeksiyasi topiladi (2.10.5- chizma, b). P tekislikning H ga nisbatan og'ish burchagining haqiqiy qiymatini aniqlash uchun $1^{\circ} 2^{\circ}$ ning 2° nuqtasidan unga perpendikulyar chizilib, bu kesmaning haqiqiy uzunligi aniqlanadi. Hosil bo'lgan β burchak izlayotgan og'ish burchagi hisoblanadi.

2. Tekislikning P_V iziga perpendikulyar qilib eng katta og'ma chiziqning frontal proyeksiyasi o'tkaziladi va gorizontal proyeksiyasi aniqlanadi. P tekislikning V ga nisbatan og'ish burchagini aniqlash uchun $1, 2$ ($1^{\circ} 2^{\circ}$, $1^{\circ} 2^{\circ}$) kesma tahlil qilinadi. Hosil bo'lgan α burchak izlanayotgan og'ish burchagining haqiqiy qiymati hisoblanadi (2.10.5- chizma, c).

Misol. ABC ($A^I B^I C^I$, $A^{II} B^{II} C^{II}$) orqali ifoda qilingan tekislikning H va V proyeksiyalar tekisliklariga nisbatan hosil qilayotgan og'ish burchaklari aniqlansin (2.10.6- chizma, a).

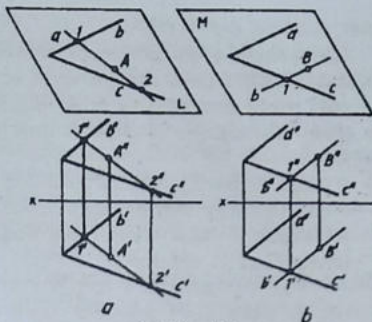


2.10.6- chizma

Buning uchun tekislikning gorizontali va frontali o'tkaziladi (2.10.6- chizma, b). Berilgan tekislikning H bilan hosil qilgan vurchagini aniqlash uchun tekislik gorizontaling gorizontol proyeksiyasiga perpendikulyar qilib tekislikning eng katta og'ma chizig'iga, qulay bo'lgan nuqtasidan, masalan, C' dan unga perpendikulyar chiziq o'tkaziladi hamda uning tekislik bilan kesishan nuqtada u chegaralanadi. Bu yerda eng katta og'ma chiziqning gorizontol proyeksiyasi $C'2'$ bo'ladi va uning frontal proyeksiyasi $2'3'$ aniqlanadi. Endi, $C'2'$ ning C' uchidan unga perpendikulyar chiziq chizilib, kesma tahlil qilinadi. Hosil bo'lgan β burchak ziyoyotgan burchakning haqiqiy qiymati hisoblanadi (2.10.6- chizma, b). Xuddi shu tartibda tekislikning frontaliga nisbatan ish qilinadi. Shunda tekislikning V tekisligiga nisbatan og'ish burchagi hosil bo'ladi (2.10.6- chizma, c).

2.11-§. Tekislikda nuqta va to'g'ri chiziq tanlash

Ba'zi hollarda tekislikda nuqta yoki to'g'ri chiziq tanlashga to'g'ri keladi. Tekislikda olinadigan nuqta shu tekislikdagi biror to'g'ri chiziqqa yotishi shart. Avval tekislikda to'g'ri chiziq tanlanadi. Tog'ri chiziq nu tekislikda bo'lishi uchun uning har qanday ikki nuqtasi shu tekislikda bo'lishi kerak. a to'g'ri chiziqning 1 va 2 nuqtalari tekislikning b va c chiziqdarida kesishayotgani uchun a to'g'ri chiziq nu L tekislikda tanlangan hisoblanadi (2.11.1- chizma, a).



2.11.1- chizma

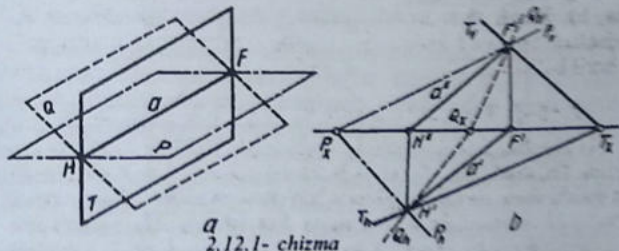
Tanlangan to'g'ri chiziq tekislikning biror chizig'ini kesib, ikkinchisiga parallel bo'lsa, ham u tekislikdagi hisoblanadi. b to'g'ri chiziq tekislikning c chizig'ini l nuqtada kesib, d chizig'iga parallel holda o'tganligi uchun ham u to'g'ri chiziq M tekislikka tegishli hisoblanadi (2.11.1- chizma, b). Bu ikkala L va M tekisliklarda tanlab olingan

a va b to'g'ri chiziqlarda tanlab olingan A va B nuqtalar ham L va M tekisliklarga tegishli bo'ladi (2.11.1- chizma, a, b).

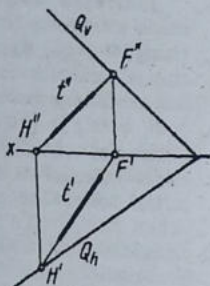
Tekisliklardagi bosh chiziqlar va ularni o'tkazishda foydalanilgan nuqtalar, tekislikda nuqta va to'g'ri chiziqqa misol bo'la oladi.

2.12-§. To'g'ri chiziq orqali tekislik o'tkazish

Ba'zi masalalarning shartiga binoan, to'g'ri chiziq orqali umumiy yoki proyeksiyalovchi vaziyatdagi tekislikni o'tkazishga to'g'ri keladi. Ma'lumki, bitta to'g'ri chiziq orqali xohlagancha ko'p (cheksiz) tekislik o'tkazish mumkin. Chizmada ham umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqning proyeksiyalari orqali umumiy vaziyatdagi tekislik proyeksiyalarini istagancha o'tkazish mumkin. Lekin bunday



2.12.1- chizma



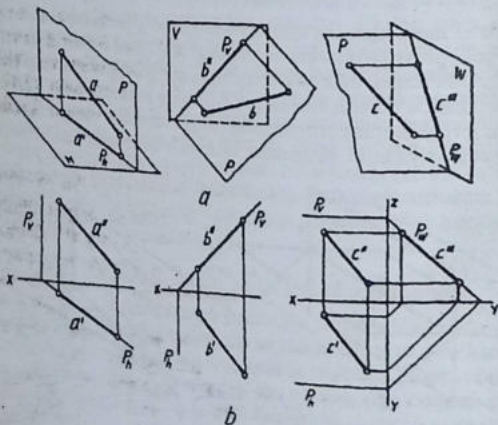
2.12.2- chizma

to'g'ri chiziq orqali gorizontal proyeksiyalovchi, frontal proyeksiyalovchi yoki profil proyeksiyalovchi tekisliklarni bittadan o'tkazish mumkin, xolos.

Misol. Berilgan to'g'ri chiziq a orqali umumiy vaziyatdagi tekisliklar o'tkazilsin va ular izlari bilan ifodalansin (2.12.1- chizma).

Fazoviy tasvirda a to'g'ri chiziq orqali o'tkazilishi mumkin bo'lgan cheksiz tekisliklarda faqat uchtaisi ko'rsatildi. Epyurda a(al all) chiziq

chizib olinadi va uning gorizontal va frontal izlari aniqlanadi. O'tkaziladigan tekisliklarning x o'qidagi kesishish nuqtalari P_x , Q_x va T_x nuqtalari tanlab olinadi va u kesishish nuqtalar to'g'ri chiziqning izlari H' va F' nuqtalar bilan tutashtiriladi (2.12.1- chizma, q).



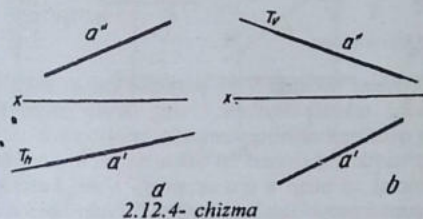
2.12.3- chizma

b). t (t' , t'') chiziq orqali umumiy vaziyatdagi tekislik izlari orqali o'tkazilishi berildi (2.12.2- chizma).

Misol. To'g'ri chiziq orqali proyeksiyalovchi tekislik izlari orqali o'tkazilsin.

To'g'ri chiziq orqali faqat bitta gorizontal proyeksiyalovchi, frontal proyeksiyalovchi va profil proyeksiyalovchi tekislik o'tkazish mumkin deyilgan edi. Ushbu fikrni 2.12.3- chizma, a da yaqqol tasvirda va epyurda 2.12.3- chizma, b da ko'rish mumkin. Lekin a (a' , a'') to'g'ri chiziq orqali ularni alohida-alohida o'tkazish ham mumkin.

Gorizontal proyeksiyalovchi tekislikning gorizontal izi to'g'ri chiziqning gorizontal proyeksiyasi a' orqali o'tadi, ya'ni to'g'ri chiziqning gorizontal proyeksiyasi va tekislikning gorizontal izi qo'shilib tasvirlanadi (2.12.4- chizma, a).



2.12.4- chizma

Frontal proyeksiyalovchi tekislikning frontal izi to'g'ri chiziqning frontal proyeksiyasi a'' orqali o'tadi. Bu yerda ham tekislik izi va to'g'ri chiziqning frontal proyeksiyasi qo'shilib tasvirlanadi (2.12.4-

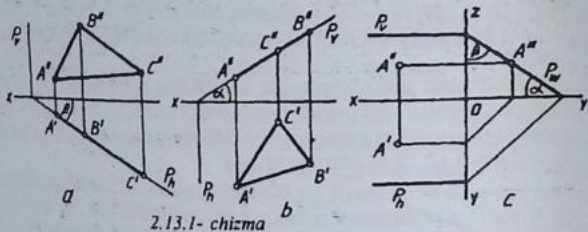
chizma, b). Profil proyeksiyalovchi tekislik A''' orqali o'tkaziladi (2.12.1- chizma, c).

2.13-§. Xususiy vaziyatdagi tekisliklar va ularning xossalari

Tekislik proyeksiyalar tekisligining bittasiga perpendikulyar bo'lsa, proyeksiyalovchi, parallel bo'lsa, parallel tekislik deyiladi. Bunday tekisliklar qaysi proyeksiyalar tekisliklariga perpendikulyar yoki parallel bo'lsa, o'sha proyeksiya tekisligi nomi bilan ataladi. Masalan, tekislik gorizontal proyeksiyalar tekisligiga perpendikulyar bo'lsa gorizontal proyeksiyalovchi, frontal proyeksiyalar tekisligiga parallel bo'lsa frontal tekisligi deyiladi.

1. Gorizontal proyeksiyalar tekisligi H ga perpendikulyar tekislik gorizontal proyeksiyalovchi yoki vertikal tekislik deyiladi. Bun-

day tekislikning xususiyati undagi har qanday shaklning gorizonta proyeksiyasi o'zining gorizonta izi bilan qo'shilib tasvirlanadi. Tekislikning P_h izi bilan x o'q oraliqidagi o'tkir burchak, shu tekislikning frontal proyeksiya tekisligi bilan hosil qilgan burchagi hisoblanadi (2.13.1- chizma, a).

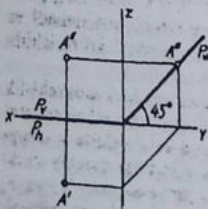


2.13.1- chizma

2. Frontal proyeksiya tekisligi V ga perpendikulyar tekislik frontal proyeksiyalovchi tekislik deyiladi. Uning asosiy xususiyati shundaki, undagi har qanday shaklning, masalan, uchburchakning frontal proyeksiyasi tekislikning frontal izi bilan qo'shilib tasvirlanadi. Tekislikning frontal izi bilan x o'q orasidagi o'tkir burchak shu tekislikning gorizonta proyeksiya tekisligi H bilan hosil qilgan burchagining haqiqiy kattaligi bo'ladi (2.13.1- chizma, b).

3. Profil proyeksiya tekisligi W ga perpendikulyar tekislik profil proyeksiyalovchi tekislik deyiladi. Epyurda bunday tekislikning gorizonta va frontal izlari x o'qiga parallel tasvirlanadi (2.13.1-

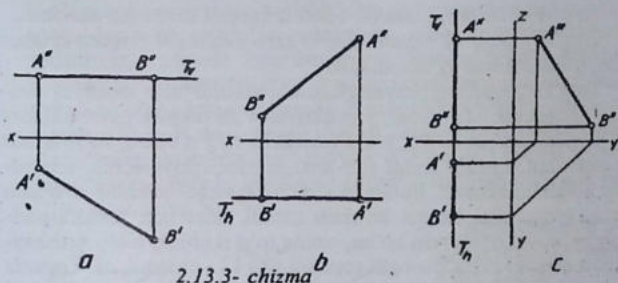
chizma, c). Yoki x o'qi bilan qo'shilib qoladigan vaziyatlari ham mavjud. Tekislikning x o'qi orqali o'tib, W ga perpendikulyar vaziyatda bo'lgani kitob varag'i tekisligi ham deyiladi (2.13.2- chizma). Profil proyeksiyalovchi tekislikdagi bitta nuqta orqali unisonlikcha o'tkazish mumkin (2.13.2- chizma). Profil proyeksiyalovchi tekislikning gorizonta va frontal izlari bitta bo'lib x o'qida tasvirlanib, uning profil



2.13.2-

izi z va y o'qlariga nisbatan 45° ni tashkil qilib tasvirlansa, bunday tekislik bissektor tekislik ham deyiladi. Profil proyeksiyalovchi tekislikdagi har qanday shaklning profil proyeksiyasi uning profil izi bilan qo'shilib tasvirlanadi.

4. Gorizontal proyeksiyalar tekisligi H ga parallel tekislik gorizontal tekislik deyiladi. Epyurda bu tekislik H va V tizimida V da faqat bitta izi bilan x o'qqa parallel tasvirlanadi. Uning asosiy xususiyati shundaki, undagi to'g'ri chiziq yoki biror shaklning frontal proyeksiyasi tekislikning frontal izi bilan qo'shilib, tasvirlanadi va gorizontal proyeksiyasi o'zining haqiqiy kattaligida proyeksiyalanadi (2.13.3- chizma, a).



5. Frontal proyeksiyalar tekisligi V ga parallel tekislik frontal tekislik deyiladi. H va V tizimida frontal tekislik faqat bitta H da gorizontal izi orqali x o'qiga parallel tasvirlanadi (2.13.3- chizma, b). Bunday tekislikdagi har qanday shakl (to'g'ri chiziq) ning gorizontal proyeksiyasi tekislikning izi bilan qo'shilib tasvirlanadi va frontal proyeksiyasi o'zining haqiqiy kattaligidagi ko'rinishida proyeksiyalanadi.

6. Profil proyeksiyalar tekisligiga parallel tekislik profil tekislik deyiladi va uning profil izi bo'lmaydi. Uning gorizontal va frontal izlari H va V da frontal bitta to'g'ri chiziq ko'rinishida x o'qqa perpendikulyar tasvirlanadi. Bunday tekislikdagi har qanday shakl (to'g'ri chiziq) ning gorizontal va frontal proyeksiyalari T_h va T_v da qo'shilib tasvirlanadi, profil proyeksiyasi esa o'zining haqiqiy kattaligida W tekisligiga proyeksiyalanadi (2.13.3- chizma, c).

2.14-§. To'g'ri chiziq va tekislikning o'zaro vaziyatlari

To'g'ri chiziq va tekislik o'zaro vaziyatlari quyidagicha bo'lishi mumkin:

to'g'ri chiziq biror tekislikka tegishli, masalan, tekislikning bosh chiziqlari va 2.13.1- chizmada tasvirlanishi kabilar;

to'g'ri chiziq tekislik bilan kesishadi;

to'g'ri chiziq tekislikka perpendikulyar;

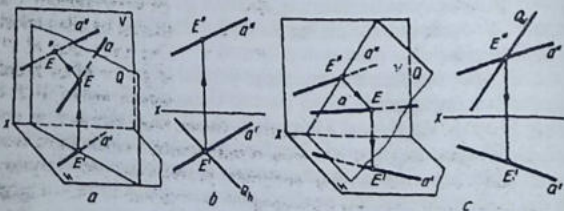
- to'g'ri chiziq tekislikka parallel.

To'g'ri chiziqning tekislikka tegishli vaziyati oldinroq o'rganilgan edi.

To'g'ri chiziqning tekislik bilan kesishish nuqtasini aniqlash.

To'g'ri chiziq va tekislikning o'zaro kesishish nuqtasi ikkalasi uchun ham umumiy hisoblanadi.

To'g'ri chiziqning proyeksiyalovchi tekislik bilan kesishish nuqtasini aniqlash. Ma'lumki, proyeksiyalovchi tekislik qaysi tekislikka perpendikulyar bo'lsa, o'sha tekislikka to'g'ri chiziq ko'rinishida tasvirlanadi. Uning xuddi shu xususiyatidan foydalanib, izlayotgan nuqta aniqlanadi. Bunda to'g'ri chiziq va tekislikning izi o'zaro kesishayotganligi yaqqol ko'rinib turadi. Masalan, tekislik gorizontal proyeksiyalovchi bo'lsa, uning to'g'ri chiziq bilan kesishayotgan nuqtasi H da E' orqali topiladi (2.14.1- chizma, a). Epyurda ham tekislikning gorizontal izi bilan to'g'ri chiziqning H dagi proyeksiyalari kesishayotgan joy to'g'ridan-to'g'ri olinadi va u nuqta E' deb belgilanadi. E'' proyeksiyalarni bog'lovchi chiziq orqali chiziqning frontal proyeksiyasida belgilanadi (2.14.1- chizma, b).

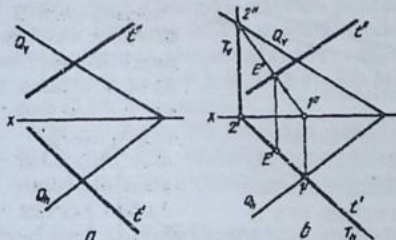


2.14.1- chizma

Tekislik frontal proyeksiyalovchi bo'lsa, to'g'ri chiziqning frontal proyeksiyasi bilan tekislikning frontal izi kesishayotgan joy E^U deb belgilanadi va u orqali H da E^I topiladi (2.14.1- chizma, c).

To'g'ri chiziqning umumiy vaziyatdagi tekislik bilan kesishish nuqtasini aniqlash. Bunday vaziyatlarda oldin umumiy vaziyatdagi tekislikning proyeksiyalovchi tekislik bilan kesishish chizig'ini aniqlash mavzusiga murojaat etilishi zarur. Chunki, umumiy vaziyatdagi tekislik bilan to'g'ri chiziqning umumiy kesishish nuqtasini topish uchun to'g'ri chiziq orqali proyeksiyalovchi tekislik o'tkazilib, ularning o'zaro kesishish chizig'i aniqlanishi lozim. Ana shu kesishish chizig'i bilan to'g'ri chiziqning o'zaro kesishgan joyda izlayotgan nuqta topiladi.

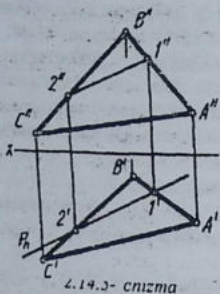
Umumiy vaziyatdagi takislik bilan proyeksiyalovchi tekislikning o'zaro kesishish chizig'ini aniqlashda, oldin umumiy vaziyatdagi tekislik tahlil qilinadi. Agar umumiy vaziyatdagi tekislik izlari bilan berilgan bo'lsa, tekislik izlarining bir nomli proyeksiyalari kesishtiriladi va o'sha joylar 1^I hamda 2^U nuqtalarda belgilanadi, so'ngra ularning V va H dagi proyeksiyalari aniqlanadi. O'zaro kesishish chizig'ining gorizontal proyeksiyasi $1^I 2^U$ bo'lsa, frontal proyeksiyasi proyeksiyalovchi tekislikning frontal izi bilan qo'shilib qoladi (2.14.2- chizma, b).



2.14.2- chizma

Agar umumiy vaziyatdagi tekislik, masalan, ABC ($A^I B^I C^I$, $A^U B^U C^U$) tarzida berilgan bo'lsa, uning gorizontal proyeksiyalovchi tekislik bilan kesishayotgan chizig'ini aniqlashda, proyeksiyalovchi tekislikning izi bilan tekislikning tomonlari $A^I B^I$ va $B^I C^I$ lar bilan kesishayotgan joylari $1^I 2^I$ deb

belgilanadi, so'ngra u nuqtalarning frontal proyeksiyalari bir nomli tomonlarida topiladi. Ularning o'zaro kesishish chizig'ining frontal proyeksiyasi $1^I 2^I$ bo'lsa, gorizontal proyeksiyasi proyeksiyalovchi tekislikning gorizontal izida qo'shilib tasvirlanadi (2.14.3- chizma).



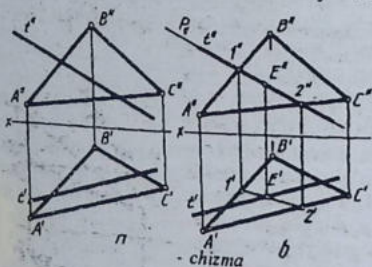
Endi, to'g'ri chiziqning umumiy vaziyatdagi tekislik bilan kesishayotgan nuqtasini aniqlashga o'tiladi.

Misol. t (t^I, t^{II}) to'g'ri chiziqning ABC ($A^I B^I C^I, A^{II} B^{II} C^{II}$) tekislik bilan kesishgan nuqtasi aniqlansin (2.14.4- chizma, a).

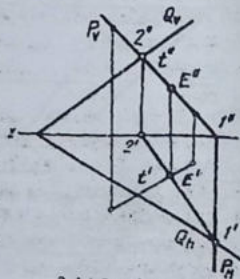
Yechish. 1. To'g'ri chiziq orqali frontal proyeksiyalovchi tekislik o'tkaziladi.

2. Frontal proyeksiyalovchi va umumiy vaziyatdagi tekislikning o'zaro kesishish chizig'i 12 ($1^I 2^I, 1^{II} 2^{II}$) topiladi.

3. To'g'ri chiziqning gorizontal proyeksiyasi t^I bilan $1^I 2^I$ ning o'zaro kesishayotgan joyi E^I deb belgilanadi va u orqali E^{II} aniqlanadi (2.14.4- chizma, b).

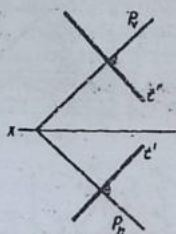


Boshqa misolda umumiy vaziyatdagi tekislik izlari orqali berilgan bo'lib, to'g'ri chiziqning shu tekislik bilan kesishgan nuqtasini topish uchun, to'g'ri chiziq orqali frontal proyeksiyalovchi tekislik izlari orqali o'tkaziladi. Ikkala tekislikning o'zaro kesishish chizig'i $1^I 2^I$ bilan t^I ning kesishayotgan joyida izlayotgan nuqtaning gorizontal proyeksiyasi E^I belgilanadi va u orqali E^{II} topiladi (2.14.5- chizma).



To'g'ri chiziqning tekislikka perpendikulyarligi. To'g'ri chiziq tekislikdagi o'zaro kesishuvchi ikki to'g'ri chiziqqa perpendikulyar bo'lsa, bu to'g'ri chiziq tekislikka ham perpendikulyar bo'ladi.

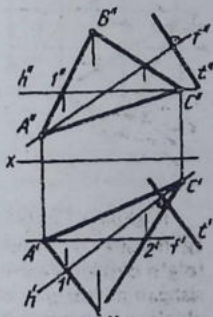
Epyurda umumiy vaziyatdagi taekislikka perpendikulyar to'g'ri chiziq o'tkazish uchun parallel proyeksiyalarning xossalaridan biriga amal qilinadi, ya'ni to'g'ri burchak (90°) ning biror tomoni proyeksiyalar tekisliklaridan biriga parallel bo'lsa, to'g'ri burchak bu tekislikka o'zining haqiqiy qiymatida proyeksiyalanadi.



2.14.6- chizma

Shunday qilib, umumiy vaziyatdagi tekislik izlari orqali tasvirlangan bo'lsa, uning P_h va P_v izlari H va V larda yotadi. Demak, to'g'ri chiziqni bu izlarga perpendikulyar qilib o'tkazish mumkin bo'ladi. Shunda $t \perp P_h$, $t \perp P_v$ bo'lgani uchun to'g'ri chiziq berilgan umumiy P tekislikka perpendikulyar hisoblanadi (2.14.6- chizma).

Agar umumiy vaziyatdagi tekislik ABC ($A^1 B^1 C^1$, $A^2 B^2 C^2$) ko'rinishida berilgan bo'lsa, u holda shu tekislikning H va V larga parallel vaziyatdagi bosh chiziqlari o'tkazib olinadi. To'g'ri chiziq esa ABC tekislikning bosh chiziqlariga perpendikulyar qilib o'tkaziladi, ya'ni $t^1 \perp h^1$, $t^2 \perp f^2$ qilib olinadi (2.14.7- chizma).

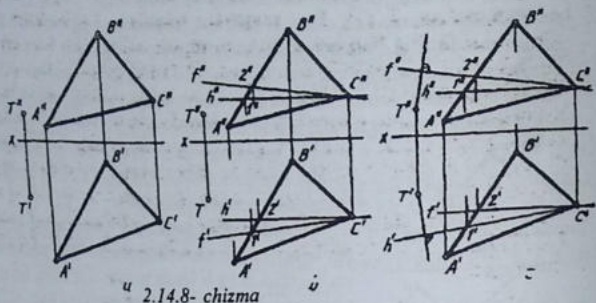


2.14.7- chizma

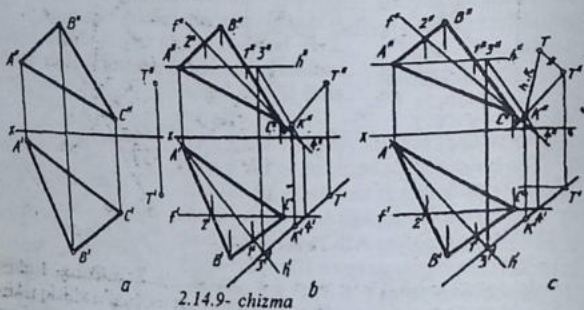
Misol. T (T^1 , T^2) nuqtadan ABC ($A^1 B^1 C^1$, $A^2 B^2 C^2$) tekislikka perpendikulyar to'g'ri chiziq o'tkazilsin (2.14.8- chizma, a).

Yechish. Tekislikning bosh, ya'ni gorizontal va frontal chiziqlari o'tkaziladi (2.14.8- chizma, b). T^1 dan h^1 ga, T^2 dan f^2 ga perpendikulyar chiziqlar o'tkaziladi (2.14.8- chizma, c).

Misol. T (T^1 , T^2) nuqtadan ABC ($A^1 B^1 C^1$, $A^2 B^2 C^2$) tekislikka bo'lganeng qisqa masofaning haqiqiy uzunligi topilsin (2.14.9- chizma, a).



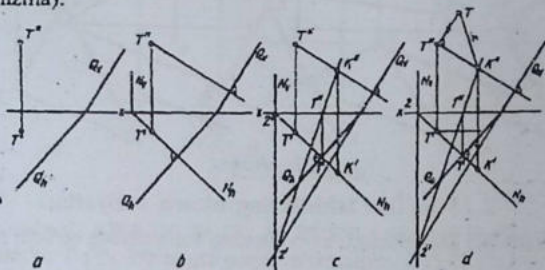
2.14.8- chizma



2.14.9- chizma

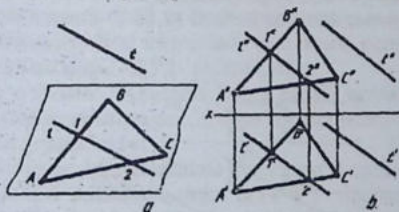
Yechish. Buning uchun avval tekislikning bosh chiziqlari o'tkaziladi va T nuqtaning proyeksiyalaridan tegishli bosh chiziq-larga perpendikulyar chiziqlar o'tkaziladi (2.14.8- chizmaga qaral-sin). Shundan keyin T nuqta orqali o'tkazilgan to'g'ri chiziqning tekislik bilan kesishgan nuqtasi aniqlanadi. Buning uchun to'g'ri chiziq orqali xususiy vaziyatdagi, masalan, gorizontaal proyeksiya-lovchi tekislik N_h o'tkaziladi va uning umumiy vaziyatdagi tekislik bilan kesishgan chizig'i aniqlanadi 3 4 ($3^1 4^1, 3^u 4^u$). Tekislikka perpendikulyar chiziqning tekislik bilan kesishayotgan nuqtasi K^u izlayotgan nuqtaning V dagi proyeksiyasi hisoblanadi va K^u orqali K^1 topiladi. Endi, eng qisqa masofaning haqiqiy uzunligi to'g'ri burchakli uchburchak usulida aniqlanadi (2.14.9- chizma, c).

Agar umumiy vaziyatdagi tekislik Q izlari Q_h va Q_v lar orqali berilgan bo'lsa, T (T^I , T^{II}) nuqtadan tekislikkacha bo'lgan eng qisqa masofaning haqiqiy uzunligini topish uchun (2.14.6- chizmadagi kabi), bir yo'la T^I dan Q_h ga, T^{II} dan Q_v ga perpendikulyar to'g'ri chiziqlar o'tkaziladi. So'ngra ushbu o'tkazilgan chiziq-larning biri orqali, masalan, gorizontaal proyeksiyalovchi tekislik o'tkaziladi va uning Q -tekislik bilan kesishgan chizig'i aniqlanadi. Izlayotgan K nuqtaning frontal proyeksiyasi K^II ikki tekislikning o'zaro kesishayotgan 12 (1^I 2^{II}) chizig'i bilan K nuqtadan tushirilgan perpendikulyar chiziqning kesishayotgan joyida bo'ladi. Endi, shu TK ($T^I K^I$, $T^{II} K^{II}$) kesmaning haqiqiy uzunligi aniqlanadi (2.14.10- chizma).



2.14.10- chizma

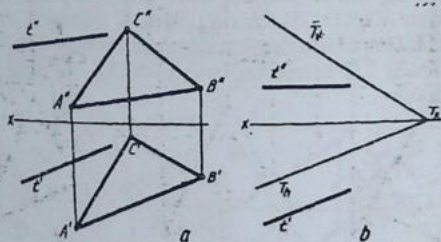
To'g'ri chiziqning tekislikka parallelligi. Tekislikdagi l chiziqqa fazodagi t to'g'ri chiziq parallel bo'lsa, bu to'g'ri chiziq tekislikka ham parallel bo'ladi (2.14.11- chizma, a). Epyurda ham



2.14.11- chizma

ABC ($A^I B^I C^I$, $A^{II} B^{II} C^{II}$) tekislikdagi l (1^I , 1^{II}) chiziqqa fazodagi t (t^I , t^{II}) to'g'ri chiziqning proyeksiyalari tegishli proyeksiyalariga parallel tasvirlanadi (2.14.11- chizma, b).

Fazodagi to'g'ri chiziqni tekislikning biror tomoniga, masalan, ABC ($A^I B^I C^I$, $A^{II} B^{II} C^{II}$) ning $A^I B^I$ tomoniga t^I ni parallel, $A^{II} B^{II}$ tomoniga t^{II} ni parallel qilib o'tkazsa ham bo'ladi (2.14.12- chizma, a). Tekislikning biror izi, masalan, gorizontal izi T_h ga t^I ni parallel, tekislikning gorizontal izining frontal proyeksiyasi (x) ga t^{II} ni parallel qilib o'tkazish mumkin (2.14.12- chizma, b).



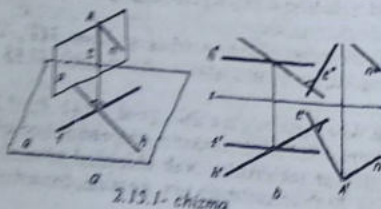
2.14.12- chizma

2.15-§. Ikki tekislikning o'zaro vaziyatlari

Fazodagi ikki tekislik o'zaro quyidagi vaziyatlarda bo'lishi mumkin:

- ikki tekislik o'zaro perpendikulyar;
- ikki tekislik o'zaro parallel;
- ikki tekislik o'zaro kesishadi.

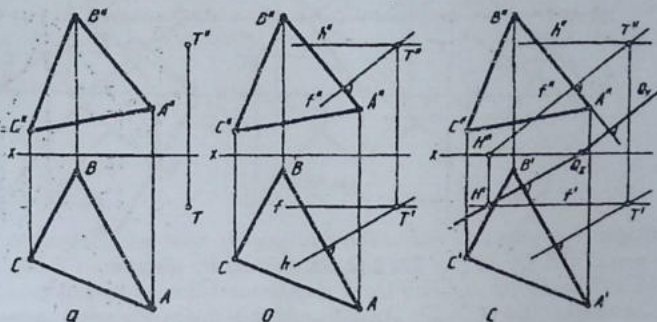
Bir tekislikdagi o'zaro kesishuvchi har ikkala to'g'ri chiziqqa ikkinchi tekislikdagi to'g'ri chiziq perpendikulyar bo'lsa, bu ikkala tekislik ham o'zaro perpendikulyar bo'ladi (2.15.1- chizma, a).



2.15.1- chizma

Epyurda tekislikdagi o'zaro kesishuvchi to'g'ri chiziqlarni mazkur tekislikning gorizontal va frontali sifatida olinsa, u holda, ikkinchi tekislikdagi to'g'ri

chiziqning gorizontal proyeksiyasi $t^1 \perp h^1$ bo'ladi. Frontal proyeksiyasi $t^2 \perp f^2$ qilib o'tkaziladi. Keyin to'g'ri chiziq t (t^1, t^2) ning A (A^1, A^2) nuqtasi orqali ixtiyoriy chiziq n (n^1, n^2) o'tkaziladi (2.15.1- chizma, b).



2.15.2- chizma

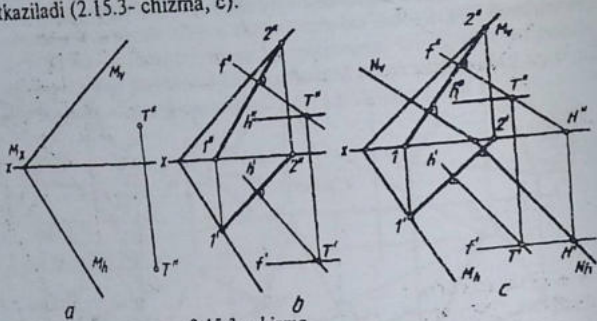
Misol. ABC ($A^1 B^1 C^1, A^2 B^2 C^2$) tekislikka perpendikulyar tekislik T (T^1, T^2) nuqta orqali o'tkazilsin (2.15.2- chizma, a).

Yechish. Nuqtaning gorizontal va frontal proyeksiyalari orqali tekislikning biror tomoni, masalan, AB ($A^1 B^1, A^2 B^2$) ga perpendikulyar qilib o'tkaziladigan tekislikning bosh chiziqlari chiziladi (2.15.2- chizma, b). Agar o'tkaziladigan perpendikulyar tekislik izlari orqali tasvirlanishi lozim bo'lsa, u holda, shu chizma davom ettiriladi va bosh chiziqlardan birining, masalan frontalining gorizontal izi topiladi va u orqali perpendikulyar tekislik izlari o'tkaziladi (2.15.2- chizma, c).

Misol. M tekislik izlari orqali tasvirlangan. Unga T (T^1, T^2) nuqta orqali perpendikulyar tekislik izlari orqali o'tkazilsin. (2.15.3- chizma, a).

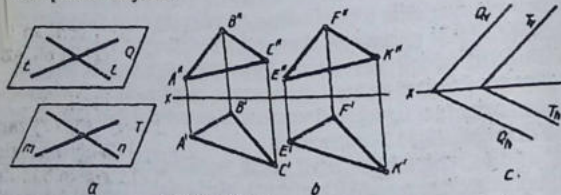
Yechish. Tekislikda biror to'g'ri chiziq, ya'ni 12 ($1^1 2^1, 1^2 2^2$) tanlab olinadi va unga T (T^1, T^2) nuqtadan perpendikulyar qilib bo'lajak perpendikulyar tekislikning bosh chiziqlari o'tkaziladi (2.15.3- chizma, b). Bosh chiziqlardan biri, masalan, frontalining

gorizontal izi aniqlanadi va u orqali perpendikulyar tekislik o'tkaziladi (2.15.3- chizma, c).



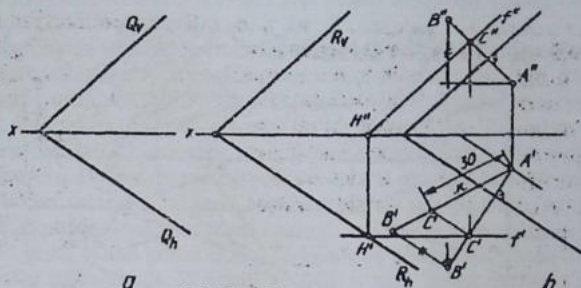
2.15.3- chizma

Ikki tekislikning o'zaro paralleligi. Ixtiyoriy masofada joylashgan ikki tekislikning barcha elementlari, masalan, o'zaro kesishuvchi ikkita to'g'ri chiziqlari ham o'zaro parallel bo'lsa, bu tekisliklar ham o'zaro parallel deyiladi (2.15.4- chizma, a). Epyurda tekisliklarning bir nomli tomonlari (2.15.4- chizma, b) yoki izlari (2.15.4- chizma, c) o'zaro parallel bo'lsa, u holda, ikkala tekislik o'zaro parallel deyiladi.



2.15.4- chizma

Misol. Umumiy vaziyatdagi tekislik izlari orqali berilgan bo'lib, unga 30 mm masofada parallel tekislik o'tkazilsin (2.15.5- chizma, a).
Yechish. Berilgan tekislikda nuqta tanlab olinadi va undan, ya'ni A (A^1, A^2) dan Q_h va Q_v ga perpendikulyar bosh chiziqlar



2.15.5- chizma

o'tkaziladi. Bu bosh (Q ga perpendikulyar) chiziqlar ixtiyoriy B (B' , B'') nuqtada chegaralanadi. Shu AB ($A'B'$, $A''B''$) kesmaning haqiqiy uzunligi aniqlanadi va A' dan haqiqiy uzunlikka 30 mm o'lchab qo'yiladi hamda u nuqta C (C' , C'') deb belgilanadi. C nuqtadan $A'B'$ ga perpendikulyar chiziq o'tkaziladi va C' deb belgilanadi. C'' proyeksiyalarni bog'lovchi chiziq yordamida topiladi. Endi C' dan x o'qqa, C'' dan Q_v ga parallel chizib, o'tkaziladigan tekislikning frontal chizig'i chizilgan bo'lib uning gorizontal izi aniqlanadi va u orqali berilgan tekislikning izlariga parallel qilib, 30 mm masofadan o'tuvchi R (R_h , R_v) tekislik o'tkaziladi (2.15.5- chizma, b).

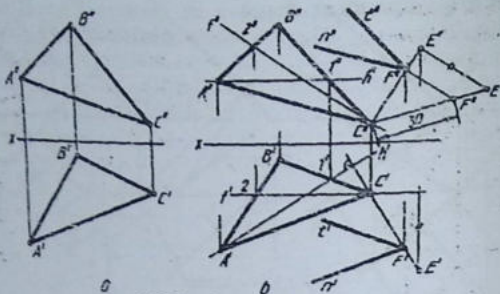
Misol. ABC ($A'B'C'$, $A''B''C''$) ko'rinishida berilgan tekislikka parallel tekislik 30 mm masofada parallel tekislik o'tkazilsin (2.15.6- chizma, a).

Yechish. 1. Tekislikning bosh chiziqlari o'tkaziladi.

2. Tekislikdagi nuqtalardan biri, masalan, C (C' , C'') tanlab olinadi va C' dan h' ga C'' dan f'' ga perpendikulyar chiziqlar o'tkaziladi va ular ixtiyoriy E' , E'' nuqtalarda chegaralanib olinadi.

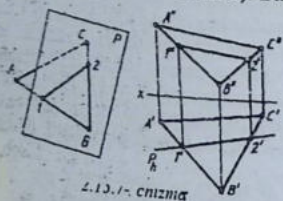
3. CE ($C'E'$, $C''E''$) kesmaning haqiqiy uzunligi aniqlanadi va C' dan kesmaning haqiqiy uzunligiga 30 mm o'lchab qo'yiladi va u nuqta F (F' , F'') bilan belgilanadi.

4. F' va F'' lardan tekislikning $C'A'$ va $C'B'$, $C''A''$, $C''B''$ tomonlariga parallel chiziqlar chizilsa, 30 mm masofadagi parallel tekislik o'tkazilgan hisoblanadi (2.15.6- chizma, b).

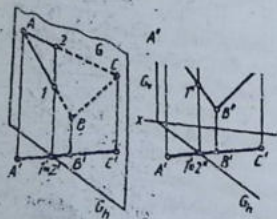


2.15.6- chizma

Ikki tekislikning o'zaro kesishishi. Agar ikki tekislik kesishib, umumiy to'g'ri chiziqqa ega bo'lsa, ular o'zaro kesishuvchi tekisliklar deyiladi (2.15.7- chizma). Bu yerda P va ABC tekisliklar 12



2.15.7- chizma



2.15.8- chizma

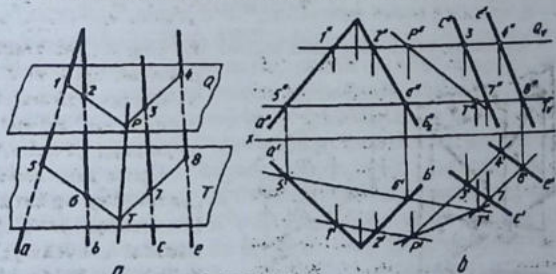
chiziqda o'zaro kesishmoqda. Epyurda har ikkala tekislikka tegishli bo'lgan 12 nuqtalarni aniqlash zarur bo'ladi. Agar tekisliklardan biri proyeksiyalovchi, ya'ni maxsus bo'lsa, ABC ($A^1 B^1 C^1$, $A^2 B^2 C^2$) tekislikning $A^1 B^1$ va $B^1 C^1$ tomoni bilan P_h ning o'zaro kesishayotgan nuqtalari 1^1 va 2^1 lar tutashdirilsa kifoya. Uning frontal proyeksiyasi 1^2 2^2 bo'ladi (2.15.7- chizma, b).

Agar o'zaro kesishayotgan tekislikning har ikkalasi ham maxsus, ya'ni ular goham maxsus, ya'ni ular go-rizontal proyeksiyalovchi bo'lishsa, u holda, ularning H dan to'g'ri chiziq tarzida tasvirlanayotgan G_h va $A^1 B^1$

C' larning o'zaro kesishayotgan joyi orqali kesishish chizig'i aniqlanadi. (2.15.8- chizma, a, b).

Agar ikkala tekisliklar umumiy vaziyatda bo'lsa, ularning o'zaro kesishish chizig'ini aniqlash uchun har ikkala tekislikni kesib o'tuvchi yordamchi tekisliklardan foydalaniladi. Yordamchi tekisliklar maxsus (proyeksiyalaovchi) bo'lsa, vazifani yechilishi osonlashadi. Masalan, umumiy vaziyatdagi tekisliklardan biri o'zaro kesishuvchi, ikkinchisi o'zaro parallel to'g'ri chiziqlar orqali berilgan bo'lsa, ularning o'zaro kesishish chizig'ini aniqlash uchun, avval ikki tekislikning fazodagi vaziyati sxemasi ko'rib chiqiladi.

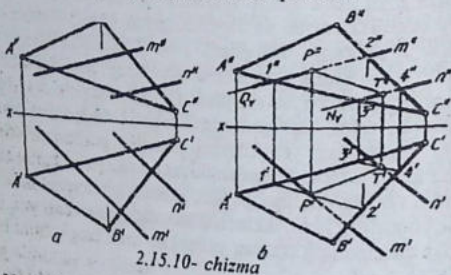
Bu yerda ikkita gorizontal tekisliklardan foydalanish maqsadga muvofiq hisoblanadi. Birinchi tekislik o'zaro kesishuvchi to'g'ri chiziqni 12 chiziqda, o'zaro parallel chiziqlarni 34 chiziqda kesadi va ular o'zaro kesishib, ikki tekislikning kesishish chizig'iga tegishli bitta P ni hosil qiladi. Ikkinchi yordamchi kesuvchi tekislik umumiy tekisliklarni 56 va 78 chiziqlarda kesadi hamda ular o'z navbatida T nuqtani hosil qiladi. P va T nuqtalar o'zaro tutashtirilsa, ikki tekislikning o'zaro kesishish chizig'i hosil bo'ladi. Ushbu jarayonni epyurda ko'rib chiqiladi (2.15.9- chizma, b). Yordamchi kesuvchi tekisliklar gorizontal tekislik bo'lgani uchun, ular umumiy vaziyatdagi tekisliklarni ularning gorizontal chiziqlari bo'yicha kesib o'tadi. Oldindan ikkita bir xil, ya'ni gorizontal tekisliklarni o'tkazilishini hisobga olib, birinchi gorizontal tekislik chizmaning yuqorirog'idan, ikkinchisi pastrog'idan o'tkaziladi. Barcha yasashlar chizmaning o'zidan yaqqol ko'rinib turganligini hisobga



2.15.9- chizma

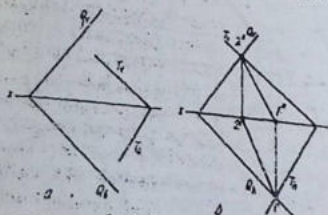
olgan holda, barcha jarayonni mustaqil idrok qilishni o'rganayotganlarga havola qilinadi (2.15.9- chizma, b).

Ba'zi hollarda umumiy vaziyatdagi ikkita tekisliklardan birin-ning tomonlari to'g'ri chiziqlar deb olinadi va bu to'g'ri chiziqlarning ikkinchisi tekislik bilan kesishayotgan nuqtalari aniqlanadi. Bunda aniqlangan ikkita nuqta o'zaro tutashtirilsa, ikki tekislikning o'zaro kesishish chizig'i hosil bo'ladi (2.15.10- chizma, a, b). Bu yerda qulay bo'lishi uchun o'zaro parallel to'g'ri chiziqlardagi tekislik chiziqlari orqali frontal proyeksiyalovchi tekisliklar o'tkaziladi. Natijada bu o'zaro parallel to'g'ri chiziqlar uchburchak tekislikni $P (P^I, P^{II})$ va $T (T^I, T^{II})$ nuqtalarda kesadi. Bu nuqtalarning bir nomli proyeksiyalari o'zaro tutashtirilib, ikki tekislikning kesishish proyeksiyalari hosil qilinadi.



2.15.10- chizma

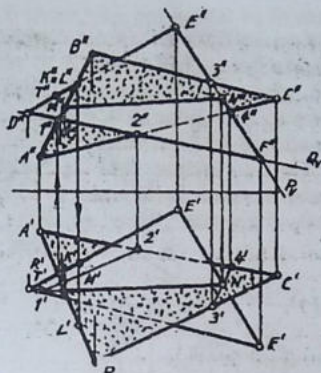
Umumiy vaziyatdagi ikki tekislik izlari orqali ifoda qilingan



2.15.11- chizma

bo'lsa, mazkur tekisliklarning o'zaro kesishish chizig'iga oid nuqtalar ularning bir nomli izlari o'zaro kesishayotgan joylardagi nuqtalar orqali aniqlanadi (2.15.11- chizma, a, b).

Misol. ABC va DEF uchburchaklarga berilgan umumiy vaziyatd-



2.15.12- chizma

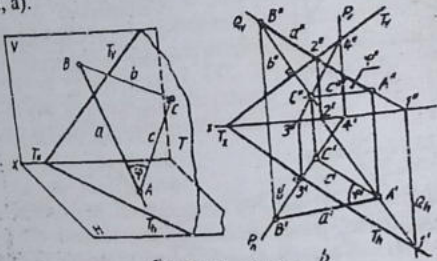
agi tekisliklarning o'zaro kesishish chizig'i aniqlansin hamda ularning bir-biriga nisbatan ko'rinishliligi ko'rsatilsin (2.15.12- chizma, a).

Bu vazifani bajarishda, avval uchburchaklardan birining ikki tomonini to'g'ri chiziqlar deb, ikkinchisi uchburchak bilan kesishgan nuqtalari aniqlanadi. Masalan, DEF ($D^I E^I F^I$, $D^{II} E^{II} F^{II}$) ning DF ($D^{II} F^{II}$) va EF ($E^{II} F^{II}$) lardan frontal proyeksiyalovchi tekisliklar izlari orqali o'tkaziladi va kesishish

nuqtalari MN ($M^I N^I$, $M^{II} N^{II}$) lar aniqlanadi. $M^I N^I$ va $M^{II} N^{II}$ lar o'zaro tutashtirilsa, ikkala uchburchakning kesishish chizig'ining proyeksiyalari hosil bo'ladi. Proyeksiyalarda uchburchaklarning bir-biriga nisbatan ko'rinadigan va ko'rinmaydigan tomonlarini aniqlash uchun bittasining bir tomonini ikkinchisiga nisbatan ko'rinar-ko'rinmasligi aniqlanadi. Masalan, DEF uchburchakning E uchi H ga nisbatan ABC uchburchakning BC tomonidan yuqoriroqda joylashgan. Buni epyurda o'son ko'rish mumkin, chunki frontal proyeksiyada E^{II} nuqta $B^{II} C^{II}$ ga nisbatan bir oz yuqorida joylashgan. Shunga ko'ra H da DEF uchburchakning E^I uchi ko'rinadi. V da esa E^{II} uchi ko'rinmaydi, chunki u ABC ning B^{II} uchiga nisbatan V ga ancha yaqin joylashgan. Bundan tashqari, uchburchak tomonlari-ning bir-biriga nisbatan ko'rinar-ko'rinmas qismlarining proyeksiyalarini aniqlaydigan boshqa usul ham bor, bu usul har qaysi proyeksiyada alohida ko'rib chiqiladi.

Uchburchaklar AB va DE tomonlarining frontal proyeksiyalari kesishayotgan joyni $K^{II} \equiv L^{II}$ deb belgilab H ga perpendikulyar ko'rish nuri o'tkaziladi. Bu nur H da avval D^I , E^I bilan K^I nuqtada, keyin $A^I B^I$ bilan L^I da kesishadi. Shunday qilib, H da $D^I E^I$ ko'rinsa, $A^I B^I$ ko'rinmaydi.

Endi, uchburchaklarning V dagi ko'rinar-ko'rinmas elementlarini aniqlash maqsadida, bu yerda ham $A'' B''$ bilan $D'' E''$ ning kesishayotgan $R' T'$ deb belgilab, ular orqali V ga perpendikulyar nur o'tkaziladi. Ko'rish nuri avval $A'' B''$ bilan R'' da kesishadi. Shunday qilib, V da $A'' B''$ ko'rinsa, $D'' E''$ ko'rinmaydi (2.15.12-chizma, b). Izlari orqali ifodalangan umumiy vaziyatdagi tekislik va to'g'ri chiziq orasidagi chiziqli burchak aniqlansin (2.15.13-chizma, a).



a 2.15.13- chizma b

Ma'lumki, to'g'ri chiziqning tekislikdagi ortogonal proyeksiyasi orqasidagi chiziqli burchak, shu to'g'ri chiziq va tekislik orasidagi o'tkir burchak hisoblanadi.

To'g'ri chiziq a ning $T (T_h, T_v)$ tekisligi bilan kesishish nuqtasi A topilgandan so'ng, to'g'ri chiziqdagi B nuqtadan tekislikka perpendikulyar tushirib uning tekislikdagi asosini, ya'ni C nuqta aniqlanadi, A va C nuqtalar tutashtirilsa, AB va AC chiziqlar hosil qilgan BAC o'tkir burchak izlanayotgan α burchak bo'ladi (2.15.13-chizma, a). AC kesma AB ning T tekislikdagi ortogonal proyeksiyasi AC bilan hosil qilgan o'tkir burchak.

Bu masala epyurda quyidagicha yechiladi:

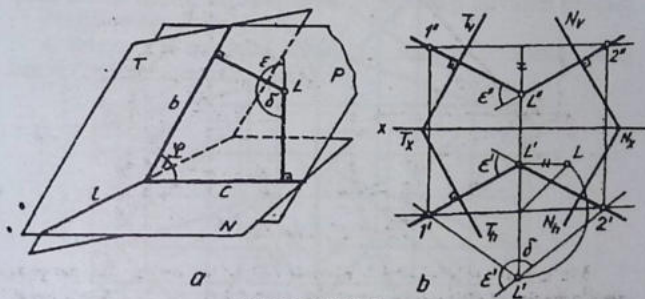
1. To'g'ri chiziqning frontal proyeksiyasi orqali frontal proyeksiyalovchi tekislik o'tkaziladi va uning berilgan $T (T_h, T_v)$ bilan kesishgan chizig'i va to'g'ri chiziqning $T (T_h, T_v)$ tekislik bilan kesishgan nuqtasining proyeksiyalari $A (A', A'')$ aniqlanadi.
2. To'g'ri chiziq a (a', a'') da B (B', B'') nuqta ixtiyoriy tanlab olinadi va B' dan T_v ga perpendikulyar chiziqlar o'tkaziladi hamda

b chiziqning gorizontal va frontal proyeksiyalari (b' , b'') hosil qilinadi.

3. b (b' , b'') chiziqning tekislik bilan kesishgan nuqtasi C (C' , C'') aniqlanadi.

4. $A^I V^I$ va $A^{II} C^{II}$ lar tutashtiriladi va $B^I A^I C^I$ va $B^{II} A^{II} C^{II}$ uchburchaklar hosil qilinadi hamda φ^I va φ^{II} burchaklar aniqlanadi (2.15.13- chizma, b).

5. φ^I va φ^{II} burchaklarning haqiqiy qiymatlari aniqlanadi. Burchakning haqiqiy kattaligi uchburchakning haqiqiy kattaligi aniqlashga doir.



2.15.14- CHIZMA

Misol. Umumiy vaziyatdagi ikki tekislikning o'zaro hosil qilgan burchagi aniqlansin (2.15.14- chizma, a).

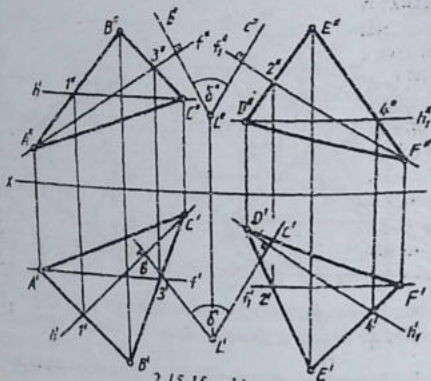
Ma'lumki, ikki tekislik orasidagi chiziqli burchak ularning o'zaro kesishish chizig'iga perpendikulyar bo'lgan T va N tekisliklardagi b va c chiziqlar orasidagi o'tkir burchak bilan o'lchanadi (1.23.14- chizma, a).

Yechish. 1. T (T_h , T_v) va N (N_h , N_v) tekisliklarning o'zaro kesishish chizig'i l (l' , l'') yasaladi.

2. Tekisliklarning o'zaro kesishish chizig'ida ixtiyoriy L nuqta tanlab olinadi va u orqali P chiziqqa perpendikulyar qilib P tekislik o'tkaziladi. Bu tekislik T va N tekisliklarga ham perpendikulyar bo'ladi.

3. P tekislikning T va N tekisliklar bilan kesishish chiziqlari b va c lar orasidagi burchak izlayotgan chiziqli burchak φ bo'ladi.

4. φ burchakning haqiqiy qiymati aniqlanadi (2.15.14- chizma, b). Bu masalani epyurda: 1. Tekisliklar iziari orqali berilgan bo'lsa, u holda, quyidagicha yechish ham mumkin. Ixtiyoriy L (L^1, L^2) nuqta tanlab olinadi va L^1 dan tekisliklarning gorizontal izlariga perpendikulyar, L^2 dan frontal izlariga perpendikulyar chiziqlar o'tkaziladi. Shunda hosil bo'lgan chiziqli o'tkir burchak ikki tekislik orasidagi izlayotgan burchak hisoblanadi (2.15.14- chizma, b).



Agar tekisliklar ABC ($A^1 B^1 C^1, A^2 B^2 C^2$) va DEF ($D^1 E^1 F^1, D^2 E^2 F^2$) larda berilgan bo'lsa, ularning bosh chiziqlari, ya'ni gorizontalari va frontallari o'tkazib olinadi. Ixtiyoriy tanlab olingan L (L^1, L^2) nuqtadan ushbu gorizontalar va frontallarga perpendikulyar qilib b (b^1, b^2) va c (c^1, c^2) chiziqlar o'tkaziladi. Bu o'tkazilgan perpendikulyar chiziqlar orasidagi o'tkir burchak izlayotgan δ burchak hisoblanadi (2.15.15- chizma).

Har ikkala holda ham izlayotgan burchaklarning haqiqiy qiymatlari aniqlanadi. φ burchakning qiymati $\varphi = 180^\circ - \varphi$ formula yordamida aniqlanadi.

2.16-§. Parallel proyeksiyalashda pozitsion va metrik masalalar yechish

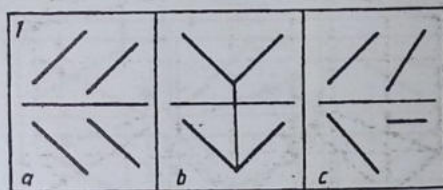
Pozitsion masalalarga to'g'ri chiziqlar, to'g'ri chiziq va tekislik hamda ikki tekislikning o'zaro munosabatlarini aniqlash kiradi.

Metrik masalalarga ikki to'g'ri chiziq, ikki tekislik orasidagi masofani, to'g'ri chiziq, tekis shaklning haqiqiy kattaligini hamda to'g'ri chiziq va tekislik, ikki tekislik orasidagi burchakni aniqlash kiradi.

Pozitsion va metrik masalalarga bag'ishlangan tushuntirishlar yetarlicha bayon qilinganligi hisobga olinib, ularni mustaqil mashq qilish uchun quyida bir nechtasining epyurdagi tasvirlari beriladi.

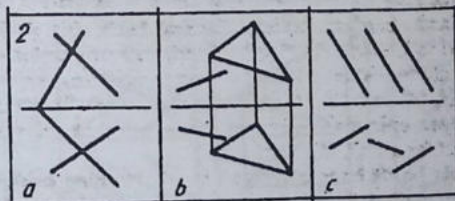
Pozitsion masalalar:

1. Ikki to'g'ri chiziqlar orasidagi o'zaro munosabatlari aniqlansin (2.16.1- chizma a, b, c).



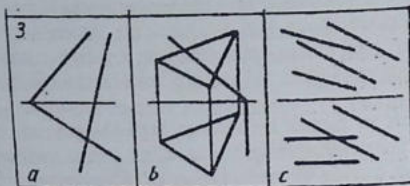
2.16.1- chizma

2. To'g'ri chiziq va tekislikning o'zaro kesishish nuqtasi topilsin (2.16.2- chizma, a, b, c).



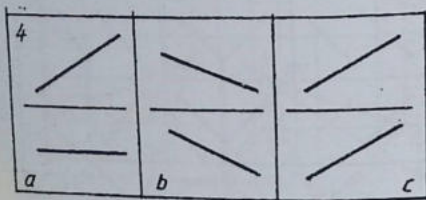
2.16.2- chizma

3. Ikki tekislikning o'zaro kesishish chizig'i aniqlansin (2.16.3- chizma, a, b, c).



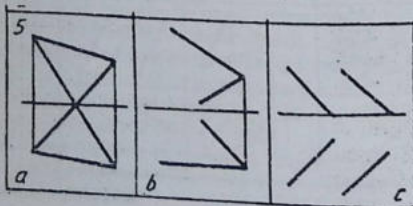
2.16.3- chizma

4. To'g'ri chiziq orqali tekislik o'tkazilsin (2.16.4- chizma, a, b, c).



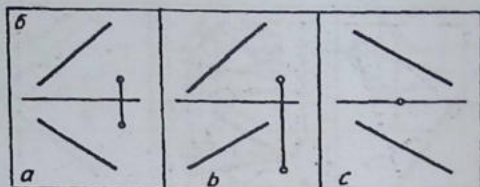
2.16.4- chizma

5. Tekis shakning izlari aniqlansin (2.16.5- chizma, a, b, c).



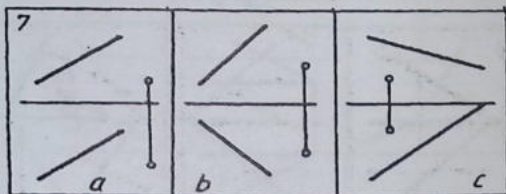
2.16.5- chizma

6. To'g'ri chiziqqa perpendikulyar chiziq T (T' , T'') nuqtadan o'tkazilsin va ularning o'zaro kesishish nuqtasi topilsin (2.16.6- chizma, a, b, c).



2.16.6- chizma

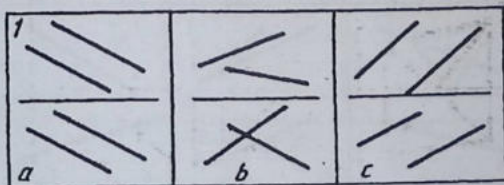
7. To'g'ri chiziqqa parallel tekislik T (T' , T'') nuqtadan o'tkazilsin (2.16.7- chizma, a, b, c).



2.16.7- chizma

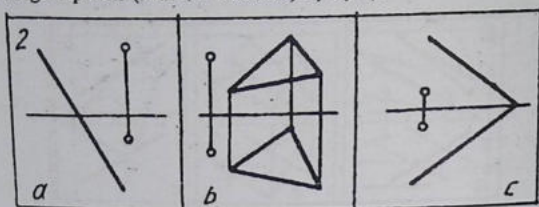
Metrik masalalar:

1. Ikki to'g'ri chiziq orasidagi eng qisqa masofaning haqiqiy uzunligi aniqlansin (2.16.8- chizma, a, b, c).



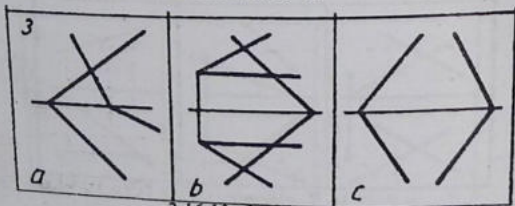
2.16.8- chizma

2. Nuqtadan tekislikkacha bo'lgan eng qisqa masofaning haqiqiy kattaligi topilsin (2.16.9- chizma, a, b, c).



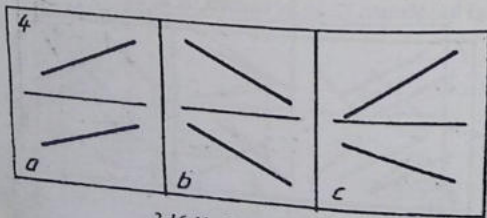
2.16.9- chizma

3. Ikki tekislik orasidagi chiziq burchakning haqiqiy qiymati aniqlansin (2.16.10- chizma, a, b, c).



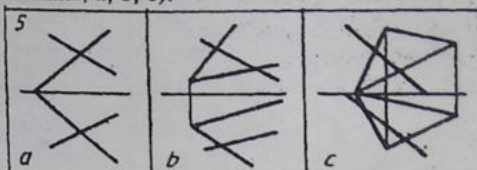
2.16.10 chizma

4. To'g'ri chiziq kesmasining haqiqiy uzunligi aniqlansin hamda H, V va W ga nisbatan og'ish burchagi topilsin (2.16.11- chizma, a, b, c):



2.16.11 chizma

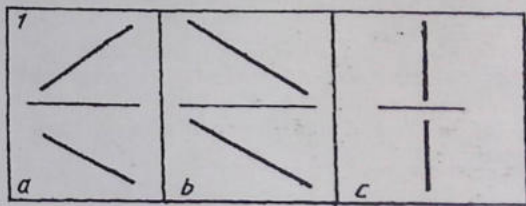
5. To'g'ri chiziq va tekislik orqsidagi chiziqli burchak topilsin
(2.16.12- chizma, a, b, c).



2.16.12- chizma

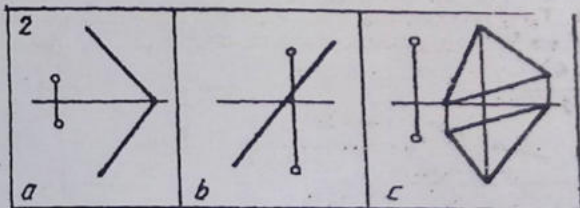
Pozitsion va metrik masalalarga oid mashqlar.

1. To'g'ri chiziqqa 30 mm masofada perpendikulyar tekislik

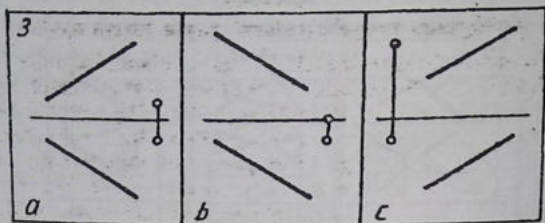


2.16.13- chizma

o'tkazilsin hamda tekislikning to'g'ri chiziq bilan kesishgan nuqtasi aniqlansin (2.16.13- chizma, a, b, c).



2.16.13- chizma



2.16.15- chizma

2. Tekislikka parallel to'g'ri chiziq T (T^1 , T^2) nuqtadan o'tkazilsin hamda ular orasidagi masofaning haqiqiy uzunligi topilsin (2.16.14- chizma, a, b, c).

3. To'g'ri chiziqqa perpendikulyar tekislik T (T^1 , T^2) nuqtadan o'tkazilsin hamda ularning orasidagi eng qisqa masofaning haqiqiy kattaligi aniqlansin (2.16.15- chizma, a, b, c).

Eslatma. Yuqorida berilgan mashqlar iloji boricha turli usullarda yechilsin.

III-bob.

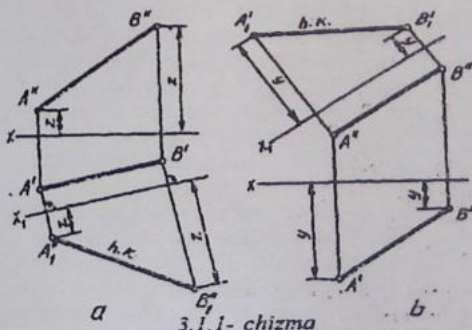
Ortogonal proyeksiyalarni qayta tuzish usullari

Geometrik shakllarning tekislikdagi tasvirlanishi ularning fazodagi holatlariga bog'liq bo'ladi. Umumiy vaziyatda geometrik shakllarning proyeksiyalari proyeksiyalar tekisliklari H ga qisqarib proyeksiyalanadi. Xususiy vaziyatlarda ular to'g'ri chiziq yoki o'ziga teng proyeksiyalanadi. Shunga ko'ra geometrik shakllarning umumiy vaziyatidagi holatini xususiy vaziyatga o'tkazish orqali metrik va po-zitsion masalalarni osonlikcha yechish imkoniyati tug'iladi.

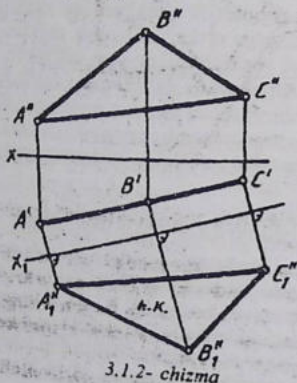
Chizma geometriyada ba'zi masalalarni yechilishi qulay bo'lishini ta'minlash maqsadida amalga oshiriladigan jarayon epyurni qayta tuzish usuli deyiladi. Masalaning shartiga qarab, proyeksiyalar tekisliklarini almashtirish aylantirish parallel ko'chirish yoki yana boshqa usullar qo'llanilishi mumkin.

3.1-§. Proyeksiyalar tekisliklarini almashtirish usuli

Proyeksiyalar tekisliklarini almashtirish usulida tasvirlangan shakl o'z o'rnidan qo'zg'aimaydi. Masalaning shartiga muvofiq proyeksiyalar tekisliklaridan bittasi yoki ketma-ket ikkitasi almashirilishi mumkin. Proyeksiyalar tekisliklari yangi proyeksiyalar tekisliklariga almashtirilganda ularning o'zaro perpendikulyarligi saqlanadi, ya'ni ikkala proyeksiyalar tekisliklari, masalan, H va V yoki



V va H lar o'zaro perpendikulyar qilib olinadi. Yangi koordinata o'qlari x_1 , x_2 deb belgilanadi. Yangi, masalan, H_1 va V_1 tizimida nuqtaning proyeksiyalari x_1 ga perpendikulyar chiziq orqali bog'lanadi. Masalan, yangi x_1 o'qni kesmaning gorizontal proyeksiyasi $A' B'$ ga parallel qilib ixtiyoriy masofada o'tkaziladi. $A' B'$



3.1.2- chizma

dan x_1 ga perpendikulyar qilib proyeksiylarni bog'lovchi chiziq o'tkaziladi. Shu chiziqarga x dan $A'' B''$ larni o'lchab, x_1 dan qo'yiladi va ular o'zaro tutastiriladi. Hosil bo'lgan $A'' B''$ — kesmaning haqiqiy uzunligi hisoblanadi (3.1.1-chizma, a). Ushbu jarayonni kesmaning frontal proyeksiyasi $A'' B''$ ga nisbatan qo'llasa ham bo'ladi (3.1.1-chizma, b).

Ushbu jarayonlarni yaqqol tasvirlarda va epyurlarda berilgan tasvirlarni diqqat bilan o'rganib, bilimingizni mustahkamlang.

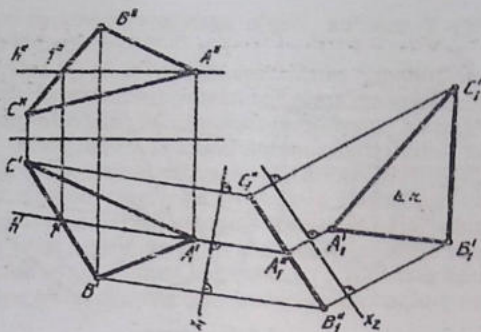
Misol. Gorizontal proyeksiyalovchi ABC ($A' B' C'$, $A'' B'' C''$) tekislikning haqiqiy kattaligi aniqlansin (3.1.2- chizma).

Tekis shakllarning haqiqiy kattaligini topishda ular proyeksiyalovchi vaziyatda bo'lsa, x_1 ni tekislikning to'g'ri chiziq kesmasi ko'rinishidagi proyeksiyasiga parallel qilib o'tkaziladi.

1. Yangi koordinatalar o'qi x_1 ni $A' B' C'$ ga parallel qilib o'tkaziladi va $A' B' C'$ lardan x_1 ga perpendikulyar qilib proyeksiyalarni bog'lovchi chiziq o'tkaziladi.

2. x dan $A'' B'' C''$ largacha bo'lgan masofalar o'lchab olinadi va ular x_1 dan V_1 tomon mos ravishda o'lchab qo'yiladi.

3. Hosil bo'lgan $A'' B'' C''$ lar o'zaro tutastiriladi. Shunda uchburchakning haqiqiy kattaligi aniqlanadi. Bu yerda $A' B' C'$ II x_1 bo'lgani uchun ham $A'' B'' C''$ o'zining haqiqiy kattaligida tasvirlanmoqda (3.1.2- chizma).



3.1.3- chizma

Misol: ABC ($A^1 B^1 C^1$, $A^2 B^2 C^2$) uchburchakning haqiqiy kattaligi aniqlansin (3.1.3- chizma).

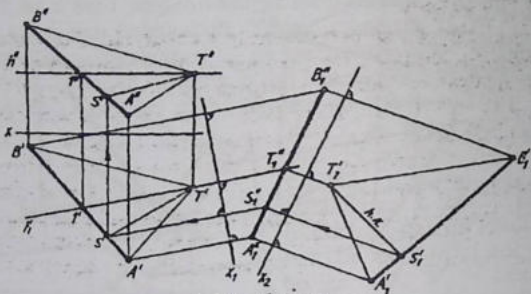
Tekis shakl umumiy vaziyatda tasvirlanganligi uchun uning haqiqiy kattaligini aniqlash uchun, oldin bu tekislik proyeksiyalovchi vaziyatga keltirib olinadi. Keyin yuqorida bayon qilingan usuldan foydalaniladi. Shu boisdan proyeksiyalar tekisliklarini ketma-ket ikki marta almashtirishga to'g'ri keladi.

1. Tekislikning bosh chiziqlaridan biri, masalan, gorizontalini o'tkazib olinadi va unga perpendikulyar qilib x_1 o'tkaziladi.

2. x_1 ga perpendikulyar qilib tekislikning $A^1 B^1 C^1$ nuqtalaridan proyeksiyalarni bog'lovchi chiziqlar chiziladi va ularga x dan A^2 , B^2 hamda C^2 nuqtalargacha bo'lgan masofalar x_1 dan o'lchab qo'yiladi va hosil bo'lgan nuqtalar o'zaro tutashtiriladi. Shunda tekislik frontal proyeksiyalovchi vaziyatga almashtirilgan (o'tgan) bo'ladi.

3. Ikkinchi yangi proyeksiyalar tekisligini ifoda qiluvchi x_2 ni A^2 , B^2 , C^2 ga parallel qilib o'tkaziladi. A^2 , B^2 , C^2 lardan x_2 ga perpendikulyar qilib ikkinchi yangi proyeksiyalarni bog'lovchi chiziqlar chiziladi. x_1 dan $A^1 B^1 C^1$ gacha bo'lgan masofalarni o'lchab, x_2 dan H_1 tomon o'lchab qo'yiladi. Shunda hosil bo'lgan $A^2 B^2 C^2$ lar o'zaro tutashtirilsa, uchburchakning haqiqiy kattaligi topiladi (3.1.3- chizma).

Misol. T (T^1 , T^2) nuqtadan AB ($A^1 B^1$, $A^2 B^2$) kesmagacha bo'lgan eng qisqa masofa topilsin (3.1.4- chizma).



3.1.4- chizma

Bu misolni proyeksiyalarni almashtirish usulida yechish uchun, nuqta bilan kesmaning uchlari birlashtirilib, uchburchakka aylantiriladi. Keyin oldingi misol kabi uchburchakning haqiqiy kattaligi, proyeksiyalar tekisliklarini ketma-ket ikki marta almashtirib, aniqlangandan so'ng T'' dan $A'' B''$ ga perpendikulyar o'tkazilsa, izlayotgan masofaning haqiqiy kattaligi topiladi (3.1.4- chizma). Qayta tiklash yo'li orqali bu masofaning H va V dagi proyeksiyalari aniqlanadi.

Buning uchun S'' dan x_2 ga perpendikulyar chizib, $A''_1 B''_1$ da S''_1 belgilanadi va esa x_1 ga perpendikulyar chizib, $A' B'$ da S' topiladi va u orqali $A'' B''$ da S'' aniqlanadi.

Misol. T (T' , T'') nuqtadan P (P_h , P_v) tekislikkacha bo'lgan eng qisqa masofaning haqiqiy uzunligi topilsin (3.1.5- chizma).

1. x_1 o'qni tekislikning izlaridan, masalan, P_h ga perpendikulyar qilib o'tkaziladi va tekislikning P_v izida ixtiyoriy $1'$ ($1''$) nuqta tanlab olinadi. $1'$ dan x_1 ga perpendikulyar (P_h ga parallel) qilib yordamchi chiziq chiziladi.

2. $1'$ $1''$ masofa x_1 dagi $1''$ nuqtadan o'lchab qo'yiladi va P_x bilan tutashtiriladi. Shunda umumiy vaziyatdagi P tekislik frontal

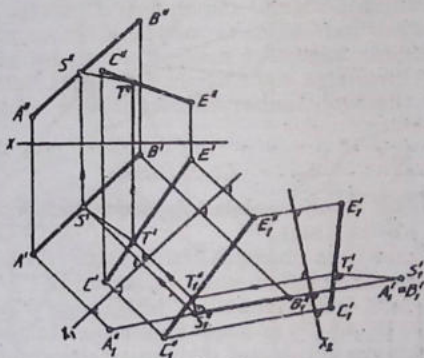
3.1.5- chizma

P_{v_1} proyeksiyalovchi vaziyatga o'tadi, so'ngra T (T' , T'') nuqta ham olib o'tiladi.

3. T''_1 dan P_{v_1} ga perpendikulyar chiziq chizilib, unda S''_1 nuqta belgilanadi. Shunda izlanayotgan eng qisqa masofaning haqiqiy kattaligi topilgan bo'ladi. Bu eng qisqa masofaning haqiqiy kattaligi T''_1 , S''_1 ni H va V tizimida aniqlash uchun qayta tiklash usulidan foydalaniladi. Bu jarayon strelkalar orqali ko'rsatilgan (3.1.5- chizma).

Misol. O'zaro ayqash to'g'ri chiziq kesmalari orasidagi eng qisqa masofaning haqiqiy uzunligi topilsin (3.1.6- chizma).

1. Bu yerda, avval, berilgan kesmalardan birini nuqta holatiga keltirib olish zarur, shunda nuqtadan to'g'ri chiziq kesmasiga perpendikulyar o'tkazilib, eng qisqa masofaning haqiqiy uzunligi topi-

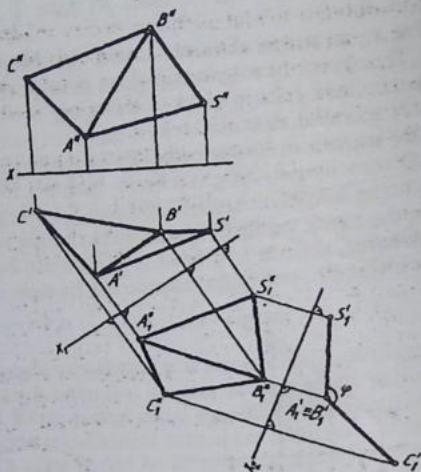


3.1.6- chizma

ladi. Shuning uchun x_1 o'qni, masalan, $A^i B^i$ ga parallel qilib o'tkaziladi va uning yangi V^i tekislikdagi proyeksiyasi aniqlanadi.

2. x_2 ni $A''_1 B''_1$ perpendikulyar qilib o'tkaziladi, shunda bu kesma nuqta ko'rinishiga o'tadi. $A^i B^i$ bilan bir qatorda CE ($C^i E''_1$) kesma ham almashtirib boriladi.

3. Kesmaning nuqta ko'rinishidagi proyeksiyasi $A''_1 \equiv B''_1$ dan $C''_1 E''_1$ ga perpendikulyar chizib, chalmashuvchi ikki to'g'ri chiziq orasidagi eng qisqa masofaning haqiqiy uzunligi topiladi. Uning



3.1.7- chizma

proyeksiyalardagi o'rmini aniqlashda, qayta tiklash usulidan foydalaniladi (3.1.6- chizma).

