



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

CHIZMACHILIK

*O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi
tomonidan 5110800 – «Tasviriy san'at va muhandislik grafikasi»
bakalavriat yo'nalishi talabalari uchun darslik sifatida
tavsiya etilgan*

**«VORIS-NASHRIYOT»
TOSHKENT – 2016**

UO•K: 744 (075)
KBK 30.11ya73
R33

Mualliflar:

I. Rahmonov, N. Qirg'izboyeva,
A. Ashirboyev, A. Vallyev, B. Nigmanov

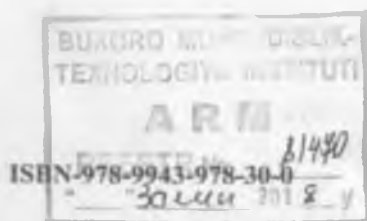
Taqrizchilar:

D.F. Qo'chqorova – Toshkent irrigatsiya va melioratsiya instituti
«Chizma geometriya va muhandislik grafikasi»
kafedrası professori, t.f.d.;

T. Rixsiboyev – Toshkent Davlat pedagogika universiteti
«Chizmachilik va uni o'qitish metodikasi» kafedrası
professor, t.f.n.

Mazkur darslik O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan 5110800 – «Tasviriy san'at va muhandislik grafikasi» bakalvriyat ta'lim yo'nalishi uchun tasdiqlangan «Chizmachilik» dasturiga muvofiq yozilgan. Darslikda chizmachilik fanining «Geometrik chizmachilik», «Proyeksion chizmachilik», «Mashinasozlik chizmachiligi», «Qurilish chizmachiligi» va «Topografik chizmachilik» bo'limlari batafsil yoritilgan. Unda chizmachilikka oid boblarning uzviy bog'liqligi va ajralmasligi hisobga olingan hamda loyihalash elementlari kiritilgan.

Ushbu darslik pedagogika oliy o'quv yurtlarida chizmachilik fanidan bo'lajak o'qituvchilar tayyorlashga mo'ljallanganligi sababli u keng qamrovga ham ega. Undan chizmachilik yoki muhandislik grafikasi fanlari o'qitiladigan barcha oliy o'quv yurtlari talabalari, kasb-hunar kolleji va o'rta maktab o'qituvchilari ham foydalanishlari hisobga olingan.



© I. Rahmonov va b.

© "Voriz-nashriyot", T., 2016.

*Ustozimiz Yusuffon Qirg'izboyevning
xotirasiga bag'ishlaymiz*

SO'ZBOSHI

Darslik mualliflarning ko'p yillik tajribalari hamda «Chizmachilik va uni o'qitish metodikasi» kafedrası yetakchi mutaxassisleri maslahatlari asosida yozildi. Darslikda talabalarning chizmachilik fanidan umumiy o'rta ta'lim maktabida olgan bilimlarini davom ettirib, yuqori ilmga ega bo'lishlarida bu fandan foydalanishlari uchun yetarli ma'lumot berishni va hozirgi davr taraqqiyotini mukammal egallashlari nazarda tutiladi.

Darslik XV bobdan iborat bo'lib, I bobda O'rta Osiyoda grafikaning rivojlanishi, II bobda chizmachilik xo'jaligini tashkil etish, III bobda geometrik yasashlar, IV bobda proyeksiyalar yasash, qirqim va kesimlar, V bobda aksonometrik proyeksiyalar, VI bobda mashinasozlik chizmalari, rezbalar, ajraladigan va ajralmaydigan birikmalar, prujinalar, podshipniklar, VII bobda tishli uzatmalar, VIII bobda qo'yim o'tqazishlar, IX bobda chizmalarda yuzalarning g'adir-budurligini belgilash, X bobda qoplamalar, termik va boshqa ishlov berish turlari, XI bobda yig'ish birlik (buyum)larning va detallarning chizmalari, umumiy ko'rinish chizmalari, XII bobda sxemalar, XIII bobda topografik chizmalar, XIV bobda qurilish chizmalari va XV bobda loyihalash (konstruksiya) asoslari to'la bayon etilgan.

Darslikda mavzularning mantiqiy bog'lanishlariga hamda ularni mazmunan fan asosida tushunarli qilib bayon etishda tarixiy qadriyatlaridan to'laroq foydalanishga katta ahamiyat berildi hamda shu kunning dolzarb vazifalari – shaklchilik fani bo'yicha DTS (davlat ta'lim standarti) talablaridan kelib chiqqan holda yetarli darajada innovatsion pedagogik texnologiyalardan keng ko'lamda foydalanildi.

Matn va chizmalar O'zKHYT va xalqaro standart talablariga to'la rioya qilingan holda amalga oshirilgan.

Mualliflar

KIRISH

Chizma bu – maxsus chizma asboblari yordamida ma'lum qonun va qoidalar asosida bajarilgan tasvir bo'lib, u bizga buyum haqida, ya'ni uning ichki va tashqi tuzilishlari, o'lchamlari bo'yicha to'la ma'lumot beradigan hujjatdir.

Hozirgi zamon ishlab chiqarishida chizma alohida o'rin tutadi. Chunki har kuni zavodlarimizda turli stanoklar, mashina va mexanizmlar, uy-ro'zg'or buyumlari va ko'plab boshqa narsalar tayyorlanadi. Ularni esa chizmalarsiz yasab bo'lmaydi. Chizmalarga qarab mashina va asboblarning alohida detallari tayyorlanadi, tayyor detallardan murakkab mexanizmlar yig'iladi.

Chizma o'ziga xos grafik, baynalminal (internatsional) til bo'lib, texnika sohasida savodli har bir kishi uchun u qanday tilda gapirishidan qat'iy nazar, tushunarlidir.

Chizma, asosan, axborot (informatsiya) uzatishning grafik vositasi bo'lib, u texnik g'oyani ifodalashning eng tushunarli vositasi hisoblanadi.

Chizmalar bir zavoddan ikkinchi zavodga, bir mamlakatdan boshqa mamlakatga yuboriladi. Chizmani o'qiy oladigan har qanday ixtisosli mutaxassis ularni tushunadi, ularga qarab eng murakkab mashinaning tuzilishini o'rganadi. Shuning uchun texnika sohasida savodli bo'lishni istagan har bir kishi chizmachilikni yaxshi bilishi va o'zlashtirishi lozim. Biroq chizmalar faqat texnikadagina zarur bo'lib qolmay, balki ko'plab kasblardagi mutaxassislar uchun ham doimiy yo'ldoshdir. Chizmalarga qarab turar joy binolari, to'g'onlar, shaxtalar, elektr stansiyalari, temir-yo'l va avtomobil yo'llari quriladi, kiyim-bosh, poyafzallar tikiladi, mebel yasaladi, shahar va qishloqlar ko'kalamzorlashtiriladi. Texnikani o'zlashtirish va uni rivojlantirish uchun malakali ishchi, muhandis, konstruktor va musavvir dizaynni ham, chizmani ham bajarishi va uni o'qiy olishi kerak, chunki chizma atrofimizdagi, mavjud olamdagi narsalarni o'rganish vositalaridan biri hisoblanadi.

Shuning uchun ham texnika sohasida savodli bo'lishni istagan har qanday inson chizmachilikni yaxshi bilishi lozim.

Mashhur aviakonstruktorlardan biri O.K.Antonov «Aqlli» qo'l mehnati kelajakda ham zarur. Har qanday avtomat robotlar va mantiqiy mashinalar insonda vujudga keladigan ilmiy tafakkurni almashtira ol-

maydi. Aksincha, texnika qanchalik rivojlanib borgan sari insonda shakllanib boradigan, uning o'ziga xos nozik «zargarlik» ishi bo'lgan chizmani bajarish bilimi, shuningdek, buyuk mehnatsevarlik, sabr-qanoat, ixtirochilik shunchalik zarur» degan edi.

Loyihalangan har qanday detalni, masalan, klapani ishlab chiqarishga tayyorlash uchun uning chizmasi bajariladi. Chizmasi asosida u detal ko'rinishida tayyorlanadi. Detal ish joyida yaxshi va davomli xizmat qilishi uchun unga turli ko'rinishdagi texnologik ishlovlar beriladi va nihoyat detal nazoratdan o'tkaziladi. Nazorat paytida kamchiliklari topilsa, ya'ni standartga mos kelmasa, u brak deb topiladi. Demak, detal ishlatishga yaroqsiz. Har qanday detalning, ya'ni mahsulotning aniq ishlab chiqarishdagi har bir texnologik jarayonlari uchun alohida standartlar mavjud bo'ladi.

O'zbekiston Respublikasi ЕСКД (Единая система конструирования документа) ning GOST 2.001.00 «Chizmalarni chizish bo'yicha umumiy qoidalar»i 2003-yilning 17-noyabrida isloh qilingan bo'lib, hozirda u «O'zbekiston Davlat Standarti O'z DSt 2.001:2003 O'zbekiston Respublikasining Konstruktorlik Hujjatlarining Yagona Tizimi (O'z KHYT) Asosiy Qoidalari» deb yuritiladi. Shu bois, O'zbekiston Respublikasi hududidagi barcha o'quv yurtlarida chizmachilik fanini o'qitishda chizmalarni chizish va o'qish bilan bog'liq barcha hujjatlar O'z DSt 2.001 dan 2.999 gacha chizmalar chizish bo'yicha «Umumiy qoidalar»ga rioya qilishimiz shart.

I bob. CHIZMACHILIK FANINING RIVOJLANISH TARIXI

1-§. Grafika tarixi

Grafika tarixi sinfiy jamiyat tarixi, fan va madaniyat, me'morchilik tarixi bilan bog'liqdir. Shu sababi biz ularni birgalikda o'rganamiz.

Uch o'lchamli geometrik jismlarni grafik usulda shartli belgilar yordamida tekislikda tasvirlash va undan foydalanish g'oyalari inson va jamiyatning rivojlanishida ko'p asrlik tarixga ega.

Bizning davrimizgacha yetib kelgan ibtidoiy odamlarning qoyalar, g'or devorlari va boshqa joylarga o'yib, chizib ishlagan tasvirlari, arxeologik qazilmalar yordamida topilgan mehnat qurollari, uy anjomlari, qadimgi materiallarga yozilgan qo'lyozmalar va boshqa ma'lumotlar grafika tarixining uzoq o'tmishini o'rganish uchun bebaho manba bo'lib hisoblanadi. Bunday tasvirlar Misrda, Yenisey daryosining qirg'oqlarida, Qozog'iston, O'zbekiston, Oltoy va boshqa joylarda ham topilgan.

Eramizdan oldingi 24-yilga mansub bo'lgan Misrdagi Vavilion haykalini ko'z oldimizga keltiramiz. Vavilion tizzasida saroy rejasi va uning masshtabi tasvirlangan.

Tarixiy yodgorliklar, arxeologik qazilmalar shuni ko'rsatadiki, odamlar hali yozuv dunyoga kelmagan davrlardayoq atrofidagi turli buyumlarning tasvirini chiza boshlaganlar va o'zaro muloqotda tasvirlardan foydalanganlar. Ibtidoiy odamlar yaratgan qoyalardagi tasvirlar hozirgi to'g'ri burchakli (ortogonal) tasvirlarga o'xshab ketadi. Ko'pincha, mamont, bizon va boshqa hayvonlar yakka-yakka qilib tasvirlangan (1.1-shakl).

Shu tariqa avvallari oddiyroq, keyinchalik esa undan murakkabroq bo'lgan inshoot va buyumlarning tasvirlarini chiza boshladilar. Dastavval rasmlarning roli ortib bordi, keyinchalik chizmalarning roli keskin oshdi. Chunonchi, inson ongi taraqqiy etgan sari fan-madaniyat shakllana bordi. Ishlab chiqarish, me'morchilik taraqqiy eta boshladi. Bular o'z o'rnida grafikaning asosiy turi hisoblangan chizmalarning mohiyatini orttira boshladi. Uy-joylar, qo'rg'onlar va boshqa inshootlarni qurish davrida birinchi chizmalar paydo bo'ldi.



1.1-shakl. Oyog'iga nayza qadalgan buqa (paleolit davrida Xo'jakent qishlog'ida Chirchiq daryosi yonbag'ridagi qoyaga ishlangan tasvir).



1.2-shakl.

Dastlabki chizmalarda faqat bitta tasvir bo'lib, uni reja deb atashdi. Odatda, bu rejalar to'g'ridan to'g'ri qurilajak inshootlarning o'miga, ya'ni yer sirtiga, haqiqiy kattaligi bilan bajarildi.

Bunday chizmalarni bajarish uchun birinchi chizmachilik asboblari – yog'ochdan yasalgan sirkul-o'lachagich, arqondan yasalgan to'g'ri burchakli uchburchakliklar yaratilgan (1.2-shakl).

Keyinchalik bunday reja-chizmalar pergament qog'ozlarda, yog'och-taxtalarda va xolostlarda¹ kichraytirib bajarila boshlandi.

Dastlabki chizmalar bilan rasm o'rtasida deyarli farq bo'lmagan. Tasvirlar ko'z bilan chamalab, qo'lda chizilgan.

1.3-shaklda Sankt-Peterburgdagi Ermitajda saqlanayotgan Sug'd lagan-chasiga o'yib tushirilgan ko'shk fasadi chizmasi (V – VII asr) tasvirlangan.

Sharq miniaturalarida uzoqdagi narsalar rasmi teparoqda, yaqindagi narsalar esa pastroqda bir xil kattalikda tasvirlangan (1.4-shakl). Ko'p

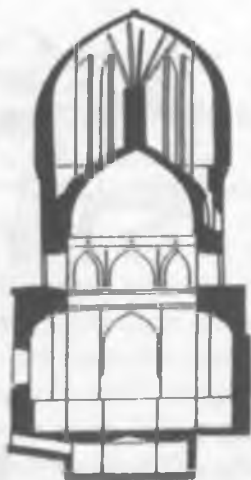
¹ Xolost – rasm chizishga mo'ljallab ramkaga tortilgan va oq rangga bo'yab, silliqlab qo'yilgan kanopdan to'qilgan mato.



1.3-shakl.
Binoning hosh fasadi.



1.4- shakl.
*Bog' ishlari. XV asrda
ishlangan miniatura.*



1.5- shakl.
*Go'ri Amir maqbarasi
(XV asr).*



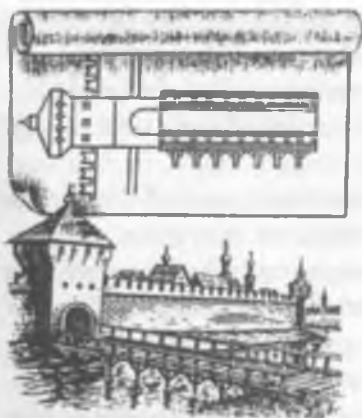
1.6- shakl.
Madrasalar (XV asr).

tasvirlar hozirgi zamon qiyshiq burchakli frontal izometriya, trimetriya yoki qiyshiq burchakli frontal dimetriya ko'rinishiga mos keladi. 1.5 va 1.6-shakllarda XV asrda qurilgan Go'ri Amir maqbarasi va madrasalar tasviri berilgan. Keyinchalik chizmalarda buyumning shaklini, shuningdek, o'lchamini ko'rsatishga harakat qilingan va chizmalar asta-sekin takomillashib borgan. 1.7-shaklda ko'priknig yuqoridan va soqchi minorasining oldidan ko'rinishidagi chizmasi (XVII asr) berilgan.

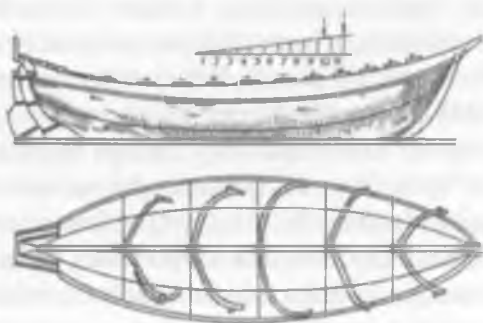
Rossiyada kemasozlikning rivojlanishi natijasida yanada aniqroq va chizma masshtabiga rioya qilingan chizmalar paydo bo'ldi. Bunda uzunligi, kengligi va balandligi tasvirlangan uchta proyeksiyadan foydalana boshlandi. 1.8-shaklda 1719-yilda Pyotr I tomonidan proyeksiya nurlaridan foydalanib chizilgan eshkakli qayiq chizmasi ko'rsatilgan.

XVIII asrda chizmalar g'oyatda puxta va rangli tusda bajarildi. Bu chizmalarda shartli qirqimlar bajariladi va buyumning kesilgan qismi materialiga qarab bo'yab ko'rsatildi.

Fazoviy jismlarni tekislikda tasvirlash usullarini bajarish, ularni amalda tatbiq qilish nazariyasini rivojlantirish sohasida bir qancha qadimgi olimlar va allomalar, muhandis va me'morlar hamda xalq ustalari yetakchi o'rinni egallaganlar. M.Kant va uning o'tmishdoshlari Yevklid geometriyasini yagona, hatto ilohiy geometriya deb hisoblaganlar.



1.7- shakl. XVII asr.



1.8- shakl.

Fransuz muhandisi, matematik olim, davlat arbobi Gospar Monj (1748–1818) reja va fasad birgalikda ishlatilganda insondagi geometrik kashfiyotchilikka doir tafakkurni keskin rivojlantirib yuborish mumkinligiga alohida eʼtibor berdi.

Toʻgʻri burchakli (ortogonal) proyeksiyalar usuli G. Monjga qadar ham grafik ishlarda qoʻllanilgan. Monj esa dunyodagi bir qator mamlakatlarda bu sohada oʻrtirilgan ayrim qoida va chet el olimlarining fazoviy metrik masalalarni grafik usul bilan yechishga oid yutuqlarini umimlashtirib, har taraflama ishlab chiqdi va ilmiy jihatdan bir tizimga soldi. Chizma geometriya faniga boʻlgan talabni sezgan G. Monj birinchi marta klassik asarni 1799-yili «*Chizma geometriya*» (Geometrie descriptive) nomi bilan yaratdi. Oʻsha davrdagi chizma geometriyani oʻz tadqiqotlari bilan boyitgan olimlardan Vaynbrenner, Dyuken, Gashett, Bordon, Perez, Brisson, Myulenger, Gauss, Veysbaklarni koʻrsatib oʻtish lozim.

1822-yil fransuz geometrigi Jan Viktor Ponsele (1788–1887) «*Shakllarning proyektiv xususiyatlariga oid traktat*» asarini chop ettirdi. Bu asar chizma geometriyani yer sirtida geometrik oʻlchashlarga bogʻliq boʻlgan ilovasi bilan shugʻullanuvchi kishilarga foydali boʻlgan har qanday markaziy proyeksiyalashda oʻzgarmaydigan nisbatlar haqida batafsil maʼlumot bergan G.Monj va J. Ponselening ishlaridan soʻng proyektiv geometriyada ham yangi davr boshlanadi.

Yuqorida ta'kidlab o'tilgan olimlardan tashqari grafika fanlarining rivojlanishiga bevosita hissa qo'shgan olimlardan yana fransuz muhandisi Kuraze (XIX asr), Berlin akademiyasi professori Karl Polke (1810–1878), gollandiyalik grafik-rassom Leaurits Korpelis Esxer (1898–1871), Skautez va boshqalarni ko'rsatish mumkin.

O'rta Osiyo mintaqasida qishloq va shaharlarning paydo bo'lishi asrimizdan oldingi bir minginchi yillarning o'rtalariga to'g'ri kelsa, mahalliy uslubda me'morchilik va dekorativ ishlarning ayrim sohalari asrimizdan avvalgi III asrga to'g'ri keladi. O'zbekiston hududida Surxondaryo va boshqa viloyatlarda o'tkazilgan arxeologik qazilmalar shuni ko'rsatadiki, asrimizdan avvalgi VII–V asrlarda O'rta Osiyo bilan Eron Sosoniylari, Vizantiya, Hindiston va Xitoy o'rtasida vujudga kelgan iqtisodiy va madaniy aloqalar natijasida amaliy san'atning rivojlana borishi o'z o'rnida grafika taraqqiyotiga o'z ta'sirini ko'rsatdi. Simmetriya, geometrik shakllar bu davrda o'z ifodasini topa boshladi. Tasviriy va naqsh san'ati paydo bo'la boshladi. Ayniqsa, naqsh san'ati Xorazm, Sug'd, Baqtiriya viloyatlarida IV–II asrlardan boshlab rivojlangan. Surxondaryo viloyatidagi Fayoztepa (I–II asrlarda), Dalvarzintepadan topilgan naqsh qoldiqlari, Xorazmdagi Tuproqqal'a zallari monumental naqshlar bilan bezatilganligi bizlarga arxeologik qazilmalardan ma'lum.

Xorazm vohasida me'moriylik san'ati eramizdan avvalgi III asrda va eramizning III asrida ulkan yuksaklikka erishdi. Shu davrda Termiz madaniyati shuhrati dunyoga tarqaldi. Afrosiyob va Axsikent yangi eramizning III–VII asrlaridek tom ma'noda gullab yashnadi, tabiiyki, bu davrda o'yma naqshlarni tasvirlash usuli rivojlandi.

VII–IX asr o'rtalarida arablar istilosi va islom dinining qabul qilinishi natijasida jonli mavjudotlarni tasvirlash ma'n etildi. Ularning o'rniga naqqoshlik rivojlanib, naqshlar bilan unvonli yozuv (epigrafika) uslubi paydo bo'ldi.

XI asr oxirida Buxoro hukmdori Ismoil Somoniy davrida mustaqil feodal davlati tuzilib, fan, madaniyat, san'at va me'morchilik rivojlandi. Bular o'z o'rnida grafikaning rivojlanishiga ham o'z ta'sirini ko'rsatdi.

Grafikaviy geometrik shakllar, naqshlarning turli xillari tarkib topa boshladi. IX–X asrlardan naqqoshlik san'ati rivojlandi. XI–XII asrlardan boshlab geometrik naqsh, ya'ni girixlar keng qo'llanila boshlandi. Bunga misol Buxorodagi Ulug'bek, Ismoil Somoniy maqbaralari, Kalon mi-

norasi, Samarqanddagi Shohizinda, Go'ri Amir maqbaralari, Ulug'bek, Sherdor, Tillakori madrasalari, Shahrisabzdagi Oq Saroy bezaklari va boshqalardir. O'sha zamon uchun girixning chizmachilik asboblari, matematika formulalari asosida ishlanishi katta ilmiy kashfiyot edi. Bunday olimlar ichida alohida mavqega ega bo'lgan naqqoshlar va chizmakashlar ham bo'lib, ular grafikaning rivojlanishiga katta hissa qo'shgan. Me'morlar har bir inshootni qurishda o'ziga xos chizmalardan foydalanishgan. Ravoq bo'ylash usuli, gumbaz qurish usuli, linga o'rnatish va boshqa usullarning avvalo chizmalari tayyorlangan. Xiyobon va chamanzorlarning tarxini ham tuzishgan.

Xalq ustalari binolarni va rasmlar kolleksiyasini yig'ganlar. Bu usul bilan keyingi me'morlarga loyiha va naqsh yasash kaliti berilib, ularning keyingi rivojiga yo'l ochib berilgan.

Keyinchalik tasavvur qilish orqali simmetriya, muvozanat, mutanosiblik, uyg'unlik va chiziqning go'zalligi haqida tushunchalar paydo bo'la boshlagan. Me'morlar loyihalarni chizishda turli sharoitlarni hisobga olishgan. Masalan, Ibn Xoldun yaratgan me'morchilik chizmalariga asosan uy-joylar qurila boshlangan. Amur Temurning zamondoshi yirik olim Ibn Xoldunning fikricha shaharlarni qurishda albatta uning sifatli puxta o'rganib chiqilgan chizmasi bo'lishi lozim bo'lgan.

Ma'lum hunar uchun zarur bo'lgan ilmlarning tarkibiy qismi sifatida chizmakashlik hunari avloddan avlodga o'tgan va takomillashib borgan.

Olimlar, chizmakashlar va me'morlar (ular geometriyani yaxshi bilishgan) bevosita geometrik yasashlar va grafik tasvirlar bilan shug'ullanib, ulardan foydalangan holda o'z fikr va g'oyalarini bayon qilishgan. Natijada yangi-yangi grafik tasvirlar vujudga kelib, takomillashib va rivojlanib borgan.

Saqlanib qolgan chizmalar ayrim yo'q bo'lib ketgan yodgorliklarni tasavvur qilishda, yemirilgan binolarni tiklashda muhim rol o'ynaydi.

1957-yil Buxorodagi vayrona uylardan birining chordog'ida XV–XIX asrlarga oid bo'lgan qadimiy qo'lyozma hujjatlarining katta bir tuguni topilgan. O'zbekiston Fanlar akademiyasining sharqshunoslik institutida saqlanayotgan bu kolleksiyada xarita va chizmalar sonining o'zi o'ttizdan ortiq. Bu xarita va chizmalar orasida qator madrasa va masjidlarning o'rog'liq qal'aga chizilgan reja, fasad va profillari, ularning shaharlarda egallagan o'rinlari, naqshlarni yasashga oid ustalarning xomaki

chizma va rasmlari bor. Bundan tashqari O'rta Osiyoning boy madaniy tarixi, turli davrlarda ishlangan tasvirlari, qisman irrigatsiya, melioratsiya, transport ishlari sohasidagi yutuqlari ham grafikaning rivojlanish tarixini tasdiqlovchi materiallar bo'lib xizmat qiladi.

Tarixiy manbalarga qaraganda, XII asr davlat arboblari ham bino loyihalari bilan shug'ullanishgan va boshqa loyihalarni muhokama qilishda ham ishtirok etishgan. Masalan, Qoraxoniy Emer Ma'sud binolar va yirik me'moriy ansamblarning loyihasi bilan o'zi shug'ullangan. Memoriallar yoki solnomalardan Abul Fazl Bayhakining so'ziga ko'ra «G'aznada, Nishopurda yangi uylar arxitektura maydonlarini Emmerning o'zi yaratgan, u ham o'z qo'li bilan loyihalarni chizgan. Ajoyib saroylardan biri va bir qancha kichik saroylar va maydonlar shular jumlasidandir. Bayhakining tasdiqlashicha bu podsho hamma ishlarda zo'r usta bo'lgan». U: *«Biror boshqa podshoh bunday bino va ko'shklarni yaratgan emas. U o'zining zo'r ilmi va me'morchilik san'ati tufayli chizmalarni asboblardan foydalangan holda o'z qo'li bilan bajargan, me'morchilik asboblarini a'lo darajada anglagan. Undan Olloh rozi bo'lsin»*. (Bayhaki Abul Faysh (XI asr). – M.: «История Масуда», 1969).

XIII asrda Chingizxon hukmronligida me'morchilik va grafika san'ati bir muncha izdan chiqqan bo'lsada, Temur va temuriylar davri XIV–XV asrlarda ilm, ma'rifat, me'morchilik, hunarmandchilik bilan bir qatorda grafika, shu jumladan, naqqoshlik ham keskin rivojlandi. Bu davr Uyg'onish (Renessans) davri deb ataldi.

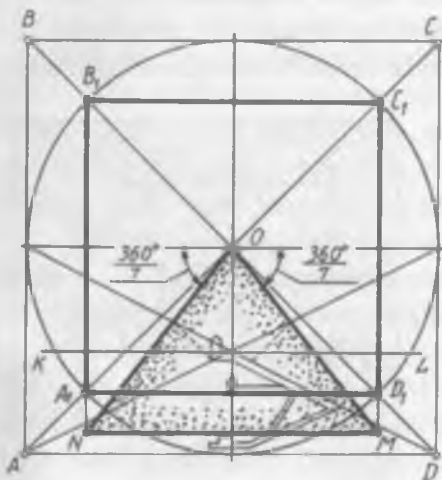
Temur va temuriylar davrida muhtasham binolar, masjid va madrasalar qad ko'tardi. Bog' va xiyobonlar tashkil qilindi. Amir Temur (1336–1405) barpo etgan inshootlarning ulug'vorligi Oq saroy peshtog'iga *«Qudratimizni ko'rmoq istasang binolarimizga boq»* degan yozuvda o'z ifodasini topgan.

Amir Temurning bunyodkorligi sharq me'morlarini ilhomlantirar, yangidan yangi ijodga undar edi. Amir Temur me'morlar chizgan bino va inshootlar chizmasini kuzatib turar va unga yoqqan loyihalardagi bino va inshootlarni qurishga ruxsat berar edi. U shunday deydi: *«Muhandislar bilan ittifoqda oliy imoratlar barpo etib, bog'u bo'stonlarning loyiha turxini chizdirdim»* («Temur tuzuklari», 66-bet). Me'morlar o'ta talabchan hukmdor oldida bor mahoratlarini ishga solishgan va ular yaratgan me'moriy qonun asoslari qadimiy Misrga borib taqaladi.

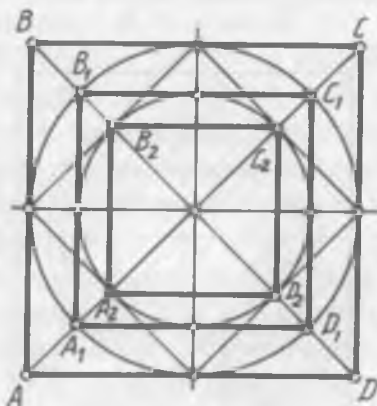
Qadimgi Sharq mamlakatlarida, Misr va Yunonistonda maxsus geometrik uyg'unlikni belgilovchi me'moriy «qonun» bo'lganligi va Afina shahridagi qadimgi Akropolning mo'jizadek asori-atiqalari maxsus qonun asosida yaratilganligi haqida tarixiy ma'lumotlar bor.

«Qonun» so'zi yunoncha «kanna» so'zidan kelib chiqqan bo'lib, u «Kanna» – o'lchov tayog'i, «Gazcho'p» ma'nosini bildiradi. Demak, me'mor ustalarning ish quroli bo'lgan gazcho'p o'lchov me'yori sifatida, keyinroq hamma soha tartibini belgilovchi «Qonun» so'zining kelib chiqishiga sabab bo'lgan.

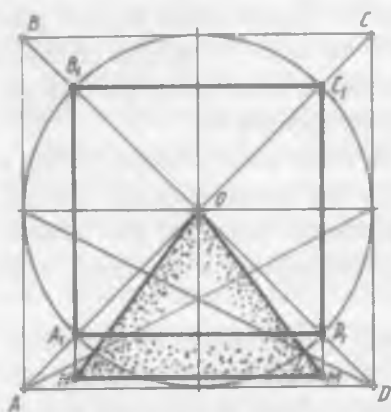
Ma'lum bo'lishicha, bino shakllarining muntazamligi va mutanosibligini aniq belgilashda eng qulay usul – dinamik kvadratlar deb atalgan. O'zaro bog'liq bo'lgan kvadratlar asosida tortiladigan chiziqlar turi hal qiluvchi ahamiyat kasb etgan (1.9-shakl). Ushbu to'rdan foydalanib, uning ustiga mo'ljallangan binoning tarxi chizilardi. Shu tarx o'lchamlariga bog'liq ravishda yana to'r ustiga binoning fasad chizmalari ham tushirilardi edi va shu tizim asosida 100 dan ortiq asori-atiqaning shakli va qurilish tarzi tadqiq qilindi. P.Zohidovning «Zeb ichra ziynat» asarining 31-betda dinamik kvadratlar to'rida joylashgan besh ming yil avval Misrda barpo qilingan Xefren piramidasi va Xeops ehromi tarxi berilgan (1.10–1.11-shakllar).



1.9- shakl.



1.10- shakl.

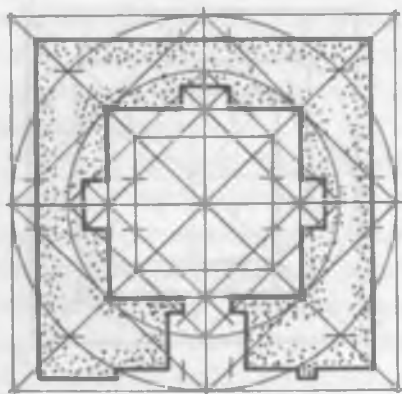


1.11- shakl.

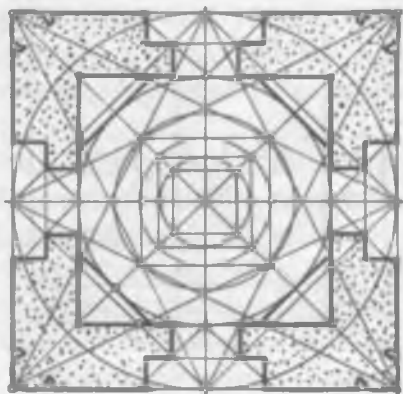
Qadimgi me'moriy qonunning tasvir namunalarini hatto miloddan avvalgi XV asrlarga oid O'rta Osiyo me'morchiligida ham yaqqol uchratamiz. 1.12–1.13-shakllarda Buxorodagi Somoniylar va Xorazmdagi Taqash maqbaralari rejasi berilgan. Geometrik naqshlar ham dinamik kvadratdan foydalanish natijasida paydo bo'lgan. Shu sababli qadimgi binolar va naqshlar chiroyli, mahobatli va mustahkam bo'lgan.

Temuriy hukmdorlari orasida ayniqsa, Temurning nabirasi buyuk o'zbek olimi, astronom va matematik, davlat arbobi Ulug'bek Muhammad Tarag'ay (1394–1449) O'rta Osiyo xalqlari ilm fani va madaniyatiga katta hissa qo'shdi. U avvalo, ilm fanga qiziqqanligi sababli, Buxoroda (1471), Samarqandda (1420), G'ijduvonda (1432–1433) madrasalar qurirdi. Taxminan 1420–1429-yillari Samarqand yaqinidagi Obi Rahmat tepaligida o'zining uch qavatli, diametri 46–50 metrli, balandligi 50 metrcha bo'lgan Rasadxonani qurdirib, unga o'zi rahnamolik qilgan.

Temuriylar avlodidan bo'lgan Hind imperiyasining bunyodkori, Temurning evarasi, buyuk shoir va davlat arbobi Zahiriddin Muhammad



1.12- shakl.



1.13- shakl.

Bobur (1483–1530) bobokalonlari kabi binokorlik va bog'dorchilikka qiziqqan va ixlos qo'ygan edi.

Mirzo Boburga o'z yurtida me'morchilik va bog'dorchilik bilan shug'ullanish nasib etmadi. U o'z bilim va orzularini Hindistonda va Afg'oniston zaminida hukmronlik davrlarida amalga oshirdi.

Boburning buyrug'i va rejasi bilan turli xil minoralar va bog'lar bunyod etildi. Boburiylar imperiyasi (1528–1707) davridagi me'morchilikda erishilgan yutuqlar shunga olib keldiki, Hindiston arxitekturasining navbatdagi yuksalish davri sifatida tarixga kiritildi.

Bobur va Boburiylar avlodidan podishoh Akbar, Boburning chevarasi Jahongir san'at homiysi sifatida jahonga mashhur bo'ldilar. Ular qurdirgan ajoyib va mahobatli me'morchilik obidalari jahonga ma'lum. Shular qatorida Tojimahal ansambli (1650-y.) Boburiylar davri arxitekturasining gultojisidir. Tojimahal peshtoqlari orasidagi yozuvlarda ustodlari Muhammad Sharif Samarqandiy va Ota Muhammad Buxoriylar bor.

2-§. O'rta Osiyoda grafikaning rivojlanishiga hissa qo'shgan buyuk olimlar

O'rta Osiyo olimlari barcha fanlarning, shu jumladan, grafikaning rivojlanishiga ham yunon olimlaridan kam bo'lmagan darajada hissa qo'shganlar. Amerikalik sharqshunos D. Sarton ta'riflaganidek, «Barcha zamonlarning buyuk matematiklaridan biri, algebra fanining asoschisi, astronomi o'zbek xalqining farzandi Muhammad al-Xorazmiydir (783–850)». U Arifmetika, astronomiya, tarix, geografiya, tibbiyot va boshqa sohalarga doir asarlar yozdi, o'rta asr sharqida birinchi bor Sayyoralarining harakatini aniq hisoblab, zij matematik va astranomik jadvallarni tuzdi. Shu bilan birga, Xorazmiy grafikaning rivojlanishiga beqiyos hissa qo'shdi. U o'zining matematikaga doir risolalarini formulalar yordamida emas, balki chizmalar yordamida talqin etdi.

U «*Yer surati*» asaridagi xaritalarni o'zi chizdi va unga sharhlar yozdi. Xorazmiy yaratgan «Al-Jabr Al-Muqobala»dan yer o'lchash, kanallar qazish va boshqa ishlarda foydalanildi. U «*Muqobil va algebrani hisoblash*» nomli kitobida kub, parallelepiped, konus, piramida sirtlarini kvadrat va uchburchak asosida chizmalar yordamida aniqlashni maslahat berdi.



1.14-shakl.

*O'zbekiston xalqlari tarixi
muzeyida saqlanayotgan
Muhammad zamon yasagan
asturlob (XVII asr).*

Buyuk o'zbek astronomi, matematigi va geografi O'rta asr Yevropa ilmiy adabiyotida Al'fraganus deb atalgan Abul Abbos Ahmad Farg'oniy (IX asr) Bog'doddagi «*Bayt-ul-hikmat*» qoshidagi rasadxonaning olib borilgan kuzatuv ishlarida qatnashgan. Uning asarlarida juda ko'p chizmalar bo'lib, ulardan biri asturlob va markaziy proyeksiyalash uskunasi ko'pchilikka ma'lum (1.14- va 1.15-shakllar).

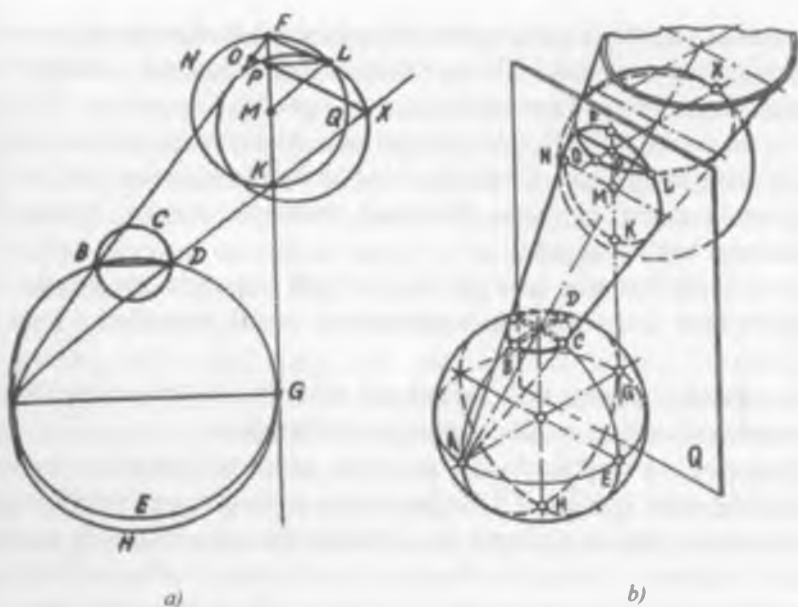
Buyuk qomuschi olim xalq orasida ikkinchi Aristotel deb atalgan Abu Nasr al-Farobiy (873–950) fanning deyarli hamma sohasi bo'yicha 180 dan ortiq risola yozgan va tadqiqotlar qilgan. Ularning ichida grafikaga bevosita aloqador bo'lgan geometriya, stereometriya, astronomiya, optika, mexanika, arxitektura va boshqa sohalar bo'yicha asarlari bor. Uning fikricha geometrik chizma (ilm-al-Handasa) hamma fanlar bilan uzviy bog'liq.

Farobiyning «*Fanlarning kelib chiqishi va tasnifi*» nomli asari ikkinchi qismining grafikaga bevosita bog'liq bo'lgan qismida geometriya haqida, uchinchi qismida esa kuzatish haqidagi fan (optika) haqida ma'lumot berilgan. Hozirda u chiziqli perspektiva deb o'rganiladi.

Farobiy arxitektura loyihasining asosini muhim geometrik yasash usullari tashkil etishini aniqlab, o'zining «*Ma'naviy mohir usullari va geometrik shakllarning tabiiy nozik sirlari*» kitobini yozdi. Unda turli geometrik shakllar – doira, uchburchak, to'rtburchak, kvadrat, kub, konus, silindr, prizma, sferalarni hamda parabola va boshqalarni chizish usullari ustida to'xtaladi. Farobiyning «*Kitob al-Xiyal ar-ruxoniyya va asror attabiyya fida koik al-ashkal al-Xansiyya*» nomli 10 kitobdan iborat asarida geometrik yasashning 130 ta masalalari turli variantlarda keltirilgan va ularni yechishning eng oson yo'llari chizmalar orqali ko'rsatilgan.

Olim moddiylikning xarakterli xususiyati va belgisi deb uchta o'lchovni – bo'yi, eni va chuqurligini hisoblaydi.

Me'morchilikdan yaxshi xabardor bo'lganligi sababli uning «*Ilm-al-Xiyal*» kitobi amaliy san'at, shu jumladan, arxitekturani ham o'z ichiga oluvchi juda keng ma'noga ega asardir. Shunga ko'ra, al-Farobiy «*Ko'p*



1.15-shakl.

a – asturlab shaklini hosil qilishda qo'llangan va Ahmad al-Farg'oniya teoremasiga bajarilgan IX asr chizmasi; b – shu chizmaning aksonometrik talqini.

sonli geometrik mohir usullar borki, ular orasida rayisa -al-bina, ya'ni bino va inshootlarning loyihasini chizish orqali qurilishga rahbarlik qilish san'ati yotadi» degan.

Farobiyning «Fazilatli madaniyat (shahar) ahli» nomli kitobida shaharning tarkib topishi haqida fikr yuritilgan. U fozil shaharni sog'lom tanga o'xshatadi, insonlarni yashash uchun ideal sharoit yaratishini orzu qiladi. Uning arxitektura haqidagi tadqiqot va fikrlari Sharq arxitekturasi shu jumladan, Markaziy Osiyo arxitekturasi tadqiqotlarida muhim rol o'ynaydi. Bundan tashqari u Yevklidning «Negizlar»iga, Ptolomeyning «Almagest» asariga sharhlar yozgan. Uning asarlari, tadqiqotlari grafikaning rivojlanishiga bevosita muhim ta'sir ko'rsatdi.

Grafikaning rivojlanishiga o'z hissasini qo'shgan buyuk olimlardan yana biri Xurosonlik matematik Abul Vafo Muhammad ibn Yah'yo ibn Abbos al Buzjoni (940–998) dir. U avvalo qadimgi yunon olimlarining asarlarini tarjima qilish bilan shug'ullandi. U yaratgan ilmiy asarlari

matematika va grafika fanini yanada rivojlantirishda muhim rol o'ynadi. Ushbu asarlarda chizmachilikning nazariy asoslari berilgan. Uning «*Hunarmandlar uchun geometrik handasaviy yasashlar haqida*»gi 13 bobdan iborat risolasi «*Chizg'ich*», «*Sirkul va uchburchaklik haqida*» nomli boblar bilan boshlangan. Unda shu asboblarning va ularni yasash to'g'risida keng ma'lumotlar berilgan. Asarning mazmuni, asosan, geometrik yasashlarga bag'ishlangan.

Abul Vafo Buzjoniy ham Al-Farobiy kabi yonuvchi oynaklarga tegishli bo'lgan ikkita parabola shablonlarini yasash metodlarini keltirib o'tdi.

Geometrik yasashga doir usullar yer o'lchash, me'morchilik va hunarmandchilikka doir masalalar asosida tarkib topgan.

Buzjoniy o'z kitoblarida 200 ga yaqin geometrik naqshlar yechimi to'g'risida yozib qoldirgan. Ulardan birida qurilish va geometrik naqsh yechimlari to'g'risida yozilgan va u hozirda Parijdagi muzeyda saqlanmoqda. Buzjoniy o'zining kitoblarida aylanani uchga, beshga bo'lishning eng sodda yo'llarini keltirgan. Bu o'sha davr uchun katta ahamiyatga ega edi.

O'rta asrning buyuk siymalaridan yana biri olim Abu Rayhon Beruniy ibn Ahmad (973–1048)dir. Bu buyuk qomuschi olim hamma fanlar bilan mukammal shug'ullangan va bu fanlarning rivojlanishiga o'zining yuzdan ortiq ilmiy kashfiyotlari bilan katta hissa qo'shgan. Yevklidning «*Negizlar*» nomli va Ptolomeyning «*Almagest*» nomli asarini hind tili – sanskrit tiliga tarjima qildi. Panjobda Nandna qal'asi yonida Yer shari meridiani bir gradusning uzunligini o'lchadi va u 110,895 km ekanligini aniqladi. U hozirgi zamonaviy asboblarning bilan o'lchanganda 111,1 km ga teng.

Beruniy yoshlik chog'laridayoq astronomik asbob–devor kvadratlari-ni yasagan. U o'zi yasagan asboblari yordamida astronomik o'lchash ish-larini olib borgan. Astronomiyaga oid bo'lgan trigonometriya va sferik trigonometriyada qilgan ko'p kashfiyotlari «*Qonuni Ma'sudiy*» nomli shoh asarida bayon qilingan. «*Hindiston*» asarining XV, XXIII va XXIV boblarida geometriyaga doir masalalar bayon etilgan. Uning ko'p asar-laridan talaygina grafik tasvirlar o'rin olgan. «*Geodeziya*» asarida 69 ta chizmaning illustratsiya tarzida berilishi chizmalar mohiyatini juda qadimdan tan olinganligini bildiradi.

Beruniyning matematikaga tegishli «*Trigonometrik funksiyalarni sod-dalashtirish*», «*Yulduzlarni tekislikda tasvirlash*», «*Sferik yoyni aniqlash haqida*», «*Sfera nuqtalarini tekislikda tasvirlash*», «*Yevklid ishlariga izohlar*» kabi asarlari ham grafika bilan bevosita bog'liqdir.

Abu Rayhon Beruniy o'z ilmiy ishlarida proyeksiyalar metodini tat-biq etib, chizmalar chizgan va ulardan foydalangan. U biror jismni tas-virlovchi chizmani chizishda uning ko'rinishlariga e'tibor berilishiga to'xtalib shunday deydi: «*To'g'ri burchakli oltiyoqlik ichida uning biror tarafiga qarab bir jonivor turibdi deb faraz qilinsa, u holda yoqlar jonivorning oldi, orqasi, o'ngi, so'li, usti va osti bo'ladi*» (1.16-shakl).

Beruniy o'z ilmiy ishlarida foydalangan asboblarni chizmalar yor-damida yasagan (1.17-shakl). Uning 1257-yilda yozilgan «*Attaxim*» ki-tobida Yer sathining Sharqiy yarim shar xaritasi tasviri berilgan (1.18-shakl). Tasvir hozirgi zamonning shu taxliddagi xaritalariga sol-ishtirish mumkin bo'lishi uchun asl nusxa 180° ga burilgan holatda beril-gan.

Olim markaziy proyeksiyalash usulidan foydalangan holda o'zining «*Mas'ud qonuni*» asarida kartografik proyeksiyalar usuliga keng to'xtalib o'tgan. Bu asarda u Yerni go'yo shar qiyofasidagi bir geometrik jism deb qarab, uning tekislikdagi tasvirini hosil qilish borasida ko'p ishlar qilgan. U Yerni doira orqali tasvirlash uchun 90 ta konsentrik aylana va shu ay-lanalar markazidan tarqaluvchi 300 ta nur ishtirokida hosil qilingan proyeksiya orqali ifoda etishni taklif qilgan. Bunda konsentrik aylanalar, parallellar markazidan tarqaluvchi nurlar meridianlar vazifasini o'tagan.



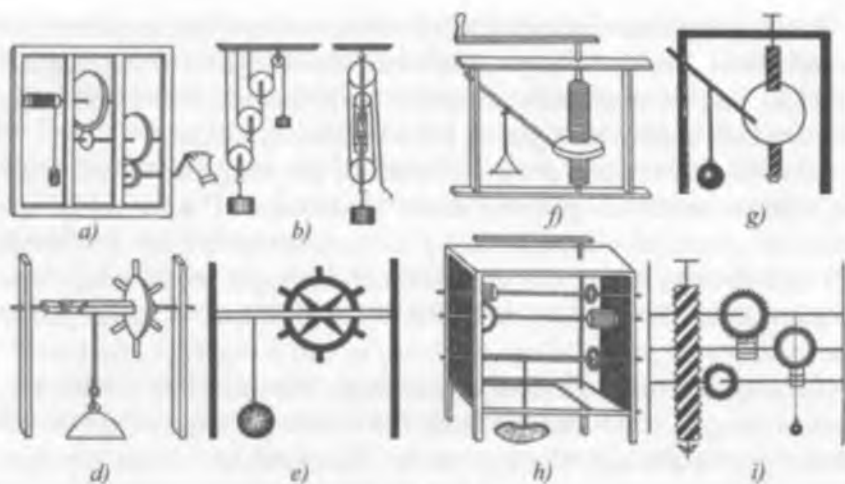
1.16-shakl.



1.17-shakl.



1.18-shakl.



1.19-shakl.

Abu Ali ibn Sino mexanizmlari (X asr).

a – tishli uzatma; b – bloklar yordamida yuk ko'tarish qurilmasi; d – chig'iriq rasmi; e – chig'iriqning chizmasi; f – richag va vint chizig'iga asoslangan qurilma rasmi; g – qurilmaning chizmasi; h – tishli uzatma va richag asosida ishlaydigan qurilma; i – qurilmaning chizmasi.

Hozirgi paytda bu usul Beruniydan deyarli 500 yil keyin yashab o'tgan Postelning nomi bilan bog'liq bo'lgan holda «*Postelning qutbiy azimutal proyeksiyasi*» deb ataladi.

Abu Rayhon Beruniy fazoviy obyektlarni tavsiflashda Farobiy kabi uchta o'lchovdan keng foydalangan.

«*Mineralogiya*» nomli mashhur asarida minerallarning qiyofasini ta'riflashda konus, ko'pyoq, nuriya, havoiiy so'zlaridan foydalanadi. Bu yerda «*Nuriya*» (alngasimon) sirt arabcha «*tetraedr*», «*havoiiy*» esa «*oktaedr*» ma'nosida berilgan.

Abdurahmon al-Xaziniy o'zining «*Hikmatlar mezon*i» kitobida o'z davriga mansub (XII asr) fizikaga doir bir qancha asboblarning chizmalarini beradi.

Sharqning ilk o'rta asr buyuk olimlaridan yana biri o'z davrining yetuk tabibi Abu ali ibn Sino (980–1037)dir. U meditsina sohasida yirik asarlar yaratish bilan birga astronomiyaga tegishli va falsafiy asarlar yaratdi, ilmiy kashfiyotlar qildi.

Ibn Sino o'z ilmiy faoliyatida tasvirlar chizish nazariyasini kashf etib, ancha yuqori darajadagi chizmalar chizishni tavsiya qilgan.



1.20-shakl.

Qo'lida qurilayotgan bino modelini ushlab turgan me'mor. K. Behzodning «Zafarnoma» qo'lyozmasi uchun bajarilgan nafis tasvirdan fragment.



1.21-shakl.

Qiyshiq burchakli frontal dimetriyaning «ikkilamchi» proyeksiyasi. K. Behzodning «Zafarnoma» qo'lyozmasi uchun bajarilgan nafis tasvirdan fragment (XVI asr).

Uning «*Me'yorul Okul*» kitobida 8 ta qiyshiq burchakli proyeksiya bilan tasvirlangan chizmalar mavjud (1.19-shakl). Bu chizmalarda aksonometrik proyeksiya, kompleks chizma va sxemalardan foydalangan. Ibn Sino o'zining risolasida doiraviy silindr sirtida qanday qilib vint chizig'ini hosil qilish mumkinligini bayon qiladi. Uning «*Ong o'lchami*» nomli kitobi mashina mexanikasiga bag'ishlangan bo'lib, unda beshta sodda detal chizmasi berilgan: mashina darvozalari, blok, richag, dastak, vint va ponalar mavjud.

Alisher Navoiyning zamondoshi buyuk o'zbek musavviri Kamolidin Behzodning ham grafikaning rivojlanishida hissasi katta. Uning shoh asarini Qohiradagi san'at muzeyida saqlanayotgan Sa'diyning «*Bo'ston*», «*Guliston*» asari tarkibida, Nizomiyning «*Hamsa*», Sharafiddin Ali Yazdiyning «*Zafarnoma*»si (1.20 va 1.21-shakllar) tarkibida uchratishimiz mumkin. Uning asarlaridan yirik to'plam tuzilgan bo'lib, «*Muqaddam gulshan*» nomi bilan Istambuldagi «*Guliston*» nomli kutubxonada saqlanmoqda.

K.Behzodning «*Kitob al-Javohir fi ma'rifat al*» asaridagi rasm va chizmalar holatini olimlar tahlil qilishga uringanlar. Uning bir asarida 19 ta qurilishga oid hunar egalarini ko'ramiz. Bu asardagi markaziy planda bino qurilishining bosh me'mori tasvirlangan. Uning qo'lida qurilayotgan binoning maketi. Demak, eski ustalar binoni qurishda oldindan tayyorlab qo'yilgan maket va chizmalardan foydalanishgan. K. Behzodning miniatyurasida tasvirlar ikkilamchi proyeksiyalar orqali ifoda etilgan (1.22-shakl). Demak, chizmada aksonometrik proyeksiyalarni tatbiq



1.22-shakl.

etishda, chizmalar birdaniga emas, ikkilamchi proyeksiyalar vositasida ham hosil qilingan. Ayniqsa, ko'plab asarlarida aksonometrik proyeksiyalarining talqin qilinishi uning ijodi chizma geometriya qoidalariga bog'liq ekanligini ko'rsatadi.

Xalq me'morchiligida «*Muhandislar sultoni*» nomli unvonga sazovor bo'lgan atoqli matematik, astronom Jamshid ibn Mas'ud ibn Mahmud G'iyosiddin Koshiy (XV asr) ham fanning ko'p sohaları bilan, shu jumladan, grafika bilan ham shug'ullangan.

Al-Koshiyning «*Aylana haqida risola*» asari aylana uzunligining o'z diametriga nisbati, ya'ni « π » sonini hisoblashga bag'ishlangan. U « π » (pi) sonining 17 xonali qiymatini shu sohadagi Yevropa

olimlaridan 200 yil ilgari topgan. Uning asarlari shuni ko'rsatadiki, o'rta asrlarda O'rta Osiyodagi fanning rivojlanish darajasi o'sha davrdagi G'arbiy Yevropadan bir necha yuz yillar o'tib ketgan.

Al-Koshiy o'zining «*Hisob kaliti*» asarida ko'p burchaklar haqida shunday deydi: «*Ko'pburchak bu shunday sirtidan iboratki, to'rttadan ortiq, to'g'ri chiziqlar bilan chizilgan. Masalan, beshburchak, oltiburchak, yettiburchak, sakkizburchak va hokazo. Ular teng tomonli va teng burchakli yoki har xil tomonli yoxud bir xillari teng, ayrimlari esa har xil yonalgan. Birinchisida ko'pburchak tomonlariga urinma bo'lgan doira chizish mumkin, uni ikkinchisidan ayrimlariga ham o'tkazish mumkin*» (G'. Koshiy «*Hisob kaliti*», 114–119-betlar).

Al-Koshiyning asarida bayon qilinishicha, to'g'ri burchakli uchburchak va muntazam ko'pburchaklarni, shu jumladan, qavariq va yulduzcha ko'rinishidagi shakllarni yasash, aylanani 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 bo'lakka bo'lishdan kelib chiqadi. Aniq yasash mumkin bo'lgan ko'pburchaklar quyidagilardir: 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 15, 16, 17, 20, 24 burchak va hokazo. Aniqlikda yasalishi uchun qoidasi bo'lmagan ko'pburchaklar quyidagilar: 7, 9, 11, 13, 14, 18, 19, 21, 22, 23 burchak va hokazo. Bu bayonda o'rta asr matematigi asosiy shakllarga: to'rtburchakni, «*ikki qo'lli*», «*ikki oyoqli*», «*arpa doni*», «*chasha*» va «*bodom*»larga qo'shishi qiziqarlidir. Al-Koshiy me'morlar va duradgorlarga bu shakllarni qurish ishlarida ko'plab tatbiq qilishni dalil sifatida chizib ko'rsatadi. Uning

geometrik shakllarning yuzasini hisoblash usuli bino devorlarini suvash ishlarida muhim bo'lib, «*Qobusnoma*» (XI asr)da aytilgan eskicha, istalgan shaklni uchburchaklarga bo'lib, yuzasini aniqlash qoidasiga mos keladi.

Grafikaning rivojlanishida naqqosh ustalarimizning ham hissasi beqiyosdir. Shunday mashhur ustalarimizdan biri O'zbekiston Fanlar Akademiyasining faxriy akademigi, ganchkor usta, me'moriy shakl ijodkori Usta Shirin Murodov (1879–1958) dir. U oddiy ganchdan murakkab mukarnas, sharafo, irokiy kabi bezaklarni yasagan, o'ymakor qalami bilan jim-jimador gullar chizgan, chizmalar orqali mo'jizalar yaratgan.

Usta Shirin Buxoro yaqinidagi Sitorai Moxi Xosa, «*Oqsaroy*» nomli mehmonxonani bezashda «*Oyna pardozi*»ni qo'llagan. Naqsh kompozitsiyasiga yangiliklar kiritdi va tabaqa pardozi usulini rivojlantirdi. Vayron holdagi bebaho obidalarini avaylab ta'mir etdi. Masalan, Buxorodagi Somoniylar maqbarasi, Abdulazizxon madrasasi shular jumlasidandir.

Moskvada butunittifoq ko'rgazmasidagi O'zbekiston va Turkiston pavilonlarini hamda Toshkent, Samarqandda yirik qurilishlarni bezashda ishtirok etgan. U o'z qo'li bilan barcha ulgilarni chizib tayyorladi, turli xil o'ymakorlik nusxalarini o'z qo'li bilan bajardi. Usta tomonidan bajarilgan chizma tarxlar va naqshlar bir necha yuzdan oshadi.

Ganchkorlik san'atining yetuk vakili Toshpo'lat Arslonqulovning qariyb yarim asrlik ijodiy tajribasi A.Navoiy nomidagi teatr binosi bezaklarini belgilashda va ularni amalga oshirishda katta yordam berdi. Toshkent zalining bezaklari Toshpo'lat Arslanqulov ijodining yetuk namunalari. Uning ijodiy ishlaridan namunalar Toshkentdagi san'at muzeyi ekspozitsiyalaridan munosib o'rin olgan. U «O'zbekiston xalq ustasi» degan yuksak unvonga muyassar bo'lgan.

Grafika bo'yicha adabiyotlar yaratilish tarixi. XIX asrning o'rtalarida chizma geometriyaning yangi tarmoqlari – ko'p o'lchovli fazoviy geometriyasi vujudga keldi. Italiyalik matematik Veronez, gollandiyalik Skauti tomonidan relefli perspektiva yanada rivojlantirildi. Keyinchalik perspektivada yangi bo'limlar – aerofoto perspektiva, kinoperspektiva, stereoperspektiva, sonlar bilan belgilangan proyeksiyalar va boshqalar paydo bo'ldi.

XIX asrning birinchi yarmida chizmalarni tuzish bilan bog'liq bo'lgan «To'g'ri burchakli proyeksiyalar metodi»ni keng masshtabda qo'llash

II bob. CHIZMACHILIK XO'JALIGINI TASHKIL ETISH

1-§. Chizma buyumlari, asboblari va moslamalari

Chizmalarni bajarish uchun quyidagi buyum, asbob va moslamalar bo'lishi zarur.

Chizma qog'ozlari. Chizmaning sifati, uning tashqi ko'rinishi, shuningdek, chizmani bajarish uchun sarflanadigan vaqt, chizma uchun ishlatiladigan qog'ozning xususiyatiga bog'liq.

Barcha ishlab chiqarish tashkilotlarining konstruktorlik byurolarida va chizmachilikka bog'liq bo'limlarida, shuningdek, o'quv yurtlarida quyidagi asosiy chizma qog'ozlari: oq chizma qog'oz, millimetrli qog'oz (millimetrovka) va kalkadan foydalaniladi.

Chizma qog'oz qalin, silliq oq qog'oz bo'lib, unda qalamda chizilgan qismlarini bir necha marta o'chirish mumkin. Bunday qog'ozlarda tushda chizilgan chiziqlar yoyilib ketmaydi.

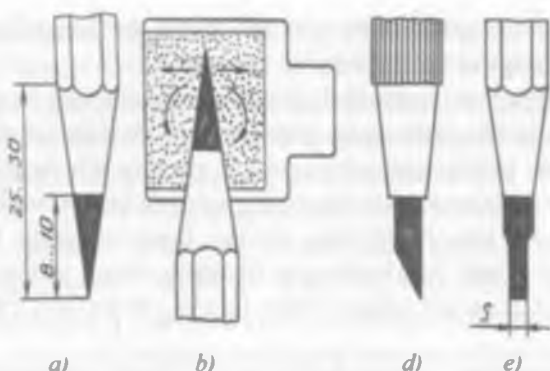
Oq chizma qog'oz GOST 597-56 ga muvofiq *B* va *O* markalarda ishlab chiqariladi va list (varaqa) ko'rinishida *A4*, *A3*, *A2*, *A1*, *A0* formatlarda kesilgan bo'ladi. Ba'zan metrli rulon holida ham sotuvga chiqariladi. So'nggi paytlarda *A3* formatda kesilgan, papkaga solingan 10 varaqdan iborat chizma qog'oz chiqarila boshlandi. O'quv yurtlarida bajariladigan chizmalar uchun bu juda qulay.

B markali qog'oz yuqori sifatli bo'lib, unga uzoq vaqt saqlanadigan muhim chizmalar chiziladi.

O markali qog'ozdan esa uzoq vaqt saqlash talab qilinmaydigan chizmalar konstruktorlik byurolarida va o'quv yurtlarida chizishda foydalaniladi.

Millimetrli qog'oz. GOST 334-56 ga muvofiq rulon yoki varaqa ko'rinishida ishlab chiqariladi. Millimetrli qog'ozdan diagramma, sxema va turli grafiklarni, shuningdek, detallarning eskizlarini chizishda foydalaniladi.

Kalka yupqa shaffof qog'oz bo'lib, GOST 892-47 ga asosan rulon ko'rinishida ishlab chiqariladi. GOST 1111-61 ga asosan *U* va *D* markali qalambop kalkalar ham ishlab chiqariladi. Bu kalkalarda chizmalar to'g'ridan to'g'ri qalam bilan chiziladi.



2.1-shakl.

Kalka chizmaning asl nusxasidan ko'chirib olishda va ko'chirilgan asl nusxalardan ko'plab nusxalar ko'paytirishda ishlatiladi.

Qalamlar. Chizmalar chizish uchun turli xil qattqlikdagi qalamlar to'plami (komplekti) bo'lishi kerak. Qattiq, o'rta qattqlikdagi va yumshoq qalamlar bo'ladi. Rossiyada ishlangan qattiq qalamlar *T*, o'rta qattqlikdagi *TM* va yumshoq qalamlar *M* harflari bilan belgilanadi. *T* va *M* harflar oldiga qalamning qattqlik va yumshoqlik darajasining ortib borishini ko'rsatuvchi (2, 3, 4 va h.k.) raqamlar qo'yiladi. Chizmalarni bajarishda «Konstruktor» markali turli qattqlikdagi qalamlar ishlatiladi.

Shuningdek, chizmachilik ishlarida *H* (qattiq), *B* (yumshoq) va *HB* (o'rta qattqlikdagi) markali chet el qamlari ham ishlatiladi.

Qalamlar markasi ko'rsatilmagan uchidan 2.1-shakl, *a* da ko'rsatilganidek uchlanadi. Ingichka chiziqlarni chizish uchun mo'ljallangan qamlarning grafiti konus shaklida uchlanadi. 2.1-shakl, *b* da qalam grafitining taxtachaga yopishtirilgan jilvir qog'ozda o'tkirlanishi ko'rsatilgan. Ingichka chiziqlarni sirkulda chizish uchun qalam uchi 2.1-shakl, *d* dagidek bir tomonlama jilvirga ishqalab tayuorlanadi. Chizma chiziqlarining ustidan qalam bilan yurgizish uchun yumshoq qamlarning grafiti kurakcha shaklida uchlanadi (2.1-shakl, *e*).

Chizma chizig'ining aniq va chiroyli bo'lishi qalamni to'g'ri tanlashga va uni uchlashga bog'liq. Chizish uchun qalamni tanlashda chizma bajaradigan qog'ozning pishiqligiga e'tibor beriladi. Qog'oz qalin va pishiq bo'lsa, chiziladigan va chiziqni yo'g'onroq qilib qoraytirish uchun ishlatiladigan qalam qattiqroq, yumshoq qog'ozga yumshoqroq qalam

ishlatiladi. Agarda qalam noto'g'ri tanlangan bo'lsa, chizma titilgan, bo'yalgan va aniqlas bo'lib chiqishi mumkin.

Hozirgi vaqtda turli qattiqlikdagi va yumshoqlikdagi sterjenli sangali qalamlar sotuvga chiqarilmoqda. Ulardan ham foydalanish mumkin.

O'chirg'ich. Qalam izini o'chiradigan o'chirg'ich yumshoq bo'lishi kerak. Noto'g'ri tanlangan o'chirg'ich qog'ozda iz qoldiradi va chizmaning ko'rinishini buzadi. O'chirg'ichdan foydalanganda bir tomonga yo'naltirib o'chiriladi. Aks holda qog'oz titilib, uning yuzasi buziladi.

Chizg'ich. Chizg'ich qalam bilan to'g'ri chiziqlarni chizish uchun ishlatiladi.

Uchburchakliklar. Uchburchakliklar (2.2-shakl) chizmalar chizishda zarur bo'lgan asboblardan hisoblanadi. Ular yordamida perpendikular va parallel chiziqlarni aniq va tez o'tkazish mumkin. Ular to'g'ri burchakli uchburchak shaklida yog'ochdan, plastmassadan va selluloiddan ishlab chiqariladi. Chizmalar chizishda o'tkir burchaklari 45° li hamda 30° va 60° li ikkita uchburchaklik bo'lishi kerak.

Uchburchaklikni chizma qog'oz ustida chizg'ich (reysshina) bilan birgalikda 2.2-shakl, a, b, c da ko'rsatilganidek joylashtiriladi va reysshina chap qo'l bilan ushlab turiladi. Qirralari butun va tekis bo'lgan uchburchakliklarni ishlatishdan oldin, ulardagi to'g'ri burchakning aniqligi tekshirilgan bo'lishi lozim. Buning uchun uchburchakning bir kateti reysshinaning ustki qirrasiga jips qilib qo'yiladi (2.2-shakl, a). So'ngra vertikal chiziq o'tkaziladi. Shundan keyin uchburchaklikni 180° ga ag'darib, yana vertikal chiziq o'tkaziladi. Agar vertikal chiziqlar ustma-ust tushsa, uchburchaklikning ishlab chiqarilishi aniqlik darajasida bo'ladi (2.2-shakl, b), aks holda noto'g'ri bo'ladi (2.2-shakl, d).

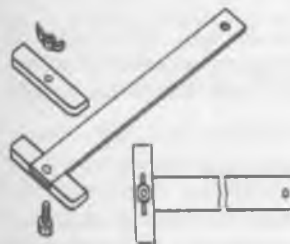
Chizma taxtasi. Chizma taxtalari GOST 6671-85 ga muvofiq chizma qog'ozining A3, A2, A1 formatlariga mo'ljallanib, yumshoq daraxt navlaridan tayyorlanadi.



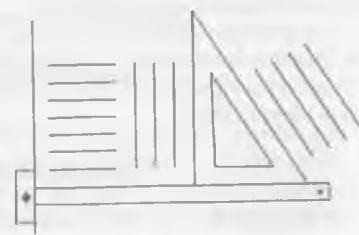
2.2-shakl.

Chizmani sifatli va unumli chizish uchun chizma qog'ozini chizma taxtasiga mahkamlash zarur. Avval chizma qog'ozining yuqoridagi chap burchagi bitta qadoq bilan mahkamlanadi. So'ngra qog'ozning yuqori chetiga reysshina qo'yiladi. Chizma qog'ozining yuqori chetki chizig'i reysshinaning qirrasiga parallel bo'lguncha buriladi va yuqoridagi o'ng burchagi, keyin chap burchagiga qadoq qadaladi. Shundan so'ng qog'ozni tarang tortib, pastki o'ng burchagi, keyin chap burchagi ham qadoq yordamida mahkamlanadi. Ishlashga qulay bo'lishi uchun chizma taxtasi stol ustida biroz qiya joylashishi kerak. Buning uchun chizma taxtasining ostiga biron narsa yoki taxtadan yasalgan maxsus og'ma burchakli taglik qo'yiladi.

Reysshina. Reysshina uzun chizg'ichdan va unga to'g'ri burchak ostida ikki qavat qilib mahkamlangan 2 ta kalta planka (yupqa taxtachalar) dan iborat (2.3-shakl). Reysshinadan to'g'ri va unumli foydalanish uchun uning plankasi chap qo'l bilan chizma taxtasining chap qirrasiga jipslashtiriladi. O'ng qo'l bilan reysshinaning chizg'ichi chizma qog'oziga bosiladi, so'ngra chap qo'l bilan reysshinaning dastlabki vaziyatini saqlagan holda gorizontaal (yoki og'ma) chiziq o'tkaziladi. O'tkazilgan chiziqqa parallel chiziqlar yasash uchun reysshinaning plankasi chap qo'l barmoqlari bilan chizma taxtasining chap qirrasiga jips bosilgan holda pastga yoki yuqoriga siljutiladi, so'ngra chiziq o'tkaziladi. Chizmani reysshina yordamida bajarish ishni keskin tezlashtiradi va yasashda aniqlikni ta'minlaydi. Uchburchaklik va reysshina yordamida chizmada turli yo'nalishda parallel va perpendikular chiziqlarni o'tkazish mumkin (2.4-shakl).



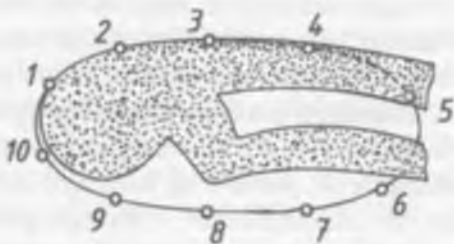
2.3-shakl.



2.4-shakl.



2.5-shakl.



2.6-shakl.

Lekalolar. Sirkul yordamida chizib bo'lmaydigan egri chiziqlarni chizish uchun lekalolar ishlatiladi (2.5-shakl).

Lekalolar yupqa fanyerdan yoki plastmassadan yasaladi. Odatda, egri chiziqning topilgan nuqtalari qo'lda qalam bilan ingichka chiziq yordamida birlashtiriladi. Egri chiziq ravon bo'lishi uchun lekalo qirrasi chiziladigan egri chiziqning 3–4 nuqtasini, mos ravishda, 1, 2, 3 ga to'g'ri keladigan qilib qo'yiladi (2.6-shakl). Egri chiziqning qolgan qismini chizish uchun lekalo qirrasi navbatdagi 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 nuqtalarga to'g'ri keladigan qilib qo'yiladi. So'ngra bu nuqtalar tutashtiriladi. Keyin barcha nuqtalarni birlashtiruvchi ingichka chiziq ustidan qalam yoki tush bilan yurgizib chiqiladi. Lekalo yordamida chiziluvchi egri chiziq nuqtalarini ravon tutashtirish uchun bir nechta lekalo to'plami bo'lishi kerak.

Transportir. Turli burchaklarni o'lchash yoki yasash uchun transportirdan foydalaniladi.

Qadoqlar (knopkalar). Qadoqlar chizma qog'ozi-listni chizma taxtasiga mahkamlash uchun ishlatiladi.

Gotovalnya. Gotovalnya g'ilofga joylashtirilgan chizma asboblari to'plamidan iborat bo'lib, u GOST 6100-68 ga asosan ishlab chiqariladi. O'quv yurtlarida Y10, Y11 va Y14 markali gotovalnyalardan foydalanish tavsiya etiladi.

2-§. Ish joyini tashkil qilish

Chizmachilik ko'p mehnat talab qiladigan fan. Shuning uchun chizmachilik bo'yicha ishini shunday tashkil qilish kerakki, kam mehnat sarflab chizmani samarali bajarish imkoniyati yaratilsin. Buning uchun av-

valo chizma bajariladigan joyning ozoda va tartibli bo'lishini ta'minlash lozim. Asboblari va buyumlar toza hamda kerakli joyda saqlanishi kerak, chunki bajarilayotgan chizmalarning sifati ko'p hollarda buyumlar va asboblarning sifatiga va ulardan to'g'ri foydalanishga bog'liq.

Asbob va buyumlarni quruq holda, yuqori harorat bo'lmaydigan joyda saqlash kerak. Chizg'ich, uchburchakliklar va reysshinani deraza va pechkadan uzoqroq joyda osig'liq holda saqlash maqsadga muvofiqdir. Chizmachilik xonalarida asboblarni chizma doskasining o'ng yoniga joylash lozim.

Ishni boshlashdan avval va keyin chizma asboblari, chizma taxtasi quruq va yumshoq latta bilan artiladi.

Chizma qog'ozi ham tekshirilib ko'riladi. Qog'oz varag'i g'ijimlangan, bukilgan va shuningdek, unga dog' tushgan bo'lmasligi kerak. Uning sifatini tekshirish uchun unga qalam yurgizib, so'ngra o'chirib ko'riladi, o'chirg'ichda u titilmasligi lozim. Chizish jarayonida ham qog'oz kirlanmasligi uchun qo'l hamda chizma doskasi va asboblari tez-tez tozalab turiladi.

Chizmani bajarayotgan vaqtda xat yozayotgan vaqtdagidek stolga nisbatan shunday o'tirish lozimki, ko'z bilan chizma qog'ozi orasidagi masofa 25 mm dan kam bo'lmasligi kerak va yorug'lik chizmaga chap tomondan hamda yuqoridan tushib tursin.

Asboblarni tushib ketishdan va zarbdan saqlash kerak. Sirkulning ignali uchi yetarli darajada o'tkir bo'lishi, shuningdek, qalamli oyoqchalarining holatini kuzatib turish lozim. Agarda ular o'tmaslashsa yoki ikki oyoqchasi jipslashmasa, sirkulni tuzatish lozim. Sifatli chizmalar yaxshi ishlaydigan asboblari yordamida bajariladi. Asboblarni maxsus qutichada yoki gotovalnya g'ilofida saqlash maqsadga muvofiqdir.

3-§. Chizmalarni taxt qilish

Standartlar. Standartlashtirish texnika taraqqiyotini tezlashtirish, kompleks mexanizatsiya va avtomatlashtirishni ishlab chiqarishda joriy qilish, korxonalarni ixtisoslashtirish va kooperatsiya (hamkorlik)lashtirish, mahsulot sifatini yaxshilash va uning tannarxini arzonlashtirishda muhim ahamiyatga ega. Standartlar texnik hujjatlar bo'lib, ular buyumlarning o'lchami, shakli, og'irligi, materiali va boshqa sifatlarini ko'rsatadi.

Chizma standartlari qonun kuchiga egadir. Chizmalarni standartlashtirish bilan chizmalarni chizishda xilma-xillik yo'qotiladi. Natijada chizmalarni taxt qilishda birxillikka erishiladi, chizmalar qayerda, qachon va kim tomonidan chizilganidan qat'iy nazar, to'g'ri tushunilishi ta'minlanadi.

Standart O'zbekiston Respublikasining konstruktorlik hujjatlari yagona tizimi (O'z KHYT) 17.11.2003-yilda qabul qilingan va u O'z DSt 2.001:2003 deb belgilanadi. Quyida ushbu standartdan o'rin olgan bo'limlarni qayd qilib o'tamiz va shulardan ba'zi birlari bilan tanishtiramiz:

- 1) tatbiq qilish sohasi;
- 2) me'yoriy hujjatlarga havolalar;
- 3) aniqlashlar;
- 4) belgilash va qisqartirishlar;
- 5) asosiy qoidalar;
- 6) struktura, tarkib va O'z KHYT standartlar tasnifi (klassifikatsiyasi).

1. Tatbiq qilish sohasi. Ushbu standart O'zbekiston Respublikasining konstruktorlik hujjatlari yagona tizimi (O'z KHYT) kompleksiga kiruvchi tasnifiy guruh va standartlar tarkibini belgilovchi umumiy qoidalarini o'rnatadi.

O'z KHYT standartlarining talablarini bajarish konstruktorlik hujjatlarini ishlab chiqish bilan shug'ullanayotgan barcha iqtisodiy soha va xo'jalik bilan shug'ullanuvchi shaxslar uchun majburiydir.

Standart talablari O'zbekiston Mudofa vazirgi buyurtmasi bo'yicha ishlab chiqariladigan konstruktorlik hujjatlarining barcha ko'rinishlariga ta'sir etmaydi.

2. Me'yoriy hujjatlarga havolalar. Ushbu hujjatda quyidagi standartlar havola qilingan:

- O'zbekiston davlat standartlashtirish tizimi O'z DSt 1.4:1998;
- me'yoriy hujjatlar bilan ta'minlash tartibi;
- O'zbekiston davlat standartlashtirish tizimi O'z DSt 1.10:1998;
- asosiy terminlar va ta'riflar.

3. Aniqlashlar. Konstruktorlik hujjatlarining xarakteriga qarab ularni ishlab chiqish va bajarishda foydalaniladi.

4. Belgilash va qisqartirishlar. Hujjatlarni ishlab chiqishga qarab bo'limlarga ajratiladi va kamaytiriladi.

5. Asosiy qoidalar. O'z KHYTga kiruvchi standartlarning tizimi asosiy qoidalar 2.1-jadvalda keltirilgan.

6. Struktura, tarkib va O'z KHYT standartlarining tasnifi (klassifikatsiyasi).

6.1. O'z KHYTga kiruvchi standartlarning tarkibi o'rnatilgan tartibda O'zstandart agentligi tomonidan belgilanadi.

6.2. O'z KHYT ga kiruvchi standartlarning umumiy tarkibi 10 ta tasnifiy (klassifikatsion) guruhga bo'linadi (2.1-jadval).

2.1- jadval

Tasnifiy guruhlarning tarkibi

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

6.3. Birinchi guruhga (tartib raqamlarining ortib borishiga qarab) bir qancha tasnifiy guruhlar uchun tartib o'rnatishni talab qiluvchi standartlar kiradi.

6.4. O'z KHYT standartlarning belgilanishi tasnifiy tamoyil asosida bo'ladi. O'z DSt standart nomeri O'z KHYT standartlar klassiga berilgan 2 raqam bilan tuzila boshlanadi:

- standartlarning tasnifiy guruhini belgilovchi nuqtadan keyin bitta raqam;

- ushbu guruhdagi ikkita raqamli tartib nomeri va ikkita nuqtadan keyin ro'yhatga olingan yilini ko'rsatuvchi to'rtta raqam qo'yiladi.

6.5. O'z KHYT standartning belgilanishiga misol (O'z DSt 2.001:2003):

O'z DSt	– O'zbekiston Davlati standarti belgisi (indeksi)
2.	– O'z KHYT standartining klassi
0	– standart guruhining tasnif shifri
01	– guruhdagi standartning tartib raqami
:2003	– standart ro'yxatga olingan yili

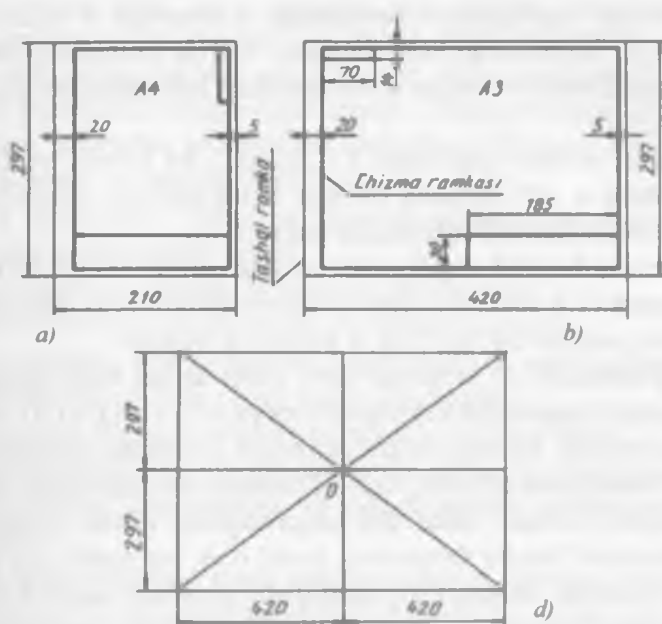
6.6. O'z KHYTning standartlari to'g'risidagi ma'lumotlar O'z DSt 1.4. ga mos keladigan o'rnatilgan tartibda O'zstandart agentligining axborotlarida chop etib boriladi.

***Izoh:** MDH (Mustaqil davlatlar hamdo'stligi) mamlakatlarining standartlashtirish, metrologiya va sertifikatlashtirish sohasida kelishib olingan siyosat o'tkazish haqidagi Bitimga hamda Vazirlar Mahkamasining «O'zbekiston Respublikasida standartlashtirish bo'yicha ishlarni tashkil qilish to'g'risida» 1992-yil 2-martdagi 93-sonli qaroriga binoan sobiq SSRI ning davlat standartlari GOST MDHning davlatlararo standartlari sifatida amal qilmoqda. Shu bois, ushbu darslikda, O'z DSt ko'rsatilmagan joyda GOST berilishi mumkin.*

Standart chizma formatlari. Chizmalarni to'g'ri, ya'ni xatosiz va texnik jihatdan yaxshi taxt qilish zarur. Barcha sanoat va qurilish tarmoqlarining chizmalari va boshqa konstruktorlik hujjatlari standart o'lchamli qog'ozlarda, ya'ni formatlarda bajariladi.

Chizma yoki boshqa hujjat formati deb, tashqi ramkasining o'lchami bilan aniqlanadigan hujjat varag'i (list) o'lchamiga aytiladi.

Qog'ozni tejab sarflash, chizmalarni saqlash va ulardan foydalanishning samarali bo'lishini ta'minlash maqsadida standartda listlarning ma'lum qat'iy formatlari O'z DSt 2.301:2003 da belgilangan.



2.7-shakl.

Listlarning formatlari original, asl nusxasi, dublikat va nusxalar tasvirlangan chizma qog'ozning tashqi (ingichka chiziqli bilan chizilgan) ramkalarning o'lchamlari bilan aniqlanadi (2.7-shakl, a va b).

Tomonlarning o'lchami 1189×84 mm, yuzasi 1 m² ga teng bo'lgan format va bu formatning hamda undan keyingilarining ensiz tomoniga parallel chiziqli o'tkazib, teng ikkiga bo'linishidan hosil bo'lgan formatlar asosiy formatlar deyiladi. Asosiy formatlarning belgilari 2.2-jadvalda ko'rsatilgan.

2.2-jadval

Formatlar belgisi	A0	A1	A2	A3	A4
Formatlar tomonlarining o'lchami, mm hisobida	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297

Zaruriyat tug'ilganda tomonlarning o'lchamlari 148×210 ga teng bo'lgan A5 formatni qo'llash mumkin. Har bir formatning ichiga chap tomondan 20 mm va qolgan tomonlaridan 5 mm masofada chizma ramkasi chiziladi.

Odatda, chizma qog'ozlari A1, A2, A3, A4 format o'lchamlaridan biroz kattaroq qilib listlarda kesilgan holda sotuvga chiqariladi. Ayrim hollarda rulon holida ham chiqishi mumkin.

Chizmani bajarish amaliyotida keng tarqalgan format A3 (297×420) hisoblanadi (2.7-shakl, b). Agar A1 formatda bir necha chizmalarni joylashtirish zarur bo'lsa, uni 2 ga, 4 ga bo'lish mumkin.

A1 formatdan A3 formatlar hosil qilish uchun uning diagonallarini o'tkazamiz. Diagonallar kesishgan O nuqta (2.7-shakl, d) A1 formatning markazi bo'ladi. Bu nuqta orqali gorizont va vertikal chiziqlar o'tkazib, 4ta A3 format hosil qilinadi. Agar A3 formatni keyingi kichik formatlarga bo'lmoqchi bo'lsak, xuddi shu yuqoridagidek format diagonallaridan foydalanamiz. Har bir formatning pastki o'ng burchaklarida, asosiy yozuvlar (burchak shtampi) joylashtiriladi. Chizmani bajarish ishi uning uchun zarur formatni tanlash va uni qanday tayyorlash (taxt qilish) zarurligini aniqlashdan boshlanadi. Formatni shunday tanlash kerakki, avvalo chizma unga bemaol sig'sin, list maydonidan samarali foydalanish bilan birga, ortiqcha bo'sh joy qolmasin. Bundan tashqari, chizma aniq, tasvir yetarli darajada yirik, yozuvlari va shartli belgilari qulay o'qiladigan bo'lsin. Mashinasozlik chizmachiligi bo'yicha bajariladigan har bir ish tarkibiga, odatda, bir qancha chizmalar kiradi. Ular imkoni boricha bitta formatdagi chizma qog'oziga joylashtiriladi. Bitta buyumning o'ziga (yig'ish chizmasiga, kompleksga yoki to'plamga) tegishli bo'lgan chizmalar A1 formatdagi katta listga joylashtiriladi yoki albomga tikiladi. Chizmalarni listga to'g'ri joylashtirish (chizmaning kompanovkasi) deganda, chizma maydonida chizma tarkibiga kirgan qismlarni o'zaro bog'langan holda to'g'ri joylashtirish tushuniladi. Chizmani taxt qilishning umumiy talabiga ko'ra, chizmani bajarish uchun tanlanadigan formatni quyidagi tartibda ishlash-rejalashtirish tavsiya etiladi.

1. Tasvir uchun masshtab tanlash, ko'rinishlar, kesimlar, qirqimlar sonini va ularni joylashtirishni aniqlash, shuningdek, asosiy yozuvning joyini hisobga olish, o'lchamlarini joylashtirishni, qo'shimcha ko'rsatmalarini va sharhlarni hisobga olish.

2. Chizmaning ishchi joyini aniqlash, ya'ni chizma formatida tasvir joylanadigan maydonini aniqlash. Chizmada ishchi maydonini mo'ljallash, tasvirini joylashtirishda uni to'liq o'z ichiga oladigan chegarani (to'g'ri to'rtburchakni) aniqlashdan iborat. Chizma maydoni doirasida bu chegarani simmetrik joylashtirish ma'qulroq. Chizma maydonining 70–80 foizi ishchi maydon bo'lishi kerak.

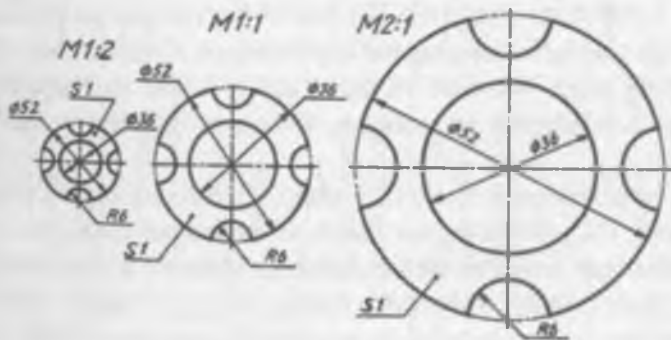
Chizma maydonida o'lchamlari bilan birgalikda tasvirdan tashqari yana quyidagilar joylashishi kerak:

- 1) asosiy yozuv (listning o'ngdagi past burchagida);
- 2) texnik talablar (bevosita asosiy yozuvdan yuqorida);
- 3) detal yuzalari, g'adir-budirligi, qoplamalari va termik ishlanishini tavsiflovchi belgilar (listning o'ng yuqori burchagida);
- 4) chizmaning burilgan belgisi (chizmadagi burilgan tasvir);
- 5) buyumning tasvirini tavsiflovchi tasvir, parametr jadvali (masalan, tishli g'ildirakning, chervyakning va zanjirli uzatma yulduzchalarining chizmalarida).

Chizmada aks ettirilgan tasvir soni va mazmuni jihatdan buyumning shakli haqida to'liq ma'lumot berishi lozim. Tasvir va uning yozuvi format ramkasidan 5-10 mm dan kam bo'lmagan masofada joylashishi kerak.

4-§. Masshtablar

Buyum tasviridagi chiziqli o'lchamlarning shu buyumning haqiqiy o'lchamlariga nisbati *masshtab* deb ataladi. Masshtab sonining nisbati oldiga *M* harfi qo'yiladi (2.8-shakl).



2.8-shakl.

Masshtablar		
Kichraytirish masshtablari	Natural masshtab (Haqiqiy kattalik)	Kattalashtirish masshtablari
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	1:1	2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1

O'z DSt 2.302:2003 da barcha sanoat, qurilish tarmoqlarining va boshqa konstruktorlik hujjatlarining chizmalari uchun masshtablar va ularning belgisi belgilangan. Davlat standartiga muvofiq chizmaning masshtabi yuqoridagicha tanlab olinishi lozim (2.3-jadval).

Zarur bo'lgan hollarda ($100 \times h$):1 masshtablaridan foydalanish mumkin, bu yerda h – butun son.

Agarda chizmada hamma proyeksiyalar (tasvirlar) bir xil masshtabda bajarilgan bo'lsa, u holda masshtab belgisi asosiy yozuvda ko'rsatiladi, bu holda M harfi tushurib qoldiriladi va 1:1; 1:2; 2:1 va hokazo ko'rinishida yoziladi.

Qolgan hollarda $M1:1$; $M1:2$; $M2:1$ tarzida yoziladi.

5-§. Chizma chiziqlari

Barcha sanoat, qurilish va boshqa konstruktorlik hujjatlari chizmalari O'z DSt 2.303:2003 yoki GOST 2.303-68 ko'rsatmasiga binoan turli yo'g'onlikda chiziladi. Ularning har qaysisining o'z vazifasi bor. Chizma chiziqlarining nomi, chizilishi va uning asosiy tutash chiziqqa nisbatan yo'g'onligi 2.4-jadvalda ko'rsatilgan. Chiziq yo'g'onligi s harfi bilan belgilanadi.

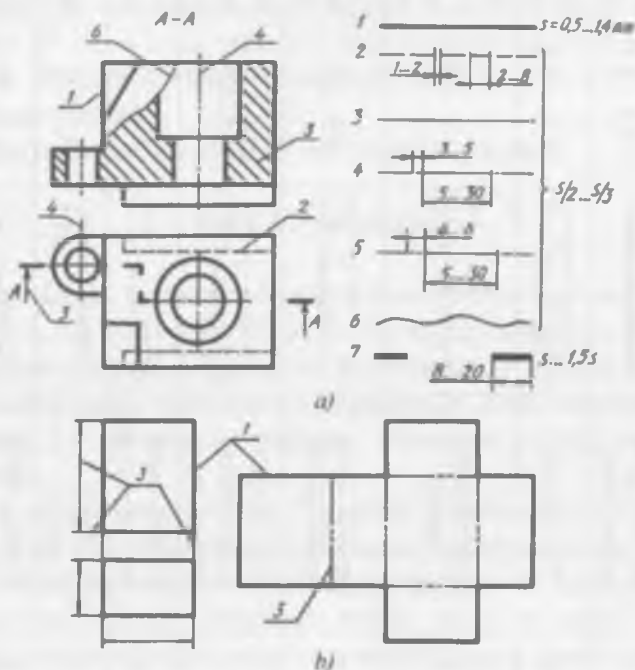
Asosiy yo'g'on tutash chiziq (2.9-shakl, 1). Buyumning ko'rinadigan kontur chizig'ini, sirtlarining ko'rinadigan kesishgan chizig'ini, chetga chiqarib chizilgan kesim va qirqim tarkibiga kiruvchi kontur chiziqlarni chizmada tasvirlashda ishlatiladi. Asosiy yo'g'on tutash chiziqning yo'g'onligi chizmaning kattaligi va murakkabligiga, shuningdek, chizma formatiga qarab $s=0,5$ mm dan 1,4 mm gacha tanlab olinadi.

N°	Chiziqlarning nomi	Chiziqlarning shakli	Chiziqlarning yo'g'onligi	Chiziqlarning qo'llanilishi
1	Asosiy yo'g'on tutash chiziq		$s=0,5 \dots 1,4$	Ko'rinarli kontur chiziqlari, sirtlarning kesishish chiziqlari, chiqarilgan kesim va qirgim chiziqlarini chizishda.
2	Shtrix chiziq		$s/3 \dots s/2$	Ko'rinnas kontur chiziqlari, ko'rinnas o'tish chiziqlarini chizishda.
3	Ingichka tutash chiziq		$s/3 \dots s/2$	Tasvir ustida bajarilgan kesim chiziqlari, o'leham va chiqarish chiziqlari, kesim yuzasini shtrixovkalash chiziqlari, chetga chiqarish chiziqlari va ularning tokchalarini chizishda.
4	Ingichka shtrix-punktir chiziq		$s/3 \dots s/2$	O'q va markaziy chiziqlar, chetga chiqarilgan yoki chizma ustiga chizilgan kesimning simmetrik o'q chiziqlarini chizishda.
5	Ingichka ikki nuqtali shtrix-punktir chiziq		$s/3 \dots s/2$	Sirtlarning yoyilmasida egilish (bukilish) chiziqlari, buyum qismining so'nggi yoki oraliq vaziyatini ko'rsatishda.
6	Ingichka tutash to'liqsimon chiziq		$s/3 \dots s/2$	O'yiq chiziqlar, qirgim va ko'rinishlarni chegaralovchi chiziqlarni chizishda.
7	Uzun chiziq		$s \dots 1,5s$	Kesuvchi tekislik o'rni ko'rsatishda.
8	Ingichka tutash siniq chiziq		$s/3 \dots s/2$	Uzun chiziqlarni sindirib ko'rsatishda.
9	Yo'g'on shtrix-punktir chiziq		$s/2 \dots s/3$	Buyumning yuzasiga qoplama, issiqlik ishlov beriladigan joylarini belgilovchi chiziqlarni chizishda.

Shtrix chiziq (2.9-shakl, 2). Ko'rinmaydigan kontur va o'tish chiziqlarini chizmada tasvirlash uchun ishlatiladi.

Ingichka tutash chiziq (2.9-shakl, 3). Bevosita ko'rinishda bajarilgan kesim konturlarini, chiqarish va o'lcham chiziqlarini, shtrixlash chiziqlarini, chetga chiqarish va tokcha chiziqlarini, proyeksiyalar o'qini, yondosh detallarni tasvirlash chiziqlarini, tasavvur qilinadigan o'tish chiziqlarini, tekisliklarning izlarini va maxsus yasashlarda xarakterli nuqtalarni topish chiziqlarini chizmada tasvirlash uchun ishlatiladi.

Ingichka shtrix-punktir chiziq (2.9-shakl, 4). O'q va markaz chiziqlarini, chetga chiqarib yoki bevosita ko'rinishda bajarilgan kesimlarning simmetriya o'qlarini tasvirlashda ishlatiladi. Shtrix-punktir chiziqlar nuqta bilan emas, shtrix chiziq bilan tugashi lozim. Agar ular o'zaro kesishsa, shtrix chiziqlar bilan kesishishi kerak. Masalan, aylanalarning markaz chiziqlari shtrixlarning o'zaro kesishishi 2.8-shaklda ko'rsatilgan. Diametri 12 mm dan kichik bo'lgan aylanalarning markaz chiziqlarini ingichka tutash chiziq bilan o'tkazish mumkin.



2.9-shakl.

Ingichka ikki nuqtali shtrix-punktir chiziq (2.9-shakl, 5). Buyumlarining ayrim qismlaridagi eng chekka yoki oraliq vaziyatlarini tasvirlash, yoyilmadagi bukilish va ko'rinish bilan ustma-ust joylashgan yoyish chiziqlarini tasvirlashda ishlatiladi.

Ingichka tutash to'lqinsimon chiziq (2.9-shakl, 6). Ko'rinish va qir-qimlarda uzilish, ya'ni chegaralash chiziqlarini tasvirlashda foydalaniladi.

Uzuq chiziq (2.9-shakl, 7). Chizmada kesuvchi tekislikning izi (yo'nalishini) ko'rsatishda, ya'ni kesish chizig'ini tasvirlashda qo'llaniladi.

Yo'g'on shtrix-punktir chiziq. Yuzalarning qoplanadigan yoki termik ishlov beriladigan joylarini belgilashda va kesuvchi tekislik oldida joylashgan elementlarini tasvirlash chiziqlarini («ustiga chizilgan proyeksiya»ni) tasvirlashda ishlatiladi.

Siniq chiziq. Uzun chiziqlarning uzulishini chizmada tasvirlashda ishlatiladi.

Asosiy yo'g'on tutash chiziqning yo'g'onligi bitta formatdagi barcha tasvirlar uchun bir xil olinadi. Qolgan barcha chiziqlar yo'g'onligi tanlangan asosiy yo'g'on tutash chiziqqa nisbatan aniqlanadi.

Chizmalarni bajarish jarayonida dastlabki onlarda xatoga ko'p yo'l qo'yiladi. O'quvchilarda keng tarqalgan bu xato – chizmadagi chiziqlar yo'g'onligining e'tiborsizlik bilan tanlanishidir.

Bajariladigan chizmalarning sifati chiziq yo'g'onligini to'g'ri tanlab olinishiga bog'liq.

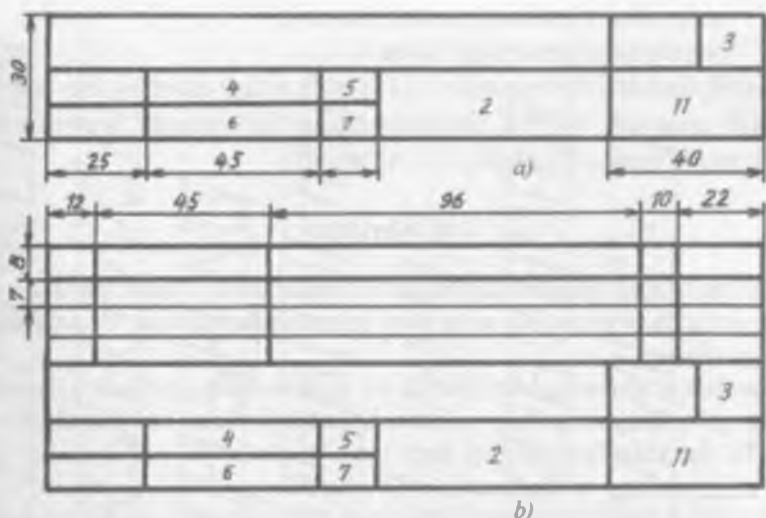
O'q, markaz chiziqlari, chiqarish va o'lcham chiziqlarining to'g'ri tanlanmasligi chizmani o'qishda qiyinchilik tug'diradi. Tasvirni xomaki chizib bo'lgandan so'ng uning chiziqlarini yo'g'onlashtirishdan avval ortiqcha va yasovchi chiziqlarni o'chirish kerak.

6-§. Chizmaning asosiy yozuvi

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

(d)

60



2.11-shakl.

11 – hujjat chiqarilgan korxonaning nomi (o'quv yurtining nomi va o'quvchi o'qiydigan guruhning shifri);

12 – shaklga imzo chekkan shaxslar bajargan ishning xarakteri, masalan, tuzdi, maslahat berdi, qabul qildi yoki chizdi, tekshirdi, tasdiqladi;

13 – shakl literi – «O'» harfi («o'quv» so'zining boshi) dan olingan.

Chizmani taxt qilishning asosiy mazmuni bu chizmani belgilashdan iboratdir.

Har bir detalning chizmasi alohida formatda bajariladi va belgilanadi. Chizmaning ifodalanishi bo'yicha chizmaning nomeri va detal nomeri haqida mulohaza yuritish mumkin.

Vazirlik va soha (boshqarma, kafedra) da qabul qilingan turkumlarga bo'lish asosida chizmani ifodalash (nomerlash) ma'lum tizim bo'yicha amalga oshiriladi.

O'quv yurtlarida chizmaning nomini belgilash fanning o'rganilayotgan bo'limiga asosan olinadi, o'quv ishining nomeri, individual topshiriq nomeri (variant nomeri) va buyumning nomeri ko'rsatiladi. Masalan: *MCh. 3.12.07* (2.10-shakl, b):

MCh – mashinasozlik chizmachiligi;

3 – ishning yoki mavzuning nomeri;

12 – individual topshiriq (variant nomeri);

07 – buyumning (detalning) nomeri.

Kichik formatli chizmalarda 2.11-shakl, *a* dagi asosiy yozuvdan foydalanish mumkin. Yig'ish chizmalarida qo'llaniladigan spetsifikatsiya asosiy yozuv ustiga chiziladi (2.11-shakl, *b*).

7-§. Shriftlar

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

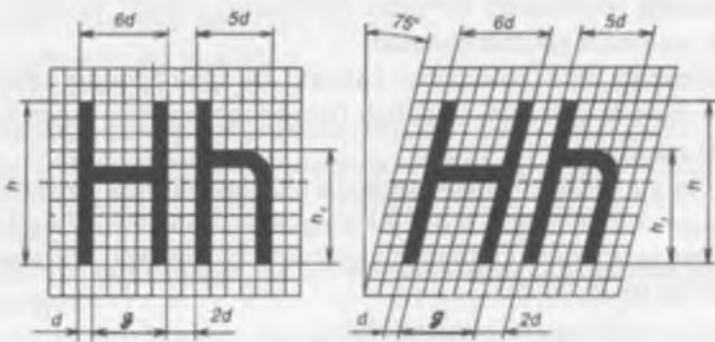
Standartga muvofiq, shriftlar tik va qiya holatda yoziladi. Ularni yozishda qulay bo'lishi uchun yordamchi katak (kvadrat) to'rlar chizib olinadi. To'rlar kataklari kengligi shu to'rga yoziladigan harflar chizig'ining yo'g'onligiga teng qilib olinadi (2.12-shakl).

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

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

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

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



2.12-shakl.

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л
 М Н О П Р С Т У Ф Х
 Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я
 а б в г д е ж з и й к л
 м н о п р с т у ф х
 ц ч ш щ ъ ы ь э ю я

ГА РА ТА ПА

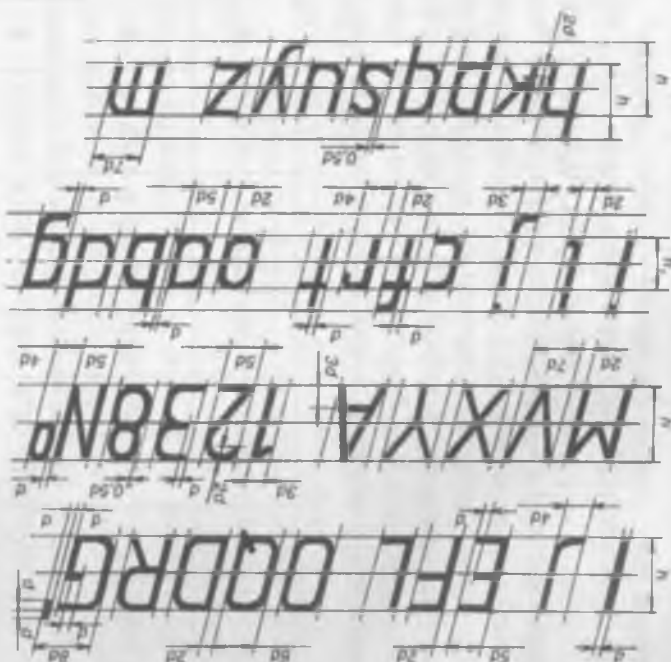
2.13-shabl.

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л
 М Н О П Р С Т У В Х Y Z
 а б в г д е ж з и й к л м н о
 п q r s t u v x y z

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 3

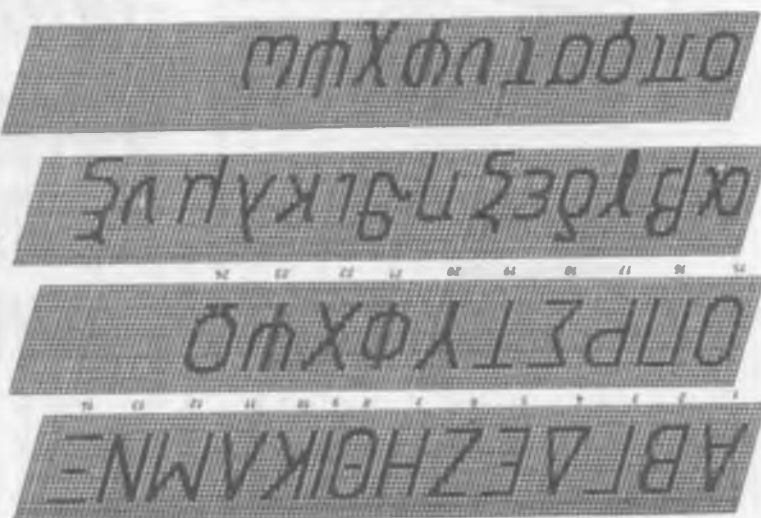
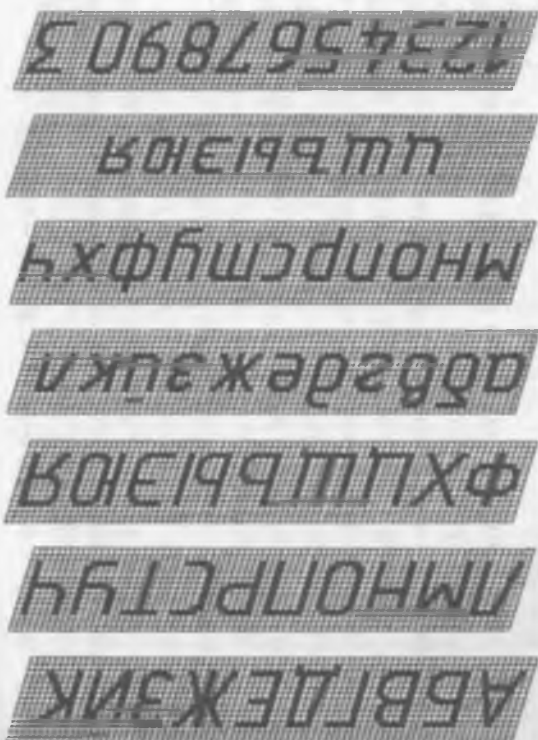
I II III IV V VI VII VIII IX X
 Y Z

2.14-shabl.