Misol. O'zaro bitta chiziqda kesishayotgan ikkita uchburchak tekis-lik orasidagi chiziqli burchak aniqlansin (3.1.7- chizma).

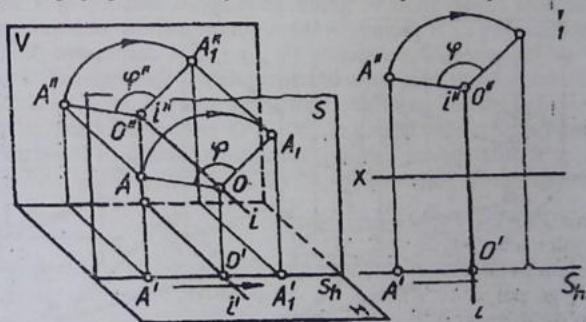
Bu masalada uchburchakli tekisliklarning o'zaro kesishish chizig'i AB ($A^1 B^1, A^2 B^2$) ni nuqta ko'rinishiga kelguncha proyeksiyalar tekisliklarini ketma-ket ikki marta almashtiriladi. Buning uchun avval x_1 ni $A^1 B^1$ ga parallel qilib o'tkaziladi, keyin x_2 ni $A^2 B^2$ ga perpendikulyar qilib chiziladi. Shunda AB kesma nuqta ko'rinishiga keladi. AB bilan bir vaqtning o'zida C, S nuqtalar ham almashtirib boriladi. $A_1^* = B_1^*$ bilan C_1 va S_1^* lar tutashtirilsa, zlanayotgan burchakning haqiqiy qiymati j hosil bo'ladi (3.1.7- chizma).

3.2-§. Aylantirish usuli

Aylantirish usulidan foydalanishdan asosiy maqsad, tekshirilishi lozim bo'lgan narsaning geometrik elementi biror qo'zg'almas o'q (to'g'ri chiziq) atrofida aylantirilib, vazifani yechish uchun kerak bo'lgan vaziyatga keitirib qo'yishdan iborat. Bunda proyeksiya tekisliklari o'z vaziyatlarini saqlab qoladi.

Aylantirish jarayonida harakat qiladigan nuqtalarni aylanuvchi, harakat qilmaydigan nuqtalarni qo'zg'almas nuqtalar deyiladi. Harakat qiluvchi nuqtalarning proyeksiyalari o'z o'rinlarini almashtiradi, qo'zg'almaydigan nuqtalarning proyeksiyalari ham qo'zg'almas bo'ladi. Aylanish o'qi shaklning qaysi nuqtasi orqali o'tsa, o'sha nuqta ham qo'g'almas hisoblanadi.

Aylanayotgan nuqtalarning trayektoriyalari aylana yoylaridan iborat bo'lib, aylanish o'qiga perpendikulyar tekisliklarda harakat qiladi. Bunday tekisliklarni harakat tekisliklari deyiladi. Harakat tekisliklarining aylanish o'qi bilan kesishgan nuqtalari aylanish markazi deyiladi. Aylanish markazidan aylanuvchi nuqtagacha bo'lgan eng qisqa masofa aylanish radiusi deyiladi. Aylanish o'qi



3.2.1- chizma

proyeksiyalar tekisliklaridan birortasiga perpendikulyar qilib o'tkazilsa, qolgan ikkitasiga parallel bo'ladi.

Nuqtani aylantirish. H va V tizimida A (A^I , A^II) va aylanish o'qi i (i^I , i^II) berilgan bo'lib, A nuqta φ burchakka aylantirilsin (3.2.1- chizma, a).

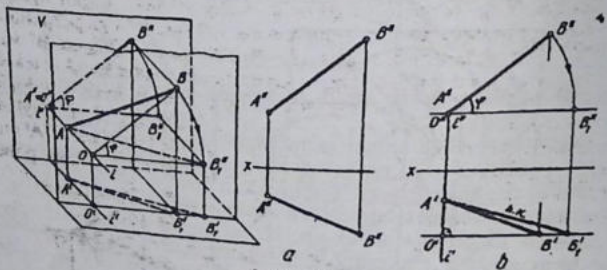
1. Aylantirish o'qining gorizontal proyeksiyasiga perpendikulyar qilib, A nuqtadan harakat tekisligi o'tkaziladi va uning o'q bilan kesilgan nuqtasi O aniqlanadi.

2. O va A o'zaro tutashtiriladi, shunda aylantirish radiusi hosil bo'ladi. Aylantirish markazi O dan φ burchak aniqlab olinadi.

3. OA radiusda yoy chiziladi va A nuqtaning yangi holati A' belgilanadi. Ushbu jarayonlar to'liqligicha epyurda ham bajariladi (3.2.1- chizma, b).

Mazkur chizmada A nuqta V ga perpendikulyar o'qi atrofida aylantirilganligi uchun, nuqtaning frontal proyeksiyasi A'' aylana bo'yicha, gorizontal proyeksiyasi Ox o'qiga parallel, (ya'ni A' ll Ox) to'g'ri chiziq bo'yicha harakat qiladi.

Agar nuqta gorizontal proyeksiyalar tekisligiga perpendikulyar o'q atrofida aylantirilsa, nuqtaning gorizontal proyeksiyasi qo'zg'almas bo'lib uning frontal proyeksiyasi Ox o'qiga parallel to'g'ri chiziqda harakat qiladi.



3.2.2- chizma

Nuqtani proyeksiyalar tekisligiga perpendikulyar o'q atrofida aylantirish qoidalariga asoslanib, umumiy vaziyatdagi geometrik shakllarni xususiy yoki talab qilingan holatga keltirish mumkin.

Misol. AB (A' B', A'' B'') kesmaning haqiqiy uzunligi aniqlansin (3.2.2- chizma, a).

Yechish. 1. Kesmaning A (A' B') uchi orqali V ga perpendikulyar qilib aylantirish o'qi i (i' i'') o'tkaziladi.

2. Kesmaning B ($B^I B^{II}$) nuqtasi orqali harakat tekisligi $P_h \perp i^I$ qilib o'tkaziladi.

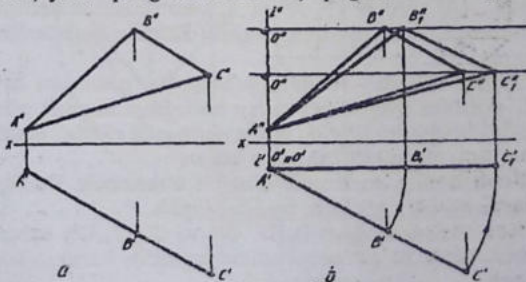
3. Harakat tekisligining aylantirish o'qi bilan kesishgan joyida aylantirish markazi O ($O^I O^{II}$) belgilanadi.

4. Aylantirish radiusi OB ($O^I B^I, O^{II} B^{II}$) aniqlanadi.

5: $O^{II} B^{II}$ radiusda B^{II} nuqta O^{II} dan x o'qqa parallel chizilgan chiziqqacha aylantiriladi. Shunda kesma x o'qqa nisbatan parallel vaziyatni egallaydi. Nuqtaning yangi vaziyati B^{II}_1 , H da B^I deb belgilanadi. Shundan so'ng A^I bilan B^I_1 o'zaro tutashtiriladi. Hosil bo'lgan $A^I B^I_1$ kesmaning haqiqiy uzunligi hisoblanadi (3.2.2- chizma, b).

Tekis shakllar proyeksiyalovchi vaziyatda bo'lsa, ularning haqiqiy kattaliklarini aniqlash uchun ularni proyeksiyalar tekisliklaridan biriga parallel bo'lguncha aylantiriladi va haqiqiy kattaligiga ega bo'linadi.

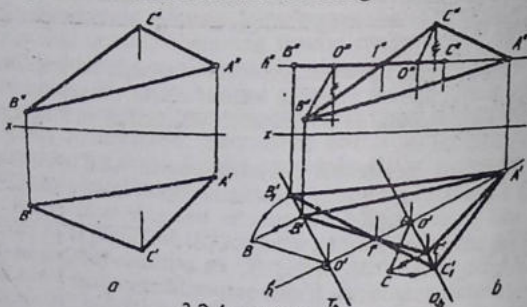
Masalan, gorizontal proyeksiyalovchi ABC ($A^I B^I C^I, A^{II} B^{II} C^{II}$) tekislikning haqiqiy kattaligini topish uchun (3.2.3- chizma, a) uni V ga parallel bo'lguncha uning A^I uchi orqali aylantirib topish mumkin. Buning uchun A ($A^I A^{II}$) orqali H ga perpendikulyar qilib aylantirish o'qi i (i^I, i^{II}) o'tkaziladi. Qolgan B^{II} va C^{II} uchlaridan aylantirish o'qiga perpendikulyar qilib harakat tekisliklari o'tkaziladi va ularning aylantirish o'qi bilan kesishgan joylarida aylantirish markazlari O^B, O^C lar aniqlanadi. Bu aylanish markazlari H da ular bitta nuqta ko'rinishida tasvirlanadi. A^I nuqta o'zgarmas, ya'ni qo'zg'almas bo'lib, qolganlari x o'qiga parallel



3.2.3- chizma

vaziyatni egallaguncha aylantiriladi. Shunda $A^I B^II C^II$ II x holatiga o'tadi. B^II va C^II nuqtalardan proyeksiyalarni bog'lovchi chiziqlar chizilib, tegishli harakat tekisliklarida B^II va C^II lar aniqlanadi. So'ngra $A^II B^II$, C^II lar o'zaro tutashtirilib, ABC ning haqiqiy kattaligiga ega bo'linadi (3.2.3- chizma, b).

Agar tekis shakl umumiy vaziyatda berilgan bo'lsa, uning haqiqiy kattaligini aniqlashda, tekislikning bosh chiziqlaridan biri aylantirish o'qi sifatida tanlab olinadi va uning atrofida tekis shakl



3.2.4- chizma

proyeksiyalar tekisliklaridan biriga parallel vaziyatni egallaguncha aylantiriladi.

Misol. ABC ($A^I B^I C^I$, $A^II B^II C^II$) ko'rinishida berilgan umumiy vaziyatdagi tekislikning haqiqiy kattaligi aniqlansin (3.2.4- chizma, a).

Yechish. Bunday vazifani yechishdan oldin uni qaysi bosh chizig'i atrofida aylantirish qulay bo'lishligi aniqlab olinadi. Bu yerda aylantirish o'qi sifatida uning gorizontal chizig'i tanlab olinsa, qulay bo'lishi mumkin. Shuning uchun:

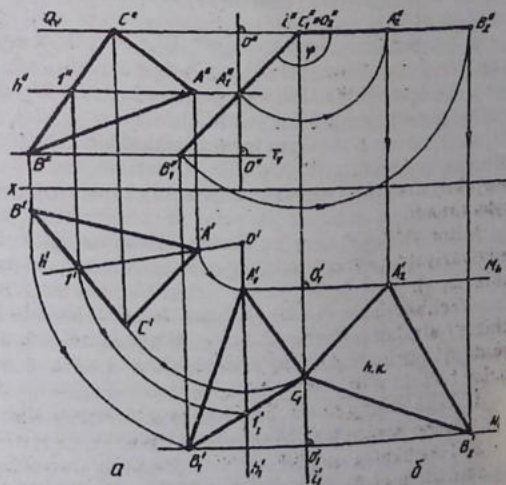
1. Tekislikning gorizontal chizig'i o'tkaziladi. Buning uchun tekislikning A (A^I , A^II) uchi tanlab olinadi.
2. Tekislikning qolgan B (B^I , B^II) va C (C^I , C^II) uchlari orqali aylantirish o'qi h^I ga perpendikulyar qilib harakat tekisliklari o'tkaziladi.

3. Harakat tekisliklarining aylantirish o'qi bilan kesishish joyida aylantirish markazlari O' , O'' belgilanadi va aylantirish radiuslari $O'B'$ va $O'C'$ lar aniqlanadi hamda ularning haqiqiy kattaliklari topiladi.

4. $O'B$ va $O'C$ radiuslarda o'zlarining harakat tekisliklari bilan qo'shilguncha aylantiriladi. Hosil qilingan B'_1, C'_1 nuqtalar o'zaro tutashtirilsa, bu chiziq l' nuqta orqali o'tishi lozim, aks holda nuq-talardan biri boshqa tomonga aylantiriladi.

5. A', B'_1, C'_1 nuqtalar o'zaro tutashtirilib, uchburchakning haqiqiy kattaligiga ega bo'linadi (3.2.4- chizma. b).

Agar umumiy vaziyatdagi tekis shakl ABC ning bosh chiziq-laridan biri, masalan, gorizontal chizig'i V ga perpendikulyar bo'lguncha aylantirilsa, ABC tekis shakl frontal proyeksiyalovchi vaziyatga o'tib qoladi. So'ngra bu proyeksiyalovchi ko'rinishini H ga parallel bo'lguncha aylantirilsa, ABC ning haqiqiy kattaligi topiladi.



3.2.5- chizma

Misol. $ABC (A^1 B^1 C^1, A^2 B^2 C^2)$ tekislik dastlab, frontal proyeksiyalovchi vaziyatga o'tkazilsin, so'ngra uning haqiqiy kattaligi aniqlansin (3.2.5- chizma, a).

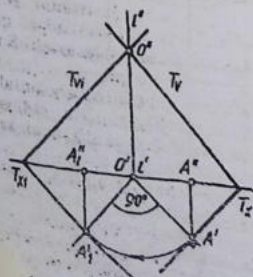
Yechish. 1. $ABC (A^1 B^1 C^1, A^2 B^2 C^2)$ ning gorizontaal chizig'i chiziladi va unda aylantirish o'qi $i (i^1, i^2)$ tanlab olinadi. Bu yerda aylantirish o'qi H ga perpendikulyar qilib olingan.

2. Tekislikning gorizontaal chizig'ining gorizontaal proyeksiyasi V ga, ya'ni x o'qiga perpendikulyar vaziyatni egallaguncha aylantiriladi. Aylanish o'qi bilan birga A^1 va qolgan B^1, C^1 nuqtalar ham aylanadi. B^1 va C^1 nuqtalarni h^1 ga nisbatan vaziyatlarini saqlagan holda geometrik o'rinlari belgilanadi. Shunda ABC frontal proyeksiyalar tekisligi V ga to'g'ri chiziq ko'rinishiga o'tib qoladi, ya'ni frontal proyeksiyalovchi vaziyatda proyeksiyalanadi.

3. Ikkinchi aylantirish o'qi $i_1 (i_1^1, i_1^2)$ ni V ga perpendikulyar qilib, uchburchakning C^1 nuqtasidan o'tkaziladi va u qo'zg'almas bo'lib qoladi.

4. Frontal proyeksiyalovchi $A^2 B^2 C^2$ tekislik gorizontaal tekislik vaziyatiga o'tguncha $O^2 \equiv C^2$ dan aylantiriladi.

5. Uchburchak tekislikning haqiqiy kattaligi B^2 va A^2 nuqtalardan proyeksiyalarni bog'lovchi chiziqlar o'tkazilib, u nuqtalarni A^1 va B^1 lardan o'tkazilgan harakat tekisliklarida aniqlanadi (3.2.5- chizma, b): A_1^1, C_1^1, B_1^1 nuqtalar o'zaro tutashtiriladi va ABC ning haqiqiy kattaligiga ega bo'linadi.

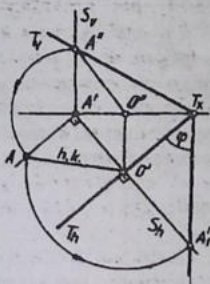


3.2.6- chizma

Tekislik izini ma'lum burchakka aylantirish lozim topilsa, aylantirish o'qini proyeksiyalar tekisliklaridan biriga perpendikulyar bo'lib ikkinchisida yotuvchi qilib o'lsin, tekislikni aylantirish vazifasi ancha osonlik bilan yechilish mumkin, ya'ni tekislikni aylantirish masalasi ancha soddalashadi.

Umumiy vaziyatdagi $T (T_1, T_2)$ tekislikni H ga perpendikulyar va V da yotuvchi $i (i^1, i^2)$ o'q atrofida 90° burchakka aylantirilsin (3.2.6-

chizma, a). $T (T_h T_v)$ tekislikning T_v izi bilan aylantirish o'qi $i (i^I, i^II)$ nuqta O^{II} da kesishadi. Bu qo'zg'almas nuqta bo'lganligidan, tekislikni aylantirilgandan keyin ham uning yangi frontal izi shu nuqta orqali o'tadi. Shunga muvofiq, tekislikning T_h izini 90° ga aylantirib, uning yangi T_h^I vaziyatini aniqlanadi. Bunda izlarning T_v yangi T_v^I vaziyatni oladi. T^d va O^{II} nuqta tutashtirilsa, tekislikning yangi T_v^I izi hosil bo'ladi. Shunday qilib, $T (T_h T_v)$ tekislikni 90° burchakka



3.2.7- chizma

aylantirish uchun, aylantirish markazi O^I dan tekislikning T_h iziga perpendikulyar chiziq o'tkaziladi va uning tekislik izi bilan kesishgan joyi $A (A^I, A^{II})$ bilan belgilanadi. Bu $O^I A^I$ aylantirish radiusining haqiqiy uzunligi hisoblanadi va ushbu radiusda T_h iz 90° burchakka aylantiriladi. Barcha yasashlar chizmaning o'zida yaqqol ko'rinmoqda (3.2.6- chizma, b).

Aylantirish usulining xususiy ko'rinishi ustma-ust qo'yish yoki jipslashtirish usuli yordamida tekislik izlari bilan berilganda, bu tekislikning izlari orasidagi burchakning yoki tekislikdagi biror shakl (to'g'ri chiziq, uchburchaklar kabilar) ning

haqiqiy kattaliklarini aniqlashda qo'l keladi.

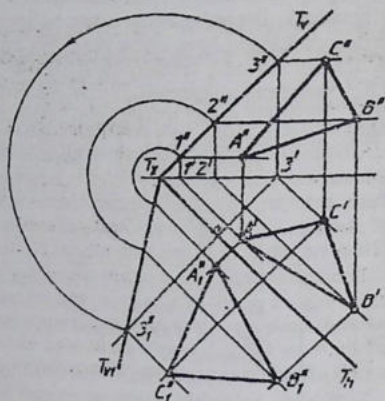
Misol. Umumiy vaziyatdagi $T (T_h T_v)$ tekislikning izlari orasidagi burchakning haqiqiy kattaligi aniqlansin (3.2.7- chizma, a).

Yechish. 1. Tekislikning biror izi, masalan gorizontal izi T_h aylantirish o'qi deb tanlab olinadi va unga perpendikulyar qilib harakat tekislik ixtiyoriy joydan gorizontal proyeksiyalovchi $S (S_v)$ qilib o'tkaziladi.

2. Aylantirish radiusi $OA (O^I A^I, O^{II} A^{II})$ ning haqiqiy kattali to'g'ri burchakli uchburchak usulida aniqlanadi. $O^I A$ radiusd. aylantirish markazi O^I orqali tekislik izi harakat tekisligi bilan kesishguncha aylantiriladi.

3. Hosil qilingan A^I nuqta bilan T_v^I nuqta tutashtirilsa, tekislik izlari orasidagi φ burchakning haqiqiy kattaligi aniqlanadi (3.2.7- chizma).

Xuddi shu tartibda, jipslashtirish usuli yordamida berilgan tekislikdagi shaklning haqiqiy kattaligini aniqlash mumkin.



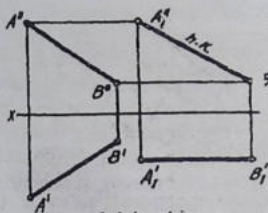
3.2.8- chizma

Misol. Umumiy vaziyatda berilgan T tekislikdagi ABC ($A^1 B^1 C^1$, $A^2 B^2 C^2$) tekislikning haqiqiy kattaligi aniqlansin (3.2.8- chizma, a).

Yechish. 1. Aylantirish o'qi sifatida T tekislikning gorizontali T_h tanlab olinadi va T_v iz gorizonttal proyeksiyalar tekisligiga H bilan jipslashguncha aylantiriladi.

2. Uchburchakning har bir uchi orqali gorizonttal chiziqlar o'tkaziladi va gorizonttal chiziqlarning T_v bilan kesishgan nuqtalaridan biri 3^1 orqali tekislikning T_h iziga perpendikulyar chiziq chizilib, unga o'sha nuqtaning T_v izidagi proyeksiyasi 3^2 ni T_h nuqta orqali aylantirib o'tiladi va bu 3^2 nuqta T_h bilan tutashiriladi. Shunda T_v ning H bilan jipslashgan holati T_v' aniqlangan bo'ladi.

3. Chizmada ko'rsatilganidek tekislikning T_v izidagi qolgan nuqtalar ham T_h orqali olib o'tiladi va T_h ga parallel chiziladi. Hosil qilingan tekislikning yangi gorizontallarida uchburchakning qolgan nuqtalarining geometrik o'rnimi aniqlanib ular o'zaro tutashiriladi. A^2 , B^2 , C^2 - uchburchakning haqiqiy kattaligi (3.2.8- chizma).

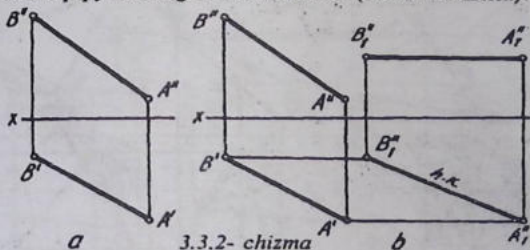


3.3.1- chizma

3.3-§. Tekis parallel harakat usuli

Biror jismning fazodagi o'zaro parallel tekisliklardagi barcha nuqtalari shu tekisliklarda ma'lum trayektoriyalar bo'yicha harakat qilishi natijasida tekis parallel harakat hosil bo'ladi. Bu harakat tekis parallel, tekis ko'chish yoki tekis siljish usuli deyiladi.

Masalan, AB ($A^I B^I$, $A^{II} B^{II}$) kesmaning haqiqiy uzunligini topish uchun kesmaning proyeksiyalaridan biri chizmaning bo'sh joyiga x o'qqa parallel qilib ko'chiriladi (bunda uning uzunligi o'zgartirilmaydi). Shunda kesmaning boshqa proyeksiyasi haqiqiy uzunligida tasvirlanadi (3.3.1- chizma).



3.3.2- chizma

Misol. AB ($A^I B^I$, $A^{II} B^{II}$) kesmaning haqiqiy uzunligi topilsin (3.3.2- chizma, a).

Bu yerda kesmaning frontal proyeksiyasi $A^{II} B^{II}$ x o'qqa parallel qilib ko'chiriladi va kesmaning gorizontaal proyeksiyasi nuqtalari A^I , B^I lardan x o'qiga parallel chiziqlar chiziladi. Proyeksiyalarni bog'lovchi chiziqlar orqali A_1^I va B_1^I nuqtalar aniqlanib, ular o'zaro tutashtiriladi. Shunda kesmaning haqiqiy uzunligi hosil bo'ladi (3.3.2- chizma, b).

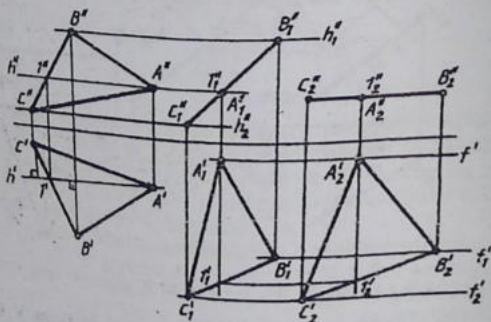
Misol. ABC ($A^I B^I C^I$, $A^{II} B^{II} C^{II}$) tekislikning haqiqiy kattaligi aniqlansin (3.3.3- chizma, a).

Bunday tekisliklarning haqiqiy kattaligini aniqlash uchun, avval uni proyeksiyalar tekisliklardan biriga proyeksiyalovchi vaziyatga

o'tkazish lozim bo'ladi. So'ngra proyeksiyalovchi vaziyatdan x o'qqa parallel holatga o'tguncha parallel ko'chiriladi yoki aylantiriladi.

Bu masalani yechish uchun, avval uchburchakni, masalan, frontal proyeksiyalovchi vaziyatga o'tkaziladi. Buning uchun tekislikning gorizontaal chizig'i o'tkaziladi va B^1 , C^1 nuqtalaridan h^1 ga perpendikulyar chiziqlar chiziladi.

$A^1 \cdot B^1 \cdot C^1$ ning gorizontali x o'qqa perpendikulyar qilib ko'chiriladi. $A^2 \cdot B^2 \cdot C^2$ lardan x ga parallel qilib harakat chiziqlari o'tkaziladi. Uchburchakni ko'chirishda B^1 va C^1 nuqtalarning h^1 ga nisbatan ishg'ol qilgan vaziyatlari saqlangan holda olib o'tilishi lozim. Shunda ABC ning frontal proyeksiyasi to'g'ri chiziq kesmasi kabi tasvirlanadi, ya'ni frontal proyeksiyalovchi vaziyatga o'tadi.



3.3.3- chizma

Endi, A^1, B^1, C^1 ni x o'qqa parallel qilib (kesmani uzunligini o'zgartirmasdan) ko'chiriladi va undan x ga perpendikulyar, A^1, B^1, C^1 lardan x ga parallel chiziqlar chizilib ular mos ravishda o'zaro kesishtiriladi. Hosil bo'lgan nuqtalar o'zaro tutashtirilsa, uchburchakning haqiqiy kattaligi $A_1 B_1 C_1$ aniqlangan bo'ladi (3.3.3- chizma, b).

Misol. T (T_1, T_2) nuqtadan ABC ($A^1 B^1 C^1, A^2 B^2 C^2$) tekislikkacha bo'lgan eng qisqa masofaning haqiqiy kattaligi aniqlansin (3.3.4- chizma, a).

IV – BOB
Ko'pyoqliklar. Sirtlar
1 - §. Ko'pyoqliklar

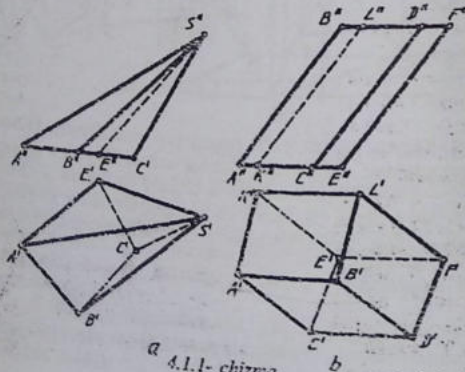
Ko'pchilik fazoviy jismlar qirrali, yoqli va uchli ko'pyoqliklar ko'rinishida bo'ladi va ular yopiq holatda yoqlar bilan chegaralangan bo'ladi.

Qadimda insonlar o'z ehtiyojlarini qondirish maqsadida, turli ko'rinishdagi buyumlar, inshootlar yaratishga harakat qilishgan. Ularning hammasi, deyarli, ko'p yoqli bo'lgan. Masalan, qadimgi Misrda qurilgan ehrom (piramida) lar va ular bilan bog'liq bo'lgan binolar, inshootlar.

Hozirda ham, masalan, qurilish g'ishti – prizma (parallelepiped), turli hashamatli binolar shaklan ko'pyoqliklarga o'xshatib quriladi. Hayotda ko'pyoqliklarga juda ko'p misollar keltirish mumkin.

Endi, qisqa qilib ko'pyoqliklarning geometrik shakli va xossalari bilan tanishiladi.

Piramida. Bu ko'pyoqlikning bitta yoqi ko'pburchak, qo'ng'irlari bitta umumiy uchga ega bo'lgan uchburchaklardan tuzilgan figura (4.1.1- chizma, a). Asosi ko'pburchakning shakliga qarab



a 4.1.1- chizma b

uchburchakli, to'rtburchakli, beshburchakli va hokazo burchakli piramida deyiladi.

Prizma. Bu ko'yoqlikning ikkita yoqi (asoslari) ko'pburchak, qolganlari to'rtburchak (parallelogrammlardan) tashkil topgan (4.1.1- chizma, b).

Ko'pyoqliklarning yoqlarining o'zaro kesishayotganda hosil bo'lgan joy (chiziq) qirra, qirralarning o'zaro kesishishidan hosil bo'lgan nuqta uch, qirralari orasidagi tekis joy yoq deyiladi.

Barcha yoqlari o'zaro teng bo'lgan ko'pyoqlik to'g'ri ko'pyoqlik deyiladi. Bunday ko'pyoqlikning uchlar bilan qirralari oralig'idagi burchaklari ham o'zaro teng bo'ladi. Ular beshta bo'lib, ikki ming yildan avvalroq qadimgi yunon faylasufi Platon tomonidan ularning shakli va xossalari haqida yozib qoldirilgan. Shu bois, bu ko'pyoqliklarni Platon ko'pyoqliklari ham deyiladi.

X asrga kelib Abu Rayhon Beruniy unday ko'pyoqliklarning yana boshqa xossalari aniqlab, shar ichiga besh xil muntazam ko'pyoqliklarni yasash mumkinligi chizmalar orqali isbotlab bergan. Ular: noriy – to'rtyoqlik (tetraedr), orziy – oltiyoqlik (geksaedr), havoiiy – sakkizyoqlik (oktaedr), falakiiy – o'nikkiyoqlik (dodekaedr) va moiiy – yigirmayoqlik (ikoşaedr) (4.1.2- chizma).

Muntazam ko'pyoqliklarni "Geometriya" va 8-sinfda "Chizmachilik" darslarida o'rganilganligi uchun, bu yerda, ko'pyoqliklarni umumiy vaziyatda berilishi va tasvirlanishi qisqacha bayon etiladi.

Ko'pyoqliklarni tasvirlash. Ko'pyoqliklarni epyurda to'g'ri tasvirlash ular bilan bog'liq masalalarning to'g'ri va aniq yechilishiga olib keladi. Aks holda masala yechilishi noaniq va xato chiqadi. Ko'pyoqliklarni tasvirlashda qirralaridan ba'zilarini H da ko'rinadigan qilib tasvirlansa, o'sha qirra V da ko'rinmaydigan qilib tasvirlanishi mumkin.

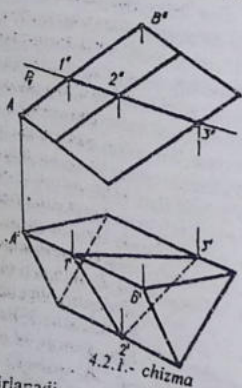


4.1.2- chizma

4.1.1- chizmada umumiy vaziyatdagi piramida tasvirlangan bo'lib, uning $B^1 C^1$ va $C^1 E^1$ asos qirralari hamda $C^1 S^1$ yon qirradi H -da, $E^1 S^1$ yon qirradi V da ko'rinmaydi. Shuningdek, umumiy vaziyatdagi prizmaning ham konturlarida ko'rinmaydigan qirralar shtrix, ko'rinadigan qirralar asosiy tutash yo'g'on chiziqda tasvirlangan (4.1.1- chizma, a, b).

4.2-§. Ko'pyoqliklarning proyeksiyalovchi tekislik bilan kesishishi

Ko'pyoqlikning qirralari to'g'ri chiziq deb qaraladi. Shunda masala to'g'ri chiziqning proyeksiyalovchi tekislik bilan kesishgan nuqtasini topishga o'xshab qoladi. Masalan, uchyoqli prizmaning AB ($A^1 B^1$, $A^2 B^2$) qirradi olinsa (4.2.1- chizma), uning frontal

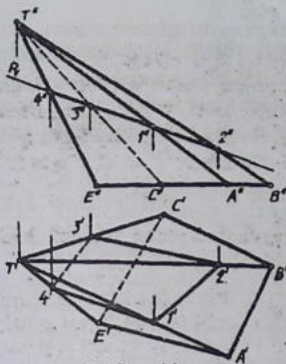


proyeksiyalovchi tekislikning P_v izi bilan kesishayotgan nuqtasining frontai proyeksiyasi $1''$ shu kesishayotgan joyda bo'ladi. Uning gorizontal proyeksiyasi $1'$ proyeksiyalarini bog'lovchi chiziq orqali $A^1 B^1$ da aniqlanadi.

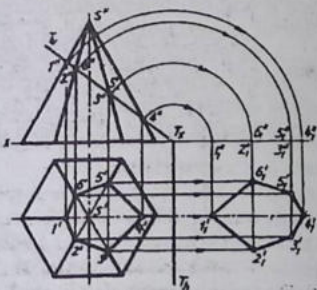
Shu tartibda prizma qirralarining tekislik bilan kesishayotgan nuqtalari ham topiladi. Kesishish nuqtalarining H dagi proyeksiyalari $1'$, $2'$ va $3'$ lar o'zaro tutashtirilib chiqiladi. Kesishish chiziqning $2'$ $3'$ chizig'i H da ko'rinmaganligi uchun u shtrix chiziqda tas-

virilanadi.

Misol. Umumiy vaziyatda berilgan piramidaning frontal proyeksiyalovchi tekislik bilan kesishgan chizig'i topilsin (4.2.2- chizma).
Yechish: 1. Piramidaning proyeksiyalovchi tekislik bilan kesishish chizig'ining frontal proyeksiyasi shu kesuvchi tekislikning izi bilan qo'shib qoladi. Shu boisdan uning gorizontal proyeksiyasi



4.2.2.- chizma



4.2.3.- chizma

aylantirish markazi qilib T_x olinadi. Tekislikning frontal izi T_v barcha nuqtalari bilan x o'q bilan jipslashguncha aylantiriladi. x o'qqa perpendikulyar va parallel chiziqlar yordamida kesimning haqiqiy kattaligi aniqlanadi. Bu yerda x o'qidagi $1^u, 2^u, 3^u, 4^u, 5^u, 6^u$ nuqtalardan x ga perpendikulyar, H dagi $1^l, 2^l, 3^l, 4^l, 5^l, 6^l$ nuqtalardan x ga parallel chiziqlarning o'zaro mos kesishtirilishidan hosil bo'lgan $1^l, 2^l, 3^l, 4^l, 5^l, 6^l$ oltiburchak izlayotgan haqiqiy kattalik hisoblanadi.

aniqlanadi. Buning uchun proyeksiyalarni bog'lovchi chiziq-lardan foydalaniladi. Piramida to'rtyoqli bo'lgani uchun undagi kesim ham to'rtburchakli bo'ladi. Chunki, proyeksiyalovchi tekislik piramidaning faqat to'rtta yon qirralarini kesib o'tgan. Bu yerda kesim chizig'ining $3^l 4^l$ tomoni ko'rinmaydi. Shu bois o'sha chiziq shtrixda tasvirlangan.

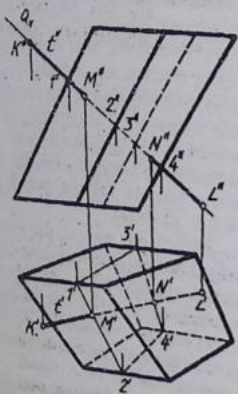
Misol. Muntazam oltiyoqli to'g'ri piramidaning frontal proyeksiyalovchi tekislik bilan kesishish chizig'i aniqlansin hamda uning haqiqiy kattaligi topilsin (4.2.3- chizma).

Piramida bilan frontal proyeksiyalovchi tekislikning kesishish chizig'i, ya'ni kesim yuzani hosil qiluvchi oltiburchakning H dagi proyeksiyasi aniqlan-gandan keyin uning haqiqiy kattaligi topiladi.

Bu yerda aylantirish usul qo'llanilishi tavsiya etiladi. Aylantirish o'qi sifatida tekislikning gorizontali izi tanlab olinadi. Bu iz H da bo'lganligi uchun

4.3-§. Ko'pyoqlikning to'g'ri chiziq bilan kesishishi

To'g'ri chiziq orqali ko'pyoqlikni kesib o'tuvchi tekislik o'tkaziladi. Izlayotgan nuqtalar tekislik bilan ko'pyoqlikning o'zaro kesishish chizig'ida topiladi. Misol. To'g'ri chiziqning prizma bilan kesishish nuqtalari topilsin (4.3.1- chizma).



4.3.1- chizma

mi ko'rinmas. V da M^0 dan N^0 gacha qismi ko'rinmaydi.

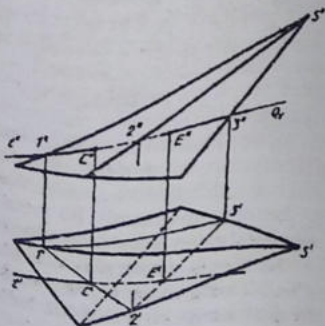
Misol. To'g'ri chiziqning piramida bilan kesishish nuqtalari topilsin (4.3.2- chizma).

To'g'ri chiziq orqali tekislik, masalan, frontal proyeksiyalovchi qilib o'tkaziladi, uning piramida bilan kesishgan chizig'i topiladi. Piramidaning tekislik bilan kesishish chizig'i hamda to'g'ri chiziqning gori-

Yechish. 1. to'g'ri chiziq orqali frontal proyeksiyalovchi tekislik o'tkaziladi va uning prizma bilan kesishish chizig'i topiladi.

2. Tekislik bilan ko'pyoqlikning kesishish chizig'ida to'g'ri chiziqning prizma bilan kesishgan nuqtalarning gorizontaal proyeksiyalari aniqlanadi. Proyeksiyalarni bog'lovchi chiziqlar orqali ularning frontal proyeksiyalari topiladi.

3. To'g'ri chiziqning ko'pyoqlikka nisbatan ko'rinadigan va ko'rinmaydigan qismlari aniqlanadi. H da K' dan M' gacha ko'rinadi, qolgan qis-



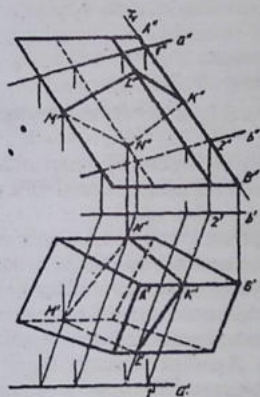
4.3.2- chizma

zontal proyeksiyasi kesishayotgan nuqtalar C^1 , E^1 deb belgilanadi. Bu nuqtalardan biri kirish, ikkinchisi chiqish nuqtalar deyiladi.

Ko'pyoqlik bilan to'g'ri chiziqning kirish va chiqish nuqtalarining frontal proyeksiyalari aniqlangandan so'ng, shu chiziqning piramidaga nisbatan ko'rinadigan va ko'rinmaydigan qismlari aniqlanadi.

4.4-§. Ko'pyoqliklarni umumiy vaziyatdagi tekisliklar bilan keishishi

Ko'pyoqliklarning qirralari to'g'ri chiziqlar deb qaraladi va ularning umumiy vaziyatdagi tekislik bilan kesishayotgan nuqtalari topilib, ular o'zaro tutashtiriladi. Shunda ko'pyoqlikning umumiy vaziyatdagi tekislik bilan kesishgan chizig'i yasalgan bo'ladi.



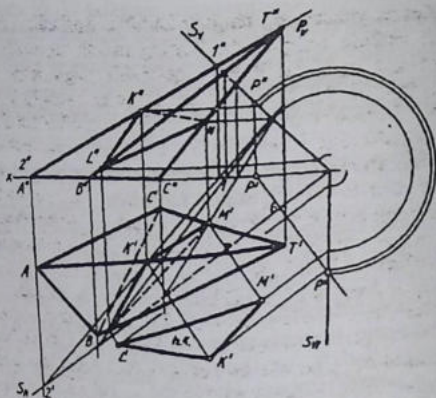
4.4.1- chizma

Misol. Prizmaning o'zaro parallel to'g'ri chiziqlarda berilgan tekislik bilan kesishish chizig'i aniqlansin (4.4.1- chizma).

Yechish. Prizma yon qirralari orqali frontal proyeksiyalovchi tekisliklar o'tkaziladi. Bu yerda $A^u B^u$ orqali o'tayotgan frontal proyeksiyalovchi tekislikning frontal izi ni ko'rsatish bilan cheklaniladi va qolgan qirralari orqali ham xudd. shunday tekisliklar o'tkazilgan deb faraz qilinadi. $T(T_1)$ bilan umumiy vaziyatdagi tekislikning o'zaro kesishish chizig'ining H va V dagi proyeksiyalari $1^1 2^1$, $1^u 2^u$ lar aniqlanadi. Shu tartibda kesishish chizig'ining qolgan proyeksiyalari topiladi. 1^1 va 2^1 nuqtalar orqali hosil

bo'lgan kesishish chizig'ining $A^1 B^1$ qirralari bilan kesishayotgan joyda kesishish nuqtasi K^1 topiladi va u orqali K^u aniqlanadi.

Barcha kesishish nuqtalari K^1 , L^1 , M^1 , N^1 lar tutashtirilsa, kesishish chizig'ining gorizontal, K^u , L^u , M^u , N^u lar tutashtirilsa, frontal proyeksiyasi hosil bo'ladi. Natijada ushbu kesishish



4.4.2- chizma

chizig'ining prizma nisbatan ko'rinadigan va ko'rinmaydigan qismlari aniqlab chiqiladi.

Misol. umumiy vaziyatda berilgan piramidaning izlari orqali berilgan tekislik bilan kesilganda hosil bo'ladigan kesim chizig'i va uning haqiqiy kattaligi topilsin (4.4.2- chizma).

Yechish. 1. Piramidaning yon qirralari to'g'ri chiziqlar deb qabul qilinadi va ularning umumiy vaziyatdagi tekislik bilan kesishgan nuqta-lari topiladi. Masalan, AT qirrasining frontal proyeksiyasi $A^u T^u$ or-qali frontal proyeksiyalovchi tekislikning R_f izi o'tkaziladi va uning umumiy vaziyatdagi tekislik bilan kesishish chizig'i 12 ($1^1 2^1, 1^u 2^u$) aniqlanadi. Kesishish chizig'ining $1^1 2^1$ gorizontaal proyeksiyasi bilan piramidaning $A^1 T^1$ qirrasini kesishayotgan joyda kesishish chizig'iga tegishli K nuqtaning gorizontaal proyeksiyasi K^1 topiladi, u orqali V da K^u aniqlanadi. Shu tartibda piramidaning BT ($B^1 T^1, B^u T^u$) va CT ($C^1 T^1, C^u T^u$) qirralarining umumiy vaziyatdagi tekislik bilan kesishayotgan nuqtalarining H va V dagi proyeksiyalari topiladi.

2. Kesishish chizig'iga oid barcha topilgan nuqtalarning bir nomli proyeksiyalari o'zaro tutashtiriladi hamda u chiziqni piramidaga nisbatan ko'rinadigan va ko'rinmaydigan qismlari aniqlanadi.

3. Kesim yuzasining haqiqiy kattaligi jipslashtirish (ustma-ust qo'yishi) usulida aniqlanadi. Buning uchun umumiy vaziyatdagi tekislikning frontal izi H bilan qo'shilib qolgunicha aylantiriladi. Shunda tekislikdagi kesishish chizig'ining haqiqiy kattaligi H da tasvirlanadi. Ushbu jarayon chizmada yaqqol ko'rsatilgan. Buning uchun tekislikning frontal izi S_v da P nuqtaning frontal proyeksiyasi P^u tanlab olinadi va uning gorizontaal proyeksiyasi P^l dan tekislikning gorizontaal izi S_h ga perpendikulyar chiziq o'tkaziladi. Tekislik izlarining x o'qidagi kesishish nuqtasi S_x ni markaz qilib, $S_x P^u$ radiusda yoy chiziladi va uni P^l dan chizilgan perpendikulyar chiziq bilan kesishtiriladi, S_x bilan P^u nuqta tutashtiriladi. Shunda S tekislikning frontal S_v izi H bilan jipslashgan bo'ladi.

4. Kesishish chizig'ining frontal proyeksiyalaridan x ga parallel chiziqlar chizilib, ular tekislikning V dagi izi S_v bilan kesishtiriladi va u nuqtalar chizmada ko'rsatilgandek yoylar yordamida S_v ga olib o'tiladi hamda ulardan tekislikning gorizontaal izi S_h ga parallel chiziqlar chiziladi. Bu parallel chiziqlar kesishish chizig'ining gorizontaal proyeksiyalari K^l , L^l , M^l iardan S_h ga perpendikulyar qilib chizilgan chiziqlar bilan mos ravishda kesishtiriladi. Aniqlangan K^u , L^u , M^u nuqtalar o'zaro tutashtirilsa, kesimning haqiqiy kattaligi yasalgan bo'ladi.

4.5-§. Ko'pyoqlikning yoyilmalarini yasash

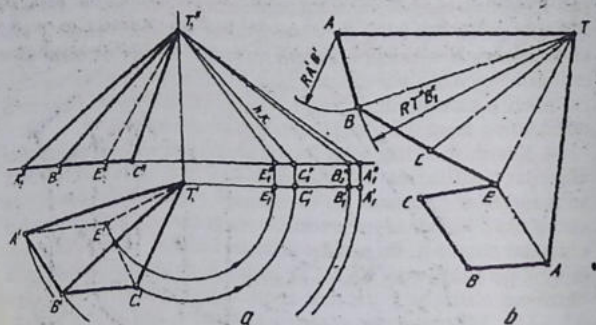
Texnikada yoyilmaning ahamiyati juda katta. Masalan, paxta terish mashinasining bunkeriga paxta keltiradigan quvurlari va boshqa ko'pgina qismlari yassi (tunuka) materialdan yasalgan bo'ladi. Ularni yasash uchun oldin ulardan har birining tekislikdagi yoyilmasi hosil qilinadi, keyin ular buklanad, o'raladi va tayyor qilinadi. Ko'pyoqliklarni tekislikda g'ijim qilmasdan va yirtmasdan bemaol yoyish mumkin. Ko'pyoqliklarda ularni tashkil qiluvchi elementlar soni cheklangan bo'ladi.

Ko'pyoqliklarni tekislikka yoyishda asosan ikki xil usuldan foydalaniladi:

1. Uchburchak (treangulyatsiya) lar usuli.
2. Normal kesim usuli.

1. Uchburchaklar usuli. Bu usuldan umumiy vaziyatdagi piramida yon yoqlarini tekislikka yoyishda foydalaniladi. Piramidaning ikki yon va asos qirralari uchburchakni tashkil qiladi.

Misol. Umumiy vaziyatdagi piramida yon yoqlari va asosi tekislikka yoyilsin (4.5.1- chizma, a).



4.5.1- chizma

Yechish. 1. Piramidaning yon yoqlarini yoyishdan oldin qirralarning haqiqiy uzunliklari ayantirish usulida aniqlab olinadi. Bu yerda piramidaning asosi o'zining haqiqiy kattaligiga teng.

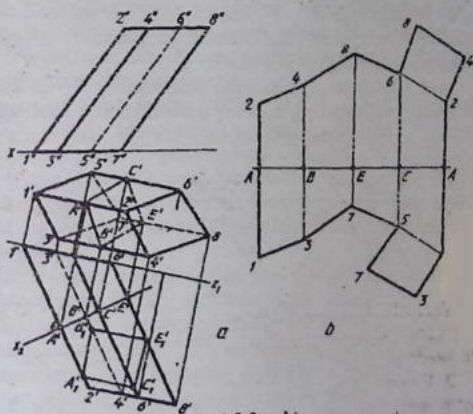
2. Piramida AT qirrasining haqiqiy uzunligi A^0T^0 chizmaning bo'sh joyiga chizib olinadi. A dan A^1B^1 radiusda, T nuqtadan T^1B^1 radiusda yoy chiziladi va oldingi yoy bilan kesishtiriladi hamda B nuqtaning geometrik o'rni topiladi.

3. B nuqtadan B^1C^1 radiusda, T nuqtadan T^1C^1 radiusda yoylar chizilib, ular o'zaro kesishtiriladi. Natijada navbatdagi C nuqta topiladi. Shu tartibda piramidaning qolgan yoqlari yoyilmalari yoyib chiqiladi.

4. Piramidaning asosi haqiqiy kattaligida proyeksiyalanganligi uchun, yoyilmadagi AE tomoniga qo'shib chiziladi. Buning uchun A dan A^1B^1 radiusda, E dan E^1B^1 radiusda yoylar chizilib, ular kesishtiriladi va B nuqtani hosil qilinadi. Keyin B nuqtadan B^1C^1 radiusda, E nuqtadan E^1A^1 radiusda yoylar chizilib, ular o'zaro

kesishtiriladi va C -nuqta hosil qilinadi. Natijada piramidaning to'liq yoyilmasi yasalgan bo'ladi (4.5.1- chizma, b).

2. *Normal kesim usuli.* Umumiy vaziyatdagi prizmaning sirtini tekislikka yoyishda ular qirralarining haqiqiy uzunliklariga perpendikulyar tekislik o'tkaziladi. Shunda hosil bo'lgan kesim normal kesim deyiladi. Shu kesimning haqiqiy kattaligining tomonlari bitta chiziqqa yoyiladi va undagi qirralar nuqtalaridan ushbu chiziqqa perpendikulyar chiziqlar o'tkaziladi. Shu perpendikulyar chiziqqlarga normal tekislikdan prizmaning ustki va ostki qismlari mos ravishda o'lchab qo'yiladi hamda prizmaning asoslari qo'shib chiziladi.



4.5.2- chizma

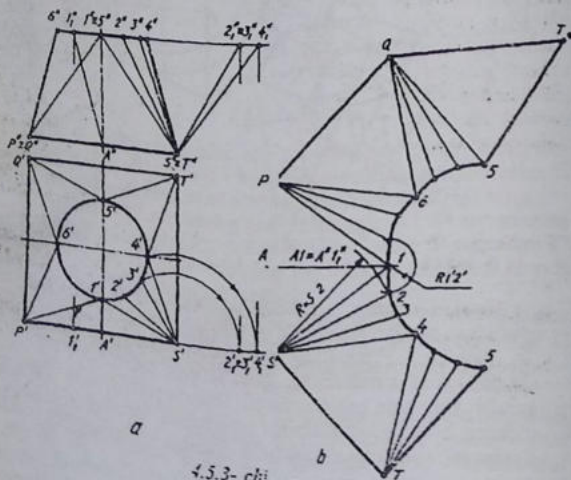
Misol. Umumiy vaziyatdagi prizmaning yon yoqlari tekislikka yoyilsin va asoslari yoyilmada qo'shib tasvirlansin (4.5.2- chizma, a).

Yechish. 1. Prizmaning yon qirralari umumiy vaziyatda bo'lgani uchun, oldin qirralarining, ya'ni H dagi tasvirini V ga nisbatan parallel vaziyatga keltirib olinadi. Shunda prizmaning yon qirralari o'zining haqiqiy kattaliklarida tasvirlanadi. Buning uchun proyeksiyalar tekisliklarini almashtirish usulidan foydalanildi.

2. Prizmaning hosil qilingan haqiqiy uzunligidagi qirralariga perpendikulyar qilib proyeksiyalovchi normal tekislik izi Sv o'tkaziladi va uning prizma bilan kesishish chizig'i aniqlanadi hamda kesim yuzasining haqiqiy kattaligi topiladi.

3. Kesim yuzasining haqiqiy kattaligi A^1, B^1, C^1, E^1 ning tomonlari chizmaning bo'sh joyiga bitta to'g'ri chiziq ko'rinishida yoyiladi. Yoyilmadagi A, B, C, E, A nuqtalardan ushbu A - A chiziqqa perpendikulyar qilib chiziqlar chiziladi va ularga normal tekislikdan yuqoridagi va ostidagi prizma qismlari mos ravishda o'lchab qo'yiladi. Masalan, yoyilmadagi B nuqtadan prizmaning asosi tomondagi $B^u, 3^u$ qismi, ustki asosi tomondagi $B^u, 4^u$ qismlari o'lchab qo'yiladi. Xuddi shu tartibda prizmaning qolgan qirralari yoyilmaga olib o'tiladi.

4. 4.5.1- chizma, b dagidek prizmaning yoyilmasi taxt qilinadi. Bu yerda prizmaning asoslari piramidaning asoslari kabi qo'shib chiziladi. Piramida, prizma kabi ko'pyoqliklarning yoyilmalarida



4.5.3- chi.....

qirralarning o'rnilarini ingichka ikki nuqtali shtrix chiziqda chiziladi. Yoyil-ma konturi asosiy yo'g'on kontur chiziqda tasvirlanadi.

Zavod, fabrika va boshqa sexlarda chang, tutun yoki ifloslangan havoni tashqariga chiqarib yuborish uchun yupqa (tunuka) materialdan yasaladigan turli ko'rinishdagi zontlardan foydalaniladi. Zontlarning bir qismi tekis sirt, boshqa bir qismi egri sirt bo'lishi mumkin. Bunday zontlarni yasashdan oldin ularning texnik yoyilmalari bajarib olinadi.

Misol. Ko'ndalang kesimi to'g'ri to'rtburchak shaklidan aylana shakliga o'zgaradigan zontning yoyilmasi yasalsin (4.5.3- chizma, a).

Yechish. 1. Zont o'zining simmetrik o'qiga nisbatan bir xil, ya'ni simmetrik bo'lganligi uchun uning konus sirtlarida bir nechta yasovchilar bor deb qaraladi. Konus yasovchilarning haqiqiy uzunliklari aylantirish usulida aniqlanadi.

2. Chizmaning bo'sh joyiga gorizontal qilib A1 chiziqning haqiqiy uzunligi $A^0 \cdot 1^0$ da chiziladi. A1 ning haqiqiy uzunligini aniq-lash uchun H da $A^1 \cdot 1^1$ yoy chiziladi va 1^1 hamda 1^{11} topiladi. A^{11} va 1^{11} o'zaro tutashtiriladi. Yoyilmada 1 nuqtadan ikki tomonlama konus qismlari yoyib chiqiladi. Buning uchun avval A nuqtadan A1 ga perpendikulyar chiziq o'tkaziladi va unga $A^1 \cdot P^1$ va $A^1 \cdot S^1$ lar o'lchab qo'yiladi.

3. S uchli konusni yoyish uchun yoyilmada 1 nuqtadan $1^1 \cdot 2$ radiusda, S nuqtadan $S^1 \cdot 2^{11}$ radiusda yoylar chizilib, ular o'zaro kesishtiriladi. Natijada 2 nuqta topiladi. Shu tartibda, ya'ni 2 dan $2^1 \cdot 3^1$ radiusda, S nuqtadan $S^{11} \cdot 3^{11}$ radiusda yoylar chizilishi orqali 3 nuqta, 3 nuqtadan $3^1 \cdot 4^1$ radiusda, S dan $S^{11} \cdot 4^{11}$ radiusda chizilgan yoylar natijasida 3 va 4 nuqtalar hosil bo'ladi.

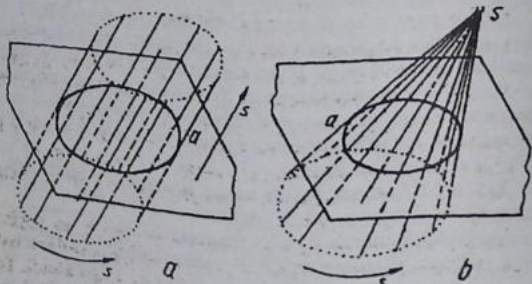
4. S nuqtadan $S^1 \cdot T^1$ radiusda chizilgan yoy bilan 4 nuqtadan $4^{11} \cdot T^{11}$ radiusda chizilgan yoylar kesishib, T nuqtani aniqlaydi, S va T nuqtalar tutashtirilsa, yoyilmada S4T yoq hosil bo'ladi.

5. Zontning boshqa yoqlari va konusning yoyilmalari yuqorida bayon etilgan usulda bajariladi. Natijada zontning to'liq yoyilmasi hosil bo'ladi (4.5.3- chizma, b).

4.6-§. Sirtlarni hosil bo'lishi

To'g'ri chizikli sirtlar. Tevarak atrofdagi narsa (buyum)larning shakli inson imkoniyatlarining mahsuli deb qaralsa, inson o'sha buyumni yaratishda ma'lum qonun-qoidalarga amal qilgan. Tabiat yaratgan narsalar: daraxt tanalari, poliz va mevali daraxt hosilallari va hokazolarining shakllari inson tomonidan u yoki bu narsani yaratishda ko'rgazmali qurol (andaza) bo'lib xizmat qilgan.

Chizma geometriyada hamma narsa umumlashtirilib, sirt (jism) deb qaraladi. Sirtlarning xususiy ko'rinishi tekislik, sirt (tekislik) elementi esa chiziq bo'ladi. Chizma geometriya va chizmachilikda chiziqlardan bo'ladigan sirtlarni o'rganish ancha qulay hisoblanadi. To'g'ri chiziqdan hosil bo'ladigan sirtlar, to'g'ri chiziqning

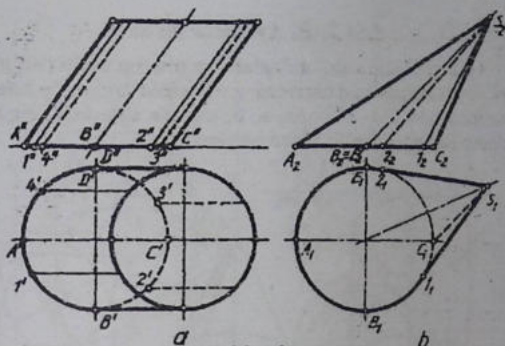


4.0.1- chizma

fazodagi harakati xarakteriga bog'liq. To'g'ri chiziq berilgan fazoviy egri chiziq bo'yicha muntazam aylana harakatni berilgan yo'nalish bo'yicha amalga oshirsa, silindri sirti hosil bo'ladi (4.6.1- chizma, a). To'g'ri chiziq egri chiziq tekisligidan tashqaridagi qo'zgh'almas nuqta S orqali berilgan egri chiziqqa urinma harakat qilsa, konus sirti hosil bo'ladi (4.6.1- chizma, b).

Sirtlarni hosil qiluvchi to'g'ri chiziq sirt yasovchisi, egri chiziq yo'naltiruvchi deyiladi. Silindri ikkita, konus bitta asosga ega bo'ladi.

4.6.2- chizma, a, b larda konus va silindrlarning yasovchilarini o'tkazish ko'rsatilgan. Ularning gorizontal va frontal konturlari sirtlarning asoslariga urinib o'tuvchi yasovchilar orqali ifodalanadi.



4.6.2- chizma

Umumiy vaziyatdagi konus asosining bir qismi, ya'ni S^I dan urinma qilib o'tkazilgan yasovchilarning oralig'i H da shtrix chiziqda tasvirlanadi. Shu konusning 1S yasovchisi V da ko'rinadi ($1^{II} S^{II}$), $2^{II} S^{II}$ yasovchisi ko'rinmaydi (4.6.2- chizma, b).

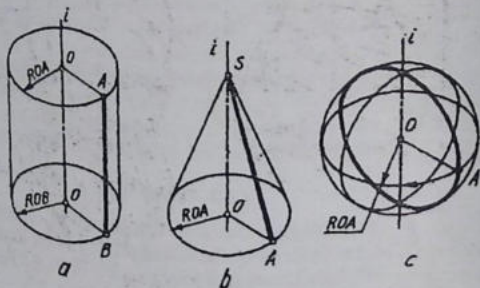
Sirtlarning yasovchilari va parallellarini o'tkazish, ular bilan bog'liq masalalarni aniq va to'g'ri yechishda foydalaniladi.

Masalani yechishda ustma-ust tushib qoladigan sirt yasovchidan foydalanish tavsiya etiladi.

To'g'ri chiziqli sirtlar o'z navbatida yoyiluvchi va yoyilmaydigan sirtlarga bo'linadi. To'g'ri chiziqli yoyiladigan sirtlarni ba'zida torslar ham deyiladi. Ularga silindr, konus kabi sirtlar kiradi. To'g'ri chiziqli yoyiluvchi har qanday sirtni cho'zmay, g'ijim qilmay va yirtmay, ya'ni deformatsiya ta'sirisiz, tekislikka yoyish mumkin. Yoyilmaydigan sirtlarga yasovchisining ikki yondosh vaziyati tekis element hosil qilmaydigan, ya'ni yasovchilari uchrashmaydigan (ayqash) chiziqlardan iborat bo'ladi. Ularga vint, paraboloid, giperboloid, ellipsoid, kabi sirtlarni kiritish mumkin.

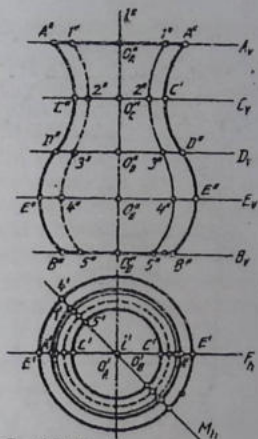
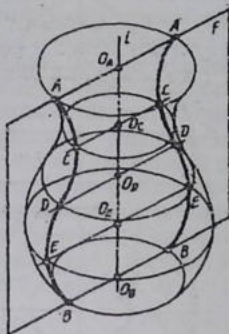
4.7-§. Aylanish sirtlari

Aylanish sirtlariga qo'zg'almas o'q i atrofida to'g'ri chiziq kesmasi yoki biror egri chiziqning aylanishi natijasida hosil bo'lgan sirtlar kiradi. 4.7.1- chizma, a, b, c larda aylanish silindri, konus va sferaning hosil bo'lishi ko'rsatilgan.



4.7.1- chizma

Aylanish sirti aylanish o'qi i va yasovchi a egri chiziq bilan berilgan bo'lsin (4.7.2- chizma, a). Yasovchi chiziq aylanish o'qi i (i' i'') atrofida aylanganda uning har bir nuqtasi (A, B, C, D, E) aylana chizadi. Aylanish tekisligi aylanish o'qiga perpendikulyar bo'ladi. Bu aylanalarni aylanish sirtining parallellari deyiladi, tekisliklarni esa harakat tekisliklari deyiladi. Aylanish o'qi asosan proyeksiyalar tekisliklardan biriga perpendikulyar olinadi. Aylanish o'qi qaysi proyeksiyalar tekisligiga perpendikulyar olinsa, sirt parallellari o'sha proyeksiyalar tekisligiga parallel bo'ladi. Aylanish o'qi orqali o'tuvchi tekisliklar meridian tekisliklar deyiladi. Har qanday meridian tekislik sirtning teng ikkiga kesib ajratadi. Meridian tekisligi bilan aylanish sirtining kesishish chizig'i meridian deyiladi. Meridian tekisliklardan biri frontal proyeksiyalar tekisligi V ga parallel bo'lsa, bu F (F_0) tekislik bosh yoki asosiy meridian tekislik deyiladi. F (F_0) tekislikning aylanish sirti bilan kesishganda bo'lgan kesishish chizig'i aylanish sirtining bosh yoki asosiy meridian chizig'i deyiladi.

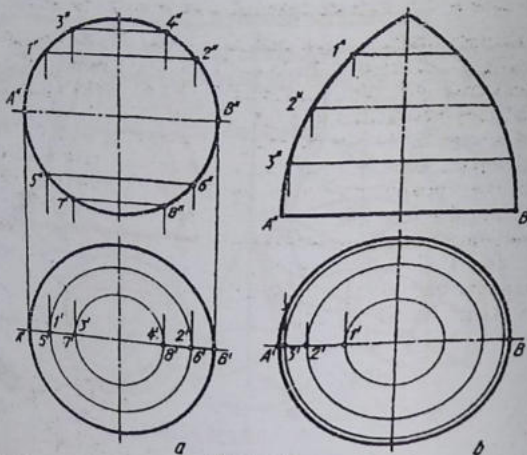


4.7.2- chizma

Aylanish sirti parallellarining eng kattasi (E_v tekislikdagi) ekvator, eng kichigi (C_v tekislikdagi) bo'yin chizig'i deyiladi. Bu chiziqlarni aniqlashda bosh meridian chiziqning eng katta paralleli bilan kesishgan nuqtasi orqali urinma tekislik o'tkaziladi. Shunda urinma tekislik aylanish o'qiga parallel bo'lsa, bunday eng katta parallel ekvator deyiladi, agar urinma tekislik aylana o'qiga parallel bo'lmasa, bunday eng katta parallel dumaloq qirra deb ataladi.

Bosh meridian bilan eng kichik parallelning kesishish nuqtasi orqali o'tuvchi urinma tekislik o'tkazilganda, bu tekislik aylanish o'qiga parallel bo'lsa, bunday eng kichik parallel bo'yin chizig'i, parallel bo'lmasa bel chizig'i deyiladi.

Aylanish sirti asoslari tekis bo'lib, ularning bosh meridian bilan kesishgan nuqtalari orqali bosh meridianga urinma qilib o'tkazilgan tekisliklar aylanish o'qiga parallel emas, shuning uchun asoslarini ifodalovchi aylana eng katta parallelga teng bo'lsa dumaloq qirra, eng kichik parallelga teng bo'lsa bel chizig'i hisoblanadi (4.7.2- chizma, b).



4.7.3- chizma

Aylanish o'qi H tekislikka perpendikulyar olinsa aylanish sirtining frontal konturini uning bosh meridiani aniqlaydi, gorizontalkonturini esa uning ekvatori ifodalaydi.

4.7.3- chizma, a, b larda aylanish sirtlarida ularning parallellarini o'tkazish ko'rsatilgan. Bu ikkala aylanish sirtlarining V dagi konturlari ularning bosh meridianlari orqali tasvirlangan. H dagi konturlari birinchisida ekvatori, ikkinchisida dumaloq qirrasini orqali ifodalangan. Har ikkalasida ham eng kichik parallellari 0 ga barobar.

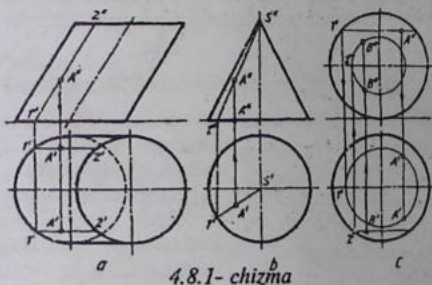
Aylanish sirti (sfera) ning ekvatoridan ikki tomonlama bir xil masofada olingan parallellari H da ustma-ust tasvirlanadi.

4.8-§. Chiziqli va aylanish sirtlarida nuqta tanlash

Sirtlarda nuqta uning elementlaridan birida yotadigan qilib olinadi. To'g'ri chiziqli sirtlarda nuqta ularning yasovchilarida, aylanish sirtlarida ularning parallellaridan birida tanlanadi, yoki sirtga tanlab olingan nuqta orqali sirt elementi o'tkaziladi.

Epyurda sirtga nuqtalarning proyeksiyalarini aniqlash uchun avval nuqtaning biror proyeksiyasi orqali sirt yasovchisi (to'g'ri chiziq) yoki sirt parallelining proyeksiyasi o'tkaziladi. So'ngra shu yasovchi yoki parallelning ikkinchi proyeksiyasi aniqlanib, unda nuqtaning ikkinchi proyeksiyasi topiladi.

Misol. Silindr sirtining frontal proyeksiyasida A nuqtaning frontal proyeksiyasi A'' berilgan, uning gorizontal proyeksiyasi aniqlansin (4.8.1- chizma, a).



4.8.1- chizma

A nuqtaning frontal proyeksiyasi A'' orqali silindr yasovchisining frontal proyeksiyasi o'tkaziladi va shu yasovchining gorizontal proyeksiyasi aniqlanadi hamda unda nuqtaning gorizontal proyeksiyasi A' topiladi.

Lekin bu yerda nuqta ikkita bo'lishi mumkin. Nuqtaning gorizontal proyeksiyasi berilgan bo'lsa, uning frontal proyeksiyasini aniqlash uchun avval sirt yasovchisining gorizontal proyeksiyasini nuqtaning gorizontal proyeksiyasi orqali o'tkaziladi. Keyin shu yasovchining frontal proyeksiyasi aniqlanib, unda nuqtaning frontal proyeksiyasi belgilanadi. Bu yerda ham nuqta ikkita bo'lishi mumkin.

Bittasi konusning S' yasovchisida bo'lsa, ikkinchisi konus asosida yotgan bo'ladi (4.8.1- chizma, b).

Misol. Sfera sirtida A nuqtaning frontal proyeksiyasi A'' berilgan bo'lib, uning gorizontal proyeksiyasi topilsin (4.8.1- chizma, c).

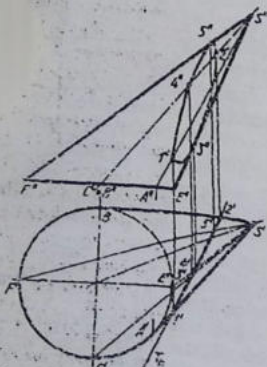
Nuqtaning A'' proyeksiyasi orqali sfera paralelining frontal proyeksiyasi o'tkaziladi va uning gorizontal proyeksiyasi aniqlanadi hamda unda nuqtaning gorizontal proyeksiyasi topiladi. Bu yerda nuqta ikkita bo'lishi mumkin. Agar sferaning gorizontal proyeksiyasida B nuqtaning gorizontal proyeksiyasi berilgan bo'lsa, aylanish sirtining aylanish o'qi V ga perpendikulyar vaziyatda deb faraz qilinadi va B' orqali x ga parallel chizib sferaning paralleli o'tkaziladi. Bu parallelning frontal proyeksiyasi aniqlanib, unda B nuqtaning frontal proyeksiyalari topiladi. Xuddi shu tartibda har qanday sirtida istalgancha nuqtaning proyeksiyalarini aniqlash mumkin.

4.9-§. Sirtlarni proyeksiyalovchi tekisliklar bilan kesishishi

Sirt yasovchilari to'g'ri chiziqlar deb qaraladi. Shunda masala to'g'ri chiziqning proyeksiyalovchi tekislik bilan kesishgan nuqtasini aniqlashga o'xshab qoladi.

Misol. Og'ma konusning gori-zontal proyeksiyalovchi tekislik bilan kesishish chizig'i aniqlansin (4.9.1- chizma).

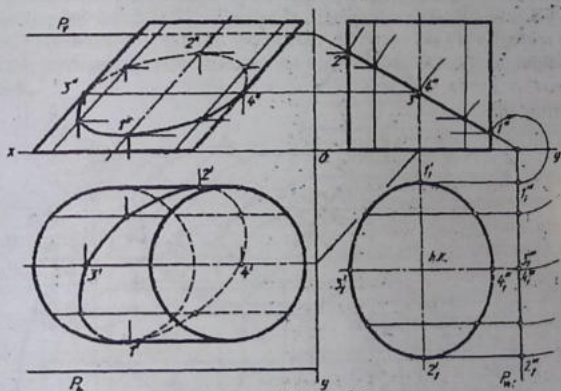
Yechish. 1. H da konusning konturini ifoda qilayotgan, ya'ni konus asosiga urinib o'tayotgan ikki chetgi yasovchilar oralig'ida kesishish chizig'ining gorizontal proyeksiyalovchi tekislikning gorizontal izi bilan qo'shilgan holda tasvirlanmoqda. Birinchi bo'lib shu ikki $1'$, $2'$ belgilanadi va ularning frontal proyeksiyalari $1''$, $2''$ lar aniqlanadi.



4.9.1- chizma

2. Konus asosining markaz chiziqlari bilan kesishayotgan C^1 , E^1 , F^1 nuqtalaridan konus yasovchilari o'tkaziladi va ularning tekislik izi T_h bilan kesishish nuqtalari 3^1 , 4^1 , 5^1 deb belgilanadi. Bu nuqtalarning frontal proyeksiyalari 3^{11} , 4^{11} , 5^{11} lar topiladi.

3. Topilgan nuqtalarni o'zaro tutashtirish paytida qo'shni nuqtalar oralig'i uzoqlik qilsa, ular orasida qo'shimcha nuqtalar-topish uchun konusning oraliq yasovchilari o'tkaziladi va ularning ham tekislik bilan kesishish nuqtalari aniqlanadi. Bunday nuqtalar oraliq nuqtalari deyiladi.



4.9.2- chizma

4. Barcha topilgan nuqtalar o'zaro tutashtirilayotganda kesishish chizig'ining ko'rinadigan va ko'rinmaydigan qismlari hisobga olinishi lozim.

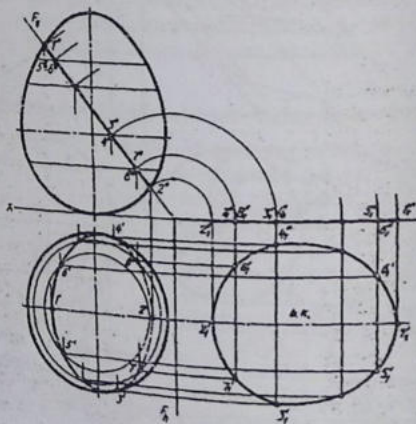
Misol. Og'ma silindrning profil proyeksiyalovchi P (P_h , P_v , P_q) tekislik bilan kesishgan chizig'i va kesim yuzasining haqiqiy kattaligi aniqlansin (4.9.2- chizma).

Yechish. 1: Silindr bilan P tekislikning kesishish chizig'ining proyeksiyalarini topishni profil proyeksiyasini aniqlashdan boshli-

lash lozim bo'lad. Profil proyeksiyalovchi tekislikning profil izi Pw bilan silindrning ikki chetgi va o'rtadagi markaziy o'q bilan qo'shilib qolgan yasovchilarning kesishish nuqtalari $1'''$, $2'''$ va $3'''$, $4'''$ belgilab olinadi va ularning dastlab V dagi, so'ng H dagi proyeksiyalari aniqlanadi.

2. Topilgan nuqtalar oralig'ida sirtning oraliq yasovchilari o'tkaziladi va ularning tekislikning profil izi bilan kesishgan nuqtalari belgilab olinadi va V va H dagi proyeksiyalari aniqlanadi.

3. Barcha topilgan nuqtalar V va H da dastlab ingichka chiziqlarda tutashtirib chiqiladi, so'ngra kesishish chizig'ining sirtga nisbatan ko'rinmaydigan qismlari shtrix chiziqda, ko'rinadigan qismi asosiy kontur chiziqda chizib chiqiladi.



4.9.3- chizma

4. Kesishish chizig'ining haqiqiy kattaligi aylantirish usulida aniqlanadi.

Aylanish siri bilan tekislikning kesishish chizig'ini aniqlashda sirtning parallellari, ekvatori va meridian chiziqlaridan foydalaniladi.

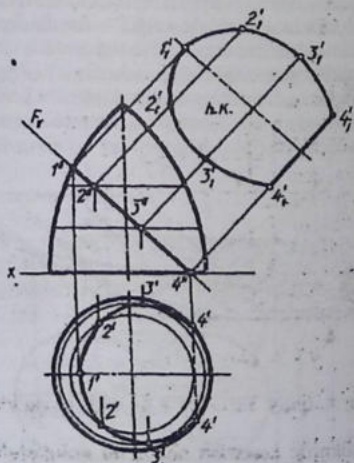
Misol. Aylanish sirtining frontal proyeksiyalovch itekislik bilan kesishish chizig'i va kesim yuzasining haqiqiy kattaligi topilsin (4.9.3- chizma).

Yechish. 1. Sirtning bosh meridiani bilan tekislikning izi F_v bilan kesishgan joylarda kesishish chizig'ining eng yuqori $1''$ va eng quyi $2''$ nuqtalari belgilanadi va ularning gorizonttal proyeksiyalari $1'$, $2'$ lar topiladi.

2. Tekislik izi F_v ning sirt ekvatori bilan kesishayotgan joyida ustma-ust tushib qolgan ikkita nuqta $3'' \equiv 4''$ belgilanadi va ularning H dagi proyeksiyalari topiladi. Bu nuqtalar kesishish chizig'ini sirtga nisbatan ko'rinadigan va ko'rinmaydigan qismlarga ajratadi.

3. Oraliq $5'' \equiv 6''$ va $7'' \equiv 8''$ nuqtalarni aniqlashda sirt parallelaridan foydalaniladi.

4. Barcha topilgan nuqtalar o'zaro ko'rinadigan va ko'rinmaydigan qismlarini hisobga olgan holda ravon qilib tutashtiriladi.



4.9.4- chizma

5. Kesim yuzasining haqiqiy kattaligi aylantirish usulida topiladi.

Misol. Aylanish sirtining frontal proyeksiyalovchi tekislik $F (F_v)$ bilan kesishish chizig'i aniqlansin va kesim yuzasining haqiqiy kattaligi proyeksiyalar tekisliklarini almashtirish usulida topilsin (4.9.4- chizma). Bu misol oldingi misol kabi yechiladi.

1. Aylanish sirtining V dagi konturi bilan tekislikning izi F_v kesishayotgan da hosil bo'lgan nuqtalar $1''$, $4''$ belgilanadi va ularning H dagi proyeksiyalari aniqlanadi.

2. Oraliq $2''$, $3''$ nuqtalar uchun sirtning oraliq

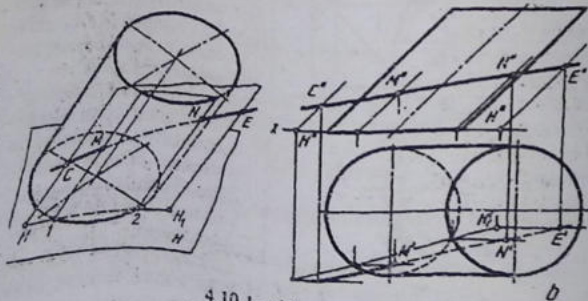
parallellari o'tkaziladi va ularning ham gorizontal proyeksiyalari aniqlanadi.

3. Topilgan barcha nuqtalar ravon qilib tutashtiriladi. Bu yerda 4¹ - 4¹ nuqtalar oralig'i ko'rinmaydi, chunki, tekislik sirt asosini ham kesib o'tgan.

4. Kesim yuzasining haqiqiy kattaligi talab qilingan usulda topilgan. Buning uchun F₁ ga parallel qilib, ixtiyoriy masofada, kesim yuzasining simmetrik chizig'i (o'qi) o'tkaziladi. Kesishish chizig'ining nuqtalari 1¹¹, 2¹¹, 3¹¹, 4¹¹ lardan F_v ga perpendikulyar chiziqlar chiziladi va H dagi smmetriya markaziy chiziqdan ikki tomonlama mos ravishda o'lchab qo'yiladi. Haqiqiy kattalik konturi chizib chiqiladi.

4.10-§. To'g'ri chiziqning chiziqli va aylanish sirtlari bilan kesishishi

To'g'ri chiziqning chiziqli sirtlar konus va silindr bilan kesishayotgan nuqtalarini aniqlashda to'g'ri chiziq orqali o'tkaziladigan tekislikni sirtning barcha yasovchilarini kesib o'tadigan vaziyatda emas, balki sirtning faqat ikkita yasovchisi orqali kesib o'tadigan vaziyatda o'tkazilsa, masalani yechish ancha soddalashadi. Bu holda to'g'ri chiziq orqali o'tkaziladigan tekislik proyeksiyalovchi emas, balki umumiy vaziyatdagi tekislik hisoblanadi.



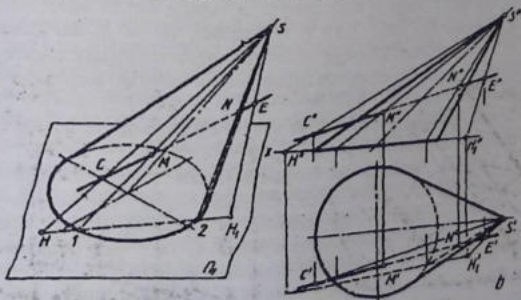
4.10.1- chizma

Misol. To'g'ri chiziqning silindr bilan kesishish nuqtalari topilsin (4.10.1- chizma).

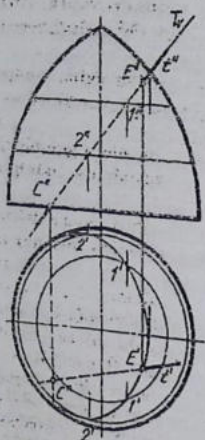
Bu masalani dastlab yaqqol tasvirda yechilishi bilan tanishib chiqiladi (4.10.1- chizma, a). To'g'ri chiziqda C va E tanlab olinadi va ular orqali sirt yasovchilariga parallel to'g'ri chiziqlar o'tkaziladi. Bu to'g'ri chiziqlarning sirt asosi tekisligi H bilan kesishib hosil qilgan izlari T va N deb belgilanadi. Bu T va N nuqtalar o'zaro tutashtirilsa, o'zaro parallel to'g'ri chiziqlarda ifoda qilingan tekisliklarning gorizontali izi hosil bo'ladi. Bu iz silindr asosini 1 va 2 nuqta kesadi. 1 va 2 nuqtalardan silindr yasovchilari o'tkazilsa, ular to'g'ri chiziq orqali o'tkazilgan tekislik bilan sirtning kesishish chizig'i hisoblanadi. To'g'ri chiziq bilan silindr yasovchilari kesishayotgan M va N nuqtalar to'g'ri chiziqning sirt bilan kesishish nuqtalari hisoblanadi.

Epyurda (4.10.1- chizma, b) 1. To'g'ri chiziqda C va E nuqtalarning H da C¹ va E¹ larni, V da C² va E² proyeksiyalarini belgilab olinadi. Ular orqali silindr yasovchilariga parallel qilib to'g'ri chiziqlar o'tkaziladi. Silindr asosi tekisligi H da bu to'g'ri chiziqlarning izlari T¹ va N¹ lar aniqlanadi va ular o'zaro tutashtirilib tekislikning H bilan hosil qilgan gorizontali izi yasaladi.

2. Tekislik izining silindr asosi bilan kesishayotgan 1¹ va 2¹ orqali sirt yasovchilarining gorizontali proyeksiyalari o'tkaziladi. Shunda bu yasovchilar to'g'ri chiziqning gorizontali proyeksiyasini



4.10.2- chizma



4.10.3- chizma

M^I va N^I nuqtalarda kesib o'tadi. Ularning frontal proyeksiyalari M^{II} va N^{II} lar aniqlanadi.

3. To'g'ri chiziqning sirtga nisbatan ko'rinadigan va ko'rinmaydigan qismlari aniqlanadi.

Misol. To'g'ri chiziqning konus sirti bilan kesishish nuqtalari aniqlansin (4.10.2- chizma).

Bu masalani dastlab yaqqol tasvir- da yechilishi bilan tanishib chiqiladi (4.10.2- chizma, a).

1. To'g'ri chiziqda C va E nuqtalar tanlab olinadi va ularni konus uchi S bilan tutashtiriladi. SC va SE chiziq- larning konus asosi tekisligi H dagi izlari T va L aniqlanadi va ular o'zaro tutashtiriladi. Shunda konus uchi S orqali o'tuvchi tekislikning gorizont- al izi hosil bo'ladi.

2. Tekislik izi bilan konus kesishay-

otgan 1 va 2 nuqtalar konus uchi S bilan tutashtiriladi. Shunda o'g'ri chiziq orqali o'tkazilgan tekislikning konus bilan kesishgan chizig'i hosil bo'ladi. To'g'ri chiziqning 1S va 2S lar bilan kes- hayotgan joylarida konus bilan kesishgan nuqtalari aniqlanadi.

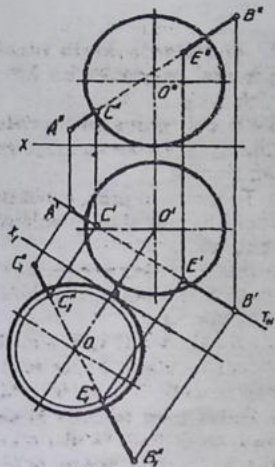
Mazkur misolni epyurda uning yaqqol tasviriga solishtirib yechi- ladi (4.10.2- chizma, b).

Misol. Aylanish sirti bilan to'g'ri chiziqning kesishish nuqta- lari topilsin (4.10.3- chizma).

1. To'g'ri chiziq orqali frontal proyeksiyalovchi tekislik T (T) o'tkaziladi va uning sirt bilan kesishgan chizig'i aniqlanadi.

2. To'g'ri chiziqning gorizont- al proyeksiyasi t^I bilan kesishish chiziqning o'zero kesishayotgan joylari C^I va E^I deb belgilanadi va ularning frontal proyeksiyalari topiladi.

3. To'g'ri chiziq sirtning asosini C (C^I, C^{II}) nuqtada, yon sirti- ni E (E^I, E^{II}) nuqtada kesib o'tmoqda. Shu bois to'g'ri chiziqning sirtga nisbatan ko'rinadigan va ko'rinmaydigan qismlari aniqlanadi.



4.10.4- chizma

Misol. To'g'ri chiziq bilan sferaning kesishish nuqtalari topilsin (4.10.4- chizma). Bu misolni yechishda proyeksiyalar tekisliklarini almashtirish usulidan foydalanish ancha qulay hisoblanadi.

1. Yangi koordinatalar o'qi x^1 to'g'ri chiziqning proyeksiyalaridan biri, masalan, gorizontal proyeksiyasi $A^1 B^1$ ga parallel qilib o'tkaziladi va V ni V^1 ga almashiriladi.

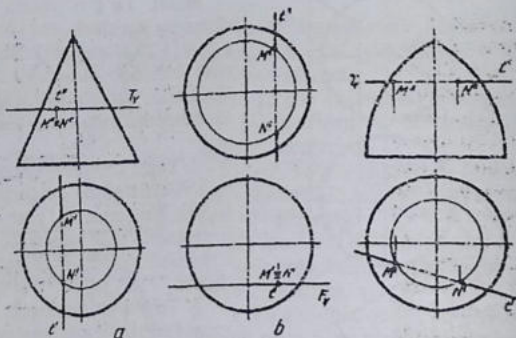
2. To'g'ri chiziqning H dagi proyeksiyasi orqali gorizontal proyeksiyalovchi tekislik o'tkaziladi va uning sfera bilan kesishgan chizig'i V^1 ga aylana ko'rnishida proyeksiyalanadi. Uning A^1, B^1 bilan kesishayotgan joylarida izlanayotgan

kesishish nuqtalari C^1 va E^1 lar yotadi.

3. Qayta tiklash yo'li bilan bu kesishish nuqtalarining oldin H da, keyin V da topiladi. Buning uchun C^1 va E^1 lardan x^1 ga perpendikulyar chiziqlar o'tkaziladi va $A^1 B^1$ da $C^1 E^1$ topiladi. Keyin C^1 va E^1 lardan x ga perpendikulyar chiziqlar yordamida A^1, B^1 da C^1 va E^1 lar aniqlanadi.

4. To'g'ri chiziqning sirtga nisbatan ko'rinmaydigan qismlari aniqlanadi. Agar sirt bilan kesishayotgan to'g'ri chiziq proyeksiyalovchi vaziyatda bo'lsa, uning sirt bilan kesishayotgan nuqtalarini topish ancha qulay hisoblanadi.

4.10.5- ohizma, a da sirt bilan kesishayotgan to'g'ri chiziq frontal proyeksiyalovchi, 4.10.5- chizma, b da gorizontal proyeksiyalovchi, 4.10.5- chizma, c da gorizontal vaziyatda berilgan. Bunday va shu kabi to'g'ri chiziqlarning sirtlar bilan kesishish nuqtalarini aniqlash chizmalarining o'zida yaqqol ko'rsatilgan.



4.10.5-chizma

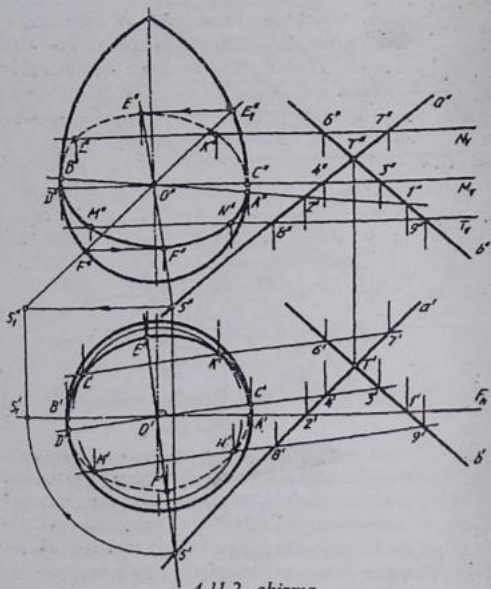
4.11-§. Sirtlarning umumiy vaziyatdagi tekislik bilan kesishishi

Sirt yasovchilari (qirralari) to'g'ri chiziq deb qaraladi va ularning umumiy vaziyatdagi tekislik bilan kesishayotgan nuqtalari topiladi. Barcha topilgan nuqtalar o'zaro tutashtirilsa, sirtning umumiy vaziyatdagi tekislik bilan kesishish chizig'i yasalgan bo'ladi.

Misol. Silindrning o'zaro kesishgan to'g'ri chiziqlarda ifoda qilingan umumiy vaziyatdagi tekislik bilan kesishish chizig'i va kesim yuzasining haqiqiy kattaligi aniqlansin (4.11.1- chizma).

1. Silindrning tekislik bilan kesishish chizig'ini yasash uchun, eng avval sirtning frontal koturining ikki chetgi yasovchilarining ab ($a^I b^I$, $a^{II} b^{II}$) chiziqlar bilan kesishgan nuqta $1^I 2^I$, $3^I 4^I$ larning horizontal proyeksiyalari $a11$ bil larda topiladi va ular o'zaro tutashtiriladi. Bu chiziqlar silindrning ikki chetgi yasovchilaridan o'tkazilgan frontal proyeksiyalovchi tekisliklarning ab ($a^I b^I$, $a^{II} b^{II}$) tekisliklar bilan kesishgan chiziqlari deb qabul qilinadi. Oraliq yasovchilarning ab ($a^I b^I$, $a^{II} b^{II}$) tekislik bilan kesishgan chiziqlari ham xuddi shunday aniqlanadi.

Bu ikki tekisliklarning o'zaro kesishish chiziqlari bilan sirtning yasovchilari mos holda kesishib, kesishish chizig'iga oid nuqtalarni beradi va topilgan nuqtalar o'zaro ravon qilib tutashtirib chiqiladi.



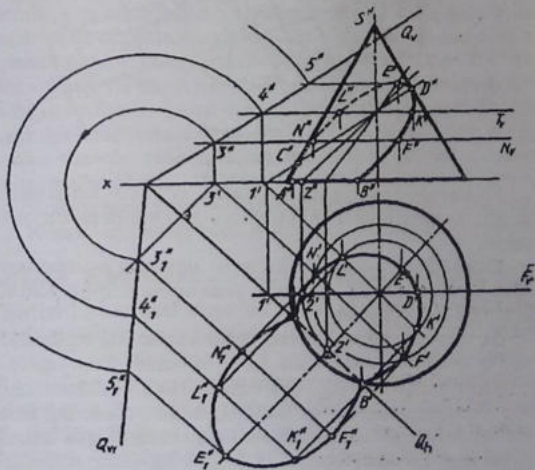
4.11.2- chizma

2. Sirtning ekvatori orqali tekislikning gorizontali izi Gv o'tkaziladi va uning berilgan tekislik bilan kesishish chizig'ining gorizontali proyeksiyasi $3^l 4^l$ sirtning gorizontali konturini $C^l D^l$ larda kesadi. Bu nuqtalar kesishish chizig'ini H da ko'rinadigan va ko'rinmaydigan qismlarga ajratadi.

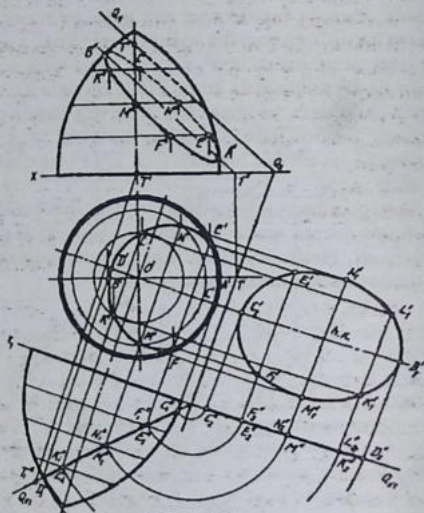
3. Sirtning vertikal simmetriya o'qi orqali umumiy vaziyatdagi tekislikning chizig'i $3^l 4^l$ ga perpendikulyar qilib gorizontali proyeksiyalovchi tekislik izi Q_h o'tkaziladi. Bu tekislik sirtning meridiani orqali, berilgan tekislikni eng katta og'ma chizig'i 05 ($0^l 5^l$, $0^u 5^u$) orqali kesib o'tadi. Meridian kesimning V dagi proyeksiyasini yasash ancha vaqt talab qilishini hisobga olgan holda uni yasamay, mazkur meridian kesim bosh meridian bilan qo'shilguncha ay-

lantiriladi. Buning uchun $0^I S^I$ ni x o'qqa parallel bo'lgincha aylantiriladi. Shunda takislikning eng katta og'ma chizig'i sirtning meridiani kabi, V ga parallel vaziyatni egallaydi. Eng katta og'ma chiziq-ning yangi holati $0^{II} S^{II}$, sirtning yangi vaziyatdagi bosh meridianini $E^{II} F^{II}$ nuqtalarda kesib o'tadi. So'ngra bu nuqtalardan x ga parallelar chizib, oldingi vaziyatdagi eng katta og'ma chiziqqa qaytariladi. Shunda kesishish chizig'ining eng yuqori va eng quyi nuq-talari E^{II} va F^{II} lar hosil bo'ladi. E^{II} , F^{II} lar orqali $0^I S^I$ da E^I , F^I lar aniqlanadi.

4. Sirtning umumiy vaziyatdagi tekislik bilan kesishish chizig'iga oid yana bir nechta oraliq nuqtalarini topishda sirt parallellaridan foydalaniladi. Natijada kesishish chizig'ining nuqtalarini bir- biri bilan tutashtirishda qulay holat yaratiladi.



4.11.3- chizma



4.11.4- chizma

5. Barcha topilgan nuqtalar o'zaro ko'rinadigan va ko'rinmaydigan qismlarini hisobga olgan holda ravon qilib tutashiriladi.

Misol. To'g'ri doiraviy konusni umumiy vaziyatdagi tekislik bilan kesishish chizig'i va kesim yuzasining haqiqiy kattaligi aniqlansin (4.11.3- chizma).

Bu masalani yechishda eng oldin konusning vertikal simmetriya o'qi orqali frontal tekislik izi F_h o'tkaziladi va uning umumiy vaziyatda berilgan $Q (Q_h, Q_v)$ tekislik bilan kesishgan chizig'ining frontal proyeksiyasi (Q_v ga parallel) bilan konusning frontal konturi kesishayotgan $C D$ nuqtalar aniqlanadi hamda ularning gorizontaal proyeksiyalari topiladi.

Q tekislikning gorizontaal izi Q_h sirt asosini kesib o'tayotganligini hisobga olgan holda, kesishish chizig'ining eng yuqori nuqtasini aniqlash uchun, konusning vertikal simmetriya o'qi orqali tekisli-

kning Q_h iziga perpendikulyar qilib meridian tekislik o'tkaziladi. Eng yuqori nuqtaning V dagi proyeksiyasi E^u ni konusning $S^u T^u$ yasovchisida topiladi va u orqali H da E^l aniqlanadi.

Kesishish chizig'iga oid oraliq nuqtalar, konusning oraliq parallelari orqali o'tkazilgan gorizontal tekisliklar yordamida topiladi.

Kesim yuzasining haqiqiy kattaligi tekislikni jipslashtirish usulida aniqlash ancha qulay hisoblanadi. Bu jarayon chizmada yaqqol ko'rsatilgan.

Misol. Aylanish sirtining izlari orqali ifoda qilingan umumiy vaziyatdagi Q (Q_h, Q_v) tekislik bilan kesishish chizig'i va kesim yuzasining haqiqiy kattaligi aniqlansin (4.11.4- chizma).

Bu misolni proyeksiyalar tekisliklarini almashtirish usulida yechish ancha qulay hisoblanadi.

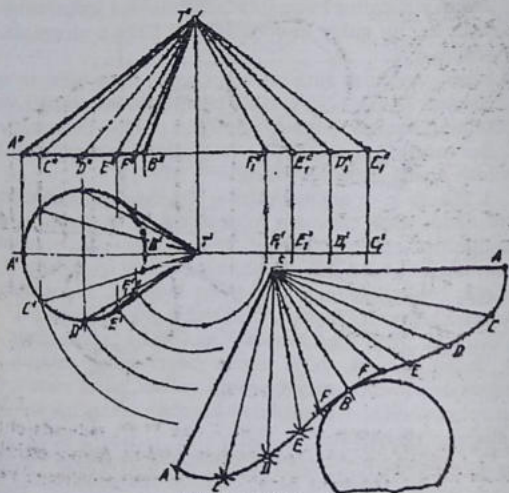
1. Yangi x_1 o'qni tekislikning Q_h iziga perpendikulyar qilib o'tkaziladi. Sirt asosining markazidagi O^l nuqtadan x_1 ga perpendikulyar chiziq o'tkaziladi va V tekisligi V_1 ga almashtiriladi. Aylanish sirti bilan birga tekislikning frontal izi Q_v ham V dan V_1 ga olib o'tiladi. Buning uchun sirt asosidagi T^l nuqtadan x_1 ga perpendikulyar (Q_h izga parallel) chiziq o'tkaziladi va $T^l T^u$ masofa x_1 dan o'lchab qo'yiladi hamda T^u va Q_v bilan birlashtiriladi. Shunda Q_v hosil bo'ladi, ya'ni umumiy vaziyatdagi tekislik frontal proyeksiya-lovchi vaziyatga o'tib qoladi. Endi, masala sirtning proyeksiyalovchi tekislik bilan kesishish chizig'ini aniqlashdagi holatiga o'tib qoladi.

2. Sirtning proyeksiyalovchi tekislik bilan kesilish chizig'i yasaladi.
3. Kesim yuzasining haqiqiy kattaligi aylantirish usulida yasaladi.

4.12-§. Chiziqli va aylanish sirtlarini tekislikka yoyish

Sirtlar asosan ikki turga bo'linadi. Biri chiziqli yoyiluvchi, ikkinchisi chiziqli yoyilmaydigan sirtlar. To'g'ri chiziqli yoyiluvchi sirt tekis elementlardan tashkil topgan bo'lib, uni tekislikka bema'alol g'ijim va yirtmasdan yoyish mumkin. To'g'ri chiziqli yoyiluvchi sirtlarda ularni hosil qiluvchi tekis elementlar cheklanmagan bo'ladi. Ba'zi hollarda chiziqli yoyilmaydigan sirtlarni yupqa materiallardan yasashga to'g'ri keladi. Shunda oidin uning taqribiy (taxmi-niy) yoyilmasi yasab olinadi va ayrim qismlarini egish, cho'zish, siqish yo'li bilan o'z holiga yaqinlashtiriladi.

To'g'ri chiziqli yoyiluvchi sirtlar torslar ham deb ataladi. Ularni yoyishda sirtning epyurda berilish vaziyatiga qarab har xil usul qo'llaniladi.



4.12.1- chizma

1. *Uchburchak usuli.* Bu usulda umumiy vaziyatda berilgan konusni tekislikka yoyish mumkin.

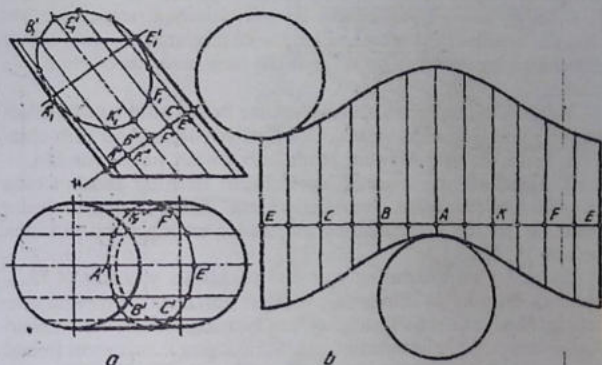
Misol. Og'ma vaziyatdagi konus sirti tekislikka yoyilsin (4.12.1- chizma).

1. Avval konus sirtida tanlab olingan yasovchilarning haqiqiy uzunliklari aylantirish usulida aniqlab olinadi.

2. Har ikkita yasovchi oraliq'i uchburchak deb qabul qilinadi. Chizmaning bo'sh joyiga konus sirti AT yasovchisi orqali kesilgan deb, eng qisqa yasovchining haqiqiy uzunligi chizib olinadi. (BT). B nuqtadan ikki tomonlarga yoyilma bajariladi. Chunki, konusning

asosi va eng katta hamda eng kichik yasovchilari o'zlarining haqiqiy kattaliklarida tasvirlangan.

3. Konus asosidagi $B^1 F^1$ oraliqni B nuqtadan ikki tomonlama yoy chiziladi va u yoy T nuqtadan $T^u F^u$ ning haqiqiy uzunlikdagi $T^u F^u$, radiusda chizilgan yoy kesishtiriladi. So'ngra, $F^1 E^1$ ni radi-



4.12.2- chizma

us qilib F dan chiziladi va yoyni T dan $T^u F^u$, radiusda chizilgan yoy bilan kesishtiriladi. Shu tartibda yoyilma davom ettiriladi va tamom-qilib bitkaziladi. Oxirida konus asosi yoyilmaga urintirib chizib qo'yiladi.

2. **Normal kesim usuli.** Umumiy vaziyatdagi silindr sirtini tekislikka yoyishdan oldin uning haqiqiy uzunlikda tasvirlangan yasovchilari bo'lishi lozim. Chunki, sirtning haqiqiy uzunlikdagi yasovchilariga perpendikulyar tekislik o'tkazib, unda normal kesim hosil qilish lozim. Shundagina bu usulni qo'ylash mumkin bo'ladi.

Misol. Og'ma silindrning sirti tekislikka yoyilsin (4.12.2- chizma).

Bu yerda silindrning yasovchilari frontal proyeksiyalar tekisligi V ga parallel vaziyatda berilgan. Shu boisdan uning haqiqiy uzunlikda tasvirlangan yasovchilariga perpendikulyar qilib frontal proyek-

siyalovchi P (P_1) tekislikning P_2 tekislikning P_3 izi o'tkaziladi va uning silindr bilan kesishgan chizig'i hamda uning haqiqiy kattaligi topiladi.

Normal kesim (yasovchilarga perpendikulyar bo'lgan sirt asosi)ning konturi bitta to'g'ri chiziqqa yoyiladi va hosil bo'lgan E, C, B, A, K, F, E lardan shu $E - E$ chiziqqa perpendikulyar chiziqlar chiziladi. Bu perpendikulyar chiziq'larga P_2 dan silindr yasovchilarining yuqori va pastki qismlari mos ravishda o'lchab qo'yiladi.

Yoyilmadagi topilgan barcha nuqtalar ravon qilib tutashtiriladi hamda silindrning ostki va ustki asoslari yoyilmaga qo'shib chiziladi. Xuddi shunday silindrni yumalatib yoyish ham mumkin.

3. Yumalatib yoyish usuli. Yoyiladigan sirtning asoslari bitta proyeksiyalar tekisligiga, yasovchilari esa ikkinchi proyeksiyalar tekisligiga parallel bo'lgandagina bu usulni tatbiq qilish mumkin bo'ladi.

Misol. Og'ma silindrning yon sirti tekislikka yoyilsin (4.12.3- chizma). Bu misolda silindr yasovchilari gorizontaal proyeksiyalar tekisligi H ga parallel bo'lganligi uchun sirtning barcha yasovchilari haqiqiy uzunliklarda tasvirlanmoqda. Silindrning ikkala asosi frontal proyeksiyalar tekisligi V ga haqiqiy kattaliklarda proyeksiyalanmoqda.

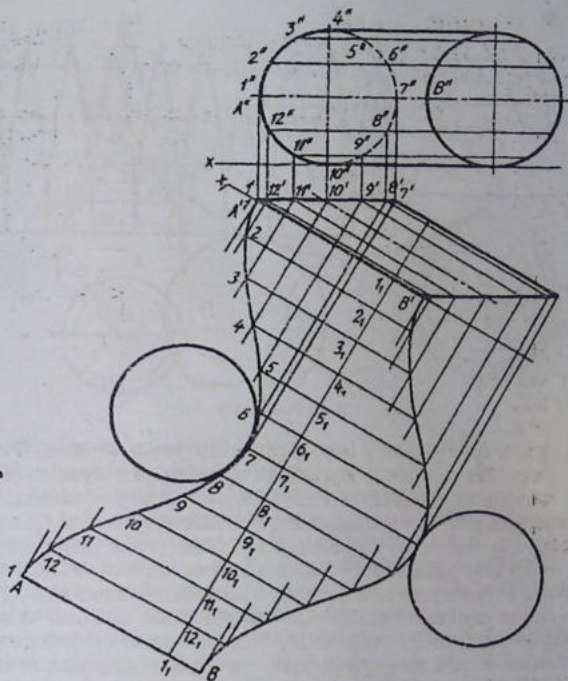
Silindrni yumalatib yoyish mumkin. Buning uchun sirt yuzasida bir nechta yasovchilar tanlab olinadi. Sirt AB yasovchisi orqali qirrilgan deb faraz qilinadi va uning yon sirtini tekislikda yumalatib, yoyilmasini bajariladi.

Asoslaridagi yasovchilar belgilangannuqtalardan x_1 ga perpendikulyar chiziqlar chizib, ularda sirt yasovchilari bilan kesishayotgan nuqtalar topiladi. Silindrning ikkala asosi yoyilmaga qo'shib chizib qo'yiladi.

Ba'zi hollarda chizikli yoyilmaydigan sirtlarning modellarini yuqqa materiallardan yasashga to'g'ri keladi. Shunda uning taxminiy yoyilmasini bajarishga to'g'ri keladi.

Misol. Aylanish sirti (paraboloid) ning taxminiy yoyilmasi bajarilsin (4.12.4- chizma).

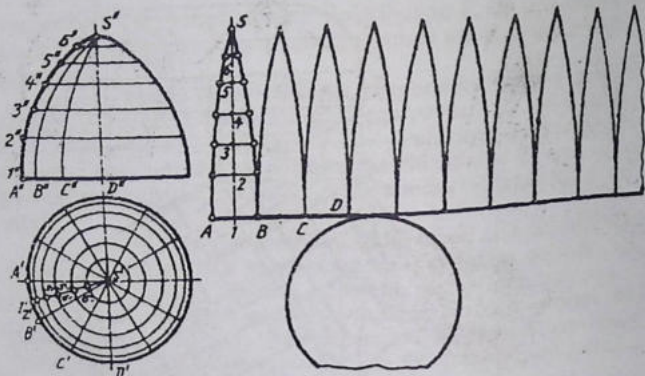
Bu sirtni yoyishdan oldin uni meridianlari va parallellari yordamida bir nechta qismlarga ajratiladi. Parallel bilan ajratilgan har



4.12.3- chizma

bir qism ko'pyoqlik sirt (prizma yoki piramida) deb qaraladi. Meridianlar orqali yon sirti qirqilib, bo'laklarga ajratiladi.

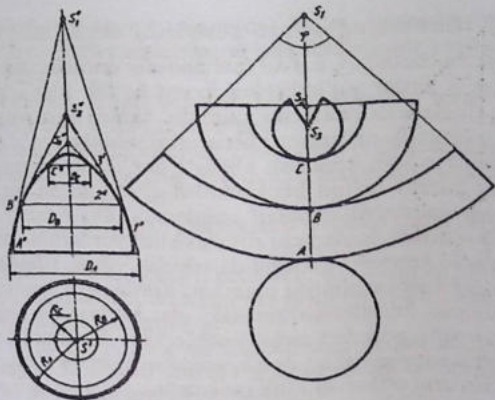
Har bir bo'lakni tekislikka yoyiladi. Yoyishni ko'z oldiga keltirish uchun bitta katta bosh piyoz olib, uning parallelarini chizib chiqing, so'ngra bir nechta meridiani orqali qirqib po'stlog'ini ajratib. Ajratilgan po'stloqning har birini ekvator chizig'ida (yoyilmada



4.12.4- chizma

to'g'ri chiziq bo'ladi) urinadigan qilib yoyib chiqing. Piyoz po'stlog'ining har bir bo'lagi tekislik bilan jipslashmaydi, chunki u qabariq. Endi ularni bir oz kuch bilan tekislikka jipslashtirsangiz, sirdagi parallel va meridian chiziq qismlari to'g'rilanadi. Chizma-da qirqib olingan har bir bo'lagini tekislikka yoyish uchun har bir parallel orasidagi qismini silindr bilan almashtiriladi va ikkita meridian o'rtasida yana bitta markaziy SI meridian chizig'i o'tkaziladi.

Endi yoyilmani bajarish uchun to'g'ri chiziq chiziladi va unga sirt asosidagi A' B', B' C', C' D', masofalarni o'lchab qo'yib, ularning har birining o'rtalaridan, masalan, 1 nuqtadan vertikal chiziqlar chizib chiqiladi va shu chiziqlarga pastdan, ya'ni 1 dan boshlab yuqoriga sirtning bosh meridianidagi A', 1' 2', 2' 3', masofalar o'lchab qo'yiladi. Belgilangan 1, 2, 3, nuqtalardan har ikkala tomonga H dagi ikki meridian Al B1 Si o'rtasidagi II Si oraliq meridian chiziqdagi qisqarib boruvchi masofalar mos ravishda yoyilmaga olib o'tiladi, masalan, 1', 2', 3', ... lardan ikki qo'shni meridiangacha bo'lgan to'g'ri chizikli masofalar o'lchab qo'yiladi. Hosil qilingan nuqtalar ravon qilib tutashtirilib chiqiladi hamda yoyilmaning ostiga sirt asosi urintirib chizib qo'yiladi.



4.12.5-chizma

Boshqa bir misolda (4.12.5-chizma) shu aylantirish sirtini tekislikka yoyishda yordamchi konuslardan foydalanildi.

Aylanish sirti parallellari orqali bir necha bo'lakka bo'linadi va har bir bo'lak konus sirti deb qaraladi. Konus sirti parallellar bilan ajratilgan bo'laklarning yon sirtlariga urinib o'tadigan qilib chizilgan. Urinish nuqtalari 1^u , 2^u , 3^u parallellar bilan ajratilgan har bir bo'lakning o'rtalariga to'g'ri keladi. Shunday qilib, aylanish sirti bir necha kesik konusdan tuzilgan deb qaraladi.

Konus uchlari doimo aylanish sirti o'qida o'zgarib boradi. Endi vertikal chiziq chiziladida, unda S nuqtani ixtiyoriy tahlanaadi va S A^u radiusda yoy chiziladi. Yoyning vertikal chiziq bilan kesishgan joyini A bilan belgilab, kichik konus yasovchisining uzunligini S tomon o'lchab qo'yiladi, yana S dan S B^u radiusda yoy chiziladi. Hosil bo'ladigan φ burchakni aniqlash uchun sirt asosi eng kamida 12 qismga bo'lib olinadi va shu bo'laklarni A nuqtadan ikki tomonlama o'lchab qo'yiladi hamda eng oxirgi bo'lak chegaralari S bilan tutashtiriladi. Yoyilmaning ostiga sirtning asosi qo'shib chiziladi. φ burchak quyidagi tenglama yordamida aniqlanadi: $\langle \varphi = 360 \cdot r_1 / r; r = RA, l = S^u A^u$.

4.13-§. Sirtlarning o'zaro kesishishi chizig'ini yasash

Mashina daetallari, har xil muhandislik qurilishlarning qismlari geometrik sirtlar yig'indisidan iborat bo'lib, ular o'zaro egr yoki siniq chiziqlarda kesishishi mumkin. Ularni chizmalarda tasvirlashda geometrik sirtlarning chiziqlarini yasashga to'g'ri keladi.

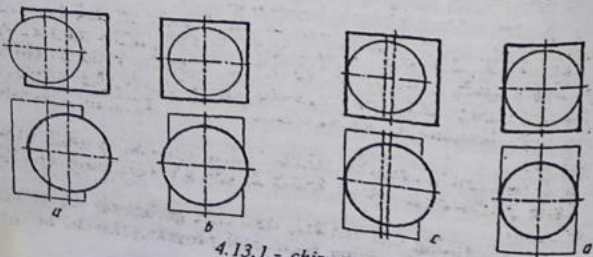
Sirtlarning o'zaro kesishish chizig'i har ikkala sirtga tegishli bo'lib, uni yasash uchun bu kesishish chizig'ining bir nechta nuqtalarning geometrik o'rinlari aniqlanadi. Bu nuqtalar ikkala sirtни kesib o'tuvchi yordamchi sirt (tekislik) yordamida topiladi.

Yordamchi kesuvchi sirt sifatida tekislik, sfera, silindr, konus va shunga o'xshashlar olinishi mumkin. Yordamchi kesuvchi sirtlardan shunday foydalanish kerakki, ular sirtlarning eng qulay chiziq (yasovchi, parallel) larini kesib o'tsin. Sirtlarning turi va ularning o'zaro joylashishiga qarab, yordamchi kesib o'tuvchi tekislik yoki sirtlarni o'tkazish usuli tanlanadi.

Sirtlarning turi va ularning o'zaro joylashishiga qarab, yordamchi kesuvchi tekisliklar yoki qo'shimcha sirtlarni qanday o'tkazish lozimligi ko'rib chiqiladi:

1. Ikki silindr (prizma) berilgan bo'lsa, kesuvchi tekislik ikkalasining ham yasovchilari orqali kesib o'tsin.

2. Sirtlarning biri konus (piramida), ikkinchisi silindr (prizma) bo'lsa, kesuvchi tekislik konus va silindrning yasovchilari orqali yoki konus parallellari va silindr yasovchilari orqali kesib o'tsin.



4.13.1.- chizma

3. Ikkala sirt konus (piramida) bo'lsa, kesuvchi tekislik ularning uchlari orqali yasovchilarini yoki ikkalasining parallellari orqali kesib o'tsin.

4. Aylanish sirtlari berilgan bo'lsa, kesuvchi tekislik ikkalasining parallellari orqali kesib o'tsin.

5. Xususiy holda aylanish sirtlarining o'qlari o'zaro bosh meridian tekisligida kesishsa, yordamchi kesuvchi sirt katta va kichik sferalardan foydalaniladi.

Ikki sirt bir-biri bilan kesishganda quyidagi hollar bo'lishi mumkin:

1. Sirtlar o'zaro qisman kesishadi. Kesishish chizig'i bir butun fazoviy chiziq bo'lib, bu holni "O'yilish (yoki o'pirilish hodisasi)" deyiladi (4.13.1.- chizma, a).

Bu yerda sirtlarning bir qancha yasovchilari kesishishda qatnashmaydi. Kesishish chizig'i aniq ko'rinishi uchun ikkinchi sirt (silindr) ingichka chiziqda tasvirlandi.

2. Sirtlar o'zaro to'liq kesishadi. Kesishish chizig'i ikkita mustaqil egri chiziqlar bo'lib, biri "kirish", ikkinchisi "chiqish" chiziqlari deyiladi. Bu yerda bir sirt ikkinchisini teshib o'tadi. Shuning uchun birining yasovchilari to'liq qatnashsa, ikkinchisining yasovchilari qisman qatnashadi (4.13.1.-chizma, b).

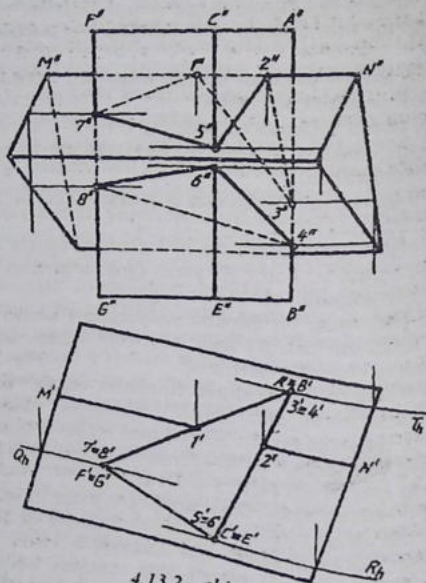
3. Sirtlar o'zaro bir tomonlama urinib kesishadi. Ikkala sirtning o'zaro kesishish chizig'i sakkiz raqamiga o'xshaydi va bitta nuqta orqali kesishib, ikkita mustaqil egri chiziqqa ajraladi. Bu yerda "kirish" va "chiqish" egri chizig'i bitta umumiy kesishish nuqtasiga ega bo'ladi (4.13.1- chizma, c).

4. Sirtlar o'zaro ikki tomonlama urinib kesishadi. Ikkala sirtning o'zaro kesishish chizig'i ikkita nuqtada kesishib, ikkita mustaqil egri chiziqqa ajraladi. Bu yerda "kirish" va "chiqish" kesishish chizig'i ikkita umumiy uchrashish nuqtalariga ega bo'ladi (4.13.1- chizma, d).

Endi, bevosita sirtlarning o'zaro kesishish chizig'ini aniqlashga o'tiladi.

1.Yordamchi kesuvchi tekisliklardan foydalanish usuli. Misol. Ikkita prizmaning o'zaro kesishish chizig'i aniqlansin (4.13.2.- chizma).

Prizmalarning biri vertikal, ikkinchisi gorizontal vaziyatlarda berilgan. Vertikal prizma gorizontal proyeksiyalovchi bo'lgani



4.13.2.- chizma

uchun, o'zaro kesishish chizig'ining H dagi proyeksiyasi uchbur-
 chak bilan qo'shilib qoladi. Bunday hollarda sirtlarning kesishish
 chizig'ining bitta proyeksiyasi aniqlanadi. Berilgan sirtlar
 ko'pyoqliklar bo'lgani uchun, ularning o'zaro kesishish chizig'i
 siniq chiziqlar bo'lib, sinish nuqtalari kop'yoqlikning har bir qir-
 rasiga to'g'ri keladi. Avval shu sinish nuqtalarining proyeksiyalari
 aniqlanadi va ular ketma-ket tutashtirilib, ikkala sirtning o'zaro
 kesishish chizig'i hosil qilinadi. Buning uchun:

1. Gorizontaal prizmaning MN ($M^1 N^1$, $M^2 N^2$) qirrasini orqali
 gorizontaal proyeksiyalovchi tekislik o'tgan deb faraz qilinib, ushbu
 tekislikning vertikal prizma bilan kesishgan nuqtalari 12 ($1^1 2^1$, 1^2

2^u) lar, vertikal prizmaning $A^1 \equiv B^1$ qirrada kesishayotgan yoqlari-da belgilanadi va $M^u N^u$ da frontal proyeksiyalari topiladi.

2. Vertikal prizmaning $A^1 \equiv B^1$ qirrasi orqali gorizontal proyeksiyalovchi Th o'tkaziladi va uning gorizontal prizma bilan kesishish chizig'i orqali vertikal prizmaning $A^u B^u$ qirrasida kesishish nuqtalari 3^u va 4^u lar topiladi.

3. Vertikal prizmaning $C^1 \equiv E^1$ qirrasi orqali navbatdagi gorizontal proyeksiyalovchi Rh tekislik izi o'tkaziladi va uning gorizontal prizma bilan kesishish chiziq yordamida CE qirraning $C^u E^u$ proyeksiyasida 5^u va 6^u nuqtalar topiladi. Shu tartibda $F^u G^u$ da 7^u va 8^u nuqtalar aniqlanadi.

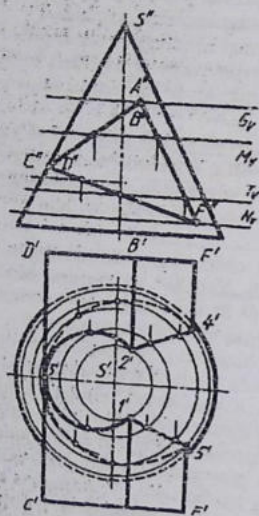
4. Sirtlarning o'zaro kesishish chizig'ining ko'rinadigan va ko'rinmaydigan qismlari aniqlanadi. Vertikal prizmaning oldingi yoqlarida yotuvchi $2^u 5^u 7^u$ va $4^u 6^u 8^u$ siniq chiziqlar ko'rinadi, orqa yoqdagi $2^u 3^u 1^u 7^u$ va $4^u 8^u$ siniq chiziqlar ko'rinmaydi.

5. Sirtlarning o'zaro kesishish chiziqlari proyeksiyalarini topilgan nuqtalari bo'yicha tutashtirishda bir-biriga nisbatan joylashish ketma-ketligi inobatga olinadi. Avval "kirish" chizig'i aniqlanadi. Buning uchun sirt va uning qirralaridan birini olib, sirt sifatida vertikal prizmani va uning qirralaridan biri $A^1 \equiv B^1$ olinadi.

Kesishish chizig'ining frontal proyeksiyasini aniqlash uchun uni gorizontal proyeksiyasiga bog'lab boriladi. 4^1 nuqtadan soat strelkasi yo'nalishi harakati (soat strelkasi harakati yo'nalishiga qarashi ham mumkin) da 6^1 va 8^1 nuqtalarga kelib, yana 4^1 ga qaytiladi. Shu yurish tartibida nuqtalar o'zaro tutashtiriladi. Bu yerda "kirish" chizig'ining frontal proyeksiyasi hosil bo'ladi. Endi "chiqish" chizig'ining frontal proyeksiyasi aniqlanadi. Bu safar 3^1 dan 2^1 ga, keyin 5^1 ga va so'ng 7^1 ga kelib, 1^1 ga, nihoyat 3^1 ga qaytiladi. Frontal proyeksiyada 3^u ni $2^u, 5^u, 7^u, 1^u$ va 3^{ll} bilan tutashtiriladi. Shunda "chiqish" chizig'ining frontal proyeksiyasi hosil bo'ladi.

Misol. Frontal proyeksiyalovchi prizmaning to'g'ri doiraviy konus bilan kesishish chizig'i aniqlansin (4.13.3- chizma).

Avval, prizmaning bitta qirrasi konusning chetki yasovchisi-ga urinib o'tayotgan urinish nuqtasi $C (C^1, C^2)$ ning gorizontal proyeksiyasi C^1 topiladi.



4.13.3- chizma

1. Prizmaning konus bilan kesishayotgan chizig'ining frontal proyeksiyasi shu prizmaning V dagi proyeksiyasi (uchburchak) bilan qo'shilib tasvirlanadi. Demak, bu yerda kesishish chizig'i-ning gorizontal proyeksiyasi topiladi.

2. Prizmaning $A'' B''$ qirrasini orqali gorizontal tekislik izi G' , o'tkaziladi va uning H dagi kesishish chizig'i aylana bilan $A' B'$ ning kesishish nuqtalari $1' 2'$ lar topiladi.

3. Shu tartibda prizmaning $E' F'$ qirrasining konus bilan kesishish nuqtalari $4' 5'$ lar topiladi.

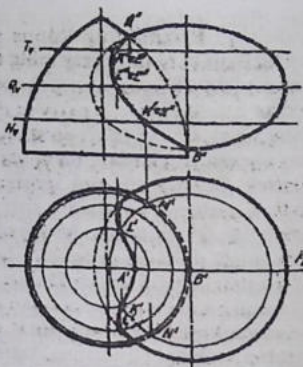
4. Kesishish chizig'i nuqtalarini tutashtirish oson bo'lishi uchun prizma qirralari oralig'ida oraliq gorizontal tekisliklar o'tkaziladi va ular yordamida kesishish chizig'iga oid qo'shimcha nuqtalar topiladi.

5. Sirtlarning o'zaro kesishish chizig'iga oid barcha nuqtalar ketma-ket tutashtirib chiqiladi. Bu yerda prizmaning bitta qirrasini konusga urinib o'tganligi uchun sirtlarning o'zaro kesishish chizig'i yaxlit tasvirlanadi.

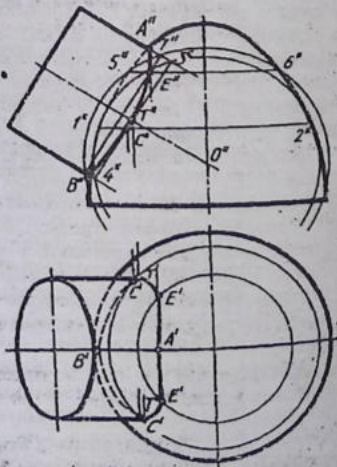
O'zaro kesishuvchi sirtlarning har ikkalasi aylanish sirlari bo'lsa, u holda ularning parallellarini kesib o'tuvchi tekisliklardan foydalaniladi.

Misol. Biri paraboloid (shartli) ikkinchisi ellipsoid ko'rinishida berilgan aylanish sirtlarning o'zaro kesishish chizig'i aniqlansin (4.13.4- chizma).

1. Aylanish sirtlarining bosh meridianlarini kesib o'tuvchi frontal tekislikning gorizontal izi F_h o'tkaziladi va uning yordamida kesishish chizig'ining A va B nuqtalarining proyeksiyalari topiladi.



4.13.4- chizma



4.13.5- chizma

2. Kesishish chizig'ining Γ da ko'rinadigan va ko'rinmaydigan qismlarga ajratilgan C, E nuqtalar ellipsoic sirtning ekvatori orqali gorizontal tekislik (G_h) o'tkaziladi.

3. $A'' B''$ nuqtalar oralig'ida sirt parallellarini kesib o'tadigan qo'shimcha gorizontal tekisliklar o'tkaziladi va ular yordamida kesishish chizig'iga oid qo'shimcha nuqtalar aniqlanadi. Ular K, L va M, N larning proyeksiyalari.

4. Barcha topilgan nuqtalar o'zaro tutashiriladi. Kesishish chizig'ining frontal proyeksiyasi frontal proyeksiyalovchi silindrsimon sirtga yotganligi uchun u bitta egri chiziqda tasvirlanadi. Gorizontal proyeksiyasining CAE qismini ko'rinadi, CBE qismi ko'rinmaydi.

2. *Yordamchi kesuvchi sferalar usuli.* Aylanish sirtlarining o'qlari mazkur sirtlarning bosh meridianlari tekisligi orqali o'tuvchi bitta tekislikda o'zaro kesishsa, ularning o'zaro kesishish chizig'ini yasash uchun kesuvchi sirt sifatida katta va ki-chik sferalardan foydalaniladi.

Misol. O'qlari bitta nuqta $O''(O^1, O^2)$ da kesishayotgan aylanish sirtlarning o'zaro ke

sishish chizig'i proyeksiyalari yasalsin (4.13.5- chizma).

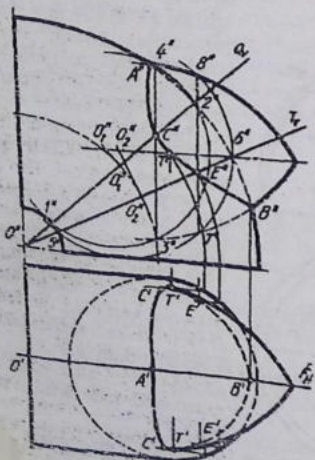
1. Bosh meridian orqali o'tuvchi frontal tekisligining go-rizontal izi G_h o'tkaziladi va ke-sishish chizig'iga oid eng yuqori $A (A^1, A^2)$ hamda eng quyi $B (B^1, B^2)$ nuqtalar aniqlanadi.

2. Sirtlarning o'qlari kesishayotgan O^u ni markaz qilib, eng kichik sfera o'tkaziladi. Bu sfera, albatta, sirtlardan biriga urinma, ikkinchisini kesadigan bo'lishi kerak. Bu misolda eng kichik sfera aylanish sirtiga 2^u nuqtada urinib, silindrni $3^u 4^u$ chiziq (parallel) orqali kesadi: $1^u 2^u$ va $3^u 4^u$ parallellar C^u da o'zaro kesishadi. C^u nuqta aylanish sirtining paralleli yordamida aniqlanadi. Buning uchun aylanish sirtining $1^1 2^1$ gorizontal proyeksiyasi (aylana) chiziladi va unda C^1 ikki joyda belgilanadi.

3. O^u orqali A^u dan tashqariga chiqmaydigan eng katta sfera chiziladi va uning aylanish sirtining hamda silindrning kesishish chiziqlari ishtirokida hosil bo'ladigan $C (C^1, C^2)$ nuqtani aniqlaydi.

4. Sirtlarning frontal proyeksiyar tekisligidagi kesishish chizig'ining proyeksiyasi aniqlangandan keyin, uning gorizontal proyeksiyasi tasvirlanadi. H da kesishish chizig'ini ko'rinadigan va ko'rinmaydigan qismlarga ajratadigan nuqtalarning V dagi proyeksiyasi T^u ni silindrning o'qida belgilanadi.

Aylanish sirtlaridan biri tor (Lotincha torus - qavariq, xalqa) bo'lsa, ularning o'qlari o'zaro kesishmaydi, balki ayqash (chalmashuvchi) bo'lishi mumkin. Shunda kesishuvchi sferalar markazlari proyeksiyalovchi tekisliklar yordamida aniqlanadi



A. i 3. 6- chizma

va bu usul markazlari siljib yoki ko'chib boruvchi sferalar usuli deyiladi.

Misol. Torning bir qismi va aylanish sirtining o'zaro kesishish chizig'i aniqlansin (4.13.6- chizma).

1. Aylanish sirtlarining bosh meridianlari orqali frontal tekislik izi F_h o'tkazi-ladi va u orqali kesishish chizig'ining eng yuqori va eng quyi $A (A^I A^{II})$ va $B (B^I B^{II})$ nuqtalari topiladi.

2. Tor markazi orqali A, B nuqtalar oralig'ida oralari taxminan teng bo'lgan frontal proyeksiyalovchi tekisliklar o'tkaziladi. Bu tekisliklar (Q, T) ning tor bilan kesishayotgan meridian kesimi (aylana) sfera bilan torning kesishgan chizig'i deb qabul qilinadi hamda sfera markazi qidiriladi. Buning uchun Q tekislikning tor bilan kesishish chizig'i $1^u 2^u$ ning markazi O_{II} dan $1^u 2^u$ ga perpendikulyar (torning o'q chiziq ko'rinishidagi paralleli $1^u 2^u$ urinma) o'tkaziladi. Bu perpendikulyar chiziq aylanish sirtining o'qini O_{III} nuqtada kesadi. O_{II} nuqta sferaning izlanayotgan markazi hisoblanadi va u orqali $1^u, 2^u$ nuqtalardan o'tuvchi sfera chiziladi. Sfera aylanish sirtini $3^{II} 4^{II}$ paralleli orqali kesib o'tadi. Natijada torning $1^u 2^u$ va aylanish sirtining $3^{II} 4^{II}$ chiziqlari o'zaro kesishib, kesishish chizig'iga oid C_{II} ni beradi. Sirtlarning o'zaro kesishish chizig'iga tegishli E^u ni ham C^u kabi topish mumkin.

3. C^u va E^u nuqtalarning gorizontal proyeksiyalari tor sirtining parallellari yordamida aniqlanadi. V da sirtlarning kesishish chizig'ini aniqlagandan keyin, mazkur kesishish chizig'i aylanish sirti o'qini T^u nuqtada kesadi. Bu nuqtaning gorizontal proyeksiyasi T^u kesishish chizig'i H da ko'rinadigan va ko'rinmaydigan qismlarga ajratadi.

3. Umumiy vaziyatdagi kesuvchi tekisliklar usuli. Kesishuvchi sirtlarning ikkalasi ham proyeksiya tekisliklariga nisbatan umumiy vaziyatda berilgan bo'lsa, ularning o'zaro kesishish chizig'ini aniqlashda umumiy vaziyatdagi kesuvchi tekisliklardan foydalaniladi.

4.13.7- chizmada sirtlarning asoslari va kesuvchi tekisliklar izlari tasvirlangan. Bu yerda quyidagi hollar bo'lishi mumkin:

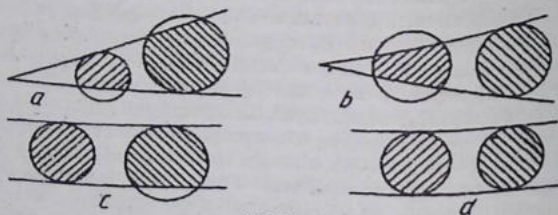
1. Sirtlar o'zaro qisman kesishgan. Bu yerda chegara tekislik izlarining har qaysisi sirtlar asosining biriga urinib ikkinchisini kesib o'tadi (4.13.7- chizma, a).

2. Sirtlar o'zaro to'liq kesishgan. Bu yerda chegara tekislik izlari sirt asoslarining biriga urinib, ikkinchisini kesadi (4.13.7- chizma, b).

3. Sirtlar o'zaro bir tomonlama kesishadi. Chegara tekislik izlarining bittasi ikkala sirt asoslariga urinsa, ikkinchi tekislik izi sirt yasovchilaridan biriga urinib, ikkinchisini kesadi (4.13.7- chizma, c).

4. Sirtlar o'zaro ikki tomonlama urinib kesishadi. Chegara tekislik izalarining ikkalasi sirt asoslariga urinib o'tadi (4.13.7- chizma, d).

Sirtlarning o'zaro kesishishda qatnashadigan qismlari sirtix-lab qo'yilgan.



4.13.7- chizma

Misol. Umumiy vaziyatdagi konuslarning o'zaro kesishish chizig'i aniqlansin (4.13.8- chizma, a, b).

Sirtlarning asoslari va kesuvchi tekisliklar izlarining tasvirlari orqali, bu yerda 2-holat ro'y berayotganligi ma'lum bo'ladi.

Yechish. Dastlab konuslarning o'zaro kesishish chizig'ining yasalishi bilan yaqqol tasvirda tanishib chiqiladi (4.13.8- chizma, a).

Buning uchun sirtlarning S va T uchlari orqali to'g'ri chiziq o'tkaziladi va uning konuslar asosi tekisligidagi izi H' aniqlanadi.

H' nuqta orqali konuslar asoslarini kesib o'tuvchi chiziqlar uchun ST chiziq bir nechta o'zaro kesishuvchi chiziqlardagi tekisliklar

uchun umumiy tomon yoki bir nechta tekisliklarning o'zaro kesishish chizig'i

hisoblanadi. Bunday tekisliklar, albatta, konuslarni yasovchilari orqali kesib o'tadi.

Endi, konuslardan birining asosiga urinma, ikkinchisiga esa kesadigan tekislik izi o'tkaziladi. Shunda sirtlar o'zaro qanday kesishishi aniqlanadi. Bu misolda T uchli konus S uchli konusning

bir tomonidan kirib, ikkinchi tomonidan chiqib turadi, ya'ni teshib o'tadi. T uchli konusga urinib o'tayotgan tekislik izi uni 1 va 2 nuqtalarda, S uchli konusni esa, 3, 4 va 5, 6 nuqtalarda kesib o'tadi. 1T va 3S, 4S yasovchilar o'zaro kesishib, A va B nuqtalarni hosil qiladi. C va E nuqtalar 2T va 5S, 6S yasovchilarning o'zaro kesishishidan topiladi. Ikkala konus yasovchilarini kesib o'tadigan tekislik izi o'tkazilsa, hosil bo'lgan sirt yasovchilari o'zaro kesishib, kesishish chizig'iga oid to'rita nuqtani aniqlaydi. Bu yerda kesishish chiziqlari ikkita mustaqil, ya'ni "kirisli" va "chiqish" chiziqlariga ega bo'lgani uchun ularning topilgan nuqtalarini tutashtirishda alohida-alohida ikkita kesishish chizig'i hosil bo'lishiga ahamiyat beriladi. Ushbu misolni epyurda yechilishi bilan tanishiladi (4.13.8- chizma, b).

1. Konus uchlari tutashtiruvchi chiziqning gorizontal S, T va frontal S^u, T^u proyeksiyalari o'tkaziladi va uning gorizontal izi H¹ topiladi. H¹ dan T¹ uchli konus asosiga urinma tekisliklar izlari o'tkaziladi. Shunda 1^u T¹ va 3^u S¹, 4^u S¹ yasovchilari o'zaro kesishib, A¹ ni hosil qiladi. 1^u T² va 3^u S², 4^u S² larning o'zaro kesishish joyida A² aniqlanadi. 2^u T¹ va 5^u S¹, 6^u S¹ lar kesishishidan B¹, 2^u T² va 5^u S², 6^u S² lar kesishishidan B² aniqlanadi. A¹ va A², B¹ va B² lar to'g'ri topilganligini proyeksiyalarni bog'lovchi chiziqlar orqali aniqlanadi.

2. Har ikkala konus asoslarini kesib o'tadigan tekislik izi T uchli konusning asosini 7^u, 8^u, S¹ uchli konusni 9^u, 10^u nuqtalarda kesadi. O'z navbatida, 7^u T¹, 8^u T¹ va 9^u S¹, 10^u S¹ yasovchilar o'zaro kesishib, F¹, G¹, K¹, L¹ nuqtalarni hosil qiladi.

3. Shu tartibda yana bir nechta zarur nuqtalar topilishi mumkin.

4. Sirtlarning o'zaro kesishish chiziqlarini ko'rinadigan va ko'rinmaydigan qismlarga ajratadigan nuqtalarni aniqlash uchun, sirt konturlarini ifoda qilayotgan yasovchilar orqali tekislik izlari o'tkaziladi.

5. Sirtlarning o'zaro kesishish chiziqlariga oid barcha nuqtalar topilgandan keyin, bir nomli nuqtalar o'zaro tutashtiriladi.

Misol. Asoslari bitta tekislikda yotuvchi umumiy vaziyatdagi ikkita silindrning o'zaro kesishish chizig'i aniqlansin (4.13.9- chizma, a, b).

Yechish. Bu misol avval yaqqol tasvirda ko'rib chiqiladi (4.13.9- chizma, a). Sirtlar fazosida T nuqta tanlab olinadi va u orqali silindrlar yasovchilariga parallel qilib to'g'ri chiziqlar o'tkaziladi hamda bu chiziqlarning silindr asosidagi izlari H^1 va H^1 lar aniqlanadi. Bu chiziqlarning izlari o'zaro tutashtirilsa, kesuvchi tekislikning izi P_h hosil bo'ladi. Shu P_h ga parallel qilib silindr asoslaridan birini kesib o'tuvchi, ikkinchisiga urinma bo'lgan tekislik izlari o'tkaziladi. Shunda sirtlar o'zaro qanday kesishayotganliklari aniqlanadi. Bu misolda silindrlar bir-birini kesib o'tmoqda, ya'ni I-holat yuz bermoqda. 1 va 2, 3 nuqtalar orqali kesilgan yasovchilar o'zaro A va B nuqtalarni hosil qiladi. C va E nuqtalar esa, 4 va 5, 6 nuqtalar orqali o'tayotgan yasovchilarning o'zaro kesishishidan hosil bo'ladi.

Shu tartibda yana bitta tekislik izi o'tkaziladi va uning silindrlar asoslarini kesishidan hosil bo'lgan nuqtalardan sirtlarning yasovchilari chiziladi. O'z navbatida, bu sirt yasovchilari o'zaro kesishib, sirtlarning kesishish chizig'iga mansub to'rtta nuqtani hosil qiladi. Sirtlarning kesishish chizig'iga oid nuqtalarning barchasini tutashtirishda ular oralarida yana qo'shimcha nuqtalar topish kerak bo'lsa, ular yuqorida bayon qilingan usulda topiladi.

Endi shu misolni epyurda yechish bilan tanishib chiqiladi (4.13.9- chizma, b).

1. T nuqtaning gorizonta T^1 va fronta T^1 proyeksiyalari chimaning bo'sh joyida tanlab olingandan keyin, ulardan silindr yasovchilarining gorizonta va fronta proyeksiyalariga parallel qil chiziqlar o'tkaziladi hamda ularning silindrlar asoslari tekisligidagi izlari (H^1 , H^1) aniqlanadi. Bu nuqtalar orqali kesuvchi tekislik izi P_h o'tkaziladi.

2. I silindr asosiga 1^1 nuqta orqali urinma qilib o'tkazilgan tekislik izi II silindrning asosini 2^1 va 3^1 nuqtalarda kesib o'tadi. Bu nuqtalardan o'tkazilgan sirt yasovchilari o'zaro kesishib, A^1 va B^1 nuqtalarni hosil qiladi. Ularning V dagi proyeksiyalari mazkur yasovchilarning fronta proyeksiyalarining o'zaro kesishishidan hosil bo'ladi.

3. I silindrning asosiga urinib o'tayotgan chetgi yasovchilar sirtning gorizonta knturini tashkil qiladi va ular orqali o'tkazilgan tekislik izi yordamida qo'shimcha kesishish chizig'i nuqtalari topi-

ladi. Shu tartibda II silindrning konturini ifoda qilayotgan yasovchilar orqali ham tekislik izlari o'tkazilsa, yana qo'shimcha nuqtalar aniqlanadi.

4. II silindrning asosiga 4^l nuqtada urinib o'tayotgan tekislik izi I silindrning 5^l va 6^l nuqtalar orqali o'tayotgan yasovchilarni kesib o'tadi va bu yasovchilar o'zaro kesishib, C^l va E^l nuqtalarni beradi. Ularning frontal proyeksiyalari C^{ll} va E^{ll} lar 4^{ul} va 5^{ul}, 6^{ul} nuqtalar orqali o'tayotgan yasovchilarning o'zaro kesishishidan hosil bo'ladi.

5. Barcha topilgan nuqtalarning bir nomli proyeksiyalari ketme-ket ravon qilib tutashtiriladi.

Misol. Asoslari bitta tekislikdagi umumiy vaziyatdagi konus va silindrning o'zaro kesishish chizig'i yasalsin (4.13.10- chizma, a, b).

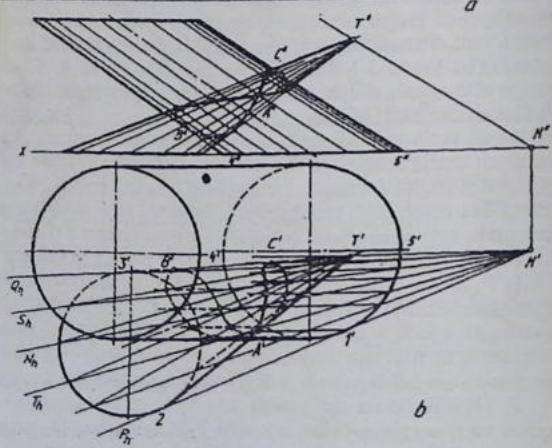
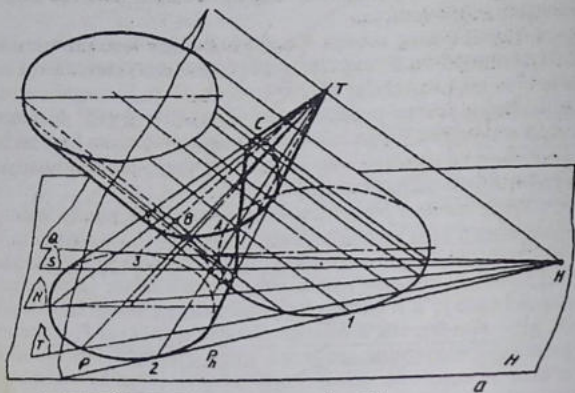
Yechish. Bu misolni avval yaqqol tasvirda ko'rib chiqiladi (4.13.10- chizma, a). Konus uchi T orqali silindr yasovchilariga parallel qilib to'g'ri chiziq o'tkaziladi va uning H dagi izi H^l topiladi, H^l nuqtadan sirt asoslariga nisbatan tekislik izi P_h o'tkazilsa, bu tekislik sirtlarning asoslariga urinib o'tmoqda. Demak, sirtlar o'zaro A nuqtada urinib kesishmoqda. Ikkinchi tekislik Qh o'tkazilganda konus asosiga urinib, silindr asosini 4 va 5 nuqtada kesib o'tadi. Shunda sirtlar o'zaro qanday kesishayotganligi ma'lum bo'ladi (bu yerda 3-holat sodir bo'lmoqda). 3T va 4, 5 nuqtalardan o'tayotgan silindr yasovchilarining o'zaro kesishishidan B va C nuqtalar hosil bo'ladi.

Ikkala sirt asoslarini kesib o'tayotgan tekislik yordamida ya'ni kesishish chizig'iga doir to'rtta nuqta topiladi. Shu tartibda ke'ni nuqtalarni topish mumkin. Pirovardida, barcha topilgan nuqtalar ketma-ket ravon qilib tutashtiriladi. Bu yerda A nuqtada urilgan yaxlit egri chiziq hosil bo'ladi, shunga ahamiyat berilsin.

Ushbu jarayon epyurda ko'rib chiqiladi (4.13.10- chizma, b).

1. T^l, T^u lar orqali silindr yasovchilariga parallel tarzda to'g'ri chiziqlar chiziladi va H dagi izi H^l topiladi. H^l nuqtadan ikkala sirt asoslariga urinib o'tadigan tekislik izi P_h o'tkazishdan oldin H^l nuqtaning o'rmini shu urinma chiziqqa moslashtirib tanlash tavsiya etiladi, aks holda masala yaqqol tasvirdagiga mos kelmay qoladi.

P_h tekislik ikkala sirt asosiga urinib, 1^l va 2^l nuqtalarni hosil qiladi va u nuqtalar orqali o'tuvchi 2^l T^l va silindr (1^l nuqtadan o'tayotgan) yasovchisi o'zaro kesishib A^l nuqtani beradi.



4.13.10- chizma

2. H^1 dan konus asosiga 3^1 nuqtda urinib o'tayotgan tekislik silindr asosini 4^1 va 5^1 nuqtalarda kesadi va ular o'zaro kesishib, B^1 , C^1 nuqtalarni hosil qiladi.

3. Sirtlarning gorizontal konturlarini ifoda qilayotgan sirt yasovchilari orqali o'tkazilgan tekislik izlari yordamida bir nechta kesishish chizig'iga oid nuqtalar topiladi.

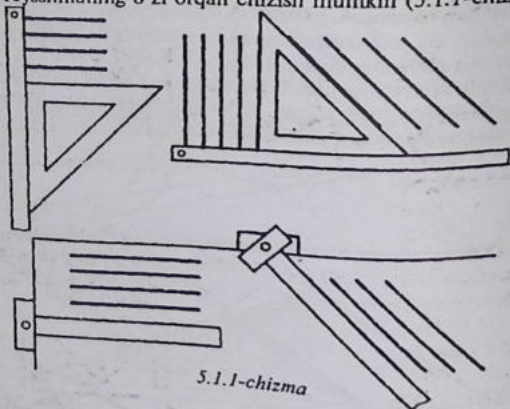
Barcha topilgan nuqtalarning frontal proyeksiyalari aniqlanadi.

4. Topilgan hamma nuqtalarning bir nomli proyeksiyalari tutashirib chiqiladi. Bu yerda sirtlarning kesishish chizig'i sakkiz raqamiga o'xshash egri chiziqdan iborat bo'ladi.

Umumiy vaziyatdagi o'zaro kesishayotgan sirtlar qirrali bo'lsa, ularning kesishish chizig'i siniq, sirtlardan biri egri bo'lsa, ikkinchi sirt qirralarida sinib, egri chiziqlar hosil qiladi.

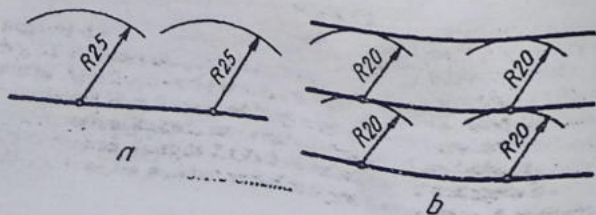
V- bob.
Geometrik chizmachilik
5.1-§. Geometrik yasashlar

1. O'zaro parallel to'g'ri chiziqlar chizish. Bunday chiziqlarni reysshina va uchburchaklik, to'g'ri chizg'ich va uchburchaklik yoki reysshinaning o'zi orqali chizish mumkin (5.1.1-chizma).



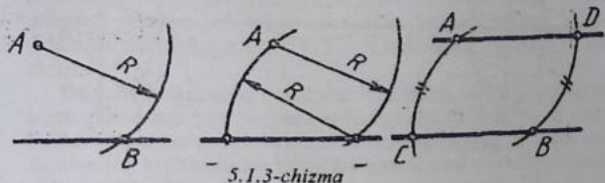
5.1.1-chizma

Sirkul yordamida ham o'zaro parallel chiziqlarni chizish mumkin (5.1.2-chizma).



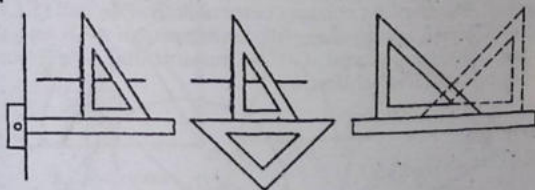
Buning uchun berilgan to'g'ri chiziqda A va B nuqtalar tanlab olinadi va ulardan bir xil kattalikdagi radiuslarda yoylar chiziladi. Shu chizilgan yoylarga urinma qilib to'g'ri chiziq chiziladi.

Berilgan to'g'ri chiziqqa A nuqtadan unga parallel to'g'ri chiziq o'tkazish uchun A dan chiziqni kesadigan radiusda yoy chiziladi va B nuqtadan A nuqta orqali o'tiladigan yoy chiziladi hamda unga $AC=BD$ ko'rinishda o'lchab qo'yiladi. So'ngra A va D nuqtalar tutashtiriladi (5.1.3-chizma).



5.1.3-chizma

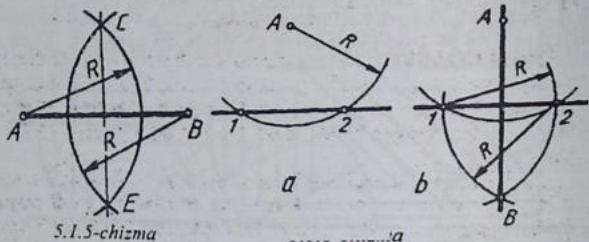
2. O'zaro perpendikulyar to'g'ri chizqlar chizish. Ularni reysshina va uchburchaklik, ikkita uchburchaklik va to'g'ri chizg'ich hamda uchburchaklik yordamida chizish mumkin (5.1.4-chizma).



5.1.4-chizma

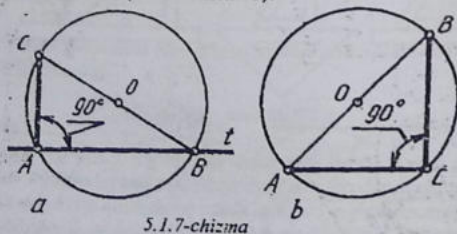
Buning uchun avval reysshina yoki to'g'ri chizg'ich berilgan to'g'ri chiziqqa taqab qo'yiladi, so'ngra biroz pastga suriladi. To'g'ri chiziqqa perpendikulyar chiziqni sirkul yordamida o'tkazish uchun berilgan chiziqqa tanlab olingan (yoki berilgan) A va B nuqtalardan o'zaro kesishadigan bir xil kattalikdagi yoylar chiziladi ba hosil bo'lgan C va E nuqtalar o'zaro tutashtiriladi (5.1.5-chizma). Berilgan to'g'ri chiziqqa A nuqta orqali perpendikulyar tushirish uchun A da shu

chiziqni kesadigan yoy chiziladi. 1 va 2 nuqtalardan o'zaro kesishadigan bir xil kattalikdagi yollar chiziladi va hosil bo'lgan B nuqta A bilan tutashtiriladi (5.1.6-chizma).



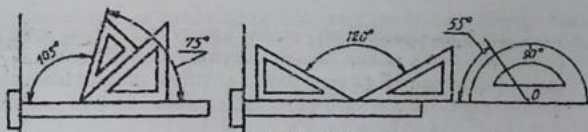
5.1.5-chizma

Berilgan to'g'ri chiziqqa perpendikulyar chiziqni o'tkazishda aylanadan ham foydalanish mumkin. Aylanani kesib o'tadigan ixtiyoriy kattalikdagi aylana chiziladi va A yoki B nuqtadan aylana markazi O orqali aylana diametri chiziladi. C nuqta bilan A nuqta tutashtiriladi. Shunda CA to'g'ri chiziqqa perpendikulyar bo'ladi (5.1.7-chizma a). Chunki, aylana diametrik kesishayotgan A, B nuqtali aylananing hohlagan nuqtasi, C bilan tutashtirilsa, to'g'ri burchak hosil bo'ladi (5.1.7-chizma b).



5.1.7-chizma

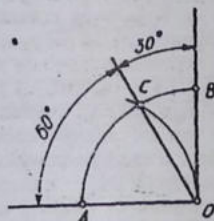
3. Burchaklar yasash va ularni teng bo'lish. Reysshina ba uch-burchakliklar yoki transportier yordamida turli burchaklarni chizish berilgan (5.1.8-chizma).



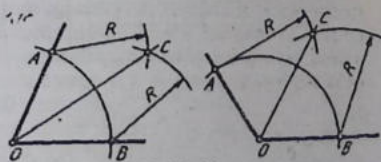
5.1.8-chizma

Sirkul to'g'ri burchakning o'zaro kesishgan nuqtasi O dan ixtiyoriy kattalikdagi radiusda aylana yoyi chiziladi va shu kattalikdagi radiusda A nuqtadan yoy chizilsa, C nuqta hosil bo'ladi. C nuqta O bilan tutashtirilganda 30° va 60° li burchaklar yasaladi (5.1.9 - chizma).

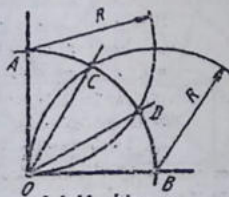
Ixtiyoriy kattalikdagi burchakni teng ikkiga bo'libish uchun xoxlagan radiusdagi yoy burchak uchidan chiziladi va A, B nuqtalardan o'zaro kesishadigan bir xil kattalikdagi yo'ylar chiziladi hamda ularning kesishishidan hosil bo'lgan C nuqta O bilan tutashtiradi (5.1.10- chizma).



5.1.9-chizma



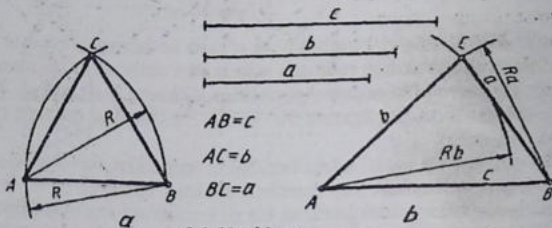
5.1.10-chizma



5.1.11-chizma

To'g'ri burchakni o'zaro teng uchga bo'lish uchun ixtiyoriy kattalikdagi yoy O nuqtadan chiziladi va shu kattalikdagi radiusda A va B nuqtalardan yo'ylar chizilsa, C va D nuqtalar hosil bo'ladi. So'ngra C va D nuqtalar O bilan tutashtiriladi (5.1.11 - chizma).

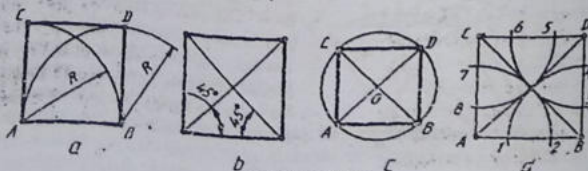
4. Tekis ko'pburchaklar yasash. Tomonlari o'zaro teng uchburchakni yasash uchun tanlab olingan AB kesmaning A va B nuqtalaridan shu AB ga teng yoylar chiziladi hamda ularning kesishayotgan nuqtasi A va B bilan tutashtiriladi (5.1.12 — chizma).



5.1.12-chizma

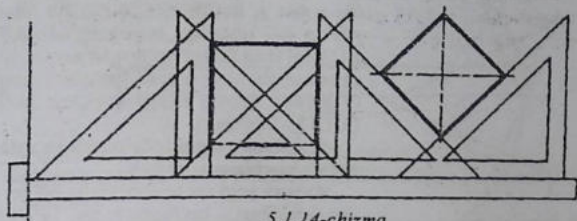
Har xil uzunlikdagi a, b, c kesmalar yordamida uchburchakni chizish uchun A va B nuqtalardan a va b ga teng radiuslarda yoylar chiziladi. Kvadrat yasashda A va B nuqtalaridan perpendikulyar chiziqlar chizilib, AB kesmaga teng kesmalar o'lchab qo'yiladi va CD nuqtalar o'zaro tutashtiriladi (5.1.13 — chizma, a). Yoki AB kesmaning A va B nuqtalaridan 45° burchakdagi kvadrat diagonalari chiziladi va A, B nuqtalardan vertical chiziqlar chiziladi (5.1.13 — chizma, b). Aylananing ikkita o'zaro perpendikulyar diametri orqali ham kvadrat yasash mumkin (5.1.13 — chizma, c).

Kvadratning, burchaklari A, B, C, D lardan O markazi orqali o'tuvchi yoylar chizilsa, kvadrat tomonlarida 1, 2, 3, ..., 8 nuqtalar hosil bo'ladi va ular o'zaro tutashtirilsa, niuntazam sakkizburchak hosil bo'ladi (5.1.13 — chizma, d).

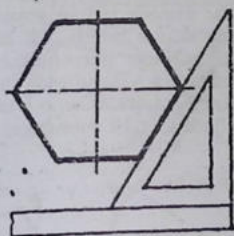


5.1.13-chizma

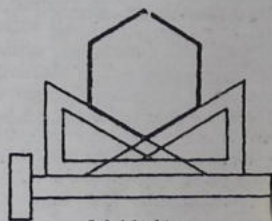
Reysshina va uchburchakliklar yordamida turli kopburchaklarni yasash yo'llari 5.1.14,15,16- chizmalarda korsatilgan.