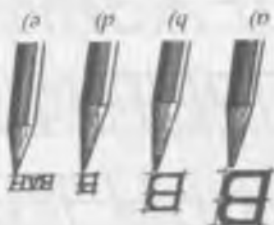


2.17-shakl

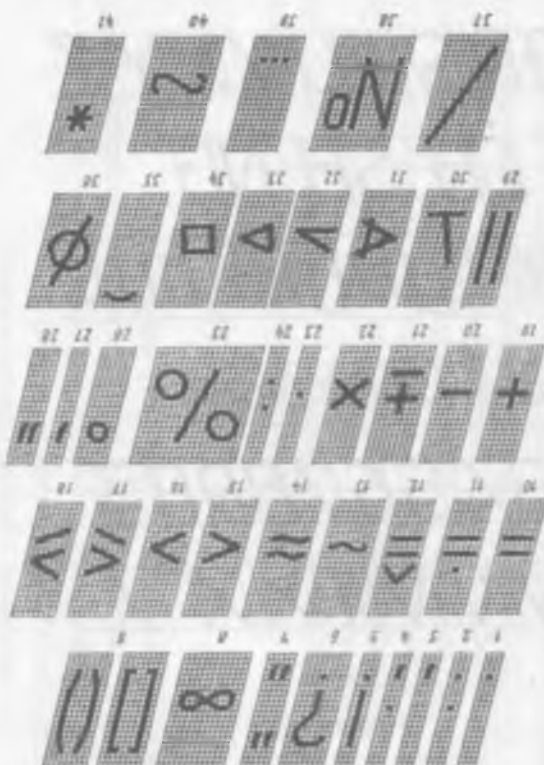
2.19-shakl



2.15-shakl



2.18-shakl



2.16-shakl

Shriftlarning *B* turi ($d=1/10h$)

Shriftning parametrlari	Bel-gisi	O'lchamlar nisbati		Shriftning o'lchami, mm						
				2,5	3,5	5	7	10	14	20
Bosh harflar va raqamlar-ning baland- ligi	<i>h</i>	10/10 <i>h</i>	10 <i>d</i>	2,5	3,5	5	7	10	14	20
Yozma harflar balandligi	<i>h₁</i>	7/10 <i>h</i>	7 <i>d</i>	0,18	2,5	3,5	5	7	10	14
Harflar, ra-qamlar va belgilar ora-sidagi masofa	<i>a</i>	2/10 <i>h</i>	2 <i>d</i>	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0	2,8	4
Qatorlar qa-dami, kamida	<i>b</i>	17/10 <i>h</i>	17 <i>d</i>		6,0	8,5	12,0	17,0	24,0	34,0
So'zlar va sonlar orasi-dagi masofa, kamida	<i>e</i>	6/10 <i>h</i>	6 <i>d</i>	1,1	1,5	2,1	3,0	4,2	6,0	8,4
Harf va raqam chiziqlarining yo'g'onligi	<i>d</i>	1/10 <i>h</i>	1 <i>d</i>	0,25	0,35	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0

Shriftlar *A* va *B* turlarga bo'lingan bo'lib, asosan, *B* turidan foydalaniladi. Shriftning *B* turida harf va raqam chiziqlarining yo'g'onligi d ularning balandligi h ning $1/10$ qismiga teng qilib olinadi. 2.5-jadvalda shriftning *B* turida o'lchamlar to'g'risida ma'lumotlar keltirilgan. Ushbu ma'lumotlar asosida harf va raqamlarni yozish 2.17-shaklda ko'rsatilgan.

Eslatma: Bitta chizmaga tegishli bo'lgan so'z va jumalalarda barcha yozuvlarning chiziq yo'g'onligi bir xil bo'lishi lozim.

2.15-shakldagi yunon alifbosi harflarining nomi quyidagicha: 1 – alfa, 2 – betta, 3 – gamma, 4 – delta, 5 – epsilon, 6 – dzeta, 7 – eta, 8 – teta, 9 – yota, 10 – kappa, 11 – lambda, 12 – myu, 13 – nyu, 14 – ksi, 15 –

omikron, 16 – pi, 17 – ro, 18 – sigma, 19 – tau, 20 – psilon, 21 – fi, 22 – ksi, 23 – psi, 24 – omega.

2.16-shaklda (qiyalatib yozilgan shriftning B tipdagi) belgilarning yozilishi ko'rsatilgan. Ularning nomi quyidagicha: 1 – nuqta, 2 – ikki nuqta, 3 – vergul, 4 – nuqta vergul, 5 – undov beglisi, 6 – so'roq belgisi, 7 – qo'shtimoq, 8 – cheksizlik, 9 – kvadrat va yumaloq qovuslar, 10 – tenglik belgisi, 11 – yaxlitlangandan keyingi miqdor, mos keladi (moslik), 12 – asimptota tengligi, 13 – asimtotik teng, 14 – taxminan teng, 15 – kichik, 16 – katta, 17 – kichik yoki teng, 18 – katta yoki teng, 19 – plus, 20 – minus, 21 – plus – minus, 22 va 23 – ko'paytirish, 24 – bo'lish, 25 – foiz, 26 – gradus, 27 – minut, 28 – sekund, 29 – parallel, 30 – perpendikular, 31 – burchak, 32 – qiyalik, 33 – konuslik, 34 – kvadrat, 35 – yoy, 36 – diametr, 37 – kasr chizig'i, 38 – nomer, 39 – dan –gacha, 40 – o'xshash belgisi, 41 – yulduzcha.

Harf va raqamlarning eni ko'pi bilan shrift o'lchami h ga nisbatan $h_f=7/10$ yoki shrift chizig'i yo'g'onligi d ga nisbatan $h_f=7d$ ga teng qiymatlarda olinadi.

Rus alifbosidagi bosh harflardan $A, Ж, M, Ъ$ va $Ю$ harflarining eni $7d$ ga, $Ф, Ш$ va $Щ$ harflarining eni $8d$ ga teng qilib olinadi. Qolgan harflar va raqamlarning (1dan boshqa) eni $7d$ ga teng bo'ladi. Kichik yozma harflardan $м, ы$ va $ю$ larning eni $6d$ ga, $ж$ ning eni $7d$ ga va $т, ф, ш$ va $щ$ harflarning eni $8d$ ga teng bo'ladi. Qolgan harflarning eni esa $5d$ ga tengdir (2.18-shakl).

Harflar va raqamlarning qatorlar asos chizig'iga nisbatan 75° burchak ostida qiyalatib yozilishi 2.17-shaklda ko'rsatildi.

$Й, Ё, Ў$ harflarining ustki belgilari $Д, Ы, Ш, К, Х$ harflarining pasti va 4 raqamining yon tomonidagi elementlari qatorlar va harflar oralaridagi masofalar hisobiga yoziladi.

Ayrim harflar ketma-ket kelganda (masalan, Γ va A, Γ va $Д, A$ va A, T va $Л, T$ va A va hokazo) ular orasidagi masofa kattalashib, so'zdagi harflar ajralib qolgandek ko'rinadi. Shuning uchun bu oraliqlar kamaytirilib, harf chizig'i yo'g'onligiga teng qilib olinadi.

Agar bir so'zda bosh va kichik harflar mavjud bo'lsa, ularning eni bir xil qilib yoziladi. Harf va raqamlarning yozilish usulini o'rganish masalasida, tanlab olingan shriftning balandligi bo'yicha asosiy o'lchamlarning o'zaro nisbatini saqlagan holda, to'r chizib, ularning

oʻmi belgilab chiqiladi. Soʻngra harf va raqamlar qoʻlda yoki chizma asboblari yordamida qalamda ingichka chiziq bilan yozib chiqiladi. 7, 10, 14 oʻlchamli shriftlarning yozuvlari toʻmtiq uchli qalamda, kichik oʻlchamli shriftlarning yozuvlari esa oʻtkir qilib chiqarilgan qalamda us-tidan yurgizib chiqiladi. Harf va raqamlar yozilishlarining oʻxshashligiga qarab, ularni bir nechta guruhga boʻlish mumkin. Bosh harflar va raqam-lar uch guruhga boʻlinadi. Birinchi guruhga Г, Д, И, Ё, Л, М, П, Т, Х, Ц, Ш, Щ harflari va 1, 7 raqamlari kiritiladi. Ularni yozishda oraliq maso-falari h ga teng ikkita chiziq oʻtkaziladi. 2-guruh Б, В, Е, Н, Р, У, Ч, Ъ, Ь, Я harflarini va 4 raqamini yozishda ularning oʻrta elementlarini yozish uchun gorizontall ikki chiziq oʻrtasidan bitta chiziqcha oʻtkaziladi. Uchunchi guruh А, З, С, Ф, Э, Ю, Ж, К harflarini va 2, 3, 5, 6, 8, 9 raqamlarini yozishda yuqori va pastki chiziqlardan $2/7h$ ga teng masofa-da ikkita gorizontall chiziq oʻtkaziladi. Bu chiziqlar harf va raqamlarning yumaloq qismlarini chegaralaydi. Kirill alifbosining kichik harflari ikki guruhga boʻlinadi. 2.17-shaklda ikkala guruhdagi harflarning uchta va toʻrtta gorizontall chiziqlar oʻtkazib yozilishi koʻrsatilgan. Shriftni yozish uchun A4 format ramka chizigʻining hamma tomonlaridan 20–25 mm masofada toʻgʻri chiziqlar oʻtkazib, uni yozish uchun moʻljallangan joy chegaralab olinadi. Agar shriftning oʻlchami listning yuqori qismiga yozilsa, yuqori ramka chizigʻidan 10–15 mm oraliqda joy qoldirib, shrift oʻlchami yoziladi, soʻngra yana 10–20 mm oraliqda joy qoldirib, shrift yozishga kirishiladi.

Shrift, harf va raqamlarning konstruksiyasi va yozilishi oʻzlash-tirilgandan soʻng yozuvlarni toʻr chizmasdan, qoʻlda harf va raqamlar qiyaligini hamda oʻlchamlar nisbatini standartga rioya qilgan holda ba-jarish lozim. Bunda faqat yordamchi gorizontall chiziqlarni oʻtkazish mumkin.

Harf va raqamlarning konstruksiyalarini va ularning yozilish usullari-ni oʻrganish maqsadida tanlab olingan shriftning balandligi boʻyicha (2.18-shakl) asosiy oʻlchamlarning oʻzaro nisbatini saqlagan holda, toʻr chizib, ularning oʻmi belgilab chiqiladi.

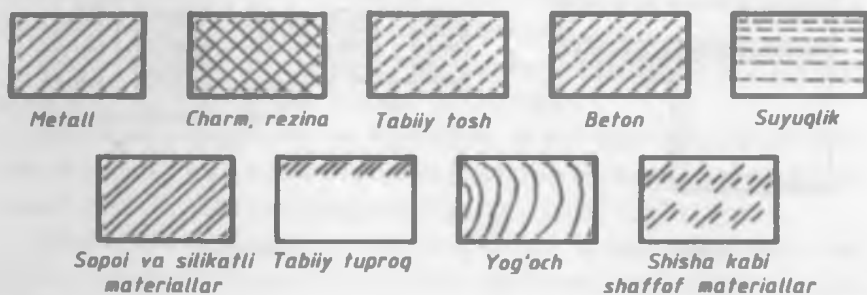
Lotin alifbosini yozishda rus alifbosini yozishdagi oʻxshashlikdan foydalanish tavsiya etiladi.

8-§. Chizmada materiallarning grafik belgilanishi

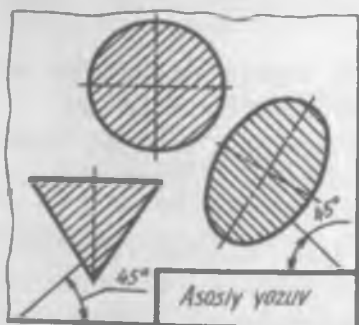
O'z DSt 2.306:2003 ga muvofiq barcha sanoat, qurilish tarmoqlari, konstruktorlik bo'limlari chizmalarida materiallarning kesimlarda va bino fasadlarida shartli grafik tasviri belgilangan. Bu shartli belgilash kesimlar va qirqimlarda buyumlarning kesuvchi tekislikka tegib turgan kesim yuzlarini shtrixlashdan iborat. Shtirixlash, ya'ni kesim yuzlarini soddalashtirib, buyumlarning qanday materiallardan yasalganligi ko'rsatiladi. Kesim yuzalarida materiallarning grafik belgilari – shtrixlanishi 2.20-shaklda ko'rsatilganidek bo'lishi lozim.

Qiya holatdagi o'zaro parallel shtrixlash chiziqlari chizma ramkasi chiziqlariga 45° burchak ostida chiziladi (2.21-shakl).

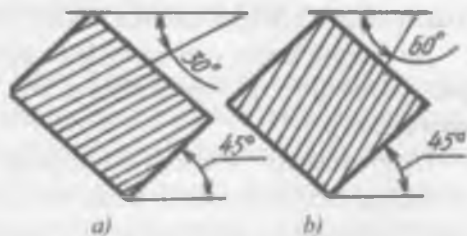
Agar shtirixlash chiziqlari yo'nalishi kontur yoki o'q chiziqlari yo'nalishiga to'g'ri kelib qolsa, shtrixlash 30° yoki 60° burchak ostida bajariladi (2.22-shakl).



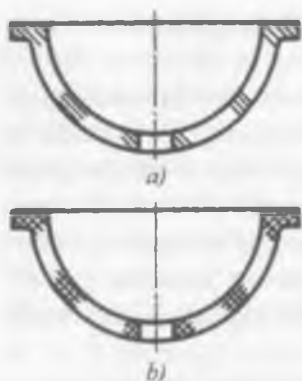
2.20-shakl.



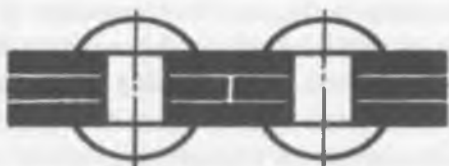
2.21-shakl.



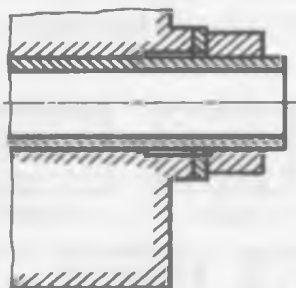
2.22-shakl.



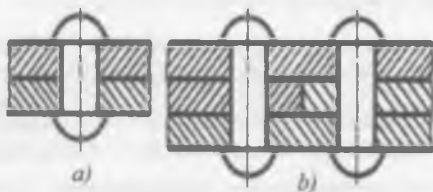
2.23-shakl.



2.24-shakl.



2.25-shakl.



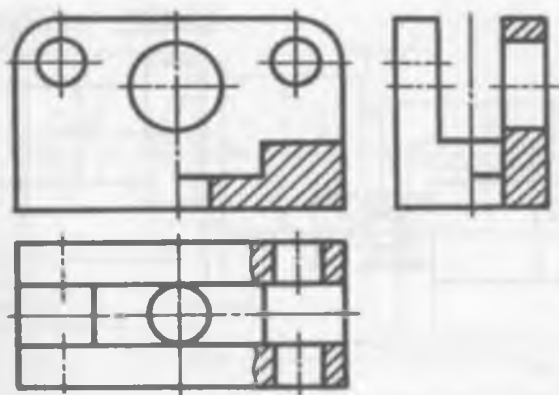
2.26-shakl.

Shtrix(lash) chiziqlari o'ng va chap tomonga og'dirib chizilishi mumkin, lekin bitta detalga tegishli kesim yuzalarining barchasi bir tomonga qiyalatib shtrixlanishi lozim.

Shtrixlash chiziqlari orasidagi masofa mazkur detalnig bir xil masshtabda chizilgan hamma kesim yuzalari uchun bir xil bo'ladi.

Bu masofa kesim yuzasining katta-kichikligiga qarab, 1 mm dan 10 mm gacha olinadi (o'quv chizmalari uchun bu masofani 2...3 mm olish tavsiya etiladi).

Chizmada eni 2 mm dan 4 mm gacha bo'lgan, shtamplab, valsovkalab va shunga o'xshash usullar bilan yasaladigan detallarning kesim yuzalari faqat uchlarida va teshiklari konturi atrofida shtrixlanadi, qolgan yuzalari esa bir necha yerda qisman shtrixlab chiqiladi (2.23-shakl).



2.27-shakl.

Chizmada eni 2 mm dan kam bo'lgan kesim yuzlarini qoraytirib ko'rsatish mumkin. Bunda yondosh yuzlar orasida 0,8 – 1,0 mm dan kam bo'lmagan ochiq joy qoldiriladi (2.24-shakl).

Kesim yuzalari katta bo'lgan hollarda, faqat konturga yaqin joylashgan yuzalar ensiz qilib shtrixlanadi (2.25-shakl).

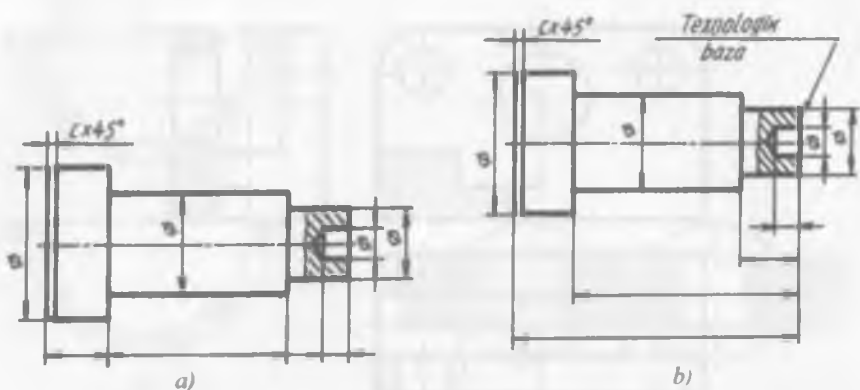
Ikki detalning yonma-yon joylashgan kesim yuzalarini shtrixlashda birinchi detal o'ng tomonga, ikkinchisi esa chap tomonga qiyalatib shtrixlanadi yoki chiziqlar orasidagi masofa o'zgartiriladi (2.26-shakl).

Bitta detalning barcha proyeksiyalaridagi kesimlarining shtrixlash chiziqlari orasidagi masofa bir xil bolib, bir tomonlama qiyalatib chiziladi (2.27-shakl).

Yog'och, faner, loy, qum va to'qima materiallarning shtrixlari (to'g'ri chiziqlaridan tashqari) qo'lda bajariladi (2.20-shakl).

9-§. Chizmalarda o'lchamlar qo'yish

Buyumlar ularning o'lchamlari bilan berilgan tasvirlar asosida yasala-di. Shuning uchun konstruktor chizmalarni tuzishda tasvirlanayotgan buyum va uning elementlari shaklini ularning o'lchamlari bilan birgalik-da berishi kerak. Chizmalarning o'lchamlarini to'g'ri qo'yish va ayniqsa ularni o'zaro bog'lab borish katta ahamiyatga ega. Chunki o'lchamlar noto'g'ri qo'yilgan bo'lsa, tayyorlangan buyum yaroqsiz bo'lib chiqadi.



2.28-shakl.

Chizmalarda o'lchamlar O'z DSt 2.307:2003 da belgilangan talab va qoidalariga asosan qo'yiladi. Konstruktor ham, talabalar ham ana shu qoidalarni to'la bilishlari va unga amal qilishlari kerak. Mashinasozlik chizmalarida o'lcham bazasini tanlash bilan bog'liq holda detal elementlariga o'lcham qo'yishning uch xil, ya'ni zanjirsimon, koordinata va kombinatsiyalashgan usuli qo'llaniladi:

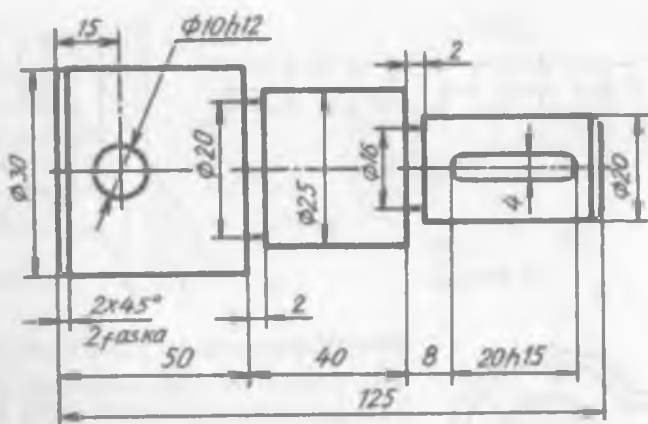
1. Zanjirsimon usul (2.28-shakl, a). Detal elementlarining o'lchami xuddi bir zanjirning halqasi kabi ketma-ket qo'yiladi.

2. Koordinata usuli (2.28-shakl, b). Bunda detal elementlarini xarakterlovchi holatining o'lchamlari, shu detalning biror sirtiga, ya'ni tanlangan bazaga nisbatan koordinata usulida qo'yiladi.

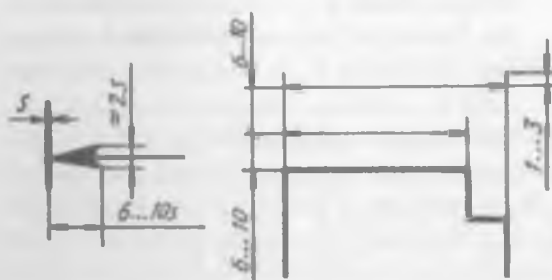
3. Kombinatsiyalashgan usul (2.29-shakl). Bu usulda detal chizmasida o'lcham qo'yishda zanjirsimon usul bilan koordinata usuli birga qo'shib olib boriladi.

Detalning ayrim elementlarini zarur bo'lgan aniqlikda tayyorlashga qarab o'lcham qo'yishning yuqorida ko'rsatilgan usullaridan biri tanlanadi. Chizmalarda yuqorida ko'rsatilganidek, kombinatsiyalashgan usul bilan o'lcham qo'yish ma'qulroq.

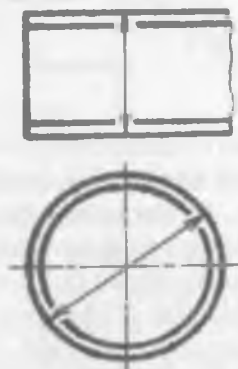
Chizmalarda o'lchamlar o'lcham chiziqlari va o'lcham sonlari orqali ko'rsatiladi. O'lcham chiziqlari uchlariga strelkalar qo'yiladi. Strelka elementlarining o'lchamlari chizmada qabul qilingan kontur chiziqlarining yo'g'onligiga qarab aniqlanadi va ular bir formadagi barcha o'lcham chiziqlari uchun bir xil bo'lishi lozim.



2.29-shakl.



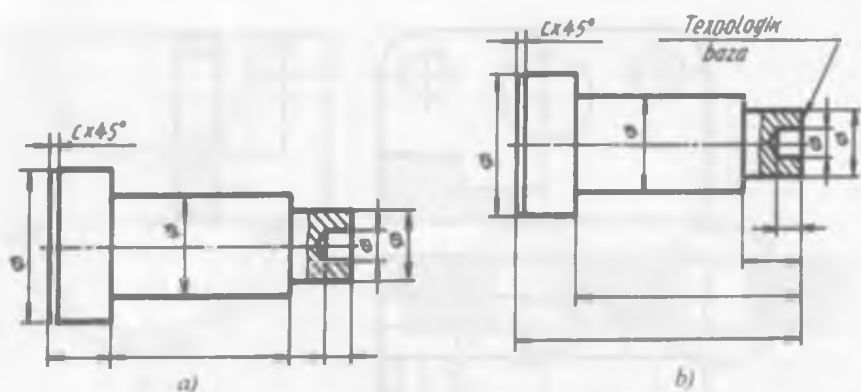
2.30-shakl.



2.31-shakl.

Strelkaning shakli va elementlarning taxminiy nisbatlari 2.30-shaklda ko'rsatilgan. O'zaro yaqin joylashgan kontur yoki chiqarish chiziqlari oralig'i strelkalar qo'yish uchun yetarli bo'lmasa, kontur yoki chiqarish chizig'ini uzib qo'yish mumkin (2.31-shakl).

Agar strelkalar qo'yish uchun o'lcham chizig'ining uzunligi yetarli bo'lmasa, u holda o'lcham chiziqlari 2.32-shakl, *a* da ko'rsatilgandek qo'yiladi. Zanjirsimon joylashgan o'lchamlarda strelkalar qo'yish uchun joy yetarli bo'lmasa 2.32-shakl, *b* dagidek strelkalarni o'lcham chizig'iga



2.28-shakl.

Chizmalarda o'lchamlar O'z DSt 2.307:2003 da belgilangan talab va qoidalarga asosan qo'yiladi. Konstruktor ham, talabalar ham ana shu qoidalarini to'la bilishlari va unga amal qilishlari kerak. Mashinasozlik chizmalarida o'lcham bazasini tanlash bilan bog'liq holda detal elementlariga o'lcham qo'yishning uch xil, ya'ni zanjirsimon, koordinata va kombinatsiyalashgan usuli qo'llaniladi:

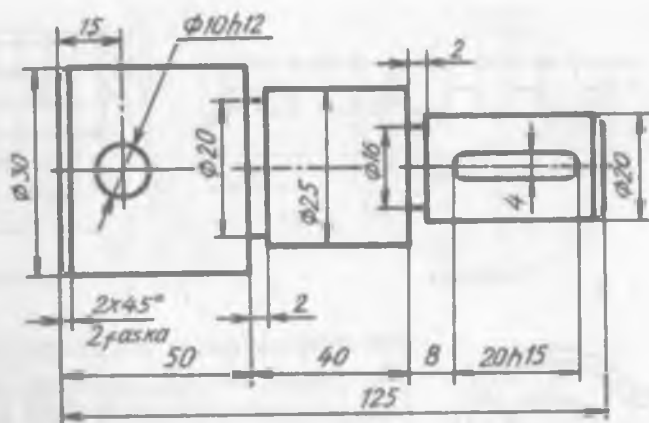
1. Zanjirsimon usul (2.28-shakl, a). Detal elementlarining o'lchami xuddi bir zanjirning halqasi kabi ketma-ket qo'yiladi.

2. Koordinata usuli (2.28-shakl, b). Bunda detal elementlarini xarakterlovchi holatining o'lchamlari, shu detalning biror sirtiga, ya'ni tanlangan bazaga nisbatan koordinata usulida qo'yiladi.

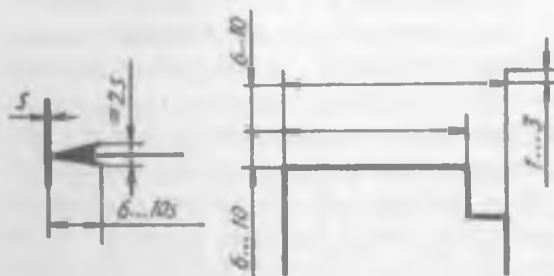
3. Kombinatsiyalashgan usul (2.29-shakl). Bu usulda detal chizmasida o'lcham qo'yishda zanjirsimon usul bilan koordinata usuli birga qo'shib olib boriladi.

Detalning ayrim elementlarini zarur bo'lgan aniqlikda tayyorlashga qarab o'lcham qo'yishning yuqorida ko'rsatilgan usullaridan biri tanlanadi. Chizmalarda yuqorida ko'rsatilganidek, kombinatsiyalashgan usul bilan o'lcham qo'yish ma'qulroq.

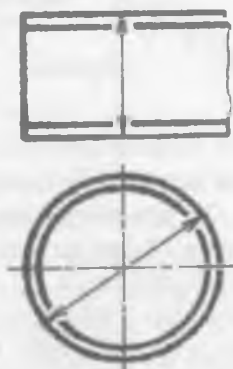
Chizmalarda o'lchamlar o'lcham chiziqlari va o'lcham sonlari orqali ko'rsatiladi. O'lcham chiziqlari uchlariga strelkalar qo'yiladi. Strelka elementlarining o'lchamlari chizmada qabul qilingan kontur chiziqlarning yo'g'onligiga qarab aniqlanadi va ular bir formadagi barcha o'lcham chiziqlari uchun bir xil bo'lishi lozim.



2.29-shakl.



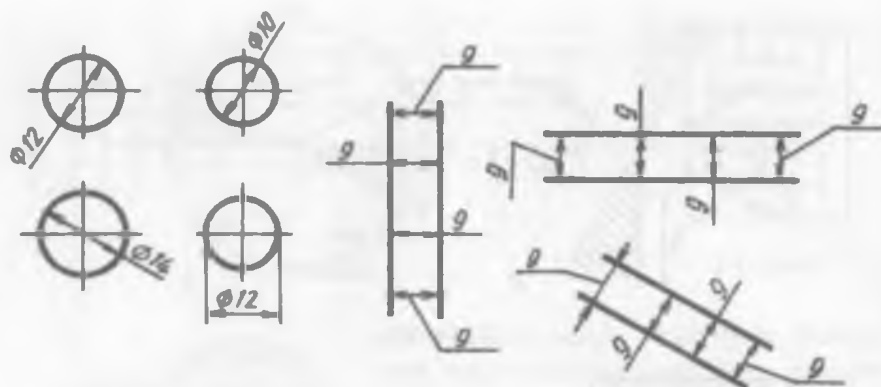
2.30-shakl.



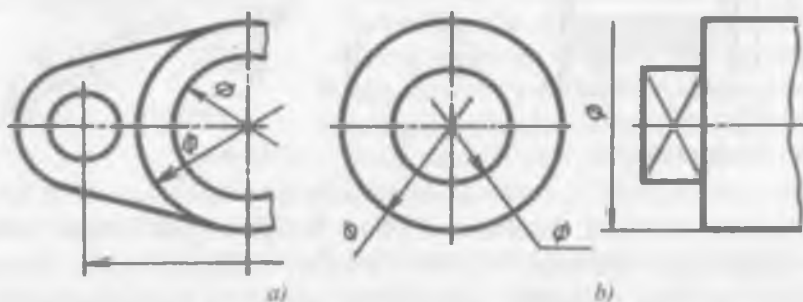
2.31-shakl.

Strelkaning shakli va elementlarning taxminiy nisbatlari 2.30- shaklda ko'rsatilgan. O'zaro yaqin joylashgan kontur yoki chiqarish chiziqlari oralig'i strelkalar qo'yish uchun yetarli bo'lmasa, kontur yoki chiqarish chizig'ini uzib qo'yish mumkin (2.31-shakl).

Agar strelkalar qo'yish uchun o'lcham chizig'ining uzunligi yetarli bo'lmasa, u holda o'lcham chiziqlari 2.32-shakl, *a* da ko'rsatilgandek qo'yiladi. Zanjirsimon joylashgan o'lchamlarda strelkalar qo'yish uchun joy yetarli bo'lmasa 2.32-shakl, *b* dagidek strelkalarni o'lcham chizig'iga



2.38-shakl.



2.39-shakl.

O'lcham sonlarini qo'yish uchun kontur chiziq uzilmaydi va o'lcham sonlari o'lcham, o'q va markaz chiziqlari o'zaro kesishgan joyiga qo'yilmaydi. O'lcham qo'yilgan joyda o'q markaz va shtrixlash chiziqlari uzib qo'yiladi (2.40-shakl). Shuningdek, o'lcham sonlari yozilgan joy shtrixlanmaydi (2.41-shakl, *a*) yoki 2.41-shakl, *b* dagiday o'lcham soni kontur chizig'idan tashqariga yoziladi.

Bir konstruktiv elementning o'ziga (o'yiqlik, chiqiq, teshik va shunga o'xshash joylarga) tegishli o'lchamlarni shu chizmaning bir yeriga, ya'ni shu elementning geometrik shakli qaysi tasvirda yaqqolroq (to'laroq) ko'rinadigan bo'lsa, o'sha joyiga to'plab qo'yish zarur (2.42-shakl).

Chizma chizishda ishtirok etadigan, lekin chizmani o'qish uchun ancha qulaylik tug'diradigan o'lchamlar «spravka o'lchamlari» deyiladi.



2.40-shakl.

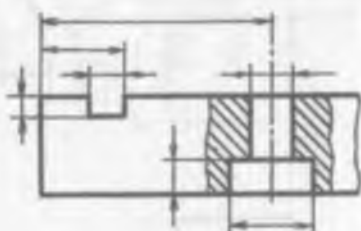


a)

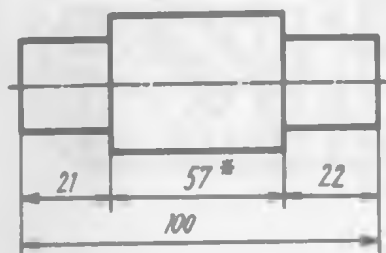


b)

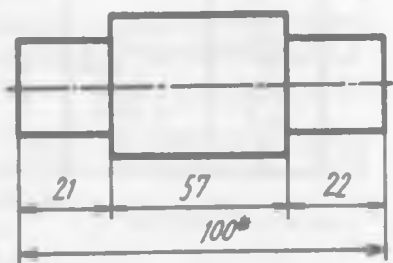
2.41-shakl.



2.42-shakl.



a)

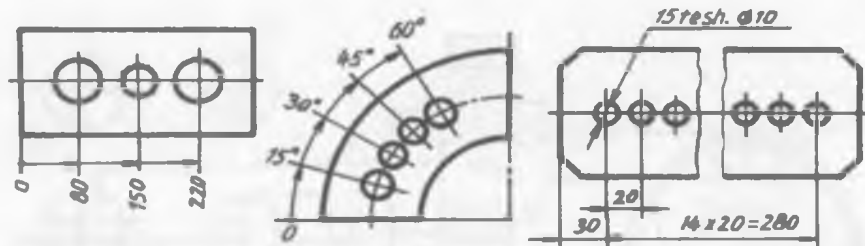


b)

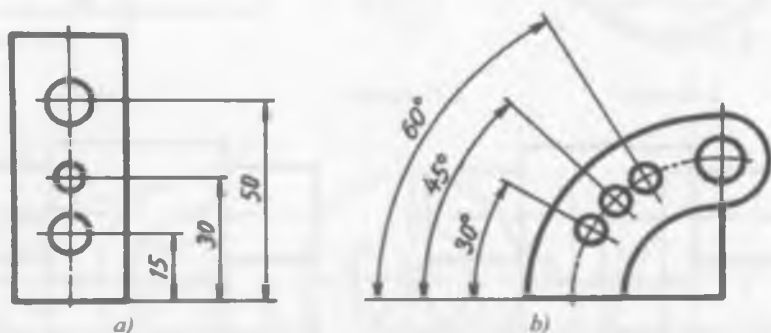
2.43-shakl.

Bunday o'lchamlarga yopiq zanjir usulida qo'yiladigan o'lchamlardan birortasi detal elementining vaziyatini ko'rsatuvchi o'lchamlar, yig'ish chizmasidagi ayrim konstruktsiya elementlarining eng chetki vaziyatlarini aniqlovchi o'lchamlar, yig'ish chizmasidagi detallarning gabarit o'lchamlari va boshqa o'lchamlar kiradi. Chizmada spravka o'lchamlari yulduzcha bilan belgilanadi, texnik talablarda esa «Spravka o'lchamlari» deb yozib qo'yiladi (2.43- shakl, *a* va *b*).

Umumiy ba'zadan ko'plab o'lcham qo'yiladigan bo'lsa, chiziqli va burchak o'lchamlarini 2.44- shakl, *a*, *b* da ko'rsatilgandek qo'yish mumkin. Bunda «0» belgidan umumiy bir o'lcham chizig'i o'tkaziladi va o'lcham sonlari chiqarish chiziqlari yo'nalishida ularning o'lchamlariga qo'yiladi. Buyumning har xil elementlari, masalan, teshiklar orasidagi o'zaro teng masofalarni ifodalovchi o'lchamlarni zanjir shaklida emas, bir qo'shni elementlar orasidagi bor o'lchamlarni va eng chetki element-



2.44-shakl.



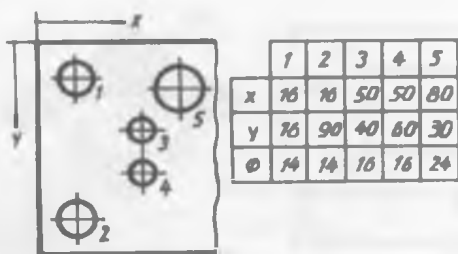
2.45-shakl.

lar orasidagi o'lchamni oraliqlar sonining oraliqlar o'lchamini, oraliqlar sonining oraliqlar o'lchamiga ko'paytmasi ko'rinishida qo'yish tavsiya etiladi (2.44- shakl, *a* va *b*).

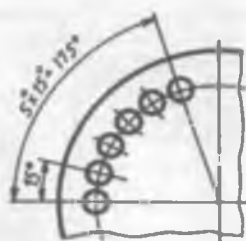
Buyumning turli elementlari (teshik, paz, tishlar va hokazo) bir o'qda yoki bitta aylanada joylashgan bo'lsa, ularning o'zaro joylashishini aniqlovchi o'lchamlar umumiy bazalardan boshlab qo'yiladi (2.45- shakl).

Buyumda turli vaziyatlarda joylashgan ko'pgina bir xil elementlarning o'lchamlarini koordinata usuli bilan qo'yish mumkin. Bunda o'lchamlar soni umumlashtirilgan jadvalda ko'rsatiladi va 2.46- shakl, *a* yoki 2.46- shakl, *b* dagidek qo'yiladi.

Buyumning turli qismlarida joylashgan bir xil elementlari orasida farq bo'lmasa (2.47- shakl, *a*) yoki bu elementlar ingichka tutash chiziq bilan tutashgan bo'lsa (2.47- shakl, *b*), ular bitta element deb qaraladi. Ushbu shartlar bo'lmagan hollarda elementlarning to'la soni ko'rsatiladi (2.47- shakl, *d*).

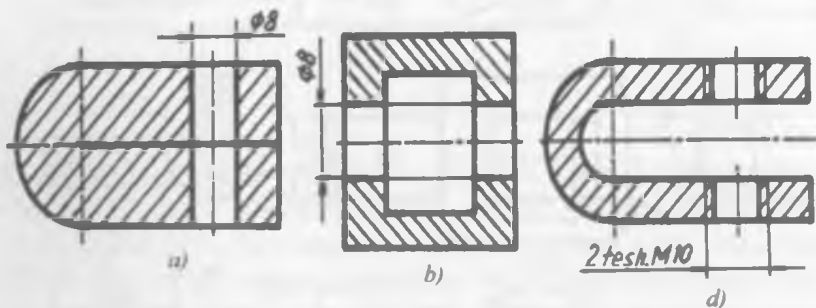


a)

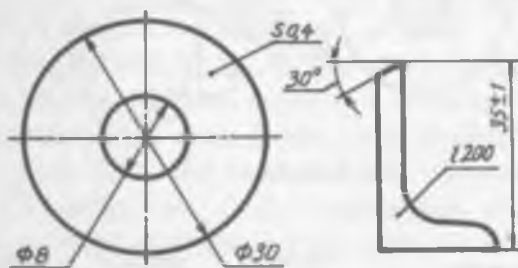


b)

2.46-shakl.



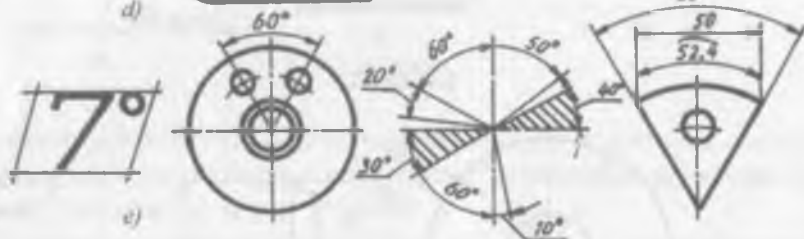
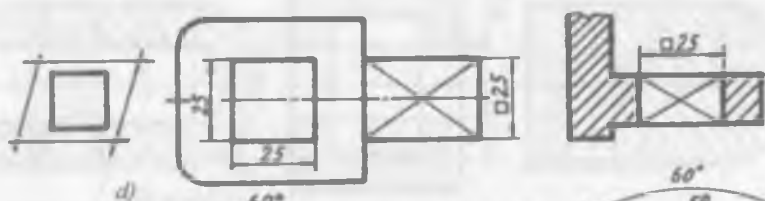
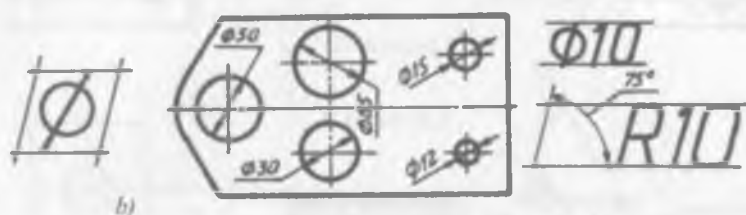
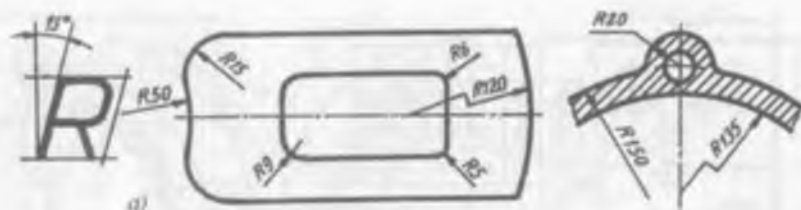
2.47-shakl.



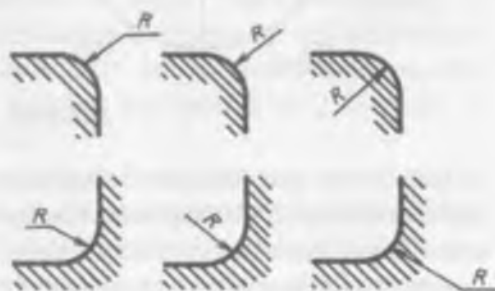
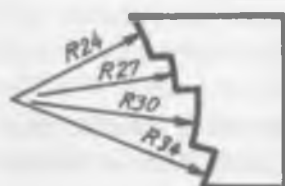
2.48-shakl.

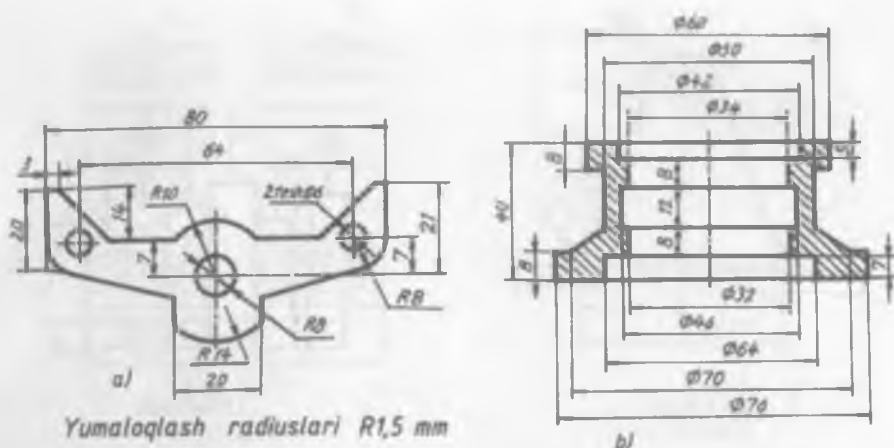
Detal bitta proyeksiyada tasvirlangan bo'lsa, uning qalinlik yoki uzunlik o'lchami 2.48-shaklda ko'rsatilgandek qo'yiladi. Radius o'lchami soni oldiga R bosh harf qo'shib yoziladi (2.49-shakl).

Agar yoylar markazi vaziyatini aniqlovchi o'lchamlarni ko'rsatish talab qilinsa, u holda radiusning o'lcham chizig'ini markazgacha yetkazmas-



2.49-shakl.



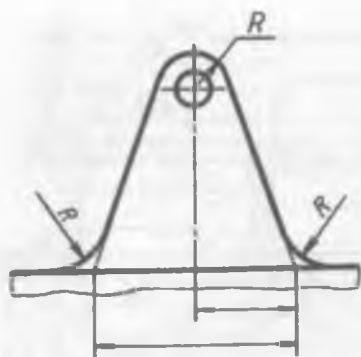


2.52-shakl.

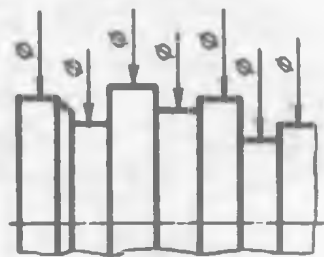
dan va markazdan siljitib chizish ham mumkin. Radius o'lchamlari katta bo'lmagan hollarda markaziy aylana yoyiga yaqinlashtirilib, radius o'lcham chizig'ining burchaklari 90° ga teng bo'lgan siniq chiziq bilan chiziladi. Bir nechta radiusning markazi o'zaro uchrashib qolsa, chekkadagi radiusdan boshqasining o'lcham chiziqlarini markazga yetkazmaslik mumkin (2.50-shakl). Tashqi va ichki yumaloqlash radiuslarining o'lchamlari 2.51-shaklda ko'rsatilgandek qo'yiladi.

Yumaloqlash, bukilish joylari va shunga o'xshashlarning radiuslari bir xil bo'lsa yoki bir o'lchamli radius ko'p uchrasa, u holda bu radiuslarning o'lchamlarini bir necha joyda, ya'ni chizmaning ochiq joyida quyidagicha yozib ko'rsatish tavsiya etiladi. «Yumaloqlash radiuslari 1,5 mm» (2.52-shakl, a). «Ichki yumaloqlash radiuslari 2 mm» (2.52-shakl, b) yoki «Ko'rsatilmagan radiuslar 5 mm» va hokazo. Yumaloqlanadigan burchak uchlari yoki yumaloqlash yoyi markazi koordinatalarini ko'rsatish zarur bo'lgan holda chiqarish chizig'i yumaloqlanadigan burchak tomonlari kesishgan nuqtadan yoki yumaloqlash yoylari markazidan chiqariladi (2.53-shakl).

Diametr o'lchamini ko'rsatishda o'lcham soni oldiga $\varnothing$ belgisi qo'yiladi, uning balandligi o'lcham soni balandligiga teng. Aylana (0) belgisi 45° li qiya chiziq bilan kesiladi. Bu belgi aylanish sirtidan iborat bo'lgan buyum yoki uning elementi shaklini aniqlash uchun qo'shimcha



2.53-shakl.



2.54-shakl.

vositadir (2.49-shakl, b). Diametr o'lchami aylana ichida ko'rsatilgan hollarda o'lcham soni o'lcham chizig'i o'rtasidan biror tomonga siljitib yoziladi. Murakkab konfiguratsiyaga ega bo'lgan buyumda diametr o'lchamlarini 2.54-shakldagidek ko'rsatish mumkin. 2.55-shaklda teshikning o'qi bo'ylab qirqimidagi (yoki kesimidagi) tasviri bo'lmasa, u holda o'lchamlar soddalashtirilgan qirqimda teshikka o'lcham qo'yish ko'rsatilgan.

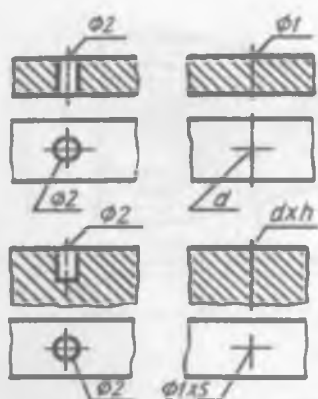
O'zDSt 2.318:2003 quyidagi hollarda diametr o'lchamini qo'yishda soddalashtirilgan qoidani belgilaydi:

- 1) tasvirdagi teshikning diametri 2 mm va undan kichik bo'lsa;
- 2) o'q bo'yicha berilgan qirqim yoki kesim tasvirida teshik ko'rsatilmagan bo'lsa;
- 3) umumiy qoidalarga ko'ra teshikka qo'yilgan o'lcham chizmani o'qishni qiyinlashtirsa.

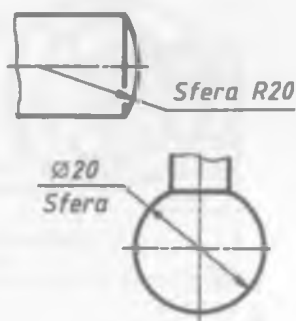
Teshikning o'lchamlarini chiqarish chizig'ining tokchasiga qo'yish lozim. Aylanish sirtini belgilash uchun diametr yoki radius o'lcham sonlarining oldiga $\emptyset$ yoki R belgisi qo'yiladi. Masalan: $R20$ yoki $\emptyset20$. Agar chizmada sferani boshqa sirtlardan ajratish qiyin bo'lsa, u holda sfera so'zini qo'shib, masalan: «Sfera $\emptyset20$ » yoki «Sfera $R20$ » ko'rinishida yozish lozim (2.56-shakl).

Profil egri chiziqli detallarning o'lchamlari 2.57-shaklda ko'rsatilgandek qo'yiladi.

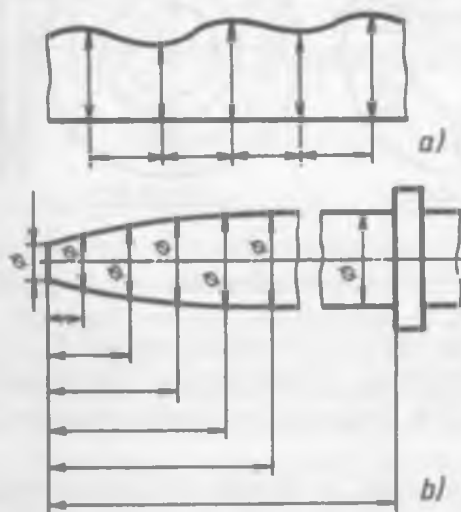
Agar simmetrik buyumlarning ko'rinishi yoki qirqimi, shuningdek, biror simmetrik elementi o'qqacha yoki uzib tasvirlangan bo'lsa, o'lcham



2.55-shakl.



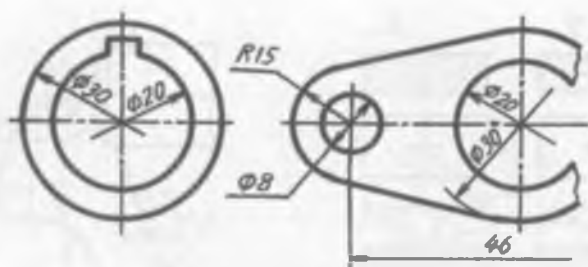
2.56-shakl.



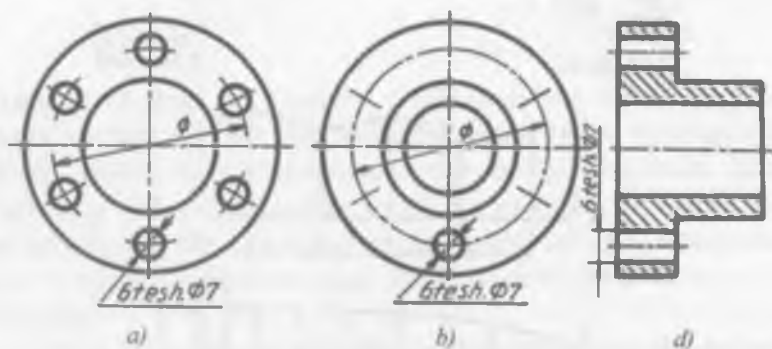
2.57-shakl.

chiziqlari ham o'qdan yoki o'z chizig'idan biroz o'tkazib yozib qo'yiladi. Shuningdek, aylana diametrini ko'rsatish ham aylana to'la yoki qisman tasvirlangan bo'lishidan qat'iy nazar o'lcham chizig'i aylana markazidan biroz o'tkazib qo'yiladi (2.58-shakl).

Teshiklar aylana bo'yicha bir-biridan baravar uzoqlikda joylashgan bo'lsa, ularnig markazlari orasidagi o'lchamlar, odatda, qo'yilmaydi,



2.58-shakl.

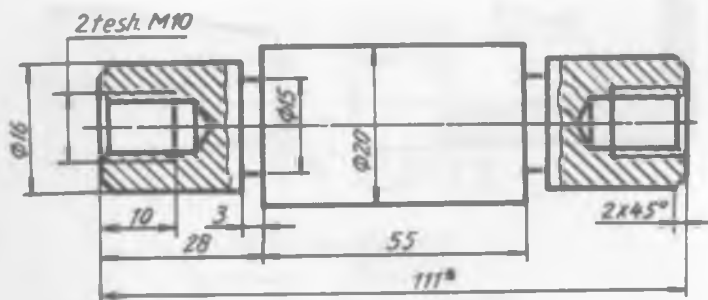


2.59-shakl.

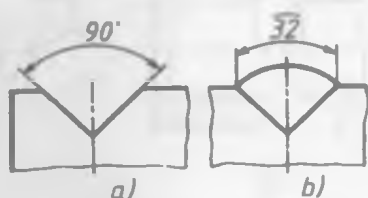
faqat teshiklarning soni va o'lchami ko'rsatiladi (2.59-shakl, a, b). Bir xil diametrli teshiklarning o'lchamlarini qo'yishda ulardan bittasini chizib, o'lchab qo'yiladi. Qolganlari esa markaz chiziqlari bilan belgilanadi (2.59-shakl, d).

Buyumning simmetrik joylashgan ikki elementining (teshiklaridan tashqari) o'lchamlari faqat bir marta, ularning soni ko'rsatilmagan holda, qo'yiladi va odatda, hamma o'lchamlari bir yerga guruhlashtiriladi (2.60-shakl).

Bir xil teshiklar soni to'la ko'rsatiladi, ularning o'lchamlari esa faqat bir marta ko'rsatiladi. Agar biror buyumda bir necha xil element (masalan, teshiklar) uchrab qolsa, u holda bu elementlardan birortasining o'lchami va chetki elementlari orasidagi o'lchamlarni ko'rsatib, qolganlarini esa elementlar o'rtasidagi oraliqlar sonini oraliqlar o'lchamiga ko'paytmasi ko'rinishida ko'rsatish mumkin (2.44-shakl, b da $14 \times 20 = 280$ va



2.60-shakl.



2.61-shakl.



2.62-shakl.

2.46-shakl, *b* da $5 \times 15 = 75$ o'lchamlar). Aylana yoki aylana teshiklarning o'lchamlari ko'rsatilgan deb qo'yiladi. Aylana yoyi o'lchamini ko'rsatishda o'lcham chizig'i aylana yoyiga konsentrik ravishda o'tkaziladi. Bunda chiqarish chiziqlari burchak bissektrisaga parallel chiziladi va o'lcham soni ustiga « $\cap$ » belgisi qo'yiladi (2.49-shakl, *e* va 2.61-shakl, *b*).

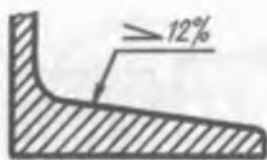
Aylana yoyi o'lchamining chiqarish chiziqlarini radial yo'nalishda o'tkazish mumkin. Bunda bir necha konsentrik aylana yoylari mavjud bo'lsa, quyidagi o'lcham qaysi yoyga tegishli ekanligini 2.49-shakl, *e* dagidek ko'rsatiladi. Burchak o'lchamlari graduslarda, minutlarda va sekundlarda ko'rsatiladi.

Masalan: 90° , 60° , 30° , 10° va hokazo ko'rinishda belgilanadi (2.49-shakl, *e*).

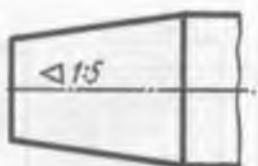
Qiyalik o'lchami soni oldiga « $\angle$ » belgisi qo'yiladi. Bunda uning uchi qiyalik tomon yo'nalgan bo'lishi kerak (2.62-shakl. va 2.63-shakl, *a*).

Konuslikni ifodalovchi o'lcham soni oldiga uchi konus uchi tomon yo'nalgan « $\sphericalangle$ » belgi qo'yiladi (2.63-shakl, *b*).

45° burchak ostida ishlagan faska o'lchamlari 2.64-shakl, *a*, *b* va 2.66-shaklda ko'rsatilgandek qo'yiladi. 45° burchakdan boshqa burchak-

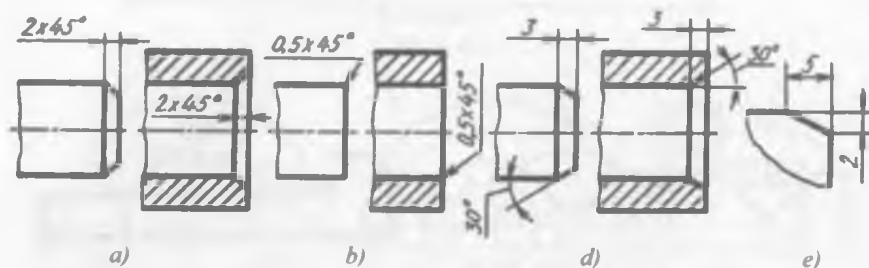


a)

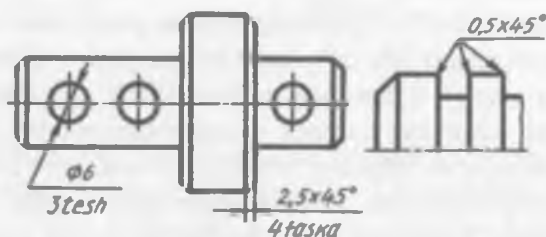


b)

2.63-shakl.



2.64-shakl.



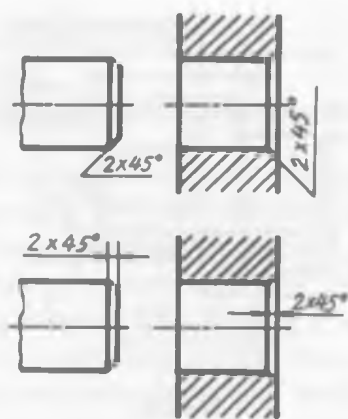
2.65-shakl.

li faskalarning o'lchami umumiy qoidalariga asosan, ikki chiziqli o'lchami (2.64- shakl, e) yoki bitta chiziqli va bitta burchak o'lchami bilan qo'yiladi (2.64- shakl, d).

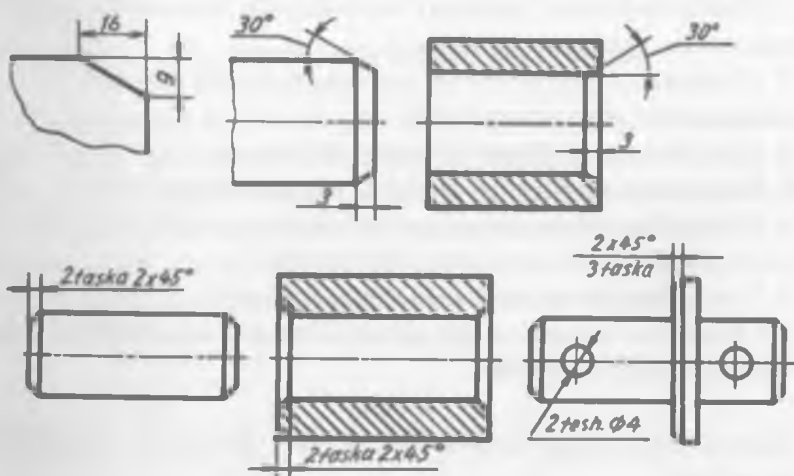
Agar detal simmetrik holda ikki tomonga joylashgan bir xil diametrli faskaga ega bo'lsa, u holda faskaning birida o'lcham beriladi va soni nechtaligi ko'rsatilmaydi (2.2.65- shakl).

Buyumdagi bir xil o'lchamdagi faska teshik va shunga o'xshash elementlar soni 2.66, 2.67- shakllarda ko'rsatilgandek belgilanadi.

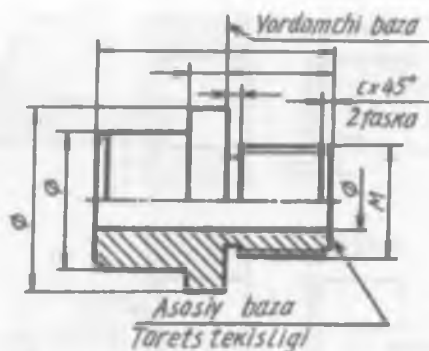
Detalga o'lcham qo'yish misoli 2.68- shaklda berildi.



2.66-shakl.



2.67-shakl.



2.68-shakl.

O'z-o'zini tekshirish uchun savollar

1. Chizma buyumlari, asboblari va moslamalari nimalardan iborat hamda ulardan qanday foydalaniladi?
2. Chizmalar chizish uchun ish joyi qanday tashkil qilinadi?
3. Standartlar nima uchun kerak?
4. Masshtablarning ahamiyati haqida aytib bering.
5. Nima sababdan chiziqlar bir necha turga ajratilgan?
6. Chizmaning asosiy yozuvi qanday ahamiyatga ega?
7. Chizmachilik shriftlari nima uchun kerak?
8. Nima sababdan materiallar shartli belgilanadi?
9. Chizmani o'lchamisiz uning qanday kattalikka ega ekanligini aniqlay olasizmi? Sababi nimada?

Mashq

Ixtiyoriy kattalikdagi aylana va kvadratni chizing va o'lchamlarini to'liq qo'ying.

Test

M5:1 qanday masshtab?

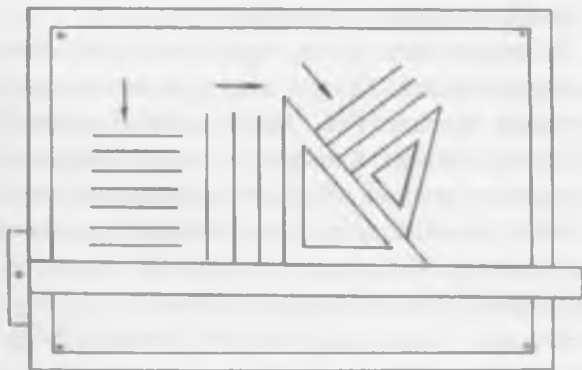
A. Natural. B. Kichiklashtirish. C. Kattalashtirish. D. Nisbat.

III bob. GEOMETRIK YASASHLAR

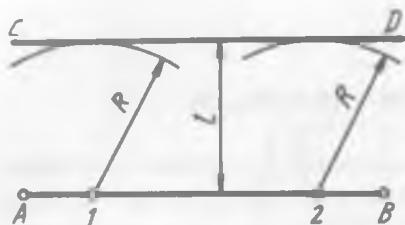
Mashinasozlik va proyeksion chizmachilikdagi chizmalar, qurilishdagi bino va inshootlarning loyihalari binolarni bezash uchun chizilgan geometrik naqshlar va grafikaning ko'p turlari geometrik yasashlardan tarkib topgan. Geometrik yasashlar, asosan, chizma asboblari, sirkul, chizg'ich va o'chirg'ichlardan foydalanib bajariladi. Sirkul va chizg'ichning vazifasi barcha o'quvchilarga ma'lum. Maktablarda bu asboblardan foydalanib, bir qator eng sodda masalalarni yechish o'rganiladi: berilgan nuqtadan o'tib, berilgan to'g'ri chiziqqa perpendikular yoki parallel to'g'ri chiziqlar o'tkazish, berilgan kesmani bir nechta teng bo'lakka, berilgan burchakni teng ikkiga bo'lish va tutashmali shaklni yasash kabilar.

1-§. Parallel to'g'ri chiziqlar o'tkazish

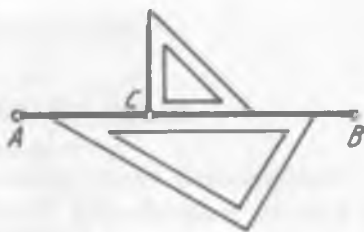
O'zaro parallel to'g'ri chiziqlarni ikki usulda: chizg'ich, uchburchakliklar hamda sirkul yordamida o'tkazish mumkin. Agar reysshina ishlatilsa, parallel to'g'ri chiziqlar o'tkazish yana ham osonlashadi, buni 3.1-shakldan ko'rish mumkin. Bu yerda gorizontal, vertikal va qiya joylashgan to'g'ri chiziqlarni chizish ko'rsatilgan. Strelkalar yordamida reysshina qirrasidagi uchburchakning surilishi ko'rsatiladi.



3.1-shakl.



3.2-shakl.



3.3-shakl.

3.2-shaklda esa sirkul yordamida parallel to'g'ri chiziq o'tkazish ko'rsatilgan. Bu yerda AB to'g'ri chiziqqa parallel qilib berilgan l masofada CD to'g'ri chiziq o'tkazilgan. Bunig uchun AB to'g'ri chiziqning istalgan ikki nuqtasidan, masalan, 1 va 2 nuqtalarda radiusi $R=l$ bo'lgan aylana yoylari chiziladi, keyin aylanalarga urinma qilib CD to'g'ri chiziq o'tkaziladi.

2-§. Perpendikular to'g'ri chiziqlar o'tkazish

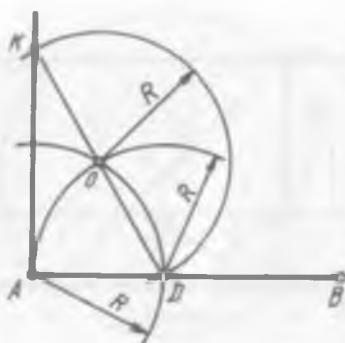
Bir-biriga nisbatan perpendikular joylashgan to'g'ri chiziqlarni o'tkazishda qo'llaniladigan qoidalardan foydalaniladi, ya'ni uchburchaklik va sirkul ishlatiladi. Buni quyidagi misollarda ko'rish mumkin.

1-misol. AB to'g'ri chiziqda joylashgan C nuqtadan shu to'g'ri chiziqqa perpendikular to'g'ri chiziq chiqarilsin (3.3-shakl). Misolni yechishda uchburchaklikdan foydalanilsin.

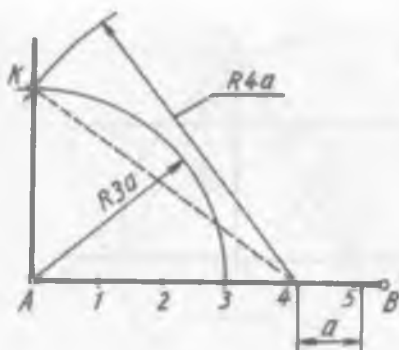
Yechish. Uchburchaklikning biror kateti yoki gipotenuzasi AB to'g'ri chiziq bilan jipslashtiriladi, so'ngra uning gipotenuzasiga ikkinchi uchburchakning kateti jipslashtiriladi. Keyin ikkinchi uchburchaklik siljiti-ladi, ya'ni uning ikkinchi katetidan C nuqta orqali to'g'ri chiziq o'tkaziladi, bu chiziq berilgan AB to'g'ri chiziqqa perpendikular bo'ladi.

2-misol. AB to'g'ri chiziqning A va B nuqtalari orasida joylashgan C nuqta orqali shu to'g'ri chiziqqa perpendikular chiqarilsin (3.4-shakl). Misol sirkul va chizg'ich yordamida yechilsin.

Yechish. 1-usul. C nuqtadan ixtiyoriy R radius bilan aylana yoyi chiziladi. Bu yoy bilan AB to'g'ri chiziqning kesishgan 1 va 2 nuqtalari-dan ixtiyoriy R radius bilan yana yoylar chiziladi. Bu yoylarning o'zaro

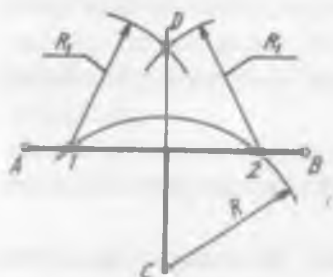


a)



b)

3.6-shakl.



3.7-shakl.

radiusli ikkinchi yoy chiziladi. Bu yoylarning o'zaro kesishgan K nuqta aniqlanadi va u A nuqta bilan birlashtiriladi. Hosil bo'lgan AK to'g'ri chiziq AB to'g'ri chiziqqa perpendikular bo'ladi.

3-misol. C nuqtadan AB to'g'ri chiziqqa perpendikular tushirilsin (3.7-shakl). Misol sirkul yordamida yechilsin.

Yechish: C nuqtadan AB to'g'ri chiziqni kesadigan qilib ixtiyoriy R radius bilan yoy chiziladi. Bu yoyning AB to'g'ri chiziq bilan kesishgan 1 va 2 nuqtalaridan ixtiyoriy R radius bilan yoylar chiziladi. Bu yoylarning o'zaro kesishgan D nuqtasi berilgan C nuqta bilan birlashtiriladi. Hosil bo'lgan CD to'g'ri chiziq AB to'g'ri chiziqqa perpendikular bo'ladi.

Burchaklarni yasash va ularni teng bo'laklarga bo'lish uchun transportir, uchburchakliklar va sirkul ishlatiladi. Geodeziyada yer ustida o'lchashlar o'tkazishda esa burchaklarni o'lchash vaqtida aniq asbob – teodolit va niveler qo'llaniladi. Biz chizmachilikda keng qo'llaniladigan ayrim usullar bilan quyida tanishamiz.

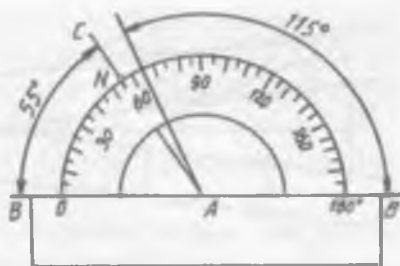
3-§. Burchaklarni transportir yordamida o'lchash va yasash

Burchakni transportir bilan o'lchash uchun uning tayanch plankasini berilgan burchakning bir tomoniga shunday qo'yish (3.8-shakl) kerakki,

transportirdagi 0 nuqta burchakning uchi (A)ga to'g'ri kelsin. Burchak CAB ning qiymati daraja (gradus) hisobida transportir shkalasi bo'yicha aniqlanadi.

AB tomonning A uchidan berilgan gradus qiymati bo'yicha burchak yasash uchun transportirni shunday qo'yish kerakki, uning markazi (0 nuqta) AB to'g'ri chizig'ining

A nuqtasiga to'g'ri kelsin, so'ngra transportir shkalasidagi berilgan gradus soniga mos kelgani (masalan, 55°) N nuqta bilan belgilanadi. Transportir olib qo'yiladi va N nuqta orqali AC kesma o'tkaziladi. Natijada izlangan CAB burchagiga ega bo'linadi (3.8-shakl).



3.8-shakl.

4-§. Burchakni sirkul va chizg'ich yordamida yasash hamda uni teng bo'laklarga bo'lish

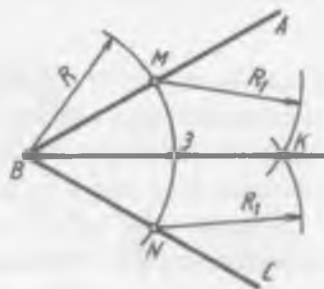
Burchakning bissektiriasi chizg'ich va sirkul yordamida oson yasaladi. Buni quyidagi misollarda ko'ramiz.

1-misol. Berilgan ABC burchak teng ikkiga bo'linsin, ya'ni bu burchakning bissektiriasi o'tkazilsin (3.9-shakl).

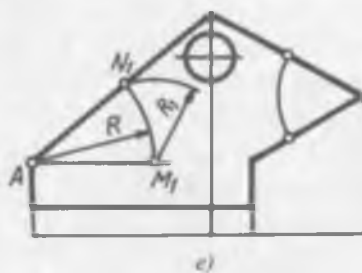
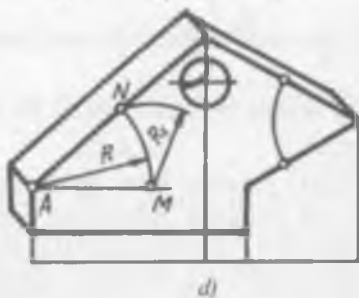
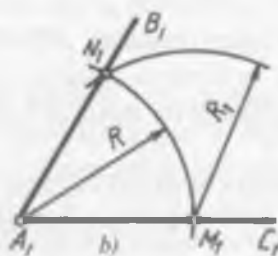
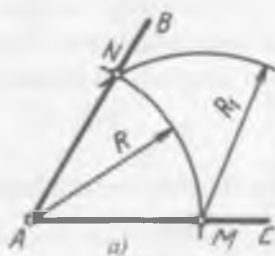
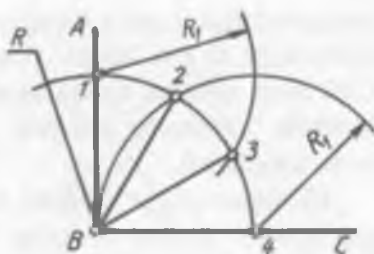
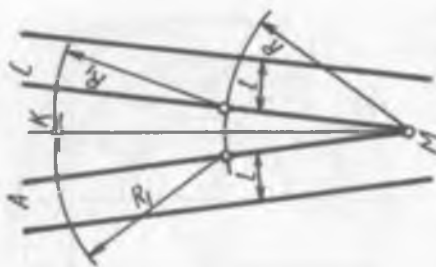
Yechish. Burchakning B uchidan ixtiyoriy R radius bilan uning AB va BC tomonlarini kesadigan qilib aylana yoyi chiziladi. Keyin bu yoy bilan burchak tomonlari bo'lgan AB va BC to'g'ri chiziqlarning kesishgan M va N nuqtalaridan ixtiyoriy R radius bilan yo'ylar chizib, ularning o'zaro kesishgan K nuqtasi aniqlanadi. So'ngra K nuqta burchakning uchi B bilan birlashtiriladi.

2-misol. O'zaro kesishuvchi AB va CD to'g'ri chiziqlar orasida hosil bo'lgan, lekin shaklda tasvirlanmagan burchakning bissektiriasi o'tkazilsin (3.10-shakl).

Yechish. Ixtiyoriy l masofada burchakning AB va CD tomonlariga parallel qilib to'g'ri chiziqlar o'tkaziladi va ularning



3.9-shakl.



3.12-shakl.

o'zaro kesishgan M nuqtasi aniqlanadi, so'ngra hosil bo'lgan burchakning bissektirasi MK 3.9-shaklda ko'rsatilgan usuldagidek qilib o'tkaziladi. Bu MK to'g'ri chiziq berilgan AB va CD to'g'ri chiziqlar orasidagi burchakni teng ikkiga bo'ladi.

3-misol. ABC to'g'ri burchak teng uchga bo'linsin (3.11-shakl) B nuqtadan ixtiyoriy R radius bilan yoy chiziladi. Bu yoy burchak tomonlari BA va BC to'g'ri chiziqlar bilan kesishib, 1 va 4 nuqtalarni hosil qiladi. Keyin R radiusni o'zgartirmasdan 1 va 4 nuqtalaridan yana yoylar

chiziladi. Bu yo'ylar 14 yoy bilan kesishib, 2 va 3 nuqtalarni hosil qiladi. Endi bu nuqtalarni burchak uchi B bilan birlashtirib, B_2 va B_3 to'g'ri chiziqlarga ega bo'linadi. Bu to'g'ri chiziqlar berilgan ABC to'g'ri burchakni teng uchga bo'ladi.

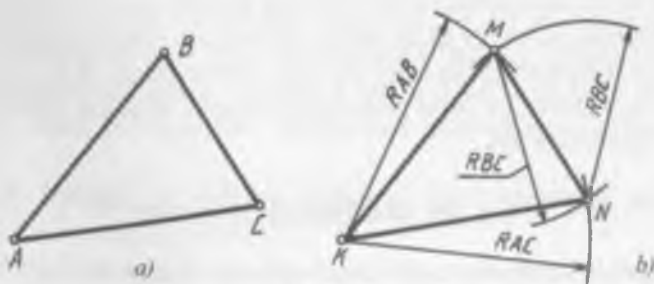
4-misol. Berilgan ABC burchakka (3.12-shakl, a) teng bo'lgan burchak yasalsin.

Yechish. Ixtiyoriy tanlab olingan A_1 nuqtadan berilgan burchakning biror tomoniga, masalan, AC tomoniga parallel qilib A_1C_1 chiziq o'tkaziladi. Keyin ixtiyoriy R radius bilan ham A nuqtadan (3.12-shakl, a), ham A_1 nuqtadan (3.12-shakl, b) yo'ylar chiziladi. Bu yo'ylar burchak tomonlarining, tegishli ravishda, M va N hamda M_1 va N_1 nuqtalarni aniqlaydi. A_1 nuqta N_1 nuqta bilan birlashtirilsa, $B_1A_1C_1$ burchak hosil bo'ladi. Bu yerda $B_1A_1C_1 = BAC$. Bu misolning amalda tatbiq qilinishi 3.12-shakl, d va e da ko'rsatilgan.

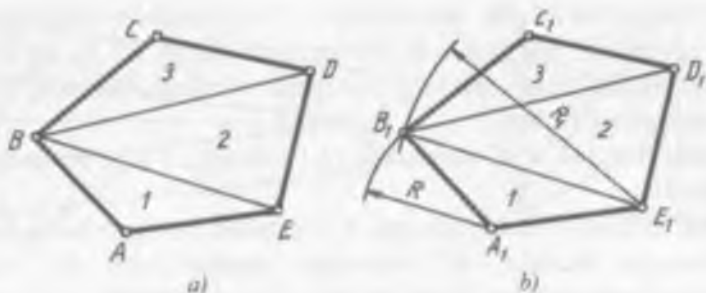
5-§. Uchburchaklar va ularni yasash

1-misol. Berilgan ABC uchburchakka teng va o'xshash uchburchak yasalsin (3.13-shakl).

Yechish. Ixtiyoriy biror K nuqtani tanlab olib, undan 3.13-shakl, a da berilgan uchburchakning biror tomoniga, masalan, AC tomoniga parallel qilib to'g'ri chiziq o'tkaziladi hamda unga AC ning kattaligi o'lchab qo'yiladi: $KN=AC$. Keyin N nuqtadan uchburchakning BC tomoniga teng bo'lgan RBC da yoy chiziladi. Shunigdek, K nuqtadan radiusi uchburchakning AB tomoniga teng bo'lgan RAB yoy chiziladi va M nuqta aniqlanadi. M nuqta K va N nuqtalar bilan tutashtirilsa, KMN uchburchak hosil bo'ladi. Bu uchburchak berilgan uchburchakni ifodalaydi, ya'ni $KMN=ABC$ (3.13-shakl, b).



3.13-shakl.



3.14-shakl.

2-misol. Berilgan ko'pburchak $ABCDE$ (3.14- shakl, *a*)ga teng bo'lgan ikkinchi ko'pburchak yasalsin.

Yechish. Bu masala triangulatsiya usulida yechiladi. Ikkinchi ko'pburchakni yasash uchun berilgan ko'pburchakni bir qancha uchburchakka bo'lib chiqamiz. Bu jarayon triangulatsiya (uchburchaklantirish) usuli deb ataladi.

Berilgan uchburchakning B uchi ko'pburchakning DE uchlari bilan tutashtirilsa, ya'ni diagonallar o'tkazilsa, berilgan ko'pburchakda uchta uchburchak hosil bo'ladi. Bu uchburchaklarni oddiy, ya'ni 3.13- shaklda qo'llanilgan usul bilan yasash mumkin (3.14- shakl, *b*). Buning uchun:

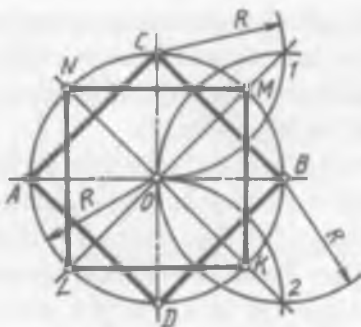
1. $AE=A_1E_1$ kesmani $A_1E_1 \parallel AE$ qilib chizamiz va uni asos qilib olib, $AB=A_1B_1=R$ radius bilan A_1 uchidan yoy chizamiz: $BE=B_1E_1=R$, radiusi bilan E_1 uchidan yoy chizamiz, bu yoylar kesishib, birinchi uchburchakning B_1 uchini beradi va B_1 ni A_1 va E_1 bilan tutashtirsak, $A_1B_1E_1 = ABE$ hosil bo'ladi.

2. Ikkinchi uchburchakni yasash uchun B_1E_1 ni asos qilib olamiz va birinchi uchburchakda ko'rsatilgan yo'l bilan $B_1E_1D_1 = BED$ ni yasaymiz.

3. Uchinchi uchburchakni B_1D_1 asosga quramiz va $\triangle B_1D_1C_1 = \triangle BDC$ ni hosil qilamiz. Shunday qilib, uchta uchburchak yasalgandan so'ng bizda berilgan beshburchakka teng bo'lgan beshburchak $A_1B_1C_1D_1E_1$ hosil bo'ladi. Bu usuldan ko'proq piramida va konus sirtlarini tekislik ustida yoyishda foydalaniladi.

6-§. Ko'pburchaklarni yasash

Amaliyotda ko'pincha chizma masshtabini o'zgartirishga yoki berilgan o'xshashlik koeffitsiyentiga asoslanib, berilgan shaklga o'xshash



bo'lgan shakl yasash mumkin. Ikki o'xshash ko'pburchak yoki uchburchak o'xshash tomonlarining nisbati, bu ko'pburchaklarning koeffitsiyenti deb ataladi.

Ayrim detallarning chizmalarini, bino va inshoot loyihalarini, muntazam ko'pburchakli parketlar va boshqa naqqoshlikda yasalgan, muntazam «girix» nomli naqshlarni bajarishda teng tomonli ko'pburchaklarni yasashga to'g'ri keladi. Bu holda aylanani kerakli n ta teng yoyga ajratib, qo'shni bo'linish nuqtalari tutashtirilsa, muntazam n burchak hosil bo'ladi. Shunga ko'ra quyida geometrik shakllarning yasaliishini aylanalarni teng bo'laklarga bo'lish orqali hosil bo'lishini ko'rsatib o'tamiz.

1-misol. R radiusli va O markazli aydana ichida teng tomonli uchbur-chak yasalsin (3.15-shakl).

Yechish. Aylananing biror nuqtasidan, hozirgi holda, K nuqtasidan aylana radiusi R bilan yoy chiziladi. Bu yoy bilan aylananing kesishgan A va C nuqtalari aniqlanadi hamda bu nuqtalar o'zaro birlashtiriladi. Hosil bo'lgan AC kesma izlanayotgan uchburchakning bir tomoni bo'ladi. Bu uchburchakning qolgan tomonlarini topish uchun A yoki C nuqtadan radiusli AC kesmaga teng bo'lgan yoy chiziladi. Bu yoy aylana bilan kesishib, B nuqtani hosil qiladi, so'ngra B nuqta A va C nuqtalar bilan birlashtiriladi. Hosil bo'lgan ABC uchburchak izlanayotgan uchburchakni ifodalaydi.

2-misol. Berilgan R radiusli aylanaga ichki chizilgan muntazam to'rtburchak yasalsin (3.16-shakl).

Yechish. Aylanaga ichki chizilgan kvadrat yasash uchun ayanani teng to'rt bo'lakka bo'lavchi o'zaro perpendikular AB va CD diametrlari

o'tkaziladi. Diametrlarning uchlari ketma-ket tutashtirilsa, kvadrat $ABCD$ hosil bo'ladi. Agarda ichki chizilgan kvadratning tomonlari gorizontal va vertikal holatda bo'lishi talab qilinsa, u holda kvadratni yasash quyidagicha bo'ladi (3.16-shakl).

Avvalo, aylanani teng to'rt bo'lakka bo'luvchi AB va CD diametrlari o'tkaziladi, keyin ularning uchidan, ya'ni B , C va D nuqtalardan shu aylana radiusi bilan yo'ylar chiziladi, bu yo'ylar mos holda kesishib, I va 2 nuqtalarni beradi. Bu nuqtalar aylana markazi O bilan birlashtiriladi. Hosil bo'lgan OI va $O2$ to'g'ri chiziqlar aylana bilan kesishib, M va K nuqtani beradi. So'ngra M va K nuqtalardan AB va diametrga parallel qilib MN va LK to'g'ri chiziqlar o'tkaziladi. Bu to'g'ri chiziqlar aylana bilan kesishib, ko'pburchakning N va L nuqtalarini beradi. Keyin topilgan $MNLK$ to'rtburchak izlanayotgan kvadratni ifoda qiladi.

Aylanani teng beshga va boshqa qismlarga bo'lish masalasi bilan olimlar juda qadimdan shug'ullanib kelishgan. Vitruviyning «Arxitekturalardan o'n kitob» asarida, Al-Koshiyning «Hisob kaliti» asarida masalaning shartiga binoan, muntazam beshburchak yasashning bir necha usuli mavjud bo'lib (3.18, 3.19, 3.20, 3.21 va boshqa shakllar), ularni yasash usuli chizmada aks ettirilgan. Biz shulardan ayrimlarini yasab ko'ramiz. Qolganlarini talabalarning mustaqil bajarishlari uchun havola qilamiz.

3-misol. Berilgan AB tomoni bo'yicha muntazam beshburchak $ABCDE$ yasalsin (3.17-shakl, a).

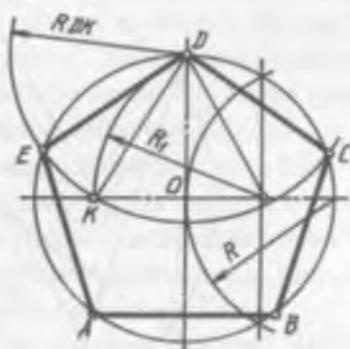
Yechish. AB to'g'ri chiziqni ikki tomonlama davom ettiramiz va AB ning A va B uchidan AB kesmaga teng radius bilan yoy chizamiz va A nuqtadan yoy bilan F nuqtada uchrashgunga qadar AF perpendikular chiqaramiz. AB to'g'ri chiziqning o'rtasi O dan OF ga teng radius bilan yarimaylana chizamiz, u AB to'g'ri chiziq bilan K va L nuqtalarda uchrashadi. Endi A va B nuqtalardan AL radius bilan o'zaro D nuqtada kesishuvchi yo'ylarni chizamiz. Bu yo'ylar yana AB ga teng radius bilan chizilgan birinchi aylana yoyi bilan E va C nuqtalarda kesishadi. Topilgan A , E , D , C va B nuqtalarni to'g'ri chiziqlar orqali tutashtirib, muntazam beshburchakka ega bo'lamiz.

4-misol. Berilgan aylana ichiga muntazam beshburchak yasalsin (3.17-shakl, b).

Yechish. Aylananing o'zaro perpendikular bo'lgan MN va DF diametrlarining yarmi, masalan, ON (R) radius teng ikkiga bo'linadi va uning

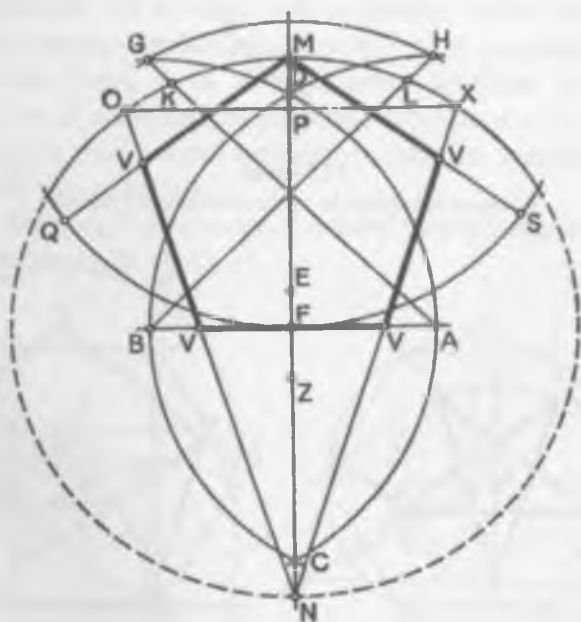


a)



b)

3.17-shakl.



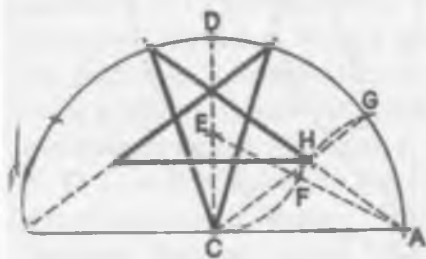
3.18-shakl.

Beshburchakning berilgan doimiy diagonaliga teng bo'lgan sirkul oralig'i bilan beshburchak yasash.



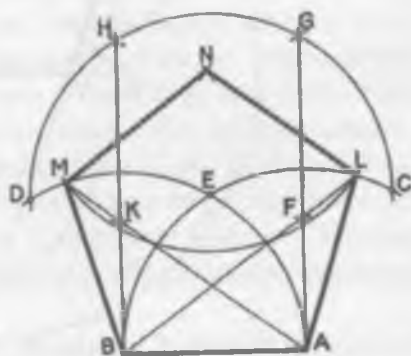
3.19-shakl.

Berilgan balandligi bo'yicha beshburchak yasash.



3.20-shakl.

Yarimaylana ichida besh qirrali yulduzcha yasash.



3.21-shakl.

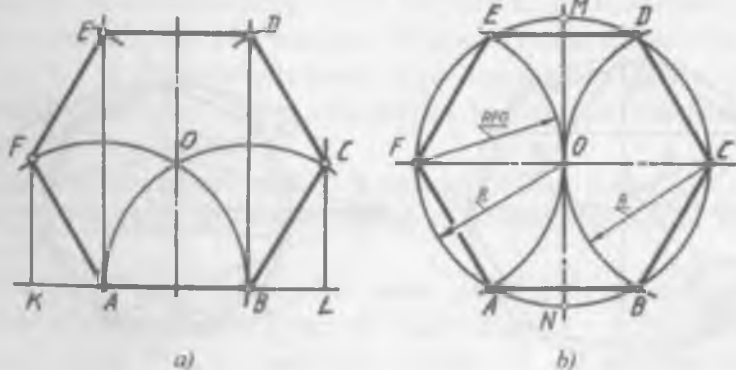
Berilgan tomonlariga ko'ra beshburchak yasash.

o'rta L nuqtasi ikkinchi diametrning biror, hozirgi holda D uchi bilan birlashtiriladi. L nuqtadan $R_1=DL$ radiusi bilan yoy chiziladi. Bu yoy MN diametrni K nuqtada kesadi va K nuqta bilan D nuqta birlashtiriladi, natijada berilgan aylanani teng besh bo'lakka bo'luvchi DK kesma (radius) hosil bo'ladi. Keyin D nuqtadan DK radius bilan yoy chiziladi, bu yoy aylanani E va C nuqtalarida kesadi. Bu nuqtalardan DK radius bilan yana yo'ylar chizib, A va B nuqtalar hosil qilinadi. So'ngra topilgan A, B, C, D va E nuqtalar o'zaro ketma-ket birlashtiriladi, natijada hosil bo'lgan $ABCDE$ ko'pburchak izlanayotgan muntazam beshburchakni ifoda qiladi. DK masofa muntazam beshburchakning bir tomoniga teng.

5-misol. Berilgan AB tomoni bo'yicha muntzam oltiburak $ABCDEF$ yasalsin (3.22-shakl, a).

Yechish. Bu misolni yechish uchun AB kesmasini ikki tomonlama davom ettiramiz va unga $AK=AB:2$ kesimani o'lchab qo'yamiz. K, A, B va L nuqtalardan AB to'g'ri chiziqliqqa perpendikular chiziqlar chiqaramiz. A va B nuqtalardan AB radiusga teng radiusdagi yo'ylar orqali K va L nuqtalardan chizilgan vertikal chiziqlarda F va C nuqtalarni belgilab, yana AB radius bilan A va B nuqtalardan chizilgan perpendikular chiziqlarda E va D nuqtalarni belgilaymiz. Topilgan A, F, E, D, C va B nuqtalarni to'g'ri chiziq orqali birlashtirib, izlangan muntzam oltiburchak $ABCDEF$ ga ega bo'lamiz.

6-misol. Berilgan O markazdan R radiusli aylana ichiga muntzam oltiburchak yasalsin (3.22-shakl, b).

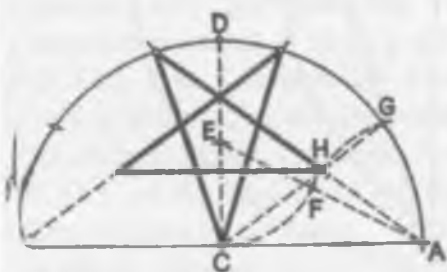


3.22-shakl.



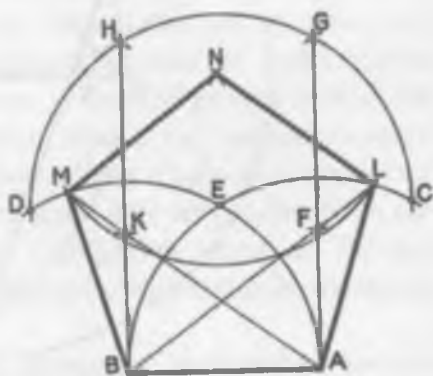
3.19-shakl.

Berilgan balandligi bo'yicha beshburchak yasash.



3.20-shakl.

Yarimaylana ichida besh qirrali yulduzcha yasash.



3.21-shakl.

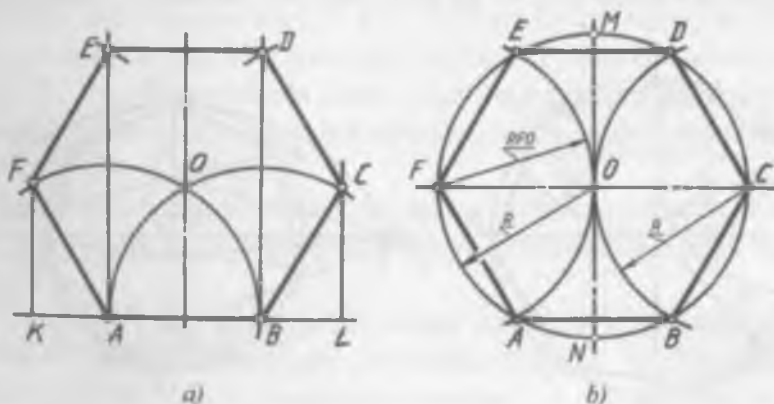
Berilgan tomonlariga ko'ra beshburchak yasash.

o'rta L nuqtasi ikkinchi diametrning biror, hozirgi holda D uchi bilan birlashtiriladi. L nuqtadan $R_1 = DL$ radiusi bilan yoy chiziladi. Bu yoy MN diametrni K nuqtada kesadi va K nuqta bilan D nuqta birlashtiriladi, natijada berilgan aylanani teng besh bo'lakka bo'luvchi DK kesma (radius) hosil bo'ladi. Keyin D nuqtadan DK radius bilan yoy chiziladi, bu yoy aylanani E va C nuqtalarida kesadi. Bu nuqtalardan DK radius bilan yana yoylar chizib, A va B nuqtalar hosil qilinadi. So'ngra topilgan A, B, C, D va E nuqtalar o'zaro ketma-ket birlashtiriladi, natijada hosil bo'lgan $ABCDE$ ko'pburchak izlanayotgan muntazam beshburchakni ifoda qiladi. DK masofa muntazam beshburchakning bir tomoniga teng.

5-misol. Berilgan AB tomoni bo'yicha muntzam oltiburak $ABCDEF$ yasalsin (3.22-shakl, *a*).

Yechish. Bu misolni yechish uchun AB kesmasini ikki tomonlama davom ettiramiz va unga $AK = AB:2$ kesimani o'lchab qo'yamiz. K, A, B va L nuqtalardan AB to'g'ri chiziqqa perpendikular chiziqlar chiqaramiz. A va B nuqtalardan AB radiusga teng radiusdagi yoylar orqali K va L nuqtalardan chizilgan vertikal chiziqlarda F va C nuqtalarni belgilab, yana AB radius bilan A va B nuqtalardan chizilgan perpendikular chiziqlarda E va D nuqtalarni belgilaymiz. Topilgan A, F, E, D, C va B nuqtalarni to'g'ri chiziq orqali birlashtirib, izlangan muntzam oltiburchak $ABCDEF$ ga ega bo'lamiz.

6-misol. Berilgan O markazdan R radiusli aylana ichiga muntzam oltiburchak yasalsin (3.22-shakl, *b*).



3.22-shakl.



3.26-shakl.

o'qi o'tkazilgan bo'ladi. Kvadrat yasash uchun B nuqtadan AB ga perpendikular chizib, uning yoy bilan kesishgan C nuqtasi aniqlanadi. AC diagonal simmetriya o'qi bilan kesishib, kvadrat aylanasiining markazi O_4 ni hosil qiladi. O_4O_6 kesma teng ikkiga bo'linsa, muntazam beshburchak aylanasiining markazi O_5 topiladi. O_5 dan A nuqta orqali o'tuvchi aylana chizilsa, AB radiusli yoy bilan kesishadi. Shu tartibda O_6 dan oltibur-chak yasaladigan aylana chiziladi va hokazo. Qolgan aylanalarning markazlarini aniqlash uchun O_6 dan O_5O_6 masofa o'lchab qo'yiladi. Shunda $O_7, O_8, \dots$ markazlar belgilanadi.

7-§. Egri chiziqlar va ularni yasash

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

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

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

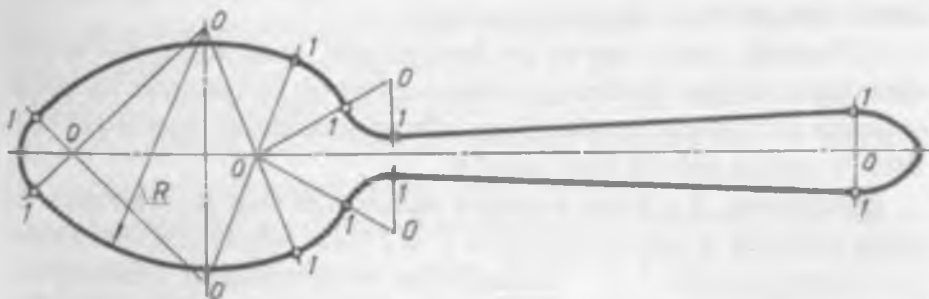
Aylana yoylaridan tashkil topgan egri chiziqlar sirkul egri chiziqlari deyiladi. Ularga aylana, tutashmalar, o'vallar, o'ramalar va shularga o'xshash chiziqlar kiradi. Agar egri chiziqni tashkil qiluvchi yoylarni sirkulda chizishni iloji bo'lmasa, u vaqtda lekalo'lardan foydalaniladi va unday chiziqlar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

8-§. Tutashmalar

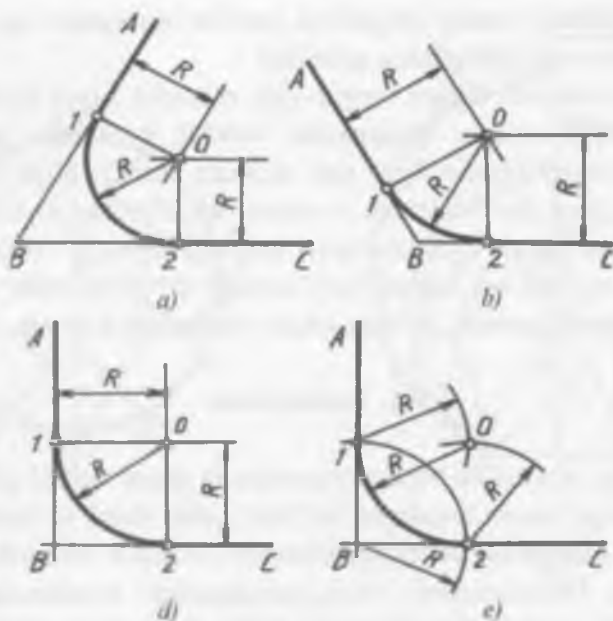
Ko'pincha, detallar va boshqa buyumlarda ularni tashkil qiluvchi sirtlar o'zaro silliq, ravon tutashgan bo'ladi. Lekin detal va buyumlarning chizmalarini bajarganda ularning konturlari chiziladi. Shu sababdan sirtlar orasidagi birlashmalarni chiziqlar orasidagi tutashmalar sifatida ko'ramiz (3.27-shakl).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

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

3.28-shakl, a da o'zaro o'tkir burchak hosil qiluvchi AB va BC to'g'ri chiziqlar berilgan. Ularning berilgan R radiusda tutashtirilishi talab qilingan bo'lsin. Buning uchun AB va BC to'g'ri chiziqlarga ulardan R masofada parallel to'g'ri chiziqlar o'tkazamiz. Ularning kesishuv nuqtasini O bilan belgilaymiz. O nuqta AB va BC to'g'ri chiziqlardan R mm masofada joylashgan nuqta bo'lib, u *tutashma markazi* deb ataladi. O nuqtadan



3.27-shakl.



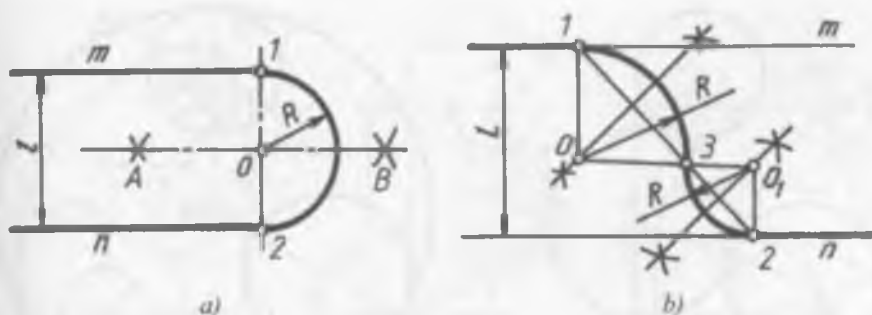
3.28-shakl.

AB va BC to'g'ri chiziqlarga perpendikular o'tkazib, ularda 1 va 2 nuqtalarni belgilaymiz. 1 va 2 tutashuv (o'tish) nuqtalari deyiladi. Endi O markazdan sirkulda R radius bilan 1 va 2 nuqtani birlashtiruvchi yoyni chizamiz.

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

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

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

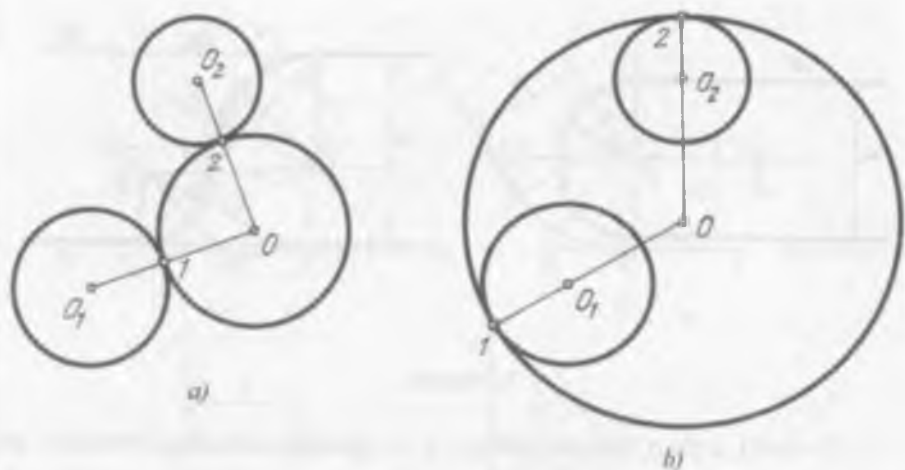


3.29-shakl.

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

Tutashtirilgan parallel to'g'ri chiziqlar ikki yoydan iborat bo'lib (3.29-shakl, *b*), ulardan biri 1 va 3 nuqtalar orqali, ikkinchisi esa 3 va 2 nuqtalar orqali o'tadi. Shunga ko'ra, 13 va 32 to'g'ri chiziq kesmalarini tegishliicha teng ikkiga bo'luvchi va ularga perpendikular bo'lgan to'g'ri chiziqlar o'tkaziladi. 1 va 2 nuqtalardan shu m va n to'g'ri chiziqlarga perpendikular bo'lgan chiziqlar chiqariladi. Bu to'g'ri chiziqlar tegishliicha o'zaro kesishib, O va O_1 nuqtalarni hosil qiladi. Bu nuqtalar tutashmani tuzuvchi yoylarning markazlari bo'ladi. O nuqtadan O_1 radius bilan birinchi yoy, O_1 nuqtadan esa O_2 radius bilan ikkinchi yoy chiziladi. Bu yoylarning har ikkalasi berilgan 3 nuqta orqali o'tadi. Agarda tutashma nuqtalari 1 va 2 ni birlashtiruvchi to'g'ri chiziq parallel to'g'ri chiziqlarga 45° burchak ostida qiya o'tgan bo'lsa, tutashma radiuslari yig'indisi parallel to'g'ri chiziqlar orasidagi masofaga teng va tutashma yoyi aylananing choragini tashkil qiladi. Yasash usuli juda oson.

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



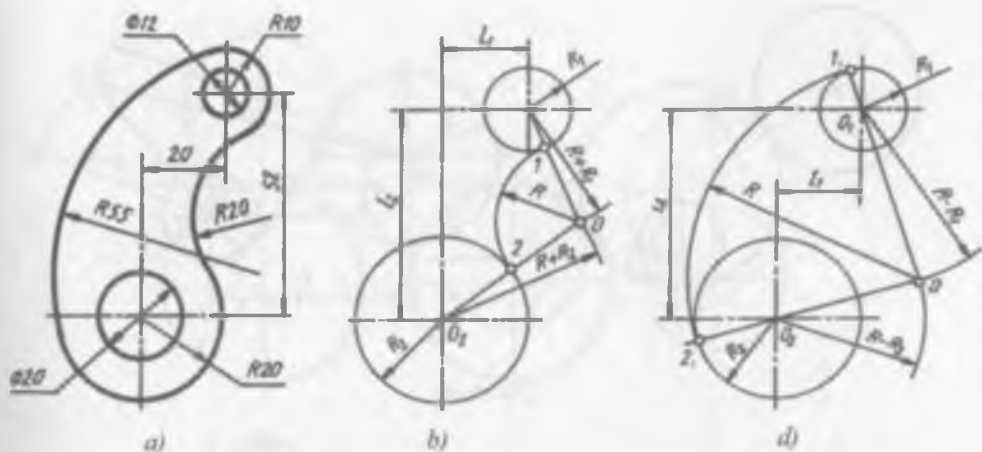
3.30-shakl.

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

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

Tashqi tutashma yasash. 3.31-shakl, b da O_1 va O_2 markazlardan, mos ravishda, R_1 va R_2 radiuslar bilan chizilgan ikki aylanani berilgan R radius yordamida tashqi tutashtirish ko'rsatilgan. Vositachi aylananing O markazini berilgan aylanalardan R masofada joylashtirish kerak. Ma'lumki, aylanalardan nuqtaning uzoqligi radial chiziq bo'yicha o'lchanadi. Shuning uchun O_1 markazdan $R_1 + R$ radius bilan O_2 markazdan esa $R_2 + R$ radius bilan yo'ylar chizamiz. Bu yoylarning kesishuv nuqtasi O tutashma markazi bo'ladi. O markazni O_1 va O_2 lar bilan birlashtiramiz va ularning aylanalarini kesgan nuqtalarini, mos ravishda, 1 va 2 bilan belgilaymiz. 1 va 2 tutashish nuqtalari bo'ladi. Endi ularni O markazdan R radius bilan utashtirib, yasashlarni yakunlaymiz. Shunday qilib, aylanalarning tashqi tutashmasida tutashmaning markazi O berilgan aylanalarning radiuslariga tutashma radiusini qo'shish orqali topiladi.

Ichki tutashma yasash. Radiuslari tegishlicha R_1 va R_2 hamda markazlari O_1 va O_2 nuqtalarda joylashgan aylanalar R radius bilan tutashtirilishi 3.31-shakl, d) va bunda tutashma yoyi aylanalarning har ikkisiiga botiq, a'ni ichki tomoni bilan urinishi talab qilinsin.



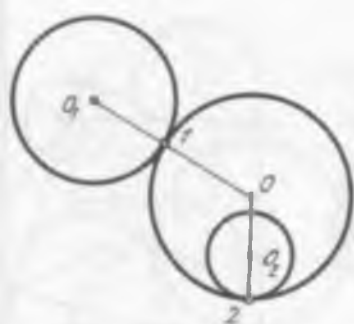
3.31-shakl.

Tutashma radiusidan berilgan aylana radiusini ayirib, hosil bo'lgan $R - R_1$ radius bilan O_1 markazdan, shuningdek, $R - R_2$ radius bilan O_2 markazdan yo'ylar chizilsa, O nuqtani hosil qiladi. Agar bu O markaz berilgan aylanalarning markazlari bilan birlashtirilsa, markaz chiziqlari OO_1 va OO_2 to'g'ri chiziqlarga ega bo'ladi. Bu to'g'ri chiziqlarning davomi bilan berilgan aylanalar tegishlicha kesishib, tutashma (ichki urinma) I_1 va 2_1 nuqtalarni beradi. So'ngra O nuqtadan I_1 va 2_1 nuqtalar R radius bilan tutashtiriladi.