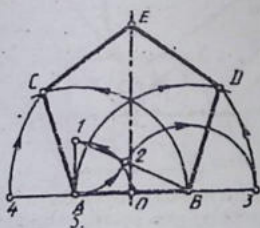
5.1.14-chizma



5.1.15-chizma

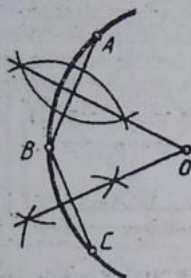


5.1.16-chizma



aniqlanadi. C va D nuqtalardan AB radiusda yo'ylar chizilsa, E nuqta aniqlanadi (5.1.17 - chizma).

Bir tomoni AB kesma orqa muntazam besh burchakni yasash uchun A uchidan AB ga perpendikulyar chiziladi va unga $AB/2$ bo'lak, yani AO o'lchab qo'yiladi va B bilan tutashtiriladi. Bu gipotenuza 1B ga 1A olib o'tiladi va B2 radiusda yoy chiziladi, AB ning davomida 3(4) nuqta aniqlanadi. A va B lardan A3, B4 va AB radiuslarda yo'ylar chizilib, ular o'zaro kesishtiriladi, C va D nuqtalar

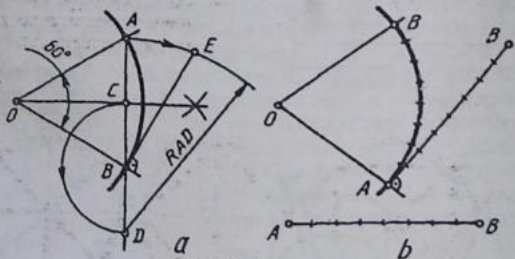


5.1.18-chizma

5. Aylana yoyi markazini aniqlash. Xohlagan kattalikda chizilgan aylana yoyida uchta A, B, C nuqtalar tankab olinadi. AB va BC nuqtalar tutashtiriladi. AB va BC larni teng ikkiga bo'luvchi perpendikulyar chiziqlarning o'zaro kesishish nuqtasi O aylana (yoyi) ning markazi, bo'ladi (5.1.18 - chizma).

6. Aylana yoyini to'g'irlash va aylana ni to'g'ri chiziqqa yoyish.

Aylana yoyi sektor bo'yicha 60° va undan kichikroq, bo'lsagina uni to'g'irlash aniqroq, bo'ladi. Buning uchun yoyning AB vatarini teng ikkiga bo'lib, AB ning davomiga BC masofa olib o'tiladi. OB radiusga perpendikulyar qilib, aylanaga urinma o'tkaziladi. D nuqtadan AD radiusda chizilgan urinmani E nuqtada kesib o'tadi. Shunda yoyning yoyilmasi BE hosil bo'ladi (5.1.19 - chizma, d).

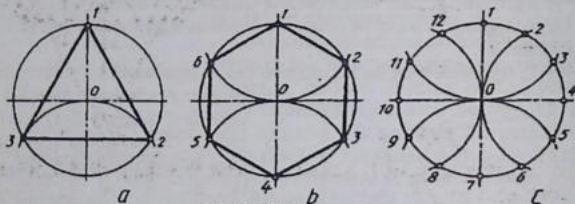


5.1.19-chizma

Yoki AB vatar o'zaro teng bir nechta mayday yoychalarga bo'lib olinadi va OB ga perpendikulyar o'tkazilgan aylana urinmasiga yoki cyizmaning bo'sh yoyiga chizilgan to'g'ri chiziqqa shu yoychalar o'lchab qo'yiladi (5.1.19 - chizma, b).

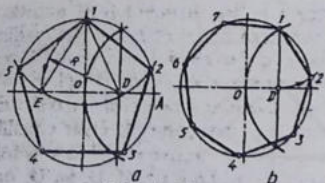
Aylananing o'zaro ikkita perpendikulyar diametrik uni to'rtga (5.1.22 – cyizma, a,b), burchaklar 45° li to'rtta diametri uni sak-kizga teng, bo'ladi (5.1.22 – chizma,c).

Aylana o'z radiusiga teng yoy bilan 1 nuqtasi orqali kesilsa, u o'zaro teng uch qismga bo'linadi (5.1.23 – chizma, a). Aylana o'z radiusiga teng yoy bilan 1 va 4 nuqtalari orqali kesilsa, teng olti qismga ajraladi (5.1.23 – chizma, b). Aylananing o'zaro perpendikulyar diametrlari bilan kesishayotgan 1,7,4,10 nuqtalari orqali



5.1.23-chizma

aylana radiusiga teng yoylar orqali kesilsa, o'zaro teng o'n ikki qismga bo'linadi (5.1.23 – chizma,c). Aylanani o'zaro teng qism-larga bo'linganda hosil qil-ingan nuqtalar ketma-ket tutashtirilib chiqilsa,



5.1.24-chizma

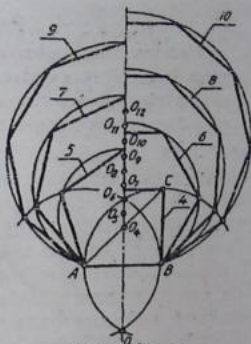
tutashtirilib chiqilsa, muntazam ko'pburchakkar yasaladi (5.1.23 –chizma).

Aylanani besh va yetti bo'lakka bo'lish uchun OA radiusi teng ikkiga bo'lib ol-inadi. Besh qismga bo'lishda D nuqtadan D' radiusda yoy

chiziladi. Shunda aylanani teng beshga bo'luvchi IE kesma hosil bo'ladi. IE kesma I nuqtadan aylana yoyi bo'yicha o'lchab qo'yiladi. Aniqlangan nuqtalar ketma-ket tutashtirib chiqiladi (5.1.24 –chiz-ma, a).



5.1.25-chizma



5.1.26-chizma

Yetti qismga bo'lishda 1d kesmadan foydalaniladi (5.1.24—chizma, b).

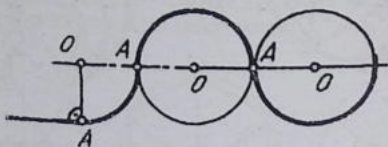
Berilgan kesmalardan (5.1.25-chizma) aylanalarni o'zaro teng qismlarga bo'lishda foydalanish mumkin. Bu yerda 3,4,5,6,7,8,10 sonlar aylananing teng bo'laklarga bo'lishda qo'laniladigan raqamlar hisoblanadi.

Biror AB kesma berilgan bo'lsa, u orqali turli muntazam ko'pburchaklarni yasash sxemasi (5.1.26 — chizmada) ko'rsatilgan.

AB radius bilan A va B nuqtalardan chizilgan yoylar O va O nuqtalarda kesishadi va ular tutashtirilsa, barcha ko'pburchaklar yasash uchun chiziladigan aylanalarning simmetriya o'qi o'tkazilgan bo'ladi. Kvadrat yasash uchun B dan perpendikulyar chizilib C nuqta aniqlanadi. AC diagonal simmetriya o'qi bilan kesishib, kvadrat aylanasining markazi O₄ ni hosil qiladi. O₄ va O₆ oraliq teng ikkiga bo'linsa, muntazam beshburchakning (aylananing) markazi O₅ topiladi. O₅ dan A nuqta orqali o'tuvchi aylana chizilsa, AB radiusdli yoy bilan kesishadi. Shu tartibda O₆ dan oltiburchak yasaladigan aylana chiziladi va hokazo. Qolgan aylanalarning markazlarini aniqlash uchun O₄ dan O₄, O₅ oraliq o'lchab qo'yiladi. Shunda O₅, O₆... O₁₂ markazlari bejiladi.

5.2. Tunashmalar

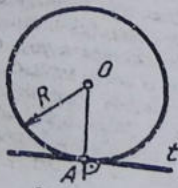
Detallarning konturlarini chizishda to'g'ri chiziqning aylana bilan yoki ikkita aylananing o'zaro ravon o'tishini tasvirlashga to'g'ri keladi. Bunday ravon o'tish tutashma deyiladi. To'g'ri chiziq va aylana yoylarining o'zaro ravon o'tadigan joyi A tutashtirish



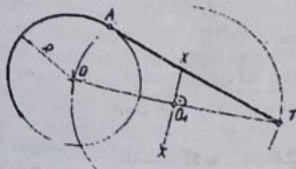
5.2.1-chizma

(o'tish) nuqtasi, tutashtirishni ta'minlaydigan O markaz tutashtirish markazi deyiladi (5.2.1-chizma).

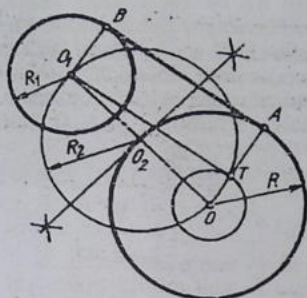
1. **Aylanaga urinma o'tkazish.** Aylana radiusi kesishayotgan A nuqtadan u radiusga perpendikulyar chiziq o'tkazilsa, aylanaga urinma chizilgan bo'ladi (5.2.2-chizma, a). Aylanadan tashqaridagi T nuqtadan aylanaga urinma o'tkazishda aylana markazi O bilan T nuqta tutashtiriladi va O T masofa teng ikkiga bo'linadi. O, nuqtadan O va T nuqtalar orqali o'tuvchi aylana yoyi chiziladi va uning aylana bilan kesishgan A nuqtasi O bilan tutashtiriladi. T va A nuqtalar tutashtirilsa, aylanaga A nuqtadan urinma o'tkazilgan ($AN \perp OA$) hisoblanadi (5.2.2-chizma, b).



5.2.2-chizma, a



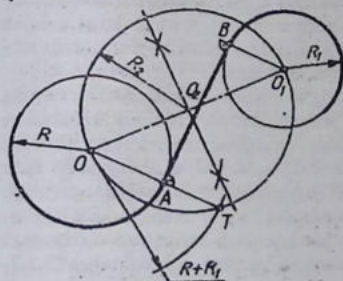
5.2.2-chizma, b



5.2.3-chizma

gan chiziq hosil bo'ladi. O va T nuqtalar tutashtirilib davom ettirilsa, O markazli aylanani A nuqtada kesadi. O_1 va OA ga parallel chizib, O_1 markazli aylanada B nuqta topiladi.

A va B nuqtalar tutashtirilsa, ikkita aylanaga urinma o'tkazilgan bo'ladi (5.2.3-chizma).



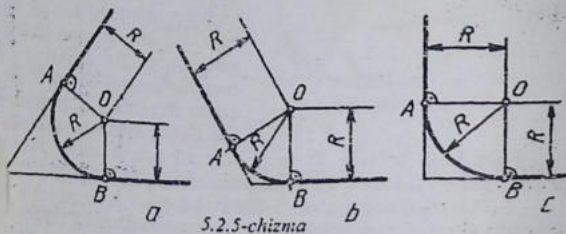
5.2.4-chizma

dan OT ga parallel chizib, B nuqta aniqlanadi. A va B nuqtalar tutashtirilib, aylanalarga urinma o'tkaziladi (5.2.4-chizma).

Diametrlari xar hil bo'lgan ikkita aylanaga urinma o'tkazish uchun ularning markazlari o'zaro tutashtiriladi va OO_1 masofa teng ikkiga bo'linadi (5.2.3-chizma). O_2 nuqtadan har ikkala aylanaga markazlaridan o'tadigan yordamchi $R-R_1$ radius bilan O dan yordamchi kichik aylanaga chizilsa, O_2 dan chizilgan yordamchi aylanani T nuqtada kesadi. O_1 va T nuqtalar tutashtirilsa, yordamchi kichik aylanaga urinadi-

Diametrlari turlicha bo'lgan ikkita aylanaga OC oralig'ida kesadigan urinma o'tkazishda markazlar tutashtirilib, OO_1 masofa teng ikkiga bo'linadi. O_2 nuqtadan O va O_1 lar orqali o'tuvchi yordamchi aylana chiziladi. O nuqtadan $R+R_1$ radius bilan yordamchi aylana yoyi chizilib, T nuqta topiladi. T va O nuqtalar tutashtiriladi va A nuqta hosil bo'ladi. O_1

2. Burchaklarni yumaloqlash. Ikki to'g'ri chiziq o'zaro kesishib, o'tkir, o'tmas va to'g'ri burchak hosil qiladi. Ularni aylana yoyi bilan yumaloqlash uchun yumaloqlash radiusi R masofada burchak ichki tomoni yoqlariga parallel to'g'ri chiziqlar o'tkazilib, ular o'zaro kesishtiriladi. Shunda tutashtirish markazi O hosil bo'ladi. O dan burchak tomonlariga perpendikulyar o'tkazilib, tutashtirish nuqtalari A va B lar topiladi. O nuqta orqali burchak yumaloqlanadi (5.2.5-chizma).



5.2.5-chizma

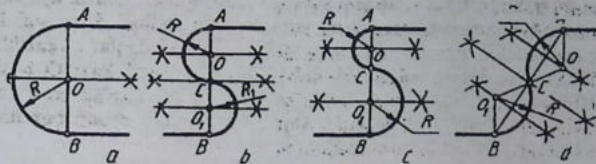
To'g'ri burchakni yumaloqlashda T nuqtadan yumaloqlash radiusi R ga teng yoy chizib, o'tish nuqtalari A va B larni aniqlab so'ngra A va B lardan yana o'sha radius bilan yoqlar chizib tutashtirish markazi aniqlanadi (5.2.6-chizma).

3. O'zaro ikkita parallel to'g'ri chiziqni yumaloqlash. Buning uchun ikkala to'g'ri chiziqqa perpendikulyar chiziq o'tkaziladi. A va B oraliq teng ikkiga bo'linsa, yumaloqlash markazi O hosil bo'ladi (5.2.7-chizma, a). Bu yerda bitta qaytish yumaloqlash radiusiga ega. Agar o'zaro parallel to'g'ri chiziqlarni ikkita radiusda yumaloqlash lozim bo'lsa, u vaqtda yumaloqlash radiusi o'zaro teng (5.2.7-chizma, b) yoki xar hil (5.2.7-chizma, c) bo'lishi mumkin. Parallel to'g'ri chiziqlardagi o'tish nuqtalari ularga perpendikulyar chiziqda bo'lmay, balki, qiya chiziqda (5.2.7-chizma, d) bir hil yumaloqlash radiusiga ega bo'lsa, AB ni ikkiga bo'lib C



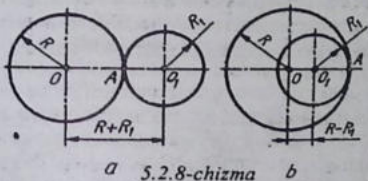
5.2.6-chizma

nuqta topiladi. AC va AB lar ham ikkiga bo'linib, tutashtirish markazlari O va O_1 lar aniqlanadi.



5.2.7-chizma

4. Aylanalarni o'zaro yoylar bilan tutashtirish. Ikkita aylananing o'zaro urinish nuqtasi ularning markazlarini tutashtiruvchi

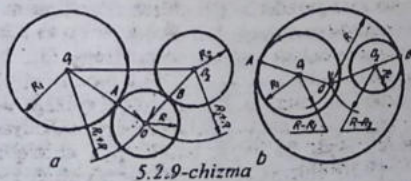


5.2.8-chizma

chiziqda yotadi (5.2.8-chizma, a, b). Ikkita aylana bir-biri bilan tashqi tomonlari bilan urinsa (5.2.8-chizma, a) tashqi tutashma, kichikroq aylana kattaroq aylananing ichida urinsa (5.2.8-chizma, b) ichki tutashma deyiladi. Tashqi tutash

mada aylana markazlari $R+R_1$ ga, ichki tutashmada ular oraliq $R-R_1$ ga teng bo'ladi.

O_1, O_2 markazli aylanalarni uchinchi O markazli aylana tashqi tomoni bilan urinib o'tsa (5.2.9-chizma, a) tashqi, ikkala aylanani o'z ichiga olib urinsa (5.2.9-chizma, b) ichki tutashmalar hosil bo'ladi, Tashqi tutashmada O markazni aniqlash uchun O_1 dan



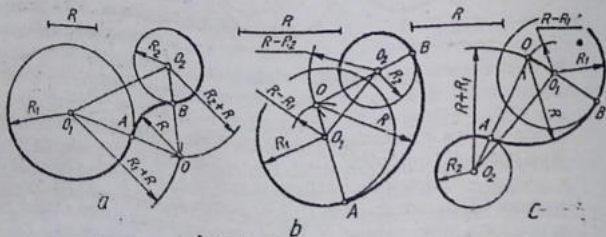
5.2.9-chizma

$R+R_1$ radius bilan yoy, O_2 dan $R+R_2$ radius bilan yoy chizilib, ular o'zaro kasishtiriladi (5.2.9-chizma, a). Ichki tutashmada O markazni aniqlashda O₁ dan

$R-R_1$; O_2 dan $R-R_2$ radius bulan chizilgan yo'lar o'zaro kesishtiriladi (5.2.9- chizma,b).

Ikki aylananing berilgan radius R bilan tashqi tutashtirish. Ikki aylana O_1 va O_2 markazli aylanalarni berilgan tutashtirish radiusi R bilan tutashtirish uchun oldin $R+R_1$ radiusda O_1 dan, keyin $R+R_2$ radiusda O_2 dan yo'lar chizib, ular o'zaro kesishtiriladi. Shunda tutashtirish markazi O hosil bo'ladi. O bilan O_1 va O_2 markazlar tutashtirilsa, aylanalarda o'tish nuqtalari A va B lar topiladi. O orqali A va B nuqtalar tutashtiriladi (5.2.10-chizma,a).

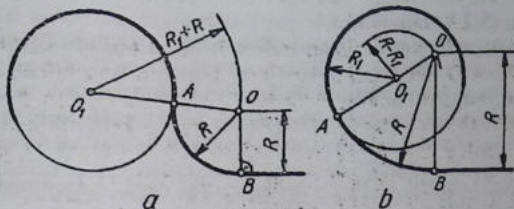
Berilgan aylanalarni ichki tutashtirishda quyidagi shart, ya'ni beriladigan yumaloqlash radiusi $R > R_1+R_2 + O_1O_2/2$ dan kam bo'lmashligi lozim. Endi O dan $R-R_1$ radiusda, O_2 dan $R-R_2$ radiusda yo'lar chizilib, ular o'zaro kesishtirilsa tutashtirish markazi O aniqlanadi (5.2.10-chizma,b). Tashqi tutashmada o'tish nuqtalari A va B lar, OO_1 va OO_2 lar orasida, ichki tutashmada A va B nuqtalar OO_1 va OO_2 larning davomlarida aniqlanadi (5.2.10 -chizma, b).



5.2.10-chizma

Aylanalarning biriga tashqi, ikkinchisiga ichki aralashma tutashmani berilgan radiusda tutashtirish $R > R_1+R_2 + O_1O_2/2$ dan kam bo'lmasa uni bajarish mumkin. O_1 dan $R-R_1$, O_2 dan $R+R_2$ radiuslar bilan yo'lar chizilib, ular o'zaro kesishtiriladi. OO_1 ning davomida A , OO_2 lar oralig'ida B o'tish nuqtalari topiladi va O dan R radius bilan tutashma bajariladi (5.2.10 - chizma, a).

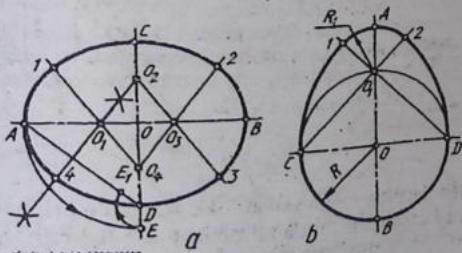
5. Aylananing to'g'ri chiziq bilan tutashmasi. Berilgan tutashtirish radiusi R masofada to'g'ri chiziqqa parallel qilib chiziq chiziladi va uni O_1 markazdan $R+R_1$ (5.2.11 - chizma, a) yoki $R-R_1$



5.2.11-chizma

(5.2.11-chizma, b) radiuslar bilan chizilgan yo'ylar bilan kesishiriladi. Natijada O nuqta aniqlanadi va undan to'g'ri chiziqqa perpendikulyar chizilib, o'tish nuqtasi topiladi. Tashqi tutashmada A o'tishda nuqtasi OO₁ oralig'ida, ichki tutashmada O va O₁ ning davomida aniqlanadi.

6. **Sirkul egri chiziqlar.** Texnikada qisilgan yoki cho'zilgan aylana yo'ylaridan tuzilgan yopiq qavariq sirtlar ko'p uchraydi. Bunday sirtlar oval deyiladi va ularni chizish usullari turlicha. Oval ko'pincha uning berilgan ikkita o'qi bo'yicha yasaladi. Bu o'qlarning kattasi AB, kichigi CD bilan belgilanadi.



Oval chizish. Ovalning katta va kichik o'qlari o'zaro perpendikulyar qilib chizib olinadi. A nuqta OA radius bilan kichik o'qqa olib o'tiladi va A nuqta D bilan tutashdiriladi. D nuqtadan E nuqta DE radiusda AD ga olib o'tiladi va hosil bo'lgan AE kesma

teng ikkiga bo'linadi. Shunda OA da O_1 , OC da O_1 nuqtalar aniqlanadi va ular OB va OD larga o'tilib, O_3 va O_4 deb belgilanadi. O_2 va O_3 va O_4 hamda O_1 lar o'zaro tutashtiriladi va davom ettiriladi, O_1 A radiusda 14 yoy, O_4 C radiusda 12 yoy, O_3 B radiusda 23 yoy, O_2 D radiusda 34 yoylar ketma-ket chizib chiziladi (5.2.12 – chizma, a).

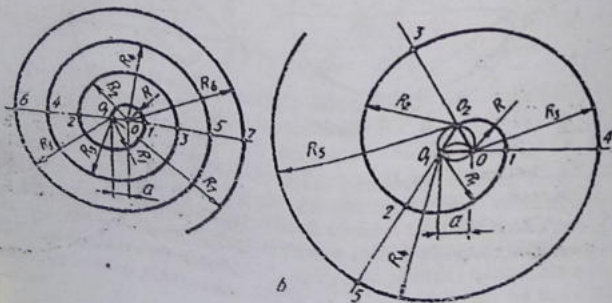
Ovoid chizish. Ovalning bir ko'rinishi ovoid tuxmsimon konturli egri chiziq.

Uni CD kichik o'qi orqali chizish qulay hisoblanadi. CD diametri aylana chizilib, katta AB o'qi bilan kesishgan joyi O_1 deb belgilanadi. C va O_1 , D va O_1 lar tutashtirilib davom ettiriladi. D nuqtadan DC radius bilan, CD radius bilan 1 va 2 nuqtagacha yoylar chiziladi. O_1 dan 12 yoy yumaloqlanadi (5.2.12 – chizma, b).

O'ramalar chizish. Har xil kattalikdagi radiuslar bilan chizilgan aylana yoylaridan iborat ochiq va ravon egri chiziq o'rama deyiladi (5.2.13 – chizma, a,b).

O'ramani ikkita va undan ko'proq markazlar yordamida chizishi mumkin. Ikki markazli o'ramani chizish uchun markazi Q dan R (OO_1) radius bilan yarim aylana, O_1 dan R (O_2) radius bilan yarim aylana, yana O dan RC (O_2) radius bilan yarim aylanalar chiziladi (5.2.13 – chizma, a).

Uch markazli o'rama O markazdan R (OO_2) radius bilan chizishdan boshlanadi. O_1 din uchburchak yasaladi va uning har bir uchi markaz deb qabul qilinadi. Uchburchak tomonlari davom



ettiriladi va har bir chiziladigan yoy shu uchburchak tomonlariga gacha chiziladi (5.2.13- chizma, b).

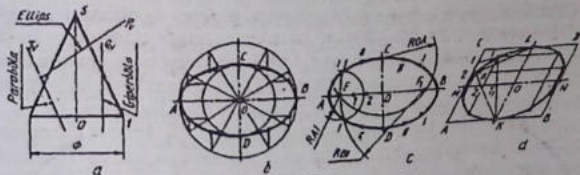
5.3-§. Lekalo egri chiziqlari

Egri chiziq nuqtalarini sirkul yordamida tutashtirishning imkoniy bo'lmasa, ularni ravon tutashtirish uchun lekalo-lardan foydalaniladi. Shuning uchun bunday egri chiziqlar lekalo egri chiziqlari deyiladi. Bunday egri chiziqlar texnikada turli mashina va apparatlarda, lokatorlar, proyektorlar, antennalar, tishli g'irdiraklarning tish profillarida keng qo'llaniladi.

Quyida shunday egri chiziqlar, ya'ni Ipatiya konus kesimlarini chizishni o'rganishdan boshlanadi.

Ipatiya – novcha degani (370-415) ko'zga ko'ringan yirik olim Aleksandriyada yashagan matematik, astronom, mexanik Teon qizi. Otasi kabi ilm bilan shug'ullangan. U birinchi bo'lib konus kesimlari bilan shug'ullangan. O'zining ko'rinadigan tomonidagi "Xotirjamlik" dengizi krateri Ipatiya deb nomlangan. Juda ko'p ilmiy kashfiyotlar ochgan. 415-yili xristian dindorlari uning ayol ekanligini bilib qolishadi va olovda yoqib yuborishadi.

1. Konus kesimi chiziqlari. Doiraviy konusning barcha yasovchilari o'qiga qiya tekislik P_v bilan kesilsa (5.3.1-chizma, a) el-



5.3.1-chizma

lips, bitta I S yasovchisi parallel tekislik T_v bilan kesilsa (5.3.1-chizma, a) parabola, o'qi O S ga parallel tekislik bilan (Q_v) kesilsa (5.3.1-chizma, a) giperbola hosil bo'ladi.

Konus kesimi chiziqlarining asosiy xususiyatlari: ellipsning har bir nuqtasidan katta o'qida joylashgan vaq F, F_1 fokuslar deb ataladigan 2 doimiy nuqtasiga qadar bo'lgan masofalarning yig'indisi o'zgarmas kattalik bo'lib, u ellips katta o'qiga teng (5.3.1.-chizma,

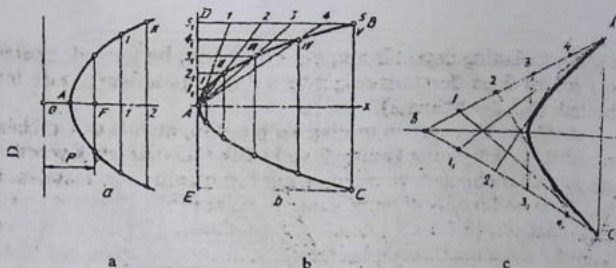
c). Parabolaning qaysi bir nuqtasi olinmasin, bu nuqtadan parabola fokusi F ga direktrissasigacha bo'lgan masofalar o'zaro teng bo'ladi (5.3.2- chizma, a).

2. *Ellips*. Uni chizish usullari ko'p bo'lib, quyida uch xili bilan tanishiladi: Ellipsning katta AB va kichik CD diametrik yordamida aylanaalar chiziladi va ularning har biri o'zaro teng, masalan, 12 bo'lakka bo'lib olinadi hamda shu nuqtalar orqali aylana diametrlari chiziladi, (5.3.1- chizma, b). katta aylana nuqtalaridan vertikal, kichik aylana nuqtalaridan gorizantal chiziqlar chizilib, ular o'zaro kesishtiriladi. Shunda ellips nuqtalari hosil bo'ladi va ular lekallolar yordamida ketma-ket ravon tutashtiriladi.

Ellipsning katta AB va kichik CD o'qlari chiziladi va OA radius bilan C yoki D nuqtadan yoy o'tkaziladi. Shunda AB da ellips fokuslari FF_1 nuqtalari aniqlanadi. FO (F_1O) oralg'ida bir nechta nuqtalar ixtiyoriy tanlab olinadi va A_1 radius bilan F va F_1 lardan, B_1 radius endi F va F_1 lardan yoylar chizilib ular o'zaro kesishtiriladi. Shunda ellipsning I nuqtasi aniqlanadi. Shu tartibda II va boshqa nuqtalar topiladi va barcha nuqtalar lekallolar yordamida tutashtiriladi (5.3.1- chizma, c).

Ellipsni qo'shima MN va KL diametrlari bo'yicha yasashda berilganlar uchun $ABCD$ parallelogram chizib olinadi (5.2.14- chizma, d). Om va MC lar bir xil o'zaro teng bo'laklarga bo'lib olinadi hamda $1L$, $2L$ chiziqlar K_1 , K_2 chiziqlarning davomi bilan kesishtirildi. Hosil bo'lgan nuqtalar I , II lar choraklarga olib o'tiladi va lekallolar yordamida ravon tutashtiriladi (5.3.1- chizma, d).

2. *Parabola*. Uning parametrlari boshi O , fokusi F berilgan bo'lsa, parabolaning qaytish nuqtasi A ni aniqlash uchun OF masofaga teng ikkiga bo'linadi. O nuqta orqali paranola direktrissasi o'tkaziladi. A nuqtadan boshlab ixtiyoriy masofada bir nechta nuqta tanlab olinadi va ulardan x o'qqa perpendikulyar yordamchi chiziqlar chiziladi. $01, 02, 03$ radiuslar bilan F nuqtadan yoylar chiziladi. Shunda yordamchi chiziqlarda I, II, III nuqtalar aniqlanadi va ular lekallolar yordamida ravon tutashtiriladi (5.3.2- chizma, a). Direktrisa Parabolaning o qi x , uchi A va B, C nuqtalari bo'yicha uni chizish uchun $BCDE$ yordamchi to'g'ri to'rtburchak yasab olinadi (5.3.2- chizma, b). AD va BD tomonlari o'zaro bir xil teng bo'laklarga bo'linib, $1, 2, 3, 4$ nuqtalar A bilan, so'ngra $1, 2, 3, 4$



5.3.2-chizma

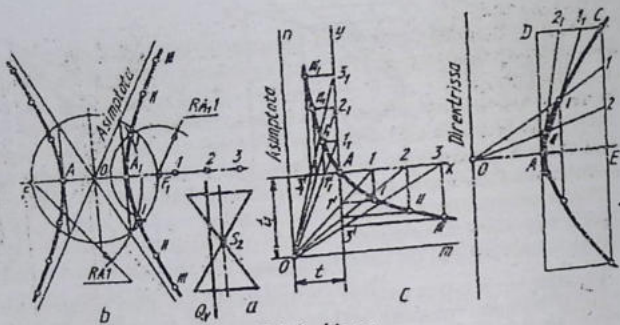
nuqtalardan x o'qqa parallel chizilgan chiziqlar bilan kesishtiriladi. Hosil bo'lgan nuqtalar leklolar yordamida ravon tutashtiriladi.

O'zaro B nuqtadan kesuvchi to'g'ri chiziqlardan biriga A nuqtada, ikkinchisiga C nuqtada urinuvchi parabola chizishda har ikkala tomon, ya'ni AB va BC lar o'zaro teng bo'laklarga bo'lib olinadi. 1 va 1_1 , 2 va 2_1 , 3 va 3_1 , 4 va 4_1 lar o'zaro tutashtiriladi va bu chiziq'larga urinma qilib parabola lekalolar yordamida ravon chiziladi (5.3.2-chizma, c).

3. Giperbola. Ikkita doiraviy konus uchlari biita o'qda umumiy nuqtaga ega bo'lsa, Q tekislik konuslarni o'qiga parallel holda ikkita kovagini kesadi va hosil bo'lgan egri chiziqlar giperbola deyiladi (5.3.3 - chizma, a,b).

Giperbola fokuslari F, F_1 uchlari A, A_1 orqali berilgan bo'lsa, uni chizish uchun $OF(OF_1)$ radius bilan aylana chiziladi. A, A_1 dan vertical chiziqlar chizib, aylana bilan kesishgan nuqtalari O bilan tutashtirilsa giperbola assimptotalari chiziladi. F dan ixtiyoriy masofadagi $1, 2, 3$ nuqtalar tanlab olinadi va A_1 hamda A_1 radiusda F, F_1 nuqtalaridan o'zaro kesishadigan qilib yo'ylar chiziladi. Shunda giperbolaning to'rtta nuqtasi topiladi. Shu tartibda A_2, A_2 radiuslar bilan chizilgan yo'ylarning yordamida yana to'rtta nuqta aniqlanadi va hokazo.

Giperbolaning har ikkala tarmoq chizig'i assimptotalarga nisbatan bir xil masofada hosil bo'lib, ular bilan kesishmaydi. Giperbolaning assimptotalari o'zaro to'g'ri burchak hosil qilib joylashsa, teng tomonli yoki teng yonli giperbola deyiladi.



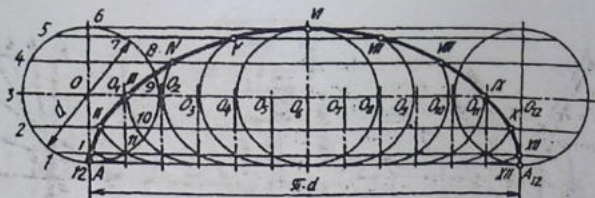
5.3.3-chizma

Giperbolaning bitta tarmog'i A nuqtasi t, t_1 orqal berilgan bo'lsa, uni chizish uchun o'zaro perpendikulyar m va n assimpotalari t va t_1 masofada chizib olinadi. A nuqta orqali m, n chiziq'larga parallel qilib x va y o'qlari o'tkaziladi va ularga oralig'i mos ravishda teng $1, 2, 3, \dots, 1, 2, 3$ nuqtalar belgilanib olinadi. Bu nuqtalar O bilan tutashdirilsa, x va y o'qlarida $1', 2', 3', \dots, 1'', 2'', 3'', \dots$ nuqtalar hosil bo'ladi. 1 va $1'$, 2 va $2'$, 3 va $3'$ hamda 1 va $1''$, 2 va $2''$, 3 va $3''$ nuqtalardan o'zaro to'g'ri burchakda kesishadigan qilib chiziqlar o'tkazilsa, giperbolaning I, II, III va I', II', III' nuqtalari topiladi va ular raven qilib lekalolar yordamida chiziladi (5.3.3-chizma, c).

Giperbolaning uchi A va C nuqtasi berilgan bo'lsa, uni chizish uchun ABCD to'g'ri to'rtburchak chizib olinadi va EC hamda CD tomonlari bir xil teng bo'laklarga bo'lib olinadi. AB ga teng AO masofa o'lchab qo'yiladi. So'ngra 1, 2 nuqtalar O bilan tutashdirilib, I A, 2 A chiziqlar kesishtiriladi. Shunda giperbola nuqtalari I, II lar topiladi. Giperbolaning AB qismi AC dan mos holda olib o'tiladi (5.3.3 - chizma, d).

4. Siklik egri chiziqlar. Sikl-yunoncha seklos-doira-davriy qaytariladigan hodisalar tizimidagi jarayonlar majmui; bunda ma'lum ketma-ketlikda o'zgaradigan ob'yekt yana dastlabki holatiga qaytadi.

Aylana qo'zg'almas to'g'ri chiziq bo'yicha surilmasadan yuqoridagi holda, u holda bu aylananing biror, masalan, to'g'ri chiziqdagi urinish nuqtasi tekis, ochiq va raven egri chiziq-sikloida hosil qi-

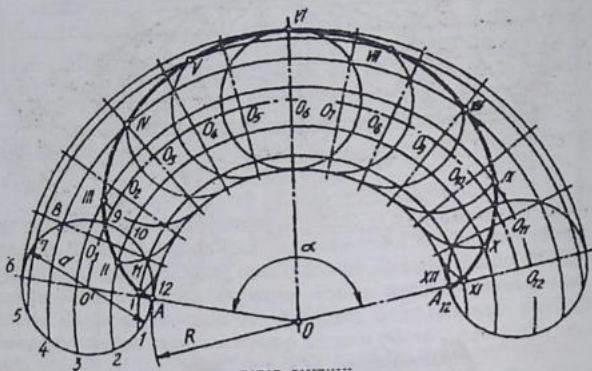


5.3.4-chizma

ladi. Bu yerda to'g'ri chiziqni yo'naltiruvchi, aylanani esa yasovchi deyiladi (5.3.4 – chizma). Uni chizish uchun d diametrli aylana chizib olinadi va uni o'zaro teng 12 smga ajratiladi. A nuqtasidan aylanaga urinma gorizontal chiziq chiziladi va unga aylana uzunligi $\pi \cdot d$ aniqlanib, A nuqtadan boshlab o'lchab qo'yiladi. AA_{12} oraliq teng 12 qismga bo'linib, har bir nuqtasidan vertical chiziqlar chiziladi. O dan o'tkazilgan shtrix punktir chiziqda $O_1, O_2, O_3, \dots, O_{12}$ nuqtalar aniqlanadi. Ushbu $O_1, O_2, O_3, \dots, O_{12}$ nuqtalardan (aylanalar markazlaridan) d diametrli aylanaga teng yordamchi aylanalar chiziladi. Aylana nuqtalarining harakat yo'nalishlari hosil bo'lib, ular yordamchi aylana yoylari bilan mos ravishda kesishgan nuqtalari I, II, ... XII deb belgilanadi. Sikloida nuqtalari lekalolar yordamida ravon tutashtiriladi (5.3.4-chizma).

5. **Episikloida.** Agar biror aylana qo'zg'almas ikkinchi aylananing ustida surilmasdan yumalab siljisa, u holda bu harakatlanuvchi aylananing biror, ochiq va ravon egri chiziq-episikloida hosil qiladi. Bu yerda harakatlanuvchi aylanani yasovchi, qo'zg'almas aylanani esa yo'naltiruvchi deyiladi.

Episikloidani chizish uchun R radiusli aylana yoyini chizib, uning markaziy burchagi ($\alpha = d(2R - 360^\circ)$) aniqlanadi (5.3.5-chizma). d diametrlil aylana A nuqtadan urinadigan qilib chiziladi va u bilan R radiusli aylana yoyining AA_{12} oraliq'i teng 12 qismga bo'linib chiqiladi. D diametrlil aylana nuqtalarining harakat yo'nalishlari markaziy chizig'ini O' markaz orqali chizib olinadi va unda O_1, \dots, O_{12} markazlar belgilanadi. O_1, O_2, \dots, O_{12} nuqtalardan d diametrlil aylanaga teng yordamchi aylana yoylari chizilib, O' marka-



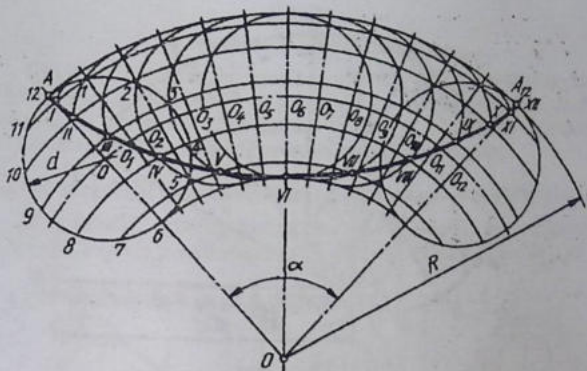
zdan chizilgan aylana nuqtalarining harakat yo'nalishlari bilan mos ravishda kesishib hosil bo'lgan nuqtalar I, II, ... XII deb belgilanadi.

6. Giposikloida. Agar yqsovchi aylana yo'naltiruvchi aylananing ichki tomoni bo'yicha srpanmasdan yumalab siljisa, bu holda yasovchi aylananing biror, masalan, yo'naltiruvchi aylanadagi urinish nuqtasi tekis, ochiq va ravon egri chiziq- giposikloida chizadi.

Giposikloida yasash uchun episikloidani chizishda tatbiq qilingan usuldan foydalaniladi. Buning uchun R radiusli aylana yoyi va uning markaziy burchagi ($\alpha = d(2R \times 360)$) aniqlanadi. d diametrlil aylana A nuqtadan R radiusli aylana yoyiga uning ichki tomoniga urinadigan qilib chiziladi va u hamda katta aylananing AA_{12} bo'lagi o'zaro teng 12 qismga bo'lib olinadi (5.3.6 -chizma). Qolgan yasashlar chizmadan yaqqol ko'rinib turibdi.

Agar giposikloidani chizishda harakatlanuvchi aylananing d diametri qo'zg'almas aylana radiusi R ga teng ($d=R$) bo'lsa, giposikloida to'g'ri chiziq (5.3.7 -chizma, a), $R=1, \frac{1}{2} d$ bo'lsa giposikloida uchta (5.3.7 -chizma, b), $R=2 d$ bo'lsa giposikloida to'rta shox (5.3.7 -chizma, c) hosil bo'ladi va u to'rt shoxli astroid ham deyiladi.

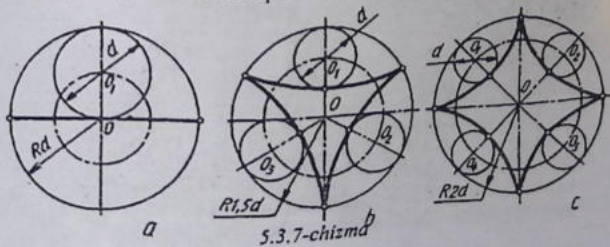
7. Evolventa. Agar to'g'ri chiziq qo'zg'almasi aylana bo'yicha surilmasdan yumalasa, u holda bu to'g'ri chiziqning har bir nu-



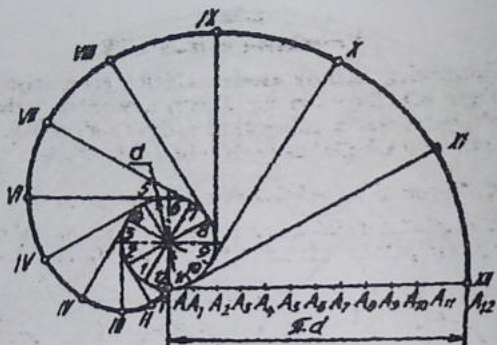
5.3.6-chizma

qtasi shaklan o'ramaga o'xshash ochiq va ravon aylana evolventasi (yoyilmasi) deb ataluvchi egri chiziq chiziladi (5.3.8 -chizma).

• Evolventani chizish uchun d diametrlri aylana chizilib, u teng 12 qismga bo'lib olinadi va markazi O bilan tutashtirilib chiqiladi. Shunda oltita aylana diametri hosil bo'ladi. Aylana diametrlarining har ikkala uchlaridan diametrlariga perpendikulyar yordamchi chiziqlar chiziladi. Aylananing A nuqtasidan uning uzunligi $(\pi \cdot d)$ aniqlanib chiziladi va u AA_{12} teng 12 qismga bo'lib olinadi. Aylana diametrlariga chizilgan yordamchi chiziq'larga 1 nuqtadan bir AA_1 bo'lak, 2 nuqtadan ikki AA_1 bo'lak, ... o'lchab qo'yish orqali evol-



5.3.7-chizma

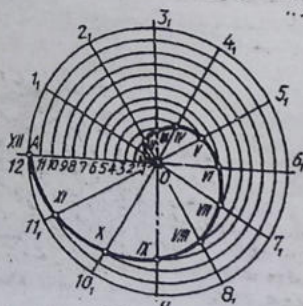


5.3.8-chizma

venta nuqtalari I, II, ..., XII lar aniqlanadi va ular lekalolar yordamida ravon tutashtiriladi.

8. **Arximed spirali.** Nuqta biror markaz atrofida teks aylana harakat qiluvchi to'g'ri chiziq bo'yicha bir vaqtda teks ilgari harakat qilsa, bu nuqta tekis, ochiq ravon egri chiziq chizadi. Bu egri chiziq Arximed spirali deb ataladi. Agar to'g'ri chiziqning bir mata aylanishi vaqtida nuqtaning to'g'ri chiziq bo'yicha bosgan

yo'lini Arximed spiralling qadami deyiladi (5.3.9 -chizma). Uni chizish uchun uning berilgan qadami OA ni radius qilib aylana chiziladi va qadami OA hamda aylana bir xil teng 12 qismga bo'lib chiziladi. Aylana-dagi $1, 2, 1, \dots$ nuqtalar markazi O bilan tutashtiriladi. OA dagi 1 nuqta sirkul yordamida $O1, 2$ nuqta $O2, 1, 3, \dots$ kabi olib o'tiladi. Shunda I, II, ..., XII nuqtalar hosil bo'ladi va ular lekalolar yordamida ravon tutashtiriladi.



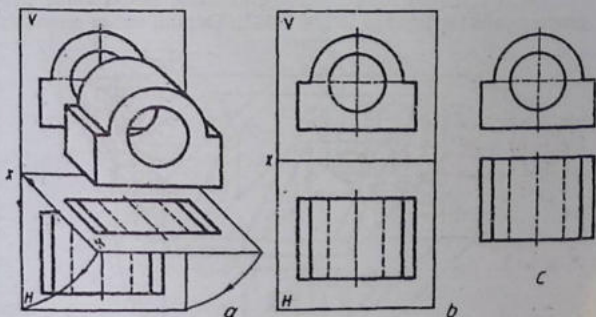
5.3.9-chizma

6-bob. Proyeksion chizmachilik

Chizmaning nazariy asoslari chizma geometriya kursida o'rganilgan edi. Bu yerda shu nazariy asoslardan foydalanilgan hollarda, ya'ni texnik chizmalarni tuzish va ularni taxt qilishga oid masalalarni xal qilishda foydalanish ko'rib chiqiladi.

6.1-§. Buyumni proyeksiyalar tekisliklariga proyeksiyalash

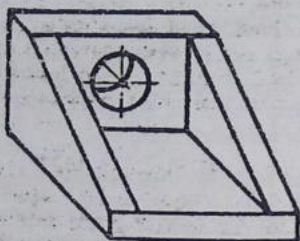
Ba'zi detallar o'zining konstruksiyasi soda bo'lishiga qaramay ikkita proeksiyada tasvirlanishi talab qilinadi. Masalan, model (de-



6.1.1 -chizma

tal) gorizontal proyeksiyalar tekisligi H ga konturi to'g'ri to'rtburchak, V ga o'zining frontal konturi bo'yicha proyeksiyalanadi. Modelni olib qo'yib, H tekisligini pastga x o'qning ostiga V tekislik bilan bitta tekislik hosil qilinadi, epyur, ya'ni tekis chizma hosil bo'ladi (6.1.1 -chizma, a, b). Proyeksiyalarni bog'lovchi yordamchi chiziqlar va tekisliklarni chegaralovchi chiziqlar ham standartga muvofiq tasvirlanmasliklari mumkin (6.1.1 -chizma, c).

Texnikada shunday detallar mavjudki, ularni uchta va undan ortiq proyeksiyalarda tasvirlashga to'g'ri keladi. Masalan, 6.1.2 -chizmada tasvirlangan detal olinib, uning tuzilishi ancha murakkab,

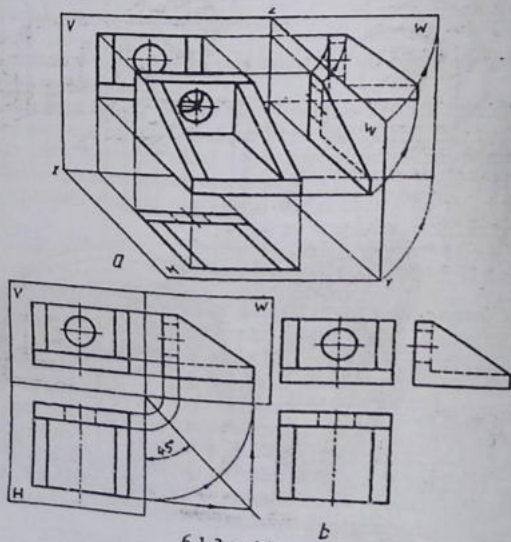


6.1.2 —chizma

orqa devorini silindr teshib o'tgan bo'lib, ikki tomonida og'ma devorlari mavjud.

Bu devorlarning shakli faqat yonidan aniq ko'rinadi. Shuning uchun ham uni uchinchi tekislikka proyeksiyalashga to'g'ri keladi. Bundan tashqari detalning umumiy shaklini, uning ostki va yon yoqlarining shakllarini proyeksiya-

proyeksiyada tasvirlashga to'g'ri keladi. Detalni uchta proyeksiya-

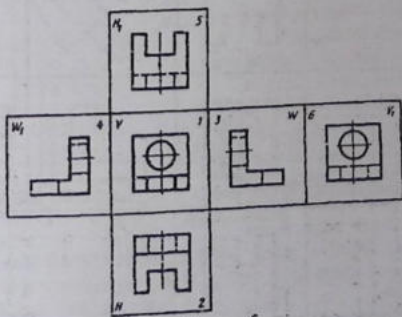
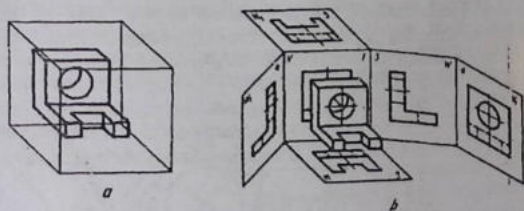


6.1.3 —chizma

lar tekisliklari H , V va W ga proyeksiyalash jarayoni 6.1.3 – chizma, a da to'liq ko'rsatilgan. Endi, H ni pastga, W ni o'nga aylantirib tekis chizma hosil qilingandan keyin uchala tekislik bitta tekislikka keltiriladi. Bu yerda detalning uchta proyeksiyasi 6.1.3 – chizma, b dagidek ko'rinishga o'tgandagina u haqiqiy kompleks chizmaga aylanadi.

6.2-§. Asosiy ko'rinishlar (O'zDSt 2.305:2003)

Chizmachilikda detalning shaklini to'liq ko'rsatish maqsadida turli ko'rinishlaridan foydalaniladi. Ko'rinish deganda detalning kuzatuvchiga nisbatan ko'rinib turgan tomonining proyeksiyalar

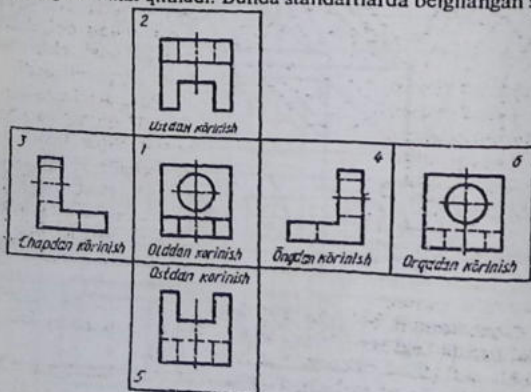


6.2.1 –chizma

tekisligidagi tasviri tushuniladi. Ular asosiy, qo'shimcha va mahalliy ko'rinishlarga bo'linadi.

1. **Asosiy ko'rinishlar.** Kubning ichiga joylashgan modelning kub tomonlaridagi oltita tasviri asosiy ko'rinishlar deyiladi. Modelning tasviri kub tomonlariga 6.2.1—chizma, a da ko'rsatilgan yo'nalishlar bo'yicha proyeksiyalanadi. Kub tomonlarida modelning oldidan, ustidan, chap yondan, o'ng yondan, pastdan (ostdan) va orqadan ko'rinishlari tasvirlanadi (6.2.1—chizma, b). So'ngra kub tomonlarining yoyilmasi tekislikka 6.2.1—chizma, c dagidek tartibda joylashtiriladi. Kub yoqlarini chegaralovchi chiziqlar o'chirilib tashlanadi va tasvirlar 6.2.1—chizma, d dagi kabi ko'rinishga ega bo'ladi. Bu asosiy ko'rinishlardan frontal V tekislikdagi ko'rinishi bosh ko'rinish deb ataladi. Shuning uchun ham detalni bu tekislikka nisbatan shunday joylashtirish kerakki, undagi ko'rinish bo'yicha detalning shakli va o'lchamlari to'g'risidagi ko'proq va aniqroq tasavvur qilishga imkon yaratilsin.

Detalni chizmasi chizilayotganda ko'rinishlar soni eng kam bo'lishiga, lekin unda detal to'g'risida to'la ma'lumot beradigan bo'lishiga harakat qilinadi. Bunda standartlarda belgilangan shartli

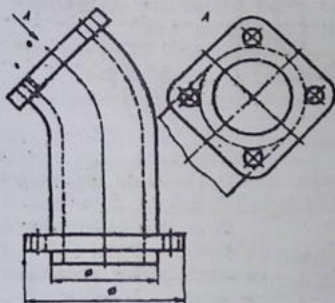


6.2.2 —chizma

belgilar, soddalashtirishlar va yozuvlardan to'la foydalanish talab etiladi.

Ba'zi xorijiy mamlakatlarda talabga ko'ra ko'rinishlar 6.2.2 – chizmadagidek joylashtiriladi. Bu yerda proyeksiyalar tekisligi shaffof, ya'ni nurni o'tkazadi deb faraz qilinadi. Shunga binoan proyeksiyalar tekisligi kuzatuvchi bilan proyeksiyalanuvchi buyum orasida joylashadi. Demak, kub ichida joylashgan buyum nuqtalari orqali proyeksiyalar tekisligini kesib o'tib, kuzatuvchi tomon yo'nalgan bo'ladi. Shuningdek, chapdan o'ngdan ko'rinishlar ham bir-biri bilan o'z joylarini almashtirgan bo'ladi. Faqat bosh va ortdan ko'rinishlar o'z o'rinlarini saqlab qoladi. Bunday tasvirlash "E" tizimga mos hisoblanadi.

2. *Qo'shimcha va mahalliy ko'rinishlar.* Agar buyum (detal) sirtining biror qismini oltita asosiy ko'rinishining hech qaysisida to'g'ri tasvirlashning iloji bo'lmasa, detalning o'sha ko'rinishi asosiy ko'rinishlarga parallel bo'lmagan yangi qo'shimcha tekislikda bajariladi va bu qo'shimcha ko'rinish deyiladi (6.2.3 – chizma).



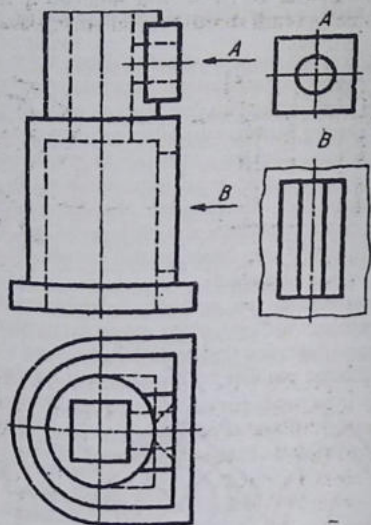
6.2.3 -chizma

Qo'shimcha ko'rinish chizmada ma'lum yozuv bilan belgilanadi. Bunday tasvir chizmaning bo'sh joyiga chiziladi.

Agar detal sirtidagi to (kichik) qismigina chegaralanib olinsa, bunday tasvir mahalliy ko'rinish deyiladi (6.2.4 – chizmadagi A va B ko'rinishlar). Mahalliy ko'rinish mumkin qadar kichik chegaralanishi kerak. Agar detalning qis-

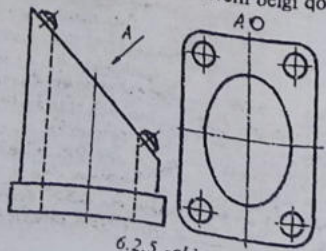
mi faqat konturi bo'yicha ko'rsatilib, uning orasida joylashgan detal sirti bo'lagi tasvirlanmasa, bu tasvir ham mahalliy ko'rinish hisoblanadi (6.2.4 – chizmadagi A ko'rinish).

Qo'shimcha va mahalliy ko'rinishlar qulay holatga burib tasvirlanishi mumkin. Lekin detalning bosh ko'rinishidagi qabul qil-



6.2.4 -chizma

ingan vaziyat o'zgarmasligi lozim. Bunday hollarda ko'rinishga buringanlikni ko'rsatuvchi belgi qo'yiladi (6.2.5 -chizma).

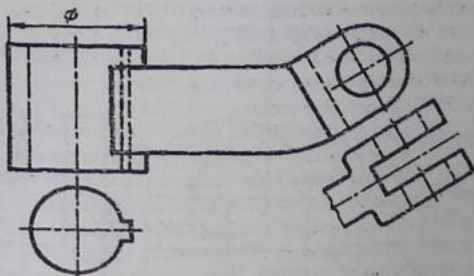


6.2.5 -chizma

Ba'zi hollarda qo'shimcha ko'rinish yozuvsiz va yo'nalishsiz ham tasvirlanishi mumkin (6.2.6 -chizma).

Agar chizmada asosiy ko'rinishlar bosh ko'rinishga nisbatan, ya'ni mos joylash-tirilmagan bo'lsa, ular chiz-mada zarur yozuv va yo'nalishlar bilan ta'min-lanishi lozim (6.2.4,5 -chiz-ma).

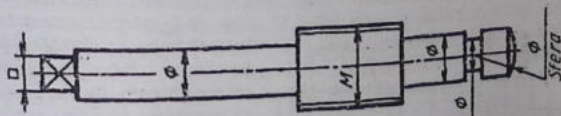
Chizmalarda ko'rinishlarni mumkin qadar kam bo'lishishiga erishish uchun turli shartli belgilardan foydalaniladi. Masalan, ven-



6.2.6 -chizma

tilning shpindel bitta asosiy bosh ko'rinishda chizilib, undagi silindrlarni diametr belgisi " \varnothing ", kvadrat prizma " \square ", rezkali qismi "M", shar "Sfera" so'zi bilan belgilansa, chizmani bemalol o'qish mumkin (6.2.7 -chizma).

3. **Bosh ko'rinish.** Chizmalarda detalni tasvirlanishi uchun eng avval uning bosh ko'rinishi tanlanadi. Bosh ko'rinish detal to'g'risida



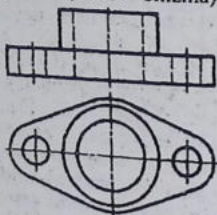
6.2.7 -chizma

eng ko'p ma'lumot berishi bilan bir qatorda uning shaklan qiyofasini imkon boricha ochib berishi lozim. Detalni iloji boricha bitta bosh ko'rinishda tasvirlashga harakat qilinadi (6.2.7 -chizma).

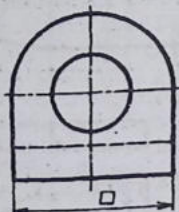
Agar detal bitta ko'rinishda o'qilishi qiyin bo'lsa, unga qo'shimcha qilib ustdan (6.2.8 -chizma) yoki chapdan (6.2.9 -chizma) ko'rinishi yoxud qo'shimchayoki mahalliy ko'rinish kiritiladi (6.2.6 -chizma). Shunda ham detalning qismlarini aniqlash

qiyin bo'lsa, bosh ko'rinishga nisbatan unga bog'langan holda ust-
dan va chapdan ko'rinishlari qo'shib tasvirlanadi.

Detalning o'rta qismidagi prizmatik sirtning to'rtala burchagi
yumaloqlangan, silindrik teshiklar faqat ustdan ko'rinishda ani-
qlanadi (6.2.10 -chizma).



6.2.8 -chizma

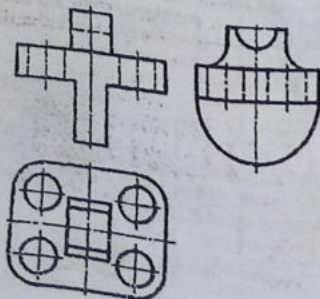


6.2.9 -chizma

Detalning ustdagi qismi o'rtadagi prizmatik sirt bilan radius,
orqali ravon tutashirilganligi va ostdagi qismi yarim silindr ekanligi
faqat chapdan ko'rinishda aniqlanadi. Detalning chizmalarida
ko'rinmaydigan qismlari shtrix chiziqlarida tasvirlanadi.

Oddiyroq detallarda ko'rinmaydigan qismlarini shtrix chiziqda

tasvirlash xalaqit bermasada,
murakkabroq detallarda
ko'rinmaydigan qismlarni
shtrix chiziqlarda tasvirlash
chizmalarni o'qishni ancha
qiyinlashtiradi, chalkashtira-
di ham. Chizmani o'qishni
osonlashtirish maqsadida,
tasvirlarda qirqim va kesim-
lar qo'llaniladi.



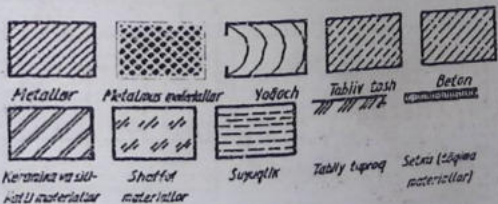
6.2.10 - chizma

6.3-§. Kesimlar va qirqimlar (O'zDSt 2.305:2003)

Detalning u yoki bu qismi (elementi) shaklini aniqlash maqsadida kesim qo'llaniladi. Uning ichki tuzilishini aniqroq bilish maqsadida kesim bilan birga qirqim ham qo'llaniladi. Shunday qilinganda detalning ko'rinishi soni kamayadi. Kesim qo'llanilganda detalning kesilgan yuzalari standartga muvofiq shartli belgilash qabul qilingan. Chizmada turli materiallarni tez va oson farqlash maqsadida ular har hil ko'rinishda shtrixlanadi.

1. Materiallarning kesimda grafik belgilanishi. (O'zDSt 2.306:2003). Detalning chizmasida kesim yoki qirqim qo'llanilgan bo'lsa, o'sha joy yuzalari ma'lum tartibda belgilanishi lozim. Detal metallardan yasalgan bo'lsa, kesim yuzasi detalning asosiy konturi yoki o'q chizig'iga nisbatan 45° burchak ostida o'ng yoki chap tomonga qiyalatib shtrixlanadi. Shtrixlar ingichka tutash chiziqda bajariladi. Bitta detalning barcha ko'rinishlarida bajarilgan kesim yoki qirqimlarda bu yuzalar bir tomonlama shtrixlanishi va shtrixlar orasi ham o'zaro teng bo'lishi shart.

Yog'ochdan tashqari barcha boshqa materiallar metal kabi hoshiya chizig'iga nisbatan 45o burchakda qiyalatib shtrixlanadi. Lekin shtrixlar orasidagi masofalar materiallar turiga qarab har xil bo'ladi. Metal, charm, rezina, tabiiy tosh, betonlarda 1,5-2 mm, sopol (keramika) va silikatli materiallarda qo'shaloq chiziqlar oralig'ida 1,5-2 va 5-7 mm bo'ladi. Tabiiy tuproq uchta o'zaro parallel chiziqlarda oralig'i 1-2 mm, to'plam chiziqchalar oralig'i 3-5 mm qilib qoldiriladi. Ba'zi materiallarning kesim va qirqimda shartli grafik belgilanishi 6.3.0-chizmada ko'rsatilgan.

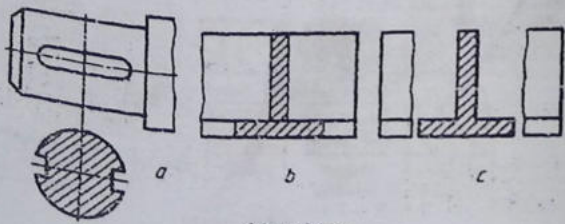


6.3.0-chizma

2. Kesimlar (O'z DSt 2.305:2003). Kesim deganda detalning shaklini uning o'qiga perpendikulyar qilib o'tkazilgan tekislik orqali aniqlash usuli tushuniladi. Shunda tekislikda hosil bo'lgan yuza kesim deyiladi. Kesimdan ko'proq val, o'q, shatun kabi detallarning shakli va ulardagi o'yi, botiq (o'sma) yoki chiqiq, teshik kabilarning geometriyasini aniqlashda qo'llaniladi. Bunday elementlarning o'qlari orqali detal o'qiga perpendikulyar qilib kesuvchi tekislik o'tkaziladi. Shunda detalning ko'ndalang kesimi hosil bo'ladi. Boshqacha qilib aytganda, kesimda detalning faqat tekislik bilan joyning o'zigagina ko'rsatiladi.

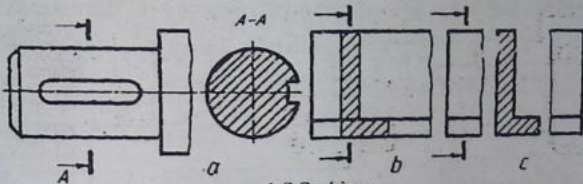
Kesimlar chetga chiqarib ko'rsatiladi yoki bevosita ko'rinishning o'zida tasvirlanadi. Chetga chiqarib tasvirlangan kesim konturi asosiy yo'g'on tutash chiziq (tasvirlanayotgan detal konturiga teng) bilan chiziladi. Bevosita ko'rinishning o'zida tasvirlangan kesim konturi ingichka tutash chiziq bilan chiziladi (6.3.1-chizm,a,b). Tasvirlararo kesim konturi ham asosiy yo'g'on tutash chiziq bilan chiziladi (6.3.1-chizma,c). Kesim turidan qat'iy nazar unda simmetrik shakl hosil bo'lsa, kesuvchi tekislik izi uzuq chiziq bilan tasvirlanmaydi (6.3.1-chizma, a,b,c). Lekin chiqarilgan kesimda tekislik o'rni, ya'ni shtrix punktir chiziq bilan almashtiriladi va kesim shu chiziqning davomida bajariladi (6.3.1-chizma,a).

Agar kesimda nosimmetrik shakl hosil bo'lsa, chiqarilgan kesimda kesuvchi tekislik izi uzuq chiziq bilan detalning qaysi joyidan o'tganligini ko'rsatadi va kesim ham bir xil yozuv bilan ta'minlanadi (6.3.2-chizma,a).



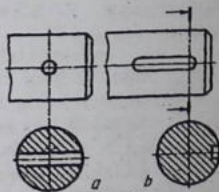
6.3.1-chizma

Ustiga chizilgan va tasvirlararo kesimda tekislik izi uzoq chiziq chilib, u belgilanmaydi (6.3.2-chizma, b, c). Kesuvchi tekislik ay-



6.3.2-chizma

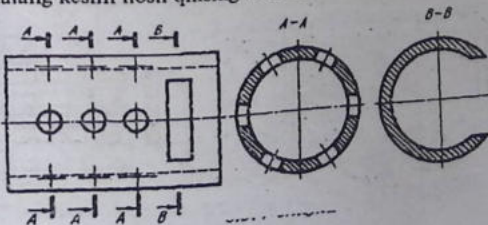
lanish sirti markaziy o'qi orqali kesib o'tsa kesimda aylanish sirti konturi to'liq ko'rsatiladi. (6.3.3-chizma, a, b).



6.3.3-chizma

Bitta detaiga tegishli bo'lgan bir nechta bir xil kesimlar uchun kesuvchi tekisliklar izi uzoq chiziq bir xil harf bilan belgilanadi va bitta chiziladi (6.3.4-chizma).

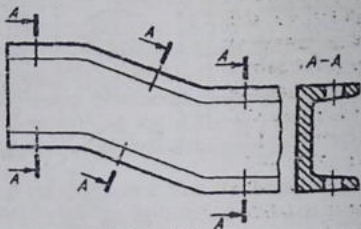
Kesuvchi tekisliklarni tanlashda, ularni o'tkazishda normal ko'ndalang kesim hosil qilishiga e'tibor beriladi (6.3.5-chizma).



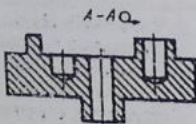
Qiya joylashgan detalga tegishli bo'lgan bir nechta bir xil kesimlarni ifoda qiluvchi tasvir 6.3.6-chizmadagi kabi tasvirlanadi.



6.3.5-chizma



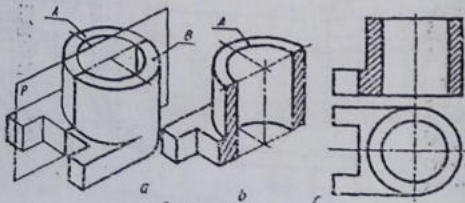
6.3.6-chizma



6.3.7-chizma

Kesuvchi tekislik sifatida silindrik sirt olinishi ham mumkin (6.3.7-chizma), bunday holda kesim yoyib tasvirlanadi va yoyilganlik belgisi qo'yiladi.

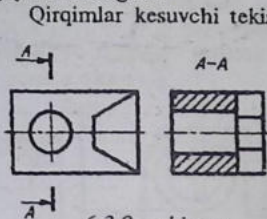
3. Qirqimlar (O'zDSt 2.305:2003).
 Detalning ko'zga ko'rinmaydigan ichki tuzilishini aniqlash maqsadida qirqimlar qo'llaniladi. Qirqimlar hosil qilish uchun chizmada detalning ichki tuzilishi bitta yoki bir nechta tekislik bilan fikran kesib ko'rsatiladi, Qirqim shartli tasvir hisoblanib, unda detalning tekislik bilan kesilgan joyi va kesuvchi tekislik orqasi-



6.3.8 -chizma

da joylashgan ko'rinadigan qismlari ham qo'shib ko'rsatiladi (6.3.8 -chizma, a,b,c).

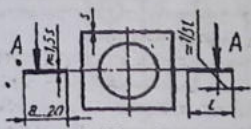
Bu yerda detal P tekislik bilan qirqilib, ikkiga: A va B bo'laklarga ajratilgan. Fikran B bo'lak olib qo'yilgandan keyin A bo'lakning qirqilgan joyi shtrixlanadi. Detailning bosh ko'rinishida ham o'sha joy shtrixlangan.



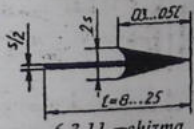
6.3.9 -chizma

Qirqimlar kesuvchi tekislik detalni teng ikki qismga ajratsa, kesuvchi tekislik izi chizmada ko'rsatilmaydi (6.3.8 - chizma, c). Detailning qismidagi teshikni qirqib ko'rsatish joiz bo'lsa, kesuvchi tekislik izi uzun chizig'lar bilan ko'rsatiladi va qirqim A-A kabi belgilanadi (6.3.9 -chizma).

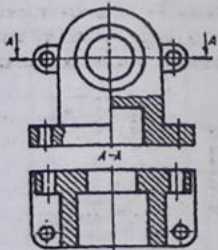
Kesuvchi tekislik izi uzun chizig'larni tasvirlash 6.3.10 -chizma-



6.3.10 -chizma



6.3.11 -chizma



6.3.12 -chizma

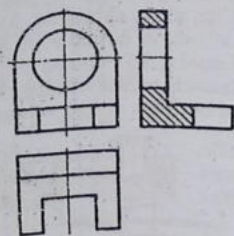
da berilgan, A, A harflar yo'nalishlarining detal konturiga nisbatan tashqi tomonlariga yoziladi.

Yo'nalishning shakl va o'lchamlari 6.3.11 -chizmada ko'rsatilgan.

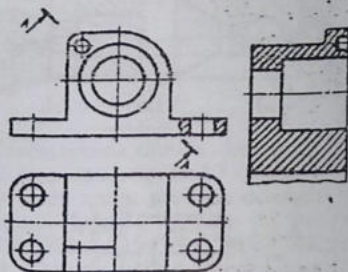
Kesuvchi tekisliklarning proyeksiyalari tekisliklariga nisbatan egallagan vaziyatiga qarab qirqimlar uch xil: frontal, gorizontal va profil bo'ladi. Bulardan tashqari, qo'shmcha tekisliklarda qiya qirqimlar ham bajariladi. Ayrim hollarda mahalliy qirqimlar qo'laniladi.

4. Oddiy qirqimlar. Detalning ichki tuzilishini bitta tekislik orqaliko'rsatish mumkin bo'lsa, bunday qirqim oddiy hisoblanadi. 6.3.8 -chizma, a,b,c larda oddiy qirqimni hosil qilish ko'rsatilgan bo'lib, P II V bol'gani uchun u frontal qirqim deyiladi. Kesuvchi tekislik proyeksiyalar tekislik H ga parallel o'tkazilsa gorizontalkir qirqim hosil bo'ladi (6.3.12 -chizma).

Qirqim detalning chapdan ko'rinishni bajarilsa, profil qirqim deyiladi (6.3.13 -chizma).



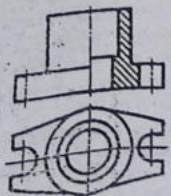
6.3.13 -chizma



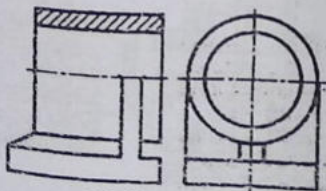
6.3.14 -chizma

Kesuvchi tekislik H ga nisbatan qiya o'tkazilsa, qiya qirqim hosil bo'ladi (6.3.14 -chizma).

Simmetruya o'qiga ega bo'lgan detalning chizmalarda qirqim qo'lanilmoqchi bo'lsa, standartga muvofiq, koq'rinishning yarimi bilan qirqimning yarimini qo'shib tasvirlash mumkin (6.3.15 -



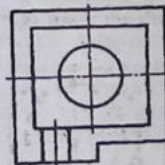
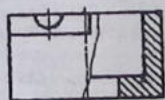
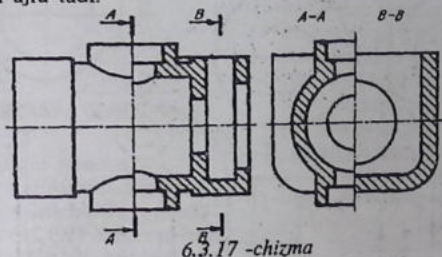
6.3.15 -chizma



6.3.16 -chizma

chizma), ularni shtrixpunktir chiziq ajratib turadi. Shuningdek, detalning ko'rinishi bilan qirqimni, butun detalni emas, balki uning bir qismini, agar bu qism aylanish sirti bo'lsa, simmetriya o'qi orqali ajratib tasvirlashga standart ruxsat etiladi (6.3.16 -chizma).

Asosiy ko'rinishda detal ko'rinishning yarimi bilan qirqimning yarimini qo'shib tasvirlangan bo'lsa, chapda ko'rinishda ikkita A-A va B-B qirqimlarning yarimini qo'shib tasvirlash ham mumkin (6.3.17 -chizma). Bunday hollarda ham ikkala qirqimni shtrixpunktir ajratadi.

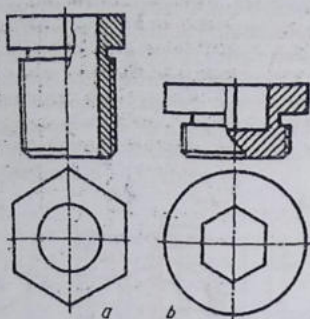


6.3.1

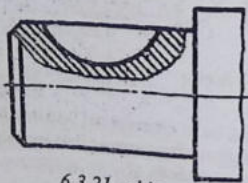
Detailning ba'zi elementlari ko'rinishning yarimini qirqimning yarimi bilan tasvirlashga imkon bermaydi va ular to'liqsimon ingichka chiziq bilan ajratib ko'rsatiladi (6.3.18 -chizma).

Qirrali simmetrik o'qqa ega bo'lgan detal chizmasida unga qirqim bajarishda, qirrasini simmetriya o'qi bilan qo'shib qoladigan bo'lsa, ko'rinishning qismi tegishli qirqimda to'liqsimon ingichka chiziq bilan ajratiladi (6.3.19 -chizma, a, b). Bunday hollarda ko'rinish qismi yoki qirqim qismi ko'pligining farqi bo'lmaydi.

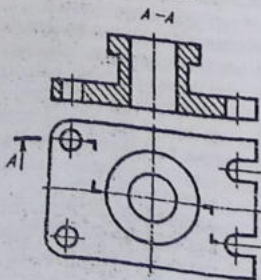
Bunday qirqimlar ko'rinishning qismi bilan qirqimning qismi qo'shib tasvirlangan qismi 6.3.20 -chizmadagi kabi tasvirlashga to'g'ri keladi.



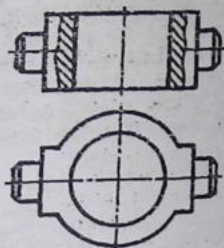
6.3.19 -chizma



6.3.21 -chizma



6.3.22 -chizma



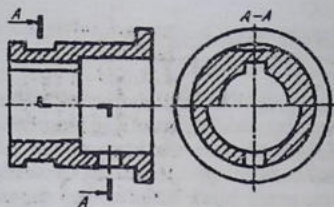
6.3.20 -chizma

Detalning biror qismidagi o'yoq, teshik kabi joylarni aniqlash maqsadida mahalliy qirqim tatbiq etiladi (6.3.21 -chizma).

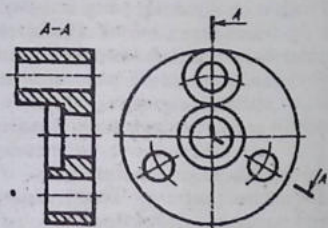
Bu yerda val uchidagi segmeni shponka pazi mahalliyqirqim orqali ko'rsatilgan. Mahalliy qirqim to'liqinsimon ingichka chizig'i bilan chegaralanib, tasvirning biror chizig'i bilan qo'shilib qolmasligi zarur (6.3.20,21 -chizmalar).

5. Murakkab qirqimlar. Detalning chizmasida uning ichki ko'rinishlarini aniqlashda ikki va undan ortiq kesuvchi tekisliklar tatbiq qilinsa, murakkab qirqim hosil bo'ladi (6.3.22 -chizma).

Bu yerda detal frontal proyeksiyalar tekisligiga parallel joylashgan uchta tekislik bilan kesilmoqda. Bunday qirqimlarda tekisliklarning bukilgan joylari



6.3.23 -chizma



6.3.24 -chizma

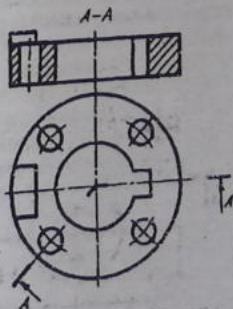
tekislik bo'lib qoladi, kesim o'zining haqiqiy kataligida tasvirlanadi. Qiya kesuvchi tekislikni aylantirish jarayonida tekislik orqasida joylashgan detal qismi (elementlari) o'z o'rinlarini o'zgartirmaydi (6.3.25 -chizma).

Bu yerda silindr ustidagi to'rtburchak prizma tasvirida hech qanday o'zgarish ro'y bermagan. Chunki tekislikdagi kesim V bilan fikran jipslashtiriladi.

qirqimda tasvirlanmaydi, balki. Uchala tekislikdagi qirqimlar bitta tekislikka shartli keltirib chixiladi. Shuning uchun detalning bosh ko'rinishida qirqim bitta tekislik orqali hosil bo'layotgandek tuyuladi. Murakkab qirqimni 6.3.23 -chizmadagidek tasvirlash ham mumkin.

Kesuvchi tekisliklardan biri V ga parallel, ikkinchisi V ga qiya joylashgan bo'lib, ular orqali murakkab qirqim hosil qilinsa, u siniq qirqim deyiladi (6.3.24 -chizma).