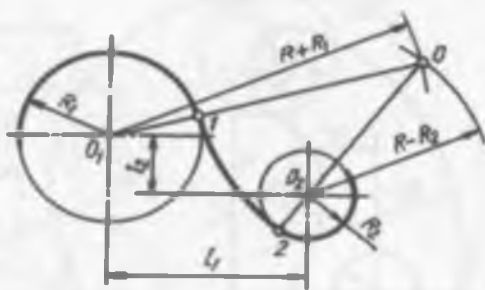
Aralash tutashmalarni yasash. Radiuslari tegishlicha R_1 va R_2 hamda markazlari O_1 va O_2 bo'lgan aylanalar R radius bilan tutashtirilishi va tutashma kichik aylanaga ichki, katta aylanaga esa tashqi tomoni bilan urinishi talab qilinsin (3.32-shakl, a).

Kichik aylana markazi O_2 dan $R - R_1$ radius bilan, shuningdek, katta aylana markazi O_1 dan $R + R_2$ radius bilan yo'ylar chiziladi. Bu yo'ylar o'zaro kesishib, tutashtiruvchi chiziqlarning markazi O nuqtani beradi. O nuqtani berilgan aylanalarning markazlari O_1 va O_2 nuqtalar bilan birlashtirib, tutashmaning boshlanish va oxirgi (urinma) 1 va 2 nuqtalari aniqlanadi. Keyin O markazdan R radius bilan 1 va 2 nuqtalar orqali ikkala aylanaga urinib o'tadigan tutashma yoyi chiziladi (3.32-shakl, b).

Yana bir misolda berilgan ikkita O_1 va O_2 markazli, R_1 va R_2 radiusli kesishuvi aylana yo'ylarini tutashma radiusi R , yordamida tutashmasi yasalishi talab qilinsin. Bunda $R_1 > R_2 < R$. Vazifa tutashma markazi va

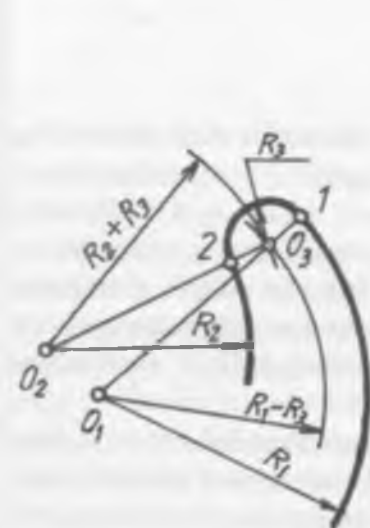


a)

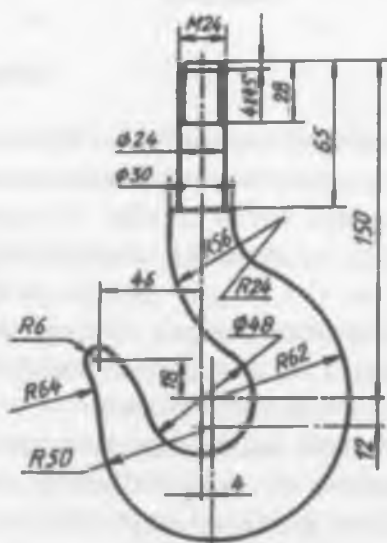


b)

3.32-shakl.



a)



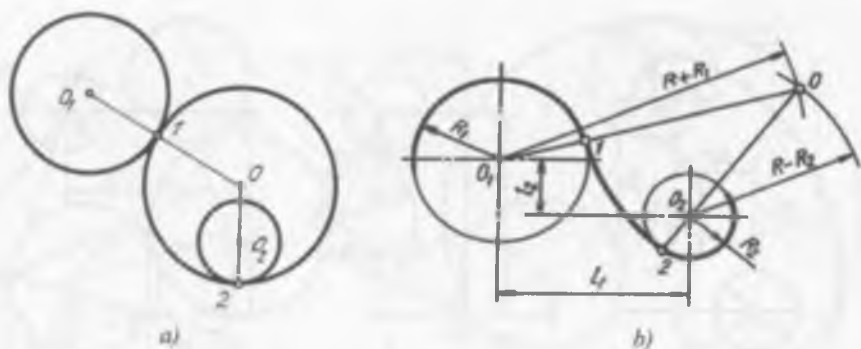
b)

3.33-shakl.

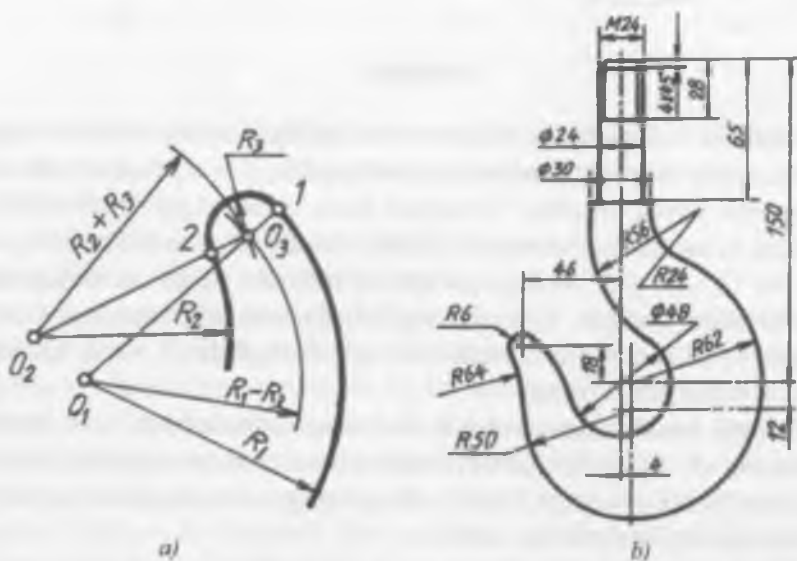
ashma nuqtasini topishdan iborat. Tutashma markazi tutashuvchi yoyning tutashish nuqtasidan baravar R_3 masofada bo'lishi kerak. O_1 irkazdan $R_1 - R_3$ radiusda, O_2 markazdan $R_2 + R_3$ radiusda yordamchi ylar o'tkaziladi va ularni o'zaro kesishgan O_3 nuqtasi tutashma markabo'ladi. 1 va 2 tutashish nuqtalarini markazlarni birlashtiruvchi O_1O_2 , O_2O_3 to'g'ri chiziqlar orqali topamiz. O_1 markazdan R_1 radius bilan ashma yoyi O_2 markazli aylanaga tashqi O_1 markazli aylanaga ichki



93

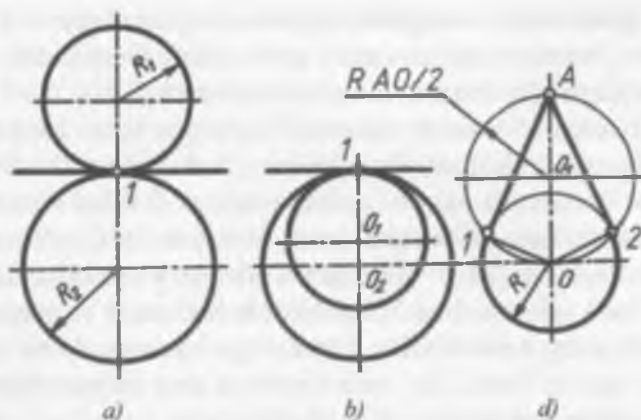


3.32-shakl.



3.33-shakl.

tutashma nuqtasini topishdan iborat. Tutashma markazi tutashuvchi yoylarning tutashish nuqtasidan baravar R_1 masofada bo'lishi kerak. O_1 markazdan $R_1 - R_2$ radiusda, O_2 markazdan $R_2 + R_1$ radiusda yordamchi yoylar o'tkaziladi va ularni o'zaro kesishgan O_3 nuqtasi tutashma markazi bo'ladi. 1 va 2 tutashish nuqtalarini markazlarni birlashtiruvchi O_1O_2 va O_2O_3 to'g'ri chiziqlar orqali topamiz. O_3 markazdan R_1 radius bilan tutashma yoyi O_2 markazli aylanaga tashqi O_1 markazli aylanaga ichki



3.34-shakl.

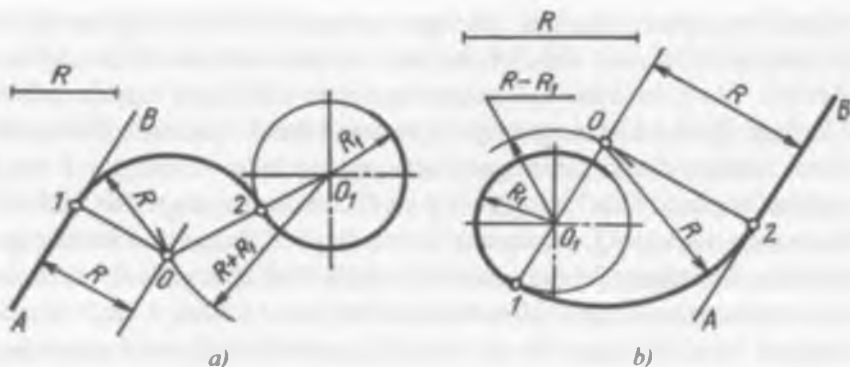
tutashma bo'ladi (3.33-shakl, a). Ushbu tutashma «Ilmoq»ning chizmasida qo'llaniladi (3.33-shakl, b).

Yuqorida qo'llanilgan tutashmalarning hamma turi mashina va mexanizmlarning detallarida ko'p uchraydi. Ma'lumki, har qanday detal uning chizmasi bo'yicha yasaladi. Proyeksiyalarda tutashma turlarining ayrimlaridan foydalanishga to'g'ri keladi va unga qattiq rioya qilinadi. Buni yuqorida va quyida ko'rsatilgan misollarda ko'rish mumkin. Bu shakllardagi tutashmalarni aniq qilib yasashda ko'rsatilgan usullardan foydalaniladi.

Agar aylanalarni tutashtiruvchi vositachi aylananing radiusi 0 ga teng bo'lsa, aylanalar bir-biri bilan bevosita urinadi.

Masalan, O_1 markazdan R_1 radius bilan chizilgan aylanaga uning I nuqtasida urinib o'tuvchi R_2 radiusli aylanani chizish talab qilinsin (3.34-shakl, a). Buning uchun O_1 markazdan I orqali radial to'g'ri chiziq o'tkazamiz va unga I nuqtadan boshlab R_2 ni o'lchab qo'yamiz. Hosil bo'lgan O_2 nuqta ikkinchi aylananing markazi bo'ladi.

Agar I nuqtada oraliq O_1 va O_2 ga perpendikular o'tkazilsa, u ikkala aylanaga umumiy urinma bo'ladi. Bu misolda aylanalar bir-biriga tashqi urinma hosil qiladi. Agar shu misolda R_2 ni I dan boshlab aylananing ichki tomoniga o'lchab qo'ysak, ikkinchi aylananing markazi O_2 radial chiziqning O_1 joylashgan tomonida hosil bo'lib, ichki urinma (tutashma) sodir bo'ladi (3.34-shakl, b).



3.37-shakl.

bo'lgan O_1A va O_1B radiuslar katta aylanani 1 va 2 nuqtalarda kesadi. So'ngra kichik aylana markazi O_2 dan O_11 va O_12 radiuslarga parallel qilib shu kichik aylananing O_24 , O_23 radius to'g'ri chiziqlari o'tkaziladi va 14, 23 urinma chiziqlar chiziladi (3.36-shakl).

To'g'ri chiziq bilan aylana yoyining tutashmasi. To'g'ri chiziq bilan aylana yoyi tutashmasi berilgan chiziqlarga va yoyga tashqi tomoni bilan (3.37-shakl, a) yoki ichki tomoni bilan (3.37-shakl, b) urinishi mumkin. Bu tutashmalarni yasash usulini quyidagi misollarda ko'ramiz.

1-misol. Radiusi R_1 va markazi O_1 da bo'lgan aylana hamda undan tashqaridagi AB to'g'ri chiziq berilgan R radiusli yoy bilan o'zaro tutashtirilsin (3.37-shakl, a).

Yechish. Aylana bilan AB to'g'ri chiziq o'rasida AB to'g'ri chiziqqa R masofada parallel qilib to'g'ri chiziq o'tkazamiz. So'ngra aylana radiusi R_1 ga berilgan R radiusini qo'shamiz va ularning yig'indisi $R+R_1$ bilan aylana markazi O_1 nuqtadan yoy chizamiz. Bu yoy R masofada o'tkazilgan to'g'ri chiziq bilan kesishib, tutashmaning markazi O nuqtani beradi. Endi O nuqtadan AB to'g'ri chiziqqa perpendikular tushiramiz va bu chiziqlarning o'zaro kesishgan 1 nuqtasini aniqlaymiz. Aylanadagi 2 nuqtani topish uchun O va O_1 markazlar birlashtiriladi. Markazlar chizig'i OO_1 aylana bilan kesishib 2 nuqtani beradi. Endi O markazdan berilgan R radius bilan tutashma yoyini chizamiz va u to'g'ri chiziqqa 1 nuqtada, aylanaga 2 nuqtada urinadi.

2-misol. Radiusi R_1 , markazi O_1 nuqtada bo'lgan aylana va undan tashqarida joylashgan AB to'g'ri chiziq o'zaro R radius bilan tutashtirilsin

(3.37-shakl, b). Tutashma yoyi to'g'ri chiziqqa tashqi tomondan, aylana bilan esa ichki tutashma hosil qilinsin.

Yechish. Tutashmaning R radiusidan R_1 aylana radiusini ayrib ($R - R_1$), shu ayirma kattaligida aylana markazi O_1 dan yoy chiziladi. Keyin R masofada aylana tomondan AB to'g'ri chiziqqa parallel to'g'ri chiziq o'tkazib, uning yoy bilan kesishgan O nuqtasi topiladi va bu nuqta tutashma markazi bo'ladi. So'ngra O va O_1 markazlar o'zaro birlashtiriladi. OO_1 to'g'ri chiziq davom ettirilsa, u aylana bilan kesishib, tutashmaning urinish nuqtasi 1 ni beradi. Agar O markazdan AB to'g'ri chiziqqa perpendikular tushirilsa, ular bir-biri bilan kesishib, 2 nuqtani beradi. O markazdan berilgan R radius bilan chizilgan tutashma yoyi aylanaga 1 nuqtada ichki urinma bo'ladi, to'g'ri chiziqqa esa 2 nuqtada tashqi tomondan urinadi.

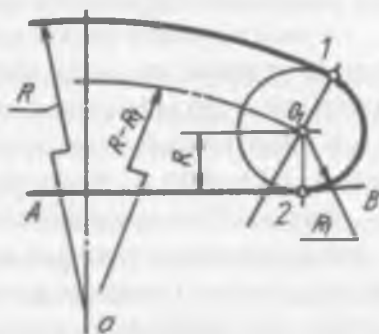
3-misol. Berilgan R radiusli va O markazli aylana bilan bu aylanani ixtiyoriy ravishda kesib o'tuvchi AB to'g'ri chiziq R_1 radius bilan tutashtirilsin (3.38-shakl).

Bunda tutashma berilgan chiziqqa tashqi tomoni bilan aylanaga ichki tomoni bilan, ya'ni botiq tomon bilan urinsin.

Yechish. Aylana radiusi R dan tutashma radiusi R_1 ni ayrib $R - R_1$ bilan aylana markazi O dan yoy chiziladi.

So'ngra AB to'g'ri chiziqqa parallel qilib R_1 masofada to'g'ri chiziq o'tkaziladi va uning yoy bilan kesishgan O nuqtasi topiladi. Bu nuqta tutashma markazi bo'ladi. Keyin O va O_1 markazlar birlashtiriladi hamda OO_1 to'g'ri chiziq aylana bilan kesishguncha davom ettiriladi. Markazlar chizig'i OO_1 ning aylana bilan kesishish nuqtasi 1 tutashish (urinish) nuqtalaridan biri bo'ladi. Ikkinchi tutashish 2 nuqtasini topish uchun O_1 nuqtadan AB to'g'ri chizig'iga perpendikular chiziq o'tkaziladi. Oxirida O_1 nuqtadan R_1 radius bilan tutashtiriladi.

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



3.38-shakl.

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

Endi oval yasashga oid ayrim masalalarni ko'rib chiqamiz.

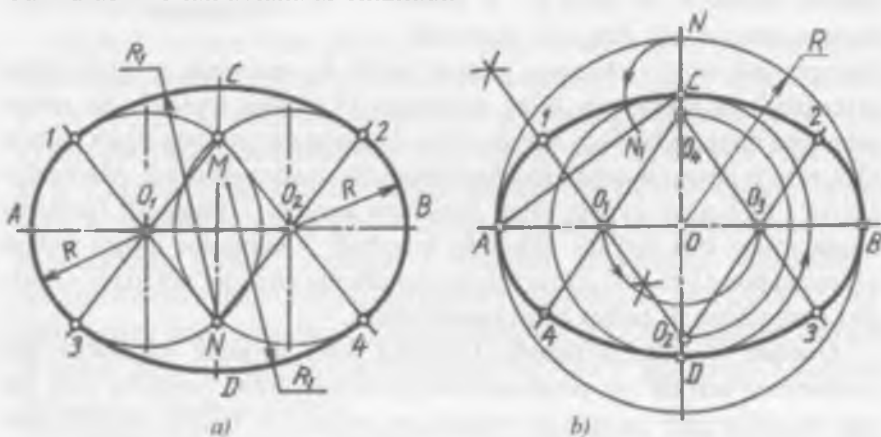
1-misol. Oval katta o'qining uzunligi AB berilgan (3.39-shakl, a). Shu o'q bo'yicha oval yasalsin.

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

N va M nuqtalarni markaz qilib, $N_1=N_2=M_1=M_2=R_1$ radius bilan yuqori yoy 12 va pastki yoy 34 lar chiziladi. Natijada hosil bo'lgan $A_1C_1B_1D_1A_1$ yopiq ravon egri chiziq izlaneyotgan ovalni ifoda qiladi.

2-misol. Ovalning katta va kichik o'qlarining uzunligi AB va CD berilgan (3.39-shakl, b). Shu o'qlar bo'yicha oval yasalsin.

Yechish. O'zaro perpendikular bo'lgan to'g'ri chiziqlar o'tkaziladi va ularning kesishgan O nuqtasi aniqlanadi. Bu O nuqta ovalning markazi bo'ladi. Keyin O nuqtadan bir-biriga perpendikular bo'lgan chiziqlarga oval o'qlari kattaligining yarmi ikki tomonlama o'lchab qo'yiladi yoki bu radiuslar bilan avlanalar chiziladi.



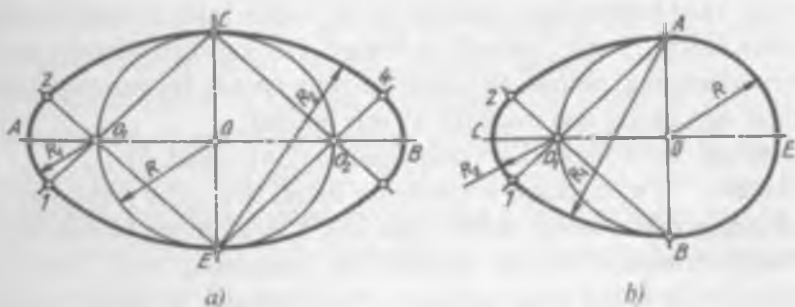
3.39-shakl.

So'ngra oval o'qlarining uchlari, masalan, katta o'qining A uchi kichik o'qining C uchi bilan to'g'ri chiziq orqali birlashtiriladi. Hosil bo'lgan AC kesmadan AB va CD o'qlar uzunliklari ayirmasining yarmi, ya'ni CN , kesma ayirib olinadi. Keyin AN , ni teng ikkiga bo'luvchi o'rta perpendikular EF to'g'ri chiziq o'tkaziladi. Bu EF to'g'ri chiziq AB o'qini O_1 nuqtada CD o'qini esa O_2 nuqtada kesadi. Hosil bo'lgan OO_1 va OO_2 masofalar O markazdan o'qlar bo'yicha o'ng tomonga va yuqoriga o'lchab qo'yiladi. Topilgan O_1, O_2, O_3 va O_4 nuqtalar o'zaro birlashtirilsa, yoylarni chegaralovchi O_1O_2, O_1O_4 va O_2O_3, O_3O_4 to'g'ri chiziqlarga ega bo'linadi. Endi O_1, O_2, O_3 va O_4 markazlardan avval 1, 2 va 3, 4 nuqtalar keyin 1, 4 va 2, 3 nuqtalar yoylar orqali tutashtiriladi. Natijada hosil bo'lgan yoylar yig'indisi izlanayotgan ovalni ifodalaydi (3.39-shakl, b).

3-misol. Oval kichik o'qining uzunligi CE berilgan (3.40-shakl, a). Shu o'q bo'yicha oval yasalsin.

Yechish. CE o'qining (kesmaning) o'rta nuqtasi O orqali CE ga perpendikular qilib oval katta o'qining yo'nalishi o'tkaziladi. Keyin O nuqtadan $CE/2$ radius bilan aylana chiziladi. Bu aylana ovalning katta o'qi bilan kesishib, O_1 va O_2 nuqtalarini beradi. O_1 va O_2 nuqtalar C va E nuqtalar bilan tutashtiriladi. Keyin C va E nuqtalardan CE kesmaga teng bo'lgan R_2 radius bilan yoylar chizib, ularning O_1C va EO_1 hamda CO_2 va EO_2 to'g'ri chiziqlarning davomi bilan kesishgan 1, 2, 3 va 4 nuqtalari topiladi. So'ngra O_1 va O_2 markazlaridan $O_11=O_12=O_23=O_24=R$, radius bilan yoylar chiziladi. Hosil qilingan yoylarning yig'indisi izlanayotgan ovalni ifodalaydi.

4-misol. Berilgan AB to'g'ri chiziq kesmasi bo'yicha bir o'qli oval, ya'ni oddiy ovoid yasalsin (3.40-shakl, b).



3.40-shakl.

Yechish. AB kesmaning o'rta nuqtasi O dan $R=AB/2$ radius bilan aylana chiziladi va bu nuqta orqali AB ga perpendikular bo'lgan to'g'ri chiziq o'tkaziladi. Aylana bilan bu to'g'ri chiziq kesishib, O_1 nuqtani beradi. O_1 nuqta A va B nuqtalar bilan birlashtiriladi. Keyin A va B nuqtalardan $R_1=AB$ radiusda yoylar chizib, ularning AO_1 va BO_1 to'g'ri chiziqlarning davomi bilan kesishgan 1 va 2 nuqtari topiladi. So'ngra O_1 nuqtadan $R_2=O_1I=O_1/2$ radius bilan yoy o'tkaziladi. Natijada o'tkazilgan AB yarimaylana va yoylar yg'indisi izlanayotgan oddiy ovoidni ifoda qiladi.

9-§. O'ramalarni yasash

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

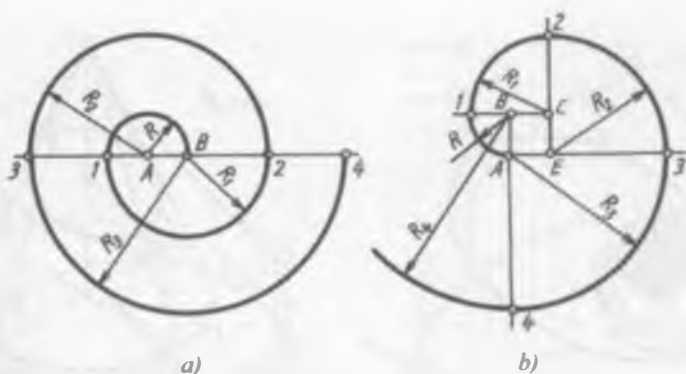
Texnikada, ko'pincha ko'p markazli o'ramalar ishlatiladi. Shuning uchun bu yerda ko'p markazli o'ramalardan bir nechtasini yasashni ko'ramiz.

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

Yechish. Ikki markazli o'ramaning markazlari qilib ixtiyoriy kattalikda berilgan yoki tanlab olingan biror to'g'ri chiziq kesmasida A va B nuqtalar olinadi. So'ngra hosil bo'lgan AB kesmaning A uchidan $R=AB$ radius bilan yarimaylana chiziladi. Bu yoy (yarimaylana) AB kesma davomi bilan kesishib, 1 nuqtani beradi. Shundan keyin kesmaning B uchidan $R_1=BI$ radius bilan ikkinchi yarimaylanani chizib, nuqta 2 hosil qilinadi. Yana kesmaning A uchidan $R_2=A2$ radius bilan uchunchi yarimaylanani chizib, nuqta 3 olinadi va hokazo. Har gal chiziladigan yoyning (yarimaylananing) radiusi AB uzunlikka ortib boradi. Bu yarimaylanadan tuzilgan egri chiziq ikki markazli o'rama bo'ladi.

2-misol. To'rt markazli o'rama yasalsin (2.41-shakl, *b*).

Yechish. To'rt markazli o'ramaning markazlari qilib biror berilgan kvadratning yoki o'zimiz tanlab olgan $ABCE$ kvadratning uchlari olinadi va kvadrat tomonlari davom ettiriladi. Bu kvadratning biror, masalan, B uchidan $R=AB$ radius bilan birinchi AI yoy chiziladi. So'ngra C uchidan $R_1=CI$ radius bilan ikkinchi $I2$ yoy chiziladi. Shundan keyin E uchidan



3.41-shakl.

$R_2=E2$ radius bilan uchinchi 23 yoy o'tkaziladi. Keyin A uchidan $R_3=A3$ radius bilan to'rtinchi 34 yoy chiziladi. Yana B nuqtadan $R_4=B4$ radius bilan beshinchi yoy chiziladi va hokazo. Bu yoylardan tashkil topgan egri chiziq to'rt markazli o'rama bo'ladi. Ko'rinib turibdiki, bu yerda har gal chiziladigan yoyning radiusi $AB=BC=CE=AE$ uzunlikda ortib boradi.

10-§. Lekalo egri chiziqlari

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

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



3.42-shakl.



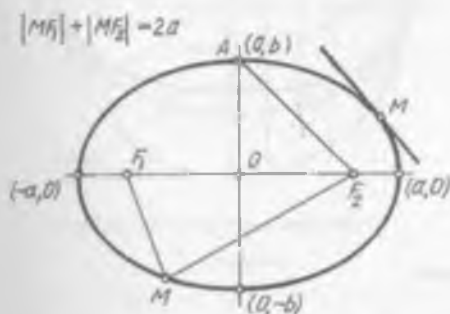
3.43-shakl.

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

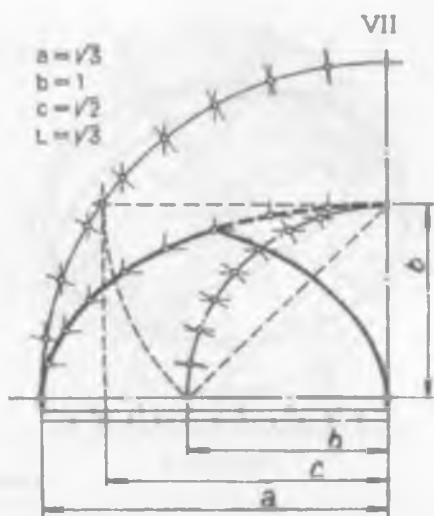
Ellips ma'lum xususiyatlarga ega: uning har bir (M) nuqtasidan berilgan fokuslar deb ataluvchi ikki F_1 va F_2 nuqtalargacha bo'lgan masofalarning yig'indisi ($2a$) o'zgarmas miqdor bo'lib, u ellipsning katta o'qiga teng bo'ladi, ya'ni $MF_1 + MF_2 = 2a$ (3.44-shakl).

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

Samarqand va boshqa shaharlardagi qadimiy binolar arklarining ko'pchiligi ellips yo'ylaridan tashkil topgan (3.45-shakl). Ekssentrisitet



3.44-shakl.



3.45-shakl.

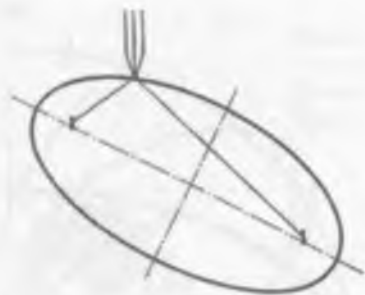
markazdan fokusgacha masofaning katta yarim o'qqa nisbati ($1=c/a$) kabi aniqlanadi.

Ellipsning ta'rifiga ko'ra uni chizadigan sodda asbob yasash mumkin. Buning uchun ikkita to'g'nag'ichga ip bog'lab, uni chizmachilik taxtasiga nina orqali mahkamlanadi (3.46-shakl, a). Qalam olib, uning yo'nilgan uchi hamma vaqt ipni tarang tortadigan qilib, qog'oz ustida yuritiladi. Shunda qalamning uchi qog'ozda ellips chizadi.

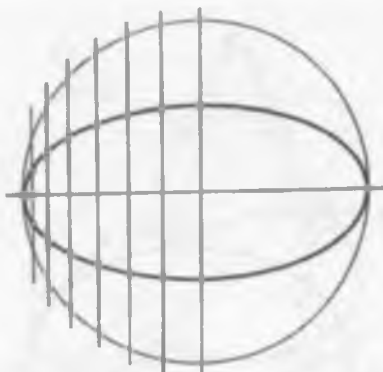
Bu usulni dastlab O'rta Osiyo olimlaridan Al-Hasan ibn Muso ibn Shokir o'zining «Uzaytirilgan doira haqidagi risola»sida bayon etgan. U bu bayonida Appaloniyning ellipsning fokal radiusi yig'indisi o'zgarmasligi haqidagi ta'limotga asoslangan.

Ibn Sino (908–946) o'zining «Uch kesimni yasash haqidagi kitob»ida sirkul va chizg'ich yordamida koordinata usuli, ya'ni absissasi va ordinatasi bo'yicha aylanadigan nuqtalar ordinatasi ($x^2+y^2=a^2$) ni $b:a$ nisbatda bo'lish orqali ellipsni yasash usulini ko'rsatadi (3.46-shakl, b), ellipsning tenglamasi $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ dir.

Ellipsni sirkul, chizg'ich va lekalo yordamida yasash usullari juda ko'p. Biz shulardan chizmachilikda ko'proq foydalaniladigan usullarni ko'rib chiqamiz.



a) Al-Hasan usuli bo'yicha (IX asr)



b) Ibn Sino usuli bo'yicha (X asr)

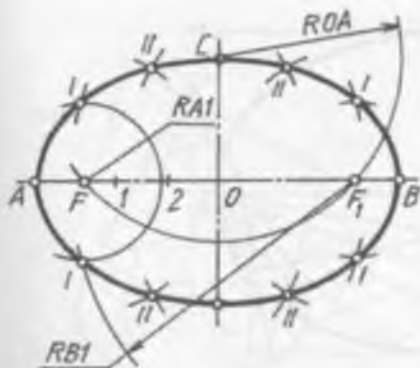
3.46-shakl.

1-misol. Ellipsning katta o'qi AB va kichik o'qi CD berilgan (3.47-shakl). Shu o'qlari (kesmalar) va fokuslari yordamida ellips yasalsin.

Yechish. Avval ellips fokuslarining o'rmini aniqlaymiz. Buning uchun uzunligi katta o'qning yarmiga teng bo'lgan $R=AB/2$ radius bilan kichik CD o'qning biror, masalan, C uchidan yoy chizamiz. Bu yoy bilan AB , ya'ni katta o'q kesishib, F va F_1 nuqtalarni – ellips fokuslarini hosil qiladi.

Endi ellipsning katta o'qi AB va F fokusning chap tomonidan ixtiyoriy 1, 2, ... nuqtalarni tanlab olamiz, ammo bu nuqtalar orasidagi masofalar kattalashib borsa, topiladigan nuqtalar orasidagi masofalar tafovuti kamayadi. Bu nuqtalar F_1 fokusning o'ng tomonidan tanlab olinsa ham bo'lar edi, lekin bu ellipsning yasaliishiga hech qanday ta'sir ko'rsatmaydi.

Ellipsning yasaliishiga tegishli bo'lgan nuqtalarni topish uchun F va F_1 fokuslardan $R=A1$ va $R=B1$ radiuslarda navbati bilan yo'ylar chiziladi. Bu yo'ylar mos ravishda o'zaro kesishib, yasaladigan ellipsga tegishli bo'lgan to'rtta I nuqtani beradi. Xuddi shuningdek, F va F_1 fokuslardan $R=A2$ va $R=B2$ radiuslarda navbati bilan yo'ylar chiziladi. Bu yo'ylar ham o'zaro kesishib, to'rtta II nuqtani beradi. Topilgan nuqtalarni lekalo yordamida ketma-ket o'zaro tutashtiramiz. Natijada yopiq ravon egri chiziqqa ega bo'lamiz, bu izlangan ellipsdir. Agar ellips kichik o'qining



3.47-shakl.



3.48-shakl.

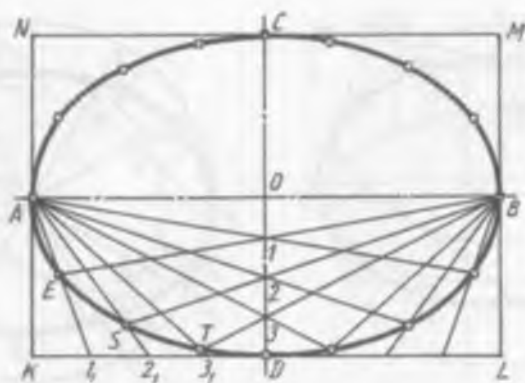
uzunligi berilmagan bo'lsa, unda ellips fokuslari orasidagi masofaning qiymati berilishi kerak.

2-misol. Ellips katta o'qining uzunligi AB kesmaga, kichik o'qining uzunligi CD kesmaga teng (3.48- shakl). Shu o'qlarning uzunligi bo'yicha ellips yasalsin.

Yechish. O'qlarining o'zaro kesishgan O nuqtasidan (ellipsning markazidan) $AB/2$ va $CD/2$ radiuslar bilan aylanalar chizamiz. So'ngra aylanalardan birini, masalan, katta aylanani bir necha bo'lakga, masalan, o'n ikkiga bo'lamiz. Nuqtalarni aylana markazi O nuqta orqali birlashtiramiz. Bu diametrlar kichik aylanani ham shu tartibda kesadi. Endi katta aylanadagi 1, 2, 3, ..., 8 nuqtlardan ellipsning kichik CD o'qiga parallel chiziqlar chizamiz, shuningdek, kichik aylandagi $1_1, 2_1, 3_1, \dots, 8_1$ nuqtalar orqali ellipsning katta o'qi AB ga parallel to'g'ri chiziqlar o'tkazamiz. Bu o'tkazilgan to'g'ri chiziqlar tegishliha kesishib, ellipsning I, II, III, ..., VIII nuqtalarini beradi. Agar berilgan A, C, B, D nuqtalar hamda topilgan nuqtalar lekalo yordamida ketma-ket ravon birlashtirilsa, izlanayotgan ellips hosil bo'ladi.

3-misol. Berilgan katta o'qi AB va kichik o'qi CD bo'yicha ellips yasalsin (3.49- shakl).

Yechish. Ellips o'qlarining uchi A, B, C va D lar orqali bu o'qlarga perpendikular to'g'ri chiziqlar o'tkazamiz. Ular o'zaro K, L, M va N nuqtalarda kesishadi hamda $KLMN$ to'g'ri to'rtburchakka ega bo'lamiz.



3.49-shakl.

Keyin KD va OD to'g'ri chiziqli kesmalarini teng to'rt qismga bo'lib, $1, 2, 3$, va $1, 2, 3$ nuqtalarga ega bo'lamiz. A nuqtani $1, 2$, va 3 , nuqtalar bilan tutashtiramiz. $B1, B2$ va $B3$ to'g'ri chiziqlarni o'tkazib, ularni $A1, A2$, va $A3$, to'g'ri chiziqlar bilan mos ravishda kesishguncha davom ettiramiz. Natijada ellipsga tegishli E, C va T nuqtalar aniqlanadi. Ellipsning qolgan nuqtalarini shu yo'l bilan topamiz.

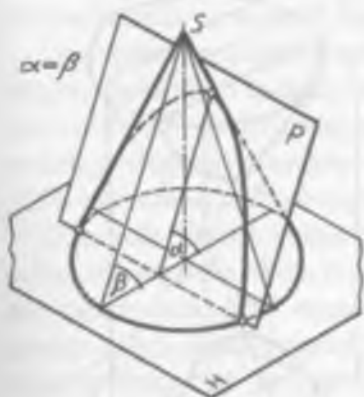
Parabola. To'g'ri doiraviy konusni kesuvchi tekislik shu konusning yasovchilaridan birortasiga paralel qilib o'tkazilgan bo'lsa, ular o'zaro ochiq ravon egri chiziqli bo'yicha kesishadi. Bu egri chiziqli *parabola* deb ataladi va u ma'lum xususiyatga ega.

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

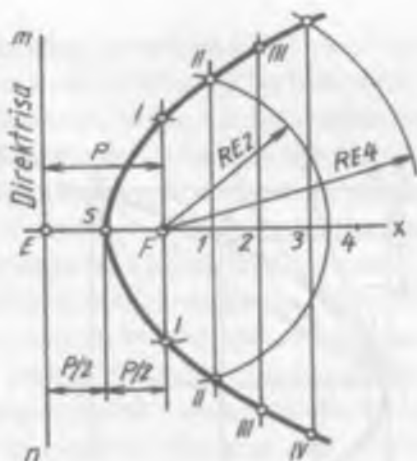
Parabolaning asosiy xususiyati shundaki, uning har bir nuqtasidan simmetriya o'qiga perpendikular bo'lgan mn direktrisasigacha bo'lgan masofa parabolaning simmetriya o'qida joylashgan F fokusgacha bo'lgan masofaga o'zaro teng bo'ladi. Direktrisa bilan fokus orasidagi masofa parabolaning parametri deyiladi va u P bilan belgilanadi. Simmetriya o'qida joylashgan S nuqta parabolaning uchi deyiladi, u P parametrni teng ikkiga bo'ladi (3.51-shakl).

Parabolani yasash g'oyasi uning asosiy xususiyatlaridan kelib chiqadi. Quyida parabolani yasash usullaridan ayrimlarini ko'rib chiqamiz.

1-misol. Parabolaning o'qi Ex fokus masofasi (parametri) P berilgan. Shu berilganlar bo'yicha parabola yasalsin (3.51-shakl).



3.50-shakl.

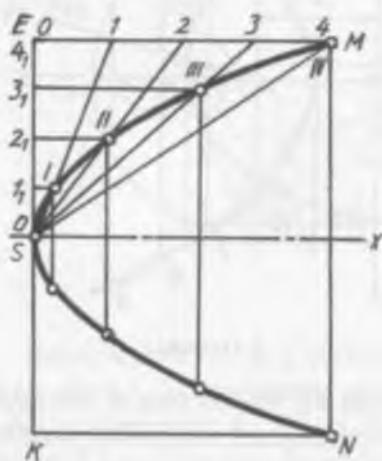


3.51-shakl.

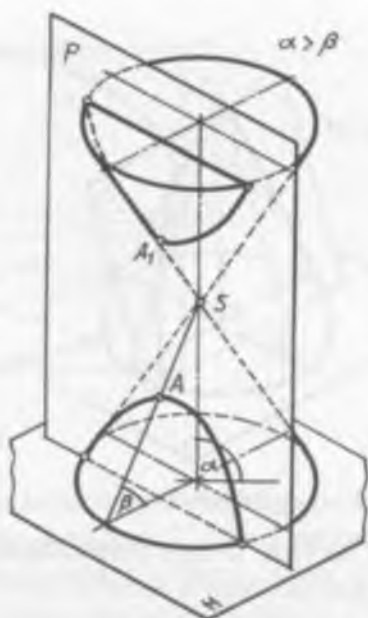
Yechish. O'zaro perpendikular bo'lgan Ex va mn to'g'ri chiziqlar o'tkaziladi hamda ularning bir-biri bilan kesishgan E nuqtasidan parabola o'qi, ya'ni Ex to'g'ri chiziq bo'yicha berilgan P masofa o'lchab qo'yiladi. P masofani teng ikkiga bo'luvchi S nuqta parabolaning uchi, mn to'g'ri chiziq parabolaning direktrisasi deyiladi. F nuqta uning fokusi bo'ladi. Endi S nuqtadan boshlab Ex o'qda ixtiyoriy 1, 2, 3, ... nuqtalar tanlab olinadi. So'ngra bu nuqtalar orqali mn direktrisasi parallel qilib to'g'ri chiziqlar o'tkaziladi. Bu to'g'ri chiziqlar F fokusdan ma'lum radiusli aylana yo'ylari bilan kesishib, parabola tegishli bo'lgan nuqtalar hosil qilinadi. Masalan, 1 nuqta orqali o'tgan to'g'ri chiziqni F orqali $E1$ radiusli yoy bilan kesib, I nuqtalarni, shuningdek, 2 nuqtadan o'tgan to'g'ri chiziqni yana F dan $E2$ radiusli yoy bilan kesib, II nuqtalarni hosil qiladi. Keyinchalik topilgan nuqtalar lekalo yordamida ketma-ket o'zaro silliq birlashtiriladi. Hosil bo'lgan ochiq ravon egri chiziq izlanayotgan parabolani ifodalaydi.

2-misol. Parabolaning uchi S , o'qi Sx hamda parabola tegishli bo'lgan M nuqta berilgan (3.52-shakl). Shu berilganlar bo'yicha parabola yasalsin.

Yechish. S nuqtadan Sx o'qqa perpendikular qilib KE to'g'ri chiziq o'tkaziladi. Shuningdek, M nuqtadan Sx o'qqa parallel hamda perpendikular qilib ME va MN to'g'ri chiziqlar chiziladi. Hosil bo'lgan ME va ES kesmalarning har ikkisini teng bo'laklarga, masalan, teng 5 bo'lakka



3.52-shakl.



3.53-shakl.

bo'lib, ME kesmadagi $1, 2, 3, \dots$ nuqtalar parabolaning S uchi bilan birlashtiriladi, so'ngra SE kesmadagi $1, 2, 3, \dots$ nuqtalar orqali Sx o'qqa parallel o'tkazilgan to'g'ri chiziqlar tegishli ravishda kesishib, $I, II, III, \dots$ nuqtalarni beradi. Bu nuqtalarga mos bo'lgan $I, II, III, \dots$ nuqtalar ham topiladi. Oxirida bu nuqtalar ketma-ket o'zaro ravon qilib birlashtiriladi. Natijada ravon egri chiziqqa, ya'ni parabola ega bo'linadi.

Qadimiy binolardagi arklarni yasashda paraboladan ham foydalanilgan, bunga misol qilib, Bibixonim madrasasini olish mumkin.

Ufqqa nisbatan burchak ostida otilgan tosh, tepilgan futbol to'pi yoki artilleriya snaryadining traektoriyasi (havo qarshiligi yo'q muhitda) parabola bo'lishi hammaga yaxshi ma'lum.

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

Agarda P tekislik konusning ikkala kavagini kessa, kesimda giperbolaning ikkala tarmog'i hosil bo'ladi, agarda birini kessa bir tarmog'i hosil bo'ladi. Giperbola hosil bo'lishi uchun kesuvchi P tekislik bilan ko-

nusning asosi joylashgan H tekislik orasidagi α burchak konus yasovchisi bilan tekislik orasidagi β burchakdan katta, ya'ni $\alpha > \beta$ bo'lishi zurur.

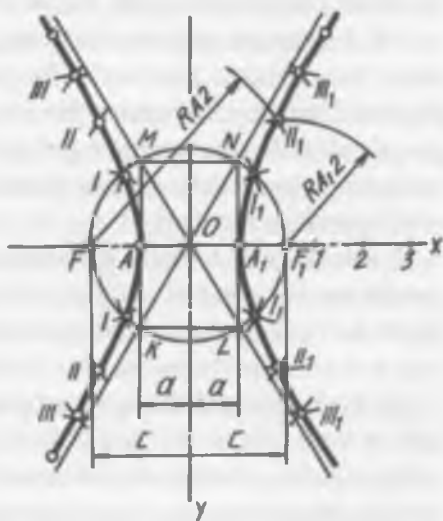
Giperbolaning asosiy xususiyati shundaki, uning har bir nuqtasidan haqiqiy, ya'ni Ox o'qida joylashgan fokuslar deb ataladigan ikki doimiy nuqtasi F va F_1 gacha bo'lgan masofalarning ayirmasi giperbola uchlari orasidagi o'zgarmas miqdor $AA_1=2a$ masofaga teng bo'ladi. Bundan (3.54-shaklda ko'rsatilgan) giperbola nuqtalarini topishda foydalaniladi.

Giperbola, boshqa konus kesimlari kabi, optik xossaga ega. Giperbolaning fokuslaridan birida joylashgan yorug'lik manbayidan chiqayotgan nur giperboladan aks etgan go'yo boshqa fokusdan chiqayotgandek harakat qiladi. Agar oynadek silliqlangan metall varaqni giperbolaning yoyi bo'yicha egib ko'zgu yasalsa va giperbola fokusiga mos to'g'ri chiziqda sham joylashtirilsa, u holda, sham oynadan qaysi tomondan turgan bo'lsa, o'sha tomonda turgan kuzatuvchi shamning aksini go'yo – xuddi tekis oynadan aks etganidek – bir xil joyda ko'radi (to'g'ri chiziq giperbolaning xususiy holi ekanini va to'g'ri chiziqqa mos oyna tekis bo'lishini eslaylik). Yana bir misol uchib ketayotgan samolyot ovozinining eshitalish zonasi bilan bog'liq. Agar samolyot tovush tezligidan katta tezlikda uchsa, u holda eshitalish zonasi havoda konus tashkil qiladi. Yer sirti, taxminan, shu konusni kesuvchi tekislik deb hisoblanishi mumkin, kesimda giperbola hosil bo'ladi.

Endi giperbolani yasash usullaridan ayrimlari bilan tanishib chiqamiz.

1-misol. Giperbolaning fokuslari va uchlari orasidagi masofalar, ya'ni $FF_1=2c$ va $AA_1=2a$ kesmalarning qiymati berilgan (3.54-shakl). Shu berilganlar bo'yicha giperbola va uning asimptotlari yasalsin.

Yechish. Giperbolaning o'zaro perpendikular bo'lgan o'z o'qi Ox va mavhum o'qi Oy lar o'tkaziladi.



3.54-shakl.

Bu o'qlarning o'zaro kesishgan O nuqtasi $F=2c$ masofani, ya'ni fokuslar orasidagi uzunlikni, shuningdek, giperbola uchlari orasidagi AA , masofani teng ikkiga bo'ladi. Endi haqiqiy o'qda F_1 fokusning o'ng tomonida $1, 2, 3, \dots$ nuqtalar tanlab olinadi. Agar bu nuqtalar orasidagi masofalar kattalashib borsa, topiladigan nuqtalar orasidagi masofalar tafovuti kamayadi.

Bu nuqtalar F fokusning chap tomonida tanlab olinsa ham bo'lar edi, lekin bu giperbolaning yasallishiga hech qanday ta'sir qilmaydi. Tanlab olingan bu nuqtalar yordamida giperbolaga tegishli bo'lgan nuqtalar topiladi. Masalan, I, I_1, II, II_1 nuqtalarni topish uchun F va F_1 fokuslardan $R=AI$ va $R_1=A_1I_1$ radiuslar bilan yo'ylar chiziladi. Bu yo'ylar o'zaro kesishib, shu ko'rsatilgan I hamda I_1 nuqtalarni hosil qiladi va hokazo. Agar topilgan nuqtalar tegishlicha o'zaro birlashtirilsa giperbolaning har ikki tarmog'i hosil bo'ladi. Giperbolaning asimptotalarini yasash uchun O nuqtadan $OF(OF_1)$ masofaga teng radius bilan aylana chiziladi hamda A va A_1 uchlar orqali giperbola tarmoqlariga urinma qilib to'g'ri chiziqlar o'tkaziladi. Bu urinmalar giperbolaning mavhum o'qi Oy ga parallel bo'lishi shart. Bu chiziqlar, ya'ni aylana bilan urinmalar o'zaro kesishib, tegishlicha M va K hamda N va L nuqtalarni beradi. Bu nuqtalar bir-biri bilan to'g'ri chiziq yordamida birlashtirilsa, to'g'ri burchakli to'rt-burchakka hamda uning ML va NK diagonallariga ega bo'linadi. Bu ML va NK diagonallar (to'g'ri chiziqlar) giperbolaning asimptotalari bo'ladi, ular o'zaro O nuqta (markaz)da kesishadi, lekin giperbola tarmoqlari bilan kesishmaydi. Ular markazdan uzoqlashgan sari giperbola tarmoqlariga yaqinlashib boraveradi. Agar giperbolaning asimptotalari bir-biriga nisbatan perpendikular bo'lsa, bunday giperbola teng tomonli yoki teng yonli giperbola deyiladi.

2-misol. Teng tomonli giperbolaning asimptotalari, ya'ni o'zaro perpendikular bo'lgan Ok va Of to'g'ri chiziqlar hamda shu giperbolaga tegishli bo'lgan M nuqta berilgan (3.55-shakl). Shu berilganlar bo'yicha teng tomonli giperbolaning bitta tarmog'i yasalsin.

Yechish. Berilgan M nuqta orqali Of va Ok asimptotalarga parallel qilib m va n to'g'ri chiziqlar o'tkaziladi. So'ngra m to'g'ri chiziqda ixtiyoriy $1, 2, 3, \dots$ nuqtalar tanlab olinadi hamda ular O markaz bilan tutashiriladi. Bu chiziqlar n to'g'ri chiziq bilan o'zaro kesishib, $1_1, 2_1, 3_1, \dots$ nuqtalarni beradi. So'ngra $1, 2, 3, \dots$ nuqtalardan n to'g'ri chiziqqa va $1_1,$

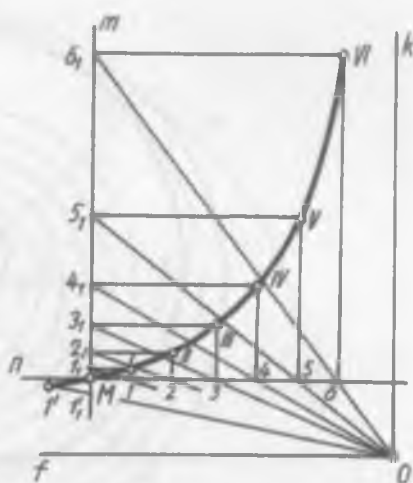
$2, 3, \dots$ nuqtalardan m to'g'ri chiziqqa parallel qilib chiziqlar chiziladi. Bu to'g'ri chiziqlar bir-biri bilan mos ravishda kesishib, $I, II, III, \dots$ nuqtalarni beradi. Topilgan nuqtalar lekalo yordamida ravon qilib birashtiriladi. Hosil bo'lgan ochiq ravon egri chiziqlik izlanayotgan teng tomonli giperbolaning bitta tarmog'ini ifodalaydi.

Spirallar. Spirallar – tekislikning bir nuqtasini ko'p marta aylanib o'rovchi tekis egri chiziqlardir. O'raluvchi nuqta spiral qutbi deyiladi. Spiralning shakli uning tenglamasini qutb koordinatalari orqali $R=f(\varphi)$ formula bilan yozishga tabiiy tus beradi, bunda f funksiya φ burchak o'sishi bilan monoton o'sadi yoki monoton kamayadi, φ burchakning o'zi esa faqat $(0, 2\pi)$ kesma bilan cheklanmay, qoidaga binoan, barcha haqiqiy qiymatlarda qaraladi. Spirallar turli xil bo'ladi. Masalan, Arximed spirali, kvadratik spiral, logarifmik spiral, Korniy spirali va hokazo. Biz shulardan eng ko'p uchraydigan spirallarni ko'rib chiqamiz.

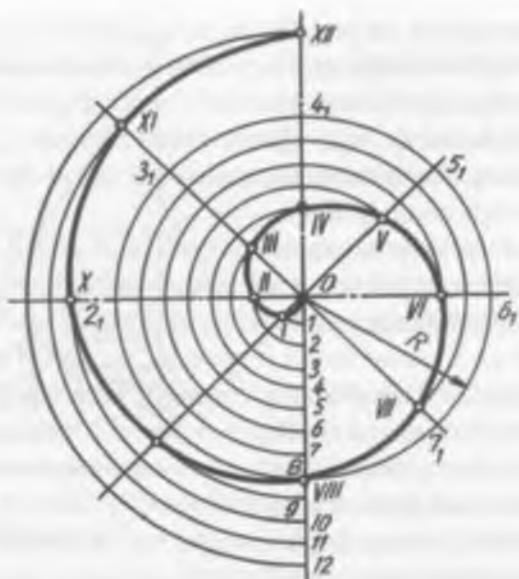
Arximed spirali. Ta'rif: Agar nuqta biror markaz atrofida tekis aylanma harakat qiluvchi to'g'ri chiziqlik bo'yicha bir vaqtda tekis ilgariylanma harakat qilsa, bu nuqta shaklan aylana evolventasiga o'xshagan tekis, ochiq ravon egri chiziqlik chizadi. Bu egri chiziqlik Arximed spirali deb ataladi (3.56-shakl). To'g'ri chiziqlikning bir marta aylanishi vaqtida nuqtaning to'g'ri chiziqlik bo'yicha bosib o'tgan yo'li Arximed spiralining qadami deb ataladi. Bu spiralni yasash uchun, uning qadami berilishi zarur. Buni quyidagi misolda ko'ramiz.

Misol. Arximed spirali qadamining kattaligi AO kesmaga teng. Spiralning o'zi yasalsin (3.56-shakl).

Yechish. Berilgan qadamning biror uchidan, masalan, O nuqtadan OA radius bilan aylana chiziladi. Keyin berilgan qadam va aylana teng bo'laklarga, masalan, teng sakkiz bo'lakka bo'linadi.



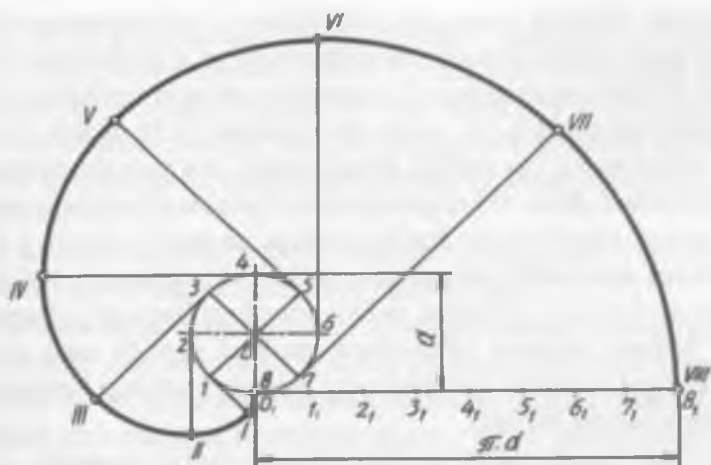
3.55-shakl.



3.56-shakl.

Aylana hosil bo'lgan $1_1, 2_1, 3_1, \dots$ nuqtalar O markaz bilan birlashtiriladi. Bunda $01_1, 02_1, 03_1, \dots$ to'g'ri chiziqlar OA radiusning aylanma harakat vaqtidagi vaziyatlarini bildiradi. OA radiusdagi $1, 2, 3, \dots$ nuqtalar esa A nuqtaning harakat vaqtidagi vaziyatlarini ko'rsatadi, uning dastlabki vaziyati O nuqta – qutb bilan qo'shilib qoladi. Endi O qutbdan $01, 02, 03, \dots$ radiuslar bilan yo'ylar chizib, ularning $01_1, 02_1, 03_1, \dots$ to'g'ri chiziqlar (nurlar) bilan mos ravishda kesishgan $I, II, III, \dots$ nuqtalari aniqlanadi. Bu nuqtalar A nuqtaning harakat vaqtidagi vaziyatlarini ifodalaydi. Masalan: OA radius 01 vaziyatni egallaganda, ya'ni hozirgi holda 45° ga burilganda, A nuqta OA kesma bo'yicha ilgariylanma harakat qilib, 01 kesmaga teng bo'lgan masofani bosib o'tadi va I vaziyatni oladi va hokazo. Oxirida topilgan $I, II, III, \dots$ nuqtalar lekalo yordamida ravon birlashtiriladi, hosil bo'lgan egri chiziq Arximed spiralini ifodalaydi.

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



3.57-shakl.

di. Masalan, d diametrli harakatlanmaydigan g'altakka πd uzunlikdagi ip o'ralgan bo'lsin. Bu ipning bir uchi A nuqtada mahkamlangan bo'lib, ikkinchi uchi strelka yo'nalishida tarang tortilsa, uning traektoriyasi tekis egri chiziq evolventani hosil qiladi (3.57-shakl).

Mashinasozlikda tishli g'ildiraklar tishlarining profili va tish kallagini kesuvchi asbob-panjali freza evolventa bo'yicha bajariladi.

Misol. Aylana diametri berilgan, uning evolventasi yasalsin (3.57-shakl).

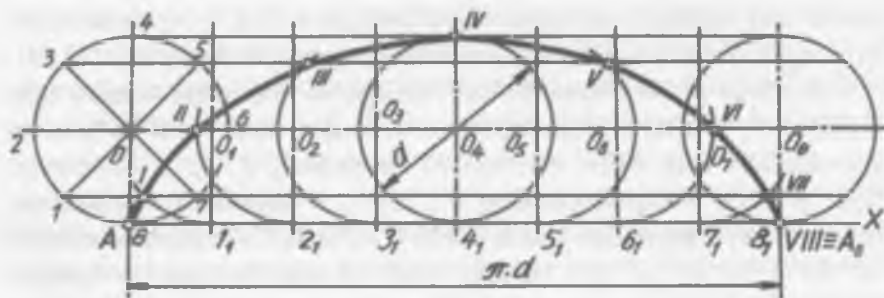
Yechish. Berilgan diametrga muvofiq, aylana chizib, u teng bo'laklarga, masalan, teng sakkiz yoki o'n ikki bo'lakka bo'linadi. Hozirgi misolda aylana teng sakkizga bo'lingan. Hosil bo'lgan $1, 2, 3, \dots$ nuqtalar orqali aylanaga urinmalar o'tkaziladi. Bu urinmalar, mos ravishda, $O_1, O_2, O_3, \dots$ radiuslarga perpendikular bo'ladi. Oxirgi, ya'ni 8 nuqta orqali o'tgan urinma bo'yicha πd aylana uzunligi o'lchab qo'yiladi. Hosil bo'lgan πd kesmani ham teng sakkiz bo'lakka bo'lib, unda $1, 2, 3, \dots, 8$ nuqtalar hosil qilinadi. So'ngra aylnadagi $1, 2, 3, \dots, 8$ nuqtalardan bu nuqtalar orqali o'tgan urinmalarga mos ravishda $O_1 1, O_2 2, \dots$ kesmalarni o'lchab qo'yib, $I, II, III, \dots, VIII$ nuqtalar hosil qilinadi. So'ngra bu topilgan nuqtalar lekalo yordamida o'zaro silliq qilib birlashtiriladi. Hosil bo'lgan ochiq ravon egri chiziq izlanayotgan aylana evolventasini ifodalaydi.

Sikloida. Sikloida (yunoncha «kukloides» – «doirasimon» soʻzidan olingan) yassi chiziq. Sikloida tekislikda biror toʻgʻri chiziq boʻylab sirpanmay gʻildirayotgan aylana P nuqtasining chizgan egri chizigʻidir. Bu egri chiziq tekis, ochiq va ravon egri chiziqdir (3.58-shakl). Bu yerda aylana sikloidaning yasovchisi, toʻgʻri chiziq esa yoʻnaltiruvchisi deyiladi. Sikloidani chizuvchi nuqta murakkab harakat qiladi: bir tomondan, uning tezligi yasovchining barcha boshqa nuqtalari singari gʻildirash yoʻnalishiga mos tashkil etuvchiga ega, ikkinchi tomondan, tezligi aylana urinmasi boʻylab yoʻnalgan tashkil etuvchiga ham ega, chunki aylananing boshqa nuqtalari bilan uning markazi atrofida tekis aylanadi. Bunga poyezd vagonlari gʻildiragining temiryoʻl ustidagi harakatini misol sifatida keltirsa boʻladi.

Sikloidani yasash usulini quyidagi misolda koʻrib chiqamiz.

Misol. Yasovchi aylana diametrining qiymati d berilgan (3.58-shakl). Bu aylananing yoʻnaltiruvchi toʻgʻri chiziq Ox dagi A nuqtasi chizgan sikloidada yasab koʻrsatilsin.

Yechish. A nuqtadan yoʻnaltiruvchi Ox toʻgʻri chiziq boʻyicha berilgan aylananing uzunligi, yaʼni πd ni oʻlchab qoʻyamiz. Soʻngra bu uzunlikni teng boʻlaklarga, masalan, teng sakkizga boʻlamiz. Shuningdek, yasovchi aylanani ham shuncha teng boʻlaklarga boʻlamiz ($1, 2, 3, \dots$ nuqtalar). Ox da hosil qilingan $1_1, 2_1, 3_1, \dots$ nuqtalardan unga perpendikular va aylana markazidan Ox ga parallel boʻlgan toʻgʻri chiziqlar chizamiz hamda ularning kesishgan $O_1, O_2, O_3, \dots, O_8$ nuqtalarini aniqlaymiz. Endi aylanadagi $1, 2, 3, \dots, 8$ nuqtalardan Ox ga parallel toʻgʻri chiziqlar oʻtkaziladi va $O_1, O_2, O_3, \dots, O_8$ markazlardan $d/2$ radius bilan aylanalarni



3.58-shakl.

chiziladi. Bu to'g'ri chiziqlar hamda aylanalar tegishlicha o'zaro kesishib, *I, II, III, ..., VIII* nuqtalarni beradi. Bu nuqtalar *A* nuqtaning harakat davridagi, ya'ni yasovchisi aylanani yo'naltiruvchi to'g'ri chiziq bo'yicha bir marta yumalashi vaqtida ishg'ol qilingan vaziyatlarini ifodalaydi. *A₈* nuqta *A* nuqtaning shu vaqt ichida *Ox* bilan qaytadan uchrashgan vaziyatini ifodalaydi.

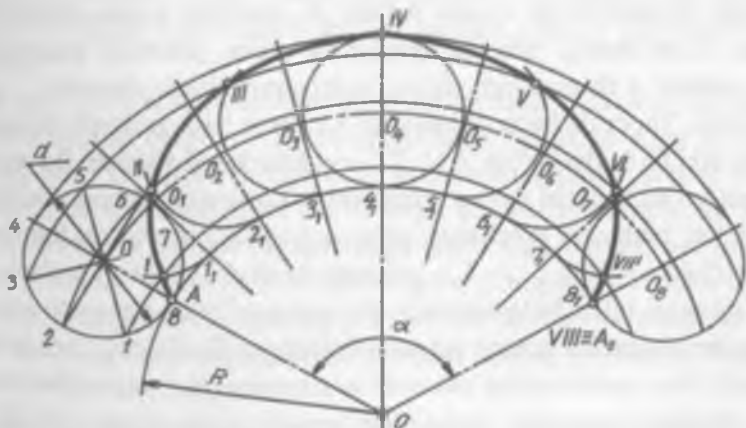
Agar topilgan nuqtalar lekalo yordamida o'zaro silliq birlashtirilsa, ochiq ravon egri chiziq, ya'ni sikloida hosil bo'ladi.

Episikloida. Agar biror aylana qo'zg'almas ikkinchi aylananing ustida surilmasdan yumalab siljisa, u holda, bu harakatlanuvchi aylananing biron, masalan, qo'zg'almas aylanadagi *A* urinish nuqtasi xuddi sikloidaga o'xshash tekis ochiq va ravon egri chiziq – episikloidani hosil qiladi. Bu yerda harakatlanuvchi aylana yasovchi, qo'zg'almas aylana esa yo'naltiruvchi deyiladi.

Episikloidani yasash usulini quyidagi misolda ko'ramiz.

Misol. Yo'naltiruvchi aylana radiusi *R* va yasovchi aylana diametri *d* berilgan (3.59-shakl), yasovchi aylananing *A* nuqtasi chizgan episikloida yasalsin.

Yechish. Yasovchi aylanani teng bo'laklarga, masalan, teng sakkiz bo'lakka bo'lib, *1, 2, 3, ...* nuqtalarni aniqlaymiz. Keyin markaziy burchakni topamiz. Markaziy burchak deb, uchi yo'naltiruvchi aylana markazi bilan qo'shilib qoluvchi burchakka aytiladi. Hozirgi holda



3.59-shakl.

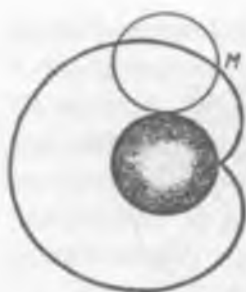
markaziy α burchak yasovchi aylananing yo'naltiruvchi aylana bo'yicha bir marta yumalab siljishi natijasida bosgan yo'li $A\delta$, yoy bilan o'lchanadi. Bu markaziy burchakning qiymati $\alpha=180d/2$ bo'ladi, α burchakni ham teng sakkizga bo'lib, yo'naltiruvchi aylanada, ya'ni $A\delta$, yoyda $1, 2, 3, \dots$ nuqtalarni hosil qilamiz. Bu nuqtalar yo'naltiruvchi aylana markazi bilan tutashtiriladi. Va ularni davom ettirib, yasovchi aylana markazi orqali yo'naltiruvchi yoyga parallel bo'lib o'tgan yoy bilan kesishgan $O_1, O_2, O_3, \dots$ nuqtalar aniqlanadi. So'ngra yasovchi aylanadagi $1, 2, 3, \dots$ nuqtalar orqali yo'naltiruvchi aylana markazidan konsentrik yoylar chiziladi. Nihoyat $O_1, O_2, O_3, \dots$ markazlardan yasovchi aylananing oniy vaziyatlarini chizib, ularning tegishli konsentrik yoylar bilan kesishgan $I, II, III, \dots$ nuqtalari aniqlanadi. Bu topilgan nuqtalar lekalo yordamida ravon birlashtirilsa, A nuqtaning bir siklda chizgan egri chizig'iga, ya'ni episikloidaga ega bo'linadi. Episikloida ham siqiq, ham cho'ziq bo'lishi mumkin. Bunday episikloidalar epitroxoidalar deb ataladi.

Giposikloida. Agar biror aylana qo'zg'almas ikkinchi aylananing ichki tomoni bo'yicha sirpanmasdan yumalab harakat qilsa, uning urinish nuqtasi sikloidaga o'xshash tekis, ochiq va ravon egri chiziq chizadi. Bu egri chiziq giposikloida deb ataladi. Bunda harakat qiluvchi aylana yasovchi, qo'zg'almas aylana esa yo'naltiruvchi aylana deyiladi.

Giposikloida chizishda ham episikloida yasashda tatbiq qilingan usuldan foydalaniladi. Buni quyidagi misolda ko'rish mumkin.

Misol. Yo'naltiruvchi aylana radiusi R , yasovchi aylana diametri d berilgan (3.60-shakl). Shu berilganlar bo'yicha yasovchi aylananing urinish nuqtasi A chizgan egri chiziq, ya'ni giposikloida yasalsin.

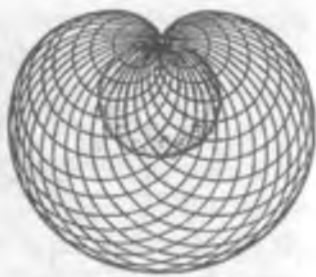
Yechish. Yuqorida ko'rsatilganidek, bu yerda ham yasovchi aylanani teng o'n ikki bo'lakka bo'lib, $1, 2, 3, \dots$ nuqtalar hosil qilinadi. Bu nuqtalar orqali yo'naltiruvchi aylana markazidan konsentrik yoylar chiziladi. Shuningdek, markaziy burchakni, ya'ni $\alpha = 180d/2$ burchakni ham teng sakkiz bo'lakka bo'lib, $1, 2, 3, \dots$ nuqtalar topiladi va ular yo'naltiruvchi aylana markazi bilan birlashtiriladi. Bu radiuslar bilan yasovchi aylana markazidan o'tgan konsentrik yoyning kesishgan $O_1, O_2, O_3, \dots$ nuqtalari aniqlanadi. Bu markazlardan yasovchi aylananing oniy vaziyatlari chiziladi va ularning konsentrik yoylar bilan tegishlicha kesishgan $I, II, III, \dots$ nuqtalari topiladi. Agar topilgan bu nuqtalar lekalo yordamida ketma-ket



3.61-shakl.



3.62-shakl.



3.63-shakl.

dagi tenglamasi esa ancha murakkab: $(x^2 + y^2 - 2nx) = 4r^2(x^2 + y^2)$. Kardioida ayni vaqta algebraik va transsendent egri chizig'iga tegishli bo'lgan yagona chiziqdir. Endi kardiodani yasash uchun misol ko'ramiz.

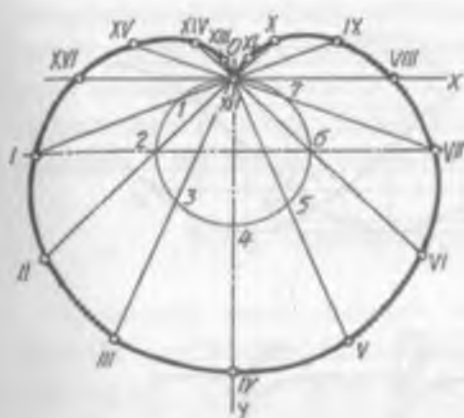
Misol. Diametrlari bir-biriga teng bo'lgan (yasovchi va yo'naltiruvchi) berilgan ikki aylana orqali kardioda yasalsin (3.64-shakl).

Yechish. Kardiodani yasash uchun yo'naltiruvchi aylanada ixtiyoriy $I, 2, 3, \dots$ nuqtalar tanlab olib, ular aylanalarning o'zaro urinish nuqtasi O bilan birlashtiriladi. Bu to'g'ri chiziqlarning davomiga $I, 2, 3, \dots$ nuqtalardan yasovchilarning barchasiga yo'naltiruvchi aylana diametri-ning qiymatini o'lchab qo'yib, $I, II, III, \dots$ nuqtalar hosil qilinadi, bu nuqtalar yasovchi O nuqtaning harakat vaqtidagi vaziyatlarini ifoda qiladi. Agar topilgan $I, II, III, \dots$ nuqtalar o'zaro ravon birlashtirilsa, shaklan yurak konturiga o'xshash egri chiziq – kardioda hosil bo'ladi. Kardiodani yasash uchun normal episikloidani yasashda tatbiq qilingan usuldan foydalanilsa ham bo'ladi.

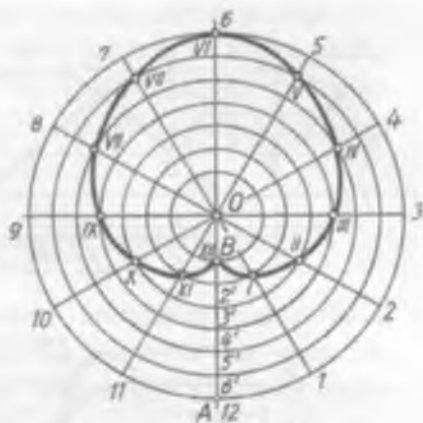
Ekssentrik. Ekssentrik mashinaning yoki mexanizmning aylanuvchi qismi bo'lib, u aylanma harakatni ilgarilanma harakatga o'zgartirib beradi. Uning konturini chizish uchun uchta markaz bo'lishi kerak. Buni quyidagi misolda ko'rib chiqamiz.

Misol. Bitta to'g'ri chiziqda yotuvchi A, B va O nuqtalar berilgan (3.65-shakl). Bu nuqtalar (markazlar) bo'yicha ekssentrik yasalsin.

Yechish. O nuqtadan OA radius bilan aylana chiziladi. Bu aylanani teng, masalan, sakkiz bo'lakka bo'lib, unda $1, 2, 3, \dots$ nuqtalar hosil qilinadi. So'ngra bu nuqtalarni O markaz bilan birlashtirib, $O1, O2, O3, \dots$ radiuslarni aniqlaymiz.



3.64-shakl.



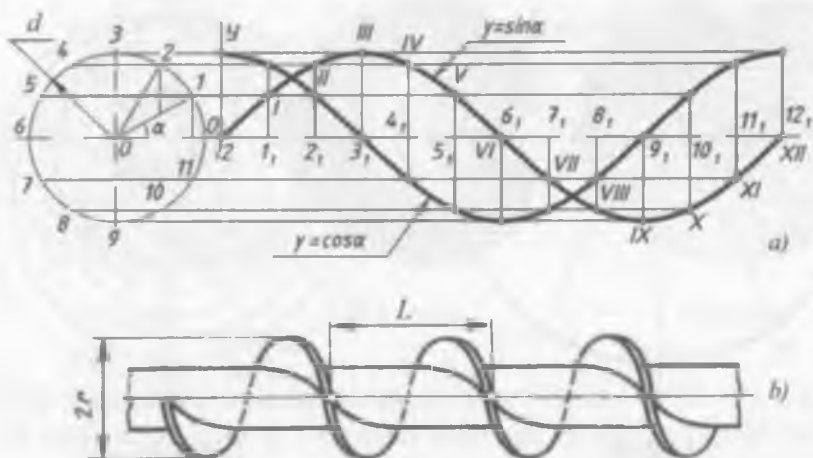
3.65-shakl.

AB kesmani esa ikki marta kam bo'lakka, masalan, teng to'rt bo'lakka bo'lib chiqib, unda $I_1, 2_1, 3_1, \dots$ nuqtalar hosil qilinadi. Keyin O markazdan $O_1, O_2, O_3, \dots$ radiuslar bilan yo'ylar chiziladi. Bu yo'ylar $O_1, O_2, O_3, \dots$ radiuslar bilan mos ravishda kesishib, izlanayotgan egri chiziqlarning $I, II, III, \dots$ nuqtalarini beradi. Masalan, I_1 nuqta orqali o'tkazilgan yoy O_1, O_7 radiuslar bilan kesishib, I hamda VII nuqtalarni beradi va hokazo. Topilgan nuqtalar ravon birlashtirilsa, eksentrikning kontur chizig'i hosil bo'ladi.

Sinusoida va kosinusoida. Sinusoida – to'g'ri burchakli koordinatalar sistemasida $y = \sin x$ trigonometrik funksiyaning grafigi – to'liqsimon yassi chiziqdir. Sinus markaziy burchagining o'zgarishiga qarab o'zgaradi. Sinusning shu o'zgarishini tasvirolovchi egri chiziq sinusoida deyiladi (3.66-shakl, a).

Vint chizig'ining tekislikdagi proyeksiyasi ham sinusoida bo'ladi (3.66-shakl, b). Sinusoida «to'liqini»ning uzunligi πd ga teng. Buning sababi ixtiyoriy x da $y = \sin x$ funksiyaning qiymati uning $x + 2\pi$ dagi qiymati bilan ustma-ust tushadi (ya'ni $y = \sin x$ funksiyaning davri 2π ga teng).

Sinusoida quyidagicha yasaladi. Sinusoidani yasash uchun aylana diametri qiymati berilishi kerak (3.66-shakl, a). Keyin bu aylanani teng bo'laklarga, masalan, o'n ikki bo'lakka bo'lib, unda $1, 2, 3, \dots$ nuqtalarni aniqlaymiz. Ox va Oy o'qlarni o'tkazamiz, bu yerda Ox o'q aylana markazi orqali o'tkaziladi va Oy o'qqa perpendikular bo'lishi shart. Bu



3.66-shakl.

o'qlarning o'zaro kesishgan nuqtasi O dan aylana uzunligi $l = \pi d$ ni o'lchab qo'yib, uni ham teng bo'laklarga, o'n ikki bo'lakka bo'lamiz. Hosil bo'lgan $I, II, III, \dots XII$ nuqtalardan Oy o'qqa parallel to'g'ri chiziqlar o'tkazamiz. Aylana Ox o'qiga parallel to'g'ri chiziqlar chizamiz. Bu chiziqlar tegishli ravishda o'zaro kesishib, sinusoidaning $I, II, III, \dots XII$ nuqtalarini beradi. Topilgan nuqtalarni lekalo yordamida ravon qilib tutashtirsak, tekis ochiq va ravon egri chiziq – sinusoida hosil bo'ladi (3.66-shakl, a). Detal yoki asbobning chizmasini bajarish vaqtida sinusoida chiziladigan sirtida (3.66-shakl, b) AB to'lqinning uzunligi qiymatini, odatda, amplituda qiymatiga bog'liq bo'lmagan holda tanlanadi.

Kosinusoida. Kosinusning o'zgarishini tasvirlovchi egri chiziq kosinusoida deb ataladi, uning tenglamasi $y = \cos x$ yoki $y = \cos \alpha$. Bu egri chiziq sinusoida kabi yasaladi, lekin sinusoidaga nisbatan chorak davr, ya'ni 90° ga surilgan bo'ladi. Buni 3.66-shakl, a da ko'rish mumkin. Biror kattalikning sinus qonuni bo'yicha o'zgarishi garmonik tebranish deyiladi. Bunday tebranishga misol sifatida mayatnikning tebranishi, elektr tarmog'idagi kuchlanishning tebranishi, tebranma konturida tok va kuchlanishning o'zgarishi va boshqalarni keltirish mumkin. Sinusoidal tebranishlarga yana bir misol – tovush (havoning garmonik tebranishi).

Biroq kamdan-kam hollarda «sof tovush» – $n=A$ sin *wit* tebranishga mos tovushni eshitishga muvaffaq bo'linadi. Ko'p hollarda bu kichik amplitudali tebranishlarga mos keluvchi qator boshqa tovushlarni (obertonlarini) ham eshitamiz. Cholg'u asboblarning bunday tovushlari asosiy tonga (ohangga) o'ziga xos jilo – tembr beradi.

11-§. Naqshlarning geometrik asoslari

Naqshlardan ayrim dekorativ ishlarda, arxitektura elementlarini bezashda, ganchkorlik, kandakorlik, kashtachilik, zardo'zlik, zargarlik, gilam to'qish va kigiz bosish, kulolchilik, inkuristatsiya va xalq amaliy san'atining boshqa turlarida foydalaniladi.

Naqsh arabcha «*tasvir*», «*gul*», ya'ni bezak degan ma'noni anglatadi. Naqshlarning turlari juda ko'p bo'lib, ularning o'z nomi va mazmuni bo'ladi. Ular mazmuniga ko'ra o'simliksimon, gulliy, ramziy, geometrik va boshqa turlarga bo'linadi.

Naqshlanadigan buyumning shakliga hamda qanday maqsadda qo'llanishiga qarab, naqshlar tanlanadi va o'ziga xos nomlanadi.

O'zbek xalq ustalari naqshning quyidagi uch turidan foydalanadilar:

- 1) islima (egri chiziqli o'simliksimon elementlardan iborat naqsh).
- 2) girix – asosan geometrik yasashlardan iborat.
- 3) murakkab naqsh – girix shakllari va o'simlik elementlarining qo'shib ishlatilishi natijasida hosil bo'ladi.

Islima (islamiy), ya'ni o'simliksimon naqshlar tabiatan barg, gul, novda va boshqa narsalarning naqqosh tomonidan stillashtirib olingan shaklidir (stillashtirish – qush, baliq, barg, gul rangi shaklini manzarali tarzda bezak turi shakliga keltirib umumlashtirish.) Masalan, ustalar guli stillashtirib olishda uning go'zalligini qaysi holatda (ustidan, yonidan yoki tagidan) ko'rinishida tasvirlashni izlab topadilar. Buning uchun ular tabiatdagi gul, barg, novda, g'uncha, kabutar, tovus va boshqalarning tuzilishini, o'sish qonun-qoidalarini, ko'rinishini sinchiklab o'rganishadi. Shundan so'nggina ulardan turli naqsh kompozitsiyalari ishlash uchun har xil elementlarni stillashtirib oladilar. Bunda ularning obrazi stillashtirilgandan keyin ham saqlanishi shart, ya'ni yaratilgan naqsh orqali narsaning aslini ko'z oldimizga keltira olishimiz lozim.

Girix – geometrik naqsh o‘simliksimon naqshlardan farq qilgan holda, tabiatdagi barg, gul va boshqa narsalarning umumiy shakli olinib, geometrik shakliga keltirilganligidir.

Guli girix – o‘simlik va geometrik naqsh elementlaridan tashkil topgan. Uning elementiga yuqorida sanab o‘tilgan geometrik va o‘simliksimon naqshlar kiradi.

Yuqoridagilardan tashqari yana ramziy naqshlar bo‘lib, ular kabutar, sher, baliq, davlat gerbi va boshqalarni stillashtirib, tasvirlangan naqsh elementlaridan tashkil topadi.

Shuningdek, ustalar biror narsa va voqelikni ham ramziy tariqada tasvirlab kelganlar. Masalan, zirk gulini osoyishtalik va umr uzoqlik, jingalak naqshlar esa to‘kin-sochinlik, boylik, Anqo (qush) kishiga baxt keltiruvchi va hokazo.

Bu paragrafda, asosan, girixning ayrim turlari va ularni yasash haqida so‘z yuritamiz.

«*Girix*» so‘zi asli forsha-tojikcha so‘z bo‘lib, «*qochgan*», «*tarqalgan*», arabchada «*tugun*» ma‘nolarini anglatadi. Geometrik naqsh hisoblangan girixlar o‘z elementlaridan tashkil topadi. Uning elementlari 4 qismdan – uchburchaklar, to‘rtburchaklar, ko‘pburchaklar va egri chiziqlardan iborat (3.67 va 3.68- shakllar). Shu girix elementlari yordamida minglab naqshlar yasash mumkin.

Girix ham boshqa naqshlar singari taqsim deb ataladigan juda oddiy elementdan tashkil topadi. Shu taqsimlarning takrorlanishidan tugal naqsh kompozitsiyasi hosil qilinadi. Geometrik naqshlar kompozitsiyalarini tuzishning o‘ziga xos turli sirlari mavjud bo‘lib, quyida girix naqsh tuzishning ba‘zi bir tomonlarini ko‘rib chiqamiz:

1. Girix elementlarini kombinatsiyalash asosida naqsh kompozitsiyasini hosil qilish:

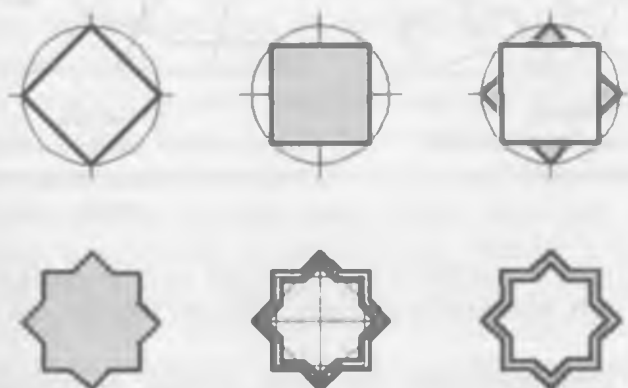
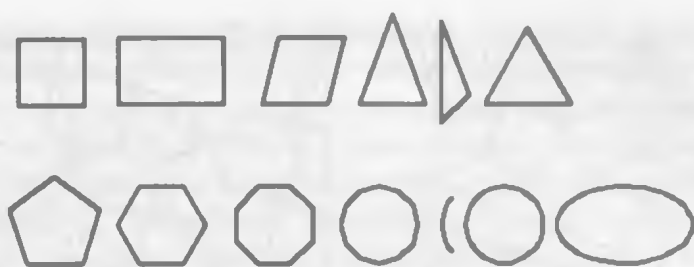
a) to‘rtburchaklarning kombinatsiyasi asosida (3.67, 3.69 va 3.70- shakllar).

b) uchburchaklarning kombinatsiyasi asosida (3.68 va 3.71- shakllar).

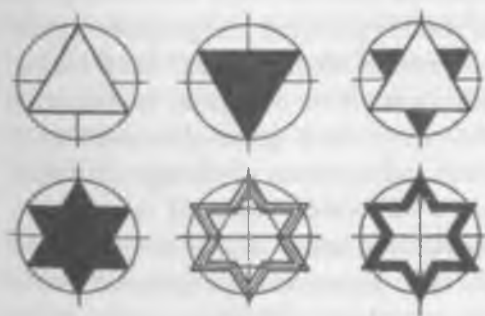
2. Girix elementlarining ba‘zi tomonlarini davom ettirish bilan (3.71- shakl).

3. Kompozitsiyaga ba‘zi elementlarni qo‘shish bilan.

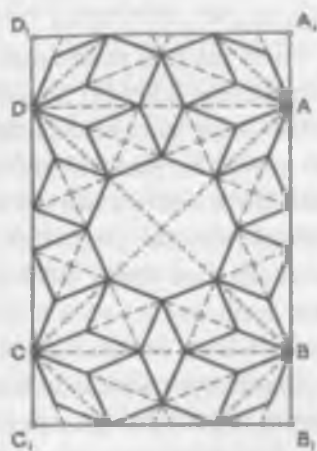
4. Kompozitsiyadagi naqsh elementlarining ba‘zi tomonlarini o‘zgartirish bilan.



3.67-shakl.

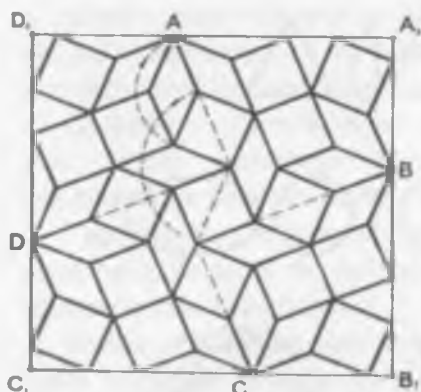


3.68-shakl.



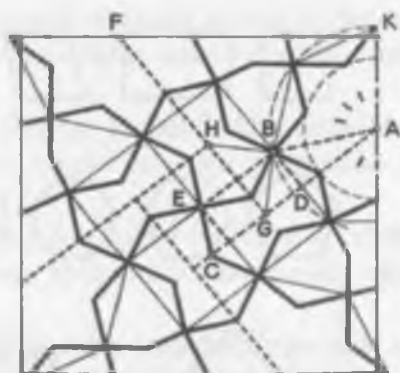
3.69-shakl.

To'rt nurli to'rtburchda yasalgan naqsh.



3.70-shakl.

Kvadrat va romblardan tashkil topgan naqsh



3.71-shakl.

«Nog'oralar» va «taullar» nomli yetti qirrali yulduzlar uyg'ynlashgan naqshlar yasash.

5. Ikki xil girix elementlarini biriktirib (3.69 va 3.70-shakllar).

6. Ba'zi girix kompozitsiyalaridagi ayrim bo'laklarni olib tashlash natijasida.

7. Girix kompozitsiyalarni bir necha mustaqil kompozitsiyalarga ajratish.

8. Turli to'r chiziqlar yordamida har xil kompozitsiyalar tuzish va hokazolar (3.69, 3.70 va 3.71-shakllar).

Girix ma'lum mazmunga va xarakterga ega bo'ladi. Tabiatda har bir o'simlikning nomi bo'lganidek, girixlar ham o'ziga xos nomlar bilan yuritiladi. Agar girix besh qirrali yulduzdan iborat bo'lsa, «*bash raxli girix*» deb yuritiladi. Xuddi shunday shu shaklning qirralari soniga qarab nomlanadi. Girix besh va olti qirrali yulduzsimon elementlardan iborat bo'lsa, u «*bash-olti raxli girix*» deb ataladi. Agar olti va o'n qirrali yulduzsimon elementlardan iborat bo'lsa, «*olti-yu o'n raxli girix*» deb nomlanadi. Agar besh, sakkiz va o'n ikki qirrali yulduzsimon elementlardan iborat bo'lsa, «*bash, sakkiz, o'n ikki raxli girixlar*» deb nomlanadi va hokazo.

Geometrik naqsh uzluksiz rapportlardan tashkil topgan bo'lib, har bir rapport o'z tuzilishiga ega bo'ladi. Buni Yevropada arabeska deb yuritiladi. Har qanday naqsh oddiy yoki murakkab bo'lishidan qat'iy nazar, oddiy elementlarni ma'lum tartibda joylashtirib, solishtirish va birlashtirish natijasida hosil bo'ladi.

Tuzilishi jihatdan to'g'ri chiziqlardan va aralash chiziqlardan tashkil topgan girihlar. Girixlar to'rsimon va yulduzsimon bo'lib, yulduz qirralarining soni uchtdan o'n oltigacha bo'ladi. Girixning boshqa naqsh turilaridan farqi shundaki, bunda sathning ma'lum joyiga joylashtirilgan muntazam ko'pburchak asosida boshqa hosila ko'pburchaklar hosil qilinadi. Ularning sathida yuqoridagi ma'lum takrorlanish naqshini vujudga keltiradi. Girixlarni ikki turga bo'lish mumkin.

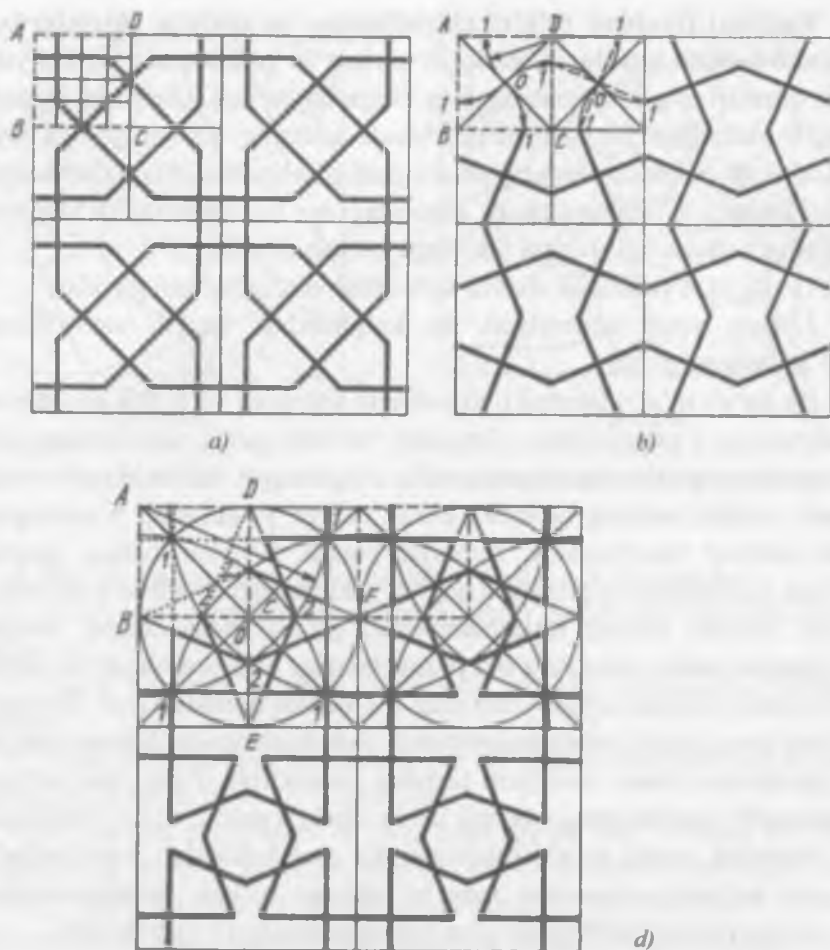
1) to'g'ri to'rtburchak shaklli sath uchun mo'ljallangan girixlar;

2) teng yonli uchburchak va ko'pburchak shaklli sath uchun mo'ljallangan girixlar.

Bu go'yo to'g'ri burchakli koordinata sistemasi va qutbli koordinata sistemasiga o'xshab ketadi. Girixning birinchi turida shakllarning kataligi ularning takrorlanish jarayonida o'zgarmaydi. Ikkinchi turida teng yonli uchburchakning asosidan uning uchiga yaqinlashib boravergani sari shakllar takrorlansada, kichrayib boradi. Naqshni toshga, ganjga, misga, yog'ochga o'yish uchun qog'oz yoki matoga chizib so'ngra ishlanadi. Albatta, bularni ishlashdan oldin go'zal naqsh chizish usulini o'rgangan talaba. kelajakda o'z o'quvchilariga ham san'atning bu turini qiynalmay o'rgata oladi. Girixning o'z qonun-qoidalarini bor. Shuning uchun ham girixni yasashda geometrik yasash qonun-qoidalarini chuqur o'rganishimiz zarur. Girixlarni tuzishda simmetriya o'qiga ega bo'lgan geometrik shakllar, teng tomonli uchburchak, kvadrat, to'g'ri burchakli to'rtburchak, romb, to'g'ri muntazam ko'pburchaklardan foydalaniladi. Ayrim hollarda aylanalarni teng bo'laklarga bo'lish, tutashmalardan, lekalo egri chiziqlari va boshqalardan foydalanishga to'g'ri keladi.

Arxitekturaviy geometrik naqsh yasash. Arxitekturaviy naqsh, ya'ni girixlarning Termiz shahridagi saroy devorlariga XII asrda ganchga o'yib ishlangan pannolari sxema ko'rinishida tahlil qilinadi. (3.72, 3.73, 3.74, 3.75-shakllar).

Girixlarni yasashda uning bitta elementi ajratib olinadi va u element kalit vazifasini o'taydi. Bu kalitni aniqlash uchun girixli pannoning qisqa tomoni kvadratning bir tomoni qilib olinadi va uzun tomoniga qo'yib, asosiy kvadrat yasaladi. Ushbu kvadrat to'rt qismga bo'linadi va uning bir bo'lagi yana to'rt qismga bo'linib, nim chorak kvadrat hosil qilinadi. Ana shu nim chorak kvadrat $ABCD$ ichida kalit yotadi (3.72-shakl, a, b, d).

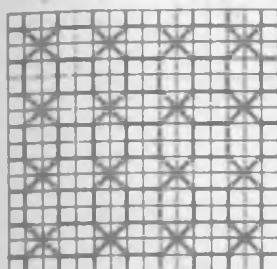


3.72-shakl.

Kalit elementi to'rlar yordamida aniqlanadi (3.72- shakl, a) yoki kvadrat diagonalari o'tkazilib, diagonalning yarmisiga teng yo'ylar chiziladi va I nuqtalar aniqlanadi. I nuqtalar o'zaro O nuqta orqali o'tuvchi qilib shtrix chiziqda tutashtiriladi (3.72- shakl, b). Girix murakkabroq bo'lsa, uning kalitini toppish uchun asosiy kvadratning to'rtidan bir qismidan foydalaniladi (3.72- shakl, d). Ushbu kvadratning diagonalari o'tkazilib, O nuqta aniqlanadi va u orqali kvadrat tomonlariga urinadigan aylana chiziladi. Aylana bilan kvadrat diagonalari kesishayotgan I nuqtalardan



a)

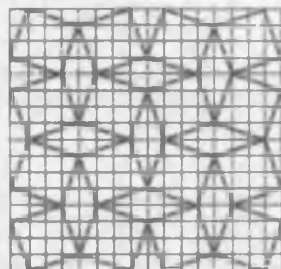


b)

3.73-shakl.



a)

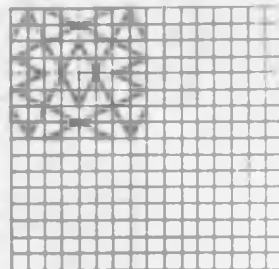


b)

3.74-shakl.



a)



b)

3.75-shakl.

o'tadigan yoylar kvadrat burchaklaridan chiziladi va ular o'zaro kesishib, 2 nuqtalarni hosil qiladi. 2 nuqtalar B, D, E, F nuqtalar bilan tutashtiriladi. Shunda girix elementi aniqlanadi. 1 nuqtalardan gorizontal va vertikal chiziqlar chizib, girix kaliti $ABCD$ kvadrat ichida aniqlanadi (3.72-shakl, d).

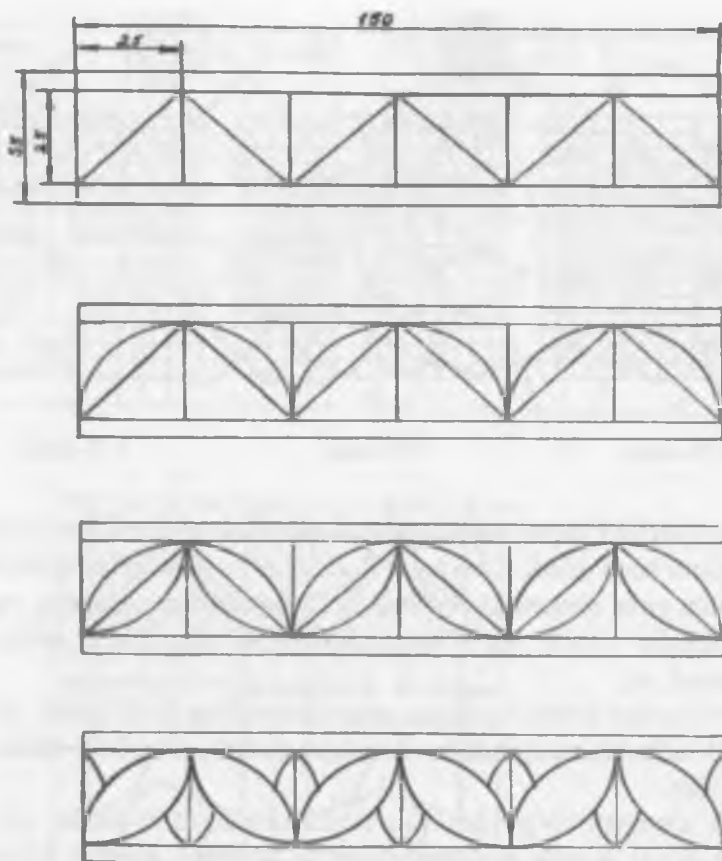
To'rtli kvadrat ichida chizilgan bitta elementning (3.73-shakl, a) ko'p marta takrorlanishi natijasida hosil bo'lgan girixli panno 3.73-shakl, b da ko'rsatilgan.

Girix elementi to'rtg'ridan to'rtg'ri takrorlash (3.73-shakl, b) yoki ag'darib, ya'ni oynada tasvirlangandek (3.74-shakl, b) qilib takrorlash orqali panno hosil qilish mumkin.

3.75-shakl, a da berilgan girix elementi takrorlash yo'li bilan, 3.75-shakl, b da boshlangan panno mashq daftaringizdagi kataklar yordamida mustaqil davom ettirish yo'li bilan girixli panno yasash mumkin.

Endi esa naqsh chizishda ulardan foydalanish yo'llarining ayrimlarini ko'rib chiqamiz. So'ngra har bir talaba o'zi ijod qilgan naqshlarni bajaradi. Naqsh chizishni o'rganish oddiy naqshni chizishdan boshlanadi.

Oddiy naqsh namunalarini qo'lda chizish. Bu yerda oddiy naqsh kompozitsiyasini hosil qilishda xalq amaliy san'atidagi kompozitsiyalardan namunalar olish lozim. Kompozitsiyada simmetriya, assimmetriya, dinamiklik va boshqalardan foydalanish tavsiya etiladi.



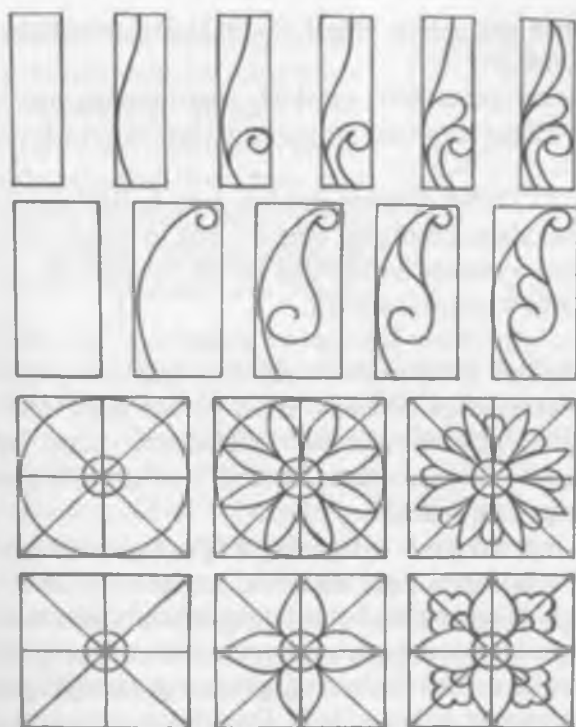
3.76-shakl.

Oddiy naqsh namunalari «Bodom guli»ning hosil bo'lish qonun-qoidalarini bilan tanishamiz.

Bu naqsh bodom gulining ma'lum masofada ritmik takrorlanishidan hosil bo'ladi. Shuning uchun ustalar bu naqshni «Bodom guli» deb ataydilar. «Bodom guli» naqshini chizish tartibi quyidagicha bo'ladi.

Rasm daftariga naqshni chizishda ritm va simmetriyaga rioya qilgan holda «Bodom guli»ni quyidagi bosqichda chizib ko'rsatiladi:

1-bosqich. Ikkita o'zaro parallel chiziq chizib, ularning oralig'i teng bo'laklarga bo'linadi va kvadratlarga ajratib, so'ngra diagonal chiziqlari o'tkaziladi. Bular ham ingichka chiziq bilan chiziladi.



3.77-shakl.

2-bosqich. Ikki kvadrat oralig'iga yarimaylana chizib chiqiladi.

3-bosqich. Yuqorida chizilgan yarimaylanalar teskari holatida 3.76-shaklda ko'rsatilganidek qilib chiziladi.

4-bosqich. Ikkala bodomning pastidan va yuqorisidan kurtaklar chiqariladi.

Xuddi shu singari bosqichlar asosida boshqa naqsh gullari chiziladi. Har bir naqshni puxta o'rganib olish uchun uni 5-7 marta takror va takror chizib, mashq qilinadi. Bu mashqlarni bajarishda chiziqlarning ravon, nafis va chiroyli chiqishiga e'tibor beriladi (3.77-shakl).

Naqsh mo'yqalam yordamida bo'yaladi. Qalamni yoki mo'yqalamni rassom-musavvir nay novi holda ushlab chizsa, musavvir-naqqosh uch barmoq bilan ushlab chizadi.

Keyingi mashqda 3.77-shakldagi naqshni yasash mumkin. Umuman, naqsh yasashni o'rganish jarayoni oddiydan murakkabga qarab olib bori-

ladi. Topshiriqda bitta oddiy, bitta 3.75-shakl.dagi murakkab naqshni bajarish tavsiya etiladi.

Naqshlarning geometrik asoslari. Naqshlarning asoslarini kesma yoki aylanani o'zaro teng yoki proporsional bo'laklarga bo'lish usullarini tashkil etadi.

Faraz qilaylik, aylanani biror sondagi teng bo'laklarga bo'lish kerak bo'lsin. Bunda aylana uzunligiga teng bo'lgan ip olinib, uni buklash yordamida berilgan aylanani bo'laklarga bo'lib chiqiladi va aylana yoylari o'sha bo'laklarga teng qilib olinadi.

Bu yerda to'g'ri chiziq kesmasi va aylanani o'zaro teng bo'laklarga bo'lish soni ma'lum bo'lmasidan oldinroq, yuqorida aytilgan usul bilan amalga oshirish mumkin. Bunday naqsh yasash antik davr (er. avvalgi 4–2 ming yilliklar)dan beri ma'lum. Aylanalarni yuqori aniqlikda teng juft bo'laklarga bo'lish esa eradan avvalgi 1 ming yilliklarning ikkinchi yarmi boshlariga to'g'ri keladi.

Undan keyingi davrlarda aylananing teng uchga qoldiqsiz bo'linuvchi har qanday bo'laklarga taqsimlanishini, aylana bo'laklarining «*oltin taqsim*» (kesim)» bilan bog'liq holda talqin etilishini ko'ramiz.

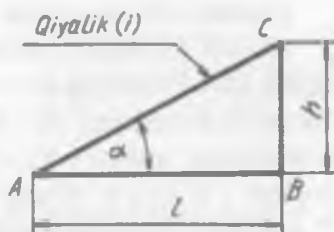
Ma'lumki, «*oltin taqsim*» deb ataluvchi nisbat plastik anatomiya, arxitektura, estetika singari fanlarning geometrik tamoyillarini tahlil qilishda keng miqyosda tatbiq etiladi. Davlat standarti bo'yicha chizma qog'ozlari formatlarining bir tomoni ikkinchi tomoniga nisbatan shu «*oltin taqsim*»dagi nisbat asosida aniqlanadi. Keyingi davrlarda kesma, aylanalarni teng yoki proporsional bo'laklarga bo'lishning yanada murakkabroq ishlarga tatdbiq etilganini ko'ramiz.

Masalan, Samarqanddagi XIV asrga oid bo'lgan Faxir Ali girixida chizmachilikda bajarilishi murakkab hisoblangan aylanani teng yetti bo'lakka bo'lishda foydalanilgan.

12-§. Qiyalik va konusliklar

Qiyalikni belgilash va yasash (O'zDSt 2.307:2003). To'g'ri burchakli ABC uchburchakning (3.78-shakl) AC gipotenuzasi bilan AB kateti orasida hosil bo'lgan burchak tangensi ($\operatorname{tg}\alpha$)ga qiyalik deyiladi. Bu yerda α qiyalik burchagidir. Qiyalik, ya'ni $\operatorname{tg}\alpha$ ko'pincha i harfi bilan belgilanadi. U BC va AB katetlarning nisbatiga teng, ya'ni $i = BC/AB$ yoki $i = \frac{h}{l} = \operatorname{tg}\alpha$.

Qiyalik, odatda, ikki sonning nisbati ko'rinishida yoki foizlarda, ba'zan gradus, minut va sekundlarda ifoda qilinadi. Chizmalarda, O'z DSt 2.307:2003da ko'rsatilganidek, qiyalikni aniqlovchi o'lcham soni oldiga « $\angle$ » belgisi qo'yiladi, lekin uning o'tkir burchagi qiyalik tomonga qaragan bo'lishi shart, buni 3.79-shakl, *a* va *b* larda ko'rish mumkin.



3.78-shakl.

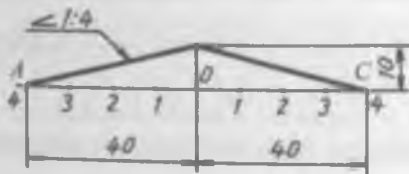
Ko'p detallarni chizishda ularning sirtlari orasida mavjud bo'lgan qiyalikni chizishga to'g'ri keladi, masalan, sof po'latdan tayyorlangan bal-ka va rels (temir yo'l izi) va ayrim quyma detallarning (3.80-shakl) kesimi, ya'ni ko'ndalang profilini chizishda qiyalik qo'llaniladi.

Qiyalikni yasashga oid ba'zi bir amaliy misollarni keltiramiz.

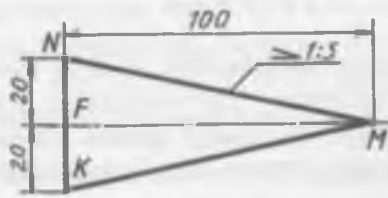
1-misol. 1:4 nisbatli qiyalik yasalsin.

Yechish. Yasaladigan to'g'ri burchakli uchburchak katetlarining nisbati 1:4 bo'lishi uchun ularning uzunligi, ya'ni birinchi katetining kattaligi bir birlik bo'lsa, ikkinchi katetining kattaligi undan 4 baravar katta, ya'ni 4 birlik bo'lishi kerak va hokazo.

Shunga ko'ra, biror to'g'ri chiziq tanlab olamiz (3.79-shakl, *a*), undagi *O* nuqtadan bu chiziq bo'yicha o'ng yoki chap tomonga 4 birlik (40 mm) o'lchab qo'yib, *A* va *C* nuqtalarni aniqlaymiz. So'ngra *O* nuqtadan *AC* to'g'ri chiziqqa perpendikular chiqaramiz va unga bir birlik (10 mm) o'lchab qo'yib, *B* nuqtani topamiz. Agar *B* nuqtani *A* va *C* nuqtalar bilan birlashtirsak, *AOB* va *COB* to'g'ri burchakli uchburchaklar hosil bo'ladi. Bu uchburchaklar katetlarining o'zaro nisbati $OB/OA=OB/OC=1/4$ yoki 25 % bo'ladi.



a)



b)

3.79-shakl.

2-misol. 20 %li qiyalik yasalsin.

Yechish. Qiyalikni foizlar, ya'ni yuz sonining ulushilari bilan aniqlashda ham 1-misolda ko'rsatilgan usuldan foydalanishga to'g'ri keladi. Bu yerda qiyalikning 20% li bo'lishi uchun to'g'ri burchakli uchburchak katetlarining nisbati 1:5 bo'lishi kerak. Buning uchun uzunligi 100 mm bo'lgan FM to'g'ri chiziq kesmasini tanlab olib (3.79-shakl, b), unga F nuqtadan perpendikular chiqaramiz. So'ngra F nuqtadan bu perpendikular bo'yicha, yuqoriga yoki pastga 20 mm uzunlikdagi kesmani o'lchab qo'yib, N va K nuqtalarni hosil qilamiz. Belgilangan N va K nuqtalarni M nuqta bilan birlashtirsak, to'g'ri burchakli MNF va MFK uchburchaklarga ega bo'lamiz. Bu uchburchaklar katetlarining nisbati $FN/FM=FK/FM=20/100=1/5$ yoki 20 % bo'ladi.

Quyidagi 3 va 4-misollarda shveller va qo'shtavr balkasining kesimini yasash ko'rsatilgan (3.80 va 3.81-shakllar).

3-misol. 14-nomerli qo'shtavr balka kesmasining profili yasalsin (3.80-shakl).

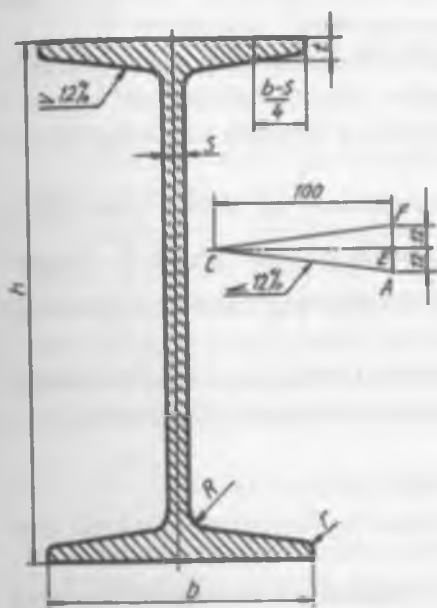
Yechish. Davlat standarti ko'rsatmasi bo'yicha hamma qo'shtavrlar tokchasining qiyaligi 12% ga teng, profilarning o'lchamlari ham shu Davlat standartida ko'rsatilgan jadvaldan olinadi. 14-nomer uchun profil balandligi $h=140$ mm, tokchalarning kengligi $b=73$ mm, devorining s qalinligi $s=4,9$ mm, tokchalarning o'rtacha qalinligi $t=7,5$ mm hamda yumaloqlash radiusilari $R=8$ mm va $r=3$ mm.

Balka profilini yasash uchun o'zaro perpendikular bo'lgan chiziqlar chizib, ularga h va b ning kattaligini o'lchab qo'yamiz hamda devor qalinligi s ni yasaymiz. Tokchalarning qiyaligini yasash uchun ularning chetki nuqtalaridan $\frac{b-s}{4}$ ga teng bo'lgan kesmaning uzunligini, ya'ni

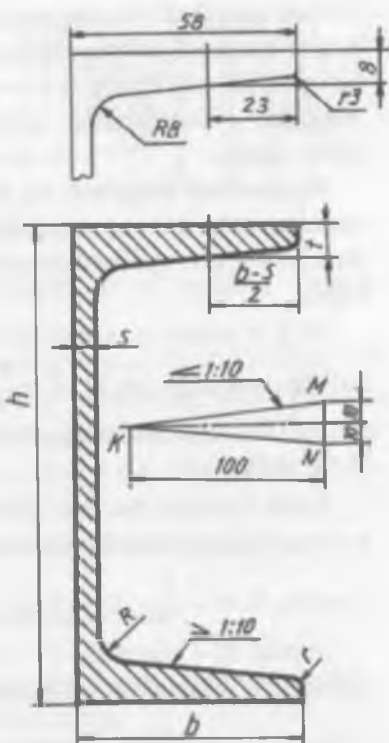
$$\frac{73-4,9}{4} = 17,025 \text{ mm}$$
 ni o'lchab qo'yamiz. So'ngra o'rtacha qalinlikning

oxirgi nuqtalaridan avvalroq yasab qo'yilgan to'g'ri burchakli uchburchaklarning gipotenuzalariga, ya'ni qiyaligi 12% bo'lgan AC va FC to'g'ri chiziqlarga parallel chiziqlar o'tkazamiz, shunda tokchalarning qiyaligi 12% bo'ladi. Keyin R va r radiuslar bilan profilning tegishli joylarini yumaloqlab chiqamiz.

4-misol. 14-nomerli shveller kesimining profili yasalsin (3.81-shakl).



3.80-shakl.



3.81-shakl.

Yechish. Davlat standarti bo'yicha hamma shvellerlar tokchasining qiyaligi 10% deb belgilangan. Uning profili o'lchamlari ham shu standart ko'rsatilgan jadvaldan olinadi. Bu nomer uchun profil balandligi $h=140$ mm, tokchalarning kengligi $b=58$ mm, devorning qalinligi $s=4,9$ mm, tokchalarning o'rtacha qalinligi $t=8,1$ mm, yumaloqlash radiuslari $R=8$ mm va $r=3$ mm bo'ladi.

Profil yasash uchun bu yerda ham o'zaro perpendikular bo'lgan to'g'ri chiziqlar chiziladi va ularga h hamda b ning kattaligi olib qo'yiladi, so'ngra devor qalinligi yasaladi. Tokchalarning qiyaligini yasash uchun ularning chetki nuqtalarida $\frac{b-s}{2}$ ga teng bo'lgan kesma uzunligi, ya'ni $\frac{58-4,9}{2} = 26,55$ mm o'lchab qo'yiladi. Hosil bo'lgan nuqtalardan tokchalarga perpendikular chiziqlar chiziladi. So'ngra bularga t ning kattaligi

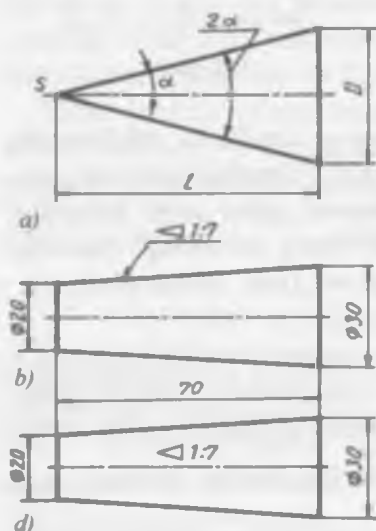
o'lchab qo'yiladi va ularning chetki nuqtalaridan oldinroq yasab olingan to'g'ri burchakli uchburchaklarning gipotenuzalariga, ya'ni qiyaligi 10% bo'lgan KM va KN to'g'ri chiziqlarga parallel to'g'ri chiziqlar o'tkaziladi. Natijada tokchalarning qiyaligi 1:10, ya'ni 10% hosil bo'ladi (3.81-shakl).

Konuslikni belgilash va yasash. Ba'zi detallarning ayrim qismlari, masalan, tokarlik va parmalash stanoklari shpindellarining uchi konussimon bo'lib, ko'p hollarda ulardagi konuslik o'lchamini aniqlashga to'g'ri keladi.

To'g'ri doiraviy konus asosi diametrining shu konus balandligiga bo'lgan nisbatiga, ya'ni $K = \frac{D}{\ell}$ ga konuslik deyiladi. Bunda K – konuslik, D – konus asosining diametri ℓ – konusning balandligi (uzunligi) (3.82-shakl, a).

Kesik konusda esa ikki asos, ya'ni ikki ko'ndalang kesim diametrlari ayrimasining bu asoslar orasidagi masofa nisbatiga teng 3.82-shakl, b va d, ya'ni $K = \frac{D-d}{\ell} = 2 \operatorname{tg} \alpha = 2i$.

Bunda: K – konuslik; ℓ – kesik konusning balandligi; D – katta asos diametri; d – kichik asos diametri.

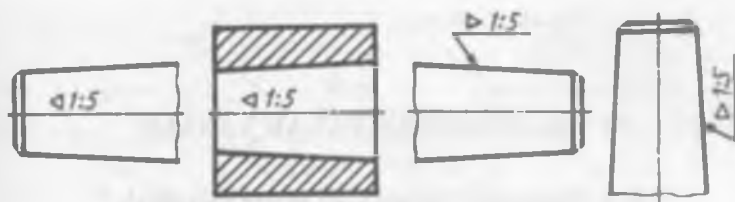


3.82-shakl.

1-misol. Konussimon detalning uzunligi $\ell=70$ mm, asoslari $D=30$ mm va $d=20$ mm (3.82-shakl, b). Uning konusligi K aniqlansin.

Yechish. Yuqorida ko'rsatilgan formuladan foydalanib K konuslikni topamiz: $K = \frac{30-20}{70} = \frac{10}{70} = \frac{1}{7}$. Demak, berilgan detalning konusligi 1:7 ga teng.

2-misol. Konussimon detalning konusligi ma'lum, u $K=1:7$ ga teng. Konus asoslaridan birining diametri $d=20$ mm va konus uzunligi $\ell=70$ mm. Konus ikkinchi asosining diametri D aniqlansin.



3.83-shakl.

Yechish. $D=d+Kh$ formuladan foydalanib, D ni topamiz. Demak, ekan (3.82- shakl, d).

O'zDSt 2.307:2003 ga ko'ra konuslikni ko'rsatuvchi son oldiga « $\angle$ » belgisi qo'yiladi, belgining o'tkir burchagi konusning uchi tomonga yo'nalgan bo'lishi kerak. Odatda, chizmada konus katta asosining diametri orqali beriladi, chunki konussimon detallarni tayyorlashda bu diametрни o'lchash aniqroq va osonroq bo'ladi.

3.83- shaklda konuslikni belgilashga misollar keltirilgan.

O'z-o'zini tekshirish uchun savollar

1. Parallel to'g'ri chiziqlar deb qanday to'g'ri chiziqlarga aytiladi?
2. Perpendikular chiziqlarga misollar keltiring.
3. Burchak bissektrisasi deb nimaga aytiladi va u qanday topiladi?
4. Transportir yordamida burchaklar qanday aniqlanadi?
5. Sirkulning o'zgarmas R radiusi yordamida aylana nechta teng bo'lakkga bo'linishi mumkin? Sanab bering.
6. Uchburchak va ko'pburchaklarni yasash usullarini chizib ko'rsating.
7. Tutashma deb nimaga aytiladi va uning qanday turlari mavjud?
8. Sirkul egri chiziqlaridan qaysilarini bilasiz?
9. Ovalning qanday turlari mavjud? O'ramaning-chi?
10. Lekalo egri chiziqlariga qanday chiziqlar kiradi?
11. Konus kesimlariga qaysi egri chiziqlar kiradi va ular qanday hosil bo'ladi hamda qayerda uchraydi?
12. Siklik egri chiziqlarning qanday turlarini bilasiz va ular qanday hosil bo'ladi?
13. Naqshlarning geometrik asoslariga nimalar kiradi?
14. Qiyalik deb nimaga aytiladi va undan qayerlarda foydalaniladi?
15. Konuslik deb nimaga aytiladi?

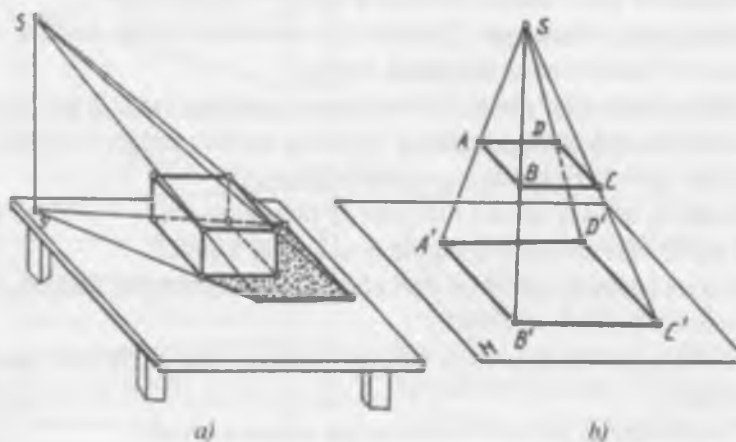
IV bob. PROYEKSIYALAR YASASH

1-§. Markaziy va parallel proyeksiyalash

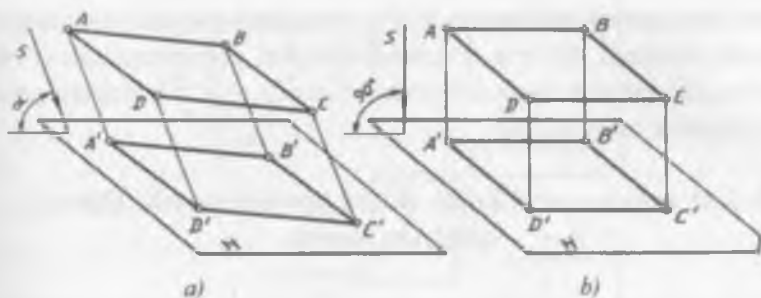
Yoritgich manbayi sifatida chiroq (elektr lampochkasi) olinsa, markaziy proyeksiyalash hosil bo'ladi (4.1-shakl, *a*). Bu yerda chiroq S nuqtaga almashtiriladi. S orqali tekis shaklning SA , SB , SC , SD nurlari o'tkazilsa, bu nurlar proyeksiyalar tekisligi H bilan kesishib, A' , B' , C' , D' nuqtalarni beradi. Ular o'zaro tutashtirilsa, $ABCD$ shaklning H dagi markaziy proyeksiyasi $A'B'C'D'$ hosil bo'ladi. Bu yerda $ABCD$ – geometrik shakl (narsa), SA' , SB' , SC' , SD' – proyeksiyalash nurlari, $A'B'C'D'$ – narsaning H dagi proyeksiyasi deyiladi (4.1-shakl, *b*).

Yoritgich manbayi sifatida Quyosh yoki Oy olinsa, parallel proyeksiyalash hosil qilish mumkin. Chunki yoritgich markazi bu yerda cheksizlikda bo'lib, Quyosh va Oydan kelayotgan yoritish nurlari o'zaro parallel bo'ladi.

Parallel proyeksiyalash o'z navbatida ikki xil ko'rinishda: qiyshiq burchakli va to'g'ri burchakli bo'ladi.



4.1-shakl.



4.2-shakl.

s proyeksiyalash nuri H proyeksiyalar tekisligiga nisbatan o'tkir burchak ostida berilgan bo'lsa, unga parallel qilib shaklning $ABCD$ nuqtalaridan yordamchi proyeksiyalovchi nurlar o'tkaziladi. Natijada bu nurlar H bilan kesishib, $ABCD$ ning qiyshiq burchakli $A'B'C'D'$ proyeksiyasini hosil qiladi (4.2-shakl, a).

Agar s proyeksiyalash nuri H proyeksiyalar tekisligiga nisbatan perpendikular, ya'ni to'g'ri burchakda berilgan bo'lsa, to'g'ri burchakli proyeksiyalash hosil bo'ladi (4.2-shakl, b). Bu yerda $ABCD$ – narsa, s – proyeksiyalash yo'nalishi, H – proyeksiyalash teksiligi, $A'B'C'D'$ – narsaning H dagi parallel proyeksiyasi, AA' , BB' , CC' , DD' – proyeksiyalash nurlari deyiladi.

To'g'ri burchakli parallel proyeksiyalashni ortogonal (yunoncha *orto* – to'g'ri, *gonal* – burchak, ya'ni to'g'ri burchakli) proyeksiyalash ham deyiladi.

Endi markaziy va parallel (qiyshiq va to'g'ri burchakli) proyeksiyalashni o'zaro taqqoslab ko'ramiz. Markaziy proyeksiyada narsaning proyeksiyasi o'zidan katta. Demak, bu proyeksiyada detalning chizmasi orqali uning haqiqiy kattaligi to'g'risida fikr yuritish qiyin. Qiyshiq burchakli parallel proyeksiya olinsa, bu yerda narsaning burchaklari buzilib proyeksiyalanadi. Bunday proyeksiyalashda ham detalning haqiqiy ko'rinishi chizmada to'g'ri tasvirlanmaydi.

To'g'ri burchakli parallel proyeksiyada narsa va uning proyeksiyasi bir-biriga teng. Demak, bunday proyeksiyalash turida detal chizmasiga qarab uning konstruksiyasi, ya'ni tuzilishi to'g'risida to'liq ma'lumot olish mumkin. Bundan keyin proyeksiyalashning bu turiga, ya'ni to'g'ri burchakli parallel proyeksiyalashga asoslanib, chizmalar chizamiz.

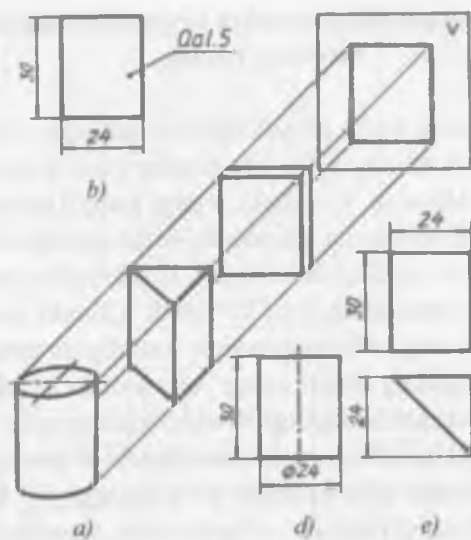
Chunki har qanday chizmalar to'g'ri burchakli parallel proyeksiyaga asoslanib chiziladi. To'g'ri burchakli parallel proyeksiyalash o'rniga, qisqacha qilib, proyeksiyalash deyiladi. Shunda to'g'ri burchakli parallel proyeksiyalash tushuniladi.

2-§. O'zaro perpendikular ikkita proyeksiya tekisliklarida tasvirlar yasash

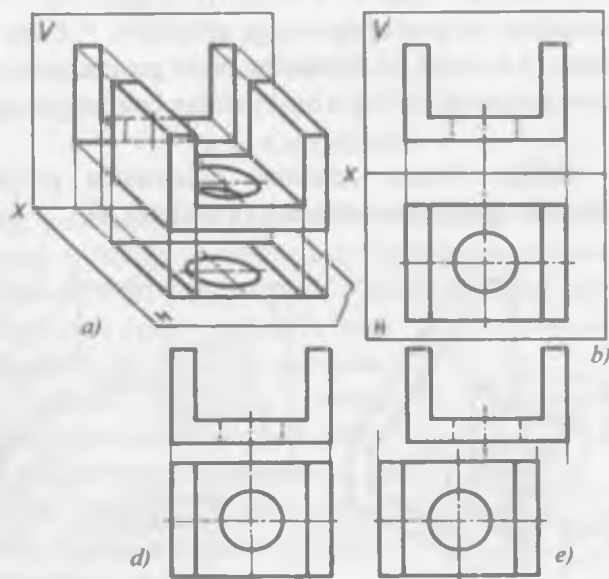
Ba'zi bir detallar o'zining konstruksiyasi soda bo'lishiga qaramay ikkita proyeksiyada tasvirlanishi talab qilinadi. Masalan, 4.3-shaklda H tekisligiga proyeksiyalanayotgan parallelepiped, uchburchakli prizma va silindrlarga nazar tashlasak, ularning hammasi bir xil to'g'ri to'rtburchak shaklda proyeksiyalanmoqda. Ularning bir-biridan farqni V dagi proyeksiyalari orqali aniqlasa bo'ladi. Lekin parallelepipedni bitta proyeksiyada tasvirlab, uning qalinligi ko'rsatilsa kifoya (4.3-shakl, *b*). Silindrni bitta proyeksiyada tasvirlashda uning diametrini ifodalovchi shartli belgidan foydalanilsa yetarli (4.3-shakl, *d*). Ammo uchburchakli prizmaning burchaklari o'zaro qanday joylashganligini faqat ikkinchi tekislik kiritish orqali aniqlash mumkin (4.3-shakl, *e*).

Model gorizontal H proyeksiyalar tekisligiga perpendikular bo'lgani sababli uning asosiy qismi kvadrat, ustidagi prizma to'g'ri burchakli to'rtburchak ko'rinishida, (4.4-shakl, *a*) V ga, shaklida proyeksiyalanmoqda. Modelni olib qo'yib, H tekisligi pastga x o'q atrofida frontal holatga kelguncha aylantirilsa, tekis chizma, ya'ni epyur hosil bo'ladi (4.4-shakl, *b*). Proyeksiyalarni bog'lovchi yordamchi chiziqlar va tekisliklarni chegaralovchi chiziqlar ham standartga muvofiq tasvirlanmasliklari mumkin (4.4-shakl, *d*). Bundan keyin narsalarning chizmasi chizilganda ularning proyeksiyalarini bog'lovchi chiziqlar tushirib qoldiriladi. Lekin proyeksiyalar chizilayotganda ularni bog'lovchi chiziqlar bor deb faraz qilinadi. Lekin proyeksiyalarni har xil joyda tasvirlashga yo'l qo'ymaydi (4.4-shakl, *e*).

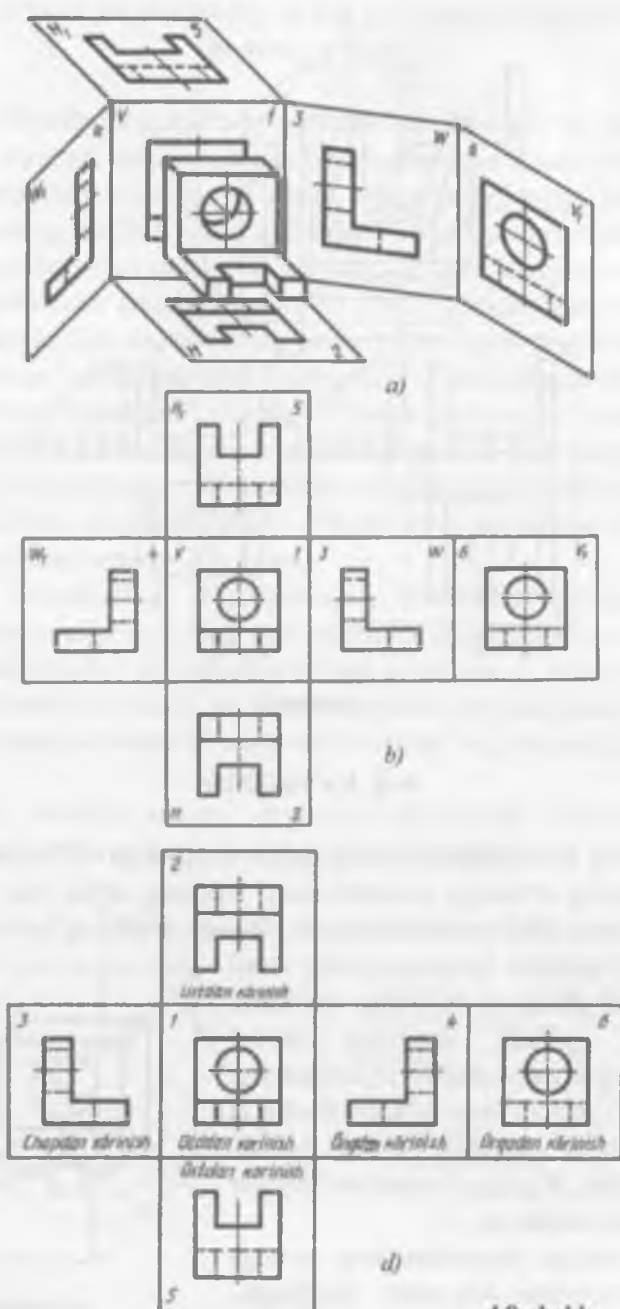
4.4-shakldagi detalning proyeksiyalariga e'tibor berilsa, gorizontal proyeksiyasida detalning o'rtasidagi silindrik teshik aylana, V da ko'rinmayotganligi uchun u ko'rinmas kontur shtrix chiziqda chizilgan. Bunday keyin chizmada detalning ko'rinmaydigan elementlari shtrix chiziqda tasvirlanadi.



4.3-shakl.



4.4-shakl.



dagidek joylashtiriladi. Bu yerda proyeksiyalar tekisligi shaffof, ya'ni numi o'tkazadi deb faraz qilinadi. Shunga binoan proyeksiyalar tekisligi kuzatuvchi bilan proyeksiyalanuvchi buyum orasida joylashadi. Demak, proyeksiyalovchi nurlar kub ichida joylashgan buyum nuqtalari orqali o'tib, proyeksiyalar tekisligini kesadi va kuzatuvchi tomon yo'nalgan bo'ladi. So'ngra kub yoqlari bitta tekislikka yoyilgandan keyin, ustdan va ostidan ko'rinishlar o'z joylarini almashtirgan bo'ladi. Shuningdek, chapdan va olddan ko'rinishlar ham bir-biri bilan o'z joylarini almashtirgan bo'ladi. Faqat bosh va ortdan (orqadan) ko'rinishlar o'z o'rinlarini saqlab qoladi.

O'zDSt 2.305:2003 ga muvofiq bundan keyin detalning proyeksiyalarini ko'rinishlar deb yuritamiz. Chizmachilikda detalning shaklini to'liq ifodalash maqsadida turli tasvirlar (ko'rinish, qirqim, kesim)dan foydalaniladi. Oldin detalning ko'rinishlari bilan tanishib o'rganiladi.

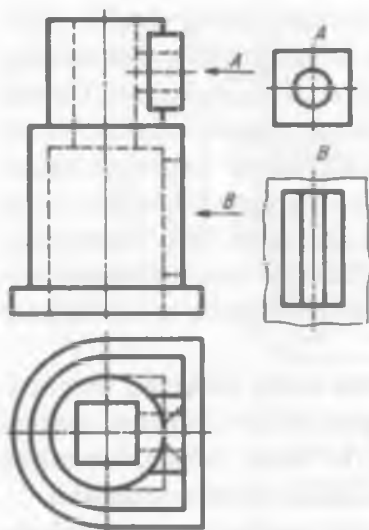
Kuzatuvchiga nisbatan detalning ko'rinib turgan tomoni (sirti)ning tekislikdagi tasviri *ko'rinish* deyiladi.

Bosh ko'rinish. Chizmada V frontal proyeksiyalar tekisligidagi tasvir asosiy, ya'ni *bosh ko'rinish* sifatida olinadi. Shunda detalni bu tekislikka nisbatan shunday joylashirish kerakki, detalning shakli va o'lchamlari to'g'risida aniqroq tasavvur hosil qilishga imkon yaratilsin. Shuning uchun ham detalning bunday tasviri bosh ko'rinishi ham deyiladi. Demak, detal to'g'risida eng ko'p ma'lumot beradigan tasvir bosh ko'rinish hisoblanar ekan.

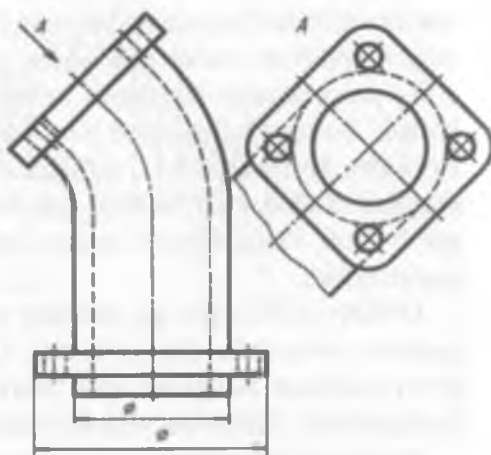
Detal chizmasi chizilayotganda ko'rinishlar soni eng kam bo'lishiga, ammo undan detal to'g'risida to'liq ma'lumot beradigan bo'lishiga harakat qilinadi. Bunda standartlarda belgilangan shartli belgilar va yozuvlardan samarali foydalanish talab qilinadi.

Mahalliy ko'rinish. Chizmada ko'rinishlar sonini kamaytirish maqsadida detalning bir qismini alohida ko'rsatish uchun mahalliy ko'rinishlar tatbiq qilinadi. Mahalliy ko'rinish ingichga to'liqinsimon chiziq bilan chegaralanib qo'yiladi (4.9-shakl). Detalning chapdan ko'rinishini to'liq chizish o'miga uning kerakli qismi (4.9-shakldagi A va B) tasvirlanishi bilan detalning chapdan ko'rinishini tasvirlashga hojat qolmaydi. Bunday qisman tasvirlashlar *mahalliy ko'rinishlar* deyiladi.

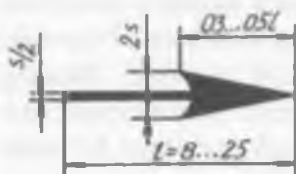
Qo'shimcha ko'rinish. Detalning bir qismi asosiy ko'rinishlardan biriga buzilib tasvirlanadigan bo'lsa, u qismini qo'shimcha ko'rinishda



4.9- shakl.



4.10- shakl.

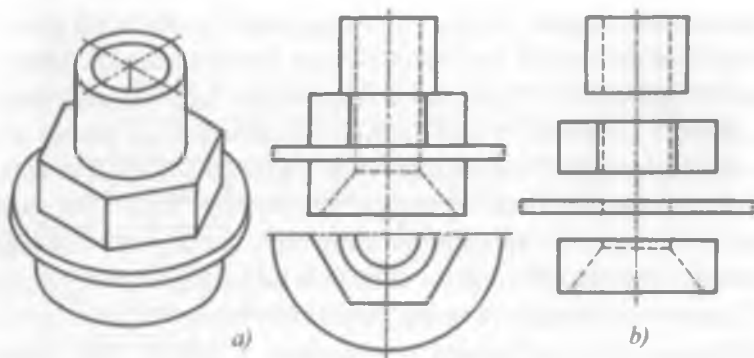


4.11- shakl.

tasvirlashga to'g'ri keladi. Qo'shimcha ko'rinish proyeksiyalar tekisliklarining biror-tasiga parallel bo'lmagan tekislikka to'g'ri kelsa, u vaqtda ko'rsatkich qo'yib, *A* ko'rinish singari yozuv bilan ta'minlanadi (4.10- shakl). Ko'rsatkich (strelka) 4.11- shaklda beriladi.

5- §. Detaining shaklini uning chizmalari orqali tahlil qilish

Detal chizmalarini o'qishda ularni fikran geometrik jismlarga ajrata bilish o'ta muhim hisoblanadi. Bu jarayon detal chizmasini tahlil qilish deyiladi. 4.12- shakl, *a* da suv o'tkazgich (vodoprovod) ventilining qopqog'i rezbasiz chizilgan. Shu detal nechta va qanday geometrik sirt yig'indisidan tashkil topgan? Bu savolga javob berish maqsadida har bir geometrik sirt alohida ajratib chiziladi. Detal 6 ta geometrik sirtlar yig'indisidan hosil bo'lgan (aslida bundan ham ko'p, lekin bu chizmada soddalashtirib olingan) bo'lib, faqat 3 xil geometrik jism turi ko'rsatilgan.



4.12-shakl.

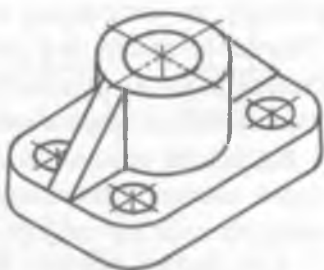
Detaldagi hamma jismlar ko'zga aniq ko'rinmoqda, lekin yana ham aniq va yaqqolroq bo'lishini nazarda tutib, ular bit-ta o'qda bir-biridan ajratib chizilgan (4.12-shakl, b).

Har bir detal shakli uning bajaradigan ishiga qarab aniqlanadi. Masalan, g'ildirak aylanma harakat qilganligi sababli u aylana, har qanday suyuqlik yoki gaz kabilar aylanali teshikdan yaxshi o'tishligi uchun ham quvur (truba)lar silindrik qilib ishlanadi. Kitobni o'qish va yozish oson bo'lishi uchun u to'rtburchak shaklida nashr etiladi va hokazo.

Endi, texnik detallar shakli va uning bo'laklari nima uchun kerakligi haqida qisqacha fikr yuritaylik.

4.13-shaklda tasvirlangan detal silindrning ikki yon tomonida uchburchak shaklida joylashgan devorlari bor. Bu devorlar silindrni parallelepiped ustida mustahkam birikib turishi uchun xizmat qiladi. Detallardagi bunday devorlar «Mustahkamlash qovurg'asi» yoki qisqacha «Qovurg'a» deb ataladi. Ushbu detaldagi qovurg'alar aylanma harakat qiluvchi silindrik teshik devorlarini mustahkamlash maqsadida qo'llaniladi. Detal asosidagi parallelepiped burchaklari ham yumaloqlangan. Detallarni yengillashtirish va chiroylik bo'lishini ta'minlash maqsadida burchaklari yumaloqlangan.

Detallardagi oltiburchakli prizmalar ularni burab kiritish va chiqarish uchun xizmat qiladi va h.k.



4.13-shakl.

Chizmalarni o'qish. Tayyor chizmaga qarab, huddi ta'rifi yozilgandek, detal haqida batafsil ma'lumot olishga harakat qilinadi. Detalning chizmasini sinchiklab ko'rgan sari u haqida yana ham to'laroq tasavvur hosil qilinadi. Chizmani o'qish jarayoni chizmachilikni yaxshi o'rganishga yordam beradi. Fazoviy tasavvurni yaxshi o'stirishga va chizmalardagi barcha shartliliklarni to'laroq o'zlashtirishga imkoniyat yaratadi va o'quvchi tomonidan chizmani tez o'qiy olish qobiliyatini o'stiradi.

Umuman, chizmalarni o'qish – chizmada tasvirlangan detalning shaklini to'la tasavvur qilishga va uning konstruktiv xususiyatlarini aniqlashga, chizmaga qo'yilgan hamma o'lchamlarni o'qishga, ular detalning qaysi qismiga oidligini aniqlashga o'rganishdir. Bulardan tashqari, chizmani o'qish natijasida detalning nomi, u qanday materialdan tayyorlanganligini va chizmaning masshtabini aniqlab olishga yordam beradi. Chizmani o'qishda eng qiyin tomoni tasvirlangan detalning umumiy shaklini tasavvur qilishdir. Buning uchun mumkin qadar ko'proq chizmalarni tahlil qilishga o'rganish zarur.

Ko'pincha detallar ikkita ko'rinishda chiziladi. Bunday chizmalarni o'qish chizmada tasvirlangan detalning yaqqol tasvirini chizish yoki uning uchinchi ko'rinishini yasash yo'li bilan amalga oshiriladi.

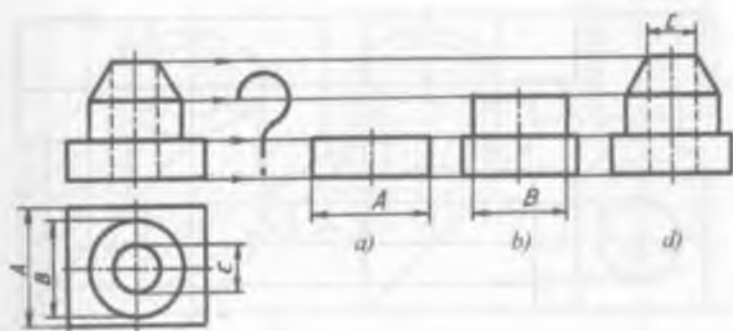
4.14-shaklda detalning berilgan ikkita ko'rinishiga asosanib uchinchi ko'rinishini aniqlash uning bosh va ustdan ko'rinishlari orqali berilgan. Detalning chapdan ko'rinishini aniqlash joyiz bo'lsa, darhol detal qanday geometrik jismlardan tuzilganligi tahlil qilinadi. Detal asosi to'g'ri to'rtburchakli prizma, uning ustida silindr, kesik konus bilan yakunlangan, markaziy o'q bo'yicha silindrik teshik qo'yilgan. Umumiy tayyorgarlikdan keyin detalning uchinchi, ya'ni chapdan ko'rinishini aniqlashga o'tiladi. 4.14-shaklda bu jarayon bosqichlarda to'liq ko'rsatilgan bo'lib, har qaysi bosqich yo'g'on chiziqlarda chizilgan.

Birinchi bosqich. Detailarning ostki asosiy A o'lchamda chiziladi (4.14-shakl, a).

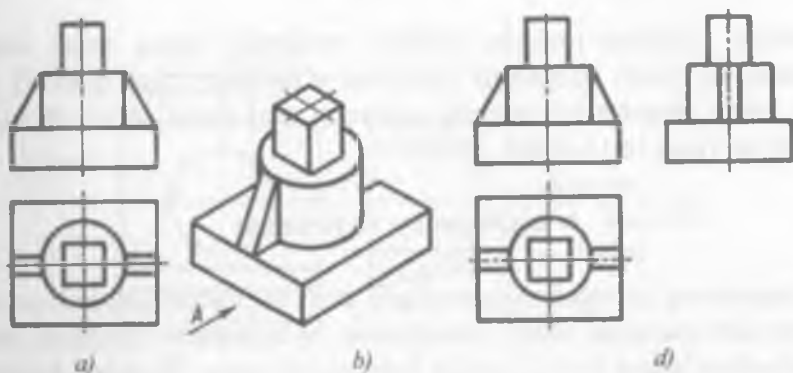
Ikkinchi bosqich. B o'lchamdagi silindr chiziladi (4.14-shakl, b).

Uchinchi bosqich. B o'lchamdagi silindr ustiga uchi C o'lchamli kesik konus va silindrik teshik chiziladi (4.14-shakl, d).

Agar detalning oldin yaqqol tasvirini chizib olganimizda, uning uchinchi ko'rinishini aniqlab chizish yana ham osonlashar edi. 4.15-shakl, a da ko'rinishlari berilgan detalning yaqqol tasvirini chizish (4.15-shakl,



4.14-shakl.

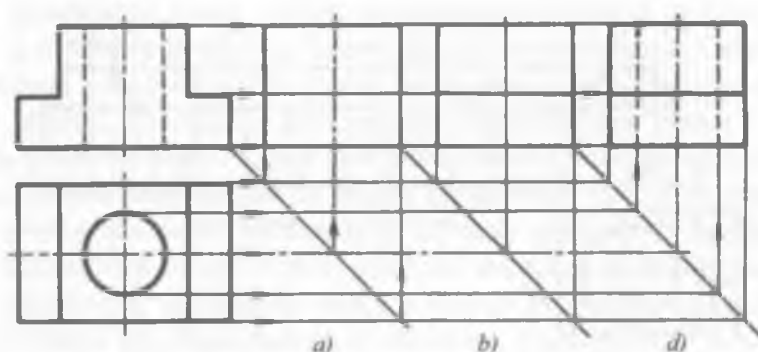


4.15-shakl.

b) orqali uning 3-ko'rinishi A yo'nalish bo'yicha bimalol chizish mumkin (4.15-shakl, d).

Detalning ikkita ko'rinishi berilgan bo'lsa (4.16-shakl), uning uchinchi ko'rinishini grafik usulida ham aniqlash mumkin.

Buning uchun 4.16-shakl, a da ko'rsatilganidek, yordamchi doimiy chiziq 45° burchakda o'tkaziladi. Detalning chapdan ko'rinishi bosh ko'rinish bilan bitta gorizontal chiziqda yotganligi uchun bosh ko'rinish asosiy va ustki tekisliklaridan yordamchi chiziqlar chiziladi. Detalning ustdan ko'rinishi orqali yordamchi chiziqlar o'tkazilib, 45° burchakdagi doimiy chiziq bilan kesishtiriladi va vertikal chiziqlar chizib, bosh ko'rinishda chizilgan gorizontal yordamchi chiziqlar bilan mos ravishda kesishtiriladi. Natijada detalning chapdan ko'rinishi konturi hosil bo'ladi.



4.16-shakl.

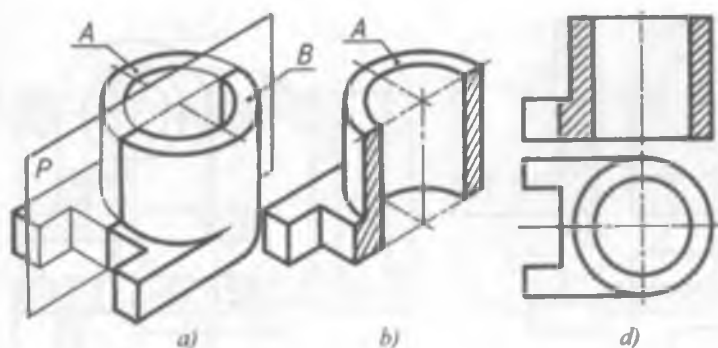
Detalning qirgilgan joyidan chizilgan yordamchi chiziqli orqali uning uchinchi ko'rinishi aniqlanadi. Detalning o'rtasidan o'tgan silindrik teshik uning chapdan ko'rinishida markaziy o'qi orqali shtrix chiziqli chizib qo'yiladi (4.16-shakl, *a, b, d*).

6-§. Qirqimlar va kesimlar

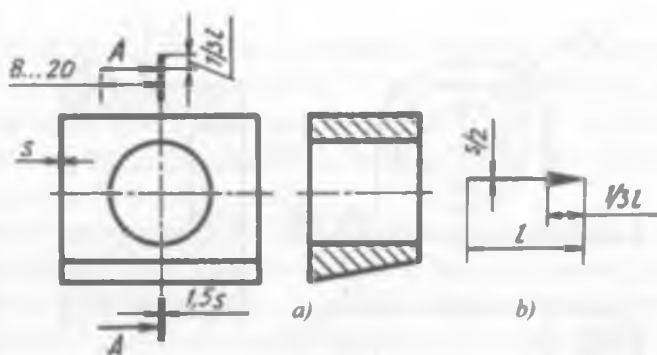
Buyumning ko'zga ko'rinmaydigan ichki tuzulishini aniqlash uchun qirqim deb ataluvchi shartli tasvirlardan foydalaniladi. Qirqimlar ham standartlashtirilgan bo'lib, qirqim hosil qilish uchun chizmada buyumning ichki tuzilishi bitta yoki bir nechta tekislik bilan fikran kesib ko'rsatiladi. Qirqim shartli tasvir hisoblanib, unda buyumning tekislik bilan kesilgan joyi va kesuvchi tekislik orqasida joylashgan va ko'rinadigan qismlari tasvirlanadi (4.17-shakl, *a, b, d*).

Bu yerda detal *P* tekislik bilan qirqilib, ikkiga ajraladi va uning oldingi bo'lagi olib qo'yilgandan keyin, o'mida qolgan yarmining kesilgan joyi shtrixlanadi. Detalning chizmasida ham o'sha qirqimga tushgan joy shtrixlangan holda tasvirlanadi.

Qirqimlarda kesuvchi tekislik detalni teng ikkiga uning simmetriya o'qi orqali ajratsa, kesuvchi tekislik izlari ko'rsatilmaydi (4.17-shakl, *d*), boshqa hollarda, ya'ni kesuvchi tekislik detalning simmetriya o'qidan boshqa joydan o'tsa, qirqim hosil qiluvchi tekislik izi uzoq chiziqli bilan ko'rsatiladi va qirqim *A-A* kabi belgilanadi (4.20-shakl). Uzoq chiziqlar-ni tasvirlash 4.18-shaklda ko'rsatildi. *A* harf yo'nalish (ko'rsatgich)lar-



4.17-shakl.

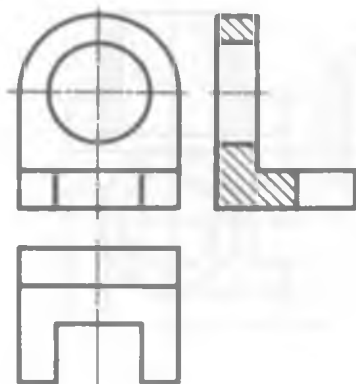


4.18-shakl.

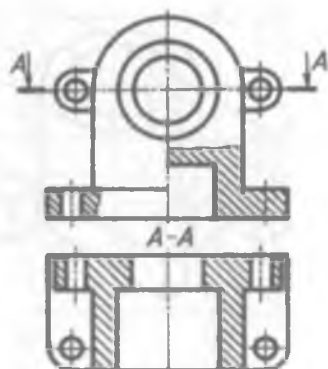
ning detal konturiga nisbatan tashqi tomonlarida yoziladi (4.18-shakl, a). Yo'nalishning shakli va o'lchamlari 4.18-shakl, b da ko'rsatildi.

Kesuvchi tekisliklarning proyeksiyalari tekisliklariga nisbatan egalla-gan vaziyatiga qarab qirqimlar uch hil: frontal, profil va gorizantal bo'ladi. Bulardan tashqari qo'shimcha tekisliklarda qiya qirqimlar ham bajariladi. Qirqimlarning turidan qat'iy nazar ular oddiy va murakkab bo'ladi.

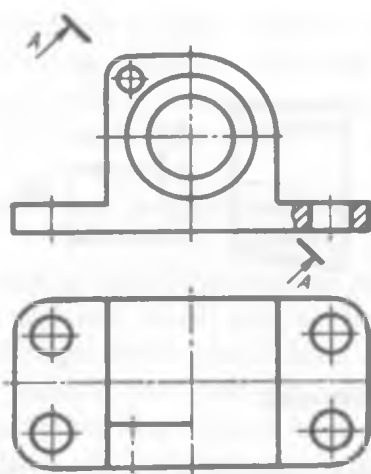
Oddiy qirqim. Detalning ichki tuzilishini bitta tekislik orqali ko'rsatish mumkin bo'lsa, bunday qirqim oddiy hisoblanadi. 4.17-shakl-da oddiy qirqim hosil qilish ko'rsatilgan bo'lib, $P||V$ bo'lgani uchun u *frontal qirqim* deyiladi.



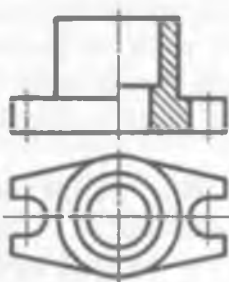
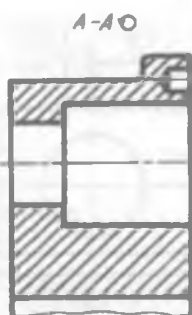
4.19-shakl.



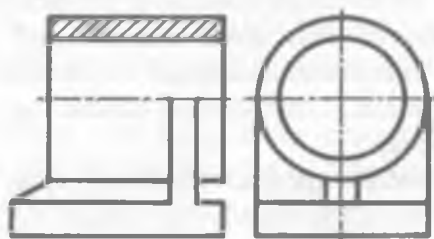
4.20-shakl.



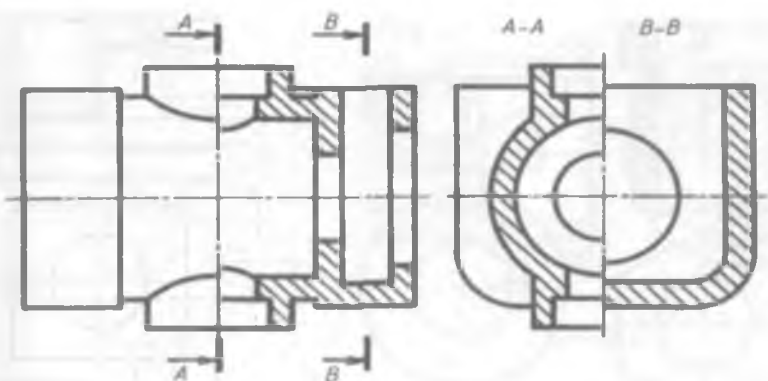
4.21-shakl.



4.22-shakl.



4.23-shakl.



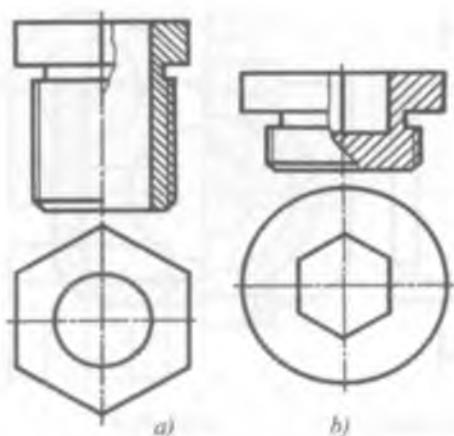
4.24-shakl.

Qirqim detalning chapdan ko'rinishida bajarilsa, *profil qirqim* deyiladi (4.19-shakl). Kesuvchi tekislik H proyeksiyalar tekisligiga parallel o'tkazilsa, *gorizontal qirqim* hosil bo'ladi (4.20-shakl). Kesuvchi tekislik proyeksiyalar tekisliklaridan biriga, masalan, H ga qiya o'tkazilsa, *qiya qirqim* hosil bo'ladi (4.21-shakl).

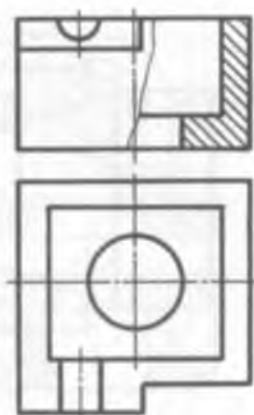
Simmetriya o'qiga ega bo'lgan detallarning chizmalarida qirqim tasvirlanmoqchi bo'lsa, ko'rinishning yarmi bilan qirqimning yarmini birlashtirib tasvirlash mumkin (4.22-shakl). Ularni chizmada shtrix-punktir chiziq ajratib turadi. Shuningdek, detalning ko'rinishi bilan qirqimni, butun detalni emas, balki uning bir qismini, agar bu qism aylanish sirti bo'lsa, simmetriya o'qi orqali ajratishga ruxsat etiladi (4.23-shakl).

Asosiy ko'rinishda detal ko'rinishining yarmi bilan qirqimning yarmi qo'shib tasvirlangan bo'lsa, chapdan ko'rinishda ikkita qirqim $A-A$ va $B-B$ larning yarmini birlashtirib tasvirlash ham mumkin (4.24-shakl). Bunday hollarda ham ikkala qirqimni simmetriya o'q chiziq – shtrix-punktir chiziq ajratadi.

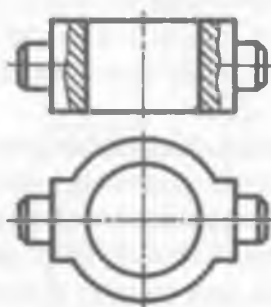
Detailning ba'zi elementlari ko'rinishning yarmi bilan qirqimning yarmini qo'shib tasvirlashga imkon bermaydi yoki xalaqit qiladi. Bunday paytlarda ko'rinishning qismini qirqimning qismi bilan birlashtirib tasvirlashga to'g'ri keladi va ular to'liqinsimon chiziq bilan ajratib ko'rsatiladi (4.25-shakl, a va b). Bu yerda birinchi holatda tashqi qirra saqlangan bo'lsa, ikkinchi vaziyatda ichki qirra ochib ko'rsatildi. Har ikkala holda ham ko'rinish yoki qirqimning qismlari qanchaligiga ahamiyat berilmaydi.



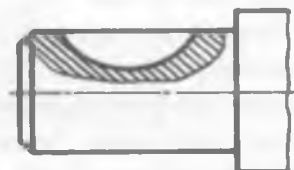
4.25-shakl.



4.26-shakl.



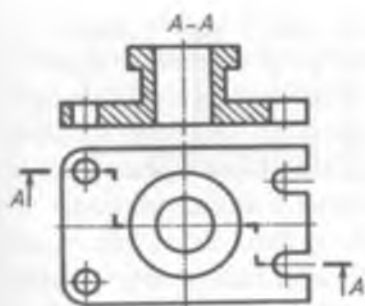
4.27-shakl.



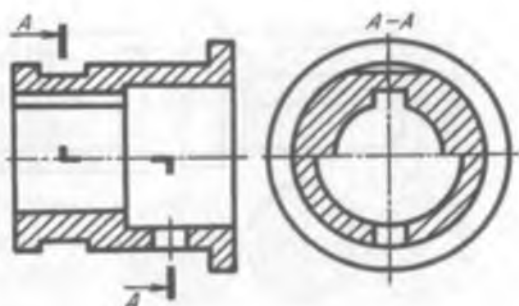
4.28-shakl.

Bunday qirqimlar ko'rinishning qismini qirqimning qismi bilan bir-lashtirib tasvirlangan deyiladi (4.26-shakl). Ba'zi hollarda ko'rinishning qismi bilan qirqimning qismini 4.27-shakldagi kabi tasvirlashga to'g'ri keladi. Detalning biror qismidagi o'yoq, teshik kabi joylarni aniqlash maqsadida mahalliy qirqim qo'llaniladi (4.28-shakl). Mahalliy qirqim ingichka tutash to'liqinsimon chiziq bilan chegaralanib, tasvirning biror chizig'i bilan qo'shilib qolmasligi zarur (4.27 va 4.28-shakllar).

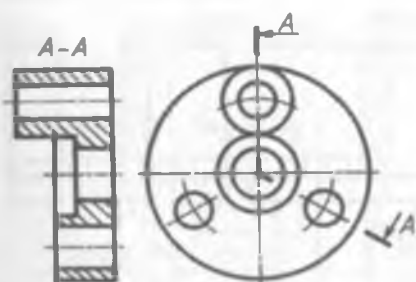
Murakkab qirqimlar. Detalning chizmasida uning ichki ko'ri-nishlarini aniqlash maqsadida ikkita va undan ortiq kesuvchi tekisliklar-dan foydalanishga to'g'ri keladi (4.29 va 4.30-shakllar). Bunday qirqim-lar murakkab qirqimlar deyiladi. 4.29-shaklda detal chizmasida V frontal



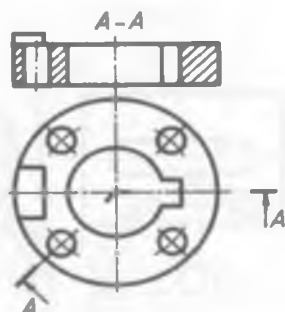
4.29-shakl.



4.30-shakl.



4.31-shakl.

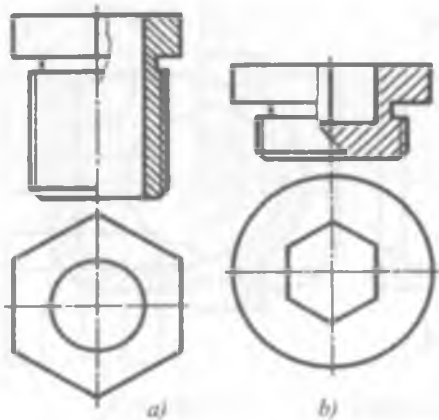


4.32-shakl.

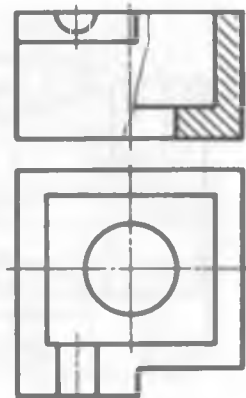
proyeksiyalar tekisligiga parallel qilib olingan uchta tekislik bilan kesilmoqda. Bunday qirqimlarda tekisliklarning buklangan joylari qirqimda tasvirlanmaydi va uchala tekislikdagi qirqimlar bitta tekislikka keltirib shtrixlanadi. Shuning uchun detalning bosh ko'rinishida qirqim bitta tekislik orqali hosil bo'layotgandek tuyuladi. Murakkab qirqimni 4.30-shakldagidek tasvirlashga yo'l qo'yiladi.

Kesuvchi tekisliklardan birini V ga parallel, ikkinchisi V ga qiya qilib joylashtirilgan bo'lsa, hosil bo'lgan qirqim *siniq qirqim* deyiladi (4.31-shakl). Bunday hollarda V ga qiya vaziyatdagi tekislik va undagi kesim V ga parallel bo'lguncha aylantiriladi. Shunda ikkala tekislik bitta tekislikka o'tadi va kesim o'zining haqiqiy kattaligida tasvirlanadi. Qiya kesuvchi tekislikni aylantirish jarayonida detal elementlari o'z o'larini o'zgartirmaydi (4.32-shakl).

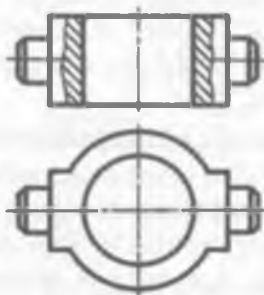
Bu yerda silindr ustidagi to'rtburchakli prizma tasvirda hech qanday o'zgarishsiz qoladi. Chunki tekislikdagi kesim V bilan fikran jipslash-tiriladi.



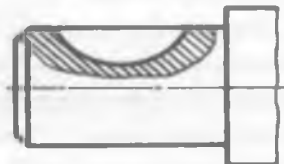
4.25-shakl.



4.26-shakl.



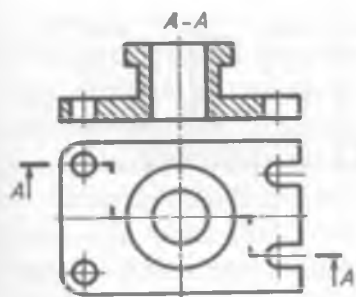
4.27-shakl.



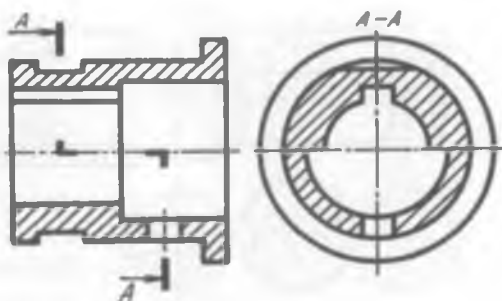
4.28-shakl.

Bunday qirqimlar ko'rinishning qismini qirqimning qismi bilan bir-lashtirib tasvirlangan deyiladi (4.26-shakl). Ba'zi hollarda ko'rinishning qismi bilan qirqimning qismini 4.27-shakldagi kabi tasvirlashga to'g'ri keladi. Detalning biror qismidagi o'yiq, teshik kabi joylarni aniqlash maqsadida mahalliy qirqim qo'llaniladi (4.28-shakl). Mahalliy qirqim ingichka tutash to'lqinsimon chiziq bilan chegaralanib, tasvirning biror chizig'i bilan qo'shilib qolmasligi zarur (4.27 va 4.28-shakllar).

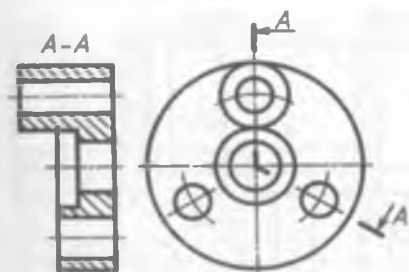
Murakkab qirqimlar. Detalning chizmasida uning ichki ko'ri-nishlarini aniqlash maqsadida ikkita va undan ortiq kesuvchi tekisliklar-dan foydalanishga to'g'ri keladi (4.29 va 4.30-shakllar). Bunday qirqim-lar murakkab qirqimlar deyiladi. 4.29-shaklda detal chizmasida V frontal



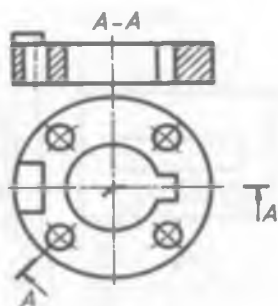
4.29-shakl.



4.30-shakl.



4.31-shakl.

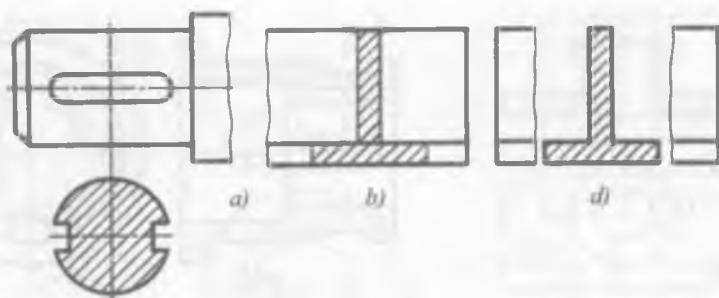


4.32-shakl.

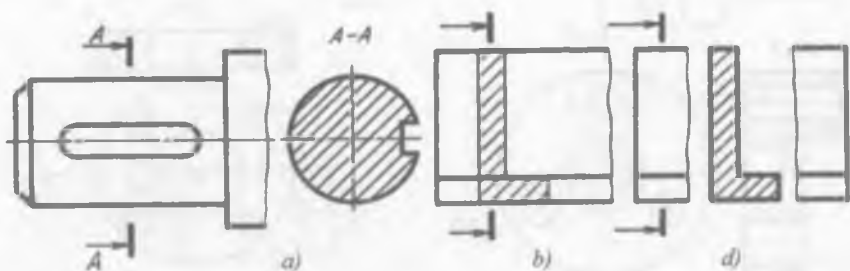
proyeksiyalar tekisligiga parallel qilib olingan uchta tekislik bilan kesilmoqda. Bunday qirqimlarda tekisliklarning buklangan joylari qirqimda tasvirlanmaydi va uchala tekislikdagi qirqimlar bitta tekislikka keltirib shtrixlanadi. Shuning uchun detalning bosh ko'rinishida qirqim bitta tekislik orqali hosil bo'layotgandek tuyuladi. Murakkab qirqimni 4.30-shakldagidek tasvirlashga yo'l qo'yiladi.

Kesuvchi tekisliklardan birini V ga parallel, ikkinchisi V ga qiya qilib joylashtirilgan bo'lsa, hosil bo'lgan qirqim *siniq qirqim* deyiladi (4.31-shakl). Bunday hollarda V ga qiya vaziyatdagi tekislik va undagi kesim V ga parallel bo'lguncha aylantiriladi. Shunda ikkala tekislik bitta tekislikka o'tadi va kesim o'zining haqiqiy kattaligida tasvirlanadi. Qiya kesuvchi tekislikni aylantirish jarayonida detal elementlari o'z o'rinlarini o'zgartirmaydi (4.32-shakl).

Bu yerda silindr ustidagi to'rtburchakli prizma tasvirda hech qanday o'zgarishsiz qoladi. Chunki tekislikdagi kesim V bilan fikran jipslash-tiriladi.



4.33-shakl.



4.34-shakl.

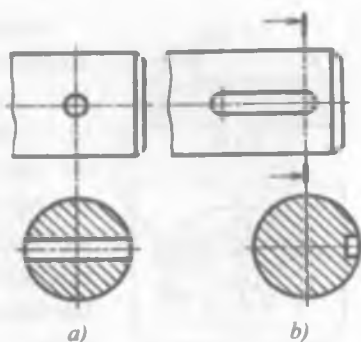
Kesimlar. Kesimlar ham qirqimlar kabi standartga muvofiq bajarilib, kesuvchi tekislik bilan kesilib hosil qilinadi. Kesimda detalning faqat tekislik bilan kesilgan joyining o'zigina ko'rsatiladi. Kesimlar chetga chiqarib ko'rsatiladi yoki bevosita ko'rinishning o'zi (usti)da tasvirlanadi. Chetga chiqarilib tasvirlangan kesim konturi asosiy yo'g'on tutash chiziqli bilan chiziladi (4.33-shakl, a). Bevosita ko'rinishning o'zida tasvirlangan kesim konturi ingichka tutash chiziqli bilan chiziladi (4.33-shakl, b) va u *ustiga chizilgan kesim* deyiladi.

Tasvirlararo kesim konturi ham asosiy yo'g'on tutash chiziqda chiziladi (4.33-shakl, d). Kesim turidan qat'iy nazar unda simmetrik shakl hosil bo'lsa, kesuvchi tekislik izi – uzun chiziqli ko'rsatilmaydi (4.33-shakl, a, b, d). Lekin chiqarilgan kesimda tekislik o'rni, ya'ni izi shtrix-punktir chiziqli bilan almashtiriladi va kesim shu chiziqning davomida bajariladi (4.33-shakl, a).

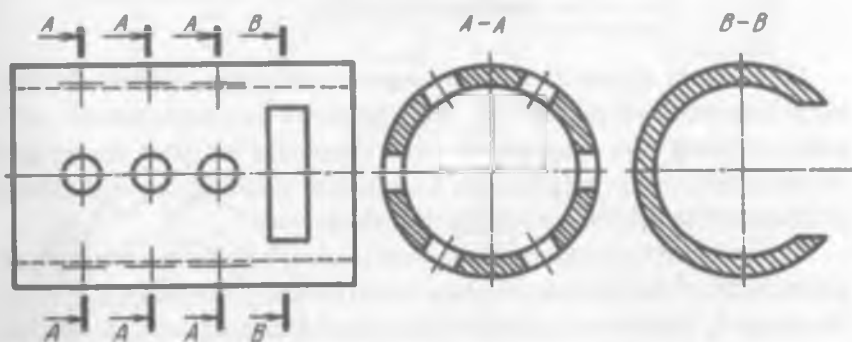
Agar kesimda nosimmetrik shakl hosil bo'lsa, chiqarilgan kesimda kesuvchi tekislik izi – uzun chiziqli detalning qaysi joyidan o'tganligini

ko'rsatadi va kesim ham bir xil yozuv bilan ta'minlanadi (4.34-shakl, *a*). Ustiga chizilgan va tasvirlararo kesimda kesuvchi tekislik izi – uzoq chiziq chizilib u belgilanmaydi (4.34-shakl, *b* va *d*).

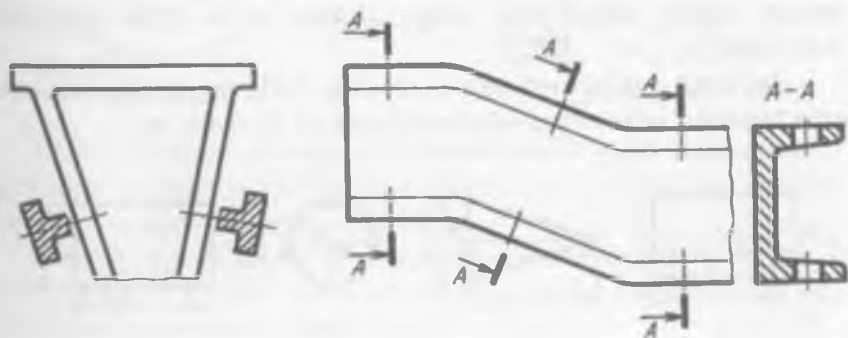
Kesuvchi tekislik aylanish sirti markaziy o'qi orqali kesib o'tsa, kesimda aylanish sirti konturi to'liq ko'rsatiladi (4.35-shakl, *a* va *b*). Bitta detalga tegishli bir nechta bir xil kesimlar uchun kesuvchi tekisliklar izi bir xil harflar bilan belgilanadi va chiziladi (4.36-shakl).



4.35-shakl.

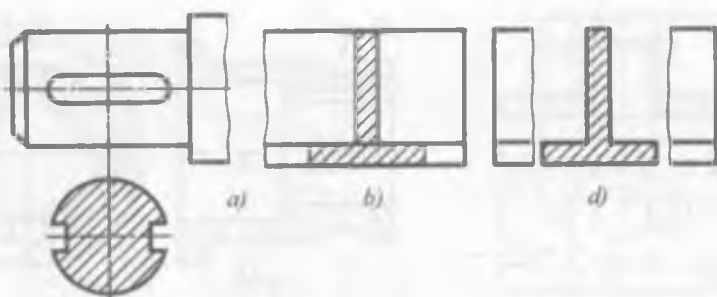


4.36-shakl.

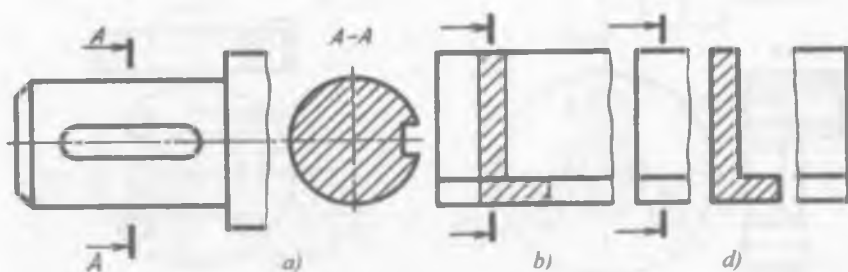


4.37-shakl.

4.38-shakl.



4.33-shakl.



4.34-shakl.

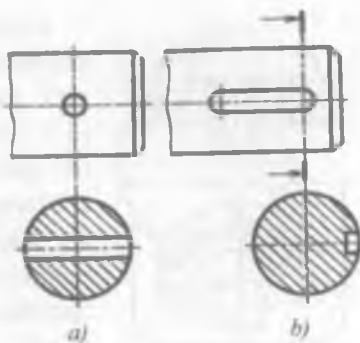
Kesimlar. Kesimlar ham qirqimlar kabi standartga muvofiq bajarilib, kesuvchi tekislik bilan kesilib hosil qilinadi. Kesimda detalning faqat tekislik bilan kesilgan joyining o'zigina ko'rsatiladi. Kesimlar chetga chiqarib ko'rsatiladi yoki bevosita ko'rinishning o'zi (usti)da tasvirlanadi. Chetga chiqarilib tasvirlangan kesim konturi asosiy yo'g'on tutash chiziq bilan chiziladi (4.33-shakl, a). Bevosita ko'rinishning o'zida tasvirlangan kesim konturi ingichka tutash chiziq bilan chiziladi (4.33-shakl, b) va u *ustiga chizilgan kesim* deyiladi.

Tasvirlararo kesim konturi ham asosiy yo'g'on tutash chiziqda chiziladi (4.33-shakl, d). Kesim turidan qat'iy nazar unda simmetrik shakl hosil bo'lsa, kesuvchi tekislik izi – uzoq chiziq ko'rsatilmaydi (4.33-shakl, a, b, d). Lekin chiqarilgan kesimda tekislik o'rni, ya'ni izi shtrix-punktir chiziq bilan almashtiriladi va kesim shu chiziqning davomida bajariladi (4.33-shakl, a).

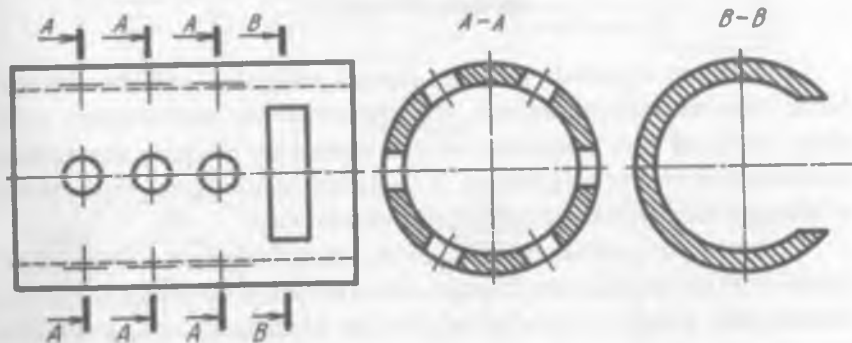
Agar kesimda nosimmetrik shakl hosil bo'lsa, chiqarilgan kesimda kesuvchi tekislik izi – uzoq chiziq detalning qaysi joyidan o'tganligini

ko'rsatadi va kesim ham bir xil yozuv bilan ta'minlanadi (4.34-shakl, *a*). Ustiga chizilgan va tasvirlararo kesimda kesuvchi tekislik izi – uzoq chiziq chizilib u belgilanmaydi (4.34-shakl, *b* va *d*).

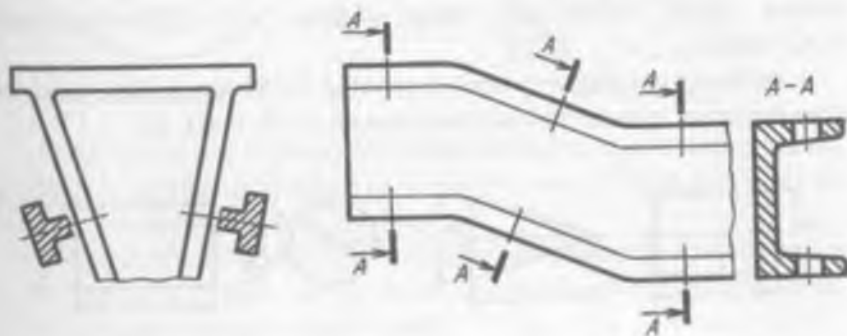
Kesuvchi tekislik aylanish sirti markaziy o'qi orqali kesib o'tsa, kesimda aylanish sirti konturi to'liq ko'rsatiladi (4.35-shakl, *a* va *b*). Bitta detalga tegishli bir nechta bir xil kesimlar uchun kesuvchi tekisliklar izi bir xil harflar bilan belgilanadi va chiziladi (4.36-shakl).



4.35-shakl.

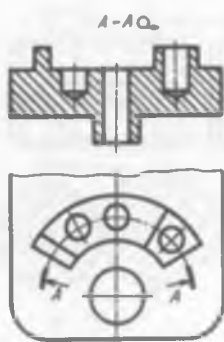


4.36-shakl.



4.37-shakl.

4.38-shakl.



4.39-shakl.

Kesuvchi tekisliklarni tanlashda va ularni o'tkazishda normal (sirt konturiga perpendikular) kesim hosil qilinishiga e'tibor beriladi (4.37-shakl). Qiya joylashgan detalga tegishli bo'lgan bir nechta bir xil kesimlarni ifoda qiluvchi tasvir 4.38-shakldagi kabi bajariladi. Kesuvchi tekislik sifatida silindrik sirt olinishi ham mumkin (4.39-shakl), bunday holda kesim yoyib tasvirlanadi va uning yoyilganlik belgisi qo'yiladi.

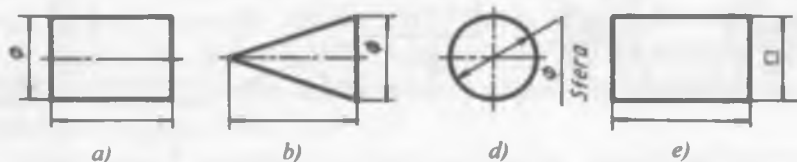
7-§. Chizmalarda tasvirlar sonini kamaytiruvchi shartlilik va soddalashtirishlar

Chizmalarni chizishda mehnat unumini oshirishga, chizma chizishlarini ratsionalizatsiyalashtirish, oddiyalashtirish va osonlashtirish yo'li bilan erishiladi. Shu maqsadda standart tomonidan bir qator shartliliklar va soddalashtirishlar belgilangan. Ko'rinishlar sonini kamaytirish, tasvir o'lchamini kamaytirish va soddalashtirish mavjud:

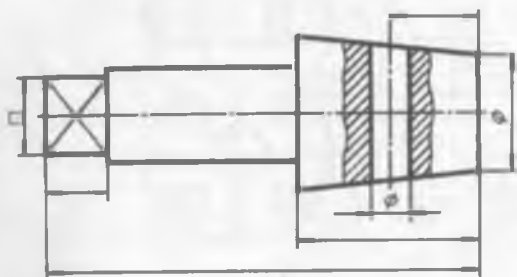
- diametr va kvadratlarni ifodalovchi shartli belgilardan foydalanish jismni bitta ko'rinishda tasvirlashga imkon beradi (4.40-shakl, *a, b, d, e*). Shuningdek, diametr va kvadrat belgilaridan foydalanib, bitta ko'rinishda shunday jismlardan tuzilgan detalni tasvirlash mumkin (4.41-shakl);

- bitta ko'rinish bo'yicha shar sirtlarini aniqlash mumkin, bunda diametr belgisi oldiga yoki ostiga «Sfera» so'zi yozib qo'yiladi (4.42-shakl);

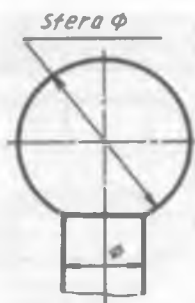
- detalning qalinligi $s=5$ mm va uzunligi $l=250$ mm bo'lsa, yassi va uzun buyumlar bitta ko'rinishda tasvirlanadi (4.43-shakl, *a*);



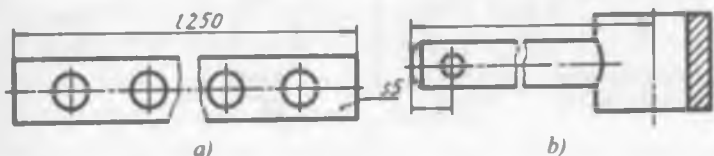
4.40-shakl.



4.41-shakl.



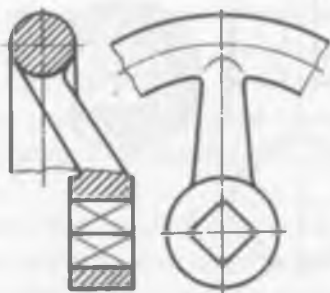
4.42-shakl.



4.43-shakl.



4.44-shakl.

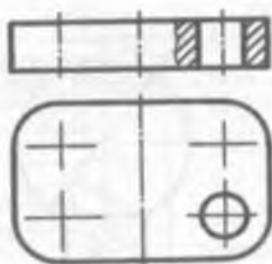


4.45-shakl.

– uzun detallarni kaltaroq qilib, masshtabni o'zgartirmasdan tasvirlash uchun uzishlar qo'llaniladi (4.43-shakl, *a* va *b*). Uzish joyi ingichka tutash to'liqinsimon chiziqda chiziladi;

– detalda bir nechta bir xil joylashgan elementlar mavjud bo'lsa, u holda ulardan 1–2 tasini to'liq chizib, qolganlarini soddalashtirib yoki shartli ko'rsatish mumkin (4.44-shakl);

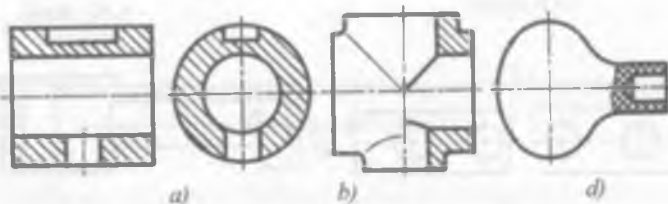
– detalning bir qismini uning elementlari sonini va joylashishini ko'rsatib tasvirlash mumkin (4.45-shakl);



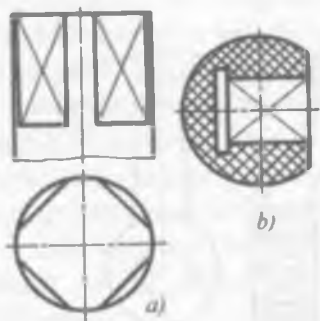
4.46-shakl.



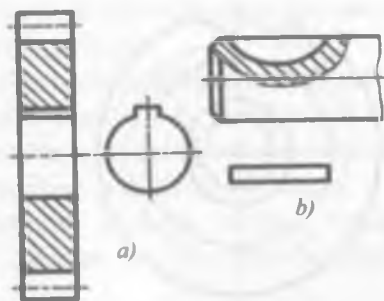
4.47-shakl.



4.48-shakl.

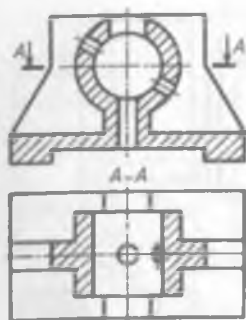


4.49-shakl.

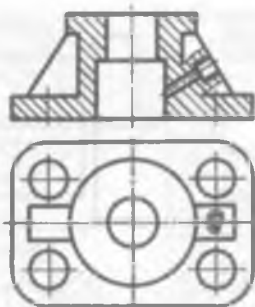


4.50-shakl.

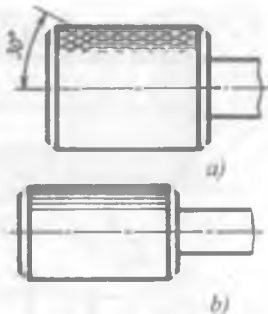
- silindrik teshiklarning bittasini ko'rsatib, qolganlarining o'milarini belgilash orqali soddalashtirib tasvirlash mumkin (4.46-shakl);
- silindrik teshiklar kesuvchi tekislikka to'g'ri kelmagan holda ham ulardan bittasi kesuvchi tekislikka keltirib, xuddi qirqimga to'g'ri kelgandek qilib ko'rsatish mumkin (4.47-shakl);
- sirtlarning o'zaro kesishish egri chiziqlarini 4.48-shakl, *a* va *b* larda ko'rsatilgandek tasvirlash mumkin. Bir sirdan ikkinchisiga silliq o'tish joyi shartli ravishda ingichka tutash chiziqda ko'rsatiladi (4.48-shakl, *b*),



4.51-shakl.



4.52-shakl.



4.53-shakl.

ularni soddalashtirib, aylana yoyida tasvirlash mumkin. Ba'zi hollarda bu o'tish chiziqlari ko'rsatilmaligi ham mumkin (4.48-shakl, *d*);

– detal tasvirida tekis yuzalar ingichka kesuvchi chiziqlar (diagonal-lar) bilan 4.49-shakl, *a* va *b* dagidek ko'rsatiladi;

– tishli g'ildirak, shkivlar va shunga o'xshash detallar gupchagidagi teshiklarni, shponka pazalarini ko'rsatish kifoya (4.50-shakl, *a* va *b*);

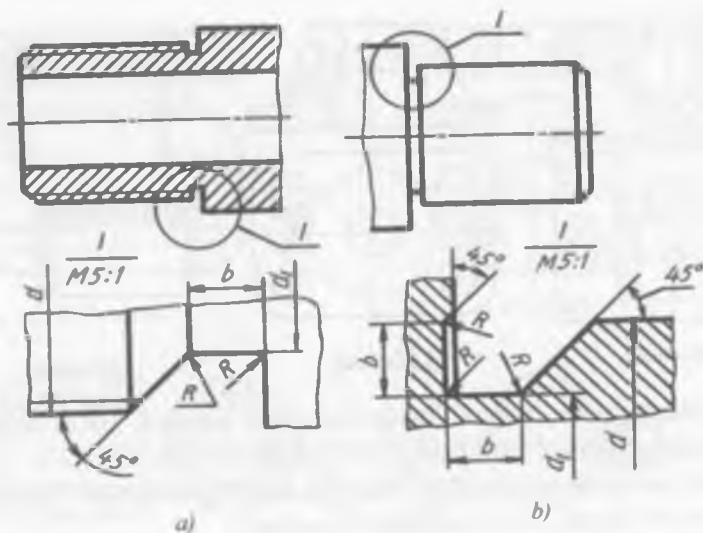
– qovurg'alar ko'ndalang qirqimga tushsa, kesilgan joy shtrixlanadi (4.51-shakldagi *A-A* qirqim). Detallarda uchraydigan mustahkamlik qovurg'alari bo'ylama qirqimga tushsa, kesilgan joy shtrixlanmaydi (4.51-shakl). Qovurg'ada biror teshik mavjud bo'lsa, u teshik umumiy qirqim bilan bir qatorda mahalliy qirqim orqali ko'rsatiladi (4.52-shakl);

– detallardagi to'rsimon va chiziqli riflangan yuzalarning bir qismini tasvirlash mumkin (4.53-shakl, *a* va *b*).

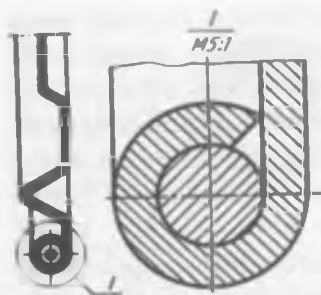
Chizmalarda chiqarish elementlari. Barcha chizmalar uchun tanlangan masshtabda chizma bajarilganda jismning biror qismi juda kichik va soddalashtirib tasvirlansa, uning shaklini to'la ko'rsatish maqsadida chizmalarda chiqarish elementlaridan foydalaniladi.

Detalning biror qismini alohida kattalashtirib tasvirlangan chizma chiqarish elementi hisoblanib, unda o'lchamlari, boshqa ma'lumotlar va tushuntirishlar beriladi (4.54 va 4.55-shakllar). Bu chiqarish elementlari kattalashtirilib chiziladi va ingichka tutash chiziq bilan chegaralanadi.

Chiqarish elementini chizishda uning asosiy tasvirdagi teshikli joyi ingichka tutash chiziqda aylana chiziladi va chiqarish chizig'ining tok-chasida rim raqamida belgilanadi. Chiqarish elementlarining tepasida tegishli rim raqami va uning ostida tasvir qanday masshtabda chizilganligi



4.54-shakl.



4.55-shakl.

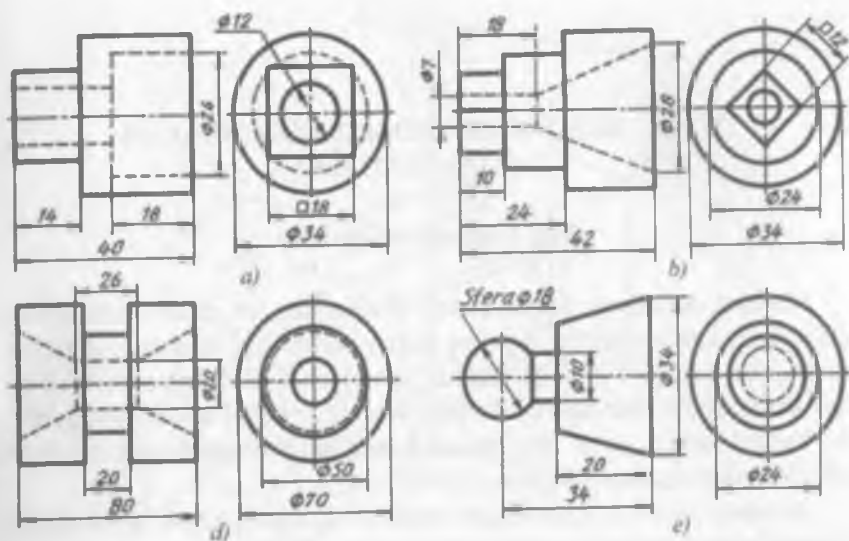
ko'rsatiladi. Chiqarish elementi mazmuni bo'yicha asosiy tasvirdan farq qilishi mumkin. Asosiy tasvir qirqim ko'rinishida, chiqarish elementi esa ko'rinish holatida (4.54-shakl, a) yoki aksincha (4.54-shakl, b) bo'lishi mumkin.

Ba'zi hollarda buyum shartli tasvirlanishi mumkin. U vaqtda buyumning eng kerakli joyi kattalashtirib tasvirlanishi taqozo qilinadi. Shunda shu kerakli joy chiqarib tasvirlanadi (4.55-shakl).

Chiqarish elementi iloji boricha buyum tasvirining tegishli joyiga yaqinroq joylashtiriladi.

O'z-o'zini tekshirish uchun savollar

1. Markaziy va parallel proyeksiyalarning o'zaro farqi nimada?
2. Ko'rinishning proyeksiyadan farqini aytib bering.
3. Detal shakli qanday tahlil qilinadi?



4.56-shakl.

4. Kesimning qirqidman farqi nimada?
5. Nima asosida chizmada ko'rinishlarning sonlari kamaytiriladi?
6. Qirqiqlarning qanday turlari mavjud?
7. Ustiga qo'yilgan kesim konturi qanday chiziqda tasvirlanadi?

Mashqlar

1. Model (detal)ning aslidan uchta proyeksiyasini chizing.
2. O'qituvchining ko'rsatmasiga binoan detalning ikkita ko'rinishiga binoan uchinchi ko'rinishini aniqlang.
3. 4.56-shaklda bayon qilingan to'rtta detalning ko'rinishlaridan foydalanib, ularni bitta ko'rinishda tasvirlang.

Test

Detalning bosh ko'rinishidagi qirqimi qaysi proyeksiyalar tekisligida tasvirlanadi?

- A. H da. B. W da. C. V da. D. P da.

V bob. AKSONOMETRIK PROYEKSIYALAR (O'z DSt 2.317:2003)

1-§. Umumiy tushuncha

Mashina detallarini yasashda shu detallarning ish chizmalaridan foydalaniladi. Lekin ish chizmasining asosiy kamchiligi shundaki, unda detalning ko'rinishlari alohida-alohida tasvirlanadi. Shuning uchun, amalda, detalning ish chizmasi bilan birga ularning yaqqol tasviri ham beriladi. Yaqqol tasviri, ya'ni aksonometrik proyeksiyasi yordamida berilgan ish chizmalari tez va osongina o'qiladi.

Ayniqsa, ixtiro qiliniyotgan mashina konstruksiyasi chizmalarini chizishda aksonometriya muhim ahamiyatga ega.

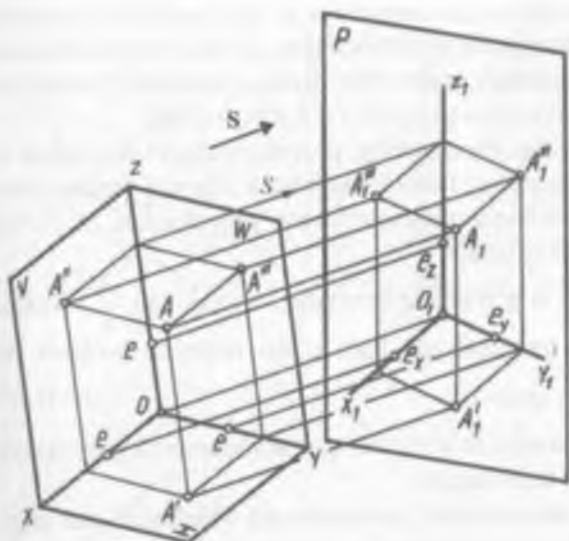
Aksonometrik tasvirlar har xil bo'ladi. Lekin ular ichida ko'proq qo'llaniladigani parallel proyeksiyalar yordami bilan bajariladigan to'g'ri burchakli aksonometrik proyeksiyalardir, chunki ularni yasashda oddiy qonun va qoidalariga amal qilinadi.

Aksonometriya grekcha so'z bo'lib, «*akson*» – o'q va «*metreo*» – o'lchayman degan ma'noni anglatadi.

Aksonometriya nazariyasi chizma geometriya fanida to'liq ifoda qilingan. Biz bu yerda faqat konkret mashina detallari aksonometrik proyeksiyalarining yasalishi bilan tanishib chiqamiz. Biroq, mashina detallari sirtlardan, sirtlar esa chiziqlardan, chiziqlar, o'z navbatida, nuqtalardan hosil bo'lganligi tufayli, bu yerda aksonometrik proyeksiyalar yasashni nuqtaning aksonometriyasini qurishdan boshlaymiz. Masalan, A nuqta va uning o'zaro perpendikular joylashgan H , V , W proyeksiyalar tekisliklaridagi ko'rinishlari (A' , A'' , A''')ni koordinata o'qlari (Ox , Oy , Oz) bilan birga « s » yo'nalishda P tekisligiga proyeksiyalasak, aksonometrik tasvir hosil bo'ladi (5.1-shakl).

Bu yerda P tekislik *aksonometriya tekisligi*, o'qlarning Ox_1 , Oy_1 , Oz_1 ko'rinishi esa *aksonometriya* o'qlari deb ataladi. A nuqtaning P tekisligidagi A_1 tasviri nuqtaning aksonometrik proyeksiyasi deyiladi.

Ox , Oy , Oz o'qlarning har biriga biror natural (haqiqiy kattalik) masshtab birligiga teng Oe kesma o'lchab qo'yib, ularni « s » yo'nalishda



5.1-shakl.

P aksonometriya tekisligiga proyeksiyalasak, ular O_1e_x , O_1e_y , O_1e_z kesmalar tarzida tasvirlanadi. Bu O_1e_x , O_1e_y , O_1e_z kesmalar *aksonometrik masshtablar* deb yuritiladi. Bularning natural masshtab birligiga nisbatlari $\frac{e_x}{e}$, $\frac{e_y}{e}$, $\frac{e_z}{e}$ aksonometriya o'qlari bo'yicha o'zgarish koeffitsiyentlari deyiladi O_1e_x o'q bo'yicha o'zgarish koeffitsiyentini m bilan, O_1e_y o'q bo'yicha o'zgarish koeffitsiyentini n bilan, O_1e_z o'q bo'yicha o'zgarish koeffitsiyentini esa k bilan belgilaymiz. U vaqtda $m = \frac{e_x}{e}$, $n = \frac{e_y}{e}$, $k = \frac{e_z}{e}$ bo'ladi.

Aksonometrik proyeksiyalarda o'zgarish koeffitsiyentlari o'zaro teng ($m=n=k$) bo'lsa, bunday aksonometriya *izometrik proyeksiya* deyiladi. Ikki o'zgarish koeffitsiyenti o'zaro teng bo'lib, uchinchi boshqacha (masalan, $m=n \neq k$ yoki $m=k \neq n$) bo'lsa, bunday aksonometriya *dimetrik proyeksiya* deyiladi. Agar o'zgarish koeffitsiyentlari har xil ($m \neq n \neq k$) bo'lsa, bunday aksonometriya *trimetrik proyeksiya* deyiladi.

«S» yo'nalish aksonometriya tekisligiga perpendikular joylashgan bo'lsa, *to'g'ri burchakli aksonometriya*, perpendikular yo'nalishda joylashmagan bo'lsa, *qiyshiq burchakli aksonometriya* hosil bo'ladi.

To'g'ri burchakli aksonometriya to'g'ri burchakli izometriya, to'g'ri burchakli dimetriya va trimetriyalarni, qiyshiq burchakli aksonometriya esa qiyshiq burchakli izometriya, qiyshiq burchakli frontal dimetriya va qiyshiq burchakli trimetriyalarini o'z ichiga oladi.

Buyumlarning aksonometrik proyeksiyadagi tasvirlarida to'g'ri burchakli proyeksiyasidagi tasvirlaridagidek o'ziga xos xususiyatlari mavjud:

1. To'g'ri chiziqning aksonometrik proyeksiyasi to'g'ri chiziq yoki nuqta bo'lib tasvirlanadi.

2. Biror AB to'g'ri chiziq kesmasi C nuqta bilan $\frac{m}{n}$ nisbatda bo'linsa, aksonometrik proyeksiyada ham o'sha nisbatda bo'linib tasvirlanadi, ya'ni $\frac{AC}{BC} = \frac{m}{n}$.

3. O'zaro parallel to'g'ri chiziqlar aksonometrik proyeksiyalarda ham o'zaro parallel tasvirlanadi.

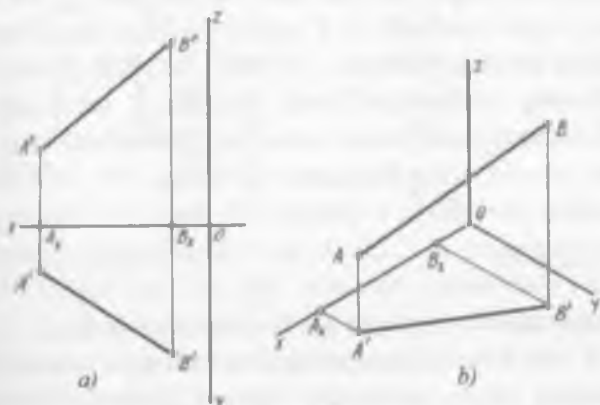
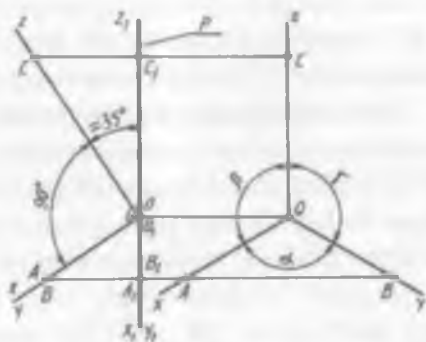
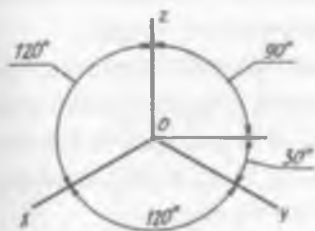
4. Aylana aksonometrik proyeksiyalar tekisligida, umumiy holda, ellips shaklida, hususiy hollarda esa o'zining haqiqiy kattaligida, ya'ni aylana yoki to'g'ri chiziq ko'rinishida tasvirlanadi.

5. O_x, O_y, O_z lar shartli Ox, Oy, Oz deb yuritiladi.

2-§. Izometrik proyeksiya

Izometriya qadimgi grek so'zi *isos* dan olingan bo'lib, u bir xil (teng) degan ma'noni anglatadi. Izometrik proyeksiyada Ox, Oy, Oz o'qlar orasidagi burchaklar o'zaro 120° ga teng bo'ladi (5.2-shakl). Ox, Oy, Oz o'qlar aksonometriya tekisligiga nisbatan bir xil qiyalikda proyeksiyalanadi, ya'ni $\angle\alpha = \angle\beta = \angle\gamma$ (5.3-shakl). Shunda buyum o'z kattaligiga nisbatan ma'lum kattalikda o'zgarib proyeksiyalanadi.

Aksonometrik proyeksiyalarda bu o'zgarib proyeksiyalanish o'zgarish koeffitsiyentlari deb ataladi. Izometrik proyeksiyada bu o'zgarish koeffitsiyentlari hamma o'qlar bo'yicha bir xil bo'lib, 0,82 ga teng. Lekin izometrik proyeksiyada bu qiymat (0,82) bilan buyumlarning tasvirini yasash ancha noqulay. O'zDSt 2.317:2003 da buyumlarning tasvirini izometrik proyeksiya o'qlari bo'yicha 82% o'miga 100% deb olish tavsiya etiladi. Shuning uchun o'qlar $x=y=z=0,82$ o'miga amalda $x=y=z=1$ qilib olinadi. Shunda narsaning izometrik tasviri $\frac{1}{0,82} = 1,2$ marta katta qilib tasvirlanadi.



To'g'ri chiziqning izometrik proyeksiyasini yasash. Buyumlarning aksonometrik proyeksiyalari, umuman, ularning ortogonal (to'g'ri burchakli) proyeksiyalari bo'yicha yasaladi. 5.4- shakl, *a* da *AB* to'g'ri chiziq kesmasining to'g'ri burchakli proyeksiyasi berilgan.

Uning izometrik proyeksiyasini yasash uchun 5.2-shaklda ko'rsatilganidek, koordinata o'qlarini chizib olamiz. Koordinata boshi O dan (5.4-shakl, b) Ox o'qi bo'yicha to'g'ri burchakli proyeksiyadagi (5.4-shakl, a) OB_x masofani, so'ngra OA_x ni ham o'lchab qo'yamiz. A_x va B_x lardan Oy o'qiga parallel chiziqlar chizib, ularga A_xA' , B_xB' masofalar o'lchab qo'yiladi. Hosil bo'lgan AB nuqtalar birlashtirilsa, to'g'ri chiziq kesmasining gorizontaal proyeksiyasining aksonometriyasi hosil

To'g'ri burchakli aksonometriya to'g'ri burchakli izometriya, to'g'ri burchakli dimetriya va trimetriyalarni, qiyshiq burchakli aksonometriya esa qiyshiq burchakli izometriya, qiyshiq burchakli frontal dimetriya va qiyshiq burchakli trimetriyalarini o'z ichiga oladi.

Buyumlarning aksonometrik proyeksiyadagi tasvirlarida to'g'ri burchakli proyeksiyasidagi tasvirlaridagidek o'ziga xos xususiyatlari mavjud:

1. To'g'ri chiziqning aksonometrik proyeksiyasi to'g'ri chiziq yoki nuqta bo'lib tasvirlanadi.

2. Biror AB to'g'ri chiziq kesmasi C nuqta bilan $\frac{m}{n}$ nisbatda bo'linsa, aksonometrik proyeksiyada ham o'sha nisbatda bo'linib tasvirlanadi, ya'ni $\frac{AC}{BC} = \frac{m}{n}$.

3. O'zaro parallel to'g'ri chiziqlar aksonometrik proyeksiyalarda ham o'zaro parallel tasvirlanadi.

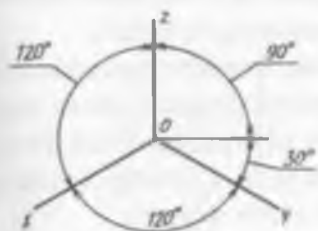
4. Aylana aksonometrik proyeksiyalar tekisligida, umumiy holda, el-lips shaklida, hususiy hollarda esa o'zining haqiqiy kattaligida, ya'ni aylana yoki to'g'ri chiziq ko'rinishida tasvirlanadi.

5. O_x, O_y, O_z lar shartli Ox, Oy, Oz deb yuritiladi.

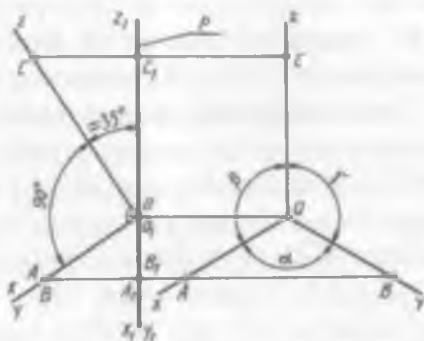
2-§. Izometrik proyeksiya

Izometriya qadimgi grek so'zi *isos* dan olingan bo'lib, u bir xil (teng) degan ma'noni anglatadi. Izometrik proyeksiyada Ox, Oy, Oz o'qlar orasidagi burchaklar o'zaro 120° ga teng bo'ladi (5.2-shakl). Ox, Oy, Oz o'qlar aksonometriya tekisligiga nisbatan bir xil qiyalikda proyeksiyalanadi, ya'ni $\angle\alpha = \angle\beta = \angle\gamma$ (5.3-shakl). Shunda buyum o'z kattaligiga nisbatan ma'lum kattalikda o'zgarib proyeksiyalanadi.

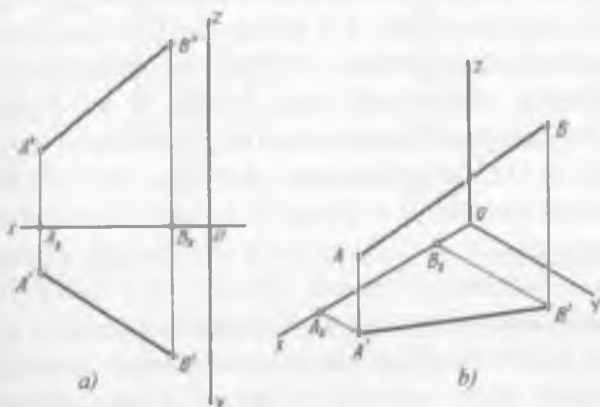
Aksonometrik proyeksiyalarda bu o'zgarib proyeksiyalanish o'zgarish koeffitsiyentlari deb ataladi. Izometrik proyeksiyada bu o'zgarish koeffitsiyentlari hamma o'qlar bo'yicha bir xil bo'lib, 0,82 ga teng. Lekin izometrik proyeksiyada bu qiymat (0,82) bilan buyumlarning tasvirini yasash ancha noqulay. O'zDSt 2.317:2003 da buyumlarning tasvirini izometrik proyeksiya o'qlari bo'yicha 82% o'rniga 100% deb olish tavsiya etiladi. Shuning uchun o'qlar $x=y=z=0,82$ o'rniga amalda $x=y=z=1$ qilib olinadi. Shunda narsaning izometrik tasviri $\frac{1}{0,82} = 1,2$ marta katta qilib tasvirlanadi.



5.2-shakl.



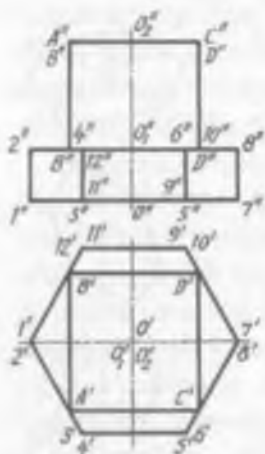
5.3-shakl.



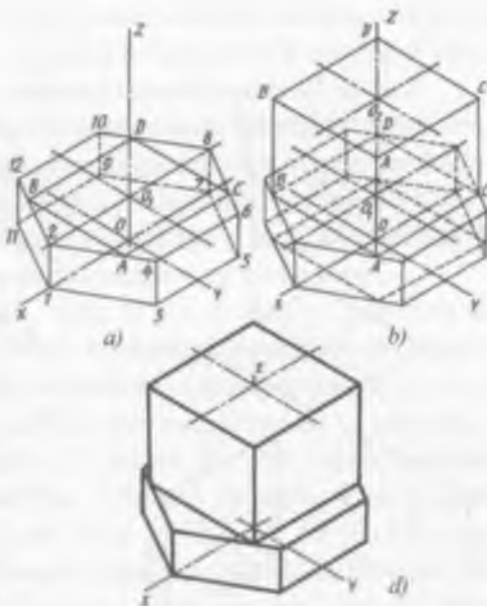
5.4-shakl.

To'g'ri chiziqning izometrik proyeksiyasini yasash. Buyumlarning aksonometrik proyeksiyalari, umuman, ularning ortogonal (to'g'ri burchakli) proyeksiyalari bo'yicha yasaladi. 5.4-shakl, a da AB to'g'ri chiziq kesmasining to'g'ri burchakli proyeksiyasi berilgan.

Uning izometrik proyeksiyasini yasash uchun 5.2-shaklda ko'rsatilganidek, koordinata o'qlarini chizib olamiz. Koordinata boshi O dan (5.4-shakl, b) Ox o'qi bo'yicha to'g'ri burchakli proyeksiyadagi (5.4-shakl, a) OB_x masofani, so'ngra OA_x ni ham o'lchab qo'yamiz. A_x va B_x lardan Oy o'qiga parallel chiziqlar chizib, ularga A_xA' , B_xB' masofalar o'lchab qo'yiladi. Hosil bo'lgan AB nuqtalar birlashtirilsa, to'g'ri chiziq kesmasining gorizontal proyeksiyasining aksonometriyasi hosil



5.7-shakl.

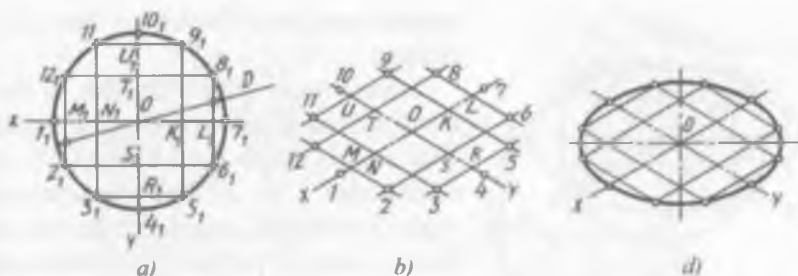


5.8-shakl.

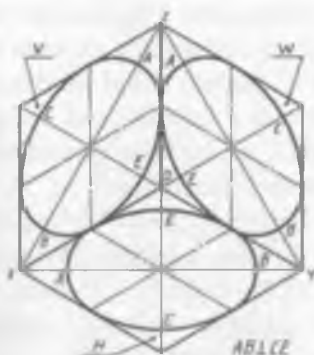
lardan yuqoriga Oz o'qiga parallel vertikal chiziqlar chizilib, $2A, 3B, 4C, \dots$ masofalarni to'g'ri burchakli proyeksiyadan o'lchab qo'yamiz. O_1 markazli oltiburchak xuddi ostidagi O markazdagi oltiburchak kabi yasaladi (5.8-shakl, b).

Detal konturlari 5.8-shakl, d dagidek yo'g'onlashtirilib, izometriyasi taxt qilinadi.