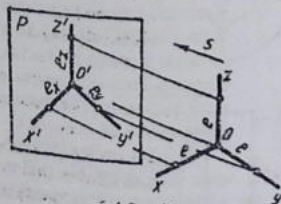
Bunday hollarda V ga qiya vaziyatdagi tekislik undagi kesim V ga parallel bo'lguncha aylantiriladi. Shunda ikkala tekislik bitta



6.3.25 -chizma

6.4-§. Aksonometrik proyeksiyalar (G'zDSt 2.317: 2003)

Mashina detallarini yasashda shu detallarning ish chizmalaridan foydalaniladi. Lekin ish chizmasining asosiy kamchiligi shundaki, unda detalning ko'rinishlari alohida-alohida tasvirlanadi. Bu esa chizmaning o'qiishini biroz bo'lsa ham qiyinlashtiradi. Shuning uchun, amalda, detalning ish chizmasi bilan birga uning yaqqol tasviri ham beriladi. Yaqqol tasviri, ya'ni aksonometrik proyeksiyasi yordamida ish chizmalari tez va osongina o'qiladi.



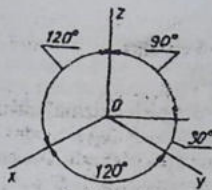
6.4.1 -chizma

Ayniqsa, yangi ixtiro qilinayotgan mashina konstruksiyasi chizmalarini chizishda aksonometriya muhim ahamiyatga ega.

Aksonometriya yunoncha-akson-o'q va metroo-o'ichash degani, ya'ni o'q bo'yicha o'lchash degan ma'noni anglatadi.

Fazodagi O nuqtada kesishuvchi o'zaro perpendikulyar uchta chiziq aksonometrik o'qlari deb qabul qilinib, bu koordinatalar tizimini aksonometrik P tekislikka s yo'nalish bo'yicha priyeksiyalash orqali aksonometriyada koordinata o'qlarining proyeksiyalari hosil qilinadi (6.4.1 -chizma).

Har bir o'q uchun umumiy bo'lgan e kesma masshtab birligi sifatida qabul qilinib, natural masshtab birligi deb ataladi. Bu kesmaning P tekisligidagi proyeksiyalari aksonometrik masshtab birliklari deyiladi. Ularning natural masshtab birligiga nisbatlari aksonometrik o'qlari bo'yicha o'zgarish koeffitsiyentlari uchala o'q bo'yicha bir xil bo'lsa ($e_x = e_y = e_z$), izometrik proyeksiya yoki qisqacha izometriya deyiladi. Agar o'zgarish koeffitsiyentlari ikkita o'q bo'yicha bir xil bo'lib, uchinchi ulardan farq qilsa, ya'ni $e_x = e_y \neq e_z$ yoki $e_x = e_z \neq e_y$ bo'lsa, dimetrik proyeksiya yoki qisqacha dimetriya deyiladi. Uchala o'q bo'yicha o'zgarish koeffitsiyentlari turlicha, ya'ni $e_x \neq e_y \neq e_z$ bo'lsa, trimetrik proyeksiya yoki qisqacha trimetriya deyiladi. S yo'nalish P ga perpendikulyar bo'lsa, to'g'ri burchakli, og'ma bo'lsa, qiyshiq burchakli aksonometrik proyeksiya deyiladi.



6.4.2 —chizma

Quyida to'g'ri burchakli izometrik proyeksiya va qiyshiq burchakli dimetriya o'rganiladi.

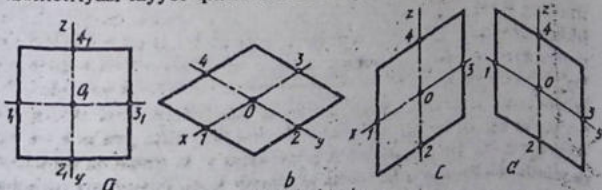
1. To'g'ri burchakli izometrik proyeksiya. Bunday izometrik proyeksiya uchun $e_x = e_y = e_z$ ga binoan $3e^2 = 2$ kelib chiqadi va bundan $e = \sqrt{2/3} = 0,81,65 - 0,82$ ni hosil qilish mumkin. Demak, $e_x = e_y = e_z = 0,82$ bo'lsa, har bir

aksonometrik o'q uchun o'zgarish koeffitsiyenti 0,82 ga teng ekan. Izometriyada uchala o'q bo'yicha o'zgarish koeffitsiyenti bir xil bo'lgani uchun koordinata o'qlari orasidagi burchaklar ham o'zaro teng bo'ladi (6.4.2 —chizma), ya'ni 120° dan bo'ladi.

Yaqqol tsvirilar asosan detalning orthogonal proyeksiyalariga asosan bajariladi. Standart izometriyada qulay bo'lishi uchun barcha o'qalar bo'yicha o'zgarishsiz, ya'ni 0,82 o'rniga $x=y=z=1$ qilib olinadi. Shunda detal o'ziga nisbatan 1,22 marta kattalashtirib tasvirlanadi.

Tekis shakllarning izometriyasini yasash. Ko'pyoqliklarning yuqqlari, asoslari tekis shakllardan iborat bo'ladi. Tekis shakllar ko'pburchaklik, aylanalar izometriyada H, V va W tekisliklarda bir xil ko'rinish va kattalikda chiziladi, faqat ularning farqi turlicha joylashganligida bo'ladi.

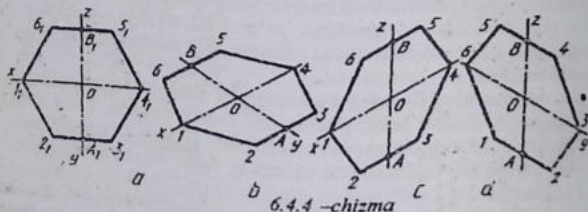
Tekis shakllardan biri kvadratning izometriyasini H da chizish uchun x va y o'qlari chizib olinadi va o'qlarining kesishish nuqtasi O dan x va y larga kvadratning proyeksiyasidan mos holda o'lchab qo'yiladi. So'ngra x va y larga parallellar chizib, kvadratning izometriyasi tayyor qilinadi. Xuddi shu tartibda V va W larda ba-



6.4.3—chizma

jariladi: V da chizish uchun x va z o'qlari chizib olinadi (6.4.3 – chizma, c) va proyeksiyasidagi (6.4.3 – chizma, a) 1 va 3 nuqtalar x ga, 2 va 4 nuqtalar z ga o'lchab qo'yiladi. 1 va 3 nuqtalardan z ga, 2 va 4 nuqtalar x ga parallelar chizilib ular o'zaro kesishtiriladi. W da chizish 6.4.3 – chizma, d da ko'rsatilgan.

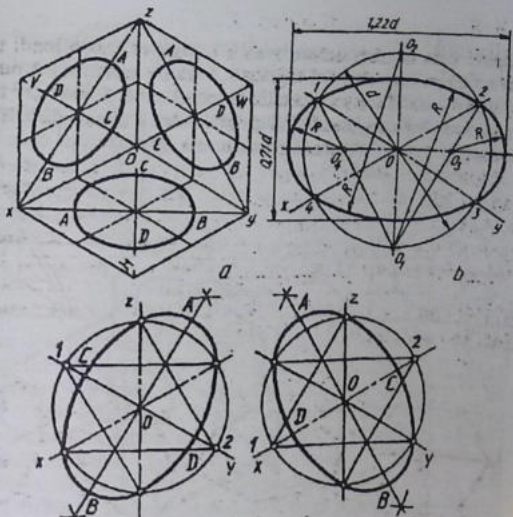
Muntazam oltiburchakning izometriyasini H da yasash uchun x va y o'qlar chizilib, unga O nuqtadan proyeksiyasidagi 1, 4, x ga, A_1, B_1 nuqtalar y o'qqa o'zgarishsiz o'lchab qo'yiladi (6.4.4 – chizma, a, b). A va B lardan x o'qqa parallelar chizib, unga chizmadagi A_2, B_2 ($B_1, 6_1$) va A_3, B_3 ($B_1, 5_1$) bo'laklar olib o'tiladi. 1 nuqta 2 va 6 bilan, 4 nuqta 3 va 5 bilan tutashtiriladi. Shu tartibda muntazam oltiburchak V va W tekisliklarda chizilishi 6.4.4 – chizma, b, d larda ko'rsatilgan.



6.4.4 – chizma

Aylana izometriyasining H , V , W tekisliklarda tasvirlanishi 6.4.5 – chizma, a da berilgan bo'lib, ular o'zaro teng ellips chizish ancha vaqt talab qiladi. Shuning uchun standart ruxsatiga binoan uni to'rt markazli ovalga almashtirib chiziladi. Bu yerda ovalning katta o'qi $AB=1$, 22d ga teng tasvirlanadi. Ovallarning katta AB o'qlari H da z ga, V da y ga, W da x ga perpendikulyar joylashadi. Kichik o'qi CD o'qlar H da z bilan, V da y bilan, W da x bilan qo'shilib qoladi.

Aylananing izometriyasini H da yasash uchun x va y chizilgandan keyin, kichik CD o'q z yo'nalishi olinadi va unga perpendikulyar qilib katta o'q AB o'tkaziladi. Berilgan kattalikdagi d diametrli aylana O nuqtadan chiziladi. Aylananing z o'qlari bilan kesishgan joylari O_1 va O_2 , x va y o'qlari bilan kesishayotgan joylari 1, 2, 3, 4 deb belgilanadi. O_1 bilan 1 va 2 (O_2 bilan 3 va 4)



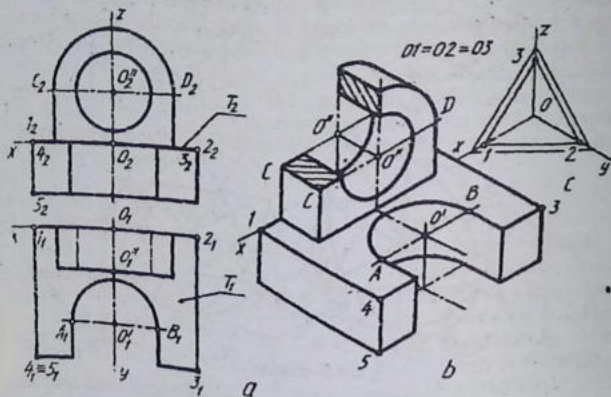
6.4.5—chizma

nuqtalar tutashtirilib, katta o'qda O_3 va O_4 markazlar hosil qilinadi. O_1 va O_2 markazlardan 12 va 34 yoqlar chiziladi, O_3 va O_4 markazlardan 23 va 14 yoqlar chiziladi (6.4.5—chizma,b). Shu tartibda V va W larda chizish mumkin.

Detalning izometriyasini chizish. Odatda detalning izometriyasi uning berilgan ko'rinishlari asosida chiziladi. Shu boisdan detalning berilgan ikkita ko'rinishiga muvofiq uning izometriyasi quyidagi tartibda bajariladi:

Avval aksonometrik o'qlar x, y, z lar chizib olinadi. So'ngra detalning biror tekisligi (chizishni boshlash uchun) baza sifatida tanlab olinadi. Bu yerda T bilan belgilangan yuza (6.4.6—chizma, a) tanlanadi va uning izometriyasi chiziladi. Bir yo'la detal asosining qalinligi qo'shib chiziladi (6.4.6—chizma, b).

Yarim aylananing izometriyasi O^I markazda chiziladi va A, B nuqtalardan y o'qqa parallel chiziladi. Shunda yarim aylanalik o'yiqliq yasaladi. Detalning yarim aylanalik quloq qismi chiziladi. O^{II} markazda yarim aylana chizilib C va D nuqtalardan z o'qig'iga parallel chiziladi, Yana O^{II} markazdan silindrik teshik izometriyasi chiziladi.

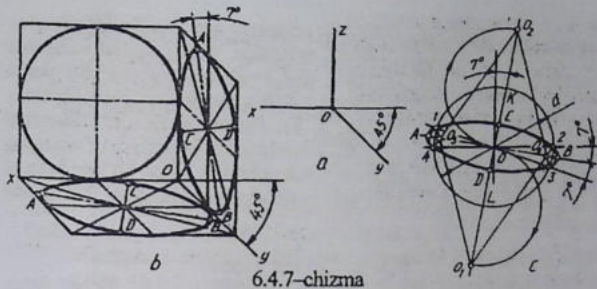


6.4.6-chizma

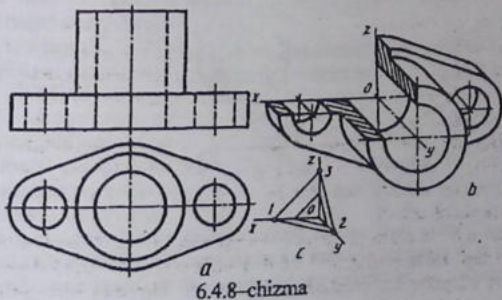
Detalning izometriyasini chizib bo'lgandan keyin quloq'idagi teshikni to'liq ko'rsatish maqsadida uning chorak qismi qirqib olinadi va kesim yuzasi shtrixlab qo'yiladi. Shtrixlash sxemasi 6.4.6-chizma, c da ko'rsatilgan. Bu yerda H dagi kesim 12 ga W dagi kesim yuzasi 23 ga parallel qilib shtrixlanadi.

2. **Qiyshiq burchakli dimetriya.** Bu yaqqol tasvir frontal dimetriya deyilib, koordinata o'qlarini tasvirlash 6.4.7-chizma, a da berilgan. Frontal dimetriyada detalning yaqqol tasviri $x=z=1, y=0,5$ qiymatlarda chiziladi.

Aylana V da o'zining haqiqiy kattaligida, H va W lardan bir xil kattalikdagi katta o'qi $AB=1,06 d$, kichik o'qi $CD=0,35 d$ ga teng qisqaroq ellipslar ko'rinishida tasvirlanadi. Ulardan biri, ya'ni H dagisi oval bilan almashtirilib chizish 6.4.7 -chizma, c da



ko'rsatilgan. Buning uchun d diametrlri aylana chiziladi va z o'qiga nisbatan 7° burchakdagi kichik o'qning yo'nalishi o'tkaziladi. Unga perpendikulyar qilib katta o'q o'tkaziladi. Katta o'qqa yana 7 da yordamchi chiziq o'tkaziladi. K va L nuqtalardan berilgan aylana radiusiga teng yarim aylana chizilib, O_1 va O_2 markazlar aniqlanadi. Bu markazlardan 12 va 34 yo'ylar chiziladi. 1 va 2 nuqtalar O_1 bilan tutashtirilsa, O_3 va O_4 markazlar topiladi hamda ular orqali oval uchlari yumaloqlanadi. W dagi aylananing front dimetruyasi H dagi kabi chiziladi, lekin katta o'qi z ga nisbatan 7 ga burib olinadi.



Frontal dimetriadagi detalning proyeksiyalari (ko'rinishlari) qanday berilishiga qaramay, undagi aylanalar V ga parallel vaziyatga almashtirilib chizilishi mumkin (6.4.8—chizma, a, b). Bu yerda frontal dimetriya talabiga binoan z o'qi y o'qqa almashtirilib chizilishi mumkin (6.4.8—chizma, a, b). Bu yerda frontal dimetriya talabiga binoan z o'qi y o'qqa almashtirilib bajariladi. Detalning qirgimlarini shtrixlash sxemasi 6.4.8—chizma, c da ko'rsatilgan. z o'q y o'qqa almashtirilgani uchun detalning balandligi ikki marta qisqartirib olingan.

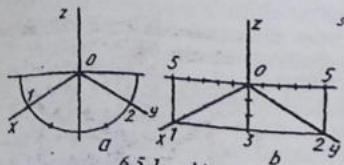
6.5-§. Texnik rasm

Texnik rasm loyihalash amaliyotida keng qo'llaniladi. Konstruktor o'zining yangi fikrini yaqqol qilib ifodalash uchun dastavval uning rasmini chizishi va bunday rasmlar texnik rasm qonun-qoidalariga amal qilgan holda bajariladi.

Texnik rasm deb, detalning nisbatini ko'z chamasida saqlagan holda chizma mahallik asboblari ishlatilmay qo'lda bajarilgan aksonometrik tasvirga aytiladi.

Buyumning chizmalarini o'qish jarayonida ham texnik rasmlardan foydalaniladi. Buyum chizmasini tez va oson qiyalmay o'qish uning texnik rasmini chizish orqali amalga oshiriladi. U orqali buyumning shaklini ko'z oldiga keltirishga yordam beradi va fazoviy tasavvurni rivojlantiradi.

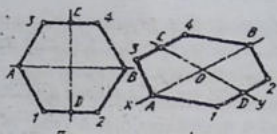
Detailning texnik rasmi ko'pincha izometriya yoki frontal dimetriadagi bajariladi.



6.5.1—chizma

uning yarimi teng uchga bo'lib olinadi (6.5.1—chizma, a) va hamda 2 nuqtalar O bilan tutashtiriladi. Yoki O dan ikki tomonga beshtadan bir xil bo'lak o'lchab qo'yiladi va oxirgi nuqtadan pastga

1. Texnik rasmini izometrik proyeksiya asosida bajarish. Oldin texnik rasm chizish uchun qo'lda, ko'z bilan chamalab izometriya o'qlarini o'tkazish uchun yarim aylana chiziladi va



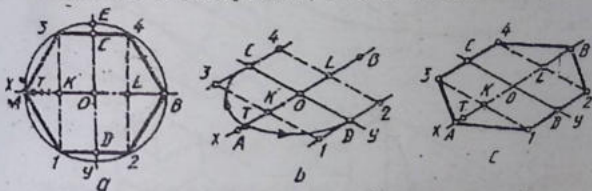
6.5.2 -chizma

uchtadan bo'lak qo'yilib, 1 va 2 nuqta O bilan birlashtiriladi (6.5.1 -chizma, b).

Muntazam oltiburchakni chizish uchun x va y o'qlari chizib olinadi va x o'qqa $OA=OB$, y o'qqa $OC=OD$ kesmalar olib o'tiladi, C va D lardan x ga parallel chizilib,

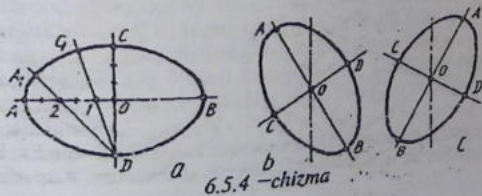
ularga $D1=D2$ va $C3=C4$ masofalar olib o'tiladi. Aniqlangan nuqtalar o'zaro tutshtiriladi (6.5.2 -chizma, a,b).

Muntazam oltiburchakni proyeksiyasiz to'g'ridan-to'g'ri chizish uchun (6.5.3 -chizma, a,b,c) x o'qqa O dan ikki tomonga $OK=OL=AK=BL$, ya'ni ikkitadan bo'lak qo'yiladi. AK to'rtga bo'linib OT masofa y o'qqa ikki tomonlama olib o'tiladi. C va D lardan x o'qqa parallel chizilib, K va L nuqtalardan y o'qqa parallel o'tkazilgan shtrix chiziqlarda 1, 2 va 3, 4 nuqtalar belgilanadi



6.5.3 -chizma

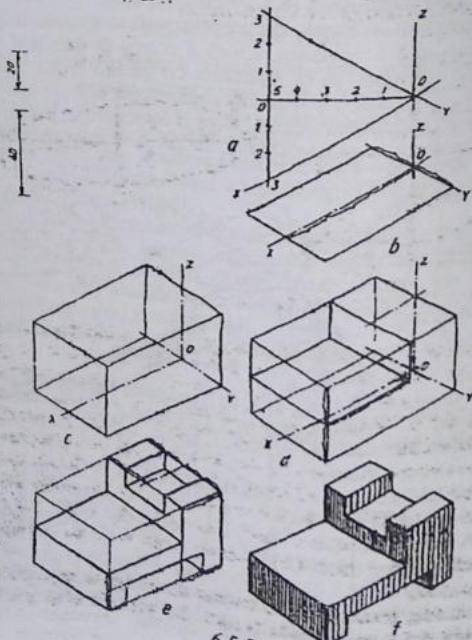
(6.5.3 -chizma, b). A va 1, A va 3 nuqtalar hamda B va 2, B va nuqtalar o'zaro tutshtiriladi (6.5.3 -chizma, c).



6.5.4 -chizma

Ayianani ellips ko'rinishida chizish uchun o'zaro perpendikulyar AB va CD chiziqlar chiziladi va ularga O dan o'ng va chap tomonlariga beshtadanbir xil bo'laklar, O dan pastga va yuqoriga uchtadan bo'laklar qo'yib chiziladi. 1 va 2 nuqtadan D bilan tutashtrilib davomiga $1C_1=OC$, $2A_1=2A$ masofalar olib o'tiladi va A_1, C_1, C nuqtalar ravon tutashtriladi. Shu tartibda ellipsning qolgan qismlari chiziladi (6.5.4 -chizma, a). Ellipslarni V va W da chizish bayon etilgan usulda bajariladi (6.5.4 -chizma, b,c).

1. 20.

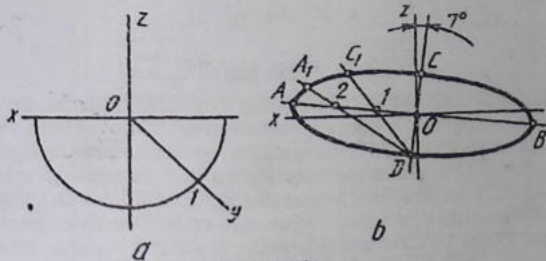


6.5.5 -chizma

Detalning texnik sasma berilgan ko'rinishlari bo'yicha bajarish tartibi 6.5.5 –chizma, a, b, c, d, e, f larda batafsil ko'rsatildi.

Texnik rasmlarni millimetrlangan yoki kataklangan qog'ozga chizish ham mumkin. Shunda texnik rasmini chizish ancha osonlashadi.

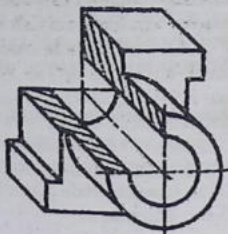
2. *Texnik rasmini frontal dimetriya asosida bajarish.* Bu yerda y o'qni 45° burchak chizish uchun yarim aylana qo'lda, ko'zda chamalab chizilgandan keyin uning yarimisi teng ikkiga bo'lib olinadi hamda 1 nuqta O bilan tutashiriladi. Shunda frontal dimetriya o'qlari hosil bo'ladi (6.5.6 –chizma, a).



6.5.6 –chizma

Aylana V da o'z kattaligida, ya'ni aylanaligicha tasvirlanadi. Qolgan H va W lardan bir xil ko'rinish va kattalikdagi qisqaroq elips ko'rinishida bajariladi. H da chizilishi lozim bo'lgan ellipsni bajarish 6.5.6 –chizma, b da ko'rsatilgan. z o'qqa nisbatan 7° burchakda ellipsning kichik o'qi o'tkazilib, unga perpendikulyar qilib katta o'qi o'tkaziladi. O dan kichik o'qqa bir bo'lagdan, katta o'qa 3 bo'laklardan bir xil kattalikdagi bo'laklar o'lchab qo'yiladi. 1 va 2 nuqtalar O bilan birlashtirilib, ularning davomiga $1C_1=OC$, $2A_1=2A$ masofalar olib o'tiladi hamda A, A_1 , C_1 , C shu tartibda bajariladi (6.5.6 –chizma, b). Bunday ellips W da ko'rsatilgan tartibda chiziladi.

Detalning texnik rasmini frontal dimetriadagi bajarilishi misol tariqasida 6.5.7 –chizmada berildi. Bu yerda z o'qi y o'qqa almashtirilgan.



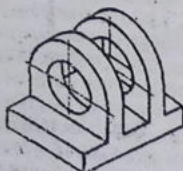
6.5.7 -chizma

6.6-§. Eskiz tuzish

Konstruktorlik byurosi ishida yangi g'oyalarni mashina, mexanizm va boshqalarni loyihalayotganda konstruktor o'z fikrini, avvalo eskizlarda ifodalaydi. Bunday eskizlar loyiha eskizlari deyiladi.

Ishlab chiqarishda bir marta qo'llaniladigan chizmalarga eskizlar kiradi. Eskizlar asosan buyumning chizmasini chizish uchun asos hisoblanadi. Yasaladigan buyumning eskizi asosida uning ish chizmasi bajariladi. Favqulotdda hollarda detaini eskiziga qarab yasash ham mumkin bo'ladi.

Sababi, mashina detali to'satdan yaroqsiz ya'ni sinib qolsa, uni tez yasashga to'g'ri kelgan hollarda eskiz mavjud detalga qarab chiziladi va u asli eskiz deyiladi.



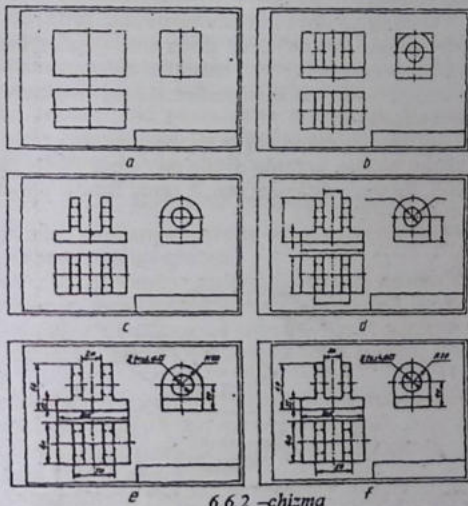
6.6.1 -chizma

Eskiz chizishda detalning hamma qismlari orasidagi nisbatlarni chamalab aniqlash qiyin bo'lsa, uni qalamda o'lchab chizish yaxshi natija beradi. Ishni tezlashtirish maqsadida aylana va uning yoylarini chizish hamda aylanalarning teng bo'laklarga bo'lishni sirkulda bajarishga standart ruxsat etadi, lekin keyinchalik aylana va ularning yoylari ustidan qo'lda yurguzib chiqiladi. Detal haqidagi barcha ma'lumotlar eskizga yoziladi mukammal bo'lmagan, o'lchamlari yetishmaydigan, chala bajarilgan eskiz orqali detal yasab bo'lmaydi va bunday eskiz ish chizmasini chizish uchun yaroqsizdir.

Eskizlar asosan millimetrlangan yoki kataklangan qog'ozga chiziladi. Ammo eskizni oq qog'ozga ham chizish mumkin.

Eskiz tuzish tarkibi: 6.6.1 –chizmada eskizi chizilishi lozim bo'lgan detalning asli o'rnida uning yaqol tasviri berilgan.

Eskiz chizish oldidan detalning o'ziga qarab, diqqat bilan sinchiklab, har tomonlama tekshirib chiqish va quyidagilarni aniqlash zarur:



6.6.2 –chizma

a) detalning nomi va uning mexanizmdagi vazifasi, qanday materialdan yasalganligi aniqlanadi;

b) detalning geometriyasi, ya'ni uning elementlari qanday geometrik sirtlardan tuzilganligiga aniqlanadi. Bu yerda detalning ichki va tashqi tuzilishi diqqat bilan o'rganiladi. Undagi barcha teshik, chuqurcha, darcha va boshqa turli elementlari aniqlanadi;

c) detalning bosh ko'rinishi aniqlab olinadi va yana qancha ko'rinish zarurligi belgilanadi. Detalning bosh ko'rinishi sinchiklab o'rganiladi va qanday qirqim, kesim, mahalliy yoki qo'shumcha ko'rinishlar qo'llanilishi aniqlanadi.

Eskiz chizishning o'ziga hos tarkibi mavjud (6.6.2 —chizma, a-f):

1. Eskiz chiziladigan format aniqlanadi va uning ramkasi, asosiy yozuvini hamda har bir ko'rinishning joylari ingichka chiziqda belgilab olinadi.

2. Detalning ko'rinadigan konturlari chiziladi.

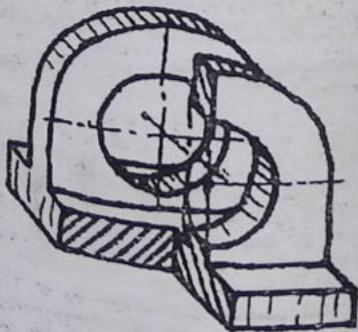
3. Detalning ichki bo'laklari shtrix chiziqlarda chiziladi.

4. Detalga o'lcham qo'yish chiziqlari chiziladi.

5. Detal o'lchash asboblari yordamida aniq o'lchab chiqiladi va o'lcham sonlari yoziladi.

6. Detalga qirqim beriladi va tayyor qilinadi.

Lozim bo'lgan joylarda detalning texnik rasmi ham qo'shib chiziladi. Bu yerda detalning texnik rasmi frontal dimetriyada bajariladi (6.6.3 —chizma).



6.6.3—chizma

7-bob.

Mashinasozlik chizmachiligi.

Chizmalar mashinasozlik sanotida buyumlar ishlab chiqarishda asosiy va yagona texnikaviy hujjat hisoblanadi. Mas' nasozlik sanoatining barcha tarmoqlarida ishlab chiqariladigan buyumlar standartga muvofiq ikki guruhga: asosiy ishlab chiqarish buyumlari va yordamchi ishlab chiqarish buyumlariga bo'linadi.

Asosiy ishlab chiqarish buyumlariga xalq xo'jaligiga yetkazib berish uchun mo'ljallangan buyumlar kiradi. Masalan, zavod traktor, paxta terish mashinalari kabilarni ishlab chiqarsa, bu buyumlar zavod uchun asosiy ishlab chiqarish mahsulotlari hisoblanadi.

Yordamchi ishlab chiqarish buyumlariga asosiy ishlab chiqarish buyumlari ehtiyoji uchun ishlab chiqariladigan buyumlar, masalan, traktor yoki paxta terish mashinalari kabilarni ishlab chiqarishda ishlatiladigan turli moslamalar, shtamplar, qirqish va o'lchash asboblari kabilar kiradi.

7.1. Buyumlar va ularning turlari

Buyumlar standartga muvofiq detallar, yig'ish birliklar, kompleks va komplektlarga ajraladi.

Detal — bir xil nomli va markali materialdan yig'masdan tayyorlangan buyum, masalan, val, porshen, korpus, bolt, gayka kabilar.

Detalning ma'lum maqsad uchun o'yilgan, qirqilgan qismlarining elementlariga kiradi. Masalan, faska, ariqcha, geltel, rezb kabilar.

Yig'ish birliklari — tarkibiy qismlari yig'ish vositasida birlashtirilgan buyumlar, masalan, traktor, stanok, kran, ventil, go'st qiymalagich va boshqalar. Shuningdek, yig'ish birliklari qatoriga quyidagilarni ham kiritish mumkin:

1. Konstruksiyasi bo'yicha tarkibiy qismlarga ajraladigan buyumlar, masalan, minoral kranlar, ekskavatorlar, po'lar konstruksiyalari ko'priklar va boshqalar, bunday buyumlar ish joylarida yig'iladi.

2. Umumiy vazifaga ega bo'lgan yig'ish birliklari va detallar to'plamidan tashkil topgan bo'lib, ular tayyorlovchi korxonalarda boshqa yig'ish birliklariga o'rnatiladi. Masalan, avtomobilning elektr jihozlari, sovutish tizimi, tormoz tizimi va boshqalar.

3. Umumiy vazifaga ko'ra quti, g'ilof va shunga o'xshash idishlarga joylangan buyumlar to'plami. Masalan, chizmachilik asboblari jamlamasi-gotovalnya, o'lchash asboblari to'plami kabilar.

Kompleks — ikki va undan ortiq ixtisoslashtirilgan buyumlar tayyorlovchi korxonada yig'ish vositasida birlashtirilmagan, ammo o'zaro bir-biriga bog'liq ekspluatatsion vazifalarni bajarishi ko'zda tutilgan buyum. Kompleksga kiruvchi har bir buyum kompleks uchun bir yoki bir nechta asosiy ishlarni bajarishga xizmat qiladi. Masalan, stanoklarning potok liniyalari, parmalash qurilma kabilar. Komplektni q'ratish uchun mo'ljallangan detallar, yig'ish birliklari, ehtiyot qismlar ham kompleksga kiradi.

Komplekt — Tayyorlovchi korxonada yig'ish vositasida birlashtirilmagan, umumiy yordamchi xarakterga va vazifalarga ega bo'lgan ikki va undan ortiq bo'lgan buyumlar. Komplektga ehtiyot qismlar kompleksi, asboblari va jixozlar, o'lchash aparatlari komplekti kabilar kiradi. Shuningdek, komplektlarga yig'ish birliklari va detallar bilan qo'shib jo'natiladigan, ishlatishda yordamchi vazifa bajaruvchi yig'ish birliklari va detallarni ham kiritish mumkin. • Buyumlar tarkibiy qismlari bo'lishi va bo'lmasligiga qarab ikkiga bo'linadi:

1. Spetsifikatsiyalanmagan (detailar) — tarkibiy qismiga ega bo'lmagan.

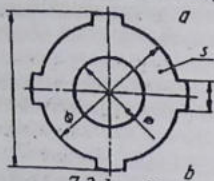
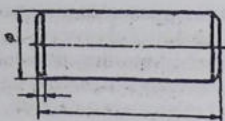
2. Spetsifikatsiyalangan (yig'ish birliklari, komplekslar, komplektlar) — ikki va undan ortiq qismlardan tashkil topgan buyumlar.

7.2- Ish chizmalari (O'zDSt 2.109:2003)

Sanoatda ishlab chiqariladigan barcha buyumlarning ish chizmalari = Konstruktorlik hujjatlarning yagona tizimida qayd qilingan asosiy talablarga amal qilgan holda bajarilishi lozim.

Ishlab chiqarishda har bir detal uchun alohida ish chizmasi bajariladi. Detalning ish chizmasida tasvirlar soni (ko'rinishlar, qirqim, kesim, chiqarish elementlari) iloji boricha kam bo'lishi, lekin ular detalning shakli, o'lchamlari va boshqa parametrlari to'g'risida to'la tasavvur berishi lozim.

Detalning ish chizmasida uni yig'ishdan yoki qo'shimcha ishlov berishdan avval o'lchamlari, chekli chetga chiqishlar, yuzalarning g'adir-budirligi va boshqa ma'lumotlar bajariladi.



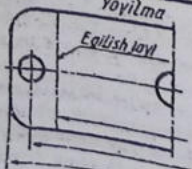
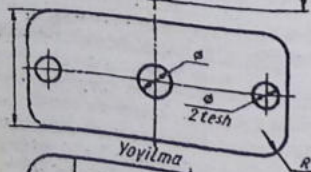
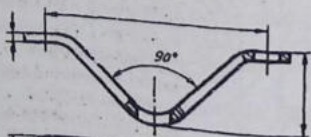
7.3.1 -chizma

Detalning ish chizmalarida uni tayyorlashda va nazorat qilishda zarur bo'lgan o'lchamlari va chekli chetga chiqishlari, sirtning g'adir-budirligi, materiali va tayyor detalga yig'ish oldidan qo'yiladigan boshqa texnikaviy talablar bo'lishi kerak.

Konstruksiyasi judda soda bo'lgan detallar chizmalarining tasvirini bitta bosh ko'rinishda tasvirlashga yo'l qo'yiladi (7.3.1 -chizma, a, b).

Quyidagi xollarda detalga ish chizmalari tuzish shart emas:

- fason yoki sortament materiallardan to'g'ri burchak ostida, list materialdan aylana yoki to'g'ri



7.3.2 -chizma

burchak perimetri bo'yicha qirqish yo'li bilan tayyorlangan va keyinchalik ishlov berilmaydigan detallar uchun;

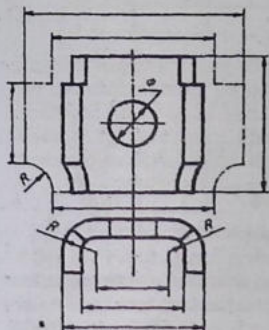
- ajralmaydigan birikmalarining detallari uchun;

- shakli va o'lchamlari (uzunligi, egish radiuslari kabilar) o'rnatilgan joyida aniqlanadigan, donalab ishlab chiqariladigan buyum detallari uchun.

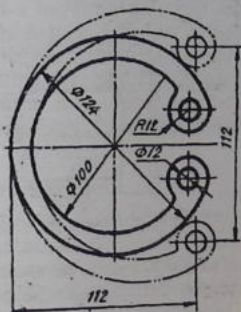
Detallar egish, cho'zish va boshqa usullar bilan tayyorlanganda ish chizmasidagi tasvirlar uning shakli va o'lchamlari to'g'risida to'la tasavvur beraolmasa, u holda chizmada bu detalning to'liq yoki qismi yoyilmasini chizib ko'rsatish lozim (7.3.2 -chizma). Bu yoyilmada faqat

tayyor detalda ko'rsatishning iloji bo'lmagan o'lchamlar quyiladi va tasvir ustiga "Yoyilma" deb yozib qo'yiladi.

Chizmaning yaqqoligini buzmasdan detal ko'rinishi, a uning yoyilmasini joylashtirib ko'rsatish mumkin (7.3.3-chizma). Bunday xollarda yoyilma to'g'risida hech qanday yozuv yozilmaydi.



7.3.3-chizma

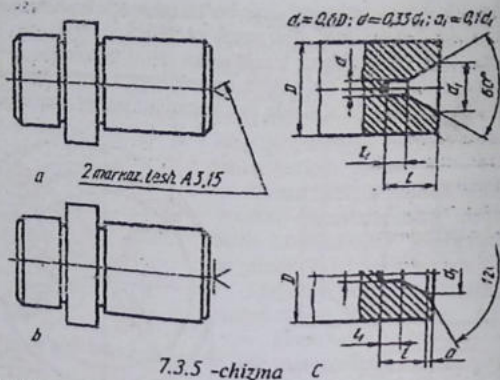


7.3.4 -chizma

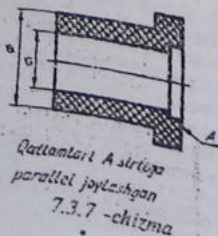
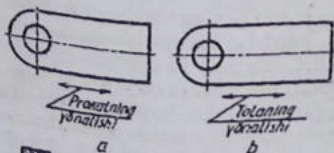
Prujna turidagi detallarning boshlang'ich shakli o'zgartirilganda so'ng bu holat ingichka ikki nuqtali shtrix-punktir chiziq bilan tasvirlanadi (7.3.4 -chizma) va o'lchash zarur bo'lgan elementlarning o'lchamlari shu tasvirga qo'yiladi.

Batamom tayyorlangan buyumda uchlarini ishlatish va ta'mirlash nuqtai nazaridan saqlab qolish talab qilinsa, standart bo'yicha barcha zarur o'lchamlari va boshqa ma'lumotlari ko'rsatilgan holda tasvirlanadi (7.3.5 -chizma, c).

Ikkita bir xil bo'lgan markaz uylarining faqat bittasiga o'lcham qo'yiladi 7.3.5 -chizma, a. Agar markaz uylarning tayyor mahsulotda bo'lishi ma'n etilsa, 7.3.5 -chizma, b dagidek belgilab qo'yiladi. Markaz uylarining tayyor mahsulotda bo'lishi yoki bo'lmasligi konstruktiv ahamiyatga ega bo'lmasa, detalning ish chizmasida markaz uylari tasvirlanmaydi va hech qanday izoh yoki eslatma berilmaydi.

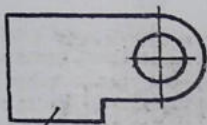


Detallar tolasi ma'lum yo'nalishdagi materiallardan tayyorlangan bo'lsa, zarur hollarda, ularning chizmalarida tolaning yo'nalishi iki tomonlama yo'nalish bilan ko'rsatiladi va tegishli izoh beriladi (7.3.6 -chizma, a, b).



Qatlamlari A sirtiga
parallel joylashgan

Tekstolit, fibra va shunga o'xshash qatlamlı materiallardan tayyorlanadigan detallarda materiallar qatlamlarining joylashishi chizmaning o'zida "Qatlamlari A sirtiga parallel joylashgan" deb izoh beriladi (7.3.7 -chizma).



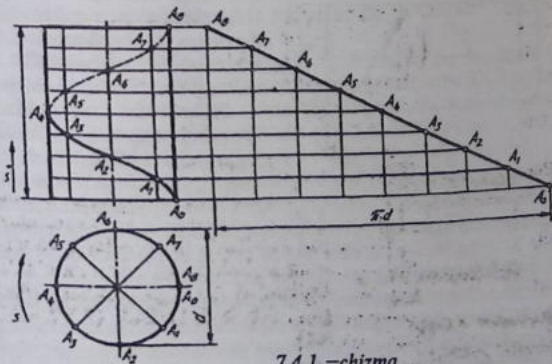
Üng tomoni
7.3.8 -chizma

Chizmalarda materialning o'ng tomoni simmetrik bo'lmagan detallarda ko'rsatiladi (7.3.8 -chizma).

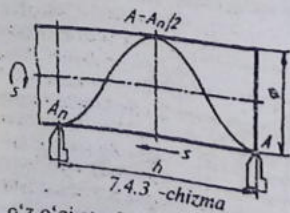
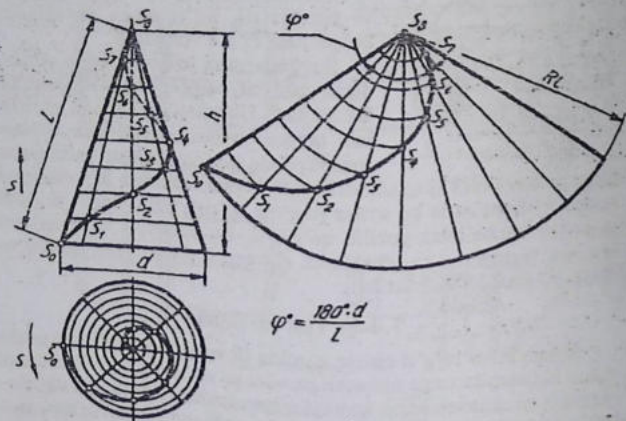
Buyumlarning tekis sirtlariga yoziladigan yozuvlar, belgilar chizmalarda to'liq ko'rsatiladi. Ularning yozilishi va joylashishi tayyor buyumga qo'yilgan talabga mos ravishda bajariladi. Agar yozuvlar va belgilar buyumlarning silindrik yoki konus sirtlarida bajariladigan bo'lsa, chizmalarda bu sirtlar yoyilma ko'rinishida berilib, tegishli yozuvlar va belgilar yozilib qo'yiladi. Bu yozuvlar va belgilarni bajarish (gravyurovka, chekanka, shtempel, fotografiya, quyma va hokazo) usullari ko'rsatiladi.

7.4-§. Vint chiziqlar

Nuqta biror to'g'ri chiziq atrofida (R masofada) tekis aylanishi bilan bir vaqtda unga nisbatan parallel yo'nalishda tekis ilgarilama harakat qilsa, vintsimon xarakat qilgan bo'lib vint chizig'i chiziladi. Nuqtaning bu vaqtda bosib o'tgan yo'li, ya'ni trektoriyasi vint chizig'i deyiladi.



7.4.1 -chizma



7.4.3 -chizma

o'z o'qi atrofida bir xil aylanma xarakat berilsa va shu sterjenning A nuqtasiga keskich qo'yilib, unga ham silindr o'qi bo'yicha ilgariqiladi (7.4.3 -chizma).

Sterjenning o'z o'qi atrofida to'la bir marta aylanib chiqishida keskich h masofaga siljidi. Bu h masofa vint chiziqning qadami yoki yo'li deyiladi, vint chiziqning o'zi esa vint o'rami deyiladi. Vint chiziqlar sirtidagi nuqtaning harakati yo'nalishiga qarab o'ng yo'lli va chap yo'lli bo'ladi. Vint chiziqning yo'lini aniqlash uchun,

Nuqta aylanish sirtlaridan birortasi sirtida xarakat qilsa, sirt turiga qarab, silindrik (7.4.1 -chizma), konussimon (7.4.2 -chizma) vint chiziqlari deyiladi.

Silindrik vint chiziq. Texnikada eng ko'p qo'llaniladigan chiziq. Ma'lum diametrdagi silindrik sterjenga

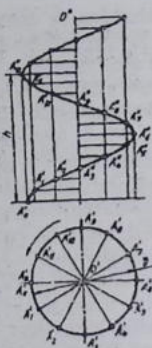
chiziq hosil qilingan sirt o'qining joylashishiga va unga nisbatan qarashga bog'liq. Sirt o'qi gorizontal joylashgan bo'lib, nuqta o'ngdan chapga yo'naltirilsa va sirt o'z o'qi atrofida soat millari yo'nalishi bo'yicha joylassa, o'ng yo'lli yoki vartikal joylashtirilgan sirt o'qi atrofida nuqta soat ko'rsatkichi harakati yo'nalishiga teskari ko'tarilsa, o'ng yo'lli vint chiziq deyiladi.

Soat millari harakati yo'nalishi bo'yicha ko'tarilsa, chap yo'lli vint chiziq deyiladi. 7.4.1-chizmada silindrik vint chiziqning yasalishi ko'rsatilgan. Bu yerda silindr diametri d va qadami h o'zaro teng 8 bo'laklarga bo'lingan bo'lib, vint chiziqning o'ramini yasahs chizmada yaqqol ko'rsatilgan. Vint chiziqning yoyilmasi to'g'ri burchakli uchburchakning gipotenuzasi hisoblanadi. To'g'ri burchakning gorizontal kateti silindr aylanasining uzunligi $\pi \cdot d$ ga, vertikal kateti vint chiziq qadamining balandligi h ga teng.

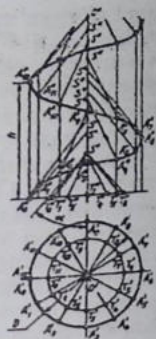
Konussimon vint chiziq (7.4.2 -chizma). Nuqta to'g'ri doiraviy konus o'qi atrofida bir xil burchak tezligida aylanadigan yasovchi bo'yicha tekis ilgarilama harakat qiladi. S nuqtaning bosib o'tgan yo'li konus sirtida vint chiziq hosil qiladi. Bu yerda konus asosi d va balandligi h o'zaro teng 8 ga bo'lingan bo'lib, S nuqta konus yasovchilari bo'yicha xarakat qilib ko'tariladi. Konus sirti yoyilmasida uning vint chizig'i yoyilmasi ham qo'shib tasvirlangan. Bu yoylima aylana sektorlaridan iborat bo'lib, $\gamma = 180^\circ$ burchak bilan chegaralanadi.

Vint sirtlar. Biror (to'g'ri yoki egri) chiziqning berilgan o'q atrofida vint chizig'i bo'yicha harakat qilishi natijasida hosil bo'lgan sirt vint sirti hisoblanadi. Yasovchi to'g'ri chiziq bo'lsa, hosil bo'ladigan sirt muntazam vint sirt yoki gelikoid deb ataladi. Yasovchi (to'g'ri chiziq kesmasi) sirt o'qiga perpendikulyar joylashgan bo'lsa hosil bo'lgan vint sirti to'g'ri gelikoid, perpendikulyar bo'lmasa qiyshiq gelikoid shuningdek, yasovchi sirt o'qi bilan kesishsa yopiq gelikoid, kesishmasa hosil bo'lgan vint sirti ochiq gelikoid deb ataladi.

To'g'ri yopiq gelikoid vint konoidi, qiyshiq yopiq gelikoid Apximed gelikoidi deb ham yuritiladi. Texnikada bunday sirtlardan turli dastgoh (stanok) larning yurgizish vintlarini, domkrat, press va shunga o'xshashlarining vintlarini yasashda foydalaniladi. Ge-



7.4.4 -chizma



7.4.5 -chizma

likoidlar silindrik prujina, resor, parmalarining vint o'yiqlari kabi-larni yasashda tatbiq qilinadi.

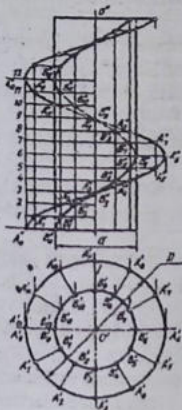
Gelikoidlar. O'ng yo'lli va qadami h gat eng bo'lgan to'g'ri yopiq gelikoid (7.4.4 -chizma), o'ng yo'lli yopiq qiyshiq gelikoid (7.4.5 -chizma) tasvirlangan.

Bu yerda to'g'ri yopiq gelikoid (7.4.4 -chizma) bazis chizig'i (gelissasi) va yasovchi $O'A_0, O''A''_0$ kesmasi orqali berilgan. Yasovchilarning frontal proyeksiyalari gorizont tekislikka parallel joylashgan OA kabi kesmalardan iborat, ularning gorizont proyeksiyalari sirt o'qining gorizont proyeksiyasi O' da kesuvchi nurlar ko'rinishida joylashadi. Bunday gelikoidni yasash uchun aylana qadami h bir xil bo'laklarga bo'lib chiqiladi va u 7.4.1 -chizmadagi silindr vint kabi bajariladi.

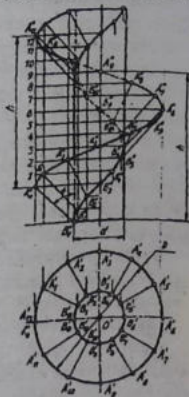
Qiyshiq yopiq gelikoid. 7.4.5 -chizmaning $O'A_0, O''A''_0$ yasovchisi o'zining harakati davrida to'g'ri doiraviy konus yasovchilariga ($ST_0, S'T'_0$) parallel qoladi. Bu yerda doiraviy konus yordamchi yoki yo'naltiruvchi konus hisoblanadi. Bunday gelikoidni yasash d diametrlil silindr, O', O'' o'qni α burchak ostida kesadigan $O'A_0, O''A''_0$ yasovchi kesma va vint chizigining qadami h asosiy parametr qilib olinadi. Aylana va qadami bir xil teng bo'laklarga bo'lib olinadi. Gelikoidning yasovchi kesmasi OA yordamchi

konusning tegishli yasovchilariga parallel qilib o'tkaziladi. Masalan, gelikoidning $O''A''$ yasovchisi yordamchi konusning $S''T''$ yasovchisiga, $O''_4A''_4$ yasovchisi yordamchi konusning $S''T''_4$ yasovchisiga parallel qilib chiziladi. Shunday yasashlar jarayonida A nuqtaning harakatidan hosil bo'lgan nuqtalar to'plami ravon qilib tutashtiriladi.

d diametrlı silindr atrofida hosil bo'ladigan vint lentasi xalqasi-mon to'g'ri geikoid (7.4.6-chizma) deyilib, u 7.4.4-chizma kabi



7.4.6-chizma



7.4.7-chizma

yasaladi. d diametrlı silindr atrofida hosil bo'lgan gelikoid xalqasi-mon gelikoid (7.4.7-chizma) deyilib, u 7.4.5-chizmadagi kabi bajariladi.

Amaliyotda tog'ri burchakli gelikoidlar profili to'g'ri burchakli vintlar, qiyshiq gelikoidlar profil uch burchakli vintlarni yasashda tatbiq qilinadi.

Rezbalarining profiliga qarab, to'g'ri yoki qiyshiq gelikoilardan (ba'zida ikkala turi ham) foydalaniladi.

7.5-§. Rezbalni tasvirlash

Mashinasozlikda rezbali birikmalar keng tarqalgan bo'lib, o'zining universalligi, yuqori mustahkamligi, katta yuklanishlarga chidamliligi bilan munosib o'rin olgan.

Detallar rezbalar yordamida bir-bir bilan mustahkam birikadi va osongina ajraydi yoki maxsus detalilar (bolt, vint, shpilka, gayka) yordamida biriktiriladi va ajratiladi. Demak, barcha birikmalar rezbalar orqali amalgam oshirilgan ekan:

- a) rezbaning profiliga qarab ularni uchburchakli, trapetsiyasimon, to'g'ri burchakli, dumaloq va boshqa profillarga ajratiladi;
- b) rezba o'yilgan sirtiga qarab ularni silindrik va konussimon rezbalar ajratiladi;
- v) rezbalarining sirtiga nisbatan joylashishiga qarab ularni tashqi va ichki rezbalar ajratiladi;
- g) rezbalarini ishlatilishiga arab ularni biriktiruvchi (metrik), zichlab biriktiruvchi (konusii, quvurli), suriluvchi (tirakli, trapetsiyasimon), maxsus va boshqalarga ajratiladi;
- d) rezbani vintli sirtning yo'nalishiga qarab ularni o'ng va chap yo'lli rezbalar ajratiladi;
- e) rezbalarini qirqimining soniga qarab ularni bir kirimli va ko'p qirqimli (ikki kirimli, uch kirimli va h.k) guruhlarga ajratiladi;

Asosiy termin va aniqlashlar. Standartlar tomonidan rezbalarining profiliga qarab ularning har biri uchun alohida standartlar mavjud:

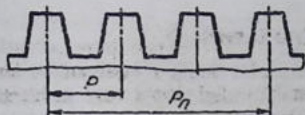
-rezbaning vint chizig'i silindr yoki konus sirtida nuqtaning aylanma va ilgariylanma harakati natijasida chizilgan chiziq hisoblanadi;

-rezbaning vint sirti vint chizig'i bo'yicha silindr yoki konus sirtida qirqilgan rezbaning sirti hisoblanadi;

-silindrik va konussimon rezba - to'g'ri doiraviy silindr va konus sirtlariga o'yilgan rezbalar kiradi;

-rezbaning o'rami-nuqtaning sirt yuzasiga bir marta aylanib chiqqan geometrik yo'li hisoblanadi;

-o'ng va chap yo'lli rezba - silindr yoki konus sirtida soat millari yo'nalishi bo'yicha qirqib hosil qilingan rezba o'ng, soat

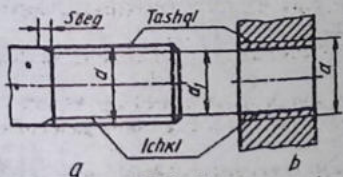


7.5.1-chizma

rezba (R) bir qirqimli, bir vaqtning o'zida ikkita va undan ortiq nuqtalar chizgan vint chiziqlari orqali qirqilgan rezbalar (P_n) ko'p kirimli rezbalar deyiladi (7.5.1-chizma).

Rezbaning asosiy elementlari va parametrlari:

- rezbaning o'qi vint sirti hosil bo'lgan sirtning o'qi;
- rezbaning profili-rezbaning o'qi orqali o'tgan kesuvchi tekislikda hosil bo'lgan kesimdagi tishning chiqqan qismi shakli;
- rezbaning yuqori va ostki qismi-vintli rezba sirtining yuqori qismi va ichki, ya'ni rezba ariqchasining tubi qismi;



7.5.2-chizma

yo'nalishiga teskari harakat bo'yicha rezba chap yo'lli rezba deyiladi;

-bir kirimli va ko'p kirimli rezba-bitta nuqta orqali chizilgan vint chizig'i orqali qirqilgan

- rezbaning tashqi diametri (d) -sirtga o'yilgan rezbaning tashqi (nominal) diametri, teshikka o'yilgan rezbaning kat yuqori qismi sirti (7.5.1-chizma);

-rezbaning ichki diametri (d₁) -sirtga o'yilgan rezbaning ichki diametri, teshikka o'yilgan rezbaning

ustki ya'ni tashqi diametri qismi sirti (7.5.2-chizma);

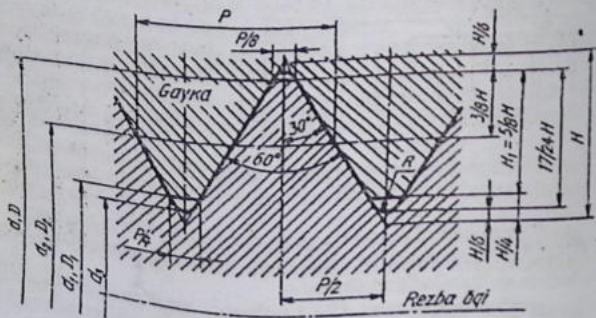
-rezbaning nominal diametri d - rezba o'lchamini shartli belgilashda qo'llaniladigan diametr;

-rezbaning qadami (R) -rezbaning bir o'rami, ya'ni silindr yoki konus sirtida nuqtaning bir marta aylanib chiqqandagi chizgan vint chizig'iga teng masofa;

-rezbaning sbegi -detalning silliq qismidan rezbaning to'liq o'yilgan joyigacha bo'lgan masofa (7.5.2-chizma);

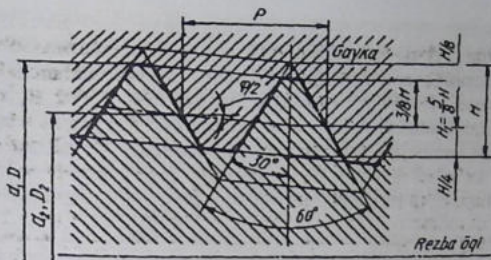
-konus rezbaning keltirilgan o'rtacha diametri-tashqi yoki ichki konus rezbaning profili chiziqli va burchak elementlarining o'lchami bilan aniqlangan o'rtacha nominal diametri.

Rezba turlari. Silindrik metrik rezba (7.5.3-chizma) (o'zining burchak profili $\alpha=60^\circ$ bilan profil-teng tomonli uchburchak harakterlanadi. Profilning nazariy balandligi $H=0,86602 R$, xizmat balandligi $H_1=0,54126R$ ga teng. 1 mmdan 600 mimgacha bo'lgan silindrik metrik rezbalar ko'proq qo'llaniladi. Metrik rezbalarni shartli belgilashda M harfi, nominal diametri, mayda yoki yirik qadamligi, chap yo'lli rezbalar uchun L H lar qatnashgan. Masalan, nominal diametri 24 mm, yirik qadamli $P=1,5$ mm metrik rezba — M24 deb belgilanadi. Shu o'lchamdagi mayda qadamli rezba M24x1,5 ko'rinishida, shu o'lchamdagi yirik, mayda qadamli $P=1,5$ rezba chap yo'lli bo'lsa M24x1,5 L H deb belgilanadi. Agar metrik rezba ko'p kirimli bo'lsa, qavs ichida R ning qiymati beriladi. M24x3(R₁)-metrik rezbaning nominal diametri 24 mm, kirimi 3 mm, qadami 1 mm deb o'qiladi. Shu o'lchamda rezba chap yo'lli bo'lsa — M24x3/R₁/LH ko'rinishida yoziladi.



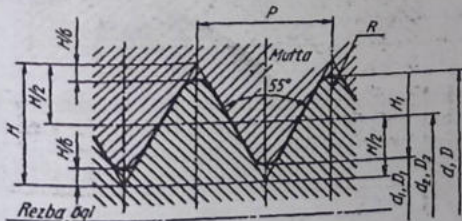
7.5.3-chizma

Konussimon metrik rezba (7.5.4 - chizma). Konussimon metrik rezbalar 1:16 nisbatdagi konus sirtiga o'yiladi. Ularning nominal diametric 6 mm dan 60 mm gacha bo'lishi mumkin. Konussimon rezbalarni belgilashda MK harflar, nominal diametri o'ichi, qadamlining o'lchami bo'lishi lozim. MK 24x1,5-o'ng yo'lli, MK24x1,5 LH-chap yo'lli.



7.5.4 -chizma

Silindrik quvurli rezba (7.5.5 -chizma). Quvurlarni bir-biri bilan ulashda qo'llaniladi. Quvurli rezbalar duymlarda (1 dyum = 25,4 mm ga teng) G harfi qo'shib belgilanadi. A sinf aniqlikdagi $1\frac{1}{2}$ o'lchamdagi silindrik quvurli rezbani belgilashga misol: $G1\frac{1}{2}$ -A. Shu o'lchamdagi, B sinf aniqlikdagi, chap yo'lli quvurli rezba $-G1\frac{1}{2}$ LH-B deb belgilanadi. Tashqi va ichki rezbalarni birlashtirishda ularning aniqlik sinflari bir xil bo'lsa $-G1\frac{1}{2}$ -A/A, xar xil bo'lsa $-G1\frac{1}{2}$ A/B ko'rinishda belgilanadi.

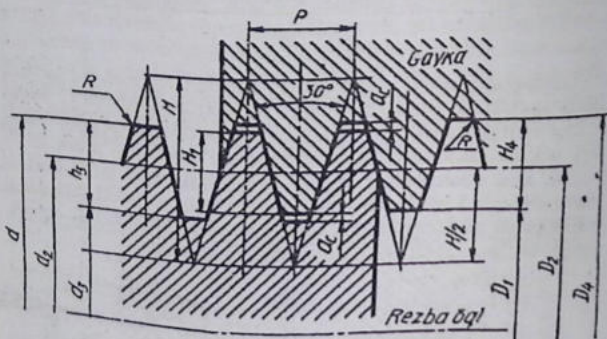


7.5.5 -chizma

Konussimon quvurli rezba 1:16 konuslikdagi sirtga o'yiladi. Ularni shartli belgilashda R harfi qatnashadi. Tashqi konussimon quvurli rezba $-R1\frac{1}{2}$, ichkisi $-R1\frac{1}{2}$. Shu rezba chap yo'lli bo'lsa $R1\frac{1}{2}$ LH ko'rinishida belgilanadi. Quvurlarni bir-biriga

o'tkazishdi $-R_0/R1^{1/2} - A/B$ ko'rinishida yoziladi. Ba'zi xollarda ichki silindrik quvurli rezbaga tashqi quvurli konussimon rezbalar o'tkazilishi (burab kiritilishi) mumkin. Shunda ular quyidagicha belgilanadi: $G/R 1^{1/2} -A$; $G/R 1^{1/2} LH -A$.

Trapesiyasimon rezba (7.5.6-chizma)larning profili teng yonli trapesiyalardan iborat bo'lib, uchidagi burchagi 30° ga teng. Standartga ko'ra bu rezbalar 10mm dan 640 mm gacha diametrlarida tayyorlanadi. Bunday rezbalar harakatlanuvchilar guruhiga kiradi.



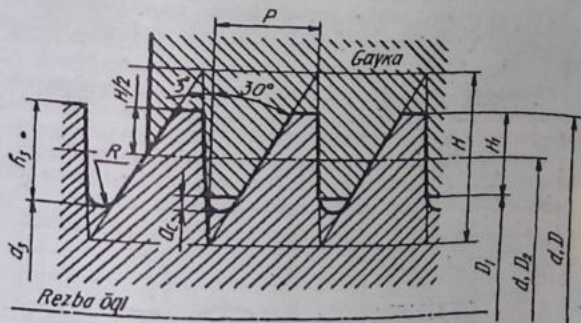
Trapesiyasimon rezbalar mayda, yirik qadamli, bir kirimli, ko'p kirimli, o'ng yo'lli va chap yo'lli bo'ladi. Bir kirimli tashqi rezbali diametri 50 mm, qadami 8 mm, qo'yim maydoni 7e bo'lsa $Tr50x8-7e$, shu parametrdagi chap yo'lli rezba $-Tr50x8-7e$ ko'rinishlarda yoziladi.

Ko'p kirimli trapesiyasimon rezbani belgilashda uning qadami P_n (P -qadami, n -kirim soni) kiritiladi. Masalan, $Tr50x8(P4)$ - nominal diametri 50 mm, kirimi 8 mm, qadami 4 mm, shu parametrlil rezba chap yo'lli bo'lsa $-Tr 50x8 (P4)LH$ deb belgilanadi.

Trapesiyasimon rezbalarni belgilashda qo'yim maydonini ko'rsatish zarur bo'lsa, u eng oxirida yoziladi, masalan, $Tr50x8(P4)$

-7e yoki Tr50x8(P4) -7H. Trapetsiyasimon rezbaning rezbasi qancha kiritilishini ko'rsatish lozim bo'lsa - Tr50x8(P4) -7e-180-bu yerda 180 rezbaning kiritilgan uzunligi. Rezbalarning biri' tan holdagi ko'rinishini belgilashga misol; Tr50x8(P4)-7H/7e yoki Tr50x8(P4)LH-7H/7e.

Tirak rezbalarning (7.5.7-chizma) yasovchi teng yonsiz trapetsiyadan iborat bo'lib, uning bir yoni, ya'ni profilining ish bajaruvchi tomoni 3° burchak, ikkinchi yoni 30° burchak tashkil qiladi. Rezba profilining o'yiqli qismi yumaloqlanadi, uchlari esa tekis kesilgan bo'ladi. Tirak rezbalar yirik, mayda qadamli, bir kirimli, ko'p kirimli, o'ng yo'lli va chap yo'lli bo'ladi. Tirak rezbalar asosan



7.5.7-chizma

o'q bo'yicha bir tomonga yo'nalgan katta kuch bilan yuklanadigan vintlar domkrat, iskanja kabilarda ishlatiladi.

Bir kirimli diametri 50 mm, qadami 8mm tashqi rezbani belgilashga misol: S50x8, shu paramerli rezba chap yo'lli bo'lsa-S50x8 LH. Ko'pkirimli tirak rezbaning shartli belgilanishiga uning kirimi soni qo'shib yoziladi, misol: S50x20(P8) -ikki kirimli rezbaning diametri 50 mm, kirimi 20 mm, qadami 8 mm. Shu parametrlari chap yo'lli rezba - S50x20(P8) LH. Tirak rezbalarni belgilashda qo'yim maydonini ko'rsatilganligiga misol: S50x8-7e, S50x8 LH-

7e. Rezbasing qancha burab kiritilganligiga misol: S50x18-7e-150, 150 – rezbaning burab kiritilganlik uzunligi.

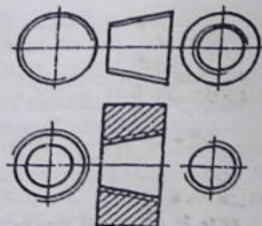
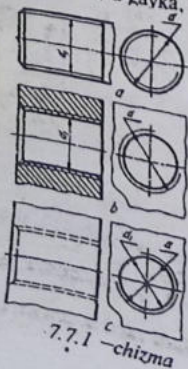
Tirak rezbali birikmaning tasvirlanishiga misol: S50x8(P4) 7H/7e yoki S50x8(P4)LH -7H/7e. Kuchaytirilgan tirak rezbalarining profili 45° va 3° li bo'lib, bir kirimli, rezbasing diametri 80 mm dan 2000 mm gacha tayyorlanadi. Nominal diametri 200 mm, burchagi 45°, qadami 12 mmli rezbani belgilanishiga misol: S 45° 200x12.

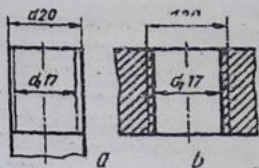
Sanitar-texnik armaturalardagi dumaloq rezbalar. Dumaloq rezbalarining profili, asosiy o'lchamlari, qo'yish standart tomonidan belgilangan. Bu rezbalarining shartli belgilanishiga misol: Kr12x2,5-rezba diametri 12 mm, qadami 2,5 mm.

Yarim yumaloq, uchlari yumaloqlangan trapetsiyasimon rezbalar vaqti –vaqti bilan bitta kuch ta'sir qilib turadigan vintlarda ishlatiladi.

7.7-§. Rezbalarni chizmada tasvirlash va belgilash. (O'zDSt 2.311:2003)

Rezba sterjen sirtida o'yilgan bo'lsa tashqi rezba deyilib, u bolt, shpilka, vintlarda uchraydi. Teshikka o'yilgan bo'lsa ichki rezba deyilib, u gayka, mufta, shpilka uyalarida uchraydi.





7.7.3 -chizma

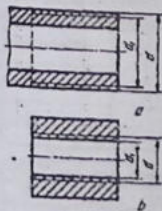
Sterjendagi rezbaning tashqi (katta) diametri d asosiy tutash, ichki (kichik) diametri d_1 ingir ka tutash chiziqlar bilan tasvirlanadi (7.7.1 -chizma, a). Teshikdagi rezbaning katta diametri d ingichka tutsh, kichik diametri d_1 asosiy tutash chiziqlar bilan tasvirlanadi (7.7.1 -chizma, b).

Rezbali teshik ko'rinmaydigan qilib tasvirlanadigan bo'lsa, ikkala katta va kichik diametr bir xil yo'g'onlikdagi shtrix chiziq bilan chiziladi (7.7.1 -chizma, c).

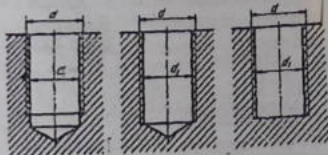
Konussimon rezbalarning tasvirlanishi 7.7.2 -chizmada ko'rsatilgan.

Rezbaning katta diametri, masalan, $d=20\text{mm}$ bo'lsa, uning kichik diametri $d_1=0,85d=17\text{mm}$ da chiziladi (7.7.3 -chizma, a, b).

Sterjening o'qiga parallel tekislikdagi tasvirida rezbaning ichki diametri ingichka chiziqda sbegsiz tasvirlansa, torestiga parallel tekislikdagi tasvirida rezbaning ichki diametric aylana taxminan $3/4$ qismga teng ingichka chiziqda markaziy simmetrik o'qlardan biriga qzgina yetmasa, ikkinchisidan ozgina o'tkazib tasvirlanadi.



7.7.4 -chizma

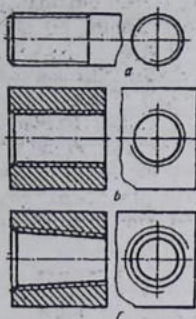


7.7.5 -chizma

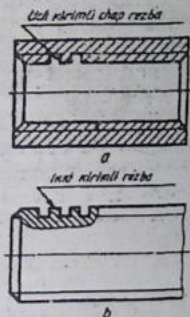
Rezbali detallarning qirqimi va kesimida yuzalar rezbaning konturiga shtrixlanadi (7.7.4 -chizma, a, b).

Berk texnikadagi rezbalar 7.7.5 -chizma, a, b, c dagidek tasvirlanadi.

Chizmalarda faskalar torest ko'rinishida tasvirlanmaydi (7.7.6 -chizma, a, b, c).



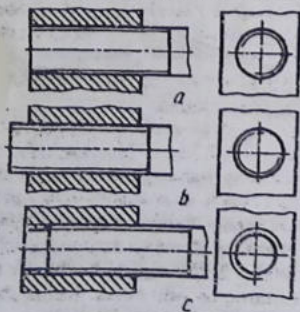
7.7.6 -chizma



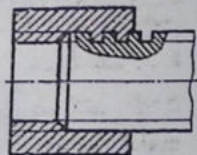
7.7.7 -chizma

Profili standart bo'lmagan rezbalar barcha kerakli o'lchamlari, ya'ni kirimlar soni, chap yo'lliligi to'g'risidagi ma'lumotlar bilan birga "Rezba" so'zi qo'shib ko'rsatiladi (7.7.7 -chizma, a, b).

Rezbali birikmalarda sterjenning uchi teshik yuzi bilan to'g'ri kelsa 7.7.8 -chizma, a, yoki sterjen chiqib tursa 7.7.8 -chizma, b, yon ko'rinishida sterjen rezbasini tasvirlanadi. Sterjen uchi teshikdan chiqib tursa 7.7.8 -chizma, c, teshik rezbasini tasvirlanadi.



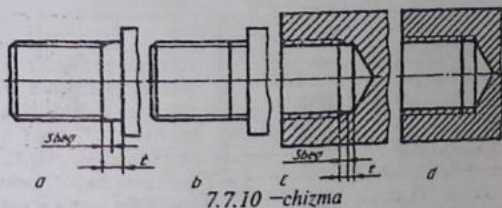
7.7.8 -chizma



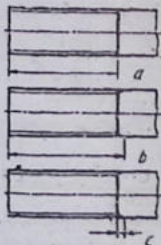
7.7.9 -chizma

Trapetsiyasimon, tirak, to'g'ri burchakli rezba*i* birikmalarda rezba profilini yaqqolroq ko'rsatish uchun rezbaning bir qismi mahalliy qirqimda ochib ko'rsatiladi 7.7.9 –chizma.

Rezbaning sbegi, protochka va faskasi. Rezba*i* detallarning rezba o'yilgan qismida to'la profil yuzasidan tashqari to'la bo'lmagan yuzasi mavjud bo'lib, uni rezbaning chiqishi deyiladi. Rezbaning chiqishi ikki xil bo'lib, ular sbeg va protochka deyiladi. Profili to'la bo'lmagan rezbaning chiqishi rezbaning sbegi deyiladi va u chizmada rezba chegarasidan so'ng konturga yo'nalgan ingichka chiziqda tasvirlanadi 7.7.10 –chizma, a. Kerak bo'lganda sbeg uzunligi



7.7.10 –chizma

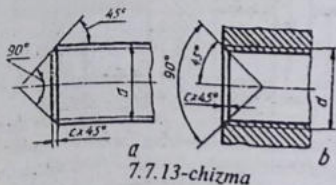
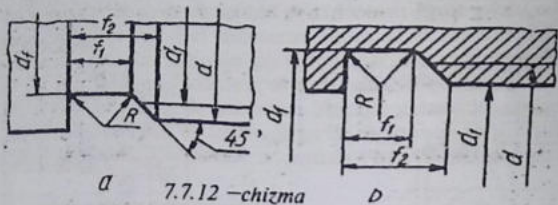


7.7.11 –chizma

o'lcham ko'rsatiladi 7.7.10 –chizma, c. Rezba uzunligi sbegsiz 7.7.11 –chizma, a, sbegi bilan 7.7.11 –chizma, b ko'rsailishi mumkin. Sbeglar rezbaning talishi tayanch yuzalarigacha bo'lgan to'la qirqilmagan t qismi 7.7.10 –chizma, a, c yoki 7.7.10 –chizma, b, d lardagidek tasvirlanishi mumkin.

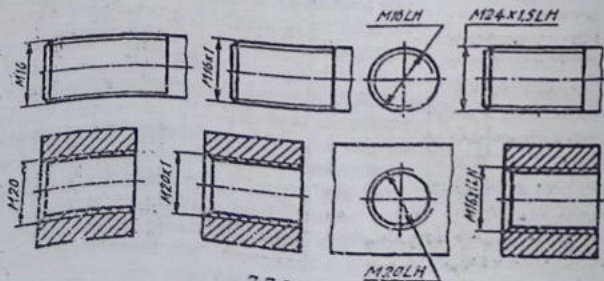
Sbeg o'miga ishlangan xalqasimon ariqcha protochka deyiladi 7.7.12 –chizma, a, b. Rezba qirqish asbobining rezba qirquvchi qismi shu protochkaga chiqadi. Protochkalarning eni va chuqurligi rezbaning diametriga qarab o'yiladi. Tashqi rezbalar uchun protochkaning diametri rezbaning ichki diametridan kichikroq bo'lishi lozim. Teshikdagi protochkalar esa rezbaning katta diametridan kattaroq bo'lishi kerak. Rezba sbegi va protochkalarning o'lchamlari standart bilan aniqlanadi.

Teshkdagi rezbaga bolt rezbasi oson kirishi uchun va rezbaning oxirgi o'ramlarini shikastlanishidan saqlash uchun teshik va

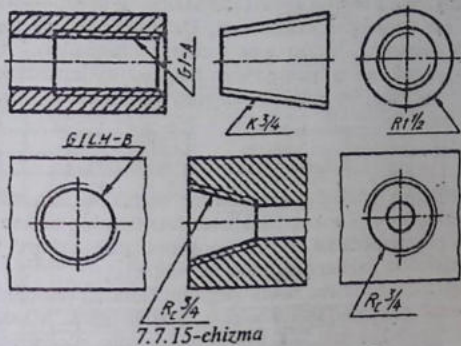


sterjen rezbalar uchiga faskalar ishlanadi (7.7.13-chizma, a, b). Faskalar kichik "c" harf bilan belgilanadi va $c=0,1...0,75d$ kattalikda, chiziqli burchagi rezba o'qiga nisbatan $\alpha=90^\circ$ da o'yiladi

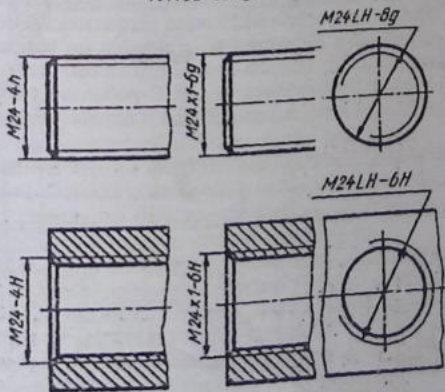
($c \times 45^\circ$). Rezbaning ingichka tutash chiziqda tasvirlangan ichki diametri faska chegarasini ko'rsatuvchi chiziqni kesib o'tadi (7.7.13-chizma, a).



Rezbalarni chizmalarda belgilash. Rezbalarning turlarini ulrning chizmadagi shartli tasvirlanishlari orqali aniqlab bo'lmaydi. Shuning uchun ularning tasviriga shartli belgilarni qo'shib yozish qabul qilingan. Rezbaning shartli belgisi uning katta diametri orqali



7.7.15-chizma



7.7.16-chizma

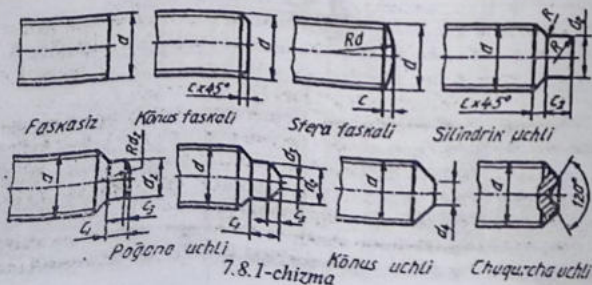
ifodalanadi. 7.7.14-chizmadagidek qo'yiladi. Rezbalarning belgilari, o'lchamlari va chetga chiqishlari standarti bo'yicha aniqlanadi. Konus va trubali rezbalardan tashqari hamma rezbalarga o'lchamlar, trubali va konus rezbalarga o'lchamlar 7.7.15-chizmadagidek qo'yiladi.

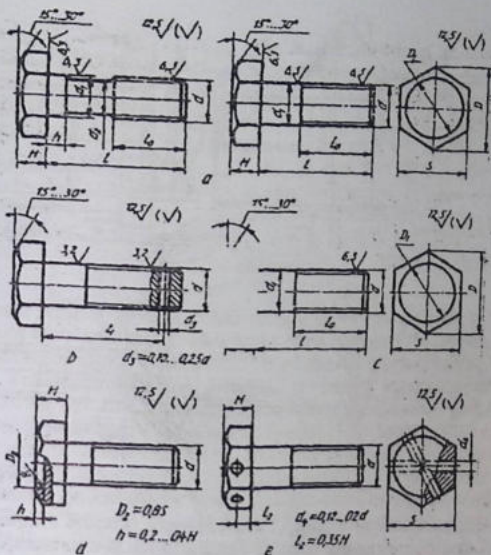
Standartga muvofiq metrik rezbalarning aniqlik qo'yim (dopusk) maydoni bilan belgilanadi. Qo'yim maydonidagi sonlari aniqlik darajasini, harflar asosiy chetga chiqishlarni ifodalaydi. Metrik rezbalarga qo'yim qo'shib belgilash chizmada ko'rsatilsa (7.7.16-chizma), bu qo'yimlar quvurli va konussimon rezbalarda ko'satilmaydi.