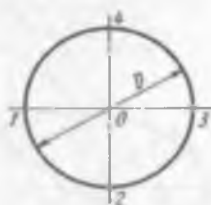
Aylananing izometriyasini yasash. Aylananing izometrik proyeksiyasi, umumiy holda, ellips shaklida tasvirlanadi. Uning izometriyasi to'g'ri burchakli proyeksiyasidan foydalanib yasaladi. Shu maqsadda aylanani o'zaro teng 12 bo'lakka bo'lamiz hamda 2, va 12, 3, va 11, ... 3, va 5, 2, va 6, ... nuqtalarni birlashtirib, 1, 7, chiziqda $M_1N_1, \dots, 4, 10$, chiziqda $R_1, S_1, \dots$ nuqtalarni hosil qilamiz (5.9-shakl, a). Endi izometrik o'qlarni (5.9-shakl, b) chizib olib, x va y o'qlariga O dan, mos ravishda, $M, N, \dots$ va $R, S, \dots$ nuqtalarni o'lchab qo'yamiz va ulardan mos ravishda x va y o'qlariga parallel chiziqlar o'tkazib, ularning o'zaro kesishayotgan nuqtalarini 1, 2, 3, ... deb belgilab olamiz. x va y o'qlarga o'lchab qo'yilgan 1, 7 va 4, 10 nuqtalar orqali o'tuvchi qilib 1, 2, 3, ...



5.9-shakl.



5.10-shakl.

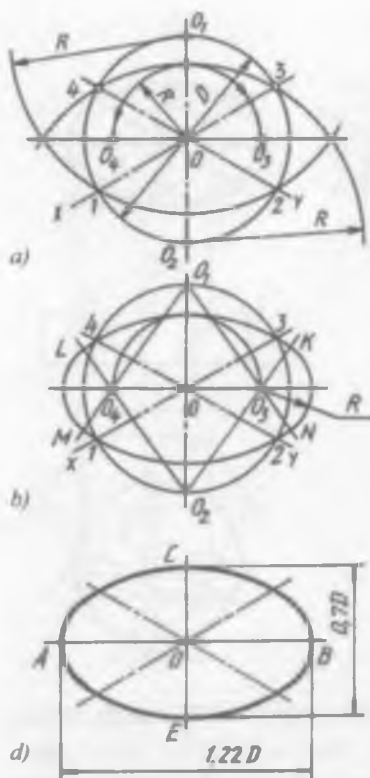


5.11-shakl.

nuqtalar ravon qilib tutashtirilsa, aylananing izometriyasi – ellips yasaladi (5.9-shakl, *d*). Bu yerda ellipsning katta o'qi $AB=1,22D$, kichik o'qi $CE=0,7D$ ga teng bo'ladi. Chunki aylana izometriyada o'zgarish koef-fitsiyenti (ya'ni 0,82) ga binoan bajarilmasdan, x va y o'qlar bo'yicha $m=n=1$ qilib olindi.

Umumiy holda, H , V , W o'zaro perpendikular tekisliklar tizimidagi aylananing izometrik proyeksiyalari 5.10-shaklda tasvirlangan. Ellips-larning katta va kichik o'qlari hamma vaqt o'zaro perpendikular joyla-shadi. H tekisligidagi ellipsning katta o'qi Oz ga, V dagi ellipsning katta o'qi Oy ga, W dagi ellipsning katta o'qi Ox ga perpendikular qilib olina-di. Izometrik proyeksiyada aylanani 5.9-shaklda ko'rsatilgandek bajarish hamma vaqt ham qulay bo'lavermaydi. O'zDSt 2.317:2003 ga binoan el-lips o'miga, amalda, to'rt markazli oval chiziladi.

5.11-shaklda berilgan aylananing to'g'ri burchakli proyeksiyasiga asoslanib, 5.12, 5.13, 5.14-shakllarda izometriyada ellipslar o'miga



5.12- shakl.

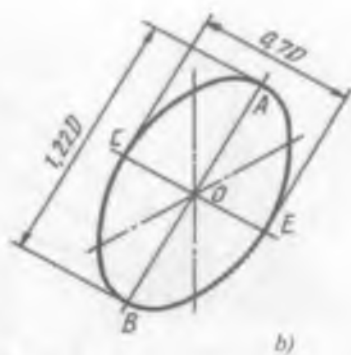
standart ovallarni chizish yo'llari ko'rsatilgan.

Izometriya o'qlari o'tkazilib, d diametrli aylana chiziladi. z o'qning aylana bilan kesishishidan hosil bo'lgan O_1 , O_2 nuqtalardan 1 va 2, 3 va 4 nuqtalarni yo'ylar yordamida birlashtirib davom ettirilsa, ularning o'zaro kesishayotgan nuqtalari tutashtiriladi va chizilayotgan oval (ellips)ning katta o'qi hosil bo'ladi (5.12- shakl, a). Aylananing z o'qida hosil bo'lgan C nuqtani sirkul yordamida katta o'qqa olib o'tishdan hosil bo'lgan O_3 , O_4 larni O_1 , O_2 lar bilan tutashtirsak, yo'ylarda tutashish nuqtalari M , N , K , L lar hosil bo'ladi. O_3 va O_4 lar orqali M bilan N va K bilan L nuqtalar ravon tutashtiriladi (5.12-shakl, b). Ortiqcha va yordamchi chiziqlar o'chirilib, chizma taxt qilinadi (5.12- shakl, d).

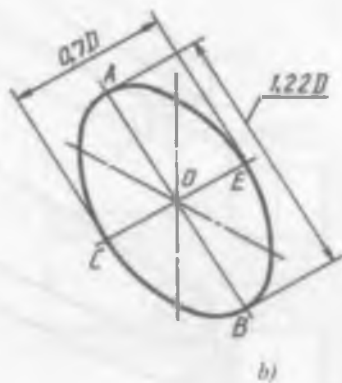
5.13 va 5.14- shakllarda V va W tekisliklarda joylashgan aylanalarning izometriyalarini bajarish bosqichma-bosqich ko'rsatilgan. Chizish usuli

5.12-shakldagidek bir xil, faqat katta va kichik o'qlarning vaziyatlari o'zgaradi xolos. O_1 , O_2 nuqtalar V tekisligida y o'qda, W tekislikda x o'qda bo'ladi. O_1 va O_2 nuqtalardan chizilgan yo'ylarning o'zaro kesishgan nuqtalari tutashtirilsa, hamma vaqt ovalning katta o'qi hosil bo'ladi.

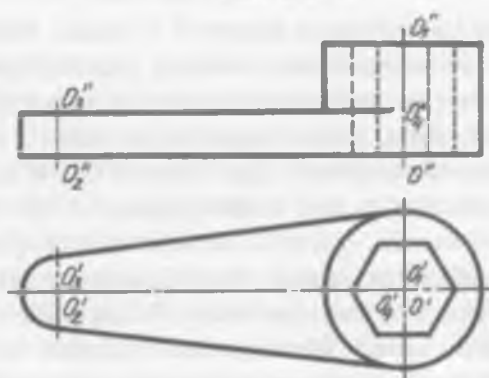
5.16-shaklda gayka kalitining izometriyasi uning to'g'ri burchakli proyeksiyasi (5.15-shakl)ga asoslanib chizildi. Izometriya o'qlari o'tkazilib, O_1 va O_2 markazlarda ovallar yasaladi va ularga urinmalar o'tkazilsa, kalitning ostki asosi hosil bo'ladi (5.16-shakl, a). Ushbu yasash usuli O_3 va O_4 markazlarda takrorlansa, kalit sopining izometriyasi hosil bo'ladi (5.16-shakl, b). Endi O_1 markazdagi aylananing izometrik tasviri va uning o'rtasidan o'tuvchi oltiburchakli prizmani oldingi yasashlardan foydalanib chizib chiqilsa, gayka kalitining izometriyasi chizilgan bo'ladi (5.16- shakl, d).



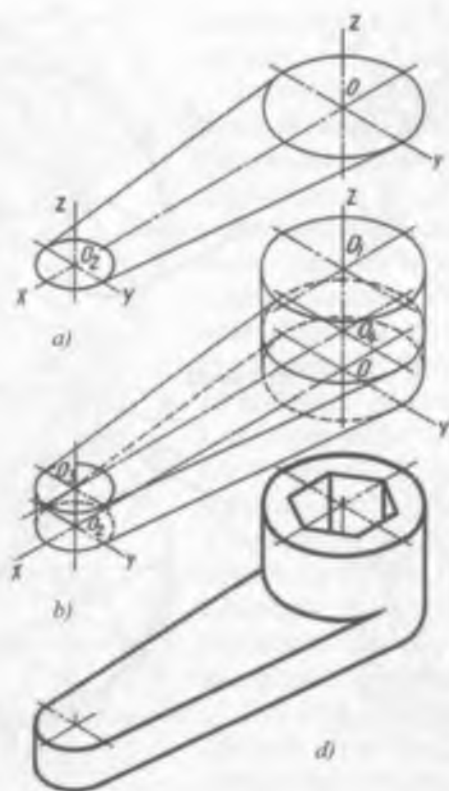
5.13-shaki.



5.14-shaki.

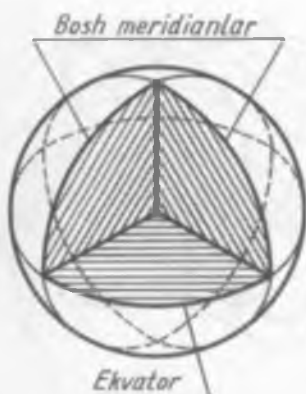


5.15-shaki.

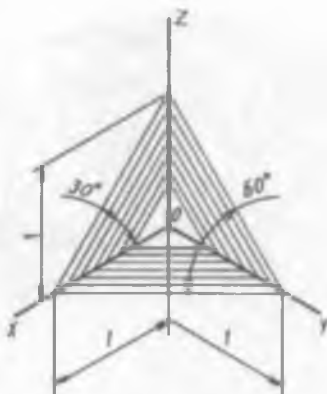


5.16-shakl.

Shar (sfera)ning izometriyasini yasash (5.17-shakl). Sfera yumaloq sirt bo'lgani uchun izometriyada ham o'zining yumaloqligini saqlagan holda tasvirlanadi. Barcha izometrik o'qlar bo'yicha o'zgarish koeffitsiyenti $m=n=k=1$ deb olinsa, sfera o'zining diametridan 1,2 marta kattaroq yasaladi. Berilgan sfera diametri D ga binoan H, V, W tekisliklar ellipslari yasaladi. Ularning o'zaro kesishayotgan A, B, C nuqtalari oralig'idagi qismlari va OA, OB, OC chiziqlar chorak qismi kesilgan sferani hosil qiladi. Bu yerda H dagi ellips sfera ekvatori bilan, V dagi ellips sferaning frontal bosh meridiani bilan, W dagi ellips profil bosh meridian bilan qo'shilib qoladi. Sferadagi ekvator, frontal bosh meridian va profil bosh meridian tekisliklar hosil qilgan kesim yuzalari 5.18-shaklda ko'rsatilgandek shtrixlanadi. Ox, Oy, Oz o'qlari bo'yicha O dan bir xil



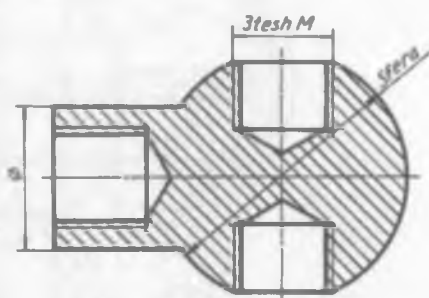
5.17-shakl.



5.18-shakl.

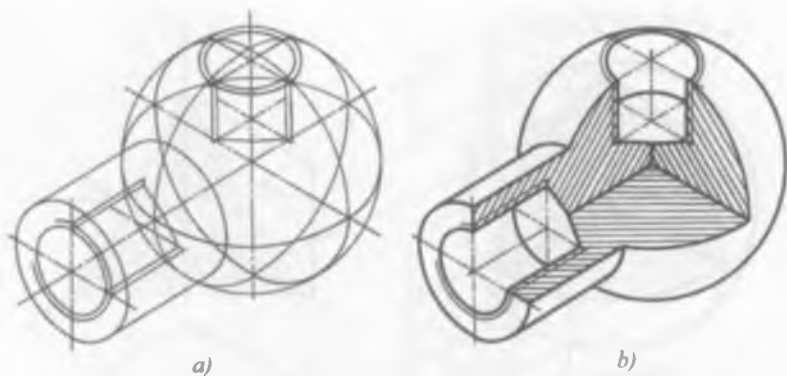
masofalar o'lchab qo'yiladi. Uchala chiziq orasidagi burchaklar yig'indisi 180° , ulardan ikkitasi gorizontal chiziqqa nisbatan 60° burchak hosil qiladi.

5.19-shaklda balansir tebrangichi kallagining to'g'ri burchakli proyeksiyalari berilgan. Uning izometriyasini bajarish tartibi 5.20-shakl, a va b larda mukammal ko'rsatilgan.

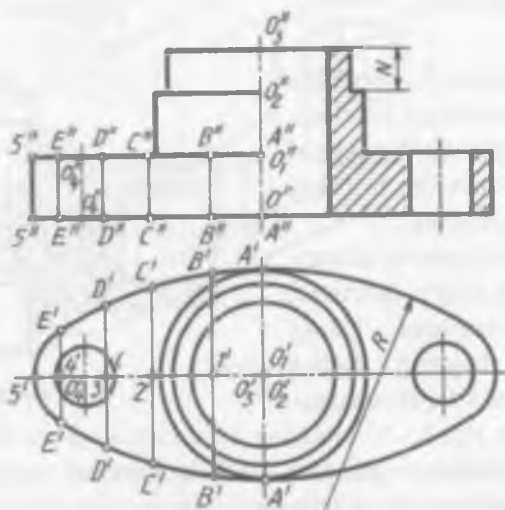


5.19-shakl.

Texnik detallarning izometrik proyeksiyalarini yasashda, ba'zan ularning radiuslari katta bo'lganligidan ellipslarni yasash ancha qiyinchilik tug'diradi. Bunday vaziyatlarda ularning izometriyasini yasashda qiyinchilik tug'iladigan qismida (to'g'ri burchakli proyeksiarida) bir nechta nuqtalar tanlab olinadi. Masalan, 5.21-shaklda berilgan vtulkaning egri chiziqli flanets qismida bir nechta qo'shimcha nuqtalarni 5 va A tayanch nuqtalari orasida, ixtiyoriy oraliqlarda tanlab olamiz va ularni $5', B', C', D'$ deb belgilab, detalning vertikal o'qiga parallel chiziqlar chizamiz. Shunda flanets qismining katta o'qida $1, 2, 3, 4$ nuqtalar hosil bo'ladi. Vtulkaning flanets qismi simmetrik bo'lgani sababli uning chap qismida qo'shimcha nuqtalar tanlash bilan chegaralandik.

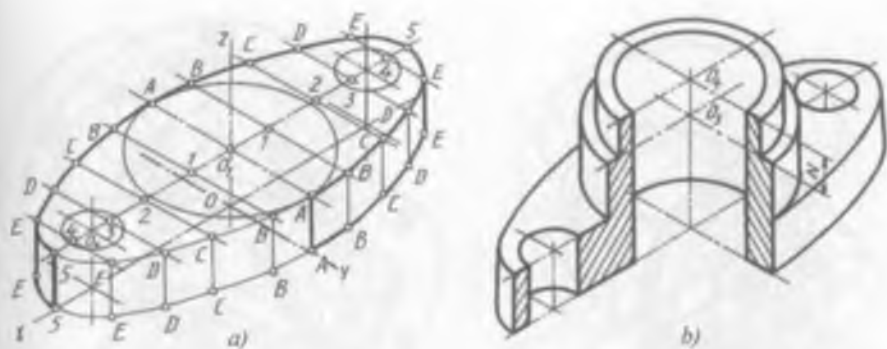


5.20-shakl.

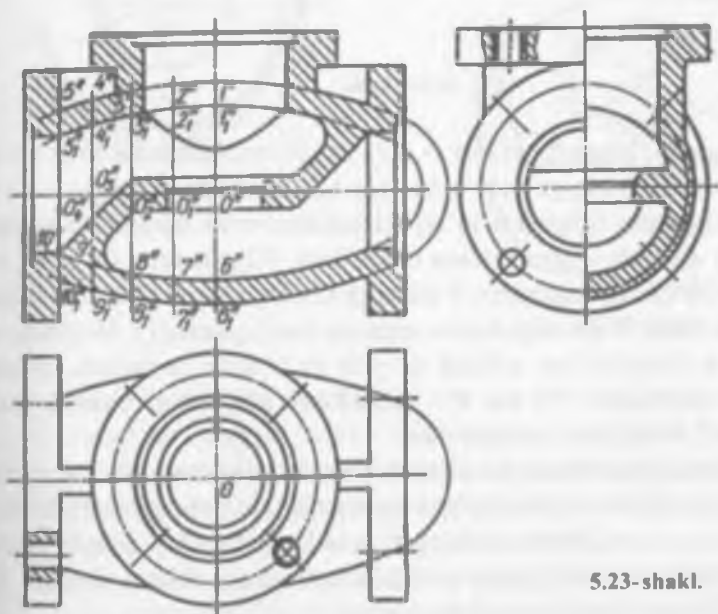


5.21-shakl.

Detalning izometriyasini yasashda koordinata o'qlari o'tkaziladi va x o'qiga 0 dan ikki tomonga 1, 2, 3, 4 va 5 nuqtalar o'lchab qo'yiladi hamda Oy o'qiga parallel chiziqlar o'tkaziladi. Endi, mos ravishda, ularga 1B, 2C, 3D, 4E masofalar olib o'tiladi va ular ravon qilib A nuqtagacha tutashtiriladi. Shu tartibda flantsning qolgan qismlari ham yasab chiqiladi (5.22-shakl, a). Vtulkaning silindrik qismi chizilgandan keyin chizma taxt qilinadi (5.22-shakl, b).

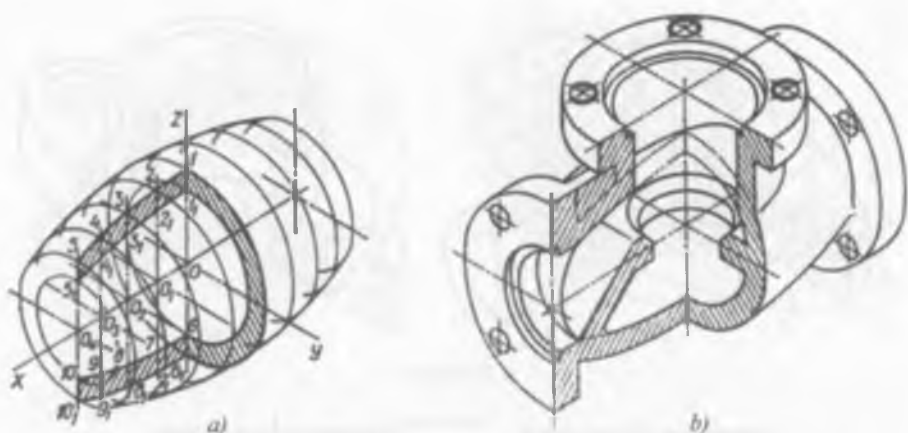


5.22-shakl.



5.23-shakl.

Ventil (jo'mrak) korpusining izometriyasini bajarishda ellipsoid tana-si aylanma sirt bo'lgani sababli bir nechta kesuvchi tekisliklardan foyda-lanamiz. Ellipsoidning katta o'qiga perpendikular tekisliklar o'tkazib, uni kesgan vaqtimizda har xil kattalikda W tekisligiga parallel aylanalar hosil bo'ladi. Kesuvchi tekisliklar ellipsoidning chap tomonidan o'tsa ki-foya, sirt simmetrik bo'lgani sababli ularni izometriyada o'ng tomonda qo'llasa ham bo'ladi (5.23-shakl).

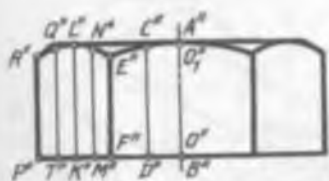


5.24-shakl.

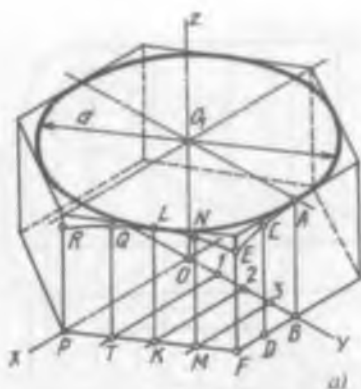
Ox o'qiga o'lchab qo'yilgan O_1, O_2, O_3, O_4 markazlardan to'g'ri burchakli proyeksiyadagiga mos holda har xil kattalikda W ga parallel ellips larni chizamiz. Ellips larni to'liq chizish shart emas, bizga ko'rinadigan tomonlari chizilib, ularga urinma o'tkaziladi. Ellips larning Oz bilan kesishgan nuqtalarini tutashtirib, V tekisligi kesim yuzasini va O dan chizilgan ellips bilan W tekisligi kesim yuzasini hosil qilamiz (5.24-shakl, a). Ichki qiya devorlari esa o'lchab qo'yish yo'li bilan bajariladi. Qolgan silindrik qismlarini H va W tekisliklari ellips larni chizish bilan 5.24-shakl, b dagidek yakunlaymiz.

Sirtlardagi egri chiziqlarni izometriyada tasvirlash. Texnika detal-larida qiya tekislik bilan qirqilgan geometrik sirtlarning o'zaro bir-biri bilan har xil burchaklarda kesishgan holatlari juda ko'p uchrab turadi. Masalan, olti burchakli gayka yoki bolt kallagining faskasi asosiga 30° burchakli konus bilan qirqiladi va hokazo.

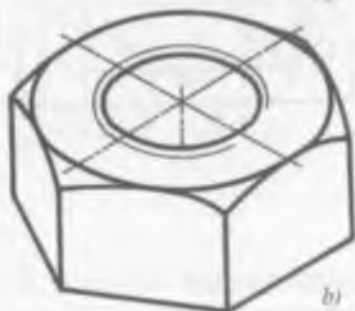
Gaykaning 5.25-shakldagi to'g'ri burchakli proyeksiyasining oldingi choragida bir nechta nuqtalarni izometriyada yasash uchun tanlab olamiz. Olti burchakli prizma chizilgandan keyin y o'qiga $1, 2, 3, B$ nuqtalarni to'g'ri burchakli proyeksiyadan keltirib qo'yamiz (5.26-shakl, a) va x o'qiga parallel chizib, gaykaning asoslari bilan kesishtirib $T, K, M, \dots$ nuqtalarni hosil qilamiz. BD masofani ham to'g'ri burchakli proyeksiyadan o'lchab qo'yamiz. Gayka asoslarining tomonlarida hosil qilingan



5.25-shakl.



a)



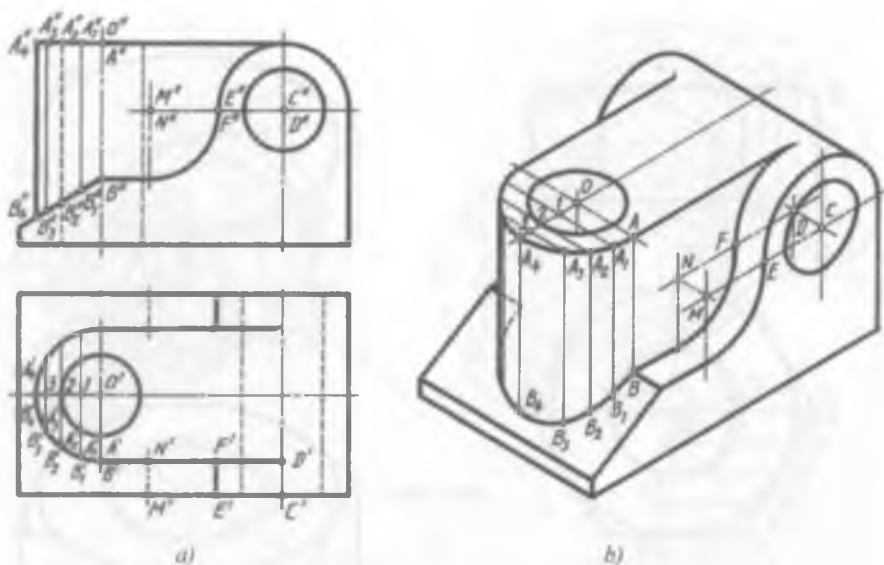
b)

5.26-shakl.

nuqtalardan vertikal chiziqlar bo'yicha to'g'ri burchakli proyeksiyada C , E , N , ... nuqtalar balandliklarini o'lchab qo'yib, ularni ravon tutashtirsak, izometriyada gaykaning faskasi yasaladi. Gayka faskasining ellipsi mazkur chizmada egri chiziqlarga tomonlarining o'rtasida urinib o'tadi (5.26-shakl, b). Yuqori faskali gaykalarda urinmaydi.

Shunday qilib, aksonometrik proyeksiyalarda egri chiziqlar, ya'ni sirtlarning o'zaro kesishgan chizig'i yoki qiya tekislikdagi aylana, ellips va egri chiziqlar koordinata o'qlari tizimidan o'lchab qo'yish yo'li bilan bajariladi.

Yana bir misol. 5.27-shakl, a da to'g'ri burchakli proyeksiyalarda ifoda qilingan detalning yarimsilindrik o'smasi asosdagi qiyalik bilan kesishib, ellips chizig'ini hosil qilmoqda. Shu ellipsni izometriyada yasash uchun silindr sirtida bir nechta yasovchilar tanlab olinadi va to'g'ri burchakli proyeksiyadan tegishlicha mos holda o'lchab qo'yiladi. Detalning

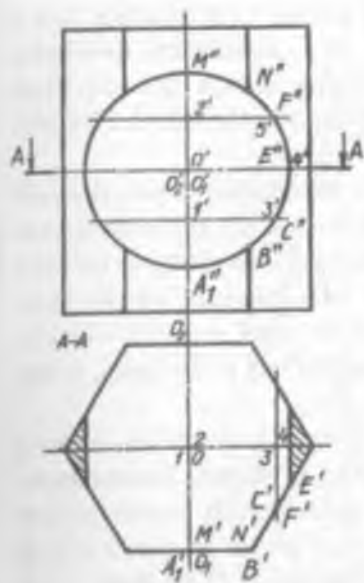


5.27-shakl.

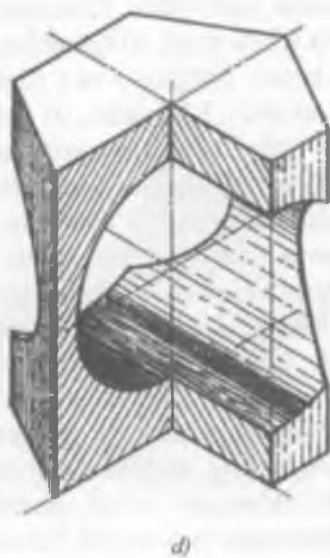
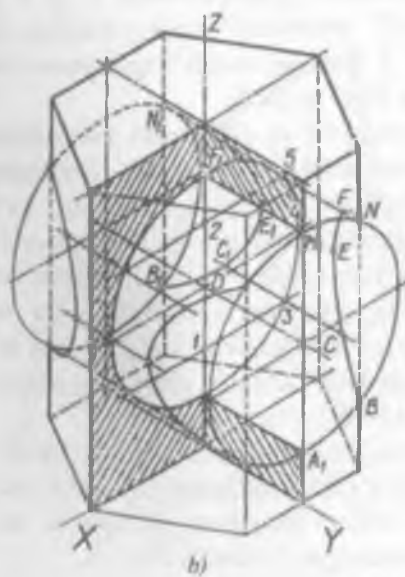
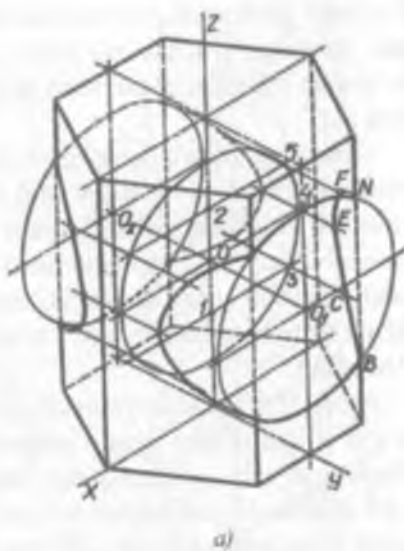
qolgan qismlari M, N va C, D markazlardan E, F nuqtalarda belgilanadi. Detalning qolgan qismlari M, N va C, D markazlardan E, F nuqtalarda urinadigan V tekisligi ellipslarini chizish yo'li bilan bajarilib, chizma taxt qilinadi (5.27-shakl, b).

Sirtlarning o'zaro kesishgan chizig'ini izometriyada yasashda koordinata tizimi bo'laklarini, yuqoridagi chizmalardagidek, o'lchab qo'yish yo'li bilan bajarsa bo'ladi. Bunga 5.28 va 5.29-shakllarda tasvirlanayotgan oltiburchakli prizma bilan silindrning o'zaro kesishish chizig'ini yasash misol bo'la oladi. Ularning o'zaro kesishgan chizig'ini izometriyada yasash uchun 5.29-shakl, a dagidek oltiburchakli prizma va uning o'qida joylashgan O markazdagi V tekisligi ellipsini chizib olamiz. Keyin prizma choragi kesib tasvirlanganday silindr ana shu ellips bo'yicha qir-qiladi. So'ngra O_1 va O_2 markazlarda ham V tekisligi ellipslarini chizamiz, chunki prizmaning Oy o'qi bilan kesishayotgan tomonlari silindr asoslari bilan qo'shilib qolgan.

Prizma markazidagi V tekisligi ellipsining Oz o'qiga to'g'ri burchakli proyeksiyadagi $O''1''$, $O''2''$ masofalarni o'lchab qo'yib, Ox o'qiga parallel chizamiz. Ellips bilan kesishayotgan 3, 4, 5 nuqtalardan Oy o'qiga



5.28-shakl.



5.29-shakl.

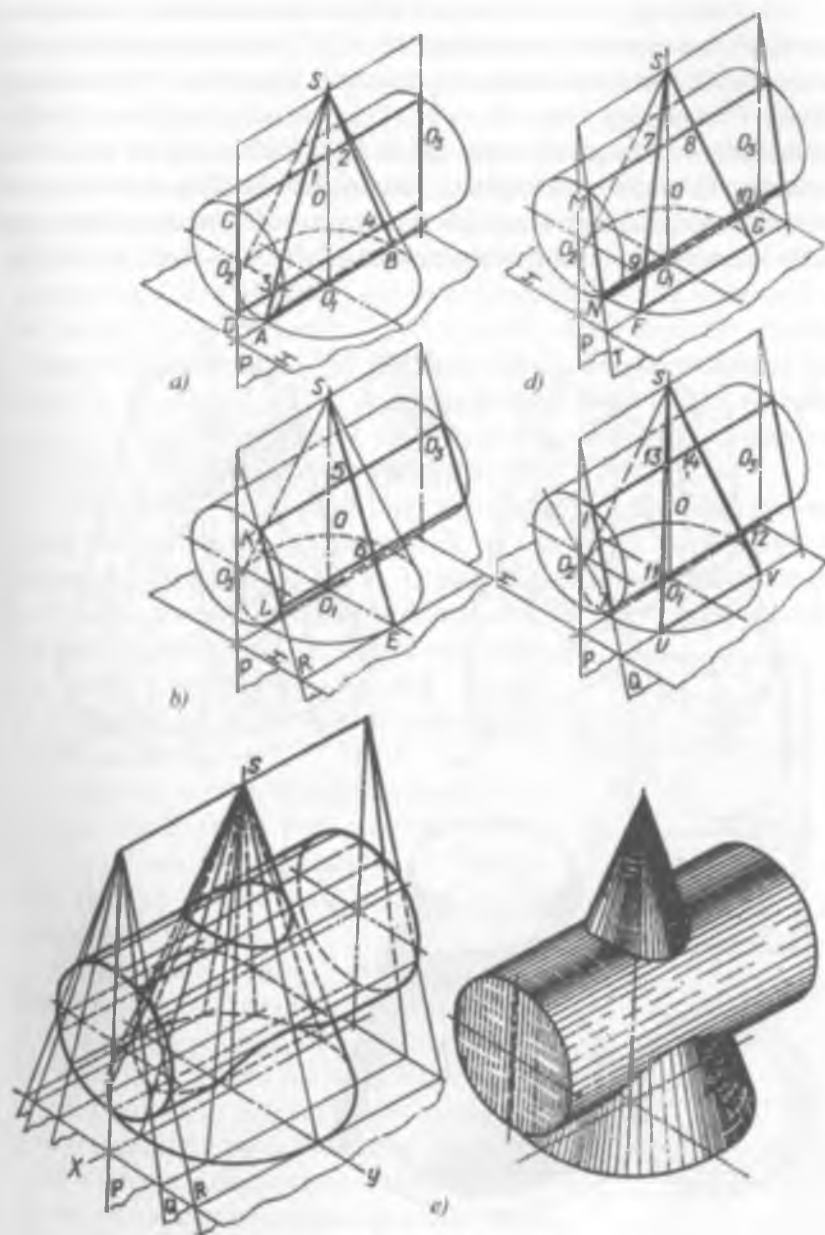
parallel chizib, silindr yasovchilarini hosil qilamiz va prizmaning to'g'ri burchakli gorizontaal proyeksiyasidagi $3C$, $4E$,... masofalarni mos holda ikki tomonga o'lchab qo'yamiz. Prizmaning chorak qismini kesib ko'rsatish bilan kesishgan chiziqlarning orqa tomoni chiziladi (5.29-shakl, b va d).

Sirtlarning o'zaro kesishgan chizig'ini aksonometrik proyeksiyada yasashning boshqa bir usuli ham mavjud. Bu usulda aksonometriyada kesuvchi tekisliklar sirtlarning yasovchilari orqali o'tib, sirtlarga umumiy bo'lgan 2 ta yoki 4 ta nuqta hosil qiladi. Agar kesuvchi tekislik birini kesib, ikkinchi sirtga urinma bo'lsa, 2 ta (5.30-shakl, b dagi R tekislik), ikkala sirtni ham kesib o'tsa, 4 ta nuqta hosil bo'ladi (5.30-shakl, a dagi P tekislik).

Asosi H tekislikda yotuvchi doiraviy to'g'ri konus bilan doiraviy to'g'ri silindr o'qlari o'zaro perpendikular va O nuqtada kesishmoqda. Ularning o'zaro kesishayotgan chizig'ini izometriyada yasash yo'llari 5.30-shakllarda mukammal ko'rsatilgan. Agar konus va silindr o'qlari orqali H ga perpendikular qilib P tekislikni o'tkazsak (5.30-shakl, a), u konusni AS , BS yasovchilar, silindrni esa C , D nuqtalar orqali o'tgan yasovchilar bo'yicha kesadi. Bu yasovchilar o'zaro kesishib 1, 2, 3, 4 nuqtalarni hosil qiladi. Konusning ES yasovchisi orqali o'tkazilgan R tekislik (5.30-shakl, b) silindrning K , L nuqtalari orqali o'tgan yasovchilarini kesadi. Natijada 5 va 6 nuqtalar hosil bo'ladi.

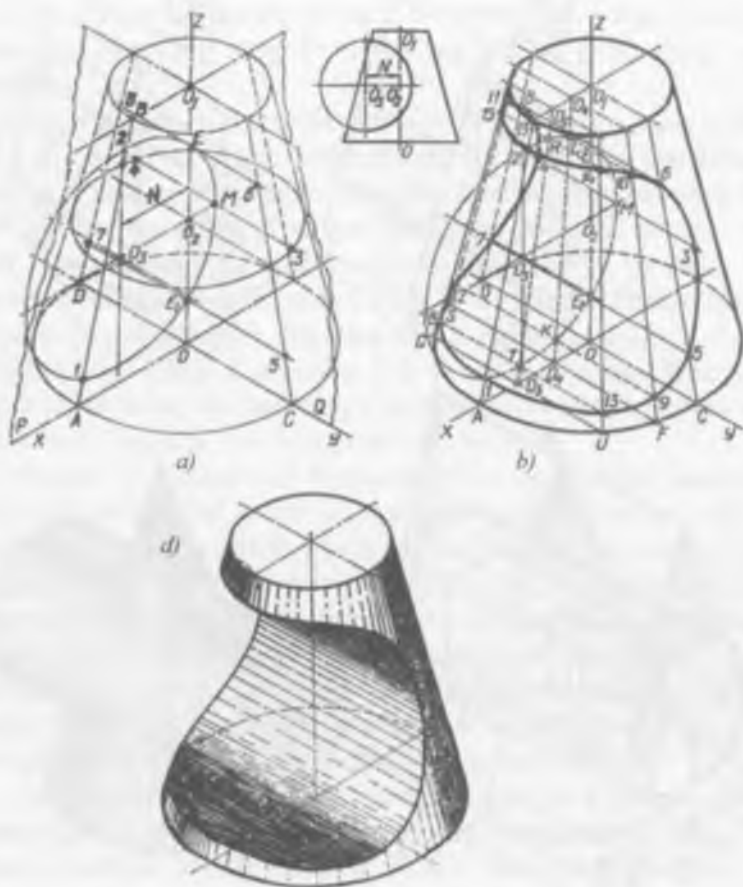
T tekislik (5.30-shakl, d) konusning FS va GS chetki yasovchilar orqali o'tkaziladi. Bu yerda aksonometrik proyeksiyada kesishgan chiziqlarning ko'rinadigan va ko'rinmaydigan qismlarga ajratadigan 7 va 8 nuqtalari aniqlanadi. O'tkazilgan Q tekislik silindr asosini ifoda qiluvchi ellipsning katta o'qiga urinadigan yasovchi orqali o'tib, silindr sirtida kesishgan chiziqlarning ko'rinar-ko'rinmas qismlarga ajratuvchi 9 va 10 nuqtalarni hosil qiladi. Shu tarzda kesuvchi tekisliklarni P dan orqa tomonida takrorlasak (parallel ko'chirsa ham bo'ladi), sirtlarning o'zaro kesishgan chizig'ining ikkinchi yarmi hosil bo'ladi.

5.30-shaklda tasvirlangan sirtlarning o'qlari o'zaro bitta nuqtada kesishmoqda. 5.31-shaklda xuddi ularga o'xshash sirtlarning o'qlari N masofada joylashgan bo'lib, ularning o'zaro kesishgan chiziqlarini aksonometriyada yasash yo'li 5.30-shakldagiga o'xshash va bir xil.



5.30-shakl.

5.31-shakldagi tasvir ko'rsatmali bo'lishi uchun silindr ko'rsatilgan. Kesik konus asoslarining ellipslarini O, O_1 markazlarda chizib olib, konus o'qi Oz dan N masofadagi O_2 markazda silindrning V tekisligidagi ellipsini P tekisligida yasaymiz va bu ellips konusning AB yasovchisi bilan kesishib, 1, 2 nuqtalarni hosil qiladi. Silindr ellipsning Ox o'qi bilan konusning Oz o'qlari kesishgan O_3 markazdan chizilgan konusning ellipsi silindrning M nuqtasi orqali o'tuvchi yasovchisi bilan kesishib, eng chetki (qaytuvchi) 3 va 4 nuqtalarni hosil qiladi (5.31-shakl, a). Konus-



5.31-shakl.

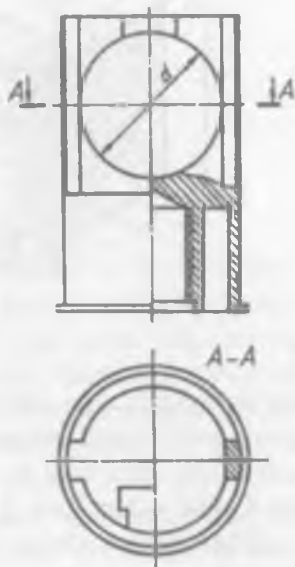
ning Oy o'qi orqali o'tuvchi Q tekisligi konusning C, D , silindrning E, E_1 yasovchilari orqali o'tib, 5, 6, 7, 8 nuqtalarni hosil qiladi. Izlanayotgan kesishish chizig'ining qolgan oraliq nuqtalari 5.30-shakl, b va d dagilardek aniqlanadi.

Kesik konus yasovchilari uchi chizmadan tashqariga chiqib, yasashda qiyinchilik tug'dirishi mumkin. U vaqtda konus asoslarini mutonosib (proporsional) teng bo'laklarga bo'lib, kesuvchi tekisliklar o'tkaziladi. 5.31-shakl, b da xuddi shu usuldan foydalanib, konusning ostki va ustki asoslaridagi (Ox o'qlaridagi) OA va OB radiuslarini teng mutanosib uch bo'lakka (O_1, O_2) bo'lamiz. O_1, O_2 nuqtalar orqali kesuvchi tekisliklar o'tkazsak, silindrning KL, TR va konusning FS, UG yasovchilarini kesib o'tib, 9, 10, 11, 12, 13, ... oraliq nuqtalarini hosil qiladi. Yordamchi yasash chiziqlari o'chirilsa, bu shaklning izometrik proyeksiyasi 5.31-shakl, d dagidek ko'rinishga ega bo'ladi.

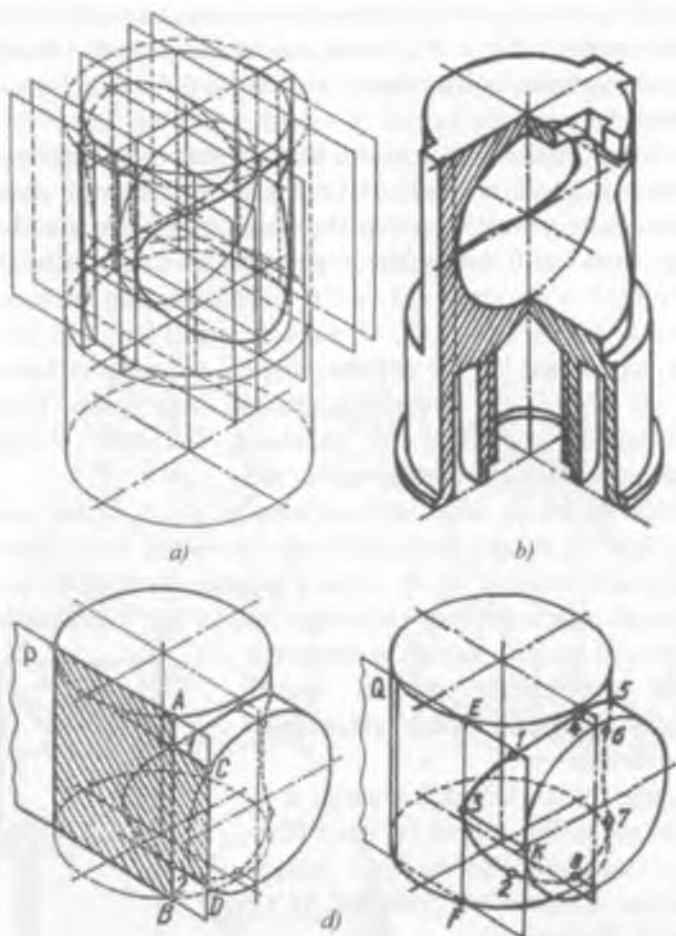
5.32-shaklda texnik detal (diffuzor)ning to'g'ri burchakli proyeksiyalari berilgan va uning kesishgan chizig'i izometrik proyeksiyada tasvirlangan (5.33-shakl, a, b, d). O'zaro kesishayotgan sirtlar silindrlar bo'lishiga qaramay, ularni izometriyada yasash yo'llari xuddi yuqoridagilar kabi bir xil bo'ladi. Kesuvchi tekisliklar bu yerda bir-birlariga parallel olinadi (5.33-shakl, a), chunki silindr yasovchilari o'zaro paralleldir.

Detalning vertikal silindrik tanasini d diametrli silindr teshib o'tgan bo'lib, silindrlarning o'zaro kesishishidan hosil bo'lgan egri chiziqni izometriyada yasashni ko'rib chiqamiz (5.33-shakl, d).

O'tkazilgan P tekislik H ga perpendikular silindrni A va B , V ga perpendikular silindrni C va D nuqtalar orqali o'tuvchi yasovchilar bo'yicha kesib o'tadi. Bu yasovchilar o'zaro kesishib, silindrlar kesishish egri chizig'ining 1 va 2 nuqtalarini hosil qiladi. V ga perpendikular silindrga K nuqta orqali o'tuvchi yasovchi bo'yicha urinma Q tekisligi o'tkazsak, u H ga perpendikular silindrni EF yasovchi



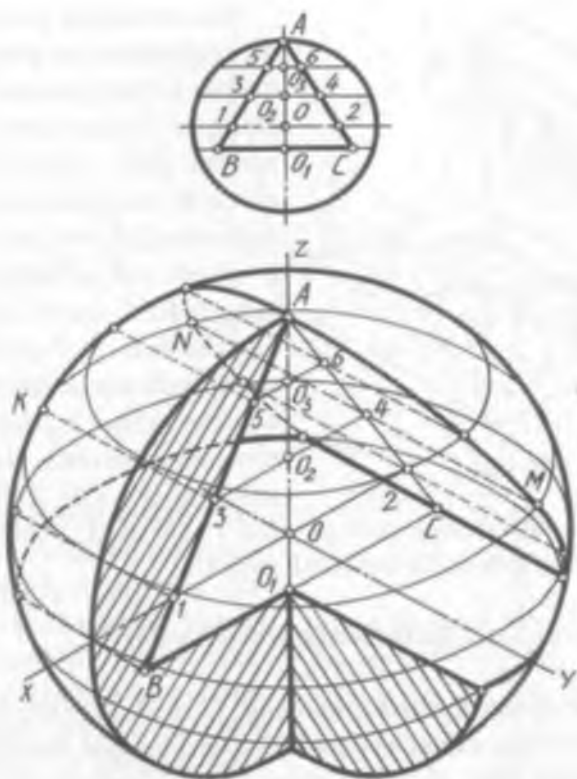
5.32-shakl.



5.33-shakl.

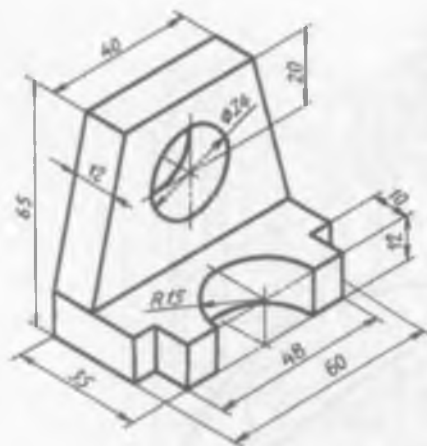
bo'yicha kesib, egri chiziqlarning 3 nuqtasini hosil qiladi. 4 va 8 nuqtalarni hosil qilish uchun silindr markazlari orqali o'tuvchi tekislik o'tkaziladi (chizmada bu tekislik ko'rsatilmagan). 5, 7 va 6 nuqtalarni hosil qilish uchun P va Q lar kabi kesuvchi tekisliklar o'tkaziladi.

5.34-shaklda sferani uchburchakli prizma o'yib o'tganda hosil bo'ladigan kesishish egri chizig'ini yasash usuli izometriyada berilgan O markazdan o'tuvchi sferaning ekvatori va bosh meridianlari uning chora-



5.34-shakl.

gini qirqib ko'rsatishda xizmat qiladi. Sferani kesib o'tuvchi uchbur-chakli prizma profilini sferaning V tekisligiga parallel, ya'ni bosh meri-dian tekisligida chizib olamiz. Prizmaning ostki asosi BC sferani O markazdan o'tuvchi parallel orqali kesib o'tadi. Sferaning ekvatorida prizmaning yon yoqlaridagi 1 va 2 yasovchilari bilan kesishgan nuqtalar yotadi. Qolgan oraliq nuqtalarni topish uchun ekvator va A nuqta oralig'ida O_1, O_2 markazlardan o'tuvchi sfera parallellarini chizib, priz-maning yon yoqlaridagi 3, 4, 5, 6 yasovchilari bilan tegishlicha ke-sishtirib topamiz. Masalan, O_2 markazdan chizilgan sfera paralleli bilan prizmaning 3 va 4 nuqtalari orqali o'tuvchi yasovchilari o'zaro kesishib, K, M va N nuqtalarni hosil qiladi.



5.35-shakl.

Aksonometrik proyeksiyalarda o'lchamlar qo'yish. Aksonometrik proyeksiyalarda chiqarish chiziqlari aksonometrik o'qlarga parallel qilib chiziladi. O'lcham chiziqlari esa o'lchanayotgan kesmaga parallel chiziladi. O'lcham qo'yishda radius, diametr, kvadrat kabi barcha shartliklardan to'la foydalaniladi. 5.35-shaklda aksonometriyada texnik detalga o'lcham qo'yish yo'llari ko'rsatilgan. Aksonometriyada rezba, tishli uzatma kabilarni O'z DSt 2.402:2003 ga

binoan shartli tasvirlashga yo'l qo'yiladi (5.46-shakl) yoki 5.57, 5.59, 7.1-shakllardagi kabi to'liq tasvirlash mumkin.

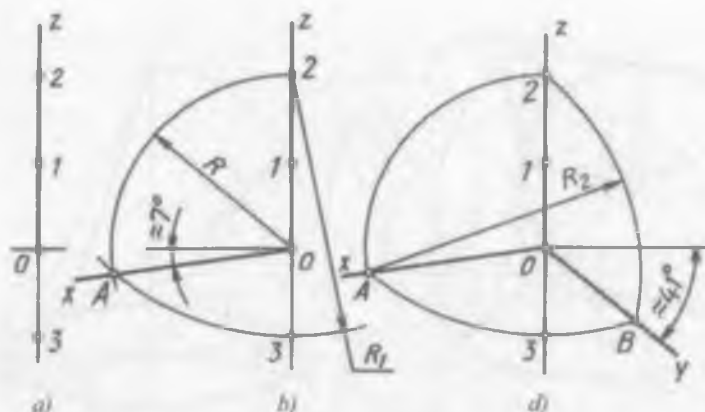
3-§. Dimetrik proyeksiyalar

To'g'ri burchakli dimetrik proyeksiya. O'zgarish koeffitsiyentlaridan ikkitasi o'zaro teng, uchinchi esa boshqacha bo'lgan aksonometriyani dimetriya degan edik. Shuning uchun dimetrik proyeksiyalar tekisligi hamma vaqt ikki koordinata o'qiga nisbatan bir xil qiyalikda joylashadi.

Dimetriya so'zi grekcha bo'lib, *di* – qo'sh (ikki yoqlama), ya'ni ikki o'q bo'yicha bir xil o'lchab qo'yish degan ma'noni anglatadi.

To'g'ri burchakli dimetriyada o'zgarish koeffitsiyentlari Ox va Oz o'qlar bo'yicha bir xil, ya'ni $e_x = e_z = 0,94$, Oy o'qi bo'yicha esa ikki marta qisqa, ya'ni $e_y = 0,47$ bo'ladi. Amalda esa O'z DSt 2.317:2003 ga binoan quyida keltirilgan o'zgartirish koeffitsiyentlaridan foydalaniladi: $e_x = e_z = 0,94 \cdot 1,06 = 1$, $e_y = 0,47 \cdot 1,06 = 0,5$. Bunday koeffitsiyentlarda tasvir 1,06 marta katta bo'ladi. Oz o'q, odatda, vertikal yo'nalishda olinadi. Ox o'q gorizontal (ufq) chizig'iga nisbatan $7^\circ 10'$ ni, Oy o'q esa $41^\circ 25'$ ni tashkil qiladi.

5.36, 5.37-shakllarda koordinata o'qlarini taxminan 7° va 41° li burchak ostida yasash yo'llari ko'rsatilgan.

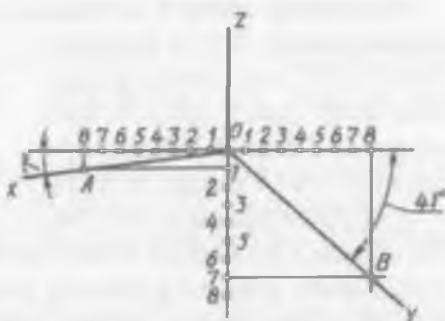


5.36-shakl.

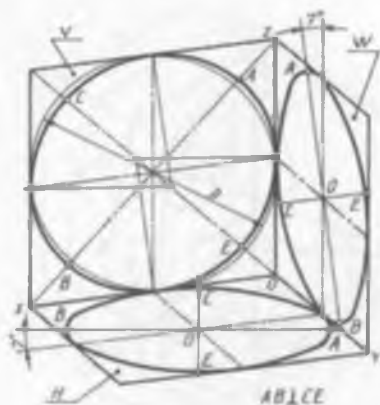
Bu burchaklarni yasash uchun 5.36-shakl, *a* da ko'rsatilgani-dek, Oz o'qida o'zaro teng ixtiyoriy ikki kesma tanlab olinadi, O dan pastga (Oz o'qining davomida) shu kesmalarning biriga teng masofa o'lchab qo'yiladi. Ox o'qining yo'nalishini aniqlash uchun, shaklda ko'rsatilganidek, 2 va 3 nuqtalardan o'tuvchi R va R_1 radiusli yo'ylar chiziladi, ular o'zaro kesishib, A nuqtani hosil qiladi (5.36-shakl, *b*).

A nuqta bilan O nuqta tutashtirilsa, Ox o'qining yo'nalishi aniqlanadi. R_1 va R_2 radiusli yo'ylarning o'zaro kesishishidan hosil bo'lgan B nuqtani O bilan tutashtirish natijasida Oy o'qning yo'nalishi kelib chiqadi (5.36-shakl, *d*).

Dimetriyada koordinata o'qlarining yo'nalishini aniqlashning yana boshqacha usuli 5.37-shaklda tasvirlangan. Gorizont chizig'i va Oz o'qining davomida O dan uch tomonga bir xil kattalikdagi 8 ta kesma o'lchab qo'yiladi. Ox va Oy o'qlarini yasash yo'llari chizmaning o'zidan yaqqol ko'rinmoqda. Bu o'qlarning yo'nalishini transportir yordamida ham aniqlasa bo'ladi.



5.37-shakl.



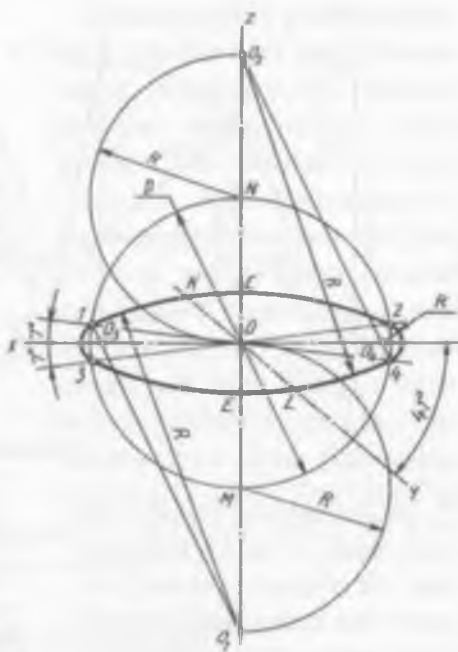
5.38-shakl.

Aylananing dimetrik proyeksiyasini yasash. To'g'ri burchakli dimetriyada narsalarning yaqqol tasvirlarini yasash qulay bo'lishi uchun O'z DSt 2.317:2003 ga binoan Ox va Oz o'qlari bo'yicha $e_x = e_z = 1$, Oy o'qqa esa $e_y = 0,5$ birlik olinadi. 5.38-shaklda o'zaro perpendikular joylashgan H , V va W tekisliklarida aylananing dimetrik proyeksiyalari tasvirlangan. V tekisligidagi aylana tasviri – ellipsqa nisbatan H va W tekisliklaridagi ellipslar Oy o'qi bo'yicha ikki marta siqiq tasvirlangan.

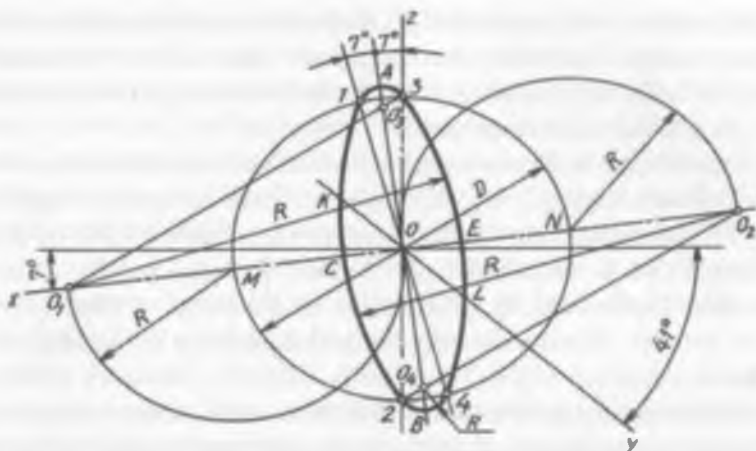
Bu yerda ham, qulay bo'lishi uchun, izometrik proyeksiyadagi kabi ellipslarni to'rt markazli ovallar bilan almashtirib chizish mumkin. Dimetrik proyeksiyada ham, izometrik proyeksiyadagi kabi, ellipslarning AB katta o'qlari koordinata o'qlari (Ox , Oy , Oz)ga perpendikular bo'ladi.

Bu yerda ham, qulay bo'lishi uchun, izometrik proyeksiyadagi kabi ellipslarni to'rt markazli ovallar bilan almashtirib chizish mumkin. Dimetrik proyeksiyada ham, izometrik proyeksiyadagi kabi, ellipslarning AB katta o'qlari koordinata o'qlari (Ox , Oy , Oz)ga perpendikular bo'ladi.

H tekislikdagi ellipsni yasashda dimetrik proyeksiya o'qlari chiziladi, so'ngra berilgan D diametrdagi aylana chizilib, uning Oz o'qi bilan kesishgan M , N nuqtalardan yuqoriga va pastga aylana radiusi bilan yoy chiziladi va O_1 , O_2 markaz hosil qilinadi. Endi Ox ga nisbatan 7° li burchakdagi chiziqlar chizilib, O_1 va O_2 markazlardan D diametrli aylana bilan kesishgan 1 va 2, 3 va 4 nuqtalar sirkul yordamida tutashtiriladi. O_1 markaz bilan 1 va 2 yoki O_2 markaz bilan 3 va 4 birlashtirilsa,



5.39-shakl.

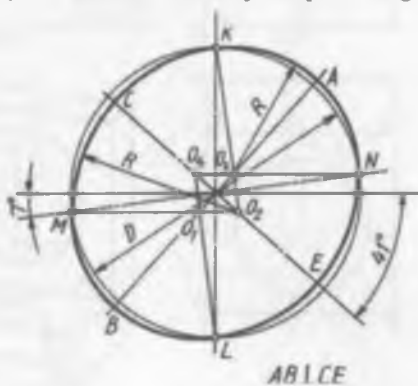


5.40-shakl.

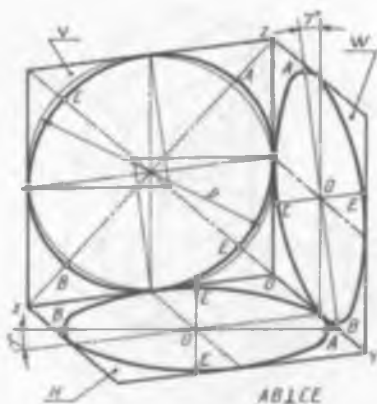
kichik radius markazlari O_3 va O_4 lar aniqlanadi. O_3 va O_4 markazlardan 1 va 3 hamda 2 va 4 nuqtalar birlashtirilsa, oval hosil bo'ladi (5.39-shakl).

W tekislikdagi oval yasash ham H tekislikdagi oval yasash singari bir xildir (5.40-shakl). Bu yerda faqat CE kichik o'q Ox o'qida olinadi. Hosil bo'lgan ovalarning katta o'qlari $1,06 \times D$ ga, kichik o'qlari $0,35 \times D$ ga teng bo'ladi.

V tekislikdagi ellipsning AB katta o'qi ham $1,06 \times D$ ga, lekin CE kichik o'qi $0,94 \times D$ ga teng bo'ladi (5.41-shakl). Bunday ellips o'rniga oval yasash uchun berilgan D diametrli aylanani chizib, Ox o'qi bilan kesishgan M, N nuqtalardan gorizont chizig'iga parallel chiziqlar o'tkazib, AB katta va CE (Oy) kichik o'qlar bilan kesishtiriladi. Hosil bo'lgan O_1 markazdan M bilan L nuqtani, O_2 dan M bilan K nuqtani, O_3 dan K bilan N nuqtani va O_4 dan L bilan N nuqtani sirkul yordamida birlashtirib chiqiladi.



5.41-shakl.



5.38-shakl.

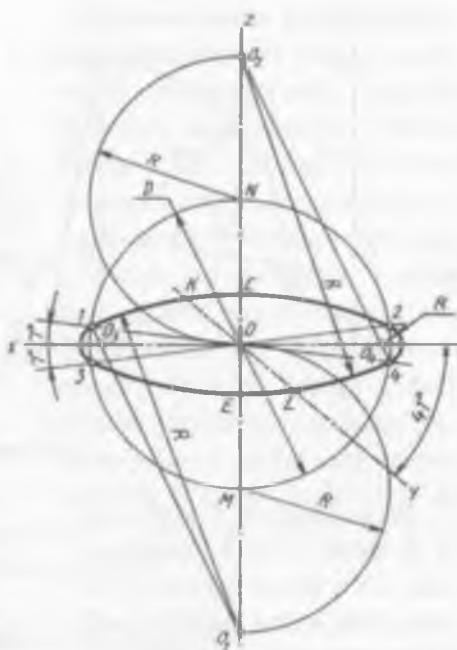
Aylananing dimetrik proyeksiyasini yasash.

To'g'ri burchakli dimetriyada narsalarning yaqqol tasvirlarini yasash qulay bo'lishi uchun O'z DSt 2.317:2003 ga binoan Ox va Oz o'qlari bo'yicha $e_x = e_z = 1$, Oy o'qqa esa $e_y = 0,5$ birlik olinadi. 5.38-shaklda o'zaro perpendikular joylashgan H , V va W tekisliklarida aylananing dimetrik proyeksiyalari tasvirlangan. V tekisligidagi aylana tasviri – ellipsga nisbatan H va W tekisliklaridagi ellipslar Oy o'qi bo'yicha ikki marta siqiq tasvirlangan.

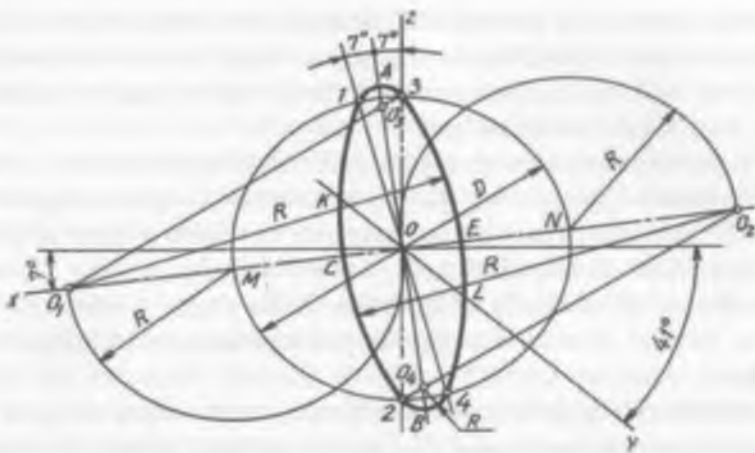
Bu yerda ham, qulay bo'lishi uchun, izometrik proyeksiyadagi kabi ellipslarni to'rt markazli ovallar bilan almashtirib chizish mumkin. Dimetrik proyeksiyada ham, izometrik proyeksiyadagi kabi, ellipslarning AB katta o'qlari koordinata o'qlari (Ox , Oy , Oz)ga perpendikular bo'ladi.

Bu yerda ham, qulay bo'lishi uchun, izometrik proyeksiyadagi kabi ellipslarni to'rt markazli ovallar bilan almashtirib chizish mumkin. Dimetrik proyeksiyada ham, izometrik proyeksiyadagi kabi, ellipslarning AB katta o'qlari koordinata o'qlari (Ox , Oy , Oz)ga perpendikular bo'ladi.

H tekislikdagi ellipsni yasashda dimetrik proyeksiya o'qlari chiziladi, so'ngra berilgan D diametrdagi aylana chizilib, uning Oz o'qi bilan kesishgan M , N nuqtalardan yuqoriga va pastga aylana radiusi bilan yoy chiziladi va O_1 , O_2 markaz hosil qilinadi. Endi Ox ga nisbatan 7° li burchakdagi chiziqlar chizilib, O_1 va O_2 markazlardan D diametrligi aylana bilan kesishgan 1 va 2 , 3 va 4 nuqtalar sirkul yordamida tutashtiriladi. O_1 markaz bilan 1 va 2 yoki O_2 markaz bilan 3 va 4 birlashtirilsa,



5.39-shakl.

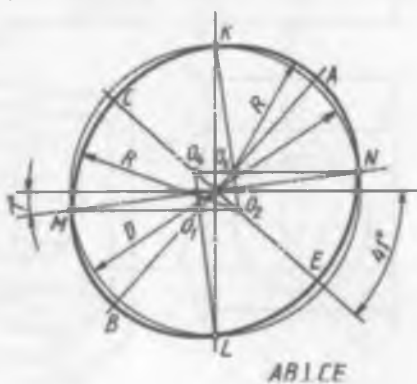


5.40-shakl.

kichik radius markazlari O_3 va O_4 lar aniqlanadi. O_3 va O_4 markazlardan 1 va 3 hamda 2 va 4 nuqtalar birlashtirilsa, oval hosil bo'ladi (5.39-shakl).

W tekislikdagi oval yasash ham H tekislikdagi oval yasash singari bir xildir (5.40-shakl). Bu yerda faqat CE kichik o'q Ox o'qida olinadi. Hosil bo'lgan ovallarning katta o'qlari $1,06 \times D$ ga, kichik o'qlari $0,35 \times D$ ga teng bo'ladi.

V tekislikdagi ellipslarning AB katta o'qi ham $1,06 \times D$ ga, lekin CE kichik o'qi $0,94 \times D$ ga teng bo'ladi (5.41-shakl). Bunday ellips o'miga oval yasash uchun berilgan D diametrli aylanani chizib, Ox o'qi bilan kesishgan M, N nuqtalardan gorizont chizig'iga parallel chiziqlar o'tkazib, AB katta va CE (Oy) kichik o'qlar bilan kesishtiriladi. Hosil bo'lgan O_1 markazdan M bilan L nuqtani, O_2 dan M bilan K nuqtani, O_3 dan K bilan N nuqtani va O_4 dan L bilan N nuqtani sirkul yordamida birlashtirib chiqiladi.

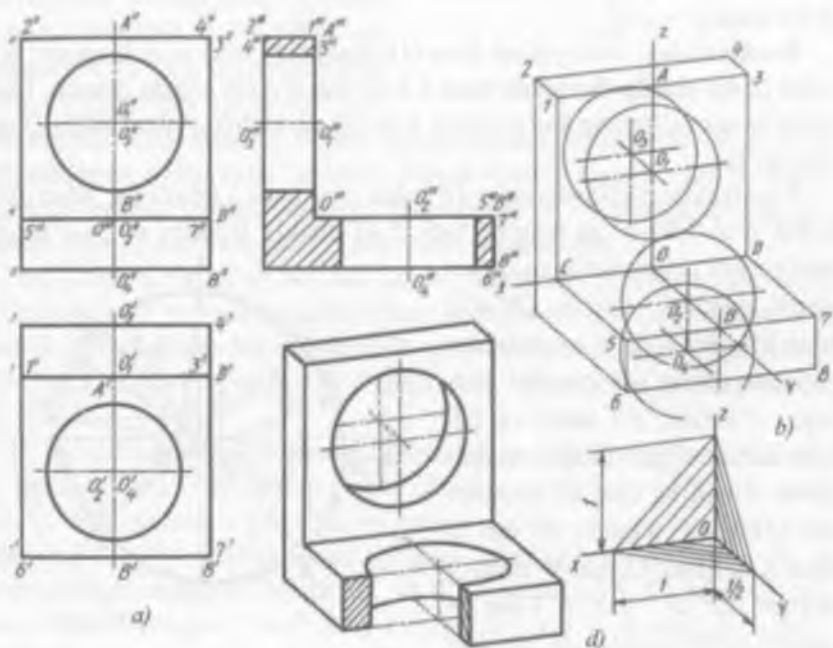


5.41-shakl.

5.42-shakl, *a* da burchakli podshipnikning soddalashtirib olingan to'g'ri burchakli proyeksiyalari berilgan. Uning to'g'ri burchakli dimetriyasi 5.42-shakl, *d* da tasvirlangan bo'lib, kesim yuzasini shtrixlash yo'li o'ng tomonida ko'rsatilgan.

Bu podshipnikni dimetriyada bajarish uchun avval dimetriya o'qlari chizib olinadi. Keyin Ox o'qiga to'g'ri burchakli proyeksiyadagi $O''C''$ va $O''D''$ masofalar dimetriyada O nuqtadan mos holda o'lchab qo'yiladi. So'ngra C va D nuqtalardan Oy hamda Oz larga parallel chiziqlar o'tkaziladi (5.42-shakl, *b*). $O''A''$ balandlik Oz o'qiga o'lchab qo'yilib, Ox ga parallel chizilsa, dimetriyada podshipnikning old tekisligi hosil bo'ladi.

Podshipnikning gorizontaal tekisliklarini yasash uchun uning to'g'ri burchakli proyeksiyasidagi $O'B'$ uzunlikning teng yarmisi O dan Oy o'qiga o'lchab qo'yilib, Ox ga parallel chiziladi. Yasalgan podshipnikning vertikal va gorizontaal tekisliklarining burchaklaridan Oy va Oz larga mos holda paralel chiziqlar o'tkaziladi. H tekislikka paralel bo'lgan



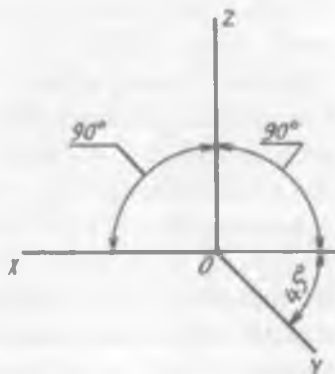
5.42-shakl

asosining qalinligi o'zgartirilmasdan B dan pastga, V tekislikka parallel bo'lgan qismining qalinligining teng yarmini A dan Oy o'qiga parallel o'tkazilgan chiziqqa o'lchab qo'yib, Ox o'qiga parallel chiziladi. Podshipnik tekisliklari burchaklaridan chizilgan qalinlik chiziqlarining kesishgan 1 va 2 nuqtalaridan Oy va Oz larga mos ravishda parallel chiziqlar chizilsa, ular o'zaro kesishib, podshipnik qalinligining dimetriyadagi ko'rinishi hosil bo'ladi.

O_1 , O_3 va O_2 , O_4 markazlardagi ovallar 5.39, 5.41-shakllardagi kabi yasaladi. Podshipnikning oldingi tekisligidagi silindrik ochiq teshikning bir qismi qirqib ko'rsatiladi (5.42-shakl, d).

Qiyshiq burchakli (frontal) dimetriya. Qiyshiq burchakli dimetrik proyeksiyada narsalar aksonometrik proyeksiyalar tekisligiga bir tomoni bilan parallel bo'lib proyeksiyalanadi. Shunda narsaning bu tekisligiga parallel bo'lgan o'lchamlari haqiqiy kattaligida proyeksiyalanadi. Oy o'qi esa bu tekislikka ixtiyoriy burchakda proyeksiyalanishi mumkin. Lekin Oy o'qi Ox va Oz o'qlari orasidagi burchakni teng ikkiga bo'lib o'tadigan qilib yo'naltiriladi. Bu o'q bo'yicha o'zgarish koeffitsiyenti Ox va Oz ga nisbatan ikki marta kichik olinadi. Aksonometriya tekisligiga nisbatan Oy o'qi qiyshiq burchakda joylashgani uchun ham u qiyshiq burchakli dimetrik proyeksiya deb ataladi, xOz tekisliklar tizimidagi V tekislik frontal tekislik deb yuritilgani sababli ham qiyshiq burchakli dimetrik proyeksiyani frontal dimetrik proyeksiya desa ham bo'ladi. 5.43-shaklda qiyshiq burchakli dimetrik proyeksiya koordinata o'qlarining tasvirlanishi ko'rsatilgan.

Qiyshiq burchakli dimetrik proyeksiyani bundan keyin qisqa qilib, frontal dimetriya deb yuritamlz. 5.44-shaklda H , V , W tekisliklar tizimida aylanalarning frontal dimetriyada tasvirlanishi ko'rsatilgan. V tekislikka parallel aylana, unda o'zining haqiqiy kattaligida, H va W tekisliklar 45° burchakda joylashgan bo'lib, ulardagi aylanalar ellipslar shaklida tasvirlangan. H , W tekisliklarda ellipslar o'rniga to'rt markazli ovallar chizamiz. Bu yerda ellipslarning katta o'qlari

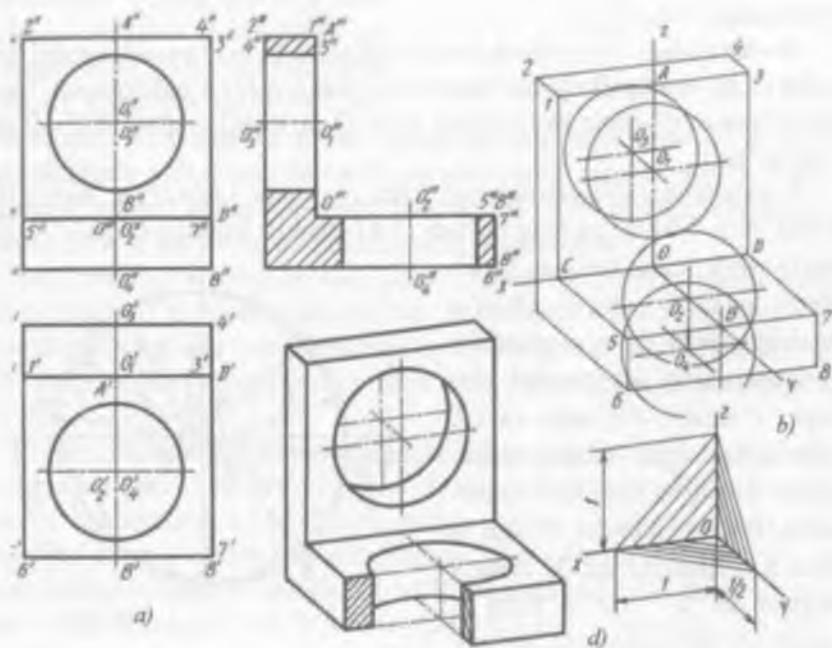


5.43-shakl.

5.42-shakl, *a* da burchakli podshipnikning soddalashtirib olingan to'g'ri burchakli proyeksiyalari berilgan. Uning to'g'ri burchakli dimetriyasi 5.42-shakl, *d* da tasvirlangan bo'lib, kesim yuzasini shtrixlash yo'li o'ng tomonida ko'rsatilgan.

Bu podshipnikni dimetriyada bajarish uchun avval dimetriya o'qlari chizib olinadi. Keyin Ox o'qiga to'g'ri burchakli proyeksiyadagi $O''C''$ va $O''D''$ masofalar dimetriyada O nuqtadan mos holda o'lchab qo'yiladi. So'ngra C va D nuqtalardan Oy hamda Oz larga parallel chiziqlar o'tkaziladi (5.42-shakl, *b*). $O''A''$ balandlik Oz o'qiga o'lchab qo'yilib, Ox ga parallel chizilsa, dimetriyada podshipnikning old tekisligi hosil bo'ladi.

Podshipnikning gorizontall tekisliklarini yasash uchun uning to'g'ri burchakli proyeksiyasidagi $O'B'$ uzunlikning teng yarmisi O dan Oy o'qiga o'lchab qo'yilib, Ox ga parallel chiziladi. Yasalgan podshipnikning vertikal va gorizontall tekisliklarining burchaklaridan Oy va Oz larga mos holda paralel chiziqlar o'tkaziladi. H tekislikka parallel bo'lgan



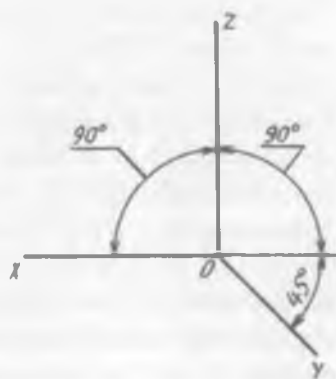
5.42-shakl.

asosining qalinligi o'zgartirilmasdan B dan pastga, V tekislikka parallel bo'lgan qismining qalinligining teng yarmini A dan Oy o'qiga parallel o'tkazilgan chiziqqa o'lchab qo'yib, Ox o'qiga parallel chiziladi. Podshipnik tekisliklari burchaklaridan chizilgan qalinlik chiziqlarining kesishgan 1 va 2 nuqtalaridan Oy va Oz larga mos ravishda parallel chiziqlar chizilsa, ular o'zaro kesishib, podshipnik qalinligining dimetriyadagi ko'rinishi hosil bo'ladi.

O_1 , O_3 va O_2 , O_4 markazlardagi ovalar 5.39, 5.41-shakllardagi kabi yasaladi. Podshipnikning oldingi tekisligidagi silindrik ochiq teshikning bir qismi qirqib ko'rsatiladi (5.42-shakl, d).

Qiyshiq burchakli (frontal) dimetriya. Qiyshiq burchakli dimetrik proyeksiyada narsalar aksonometrik proyeksiyalar tekisligiga bir tomoni bilan parallel bo'lib proyeksiyalanadi. Shunda narsaning bu tekisligiga parallel bo'lgan o'lchamlari haqiqiy kattaligida proyeksiyalanadi. Oy o'qi esa bu tekislikka ixtiyoriy burchakda proyeksiyalanishi mumkin. Lekin Oy o'qi Ox va Oz o'qlari orasidagi burchakni teng ikkiga bo'lib o'tadigan qilib yo'naltiriladi. Bu o'q bo'yicha o'zgarish koeffitsiyenti Ox va Oz ga nisbatan ikki marta kichik olinadi. Aksonometriya tekisligiga nisbatan Oy o'qi qiyshiq burchakda joylashgani uchun ham u qiyshiq burchakli dimetrik proyeksiya deb ataladi, xOz tekisliklar tizimidagi V tekislik frontal tekislik deb yuritilgani sababli ham qiyshiq burchakli dimetrik proyeksiyani frontal dimetrik proyeksiya desa ham bo'ladi. 5.43-shaklda qiyshiq burchakli dimetrik proyeksiya koordinata o'qlarining tasvirlanishi ko'rsatilgan.

Qiyshiq burchakli dimetrik proyeksiyani bundan keyin qisqa qilib, frontal dimetriya deb yuritiladi. 5.44-shaklda H , V , W tekisliklar tizimida aylanalarining frontal dimetriyada tasvirlanishi ko'rsatilgan. V tekislikka parallel aylana, unda o'zining haqiqiy kattaligida, H va W tekisliklar 45° burchakda joylashgan bo'lib, ulardagi aylanalar ellipslar shaklida tasvirlangan. H , W tekisliklarda ellipslar o'rniga to'rt markazli ovalar chizamiz. Bu yerda ellipsning katta o'qlari



5.43-shakl.

4-§. Texnik rasm

Texnik rasm chizishda quyidagi qoidalarga amal qilish kerak:

1) texnik rasm chizishda aksonometrik proyeksiya turlaridan birortasi tanlab olinadi va uning qoidalariga amal qilinadi;

2) texnik rasm chizishda chizmachilik asboblari ishlatmasdan narsaning nisbatlarini ko'zda aniqlab chiziladi, ya'ni ko'z bilan chamalab chiziladi;

3) texnik rasm chizishda qog'oz mahkamlanadi va har tomonga aylantirmasdan bir vaziyatda saqlanadi. Rasm chizuvchining qo'li qog'oz ustida har tomonlama yengil harakat qilishi lozim. Qalamni uchidan yuqoriroq ushlab rasm chizishga odatlanish kerak;

4) rasm O'zDSt 2.317:2003 ga binoan aniq formatda chizilib, ramka chizig'i va asosiy yozuvlari bajarilishi lozim;

5) yozuvlarning hammasi standart shriftlarda bajariladi. Texnik rasm chizishda chiziqlarga alohida e'tibor beriladi.

Rasm elementlarining asosiy ajralmas qismi chiziq bo'lib, uning vazifasi turlicha. Rasm chizishda qalamni bosmasdan, yengil yurgiziladi. Chiziq shakl ko'rinishini aniqlaydi, jismni fazodan ajratadi, asosiy nisbatlarni belgilaydi, alohida qismlarga ajratib, hajmni ifoda qiladi.

Har qanday narsa uch o'lchamga: balandlik, kenglik va uzunlikka ega bo'lib, hajm va ma'lum bir shakldan iborat. Hajm deganda narsaning uch o'lchamga egaligini, shakl deganda uning tashqi qiyofasini tushunamiz. Shuning uchun rasm chizishda shaklning hajmliligini sezish zarur. Oddiy shakllardan iborat narsalarning rasmini chizishdan boshlaboq, odam o'zida fazoviy tasavvur qilish sezgisini o'stirib borishi zarur. Rasm chizishdan avval narsaning hamma tomonlarini sinchiklab o'rganish lozim. Shundan keyingina uning rasmini bajarishga o'tish zarur.

Narsaning hajmi unga tushib turgan yorug'lik yordamida yaxshi aniqlanadi. Narsalarni idrok qilish va undan nusxa ko'chirib, rasm chizish yorug'lik va soya yordamida bajariladi. Narsaga tushgan yorug'lik uning xarakteriga qarab har xil bo'ladi. Eng yorug'dan tim qoragacha bo'lishi mumkin. Yorug'lik manbayiga qarab narsadagi soyalar har xil bo'ladi. Agar narsa aylanish sirti (sfera, konus, silindr va shu kabilar)dan iborat bo'lsa, u vaqtda yorug'likning narsaga tik tushib turgan joyi uning *yaltirog'i* deyiladi (5.47-shakl).

Yaltirog'ining qarama-qarshi tomoni narsaning *o'z soyasi* deyiladi. Yorug'lik sirtga urinma bo'lib o'tgan joy (yaltirog'idan o'z soyasigacha) *yarim soya* deyiladi. Narsalarning o'z soyasi tomoniga boshqa biror narsa yorug'ligining aksi tushib tursa, ya'ni boshqa narsa o'z yorug'ligi ta'sirini o'tkazsa, bu joy *refleks* deyiladi.

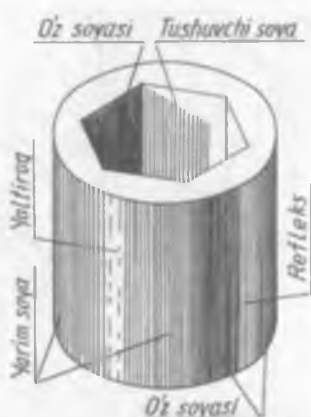
Yorug'lik va soyalarni rasmda to'g'ri tasvirlash uchun quyidagi pardoqlash (soyalash) usullaridan foydalanamiz (5.48-shakl).

1. Soyalarni *nuqtalar* yordamida ifoda qilish.

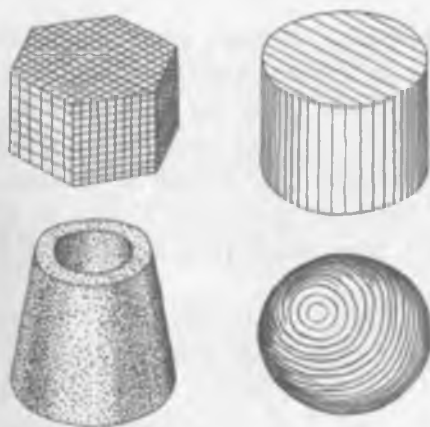
2. *Shtrixlash*. Bunda soylalar to'g'ri chiziqlar bilan ajratiladi. Soyalash, asosan, sirt yasovchilariga parallel olinadi. Yassi shakllarda koordinata o'qlariga parallel shtrixlanishi mumkin.

3. *Shrafirlash*. Bu usulda soylalar to'r shaklida bajariladi, ya'ni ikki tomonlama to'g'ri chiziqlar bilan shtrixlanadi, aylanish sirtlari sirtga yotuvchi ellipssimon chiziqlar yordamida soyalanadi.

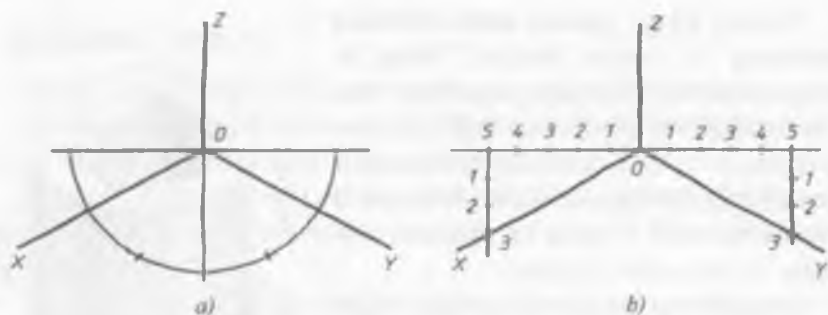
4. *Pardoqlash*. Bu usulda rasm soyasi qalam bilan ishqalanib, qoraytiriladi yoki bo'yoq, tush suyultirilib, mo'yqalamda bo'yaladi.



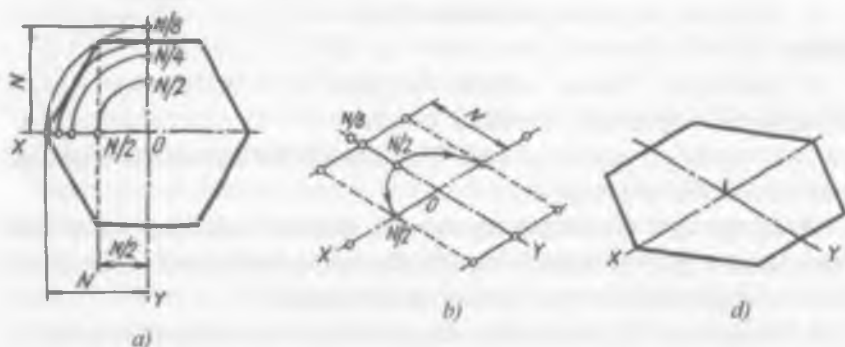
5.47-shakl.



5.48-shakl.



5.49-shakl.



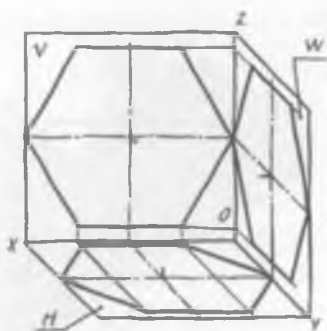
5.50-shakl.

Texnik rasm chizishda, umuman, izometrik proyeksiya ancha qulay hisoblanadi. Qo'lda, ko'z bilan chamalab izometriya o'qlarini o'tkazish uchun yarimaylana chizib, uning har qaysi yarmini teng uch qismga bo'lib olamiz. Gorizont chizig'iga yaqin bo'laklari O markaz bilan tutashtirilsa, 30° li burchaklar hosil bo'ladi (5.49-shakl, a). Yoki gorizont chizig'iga O dan 5 tadan, so'ngra pastga 3 tadan bir xil kattalikdagi kesma o'lchab qo'yib, O bilan tutashtirilsa, taxminiy 30° li burchak yasaladi (5.49-shakl, b).

Muntazam oltiburchakli yassi geometrik shaklning texnik rasmi 5.50-shakl, a, b, d larda to'la ifoda qilingan. Muntazam oltiburchakning rasmini chizish uchun oldin izometriya o'qlari chizib olinadi va ularga O dan N nisbatlar 5.50-shakl, a da ko'rsatilgandek o'lchab qo'yiladi va mos ravishda parallel chiziqlar o'tkazilib, ular ketma-ket 5.50-shakl, d dagidek

birlashtirib chiqiladi. Muntazam oltiburchakning V va W tekisliklarda bajarilishi xuddi H dagi kabi bir xil chiziladi, faqat ularning tekisliklardagi joylashishida farq qiladi.

5.51-shaklda muntazam oltiburchakning frontal dimetriyada bajarilishi ko'rsatilgan. V tekislikda shakl o'zgarmagan holda o'zining haqiqiy kattaligida tasvirlanadi. H va W tekisliklarda O_y o'qida joylashgan tomoni ikki marta qisqartirib o'lchab qo'yiladi.



5.51-shakl.

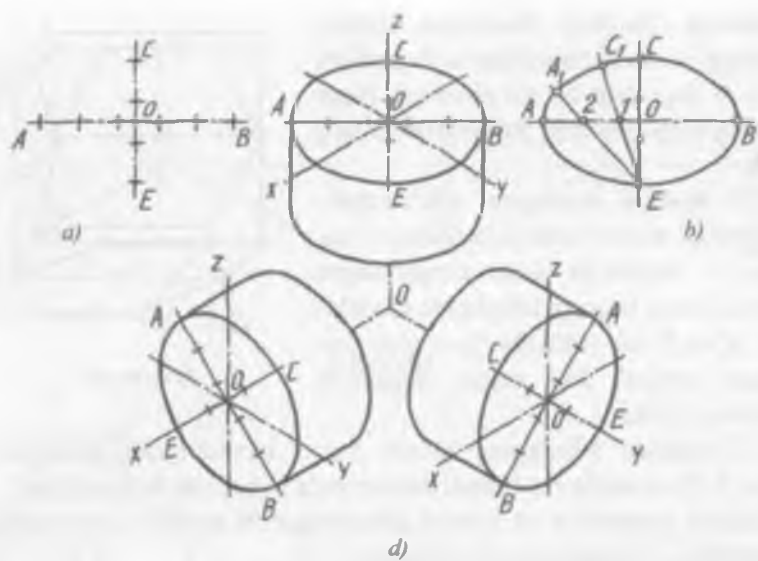
5.52-shaklda silindrning texnik rasmi izometriyada tasvirlangan bo'lsa, 5.53-shaklda esa frontal dimetriyada bajarilishi ko'rsatilgan.

Quyida izometriya va frontal dimetriyada H tekislikdagi aylanalarining rasmini chizishni ko'rib chiqamiz.

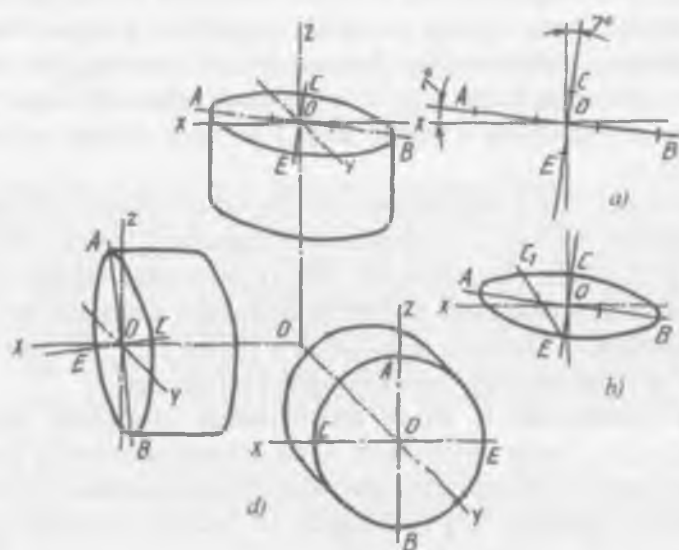
H , V , W tekisliklarda yotgan aylanalar izometriyada bir xil shaklga ega bo'ladi. Shunga ko'ra, H tekislikka parallel aylana rasmini chizishni tushuntirish bilan chegaralanamiz. Qolgan tekisliklarga parallel aylanalar rasmini chizishda katta o'qining yo'nalishi o'zgartirilsa kifoya. H da aylananing rasmini chizishda aylana diametri AB ni o'zaro teng 5 bo'lakka bo'lamiz va ellipsning kichik o'qi CE ni aniqlash uchun AB ning o'rtasi O nuqtadan perpendikular o'tkazib, unga 3 bo'lakni o'lchab qo'yamiz (5.52-shakl, a).

E nuqta orqali 1 va 2 nuqtalardan o'tuvchi nurlar o'tkazib, OC masofani 1 nuqtadan ($OC=1C_1$), $2A$ masofani 2 nuqtadan ($2A=2A_1$) o'lchab qo'yamiz (5.52-shakl, b). Qolgan BC , BE , AE oraliqdagi nuqtalar xuddi hozirgi yasash kabi aniqlanadi va barcha aniqlangan nuqtalar o'zaro ravon tutashtiriladi. 5.52-shakl, d da silindr o'qining H , V , W larga perpendikular bo'lgan holatdagi texnik rasmlari ko'rsatilgan.

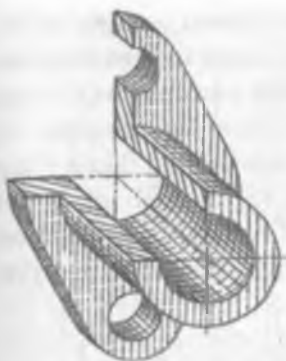
Frontal dimetriyada H va W tekisliklardagi aylanalarni chizish 5.53-shakl, a, b, d larda ko'rsatilgan. H tekislikdagi aylananing frontal dimetriyada rasmini chizish uchun gorizontal chiziqqa nisbatan taxminan 7° qiyalikda o'tkazilgan to'g'ri chiziqda AB kesmani (aylananing diametriga teng) olib, uni teng 3 bo'lakka bo'lamiz va bir bo'lagini AB ga O nuqtadan o'tkazilgan perpendikularga o'lchab qo'yib, CE deb belgilay-



5.52-shakl.



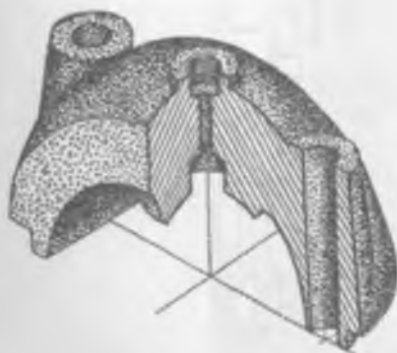
5.53-shakl.



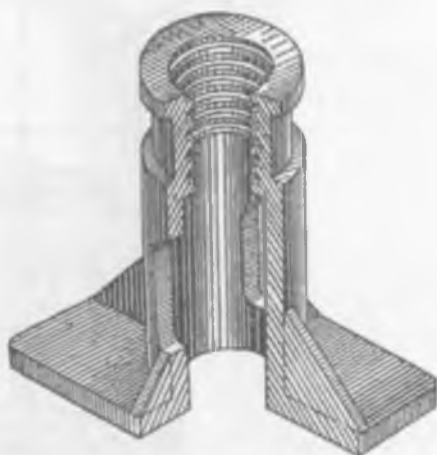
5.54-shakl.



5.55-shakl.



5.56-shakl.



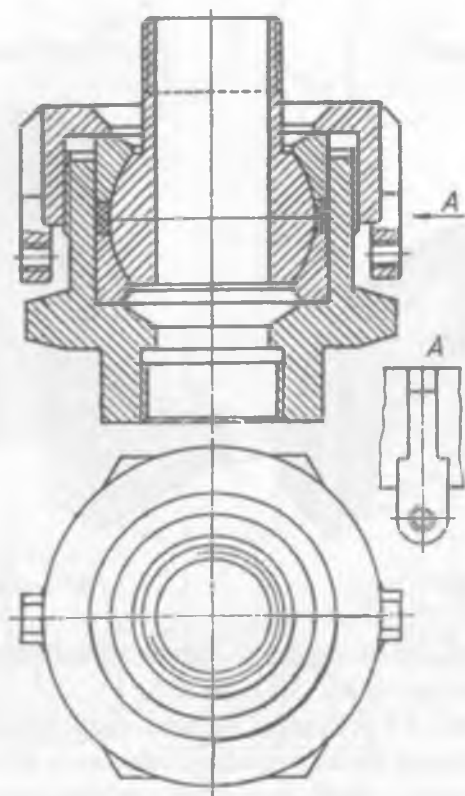
5.57-shakl.

miz. E nuqta bilan AB chiziqdagi I nuqtani birlashtirib, OC masofani I nuqtadan o'lchab qo'yamiz (5.53-shakl, b).

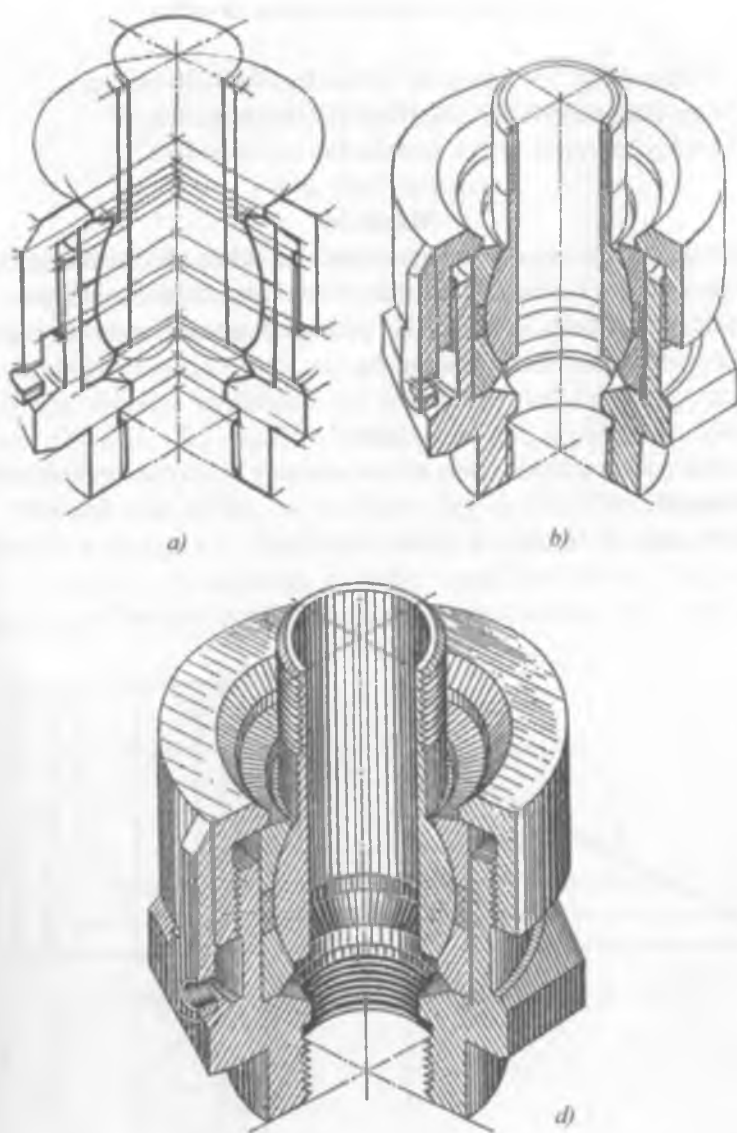
Qolgan CB , BE , EA oraliqdagi nuqtalar xuddi hozirgi yasash kabi aniqlanadi. Aniqlangan barcha nuqtalar o'zaro ravon qilib tutashtiriladi. V tekislikdagi aylana rasmi bu yerda aylanaligicha tasvirlanadi. 5.53-shakl, d da silindr o'qining H , V , W larga perpendikular bo'lgan holatdagi texnik rasmlari ko'rsatilgan.

5.54–5.57-shakllarda texnik rasmlarni soyalash turlari ko'rsatilgan.

5.58-shaklda sharnirli birikmaning yig'ish chizmasi berilgan bo'lib, 5.59-shakl, *a*, *b*, *d* larda shu birikmaning texnik rasmi izometriyada tasvirlangan. Qirqimga tushgan detallar oraliqlaridagi masofalarni *Oz* o'qiga o'lchab qo'yib, *Ox* va *Oy* o'qlariga parallel chiziqlar chizamiz. *Oz* o'qidan *Ox* va *Oy* o'qlariga bir xil uzunliklar (agarda detal ikkala o'qqa bir xil o'lchamda tushsa) o'lchab qo'yamiz (5.59-shakl, *a*). Keyin 5.59-shakl, *b* da tasvirlanganidek ellipslar chiziladi. So'ngra uni 5.59-shakl, *d* dagidek soyalab chiqilsa, sharnirning texnik rasmi tayyor bo'ladi.



5.58-shakl.



5.59- shakl.

O'z-o'zini tekshirish uchun savollar

1. Aksonometrik proyeksiyalar turlari haqida aytib bering.
2. Nima uchun izometriya deyiladi? Dimetriya-chi?
3. Qanday sharoitda texnik rasmlardan foydalaniladi?

Mashqlar

1. O'qituvchi tavsiyasiga binoan detalning ikkita ko'rinishidan foydalanib, uning oldin izometriyasi, keyin frontal dimetriyasi bajarilsin.
2. Detalning ikkita ko'rinishi bo'yicha uning texnik rasmini bajarish usulida uchinchi ko'rinishi aniqlansin.

Test

Aksonometrik proyeksiyada aylana umumiy holda qanday ko'rinishda tasvirlanadi?

- A. Aylana. B. Ovoid. C. Oval. D. Ellips.

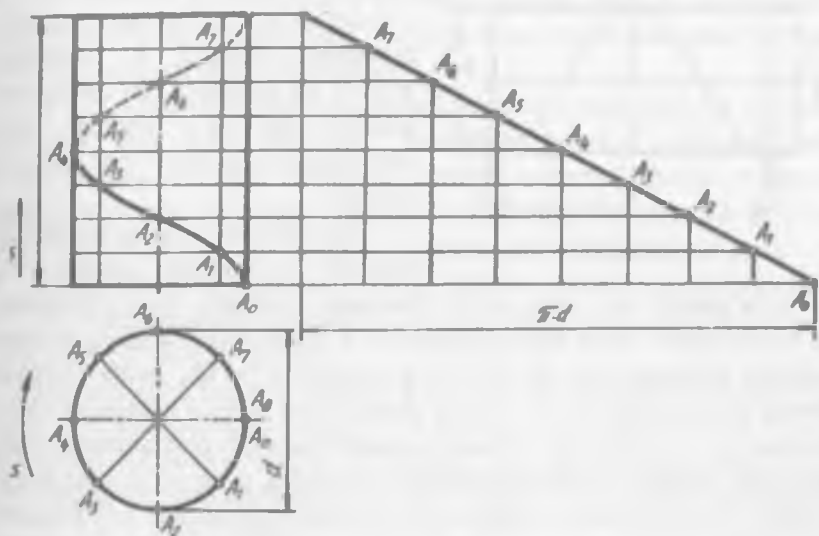
VI bob. MASHINASOZLIK CHIZMALARI

1-§. Vint chiziqlar

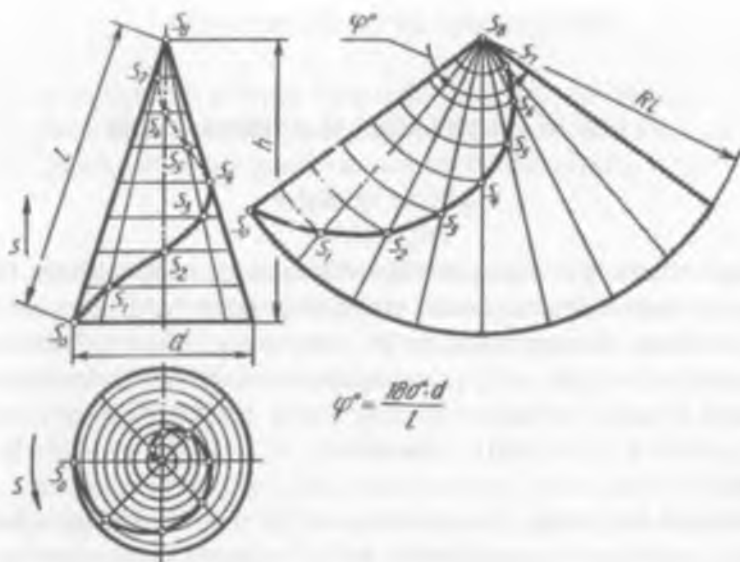
Nuqta biror to'g'ri chiziq atrofida (R masofada) tekis aylanishi bilan bir vaqtda unga nisbatan parallel yo'nalishda tekis ilgarilanma harakat qilsa, vintsimon harakat qilgan bo'lib, vint chizig'i chizadi. Nuqtaning bu vaqtda bosib o'tgan yo'li, ya'ni trayektoriyasi *vint chiziq* deyiladi.

Nuqta aylanish sirtlaridan birining sirtida harakat qilsa, sirt turiga qarab *silindrik* (6.1-shakl), *konussimon* (6.2-shakl) *vint chiziqlari* deyiladi.

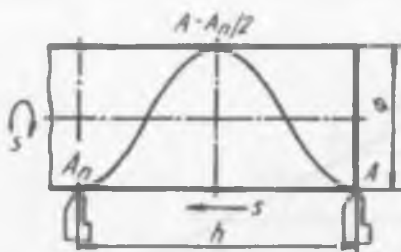
Silindrik vint chiziq. Bu texnikada eng ko'p qo'llaniladigan chiziq. Silindrik sterjenga o'z o'qi atrofida bir xil aylanma harakat berilsa va shu sterjenning A_0 nuqtasiga qo'yilib, unga ham silindr o'qi bo'yicha ilgarilanma harakat berilsa, keskich sterjen sirtida $A-A_n$ vint chiziq



6.1-shakl.



6.2-shakl.



6.3-shakl.

kesadi (6.3-shakl). Sterjenning o'z o'qi atrofida to'la bir marta aylanib chiqishida keskich h masofaga siljiydi. Bu h masofa vint chiziqlarining qadami yoki yo'li deyiladi. Vint chiziqlarining o'zi esa vint o'rami deyiladi.

Vint chiziqlar sirtidagi nuqtaning harakati yo'nalishiga qarab o'ng yo'lli (o'naqay) va chap yo'lli (chapaqay) bo'ladi. Vint chiziqlarining yo'lini aniqlash chiziqlar hosil qilingan sirt o'qining joylashishiga va unga nisbatan qarashga bog'liq. Sirt o'qi gorizontall bo'lib, nuqta o'ngdan chapga yo'naltirilsa va sirt o'z o'qi atrofida soat mili yo'nalishi bo'yicha aylansa, o'ng yo'lli yoki vertikal joylashtirilgan sirt o'qi atrofida nuqta soat mili harakati yo'nalishiga teskari ko'tarilsa, o'ng yo'lli vint chiziqlari deyiladi. Vertikal joylashtirilgan sirt o'qi atrofida nuqta soat mili harakati yo'nalishi bo'yicha ko'tarilsa, chap yo'lli vint chiziqlari deyiladi. 6.1-shaklda silindrik vint chiziqlarining yasalihi ko'rsatilgan. Bu yerda silindr dia-

metri d va qadam h o'zaro teng 8 bo'laklarga bo'lingan bo'lib, vint chiziqning o'ramini yasash chizmada yaqqol ko'rsatilgan.

Vint chiziqning yoyilmasi to'g'ri burchakning gipotenuzasi hisoblanadi. To'g'ri burchakning gorizonta kateti silindr aylanasi uzunligi $(\pi \cdot d)$ ga, vertikal kateti vint chiziq qadamining balandligi h ga teng.