7.8-§. Biriktirish detallari

Biriktirish detallariga qo'yiladigan texnik va mexanik talablar standartlarda belgilangan. Biriktirish detallarining mexanik xususiyatlari chizmalarda ko'rinishlar, qoplamalarning shartli belgilanishi, markalash kabilar orqali belgilanadi.

Biriktirish detallarini shartli belgilash. Standart tomonidan biriktirish detallarini to'liq shartli belgilashni talab qiladi. Masalan: "Bolt A2M20x1, 5-L-6-x60.58.C.029" quyidagicha o'qiladi: A-aniqlik turkumi; 2-bajarilishi; M20-metrik rezba diametrik; 1,5-rezbaning qadami; L-rezbaning yo'nalishi; 6g-rezbaning qo'yim maydoni; 60-boltning mm da uzunligi; 58-mustahkamlik turkumi (raqamlar orasidagi nuqta qo'yilmaydi) yoki guruh; C-po'latning tatbiq qilinishi; 02-qoplama turining raqamli belgisi; 9-qoplamaning qalinligi.





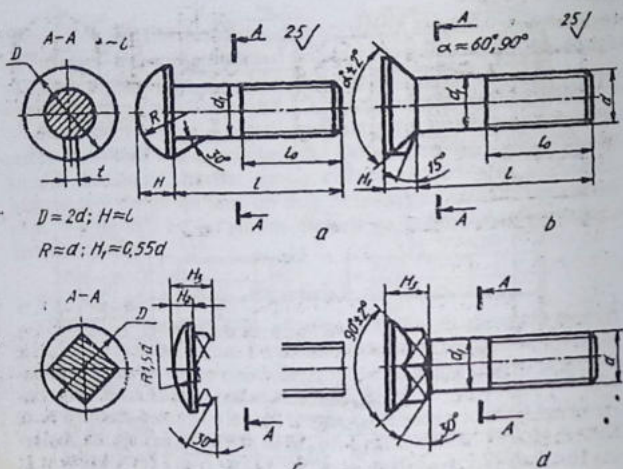
7.8.2-chizma

Detalning shartli belgilanishida I-bajarilishi, yirik qadamliligi, o'ng yo'lligi, qoplamasi bo'lmasa ular ko'rsatilmaydi.

Biriktirish elementlari o'lchamlari. Olti qirrali bolt, vint va shuruplarning kallaklari hamda olti qirrali gaykaniing asosiy o'lchamlari standart tomonidan belgilangan. Bolt, vint, shpilkalarning rezballi uchlari turli ko'rinishda bajariladi (7.8.1-chizma).

Boltlar. Bolt silindrik sterjendan iborat bo'lib, uning bir uchi kallakli, ikkinchi-uchi rezballi bo'ladi (7.8.2-chizma). Bolt kallagining shakli olti qirrali, kvadrat, yarim yumaloq, konus shaklida va kallagining osti kvadratli yoki "murtakli" qilib ishlanadi. Boltlar dag'al aniqlikda, normal aniqlikda tayyorlanadi.

Boltlarni kallaksimon shakli va o'lchamga, sterjening shakliga, rezbasining qadamiga, bajarilishi ko'rinishiga va tayyorlanish



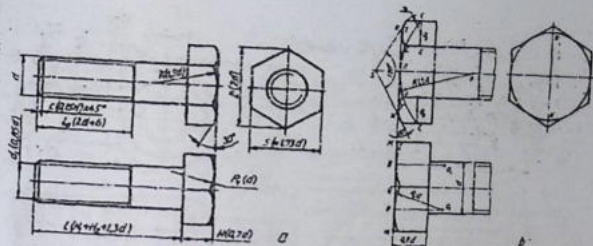
7.8.3-chizma

aniqligiga qarab ajratiladi (7.8.2-chizma). Yuqori aniqlikdagi (A turkum) bolt sirtining tozaligi belgilari (7.8.2-chizma,a), normal aniqlikdagi (B turkum) bolt sirtining tozaligi belgilari (7.8.2-chizma,b), dag'al aniqlikdagi (C turkum) bolt sirtining tozalik belgisi (7.8.2-chizma,c) ko'rsatilgan.

Boltning bajarilishiga qarab sterjenda shplint uchun teshik (7.8.2-chizma,b) yoki boltni o'z-o'zidan buralib ketmasligi uchun kallagida sim bilan bog'lab qo'yishg mo'ljallangan ikkita teshik (7.8.2-chizma,e) o'yilishi mumkin.

Kallagining o'lchamiga qarab boltlar normal kallakli va kichraytirilgan kallakli bo'ladi. Yarim yumaloq va yashirin kallakli boltlarni kallagi ostida muutakli qilib tayyorlanadi (7.8.3-chizma,b). yarim yumaloq va yashirin kallakli boltlarning kallagining osti kvadratli qilib tayyorlanadi (7.8.3-chizma,b,c,d).

Boltlarni berilgan sterjen diametriga nisbatan taxminiy o'lchamlarda chizish mumkin (7.8.4-chizma,a). Bolt rezbasining diametri $d=20\text{mm}$ berilgan bo'lsa, rezbasining nominal diametrik,



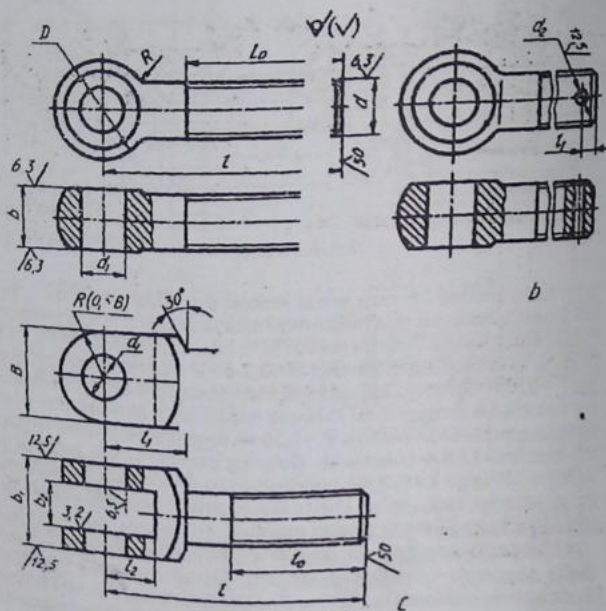
7.8.4-chizma

ya'ni tashi rezbasi 20 mm, ichki rezbasi $d_1 = 0,85 d = 17\text{mm}$, kallakisining qirralarini qamrab oluvchi aylana diametri $D = 2d = 40\text{mm}$, kallakisining kalit o'lchami yasash yo'li bilan aniqlanadi yoki $1,73 d$ olinadi, kallakisining balandligi $H = 0,7 d = 14\text{mm}$ rezbasining uzunligi $l_0 = 2d + 6 = 46\text{mm}$, faskasi $c = 0,15d = 3\text{mm}$, bolt kallagi yoqlarining uchidagi burchagi 120° li konus faskasi bilan kesishishdan hosil bo'lgan giperbolalar o'miga $R = 1,5d$ va $R = d$ radiusli aylana yoylarida chiziladi (7.8.4-chizma, b). Boltning uzunligi l (bolt kallakisi H ning uzunligiga kirmaydi) biriktiriladigan detallarning qalinliklari ga bog'liq bo'ladi, ya'ni $l = H_1 + H_2 + 1,3d$ da chiziladi. H_1 , H_2 - biriktiriladigan ikkita detallning qalinligi.

Muhandis amaliyotida maxsus boltlardan (tashlama bolt, rim-bolt, poydevor bolti) foydalaniladi. Detailarni tezda siqish va bo'shatishda tashlama boltlardan foydalaniladi va ular uch ko'rinishda tayyorlanadi: yumaloq kallakli bolt, shplintga mo'ljallangan teshikli yumaloq kallakli bolt, vilkali bolt (7.8.5-chizma a, b, c). tashlama boltlar B va C aniqlikdagi turkumda tayyorlanadi.

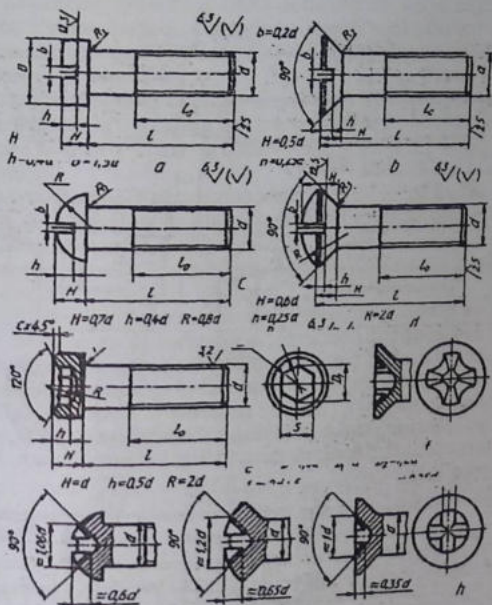
B turkum aniqlikdagi, 1-bajarilishdagi, rezbasining diametri 6 mm dagi, qo'yim maydoni 6g dagi, uzunligi 32 mm dagi, mustahkamliki turkum 3.6 dagi, polatdan, qoplamasi 0,1 qalinligi 6 mkm dagi tashlama boltning belgilanishiga misol: bolt B.6m-6gx32.36.C.016.

Yuqlarni ko'tarish va tushirishda ishlatiladigan rim-boltlar, qurilish konstruksiyalarini mustahkamlash uchun poydevorga betonlanadigan boltlar diametri 12 mmdan 140 mmgacha tayyorlanadi.



7.8.5-chizma

Vintlar. Bir uchida turli shakldagi kallagi bo'lgan, ikkinchi uchiga rezba o'yilgan sterjandan iborat detal vint deyiladi. Vintning rezbasi birlashtiriladigan detallarning biriga burab kiritiladi (7.8.6-chizma). Vintlar o'zlarining tatbiqiga qarab ikkiga, ya'ni mustahkamlovchi vintlarning yarim yashirin, yashirin kallakli, yarim yumaloq, silindrik va olti yoqli chuqurchasi bo'lgan silindrik shaklida tayyorlanadi. Vintlarning kallagida ularni burash uchun o'yig'i yoki maxsus kalitlar bilan burash uchun chuqurchasi bo'ladi (7.8.6-chizma). Vintlarning konstruksiyasi va o'lchamlari standart bilan belgilangan. Lekin ularni berilgan rezbasi diametriga nisbatan taxminiy o'lchamlarda chizish mumkin (7.8.6-chizma).

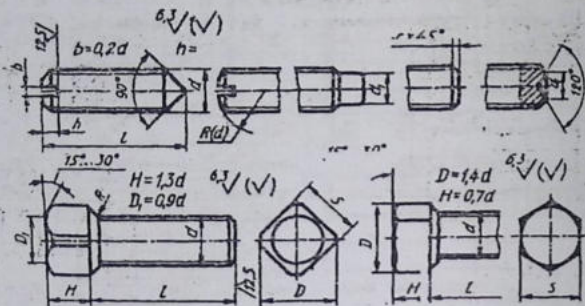


7.8.6-chizma

O'matuvchi vintlar o'tkir yoki silindrsimon uchi bilan detal-larning o'zaro bog'lanishlarini mustahkamlaydi (7.8.7-chizma). Bun-day vintlarning kallagida ularni burash uchun chuqurcha, kalitda burash uchun kallagi kvadrat yokiolti qirrali qilib tayyorlanadi.

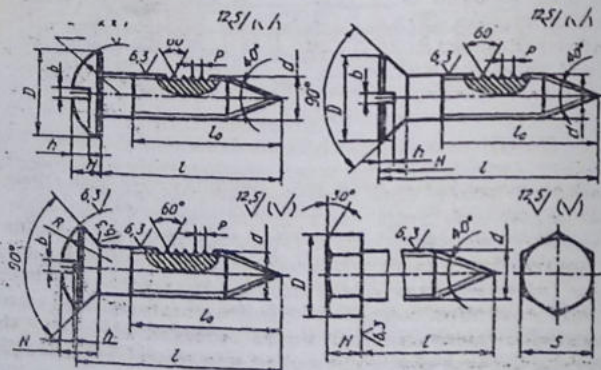
Metallga mo'ljallangan vintlardan tashqari yog'och, plastmas-sa uchun mo'ljallangan vintlar ham mavjud.

Shuruplar. Yog'och va plastmassa uchun mo'ljallangan vint shurup deyiladi (7.8.8-chizma). Shuruplarning konstruksiyasi va o'lchamlari standart bilan belgilangan. Shuruplarning kallagi yarim



7.8.7-chizma

yumaloq, yashirin, yarim yashirin, olti qirrali va kvadrat shakl-larda tayyorlanadi. Shurupalarning kallagida ularni burash uchun o'yiqlar bo'ladi.



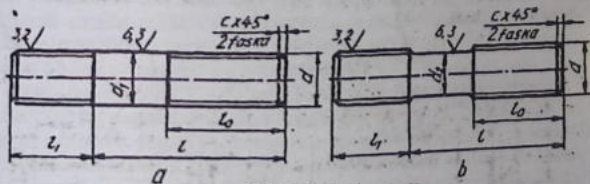
7.8.8-chizma

Shpilkalar. Shpilka silindrik sterjan bo'lib, uning ikkala uchiga rezba o'yilgan bo'ladi. Uning kalta rezbali uchi biriktirib vchi detalning biriga burab kiritiladi, ikkinchi uchiga gayka buraladi (7.8.9-chizma).

Shpilkalardan konstruktiv nuqtai nazardan boltlarni tatbiq qilish mumkin bo'lmaydigan joylarda ishlatiladi. Shpilkalarning ikkala uchiga ham yirik va mayda qadamli metrik rezbalar o'yilgan bo'lishi mumkin.

A va B aniqlik sinfidagi shpilkar ikki xil ko'rinishda tayyorlanadi. A-rezbasining nominal diametri d va rezbasiz silliq qismining diametri d_1 bir xil (7.8.9-chizma,s). B- rezbasining nominal diametri d rezbasiz silliq qismining nominal diametridan katta (7.8.9-chizma,b).

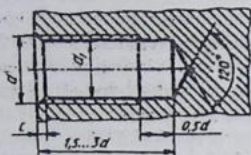
Shpilkaning burab kiritiladigan l_1 qismining uzunligi uning qanday materialdan tayyorlangan uyaga burab kiritilishiga bog'liq. Kiritiladigan uya qattiq materialdan o'yilgan bo'lsa $l_1=d$ va $l_1=1,25d$, yumshoq materilga kiritiladigan bo'lsa $l_1=1,6d$, $l_1=2d$ va $l_1=2,5d$ qilib tayyorlanadi. Shpilkaning uzunligi l (l_1 -shpilka uzunligiga kirmaydi) shpilka kiydirilib mustahkamlanadigan detalning qalinli-



7.8.9-chizma

gi H_1 ga bog'liq bo'ladi, ya'ni $l = H_1 + 1,3d$ gat eng qilib olinadi, $l_0 = 2d + 6$.

Shpilkaning burab kiritiladigan qismining uzunligi $l_1 = d$, B turkum aniqlikdagi, 1-bajarilishidagi, rezbaning nominal diametri $d = 20$ mm, yirik qadamli $R = 2,5$ mm, qo'yim maydoni $6g$, uzunligi $l = 150$ mm, mustahkamlik turkumi 5.8 bo'lgan qoplamasiz shpilkaning shartli belgilanishiga misol: shpilka M20-6gx150.58. Xuddi shu shpilka 2-bajarilishda bo'lib qadami mayday $P = 1,5$ mm, qo'yim



7.8.10-chizma

maydoni $6g$, mustahkamlik turkumi 10,9,40X mrkali po'latdan tayyorlangan 02 qoplamlı qalinligi 8mkm bo'lsa, quyidagicha belgilanadi: shpilka 2Mx1,5-6gx150.109.40X.029.

Burab kiritiladigan qismi $l_1=1,6d$, A turkumli aniqlikdagi 1-bajarilishdagi, rezbasining diametri $d=20\text{mm}$, burab kiritiladigan qismidagi rezba mayday qadamli $R=1,5\text{ mm}$, qo'yim maydoni $2r$, gayka buraladigan rezbasi uchining qadami yirik $R=2,5\text{ mm}$, qo'yim maydoni $6g$, uzunligi 160 mm, mustahkamlik sinfi 6.6, qoplama 05 bo'lgan shpilkaning shartli belgilanishiga misol: Shpilka M20x160.66.05.

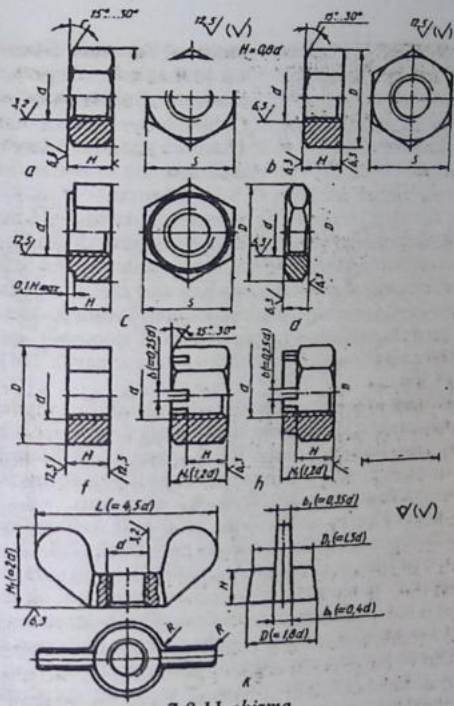
Shpilka uyasi. Shpilka burab kiritiladigan rezbali teshik shpilka uyasi deyiladi (7.8.10-chizma). Uya avval parma bilan diametrini rezba diametrining ichki diametriga, ya'ni $d_1=0,85d$ gat teng qikk o'yiladi. Uyaning tubidagi konussimon churba uchudagi konus izi bo'lib, u 120° ga teng. Keyin bu uyaga metchik yordamida rezba o'yiladi. Shpilka uyasining chuqurligi uya ishlanadigan detalning materialiga bog'liq. Po'lat, bronza va boshqa qattiq qotishmalar uchun uya chuqurligi $1,5=1,75d$ choyandan va boshqa yumshoq qotishmalardan ishlangan detallarda chuqurligi $1,75=3d$ qilib o'yiladi.

Gaykalar. Bolt yoki shpilkaga burab kiritiladigan rezbali teshikli detal gayka deyiladi. Gayka olti qirrali, kvadrat shaklida va barasikali (qo'lda buraladigan quloqli gayka) ko'rinishida tayyorlanadi. Olti-qirrali gaykalar eng ko'p tarqalgan bo'lib, o'zining konstruksiyasi bo'yicha oddiy, o'yiqli va tojsimon, normal, past (ensiz), baland (qalin) va juda baland, bir va ikki faskali, faskasiz qilib tayyorlanadi (7.8.11-chizma).

Ensiz gaykalarda $H=0,5d$, normal gaykalarda $H=0,8d$, baland gaykalarda $H=1,2d$, juda baland gaykalarda $H=1,5d$ ga teng qilib bajariladi.

Gaykalar dag'al C, normal B aniqlikda va yuqori A aniqlikda hamda mayda va yirik qadamli qilib tayyorlanadi.

Gaykalar uch xil ko'rinishda bajariladi: 1-bajarilishida—ikki tomonlama tashqi konussimon faskalar ishlanadi; 2-bajarilishida bir



7.8.11-chizma

tomonlarni tashqi konussimon faska ishlanadi; 3-bajarilishida gayka toretsining bir tomonida silindrik yoki konussimon chiqiq ishlanadi.

Gaykalar ish sharoitida va belgilanishiga qarab tanlanadi. O'q bo'yicha yo'nalgan, zo'riqish ko'p bo'lgan xollarda, ish jarayonida rezbalni birikmalarni tez-tez ajratib turishga to'g'ri keladigan holatlarda baland va eng baland gaykalar ishlatiladi. O'q bo'yicha

zo'riqish kám bo'lgan hollarda ensiz gaykalardan foydalaniladi. Qolgan hollarda normal gaykalarda foydalaniladi. O'zgaruvchi kuch va titrash ta'sirida bo'ladigan birikmalarda shplintga mo'ljailangan tojsimon yoki o'yig'i bor gaykalar ishlatiladi.

Gaykalar konstruksiyasi va o'lchamlari standart bilan belgilangan. Lekin uni berilgan rezbasi diametrida nisbatan taxminiy o'lchamlarda chizish mumkin (7.8.11-chizma).

1-bajarilishidagi, rezbasining nominal diametri $d=16$ mm, yirik qadamli $R=2$ mm, qo'yim maydoni 6H, mustahkamlik sinfi 5, qoplamasiz gaykaning shartli belgilanishiga misol: gayka M16-6H.5.

2-bajarilishidagi, rezbasining nominal diametri $d=16$ mm, mayda qadamli $R=1,5$ mm, qo'yim maydoni 6H, mustahkamlik sinfi 12, 40X markali po'latdan tayyorlangan 01 qoplamli, qalinligi 9 mkm li gaykaning shartli belgilanishiga misol: gayka 2M16x1, 5-6H.12.40X.016-9.

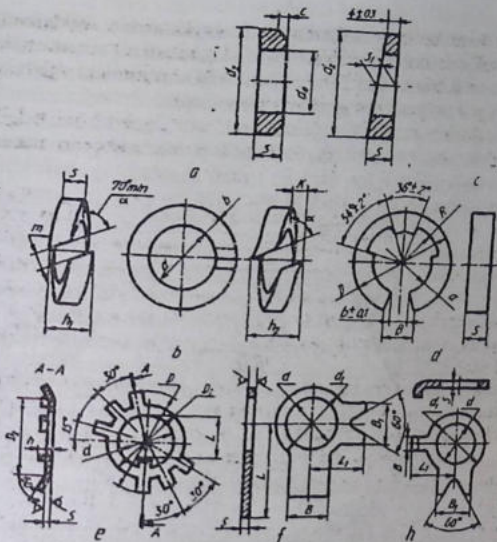
Normal gaykalarining uning rezbasining nominal diametri d ga nisbatan taxminiy o'lchamlarda bolt kallagi kabi chizish mumkin (7.8.11-chizma, bolt kallagidagi 120° li konus faska bir tomonlama bo'lib, balandligi $H=0,7 d$ olinsa, gaykada 120° li konus faska ikki tomonlama chiziladi va balandligi $H=0,8 d$ olinadi.

Shaybalar. Shayba gayka, vint yoki bolt kallagining ostiga qo'yiladi va ularning teshigida rezbasi bo'lmaydi (7.8.12-chizma). Shaybalar biriktiruvchi va biriktiriluvchi detallarning yuzalarini buzilishdan saqlash va ularga ta'sir qiladigan zo'riqishni bir me'yorda uzatish va tarqatish uchun xizmat qiladi. Shaybalar xomaki va toza turlarga bo'linadi. Toza shaybalar bog'langan po'latdan stanokda tayyorlanadi va ularning o'rtasidagi va tashqi sirtida faskalari bo'ladi.

Xomaki (qora) shaybalar asosan list po'latdan qirqib olinadi va barabanda tozalanadi va ularga stanokda ishlov berilmaydi.

Toza va xomaki shaybalardan tashqari yana gaykalarni zarb, tebranish yoki silkinishlar ta'sirida gaykalar o'z-o'zidan buralib katishidan saqlash uchun prujina-shaybalar ishlatiladi (7.8.12-chizma, b).

Shaybalar o'lchamlari standartlashtirilgan. Lekin ularni bolt yoki shpilkani rezbasi nominal diametri d ga nisbatan taxminiy o'lchamlarda chizish mumkin. Shayba diametri $d_0=1,1d$, tashqi diametri $d_2=2,2d$, qinligi $s=0,15 d$ va faskasi $c=0,25d$ gat eng qilib olinadi (7.8.12-chizma, a).



7.8.12-chizma

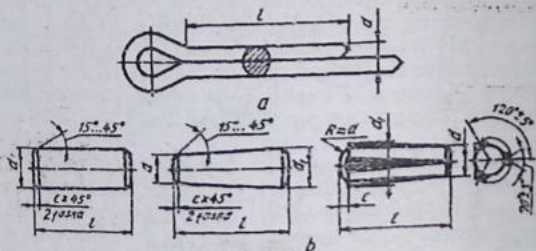
1-bajarilishdagi, diametri 14 mm li, 08 kp markali po'latdan tayyorlangan qoplama qalinligi 6 mkm li shaybaning shartli belgilanishiga misol: shayba 14.01.08 kp.016.

2-bajarilishdagi, teshik diametri 20 mm, 65G markali po'latdan tayyorlangan, 02 qoplma qalinligi 6 mkm prujina shaybaning shartli belgilanishiga misol: shayba 20.65G.025.

10% va 12% qiyalikdagi balka (shveller va qo'shtavr) larning qiyaliklarini to'g'irlash uchun gaykalar yoki boltlar kallaklari ostiga qo'yish uchun qiyshiq yuzali shaybalar ishlatiladi (7.8.12-chizma,c). teshik diametri 20 mm li, St. 3 po'latdan tayyorlangan, qop(larna qalinligi 9 mkm li qiyshiq shaybaning shartli belgilanishiga misol: shayba 20.02 st. 3.019.

Sharnirli birikamalarning barmoqlari uchun tez sug'urib olinadigan tirak shaybalar ishlatiladi (7.8.12, chizma, d). Bunday shaybalar diametri 2 mm dan 20mm gacha 65G markadagi sifatli konstruksion po'latdan yoki BrKMs 3-1 qalaysiz bronzalaridan qoplamali va qoplamasiz qilib tayyorlanadi.

Ichki diametri $d = 9$ mm, BrKMs 3-1 markali bronzadan, 07 qoplama qalinligi 6 mikm bo'lgan tirakli shaybaning shartli belgilanishiga misol: shayba 9BrKMs33-1.076.



7.8.13-chizma

Olti qirrali gayka va boltlarni stoporlash (qulflash) uchun panja stoporlashi shaybalar tatbiq qilinadi (7.8.12-chizma, e, f, h). Bunday shaybalar a turkum aniqlikda diametrlari 3 mm dan 48 mm gacha bo'lgan biriktirish detallari uchun ishlab chiqariladi.

Shplintlar. Shplintlar po'lat sim bo'laklaridan ikkiga bukib tayyorlanadi (7.8.13-chizma, a), ular gaykalarining o'z-o'zidan buralib ketishini oldini olish uchun ishlatiladi. Shplintlar tojsimon yoki o'yiqli gaykalarining o'yig'iga va bolt yoki shpilka teshiklari orqali o'tkazilib, uchlari uzuni bir tomonga qayirib qo'yiladi.

Shplintning asosiy o'lchamlari shartli diametri d va uzunligi l

Shartli diametri $d = 8$ mm, uzunligi $l = 32$ mm li shplintning shartli belgilanishiga misol: shplint 8x32.

Shtiftlar. Ikkita detalning bir-biriga nisbatan aniq joylashishi va qo'zg'almasligini ta'minlash maqsadida shtiftlardan foydalaniladi. Shtiftlar silindrik, konussimon va fasonli bo'lib, diametri 0,6 mm dan 50 mm gacha tayyorlanadi (7.8.13-chizma, b).

Shtiftlar ham saqllovchi vasifasini bajaradi. Ularning konstruktsiyasi va o'lchamlari standartlashtirilgan. Shtiftlar 45 markali po'latdan, qoplamasiz qilib bajariladi.

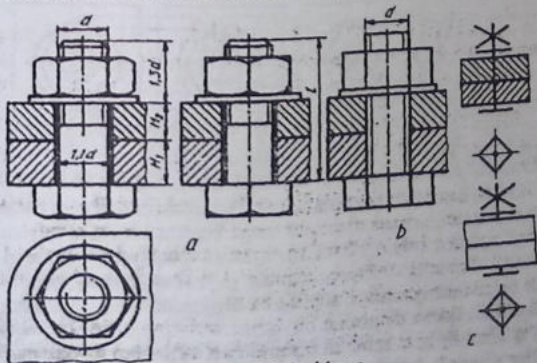
1-bajarilishdagi, diametri $d = 12$ mm, uzunligi $l = 80$ mm, qoplamasiz silindrik shtiftning shartli belgilanishiga misol: Shtift 12x80.

2-bajarilishdagi, diametri $d = 12$ mm, uzunligi $l = 80$ mm, qoplamasiz konussimon shtiftning shartli belgilanishiga misol: Shtift 2.12x80.

7.9-§. Ajraladigan birikmalar

Detalarni bir-biri bilan rezbalar yordamida ajraladigan qilib biriktiriladi. Bunday birikmalarni ajraladigan birikmalar deyilib, ularga boltli, shpilkali, vintli, fittingli birikmalar kiradi.

Ajraladigan birikmalar qo'zg'aladigan va qo'zg'alaydigan bo'ladi. Birikma detallarning bir-biriga nisbatan harakat qilsa, qo'zg'aladigan birikma deyiladi. Birikma detallari bir-biriga nisbatan qo'zg'almasa ya'ni ular o'zaro mustahakm biriktirilgan bo'lsa qo'zg'almas birikma deyiladi, ularga shtiftli, shpilintli birikmalar kiradi. Qo'zg'aladigan (suriladigan) birikmalarga shponkali, shli all, shpindelli (vintli) kabi birikmalar kiradi. Qo'zg'alaydigan birikmalarga boltli, shpilkali, vintli, fittingli kabi birikmalar kiradi.

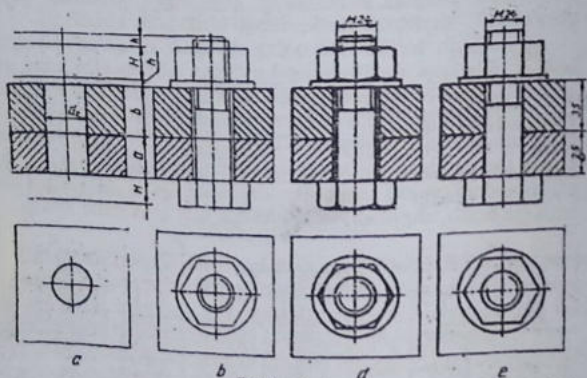


7.9.1-chizma

Boltli, shpilkali birikmalarda gayka va shaybalar shartli qirqilmasdan butun tasvirlanadi.

Boltli birikma. Bolt, gayka, shayba va biriktirilishi lozim bo'lgan detallardan tuzilgan birikmaga boltli birikma deyiladi (7.9.1-chizma). Boltli birikmalarning konstruksiyasi to'liq ko'rsatilgan (7.9.1-chizma, a) soddalashtirilgan (7.9.1-chizma, b) shartli (7.9.1-chizma, c) ko'rinishlarda chizish mumkin.

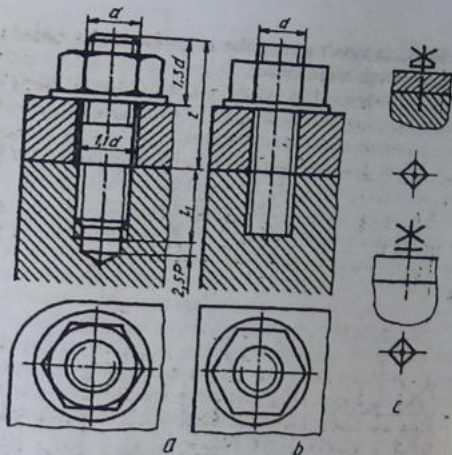
Yig'ish chizmalarda soddalashtirilgan turi chzilsa, sxematik chizmalarda shartli turi chiziladi. Qolgan xollarda asosan konstruksiyasi to'liq ko'rsatilgan turi chiziladi.



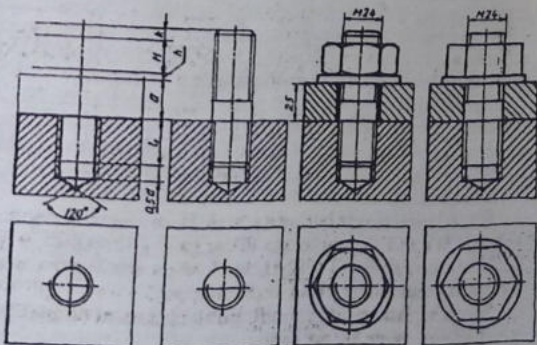
7.9.2-chizma

Boltli birikmalarda boltning uzunligi l , biriktirilishi lozim bo'lgan detallar H_1 va H_2 larning qalinliklariga bog'liq bo'lib, u quyidagicha aniqlanadi: $l = H_1 + H_2 = 1,3d$. $1,3d$ ga shaybaning qalinligi s , gaykaning balandligi H va rezbaning gaykadan chiqib turadigan zaxira qismi faskasi bilan kiradi. Boltli birikmani bosqichlar chzish 7.9.2-chizmalarda ko'rsatiladi.

Soddalashtirilgan boltli birikmada bolt rezbasini butun sterjen bo'yicha chziladi, faskalar umuman tasvirlanmaydi, bolt va biriktiruvchi detallar orasidagi tirqish ko'rsatilmaydi.



7.9.3-chizma



7.9.4-chizma

Shpilkali birikma. Shpilka, gayka, shayba va biriktiriluvchi detal yig'indisi shpilkali birikmani hosil qiladi (7.9.3-chizma). Shpilkali birikmalarni konstruksiyasi to'liq ko'rsatilgan (7.9.3-chizma,a), soddalashtirilgan (7.9.3-chizma,b) va shartli (7.9.3-chizma,c) ko'rinishlarda tasvirlanishi mumkin.

Yig'ish chizmalarida soddalashtirilgan turi chizilsa, sxematik chizmalarda shartli turi tasvirlanadi. Qolgan xollarda konstruksiyasi to'liq ko'rsatilgan holda chiziladi.

Soddalashtirilgan shpilkali birikmada rezbasi shpilkaning butun sterjen bo'yicha ko'rsatiladi. Faskalar umuman chizilmaydi. Shpilka uyasining tubidagi 120° li konussimon chuqurcha va biriktiriluvchi detal bilan shpilka orasidagi tirqish ham tasvirlanmaydi.

Shpilkali birikmada shpilkaning uzunligi l biriktirilishi lozim bo'lgan detal qalinligi H_1 ga bog'liq bo'lib, u quyidagicha aniqlanadi: $l = H_1 + 1,3d$. $1,3d$ ga shayba qalinligi s , gayka balandligi H va shpilka rezhasining gaykadan chiqib turadigan zaxira A qismi faskasi bilan kiradi. Shpilkali birikmaning bosqichlarda chizish 7.9.4-chizmada batafsil ko'rsatiladi.

Vintli birikmalar. Vint biriktiriluvchi detallardan birining rezbali teshigiga burab kiritish yo'li bilan boshqa detailni mustaxkamlaydi. Bunday birikma vintli birikma deyiladi (7.9.5-chizma).

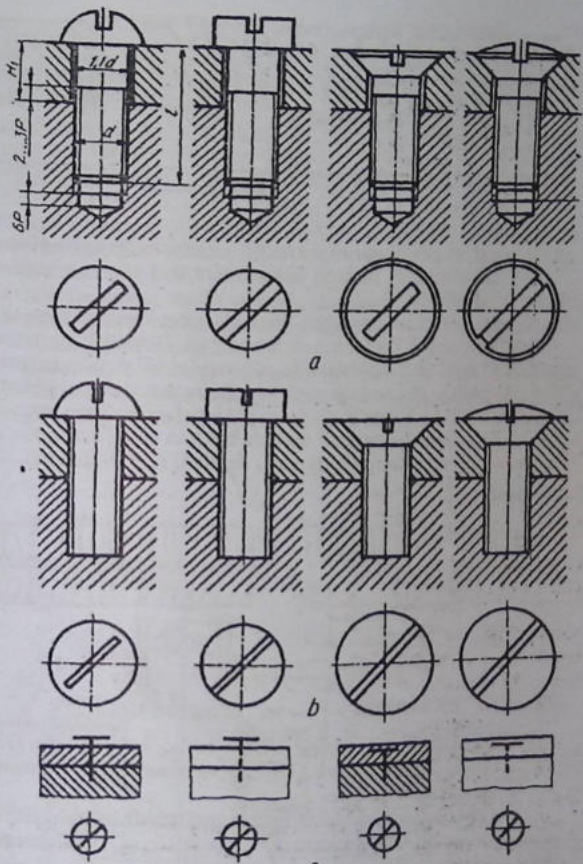
Vintli birikmalarining konstruksiyasi to'liq ko'rsatilgan (7.9.5-chizma,a) soddalashtirilgan (7.9.5-chizma,b) va shartli (7.9.5-chizma,c) ko'rinishlarda tasvirlash qabul qilingan.

Yig'ish chizmalarida vintli birikmalar soddalashtirilib, rezbasi butun sterjen bo'yicha chiziladi. Vint burab kiritiladigan rezbali teshikning oxiridagi 120° li konussimon chuqurcha va vint bilan mustahkamlanadigan detal orasidagi tirqish tasvirlanmaydi.

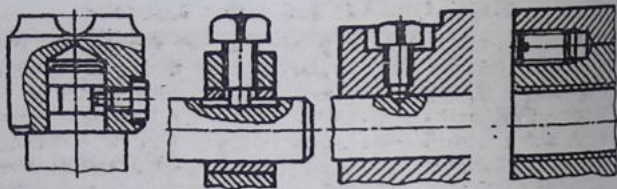
Sxematik chizmalarda shartli tasviridan foydalaniladi. Vintli birikma tasvirlarida vint buraydigan ariqcha to'rets ko'rinishida shartli ravishda u 45° ga birib ko'rsatiladi.

Vintli birikmalarda mustahkamlaydigan detallarda vintning ka'llagiga moslashtirilgan chuqurlar ishlanadi.

Vintli birikmalarni vint chizmasini uning nominal diametri d ga nisbatan taxminiy o'ichamlarda chizish murakin. Vintning uzunligi $l = l + H_1$ orqali aniqlanadi. Bu yerda l_1 — vint kiritiladigan rezbali chuqurcha, H_1 — biriktiriladigan detal qalinligi. Vintlarning uzunligiga silindrik, yarim yumaloq kallagi va yarim yashirin kallakli



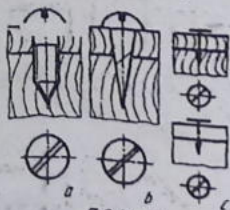
7.9.5-чизма



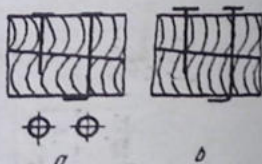
7.9.6-chizma

vintning shar (sfera) qismi kirmaydi. Yashirin kallakli vintning kallagi hamda yarim yashirin kallakli vintning shar qismisiz vint uzunligiga kiradi.

O'rnatish vintlarning yig'ish chizmalaridagi konstruksiyasi to'liq ko'rsatilgan tasviri 7.9.6-chizmada berilgan. O'rnatish vintlarining kallagi va uchi turli shaklda ishlanadi va ular bir detalning vaziyatini ikkinchisiga nisbatan moslash va so'ngra mustahkamlash uchun ishlatiladi. Yog'och detallarni o'zaro yoki metal detallarni yog'ochga biriktirish uchun kallagi turli shaklda bo'lgan vint (shurup)lar ishlatiladiva ularni shurupli birikmalar deyiladi (7.9.7-chizma).



7.9.7-chizma



7.9.8-chizma

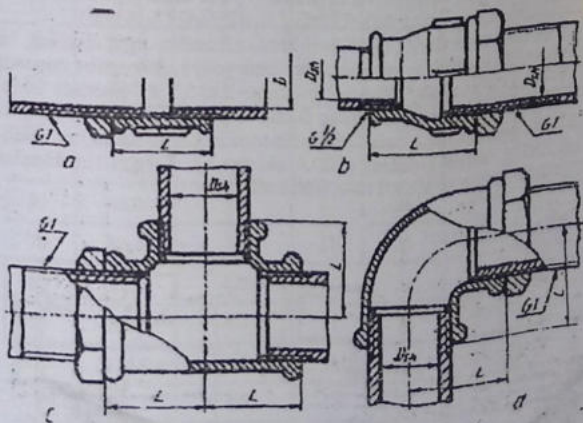
Shurupli birikmalar konstruksiya to'liq ko'rsatilgan (7.9.7-chizma, a) soddalashtirilgan (7.9.7, b) va shartli (7.9.7-chizma, c) ko'rinishlarda tasvirlanadi.

Yog'ochlarni bir-biri bilan mixlar yordamida birlashtirish soddalashtirilgan (7.9.8-chizma, a) va shartli (7.9.8-chizma, b) ko'rinishlarda tasvirlanadi.

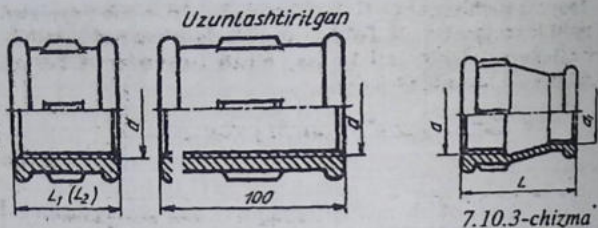
7.10-§ Quvur (truba) rezbali birikmalar

Po'lat quvurlarni bir-biriga ulashda turli fittinglar (tirsaklar, troyniklar, krestlar va muftalar) ishlatiladi. Bunday fittinglar bolg'alangan cho'yandan tayyorlanadi va ularning teshiklariga silindrik quvurli rezba o'yilgan bo'ladi. Quvurli birikmalarni hosil qilish uchun quvurlarning uchlariga o'yilgan quvurli rezbalarga ularni biriktiruvchi fitting burab kiritiladi. Biriktirilayotgan fitting to'g'ri mufta bo'lsa, to'g'ri muftali birikma (7.10.1-chizma, a) o'tish muftasi olinsa, o'tish muftali birikma (7.10.1-chizma, b) troynik qo'yilsa troynikii birikma (7.10.1-chizma, c) tirsak tatbiq qilinsa, tirsakli birikma (7.10.1-chizma, d) deyiladi. Quvurli birikmani chizishda oldin quvur, mufta va boshqalarning chizilishi bilan tanishib chiqiladi. Quvur birikmalaridagi turli fittinglar va quvurlar standart o'lchamlarda chiziladi.

Quvurlar. Standartga muvofiq quvurlar 4 m dan 12 m gacha uzunliklarda tayyorlanadi. Quvurlar devorining qalinligiga qarab yengil, oddiy va kuchaytirilgan turlarga bo'linadi. Quvurlar mex-



7.10.1-chizma



7.10.2-chizma

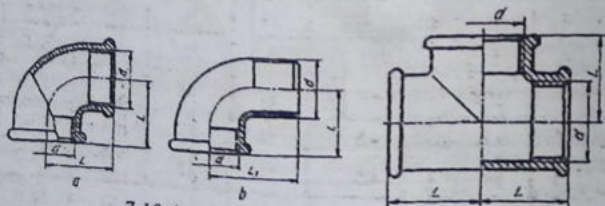
7.10.3-chizma

anik hususiyati va kimyoviy tarkibi hisobga olinmagan holda po'latlardan tayyorlanadi. Quvurlarning asosiy parametri ichki nominal diametriga mos keladigan shartli o'tish. Shartli o'tishlar standartlashtirilgan bo'lib, 2-jadvalda keltirilgan.

To'g'ri muftalar. Muftalar kalta, uzun va kompensatsiya qiluvchi muftalar ko'rinishida ishlanadi (7.10.2-chizma). Bu muftalar bir-biridan faqat uzunliklari biulan farq qiladi (3-jadval).

O'tish muftalari. (7.10.3-chizma). Bunday muftalarning bir tomoni ikkinchi tomoniga nisbatan katta yoki kichik qilib ishlanadi.

Tirsakli muftalar. Bunday muftalar ikki xil ko'rinishda ishlanadi. 1-bajarilishida tirsakning ikkala uchiga quvur burab kiritiladi (7.104-chizma, a), 2-bajarilishida bir tomoniga quvur ikkinchi uchiga fitting burab kiritiladi (7.10.4-chizma, b). To'g'ri tirsaklardan tashqari o'tish tirsaklari ham ishlanadi.



7.10.4 -chizma

7.10.5-chizma

Troynik (uchlik)lar (7.10.5-chizma). To'g'ri, o'tish troyniklari ko'rinishida tayyorlanadi. To'g'ri troyniklarda uchala rezba teshiklari o'lchamlari bir xil bo'lsa, o'tish troyniklarida har xil o'lchamlarda bo'ladi. (4-jadval).

Suv va gaz o'tkazuvchi po'lat quvurlar

2-jadval

Shartli o'timi	Tashqi diametri	Quvur devorining qalinligi	Rezbaning iplari soni	Rezbasining uzunligi		
				Konusli	Silindrik	
					uzuni	kaltasi
6	10.2	2.0				
8	13.5	2.2				
10	17.0	2.2				
15	21.3	2.8	14	15	14	9.0
20	26.8	2.8	14	17	16	10.0
25	33.5	3.2	11	19	18	11.0
32	42.3	3.2	11	22	20	13.0
40	48.0	3.5	11	23	22	15.0
50	60.0	3.5	11	26	24	17.0
70	75.5	4.0	11	30	27	18.0
80	88.5	4.0	11	32	30	22.0
90	101.3	4.0	11	35	33	26.0
100	114.0	4.5	11	38	36	30.0
125	140.0	4.5	11	41	38	33.0
150	165.0	4.5	11	45	42	36.0

To'g'ri mustalalar

3-jadval

Shartli o'timi	Rezba d	L1	L2	Qovurg'a-lar soni
8	G 1/4 -B	22	27	2
10	G 1/4 -B	24	30	2
15	G 1/2 -B	28	36	2
20	G 3/4 -B	31	39	2
25	G 1 -B	35	45	4
32	G 1 1/4 -B	39	50	4
40	G 1 1/2 -B	43	55	4
50	G 2 -B	47	65	6

O'tish mustalari

4-jadval

Shartli o'timi	d	d1	L	Quvurlar soni
10 x 8	G 3/4 -B	G 1/4 -B	30	2
15 x 8	G 1/2 -B	G 1/4 -B	36	2
15 x 10	G 3/4 -B	G 3/4 -B	36	2
20 x 8	G 3/4 -B	G 1/2 -B	39	2

4-jadval davomi

20 x 10	G $\frac{3}{4}$ -B	G $\frac{3}{4}$ -B	39	2
20 x 15	G 1-B	G $\frac{1}{2}$ -B	39	2
25 x 10	G 1-B	G $\frac{3}{4}$ -B	45	4
25 x 15	G 1-B	G $\frac{1}{2}$ -B	45	4
25 x 20	G 1 $\frac{1}{4}$ -B	G $\frac{3}{4}$ -B	45	4
32 x 10	G 1 $\frac{1}{4}$ -B	G $\frac{3}{4}$ -B	50	4
32 x 15	G 1 $\frac{1}{4}$ -B	G $\frac{1}{2}$ -B	50	4
32 x 20	G 1 $\frac{1}{4}$ -B	G $\frac{3}{4}$ -B	50	4
32 x 25	G 1 $\frac{1}{4}$ -B	G 1-B	50	4
40 x 15	G 1 $\frac{1}{2}$ -B	G $\frac{1}{2}$ -B	55	4
40 x 20	G 1 $\frac{1}{2}$ -B	G $\frac{3}{4}$ -B	55	4
40 x 25	G 1 $\frac{1}{2}$ -B	G 1-B	55	4
40 x 32	G 1 $\frac{1}{2}$ -B	G $\frac{1}{4}$ -B	55	4
50 x 15	G 2-B	G $\frac{3}{2}$ -B	65	6
50 x 20	G 2-B	G $\frac{3}{4}$ -B	65	6
50 x 25	G 2-B	G 1-B	65	6
50 x 32	G 2-B	G 1 $\frac{1}{4}$ -B	65	6
50 x 40	G 2-B	G 1 $\frac{1}{2}$ -B	65	6

Qopqoqlar, tiqinlar

5-jadval

Shartli o'timi	Rezba d	L	S	Qovu-g'alar soni	Tiqinlar		
					L	S	h
8	G $\frac{1}{4}$ -B	15	10	2	22	9	6
10	G $\frac{3}{4}$ -B	17	22	2	24	11	7
15	G $\frac{1}{2}$ -B	19	27	2	26	14	7
20	G $\frac{3}{4}$ -B	22	32	2	32	17	9
25	G 1-B	24	41	4	36	19	10
32	G 1 $\frac{1}{4}$ -B	27	50	4	39	22	12
40	G 1 $\frac{1}{2}$ -B	27	55	4	41	22	12
50	G 2-B	32	70	6	48	27	14

Kontrgaykalar

6-jadval

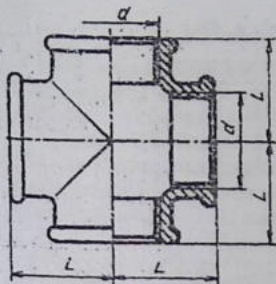
Shartli o'timi	Rezba d	H	S	D	D
8	G $\frac{1}{4}$ -B	6	22	25,4	20
10	G $\frac{3}{4}$ -B	7	27	31,2	25
15	G $\frac{1}{2}$ -B	8	32	36,9	30

6-jadval davom:

Shartli o'timi	Rezba d	H	S	D	D
8	G $\frac{1}{4}$ -B	6	22	25,4	20
10	G $\frac{3}{4}$ -B	7	27	31,2	25
15	G $\frac{1}{2}$ -B	8	32	36,9	30
20	G $\frac{3}{4}$ -B	9	36	41,6	33
25	G 1-B	10	46	53,1	43
32	G $1\frac{1}{4}$ -B	11	55	63,1	52
40	G $1\frac{1}{2}$ -B	12	60	69,3	26
50	G 2-B	13	75	86,5	70

7-jadval. Fitinglar birlashtirilgan qismlarining shakl va konstruktiv o'lchamlari

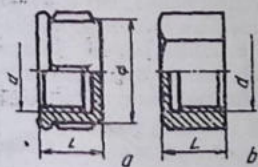
Sharhi o'timi	Belgilanishi	Rezba			d ₁	s	s ₁	s ₂	b	b ₁	b ₂	h
		d	l	l ₁								
8	G 1/4-B	13,158	9,0	7,0	13,5	2,5	3,5	3,5	3,0	2,0	3,5	2,0
10	G 3/4-B	16,663	10,0	8,0	17,0	2,5	3,5	3,5	3,0	2,0	3,5	2,0
15	G 1/2-B	20,956	12,0	9,0	21,5	2,8	4,2	4,2	3,5	2,0	4,0	2,0
20	G 3/4-B	26,442	13,0	10,0	27,0	3,0	4,4	4,2	4,0	2,0	4,0	2,5
25	G 1-B	33,250	15,0	11,0	34,0	3,3	5,2	4,8	4,0	2,5	4,5	2,5
32	G 1 1/4-B	41,912	17,0	13,0	42,5	3,6	5,4	4,8	4,0	2,5	5,0	3,0
40	G 1 1/2-B	47,805	19,0	15,0	48,0	4,0	5,8	4,8	4,0	3,0	5,0	3,0
50	G 2-B	59,616	21,0	17,0	60,5	4,5	6,4	5,4	5,0	3,0	3,0	3,5
65	G 2 1/2-B	75,187	23,0	19,0	76,0	4,5	6,4	5,4	5,0	3,5	3,5	3,5
75	G 3-B	87,887	26,0	22,0	89,0	4,5	6,5	6,0	6,0	4,0	4,0	4,0
100	G 4-B	113,034	39,0	30,0	115	5,5	8,0	7,0	7,0	5,0	5,0	4,5



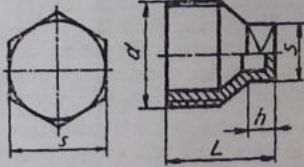
7.10.6-chizma

Krestlar (7.10.6-c' zma). To'g'ri o'tish krestlari ishlab chiqariladi. To'g'ri krestlarda to'rtala teshik o'lchamlari bir xil bo'lsa, o'tish krestlarida ular har xil bo'ladi.

Qopqoqlar. 7.10.7-chizma. Quvurlarning uchlari bекitish uchun qopqoqlar ishlanadi, ular ikki xil ko'rinishda bajariladi. 1-bajarilishda yumaloq yopiq gayka (7.10.7-chizma,a), 2-bajarilishda



7.10.7-chizma

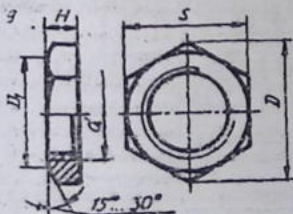


7.10.8-chizma

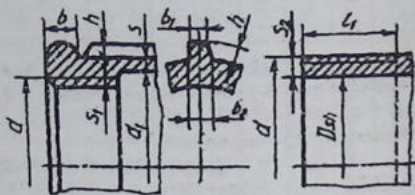
olti qirrali yopiq gayka (7.10.7-chizma,b) kabi ishlab chiqariladi (5-jadval).

Tiqinlar (7.10.8-chizma). Fitinglarning teshiklarini bекitish uchun tiqinlardan foydalaniladi.

Kontrgaykalar (7.10.9-chizma). Quvurli birikmalarda gaz yoki suyuqlikni sizib chiqishni oldin olish masadida kanop tolasidan o'ralgan zichlagichlarni zichlash uchun kontrgaykalar ishlatiladi. Kontrgaykaning o'lchami standart tomonidan belgilanadi (6-jadval).



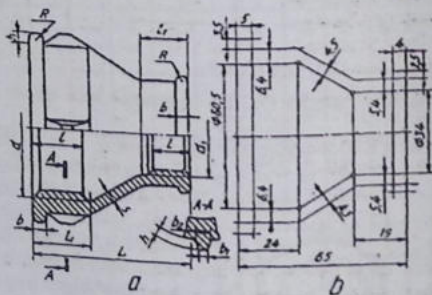
7.10.9-chizma



7.10.10-chizma

Biriktiruvchi fittinglarning qismi shakli va konstruktiv (7.10.10-chizma) o'lchamlari 7-jadvalda berilgan.

Quvurli birikmalarni chizishda oldin fittinglardan biri, masalan, o'tish muftasiniyng (7.10.11-chizma) rezbalı diametrlari d , d_1 va uzunligi L hamda qovurg'alar soni 4-jadvaldan foydalanib chiziladi. Elementlarining o'lchamlari esa 7-jadvaldan olinadi. So'ngra ikkala tomonga quvurlar burab kiritilgan holatda chiziladi. Birikmalarda birikuvchi va biriktiruvchi detallar rezbalarining bir-biriga



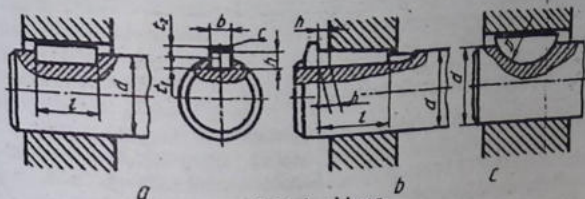
7.10.11-chizma

nisbatan joylashishini ko'rsatish maqsadida quvurning rezbası ox-irigacha burab kiritilmagan (7.10.1-chizma a,b,c,d).

7.11-§. Shponkali birikmalar

Val unga kiydirilgan detallar (tishli g'ildirak, shkiv, mufta va bshqalar) ning shponka vositasi hosil qilingan qo'zg'almas, ba'zan suriladigan birikmasi shponkali birikma deyiladi.

Shponkali birikmalar prizmatik (7.11.1—chizma, a), ponašimon (7.11.1—chizma, b) va segment (7.11.1—chizma, c) shponkali vositasida bajariladi. Shponkalarining o'lchamlari valning diametriga qarab tanlanadi.

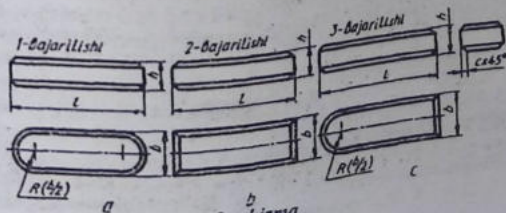


7.11.1—chizma

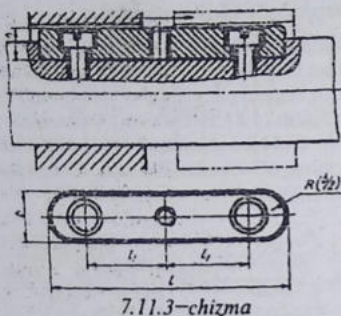
Texnikada prizmatik shponka bilan biriktirish ko'proq tarqalgan. U asosan aylana harakatlarni uzatishda ishlatiladi. Bunday birikmalarni hosil qilish uchun valda shponkaga mos paz (o'yoq, g'ildirak) tulkasida ariqcha o'yiladi va o'yoqqa shponka joylashtiriladi.

Shponkalar. Prizmatik shponkalar uch xil ko'rinishda bajariladi.

1-bajarilishda shponkauchlari $R=b/2$ radiusda (b—shponka eni) yumaloqlangan bo'ladi. 2-bajarilishda shponkaning bir uchi yumaloqlangan bo'ladi. 3-bajarilishda shponkaning ikkala uchi yumaloqlangan, ya'ni to'g'ri burchakli bo'ladi (7.11.2—chizma, a, b, c).



7.11.2—chizma

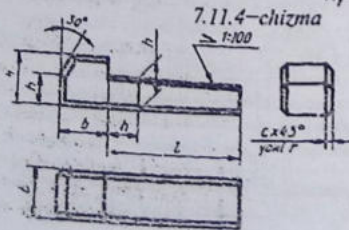
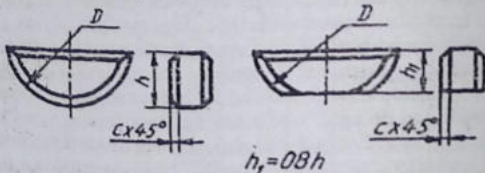


Tishli g'ildraklar bloki ish jarayonida o'q bo'yicha surilib ishlaydigan bo'lsa, u holda shponkani valga vintlar vositasida mustahkamlanadi. Bunday shponkalar yo'naltiruvchi shponkalar deyiladi (7.11.3—chizma) va ularni pazlardan chiqarib olish uchun uning o'rtasidagi rezbali teshikka vint burab kirg'iziladi, shunda vint

paz tubiga taqalib, shponkani pazdan ajratadi.

Katta bo'lmagan kuchlarni uzatish uchun segment shponkalar ishlatiladi (7.11.4—chizma). Barcha shponkalarining o'lchamlari standartda belgilangan.

Texnikada ponasimon shponkalar kamroq uchraydi, ular yordamidagi birikmalar qo'zg'almas bo'ladi. Ponasimon shponkaning

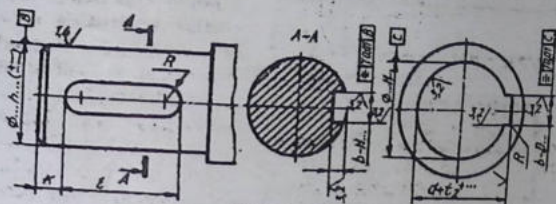


qiyaligi 1:100 qiyalikda bajariladi. Ponasimon shponkalar to'rt xil ko'rinishda bajariladi (7.11.5—chizma).

2-bajarishdagi, $b=10$ mm, $h=8$ mm, $l=50$ mm bo'lgan shponkaning shartli

belgilanishiga misol: shponka 2-10x8x60.

7.11.6—chizmada shponka o'yig'i va vtulkadagi shponka ar-
iqchasining o'lchamlari va yuzlarining g'adir-budirligi, parallellik
quyimi ko'rsatilgan.



7.11.6—chizma

Shponka pazining uzunligi $11=1+0,5 \square 1,0$ mm, $d \geq 30$ mm
bo'lgan $k=3 \square 5$ mm, $d \geq 30$ mm bo'lganda $k=5 \square 7$ mm olinadi.

Tirsakli vallarda bir nechta shponka pazlari bo'ladigan bo'lsa,
ularni turli o'zaro parallel bo'lmagan tekisliklarda joylashtiriladi.
Chekli chetga chiqish o'lchamlarini val nominal diametridan keyin
qo'yiladi.

Shponkali birikmalarda vallar tishli g'ildirak yoki boshqa detal-
larning vtulkalariga nisbatan tanlanadi, shponkalar esa vallarga nis-
batan olinadi. Shuning uchun oldin g'ildirak teshigiga val va shponka
qo'shib chiziadi. Barcha shponkali birikmalarning chizilishi bir xil
bo'ladi.

7.12-§. Tishli (shlitsali) birikmalar

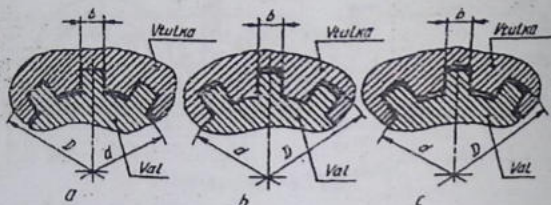
Mashinasozlikda tishli birikmalar keng ishlatiladi. Tishli birik-
malarda tishlar soni ko'p bo'lganligi uchun, shponkali birikmalar-
ga nisbatan katta kuchga ega bo'lgan aylanma harakatlarni uzatish
mumkin.

Shilitsali birikmalar mustahkam bo'lib, yaxshi markazlanadi va
o'q bo'yicha osongina siljiydi. Tishlar soni, asosan, birikmaga tush-
adigan kuchlanish va ularning ish sharoitiga qarab aniqlanadi.

Mashinasozlikda to'g'ri yonli, evolventasimon va uchburchak
standartlashtirilmagan profilli tishli birikmalar eng ko'p tarqalgan.

Shlitsali valga nisbatan vtulka teshigini markazlashtirish bo'yicha shlitsali birikma quyidagicha:

1. Shlitsalarning tashqi diametri D bo'yicha markazlashtiriladi, shunda ichki d diametr bo'yicha radial tirqish hosil bo'ladi (7.12.1 -chizma, a).



7.12.1 -chizma

2. Shlitalarni ichki diametr d bo'yicha markazlashtiriladi, shunda tashqi D diametr bo'yicha radial tirqish hosil bo'ladi (7.12.1 -chizma, b).

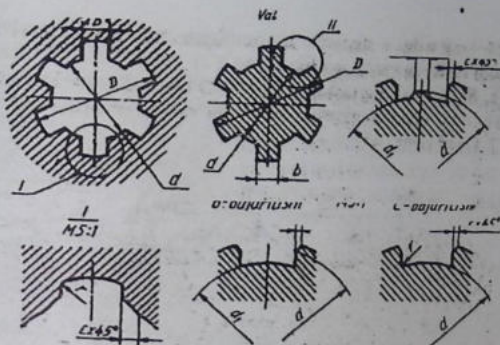
3. Tishlarni yon tomonlari b bo'yicha markazlashtiriladi, shunda ikkala D va d bo'yicha radial bo'yicha radial tirqish hosil bo'ladi (7.12.1 -chizma, c).

Markazlashtirish deganda, tishlar yuzasining chuqurchalar yuzasiga to'la tegib borishi tushuniladi. Tishli birikmalarni markazlashtirish konstruktiv va texnologik jarayonlarni hamda tatbiq qilinadigan sharoitni hisobga olgan holda tanlanadi.

Tishli birikmalardagi shlitsali vtulka va vallarning kesimlari va turlari va ularni markazlashtirish usullariga bog'liq (7.12.2 -chizma) bo'lib, markazlashtirish ichki diametr d bo'yicha bo'lsa, shlitsalarning yon tomonlari b bo'yicha markazlashtirilsa, shlitsali vtulkalar A va C bajarilishda tayyorlanadi. Tashqi D bo'yicha va vtulkalar B bajarilishda ishlanadi. Vtulka teshigining shakli har qanday markazlashtirish usulida ham o'zgarmaydi.

Chuqurchalarining faskalari faska c ga teng radius bilan yumaloqlangan bo'lishi mumkin.

Tishli birikmalarda qo'yim va o'tqazishlar d va b yoki D va b o'lchamlari yoki faqat tishlarning yon tomonlari o'lchamlari bo'yicha



7.12.2 -chizma

amalgam oshiriladi va ular standartda belgilangan. Qo'yim maydoni, chekli chetga chiqishlar hamda standart tomonidan aniqlangan bo'lib, ular maxsus jadvallarda beriladi.

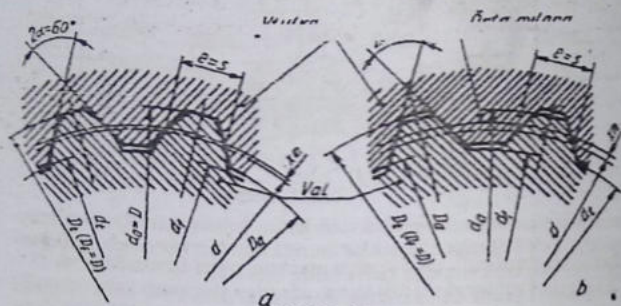
To'g'ri yonli tishli irikmaning tishlar soni $z=8$, ichki diametri $d=36$ mm, tashqi diametr $D=400$ mm, tish eni $b=7$ mm berilgan bo'lsa, uning shartli belgilanishi markazlashtirilishiga qarab uch xil ko'rinishda yoziladi: 1. Ichki diametr d bo'yicha markazlashtirish va markazlanayotgan diametri bo'yicha $H7/e8$ hamda tishning kengligi bo'yicha $D9/f8$ o'tqazish bo'lganda $d-8x36 H7/e8x40 \cdot H12/a11x7 D9/f8$ ko'rinishida yoziladi. 2. Tashqi diametr D bo'yicha markazlashtirish markazlanayotgan diametr $H8/h7$ va tishning kengligi bo'yicha $F10/h9$ o'tqazish bo'lganda $D-8x36x40 H8/b7x7 F10/h9$ ko'rinishida bitiladi.

3. Tishlarning yon tomonlari b bo'yicha markazlashtirilganda $b-8x36x40 H12/a11x7 D9/h8$ ko'rinishida yoziladi.

Xuddi shunday birikmadagi ichki diametr d bo'yicha markazlashtirilgan vtulkaning shartli belgilanishiga misol: $d-8x36H7x40H12x7 D9$.

Xuddi shunday birikmadagi ichki diametr d bo'yicha markazlashtirilgan valning shartli belgilanishiga misol: $d-8x36e8x40 a11x7 f8$.

Evolventasimon shlitsali birikmalarda tish profili evolventasi 30° li burchakka ega bo'lib, u to'g'ri yonli tishli birikmadan buzilishga o'ta chidamliligi, yuqori aniqlikda, (texnologik nuqtai nazardan tayyorlanishi) yondosh detalarning o'zaro maqul markazlanishi, ish jarayonida qiyshayish yuz bersa maxsus jihozlarda



7.12.3-chizma

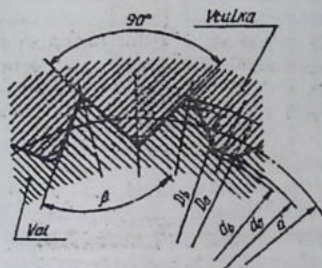
tishlarining shakliga o'zgartirish kiritish mumkinligi bilan ancha ustun turadi.

7.12.3-chizmada profil evolventa tishli birikmaning tish shakllari va vtulka ning valga nisbatan markazlashtirilishi ko'rsatilgan.

Evolventali shlitsali birikmalarning parametrlari standartlashtirilgan va modul bo'yicha aniqlanadi.

Asosiy parametr (o'lcham)lari: m -modul tanlab olinadi; tishlar soni z -vtulka, val diametrlariga bog'liq; tish profil burchagi $\alpha=30^\circ$ $2\alpha=60^\circ$; bo'luvchi aylana diametri $d=m \cdot z$; tishning nominal qalinligi nominal diametr $D=mz+2xm+1,1m$; vtulka tishlarining tashqi aylanasini diametri $D_a=D-2m$; valning ichki aylanasini diametri $d_f=D-2,2m$; dastlabki konturining siljishi $x \cdot m=0,5 (D-mz-1,1m)$; chegara nuqtalarining aylanasini diametri $D_2=da+Er$; val tishlarining tashqi aylanasini diametri $D_a=D-0,2m$;

$D=50$ mm, $m=2$ mm, tishlarining yon tomonlari bo'yicha markazlashtirilgan, tishlarining yon sirlari bo'yicha o'tkazish $9H/9g$ evolventali tishli birikmaning shartli belgilanishiga misol: $40x2x9H/9g$



7.12.4 -chizma

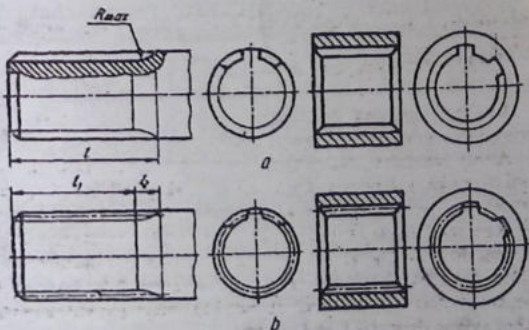
Xuddi shu birikmaning vutulkasi 40x2x9H, val esa 40x2x9g ko'rinishda yoziladi.

Tishlarining profili uchburchakli shlitsali birikmalar katta kuchga ega bo'lmagan aylanma xarakatlarni uzatish uchun ishlatiladi. Uchburchakli tishlarning profil standartlashtirilmagan. Shakli va asosiy parametrlari 7.12.4-chizmada ko'rsatilgan. Bunday birikmalar

faqat yon tomonlari bo'yicha markazlashtiriladi.

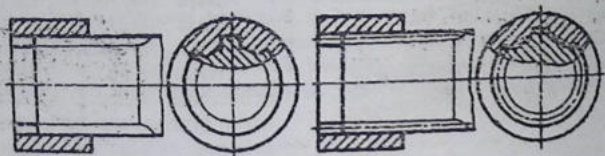
Tishli val va teshiklarni shartli tasvirlash 7.12.5 -chizmada berilgan.

Evolventali va uchburchak tishli val va teshiklarda tishning bo'luvchi (boshlang'ich) aylanasi va yasovchilari shtrix punktir chiziqda ko'rsatiladi (7.12.5 -chizma,b).



7.12.5 -chizma

Vallarda tishlarning ichki (chuqurlik) aylana diametri, teshiklarda tishlarning chuqurlik aylana diametrlari ingichka tutash chiz-



7.12.6 -chizma

iqda tasvirlanadi. Tishlarning profilini ko'rsatish maqsadida mahalliy qirqimdan foydalaniladi.

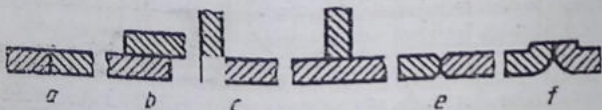
Tishli birikmalarning yig'ish chizmalarida val qirqilmaydigan qilib tasvirlanadi (7.12.6 -chizma).

Tores ko'rinishida tishlarning profilini aniqlashda mahalliy qir-qim tatbiq qilinadi.

7.13-§. Ajralmaydigan birikmalar (O'zDSt 2.312:2003)

Parchinlash, payvandlash va presslash yo'li bilan hosil qilingan birikmalar ajratilmaydigan birikmalarga aytiladi.

Payvand choklar (O'zDSt 2.312:2003). Payvand choklari met-alni eritib quyish natijasida yoki birlashtiriladigan detallar metalni eritib hosil qilinadi.

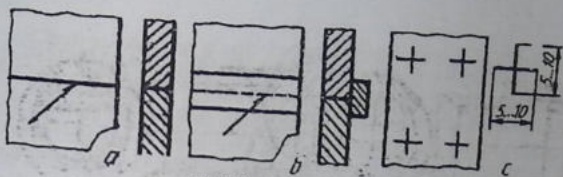


7.13.1 -chizma

Detallarni payvandlab ulashning har xil usullari bor. Elektr yoyi bilan payvandlash eng ko'p tarqalgan usuldur.

Birikmalarning payvand choklari uchma-uch, ustma-ust, bur-chakli tavr shaklida bo'ladi (7.13.1 -chizma, a, b, c, d). Bulardan tashqari payvandlanadigan ulamalarning uchini yo'nib yoki qiyi-rib choklash mumkin (7.13.1 -chizma, e, f).

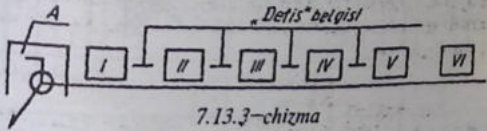
Chizmada payvand choklarining shartli belgilanishlari va ularni yasash qoidalari standart tomonidan berilgan. Ko'rinadigan payvand choklari chizmada asosiy tutash chiziq bilan, ko'rinmaydigan



7.13.2 -chizma

choklar shtrix chiziqlar bilan shartli belgilanadi (7.13.2 -chizma, a, b). Ko'rinadigan yakka payvand nuqtasi "+" bilan tasvirlanadi (7.13.2 -chizma, c). Bu belgi asosiy tutash chiziqda chiziladi. Ko'rinmas yakka payvand nuqtalari chizmada ko'rsatilmaydi.

Payvand birikma chokining joylashgan o'rnini ko'rsatish uchun bir tomonlama yo'nalishi bo'lgan ingichka chiziq bilan chiziladigan chetga chiqarish chizig'i qo'llaniladi. Chetga chiqarish chizig'ining ikkinchi uchiga ingichka tutash chiziqda gorizontaal to'chka chiziladi. Chizmada chetga chiqarish chizig'i yo'nalishining vaziyatiga qarab shartli belgilar quyidagicha quyiladi: tochkaning ustiga qo'yilsa, chetga chiqarish chizig'i chokning old (o'ng) to-



7.13.3 -chizma




















monidan chiqarilgan bo'ladi. Chetga chiqarish chizig'i chokning orqa tomonidan chiqarilgan bo'lsa, tochkaning tagiga quyiladi.

Payvand birikma choklarining shartli belgilarining tarkibi 7.13.3 -chizmada ko'rsatilgan.

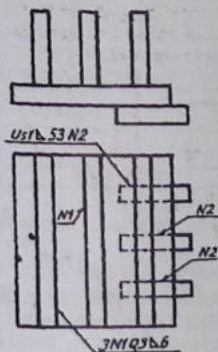
Elektr yoyi vositasida qo'lda bajarilgan payvand choklarining shartli belgisi standartda ko'rsatiladi, bunda choklarning shartli harifiy-raqamiy belgilar beriladi. R - qo'lda bajariladigan, P - yarim avtomat usulida bajariladigan, A - avtomatik bajariladigan, IN - in-taktab, Sh - elektr-shlak usulida, Ep - elektr parchinlash, G - gaz ishtirokida volfram elektrod bilan, G - gaz alangasi yorgam-

ida, E-elektr yoyi bilan, Z-himoya gazi muhitida, Uz-ultra to-
vush bilan, Tr- ishqalanish bilan, X-harakat bilan, Pz-plazmalı
yoyi bilan, Df-diffuziyali, Lz-lazer bilan, En-elektron nurlı, Bz-
portlatish bilan, I-induksiyalı, Gp-gazlı presslash, Tm-termit bi-
lan bajariladı. Payvand choklarını belgilash uchun qo'llaniladigan
yordamchi belgilar 8-jadvalda ko'rsatilgan.

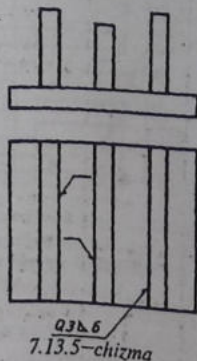
8-jadval

Yordamchi belgi	Yordamchi belgining mazmuni	Yordamchi belgining chega chiqarish chizig'i tokchasiga nisbatan joylashishi	
		Old tomonida	Orqa tomonida
	Chokning kuchaytirgichi olib tashlansin		
	Chokning bo'rtma va notekis joylari asosiy metalga ravon qilib ishlansin		
	Montaj qūsh davrida choklansin		
	Zanjirsimon joylashgan uzuq-uzuq nuqtaviy chok		
	Shaxmat tartibida joylashgan uzuq-uzuq nuqtaviy chok		
	Yopiq chiziq bo'yicha joylashgan chok		
	Yopiq bo'lmaganchiziq bo'yicha joylashgan chok		

Chok yuzasining g'adir-budirlik belgisi chokning shartli belgisidan keyin chetga chiqarish chizig'ining ustiga yoki ostiga qo'yiladi. Kerak bo'lganda choklar jadvalda yoki chizmaning texnik talabalarida ko'rsatiladi. Masalan, payvand chokning g'adir-budirliги Ra1,25 bo'lib, chizmada bir necha xil choklar tasvirlanishi mumkin bo'lsa, u holda shartli belgi faqat bitta chok tasviriga qo'yiladi, qolgan bir xildagi choklar tasviridan esa tokchali chetga chiqish chiziqlari o'tkaziladi. Bunda bir xil hamma choklar uchun bitta tartib nomeri belgilanadi va u 7.13.4 -chizmadagidek ko'rsatiladi.



7.13.4 -chizma

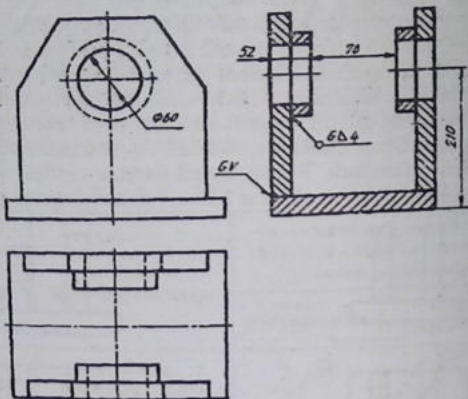


7.13.5 -chizma

Chizmada hamma choklar bir xil va bir tomoni bilan tasvirlangan bo'lsa, bunday choklarga tartib nomerlari belgilanmaydi va bir chokning belgisi qo'yilib, qolganlaridan tokchasiz chetga chiqarish chiziqlari chiziladi (7.13.5 -chizma).

Payvandlab ishlanadigan yig'ma birikma buyumning ish chizmasini bajarishda, shu buyumga kiruvchi hamma detallarning chizmalari alohida-alohida chiziladi va buyum chizmasida payvandlash uchun hamda ularga ishlov berish uchun zarur bo'ladigan o'lchamlargina ko'rsatiladi (7.13.6 -chizma).

Buyumning barcha choklari bir xil payvandlash turi va usuli bilan bajarilsa, ularning harfiy belgilari asosiy belgilashda har bir



7.13.6—chizma

chokning belgisida ko'rsatilmasdan, balki bu to'g'rida texnikaviy talablarda ko'rsatma beriladi.