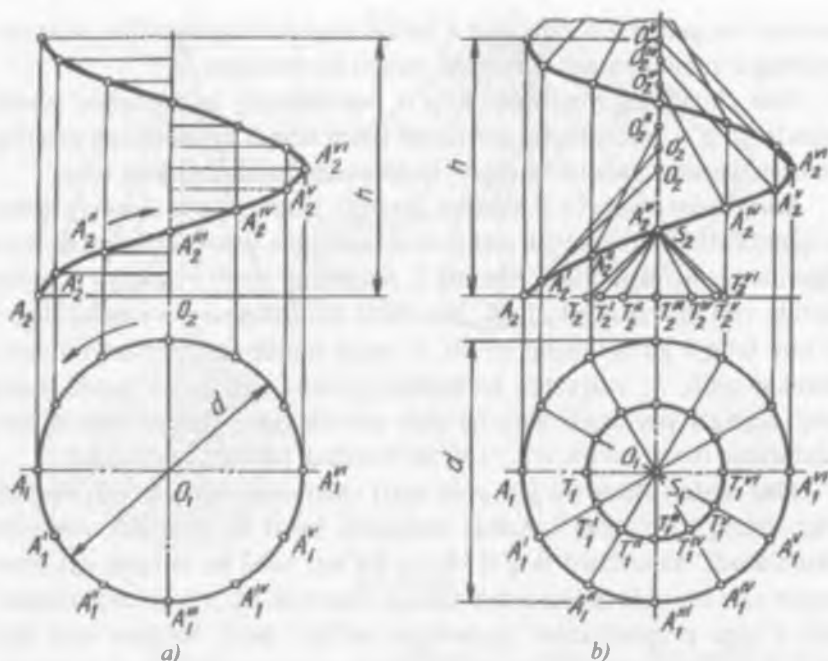
Konus vint chiziq (6.2-shaklga qarang). Nuqta to'g'ri doiraviy konus o'qi atrofida bir xil burchak tezligida aylanadigan yasovchi bo'yicha tekis ilgarilanma harakat qiladi. Shunda S_0 nuqtaning bosib o'tgan yo'li konus sirtida vint chiziq hosil qiladi. Bu yerda konus asosi d va balandligi h o'zaro teng 8 ga bo'lingan bo'lib, S_0 nuqta konus yasovchilari bo'yicha harakat qilib, S_0 vaziyatga ko'tariladi. Konus sirti yoyilmasida uning vint chizig'i yoyilmasi ham qo'shib tasvirlangan. Bu yoyilma aylana sektoridan iborat bo'lib, u $\varphi = 180^\circ d/\ell$ burchak bilan chegaralanadi.

Vint sirtlar. Biror (to'g'ri yoki egri) chiziqning berilgan o'q atrofida vint chizig'i bo'yicha harakati natijasida hosil bo'lgan sirt *vint sirti* hisoblanadi. Yasovchisi to'g'ri chiziq bo'lsa, hosil bo'ladigan sirt *mun-tazam vint sirt* yoki *gelikoid* deb ataladi. Yasovchi (to'g'ri chiziq kesmasi) sirt o'qiga perpendikular 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 *Arximed gelikoidi* deb ham yuritiladi. Texnikada bunday sirtlardan turli stanoklarning yurgizish vintlarini, domkrat, press va shunga o'xshashlarning vintlarini yasashda foydalaniladi. Gelikoidlar silindrik prujina, resor, parmalarining vint o'yiqlari kabilarni yasashda tatbiq qilinadi.

Gelikoidlar (6.4-shakl, *a, b*). O'ng yo'lli va qadami h ga teng bo'lgan to'g'ri yopiq gelikoid (6.4-shakl, *a*), o'ng yo'lli yopiq qiyshiq gelikoid (6.4-shakl, *b*) tasvirlangan.

Bu yerda to'g'ri yopiq gelikoid bazis chizig'i (gelissasi) va yasovchi O_1A_1 , O_2A_2 kesmasi orqali berilgan. Yasovchilarning frontal proyeksiyalari gorizonta tekislikka parallel joylashgan OA kabi kesmalardan iborat, ularning gorizonta proyeksiyalari sirt o'qining gorizonta proyeksiyasi O_1 da kesishuvchi nurlar ko'rinishida joylashadi. Bunday gelikoidni yasash uchun uning aylana qadami h bir xil teng bo'laklarga bo'lib chiqiladi va u 6.1-shakldagi silindr vint chizig'i kabi bajariladi.

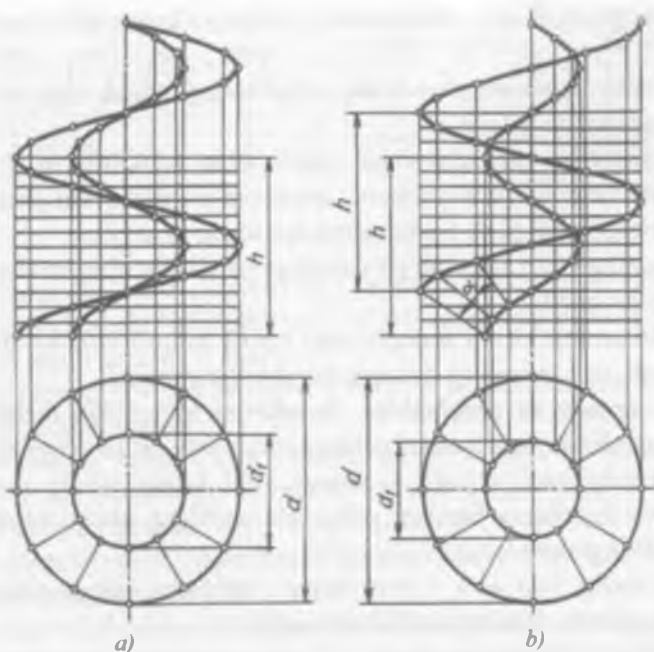


6.4-shakl.

Qiyshiq yopiq gelikoidning O_1A_1 , O_2A_2 yasovchisi o'zining harakati davrida to'g'ri doiraviy konus yasovchilari (S_1T_1 , S_2T_2)ga parallel qoladi. Bu yerda doiraviy konus yordamchi yoki yo'naltiruvchi konus hisoblanadi. Bunday gelikoidni yasash d diametrli silindr o'qini α burchak ostida kesadigan O_1A_1 , O_2A_2 yasovchi kesma va vint chiziqligining qadami h asosiy parametr qilib olinadi.

Gelikoidning yasovchi kesmasi OA yordamchi konusning tegishli yasovchilariga parallel qilib o'tkaziladi. Masalan, gelikoidning O_2A_2 yordamchi konusning S_2T_2 yasovchisiga, $\dots$ O_1A_1 yasovchisi yordamchi konusning S_1T_1 yasovchisiga parallel qilib chiziladi. Shunday yasashlar jarayonida A nuqtaning harakatidan hosil bo'lgan nuqtalar to'plami ravon qilib tutashtiriladi.

d diametrli silindr atrofida hosil bo'ladigan vint tasmasi *halqasimon to'g'ri gelikoid* (6.5-shakl, a) deyilib, u 6.4-shakl, a kabi yasaladi. d diametrli silindr atrofida hosil bo'ladigan gelikoid halqasimon qiyshiq gelikoid (6.5-shakl, b) deyilib, u 6.4-shakl, b kabi bajariladi.



6.5-shakl.

Amaliyotda to'g'ri gelikoidlar profili to'g'ri burchakli vintlar, qiyshiq gelikoidlar profili uchburchakli vintlarni yasashda tatbiq qilinadi. Rezbalarning profiliga qarab, to'g'ri va qiyshiq gelikoidlardan (ba'zida ikkala turidan ham) foydalaniladi.

2-§. Rezbalarni tasvirlash va ularni chizmalarda belgilash

Mashinasozlikda rezkali birikmalar keng tarqalgan bo'lib, o'zining universalligi, yuqori mustahkamligi, katta yuklanishlarga chidamliligi bilan munosib o'rin olgan.

Rezkalarni yordamida detallar bir-biri bilan mustahkam biriktiriladi va osongina ajratiladi. Yoki maxsus detallar yordamida (bolt, vint, shpilka kabilar) biriktiriladi va ajratiladi. Barcha birikmalar rezkalarni yordamida amalga oshiriladi. Rezkalarni quyidagicha tasniflanadi:

a) rezbalarning profiliga qarab ular uchburchakli, trapetsiyasimon, yumaloq, to'g'ri to'rtburchakli va boshqacha profilarga ajratiladi;

b) rezba o'yilgan sirtiga qarab ular silindrik va konussimon rezbalarga ajratiladi;

d) rezbalarning sirtiga nisbatan joylashishiga qarab ular tashqi va ichki rezbalarga ajratiladi;

e) rezbalardan foydalanishga qarab ular biriktiruvchi (metrik), zichlab biriktiruvchi (konussimon), quvursimon, suriluvchi (tirakli trapsiyasimon), maxsus va boshqalarga ajratiladi;

f) rezbaning vintli sirtining yo'nalishiga qarab ular o'ng va chap yo'lli rezbalarga ajratiladi;

g) rezbalarning kirimi soniga qarab ular 1 kirimli yoki ko'p kirimli (ikki kirimli, uch kirimli va hokazo) guruhlariga ajratiladi.

Asosiy termin va aniqlashlar. Standartlar tomonidan rezbalarning profiliga qarab ularning har biri uchun alohida standartlar mavjud:

– *rezbaning vint chizig'i* – silindr yoki konus sirtida nuqtaning aylanma va ilgarilama harakati natijasida chizilgan chiziq hisoblanadi (6.1 va 6.2-shakllar);

– *rezbaning vint sirti* – vint chizig'i bo'yicha silindr yoki konus sirtida qirqilgan rezbaning sirti hisoblanadi;

– *silindrik va konussimon rezba* – to'g'ri doirviy silindr yoki konus sirtlariga o'yilgan rezbalari kiradi;

– *rezbaning o'rami* – nuqtaning sirt yuzasida 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 mili yo'nalishiga teskari harakat bo'yicha o'yilgan rezba chap yo'lli rezba deyiladi;

– *bir kirimli va ko'p kirimli rezba* – bitta nuqta orqali chizilgan vint chizig'i orqali qirqilgan rezba (P_n) ko'p kirimli rezba deyiladi (6.6-shakl).

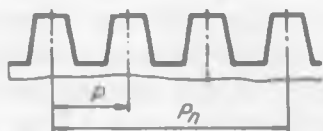
Rezbaning asosiy elementlari va parametrlari:

– *rezbaning o'qi* – vint hosil bo'lgan sirtning o'qi;

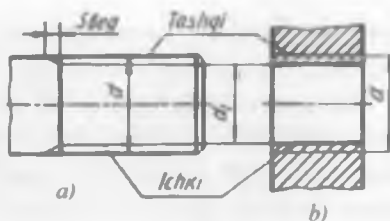
– *rezbaning profili* – rezbaning o'qi orqali o'tgan kesuvchi tekislikda bo'lgan kesimdagi tishning chiqqan qismi ;

– *rezbaning yuqori va ostki qismi* – vintli rezba sirtining yuqori qismi va ichki, ya'ni rezba ariqchasining tub qismi;

– *rezbaning tashqi diametri (d)* – sirtiga o'yilgan rezbaning tashqi (nominal) diametri (6.7-shakl, a), teshikka o'yilgan rezbaning katta yuqori qismi sirti (6.7-shakl, b);



6.6-shakl.



6.7-shakl.

– rezbaning ichki diametri (d_1) – sirtga o'yilgan rezbaning ichki diametri (6.7-shakl, a), teshikka o'yilgan rezbaning ustki, ya'ni tashqi diametri qismi sirti ((6.7-shakl, b).

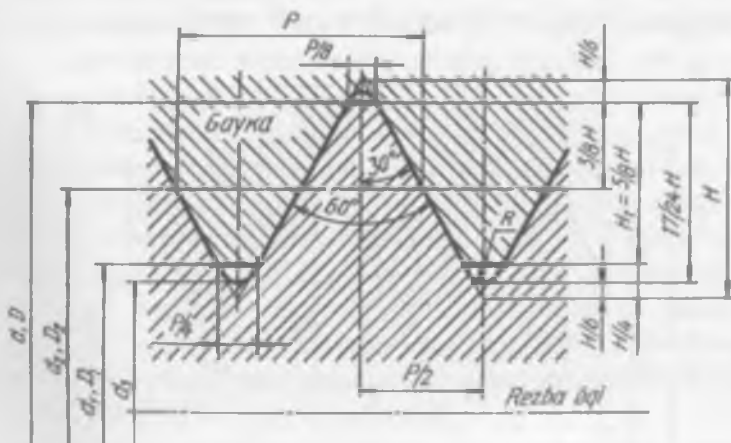
– rezbaning nominal diametri – rezba o'lchamini shartli belgilashda qo'llaniladigan diametr;

– rezbaning qadami (P) – 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 joygacha bo'lgan masofa (6.7-shakl);

– konus rezbaning keltirilgan o'rtacha diametri – tashqi yoki ichki konus rezbaning profilini chiziqli va burchak elementlarining o'lchami bilan aniqlangan o'rtacha nominal diametri.

Rezba turlari. Silindrik metrik (GOST 8724-81 va GOST 9150-81) **rezba** (6.8-shakl). O'zining burchak profili $\alpha=60^\circ$ bilan (profil – teng to-

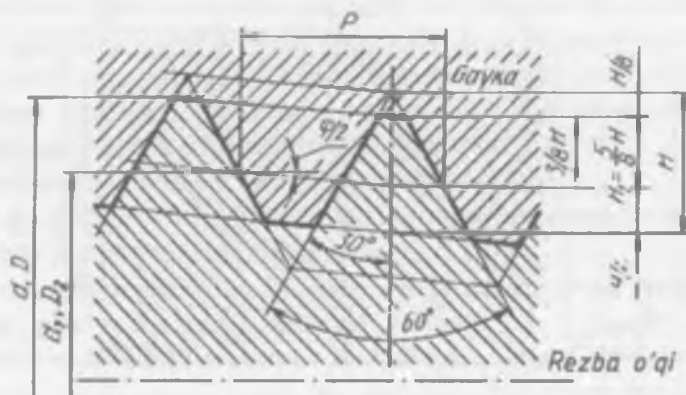


6.8-shakl.

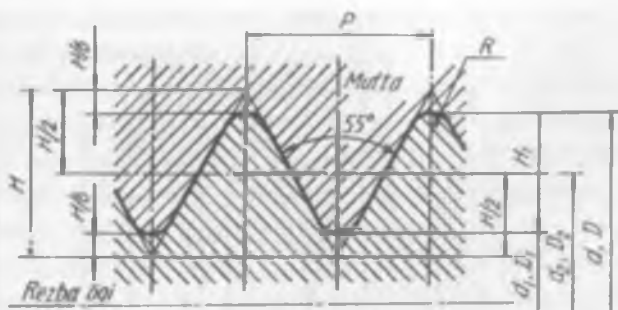
monli uchburchak) xarakterlanadi. Profilning nazariy balandligi $H \approx 0,86602P$ ga, xizmat balandligi $H \approx 0,54126 P$ ga teng. 1 mm dan 600 mm gacha bo'lgan silindrik metrik rezbalar ko'proq qo'llaniladi. Metrik rezbalarni shartli ravishda belgilashda M harfi, nominal diametri, mayda yoki yirik qadamliligi, chap yo'lli rezbalar uchun LH lar qatnashadi. Masalan, nominal diametri 24 mm, yirik qadamli metrik rezba – $M24$ deb belgilanadi. Shu o'lchamdagi mayda $P=1,5$ mm qadamli rezba $M24 \times 1,5$ ko'rinishda, shu o'lchamdagi yirik qadamli chap yo'lli metrik rezba – $M24 LH$, mayda qadamli ($P=1,5$) rezba chap yo'lli bo'lsa, $M24 \times 1,5 LH$ deb belgilanadi. Agar metrik rezba ko'p kirimli bo'lsa, qavs ichida P ning qiymati beriladi. $M24 \times 3(P1)$ metrik rezbaning nominal diametri 24 mm, kirimi 3 mm, qadami 1 mm deb o'qiladi. Shu o'lchamdagi rezba chap yo'lli bo'lsa, $24 \times 3(P1) LH$ ko'rinishda yoziladi.

Konussimon metrik (GOST 25229-82) rezba (6.9-shakl). Konussimon metrik rezbalar 1:16 nisbatdagi konus sirtiga o'yiladi. Ularning nominal diametri 6 mm dan 60 mm gacha bo'lishi mumkin. Konussimon rezbalarni belgilashda MK harflar, nominal diametri o'lchami, qadamining o'lchami bo'lishi lozim. $MK 24 \times 1,5$ o'ng yo'lli, $MK 24 \times 1,5 LH$ – chap yo'lli.

Silindrik quvurli (GOST 6357-81) rezba (6.10-shakl). Quvurlarni bir-biri bilan ulashda qo'llaniladi. Quvurli rezbalar dyumlarda G harfi qo'shib belgilanadi ($1 \text{ dyum} = 25,4 \text{ mm}$ ga teng). 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 – $G1\frac{1}{2} LH$ –



6.9-shakl.



6.10-shakl.

B deb belgilanadi. Tashqi va ichki rezbalarni biriktirishda ularning aniq sinflari bir xil bo'lsa, $G1\frac{1}{2}-A/A$, har xil bo'lsa, $-G1\frac{1}{2}-A/B$ ko'rinishda belgilanadi.

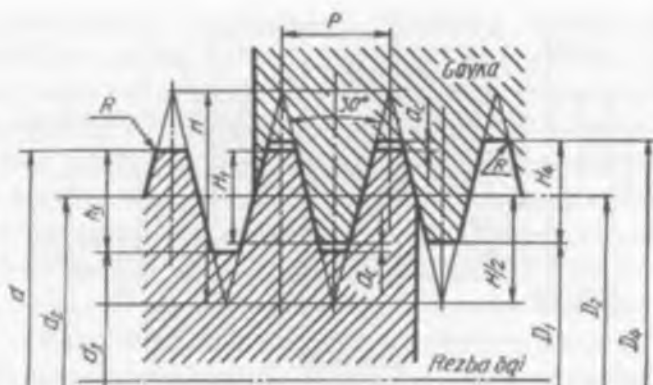
Konussimon quvurli (GOST 6211-81) rezba 1:16 konuslikdagi sirtga o'yiladi. Ularni shartli belgilashda R harfi qatnashadi. Tashqi konussimon quvurli rezba $-R1\frac{1}{2}$, ichkisi $-R_C\frac{1}{2}$, shu rezba tashqi chap yo'lli bo'lsa, $R1\frac{1}{2}LH$, ichki chap yo'lli bo'lsa, $R_C1\frac{1}{2}LH$ ko'rinishida belgilanadi. Quvurlarni bir-biriga o'tqazishda $-R_C/R1\frac{1}{2}-A/B$ ko'rinishida yoziladi. Ba'zi hollarda ichki silindrik quvurli rezbagacha tashqi quvurli konussimon rezbalar o'tkazilishi (burab kiritilishi) mumkin. Shunda ular quyidagicha belgilanadi: $G/R\frac{1}{2}-A$; $G/R1\frac{1}{2}LH-A$.

Trapetsiyasimon (GOST 9484-81) rezba (6.11-shakl) larning profili teng yonli trapetsiyadan iborat bo'lib, uchidagi burchagi 30° ga teng. Standartga ko'ra bu rezbalar 10 mm dan 640 mm gacha diametrlarda tayyorlanadi. Bunday rezbalar harakatlantiruvchilar guruhiga kiradi.

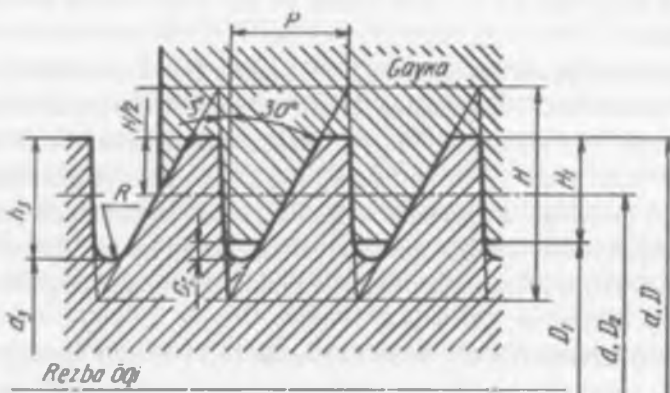
Trapetsiyasimon rezbalar mayda, yirik qadimli, bir kirimli, ko'p kirimli, o'ng yo'lli va chap yo'lli bo'ladi. Bir kirimli tashqi rezba diametri 50 mm, qadami 8 mm, qo'yim maydoni $7e$ bo'lsa, $Tr50\times8-7e$, shu parametrdagi chap yo'lli rezba $Tr50\times8LN-7e$ ko'rinishlarda yoziladi.

Ko'p kirimli trapetsiyasimon rezbani belgilashda uning qadami Pn (P – qadami, n – kirim soni) kiritiladi. Masalan, $Tr50\times8/P4/$ – nominal diametri 50 mm, kirimi 8 mm, qadami 4 mm, shu parametrlari rezba chap yo'lli bo'lsa, $Tr50\times8/P4/LH$ deb belgilanadi.

Trapetsiyasimon rezbalarni belgilashda qo'yim maydonini ko'rsatish zarur bo'lsa, u eng oxirida yoziladi, masalan, $Tr50\times8/H4/-7e$ yoki



6.11-shakl.



6.12-shakl.

Tr50×8/P4/-7H. Trapetsiyasimon rezbaning rezbasi qancha kiritilishini ko'rsatish lozim bo'lsa, *Tr50×8/P4/-7e-180* – bu yerda 180 rezbaning kiritilgan uzunligi. Rezbalarning birikkan holdagi ko'rinishini belgilashga misol: *Tr50×8/P4/7H/7e* yoki *Tr50×8/P4/LH-7H/7e*.

Tirak (GOST 10177-82) **rezbalarining** (6.12-shakl) yasovchisi teng yonsiz trapetsiyadan iborat bo'lib, uning bir yoni, ya'ni profilining ish bajaruvchi tomoni 3° burchak, ikkinchi yoni 30° burchakni tashkil qiladi. Rezba profilining o'yiq 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, o'q bo'yicha

bir tomonga yo'nalgan katta kuch bilan yuklanadigan vintlar (domkrat, iskanja kabilar) da ishlatiladi.

Bir kirimli diametri 50 mm, qadami 8 mm tashqi rezbani belgilashga misol: $S50 \times 8$, shu parametrlri rezba chap yo'lli bo'lsa, $S50 \times 8LH$. Ko'p kirimli tirak rezbaning shartli belgilanishiga uning kirimi soni qo'shib yoziladi, misol: $S50 \times 20/P8/$ ikki kirimli rezbaning diametri 50 mm, kirimi 20 mm, qadami 8 mm. Shu parametrdagi chap yo'lli rezba $S50 \times 20/P8/LH$. Tirak rezbalarni belgilashda qo'yim maydonining ko'rsatilganligiga misol: $S50 \times 8-7e$, $S50 \times 8LH-7e$. Rezbasining qancha burab kiritilganligiga misol: $S50 \times 18-7e-150$, 150 – rezbaning burab kiritilganlik uzunligi.

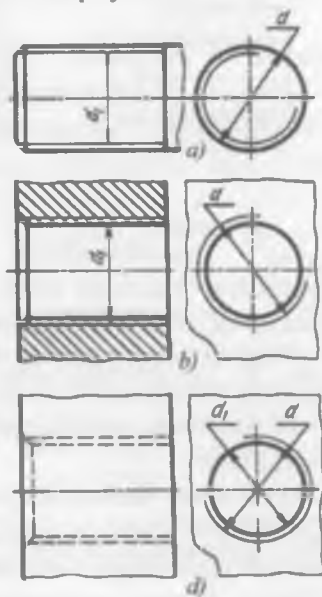
Tirak rezbali birikmaning tasvirlanishiga misol: $S50 \times 8/P4/-7H/7e$ yoki $S50 \times 8/P4/LH-7H/7e$. Kuchaytirilgan tirak rezbalarning profili 45° va 3° li bo'lib, bir kirimli, rezbasining diametri 80 mm dan 200 mm tayyorlanadi. Nominal diametri 200 mm, burchagi 45° , qadami 12 mm li rezbaning belgilanishiga misol: $S45^\circ 200 \times 12$.

Sanitar-texnik armaturalardagi dumaloq (GOST 13536-68) rezbalar. Dumaloq rezbalarning profili, asosiy o'lchamlari, qo'yim standart tomonidan belgilangan. Bu rezbalarning shartli belgilanishiga misol: $Kr12 \times 2,5$ – rezba diametri 12 mm, qadami 2,5 mm.

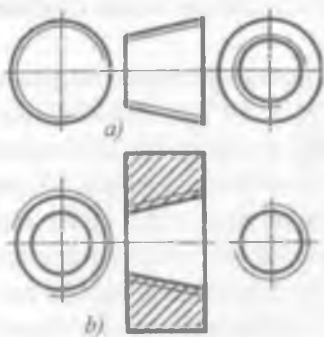
Yarimyumaloq, uchlari yumaloqlangan trapetsiyasimon rezbalar vaqt-vaqti bilan bitta kuch ta'sir qilib turadigan vintlarda ishlatiladi.

Rezbalarni chizmada tasvirlash va belgilash (O'z DSt 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 tatbiq qilinadi.

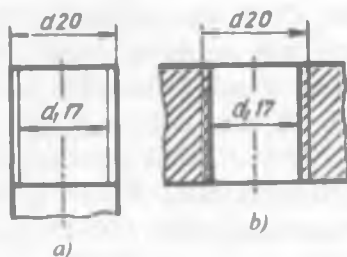
Sterjendagi rezbaning tashqi (katta) diametri d asosiy tutash yo'g'on chiziq bilan, ichki (kichik) dimetri d_1 ingichka tutash chiziq bilan tasvirlanadi (6.13-shakl, a).



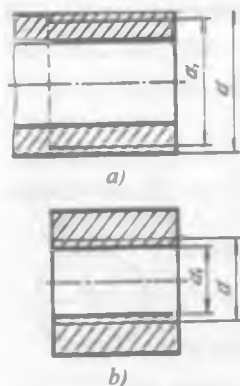
6.13-shakl.



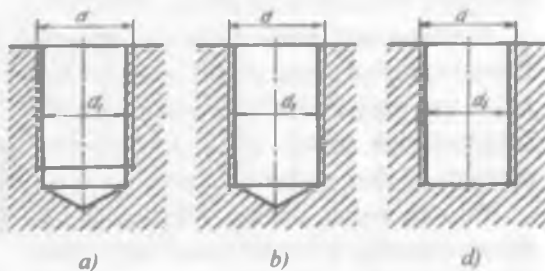
6.14-shakl.



6.15-shakl.



6.16-shakl.

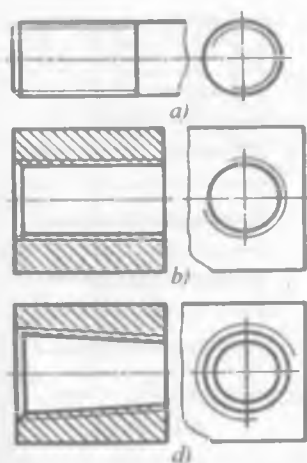


6.17-shakl.

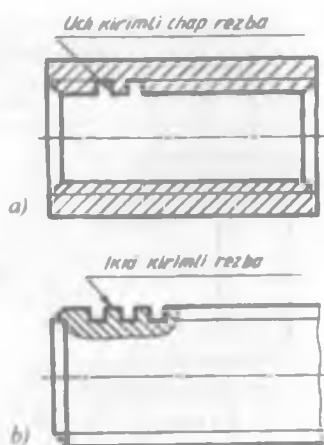
Teshikdagi rezbaning katta diametri d ingichka tutash, ichki (kichik) diametri d_1 asosiy yo'g'on tutash chiziqlar bilan tasvirlanadi (6.13-shakl. b). Rezballi teshik qirqimga tushmasa, ikkala (tashqi va ichki) diametr bir xil yo'g'onlikdagi shtrix chiziq bilan tasvirlanadi (6.13-shakl. d).

Konussimon rezbalarning chizmalarda tasvirlanishi 6.14-shaklda ko'rsatilgan.

Rezbaning katta diametri $d=20$ mm bo'lsa, kichik diametri $d_1=0,85d=17$ mm da chiziladi (6.15-shakl. a, b). Sterjenning o'qiga parallel tekislikdagi tasvirida rezbaning ichki diametri ingichka tutash chiziqda sbegsiz tasvirlansa, toretsiga parallel tekislikdagi tasvirida rezbaning ichki diametri aylananing taxminan $3/4$ qismiga teng ingichka



6.18-shakl.



6.19-shakl.

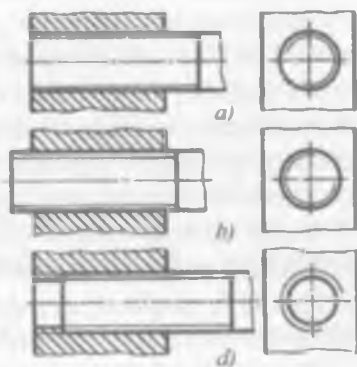
tutash chiziqda, markaziy simmetrik o'qlardan biriga ozgina yetmasa, ikkinchisidan ozgina o'tkazilib tasvirlanadi.

Rezbali detallarning qirqimi va kesimida yuzalar rezbaning konturiga shtrixlanadi (6.16-shakl, a, b).

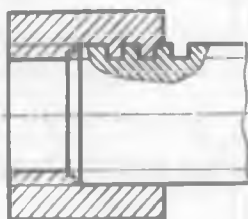
Berk teshikdagi rezbalar 6.17-shakl, a, b, d dagidek tasvirlanadi. Chizmalarda faskalar torets ko'rinishida tasvirlanmaydi (6.18-shakl).

Profilni 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 (6.19-shakl).

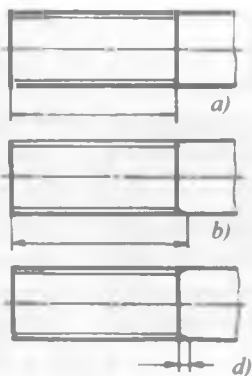
Rezbali birikmalarda sterjenning uchi teshik yuzi bilan to'g'ri kelsa (6.20-shakl, a) yoki sterjen chiqib tursa (6.20-shakl, b), yon ko'rinishida sterjen rezbasi tasvirlanadi. Sterjen uchi kirib tursa (6.20-shakl, d), teshik rezbasi tasvirlanadi. Trapetsiyasimon, tirak, to'g'ri burchakli rezbali birikmalarda rezba profilini yaqqolroq ko'rsatish uchun rezbaning bir qismi mahalliy qirqimda ochild ko'rsatiladi (6.21-shakl).



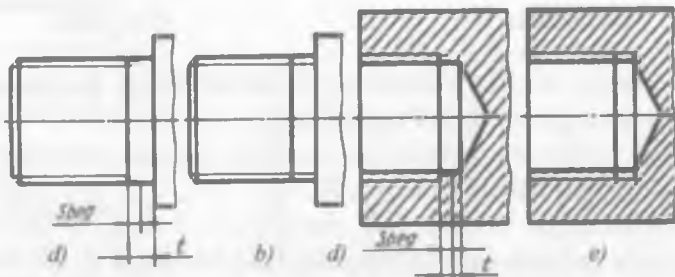
6.20-shakl.



6.21-shakl.



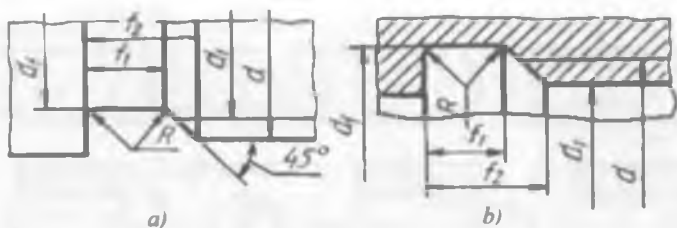
6.22-shakl.



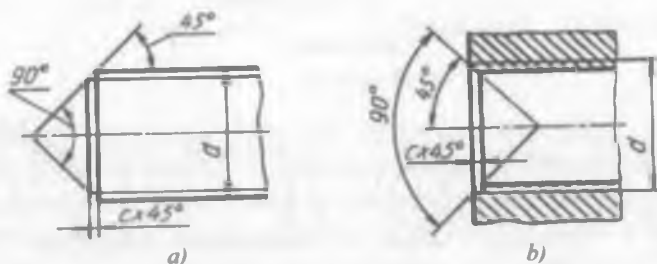
6.23-shakl.

Rezbaning sbegi, protochkasi va faskasi. Rezballi detallarning rezba o'yilgan qismida to'la profili yuzasidan tashqari to'la bo'lmagan yuzasi mavjud bo'lib, u *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 tutash chiziqda tasvirlanadi (6.23-shakl, a). Kerak bo'lganda sbeg uzunligi o'lchami ko'rsatiladi (6.23-shakl, d). Rezba uzunligi sbegsiz (6.22-shakl, a), sbegi bilan (6.22-shakl, b) ko'rsatilishi mumkin. Sbeglar rezbaning tiralish (tayanch) yuzalarigacha bo'lgan to'la qirqilmagan t qismi 6.23-shakl, a, d yoki 6.23-shakl, b, e lardagidek tasvirlanishi mumkin.

Sbeg o'rni ga ishlangan halqasimon ariqcha *protochka* deyiladi (6.24-shakl, a, b). Rezba qirqish asbobining rezba qirquvchi qismi shu



6.24-shakl.

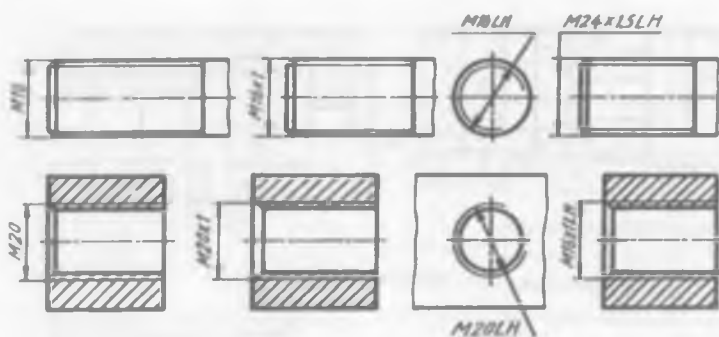


6.25-shakl.

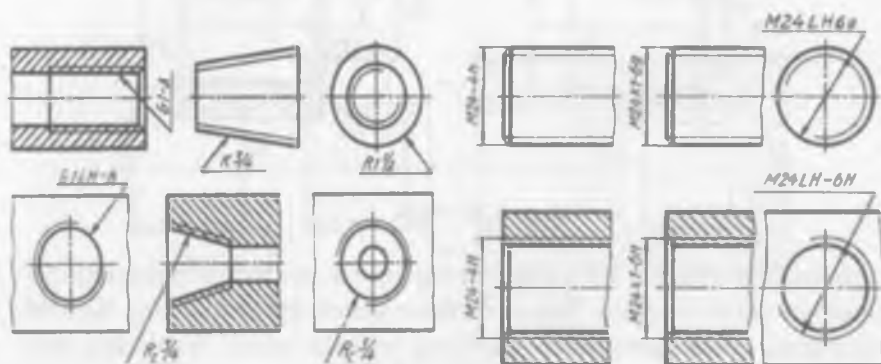
protochkaga chiqadi. Protochkalarning eni va chuqurligi rezbaning diametriga qarab o'yiladi. Tashqi rezbalar uchun protochkaning diametri rezbaning ichki diametridan kichikroq bo'lishi lozim. Teshikdagi protochkalarning diametri esa rezbaning tashqi (katta) diametridan kattaroq bo'lishi kerak. Rezba sbegi va protochkalarning o'lchami standart bilan aniqlangan.

Teshikdagi rezbagi bolt rezbasi oson kirishi va rezbaning oxirgi o'ramlarini shikastlanishdan saqlash uchun teshik va sterjen rezbalari uchiga faskalar ishlanadi (6.25-shakl, a, b). Faskalar c harfi bilan belgilanadi va $u\ c=0,1\ldots 0,15d$ kattalikda, chiziqli burchagi rezba o'qiga nisbatan $\alpha=90^\circ$ da qir qiladi. Chizmada faskaning balandligi va bir tomonidagi burchagi ko'rsatiladi ($c \times 45^\circ$). Rezbaning ingichka tutash chiziqda tasvirlangan ichki diametri faska chegarasini ko'rsatuvchi chiziqni kesib o'tadi (6.25-shakl, a).

Rezbalarni chizmalarda belgilash. Rezbalarning turlarini ularning chizmadagi shartli tasvirlari orqali aniqlab bo'lmaydi. Shuning uchun ularning tasviriga shartli belgilar qo'shib yozish qabul qilingan. Rez-



6.26-shakl.



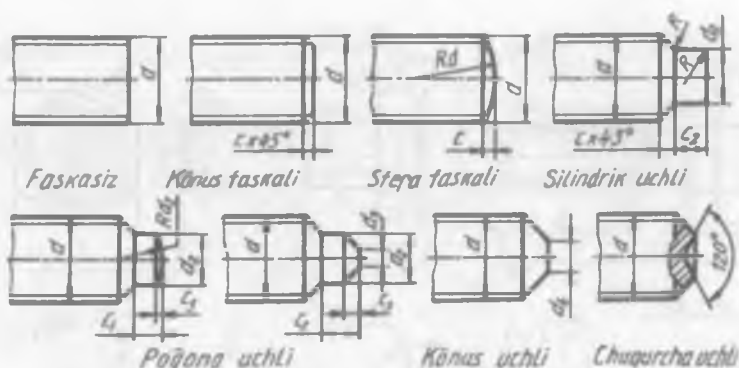
6.27-shakl.

6.28-shakl.

baning shartli belgisi uning tashqi (katta) diametri orqali ifodalanadi. Rezbalarning belgilari, o'lchamlari va chetga chiqishlari standart bo'yicha aniqlanadi. Konussimon va quvurli rezbalardan tashqari hamma rezbalarga o'lchamlar 6.26-shakldagidek qo'yiladi.

Quvurli va konussimon rezbalarga o'lchamlar 6.27-shakldagidek qo'yiladi.

Standartga muvofiq metrik rezbalar o'zining aniqlik qo'yim maydoni bilan belgilanadi. Qo'yim maydonidagi sonlar aniqlik darajasini, harflar asosiy chetga chiqishlarni ifodalaydi. Metrik rezbalarga qo'yim qo'shib belgilash chizmada ko'rsatilsa (6.28-shakl), bu qo'yimlar quvurli va konussimon rezbalarda ko'rsatilmaydi.



6.29-shakl.

Rezbali 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.

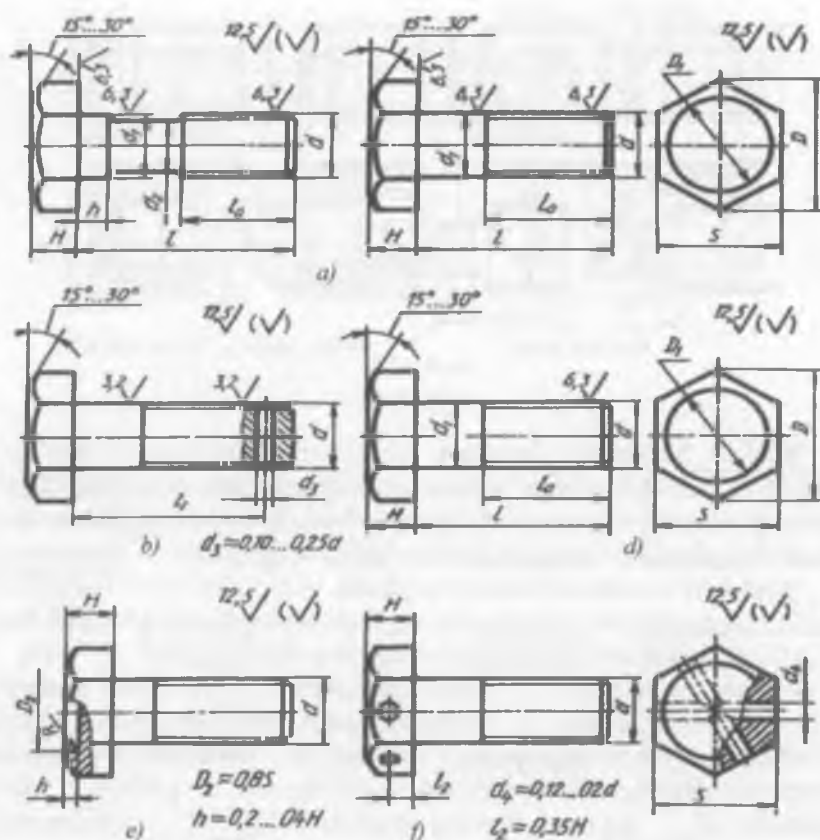
Biriktirish detallarini shartli belgilash. GOST 1759.0-87 tomonidan biriktirish detallarini to'liq shartli belgilash talab qilinadi. Masalan: *Bolt A2M20×1,5-L-6g×60.58. S.029* quyidagicha o'qiladi:

A – aniqlik turkumi; *2* – bajarilishi; *M20* – metrik rezba diametri; *1,5* – rezbaning qadami; *L* – rezbaning yo'nalishi; *6g* – rezbaning joiz o'lchami; *60* – boltning uzunligi, mm da; *58* – mustahkamlik turkumi (raqamlar orasidagi nuqta qo'yilmaydi) yoki guruhi; *S* – po'latning tatbiq qilinishi; *02* – qoplama turining raqamli belgisi; *9* – qoplamaning qalinligi, μm da (6.29-shakl).

Detalning shartli belgilanishida 1-bajarilishi, yirik qadamliligi, o'ng yo'lligi, qoplamasi bo'lmasa, ular ko'rsatilmaydi.

Biriktirish detallarining elementlari, olti qirrali bolt, vint va shuruplarning kallaklari hamda olti qirrali gaykaning asosiy o'lchamlari GOST24671-84 tomonidan belgilangan. Bolt, vint, shpilkalarning rezbali uchlari turli ko'rinishda bajariladi.

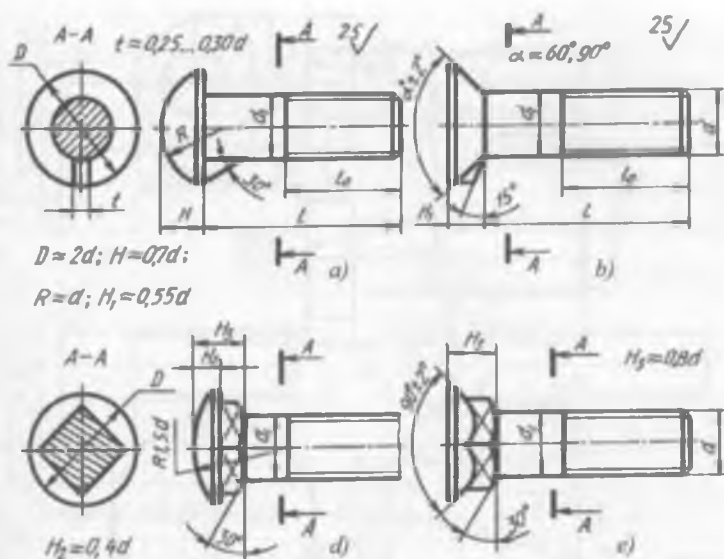
Boltlar. Bolt silindrik stanjendan iborat bo'lib, uning bir uchi kallakli, ikkinchi uchi rezbali bo'ladi (6.30-shakl). Boltlar kallagining shakli olti qirrali, kvadrat, yarim yumaloq, konus shaklida va kallagining osti kvadratli yoki «murtakli» qilib ishlanadi. Boltlar dag'al (GOST 15589-70), normal (GOST 7798-70) va yuqori (GOST 7805-70) aniqlikda tayyorlanadi.



6.30-shakl.

Boltlar kallagining shakli va o'lchamiga, sterjenning shakliga, rezbasining qadamiga, bajarilishi, ko'rinishi va tayyorlanish aniqligiga qarab ajratiladi (6.30-shakl). Yuqori aniqlikdagi (*A turkum*) bolt sirtining tozaligi belgilari (6.30-shakl, a), normal aniqlikdagi (*B turkum*) bolt sirtining tozaligi belgilari (6.30-shakl, b), dag'al aniqlikdagi (*C turkum*) bolt sirtining tozaligi belgilari (6.30-shakl, d) ko'rsatilgan.

Boltning bajarilishiga qarab sterjenda shplint uchun teshik (6.30-shakl, e) yoki boltning o'z-o'zidan buralib ketmasligi uchun kallagida sim bilan bog'lab qo'yishga mo'ljallangan ikkita teshik (6.30-shakl, f) o'yilishi mumkin.

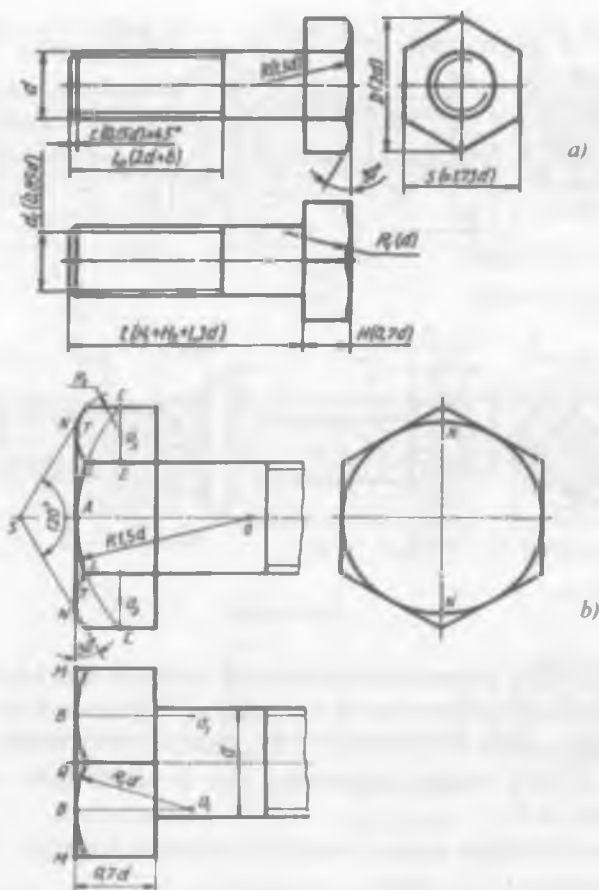


6.31-shakl.

Kallagining o'lchamiga qarab boltlar normal kallakli va kichraytirilgan kallakli bo'ladi. Yarimyumaloq va yashirin kallakli boltlar kallagining osti murtakli qilib tayyorlaydi (6.31-shakl, a, b). Yarimyumaloq va yashirin kallakli boltlar kallagining osti kvadratlari qilib tayyorlanadi (6.31-shakl, d, e).

Boltlarni berilgan sterjen diametriga nisbatan taxminiy o'lchamlarda chizish mumkin (6.32-shakl).

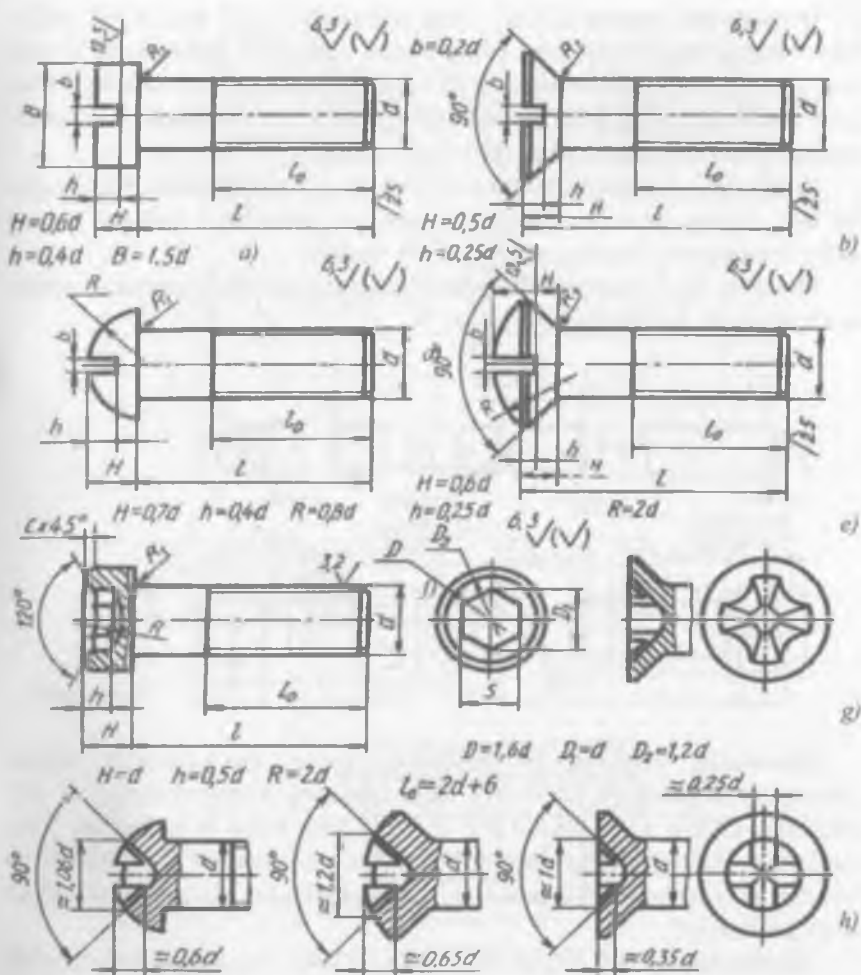
Bolt rezbasining diametri $d=20$ mm berilgan bo'lsa, rezbaning nominal diametri, ya'ni tashqi rezbasi diametri $d=20$ mm, ichki rezbasining diametri $d=0,85d=17$ mm, kallagining burchaklarini qamrab oluvchi aylana diametri $D=2d=40$ mm kallagining kalitbop o'lchami yasash yo'li bilan aniqlanadi yoki $1,73d$ olinadi, kallagining balandligi $H=0,7d=14$ mm, rezbaning uzunligi $l=2d+6=46$ mm, faskasi $c=0,15d=3$ mm, bolt kallagi burchaklarining uchlaridagi burchagi 120° li konusli faska bilan kesishishidan hosil bo'lgan yoqlardagi giperbolalar o'rniqa $R=1,5d$ va $R=d$ radiusli aylana yoylarida chiziladi. Boltning uzunligi l (bolt kallagi H uning uzunligiga kirmaydi) birlashtiriluvchi detallarning qalinliklariga bog'liq bo'ladi, ya'ni $H_1+H_2+1,3d$ olinadi.



6.32-shakl.

Vint. Bir uchida turli shakldagi kallagi bo'lgan, ikkinchi uchida rezba o'yilgan sterjendan iborat detal *vint* deyiladi. Vintning rezbasi biriktiriladigan detallarning biriga burab kirgiziladi.

Vintlarni ularning tatbiqiga qarab, ikkiga, ya'ni *mustahkamlovchi* va *o'rnatuvchi* vintlarga bo'linadi. Mustahkamlash vintlari yarimyashirin (GOST 17474-80), yashirin kallakli (GOST 17475-80), yarimyumaloq (GOST 17473-80), silindrik (GOST 1491-80) va oltiyoqli chuqurchasi bo'lgan silindrik (GOST 11738-84) ko'rinishda tayyorlanadi. Vintning kallagida ularni burish uchun o'yig'i yoki maxsus kalitlar bilan burash uchun chuqurchasi bo'ladi (6.33-shakl).

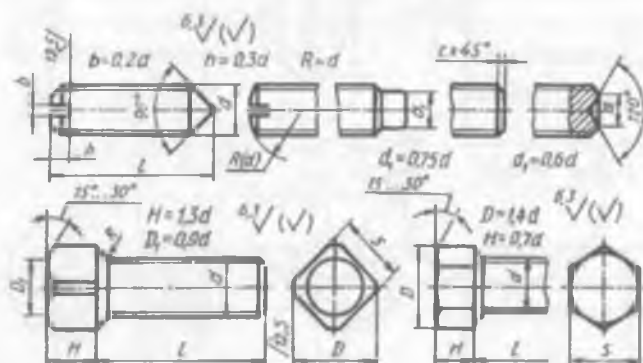


6.33-shakl.

O'rnatuvchi vintlar (GOST 1476-84, GOST 1477-84, GOST 1479-84) o'tkir (konussimon) yoki silindrsimon uchi bilan detallarning o'zaro bog'lanishlarini mustahkamlaydi (6.34-shakl). Bunday vintlarning kallagida ularni otvyortka bilan burash uchun chuqurcha, kalitda burash uchun kallagi kvadrat yoki oltiyoqli qilib tayyorlanadi.

Vintlarning konstruksiyasi va o'lchamlari standart bilan belgilangan bo'ladi. Lekin ularni berilgan rezba (sterjen) diametriga nisbatan taxminiy o'lchamlarda chizish mumkin (6.34-shakl).

Metallga mo'ljallangan vintlardan tashqari yog'och, plastmassa uchun mo'ljallangan vintlar ham bo'ladi.



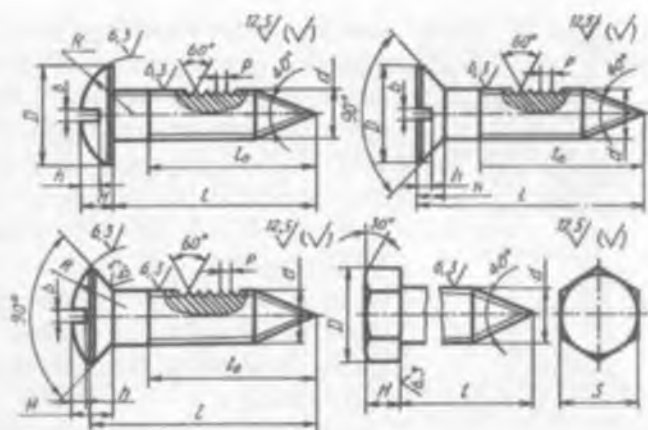
6.34-shakl.

Shuruplar. Yog'och va plastmassa uchun mo'ljallangan vintlar *shuruplar* deyiladi (6.35-shakl). Shuruplarning konstruksiyasi va o'lchamlari GOST 1144-80, GOST 11473-75 lar bilan belgilangan. Shuruplarning kallagi yarimyumaloq, yashirin, yarimyashirin, oltiqirrali va kvadrat ko'rinishda tayyorlanadi. Ularning kallagida ularni burash uchun o'yiqalar mavjud.

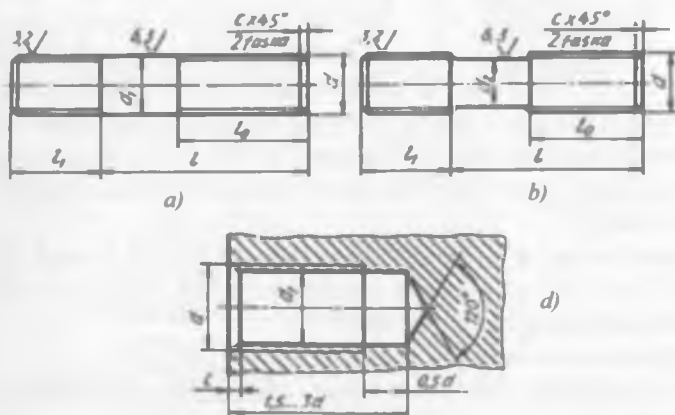
Shpilkalar (GOST 22032-76... GOST 22041-76). Shpilkalar silindrik sterjen bo'lib, uning ikkala uchiga rezba o'yilgan bo'ladi. Uning kalta rezbali uchi biriktiriluvchi detallarning biriga burab kiritiladi, ikkinchi uchiga gayka burab kiritiladi (6.36-shakl, a va b).

Shpilkalardan konstruktiv nuqtayi nazardan boltlarni ishlatish mumkin bo'lmaydigan joylarda foydalaniladi. Ularning ikkala uchiga ham yirik yoki mayda qadamli metrik rezbalar o'yilgan bo'lishi mumkin.

Shpilkaning burab kiritiladigan l_1 qismining uzunligini uning qanday materialdan tayyorlangan uyaga burab kiritilishiga bog'liq. Kiritiladigan rezbali uya qattiq materialda o'yilgan bo'lsa, $l_1=d$ va $l_1=1,25d$, yumshoq



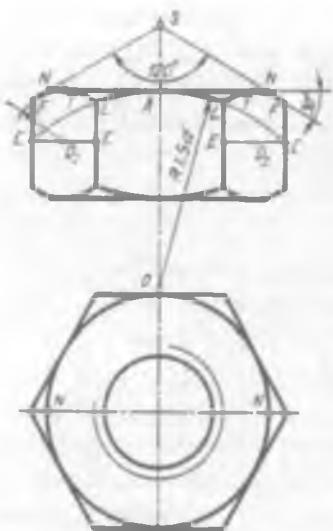
6.35-shakl.



6.36-shakl.

materialga kiritiladigan bo'lsa, $l_1=1,6d$ va $l_1=2,5d$ qilib tayyorlanadi. Shpilkaning uzunligi l (shpilka uzunligi l_1 kirmaydi) shpilka kiydirilib, mustahkamlanadigan detalning qalinligi H_1 ga bog'liq bo'ladi, ya'ni $l=H_1+1,3d$ ga teng qilib olinadi.

Shpilka uyasi. Shpilka burab kiritiladigan rezbali teshik shpilka uyasi deyiladi (6.36-shakl, d). Uya avval parma bilan rezba diametrining ichki diametriga, ya'ni $d_1=0,85d$ ga teng qilib uya o'yiladi. Uyaning tubidagi konus parma uchidagi konus izi bo'lib, u 120° ga teng. Keyin bu uyaga



6.37-shakl.

metchik yordamida rezba o'yiladi. Shpilka uyasining chuqurligi uya ishlanadigan detalning materialiga bog'liq. Po'lat, bronza qattiq qotishmalar uchun uya chuqurligi $1,5d - 1,75d$, cho'yandan va boshqa yumshoq qotishmalardan ishlangan detallarda chuqurligi $1,75d - 3d$ qilib o'yiladi.

Gayka. Bolt yoki shpilka burab kiritiladigan rezbali teshikli detal *gayka* deyiladi. Gaykaning olti qirrali, kvadrat hamda gayka-barashka kabi turlari bor (6.37-shakl).

Oltiqirrali gaykalar eng ko'p tarqalgan bo'lib, o'zining konstruksiyasi bo'yicha oddiy (GOST 5915-70, GOST 5927-70, GOST 15526-70), o'yiqli va tojsimon (GOST 5918-73, GOST 5932-73), normal, past (ensiz) (GOST 15525-70), bir yoki

ikki faskali, faskasiz qilib tayyorlanadi. Gaykaning konstruksiyasi va o'lchamlari standart bilan belgilangan. Lekin uni berilgan rezba diametri d ga nisbatan keltirilgan taxminiy o'lchamlarda ham chizish mumkin (6.38-shakl).

Gaykalar dag'al C aniqlikda (GOST 15526-70), normal B aniqlikda (GOST 5915-70) va yuqori A aniqlikda (GOST 5927-70) hamda mayda va yirik qadamli qilib tayyorlanadi.

Gaykalar uch xil ko'rinishda bajariladi:

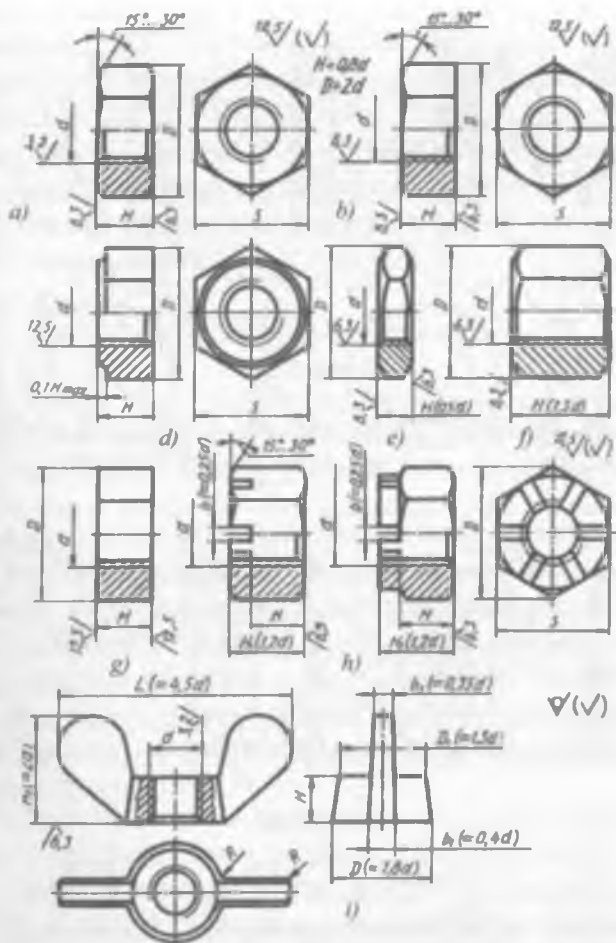
1-bajarilishida ikki tomonlama tashqi konus faskalar ishlanadi (6.38-shakl, *a*).

2-bajarilishida bir tomonlama konus faska ishlanadi (6.38-shakl, *b*).

3-bajarilishida gayka toretsining bir tomonida silindrik yoki konus-simon chiqiq ishlanadi (6.38-shakl, *d*).

Normal gaykalarni uning rezbasi diametri d ga nisbatan taxminiy o'lchamlarda bolt kallagi kabi chizish mumkin. Bolt kallagidagi 120° li faska bir tomonlama bo'lib, balandligi $0,7d$ qilib olinsa, gaykada 120° li faska ikki tomonlama chiziladi va balandligi $H=0,8d$ qilib olinadi.

Shaybalar (GOST 11371-78). Shayba gayka, vint yoki bolt kallagi ostiga qo'yiladi va ularning teshigida rezbasi bo'lmaydi (6.39-shakl). Ular biriktiruvchi va biriktiriluvchi detallarning yuzalarini shikastlanishdan

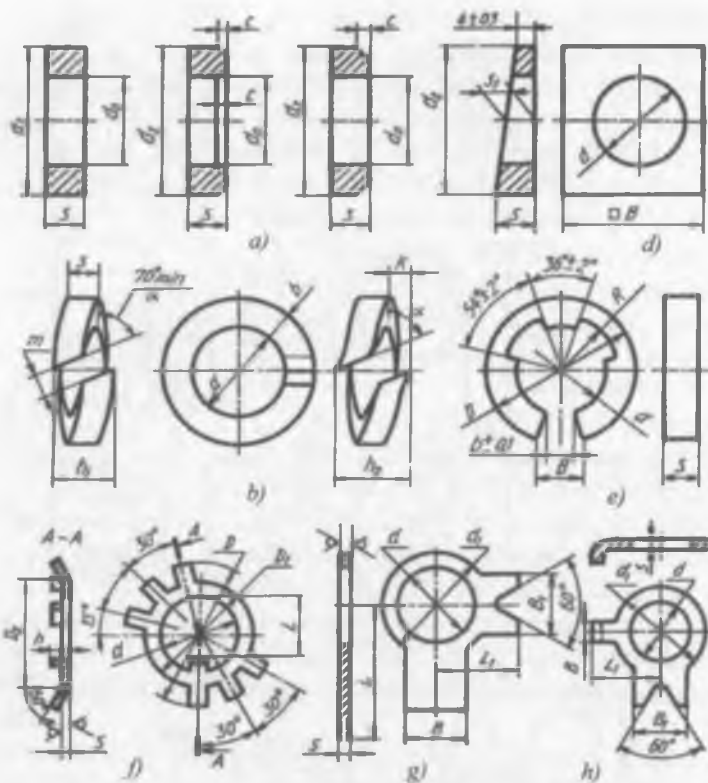


6.38-shakl.

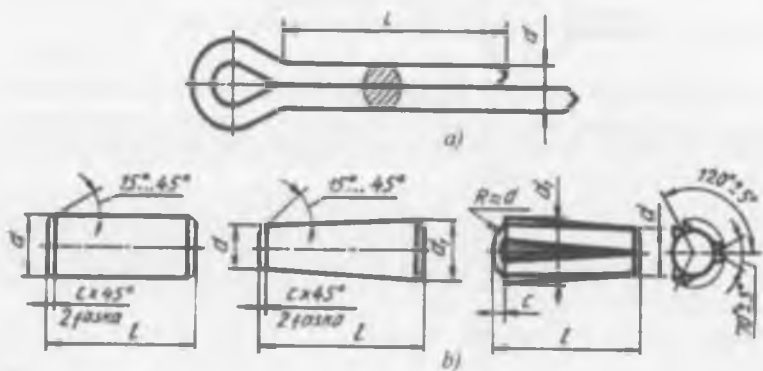
saqlaydi va ularga ta'sir qiladigan zo'riqishni bir me'yorda uzatish va tarqatish uchun xizmat qiladi.

Shaybalarining o'lchamlari standartlashtirilgan. Lekin ularni bolt yoki shpilkani rezbasi nominal diametri d ga nisbatan taxminiy o'lchamlarda chizish mumkin. Teshikning diametri $d_0 = 1,1d$, tashqi diametri $D_0 = 2,2d$, qalinligi $s = 0,15d$ va faskasi $c = 0,25d$ ga teng qilib olinadi.

Shplintlar (GOST 397-79). Shplintlar po'lat sim bo'laklaridan ikkiga bukib tayyorlanadi (6.40-shakl, a). Ular gaykalarining o'z-o'zidan buralib ketishining oldini olish uchun ishlatiladi.



6.39-shakl.



6.40-shakl.

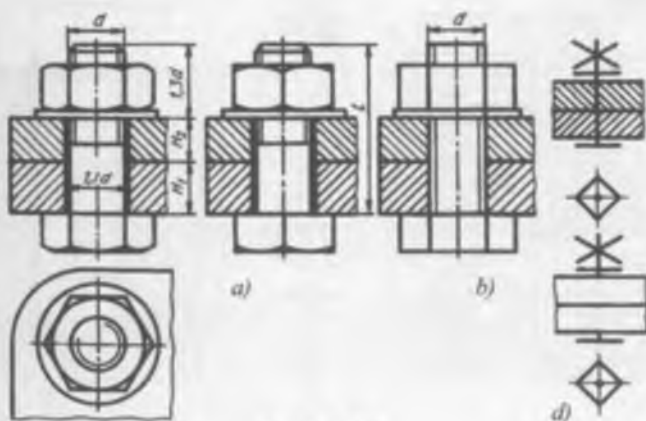
Shplintlar tojsimon yoki o'yiqli gaykalarning o'yig'i va bolt yoki shpilka teshiklari orqali o'tkazilib, uchlari ikki tomonga qayirib qo'yiladi. Shplintning asosiy o'lchamlari – shartli diametri d va uzunligi l .

Shtiftlar. Shtiftlar silindrik (GOST 3128-70), konussimon (GOST 3129-70) va fasonli (GOST 10773-80) bo'lib, diametri 0,6 mm dan 50 mm gacha 45 markali po'latdan, qoplamasiz tayyorlanadi (6.40- shakl, *b*). Shtiftlar ham saqlovchi vazifasini bajaradi. Ularning konstruksiyasi va o'lchamlari standartlashtirilgan.

3-§. Ajraladigan birikmalar

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

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



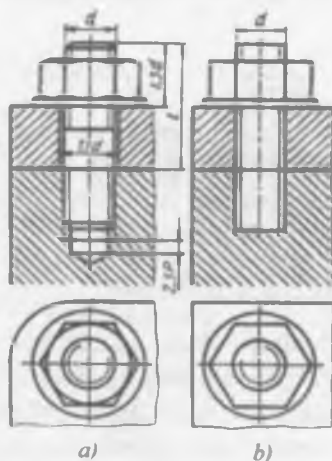
6.41-shakl.

Boltli birikma. Bolt, gayka, shayba va biriktirilishi lozim bo'lgan detallardan tuzilgan birikma *boltli birikma* deyiladi (6.41-shakl). Boltli birikmalar konstruksiyasi to'liq ko'rsatilgan (6.41-shakl, *a*), soddalashtirilgan (6.41-shakl, *b*), shartli (6.41-shakl, *d*) ko'rinishlarda chizilishi mumkin. Yig'ish chizmalarida soddalashtirilgan turi chizilsa, sxematik chizmalarda shartli turi chiziladi. Qolgan hollarda asosan konstruksiyasi to'liq ko'rsatilgan turi chiziladi.

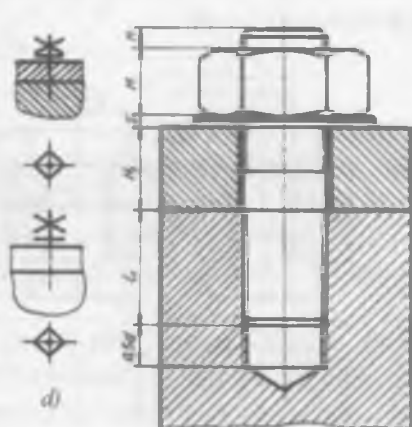
Boltli birikmalarda boltning uzunligi l biriktirilishi lozim bo'lgan detallar H_1 va H_2 larning qalinliklariga bog'liq bo'lib, u quyidagicha aniqlanadi: $l = H_1 + H_2 + 1,3d$; $1,3d$ ga shaybaning qalinligi s , gaykaning balandligi h va rezbaning gaykadan chiqib turadigan ehtiyot qismi faskasi bilan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

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

Shpilkali birikma. Shpilka, gayka, shayba va biriktiriladigan detallardan tuzilgan birikma shpilkali birikma deyiladi (6.42-shakl). Shpilkali birikmalarning konstruksiyasi to'liq ko'rsatilgan (6.42-shakl, *a*), soddalashtirilgan (6.42-shakl, *b*) va shartli (6.42-shakl, *d*) ko'rinishlarda tasvirlash mumkin. Yig'ish chizmalarida soddalashtirilgan turi chizilsa, sxematik chizmalarda shartli turi tasvirlanadi. Qolgan hollarda esa konstruksiyasi to'liq ko'rsatiladigan turi chiziladi.



6.42-shakl.



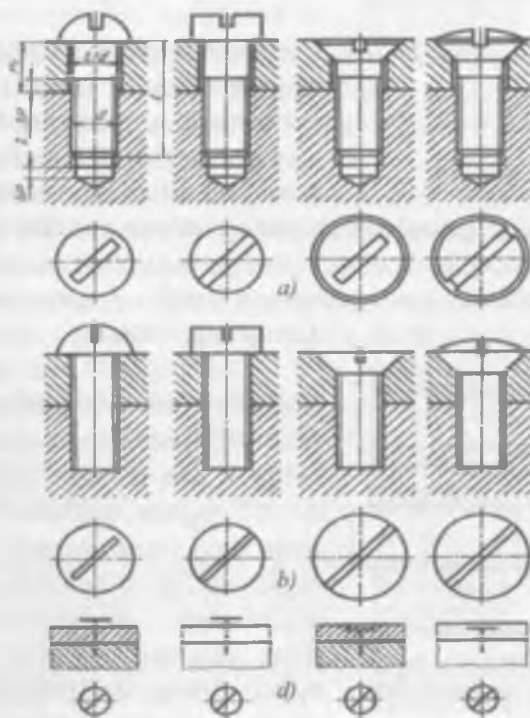
6.43-shakl.

Soddalashtirilgan shpilkali birikma chizmasida rezbasi butun sterjen bo'yicha ko'rsatiladi, faskalar chizilmaydi va biriktiriluvchi detal bilan shpilka orasidagi tirqish tasvirlanmaydi.

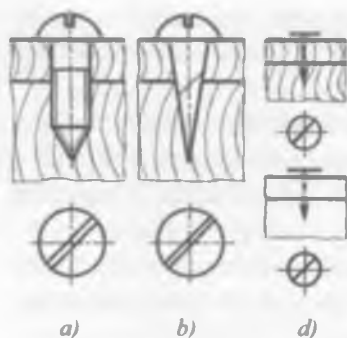
Shpilkali birikmada shpilkaning uzunligi l biriktirilishi lozim bo'lgan detal qalinligi H , ga bog'liq bo'lib, u quyidagicha aniqlanadi: $l = H + 1,3d$. $1,3d$ ga shayba qalinligi s , gayka balandligi H va rezbaning gaykadan chiqib turadigan ehtiyot qismi k faskasi bilan kiradi (6.43-shakl).

Vintli birikmalar. Vintni biriktiriluvchi detallardan birining rezbali teshigiga burab kiritish yo'li bilan unga boshqa detal mustahkamlansa, vintli birikma hosil bo'ladi (6.44-shakl).

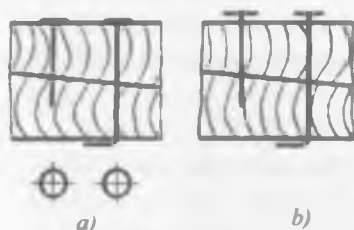
Vintli birikmalarning konstruksiyasini to'liq ko'rsatilgan (6.44-shakl, *a*), soddalashtirilgan (6.44-shakl, *b*) va shartli (6.44-shakl, *d*) ko'rinishlarda tasvirlash mumkin. Yig'ish chizmalarida vintli birikmalar soddalashtirilib chiziladi va rezbasi butun sterjen bo'yicha chiziladi. Vint



6.44-shakl.



6.45-shakl.



6.46-shakl.

burab kiritiladigan rezbali teshikning oxirida 120° li konus chuqurcha va vint bilan mustahkamlanadigan detal orasidagi tirqish ko'rsatilmaydi. Sxematik chizmalarda shartli tasviri chiziladi. Soddalashtirilgan va shartli tasvirlarida vintni buraydigan ariqcha (shlitsa) toretsida yo'g'onlashtirilgan to'g'ri chiziq ko'rinishida shartli ravishda, 45° ga burib ko'rsatiladi.

Vintli birikmalarda mustahkamlanadigan detallarda vintning kallagiga moslashtirilgan chuqurchalar ishlanadi. Vintli birikmalarni vint rezbasining d diametriga nisbatan taxminiy o'lchamlarda chizish mumkin. Vintning uzunligi $l=l_1+H$ orqali aniqlanadi. Bu yerda l_1 – vint kiritiladigan rezbali chuqurcha, H – biriktiriladigan detal qalinligi, vintlarning uzunligiga silindrik, yarimyumaloq kallagi hamda yarim yashirin kallakli vintning shar

(sfera) qismi kirmaydi.

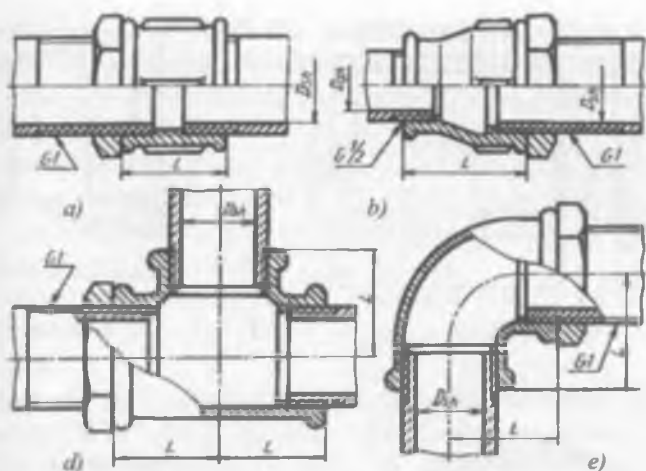
Yashirin kallakli vintning kallagi hamda yarimyashirin kallakli vintning kallagi shar qismisiz vint uzunligiga kiradi.

Yog'och detallarda o'zaro yoki metall detallarni yog'ochga biriktirish uchun kallagi turli xildagi vint (shurup)lar ishlatiladi. Bunday birikmalarga *shurupli birikmalar* deyiladi (6.45-shakl).

Shurupli birikmalar konstruksiyasi to'liq ko'rsatilgan (6.45-shakl, a), soddalashtirilgan (6.45-shakl, b) va shartli (6.45-shakl, d) ko'rinishlarda tasvirlanadi.

Yog'ochlarni bir-biri bilan mixlar yordamida birlashtirishni soddalashtirilgan (6.46-shakl, a) va shartli (6.46-shakl, b) ko'rinishlarda tasvirlash mumkin.

Quvur rezbali birikmalar. Quvurlarni bir-biriga ulashda turli fittinglar (tirsaklar, troyniklar, krestlar va muftalar) ishlatiladi. Bunday fittinglar bolg'alangan cho'yandan tayyorlanadi va ularning teshiklariga silindrik quvur rezba o'yiladi.



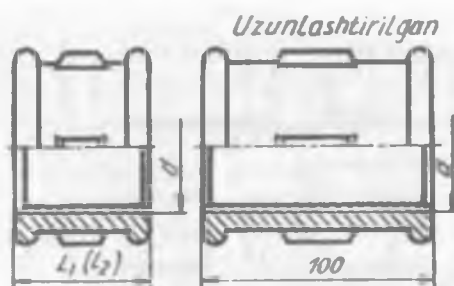
6.47-shakl.

Quvur 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* (6.47-shakl, a), o'tish muftasi olinsa, *o'tish muftali birikma* (6.47-shakl, b), troynik qo'yilsa, *troynikli birikma* (6.47-shakl, d), tirsak tatbiq qilinsa, *tirsakli birikma* (6.47-shakl, e) deyiladi. Quvurli birikmani chizishdan oldin quvur, mufta va boshqalarning chizilishi bilan tanishiladi. Quvurlar, turli fittinglar standart tomonidan belgilangan o'lchamlarda chiziladi.

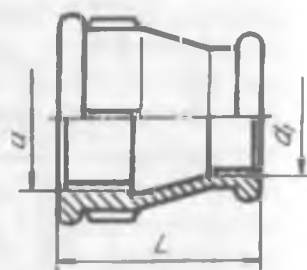
Po'lat quvurlar GOST 3262-75 ga muvofiq quvurlar mexanik xossalari va kimyoviy tarkibi hisobga olinmagan holda 4 m dan 12 m gacha uzunliklarda tayyorlanadi. Quvurlar devorining qalinligiga qarab *engil, oddiy va kuchlantirilgan* turlarga bo'linadi. Quvurlarning asosiy parametri – ichki nominal diametriga mos keladigan shartli o'tishi. Shartli o'tishlar standartlashtirilgan.

To'g'ri muftalar. Muftalar kalta (GOST 8954-75), uzun (GOST 8955-75) va kompensatsiya qiluvchi (GOST 8956-75) muftalar ko'rinishida ishlanadi (6.48-shakl). Bu muftalar bir-biridan faqat uzunliklari bilan farqlanadi.

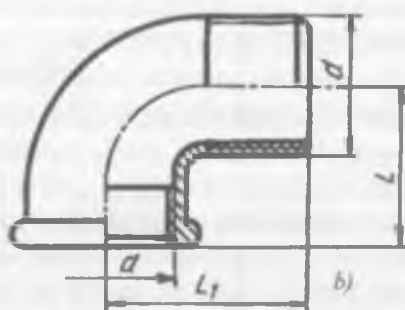
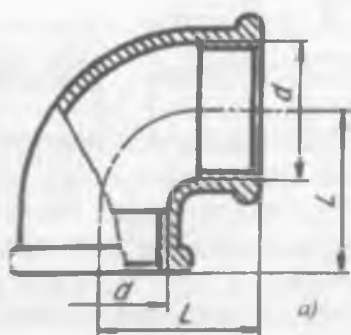
O'tish (GOST 8957-75) muftalari (6.49-shakl). Bunday muftalarning bir tomoni ikkinchi tomoniga nisbatan katta yoki kichik diametrlarlari o'tuvchi qilib tayyorlanadi.



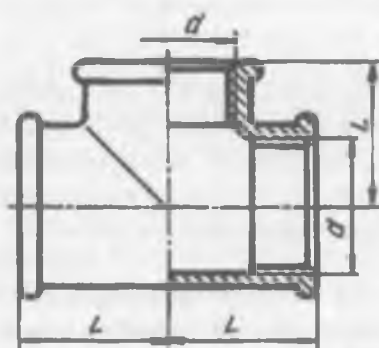
6.48-shakl.



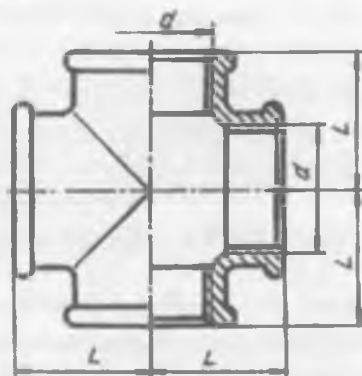
6.49-shakl.



6.50-shakl.



6.51-shakl.



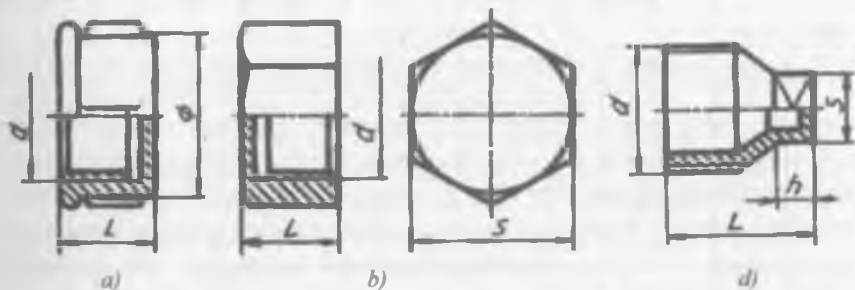
6.52-shakl.

Tirsakli (GOST 8947-75) muftalar. Ular ikki xil ko'rinishda ishlanadi. 1-bajarilishida tirsakning ikkala uchiga quvur burab kiritilsa (6.50-shakl, *a*), 2-bajarilishida bir tomoniga quvur, ikkinchi uchiga fitting burab kiritiladi (6.50-shakl, *b*).

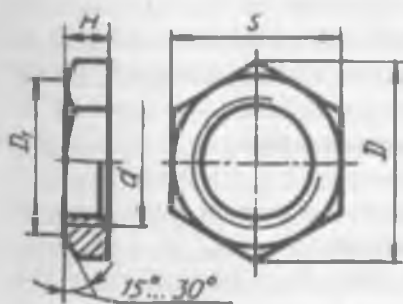
Troynik (uchlik)lar (6.51-shakl). Troyniklar to'g'ri (GOST 8948-75) va o'tish troyniklar (GOST 8950-75) ko'rinishida tayyorlanadi. To'g'ri troyniklarda uchala rezbali teshiklari o'lchamlari bir xil bo'lsa, o'tish troyniklarida har xil bo'ladi.

Krestlar (6.52-shakl). To'g'ri krestlarda (GOST 8951-75) to'rtala rezbali teshik o'lchamlari bir xil, o'tish krestlarida (GOST 8952-75) har xil bo'ladi.

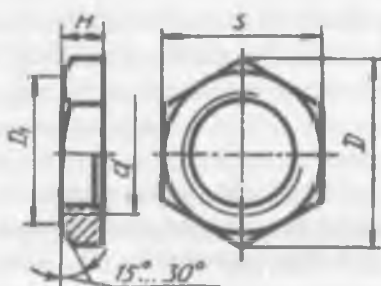
Qopqoqlar (6.53-shakl, *a, b, d*). Quvurlarning uchlarini bekitish uchun qopqoqlar (GOST 8962-75) ikki xil ko'rinishda bajariladi. 1-bajarilishi yumaloq yopiq gayka (6.53-shakl, *a*), 2-bajarilishi olti qirrali yopiq gayka (6.53-shakl, *b*) ko'rinishida tayyorlanadi. Fitinglarning teshiklarini bekitish uchun tiqinlardan (6.53-shakl, *d*) foydalaniladi.



6.53-shakl.



6.54-shakl.



6.55-shakl.

Kontrgayka (6.54- shakl). Quvur birikmalarda gaz yoki suyuqlik sizib chiqishning oldini olish uchun kanop tolasidan oʻralgan zichlamalarni zichlash uchun kontrgaykalar ishlatiladi.

Biriktiruvchi fitinglarning (6.55- shakl) elementlari, shakli va konstruktiv oʻlchamlari quyidagi jadvalda berilgan. Quvurli birikmalarni chizishda, masalan, oʻtish muftasining rezbali diametrlari d , d_1 uzunligi L hamda elementlarining oʻlchamlari 6.1- jadvaldan olinadi.

6.1- jadval

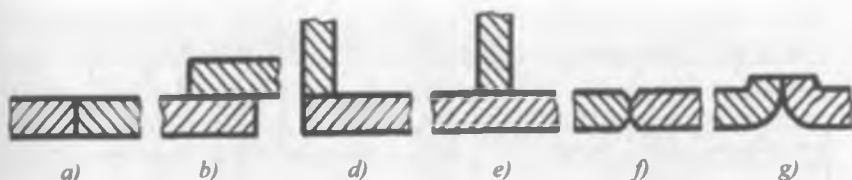
Fitinglarning birlashtiradigan qismlari shakli va konstruktiv oʻlchamlari

Shartli oʻlchimi	Uzunligi	Belgilanishi	Rezba			d_1	s	s_1	s_2	b	b_1	b_2	h
			D	L	l_1								
D_{sh} mm	L , mm												
8	30	G1/4-B	13,158	9,0	7,0	13,5	2,5	3,5	3,5	3,0	2,0	3,5	2,0
10	30	G3/8-B	16,663	10,0	8,0	17,0	2,5	3,5	3,5	3,0	2,0	3,5	2,0
15	36	G1/2-B	20,956	12,0	9,0	21,5	2,8	4,2	4,2	3,5	2,0	4,0	2,0
20	36	G3/4-B	26,442	3,5	0,5	27,0	3,0	4,4	4,2	4,0	2,0	4,0	2,5
25	50	G1-B	33,250	15,0	11,0	34,0	3,3	5,2	4,8	4,0	2,5	4,5	2,5
32	50	G1 1/4-B	41,912	7,0	3,0	2,5	3,6	5,4	4,8	4,0	2,5	5,0	3,0
40	55	G1 1/2-B	47,805	9,0	5,0	8,5	4,0	5,5	4,8	4,0	3,0	5,0	3,0
50	55	G2-B	59,616	21,0	17,0	60,5	4,5	6,4	5,4	5,0	3,0	6,0	3,5
65	60	G2 1/2-B	75,187	23,5	19,5	76,0	4,5	6,4	5,4	5,0	3,5	6,5	3,5
80	60	G3-B	87,887	26,0	22,0	89,0	4,5	6,5	6,0	6,0	4,0	7,0	4,0
100	70	G4-B	113,034	39,5	30,0	11,5	5,5	8,0	7,0	7,0	5,0	8,5	4,5

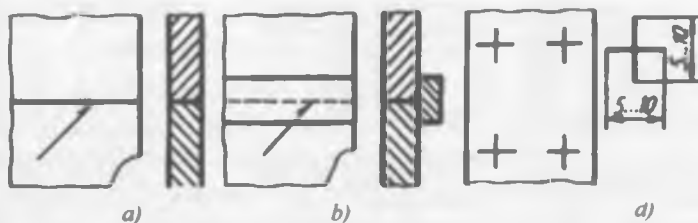
4-§. Ajralmaydigan birikmalar

Parchinlash, payvandlash va presslash yoʻli bilan hosil qilingan birikmalar *ajralmaydigan birikmalarga* kiradi.

1. Payvand choklar (Oʻz DSt 2.312:2003). Payvand choklari metalni eritib quyish natijasida yoki biriktiriladigan detallar metalni eritib hosil qilinadi. Detallarni payvandlab ulashning har xil usullari bor. Elektr



6.56-shakl.

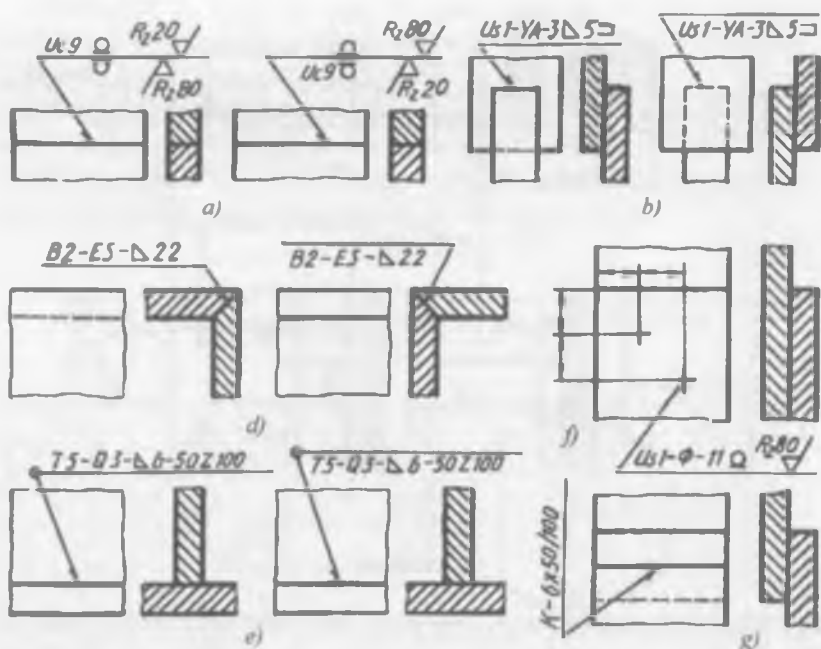


6.57-shakl.

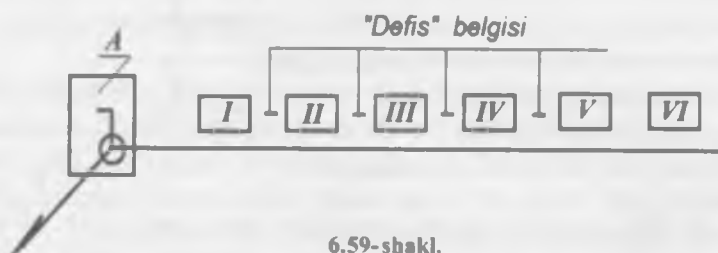
yoyi bilan payvandlash usuli eng ko'p tarqalgan usul hisoblanadi. Birikmalarning payvand choklari uchma-uch, ustma-ust, burchakli, tavr shakllarda bo'ladi (6.56-shakl, *a*, *b*, *d*, *e*). Bundan tashqari payvandlanadigan ulamalarning uchini yo'nib yoki qayirib choklash mumkin (6.56-shakl, *f*, *g*). Chizmada payvand choklarning shartli belgilari va ularni yasash qoidalari standartda belgilangan.

Ko'rinadigan payvand choklari chizmada asosiy yo'g'on tutash chiziq bilan ko'rinmaydigan choklar esa shtrix chiziq bilan shartli belgilanadi (6.57-shakl, *a*, *b*). Ko'rinadigan yakka payvand nuqtasi «+» belgi bilan tasvirlanadi (6.57-shakl, *d*), belgi asosiy tutash chiziq bilan chiziladi. Ko'rinmas yakka payvand nuqtalari chizmada ko'rsatilmaydi.

Payvand birikma chokning joylashgan o'rmini ko'rsatish uchun bir tomonlama yo'nalishi bo'lgan ingichka chiziq bilan chiziladigan chetga chiqarish chizig'ining ikkinchi uchiga ingichka tutash chiziqda gorizontal tokcha chiziladi. Chizmada chetga chiqarish chizig'i yo'nalishining vaziyatiga qarab shartli belgilar quyidagicha qo'yiladi: tokchani ustiga qo'yilsa, chetga chiqarish chizig'i chokning old (o'ng) tomonidan chiqarilgan bo'ladi; chetga chiqarish chizig'i chokning orqa tomonidan chiqarilgan bo'lsa, tokchani tagiga qo'yiladi (6.58-shakl).



6.58-shakl.



6.59-shakl.

Payvand birikma choklari shartli belgilarining tarkibi 6.59-shaklda ko'rsatilgan bo'lib, A bilan belgilangan joyga payvand chok turini ko'rsatuvchi yordamchi belgi qo'yiladi.

Masalan, chizmada yopiq chiziq bo'yicha joylashgan chok va montaj chokining yordamchi belgilari ko'rsatilgan. I o'rni miga payvand birikma choklarining tipi va konstruktiv elementlari standartining belgisi, II o'rni miga chokning payvand birikmalarning tipi va konstruktiv elementlari

standartiga muvofiq harfiy-sonli belgisi, *III* o'miga payvandlash usuli-ning payvand birikmalarning tipi va konstruktiv elementlari standartiga muvofiq shartli belgisi (ko'rsatmaslik mumkin), *IV* o'miga belgisi va payvand birikmalarning tipi va konstruktiv elementlari standartiga muvofiq katetining o'lchami, *V* o'miga uzuq chok uchun payvandlanadigan uchastka uzunligining o'lchami «/» yoki «Z» belgisi va qadaminging o'lchami: yakka payvand nuqta uchun – nuqta hisobiy diametrining o'lchami; kontaktli nuqtaviy elektr payvand choklar va elektr parchin chok uchun nuqtaning yoki elektr parchinning hisobiy diametri, «/» yoki «Z» belgisi va qadaminging o'lchami, kontaktli rolikli elektr payvand chok uchun chokning hisobiy enining o'lchami; kontakli rolikli elektr payvand uzuq-uzuq chok uchun chok hisobiy enining o'lchami; ko'paytirish belgisi, payvandlanadigan uchastka uzunligining o'lchami, «/» yoki «Z» belgi va qadaminging o'lchami, *VI* o'miga yordamchi belgilar qo'yiladi.

Elektr yoyi vositasida qo'lda bajariladigan payvand choklarning shartli belgisi standartda ko'rsatiladi. Bunda choklarning hafriy-raqamli belgilari beriladi. *R*–qo'lda bajariladigan, *P*–yarimavtomat usulida bajariladigan, *A*–avtomatik bajariladigan, *K*–kontaktli, *Sh*–elektr-shlak usulida, *EP*–elektr parchinlash, *IN*–inert gaz ishtirokida volfram elektrod bilan, *G*–gaz alangasi yordamida, *E*–elektr yoyi bilan, *Z*–himoya gazi muhitida, *Uz*–ultra tovush bilan, *Tr*–ishqalanish bilan, *X*–yurgizish bilan, *Pz*–plazmali yoy bilan, *Df*–diffuzion, *Lz*–lazer bilan, *EL*–elektron nurlari, *Bz*–portlatish bilan, *I*–induksionli, *Gp*–gaz presslab, *Tm*–termit bilan.

Chok kateti belgisi ingichka chiziq bilan chizilib, balandligi chok belgisidagi sonlarning balandligiga teng bo'ladi. Payvand birikma choklarini belgilash uchun qo'llaniladigan yordamchi belgilar 6.2-jadvalda ko'rsatilgan.

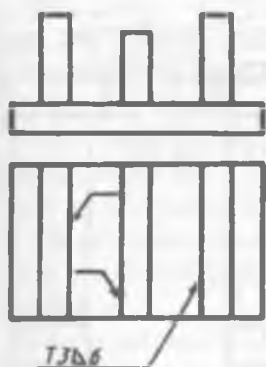
Chizmada hamma choklar bir xil va bir tomoni bilan tasvirlangan bo'lsa, bunday choklarga tartib nomerlari belgilanmaydi va bir chokning belgisi qo'yilib, qolganlaridan tokchali chetga chiqarish chiziqlari chiqariladi (6.60-shakl) yoki 6.61-shakldagidek bajariladi.

Payvandlab ishlanadigan yig'ma birikma (buyum)ning 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 (6.62-shakl).

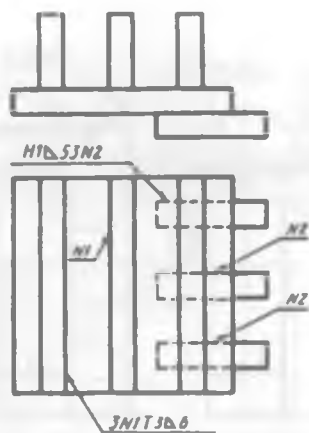
Yordamchi belgi	Yordamchi belgining mazmuni	Yordamchi belgining chetga chiqish chizig'i tokchasiga nisbatan joylashishi	
		Old tomonda	Orqa tomonda
	Chokning kuchaytirgichi olib tashlansin		
	Chokning bo'rtma va notekis joylari asosiy metallga ravon o'tadigan qilib ishlansin		
	Montaj qilish davrida choklansin		
	Zanjirsimon joylashgan uzun-uzun yoki nuqtaviy chok		
	Shaxmat tartibida joylashgan uzun-uzun va nuqtaviy chok		
	Perimetri bo'ylab yopiq bo'lgan chok		
	Yopiq bo'lmagan chiziq bo'yicha joylashgan chok		

2. Kavsharlangan va yelimlangan birikmalar (O'zDSt 2.313:2003).

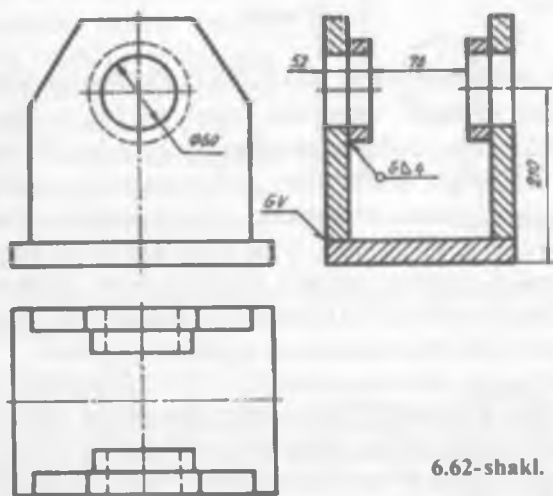
Kavsharlash va yelimlash yo'li bilan hosil qilingan birikmalarda choklar 2s yo'g'onlikdagi chiziqlar bilan tasvirlanadi (6.63-shakl, a, b). Kavsharlangan (6.63-shakl, a) va yelimlangan (6.63-shakl, b) choklarning shartli belgilari chiqarish chizig'ida ko'rsatiladi. Yopiq chiziq bo'yicha bajarilgan choklar diametri 3 – 5 mm li aylana bilan ko'rsatiladi (6.64-shakl). Kavsharlash yo'li bilan hosil qilingan chokning parametrlari, sirtning g'adir-budurlik belgilari qo'yilishi mumkin. Yelimlab hosil qilingan choklarda yelim turi va boshqa parametrlari ko'rsatilishi mumkin.



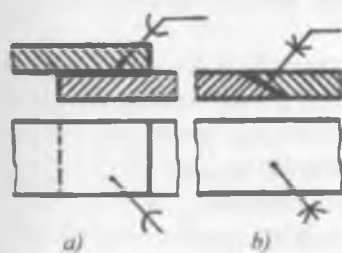
6.60-shakl.



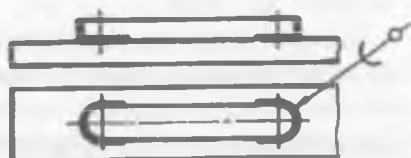
6.61-shakl.



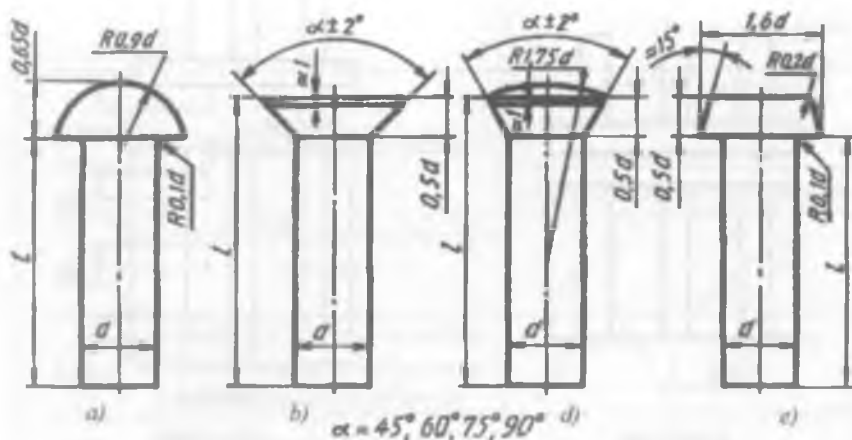
6.62-shakl.



6.63-shakl.



6.64-shakl.



6.65-shakl.

3. Parchin choklar (O'z DSt 2.313:2003). Parchin choklar bir uchida qalpog'i bo'lgan silindrik sterjendan iborat parchin mixlar vositasida hosil qilinadi. Parchin mixlar standartlashtirilgan bo'lib, qalpog'ining o'lchami va vazifasiga qarab ular: zich-mustahkam choklar uchun, mustahkam choklar uchun, mustahkam zich-mustahkam choklar uchun tayyorlanadi. Parchin mixlarning o'zaro joylashishiga qarab shaxmat tartibli va parallel choklar bo'ladi. Biriktiriluvchi listlar uchlarining joylashishiga qarab ustma-ust va uchma-uch choklarga bo'linadi. Uchma-uch choklarga bir yoki ikki tomonlama tagliklar qo'yiladi.

Parchin mixlarning ish chizmasini (O'z DSt 2.313:2003) ko'rsatilgan o'lchamlarda, ba'zi hollarda sterjenning diametriga nisbatan olingan taxminiy o'lchamlarda chizish mumkin (6.65-shakl, a, b, d, e).

Parchin mix diametri parchinlanadigan list qalinligiga muvofiq tanlanadi – $d = \delta + (6 \dots 8 \text{ mm})$, δ – list qalinligi, parchin mixning uzunligi – $L = 2\delta + 1,5d$.

Ikki qatorli, shaxmat tartibli chokning chizmasida (6.66- shakl) parchin mixga mo'ljallangan teshik diametri $d_0 = 1,1d$ bo'lib, parchinlashdan keyin mix diametri d_0 ga tenglashib qoladi. Bu chizmadagi barcha parametrlar d_0 ga nisbatan taxminiy o'lchamlarda ko'rsatilgan.

Parchin mixli choklarning tasvirlanishiga misollar:

1. Yarimyumaloq qalpoqli parchin mix bilan hosil qilingan chok (6.67-shakl, a).

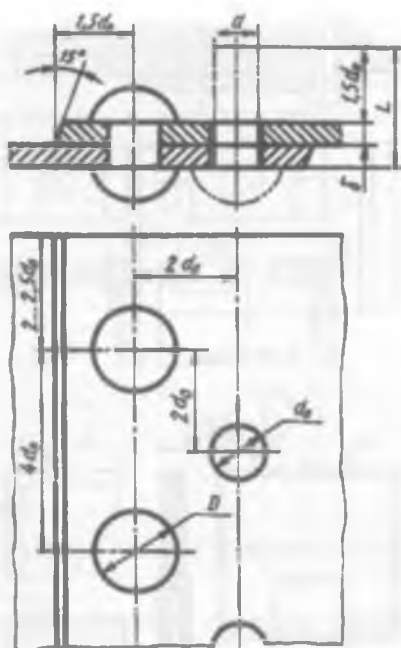
2. Ichki kovak (teshik) silindrik parchin mix (piston) bilan hosil qilingan chok (6.67- shakl, b).

3. Yashirin kallakli parchin mix bilan hosil qilingan chok (6.67- shakl, d).

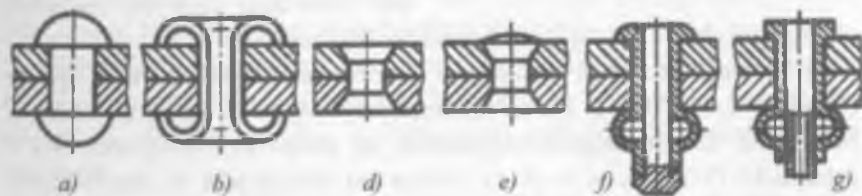
4. Bir tomoni yarimyashirin, ikkinchi tomoni yashirin kalakli parchin mix bilan hosil qilingan chok (6.67- shakl, e).

5. Maxsus parchin mix bilan hosil qilingan chok (6.67- shakl, f, g).

Agar parchin mixlarning faqat joylashishini ko'rsatish zarur bo'lsa, u holda parchin mixlar kallagi o'rniga kalta qilib, o'q chiziqlar chiziladi (6.68- shakl). Parchin mix belgisida uning diametri, uzunligi va o'lchamini aniqlovchi standart ko'rsatiladi. Masalan, parchin mix $8 \times 2038M3.036$ – bu yerda diametri $d=8$ mm, uzunligi $L=20$ mm, 38 guruhdagi D18 markali materialdan ishlangan, qalinligi $6 \mu m$ li 03 qoplama bajarilgan.



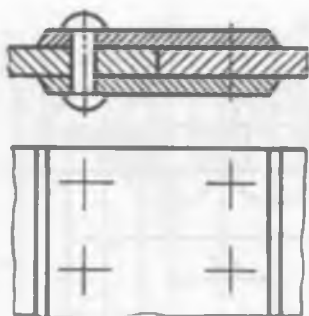
6.66- shakl.



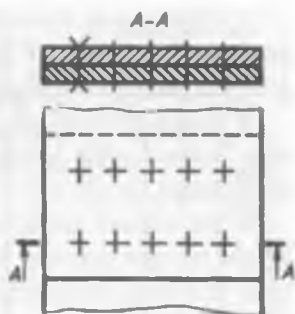
6.67- shakl.

Yig'ish chizmasida bir xildagi parchin mixli birikma mavjud bo'lsa, uni shartli tasvirlash mumkin (6.69- shakl).

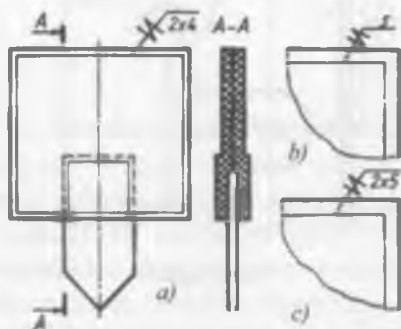
4. **Tikish yo'li bilan hosil qilingan birikmalar (O'zDSt 2.313:2003).**
Tikish yo'li bilan hosil qilingan birikmalar chizmada ingichka tutash



6.68-shakl.



6.69-shakl.



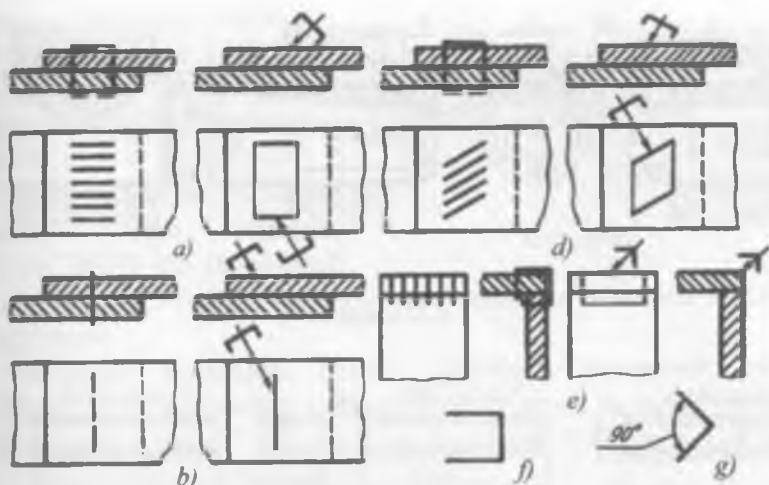
6.70-shakl.

chiziqda tasvirlanadi va chiqarish chizig'ida uning shartli belgisi hamda tokchasida o'lchami qo'yiladi (6.70-shakl, a). Tikish materiallari (ip va boshq.) standart bo'yicha tanlanadi yoki texnik sharoitga qarab chokning xarakteri ipning qavati, chokning o'lchami kabilar texnik talablarda ko'rsatiladi. Shaxobchaning nomeri chiqarish chizig'ining tokchasiga qo'yiladi (6.70-shakl, b). Chok qatorlari va ular orasidagi masofa chiqarish

chizig'i tokchasining ostiga qo'yiladi (6.70-shakl, d).

5. Metall changak (skoba)lar yordamida birikma hosil qilish (O'zDSt 2.313:2003). Metall changaklar vositasida hosil qilinadigan birikmalar shartli belgida belgilanadi va chiqarish chiziqlarida ko'rsatiladi (6.71-shakl, a, b, d, e). Ustma-ust choklashda va burchaklarni choklashdagi shartli tasvirlashga misollar:

- 1) changaklarni o'zaro parallel qilib joylashtirish (6.71-shakl, a);
- 2) changaklarni ketma-ket bitta chiziqda joylashtirgan chok (6.71-shakl, b);
- 3) changaklarni qiyalatib parallel joylashtirgan chok (6.71-shakl, d);
- 4) changaklarni burchakka parallel tikib hosil qilgan chok (6.71-shakl, e);



6.71-shakl.

5) changak yordamida ustma-ust tikishda hosil qilinadigan chokni shartli belgilash belgisi (6.71-shakl, f);

6) burchakli birikma hosil qilishdagi changakli chokning shartli belgilanishi (6.71-shakl, g).

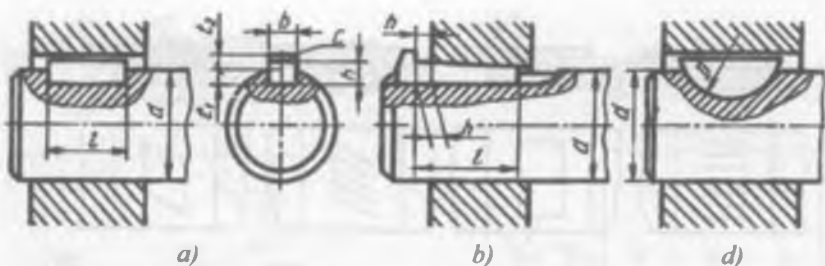
5-§. Shponkali birikmalar

Val bilan unga kiydirilgan detallar (tishli g'ildirak, shkif, mufta va b.)ning shponka (pona) vositasida hosil qilingan qo'zgalmas, ba'zan suriladigan birikmasi *shponkali birikma* deyiladi.

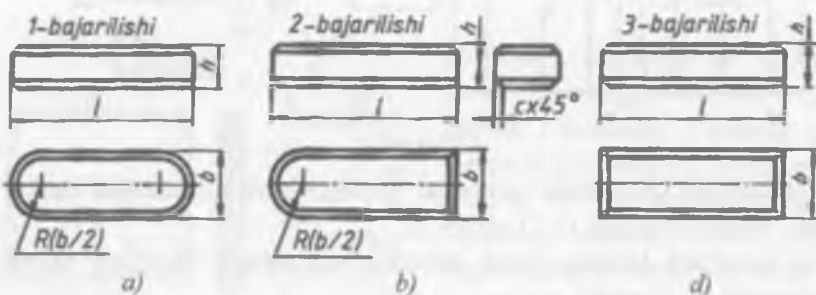
Shponkali birikmalar prizmatik (6.72-shakl, a), ponasimon (6.72-shakl, b) va segment (6.72-shakl, d) shponkalar vositasida bajariladi. Shponkalarning o'lchamlari valning diametriga qarab tanlanadi.

Texnikada prizmatik shponka bilan biriktirish ko'proq tarqalgan. U, asosan, aylanma harakatlarni uzatishda ishlatiladi. Bunday birikmalarni hosil qilish uchun valda shponkaga mos o'yiqlik, g'ildirak vtulkasida ariqcha o'yiladi va o'yiqqa shponka joylashtiriladi.

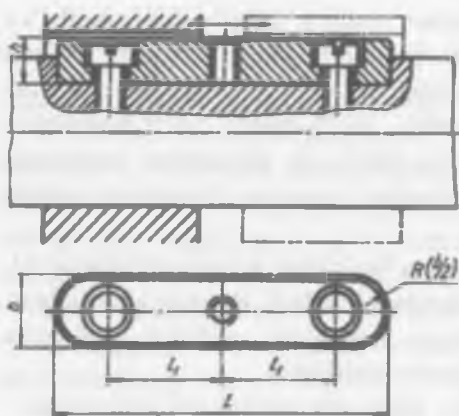
Shponkalar (GOST 23360-78). Prizmatik shponkalar uch xil ko'rinishda bajariladi. 1-bajarilishda shponka uchlari $R=b/2$ radiusda (b – shponka eni) yumaloqlangan bo'ladi. 2-bajarilishda shponkaning bir



6.72-shakl.



6.73-shakl.



6.74-shakl.

uchi yumaloqlangan bo'ladi. 3-bajarilishda shponkaning ikkala uchi yumaloqlanmagan, ya'ni to'g'ri burchakli bo'ladi (6.73-shakl).

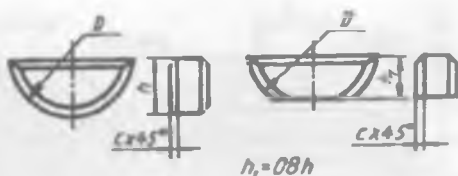
Tishli g'ildiraklar bloki ish jarayonida o'q bo'yicha surilib ishlaydigan bo'lsa, u holda shponka valga vintlar vositasida mustahkamlanadi. Bunday shponkalar *yo'nal-tiruvchi shponkalar* deyiladi (6.74-shakl) va ularni o'yiqlardan chiqarib olish uchun

uning o'rtasidagi rezbali te-shikka vint burab kirgiziladi. shunda vint o'yiqlik tubiga ta-qalib, shponkani o'yiqlikdan aj-ratadi.

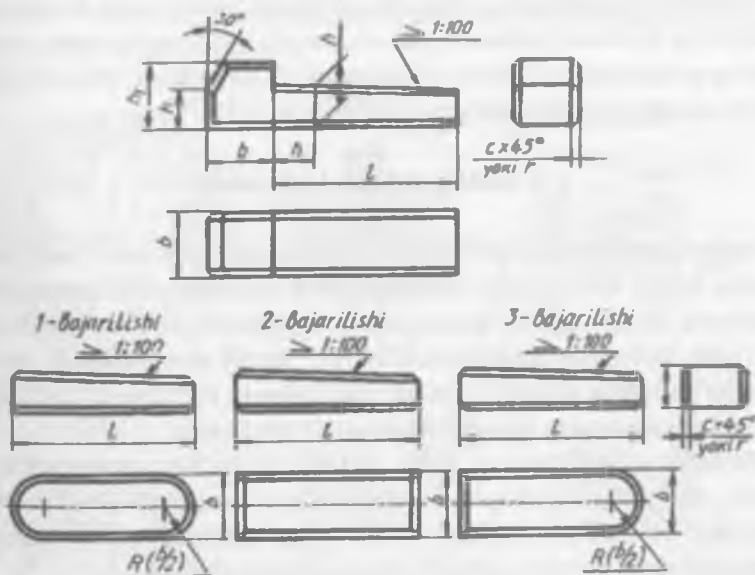
Katta bo'lmagan kuchlarni uzatish uchun segment (GOST 24071-80) shponkalar ishlatiladi (6.75-shakl). Barcha shponkalarning o'lchamlari standartda belgilangan.

Texnikada ponasimon (GOST 24068-80) 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 (6.76-shakl).

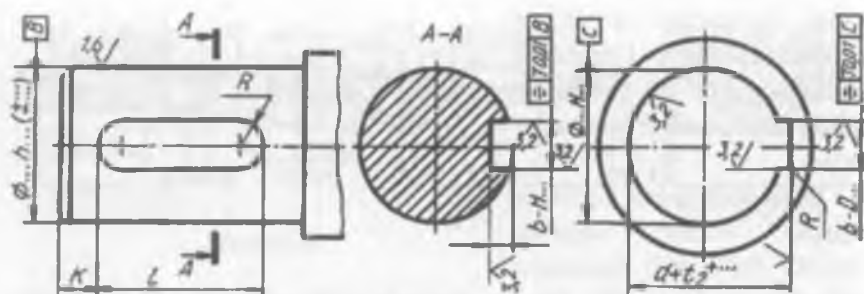
2-bajarilishdagi $b=10$ mm, $h=8$ mm, $l=60$ mm bo'lgan shponkaning shartli belgilanishiga misol: *Shponka 2-10x8x60*. GOST 24068-80 (6.77- shakl) da shponka o'yig'i va vtulkadagi shponka ariqchasining



6.75-shakl.



6.76-shakl.



6.77-shakl.

o'lchamlari va yuzalarining g'adir-budurligi, parallellik qo'yimi ko'rsatilgan. Shponka o'yig'ining uzunligi $l_1 = l + 0,5 \dots 1,0$ mm, $d \leq 30$ mm bo'lganda, $k = 3 \dots 5$ mm, $d \geq 30$ mm bo'lganda $k = 5 \dots 7$ mm olinadi.

Tirsakli vallarda bir nechta shponka pazlari bo'ladigan bo'lsa, ular o'zaro parallel bo'lmagan turli tekstliklarda joylashtiriladi.

Chekli chetga chiqish o'lchamlari val nominal diametridan keyin qo'yiladi.

Shponkali birikmalarda vallar tishli g'ildirak yoki boshqa detallarning vtulkalariga nisbatan tanlanadi, shponkalar esa vallarga nisbatan olinadi. Shuning uchun oldin g'ildirak teshigiga val va shponka qo'shib chiziladi. Barcha shponkali birikmalarning chizilishi bir xil bo'ladi.

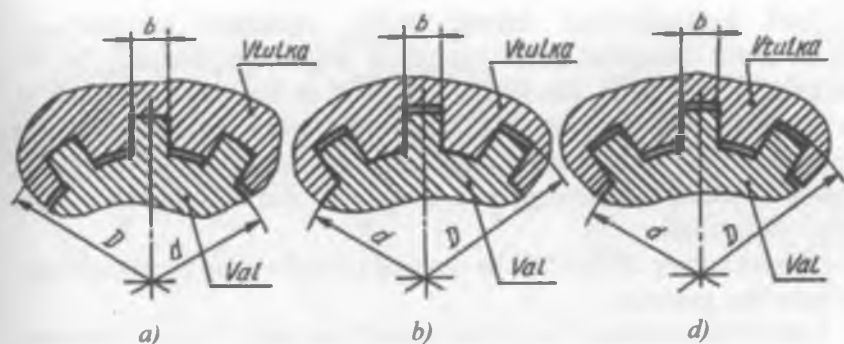
6-§. Tishli (shlisali) birikmalar

Mashinasozlikda tishli (shlisali) birikmalar keng ishlatiladi. Tishli birikmalarda tishlar soni ko'p bo'lganligi uchun, shponkali birikmalarga nisbatan katta kuchga ega bo'lgan aylanma harakatlarni uzatish mumkin.

Tishli birikmalar mustahkam bo'lib, yaxshi markazlanadi va o'q bo'yicha osongina siljiydi. Tishlar soni, asosan, birikmaga tushadigan kuchlanish va ularning ish sharoitiga qarab aniqlanadi.

Mashinasozlikda to'g'ri yonli (GOST 1139-80), evolventasimon (GOST 6033-80), uchburchak (standartlashtirilmagan) profilni tishli birikmalar eng ko'p tarqalgan. Tishli valga nisbatan vtulka teshigini markazlashtirish bo'yicha tishli birikma quyidagicha:

1) tishlarning tashqi diametri D bo'yicha markazlashtiriladi, shunda ichki d diametr bo'yicha radial tirqish hosil bo'ladi (6.78-shakl, a);

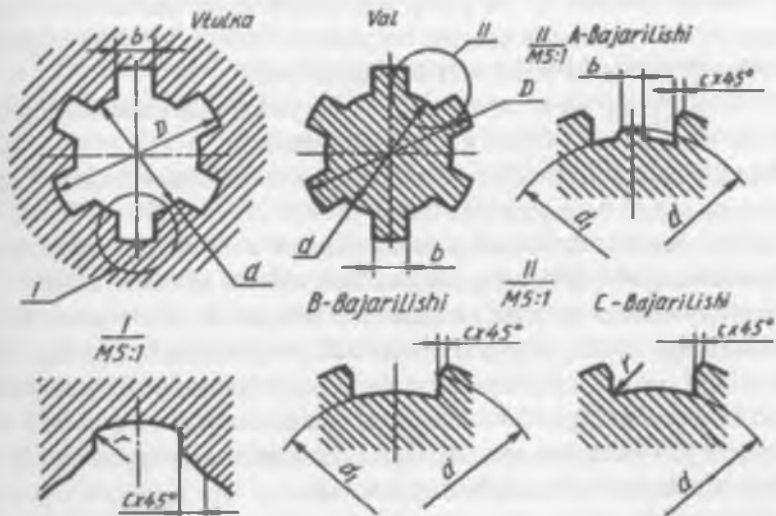


6.78-shakl.

2) tishlar ichki diametri bo'yicha markazlashtiriladi, shunda tashqi diametr bo'yicha radial tirqish hosil bo'ladi (6.78-shakl, b);

3) tishlarning yon tomonlari b bo'yicha markazlashtiriladi, shunda ikkala D va d bo'yicha radial tirqish hosil bo'ladi (6.78-shakl, d).

Markazlashtirish deganda, tishlar yuzasining chuqurchalar yuzasiga to'la tegib turishi tushiniladi. Tishli birikmalarni markazlashtirish konstruktiv va texnologik jarayonlarni hamda tatbiq qilinadigan sharoitni hisobga olgan holda tanlanadi.



6.79-shakl.

Tishli birikmalardagi shlitsali vtulka, vallarning kesimlari va turlari ularni markazlashtirish usullariga bog'liq (6.79-shakl) bo'lib, markazlashtirish ichki diametri d bo'yicha bo'lsa, shlitsali vallar A va C bajarilishda tayyorlanadi. Tashqi D bo'yicha va tishlarning yon tomonlari b bo'yicha markazlashtirilsa, shlitsali vallar B bajarilishda ishlanadi. Vtulka teshigining shakli har qanday markazlashtirish usulida ham o'zgarmaydi.

Chuqurchaning faskalari faska s ga teng radiuslar bilan yumaloqlangan bo'lishi ham mumkin.

Tishli birikmalarda qo'yim o'tkazishlar d va b yoki D va b o'lchamlari yoki faqat tishlarning yon tomonlari o'lchamlari bo'yicha amalga oshiriladi va ular standart tomonidan belgilangan. Qo'yim o'lcham maydoni, chekli chetga chiqishlar ham standartda aniqlangan bo'lib, ular maxsus jadvallarda beriladi.

To'g'ri yonli tishli birikmaning tishlar soni $z=8$, ichki diametri $d=36$ mm, tashqi diametri $D=400$ mm, tish eni $b=7$ mm berilgan bo'lsa, uning shartli belgilanishi markazlashtirishga qarab uch xil ko'rinishda yoziladi:

1. Ichki diametr d bo'yicha markazlashtirilishi va markazlanayotgan diametr bo'yicha $N7/e8$ hamda tishining kengligi bo'yicha $D9/f8$ o'tkazish bo'lganda $d-8 \times 36 H7/e8 \times 40-H12/a11 \times 7-D9/f8$ ko'rinishida yoziladi.

2. Tashqi diametr D bo'yicha markazlashtirish markazlanayotgan diametr $N8/b7$ va tishning kengligi bo'yicha $G'10/h9$ o'tqazish bo'lganda $D-8 \times 36 \times 40 H8/b7 \times 7-F10/h9$ ko'rinishida bitiladi.

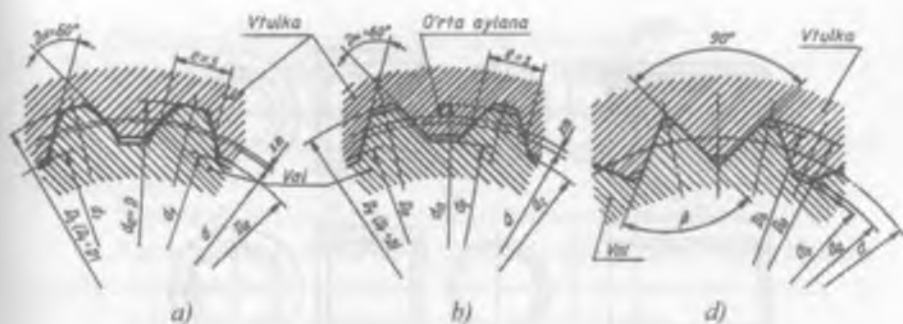
3. Tishlarning yon tomonlari b bo'yicha markazlashtirilganda $b-8 \times 36 \times 40 H12/a11 \times 7-D9/h8$ ko'rinishida yoziladi.

Xuddi shunday birikmadagi ichki diametr d bo'yicha markazlashtirilgan vtulkaning shartli belgilanishiga misol: $d-8 \times 36 H7 \times 40-H12 \times 7-D9$.

Xuddi shunday birikmadagi ichki diametr d bo'yicha markazlashtirilgan valning shartli belgilanishiga misol: $d-8 \times 36 e8 \times 40 a11 \times 7/f8$.

Evolventasimon shlitsali birikmalarda tish profili evolventasi 30° li burchakka ega bo'lib, u to'g'ri yonli tishli birikmadan bukilishiga o'ta chidamliligi, yuqori aniqlikda, texnologik nuqtai nazardan tayyorlanishi, yondosh detallarning o'zaro ma'qul markazlanishi, ish jarayonida qiyshayish yuz bersa, maxsus jihozlarda tishlarining shakliga o'zgartirish kiritish mumkinligi bilan ancha ustun turadi.

6.80-shaklda profili evolventa tishli birikmaning tish shakllari va vtulkaning valga nisbatan markazlashtirilishi ko'rsatilgan.



6.80-shakl.

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 profili burchagi $\alpha=30^\circ$; $2\alpha=60^\circ$; bo'luvchi aylana diametri $d=mz$; tishning nominal qalinligi $s/e=\pi/2m+2\times mtga$; nominal diametr $D=mz+2\times m+1,1m$; vtulka tishlarining tashqi aylana diametri $D=D-2m$; valning ichki aylanasi diametri $d=D-2,2m$; dastlabki konturning siljishi $xm=0,5(D-mz-1,1m)$; chegara nuqtalarining aylanasi diametri $D_1=d+Er$, val tishlarining tashqi aylana diametri $d_1=D-0,2m$.

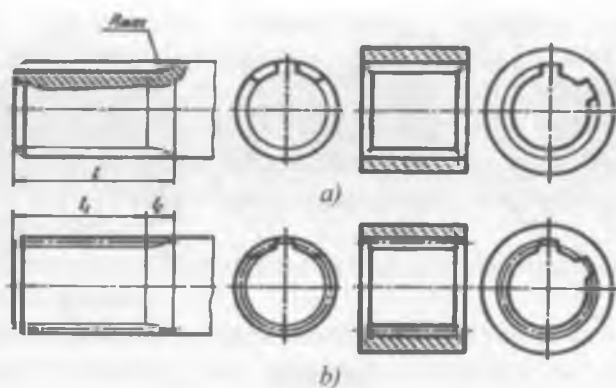
$D=50$ mm, $m=2$ mm, tishlarning yon tomonlari bo'yicha markazlashtirilgan tishlarning yon sirtlari bo'yicha o'tqazish 9N/9g evolventali birikmaning shartli belgilanishiga misol: $40\times 2\times 9N/9g$. GOST 6033-80.

Xuddi shu birikmaning vtulkasi $40\times 2\times 9N$ GOST 6033-80, val esa $40\times 2\times 9g$ GOST 6033-80 ko'rinishida yoziladi.

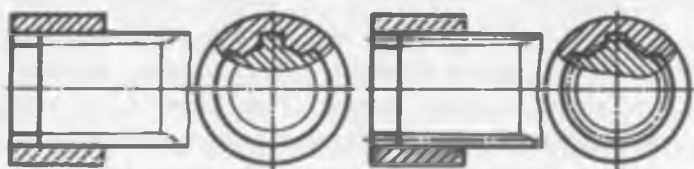
Tishlarning profil uchburchakli shlitsali birikmalari katta kuchga ega bo'lmagan aylanma harakatlarni uzatish uchun ishlatiladi. Uchburchakli tishlarning profili standartlashtirilmagan. Shakli va asosy parametrlari 6.82-shaklda ko'rsatilgan. Bunday birikmalar faqat yon tomonlari bo'yicha makazlashtiriladi.

Tishli val va tishlarni shartli tasvirlash 6.81-shaklda berilgan.

Evolventali va uchburchakli tishli val va teshiklarda tishning bo'luvchi (boshlang'ich) aylanasi va yasovchilari shtrix punktir chiziqda ko'rsatiladi (6.81-shakl, b). Vallarda tishlarning ichki (chuqurlik) aylana diametrlari, teshiklarda tishlarning chuqurlik aylana diametrlari ingichka



6.81-shakl.



6.82-shakl.

tutash chiziqlarda tasvirlanadi. Tishlarning profilini ko'rsatish maqsadida mahalliy qirqimdan foydalaniladi.

Tishli birikmalarning yig'ish chizmalarida val qirqilmaydigan qilib tasvirlanadi (6.82-shakl). Tores ko'rinishida tishlarning profilini aniqlashda mahalliy qirqim tatbiq qilinadi.

O'z-o'zini tekshirish uchun savollar

1. Vint chizichqlari qanday hosil bo'ladi?
2. Rezba nima? Rezbaning qanday turlari mavjud?
3. Rezbaning qanday elementlari mavjud?
4. Quvurlarni bir-biri bilan ulashda qanday rezbalardan foydalaniladi?
5. Mayda qadamli quvurli rezbalar qanday sharoitlarda qo'llaniladi?
6. Quvurli rezba bilan metrik rezba orasida qanday farq bor?

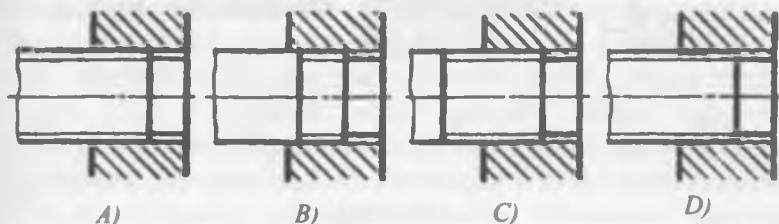
7. Quvurlarni ulaydigan detallar nima deb ataladi?
8. Ajralmaydigan birikma turlarini aytib bering.
9. Choklarni parchinlashda qanday parchinlardan foydalaniladi?
10. Kavsharlash va parchinlashdan tashqari yana qanday choklash usullari mavjud?
11. Shponkali birikmalardan qanday holatlarda foydalaniladi?
12. Katta bo'lmagan kuchlarni uzatishda qanday shponnkali birikma turidan foydalaniladi?
13. Tishli shlitsalar qanday holatlarda qo'llaniladi?

Mashqlar

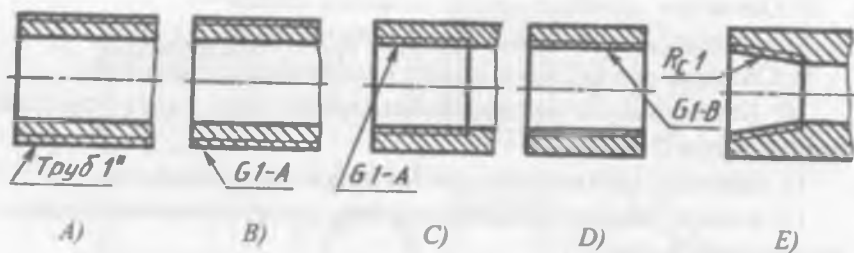
1. Rezbali detalning o'zidan uning rezbasi qanday ekanligini aniqlang.
2. $d=30$ mm, $L=60$ mm li bolt va shpilkani chizmalarini chizing.
3. O'qituvchi tavsiyasiga binoan ajralmaydigan birikma chizmasini o'qing.

Testlar

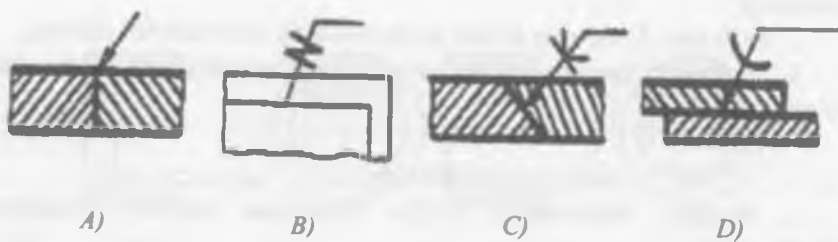
1. Rezbali birikmaning to'g'ri bajarilgan tasvirini aniqlang (6.83- shakl).
2. Tashqi quvurli rezbaga uning o'lchami qaysi chizmada (6.83-shakl) to'g'ri qo'yilgan?
3. Yuqori aniqlikdagi ichki quvurli rezbaga o'lchami qaysi chizmada (6.84-shakl) to'g'ri qo'yilgan?
4. Yelimlash bilan hosil qilingan chokni toping (6.85-shakl).
5. Tikish bilan hosil qilingan chokni toping (6.85-shakl).
6. Shponkali birikma tasvirini aniqlang (6.86-shakl).
7. Shlitsa tishli birikma qaysi chizmada tasvirlangan (6.86-shakl) ?



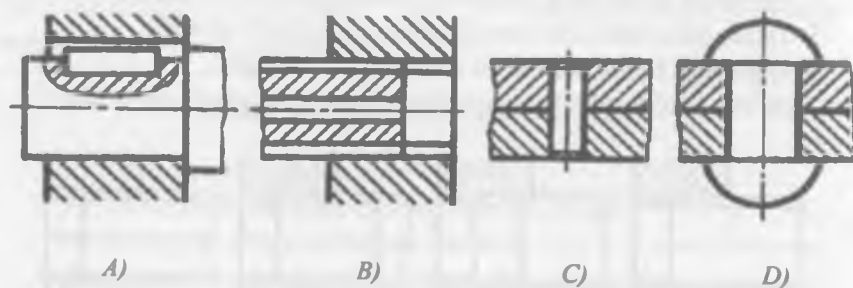
6.83- shakl.



6.84-shakl.



6.85-shakl.



6.86-shakl.

VII bob. TISHLI UZATMALAR

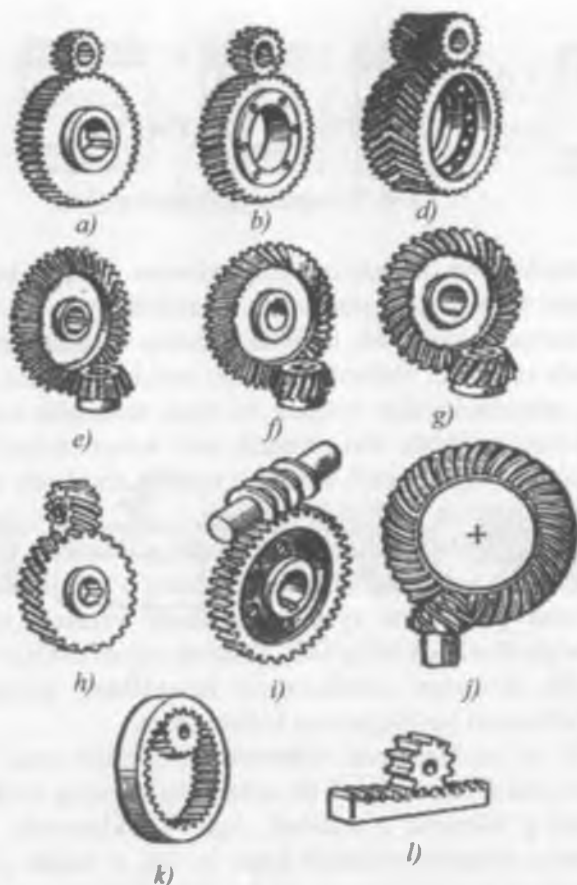
1-§. Umumiy tushuncha

Turli mashina va mexanizmlarda aylanma harakat bir valdan ikkinchi valga turli usullar yordamida uzatiladi. Agar vallar orasidagi masofa nisbatan katta bo'lsa, u holda aylanma harakat tasma yoki zanjir vositasida uzatiladi. Vallarning o'qlari orsidagi masofa deyarli katta bo'lmasa, aylanma harakat friksion va tishli uzatmalar vositasida uzatiladi. Friksion uzatishda ikki silindrik yoki konus sirtlar bir-biriga bir oz kuch ta'sirida tegib turadi, aylanma harakat shu kuch ta'sirida hosil bo'ladigan ishqalanish vositasida uzatiladi.

Tishli ilashmalarda aylanma harakat tishli g'ildiraklar vositasida uzatiladi. Bu ilashma uzatish g'ildirak tishlarining o'zaro ilashishidan hosil bo'ladi. Tishli g'ildiraklar aylanma harakatni yetakchi valdan yetaklanuvchi valga uzatishda ishlatiladi. Shuning uchun tishli g'ildiraklardan biri *yetakchi*, ikkinchisi *yetaklanuvchi* hisoblanadi. Ikkalasining tishlarining o'lchamlari bir-biriga mos kelishi shart.

Yetakchi va yetaklanuvchi vallar bir xil aylanish soni, ya'ni bir xil tezlik bilan harakatlansa, u holda bu vallarga tishlarining 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 tishlarning soni ko'proq bo'lgan tishli g'ildiraklar o'rnatiladi yoki aksincha. Bu yerda tishlarining soni kam bo'lgan g'ildirak *shesternya*, tishlarining soni ko'proq bo'lgani *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 kesishishsa (to'g'ri yoki o'tmas burchak ostida), u holda harakat *konussimon tishli g'ildiraklar* orqali uzatiladi. Mabodo vallarning geometrik o'qlari o'zaro ayqash (kesishmaydigan, chalmashuvchi) bo'lsa, aylanma harakat *vint (chervyak)* va *chervyak g'ildiragi* orqali uzatiladi. Bordi-yu shesternyaning aylanma harakatini ilgarilanma harakatga o'zgartirish lozim bo'lsa, u vaqtda mexanizmga reyka o'rnatiladi.



7.1-shakl.

Tishli g'ildirak va shesternyalar tishlarining soni har xil bo'lishiga qaramay, ularning modullari bir xil bo'ladi.

Tishli g'ildirakning tasnifi quyidagicha:

- tishlarning profiliga binoan evolventasimon tishli, qavariq va botiq tishli (Novikov ilashmasi) va sikloidal tishli;
- tishning turiga qarab to'g'ri tishli, qiyshiq tishli, shevronli;
- val o'qlarining o'zaro joylashishiga nisbatan silindrik uzatmalar to'g'ri tishli (7.1-shakl, a); qiyshiq tishli (7.1-shakl, b); shevronli tishli (7.1-shakl, d); konussimon uzatmalar (to'g'ri tishli, 7.1-shakl, e); qiyshiq

tishli (7.1-shakl, *f*); aylanma tishli (7.1-shakl, *g*); vintli (7.1-shakl, *h*); chervyakli (7.1-shakl, *i*) ; gipoidli (7.1-shakl, *j*) uzatmalar;

– g'ildirakning aylana bo'yicha tezligi: 0,5 m/s gacha sekin harakatlanuvchi uzatma; 3 – 15 m/s gacha sekin harakatlanuvchi uzatma; 15 m/s dan ko'p harakatlanuvchi uzatma;

– himoyalaniş darajasi bo'yicha: ochiq joylashgan, vaqt-vaqti bilan moylanib turadigan, yopiqli va doimo moylanib turadigan ilashmalar;

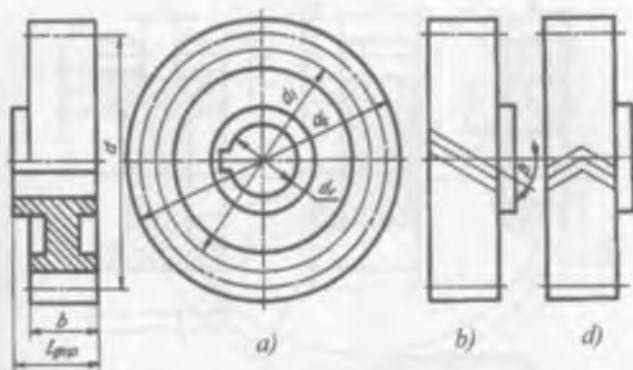
– ichki ilashmali (7.1-shakl, *k*) va aylanma harakatni ilgarilama hamda qaytma harakatga o'zgartiruvchi (7.1-shakl, *l*) reykali ilashma (uzatma) bo'ladi.

2-§. Silindrik tishli g'ildiraklar (GOST 16532-70)

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

Har qanday g'ildirakning chizmasini chizish shu boshlang'ich aylanadan boshlanadi. Qolgan geometrik parametrlari quyidagi tenglamalar yordamida aniqlanadi (7.2-shakl).

- boshlang'ich (bo'luvchi) aylana diametri $- d = mz;$
- tish kallagining balandligi $- h = m;$
- tish oyog'ining balandligi $- h_1 = 1,25m;$
- tishning umumiy balandligi $- h = 2,25m;$
- tashqi (chiqiqqlar) aylanasi diametri $- d_1 = m(z+2);$
- ichki o'yiqlar (tish oyog'i) aylanasi diametri $- d_2 = d - 2,5m;$
- val uchun aylana diametri $- d_3 = 0,2d;$
- tishli g'ildirak qalinligi $- b = (8-010)m;$
- gupchak diametri $- d_4 = (16-2)d_3;$
- gardish diametri $- d_{\text{gar}} = d - (6 - 10)m;$
- disk (mustahkamlash devori) qalinligi $- k = 0,3b;$



7.3-shakl.

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

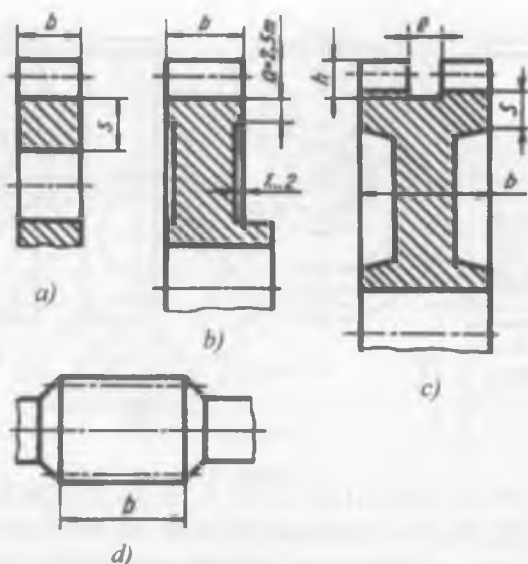
Silindrik tishli g'ildiraklarni shartli tasvirlash. Chizmada tishli g'ildiraklarni shartli tasvirlash qabul qilingan (7.3- shakl). G'ildirakning tashqi d_1 diametri tishlarning tashqi cho'qqilari orqali o'tadi va u asosiy yo'gon tutash chiziqda chiziladi hamda tishli g'ildirakning tashqi konturi hisoblanadi. G'ildirakning o'yiqlari aylanasi d_2 chizmada ingichka tutash chiziqda chiziladi. Boshlang'ich aylana diametri d_3 shtrix-punktir chiziq bilan ifodalanadi.

Bosh ko'rinishdagi qirqimda tishlar shartli qirilmagan ko'rinishda tasvirlanadi. Tishlarning yo'nalishi qiyshiq yoki shevronli bo'lsa, ingichka chiziq bilan ularning bir qismi ko'rsatiladi (7.3- shakl. b , d). Ko'rinmaydigan elementlarini tasvirlash shart emas.

Tishli g'ildiraklarning konstruksiyasi va ularni tayyorlash usullari ularning o'lchamlariga va ko'plab ishlab chiqarishga bog'liq. Tishli g'ildirak va valning o'lchamlari nisbatiga qarab, ularni bir butun val-shesternya ko'rinishida (7.4- shakl, d) yoki alohida-alohida ishlab chiqariladi. Val-shesternyalarni yakka tartibda ishlab chiqarish lozim bo'lsa, prokat usulida, ko'plab ishlab chiqarilsa, quyma yoki shtampovkalash usulida ishlab chiqariladi.

$S \geq 2m$ bo'lsa, tishli g'ildirakda gupchak ishlanmaydi (7.4- shakl, a).

Tishli g'ildirakning tashqi diametri $d_1 \geq 150$ mm bo'lsa, yengillatirish uchun 1,2 mm li gardish tayyorlanadi (7.4- shakl, b). Gupchak eni tish



7.4-shakl.

enidan katta bo'lsa, birdaniga ikkita g'ildirakda tish o'yishni tashkil qilish maqsadida, gupchakni bir tomonga siljitib tayyorlash lozim (7.4-shakl, b, d).

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

7.4-shakl, b da silindrik tishli g'ildirakning ish chizmasi ko'rsatilgan. Bosh ko'rinishda g'ildirakning barcha elementlari aniq tasvirlanganligi uchun uning yon ko'rinishida faqat val teshigi shponka ariqchasi uchun ko'rsatilgan.

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

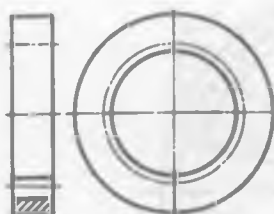
Misol. Silindrik tishli g'ildirakning moduli $m=5$, tishlar soni $z=25$ berilgan bo'lib, uning chizmasi chizilsin (7.5-shakl).

Silindrik tishli g'ildirakning chizmasini chizishda, avval, uning boshlag'ich aylana diametri $d(d-z)$ aniqlab chiziladi. Keyin unga nisbatan tishlar balandligi h_a va h_f lar aniqlanib, tashqi chiqiqlar aylanasi d_1 hamda ichki o'yiqlar aylanasi d_2 chiziladi (7.5-shakl, a).

Qolgan konstruktiv yasashlar keltirilgan tenglamalar yordamida parametrlari aniqlanib chizib chiqiladi (7.5-shakl, b).



261



7.6-shakl.

Ichki ilashmalar. Konstruktiv nuqtayi nazardan tashqi ilashmali tishli uzatmalarni ishlatishning iloji bo'lmagan holda, ular ichki tishli ilashma bilan almashtiriladi. 7.6-shaklda tishlari g'ildirak ichida joylashgan silindrik tishli g'ildirakning shartli tasviri ko'rsatilgan. Bunday g'ildiraklarda tishning qalinligi va o'yiqlarining kengligi tashqi ilashma tishli g'ildiraklarnikiga o'xshash bo'ladi. Ichki tishli ilashmalar g'ildiragi yetaklanuvchi hisoblanadi.

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 (7.7-shakl).

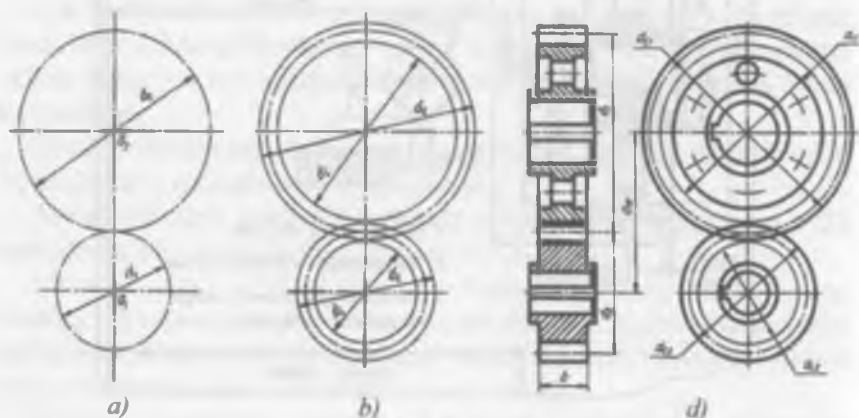
Masalan, moduli $m=5$, tishlarning soni $z_1=12$, $z_2=20$ berilgan silindrik tishli uzatma chizmasi quyidagicha chiziladi:

1) ikkala g'ildiraklar orasidagi masofa $O_1O_2=a_w=(d_1+d_2):2=(60+100):2=80$ aniqlab olinadi.

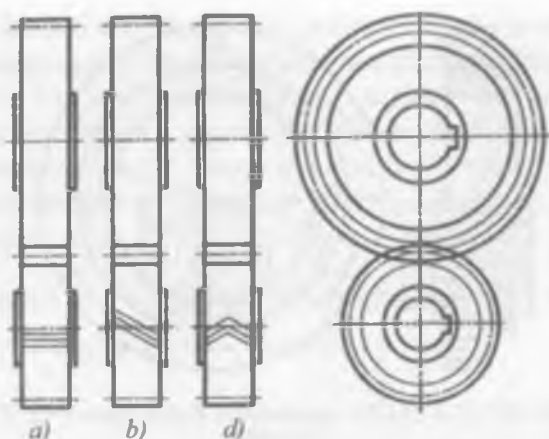
2) boshlang'ich aylana (d_1 , d_2) lar bir-biriga urintirib chiziladi (7.7-shakl, a).

3) tashqi (chiqiqlar) d_1 va ichki (o'yiqlar) d_2 aylanalar diametrlarining radiuslariga mos holda h_a va h_f larni qo'shib chiziladi (7.7-shakl, b).

4) qolgan konstruktiv yasashlarni jadvalda keltirilgan tenglamalar orqali barcha parametrlari aniqlanib chiziladi (7.7-shakl, d).



7.7-shakl.

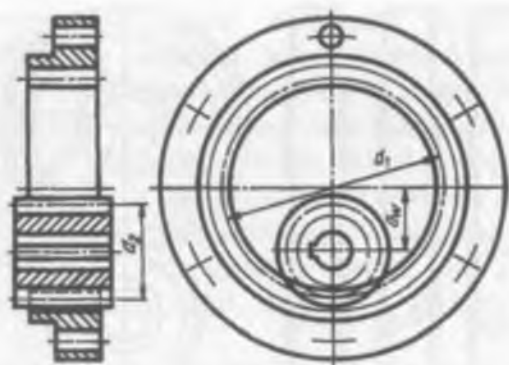


7.8-shakl.

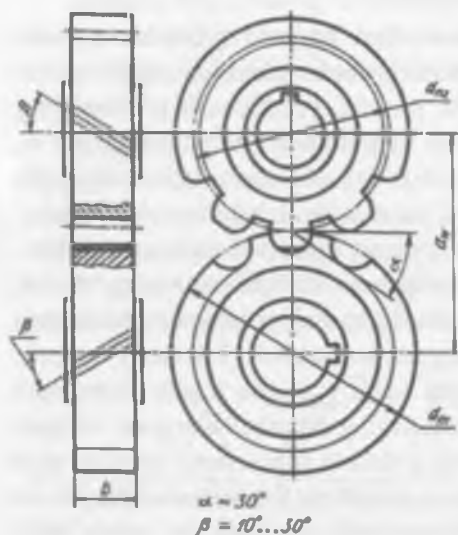
Bir g'ildirakning tashqi aylanasi bilan ikkinchi g'ildirakning ichki aylanasi orasida radial tirqish hosil bo'ladi. Qirqimda tishlar qirqilmagandek tasvirlanadi. Standartga muvofiq yetaklovchi g'ildirakning tishi yetaklanuvchi g'ildirakning tishi oldida tasvirlanadi. Shunga ko'ra, yetaklanuvchi g'ildirak tishining tashqi aylanasi qismi shitrix chiziqda tasvirlanadi. G'ildiraklarning tores, ya'ni chapdan ko'rinishida tashqi aylanalar o'zaro kesishish joyida ham asosiy tutash chiziqda tasvirlanadi. Tashqi va ichki aylanalar orasidagi tirqish bir xil $0,25\text{ m}$ ga teng bo'ladi. Tishli g'ildirak ilashmalari chizmasida tishlarning yo'nalishi ilashmadagi bitta g'ildirakda, ko'pincha, shesternyada ko'rsatiladi (7.8-shakl, a, b, d).

Ichki ilashmada (7.9-shakl) katta tishli g'ildirak ichida joylashgan kichik tishli g'ildirak tishlari silindirik tishli g'ildirak tishlariga o'xshagan bo'ladi. Katta g'ildirak o'yiqlari ichki g'ildirak tishlarining profiliga mos bo'ladi. Tashqi va ichki ilashmalarda silindirik tishli ilashmalar bir xil ishni bajaradi va ular bir xil parametrlarda chiziladi. Bu yerda ichki kichik g'ildirak yetaklovchi hisoblanadi.

Evolventa profilli tishning bir qancha afzalliklari bilan bir qatorda kamchiliklari ham mavjud. Qavariq profil bilan u tutashayotgan tishlarning urinish zonasida egrilik radiusi katta bo'lmaydi. Tishlar ishlagan vaqtda urinish zonasida davriy ravishda ezuvchi kuchlanish hosil bo'ladi. Qayta-qayta takrorlanish natijasida ezuvchi kuchlanish tishlar yon sirtining uvalanib ketishiga sabab bo'ladi, ya'ni charchash



7.9-shakl.



7.10-shakl.

holatini paydo qiladi. Bunday holat kelib chiqmasligi uchun urinish zonasidagi kuchlanishni kamaytirish lozim bo'ladi. Bu masalani M. L. Novikov hal qiladi va u *Novikov ilashishi* deb ataladi. Bu ilashish asosida ishlangan shesternyali uzatmalar evolventa profilli uzatmalarga nisbatan kuch (nagruzka)ni 2–3 marta ko'p qabul qiladi. Urinish evolventasimon chiziqli tishlarni M. L. Novikov nuqtaviy kontakt bo'yicha kuchni tishlar sirtiga tarqatib yuboruvchi ilashmaga almashtirdi. Tishlar profili aylanaga yaqin egri chiziq bo'lib, yetaklovchi g'il-

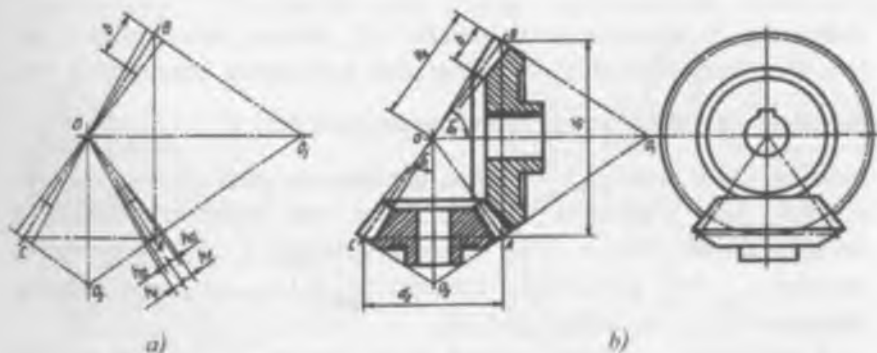
diraklarda tishi qavariq, yetaklanuvchisida botiq bo'ladi (7.10-shakl). Bunda bir tishning boshqa bir tishga tegib turgan yuzasi ko'payadi, demak, tishlarda kuchlanish kamayadi. Novikov sistemasidagi g'il-diraklar qiyshiq tishli va tishlari vint shaklida bo'lib, bu hol ravon ishlashga yordam beradi.

Normal kesimli doiradan iborat qiyshiq kesilgan vintsimon val (tish shunday shaklga ega) g'ildirakning tores sirtiga chiqqanda egri chiziqlari hosil bo'ladi. Novikov tishli ilashmani chizishda barcha parametrlari modul m va tishlar soni z ga muvofiq aniqlanadi. Boshlang'ich aylana diametri: shesternyada $d_{n1}=mz_1$, g'ildirakda $d_{n2}=mz_2$, tashqi aylana diametri: shesternyada $d_{a1}=d_{n1}+2,3m$, g'ildirakda $d_{a2}=d_{n2}+2,3m$, ichki aylana diametri: shesternyada $d_{i1}=d_{n1}-0,7m$, g'ildirakda $d_{i2}=d_{n2}-0,7m$, o'qlari orasidagi masofa $a_w = \frac{d_{n2}+d_{n1}}{2}$, g'ildirakning eni $b=(0,2-0,4)a_w$, tishlar soni $z_1=(10-60)\cos\beta$ ga muvofiq topiladi.

3-§. Konus tishli ilashmalar (GOST 12289-76)

Vallarning o'qlari biror burchak ostida kesishsa, aylanma harakatsimon tishli g'ildiraklar vositasida uzatiladi (7.11-shakl). Vallarning o'qlari orasidagi burchaklar 90° bo'lsa, ortogonal, to'g'ri bo'lmasa, ortogonal bo'lmagan (ortogonalmas) uzatmalar deyiladi. Mashinasozlikda eng ko'p tarqalgan uzatma ortogonal ilashma hisoblanadi.

Konussimon tishli g'ildiraklar umumiy O uchga ega, AO va OB yasovchilari bo'lgan kesik konusdan iborat (7.11-shakl), AB – boshlang'ich aylana diametri hisoblanadi. Bu yerda AOB boshlang'ich konus deyiladi. G'ildirak tishlari konus uchiga yaqinlashib borgan sari u kichiklashib boradi, shunda modul ham tishning butun uzunligi bo'yicha o'zgarib boradi.



7.11-shakl.

nuqtalarida R radius bilan yo'ylar chizilib, konus uchi O nuqta aniqlanadi. AO va OB lar ingichka shtrix-punktir chiziq bilan tutashtiriladi, shunda boshlang'ich konus yasovchilari chizilgan bo'ladi. A va B nuqtalardan OA va OB larga perpendikular chizib, orqa tomondagi qo'shimcha konus yasaladi va bu konus yasovchilari davomiga h_o tish kallagi va h_f oyog'ilar o'lchab qo'yilib, O bilan tutashtiriladi. Shunda tishlarning yo'nalishi hosil bo'ladi. Tishlarning ishchi uzunligi b bilan chegaralanadi. Qolgan yasashlar aniqlangan parametrlar bo'yicha amalga oshiriladi (7.11-shakl, a).

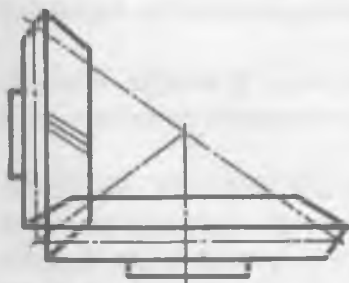
Konussimon tishli ilashmalarni chizishda m moduli, tishlar soni z , va z , ma'lum bo'lsa, A nuqtadan o'zaro perpendikular chiziqlarga shesternya va g'ildirakning boshlang'ich konus aylanasi diametrini o'lchab qo'yish bilan boshlanadi. Boshlang'ich konus o'qlari o'zaro kesishib, konus uchlarning o'zaro kesishish nuqtasi O hosil bo'ladi.

A , B , C nuqtalardan OA , OB , OC chiziqlarga perpendikular chiziqlar chizilsa, tashqi konuslar O_1 , O_2 uchlari bilan yasaladi.

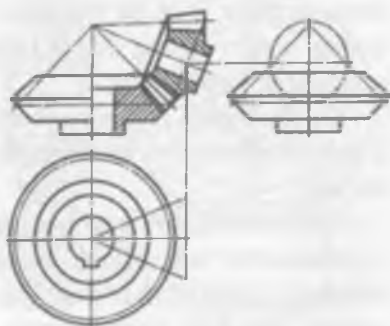
A nuqtadan AO_1 , AO_2 ga h_o , h_f larni o'lchab qo'yib, konuslar uchi O nuqta bilan tutashtiriladi. Keyin tishning ishchi ilshmasi uzunligi b aniqlab o'lchab qo'yiladi. Qolgan barcha yasashlar yakka tishli g'ildirakni chizish kabi amalga oshiriladi (7.12-shaklga qarang).

Konussimon tishli g'ildirakning tishlari ham silindrik tishli g'ildiraklardagi kabi to'g'ri, qiyshiq, spiralsimon va shevronli bo'ladi. Bu tishlarning turi chizmada tegishlicha uchta ingichka chiziq bilan ko'rsatiladi (7.13-shakl).

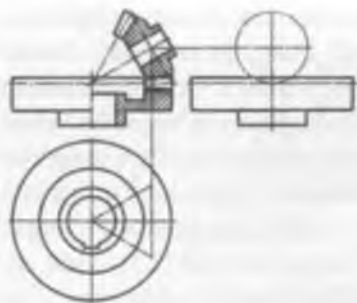
7.14-shakl konus o'qlari ixtiyoriy burchak ostida kesishadigan ilashmaning, 7.15-shaklda tekis konus ilashmalarining konstruktiv



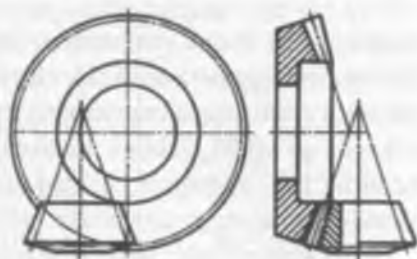
7.13-shakl.



7.14-shakl.



7.15-shakl.



7.16-shakl.

tasviri berilgan. Bu chizmalarda o'qi proyeksiyalar tekisligiga nisbatan ixtiyoriy joylashgan ikkinchi tishli g'ildirakning ustidan yoki yonidan ko'rinishi shartli tasvirlangan.

Konus gipoidli ilashmalarda konuslarning uchlari o'zaro kesishmaydi, lekin o'qlari o'zaro 90° burchak ostida ayqash bo'ladi. Tishlari qiyshiq va egri chiziqli bo'lishi mumkin (7.16-shakl).

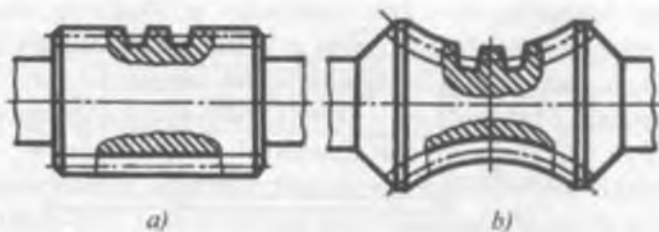
4-§. Chervyakli tishli ilashmalar (GOST 18498-73)

Silindrik va konussimon tishli ilashmalarning uzatish soni $u=6\ldots 10$ dan oshmaydi. Uzatish soni katta bo'lganda silindrik va konus g'ildiraklar yaxshi ishlaydi va tezda ishdan chiqadi.

Chervyak g'ildiragi va chervyak ilashma soni $u=10\ldots 80$ bo'lganda ham ravon ishlaydi. Bu uzatma ixcham bo'lganligi sababli mashinasozlikda ko'p qo'llaniladi. Lekin ularning kamchiliklaridan biri, undagi chervyak va g'ildirak tishlarining tezda yemirilishi va foydali ish unumining kichikligidir.

Bu ilashmada aylanma harakat chervyakdan g'ildirakka uzatiladi. Chervyak shesternya hisoblanadi va undagi o'ramalar o'ng va chap yo'lli bo'ladi.

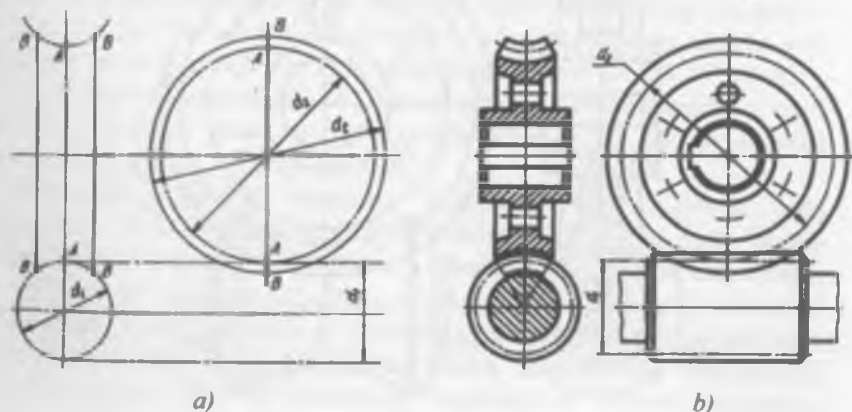
Chervyakdagi o'ramaning soniga qarab ular bir kirimli, ikki kirimli va hokazo bo'ladi. Silindrik chervyakli globoidli chervyakli uzatmalar mavjud. Silindrik chervyakning boshlang'ich aylanasi to'g'ri doiraviy silindr, globoidli chervyakning boshlang'ich aylanasi egri, ya'ni tor sirtning bir qismi hisoblanadi. (7.17-shakl, a, b).



7.17-shakl.

Silindrik chervyakning o'q bo'yicha kesimida uning tishi to'g'ri chiziqli profilga yoki evolventali profilga ega bo'lishi mumkin. G'ildirak tishlari chervyakli vint chiziqlariga mos keladigan vint chizig'i bo'yicha yasaladi. Chervyak ilashmaning chizilishi silindrik ilashmadan kam farq qiladi (7.18 va 7.19-shakllar).

Silindrik chervyakli ilashma (7.18-shakl) parametrlari: moduli m , chervyakning diametri koeffitsiyenti $q=0,25z_2$, chervyakning o'rami soni z_1 , chervyakli g'ildiragining tishlari soni z_2 , o'qlari orasidagi masofa $a=0,5m(z_2+q)$, chervyak vintning uzunligi $z_1=1:2$ bo'lganda $b_1 \geq (11+0,06z_2)m$, $z_1=4$ bo'lganda $b_1 \geq (12,5+0,09z_2)m$ ga teng. Chervyak g'ildirakning qalinligi $z_1 \leq 3$ bo'lganda $b_2 \leq 0,75d_{a1}$, $z_1=4$ bo'lganda $b_2 \leq 0,67d_{a1}$ ga teng. Chervyak g'ildiragining boshlang'ich aylanasi diametri $d_g=z_1m$, chervyakning boshlang'ich aylanasi diametri $d_f=mq$, tish balandligi $h_t=2,2m$, tish kalakasi balandligi $h_k=m$, tish



7.18-shakl.

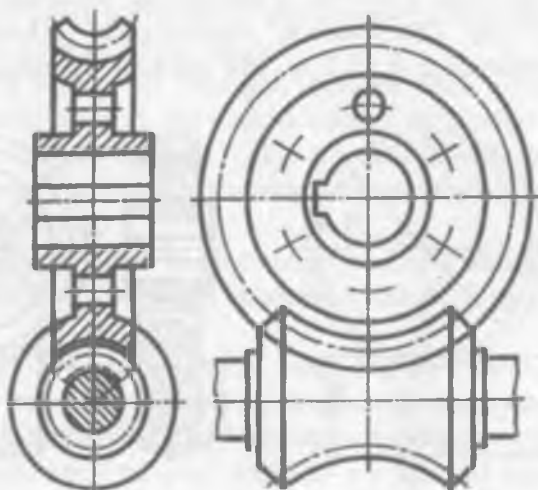
oyog'ining balandligi $h=1,2m$, chervyakli g'ildirakning eng katta diametri $d_1 \approx d_a + 6m(z_1 + 2)$, chervyakli g'ildirakning cho'qqilari diametri $d_{a1} \approx d_1 + 2h_a m$, chervyakli g'ildirakning ichki diametri $d_f = d_1 - 2h_f m$, shartli burchagi $\delta = \arcsin[b_2(d_1 - 0,5m)]$, chervyakning tashqi diametri $d_{a1} = d_1 + 2h_a m$, chervyakning ichki diametri d_f qadami $R = \pi m$.

Chervyakli tishli uzatmaning moduli, chervyak diametrining koefitsiyenti va g'ildirakning tishlari soni ma'lum bo'lsa 7.18-shakl, *a* dagi kabi chervyak va g'ildirakning boshlang'ich aylana diametri d_1 va d_2 larni *A* nuqtada urinadigan qilib chizishdan boshlanadi.

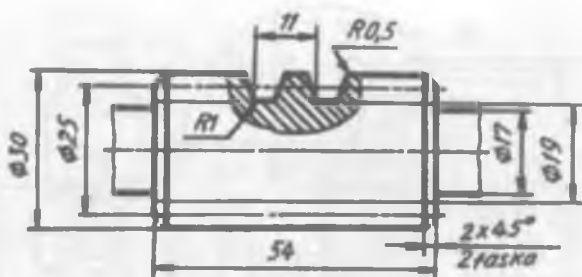
G'ildirakning tashqi diametri d_1 uning eni b_2 ga bog'liq bo'lib, chervyakning boshlang'ich aylana diametri d_1 bilan kesilgan *B* nuqtasi orqali aniqlanadi.

Qolgan konstruktiv yasash parametrlari keltirilgan tenglamalar yordamida aniqlab chiziladi (7.18-shakl, *b*).

Globoidli chervyakning uzatmalarida foydali ish unumi silindrik chervyakli ilashmalarga qaraganda ko'proq bo'ladi. Lekin bunday ilashmalarni tayyorlash GOST 17696-80 bo'yicha o'ta aniqlikni talab qiladi. Shunga ko'ra, ularni tatbiq etish chegaralangan (7.19-shakl). Chervyak diametrining koefitsiyenti q ni chervyak g'ildiragining tishlar soni z ga nisbatan tanlanadi:



7.19-shakl.



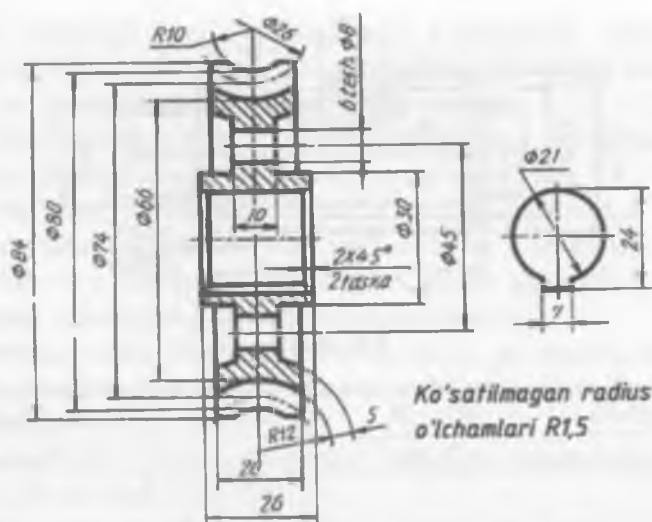
7.20- shakl.

$z=40$ gacha	41...50	51...60	60 dan oshiq bo'lsa
$q=6...8$	7...10	8...11	9...13 olinadi.

Chervyakni chizish. Chervyak qadami $\frac{d_1}{P}=1,5...2,5$ bo'lsa, u val bilan qo'shib tayyorlanadi. Agar $\frac{d_1}{P}>2,5$ bo'lsa, chervyak valga o'tqaziladigan qilib yasaladi. Chervyakning tores profili o'rami Arximed spirali kabi tayyorlangan bo'lsa, *Arximed chervyagi* deyilib, u ZA bilan belgilanadi. O'rami evolventasimon bo'lsa, *evolventali chervyak* deyilib, u ZI deb belgilanadi.

Chervyakning chizmasi bitta ko'rinishda chiziladi va tishning profilini ko'rsatish maqsadida mahalliy qirqimdan foydalaniladi (7.20-shakl) hamda quyidagi o'lchamlari ko'rsatiladi: chervyak valining diametri – d_{v1} (Ø17), chervyakning tashqi diametri – d_{a1} (Ø17), chervyakning vint qirqilgan qismi uzunligi – b_1 (54), qirqilgan vint faskasi – $f \times 45^\circ$ ($2 \times 45^\circ$), yumaloqlash radiuslari – R_1 (R1) va R_2 (R0,5), yon sirtlarining g'adirbudurligi, qolgan parametrlari jadvalda ko'rsatiladi va qo'shimcha ma'lumotlar yozma ravishda beriladi.

Chervyak g'ildiragi chizmasi. Chervyak tishli g'ildirak bitta ko'rinishda chiziladi, val uchun teshikning konturi alohida chizib ko'rsatiladi (7.21- shakl). Kichikroq chervyak tishli g'ildiraklarni tishli toj va o'rtasini alohida tayyorlab, ularni vint yoki boltlar yordamida birlashtiriladi. Chervyak tishli g'ildiraklar silindrik tishli g'ildiraklar kabi chiziladi. Tojining tishli qismi chervyakka moslashtirib tasvirlanadi. Shuning uchun tishli g'ildirakning boshlang'ich aylana diametriga urinma qilib, chervyakning boshlang'ich aylanasi diametri shtrix-punktir



7.21-shakl.

chiziqda belgilab olinadi va shu chiziqqa nisbatan tish kallagi va oyog'i balandliklari tasvirlanadi.

Tishli g'ildirakning ish chizmasida barcha parametrlari chizmaning o'zida, asosiy talablar jadvalda va qo'shimcha ma'lumotlar yozma ravishda beriladi. Tish profili ham chiqarib ko'rsatiladi.

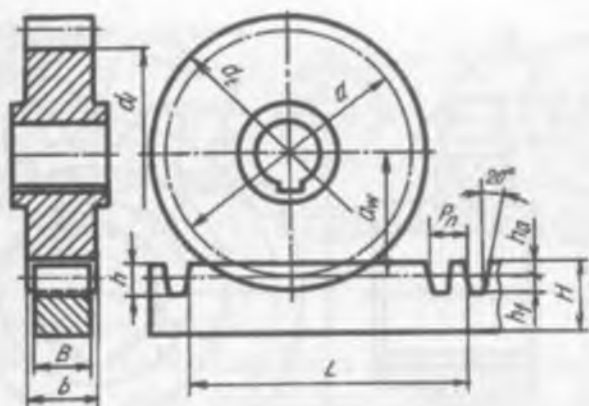
5-§. Reykali ilashmalar (GOST 9587-81)

Aylanma harakatni ilgarilama harakatga aylantirish yoki aksincha ilgarilama harakatni aylanma harakatga o'tkazishda reykali uzatmalardan foydalaniladi. Bunday ilashmalarda tishli reyka va tishli g'ildirak qatnashadi (7.22-shakl).

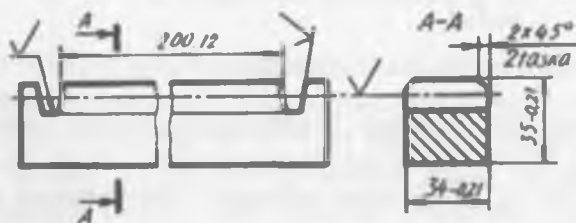
Reykaning qadami tishli g'ildirak bo'yicha 0,1 mm aniqlikgacha hisoblanadi. Reykaning balandligi tishlari bilan birga $H \geq 2h$ (h – tishning balandligi – 2,25m), tishning qadami $P_n = \pi m$, tishlar soni $z = L/P_n + 0,5$, tishlar qirqilgan joy uzunligi $L = (z - 0,5)P_n$, tishning qalinligi $s = 0,5\pi m$, reykani eni $B \leq b$. 7.23-shaklda reykani ish chizmasi ko'rsatilgan.

Reykali tishli g'ildirak silindrik tishli g'ildirak kabi chiziladi.

Reykali ilashmaning chizmasi qirqimida reyka tishiga nisbatan g'ildirak tishi oldindan deb faraz qilinadi va reyka tishining qismi ko'rinmas



7.22-shakl.

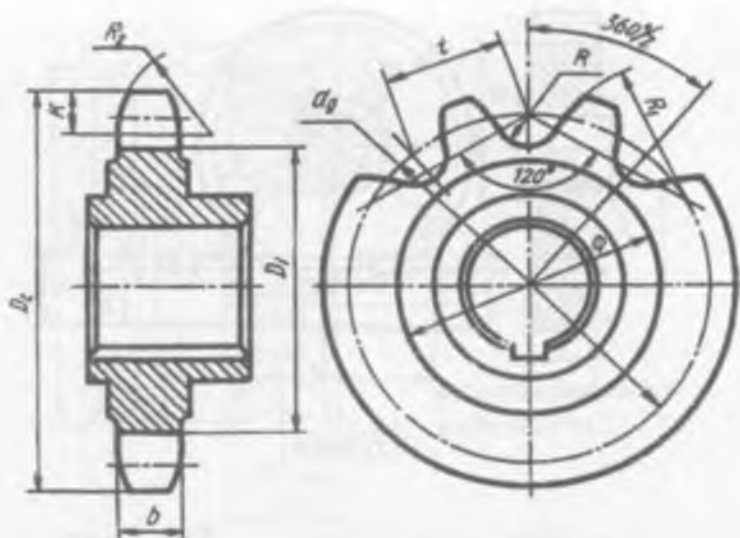


7.23-shakl.

deb, u shtrix chiziqda tasvirlanadi (7.22-shakl). Yon ko'rinishida reyka va g'ildirakning o'zaro kesishayotgan qismi ichida ikkalasining konturi to'liq ko'rsatiladi.

6-§. Zanjirli uzatmalar

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



7.24-shakl.

tishli g'ildirak kabi bajariladi. Yulduzchaning tishlari soni muhim ahamiyatga ega bo'lib, ishlash qobiliyatiga ta'sir ko'rsatadi. Shuning uchun tishlar $z_{\min} \geq 13$, $z_{\max} = 140$ qabul qilingan. Yulduzchaning parametrlari quyidagicha:

- boshlang'ich aylana diametri – $d = t/(\sin 180^\circ/z)$;
- tashqi aylana diametri – $D_2 = t(0,6 + \text{ctg } 180^\circ/z)$;
- ichki aylana diametri – $D_1 = dg - 2R$ ($R = 0,505d$ – tish tubi radiusi, d – zanjir roligining diametri);
- tish kalagining radiusi $R_1 = z \leq 12$ bo'lganda $R_1 = 1,2t$ olinadi, $R_1 = z > 12$ bo'lganda $R_1 = 3t$ olinadi, $z \geq 20$ bo'lganda to'g'ri chiziqli qilib chiziladi.

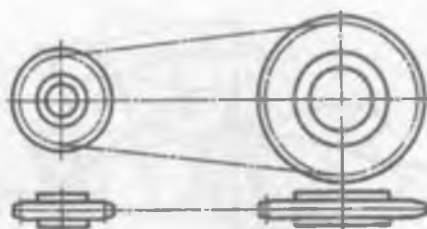
Ko'ndalang kesimda tish profili $R_2 = 1,7d$ da chiziladi. Tishning kengligi (eni) $b = 0,93C_b - 0,15$ (C_b – ichki plastinkalar orasidagi masofa), tishning yuqori asosidagi yumaloqlanish chizig'igacha masofa $k = 0,8d$ (d – zanjir rolik diametri).

Tishning kengligi:

- bir qatorli bo'lsa – $b = 0,93C_b - 0,1$;
- ikki va uch qatorli bo'lsa – $b = 0,90C_b - 0,15$;
- ko'p qatorli bo'lsa – $b = 0,86C_b - 0,30$;
- o'qlar orasidagi optimal masofa $A = (30 \dots 60)t$;

– o'qlar orasidagi eng ko'p masofa $A_{max}=80r$;

– zanjirli uzatmaning uzatish soni $i=z_2/z_1$, bu yerda z_1 – kichik tishli yulduzchanning (yetaklovchi) tishlari soni, z_2 – katta tishli yulduzchanning (yetaklanuvchi) tishlari soni.



7.25-shakl.

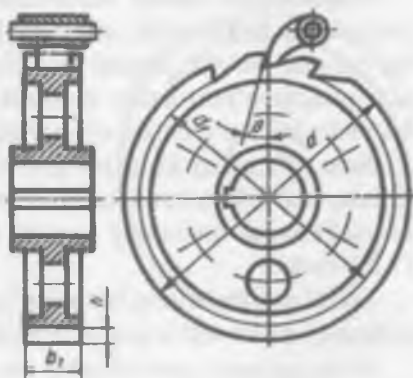
Zanjirli uzatmaning tasviri-da zanjir standartga muvofiq uzaytirilgan shtrix-punktir chiziqda tasvirlanadi. Bu chiziq ikkala yulduzchanning boshlang'ich (bo'luvchi) aylanalariga urinma qilib o'tkaziladi (7.25-shakl).

7-§. Xrapovikli mexanizm

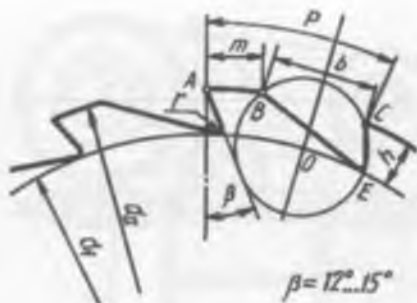
Vaqt-vaqti bilan bo'ladigan aylanma harakatni bir yo'nalishiga uzatish uchun xrapovikli mexanizmdan foydalaniladi. Bu mexanizm chig'irlarda, yuk ko'tarish moslamalarida va ba'zi bir asboblarda barabanni teskari yo'nalishda aylanib ketmasligini ta'minlash uchun qo'llaniladi. Bu mexanizm maxsus profilli tishli g'ildirak (xrapovik) va tishlagich (sobachka) deb ataladigan ilmoqsimon detaldan iborat (7.26-shakl).

Tishlagichning uchi xrapovik tishlari o'yiqlarining orasiga kirib, valning orqaga aylanib ketishiga yo'l qo'ymaydi. Xrapovikli g'ildirak tishi to'g'ri chiziqli profilga ega (7.27-shakl). Tishlagich o'z og'irligi yoki prujina kuchi ta'sirida xrapovikli g'ildirak tishlari orasidagi o'yiqqa erkin sakrab tushadi va tishlagichning ishqalanish kuchi ta'sirida g'ildirak tishi va tishlagichning tayanch yuzasi orasida tormozlanish yuz beradi.

Xrapovikli mexanizm chizmasida uning ikkita yoki uchta tishining profili ko'rsatiladi.



7.26-shakl.



7.27-shakl.

Xrapovikli g'ildirak parametrlarining belgilari tishli uzatmalar-dagi g'ildirak parametrining belgisiga o'xshash bo'ladi.

G'ildirakning tashqi aylanasi diametri bir vaqtning o'zida boshlang'ich aylana ham hisoblanadi $d=mz$, ichki aylana diametri $d_i=d_a-2h=m(z-1,5)$, tishning balandligi $h=0,75m$, tishning qismi uzunligi $a=m$, qadami $P=a+b$ ($b=1...6$),

tishlar soni $z=(8...48)$, eng ko'p tarqalgan tishlar soni ($12...20$), barcha g'ildiraklar uchun $v=1,5$, xrapovikli g'ildirak moduli $m = \frac{P}{\pi}$.

8-§. Prujinalar

Prujinalardan deformatsiya jarayonida hosil bo'ladigan mexanik energiyalarning ta'sir kuchini yutish va uzatishda foydalaniladi.

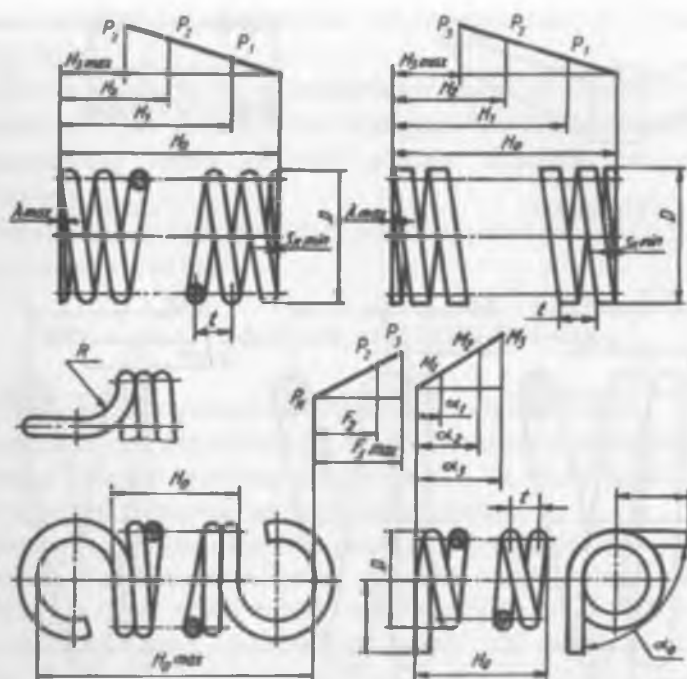
Prujinalar o'zining konstruksiyasiga qarab: silindirik, vintsimon, konussimon vintli, spiralsimon, tarelkasimon, plastinkali bo'ladi. Prujina o'rami ko'ndalang kesimda yumaloq, kvadrat, to'g'ri to'rtburchakli shakllardan iborat. Nagruzkalarni qabul qilish bo'yicha siqilish, cho'zish, buralish va bukilish prujinalari mavjud. O'ramining yo'nalishiga qarab prujinalar o'ng va chap yo'lli bo'ladi.

Prujinalarni shartli tasvirlash (O'z DSt 2.401:2003). Vintsimon prujinalarni tasvirlashda, uning har ikki tomonidagi tayach o'ramlari bilan bir qatorda, bir-ikki o'rami chizilib, qolgan o'ramlari tasvirlanmaydi va ular o'rmiga o'ram kesim markazlari orqali prujinaning butun uzunligi bo'yicha faqat o'q chiziq o'tkaziladi (7.28-shakl).

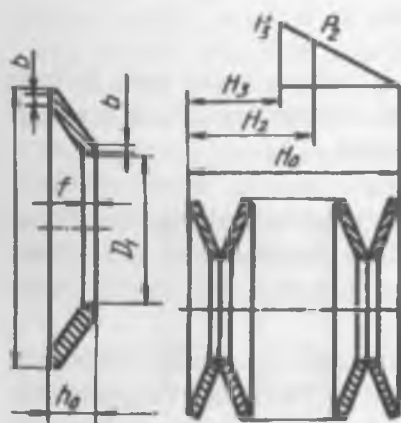
Soni to'rttadan ko'p bo'lgan tarelkasimon prujinalar paketini chizishda, har ikki tomonidan 2-3 prujinasi tasvirlanib, paketning shartli ko'rsatilmagan qismining konturi ingichka tutash chiziqda tasvirlanadi (7.29-shakl).

Spiral prujinalarning boshlang'ich va oxirgi o'ramlarigina tasvirlanib, qolgan qismlari shtrix-punktir chiziq bilan chiziladi (7.30-shakl).

Ko'p qatlamli plastinkadan resor turidagi prujinalarni prujina paketlarining tashqi konturi bo'yicha tasvirlash qabul qilingan (7.31-shakl).



7.28-shakl.



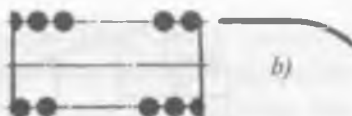
7.29-shakl.



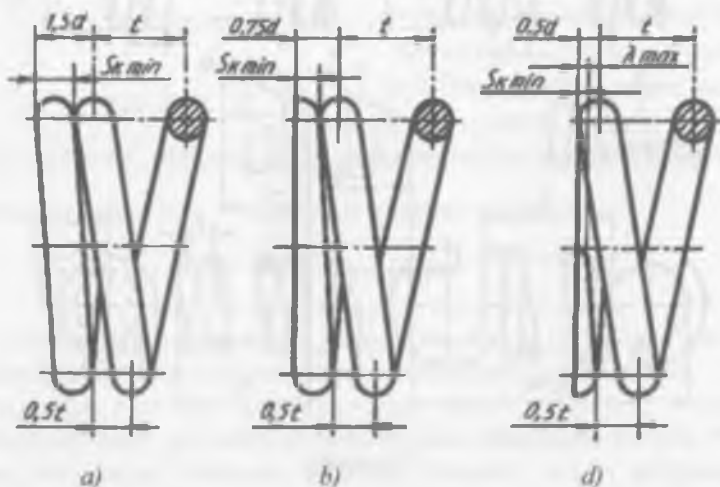
7.30-shakl.



7.31-shakl.



7.32-shakl.



7.33-shakl.

Chizmada diametri yoki qalinligi 2 mm va undan kam bo'lgan vintsimon va plastinkasimon prujinalar o'lchamlari 0,6...1,5 mm li yo'g'on chiziq bilan tasvirlanadi (7.32-shakl, a, b).

Prujinalar ish chizmalarda standartga muvofiq shartli chiziladi. Bunda silindrik va konussimon prujinalar o'ramlari, prujina konturining tegishli uchastkalarini tutashtiruvchi to'g'ri chiziqlar bilan ko'rsatiladi. Qirqimda prujina o'ramlari kesimlarni tutashtiruvchi to'g'ri chiziq tarzida tasvirlanadi.

Ish chizmalarida prujinalar doim erkin holatda tasvirlanadi. Vintsimon prujinalar gorizantal vaziyatda chiziladi (7.28-shakl). Diagrammada prujinaning erkin holatdagi uzunligi va dastlabki kuch R_0 , eng katta ish kuchi R_1 va maksimal kuch R_2 ta'siridan qanday o'zgarishi ko'rsatiladi.

Bu ma'lumotlar prujinani o'rnatish joyidagi nagruzka va o'lchamga mos kelishi lozim.

Ayrim prujinaning ish chizmalaridagi tasviri va texnikaviy talablari parametrlari 7.28-shakllarda ko'rsatilgan. Ish chizmalarni bajarishda o'lchamlarning harfiy belgilari o'rniga ularning son qiymatlari ko'rsatiladi.

Prujinaning siqilgan tayanch o'ramlarini yasash misollari 7.33-shakl, *a, b, d* larda ko'rsatilgan.

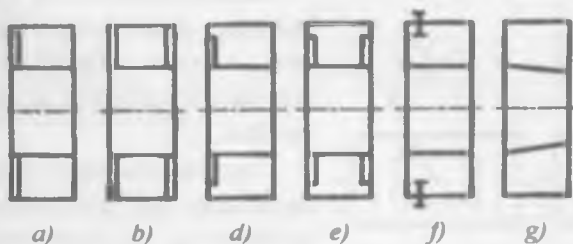
9-§. Podshipniklar (GOST 3395-75)

Podshipniklar yumalash va sirpanish turlariga bo'linadi.

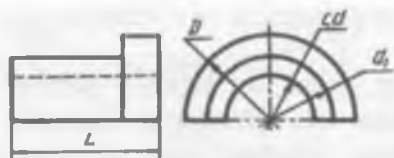
Yumalash podshipniklarining asosiy konstruktiv elementlarni ichki va tashqi halqalar orasidagi yumalash sirti va ularni ajratib, ma'lum vaziyatda ushlab turuvchi separatorlardan iborat.

Standart bo'yicha barcha yumalash podshipniklari yumalovchi sirtlarining shakliga qarab sharikli va rolikli, nagruzkalarni qabul qilish yo'nalishiga qarab radial, tirakli, radial-tirakli va tirakli-radialli bo'ladi. Yumalash sirtlarining joylashishi bir qatorli, ikki qatorli va to'rt qatorli bo'ladi. Konstruksiyaning xususiyatiga qarab o'z-o'zidan to'g'rilanuvchi va o'z-o'zidan to'g'rilanmaydigan bo'ladi. Ichki halqaning silindrik yoki konussimon teshigi ham bo'ladi va boshqalar. 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 qarab ensiz, normal, keng va maxsus keng podshipniklar bo'ladi.

Yumalash podshipniklari standartlashtirilgan buyum bo'lib, yig'ish chizmalarida ham O'zDSt 2.420:2003 ga muvofiq shartli tasvirlanadi (7.34-shakl) va ularning turi hamda konstruksiyasi ko'rsatilmaydi.



7.34-shakl.



7.35-shakl.

Sirpanish podshipnikida val bo'y-ni bevosita tayanch sirtida sirpanadi. Tayanch sirti silindrik konussimon, sharsimon bo'lib, quruq, suyuq yoki aralash ishqalanish sharoitida ishlash mumkin. Eng oddiy sirpanadigan poshipnik mashina korpusida

ochilgan teshikdan iborat bo'lib, unga boshqa (antifriksion) materiallardan tayyorlangan vkladishlar o'rnatiladi.

Vkladishlar kukunli ashyolardan uch xil ko'rinishda – metallardan, biometalldan va aralash materiallardan tayyorlanadi.

Sirpanish podshipniklari yarimta vtulka ko'rinishida ishlab chiqariladi. Biri qopqoq, ikkinchisi korpus deyiladi (7.35-shakl).

10-§. Chizmalarda buyumlarning markalash, tamg'alah belgilarini ko'rsatish

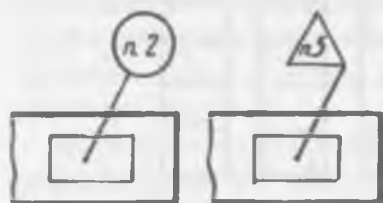
Sanoatning barcha tarmoqlari uchun buyumlarni markalashni chizmalarda ko'rsatish qoidalari O'zDSt 2.314:2003 tomonidan belgilangan bo'lib, quyidagi atama va ta'riflar mavjud.

Markalash – buyumni harakterlovchi belgi hisoblanib, belgilarning yig'indisidan tashkil topadi. Masalan, shifri, belgilanishi, partiya (seriya) nomeri, tayyorlangan kuni, tartib nomeri, tayyorlangan korxona tovar belgisi, materialning markasi, montaj yoki transport belgisi va boshqalar kiradi.

Tamg'alah – buyumning sifatini tasdiqlovchi belgini buyumga tushirish yoki buyumning sifatini tasdiqlovchi belgi.

Chizmada markalash yoki tamg'alahning texnik talablarida «Markalash...» yoki «Tamg'alah...» deb belgilanadi va kerakli talablar qo'shib yoziladi.

Chizmada buyumning qaysi joyiga markalash yoki tamg'alah tushirish lozim bo'lsa, chiqarish chizigida aylana yoki uchburchak chizilib, unda



7.36-shakl.

texnik talabning kerakli punktining nomeri ko'rsatiladi (7.36-shakl). Agar markalash yoki tamg'alashni tayyor buyumga tushirishning iloji bo'lmasa, texnik talablarda «Birkada markalash...» yoki «Birkada tamg'alansin...» degan ko'rsatma beriladi. Markalash va tamg'alash buyumga zarb berish usulida, quyma yoki bo'yoqlar bilan tushirilish ham mumkin.

O'z-o'zini tekshirish uchun savollar

1. Tishli g'ildirak chizmasini chizish uning qaysi aylanasi chizishdan boshlanadi?
2. Tishli g'ildirakning moduli qanday aniqlanadi?
3. O'qlari o'zaro parallel yo'nalishdagi harakat qanday ilashma orqali uzatiladi? O'zaro chalmashuvchi yo'nalishdagi harakat-chi?
4. Ilashmadagi tishli g'ildiraklardan kattasi nima deyiladi?
5. Harakatni vaqt-vaqti bilan bir tomonga uzatib turuvchi mexanizm nima deyiladi?
6. Tishli g'ildirakning ilashish qadamini aniqlang.
7. Tishli g'ildirakning bo'luvchi aylanasi ko'rsating.

Mashqlar

1. Ixtiyoriy kattalikdagi silindrik tishli g'ildirakning chizmasi chizilsin.
2. $z_1 = 36$, $z_2 = 48$ va $m = 5$ lar bo'yicha konus tishli uzatma chizmasi chizilsin.

Test

Tishli g'ildirakli uzatmalarda yetaklovchi g'ildirak nima deyiladi?

- A. G'ildirak.
- B. Shesternya.
- C. Bo'luvchi aylana.
- D. Yetaklanuvchi aylana.

VIII bob. QO'YIM (DOPUSK) VA O'TQAZISHLAR (GOST 25346-82)

1-§. Qo'yim (dopusk)

Detallarni loyihalashda ularning o'lchamlari detalning mustahkamligi va qattiqligini hisobga olish hamda boshqa konstruktiv va texnologik mulohazalar asosida konstruktör tomonidan beriladi.

Hisoblash, konstruktiv texnologik nazariyalar asosida va funksional maqsadiga qarab standart bilan solishtirib qabul qilingan detalning o'lchami *nominal o'lcham* deyiladi.

O'lchov asbobining yo'l qo'yilgan o'lchash xatoligi bilan detalni bevosita o'lchash natijasida olingan o'lcham *haqiqiy o'lcham* deyiladi.

Detalning haqiqiy o'lchami uning nominal o'lchamidan hamma vaqt farq qiladi. Detalning o'lchami bilan nominal o'lchami orasidagi algebraik ayirma *chetga chiqish* deyiladi.

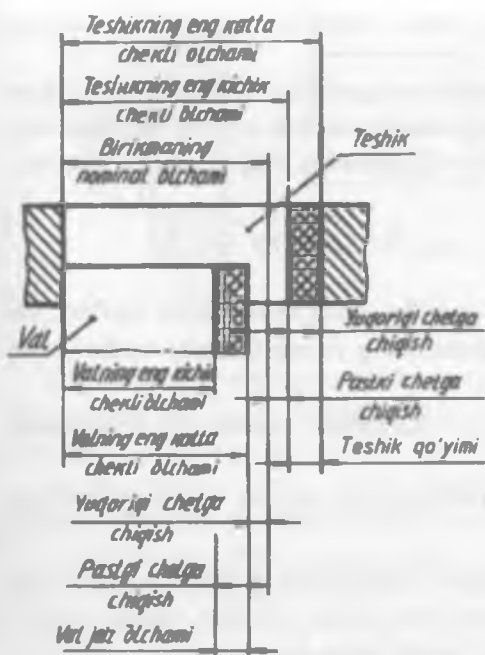
Haqiqiy o'lcham o'zining nominal o'lchamidan katta bo'lsa, chetga chiqish *musbat*, kichik bo'lsa *manfiy* bo'ladi.

O'lchamning chekli chetga chiqishi ikki qiymat bilan chegaralanadi: *yuqorigi chekli chetga chiqish* va *pastki chekli chetga chiqish*.

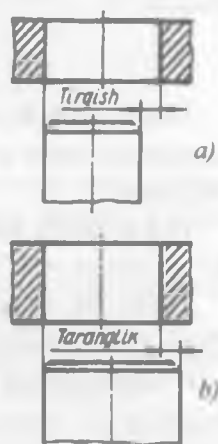
Eng katta chekli o'lcham bilan nominal o'lcham orasidagi algebrik ayirma *yuqorigi chekli chetga chiqish*, kichik chekli chetga chiqish bilan nominal o'lcham orasidagi algebrik ayirma *pastki chekli chetga chiqish* deyiladi. Nominal o'lcham o'lchamning chetga chiqishlarini aniqlash va hisoblash uchun asos bo'lib xizmat qiladi (8.1-shakl).

Eng katta chekli o'lcham bilan eng kichik chekli o'lchamning algebrik ayirmasi yoki yuqorigi va pastki chekli chetga chiqishlarning absalut (mutloq) ayirmasi qo'yim (dopusk) deyiladi. Yuqorigi va pastki chekli chetga chiqishlar bilan chegaralangan joy *qo'yim maydoni* deyiladi.

Qo'yim maydon kattaligi nominal o'lchamga va raqamlar bilan belgilanadigan kвалitetga bog'liq. Kвалitet – qo'yimlar to'plami bo'lib, barcha nominal o'lchamlar uchun bir xil aniqlik darajasiga mos keladi. GOST25346-82 bo'yicha 19-kвалitet –0,1; 0; 1; 2; 17 kвалitetlar belgilangan.



8.1-shakl.



8.2-shakl.

Joiz o'lcham va o'tqazishlarning yagona sistemasida qo'yim har bir kvalitetda lotin alfavitining ikkita harfi bilan belgilanadi va unga kvalitet qo'shib yoziladi. Masalan, IT5-5 kvalitet qo'yimi va hokazo.

2-§. O'tqazishlar

O'tqazishlar birikmada hosil bo'ladigan tirqish yoki taranglik bilan aniqlanadi. Teshik va val o'lchamlari orasidagi ayirma musbat (teshikning diametri val diametridan katta) bo'lsa, *tirqish* deyiladi (8.2-shakl, a), agar bu ayirma manfiy (teshikning diametri val diametridan kichik) bo'lsa, *taranglik* deyiladi (8.2-shakl, b).

Biriktirilgan detallar bir-biriga nisbatan erkin sirpansa, tirqish, detallar bir-biriga nisbatan siljishda qarshilik ko'rsatilsa, taranglik hosil bo'ladi.

Biriktirilgan o'tqazishlar, asosan, uch guruhga bo'linadi: *tirqish bilan o'tqazishlar*, *taranglik bilan o'tqazishlar*, *o'tadigan o'tqazishlar*.

O'tadigan o'tqazishlarda tirqish ham, taranglik ham bo'lib, ularning o'rtasidagi holatni egallaydi.

O'tqazish qo'yimi. Chizmalarda o'tqazishlar shartli ravishda kasr ko'rinishida belgilanadi. Kasrning suratida teshik qo'yimi maydonining belgilanishi, maxrajida val qo'yim maydonining belgilanishi ko'rsatiladi. Masalan:

$$\frac{H7}{f6}; \frac{F8}{h7}; \text{yoki } N7/f6; F8/h7.$$

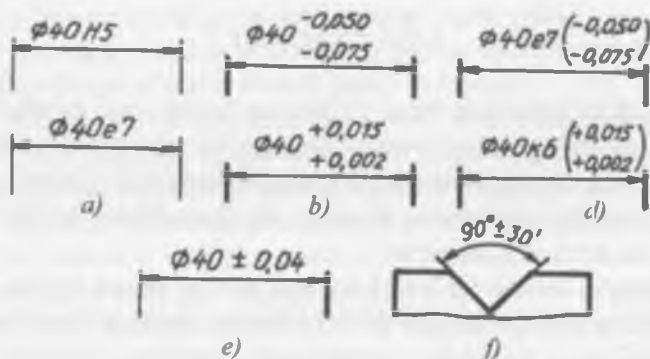
Teshik tartibida teshiklar lotin alifbosining bosh (katta) harflari, val sistemasida vallar uchun lotin alifbosining yozma (kichik) harflari bilan belgilanadi.

Teshik tartibi bilan bajarilgan o'tqazishlar quyidagicha belgilanadi: $N7/g6$; $N5/p5$; $N9/f7$ va hokazo.

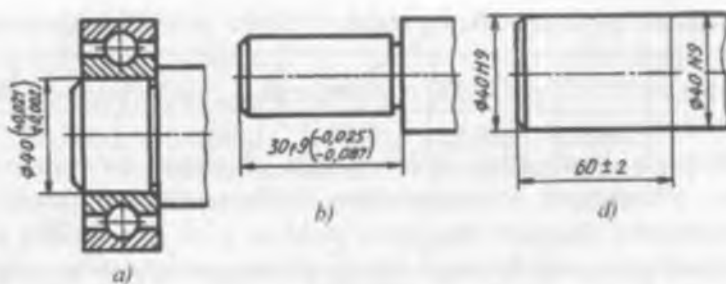
Xuddi shu o'tqazishlar val tartibida quyidagicha belgilanadi: $G6/h$; $P5/h5$; $E7/h9$ va hokazo.

O'lchamlarning chekli chetga chiqishlarini qo'yish. Chizmalarda qo'yimlar va o'tqazishlar standartlarda qabul qilingan shartli belgilar bilan yoki mm hisobidagi son qiymatlari bilan ko'rsatiladi.

O'lchamlardagi chekli chetga chiqishlar chizmalarda o'tqazish va qo'yimlar standarlariiga muvofiq shartli belgi (8.3-shakl, *a*) yoki ularning son qiymatlari bilan (8.3-shakl, *b*) chekli chetga chiqishlarning shartli belgilari va o'ng tomonda qavs ichida ularning son qiymatlari ko'rsatiladi (8.3-shakl, *d*).



8.3-shakl.



8.4-shakl.

O'lchamning yuqoirgi va pastki chetga chiqishlarining son qiymatlari o'zaro teng bo'lsa, bu qiymatlar « $\pm$ » belgilar orqali nominal o'lcham yozilgan harf bilan qo'yiladi (8.3-shakl, e).

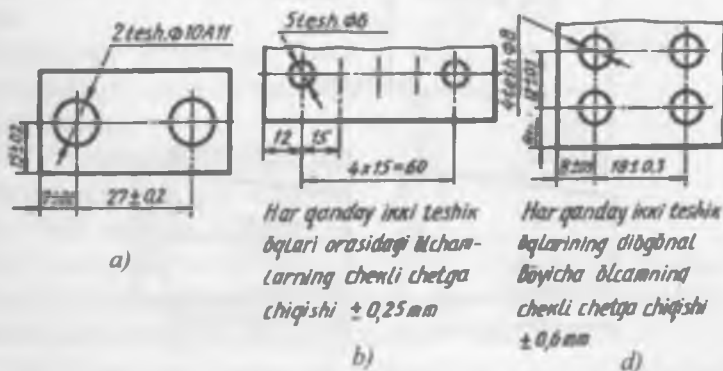
Burchaklarning chekli chetga chiqishlarining son qiymatlari uning nominal o'lchami yozilgan harflarda yoziladi (8.3-shakl, f).

Podshipniklar, shlisalar, shponkalar va unga o'xshashlar uchun chekli chetga chiqishlar belgilanishga misol 8.4-shakl, a da ko'rsatilgan.

Qo'yim maydoni simmetrik bo'lmagan hollarda pog'ona o'lchamlariga qo'yim va o'tqazishlarni belgilashga misol 8.4-shakl, b da ko'satilgan.

Bir xil nominal o'lchamli sirtlarda har xil chekli chetga chiqishlar belgilangan hollarda, ular ingichka chiziq bilan chegaralab qo'yiladi va nominal o'lcham har bir uchastka uchun alohida ko'rsatiladi (8.4-shakl, d).

Teshik o'qlari joylashishining chekli chetga chiqishlarini quyida keltirilgan ikki usul bilan ko'rsatish mumkin:



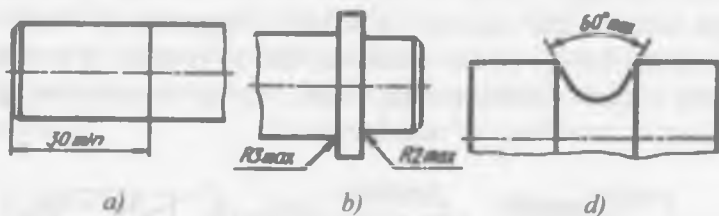
8.5-shakl.

– standart talabiga muvofiq teshik o'qlarini nominal joylashishidan chekli siljitish bilan;

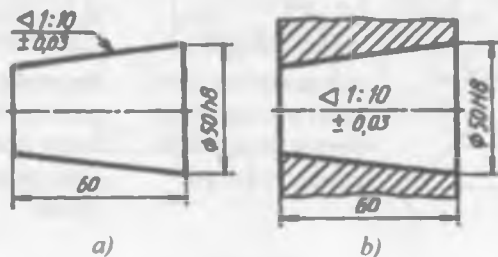
– muvofiqlashtirilgan o'qlar o'lchamlarining chekli chetga chiqishlari bilan (8.5-shakl, *a, b, d*).

Chizmada faqat bitta chekli chetga chiqishni ko'rsatish talab qilinsa, o'lchamning son qiymatidan keyin maksimum (max) yoki minimum(min) yozib qo'yiladi (8.6-shakl, *a, b, d*). 8.7-shaklda konus sirti konusligining chekli chetga chiqish o'lchamini qo'yish tasvirlangan. Detalga ishlov berishda sirtlarning qat'iy geometrik shaklini va aniq joylashishini saqlash qiyin. Shuning uchun sirtlar shakli va joylashish qo'yimlari belgilangan. Standartga muvofiq, sirtlar shakli va joylashishi qo'yimlarining turlari uchun belgilar shakli va o'lchamlari 8.8-shaklda ko'rsatilgan.

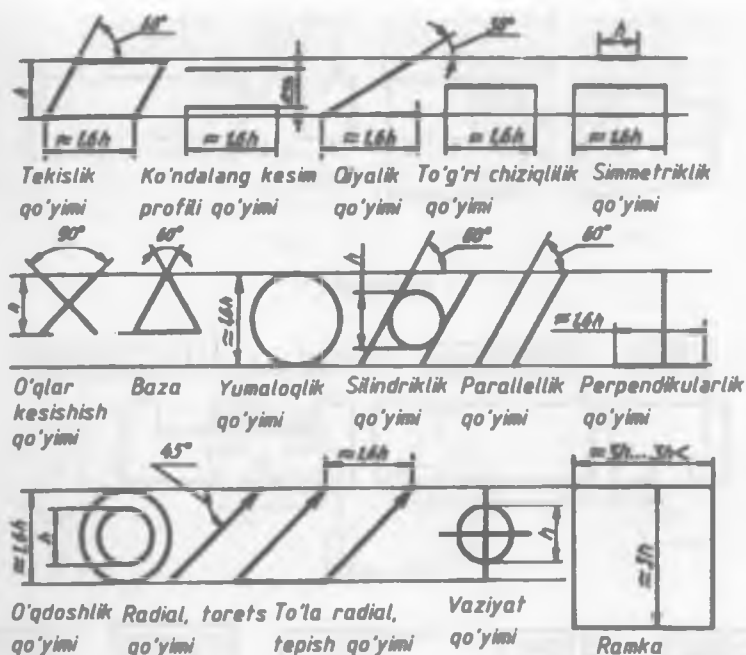
Qo'yimlar turlarini belgilovchi belgilar va sonli qiymatlari to'g'ri burchakli ramkaga joylashtiriladi. Ramka bir necha qismga bo'linadi va ularning birinchisiga qo'yim turi belgisi kiritiladi. Ramkalarga qo'yiladigan belgilar, sonlar va harflar balandligi shu chizmadagi o'cham sonlari balandligiga teng qilib yoziladi. Ramkaning balandligi harf balandligidan ikki marta katta chiziladi.



8.6-shakl.



8.7-shakl.



8.8-shakl.

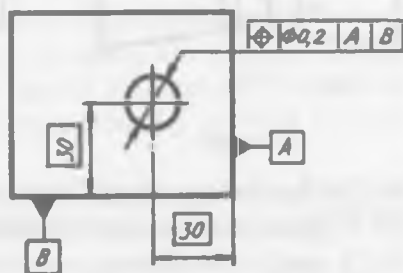
Yuzalarning bazalar komplektiga nisbatan joylashish qo'yimini belgilashga misol 8.9-shaklda ko'rsatilgan.

Chizmalarda sirtlarning shakli va joylashish qo'yimini ko'rsatishga misollar berilgan.

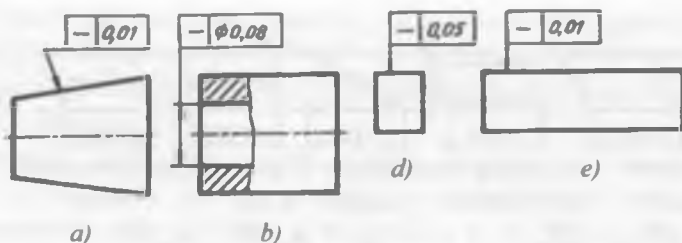
1. *To'g'ri chiziqlilik qo'yimi.* Konus yasovchisining to'g'ri chiziqlilik qo'yimi 0,01 mm (8.10-shakl, a).

Teshik o'qining to'g'ri chiziqlilik qo'yimi $\varnothing$ 0,08 mm (8.10-shakl, b). Sirtning to'g'ri chiziqlilik qo'yimi ko'ndalang yo'nalish bo'yicha 0,05 mm, bo'ylama yo'nalish bo'yicha 0,01 mm (8.10-shakl, d, e).

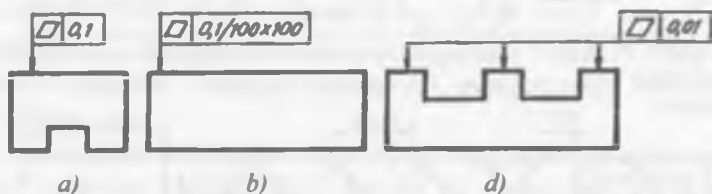
2. *Tekislilik qo'yimi.* Sirtning tekislilik qo'yimi 0,1 mm (8.11-shakl, a). Sirtning tekislilik qo'yimi 100×100 mm maydonga 0,1 mm (8.11-shakl,



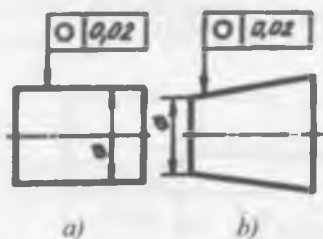
8.9-shakl.



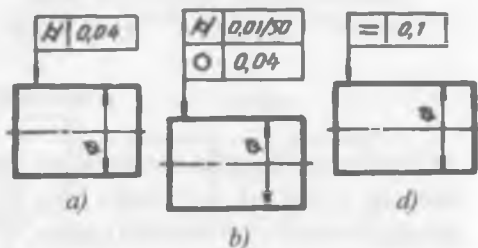
8.10-shakl.



8.11-shakl.



8.12-shakl.



8.13-shakl.

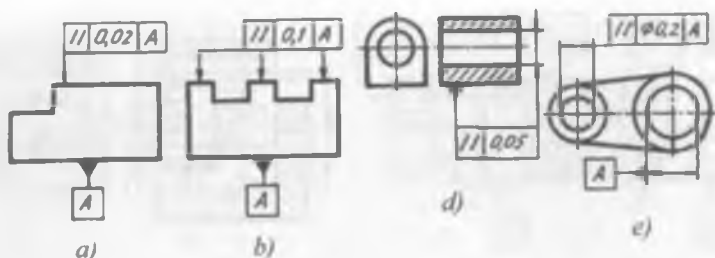
b). Har bir sirt uchun tekislik qo'yimi 0,01 mm (8.11-shakl, d).

3. Yumaloqlik qo'yimi. Silindrning yumaloqlik qo'yimi 0,02 mm (8.12-shakl, a). Konusning yumaloqlik qo'yimi 0,02 mm (8.12-shakl, b).

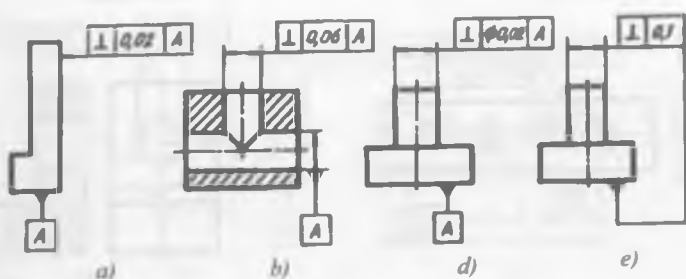
4. Silindrlik qo'yimi. Silindrlik qo'yimi 0,04 mm (8.13-shakl, a). Valning silindrlik qo'yimi 50 mm uzunlikka 0,01 mm (8.13-shakl, b). Valning yumaloqlik qo'yimi 0,04 mm (8.13-shakl, b).

5. Ko'ndalang kesim profili qo'yimi 0,1 mm (8.13-shakl, d).

6. Parallellik qo'yimi. A sirtga nisbatan parallellik qo'yimi 0,02 mm (8.14-shakl, a). A sirtga nisbatan har bir sirtning parallellik qo'yimi 0,01 mm (8.14-shakl, b). Detal asosiga nisbatan o'qning parallellik



8.14-shakl.



8.15-shakl.

qo'yimi 0,05 mm (8.14-shakl, d). *A* teshik o'qiga nisbatan teshik o'qining parallelizatsiya qo'yimi $\varnothing 0,2$ mm (8.14-shakl, e).

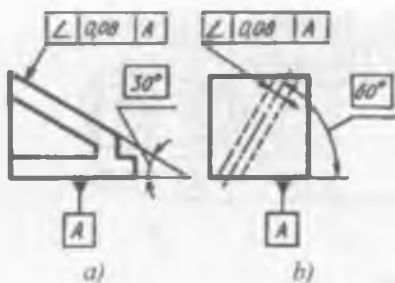
7. *Perpendikularlik qo'yimi*. *A* sirtga nisbatan sirtning perpendikularlik qo'yimi 0,02 mm (8.15-shakl, a). *A* teshik o'qiga nisbatan teshik o'qining perpendikularlik qo'yimi 0,06 mm (8.15-shakl, b). *A* sirtga nisbatan chiqiq o'qining perpendikularlik qo'yimi $\varnothing 0,02$ mm (8.15-shakl, d). Asosiga nisbatan chiqiq o'qining perpendikularlik qo'yimi 0,1 mm (8.15-shakl, e).