Payvand choklarining shartli belgilanishiga misollar:

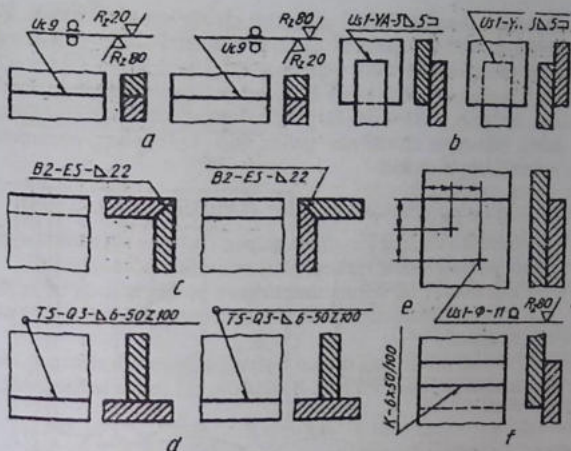
1. Uchma-uch ulash. Chokning kuchaytirgichi olib tashlansin, chokning g'adir-budrligi old tomonidan Rz20 mkm, orqa tomonida Rz80 mkm (7.13.7-chizma, a)

2. Ustma-ust ulash. Qirralari tayorlanmay mexanizatsiyalash-tirilgan yordamida himoya gazlarida elektrodni eritib, yopiq bo'lmagan chiziq bo'yicha joylashgan chokni bajarilishi. Chokning kateti 5 mm (7.13.7-chizma, b).

3. Burchakli ulash. Payvandlanadigan ulamalarning uchlarini yo'nib elektrod bilan elektr shlakli payvandlash. Chok kateti 22 mm (7.13.7-chizma, c).

4. Tavrli ulash. Qirralari tayorlanmay shaxmat tartibida uzuq-uzuq ikki tomonlama, qo'lda yoy yordamida ximoya gazlarida erimaydigan metal elektrod bilan yopiq chiziq bo'yicha chokning bajarilishi. Chokning kateti 6 mm, payvandlanadigan qismi 50 mm, qadami 100 mm (7.13.7-chizma, d).

5. Yakka payvend nuqtali ustma-ust ulash. Flyus ostida yoy yordamida ulash, elektr parchin diametri $d = 11$ mm, chokning

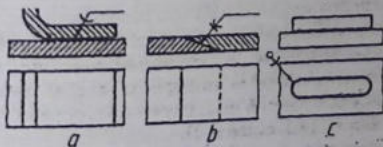


7.13.7—chizma

kuçhaytirilishi olib tashlansin, sirtning chok bajarilgan g'qdir-budirlik parametri $Rz80$ mkm (7.13.7-chizma,e).

6. Kontaktli uzunq-uzunq ustma-ust ulash. Payvand chokning eni 6mm, payvandlanadigan qismi 50 mm, qadami 100 mm (7.13.7—chizma,f).

Kovsharlangan va yelimlangan birikmalar. Kovsharlash va yelimlash yo'li bilan hosil qilingan birikmalarda choklar 2s yo'g'onlikdagi chiziqlar bilan tasvirlanadi 7.13.8 —chizma, a, c. Kovsharlangan (7.13.8 —chizma, a) va yelimlangan choklarni (7.13.8 —chizma,b)



7.13.8—chizma

choklarni shartli belgilari chiqarish chizig'ida ko'rsatiladi. Yopiq chiziq bo'yicha bajarilgan choklar diametrik 3×5 mm li aylana bilan ro'rsatiladi (7.13.8 –chizma, c).

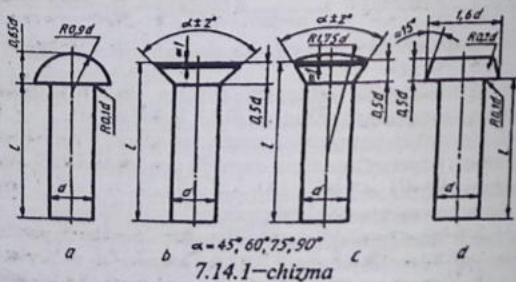
Kavsharlash yo'li bilan hosil qilinadigan chokning parametrlari, sirtning g'adir-budirlik belgilari qo'yilishi mumkin. Yelimlab hosil qilingan choklarda yelim turi va boshqa parametrlari ko'rsatilishi mumkin.

7.14-§. Parchin choklar (O'zDSt 2.313: 2003)

Parchin choklar bir uchida qalpog'i bo'lgan silindrik sterjendan iborat parchin mixlar (zaklepkalar) vositasida hosil qilinadi.

Parchin mixlar standartlashtirilgan bo'lib, qalpog'ining shakli, o'lchami va vazifasiga qarab ular zich-mustahkam choklar uchun tayyorlanadi.

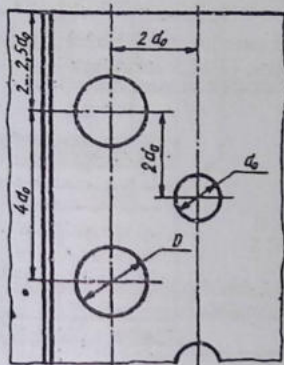
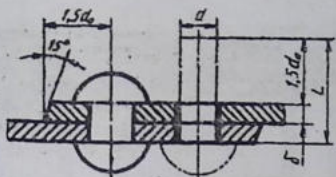
Parchin mixlarning o'zaro joylashishiga qarab shaxmat tartibli va parallel choklilar bo'ladi. Biriktiriluvchi listlar uchlarining joy-



lashishiga qarab, ustma-ust va uchma-uch choklarga bo'linadi. Uchma-uch choklarga bir yoki ikki tomonlama tagliklar qo'yiladi.

Parchin mixlarning ish chizmasini chizishda standartda ko'rsatilgan o'lchamlarda, ba'zi xollarda sterjenning diametriga nisbatan olingan taxminiy o'lchamlarda chizish mumkin. 7.14.1–chizma, a, b, c, d.

Parchinlanadigan parchin mixning diametri parchinlanadigan list qalinligiga muvofiq tanlanadi $d = b + (6 \dots 8 \text{ mm})$, b–list qalinligi.

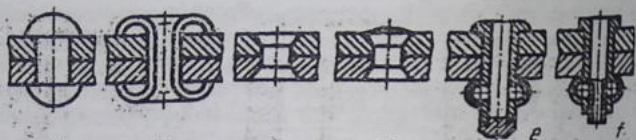


Parchin mixning uzunligi $L=2b+1,5d$ olinadi. Ikki qatorli, shaxmat tartibli chokning chizmasida (7.14.2-hizma) parchin mixga mo'ljallangan teshik diametri $D_0=1,1d$ bo'lib, parchinlashdan keyin mix diametri d_0 ga teng bo'lib qoadi. Bu chizmadagi barcha parametrlar d_0 ga nisbatan tahminiy o'lchamlarda ko'rsatilgan.

Parchin mix choklarining shartli tasvirlanishiga misollar :

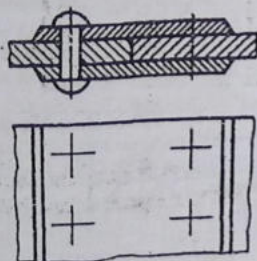
1. Yarim yumaloq qalpoqli parchin mix bilan hosil qilingan chok (7.14.3 -chizma, a.)
2. Ichi kovak teshik silindirik parchin mix (piston) bilan hosil qilingan chok (7.14.3- chizma,b).
3. Yashirin kallakli parchin mix bilan hosil qilingan chok (7.14.3- chizma, c).
4. Bir tomoni yarim yashirin, ikkinchi tomoni yashirin kallakli parchin mix bilan hosil qilingan chok (7.14.3 -chizma, d).
5. Maxsus parchin mix bilan hosil qilingan choklar (7.14.3 -chizma, e, f).

Parchin mixlarning faqat joylashishini ko'rsatish zarur bo'lsa, u holda parchin mixlar kallagi o'rniga kalta qilib o'q chiziqlari chiziladi (7.14.4 -chizma). Parchin mix belgisida uning diametri, uzunligi va o'lchamini aniqlovchi standart ko'rsatiladi. Masalan, Parchin mix 8x2038M3.036 - bu yarda diametri $d=8$ mm. uzunligi $L=20$ mm, 38 guruhdagi D18 markali materialdan ishlangan, qalinligi 6 mm li 03 qoplama bajarilgan.

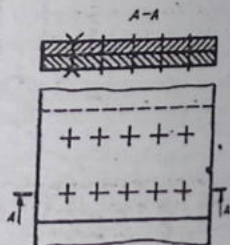


7.14.3 -chizma

Yig'ish chizmasida bir xildagi parchin mixli birikma mavjud bo'lsa, uni shartli tasvirlash mumkin (7.14.5 -chizma).



7.14.4 -chizma

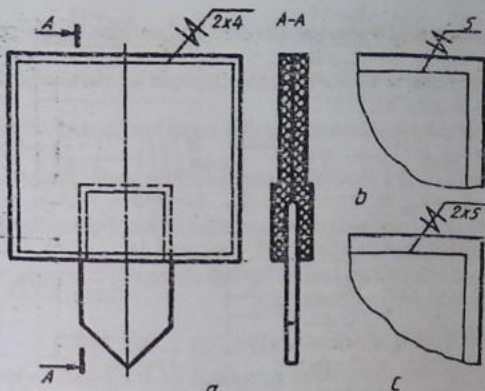


7.14.5 -chizma

Tikish yo'li bilan hosil qilingan birikmalar. Tikish yo'li bilan hosil qilingan birikmalar chizmada ingichka tutash chiziqda tasvirlanadi va chiqarish chizig'ida uning shartli belgisi hamda tokchasida o'lcham qo'yiladi (7.14.6 -chizma, a). Tikish material / ip va b. standart bo'yicha tanlanadi yoki texnik sharoitga qarab chokning xaraktiri ipning qavatli chokning o'lchami kabilar texnik tokchaklasiga ko'rsatiladi. Shahobchening nomeri chiqarish chizig'ining tokchaklasiga qo'yiladi (7.14.6 -chizma, b).

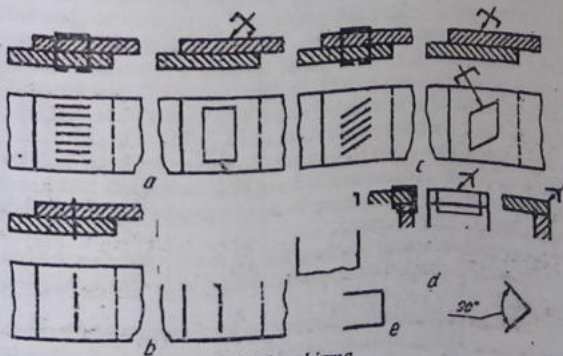
Chok qatorlari va ular orasidagi masofa chiqarish chizig'i tokchasining ostiga qo'yiladi (7.14.6 -chizma, c).

Metall changaklar (skoba)lar yordamida birikma hosil qilish. Metall changaklar vositasida hosil qilinadigan birikmalar shartli belgida



7.14.6 -chizma

belgilanadi va chiqarish chiziqlarda ko'rsatiladi (7.14.7-chizma, a, b, c, d). Ustma-ust choklashda va burchaklarni choklashdagi shartli tasvirlashga misollar:



7.14.7 -chizma

1. Changaklarni o'zaro parallel qilib joylashtirish (7.14.7 -chizma, a).
2. Changaklarni ketma-ket bitta chiziqda joylashtirilgan chok (7.14.7 -chizma, b).
3. Changaklarni qiyalatib parallel joylashtirilgan chok (7.14.7 -chizma, c).
4. Changaklarni burchakka parallel tikib hosil qilingan chok (7.14.7 -chizma, d).
5. Changak yordamida ustma-ust tikishda hosil qilinadigan chokni shartli belgilash belgisi (7.14.7 -chizma, e).
6. Burchakli birikma hosil qilishdagi changakli chokning shartli belgilanishi (7.14.7 -chizma, f).

7.15-§. Prujinalar (O'zDSt 2.401:2003)

Prujinalardan deformatsiya jarayonida hosil bo'ladigan mexanik energiyalarning ta'sir kuchini yutish va uzatishda foydalaniladi.

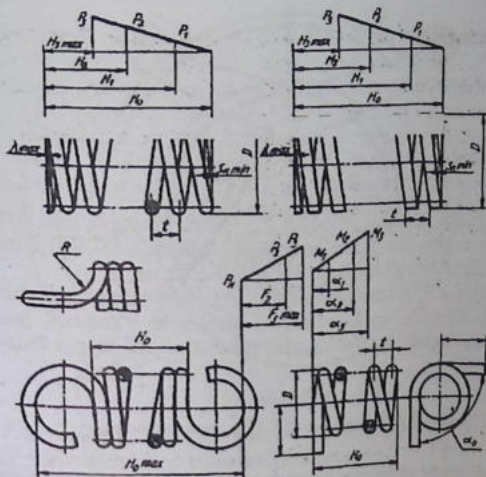
Prujinalar o'zining konstruksiyasiga qarab: silindrik, vintsimon, konussimon: vintli, spiralsimon, tarelkasimon, plastinkali bo'ladi. Prujina o'rami ko'ndalang kesimda yumaloq, kvadrat, to'g'ri to'rt burchakli shakllardan iborat. Nagruzkalarni qabul qilish bo'yicha siqilish, cho'zilish, buralish va bukilish prujinalar mavjud. O'ramaning yo'nalishiga qarab prujinalar o'ng va chap yo'lli bo'ladi.

Prujinalarni shartli tasvirlash. Vintsimon prujinalarni tasvirlashda, uning har ikki tomonidagi tayanch o'ramalari bilan bir qatorda, bir-ikki o'rama chizilib, qolgan o'ramalari tasvirlanmaydi va ular o'ram kesimi markazlari orqali prujinaning butun uzunligi bo'yicha faqat o'q chiziq o'tkaziladi (7.15.1 -chizma).

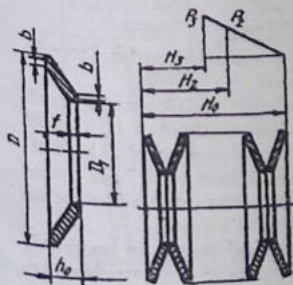
Soni to'rttadan oshiq bo'lgan tarelkasimon prujinalar paketini chizishda, har ikki tomonidan 2-3 prujinasi tasvirlanib, paketning shartli ko'rsatilmagan qismining konturi ingichka tutash chiziqda tasvirlanadi (7.15.2 -chizma).

Spiral prujinalarning boshlang'ich va oxirgi o'ramlarga tasvirlanib, qolgan qismlari shtrix-punktir chiziq bilan chiziladi (7.15.3 -chizma).

Ko'p qatlamli plastinkali resor turidagi prujinalarni prujina paketlarining tashqi konturi bo'yicha tasvirlash qabul qilingan (7.15.4 -chizma).



7.15.1 -chizma



7.15.2 -chizma



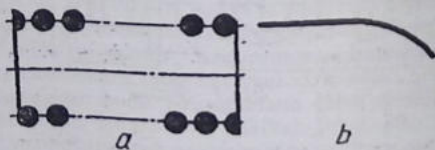
7.15.3 -chizma



7.15.4 -chizma

Chizmada diametri yoki qalinligi 2 mm va undan kam bo'lgan vintsimon va plastikasimon prujinalar o'lchamlari $0,6 \square 1,5$ mm li yo'g'on chiziq bilan tasvirlanadi (7.15.5-chizma, a, b).

Prujinalar ish chizmalarida standartga muvofiq shartli chiziladi. Bunda silindrik va konussimon prujinalar o'ramlari, prujina konturining tegishli uchastkalarini tutashtiruvchi to'g'ri chiziqlar

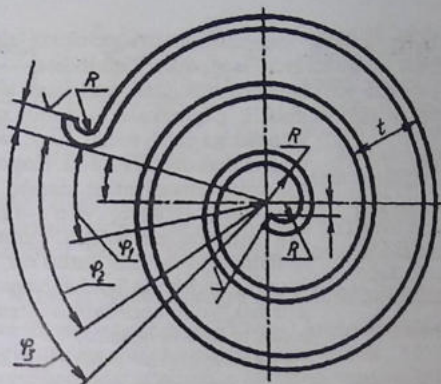


7.15.5-chizma

bilan ko'rsatiladi. Qirqimda prujina o'ramalari kesimlarni tutash-tiruvchi to'g'ri chiziq tarzida tasvirlanadi.

Ish chizmalarida prujinalar doim erkin holatda tasvirlanadi. Vintsimon prujinalar gorizontaal vaziyatda chiziladi (7.15.6 -chiz-labki kuch P1 eng katta ish kuch P2 va maksimal kuch P3 ta'siridan qanday o'zgarish ko'rsatiladi. Bu ma'lumotlar prujinani o'rnatish joyidagi nagruzka va o'lchamga mos kelishi lozim.

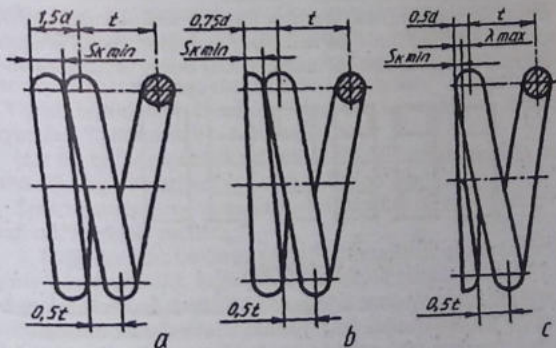
Ayrim prujinalarning ish chizmalaridagi tasviri va texnikaviy talablari parametrlari 7.15.1-7.15.6 -chizmalarda ko'rsatilgan. Ish chizmalarni bajarishda o'lchamlarning harfiy belgilari o'rninga ul-arning son qiymatlari ko'rsatiladi.



7.15.6-chizma

Prujinaning siqilgan tayanch o'ramalarini yasash misollari
7.15.7-chizma, a, b, c larda ko'rsatilgan.

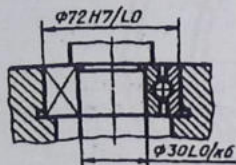
Podshipniklar. Ular sirpanish va yumalash turlariga bo'linadi.
Yumalash podshipniklarining asosiy konstruktiv elementlari ichki



7.15.7-chizma

va tashqi halqalar orasidagi yumalash sirtlari va ularni ajratib, ma'lum vaziyatda ushlab turuvchi seperatorlardan iborat.

Standart bo'yicha yumalash podshipniklari yumalash sirtlari shakliga qarab sharlik va rolikli, nagruzkalarni qabul qilish yo'nalishiga qarab radial, tirak, radial-tirak va tirak-radial bo'ladi. Konstruksiyasining xususiyatiga qarab, o'z-o'zidan to'g'irlanuvchi va o'z-o'zidan to'g'irlanmaydigan bo'ladi. Yumalash sirtlarining joylashishi qatori bir, ikki va to'rt qatorli bo'ladi. Ichki halqaning silindrik yoki konussimon teshigi borligi bo'ladi va hokazo.

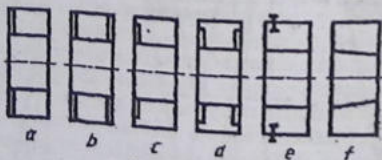


7.15.8 -chizma

Yumaloqlash podshipniklari standartlashtirilgan bo'lib, yig'ish chizmalarida ham O'z DSt 2.420: 2003 ga muvofiq shartli tasvirlanadi (7.15.8 -chizma).

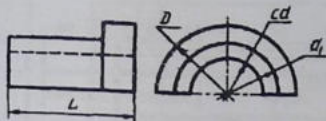
Podshipniklarning asosiy konstruksiyalarini shartli tasvirlari orqali ham aniqlash mumkin (7.15.9 -chizma, a, b, c, d, e, f): a- bitta himoyalovchi shaybali, b-ikkita himoyalovchi shaybali, c-bir tomonlama zichlagichi, d-ikki tomonlama zichlagichli, e-o'rnatuvchi halqali, f-konussimon teshikli.

Sirpanish podshipniklari ularning tayanch sirti silindr, konus, sharsimon ko'rinishlarda bo'ladi. Quruq, suyuq yoki aralash ishqalanish sharoitida ishlashi mumkin. Eng oddiy sirpanish pod-



7.15.9 -chizma

shipnigi mashina korpusida ochilgan teshikdan iborat bo'lib, unga boshqa antifriksion materialdan tayyorlangan vkladishlar o'rnatiladi. Bu vkladishlar uch xil ko'rinishda, kukun materiallardan, metallardan, biometallardan, aralashma materiallardan tayyorlanadi.



7.15.10 -chizma

Sirpanish podshipniklari yarimta vtulka ko'rinishida ishlab chiqariladi. Biri qopqoq, ikkinchisi korpus deyiladi (7.15.10 -chizma).

Radial o'lchamlariga qarab halqadagi teshigi bir xil o'lchamli diametrdagi podshipniklar — o'ta yengil, maxsus yengil, yengil, o'rta va og'ir seriyalarga bo'linadi. Eniga qatab — ensiz, normal, keng va maxsus keng podshipniklar mavjud.

7.16-§. Spetsifikatsiya (O'z DSt 2.108:2003)

Spetsifikatsiya har bir yig'ish birligi, komplekt va komplekslarning yig'ish va montaj chizmalari uchun tuziladi.

Spetsifikatsiyaning shakli, o'lchamlari va uni to'lg'azish tartibi standartda belgilanadi (7.16.1 va 7.16.2-chizmalar).

Spetsifikatsiya alohida A4 bichimda bajariladi va unda yig'ish birligi, komplekt va kompleks tarkibiga kiruvchi qismlarni aniqlash va ularni tayyoriash, yig'ish hamda montaj qilishda zarur bo'lgan ma'lumotlar beriladi.

Chizmaning spetsifikatsiyasiga buyumning tarkibiy qismlari, mazkur buyumga va uning spetsifikatsiya qilinmagan tarkibiy qismlariga tegishli bo'lgan konstruktorlik hujjatlari kiritiladi.

Umumiy holdagi spetsifikatsiya bo'limlaridan ibborat bo'lib, ular quyidagi tartibda joylashtiriladi: 1. Hujjatlar. 2. Komplekslar. 3. Yig'ish birliklari. 4. Detallar. 5. Standart buyumlar. 6. Boshqa buyumlar. 7. Materiallar. 8. Komplektlar.

Har bir bo'lim spetsifikatsiyaning "Nomi" degan ustunda sarlavha sifatida ko'rsatiladi va ostiga chizib qo'yiladi.

Spetsifikatsiyaning yuqorida keltirilgan har bir bo'limida quyidagi ma'lumotlar beriladi:

1. **Hujjatlar.** Bu bo'limga spetsifikatsiya qilinadigan buyumning asosiy konstruktorlik hujjatlari komplektini tashkil qiluvchi hujjatlar, buyumning spetsifikatsiya qilinmagan qismlarinig (detallarining) ish chizmasidan boshqa hujjatlari kiritiladi. Bu bo'limda birinchi navbatda spetsifikatsiya qilingan buyumning hujjatlari, so'ngra spetsifikatsiyalanmagan qismlarining hujjatlari yoziladi.

2. **Komplekslar.** "Yig'ish birlikari" va "Detallar" bo'limiga spetsifikatsiya qilinadigan buyum tarkibiga bevosita kiruvchi komplekslar, yig'ma birliklar va detallar kiritiladi. Ko'rsatilgan buyumlar alfavit tartibida yoziladi.

3. **Standart buyumlar.** Bu bo'limda buyumlar quyidagi tartibda yoziladi:

1. Davlat standartlari, 2. Tarmoqlar standartlari, 3. Korxonalar standartlari. Har bir standart toifa (kategoriya)lari chegarasida bir xil guruhlar, har bir guruh chegarasida buyumlarning alfavit tartibida nomlari har bir nom chegarasida standartlarning ortib borish tartibida, har bir standartning belgilanishida buyumning asosiy parametrlari yoki o'lchamlari ortib borish tartibida yoziladi.

4. **Boshqa buyumlar.** Bu bo'limga standart buyumlardan tashqari asosiy konstruktorlik hujjatlari bo'yicha qo'llanilmagan (texnikaviy shartlar, kataloglar, narx ko'rsatuv (preyskurant)lar va shunga o'xshashlar bo'yicha ishlatilgan) buyumlar kiritiladi.

Buyumlar bir xil gruppalar bo'yicha yoziladi: har bir guruh chegarasida – nomlari alifbo tartibida; har bir nom chegarasida – buyumning asosiy parametrlari yoki o'lchamlari ortib borish tartibida yoziladi.

5. **Materiallar.** Bu bo'limda buyum tarkibiga bevosita kiruvchi materiallar kiritiladi. Masalan, metall simlar, kabellar, shnur (maxsus tolali chilvir)lar, rezina, teri, to'qimachilik materiallari, elektrodlar, yelim, moylovchi moylar va shunga o'xshashlar.

Materiallar spetsifikatsiyada ularning turlariga qarab quyidagi tartibda yoziladi: 1) qora metallar, 2) magnitoelektrik va ferromagnit metallar, 3) rangli, asl va noyob metallar, 4) kabellar, simlar va chilvirilar, 5) plastmassalar va presslanadigan materiallar, 6) qog'oz va to'qimachilik materiallari, 7) yog'och materiallari, 8) rezina va teri materiallari, 9) mineral va spol materiallari, 10) loklar, bo'yoqlar, neft maxsulotlari va kimyoviy dorilar, 11) boshqa materiallar. Har bir materialning turlari chegarasida ularning nomlari alifbo tartibida, har bir materialning nomlari chegarasida o'lchamlari yoki boshqa parametrlari ortib borishi yoziladi.

6. **Komplektlar.** Spetsifikatsiyaning bu bo'limga konstruktorlik hujjatlar bo'yicha buyumga bevosita kiruvchi komplektlar yoziladi. Komplektlarga yozish tartibi standartda belgilangan.

Spetsifikatsiyada ko'rsatilgan ustunlar quyidagicha to'lg'aziladi:

1. Bichim ustuni. Bu ustunda spetsifikatsiyada nomi ko'rsatilgan hujjatlarning bichimi ko'rsatiladi. Agar hujjatlar bir necha turli bichimlarda bajariladigan bo'lsa, bu ustunda yulduzcha "*" belgisi qo'yilib, "eslatma" ustunda hamma belgilar yoziladi.

Standart va boshqa buyumlar, materiallar bo'limlarida bu ustunga yozilmaydi.

Bosmaxona, litografiya va boshqa shunga o'xshash usullar bilan tegishli davlat standartlari tomonidan tasdiqlangan bichimlarda chiqarilgan hujjatlarda bu ustunga chiziq chizib qo'yiladi.

2. Zona ustuni. Chizma maydoni zonalariga standart bo'yicha bo'lingan bo'lsa, buyumning tarkibiy qismlari joylashtirilgan zonalar ko'rsatiladi.

3. Vaziyat ("Vaz.") ustuni. Bu ustunda spetsifikatsiya qilinayotgan buyum tarkibiga bevosita kiruvchi qismlarning tartib nomerlari ularni spetsifikatsiyada yozilgan tartibda ko'rsatiladi. "Hujjatlar" va "Komplektlar" bo'limlari uchun bu ustun to'lg'azilmaydi.

4. Belgisi ustuni. Bu ustunda "Hujjatlar" bo'limiga yozilgan hujjatlarning belgisi ko'rsatiladi. "Komplektlar", "Yig'ish birliklari", "Detallar" va "Komplektlar" bo'limlari uchun bu ustunda ularning asosiy konstruktorlik hujjatlarining belgilari ko'rsatiladi.

Spetsifikatsiyaning "Standart buyumlar", "Boshqa buyumlar" va "Materiallar" bo'limlarida bu ustun to'lg'aziladi.

5. Nomi ustunida quyidagi ma'lumotlar ko'rsatiladi:

a) "Hujjatlar" bo'limida mazkur buyumning asosiy konstruktorlik hujjatlari komplektiga kiruvchi hujjatning nomi, masalan, "Yig'ish chizmasi", "Gabarit chizmasi", "Montaj chizmasi", "Texnikaviy shartlar" va shunga o'xshashlar ko'rsatiladi.

b) "Komplekslar", "Yig'ish birliklari", "Detallar" va "Komplektlar" bo'limlarida buyumning nomi konstruktorlik hujjatlarining asosiy yozuvida yozilgan nomiga muvofiq yoziladi. Chizmasi tuzilmagan buyumning detallari uchun ularning nomlari va materiallari, tayyorlash uchun zarur bo'lgan o'lchamlari ko'rsatiladi.

v) "Standart buyumlar" bo'limida standartlar tomonidan buyumga berilgan nomerlar va belgilar ko'rsatiladi.

g) "Boshqa buyumlar" bo'limida mazkur buyumlar bilan ta'minlash to'g'risidagi hujjatlarga muvofiq ularning nomi va belgisi, hujjatlarning belgisi ko'rsatiladi.

d) "Materiallar" bo'limida standart tomonidan materiallarga berilgan belgilar yoziladi.

6. Soni stunida — buyumning tarkibiy qismlari uchun spetsifikatsiya qilinayotgan bir buyumdagi detallarning soni ko'rsatiladi; - "Materiallar" bo'limida bir buyum uchun mazkur materialning umumiy miqdori o'lchov birligi yozilgan holda ko'rsatiladi; - "Eslatma" ustunida "Soni" ustunining bevosita yaqinida yozib qo'yilishiga ruxsat beriladi; - "Hujjatlar" bo'limida bu ustun to'lg'azilmaydi.

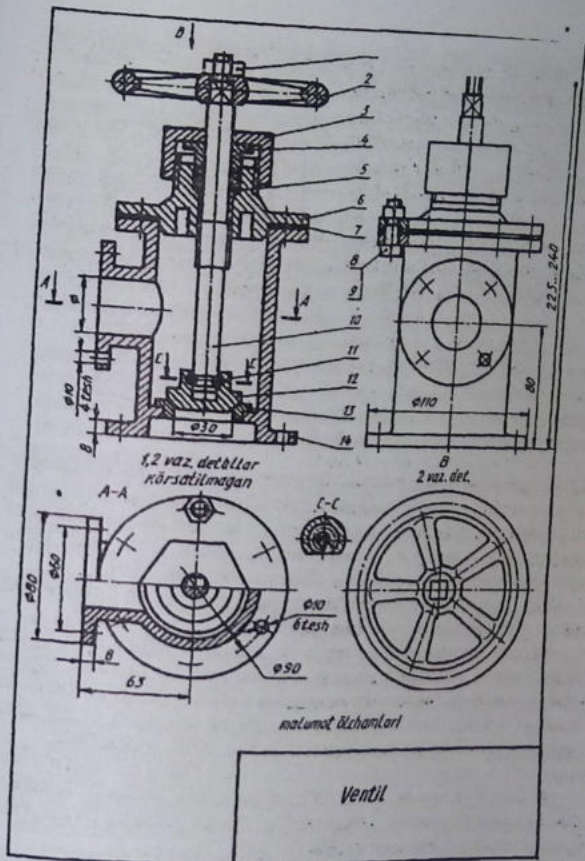
7. "Eslatma" ustunida mazkur buyumga tegishli hujjatlar va materiallar, masalan, chizmasi bajarilmagan detallar uchun uning massasi va shunga o'xshash turli ma'lumotlar ko'rsatiladi.

Ikki va undan ortiq turli bichimlarda bajarilgan hujjatlar uchun bu ustun bichimlar ko'rsatiladi. Bunday hollarda bichimni ko'rsatuvchi son oldida yulduzcha "*" belgisi qo'yiladi.

Spetsifikatsiyaning har bir bo'limidan keyin qo'shimcha yozuvlar uchun bo'sh qatorlar qoldirilishi lozim. Shuningdek, vaziyat nomerlarini ham zaxira sifatida qoldirish mumkin. Zaxira vaziyat nomerlari bo'sh qatorlar to'lg'azilganda qo'yiladi.

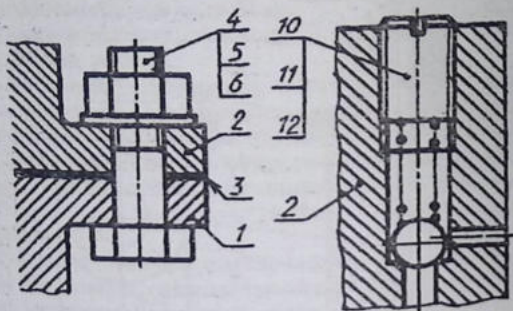
Chizmalarda buyum tarkibiy qismlariga vaziyat (vaz.) nomerlarini qo'yish. Standartga muvofiq yig'ish chizmalarida buyum tarkibiga kiruvchi barcha qismlar detallar vaziyat tartib nomeri bilan belgilanadi. Vaziyat nomerlari buyum yig'ish chizmasining spetsifikatsiyasida ko'rsatilgan vaziyat nomerlariga mos ravishda qo'yiladi. Buyum tarkibiga kiruvchi yig'ish birliklari (masalan, yumalash podshibniklari, salniklar va shu kabilar) bitta vaziyat sifatida belgilanadi.

Buyum tarkibidagi qismlarning vaziyat nomerlari chizma konturi tashqarisida chiqarish chigizlari orqali ko'rsatiladi. Bu chiziqning bir uchi detal yoki yig'ish birligining ko'rinadigan tasvirida, qirqimi yoki kesimida nuqta bilan, ikkinchi uchi esa tochka chizig'i bilan chegaralanadi (7.16.3-chizma). Buyum tarkibida yupqa detallar mavjud bo'lsa, vaziyat nomerlarini ko'rsatuvchi chiqarish



7.16.3-chizma

chizig'ining bir uchida nuqta o'rniga ko'rsatgich ?strelka? chiziladi (7.16.4-chizma, vaziyat 3).



7.16.4-chizma

Vaziyat nomerlari odatda, buyumning asosiy ko'rinishlarida uning tarkibiy qismlari yaqqol ko'rinadigan tasvirlari, qirqimlari va kesimlarida qo'yiladi. Ular chizmaning konturi tashqarisida chizmaning asosiy yozuviga parallel holda, ularni qator yoki ustun qilib guruhlab, iloji boricha bir chiziqqa joylashtiriladi.

Buyum tarkibiga kiruvchi har bir detal yoki yig'ish birligi uchun vaziyat nomeri faqat bir marta qo'yiladi.

Vaziyat nomerlarini ko'rsatuvchi chiqarish chiziqalari o'zaro kesishmasligi, shtrixlash chiziqalariga parallel bo'lmasligi, buyum tarkibiy qismlarining tasvirlari va o'lcham chiziqlarini mumkin qadar kesib o'tmasligi lozim. Tokcha chizig'i va chiqarish chizig'ining qalinligi bir xil bo'lib ingichka tutash chiziq bilan chiziladi.

Vaziyat nomerlari harfi mazkur chizmada tatbiq qilingan o'lcham sonlaridan bir nomer katta bo'lgan harflarda yoziladi. Masalan, chizmada o'lchamdagi 3,5 nomerdagi harfda yozilgan bo'lsa, vaziyat nomerlari 5 nomerli harfda yoziladi.

Quyidagi chiqarish chiziqlarini umumiy bitta qilib tasvirlash ma'qul hisoblanadi:

1. Bitta biriktirish joyiga tegishli biriktirish detallari guruhi uchun. Agar biriktirish detallari ikki va undan ortiq bo'lsa,

biriktirish detallari bilan buyumning turli tarkibiy qismlari biriktirilgan hollarda ularning soni tegishli vaziyat nomerlaridan keyin qavs ichida keltiriladi. Ammo biriktirish detallarining soni buyumning biriktiriladigan tarkibiy qismlari sonidan qat'iy nazar, bitta biriktiriluvchi tarkibiy qismi uchun ko'rsatiladi. Bunday hollarda chiqarish chizig'i birikadigan tarkibiy qismdan chiqariladi (7.16.4-chizma, a).

2. Yaqqol ko'rinib turadigan, ularning o'zaro bog'lanishi to'g'risida boshqacha tushuncha hosil qilmaydigan va har bir tarkibiy qismdan alohida chiqarish chiziqlari o'tkazish imkoniyati bo'lmagan detallar guruhi uchun. Bunday hollarda chiqarish chizig'i birikuvchi tarkibiy qismdan chiqariladi (7.16.4-chizma, b).

3. Buyumning grafikviy tasvirlash qiyin bo'lgan ayrim tarkibiy qismlari uchun. Bunday hollarda chizmada mazkur tarkibiy qismlarni tasvirlamaslik mumkin. Ammo ularning buyumda joylashishini ko'rsatuvchi tarkibiy qismdan chiqarish chiziqlar bilan aniqlab qo'yiladi. Chizma maydonida esa texnikaviy talablarda tegishli ko'rsatmalar beriladi.

Bunday hollarda vaziyat nomerlari tochkalar bo'yicha joylash-tirifadi va ingichka chiziq bilan birlashtiriladi hamda chiqari-chizig'ining bir uchini vaziyat nomeri qo'ligan tochkalarning e-yuqorisiga, ikkinchi uchi esa eng yuqori tochkadagi buyum tarkil-qismiga qo'yiladi.

Yig'ish chizmalarida o'lchamlar, qo'yim va o'tqazishlar hamda chekli chetga chiqishlarni qo'yish. Yig'ish chizmalarida buyum tarkibiga kiruvchi detallarning o'lchamlari qo'yilmaydi. Faqat foy-dalanishdagi o'lchamlar, bajarish (ushbu chizma bo'yicha bajaril-adigan o'lchamlar) o'lchamlari, o'rnatish o'lchamlari, biriktirish o'lchamlari, gabarit o'lchamlari qo'yiladi.

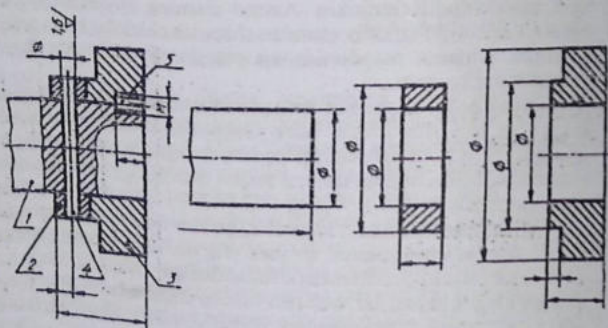
Foydalanishdagi o'lchamlar. Buyumni ishlab chiqarish nuqtai nazaridan karakterlaydi va uning parametri hisoblanadi. Ventil (kran) uchun bunday o'lcham uning suyuqlik (suv)ni o'tkazish qobiliyatini aniqlovchi o'lcham hisoblanadi (7.16.5-chizma).

O'rnatish va biriktirish o'lchamlari. Butun buyumni uning ish joyiga o'rnatishni ta'minlash kerak. Ventil uchun bunday o'lchamlarga ostki va yon flayantslarning barcha o'lchamlari kira-di. Chunki bu flayentslar bilan ventil quvurlarga biriktiriladi.

O'rnatish o'lchamlarga yon flyanetsning balandligi bo'yicha vaziyatini aniqlovchi o'lchami (80)ni kiritish mumkin, chunki bu o'lcham unga birlashtiriladigan yon tomondagi trubaning vaziyatini ham aniqlaydi (7.16.3-chizma).

Gabarit o'lchamlar. Buyumning umumiy uzunligini, eni va balandligini aniqlaydi. Agar bu o'lchamlardan birortasi o'zgaruvchan bo'lsa, u holda chizmada ushbu o'lchamning ikkita qiymati ko'rsatiladi. Ventilning balandligi ikkita qiymatga: klapaning berk holatidagi 225 minimal qiymat va klapaning ochiq holatidagi 240 maksimal qiymati ko'rsatilgan (7.16.3-chizma).

O'rnatish, birlashtirish va gabarit o'lchamlar yig'ish chizmalari uchun ma'lumot (spravka) o'lchamlari hisoblanadi. Bu o'lchamlar



7.16.3-CHIZMA

yig'ish birligining asosiy yozuvi yuqorisida tegishli yozuv bilan ifodalaniadi.

Alohida ma'suliyatli joylarning o'lchamlariga silindrik teshikli vallarning o'qlari orasidagi masofa, cherviyak va cherviyak g'ildiragi uzatmalarining o'qlari orasidagi masofa, konussimon tishli uzatma vallarining o'qlari orasidagi burchak o'lchamlari kiradi. Buyumlarni yig'ishda va ishlatishda, joyiga o'rnatishda bu o'lchamlarga rioya qilinmasa, ularning noto'g'ri va qoniqarsiz ishlashga, detallarning tez yeyilishiga olib keladi.

Yig'ish chizmasi bo'yicha bajariladigan o'lchamlar va chekli chetga chiqishlar chizmada buyumlarni yig'ish jarayonida yoki bu ishlar tugagandan keyin bo'ladigan ishlarni ko'zda tutadigan hollardagina qo'yiladi. Bunday ishlarga detalda teshik o'yish va teshikni shtiftga moslash, vint, shpilka va boshqa mahkamlash detallariga mo'ljallab teshik parmalash va unda rezba o'yish, yo'nib kengaytirish, silliqlash, ishqalash kabi ishlarni birga bajarish kiradi. Masalan, 7.16.5-chizmada ko'rsatilgan buyumni yig'ish uchun vaz 3 va 1 dagi detallarni vint 5 yordamida biriktirish lozim. Buning uchun yig'ish paytida teshik ochiladi va moslab rezba o'yiladi. Bundan tashqari, vtulka 2 ning vaziyati shtift 4 bilan moslanadi. Bu yerda yig'ish paytida vaz. 1 va 2 dagi detallarda shtiftga moslab teshik o'yiladi. Bu ishni bajarish uchun chizmada o'lchamlar qo'yilgan va teshik yuzalarining g'adir-budirlik belgilari ko'rsatilgan.

Konussimon shtiftlar ishlatilganda vaziyat nomeri qo'yilgan tochka ostida teshiklar soni ko'rsatiladi. Detailarning chizmada shtift uchun mo'ljallangan teshik ko'rsatilmaydi.

Yig'ish chizmasida yig'ish jarayonida yoki undan keyin bajariladigan ishlov berishlar uchun chekli chetga chiqish o'lchamlari berilishi mumkin. Bunday ishlov berish, masalan, vtulka presslab joylashtirilgandan keyin vtulkaning teshigiga ishlov berilishi zar bo'lgan hollar uchun mo'ljallanadi.

Tutashma harakterini aniqlovchi o'lchamlarga tutashtiriladigan detallarning qo'yim va o'tqazish belgilari kasr ko'rinishidagi, masalan, $\frac{230}{30} \frac{H7}{h7}$ nominal o'lchamlari kiradi. Kasrning suratida teshikning son qiymati yoki harfiy belgisi ko'rsatiladi. Maxrajda valning chekli chetga chiqishining son qiymati yoki harfiy belgisi ko'rsatiladi. Bu misolni quyidagicha o'qish lozim: muftaning val bilan birikmasining nominal o'lchami 30 mm. Suratdagi belgi muftadagi teshik 7- kvalitet bo'yicha (yuqorigi chiqish - 0,21, pastkisi 0) ishlov berilishi kerakligini ko'rsatadi.

Maxrajdagi belgi valning o'tkaziladigan yuzasiga ham 7 - kvalitet bo'yicha (tig'iz o'tqazish uchun, yuqorigi chetga chiqish 0, pastkisi - 0,21) ishlov berilishini ko'rsatadi.

Chizmalardagi yozuvlar va texnik talablarga oid ko'rsatmalar. Chizmalarda buyumlarning tasvirlari va asosiy yozuvidan tashqari, texnik talablar, asosiy harakteristikalar, tasvirlarni belgilash yozu-

vlari, jadvallar va boshqa turli matnli ma'lumotlar standartda belgilangan qoidalarga muvofiq bajariladi.

Chizmalardagi turli ko'rsatmalar, rushuntirishlar va boshqa zarur ma'lumotlarni grafik yoki shartli belgilar bilan ifodalash maqsadga muvofiq bo'lmagan hollarda chizmalarga matnli ma'lumotlar kiritiladi.

Matn va yozuvlarning mazmuni qisqa hamda aniq bo'lishi shart. Chizmalarning yozuvlarida umumiy qabul qilingan va standart tomonidan qisqartirishga yo'l qo'yilgan so'zlardan tashqari barcha so'zlar to'liq yoziladi. Chizmada keltirilgan matnlar, jadvallar, matnning belgilovchi yozuvlar, matn bilan bevosita bog'liq yozuvlar chizmaning asosiy yozuviga parallel joylashtiriladi. Tasvirning yaqinida chiqarish tochkasi chizig'ida faqat tasvirga bevosita taaluqli yozuvlar ko'rsatiladi. Masalan, konstruktiv elementlar soni /teshiklar, ariqchalar va shunga o'xshashlar/ to'g'risida ko'rsatmalar/ agar bu elementlar jadvalga kiritilmagan bo'lsa/, materialning o'ng tomoni, prokat yoki tolaning yo'nalishi va hokazolar ko'rsatiladi. Tasvirga bevosita tegishli va chiqarish chizig'i tochkasining yaqorisida yoki ostida joylashtirilgan yozuvlar ikki qatordan ortiq bo'lmasligi lozim.

Chizma maydonlarida ko'rsatilgan yozuvlar ustun shaklida yoziladi va ularning eni 180...185 mm dan ortiq bo'lmasligi kerak. Chizmalar A4 dan katta bichimlarda bajarilgan bo'lsa, matnlar ikki va undan ortiq ustunda yozilishi mumkin.

Texnik talablar buyumga qo'yilgan talablarning harakteriga qarab, bir-biriga yaqin va bir turdagi talablarga guruhlanib, ma'lum tariyibda ifoda qilinadi:

1) sirtning sifatiga, qoplanishiga va pardoatlanishiga oid ko'rsatmalar;

2) o'lchamlar, shakllar, sirtlarning o'zaro joylashishi, og'irliklarning chekli chetga chiqishi va hokazolar;

3) tirqishlar, konstruktiv ayrim elementlarning o'zaro joylashishi;

4) buyumni sozlash va rostlash to'g'risida ko'rsatmalar;

5) buyumni ishlatishga doir asosiy shartlar va shunga o'xshash talablar. Texnikaviy talablar punktlar bilan yozilib, har bir punkt yangi qatordan boshlanadi. Texnik talablarning punktlarida umu-

miy nomerlash qo'llaniladi. Chizmalarda "Texnik talablar" so'zi yozilmaydi.

Buyumning chizmalarida uning tasvirlari, o'lchamlari va o'lchamlarning chekli chetga chiqishlaridan tashqari texnik talablar va texnik xarakteristikalaridan iborat matnli ma'lumotlar, tasvirlarni izohlovchi yozuvlar, o'lcham va boshqa parametrlar keltirilgan jadvallar ham bo'lishi mumkin.

Ayrim buyumlar, masalan, tishli g'ildiraklar, cherviyaklar, shitsali detallar va boshqalar uchun ularning chizmalarida standart tomonidan parametrlar jadvillarini ko'rsatishi belgilangan. Bunday jadvallar chizma maydonining bo'sh joyida, tasvirlarning o'ng tomonida yoki ostida standartga muvofiq bajariladi.

Chizmalarda buyumning texnik xarakteristikasi zarur bo'lgan hollarda har bir punkti mustaqil nomerlangan holda "Texnik xarakteristikalar" sarlavhasi ostida ko'rsatiladi. Bunday hollarda texnik talablar ko'rsatilishi zarur bo'lsa, "Texnik talablar" ham yoziladi.

Ikki va undan ortiq bichimlarda chizilgan chizmalarining matnli qismi tasvir qaysi bichimda bo'lishidan qat'i nazar, bu tasvirga tegishli ko'rsatmalarining texnik talablari faqat birinchi bichimdagi chizmada bajariladi. Buyumning ayrim elementlariga taaluqli bo'lgan va chiqarish chizig'ining tochkasida yoziladigan yozuvlar shu elementlarning yaqqol o'qish uchun qulay bo'lgan tasvirida ko'rsatiladi.

Chizmalarda ko'rinish, qirqim, kesim va buyum sirtlarini belgilashda harfiy belgilar alifbo tartibida avval ko'rinishlar, qirqimlar, kesimlarga so'ngra sirtlarga qo'yiladi. Harfiy belgilarning balandligi mazkur chizmadagi qo'llanilgan ikki marta katta olinadi.

Chizmaning asosiy yozuvida ko'rsatilgan masshtabdan boshqacha masshtabda chizilgan tasvirlarning masshtabi bevosita shu tasvirga tegishli bo'lgan yozuvning yoniga yoziladi. A-A/M 2:1 B/M 1:1 I/M 5:1 va hokazo.

7.17- §. Yig'ish chizmalarini tuzish

Yig'ish chizmalari, odatda yangi buyumlarni loyihalashda va mavjud buyumlarning o'ziga qarab tuziladi.

Yangi ishlab chiqariladigan buyumlarning yig'ish chizmalari loyihalalanayotgan buyumlarga bir qancha texnik talablarni

(o'Ichamlar, shakli, hisoblash natijasida olingan ma'lumotlar) va konstruktiv hususiyatlarni nazarda tutgan holda tuziladi.

Buyumlarning o'ziga qarab yig'ish chizmalarini quyidagi tartibda tuzish tavsiya etiladi:

1. Buyum diqqat bilan o'rganib chiqaladi. Uning vazifasi, ishlash prinsipi, konstruktiv hususiyatlari aniqlanadi.

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

3. Buyum tarkibiga kiruvchi yig'ish birliklari barcha detallarning standartga muvofiq spetsifikatsiyasi tuziladi.

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

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

6. Yig'ish chizmasida qirqim standartga muvofiq bajariladi.

7. Chizmaning o'Ichamali, zarur hollarda detallarini o'tqazish usullari ko'rsatiladi.

8. Buyum detallarining vaziyat nomerlari qo'yiladi.

9. Chizma taxt qilinadi. Standart bo'yicha chizmaning kontur chiziqlari asosiy tutash chiziqlar bilan asosiy yozuv, spetsifikatsiya, bichim hoshiyasi yo'g'onlashtirilib chizib chiqiladi. Detailarning bir-biriga tegib turgan joylariga tirqish bo'lmasa, bitta kontur deb qaraladi va chiziqlarning yo'g'onligi o'zgartirilmasdan, bir xil yo'gonlikda chiziladi.

Yig'ish chizmalarida standart tomonidan yo'l qo'yiladigan shartliliklar va soddalashtirishlar foydalaniladi.

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

Kattaroq detallarda shtrixlar orasidagi masofa kattaroq olinadi. Biroq bir detalning barcha ko'rinishlari qirqim va kesimidagi shtrix chiziqlari bir tomonga qiyalatib chiziladi va shtrixlar orasidagi maso-

falar bir xil bo'lishi ta'milanadi. Qiriqmgga tushgan detallarning kesim yuzalari 2 mm va yndan kam bo'lsa, bu ensiz yuzalari qoraga bo'yab qo'yiladi (7.16.3-chizmadagi vaz.7).

Qiriqimlarni bajarish kesuvchi tekislik yaxlit (vallar, o'qlar, dastalar, shponkalar, boltlar, shpilkalar va shunga o'xshash) detallarning o'qlari bo'yicha o'tganda, ya'ni bo'ylama qiriqimda bunday detallar kesilsa ham ular qirqilmaganday /shtrixlanmay/ ko'rsatiladi. Agar kesuvchi tekislik yaxlit detalning yoki uzun qovurg'alarga ko'ndalang yo'nalgan bo'lsa, u holda bunday detallar qirqilganday tasvirlanadi va umumiy qoidaga asosan shtrixlanadi. Yig'ish chizmalarida sharchalar, mahkamlash gaykalari va ular ostidagi shaybalar qirqilmay ko'rsatiladi. Yaxlit detallarda kichik chuqurchasi bo'lsa, bu chuqurcha mahalliy qiriqim orqali ko'rsatiladi. Tish va rezbaning profili ham zarur bo'lgan hollarda mahalliy qiriqimda ko'rsatiladi.

Yig'ish chizmalarida suyuqlik, bug' yoki gazning detallar orasidagi tirqishdan sizib chiqishini oldini olish yoki kamaytirish maqsadida turli zichlagichlar qo'llaniladi. Zichlagichlar rezina, texnik karton, asbest, rezina-metall moslamalardan iborat bo'lil qo'zg'aluvchan kontaktli detallar orasiga salnik, manjetalar qo'zg'olmas kontaktli detallar orasiga turli qistirmalar, chilvir, plastinkalar qo'yiladi va ular chizmalarda katak tarzda shtrixlanadi (7.16.3-chizmadagi vaz. 5).

Yig'ish chizmalarida shartlilik va soddalashtirishlar. Yig'ish chizmalarini bajarish ishlarini yengillashtirish maqsadida, standart tomonidan belgilangan soddalashtirish va shartliliklardan foydalaniladi.

1. Yig'ish chizmalarining ko'rinish va qiriqimlarida detallarning faskalari, maydaroq yumaloqlashlar, yo'nilgan ariqchalar, chuqurchalar, chiqiqlar, nakatkalar kabi elementlar ko'rsatilmaligi mumkin. Olti qirrali va kvadrat gaykalar va boltlarning kallagidagi konussimon faskalari, shaybalarining faskalari soddalashtirilib, ular tasvirlanmasligi mumkin.

2. Buyumning qopqoqlar kabi detallar bilan berkilib qolgan tarkibiy qismlarini ko'rsatish zarur bo'lsa, u holda chizmada "Detalkibiy qismlarini ko'rsatish zarur bo'lsa, u holda chizmada "Detalkibiy qismlarini ko'rsatilmagan" yoki "Dasta ko'rsalimagan" kabi yozuv bilan ta'minlanadi. Buyum yoki ular elementlarning prujinaning

orqasidagi yoki ular oldidagi joylashgan detal bilan qisman to'silib qolgan ko'rinadigan qismlarini ko'rsatmaslik mumkin.

3. Shafof materiallardan tayyorlangan buyumlarni shafofmasdek tasvirlash mumkin.

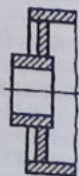
4. Vint, shurup /burama mix/ kallagidagi o'yiqlari bilan bitta yo'g'on chiziq bilan 45° ostida qiyalatib ko'rsatish tavsiya etiladi. Vint, bolt, shpilkalarda ularning rezbalari butun sterjen bo'yicha ko'rsatilib, shpilka uyalaridagi ehtiyot joylar va sterjen toretsiga tik qaralganda rezba va shayba hamda tirqishlar tasvirlanmasligi mumkin.

5. Standartga muvofiq yig'ish chizmalarida podshibniklarni soddalashtirib tasvirlash lozim. Bundan tashqari, podshipnikni yarim qirqimda, yarmini soddalashtirib shartli tasvirlash mumkin.

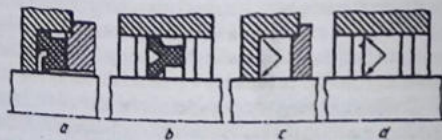
6. Payvandlash, kavsharlash, yelimlash yo'li bilan hosil qilingan buyumlar bitta materialdan tayyorlangan kabi qirqimda bir tomonlama shtrixlanadi (7.17.1-chizma). Zichlagich, manjetalar (7.17.2- chizma, a, b) o'rni bo'sh qodirilib, uning o'rniga zichlag'ichning ishlash yo'nalishi ko'rsatilishi ham mumkin (7.17.2-chizma c, d).

7. Agar ko'rinish, qirqim yoki kesim shaklida bo'lsa, tasvirning yarmini ko'rsatish (7.16.3-chizmadagi ustdan ko'rinishdagi A-A qirqim) yoki yarmidan ko'prog'ini ko'rsatib, to'liqinsimon chiziq bilan chegaralash tavsiya etiladi.

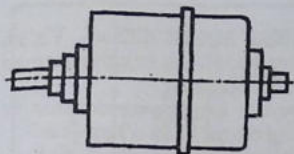
8. Yig'ish chizmasida detalning bir nechta, bir tartibda joylashgan bir xil elementlari bo'lsa, bunday elementlarning bir-ikkitasni to'la ko'rsatib, qolganlarini soddalashtirib yoki shartli



7.17.1-chizma



7.17.2-chizma



7.17.3-chizma

ko'rsatish mumkin. Masalan, flyanetsdagi bir xil teshiklar (7.16.3-chizmaga qarang).

9. Buyumlarning tarkibiy qismlari uchun alohida yig'ish chizmasi chizilgan bo'lsa, u holda qirqimda bu tarkibiy qismlar qirqilmagandek

tasvirlanadi.

10. Bir turdagi, sotib olinadigan va boshqa keng qo'llaniladigan standart buyumlar uchun faqat ularning tashqi qiyofalari beriladi (6.17.3-chizma).

11. Buyum ishlab chizqaruvchi korxonaning mahsulotiga qo'yilgan tamg'asi konturi ko'rsatiladi xolos. Asboblarning shafof qismlari orqasida joylashgan shkalalar, yo'nalishlar, lampalarning ichki tuzilishlari huddi ko'rinadigandek chiziladi.

12. Yig'ish birligiga kirmaydigan lekin yordamchi maqsadga ega bo'lgan buyumlarni ingichka tutash chiziq bilan tasvirlash qabul qilingan bo'lib, unday buyum spetsifikatsiyalanmaydi.

7.18-§. Buyumning yig'ish chizmalarini o'qish

Yig'ish chizmasini o'qish deganda chizmaga binoan buyum va uning tarkibiga kiruvchi detallarning fazoviy shaklini aniqlash, uni butlash uchun yig'ish, nazorat qilish, detallarning bir-biriga nisbatan o'zaro bog'lanishlarini bilish uchun zarur bo'lgan barcha grafik ma'lumotlarni aniqlash tushuniladi.

Standartga muvofiq yig'ish chizmalarida ko'proq soddalashtirish va shartliliklar qo'llanigan bo'lib, ba'zi o'yiqlar, chuqurchalar, chiqiqlar, galtelar, faskalar, tirqishlar kabi ko'zga kam tashlanadigan joylar shartli tasvirlanmasliklari mumkin.

Yig'ish chizmalaridagi detallarning ish chizmalarini chizishda unda tatbiq qilingan shartlilik va soddalashtirishlar hisobga olinmagan holda, barcha kerakli konstruktiv elementlari to'liq ko'rsatiladi.

Yig'ish chizmalari detallarini ajratib chizishda quyidagilarga riya qilish tavsiya etiladi:

1. Yig'ish chizmasining asosiy yozuvi va spetsifikatsiyasi diqqat bilan o'rganiladi, yig'ish birligining tuzilishi, ishlash va qayerda

qo'llanilishi to'grisida tasavvur qilishga harakat qilinadi. Yig'ish birligi to'grisida qisqacha yozma ma'lumot, ish bajarish sxemasi kabi qo'shimcha ko'rsatmalarga e'tibor beriladi.

2. Spetsifikatsiyasi bo'yicha buyum qanday standartmas va standart detallardan tashkil topganligi diqqat bilan o'rganiladi.

3. Detallarning o'zaro joylashishi va birikishiga ahamiyat beriladi. Ishlayotganda detallarning siljishiga, o'rin almashinishiga hamda har bir detalning geometrik shakliga e'tibor beriladi.

4. Detallarning tuzilishini o'rganishda qo'shimcha ko'rinishlarga, elementlarining chiqarib tasvirlanishiga, qirqim va kesimlarga ahamiyat beriladi. Chunki qo'shimcha ko'rinish va chiqarib tasvirlashlarda detalning asosiy ko'rinishlarida uning o'qib bo'lmaydigan tomonlari to'grisida qo'shimcha ma'lumotlar beriladi.

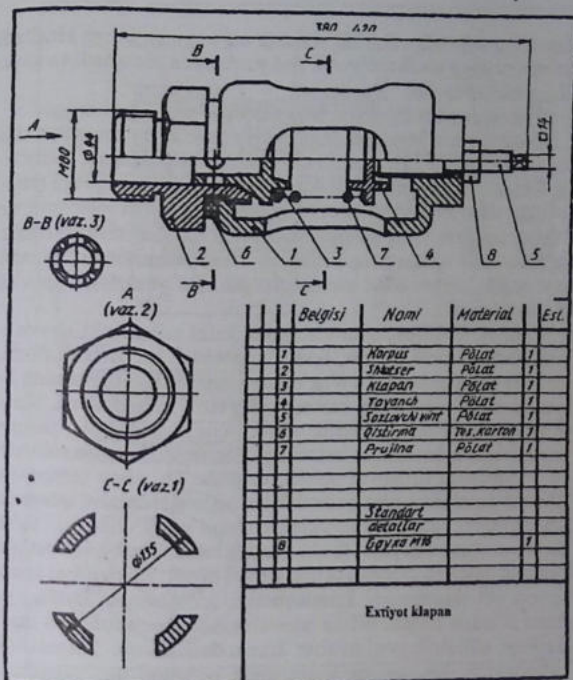
5. Yig'ma buyumni qismlarga ajratish va yig'ish tartibini o'rganib chiqish tavsiya etiladi. Ajratib chiziladigan detallarning geometrik shakllari o'rganilayotganda ulardagi har bir elementning nima uchun mo'ljallanganligi aniqlanadi. Ba'zi bir elementlarni o'qish qiyin bo'lganda ular bilan yonma-yon joylashgan detallari kirib turganligi yoki ular o'zaro qanday joylashganligi qo'shib o'rganiladi. O'rganish davomida barcha ko'rinishlar, qirqim, kesimlar, qir-qimdagi yuzalarning shtrixlanishiga ahamiyat beriladi.

Yig'ish chizmalarini o'qish paytida standartlarda ruxsat etilgan soddalashtirish va shartliliklarga ahamiyat beriladi. Chunki ko'rinish va qirqimlarda hamma narsalar ham to'liq tasvirlanavermaydi. Qopqoq, chamberak kabi detallar boshqa detallarni to'sib qoladigan bo'lsa, ular tasvirlanmasliklari mumkin.

Endi 7.18.1-chizmada tasvirlangan "Ehtiyot klapan" deb nomlanuvchi buyumning yig'ish chizmasi orqali bu buyumni o'qib ko'riladi. Bu buyum asosiy yozuv va spetsifikatsiyada ko'rsatilganligiga ko'ra u sakkizta detaldan tashkil topganligi ma'lum.

Klapan diqqat bilan o'rganilsa, u tarmoqdan kelayotgan ma'lum bosim me'yorida ortib katganda ortiqchasini chiqarib yuborar ekan.

Klapan egari turidagi shtutser tarmoqdagi quvurga rezba yordamida ulanadi. Tarmoqdagi bosimni me'yorida saqlash uchun prujina 6 kuchi vint 5 yordamida sozlanadi. Prujina klapan 3 va tayanch 4 orasida siqilib joylashgan. Tarmoqdagi bosim me'yordagi miqdordan oshib ketsa, klapan 3 itariladi, ma'yorga kelganda klapan prujina yordamida yana o'z joyiga qaytadi.



7.18.1-chizma

Klapan detallarga ajratish tartibi bilan tanishiladi. Korpusdagi shtutser burab chiqarilgandan keyin u bilan klapan, prujina va tayanch detallar otilib chiqib ketmasligi uchun sozlovchi vint tashqariga burab chiqariladi. Kerak bo'lganda undan gayka burab chiqariladi.

Klapanni yig'ish uchun oldin sozlovchi vint burab kiritilgandan keyin unga tayanch o'rnatiladi, prujina tayanchga kiydiriladi,

klapan esa shtutserga kiritilib, shtutser esa kopusga burab kiritiladi. So'ngra prujina kuchi me'yorda vint yordamida sozlanadi va gayka bilan mahkamlanadi.

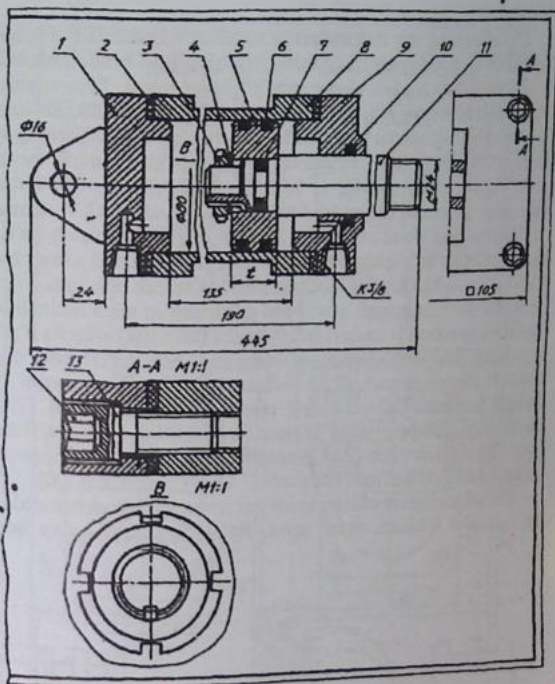
Klapaning har bir detali diqqat bilan o'rganilib chiqiladi:

Korpus 1. Ichi kovak yon tomonlarida to'rtta cho'zinchoq teshigi bor silindrik sirt bo'lib, teshiklari yarim yumaloqlangan. Silindri-ning ikkala toretsida rezbali teshiklar mavjud, chap tomonidagi rezbali teshikka shtutser 2 o'ng tomonidagi rezbali teshikka sozlovchi vint 4 burab kiritiladi. O'ng tomonida sozlovchi vintning rezba o'ramlari ko'proq kirib turishi uchun silindrik chiqiq o'rnatiladi. Silindrik asoslar yon sirlari bilan yumaloqlangan. Bu yumaloqlangan sirt tor hisoblanadi.

Shtutser 2. Uning o'rtasida gayka kaliti uchun olti qirrali bir tomonlama faskali prizma, ikkala tomonidan bir xil kattalikdagi rezbalar o'yilgan bo'lib, u o'ng tomonidagi rezbasi yordamida koprusga, chap tomonidagi rezbasi bilan tarmoqqa ulanadi. Shtutserning o'qi bi'yicha silindrik teshik, o'ng tomonida klapaning konus qismi uchun konus faskasi bor. Klapan 3. U asosan silindrik va konussimon sirtlardan tashkil topgan bo'lib, chap tomonidagi silindrik qismi shtutserning silindrik teshigi ichida xarakat qilayotgan klapan o'tilib chiqib ketmasligining oldini oladi. Undagi to'rtta kichik va o'rtasidagi yopiq (berk) silindrik teshik tarmoqdagi ortiqcha bosimni chiqarib yuborish uchun xizmat qiladi. Klapandagi konus-simon sirt shtutserning konussimon faskasiga mos. Undagi eng katta silindrik prujina uchun tayanch vazifasini bajaradi va undan keyingi silindrik prujinaning klapanidan chiqib ketmasligini ta'minlaydi. Klapaning konussimon bo'shligi uni yengillatish maqsadida o'yilgan.

Tayanch 4. U katta va kichik silindrlardan iborat bo'lib, ulardan eng kattasi prujina uchun tayanch vazifasini o'taydi. Chap tomonidagi silindr prujinaning tayanchdan chiqib ketmasligi, undagi shliq esa, tayanchni yengillatish maqsadida o'yilgan. O'ngdagi silindrik berk teshik sozlovchi vint uchun mo'ljallangan.

Sozlovchi vint 5. Uning chap tomoni konussimon sirt bilan, o'ng tomoni chambarak uchun to'rt yoqli prizma bilan chegaralangan. Prujina katta rezbasi bilan sozlanadi, vint o'z-o'zidan buralib ketmasligi uchun kichik rezbasiga gayka burab mahkamlanadi.



7.18.2-chizma

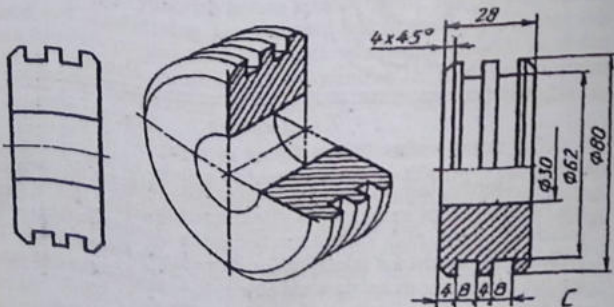
Shtutserdan tashqari barcha detallar bitta bosh ko'rinishda chizilsa bo'ladi. Klapaning to'rtta silindrik teshikchalari uchun hamda sozlovchi vint 5 ning kalitga mo'ljallangan qismiga kesim qo'llasa bo'ladi. Shtutserni esa ikkita ko'rinishda chizish kifoya qiladi. Tayanch 4 ni bitta bosh ko'rinishda chiziladi. Gayka va prujina standart detallar bo'lgani uchun ular chizilmaydi.

Detallarning ish chizmalarida standart tomonidan belgilangan shartlilik va soddalashtirishlardan foydalanilgan holda chiziladi.

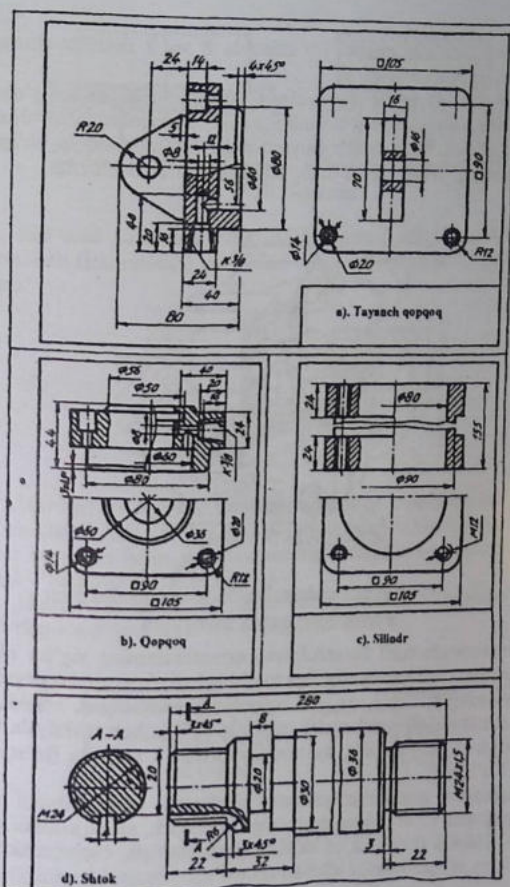
Buyumning yig'ish chizmasini o'qishga misol. "Pnevmatik silindr" deb nomlanuvchi buyumning yig'ish chizmasi ikki ko'rinishda chizilgan bo'lib, vintlar yordamida chap va o'ng qopqoqlarning asosiy detal silindr bilan mahkamlanishi A-A qirgimda chiqarib tasvirlangan. Yig'ish chizmasidagi 1, 5, 8, 9, 10 detallar ajratib chizilishi mumkin, qolganlari standart detallar hisobanadi (7.18.2-chizma).

Nostandart detallardan biri porshenni ajratib chizish ko'riladi. Porshen bosh ko'rinishda aniq tasvirlangan. Bu detal silindr bo'lib, o'rtasida shtokka kiydirish uchun silindrik teshik ochilgan. Porshen harakati davrida bosimli havo hosil qilish uchun uniga rezinali halqa kiydirish maqsadida unda ikkita aylanma (silindrik) ariqcha o'yilgan. Porshennning ikkala tomonida faska ham bor. Avval porshennning konturi chizib olinadi (7.18.3-chizma, a). Detal qiyofasini ko'z oldiga keltirish uchun uning texnik rasmi bajariladi (7.18.3-chizma, b). Diqqat bilan o'rganilsa, bu detal bitta ko'rinishda tasvirlanishi mumkin (7.18.3-chizma, c). Shu tartibda boshqa detallar ham ajratib chizib chiqiladi (7.18.4-chizma, a, b, c, d).

Detallarning ish chizmalarini har doim yig'ish chizmasida joylashganidek chizish shart emas. Ba'zi detallarni qulay holatga



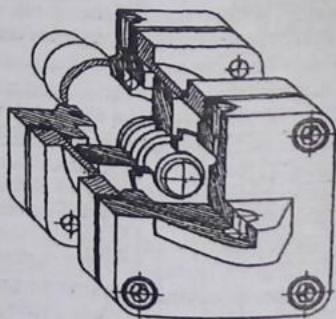
7.18.3-chizma



7.18.4-chizma

o'tkazib chizish mumkin. Bu misolda 8 va 9 detallar shunday qulay holatda chizilgan.

Buyumning yig'ish chizmasini o'qish ancha qiyinlik tug'dirsa, uning bir bo'lagining yoki butunligi bo'yicha yaqqol tasvirini chizish tavsiya etiladi. Bu misolda buyum o'rta murakkablikda bo'lgani uchun uning yaqqol tasviri to'liq bajariladi (7.18.5-chizma).



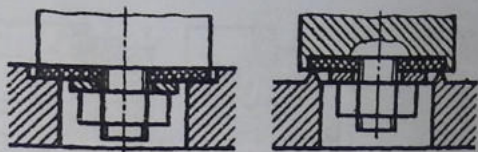
7.18.5-chizma

7.19-§. Yig'ish chizmalarida armaturalarning ayrim qismlarini tasvirlash

Amaliyotda turli konstruksiyali armaturalarning yig'ish chizmalarining tuzishga va o'qishga to'g'ri keladi. Armaturalar deganda quvurlardan o'tuvchi gaz yoki suyuqlikni berkitadigan, ochadigan yoki rostlaydigan moslamalar tushiniladi. Ular konstruksiyalari va turlariga qarab ventillar, kranlar (jo'mrak) va zadvijka (to'sqich) larga bo'linadi.

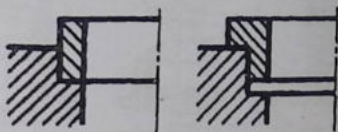
Armatura qismlariga qistirma, zichlagich, xalqa, salnikli moslama klapan (zlotnik)ni shpindelga zichlagich, xalqa, salnikli moslama klapan (zlotnik)ni shpindelga biriktirish, chamberakning shindelga o'tqazilishi kabilar kiradi.

Zichlagich xalqani joylashtirish. Klapan (elastik) zichlagich xalqa (qistirma) gayka va shayba yordamida biriktiriladi (7.19.1-chizma).



7.19.1-chizma

Mo'tadil haroratda ishlatiladigan metal halqalarni korpusga presslash (iskanjalash) yo'li bilan o'tqazish mumkin (7.19.2-chizma).



7.19.2-chizma

Harorat tez o'zgarib turadigan sharoitda ishlatiladigan ventillarda metal halqalarning xizmat muddatini oshirish maqsadida ular korpusga halqa yoki korpusning deformatsiya qilinishi hisobiga o'tqaziladi (7.19.3-chizma).

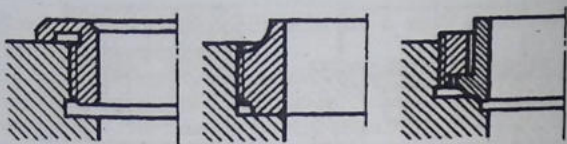
Halqa o'ta qattiq metallardan yasalganda, uni korpusga rezba yordamida o'tqaziadi (7.19.4-chizma).



7.19.3-chizma

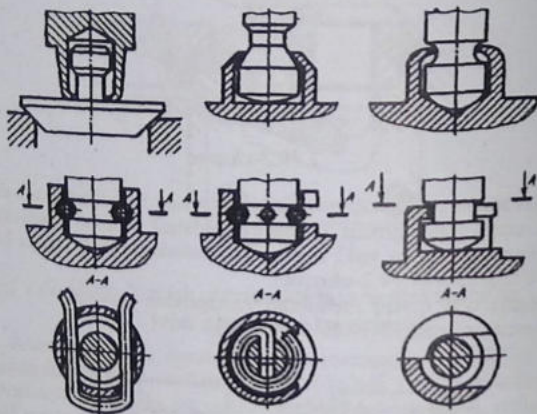
Klapanni shpindelga biriktirish. Shpindelning kallagiga biriktirilgan klapan erkin harakat qilishi lozim.

Kichik o'tishi (quvurning diametri 55 mm gacha) ventillarda 7.19.5-chizmada ko'rsatilgandek, turli usullarda klapanni shpin-



7.19.4-chizma

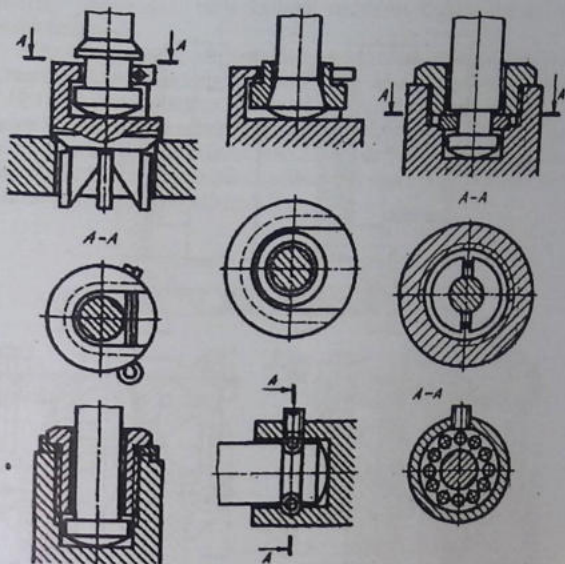
delga qisish, simdan yasalgan halqalar yordamida yoki syrib kiritiladigan va chiqarildigan qilib bajariladi.



7.19.5-chizma

Katta o'tishli (quvur diametri 55 mm dan katta) ventil va zavijkalarda klapan turli konstruksiyalarda shpindelga biriktiriladi (7.19.6-chizma).

Ish jarayonida gaykalar o'z-o'zidan buralib ketmasligi uchun stoporlash shaybalar ishlatiladi. Armaturalar yuqori harorat sharoitida ishlatilsa, klapanlar shpindellarga sharikchalar yordamida biriktiriladi.

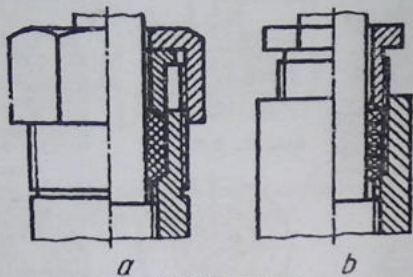


7.19.6-chizma

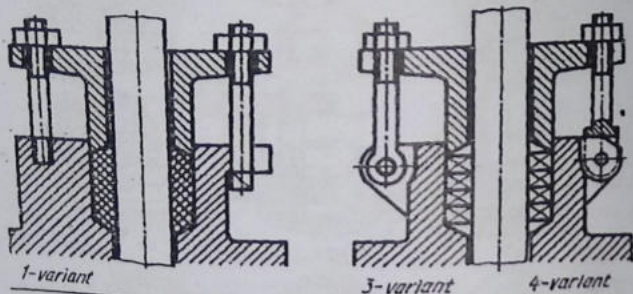
Salniklarning tuzilishini tasvirlash. (7.19.7 va 7.19.8-chizmalar). Salniklar armaturalarning harakatlanuvchi qismlaridan suyuqlik tashqariga sizib chiqmasligini ta'minlashda qo'llaniladi.

Salniklarda tiqmalar kanop tola va jundan qilingan iplardan yoki asbest, teri, rezinadan qilingan halqalar yig'indisidan tashkil topadi. Yig'ish chizmalarida salniklarning tuzilishi tasvirlanganda qisuvchi vtulka bilan ustama gayka va salnik qopqoqlari shartli ravishda eng chetki boshlang'ish vaziyatda ko'rsatiladi.

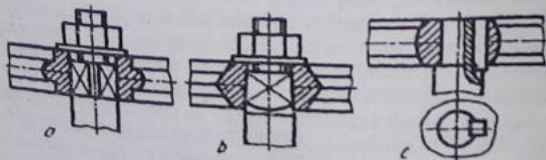
Salniklar orqali tiqmalarni vtulka va ustama gayka yordamida yoki rezbali vtulka orqali qisish (7.19.7-chizma). Bundan tashqari, tiqmalar salnik qopqog'i bilan ham qisiladi (7.19.8-chizma). Salnik qopqog'i katta o'tishli armaturalarda tatbiq qilinib, ular turli us-



7.19.7-*chizma*



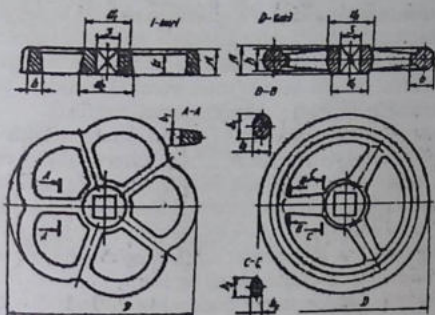
7.19.8-*chizma*



7.19.9-*chizma*

ullarda: shpilkalar, turli kallakli tashlama boltlar yordamida mahkamlanadi.

Chambaraklarni shpindellarga biriktirish (7.19.9-chizma). Chambaraklar standartga muvofiq uch turda ishlab chiqariladi. 7.19.10-chizmada ikkita turi ko'rsatilgan. Chambarakning shpindelga kiydiriladigan teshigi shpindelning chambarakka kiritiladigan qismi kvadrat asosli prizma yoki piramida yoxud silindr shaklida bajariladi. Silindrik teshikli chambaraklar shpindelga shponka yoki vintlar yordamida biriktiriladi.



7.19.10-chizma

7.20-§. Tishli uzatmalar (O'zDSt 2.405:2003)

Tishli uzatmalar. Turli mashina va mexanizmlarda aylanma harakatlar bir valdan ikkinchi valga turli usullar yordamida uzatiladi. Vallar orasidagi masofa nisbati katta bo'lsa, aylanma harakat friksion va tishli uzatmalar vositasida uzatiladi. Friksion uzatishda ikki silindrik yoki konussimon sirtlar bir-biriga bir oz kuch ta'sirida tegib turadi, aylanma harakat shu kuch ta'sirida hosil bo'ladigan ishqalanish vositasida uzatiladi.

Tishli uzatmalarda aylanma harakat tishli g'ildiraklar vositasida uzatiladi. Bu vosita tishlarning o'zaro ilashishidan hosil bo'ladi. Tishli g'ildiraklar aylanma harakatni yetakchi valga uzatishda ishlatildi.

Ikkalasining tishlari bir-biriga mos kelishi shart. Yetakchi va yetaklanuvchi vallar bir xil aylanish soni, ya'ni bir xil tezlik bilan harakatlansa, u holda bu vallarga tishlarning soni teng bo'lgan bir xil tishli g'ildiraklar o'rnatiladi. Agar yetaklanuvchi val yetakchi valga nisbatan sekinroq aylanishi kerak bo'lsa, u vaqtda yetaklanuvchi valga tishlarining soni ko'proq bo'lgan tishli g'ildiraklar o'rnatiladi va aksincha. Bu yerda tishlarning soni kam bo'lgan yoki yetakchi valdagi tishli g'ildirak- shesternya, tishlarining soni ko'proq bo'lgani yoki yetaklanuvchi valdagisi tishli g'ildirak deyiladi. Yetakchi va yetaklanuvchi vallarning geometrik o'qlari o'zaro parallel bo'lsa, u vaqtda aylanma harakat silindrik tishli g'ildiraklar yordamida uzatiladi.

Agar yetakchi va yetaklanuvchi vallarning geometrik o'qlari o'zaro kesishsa (to'g'ri yoki o'tmas burchak ostida), uy holda harakat konussimon tishli g'ildiraklar orqali uzatiladi.

Maboda vallarning geometrik o'qlari o'zaro ayqash (kesishmaydigan) bo'lsa, aylanma harakat vint (cherviyak) va cherviyak g'ildiragi orqali uzatiladi. Bordi-yu shesternaning aylanma harakatini ilgarilanma harakatga o'zgartirish lozim bo'lsa, u vaqtda mexanizmga reyka o'rnatiladi.

Tishli g'ildirak va shesternalar tishlarining soni har xil bo'lishiga qaramay, ularning modullari bir xil bo'ladi.

Tishli g'ildiraklarning tasnifi quyidagisha bo'ladi:

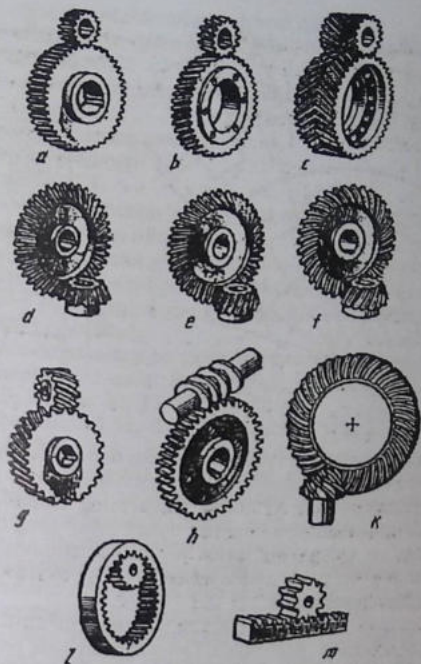
a) tishlarning profiliga binoan evolventasimon tishli, qavariq va botiq tihli (Novikov ilashmasi) va sikloidal tishli;

b) tishining turiga qarab to'g'ri tishli, qiyshiq tishli, shevronli va qiyshiq chiziqli;

c) val o'qlarining o'zaro joylashishiga nisbatan: silindrik uzatmalar: to'g'ri tishli (7.20.1-chizma,a), qiyshiq tishli (7.20.1-chizma,b), konussimon uzatmalar: to'g'ri tishli (7.20.1-chizma,d), qiyshiq tishli (7.20.1-chizma,e), aylanma tishli (7.20.1-chizma,f), vintli (7.20.1-chizma,g), cherviyakli (7.20.1-chizma,h), gipoidli (7.20.1-chizma,k) uzatmalar bo'ladi;

d) ichki ilashmali (7.20.1-chizma,l) va aylanma harakatni ilgarilanma hamda qaytma harakatga o'zgartiruvchi (7.20.1-chizma,m) reykali uzatma;

e) g'ildiraklarning aylana bo'yicha tezligi 0,5 m/s gacha sekin harakatlanuvchi uzatma, aylana bo'yicha tezligi 3÷15 m/s dan

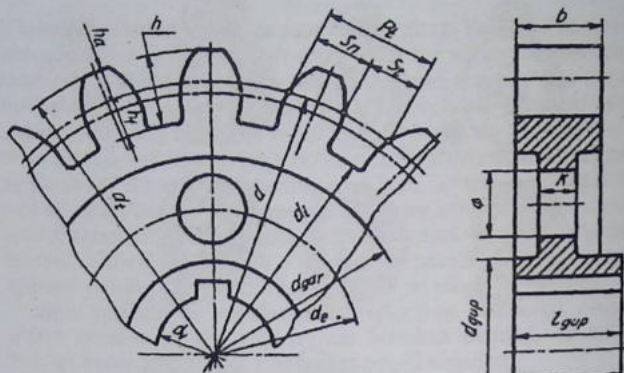


7.20.1-chizma

ko'p tez harakatlantiruvchi uzatma, aylana bo'yicha tezligi 15 m/s dan ko'p tez harakatlanuvchi uzatma;

f) himoyalaniş darajasi bo'yicha ochiq joylashgan, vaqti-vaqti bilan moylanib turadigan, yopiq va doimo moylanib turadigan ilashmalar.

Silindrik tishli g'ildiraklar. Friksion uzatmada ikki silindrik g'ildirak o'zaro ishqalanib, aylanma harakat qilayotgan silindrlarni boshlang'ich silindrlarni deb qabul qilib, ularning diametrlarini



7.20.2-chizma

boshlang'ich yoki bo'luvchi aylana \bar{a} diametri deb hisoblash mumkin. Tishli g'ildirak chizmasida bunday aylana \bar{a} lar shtrix-punktir chiziq bilan tasvirlanadi. G'ildirak tishlarining kallaklari shu boshlang'ich aylanadan yuqorida, tish oyog'i (tubi) ning qismlari shu boshlang'ich aylananing ostida joylashadi. Shunday qilib, boshlang'ich yoki bo'luvchi aylana tishlarini ikkiga ajratuvchi yoki bo'luvchi aylana hisoblanadi.

Har qanday tishli g'ildirakning chizmasini chizish shu boshlang'ich aylanadan boshlanadi. Qolgan geometrik parametrlari quyidagi tenglamalar yordamida aniqlanadi (7.20.2-chizma):

boshlang'ich aylana (bo'luvchi) diametri	$d = m \cdot z$;
tish kallagining balandligi	$h_a = m$;
tish oyog'ining balandligi	$h_f = 1,25 m$;
tishning umumiy balandligi	$h = 2,25 m$;
tashqi (chiqiq \bar{a} lar) aylana diametri	$d_i = m(z+2)$;
ichki (o'yiqlar) tish oyog'i aylana diametri	$d_i = d - 2,5 m$;
val uchun aylana diametri	$d_v = 0,2 dt$;
-gupchak diametri	$d_{gup} = (1,6 \dots 2) dv$;
-gardish diametri	$d_{gar} = d - (6 \dots 10)m$;

-disk (mustahkamlash) devori qalinligi	$k=0,3 b$;
-diskdagi yengillatish teshiklari markazlari diametrlari	$d_e=0,25d_{gar} - d_{gup}$;
-diskdagi yengillashtirish teshiklari diametri	$D=0,5(d_{gar}-d_{gup})$;
-gupchakning uzunligi	$lgup=1,1 b$;
-tish g'ildiragi qalinligi	$b=(6...10)m$;
-shponka uchun o'yiq (paz) o'lchamlari standartlarda belgilangan jadvaldan olinadi.	

Modul m tishli g'ildiraklarning bitta tishning boshlang'ich aylananing qancha qismi to'g'ri kelishini ifodalovchi son hisoblanadi. Modul m va tishlar soni z tishli g'ildirakni aniqlovchi asosiy qiymatlar hisoblanadi.

Modul standart bo'yicha ikki qatorga bo'linadi va u mm hisobida olinadi. 1-qator: 0,5; 0,6; 0,8; 1; 1,25; 1,5; 2; 2,5; 3; 4; 5; 6; 8; 10; 12; 16; 20; 25; 32; 40; 50.

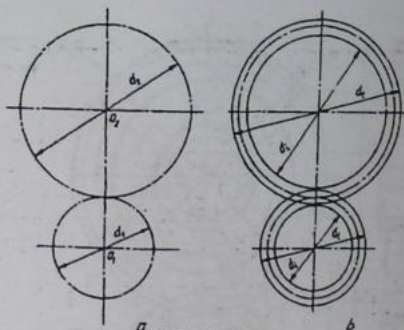
2-qator: 0,55; 0,7; 0,9; 1,125; 1,375; 2,25; 2,75; 3,5; 4,5; 5,5; 7; 9; 11; 14; 18; 22; 28; 36; 45; 55.

7.20.3-chizmada silindrik tishli g'ildirakning ish chizmasi tasvirlangan. Bosh ko'rinishda g'ildirakning barcha elementlari aniq tasvirlanayotganligidan uning tores ko'rinishida faqat val teshigi shponka ariqchasi uchun ko'rsatilgan.

Silindrik tishli ilashma tasviri. Tishli ilashmalarda boshlang'ich aylanalar o'zaro urinma qilib chiziladi. Bu yerda boshlang'ich aylanalarning biri d_1 , ikkinchisi d_2 deb belgilanadi (7.20.4-chizma, a).

Tashqi aylana d_t va ichki aylana d_i chizilganda, ushbu tashqi va ichki aylanalar orasida radial tirqish hosil bo'ladi (7.20.4-chizma, b). Qolgan yasashlar yuqorida qayd etilgan tenglamalar yordamida chizib chiqiladi. Qirqimda tishlar qirqimga tushmagandek tasvirlanadi. Standartga muvofiq yetaklovchi g'ildirakning tishi yetaklanuvchi g'ildirakning tishi oldida tasvirlanadi. Shunga ko'ra yetaklanuvchi g'ildirak tishini ng tashqi aylanasini qismi shtrix chiziq bilan chiziladi (7.20.5-chizma).

G'ildiraklarning tores, ya'ni chapdan ko'rinishida tashqi aylanalar o'zaro kesishish joyida ham asosiy tutash chiziq bilan tasvirlanadi. Tashqi va ichki aylanalar orasidagi radial tirqish bir xil $0,25m$ ga teng bo'ladi.

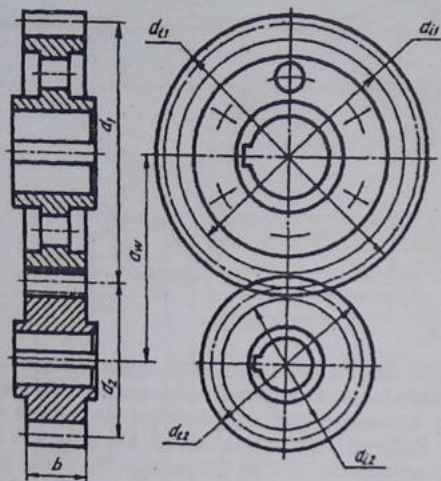


7.20.4-chizma

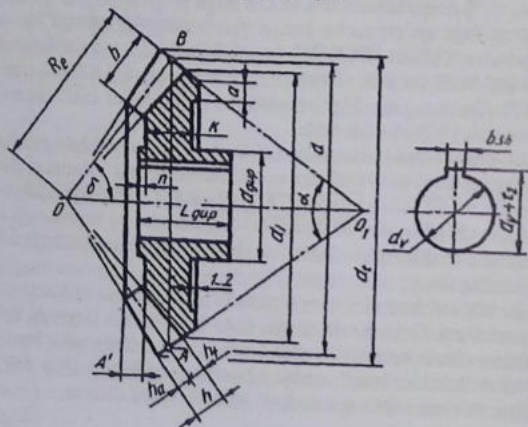
Konusimon tishli g'ildirakni chizish uchun, yuqorida qayd qilingan tenglamalar yordamida barcha parametrlari aniqlab olingandan keyin, konusning boshlang'ich aylana diametrlari A va B nuqtalaridan $R(\text{Re}=d1/2\sin b1=d2/2\sin b2)$ bilan chizilib, konus uchi O nuqta aniqlanadi. OA va OB lar ingichka shtrix punktir chiziq bilan tutashtirilsa, boshlang'ich konus yasovchilari chizilgan bo'ladi. A va B nuqtalardan OA va OB larga perpendikulyar chizib, orqa tomonidagi qo'shimcha konus yasovchilari davomiga ha va hf lar o'lchab qo'yiladi va O bilan tutashtiriladi. Shunda tishlarning yo'nalishlari hosil bo'ladi. Tishlarning ishchi uzunligi b bilan chegaralanadi. Qolgan yasashlar aniqlangan parametrlar bilan amalga oshiriladi (7.20.6-chizma).

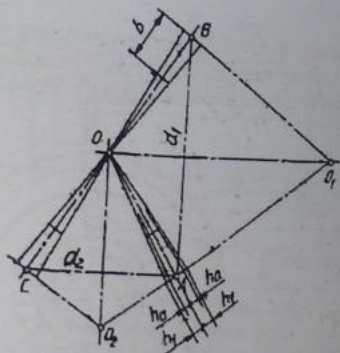
Konusimon tishli ilashmalarni chizish. Ularni chizishda modul m va tishlar soni $z1$ va $z2$ lar orqali boshlang'ich aylanalar diametrlari $d1$ va $d2$ lar aniqlanadi. A nuqtadan o'zaro perpendikulyar chiziqlar chizilib, ularga shesterna va g'ildirakning boshlang'ich konus aylanasini diametrlarini o'lchab qo'yish bilan boshlanadi (7.20.7-chizma).

Boshlang'ich konus o'qlar o'zaro kesishib, konus uchlarining keishish nuqtasi O ni hosil qiladi. OA, OB va OC larga A, B, C nuqtalardan chiziqlar chizib, orqa tomonlariga qo'shimcha konus yasovchilari hosil qilinadi. qolgan barcha yasashlar yakka tishli g'ildirakni chizish kabi bajariladi (7.20.8-chizma).

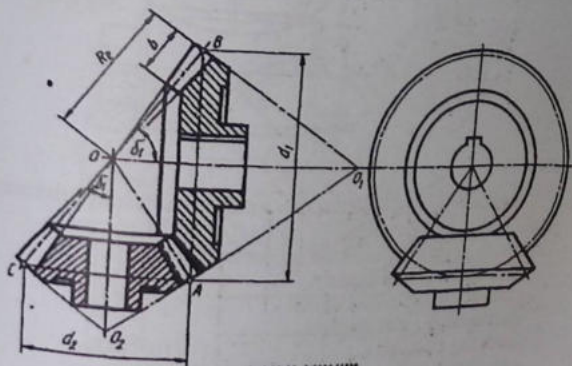


7.20.5-çizma





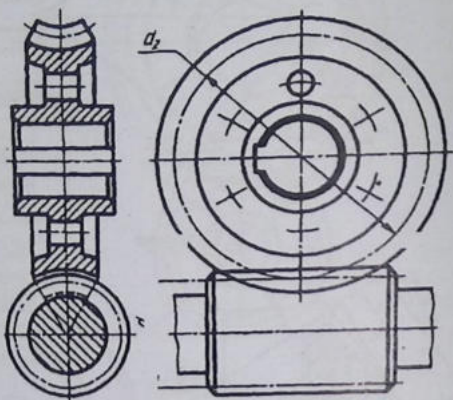
7.20.7-chizma



7.20.8-chizma

Cherivyakli tishli ilashmalar. Bu yerda aylanma harakat cherviyakdan cherviyak g'ildiragiga uzatiladi. Cherviyak shesterna hisoblanadi, undagi o'ramlari o'ng yo'lli va chap yo'lli bo'ladi. Cherviyakdagi o'ramlarning soniga qarab ular bir kirimli, ikki kirimli va hokazo bo'ladi.

G'ildirak tishlari, cherviyakli vint chiziqlariga mos keladigan vint chizig'i bo'yicha yasaladi. Cherviyakli ilashmaning chizilishi silindrik tishli ilashmadan kam farq qiladi (7.20.9-chizma).



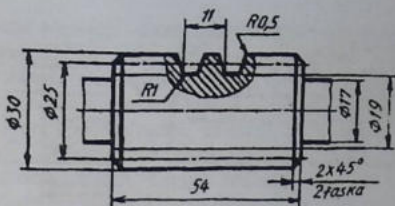
7.20.9-chizma

Cherviyakning chizmasi bitta ko'rinishda chiziladi va tishning profili mahalliy qirqim orqali ko'rsatiladi (7.20.10-chizma).

Chizmada quyidagi o'lchamlari ko'rsatiladi va chiziladi:

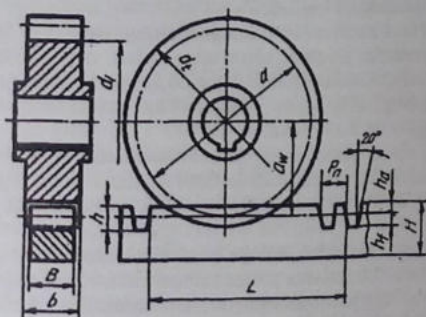
- | | |
|--|--------------------------|
| -cherviyak valining diametri | $dv1=0,9 df1$; |
| -cherviyakning tashqi diametri | $da1 = d1 + 2ham$; |
| -cherviyakning vint qirzilgan qismining uzunligi | $b1 = (10,5 + z1)m$; |
| -qirzilgan vint faskasi | $f \times 45^\circ$; |
| -yumaloqlash radiuslari | $R1 < m$; $R2 = 0,1m$; |
| -yon sirtlarining g'adir-budirligi | v |

Reykali ilashmalar. Aylanma harakatni ilgarilanma harakatga almashtirish yoki aksincha, ilgarilanma harakatni aylanma harakatga o'tkazishda reykali uzatmalardan foydalanildi. Bunday ilshmalarda tishli reyka va tishli silindrik g'ildirak qatnashadi (7.20.11-chizma).



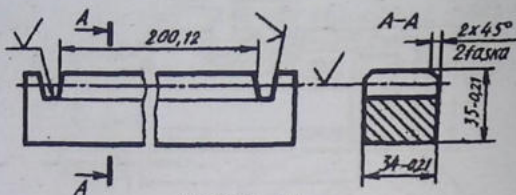
7.20.10-chizma

Reykaning qadami tishli g'ildirak bo'yicha 0,1 mm aniqlikda hisoblanadi. Reykaning balandligi (tishlari bilan) $H2h$ (h -tishlarining balandligi – 2,25 m); qadami $Pn=m$; tishlar soni $z=L/Pn+0,5$; tishlar qirqilgan joy uzunligi $L=(z-0,5 Pn)$; tishlar qalinligi $S=0,5m$; reykaning eni $B=0b$. Reykaning ish chizmasi 7.20.12-chizmada ko'rsatilgan.



7.20.11-chizma

Reykali tishli g'ildirak silindrik tishli g'ildirak kabi tayyorlanadi va chiziladi. Reykali ilashmaning qirqimda reyka tishiga nisbatan tishli g'ildirak tishi farq qilinadi va reyka tishi qismi ko'rinma deb shtrix chiziq bilan tasvirlanadi. Yon ko'rinishda reyka va g'ildirakning o'zaro kesishayotgan qismi ichida ikkalasining konturi to'liq ko'rsatiladi.



7.20.12-chizma

7.21-§. Sxemalar (O'z DSt 2.721:2003)

Umumiy tushunchalar. Sxema loyihaga oid grafik xujjat bo'lib, unda buyum qismlarining tarkibi va ular orasidagi bog'lanishlar ko'rsatiladi. Buyumlarni loyihalash, sozlash, nazorat qilish, tuza-tish va ulardan foydalanish hamda vexanizm, asbob, moslama, inshoot va hokozolarning harakat (ish) jarayoni ketma-ketligi sxemalarda tushuntirib beriladi.

Sxemalar mashina va mexanizmlarning vazifasiga ko'ra harakat jarayonlarini aniqlash, ularni ishga sozlash va to'g'rilash hamda o'rnatishda qo'llaniladi. Shunday qilib, buyum qismlarini va ular orasidagi bog'liqlikni shartli belgilar bilan tasvirlovchi konstruktorlik hujjati sxema deyiladi.

Barcha sxemalar standart talabi bo'yicha chiziladi. Ular asosan to'g'ri burchakli proeksiyalarda bitta ko'rinishda yoyilgan holda chiziladi. Zarur bo'lganda aksonometrik proyeksiyada chizilishi mumkin.

Sxemalar masshtabga rioya qilmasdan chiziladi. Standart detallar uchun chizmalarda yozma tushuntirishlar berilmaydi, ammo standart bo'lmagan detallarga yozma tushuntirishlar berilishi shart.

Sxemalarda mashina hamda mexanizmlarning yig'ma birikmalari yaxlit tasvirlanadi va ular sxema elementlari deyiladi. Bularga nasos, podshipnik, mufta va shu kabilar kiradi.

Sxemalarda buyumlarga kirmaydigan elementlar buyum uchun xizmat qiladigan bo'lsa, ular ingichka shtrix-punktir chiziqlar bilan tasvirlanadi. Lekin uning joyi va bajaradigan ishi tushuntirish matni orqali ifodalanadi.

Standart tomonidan quyidagi atama va ta'riflar yetakchi tasnifi guruhlarida belgilangan.

1. Sxema elementi. Sxemaning tarkibiy qismiga kiruvchi va ma'lum bir vazifani bajaruvchi, ammo mustaqil ish bajaruvchi, masalan, nasos, transformator, kompressor, mufta kabilar.

2. Quriima (moslama, tuzilma). Yagona konstruksiyaga ega bo'lgan elementlar yig'indisi, masalan, biror aparat, mexanizm buyumda aniq bir vazifaga ega bo'lmasligi mumkin.

3. Funktsional guruh. Yagona konstruksiyaga kirmasada, buyumda ma'lum bir vazifani bajaradigan elementlar yig'indisi.

4. Funktsional qism. Ma'lum vazifani bajaruvchi funktsional guruh va moslama elementi.

5. Funktsional zanjir. Ma'lum yo'nalishdagi ish bajaradigan chiziq, kanal, trakt.

6. O'zaro bog'lanish chizig'i. Buyumdagi funktsional qismlar orasidagi bog'lanishni ko'rsatuvchi chiziq bo'lagi.

7. Ko'rsatma (jihazlar, o'rnatish). Energetik inshootlarda sxemasi chiziladigan ob'ektning shartli nomi.

Sxemalarning turi va ko'rinishlari. Standart barcha sanoat tarmoqlari bo'yicha sxema turlari va ko'rinishlarini chizish uchun tasdiqlangan.

Sxemalar buyumning tarkibiy elementlari hamda ularning o'zaro bog'lanishlariga qarab xarflar bilan belgilanadi: K-kinematik, E-elektrik, H-gidravlik, P-pnevmatik, L-optik, V-vakuumlik, X-gazli, R-energetikali, E-buyumning tarkibiy qismlarga bo'luvchi, C-kombinatsiyalashtirilgan, sxema kabi turlarga bo'linadi. Vazifasiga ko'ra ularni raqamlar bilan belgilash qabul qilingan: 1-strukturali, 2-funktsional, 3- prinsipial, (elektr sxemalar uchun to'liq), 4-birlashtirish (elektr sxemalar uchun montaj), 5-ulash, 6-umumiy, 7-joylashtirish, 0-yig'ish.

Sxemaning nomi uning turi va ko'rinishiga qarab aniqlanadi. Masalan, prinsipial elektr sxemasi, prinsipial gidravlik sxema va boshqalar

1. Strukturali sxema. Buyum qismining asosiy xizmatini, o'zaro bog'lanish va vazifasini aniqlaydi. Funktsional qismlarini to'g'ri to'rt burchak ko'rinishida tasvirlanadi. Ba'zi elementlarini shartli grafik belgilarda tasvirlashga yo'l qo'yiladi. Agar sxema elementlari to'g'ri to'rt burchaklar ko'rinishida chizilgan bo'lsa, ularning ichiga elementlarning nomer, belgi turi yozib qo'yiladi.

2. Funktsional sxema. Buyum funktsional qismlarining ayrimlari yoki barchasida ro'y beradigan jarayonlar tasvirlanadi. Buyumning ish jarayonini o'rganishda va buyumni sozlashda, nazorat qilishda va tamirlashda foydalaniladi.

3. Prinsipial sxema. Buyumning tarkibiy elementlari hamda ular orasidagi bog'lanishlarning barchasi ko'rsatiladi. Shunga ko'ra sxemaning bu turli buyumning ishlash jarayoni to'g'risida to'liq ma'lumot beradi.

4. Biriktirish montaj sxemasi. Buyum qismlari orasidagi o'zaro birikishlar ko'rsatilishi sababli, unda anashu birikishlarni amalga oshirish vositasi bo'lgan ko'rsatkich, kabel, truboprovod kabilar aks ettiriladi.

5. Ulash sxemasi. Buyumning tashqi tomoni bilan boshqa buyumga birikish (ulanish) joyi ko'rsatiladi.

6. Umumiy sxema. Kompleksning tarkibiy qismlari tasvirlanib, foydalanish joyida ularni qanday montaj qilish haqida ma'lumot beriladi. Buyum elementlarining o'zaro joylashishi sxemada taxminan to'g'ri tasvirlanadi.

7. Joylashtirish sxemasi. Buyum tarkibiy qismlarining bir-biriga nisbatan qanday joylashtirilganligi ko'rsatiladi.

8. Birlashtirilgan sxema. Biror maqsadni ko'zlab ikki uch xil sxemalar turi birlashtirilib tasvirlanishi mumkin. Masalan, prinsipial va montaj (birlashtirish), birlashtirish va ulash sxemasi. Bundan birlashtirishlar sxema turi va ko'rinish hujjati bilan aniqlanishi lozim. Masalan, elektr prinsipial sxemasi va ulash sxemasi.

9. Kombinatsiyalashtirilgan sxema. Buyum tarkibiga turli elementlar ko'rinishlari kiritilishi munosabati bilan, buyum uchun bir turdagi sxemalarning bir nechasini tuzish talab qilinadi. Bunday sxemalarni bitta kombinatsiyalashtirilgan sxema bilan almash-tirish lozim bo'ladi, masalan, elektr-gidravlik prinsipial sxema.

10. Turli ko'rinish va turlar sxemalari. Bunday sxemalar tar-moq standartlari tomonidan joriy etilgan kod, tur va ko'rinishlarda bajariladi.

Sxemalarning shifri standartiga muvofiq uning turini ko'rsatuvchi harf va turini belgilovchi raqamdan tashkil topadi. Masalan, pnevmatik strukturali sxema -P1, kinematik funktsional sxema -K2 va hokazo.

Sxemalarda tasvirlanayotgan buyum elementlari ustma-ust tushmasligi va o'qish oson bo'lishi uchun maskur elementlar qulay vaziyatda joylashtiriladi. Bundan tashqari grafik belgilarni bog'lovchi chiziqlar imkoni boricha kam sinadigan va kam kesishadigan bo'lishi hamda parallel bog'lovchi chiziqlar orasidagi masofa 3 mm dan kam bo'lmasligi lozim.

Elektr sxemalarda qo'llaniladigan shartli grafik belgilarning o'lchamlari standartda berilgan holda, boshqa turdagi sxemalar elamaentlarining o'lchamlari nisbati ularning xaqiqiy o'lchamlari nisbatiga taxminan mos kelishi lozim.

Sxemalarni xarakatga keltiriladigan joydan boshlab o'qiladi. O'qish paytida har bir elementning shartli tsvirlanishi, o'qish qiyin bo'lsa, ularni shartli belgilar bilan taqqoslab o'qiladi.

Sxema elamaentlarining shartli grafik belgilari bog'lash chiziqlarining yo'g'onligi $0,2 \div 1,0$ mm atrofida olinadi. Bitta sxemada barcha chiziqlar (buyum elementlari va bog'lanish chiziqlari) bir xil tanlangan yo'g'onlikda chiziladi. Sxemada barcha shartli grafik belgilar standart tomonidan qanday qabul qilingan bo'lsa, o'shanday vaziyatda chizilishi kerak, lekin ba'zi maqsadlarni ko'zab, ularni 90° ga burib yoki 180° ga ag'darib tasvirlash mumkin. Raqamli yoki harfiy-raqamli belgilari bor sxema elamaentining shartli grafik belgisini 90° yoki 45° ga burib tasvirlashga yo'i qo'yiladi.

Kinematik sxemalar. Kinematik sxema asosiy vazifasiga ko'ra prinsipial, strukturali va funksional turlarga bo'linadi.

Prinsipial sxemada barcha kinematik elementlarining yo'nalishi va ularning bog'lanishi, boshqarilishi, va harakatlarning nazorat qilinishi ko'rsatiladi. Sxemada mexanik va mexanik bo'lmagan juftlar, zanjirlar guruxlar orasidagi bog'lanishlar ko'rsatiladi. Bundan tashqari, xarakatga keltiruvchi manba bilan bog'lanishlik tasvirlanadi.

Sxemada vallar, o'qlar, sterjenlar, shatun kabilar s yo'g'onlikdagi asosiy tutash chiziq bilan chiziladi, sxema elementlari s/2 yo'g'onlikdagi ingichka tutsh chiziq bilan, buyum koturi ichiga chizilgan sxema s/3 yo'g'onlikdagi ingichka tutash chizig'i bilan chiziladi. Tutash zvenolarining orasidagi kinematik bog'lanishlar s/2 yo'g'onlikdagi shtrix chiziqlar bilan, elementlar orasidagi yoki ularning harakat manbai bilan mexanik bo'lmagan (energetikali) orqali kinematik bog'lanishlari s/2 yo'g'onlikda ikki qatorli o'zaro parallel shtrix chiziq bilan, elementlar orasidagi xisob-kitob bog'lanishlari s/2 yo'g'onlikdagi uch qatorli o'zaro parallel shtrix chiziqlar bilan chiziladi.

Sxemada mashina va mexanizmlarning zvenolari orasidagi xarakatlarning o'zaro bog'liqligini ko'rsatish bilan birga vallarning aylana xarakat soni, shkiv diametrlari, tishli g'ildiraklar tishlarining soni, moduli, dvigatelning quvvati va boshqa texnik ko'rsatkichlar belgilanadi.

Sxemada kinemati guruxlar va elamentlar vazifasini chiqarilgan chiziq tochkasi ostiga yozib qo'yish mumkin. Vallar rim raqami bilan, qolgan elementlari arab raqamlari bilan nomerlanadi.

Eng ko'p tarqalgan sxema elementlariga harfiy belgilar qo'yiladi. Standartga muvofiq umumiy mexanizmlar —A, vallar —B, kulachokli mexanizm elementlari (kulachok; itargich) —C, turli elementlar —E, bukiladigan mexanizm elementlari (tasma, zanjir) —H, richagli mexanizm elementlari (koromislo, krivoship, kulisa, shatun) —R, xrapovikli mexanizm elementlari —P, tishli va friksion mexanizm elementlari —T, xarakat manbai (motor) —M, muftalar, tormozlari —x, e harflar bilan ko'rsatiladi.

Strukturali sxemada asosiy funksional qismlar (elementlar, mp-lama) va ular orasidagi o'zaro bog'lanishlar tasvirlanadi.

Funksional sxemada funksional qismlarni oddiy geometrik shakllar va ular orasidagi funksional bog'lanishlar ko'rsatiladi. Barcha tasvirlangan funksional qismlarning nomlari ko'rsatilgan bo'lishi lozim.

Kinematik sxemalar standart tomonidan tasdiqlangan shartli grafik belgilar bilan tasvirlanadi (9-jadval).

Kinematik sxemalarda elementlarning shartli grafik belgilanishi
9-jadval

Shartli grafik belgilarning nomi

Val, o'q, sterjen, shatun va boshqalar

1. Qo'zg'almas zveno (stoyka)

2. Zveno qismlarini biriktirish:

3. Sirpanish podshipniklar: radialli bir tomonlama radial-tayanchli

4. Yumalash podshipniklari:

A) Radianli

B) Bir tomonlama radial-tayanchli

C) Ikki tomonlama radial-tayanchli

5. Richagli mexanizm zvenolari: ikki elementli krivoship, koromislo, shatun, kulisali

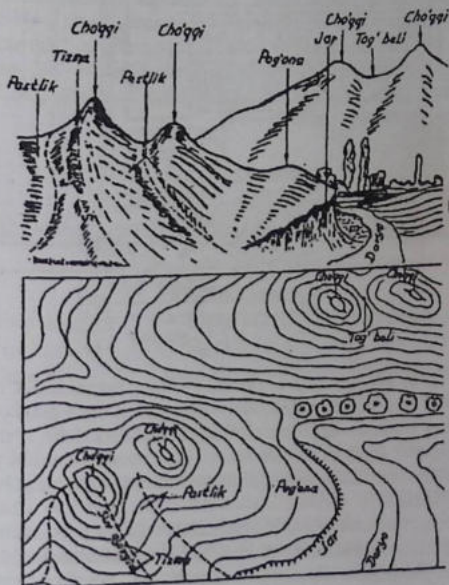
va 14 lar orasida joylashgan iki tomonlama mufta 12 dan, dasda 5 dan richak 13 dan iborat ekanligi ko'rinib turibdi.

Aylanma xarakat elektr yurgizuvchi M dan tasmali uzatma va friksion ulash muftasi 2 orqali uzatmalar qutisi shesternyalariga uzatiladi. Demak, val I bitta aylanish tezligiga ega bo'ladi, chunki shkiv pog'anali emas. Val I bilan birga tishli g'ildiraklar to'plami 4,6,7 aylanadi, bularni dasta 5 yordamida yo'naltiruvchi shponka bo'yicha surib, uchta tishli g'ildiraklar jufti: 3-4, 6-8, 7-9 ni bir-lashtirish mumkin. Shunday qilib, o'rtadagi val II ga uch xil aylana xarakat uzatish mumkin. Bunda eng katta aylanish chastotasi g'ildiraklar 6 va 8 ilashganda, eng kichik chastotasi g'ildiraklar 7 va 9 ilashganda hosil bo'ladi. Tishli g'ildiraklar 3 va 10 val III ga erkin o'rnatilgan g'ildiraklar 11 va 14 bilan doimiy ilashishda bo'ladi. Agar kulachokli mufta 12 neytral vaziyatda bo'lsa, stanok shpindel ay-lanmaydi. Agar yo'naltiruvchi shponka bo'yicha muftani chap yoki o'ng tomonga surib, u bilan ulansa, stanok shpindel aylana bosh-laydi, bunda uning tezligi tishli g'ildiraklar 14 yoki 11 tezligiga teng bo'ladi. Demak, val II ning bir xil o'zgarmas tezlikdagi aylanma harakatidan shpindelga ikki xil tezlikdagi aylanma harakat uzatish mumkin. Bunda val II uch xil tezlikka ega bo'lgani uchun shpindel olti xil aylanish chastotasida aylanma harakat qilishi mumkin.

VIII- bob.
Topografik va qurilish chizmachiligi
8.1-§. Topografik chizmalar

Yer sirti bilan bog'liq bo'lgan barcha o'lchash, tasvirlash ishlari geodeziya fanida to'liq o'rganiladi. Yer sirtining ba'zi bir qismlari joy relyefi deb ataladi va har biri alohida nomlanadi. Masalan, cho'qqi, pog'ona, jarlik, pastlik, tizimi va hokazo (8.1.1 -chizma).

Topografik sirtlar ochiq yoki yopiq gorizontallar orqali tasvirlanadi. Gorizontallarning tashqi tomoniga shtrix qo'yilsa (8.1.2-chizma, a), balandlik, ichki tomoniga shtrix qo'yilsa (8.1.2-chizma, b) chuqurlikni bildiradi.

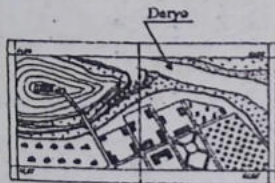


8.1.1 -chizma



8.1.2 -chizma

Joyning relyefini hisobga olgan holda gorizontallar qatorida o'rmon, yo'llar, suvlar, uylar, muxandislik inshootlari va boshqalar inashtabga rioya qilgan holda tasvirlansa, katta yoki topografik plan hosil bo'ladi. 8.1.3 -chizmada topografik kartalar uchun misol tariqasida joyning plani berilgan. Unda Chirchiq daryosiga Qorasuv arig'ining quyilishi, ariqdan o'tishga mo'ljallangan ko'priq va boshqalar tasvirlangan.

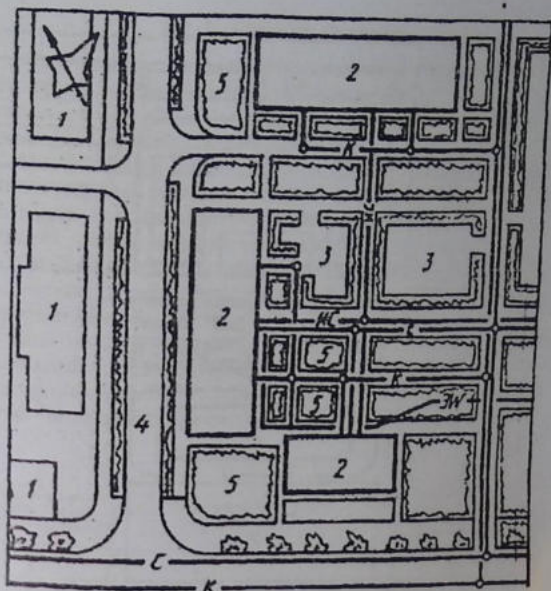


8.1.3 -chizma

Turar joy mavzolari, zavod, fabrika, muxandislik inshootlari kabilar qurilishini boshlashdan oldin ularni bosh planlarining loyihalari tuziladi. Bosh planlari loyihalashdan oldin o'sha joyning topografik asoslari bo'lishi lozim. Geodeziya asboblari yordamida joyning tasviri olinadi va to'plangan materiallar bo'yicha bosh planga asos tuziladi.

Bosh planlar O'z DSt 2.305:2005 talabiga binoan shartli grafik belgilarda va M1: 200, M11:400, M11:1000 mashtablarda chiziladi. Bosh plan elementlari raqamlanib, eksplikatsiyasi tuziladi.

8.1.4 -chizmada turar joy dahasining bosh plani tasvirlangan.

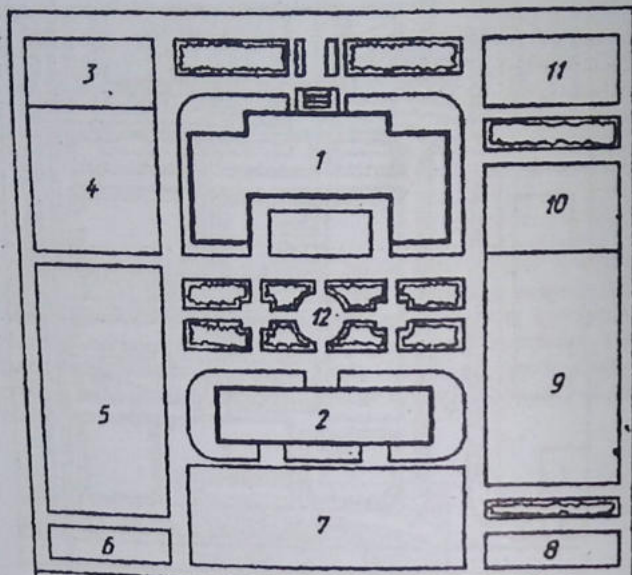


Eksplyatsiya:

- | | | |
|------------------|-----------------------|---------------|
| C-Suv o'tkazgich | ЭВ-Elektr kabeli | 3-Maydonlar |
| K-Kanalizatsiya | 1-Qurilgan uylar | 4-Yo'llar |
| HC-Issiq suv | 2-Quriladigan yo'llar | 5-Ko'kalamzor |

8.1.4 -chizma

Undan oldin qurilgan binolar, dam olish va o'yin maydonlari, dahalararo yo'lkalari, ko'kalamzorlar ingichka chizqlarda, yangi qurilgan binolar, vodoprovod, kanalizatsiya, issiq suv quvurlari, elektr tarmoq kabilar asosiy tutash va shtrix chiziqlarda ko'rsatilgan.



Eksplikatsiya:

- | | | |
|-------------|-----------------|------------------|
| 1. Maktab | 5. Agrouchastka | 9. Sport maydoni |
| 2. Ustaxona | 6. Kutubxona | 10. Sport zal |
| 3. Garaj | 7. Bog' | 11. Oshxona |
| 4. Sex | 8. Hojatxona | 12. Favvora |

8.1.5-chizmada maktabning bosh plani namuna sifatida berildi



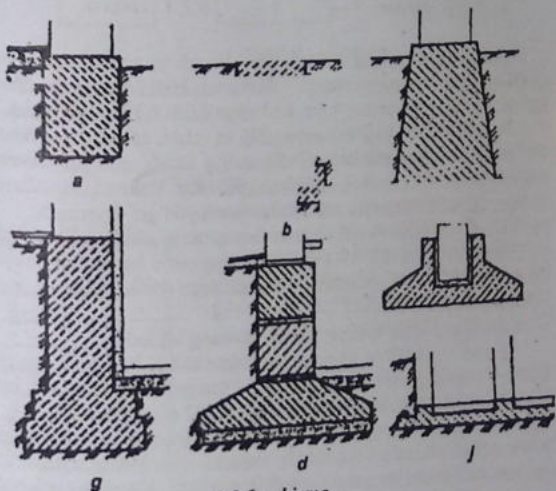
8.2-§. Qurilish chizmalari

Qurilish chizmalari arxitektura-qurilish va muxandislik-qurilish turlarga bo'linadi. Fuqaro, sanoat binolarining chizmalari arxitektura-qurilish chizmalariga ko'prik, suv inshootlari kabilar esa muhandislik-qurilish chizmalariga kiradi.

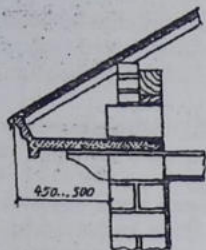
Qurilish ishlari umumqurilish va maxsus qurilishga bo'linadi. Umumqurilishga binolarni qurish va pardoqlash ishlari, maxsus qurilishiga suv, kanalizatsiya, elektr, gaz, telefon tarmoqlarini o'tkazish, obodonlashtirish ishlari kiradi.

Qurilishda bino elementlarning asosiy konstruksiyalariga poydevor, devor, yopma, derazalar, eshiklar, tomlar, zinapoya va boshqalar kiradi.

Bino asosi va poydevori. Binoning yer osti qismi poydevor hisoblanadi. U binodan tushayotgan barcha og'irlik kuchni tuproq-gruntga o'tkazadi. Bu yerda tuproq binonig asosiy vazifasini o'taydi. Poydevorlar bino turiga qarab har xil bo'ladi (8.2.1 -chizma).



8.2.1 -chizma



8.2.2 -chizma



a



b



c



d

8.2.3 -chizma

Sokol. Poydevorning davomi hisoblanadi va u yerdan birinchi qavat asosigacha davom etadi. U devordan 10-12 sm gacha chiqib turadi. Ba'zida devordan 4 sm ichkariga kirib turishi mumkin.

Devorlar. Devorlar capital tashqi va ichki, to'siq (par devor) lar kabi ko'rinishlarda bo'ladi. Binoning asosiy qismini devorlar tashkil qiladi. Ularni konstruksiyasi jihatdan industrial usullarda, imkoni boricha mahalliy materiallardan foydalanib quriladi.

Tashqi va ichki capital devorlar asosan pishiq g'ishtlardan (o'lchamlari 250x120x65 mm), yengil g'ovak betondan tayyorlangan g'ishtlardan, betondan tayyorlangan yirik panel va bloklardan quriladi.

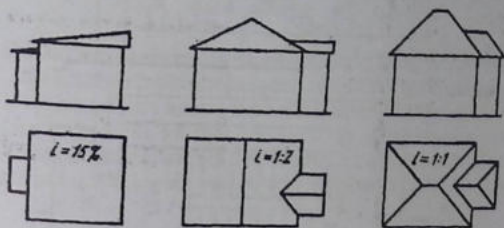
Suvoqsiz 2 g'ish qalinligi 51 sm ga teng bo'ladi.

Devorlarda tutun chiqirish va shamollatish kanallari quriladi. Sanoat binolarida dvorlar ko'pincha temir-beton ustunlar bilan almashtiriladi. Parda devorlar qalinligi 8-12 sm qilib olinadi.

Karniz. Ko'p qavatli binolarda devorning yuqori qismi karniz bilan yoki karnizsiz yakunlanib, devorni qor, yomg'ir ta'siridan saqlash va binoni bezash maqsadida quriladi. Karnizlar g'ishtdan yoki beton plitalardan qurilishi mumkin (8.2.2 -chizma).

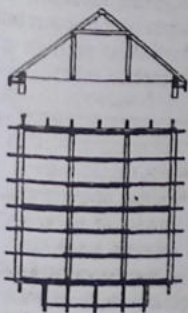
Yopmalar. Ko'p qavatli binolarda qavatlar orasidagi va chor-doq bilan xona orasidagi gorizontal to'siqlar yopmalar hisoblanadi. Yopmaning ustki qismi tom yoki xona poli, ostki qismi xona shifti hisoblanib, turli xil konstruksiyalarda bajariladi (8.2.3 -chizma).

Tomlar. Tom turli tabiat hodisalari (yog'ingarchilik, quyosh nuri, shamol) dan binoni saqlash uchun xizmat qiladi. Tomlar bir, ikki, to'rt nishabli bo'lib, ularning nishabi tom yopiladigan materiallarga va mahalliy sharoitga bog'liq (8.2.4 -chizma).



8.2.4 -chizma

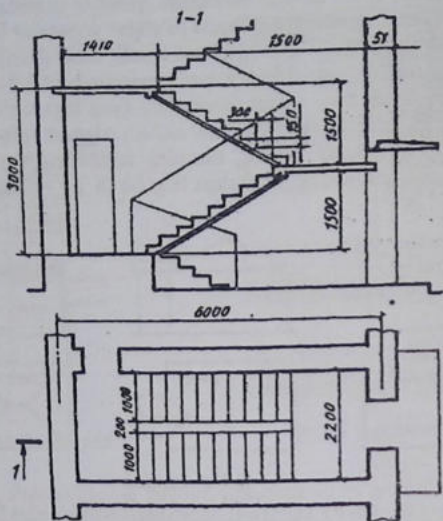
Tomlarni yopish oldidan turli konstruksiyalarda asdos (teglıklar) tayyorlanadi (8.2.5 -chizma).



8.2.5 -chizma

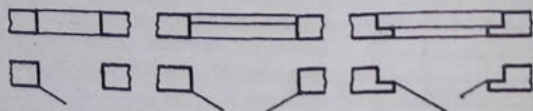
Zinapoya. Ko'p qavatli binolarda yuqori qavatlariga chiqish va tushish uchun zinapoyalar quriladi. Zinapoya joylashgan xona zinaxona, oyoq qo'yib chiqadigan qismi marsh, bir marshdan ikkinchisiga o'tadigan maydoncha joy, zinapoyalarni ko'tarib turadigan og'ma (qiya) to'sinlar kosourlar deyiladi. Zinapoya tutqishi marshdan 90 sm balandlikda quriladi (8.2.6 -chizma).

Deraza va eshiklar. Binoni qurish paytida deraza va eshiklar uchun maxsus joylart qoldiriladi. Yirik panelli imoratlarda deraza romlari bir yo'la zavodning o'zida o'rnatiladi. Deraza va eshiklar o'rnatilish



8.2.6 -chizma

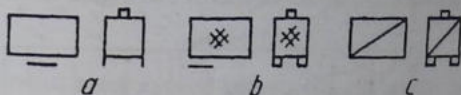
joyiga qarab bir qavatli, ikki qavatli va bir yarim tavaqali, ikki tavaqali va bir tavaqali bo'ladi. Bulardan tashqari ular maxsus buyurtma asosida yasalishi mumkin. Deraza va eshiklar plan va qir-qimda shartli ravishda tasvirlanadi (8.2.7 -chizma).



8.2.7 -chizma

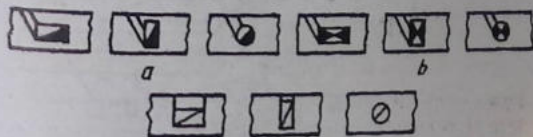
Pechkalar. Bitta qozon orqali binolarni suv bilan isitish markaziy, xonani bevosita pechka yoki suv bilan isitish mahalliy isitish deyiladi. Pechkalar o'rnatiladigan joyiga qarab turli shakl va o'lchamlarda bo'ladi. Har xil yoqilg'ilar yoqiladigan pechkaning

umumiy (8.2.8 –chizma, a), qattiq yoqilg'1 (ko'mir, yog'och)ga mo'ljallangan (8.2.8–chizma, b), gazga mo'ljallangan (8.2.8 –chizma,c) ko'rinishlarda bo'lib, ular chizmalarda shartli tasvirlanadi.



8.2.8 -chizma

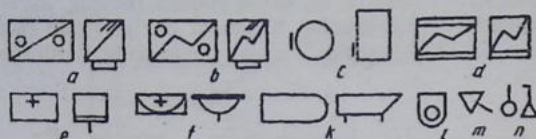
Dudbo'ron va shamollatish (ventilyatsiya) kanallari. Xonalarni mahalliy isitishda pechkalardan tutun chiqadigan dudbo'ron kanallari bilan bir qatorda xonani shamollatib turish ventilyatsiya kanallari ham quriladi va ular chizmalarda shartli tasvirlanadi. Mo'rining plandagi tasviri (8.2.9–chizma, a), gaz plitalaridan chiqadigan gaz qoldiqlarini tortib oluvchi kanallarning plandagi tasviri



8.2.9 -chizma

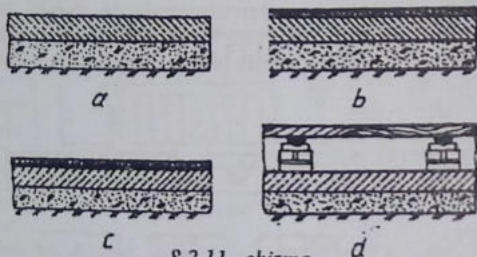
(8.2.9–chizma, b), shamollatish kanallarining plandagi tasvi (8.2.9–chizma, c).

Sanitariya texnika jixozlari. Binolarni sovuq va issiq suv hamda gaz bilan ta'minlashda, kanalizatsiya, ventilyatsiya, isitish va ovqat pishirish tizmlarida ishlatiladigan jihozlar sanitariya-texnika jihozlari hisoblanadi. 8.2.10 –chizmada ularning shartli tasvirlari ko'rsatilgan: a-gaz plitasi, b-elekr plitasi, c-suv isitgich, d-muzlatgich, e-rakovina, f-umivalnik (yuvingich), k-vanna, l-unitaz, m-pisuar, n-dush.



8.2.10 -chizma

Pol. Sanoat binolarida pollar bevosita grunt (tuproq) ustiga qo'yiladi (8.2.11 -chizma, a, b, c). Fuqaro binolarida grunt ustiga 8.2.11 -chizma, d da ko'rsatilgandek bajariladi. Oraliq yopmalarida poller balkalar, lagalsar yoki plitalar ustiga o'rnatiladi (8.2.11 -chizma, c).



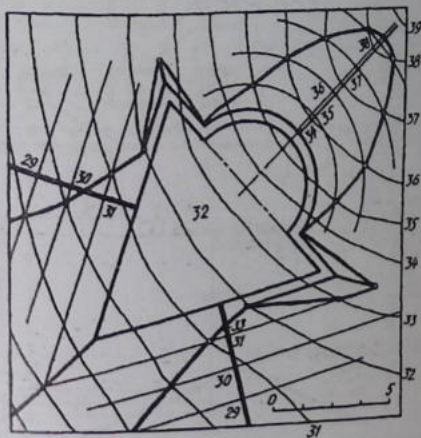
8.2.11 -chizma

Plan. Binoning ma'lum balandlikdagi gorizontallik orqali fikran qirqib ko'rsatilgan tasviri plan deyiladi (8.2.12-chizma).

Turar joy binolarida kesuvchi tekislik deraza va eshik bo'shlig'i orqali o'tadi. Planda imoratning ko'rinmaydigan qismlari tasvirlanmaydi. Shuning uchun qavatlardagi xonalar har xil bo'lsa, hamma qavatlarning planlari ko'rsatiladi. Planda xonalarning joylashishi, deraza va eshiklarning o'rnolari, eshiklarning ochilishi yo'nalishlari va sanitariya-texnika jhozlari ko'rsatiladi. Planda xonalarning va devorlarning, deraza va eshiklarning o'lchamlari to'liq ko'rsatiladi (8.2.13 -chizma).

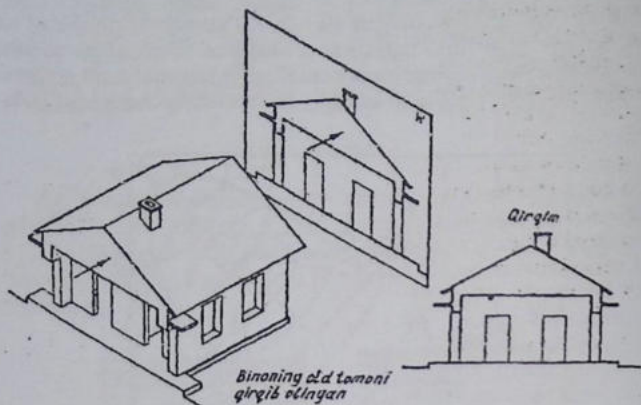
Binoning qirqimi. Bino vertical tekislik orqali qirqilgan bino qirqimi hosil bo'ladi (8.2.14-chizma).

yonbag'irlarining gorizontallarini chizish uchun, berilgan 1:1 qiyalik bo'yicha interval aniqlab olinadi. Ko'tarmaning qiyaliklari bir xil bo'lganligi uchun, maydoncha chegarasi tomonlariga parallel tarzda chizilgan yonbag'ir gorizontallari va topografik sirt gorizontallari mos ravishda o'zaro kesishib, ko'tarmaning chegarasiga taalu-

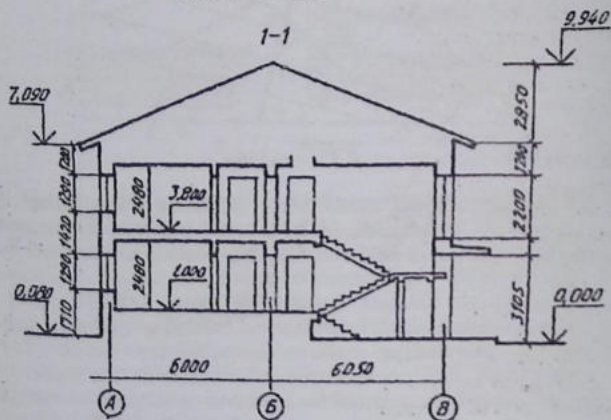


8.3.9 —chizma

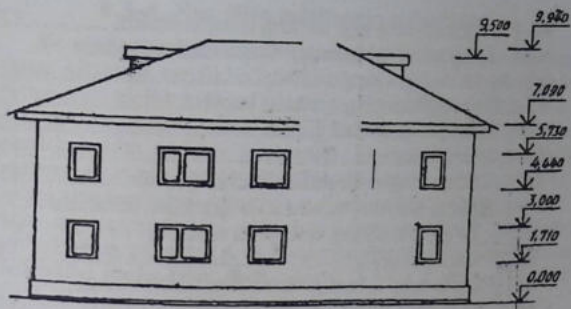
qli nuqtalarni hosil qiladi. Maydonchanning chuqurlikdagi qismi kengaytirib tasvirlanadi. Bu qo'shimcha joy va suvlarning ariqcha (kytvet) lar orqali oqib ketishini ta'minlash maqsadida quriladi.



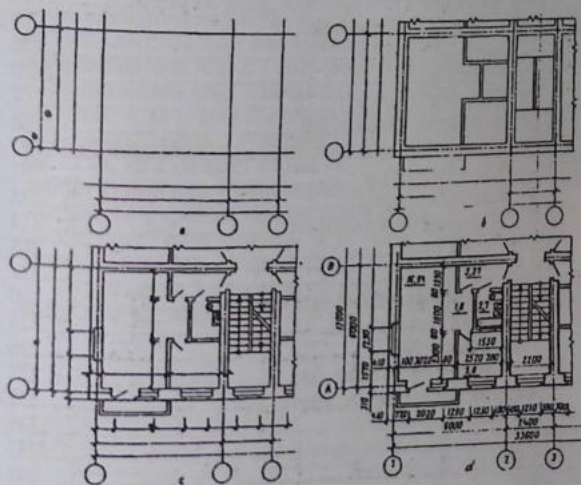
8.2.14 -chizma



8.2.15 -chizma



8.2.17 -chizma



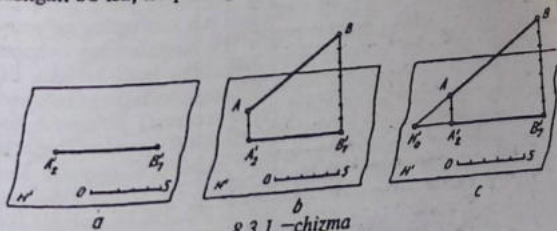
8.2.18 -chizma

4.3-§. Ko'pyoqlikning to'g'ri chiziq bilan kesishishi	120
4.4-§. Ko'pyoqliklarni umumiy vaziyatdagi tekisliklar bilan keishishi	121
4.5-§. Ko'pyoqlikning yoyilmalarini yasash.....	123
4.6-§. Sirtlarni hosil bo'lishi	128
4.7-§. Aylanish sirtlari	130
4.8-§. Chiziqli va aylanish sirtlarida nuqta tanlash	133
4.9-§. Sirtlarni proyeksiyalovchi tekisliklar bilan kesishishi	134
4.10-§. To'g'ri chiziqning chiziqli va aylanish sirtlari bilan kesishishi	138
4.11-§. Sirtlarning umumiy vaziyatdagi tekislik bilan kesishishi	142
4.12-§. Chiziqli va aylanish sirtlarini tekislikka yoyish	147
4.13-§. Sirtlarning o'zaro kesishishi chizig'ini yasash.....	154
V- bob. Geometrik chizmachilik	170
5.1-§. Geometrik yasashlar	170
5.2. Tunashmalar.....	180
5.3-§. Lekalo egri chiziqlari	187
6-bob. Proyeksion chizmachilik	195
6.1-§. Buyumni proyeksiyalar tekisliklariga proyeksiyalash	195
6.2-§. Asosiy ko'rinishlar	197
6.3-§. Kesimlar va qirqimlar	203
6.4-§. Aksonometrik proyeksiyalar.....	212
6.5- § Texnik rasm.....	218
6.6-§. Eskiz tuzish.....	222
VII-Bob. Mashinasozlik chizmachiligi.....	225
7.1-§. Buyum va uning turlari.....	225
7.2-§. Ish chizmalari.....	226
7.3-§. Detallarning ish chizmalari.....	227
7.4-§. Vint chiziqlar.....	231
7.5-§. Rezbalarni tasvirlash	236
7.6-§. Rezbalarni chizmada tasvirlash va belgilash.....	242
7.8-§. Biriktirish detallari.....	248
7.9-§. Ajraladigan birikmalar.....	261
7.10-§. Quvur (truba) rezbaali birikmalar.....	267
7.11-§. Shponkali birikmalar.....	277
7.12-§. Tishli (shlitsali) birikmalar.....	279

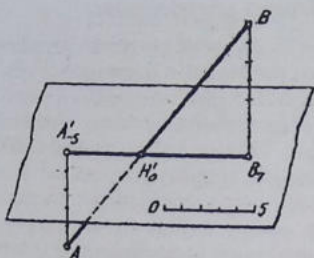
8.3-§. Son bilan belgilangan proyeksiyalar

Yerning relyefi murakkab sirt bo'lib, noqonuniy sirtlardan tuzilgan. Ularning vertikal o'lchamlari gorizontal o'lchamlariga nisbatan juda kichik bo'lgani uchun bundan oldin o'rganilgan usullar, ya'ni o'zaro perpendikulyar ikkita tekislikda bunday sirtlarni tasvirlash o'ta noqulay hisoblanadi. Shunga ko'ra, muhandislik inshootlari (turli gidrotexnik inshootlar, aerodromlar, yo'llar kabilar) ning loyihalarini tuzishda sonlar bilan belgilanadigan proyeksiya qo'llaniladi. Bu usulning asosiy mohiyati shundaki, ob'jektning, masalan, A va B nuqtalarning gorizontal tekislikdan balandligi sonlar bilan ifoda qilinadi (8.3.1 -chizma, a). A' va B' (A', B') nuqtalarning yoniga kichikroq qilib yozilgan 2 va 7 sonlar nuqtalarning gorizontal tekislikdan balandligi metr hisobida ifodalanishini ko'rsatadi. Nuqtalarning fazodagi o'rnini sonlar bilan belgilangan proyeksiyalariga muvofiq aniqlashda chiziqli masshtab bo'lishi shart. Chiziqli masshtabning har bir bo'lakni butun sonlar bilan ifodalanadi. A', B' nuqtalardan H ga perpendikulyar chizib, A' dan masshtabdagi 2 bo'lakni, B' dan esa 7 bo'lakni o'lchab qo'yiladi. A va B nuqtalar o'zaro tutashtirilsa, to'g'ri chiziq kesmasi hosil bo'ladi (8.3.1 -chizma, b). Bu yerda H tekislik gorizontal yoki OO, (nol darajali) tekislik deyiladi. A' B' tasvir AB kesmaning H dagi sonlar bilan belgilangan proyeksiyasi yoki qo'ymasi deyiladi. To'g'ri chiziq kesmasi davom ettirilsa, o'zining qo'ymasi (proyeksiyasi) bilan kesishadi va bu nuqta nol nuqta deyilib, H bilan belgilanadi (8.3.1 -chizma, c).

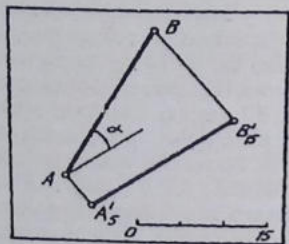
To'g'ri chiziq kesmasining bir uchi H tekislikdan pastda joylashgan bo'lsa, nuqtaning H dagi sonlar bilan belgilangan qiymati



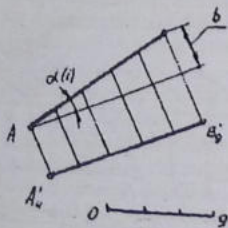
8.3.1 -chizma



8.3.2 -chizma



8.3.3 -chizma



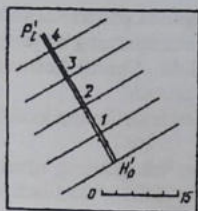
8.3.3 -chizma

ining oldiga manfiy (minus) ishora qo'yiladi. Masalan, A nuqtaning sonli belgisi A'-5 (8.3.2 -chizma).

To'g'ri chiziqning H-dagi qo'ymasi orqali uning haqiqiy uzunligi va H ga nisbatan og'ish burchagini aniqlash uchun A'5 va B'15 nuqtalar-dan o'z qo'ymasiga perpendi-kulyar chiziqlar chizib, har bir nuqtaning qiymati chizikli masshtabda o'lchab qo'yiladi.

Xosil bo'lgan A va B nuqtalar o'zaro tutashtiriladi. Shunda H tekislikda kesma-ning haqiqiy uzunligi va uning H ga nisbatan og'ish burchagi α aniqlanadi (8.3.3 -chizma).

Sonlar bilan belgilangan proyeksiyalarda interval va qiyalik katta ahamiyatga ega. Interval L, qiyalik I bilan belgi-lanadi va to'g'ri chiziqning har bir intervalda qancha ko'tarila-yotgani aniqlanadi. Chizmada har bir intervalni aniqlash uchun AB kesmaning qo'ymasi A'4 B'9 nuqtalarning belgilari ayirmasidan hosil bo'lgan BC kesma teng bo'laklarga bo'linadi (8.3.4 -chizma). So'ngra A nuqtadan A'4 B'9 ga parallel chizib, BB'9 chiziqni C nuqtada kes-ishtiriladi. BC kesma 5 ga teng, chunki B'9-A'4. Demak A'4 B'9 kesma 5 ga teng bo'lakka

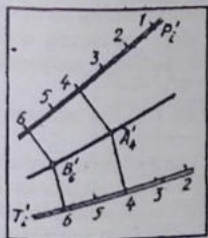


8.3.5 —chizma

Tekislik sonlar bilan belgilangan proyeksiyalarda qo'shaloq chiziq ko'rinishida tasvirlanadi (8.3.5 -chizma).

Bu qo'shaloq chiziq tekislikning eng katta qiyalik chizig'i hisoblanib, masalan, u P bilan belgilanadi va unda tekislik gorizontallari tasvirlanadi. Tekislik gorizontallar oralig'i interval hisoblanadi. Tekislik intervali bilan tekislikning eng katta qiyalik chizig'i intervalli chizmada qo'shilib qoladi. Shunga binoan, tekislikning bunday tasvirlanishi tekislikning qiyalik masshtabi deyiladi. Tekislik H ga parallel joylashgan bo'lsa, bunday tekislik gorizontali yoki daraja tekisligi deyiladi.

Ikkita tekislikning o'zaro kesishuv chizig'i ularning qiyalik masshtablari bo'yicha aniqlanadi (8.3.6 -chizma). Tekislikning qiyalik masshtablaridagi bir xil belgili nuqtalaridan tekislik gorizontallari qiyalik mashstabiga perpendikulyar qilib chiziladi va ular o'zaro kesishtiriladi. Masalan, ikkala tekislikdagi qiyalik masshtabining 4 va 6 belgili nuqtalar olinsa, ulardan chizilgan tekislik gorizontallari o'zaro mos holda kesishib, A va B nuqtalarni hosil qiladi va ular o'zaro tutashtirilsa, ikkita tekislikning kesishuv chizig'i topilgan bo'ladi. Yer relyefi topografik kartalarda gorizontallar, balandliklar va har xil shartli belgilar yordamida tasvirlanadi. Yer relyefining bunday tasvirlanishi topografik sirt tasviri deyiladi.



8.3.6 —chizma

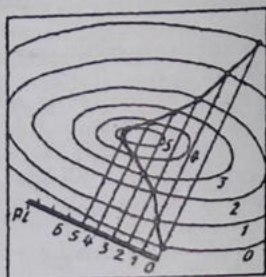
Daraja tekisliklar bilan topografik sirt kesilganda gorizontalar chiziqlar hosil bo'ladi (8.3.7-chizma). Gorizontalar chiziqlarning bir joyiga qo'yilgan belgi butun chiziq uchun taaluqlidir. Shartli kesuvchi tekisliklarning haqiqiy oralig'i 5 yki 10 metr olinadi.

Misol. Asosi O darajali topografik sirt bilan tekislikning kesishish chizig'i yasalsin (8.3.8 -chizma).

Bu misolda topografik sirt gorizontallari tekislikning qiyalik mashtabi P bilan berilgan. Tekislik gorizontallari o'tkaziladi va



8.3.7 -chizma



8.3.8 -chizma

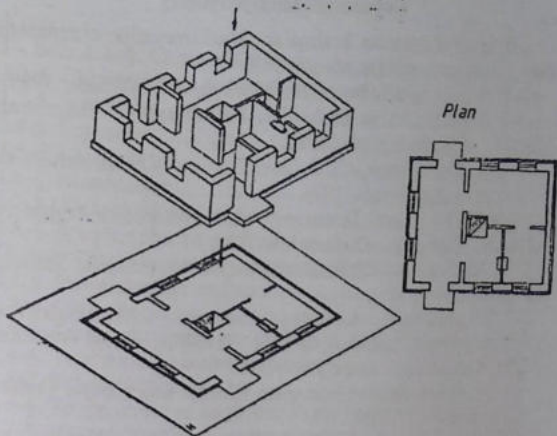
sirt gorizontallari bilan mos holda kesishtiriladi va hosil bo'lgan nuqtalar ketma-ket tutashtiriladi.

Misol. Uchburchak va yarim aylana shaklidagi maydonchani gorizontalar belgisi 32 m da berilgan. Maydonchani ko'tarma (tuproq to'kiladigan joy) hosil qilish, tekislash va tuproq o'yib olish bilan bog'liq ishlarining chegarasi plan bo'yicha aniqlansin (8.3.9 -chizma).

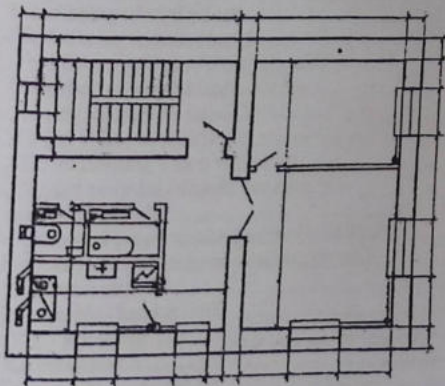
Konus gorizontallarining orasidagi interval 1 m, ko'tarmaning qiyaligi 1:1.

Yechish. Planga muvofiq, maydonchani yarim aylana ko'rinishidagi tomoni uchi pastga qaragan konus shaklida qazib olishga to'g'ri keladi. Shu qazish ishlarining chegarasini aniqlash uchun konus va topografik sirtlarining bir xil belgili gorizontallarining o'zaro kesishayotgan nuqtalari topiladi. Maydoncha

Binoning yuqori



8.2.12 -chizma



8.2.13 -chizma

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Y. Qirg'izboyev va boshqalar. Mashinasozlik chizmachilik kursi. Toshkent, «O'qituvchi», 1989.
2. N.S. Brillling. Chizmachilik. Moskva, «Stroyizdat», 1989.
3. E.A. Vasilenko va boshqalar. Praktikum po chercheniyu. Moskva, «Prosvesheniye», 1982.
4. S.K. Bogolyubov, A.I. Voinov. Texnikaviy chizmachilik kursi Toshkent, «O'qituvchi», 1976.
5. Y.N. Vaxanov. Texnikaviy chizmachilikdan topshiriqlar to'plami. Toshkent, «O'qituvchi», 1982.
6. I. Rahmonov. Chizmalarni o'qish va chizish. Toshkent, «O'qituvchi», 1992.
7. I. Rahmonov, A. Abdurahmonov. Chizmachilikdan ma'lumotnoma. Toshkent, «Alisher Navoiy nomidagi O'zbekiston Milliy kutubxonasi nashriyoti», 2005.
8. Sh.K. Murodov va boshqalar. Chizma geometriya. Toshkent, «Moliya-iqtisod», 2006.
9. В.Е. Михайленко, А.М. Пономарев. Инженерная графика. Киев. 1985.

MUNDARIJA

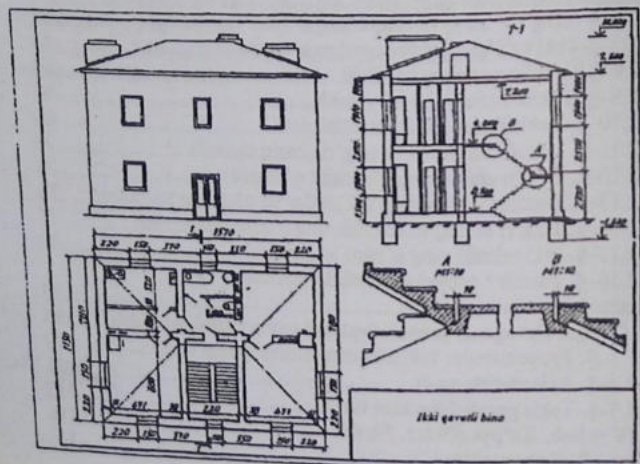
Krish	3
I - Bob. 1.1-§. Chizmachilik faning qisqacha tarixi	4
1.2-§. Chizmachilik asboblari va ulardan foydalanish.....	8
1.3-§. Standartlar.....	10
1.4-§. Formatlar	13
1.5-§. Chiziq turlari	14
1.6-§. Mashtablar.....	16
1.7-§. O'lcham qo'yish qoidalari.....	18
1.8-§. Standart chizma shriftlari.....	28
II-Bob. To'g'ri burchakli (ortogonal) proyeksiyalash	35
2.1-§. Proyeksiyalash usullari.....	35
2.2-§. Oktantlar.....	42
2.3-§. To'g'ri chiziqning proyeksiyalari.....	50
2.4-§. To'g'ri chiziq kesmasini tahlil qilish.....	54
2.5-§. To'g'ri chiziqning izlari.....	57
2.6-§. To'g'ri chiziq va nuqtaning o'zaro vaziyatlari.....	58
2.7-§. Ikki to'g'ri chiziqning o'zaro vaziyatlari.....	59
2.8-§. Tekislik va uning berilishi.....	60
2.9-§. Tekislikning izlarini yasash.....	65
2.10-§. Tekislikning maxsus chiziqlari.....	66
2.11-§. Tekislikda nuqta va to'g'ri chiziq tanlash.....	70
2.12-§. To'g'ri chiziq orqali tekislik o'tkazish.....	71
2.13-§. Xususiy vaziyatdagi tekisliklar va ularning xossalari.....	73
2.14-§. To'g'ri chiziq va tekislikning o'zaro vaziyatlari.....	76
2.15-§. Ikki tekislikning o'zaro vaziyatlari.....	82
2.16-§. Parallel proyeksiyalashda pozitsion va metrik masalalar yechish.....	93
III-bob. Ortogonal proyeksiyalarni qayta tuzish usullari	99
3.1-§. Proyeksiyalar tekisliklarini almashtirish usuli.....	99
3.2-§. Aylantirish usuli	105
3.3-§. Tekis parallel harakat usuli.....	113
IV - bob. Ko'pyoqliklar. Sirtlar	116
4.1 - §. Ko'pyoqliklar	116
4.2-§. Ko'pyoqliklarning proyeksiyalovchi tekislik bilan kesishishi.....	118

Shunda imorat nechta qavatdan iborat ekanligi, qismlarning o'zaro joylashishi, xonalarning eshik va derazalarning balandligi, tomoning nishabi, poydevor, zinapoya kabilar aniqlanadi.

Binoning qirqimi arxitekturali bo'lsa, poydevor va chordoq ko'rsatilmaydi (8.2.15 -chizma).

Binoning konstruktiv qirqimida poydevor, chordoq va yopmalar to'liq ko'rsatiladi. Binoning balandliklari belgilanadi (8.2.16 -chizma).

Binoning fasadi. Binoning old tomonidan ko'rinishi frontal (V) tekislikda tasvirlansa, bino fasadi deyiladi. Bino fasadi uning plani va vertical qirqimi orqali yasaladi (8.2.17 -chizma). Bino fasadida uning balandlik o'lchamlari ko'rsatiladi. 8.2.18 -chizma, a, b, c, d larda xona planini bosqichlarda chizilishi ko'rsatilgan. Ikki qavatli binoning kompleks chizmasi 8.2.19 -chizmada berildi.



8.2.19 -chizma

7.13-§. Ajralmaydigan birikmalar.....	284
7.14-§. Parchin choklar.....	290
7.15-§. Prujinalar	294
7.16-§. Spetsifikatsiya	299
7.17-§. Yig'ish chizmalarini tuzish.....	312
7.18-§. Buyumning yig'ish chizmalarini o'qish.....	315
7.19-§. Yig'ish chizmalarida armaturalarning ayrim qismlarini tasvirlash.....	323
7.20-§. Tishli uzatmalar.....	328
7.21-§. Sxemalar	339
VIII-Bob. Topografik va qurilish chizmachiligi.....	347
8.1-§. Topografik chizmalar.....	347
8.2-§. Qurilish chizmalari.....	351
8.3-§. Son bilan belgilangan proyeksiyalar.....	361
Foydalanilgan adabiyotlar.....	367