8. *Qiyalik qo'yimi*. *A* sirtga nisbatan qiyalik qo'yimi 0,08 mm (8.16-shakl, a). *A* sirtga nisbatan teshik o'qining qiyalik qo'yimi 0,08 mm (8.16-shakl, b).

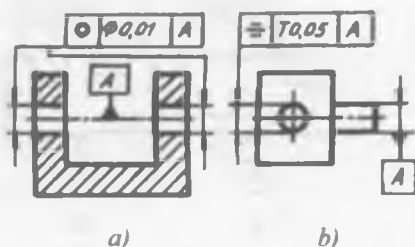
9. *O'qdoshlik qo'yimi*. Ikkita teshikning umumiy o'qqa nisbatan o'qdoshlik qo'yimi $\varnothing 0,01$ mm (8.17-shakl, a).

10. *Simmetriklarlik qo'yimi*. Teshikning simmetriklarlik qo'yimi $T 0,05$ mm (8.17-shakl, b). *A* sirtning tekislik simmetriyasi bazasi hisoblanadi.

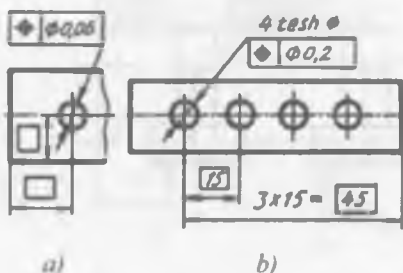
11. *Vaziyatlik qo'yimi*. Teshik o'qining vaziyatlik qo'yimi $\varnothing 0,06$ mm (8.18-shakl, a). Teshik o'qlarining vaziyatlik qo'yimi $\varnothing 0,2$ mm (8.18-shakl, b).



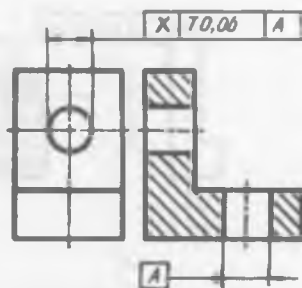
8.16-shakl.



8.17-shakl.



8.18-shakl.



8.19-shakl.

12. *O'qlar kesishish qo'yimi.* Teshik o'qlarining kesishish qo'yimi T 0,06 mm (8.19-shakl).

13. *Radial tepish qo'yimi.* Val o'qining konus o'qiga nisbatan tepish qo'yimi 0,01 mm (8.20-shakl, a). A va B sirtning umumiy o'qiga nisbatan tepish qo'yimi 0,1 mm (8.20-shakl, b).

14. *Tores tepish qo'yimi.* A sirt o'qiga nisbatan tores tepish qo'yimi 20 mm li diametrga 0,1 mm (8.21-shakl, a).

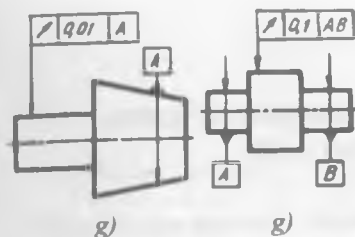
15. *Berilgan yo'nalish bo'yicha teshik qo'yimi.* A teshikning o'qiga nisbatan konusning tepish qo'yimi konus yasovchisiga perpendikular yo'nalishda 0,01 mm (8.21-shakl, b).

16. *Sirt o'qiga nisbatan sirtning to'liq tores tepish qo'yimi* 0,1 mm (8.21-shakl, d).

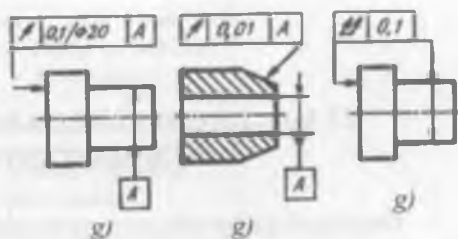
17. *Sirtning tekislik va parallellik yig'indisi qo'yimi* 0,1 mm (8.22-shakl, a).

18. *Sirtning buyum asosiga nisbatan sirtning tekislik va perpendikularlik yig'indisi qo'yimi* 0,02 mm (8.22-shakl, b).

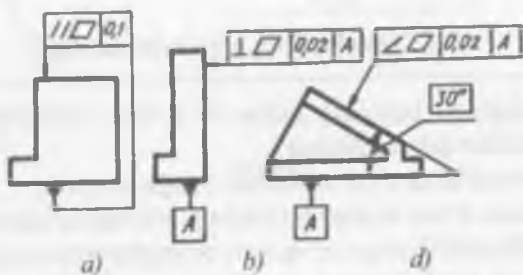
19. *Sirtning buyum asosiga nisbatan sirtning tekislilik va qiyalik yig'indisi qo'yimi* 0,02 mm (8.22-shakl, d).



8.20-shakl.



8.21-shakl.



8.22-shakl.

O'z-o'zini tekshirish uchun savollar

1. Nominal o'lcham qanday o'lcham hisoblanadi?
2. Qanday o'lcham chetga chiqish deyiladi?
3. Qo'yim haqida aytib bering.
4. Qanday o'tqizish taranglikka kiradi?
5. O'tkazish qo'yimi qanday belgilanadi?

Mashq

O'qituvchi taklifiga binoan qo'yim va o'tqazishlar ko'rsatilgan detal chizmasini o'qing.

Test

Qanday qo'yim belgisi tasvirlandan?

- A. O'qlar kesishish qo'yimi.
- B. Silndrik qo'yimi.
- C. O'qdoshlar qo'yimi.
- D. Vaziyat qo'yimi.



IX bob. CHIZMALARDA YUZALARNING G'ADIR-BUDURLIGINI BELGILASH

Detallarni ishlab chiqarish jarayonida qanday kesuvchi asboblari qo'llanilmasin, bari bir yuzalar butunlay tekis bo'lmaydi, ya'ni noteksliklar paydo bo'ladi. Noteksliklar majmuyi *yuzaning g'adir-budurligi* deyiladi.

1-§. Yuzalarning g'adir-budurligi

G'adir-budurlikni baholash uchun O'z DSt 2.789:2003 tomonidan turli ko'rsatkichlar qabul qilingan:

R_a – yuza profilining o'rta arifmetik chetga chiqishi;

R_z – profilning o'nta nuqtasi bo'yicha g'adir-budurligining balandligi;

S_m – g'adir-budurlikning cho'qqilari bo'yicha o'rtacha qadami;

t_p – profilning nisbiy tayanch uzunligi;

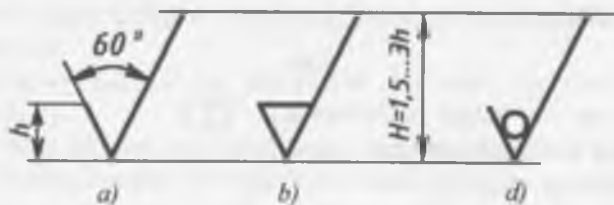
R – real yuza profili kesimi darajasining sonli qiymati.

Yuzaning g'adir-budurligini tasniflash normalangan baza uzunligidagi yuzalarda R_a va R_z parametrlarning sonli qiymatlari jadvali bo'yicha amalga oshiriladi.

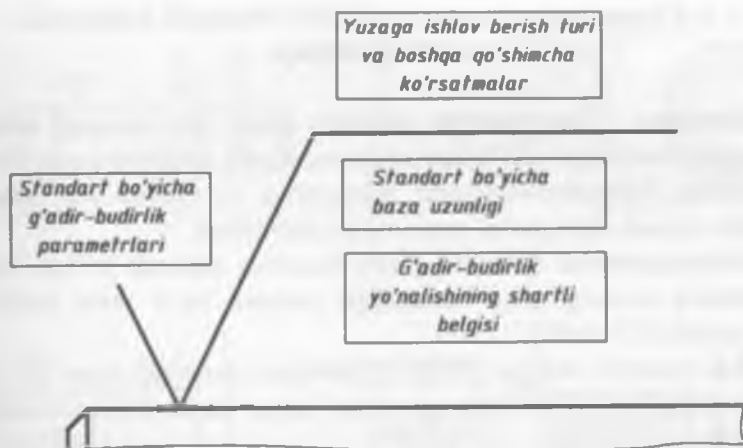
Yuzalarning g'adir-budurligi belgisini chizmalarda qo'yish qoidalarini standart tomonidan belgilangan.

Konstruktor tomonidan detal yuzasiga ishlov berish turi ko'rsatilmagan bo'lsa, 9.1-shakl, a, dagi belgi qo'yiladi.

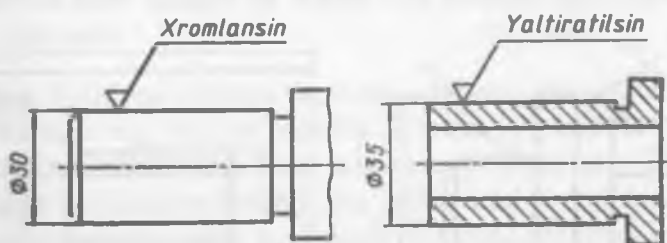
Yuzaning g'adir-budurligi metall qatlamini qirish, frezalash, parmalash, jilvirlash va shunga o'xshash ishlov berish bilan hosil bo'lsa, 9.1-shakl, b dagi belgi qo'llaniladi.



9.1-shakl.



9.2-shakl.



9.3-shakl.

Yuzalarning g'adir-budurligi metall qatlamini olmasdan quyish, bolg'alash, shtampovkalash, prokatlash, tortish kabi ishlov berish yoki yetkazib beriladigan holatida saqlanib qoladigan yuzani belgilash uchun 9.1-shakl, d dagi belgi tatbiq qilinadi.

Yuzaning g'adir-budurligi belgisining strukturasi 9.2-shaklda berilgan, g'adir-budurliklar yo'nalishining shartli belgilari chizmalarda zarur hollarda qo'yiladi.

Talab qilingan sirtni hosil qilish uchun yuzaga ishlov berish turi yagona bo'lsa, u holda bu ishlov berish turi chizmada yuzaning g'adir-budurligi belgisida ko'rsatiladi (9.3-shakl).

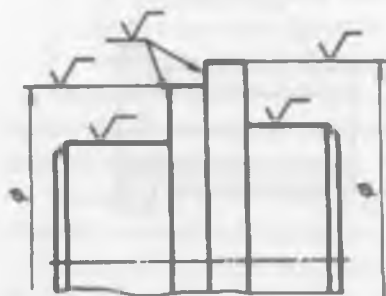
2-§. Chizmalarda yuzalarning g'adir-budurlik belgilarini qo'yish qoidalari

Yuzalarning g'adir-budurlik belgilari detal tasvirlarining kontur, chiqarish chiziqlariga yoki chiqarish chiziqlarining tokchalariga qo'yiladi (9.4-shakl). Belgilarni chiqarish chiziqlariga qo'yganda ular imkoni boricha o'lcham chiziqlariga yaqinroq joylashtiriladi.

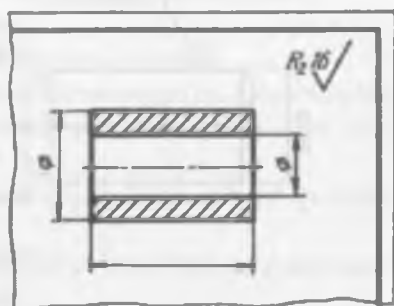
Detalning barcha yuzalari g'adir-budurligi bir xil bo'lsa, belgi chizmaning yuqorigi o'ng burchagiga yoziladi va u detal tasvirida qo'yilmaydi (9.5-shakl).

G'adir-budurlik belgisi uzilib ko'rsatilgan yuzaning faqat bir qis-mida imkon boricha o'lcham qo'yilgan joyga yaqinroq joylashtiriladi (9.6-shakl).

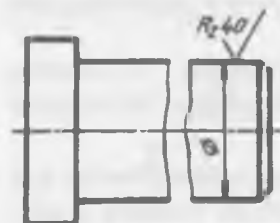
Detaldagi ko'rsatilmagan yuzalarning g'adir-budurligi bir xil bo'lsa, ularning belgisi chizmaning yuqorigi o'ng burchagiga qavs ichidagi shartli belgi orqali quyiladi (9.7-shakl). Bu belgilar detal ko'rinishida



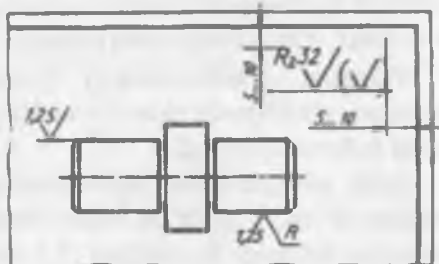
9.4-shakl.



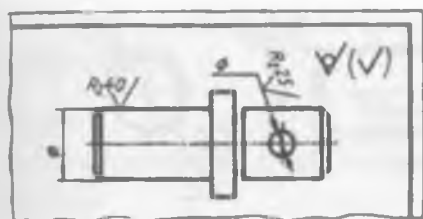
9.5-shakl.



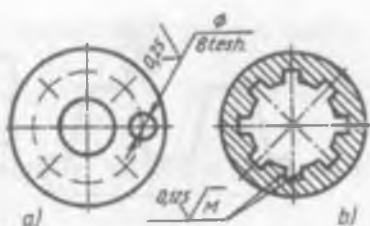
9.6-shakl.



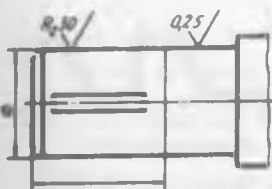
9.7-shakl.



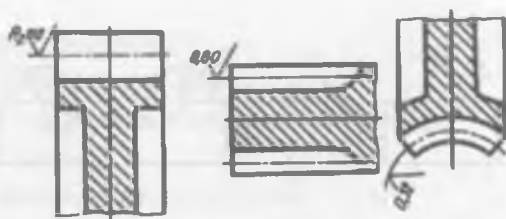
9.8-shakl.



9.9-shakl.



9.10-shakl.



9.11-shakl.

qo'yilgan belgilarga nisbatan taxminan 1,5 marta kattaroq tasvirlanadi. Qavs ichidagi belgi detal ko'rinishida qo'yilgan belgilarga teng bo'ladi.

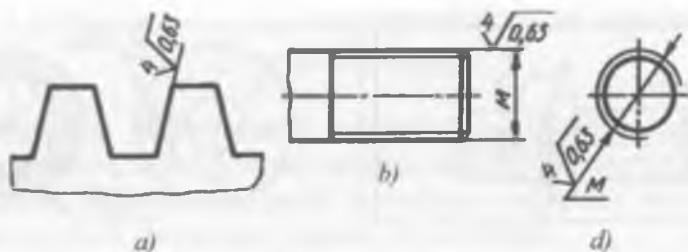
Ishlov berilmaydigan yuzalar uchun uning belgisi qavs ichdagi belgi oldiga qo'yiladi (9.8-shakl). Bu yerda detal ko'rinishlarida ko'rsatilmagan yuzalarga ishlov berilmaydi yoki yetkazib beriladigan holatda saqlab qolinadi.

Detallardagi takrorlanadigan teshiklar, tishlar, shlitsalar, o'yiqlar kabi yuzalarning g'adir-budurligi bir xil bo'lsa, faqat bir marta qo'yiladi (9.9-shakl, a, b).

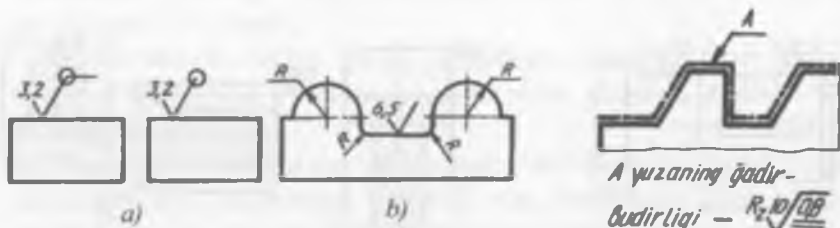
Detailning bitta yuzasidagi g'adir-budurlik har xil bo'lsa, bu qismlar ingichka chiziq bilan chegaralanib, har biri uchun belgilar alohida qo'yiladi (9.10-shakl).

Tishli g'ildiraklarning profillari chizmada tasvirlanmagan bo'lsa, ularning ishlovchi yuzalarining g'adir-budurligi belgilari yuzani bo'lavchi chiziqqa (boshlang'ich aylanaga), globoidli chervyak va u bilan ishlovchi g'ildiraklarda esa bo'lish aylanasi qo'yiladi (9.11-shakl).

Rezba profili yuzasining g'adir-budurlik belgisi umumiy qoidalarga muvofiq qo'yiladi (9.12-shakl, a), shartli ravishda rezba o'lchamining



9.12-shakl.



9.13-shakl.



9.14-shakl.

chiqarish o'lcham chiziqlariga (9.12-shakl, b) yoki ularning davomiga qo'yiladi (9.12-shakl, d).

Detal konturini tashkil qiluvchi yuzalarning g'adir-budirligi bir xil bo'lsa, uning belgisiga qo'shimcha aylana kiritilib, bir marta qo'yiladi (9.13-shakl, a). Agar detal konturi egri sirt bo'lsa, bu qo'shimcha belgi kiritilmaydi (9.13-shakl, b).

Bir xil g'adir-budirlikdagi murakkab shaklli yuzani qalinlashtirilgan shtrix-punktir chiziq bilan ko'rsatib, uning g'adir-budirligi harflar bilan belgilanadi (9.14-shakl) va texnikaviy talablarida «A yuzaning g'adir-budirligi $R_2 \sqrt{0.65}$ » deb yozib qo'yiladi.

O'z-o'zini tekshirish uchun savollar

1. Real yuza aprofili kesimi darajasining sonli qiymati qanday belgilanadi?
2. Konstruktor tomonidan detal yuzasiga ishlov berish turi ko'rsatilgan bo'lsa, qanday belgi qo'yiladi?

3. G'adir-budurlikning cho'qqilari bo'yicha o'rtacha qadami qanday belgilanadi?

Mashqlar

1. Chizmalarda g'adir-budurlik belgilari qo'yilgan chizmalar o'qitilsin.
2. G'adir-budurlik belgilarining hammasini daftaringizga chizib oling.

Test

R_g bilan qanday g'adir-budurlik belgilanadi?

- A. Yuza profilining o'rta orifmetik chetga chiqishi.
- B. Profilning o'rta nuqtasi bo'yich g'adir-budurlikning balandligi.
- C. Profilning nisbiy tayanch uzunligi.
- D. Real yuza profil kesimi darajasining sonli qiymati.

X bob. QOPLAMALAR, TERMIK VA BOSHQA ISHLOV BERISH TURLARINI CHIZMALARDA BELGILASH (GOST 2310-68)

1-§. Detal yuzalariga qoplamalar qo'yish

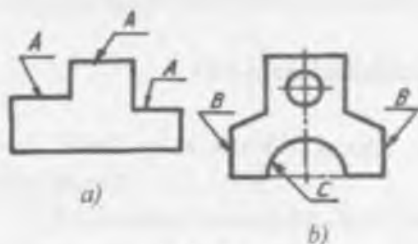
Detallarning chidamliligini oshirish, yemirilishdan saqlash, namlik, kislota, ishqor va boshqalar ta'siridan asrash maqsadida ularning yuzalariga qoplamalar qoplanadi.

Detalning bir necha yuzalariga bir xil qoplamalar bajarish zarur bo'lsa, bu yuzalar bir xil harf bilan (10.1-shakl, *a*), agar bu yuzalar har xil qoplanishni talab qilsa, u holda bu yuzalar har xil harflar bilan belgilanadi (10.1-shakl, *b*) va texnikaviy talablarda tegishli yozuvlar bilan yozib qo'yiladi.

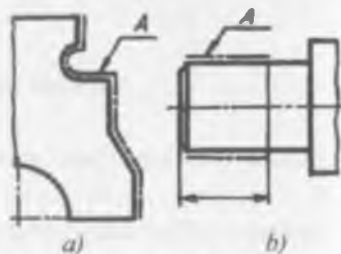
Qoplama shaklan tuzilishi murakkab bo'lgan yuzaga (10.2-shakl, *a*) yoki detalning bir qismiga (10.2-shakl, *b*) qoplanadigan bo'lsa, bu yuzalar konturi qo'shimcha yo'g'onroq shtrix-punktir chiziq bilan chizib chiqiladi va bitta harf bilan belgilanadi. Detalning bir qismi qoplanadigan joy uzunligi ko'rsatiladi.

2-§. Chizmalarda materiallar xossalarining ko'rsatkichlarini qo'yish

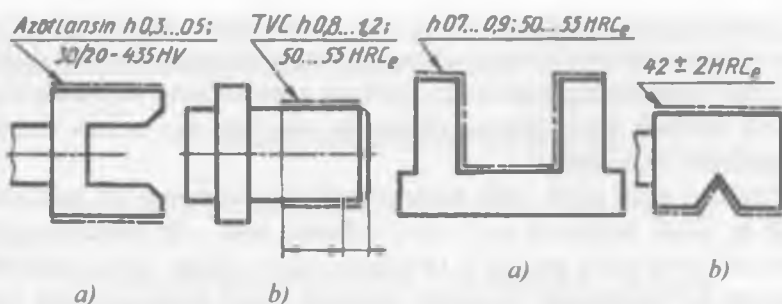
Detallarga termik yoki boshqa xil ishlov berilgan hollarda materiallarning ishlov berish natijasida olgan xossalarining ko'rsatkichlari,



10.1-shakl.



10.2-shakl.



10.3-shakl.

10.4-shakl.

ya'ni qattiqdigi, mustahkamlik va qayishqoqlik chegaralari, ishlov berish chuqurligi hamda boshqa ko'rsatkichlari chizmalarda ko'rsatilish zarur.

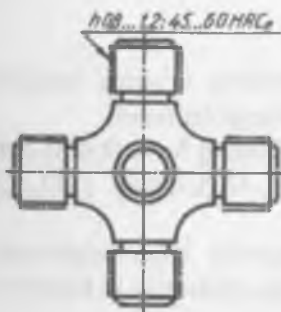
Chizmalarda materiallarning qattiqdigi HRC , HRB , HRA , HB , HV va boshqa birliklar bilan, ishlov berish chuqurligi h bilan belgilanadi.

Materiallarga ishlov berish chuqurligi va qattqlik miqdorlari chizmalarda chegaralangan holda beriladi. Masalan, $h\ 0,8 \pm 0,1$; $HRC \pm 5$.

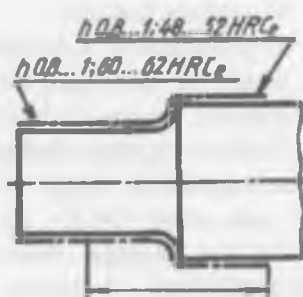
Materiallarning termik va boshqa ishlov berish turlari bilan olinadigan xossalari ko'rsatkichlari chizmalarda quyidagicha $h\ 0,6...0,9$; $42...46\ HRC_e$ yozilgan bo'lsa, ishlov beriladigan qismining qalinligi (chuqurligi) $0,6$ dan $0,9$ mm gacha, qattqligi – 42 dan $46\ HRC_e$ gacha deb o'qiladi.

Chizmalarda ishlov berish nomlari so'zlar bilan yoki qabul qilingan shartli qisqartirishlar bilan yozib qo'yiladi (10.3-shakl, a, b).

Ishlov beriladigan yuzalarning o'lchamlarini chizmada yaqqol aniqlash mumkin bo'lsa, ularning o'lchamlarini ko'rsatish shart emas (10.4-shakl, a, b).



10.5-shakl.



10.6-shakl.

Detalning simmetrik qismlariga yoki yuzalariga bir xil ishlov berilsa, material xossalarning ko'rsatkichlari bir marta ko'rsatiladi (10.5-shakl).

Detal yuzalarining qismlarida material xossalarning ko'rsatkichlari har xil bo'lishi talab qilinsa, chizmada ular har biri uchun alohida ko'rsatiladi (10.6-shakl).

Qoplama hosil qilish usuli qoplama belgisida boshlang'ich harf bilan yozib qo'yiladi: kimyoviy usul – *xim*; diffuzion usul – *dif*; kontakt usuli – *kont*; elektrolit usuli eng ko'p tarqalgan usul bo'lgani uchun qoplama belgisida ko'rsatilmaydi. Qoplama materiali metall nomining bitta yoki ikkita harfi bilan belgilanadi: aluminiy – *A(Al)*, temir – *T(Fe)*, volfram – *V(W)*, vismut – *Vi*, tilla – *Ti(Au)*, kadmiy – *K(Cd)*, marganes – *Mn* va hokazo.

Qoplama materiallari qotishmalar bilan ham belgilanadi: aluminiy va rux – *A-R(Al-Zn)*, temir, mis va kadmiy – *T-M-K(Fe-Cu-Cd)*. Qotishmadagi komponentlarning massasi kattaroq bo'lgani ko'rsatiladi. *MS(60)* yozuvda mis-rux qotishmasi tarkibida 60% mis borligini bildiradi. *MJR(CuSnHb)* (59;28) bo'lsa, yozuv mis-jez-rux qotishmasi tarkibida 58% mis, 28% jez borligini ko'rsatadi. Qoplama *ExQ.20* yozuvi elektrolitik xromli qattiq qoplama qalinligi 20 μm deb o'qiladi.

Qoplama *M18.2Ni15.X.Yal.* – elektrolitik xrom qoplama qalinligi 1 μm ga teng yoki undan kam, oynadek yaltiroq, mis qatlami 18 μm , ikki qatlam nikelning qalinligi 15 μm deb o'qiladi.

Lok-bo'yoq qoplamalarini belgilash. Metall buyumlarni buzilishdan, zanglashdan saqlash va ko'rinishini yaxshilash uchun bo'yoq qoplamalar bajariladi. Standart talabi bo'yicha quyidagi tartibda belgilanadi:

- a) qoplanadigan bo'yoqning nomi, rangi, texnik shartlar belgisi;
- b) qoplama turkumi;
- d) qoplamaning ishlatilish sharoiti.

Ishlatilish sharoitiga ko'ra qoplamalar: ob-havo ta'siriga chidamli qoplamalar, maxsus muhitga chidamli qoplamalarga bo'linadi.

Ob-havo ta'siriga chidamli qoplamalar alifboning bosh (katta) harfi bilan belgilanadi. Yengil – *Y*, o'rta – *O'* (*O'*₁, *O'*₂, *O'*₃), qattiq – *Q* (*Q*₁, *Q*₂, *Q*₃), juda qattiq *JQ* (*JQ*₁, *JQ*₂, *JQ*₃).

Maxsus muhitga chidamli qoplamalar raqamlar bilan belgilanadi. Suvga chidamli – 4, maxsus – 5, yog' va benzinga chidamli – 6, kimyoviy chidamli – 7, issiqlikka chidamli – 8, elektroizolatsiyali – 9.

Emal *ML-152* ko'k *MRTU 6-10-642-70. Sh. J*, yozuv quyidagicha

o'qiladi: ko'k emal *ML-152 3kl*, o'rtacha mikroiklim hududidagi sanoat muhitida ochiq havoda ishlatiladigan qoplama.

O'z-o'zini tekshirish uchun savollar

1. Qanday qoplamalarni, termik va boshqa ishlov berish turlarini bilasiz?
2. Chizmada qoplama qanday chiziq yordamida ko'rsatiladi?

Mashq

O'qituvchi tomonidan berilgan detal yuzalariga qoplamalar qo'yilgan chizmalar o'qilsin.

Test

Qanday qoplama yo'g'onroq shtrix-punktir chiziq bilan ko'rsatiladi?

- A. Detalning bir necha yuzalari bir xil qoplansa.
- B. Qoplamaning shaklan tuzilishi murakkab bo'lsa.
- C. Yuzalar har xil qoplanishni talab qilsa.
- D. Ishlov berish chuqurligi va qattqlik miqdori chegaralangan bo'lsa.

XI bob. YIG'ISH BIRLIK (BUYUM)LARINING VA DETALLARINING CHIZMALARI

1-§. Buyumlar va ularning turlari (O'z DSt 2.109:2003)

Chizmalar mashinasozlik sanoatida buyumlar ishlab chiqarishda asosiy va yagona hujjat hisoblanadi.

Mashinasozlik 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 uchun buyumlar ishlab chiqarsa, bu buyumlar zavod uchun asosiy ishlab chiqarish buyumlari hisoblanadi.

Yordamchi ishlab chiqarish buyumlariga asosiy ishlab chiqarish buyumlari ishlab chiqarishda faqat korxonaning ehtiyoji uchun ishlab chiqariladigan buyumlar kiradi. Masalan, traktor yoki seyalkalar ishlab chiqarishda ishlatiladigan turli moslamalar, shtamp, qirqish va o'lchash asboblari kabilar kiradi.

Buyumlar standartga muvofiq: *detallar*, *yig'ish birliklari*, *kompleks va komplektlarga* ajraladi.

Detal – bir xil nomli va rusum (marka)li materialdan yig'masdan tayyorlangan buyum, masalan, val, porshen, shatun, bolt, gayka, shpilka, shayba va hokazo.

Detalning ma'lum maqsad uchun o'yilgan, qirqilgan qismlari uning elementlariga kiradi, masalan, *faska*, *ariqcha*, *galtel*, *shlisa*, *rezha* va hokazo.

Yig'ish birliklari – tarkibiy qismlari yig'ish vositasida birlashtirilgan buyumlar. Masalan, traktor, stanok, ventil, kran, go'sht qiymalagich va boshqalar. Shuningdek, yig'ish birliklari qatoriga quyidagilarni ham kiritish mumkin:

1. Konstruksiyasi bo'yicha tarkibiy qismlarga ajraladigan buyumlar, masalan, minoralı kranlar, po'lat konstruksiyali ko'priklar va boshqalar. Bunday buyumlar ish joylarida yig'iladi.

2. Umumiy vazifaga ega bo'lgan yig'ma birliklar va detallar to'plamidan tashkil topgan bo'lib, ular tayyorlovchi korxonalarda boshqa yig'ish birliklariga o'rnatiladi. Masalan, avtomobillarning elektr jihozlari, sovitish tizimi, yonilg'i bilan ta'minlash tizimi, tormozlash tizimi kabilar.

3. Umumiy vazifaga ega bo'lgan quti, g'ilof va shunga o'xshash idishlarga jamlangan buyumlar to'plami, masalan, gotovalnya, o'lchash asboblari va boshqalar.

Kompleks – ikki va undan ortiq ixtisoslashtirilgan buyumlar tayyorlovchi korxonada yig'ish vositasi bilan birlashtirilmagan, ammo o'zaro bir-biriga bog'liq ekspluatatsion vazifalarni bajarish ko'zda tutilgan buyum.

Kompleksga kiruvchi har bir buyum kompleks uchun bir yoki bir necha asosiy ishlarni bajarishga xizmat qiladi. Masalan, stanoklarning potok liniyalari, parmalash qurilmalari, paxta terish mashinalari va shu kabilar.

Kompleksni o'rnatish uchun mo'ljallangan detallar, yig'ish birliklari, ehtiyot qismlar ham kompleksga kiradi.

Komplekt – tayyorlovchi korxonada yig'ish vositasida biriktirilmagan, umumiy yordamchi xarakterdagi vazifalarga ega bo'lgan ikki va undan ortiq buyumlar. Komplektga ehtiyot qismlar komplekti, asboblari va jihozlar, o'lchash apparatlari komplekti va boshqalar kiradi.

Shuningdek, komplektlarga yig'ish birliklari va detallar bilan qo'shib jo'natiladigan, ekspluatatsiya qilishda yordamchi vazifalarni bajaruvchi yig'ish birliklari va detallarni ham kiritish mumkin.

Buyumlar tarkibiy qismlari bo'lishi yoki bo'lmasligiga qarab ikkiga bo'linadi:

- spetsifikatsiyalanmagan (detailar) – tarkibiy qismga ega bo'lmagan;
- spetsifikatsiyalangan (yig'ish birliklari, komplekslar, komplektlar) – ikki va undan ortiq qismlardan tashkil topgan buyumlar.

2-§. Konstruktorlik hujjatlarining turlari

Konstruktorlik hujjatlariga standartga muvofiq, grafikali va matnli hujjatlar kiradi. Bu hujjatlar ayrim yoki yig'ilgan holda buyumning tarkibi va tuzilishi, uni tuzish yoki tayyorlash, nazorat qilish, qabul qilish, ishlatish va ta'mirlash uchun kerakli ma'lumotlarni o'z ichiga oladi.

Detal chizmasi – detalning tasviri, uni tayyorlash, yig'ish va nazorat qilish uchun kerak bo'lgan barcha ma'lumotlarni o'z ichiga olgan hujjat.

Yig'ish chizmasi – buyumning tasviri, uni tayyorlash, yig'ish va nazorat qilish uchun kerak bo'lgan barcha ma'lumotlarni o'z ichiga olgan hujjat. Yig'ish chizmalariga gidromontaj, pnevmomontaj, elektromontaj kabi chizmalarni ham kiritish mumkin.

Umumiy ko'rinish chizmasi – buyum konstruksiyasi, asosiy tarkibiy qismlarining o'zaro bog'lanishi va buyumning ishlash prinsipini aniqlovchi hujjat.

Nazariy chizma – buyumning geometrik shakli va tarkibiy qismlarini aniqlovchi hujjat.

Gabarit chizma – buyumning (soddalashtirilgan) kontur tasviri va uning gabarit, o'rnatish va biriktirish o'lchamlari ko'rsatilgan hujjat.

Montaj chizmasi – buyumning (soddalashtirilgan) kontur tasviri, buyumning montaji (o'rnatish) uchun zarur ma'lumotlarga ega bo'lgan hujjat. Montaj chizmalarga buyumni o'rnatish uchun alohida tuzilgan poydevor chizmalarini ham kiritish mumkin.

Sxema – buyum yoki uning qismlarining va ularning o'zaro bog'lanishining shartli ravishda tasviri ko'rsatilgan hujjat.

Spetsifikatsiya – yig'ish birligi, komplekt va komplekslarning tarkibini aniqlovchi hujjat.

Konstruktorlik hujjatlarni loyihalash darajasiga qarab, ular *loyiha* va *ish hujjatlariga* bo'linadi.

Loyiha hujjatlariga *texnikaviy takliflar*, *eskiz* va *loyihalar* kiradi. Ish hujjatlariga buyumlar va ularning tarkibiy qismlarini ishlab chiqarish, nazorat qilish, ishlatish va ta'mirlash uchun zarur bo'lgan ish hujjatlari kiradi.

Konstruktorlik hujjatlari bajarish usuliga qarab quyidagi turlarga bo'linadi:

1. *Asl (original)* – istalgan materiallarda bajarilgan hujjat bo'lib, ular asl nusxalar tayyorlash uchun mo'ljallangan.

2. *Asl nusxalar* – ko'plab nusxa ko'chirish imkoniyatini beradigan materiallarda bajarilgan va mas'ul shaxslarning asl imzolari bilan rasmiylashtirilgan hujjat.

Asl nusxa sifida original, fotonusxa, bosmaxonada nashr qilingan nusxa kseronusxa va hujjatni chiqarish uchun mas'uliyatli shaxslarning

asl imzolari bilan rasmiylashtirilgan hujjatlardan foydalanishga yo'l qo'yiladi.

3. *Dublikatlar* – asl nusxalardan olingan nusxalar bo'lib, asl nusxalar bilan bir xillikni saqlab, asl nusxalarni qayta tiklash va nusxalar ko'chirish imkoniyatini beradigan istalgan materiallarda bajarilgan hujjat.

4. *Nusxalar* – asl nusxa yoki dublikat bilan bir xillikni saqlab qolish usuli bilan bajarilgan hujjat bo'lib, buyumni loyihalashda, ishlab chiqarishda ishlatish va ta'mirlashda bevosita foydalanishi uchun mo'ljallanadi.

Ishlab chiqarishda bir marta foydalanish uchun ko'zda tutilgan hujjatlarni konstruktorlik eskiz hujjatlari ko'rinishida bajarishga yo'l qo'yiladi.

3-§. Eskizlar

Chizmachilik asboblari ishlatilmasdan va masshtabga rioya qilmasdan, buyumning nisbatlarini saqlangan holda ko'zda chamalab bajarilgan chizma eskiz hisoblanadi.

Eskizlar detallarning ish chizmalarini tuzish uchun material bo'lib xizmat qiladi. Eskizlar, shuningdek, buyumlar va detallarni loyihalashda ularni ta'mirlashda qo'llaniladi. Eskizlar detalning o'ziga qarab ham tuziladi.

Ishlab chiqarishda, ba'zi hollarda detalni shunday tez almashtirish zarur bo'ladiki, uning ish chizmasini chizmasdan, to'g'ridan to'g'ri eskiz bo'yicha detal yasaladi. Ish chizmasi bilan eskizning farqi shundaki, ish chizma ma'lum masshtabda chizish asboblari yordamida, eskiz esa ko'z bilan chamalangan holda qo'lda chiziladi. Mukammal bo'lmagan, ba'zi o'lchamlari tushib qolgan eskiz ish chizmasi tuzish yoki detal tayyorlash uchun yaroqsiz bo'ladi.

Eskizda tasvirning kattaligi detalning o'lchamiga, murakkabligiga va chizma qog'ozning bichimiga qarab chiziladi, hamma kerakli o'lchamlari, belgilari, texnik talablari va boshqa ma'lumotlarni yozishga imkon bo'lishi lozim.

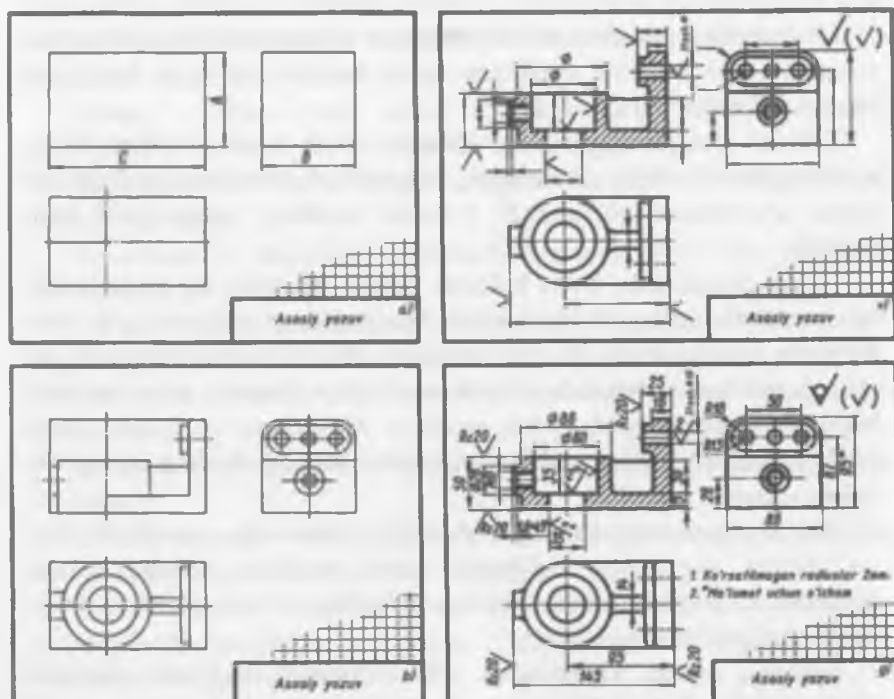
Eskizlar, odatda, kataklangan yoki millimetrlı qog'ozda chizilishi qulay hisoblanadi. Bunday qog'oz to'r chiziqlarining kesishgan joylarida teshiklarning markazlarini qulay belgilashga, ayrim ko'rinishlar

orasidagi proyeksion bog'lanishni yetarli darajada aniq saqlash imkonini beradi. Asliga qarab detallarning eskizlarini chizishda ba'zi bir detallarda uchraydigan noaniqliklar, ya'ni detallarni tayyorlashdagi yuz bergan, masalan, devorlari qalinligining bir xilda emasligi va boshqalarga tuzatish kiritish lozim. Quyish yo'li bilan tayyorlangan detallarning eskizlarini chizishda quyish nishabligini, konuslik va radiuslarni ko'rsatish lozim.

Eskizlarni quyidagi tartibda chizish tavsiya etiladi (11.1-shakl):

– eskiz chizish uchun detalga mos chizma bichimi tanlanadi va xoshiyasi, asosiy yozuv o'rni belgilab chiqiladi;

– detalning tashqi va ichki qiyofasi yaxshi o'rganib chiqiladi va unga nisbatan boshqa ko'rinishlar soni aniqlab olinadi. Bosh ko'rinish o'rni va unga nisbatan boshqa ko'rinishlar joyi belgilab chiqiladi. Bosh ko'rinish detal haqida to'laroq va yaqqol ta'surot berishi kerak. Bu yerda detalga qo'yiladigan o'lchamlarga joy qoldirilishi hisobga olinadi;



11.1-shakl.

– detalning tashqi qiyofasi barcha ko'rinishlarda ingichka chiziqlarda chizib chiqiladi;

– detalning ichki qiyofasi barcha ko'rinishlarda qirqimni hisobga olgan holda chizib chiqiladi;

– zarur bo'lgan qirqim va kesimlar bajariladi;

– detalga kerakli barcha o'lchamlari qo'yib chiqiladi;

– ortiqcha chiziqlar o'chirilib, chizma chiziqlari ustidan yurgazib chiqiladi, ya'ni chizma taxt qilinadi;

– asosiy yozuv yoziladi va chizma yana bir necha marta tekshirib chiqiladi.

Endi detalga o'lcham qo'yishda uning o'lchamlarini turli o'lchash asboblari yordamida qanday qilib aniqlashni ko'rib chiqamiz.

4-§. O'lchash asboblari

Detallarning eskizlarini chizib bo'lgandan keyin unga detal o'lchamlarini aniq qilib quyish uchun turli o'lchash asboblari yordamida detal o'lchab chiqiladi. Detallarni texnikaviy jihatdan aniq o'lchash uchun va o'lchash asboblariidan to'g'ri foydalana bilish muhim ahamiyatga ega. O'lchash davrida *sistematik* yoki *tasodifiy* hatoliklarga yo'l qo'yish mumkin.

Doimiy miqdorga va belgiga ega bo'lgan yoki ma'lum qonun bilan o'zgarib turuvchi xato *sistematik xato* deyiladi. Bunda xatolik o'lchash asbobini noto'g'ri sozlash oqibatida kelib chiqadi va asbob to'g'ri sozlagandan keyin bu xatoni bartaraf qilish mumkin bo'ladi.

O'lchovchining o'lchash davridagi xatosi, o'lchash paytidagi daraja tartibining o'zgarishi *tasodifiy xatoning* kelib chiqishiga sabab bo'ladi. Bunday xatoni ko'p marta o'lchash, asbobdan to'g'ri foydalanish orqali bartaraf etish mumkin.

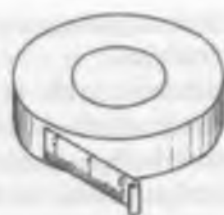
O'lchash. *O'lchash – o'lchangan kattalikni o'lchash birligi deb qabul qilingan boshqa bir birlik bilan solishtirishdan iborat.* Shunda hosil bo'lgan tafovut o'lchash xatoligini keltirib chiqaradi.

O'lchash vositalariga qarab, ikki xil o'lchash mavjudligi aniqlanadi:

1. *Mutloq (absolut) o'lchash usuli.* Bundan o'lchangan miqdorning qiymati bevosita o'lchash asbobining darajalangan (shkalasi) chizig'idan olinadi. Bunda detalni masshtabli chizg'ich, shtangensirkul, mikrometr va burchak o'lchagich bilan o'lchash misol bo'la oladi.



11.2-shakl.



11.3-shakl.

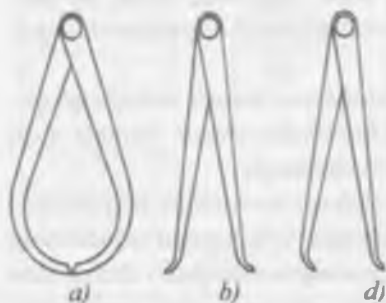
2. *Nisbiy o'lchash usuli.* Bu yerda o'lchangan miqdor algebraik o'lchash yo'li bilan oldindan belgilangan o'lchamdan qanchalik chetga chiqqanligi aniqlanadi. Har xil indikatorlar, optimetrlar, o'ta sezgir va aniq o'lchash asboblari nisbiy o'lchash asboblari kiradi.

O'lchash asboblari:

1. *Po'lat chizg'ichlar* (11.2-shakl) 150 mm dan 1000 mm gacha uzunlikda tayyorlanadi. Chizg'ich bilan o'lchash aniqligi o'lchovchining mohirligiga bog'liq bo'lib, odatda, bu aniqlik 0,25...0,5 mm ni tashkil qiladi.

2. *Po'lat ruletkalar* (11.3-shakl). Katta uzunliklarni o'lchashda foydalaniladi. Bunday ruletkalar bilan o'lchanganda o'lchov aniqligi po'lat lineyklar bilan o'lchagandagi aniqlikka teng bo'ladi.

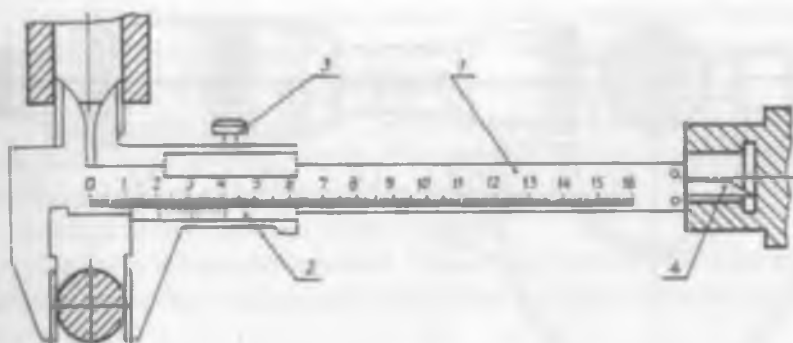
3. *Kronsirkul va nutromerlar* (11.4-shakl, *a*, *b*). Bu o'lchagichlar yordamchi asboblari hisoblanib, ular orqali o'lchangan o'lchamlar chizg'ich yordamida aniqlanadi. Kronsirkul (11.4-shakl, *a*) bilan detallarning tashqi o'lchamlari, nutromerlar (11.4-shakl, *b* va *d*) bilan detallarning ichki o'lchamlari o'lchanadi. Bunday asboblari 0,1 mm aniqlikkacha o'lchash imkon beradi.



11.4-shakl.

Juda aniq o'lchash uchun yanada takomillashgan o'lchash asboblari shtangensirkul, mikrometr, rezba mikrometri kabi o'lchagichlardan foydalaniladi.

4. *Shtangensirkul* (11.5-shakl). Amaliyotda o'lchash asboblari ichida keng tarqalganlardan biri shtangensirkul hisoblanadi. Uning o'lchash aniqligi amaliyotda 0,1 mm, 0,05 va 0,02 mm gacha aniqlikda



11.5-shakl.

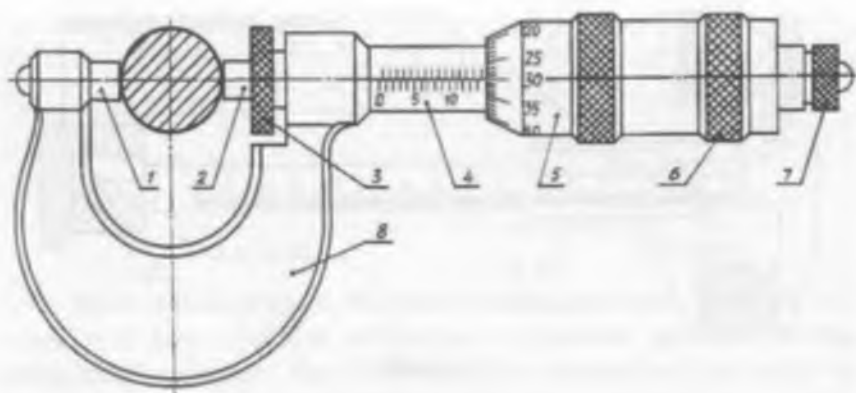
o'lchanadigan qilib tayyorlanadi. Shtangensirkul millimetrlardan bo'linmalangan ikkita jag'li shtanga 1, noniusli ramka 2, vint 3, chuqurlikni o'lchaydigan 4 bo'laklardan iborat. Shtangensirkulning yuqorigi jag'lari detalning ingichka, pastki jag'lari tashqi o'lchamlarini o'lchashga mo'ljallangan.

Shtangensirkullarda o'lchash aniqligi, asosan, noniusga bog'liq va shkala o'lchov birligining noniusi bo'linish soniga nisbatan $1:n$ bilan aniqlanadi. Shtanga shkalasining o'lchov birligi shtangensirkullarning barcha konstruksiyalarida 1mm ga teng, noniusdagi birliklar qiymati turlicha bo'ladi. Agar noniusda 10 bo'linma bo'lsa, o'lchash aniqligi 1:10, ya'ni 0,1 mm bo'ladi.

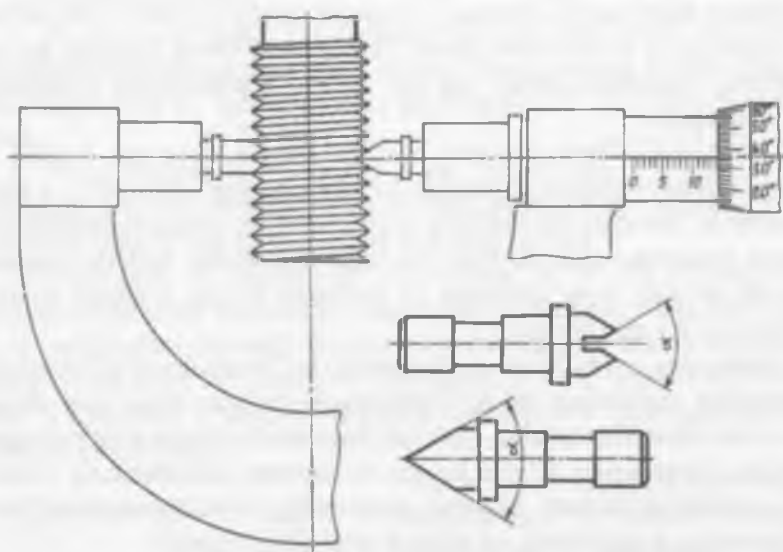
Noniusning nol bo'linmasi shtangadagi bo'linmasiga to'g'ri kelmasa, shtangadan noniusning nol bo'linmasigacha bo'lgan butun soni olinadi va nonius bilan shtanganing qaysi bo'linmalari bir-biriga to'g'ri kelgani topiladi. Noniusning to'g'ri kelgan bo'linmasi millimetrning o'ndan bir qiymatini ko'rsatadi. Masalan, noniusning 4 soni shtanganing biror bo'linmasiga to'g'ri kelsa, «o'ndan 4 mm» deb o'qiladi.

5. Mikrometr (11.6-shakl) bilan detallarning to'g'ri chiziqli sirtlari va tashqi diametrlarini 0,01 mm gacha aniqlikda o'lchash mumkin. Mikrometr tovon 1, mikrometrik vintli shpindel 2, mahkamlovchi halqa 3, shkalali tana 4, shkalali baraban 5, baraban kallagi 6, tartarak (shaqildoq) 7, skoba (changak) 8 lardan iborat.

Millimetrning yuzdan bir hissalarini o'lchash (aniqlash) uchun noniusdan foydalaniladi. Nonius barabanning konus qismi bo'lib, teng 50 bo'lakka bo'lingan. Bo'lish intervali baraban konus qismining diametriga



11.6-shakl.



11.7-shakl.

bog'liq. Mikrometrning barabani bir vaqtda ikki xil, o'z o'qi bo'yicha aylana va ilgarilanma harakat qiladi. Baraban bir marta to'la aylanganda o'q bo'yicha 0,5 mm ga suriladi.

Shunday qilib, baraban noniusning bir bo'linmasiga burilganda 0,5 mm ning 1:50 qismiga yoki 0,01 mm ga suriladi. Bu miqdor mikrometrning o'lchash aniqligini bildiradi.

Detalni o'lchash jarayonida noniusni baraban mikrometr tanasidagi 15 mm dan biroz o'tgan va noniusning 37-bo'linmasi tanadagi chiziq to'g'risiga to'g'ri kelsa, o'lcham 15,37 mm bo'ladi.

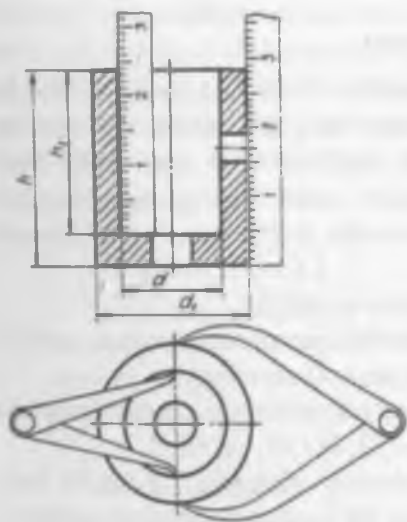
6. *Rezba mikrometridan* (11.7-shakl) detallarning rezbali qismlarini o'lchashda foydalaniladi. Oddiy mikrometrning shpindeliga va tovoniga almashtiriladigan qo'yilma (vstavka)lar qo'yiladi.

Detallarni turli asboblardan bilan o'lchash.

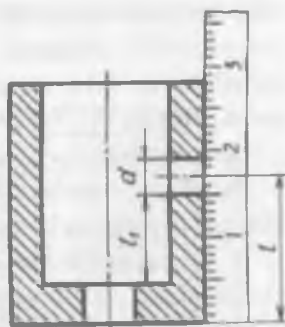
Chiziqli o'lchamlarni o'lchash. Stakan deb ataladigan detalning balandligi va undagi chuqurlikni oddiy chizg'ich bilan o'lchash mumkin (11.8-shakl).

Detailning tubi qalinligini h balandligidan h_1 chuqurligini ayirish, ya'ni $h - h_1 = h_2$ orqali aniqlash mumkin. Detailning devor qalinligini uning tashqi va ichki diametrlari orasidagi tafovut ($d_1 - d$) ni topish orqali aniqlasa bo'ladi (11.8-shakl). Juda aniq o'lchashga shtangensirkul va mikrometrik nutromerlar yordamida erishiladi.

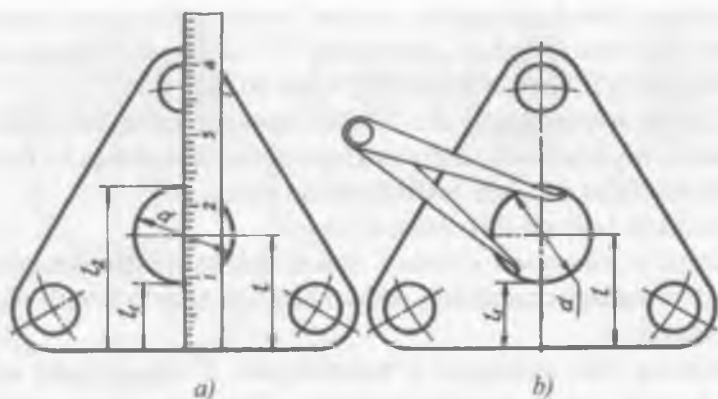
Detailning tayanch yuzasi(tagi) dan d diametrli teshik markazigacha bo'lgan l masofani aniqlash uchun chizg'ich detalga 11.9-shakl ko'rsatilgandek qo'yiladi. Chizg'ichdan l_1 ning qiymati sanab olinadi, so'ngra teshik diametri hisoblab chiqiladi. Teshik markazi $l = l_1 + d/2$ masofada joylashgan bo'ladi.



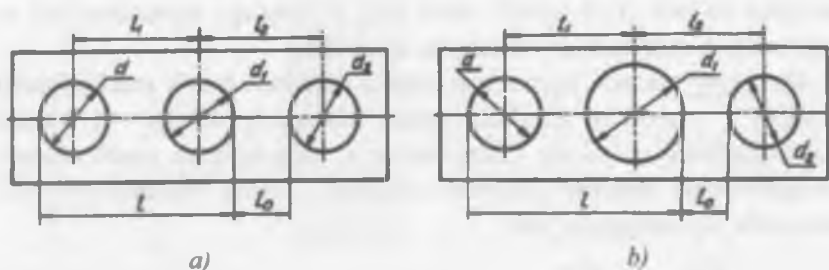
11.8-shakl.



11.9-shakl.



11.10-shakl.



11.11-shakl.

Teshik markazigacha bo'lgan masofani 11.10-shakldagidek o'lchab aniqlasa ham bo'ladi. Birinchi holda chizg'ich flanesning vertikal o'qi bo'yicha qo'yiladi va hisoblab chiqiladi: $l_1=9$ mm; $l_2=23$ mm; $l=l_1+l_2/2=16$. Ikkinchi holda chizgich xuddi oldingi misoldagidek qo'yiladi va $l=16$ aniqlanadi. Nutromerda teshik diametri o'lchanadi $d=14$. Shunda $l=l_1+d/2=16$.

Teshik markazlari orasidagi masofani aniqlash.

Detaldagi teshiklar bir qator, parallel qatorlarda shaxmat tartibli, aylana bo'yicha va boshqacha joylashgan bo'lishi mumkin.

1. Aylana markazlari oralig'ini chizg'ich yordamida aniqlash mumkin (11.11-shakl, a). Bu yerda a) $l_1=l-d+d_1/2$; b) $l_2=l_0+d_1+d_2/2$.

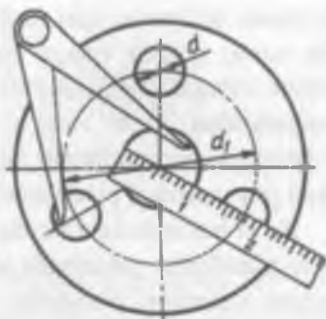
2. Diametrlari har xil bo'lgan aylanalar markazlari oralig'ini ham 11.11-shakl, b da ko'rsatilgandek chizg'ich yordamida aniqlash mumkin. Bu yerda: a) $l_1=l-d+d_1/2$; b) $l_2=l_0+d_1+d_2/2$.

3. d diametrli aylanalarning markazlaridan o'tuvchi d_1 diametrli aylananing diametrini aniqlash uchun diametrlari har xil (11.12-shakl) bo'lgan aylanalar markazlari orasidagi masofani aniqlashdagi usuldan foydalansa ham bo'ladi.

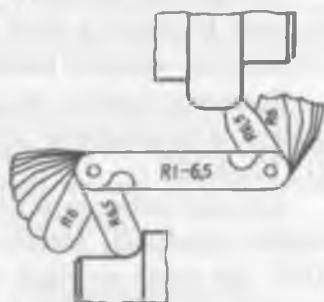
Sirtidagi egri chiziqlarning o'lchamini aniqlash.

Eskiz tuzish davrida detal elementlaridan egri chiziqlarning shaklini aniqlashga, so'ngra ularni yasash uchun kerak bo'ladigan o'lchamlarni aniqlashga to'g'ri keladi: egri chiziq shakli yo'ylar bilan chiziladigan bo'lsa, unda shu chiziq radiuslari qiyimatlari aniqlanadi; parabola va boshqa egri chiziqlar uchun ularning xarakterli nuqtalarining koordinatalari aniqlanadi va hokazo.

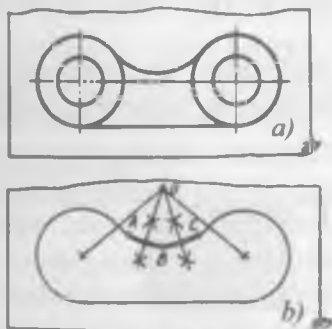
Detallarning do'ng va botiq qismlarining yumaloqlash radiuslarini aniqlash uchun radiusli shablonlardan foydalaniladi (11.13-shakl). Bunday shablonlar turli radiusli plastinkalar to'plamidan iborat bo'lib, har bir plastinkaga o'lchash radiusi qiymati yozib qo'yilgan. Agar radiusli shablonlar



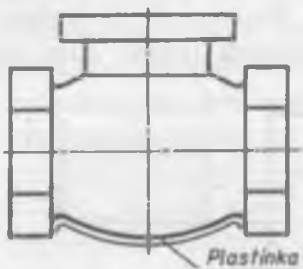
11.12-shakl.



11.13-shakl.



11.14-shakl.



11.15-shakl.

to'plami bo'lmasa yoki undagi shablonlardan birortasi to'g'ri kelmasa, bir varoq qog'oz ustiga detal qo'yiladi va uning egri joyi qalamda chizib olinadi (11.14-shakl). Yoyning ixtiyoriy tanlab olingan *A*, *B*, *C* nuqtalaridan ikkita vatar o'tkaziladi. Vatarlarning o'rtalaridan ularga o'tkazilgan perpendikular chiziqlarning o'zaro kesishish nuqtasi *O* – aylana yoyi markazi hisoblanadi.

Ba'zi hollarda detallardagi yoylarning radiuslarini yumshoq plastinka yoki plastilinlar yordamida ham aniqlash mumkin (11.15-shakl). Buning uchun yumshoq plastinka yoki plastilin detalning o'lchanishi zarur bo'lgan joyiga jipslashtiriladi, so'ngra egriligi o'zgartirilmadan olinib, uning radiusi yuqorida bayon qilingan usulda aniqlanadi.

Rezbalarining nominal o'lchamlarini aniqlash. Detailarning eskizlarini tuzishda ko'pincha rezba qismlaridagi rezbaning profilini va nominal o'lchamlari – diametri hamda qadamini aniqlash zaruriyati tug'iladi.

Rezbaning uzunligi chizg'ichdan foydalanib aniqlansa (11.16-shakl), qadam va burchagining profili rezba o'lchagichdan foydalanib topiladi (11.17-shakl).

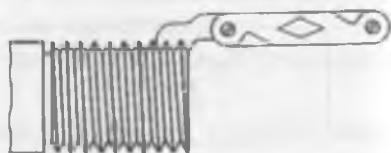
Sanoatda rezbomerlar ikki xil qilib (metrik va dyuymli rezbalar uchun) ishlab chiqariladi. Metrik rezbomerlarga $M60^\circ$, dyuymli rezbalarga $D55^\circ$ deb yozib qo'yiladi va har bir plastinkaga rezba qadami metrik rezbalar uchun soni 0,75; 1,0; 1,25 va h.k., dyuymli rezbalar uchun rezba iplarining soni 19; 20 va h.k. ko'rsatiladi.

Rezbaning qadamini aniqlash uchun rezbomer plastinkasi rezba profiliga qo'yiladi (11.17-shakl). Rezbomerining qaysi bir plastinkadagi tishlari rezba profiliga mos kelsa, shu plastinkadagi yozuv, metrik rezba bo'lsa qadami, dyuymli rezba bo'lsa, uning bir dyuymdagi o'ramlar soni aniqlanadi.

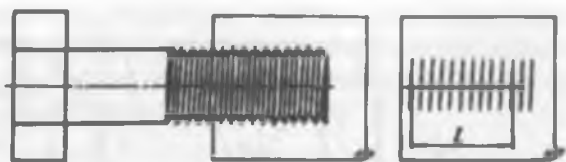
Rezbomerlar bo'lmagan taqdirda amaliyotda, bir varoq qog'ozga detalning rezba qismi qo'l bilan bosiladi va rezbaning qog'ozda



11.16-shakl.



11.17-shakl.



11.18-shakl.

qoldirgan izlari olinadi (11.18-shakl). Rezbaning qog'ozdagi izlarining ma'lum soni, odatda, 10 tasining l uzunligi chiziqda o'lchab olinadi. So'ngra bu uzunlikdagi qadamlar soni har doim izlar sonidan bitta kam bo'ladi. Rezbaning P qadami o'lchangan l uzunligini qadamlar n soniga bo'lish bilan aniqlanadi, ya'ni $P=l/n$; masalan, rezbadan olingan izlarning 10 tasining uzunligi 18 mm bo'lsa, rezbaning qadami $18:9=2$ mm ga teng bo'ladi.

Detalning teshiklarida ishlangan rezbalarning qadamlarini yuqorida bayon qilingan usulda aniqlash uchun yog'och yoki metall sterjenga qog'oz o'rab rezbaga bosiladi va uning izlari olinadi. Bunday usulda topilgan rezba o'lchami jadvalga solishtirib aniqlanadi.

5-§. Detaining eskiziga asosan ish chizmasini bajarish

Asliga qarab detalning eskizi chizilgandan keyin uning ish chizmasini chizishga o'tiladi.

Ish chizmalarini chizish eskizlarni tahlil qilishdan boshlanadi. Detallardagi texnikaviy atamalarda ko'p uchraydigan galtel, o'yiq (paz), bobishka, faska, bo'rtik kabi ba'zi bir elementlarning to'g'ri tasvirlanishiga e'tibor beriladi. *Galtel* – valning bir silindrik yoki konusimon elementidan ikkinchisiga o'tishda yumaloqlash radiusi, *paz* – vintlarning kallagidagi burash uchun mo'ljallangan o'yiq yoki shponka uchun mo'ljallangan chuqurcha, *bo'rtik* – silindrik yoki konusimon detallardagi (muftalardagi) halqasimon yo'g'onlashish, *bobishka* – quyish vaqtida hosil bo'ladigan o'sma, *faska* – val, bolt, vint, shtift, gayka kabi detallarning toreslari oldidagi kesilgan cheti, faskalar yordamida val teshikka osonlik bilan kiritiladi, *tores* – tikkayib turmoq, tikka qilib qo'ymoq degan ma'noni anglatadi. *Tores* – tekisligi, odatda, detalning o'qiga yoki yog'och tolalarining yo'nalishiga perpendikular bo'ladi.

Detallarning ish chizmalari eskizlari kabi bosqichlari chiziladi. Detalga kiritilgan ba'zi bir «tuzatishlar» ish chizmalarida ham hisobga olinadi. 11.19-shaklda asliga qarab eskizi chizilgan detalning ish chizmasi misol tariqasida beriladi.

6-§. Ish chizmalari

Sanoatda ishlab chiqariladigan barcha buyumlarning ish chizmalari «Konstruktorlik hujjatlarining yagona tizimi»da qayd qilingan asosiy talablarga amal qilingan holda bajarilishi kerak.

Buyumlarning ish chizmalarini loyihalash va tuzishda quyidagilar nazarda tutilishi lozim:

1) standartlashtirilgan va sotib olinadigan buyumlar, ilgari ishlab chiqarilishi o'zlashtirilgan va hozirgi zamon texnikasi taraqqiyotiga javob beradigan buyumlarni optimal qo'llash;

2) rezbalar, shlisalar va boshqa shunga o'xshash konstruktiv elementlardan, ularning o'lchamlaridan va qoplanishlaridan maqsadga muvofiq, chegaralangan nomenklaturada foydalanish;

3) materiallarning rusum (marka)lari va nav (sortament)laridan maqsadga muvofiq, chegaralangan nomenklaturada eng arzon va tanqis bo'lmagan materiallardan foydalanish;

4) buyumlarni tayyorlashda va tamirlashda eng qulay usullar, ularning tarkibiy qismlarini almashtirish darajasi, ishlatishda yuqori darajada qulayliklar bo'lishi nazarda tutilishi kerak.

Buyum tarkibiga kiruvchi detallarning har biriga ish chizmalari chiziladi. Ayrim hollarda ba'zi detallar uchun ish chizmalarini standart bo'yicha chizmasa ham bo'ladi.

Yig'ish chizmalarida tasvirlar soni mumkin qadar kam, lekin buyumni tayyorlash, yig'ish va tekshirish uchun yetarli bo'lish lozim. Zarur hollarda yig'ish chizmalarida buyumning ishlash va tarkibiy qismlarining o'zaro aloqasi to'g'risida ma'lumotlar keltirilishi kerak.

Ish chizmalarini standartda belgilangan va qo'yilgan soddalashtirishlarni tatbiq etib bajarish lozim. Ish chizmalari shunday tuzilishi kerakki, ulardan foydalanilganda mumkin qadar kam qo'shimcha hujjatlar talab qilinadigan bo'lsin.

Ish chizmalarida texnologik ko'rsatmalar berilishiga yo'l qo'yilmaydi. Lekin, istisno tariqasida, quyidagi hollarda texnologik qaytmalar keltirilishi mumkin:

– agar mazkur usul buyumning kerakli sifatini ta'min etuvchi birdan-bir tayyorlash usuli bo'lsa, masalan, pritirkalash (ishqalab yetkazish), boshqa biror buyum yoki detal bilan birgalikda egish, bukish, turli ishlovlar berish;

– payvandlashning turlari va usullari, ularning birikmadagi belgilari.

Buyumning ish chizmasida uni yig'ishdan yoki qo'shimcha ishlov berishdan avval o'lchamlari, chekli chetga chiqishlar, yuzaning g'adir-budurliqi va boshqa ma'lumotlar ko'rsatiladi.

Detal elementlarining o'lchamlari, chekli chetga chiqishlari va yuzalarining gadir-budurliklari yig'ish chizmalarida ko'rsatilmaydi.

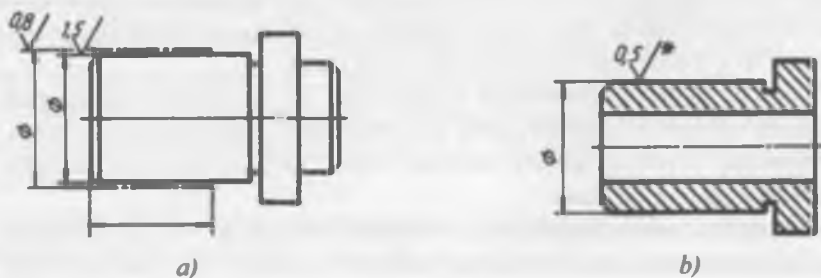
Buyumlarning ish chizmalarida qoplanadigan detallar bo'lsa, ularning qoplanishiga qadar bo'lgan o'lchamlari va yuzalarining g'adir-budurliqi ko'rsatiladi. Ish chizmalarida detallarning qoplanishiga qadar va undan keyingi o'lchamlari va yuzalarining g'adir-budurliklarini bir yo'la ko'rsatish mumkin. G'adir-budurlik belgisini esa qoplanishni belgilovchi yo'g'onlashtirilgan shtrix-punktir chizig'iga qo'yiladi (11.20-shakl, a).

Agar detalning o'lchamlari va yuzalarining g'adir-budurliklarini qoplanishdan keyin ko'rsatish zarur bo'lsa, u holda, bu o'lchamlar va gadir-budurliklar «*» bilan belgilanadi va texnikaviy talablarda tegishli yozuvlar yozib qo'yiladi (11.20-shakl, b).

Detal chizmasining asosiy yozuvida materialning faqat bir nomi va rusumi ko'rsatiladi.

Chizmalarda texnikaviy ma'lumotlar va parametrlar ularni hisoblamasdan foydalanish mumkin bo'ladigan qilib berilishi kerak.

Chizmalarda standartlar tomonidan qabul qilingan shartli belgilar ishlatiladi, lekin ularga izoh berilmaydi. Shartli belgilar chizmada bir necha marta takrorlanganda ham ular bir xil o'lchamda bajariladi.



11.20-shakl.

Buyumning chizmalari alohida standart tomonidan belgilangan bichimlarda chiziladi. Agar barcha zarur bo'lgan tasvirlar bitta bichimga joylashmasa, chizmani bir necha bichimda bajarish mumkin. Bir nechta bichimlarda bajarilgan chizma tasvirlarini shunday joylashtirish kerakki, ular birgalikda ko'rilganda tasvirlarning o'zaro joylashishi qulay bo'lsin.

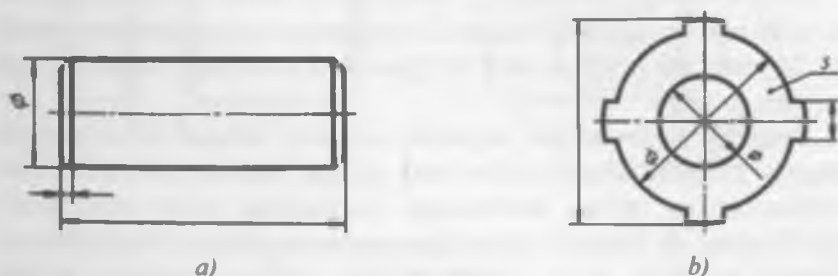
Chizmalarda asosiy yozuvlar va uning qo'shimcha yozuvlari, shuningdek, spetsifikatsiyasidagi so'zlar to'liq qisqartirilmagan holda yozilishi kerak. Faqat standart tomonidan qabul qilingan so'zlarni qisqartirib yozish mumkin. Chizmalardagi boshqa yozuvlar va ilovalar (qiyalik, konuslik va o'lchamlarni ko'rsatuvchi yozuvlardan tashqari) asosiy yozuvlarga parallel holda yoziladi.

7-§. Detallarning ish chizmalari

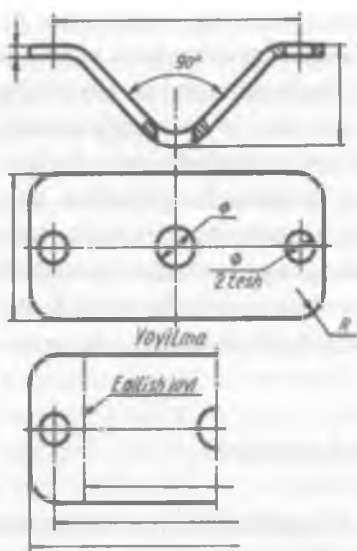
O'zDSt 2.109:2003 ga muvofiq ishlab chiqarishda har bir detal uchun alohida ish chizmalari bajariladi. Detalning ish chizmasida tasvirlar soni (ko'rinishlari, qirqim, kesim chiqarish elementlari) iloji boricha kam bo'lishi, lekin ular detalning shakli, o'lchamlari va boshqa parametrlari to'g'risida to'la tassavur berish lozim.

Detalning ish chizmalarida uni tayyorlashda va nazorat qilishda zarur bo'lgan o'lchamlari va chekli chetga chiqishlari, sirtning g'adirbudurligi, materiali va tayyor detalga yig'ish oldidan qo'yiladigan boshqa texnikaviy talablar bo'lishi kerak.

Konstruksiyasi juda sodda bo'lgan detallar chizmalarining tasvirini bitta bosh ko'rinishda tasvirlashga yo'l qo'yiladi (11.21-shakl, a, b).



11.21-shakl.



11.22-shakl.

Quyidagi hollarda detallarga ish chizmalari tuzish shart emas:

- fason yoki sortament materiallaridan to'g'ri burchak ostida, list materialidan aylana yoki to'g'ri burchak perimetri bo'yicha qirqish yo'li bilan tayyorlangan va keyinchalik ishlov berilmaydigan detallar uchun;

- ajralmaydigan birikmalarning detallari uchun;

- shakli va o'lchamlari (uzunligi, egish radiuslari kabilar) o'rnatilgan joyida aniqlanadigan, donalab ishlab chiqariladigan buyum detallari uchun.

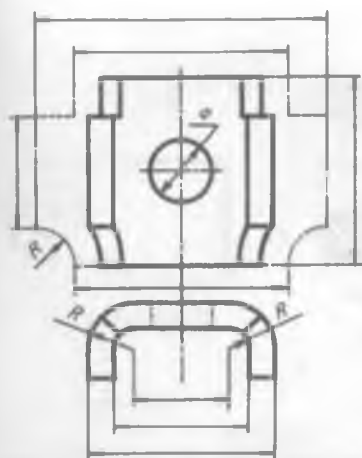
Detallar egish, cho'zish va boshqa usullar bilan tayyorlanganda

ish chizmasidagi tasvirlar uning shakli va o'lchamlari to'g'risida to'la tasavvur bera olmasa, u holda chizmada bu detalning to'liq yoki qismi yoyilmasini chizib ko'rsatish lozim (11.22-shakl). Bu yoyilmada faqat detalda ko'rsatishning iloji bo'lmagan o'lchamlar qo'yiladi va tasvir ustiga «Yoyilma» deb yozib ko'yiladi.

Chizmaning yaqqolligini buzmasdan detal ko'rinishida uning yoyilmasini joylashtirib ko'rsatish mumkin (11.23-shakl). Bunday hollarda yoyilma to'g'risida hech qanday yozuv yozilmaydi.

Prujina turidagi detallarning boshlang'ich shakli o'zgartirilgandan so'ng bu holat ingichka ikki nuqtali shtrix-punktir chiziq bilan tasvirlanadi (11.24-shakl) va o'lchash zarur bo'lgan elementlarning o'lchamlari shu tasvirga qo'yiladi.

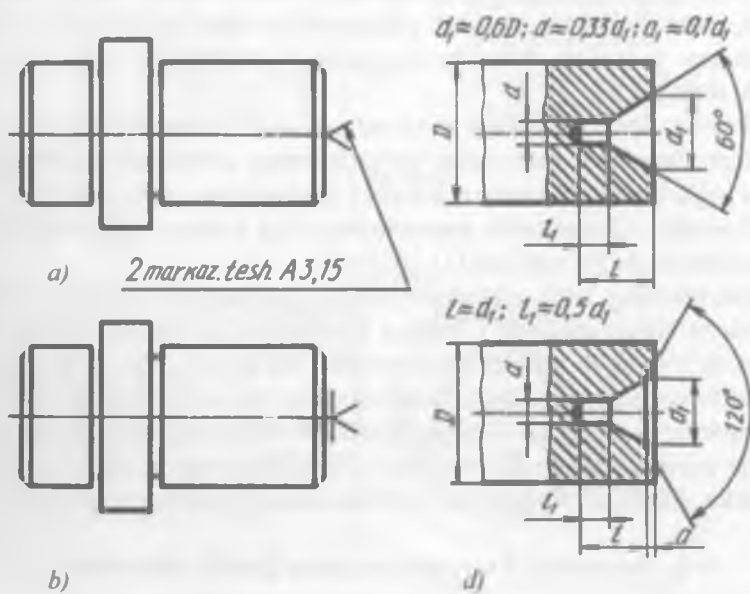
Batamom tayyorlangan buyumda uchlarini ishlatish va ta'mirlash nuqtayi nazardan saqlab qolish talab qilinsa, standart bo'yicha zarur o'lchamlari va boshqa ma'lumotlari ko'rsatilgan holda tasvirlanadi (11.25-shakl, *d*). Ikki ta bir xil bo'lgan markaz uyalarining faqat bittasiga o'lcham qo'yiladi. (11.25-shakl, *a*). Agar markaz uyalarining tayyor mahsulotda bo'lishi ma'n etilsa 11.25-shakl, *b* dagidek belgilab qo'yiladi.



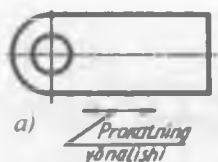
11.23- shakl.



11.24- shakl.



11.25- shakl.

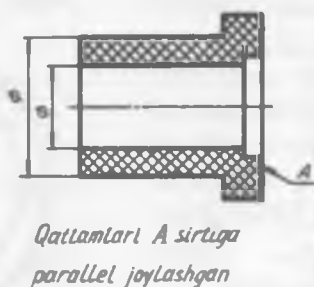


a) *Pravaltning yonalishi*



b) *Tolaning yonalishi*

11.26-shakl.



11.27-shakl.



11.28-shakl.

Markaz uyalarining tayyor mahsulotda bo'lishi yoki bo'lmasligi konstruktiv ahamiyatga ega bo'lmasa, detalning ish chizmasida markaz uyalari tasvirlanmaydi va hech qanday izoh yoki eslatma berilmaydi.

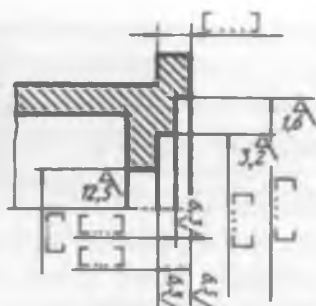
Detallar tolasi ma'lum yo'nalishdagi materiallardan tayyorlangan bo'lsa, zarur hollarda, ularning chizmalarida tolaning yo'nalishi ikki tomonlama yo'nalish bo'yicha ko'rsatiladi va tegishli izoh beriladi (11.26-shakl, a, b).

Tekstolit, fibra va shunga o'xshash qatlamli materiallardan tayyorlanadigan detallarda materiallar qatlamlarining joylashishi chizmaning o'zida «*Qatlamlar A sirtiga parallel joylashgan*» deb izoh beriladi (11.27-shakl). Chizmalarda materialning o'ng tomoni simmetrik bo'lmagan detallarda ko'rsatiladi (11.28-shakl).

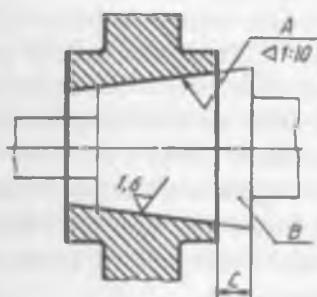
Buyumlarning tekis sirtlariga yoziladigan yozuvlar, belgilar chizmalarda to'liq ko'rsatiladi. Ularning yozilishi va joylashishi tayyor buyumga qo'yiladigan talabga mos ravishda bajariladi. Agar yozuvlar va belgilar buyumlarning silindrik yoki konus sirtlarida bajariladigan bo'lsa, chizmalarda bu sirtlar yoyilma ko'rinishida berilib, tegishli yozuvlar va belgilar yozib qo'yiladi. Bu yozuvlar va belgilarni bajarish (gravyurovka, chekanka, shtempel, fotografiya, quyma va h.k.) usullari ko'rsatiladi.

8-§. Buyumlarga birgalikda ishlov berish chizmalari

Ba'zi hollarda konstruktiv nuqtayi nazardan qaraganda buyumlarning detallarini o'zaro birlashtirish jarayonida ularga birgalikda ishlov berishga to'g'ri keladi. Shunda ikki xil vaziyat sodir bo'ladi:

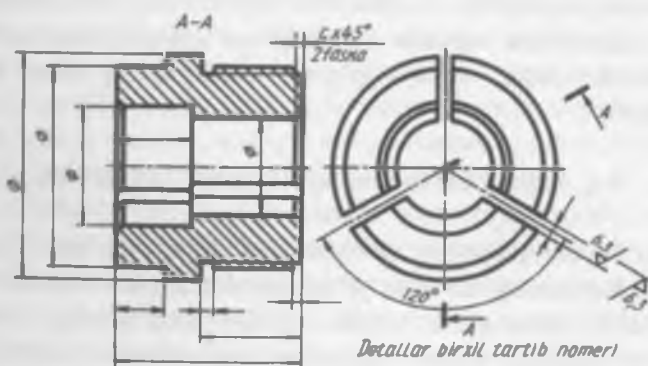


11.29-shakl.



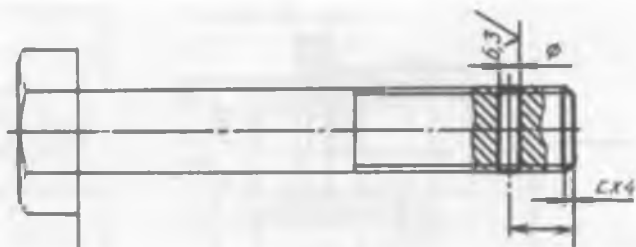
1. C olcham saqlangan holda A sirtga B detal bōyicha ishlov berilsin
2. Maslangan detal bir xil tartib nomeri bōyicha rusumlansin va birga tatbiq qilinsin

11.30-shakl.



Detallar bir xil tartib nomeri bōyicha rusumlansin va birga tatbiq qilinsin

11.31-shakl.



11.32-shakl.

1. Buyumni yig'ishgacha detallarga birgalikda ishlov berish.
2. Buyumni yig'ish jarayonida detallarga birgalikda ishlov berish.

Bunday hollarda bir-biri bilan biriktiriladigan detallarning ish chizmalari alohida-alohida tayyorlanadi. Chizmalarda barcha parametrlari qo'yilgan bo'lib, detallarga birgalikda ishlov beradigan sirtlarning o'lchamlari kvadrat qavsga olib qo'yiladi va texnik talablarda «*Kvadrat qavsdagi o'lchamlar bo'yicha birgalikda ishlov berilsin*» deb yozib qo'yiladi (11.29-shakl). Bir buyumning elementi sirtiga boshqa buyumning sirtiga nisbatan ishlov berish lozim bo'lsa, o'sha boshqa buyum ingichka chiziqda biriktirilgan holatda chiziladi va texnik talablarda kerakli ko'rsatma beriladi (11.30-shakl).

Tayyorlangan buyumdan birga ishlatiladigan bir nechta detallar qirqish yo'li bilan tayyorlanadigan bo'lsa, buyumga oldin kerakli ishlovlar beriladi va keyin qirqilib, chizmasi bitta tayyorlanadi (11.31-shakl).

Detal zagotovkasi ingichka chiziq bilan, undagi ishlov beriladigan joylar (teshik, faska) asosiy yo'g'on tutash chiziq bilan chiziladi (11.32-shakl).

9-§. Yig'ish ish chizmalari (O'zDSt 2.109:2003)

Har bir buyum uchun yig'ish chizmalari alohida tuziladi. Yig'ish ish chizmalari buyumning zarur va yetarli miqdordagi ko'rinishlari, qirqim va kesimlari, shuningdek, buyum tarkibiy qismlarining joylashishi hamda ular orasidagi o'zaro bog'lanish to'g'risida har tomonlama va to'la tassavur berishi lozim.

Yig'ish chizmalarida buyumlarni yig'ish va nazorat qilishda zarur bo'lgan quyidagi ma'lumotlar bo'lishi zarur:

1) buyum va uning tarkibiy qismlarining o'zaro bog'lanishi to'g'risida tasavvur etish imkonini beruvchi tasvirlar;

2) yig'ish chizmasida bajarilishi va nazorat qilinishi zarur bo'lgan o'lchamlar, chekli chetga chiqishlar va boshqa parametrlar hamda talablar. Donalab va tajriba uchun ishlab chiqariladigan buyumlarning yig'ish chizmalarida detallarni biriktirish xarakterini aniqlovchi o'lchamlar va chekli chetga chiqishlarni ko'rsatishga yo'l qo'yiladi;

3) birikish aniqligi chekli chetga chiqishlar bilan emas, tanlash yoki moslash (prigonka) usuli bilan ta'minlanadigan bo'lsa, biriktirish xakteri va uni bajarish usullari, shuningdek, ajralmas birikmalar uchun biriktirish usullari (payvandlash, parchinlash va boshqalar) bo'yicha ko'rsatmalar;

4) buyumning gabarit, o'rnatish, biriktirish va boshqa zarur o'lchamlari. O'rnatish va biriktirish o'lchamlari qo'yilganda buyumning boshqa buyumlar bilan biriktirilgan elementlarining joylashish koordinatalari va o'lchamlarining chekli chetga chiqishlari beriladi. Shuningdek, buyumning tashqarisida joylashgan va biriktirish uchun xizmat qiladigan tishli g'ildiraklarning tishlari soni va moduli ko'rsatiladi;

5) buyum tarkibiga bevosita kiruvchi qismlarning vaziyat (vaz.) nomerlari;

6) yig'ish chizmasining asosiy yozuvi va uning spetsifikatsiyasi. Yig'ish chizmalarida buyumning ishlash davrida siljiydigan qismlarining chetki yoki oraliq vaziyatlarini tegishli o'lchamlari bilan tasvirlash mumkin. Agar buyumning siljiydigan qismini tasvirlashda chizmani o'qishga halaqit bersa, bu qismlarni chizmada qo'shimcha ko'rinishlarda tasvirlash mumkin va bu to'g'risida tasvir ustiga tegishli ko'rsatmalar yozib qo'yiladi, masalan, «5-vaziyatdagi dastaning chetki holati», «12-vaziyatdagi klapaning yuqorigi holati» va shu kabilar.

Zarur hollarda yig'ish chizmalarida buyumning yonida joylashgan qo'shni buyumlar vaziyatlarining tasvirlarini ularning o'zaro joylashishini aniqlovchi o'lchamlar bilan ko'rsatish mumkin. Agar buyum tarkibidagi qismlar qo'shni buyum orasida joylashgan bo'lsa, ularni ko'rinmaydigan qilib (shtrix chiziqda) tasvirlash ham mumkin. Qo'shni buyumlar soddalashtirilgan (kerak bo'lganda ingichka chiziq bilan) holda bajarilgan bo'lib, ularni o'rnatish joyi, mahkamlash va biriktirish usullariga oid ma'lumotlar beriladi.

belgilangan talablarga rioya qilingan bo'yiladi.

Chizmalar

Chizmalarida uning tasvirlaridagi Umumiy ko'rinish chizmalarida qismlarining o'zaro bog'lanishi sh matni va buyumning tarkibi

buyumlarning texnikaviy xarakterini ham mumkin.

Ular buyumlar yoki ular tarkibiy qismlarining tasvirlari bo'lib, ko'rinishlarining tashqi qiyofasi to'g'risida

Chizmalar iloji boricha soddalashtiriladi buyumning elementlari doimo

qiyidigan, harakatlanadigan, qaytaliq holatlari ko'rinadigan qilib

Chizma siy tutash chiziq bilan, harakatlari ikki nuqtali shtrix-punktir x, buyumning harakatlanadigan hida ko'rinishlarda ham tasvirlash

buyumning gabarit o'lchamlari, iktirish va zarur hollarda kontur ng o'lchamlari qo'yiladi.

Chiqarish uchun mo'ljallanmaydi. va yig'ish uchun zarur bo'lgan ilmaydi.

Chizmalar alari buyumlar yoki ular tarkibiy ri bo'lib, ularni belgilangan joyga ma'lumotlar beriladi.

Montaj chizmalarida:

- montaj qilinadigan buyumning tasviri;
- o'rnatiladigan obyekt (buyum yoki poydevor)ning tasviri;
- o'rnatish yoki biriktirish o'lchamlari (chekli chetga chiqish bilan);
- o'rnatishga doir texnikaviy talablar beriladi.

Montaj chizmalarining spetsifikatsiyalarida o'rnatiladigan buyum, shuningdek, montaj qilish uchun zarur bo'lgan barcha materiallar va mahkamlash detallari yoziladi.

Montaj chizmalarida buyumning biriktirilgan joyidagi elementlarining konstruksiyalari batafsil ko'rsatiladi.

11-§. Spetsifikatsiya

Spetsifikatsiya har biri yig'ish birligi, kompleks va komplektlarning yig'ish va montaj chizmalari uchun tuziladi.

Spetsifikatsiyaning shakli, o'lchamlari va uni to'lg'azish tartibi standartda belgilangan (11.33 va 11.34- shakllar). Spetsifikatsiya alohida A4 formatda bajariladi va unda yig'ish birligi, kompleks va komplekt tarkibiga kiruvchi qismlarni aniqlash va ularni tayyorlash yig'ish va montaj qilishda zarur bo'lgan tarkibiy 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'limlardan iborat bo'lib, ular quyidagi tartibda joylashtiriladi:

1) hujjatlar; 2) komplekslar; 3) yig'ma birliklar; 4) detallar; 5) standart buyumlar; 6) boshqa buyumlar; 7) materiallar; 8) komplektlar.

Har bir bo'lim spetsifikatsiyasining «Nomi» degan ustunida 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 qismlarining (detailarning) ish chizmasidan boshqa hujjatlari, so'ngra spetsifikatsiyalanmagan qismlarining hujjatlari yoziladi. Bu bo'limda birinchi navbatda spetsifikatsiya qilingan buyumning hujjatlari, so'ngra spetsifikatsiyalanmagan qismlarning hujjatlari kiritiladi.

Yig'ish chizmalarini standartda belgilangan talablarga rioya qilgan holda soddalashtirib tasvirlashga yo'l qo'yiladi.

10-§. Umumiy ko'rinish chizmalari

Buyumning umumiy ko'rinish chizmalarida uning tasvirlaridagi ko'rinishlari, qirqim va kesimlari beriladi. Umumiy ko'rinish chizmalarida buyumning konstruktiv tuzilishi, asosiy qismlarining o'zaro bog'lanishi va ishlash prinsipi to'g'risida tushuntirish matni va buyumning tarkibi haqida ma'lumotlar beriladi.

Umumiy ko'rinish chizmalarida buyularning texnikaviy xarakteristikallari to'g'risida ma'lumotlar berilishi ham mumkin.

Gabarit chizmalar. Gabarit chizmalar buyumlar yoki ular tarkibiy qismlarining kontur yoki soddalashtirilgan tasvirlari bo'lib, ko'rinishlar soni mumkin qadar kam, lekin buyumning tashqi qiyofasi to'g'risida to'la tasavvur berishi zarur.

Gabarit chizmalarda buyumning tasvirlari iloji boricha soddalashtiriladi va asosiy kontur tashqarisiga chiquvchi buyumning elementlari doimo ko'z ostida bo'lishi lozim.

Gabarit chizmalarda buyumning siljiydigan, harakatlanadigan, qaytarib qo'yiladigan qismlarining eng chetki holatlari ko'rinadigan qilib tasvirlanadi.

Buyumning gabarit chizmalari asosiy tutash chiziq bilan, harakatlanadigan qismlarining eng chetki holatlari ikki nuqtali shtrix-punktir chiziq bilan tasvirlanadi. Shuningdek, buyumning harakatlanadigan qismlarining eng chetki holatlarini alohida ko'rinishlarda ham tasvirlash mumkin.

Buyumning gabarit chizmalarida buyumning gabarit o'lchamlari, o'rnatish va boshqa buyum bilan biriktirish va zarur hollarda kontur tashqarisiga chiqib turuvchi qismlarining o'lchamlari qo'yiladi.

Gabarit chizmalar buyumlarni ishlab chiqarish uchun mo'ljallanmaydi. Shuning uchun buyumlarni tayyorlash va yig'ish uchun zarur bo'lgan ma'lumotlar bunday chizmalarda keltirilmaydi.

Montaj chizmalari. Montaj chizmalari buyumlar yoki ular tarkibiy qismlarining soddalashtirilgan tasvirlari bo'lib, ularni belgilangan joyga yoki boshqa buyumga o'rnatishga doir ma'lumotlar beriladi.

Montaj chizmalarida:

- montaj qilinadigan buyumning tasviri;
- o'rnatiladigan obyekt (buyum yoki poydevor)ning tasviri;
- o'rnatish yoki biriktirish o'lchamlari (chekli chetga chiqish bilan);
- o'rnatishga doir texnikaviy talablar beriladi.

Montaj chizmalarining spetsifikatsiyalarida o'rnatiladigan buyum, shuningdek, montaj qilish uchun zarur bo'lgan barcha materiallar va mahkamlash detallari yoziladi.

Montaj chizmalarida buyumning biriktirilgan joyidagi elementlarining konstruksiyalari batafsil ko'rsatiladi.

11-§. Spetsifikatsiya

Spetsifikatsiya har biri yig'ish birligi, kompleks va komplektlarning yig'ish va montaj chizmalari uchun tuziladi.

Spetsifikatsiyaning shakli, o'lchamlari va uni to'lg'azish tartibi standartda belgilangan (11.33 va 11.34- shakllar). Spetsifikatsiya alohida A4 formatda bajariladi va unda yig'ish birligi, kompleks va komplekt tarkibiga kiruvchi qismlarni aniqlash va ularni tayyorlash yig'ish va montaj qilishda zarur bo'lgan tarkibiy 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'limlardan iborat bo'lib, ular quyidagi tartibda joylashtiriladi:

1) *hujjatlar*; 2) *komplekslar*; 3) *yig'ma birliklar*; 4) *detallar*; 5) *standart buyumlar*; 6) *boshqa buyumlar*; 7) *materiallar*; 8) *komplektlar*.

Har bir bo'lim spetsifikatsiyasining «*Nomi*» degan ustunida 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 qismlarining (detallarning) ish chizmasidan boshqa hujjatlari, so'ngra spetsifikatsiyalanmagan qismlarining hujjatlari yoziladi. Bu bo'limda birinchi navbatda spetsifikatsiya qilingan buyumning hujjatlari, so'ngra spetsifikatsiyalanmagan qismlarning hujjatlari kiritiladi.

2. *Komplekslar*. «Yig'ish birliklari» 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) *korxona standartlari*.

Har bir standart toifa (kategoriya)lari chegarasida bir xil guruhlar, har bir guruh chegarasida buyumning alifbo tartibida nomlari, har bir nom chegarasida standartning ortib borishi 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, preyskurantlar va shunga o'xshashlar bo'yicha ishlatilgan) buyumlar kiritiladi.

Buyumlar bir xil guruhlar bo'yicha yoziladi: har bir guruh chegarasida – raqamlari alifbo tartibida; har bir nom chegarasida buyumning asosiy parametrlari yoki o'lchamlari ortib borish tartibida yoziladi.

5. *Materiallar*. Bu bo'limga buyum tarkibiga bevosita kiruvchi materiallar kiritiladi. Masalan, metall simlar, kabellar, shnur (maxsus tolali chilvir)lar, rezinalar, teri, to'qimachilik materiallari, elektrodlar, yelim, moylovchi moylar va shunga o'xshashlar.

Materiallar spetsifikatsiyada ularning turlariga qarab quyidagi tartibda yoziladi: 1) *qora metallar*; 2) *magnitli elektrik va ferromagnit metallar*; 3) *rangli, asl va noyob metallar*; 4) *kabellar, simlar va chilvirlar*; 5) *plastmassalar va presslanadigan materiallar*; 6) *qog'oz va to'qimachilik materiallari*; 7) *yog'och materiallari*; 8) *rezina va teri materiallari*; 9) *mineral va sopol materiallari*; 10) *loklar, bo'yoqlar, neft mahsulotlari va kimyoviy dorilar*; 11) *boshqa materiallar*.

Har bir materialning turlari chegarasida ularning nomlari alifbo tartibida, har bir materialning turlari chegarasida o'lchamlari yoki boshqa parametrlari ortib borishi chegarasida yoziladi.

6. *Komplektlar*. Spetsifikatsiyaning bu bo'limiga konstruktorlik hujjatlari bo'yicha buyumga bevosita kiruvchi komplektlar yoziladi. Komplektlarga yozish tartibi standartda belgilangan.

Spetsifikatsiyada ko'rsatilgan ustunlar quyidagicha to'lg'aziladi:

1. «*Format*» 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*» ustunida hamma belgilar yoziladi.

Standart va boshqa buyumlar, materiallar bo'limlarida bu ustunga yozilmaydi. Bosmaxona, litografiya va shunga o'xshash usullar bilan tegishli davlat standartlari tomonidan tasdiqlangan bichimlarda chiqarilgan hujjatlarda bu ustunga chiziq chizib qo'yiladi.

2. «*Zona*» ustuni. Chizma maydoni zonalarga standart bo'yicha bo'lingan bo'lsa, buyumning tarkibiy qismlari joylashtirilgan zonalar ko'rsatiladi.

3. «*Vaz.*» (*Vaziyat*) ustuni. Bu ustunda spetsifikatsiya qilinayotgan buyum tarkibiga bevosita kiruvchi qismlarning tartib raqamlari ularni spetsifikatsiyada yozilgan tartibda ko'rsatiladi. «*Hujjatlar*» va «*Komplektlar*» bo'limlari uchun bu ustun to'lg'azilmaydi.

4. «*Belgisi*» ustuni. Bu ustunda «*Hujjatlar*» bo'limida yozilgan hujjatlarning belgisi ko'rsatiladi. «*Komplekslar*», «*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'ldirilmaydi.

5. «*Nomi*» ustunida quyidagi ma'lumotlar ko'rsatiladi:

a) «*Hujjatlar*» bo'limida mazkur buyumning asosiy konstruktorlik hujjatlari komplektiga kiruvchi hujjatlarning 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 materiali, tayyorlash uchun zarur bo'lgan o'lchamlari ko'rsatiladi;

d) «*Standart buyumlar*» bo'limida standartlar tomonidan buyumga berilgan raqamlar va belgilar ko'rsatiladi;

e) «*Boshqa buyumlar*» bo'limida mazkur buyumlar bilan ta'minlash to'g'risidagi hujjatlarga muvofiq ularning nomi va belgisi, hujjatlarning belgisi ko'rsatiladi;

Spetsifikatsiyada ko'rsatilgan ustunlar quyidagicha to'lg'aziladi:

1. «*Format*» 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*» ustunida hamma belgilar yoziladi.

Standart va boshqa buyumlar, materiallar bo'limlarida bu ustunga yozilmaydi. Bosmaxona, litografiya va shunga o'xshash usullar bilan tegishli davlat standartlari tomonidan tasdiqlangan bichimlarda chiqarilgan hujjatlarda bu ustunga chiziq chizib qo'yiladi.

2. «*Zona*» ustuni. Chizma maydoni zonalarga standart bo'yicha bo'lingan bo'lsa, buyumning tarkibiy qismlari joylashtirilgan zonalar ko'rsatiladi.

3. «*Vaz.*» (*Vaziyat*) ustuni. Bu ustunda spetsifikatsiya qilinayotgan buyum tarkibiga bevosita kiruvchi qismlarning tartib raqamlari ularni spetsifikatsiyada yozilgan tartibda ko'rsatiladi. «*Hujjatlar*» va «*Komplektlar*» bo'limlari uchun bu ustun to'lg'azilmaydi.

4. «*Belgisi*» ustuni. Bu ustunda «*Hujjatlar*» bo'limida yozilgan hujjatlarning belgisi ko'rsatiladi. «*Komplekslar*», «*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'ldirilmaydi.

5. «*Nomi*» ustunida quyidagi ma'lumotlar ko'rsatiladi:

a) «*Hujjatlar*» bo'limida mazkur buyumning asosiy konstruktorlik hujjatlari komplektiga kiruvchi hujjatlarning 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 materiali, tayyorlash uchun zarur bo'lgan o'lchamlari ko'rsatiladi;

d) «*Standart buyumlar*» bo'limida standartlar tomonidan buyumga berilgan raqamlar va belgilar ko'rsatiladi;

e) «*Boshqa buyumlar*» bo'limida mazkur buyumlar bilan ta'minlash to'g'risidagi hujjatlarga muvofiq ularning nomi va belgisi, hujjatlarning belgisi ko'rsatiladi;

f) «Materiallar» bo'limida standart tomonidan materiallarga berilgan belgilar yoziladi.

6. «Son» ustunida buyumning tarkibiy qismlari uchun spetsifikatsiya qilinayotgan bitta buyumdagi detallarning soni ko'rsatiladi. «Materiallar» bo'limida bitta buyum uchun mazkur materialning umumiy miqdori o'lchov birligi yozilgan holda ko'rsatiladi. «Eslatma» ustuni «Soni» ustunining bevosita yaqinida yozib qo'yilishiga ruxsat beriladi. «Hujjatlar» bo'limida bu ustun to'ldirilmaydi.

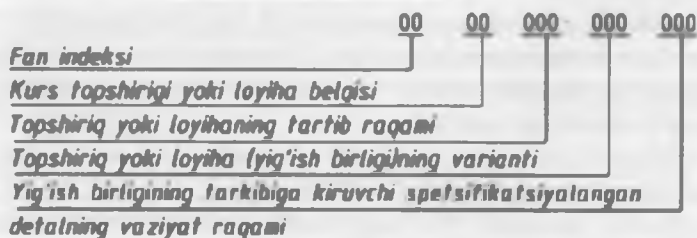
7. «Eslatma» ustunida mazkur buyumga tegishli hujjatlar va materiallar, masalan, chizmasi bajarilmagan detallar uchun uning massasi va shunga o'xshash turli ma'lumotlar ko'rsatiladi.

Ikki va undan ortiq turli bichimlarda bajarilgan hujjatlar uchun bu ustunda bichimlar ko'rsatiladi. Bunday hollarda bichimni ko'rsatuvchi son oldiga yulduzcha «*» belgisi qo'yiladi.

Spetsifikatsiyaning har bir bo'limidan keyin qo'shimcha yozuvlar uchun bo'sh qatorlar qoldirilishi lozim. Shuningdek, vaziyat nomlarini ham ehtiyot sifatida qoldirish mumkin. Zaxira vaziyat nomerlari bo'sh qatorlar to'ldirilganda qo'yiladi.

12-§. O'quv chizmalari va hujjatlarining belgilanishi

Oliy va o'rta maxsus o'quv yurtlarida bajariladigan barcha chizmalar, kurs va bitiruv malakaviy ish loyihalarini quyidagicha belgilash tavsiya etiladi:



Fan indeksi. O'quv rejasiga muvofiq, kurs topshirig'i yoki loyihada bajarish ko'zda tutilgan predmetning qisqartirilgan nomi yoziladi. Masalan, *MD* – mashina detallari, *MCh* – mashinasozlik chizmachiligi, *TCh* – texnika chizmachiligi, *PCh* – proyeksion chizmachilik, *GCh* – geometrik chizmachilik, *MMN* – mashina va mexanizmlar nazariyasi kabilar.

Kurs topshirig'i yoki loyiha belgisi. Mazkur fan bo'yicha o'quv dasturiga muvofiq bajariladigan kurs topshirig'i, ish chizmasi yoki loyihasi belgisi yoziladi. Masalan, *DL* – bitiruv malakaviy ish loyihasi, *DI* – diplom ishi, *KT* – kurs topshirig'i, *KL* – kurs loyihasi, *GI* – grafik ish kabilar.

Topshiriq yoki loyihaning tartib nomeri. O'quv rejasiga muvofiq mazkur fan bo'yicha bajariladigan topshiriq yoki loyihaning tartib nomeri qo'yiladi. Masalan, birinchi topshiriq yoki loyiha – 001, ikkinchisi – 002 va hokazo.

Topshiriq yoki loyiha (yig'ish birligi)ning varianti. Kafedra tomonidan talabaga belgilangan topshiriq (yig'ish birligi yoki detal)ning tartib raqami beriladi. Masalan, 001, 002,... 028,... 128 va hokazo.

Yig'ish birligi tarkibiga kiruvchi spetsifikatsiyalangan detalning vaziyat (pozitsiya) raqami. Yig'ish birligining yig'ish chizmalari bajarilgan hollarda uning tarkibiga kiruvchi detallarning vaziyat raqami ko'rsatiladi. Masalan, 001, 002,... 126 va hokazo.

O'quv chizmalari va hujjatlarini belgilashda foydalanilmagan belgilar nollar bilan to'lg'aziladi.

Misollar: 1. *MCh.GI. 001. 032. 024.* *MCh* – mashinasozlik chizmachiligi, *GI* – grafik ish, *001* – dasturda qayd qilingan ish tartibi raqami, *032* – yig'ish birligi tartib raqami, *024* – yig'ish birligi tarkibidagi detalning vaziyat raqami.

2. *MD. KL. 003.036.000.* *MD* – mashina detallari, *KL* – kurs loyihasi, *003* – loyiha tartib raqami, *036* – loyiha mavzusining tartib raqami.

13-§. Chizmalarda buyum tarkibiy qismlariga vaziyat raqamlarini qo'yish

Standartga muvofiq yig'ish chizmalarida buyum tarkibiga kiruvchi barcha qismlar (detallar) vaziyat tartib raqami bilan belgilanadi. Vaziyat

raqamlari buyum yig'ish chizmasining spetsifikatsiyasida ko'rsatilgan vaziyat raqamlariga mos ravishda qo'yiladi. Buyum tarkibiga kiruvchi yig'ish birliklari (masalan, yumalash podshipniklari, salniklar va shu kabilar) bitta vaziyat sifatida belgilanadi.

Buyum tarkibidagi qismlarning vaziyat raqamlari chizma konturi tashqarisida chiqarish chiziqlari orqali ko'rsatiladi. Bu chiziqning bir uchi detal yoki yig'ish birligining ko'rinadigan tasvirida, qirqimi yoki kesimida nuqta bilan, ikkinchi uchi esa tokcha chizig'i bilan chegaralanadi (11.35-shakl).

Buyum tarkibida yupqa detallar mavjud bo'lsa, vaziyat raqamlarini ko'rsatuvchi chiqarish chizig'ining bir uchida nuqta o'rniga ko'satgich (strelka) chiziladi (11.35- shakl. vaz. 7).

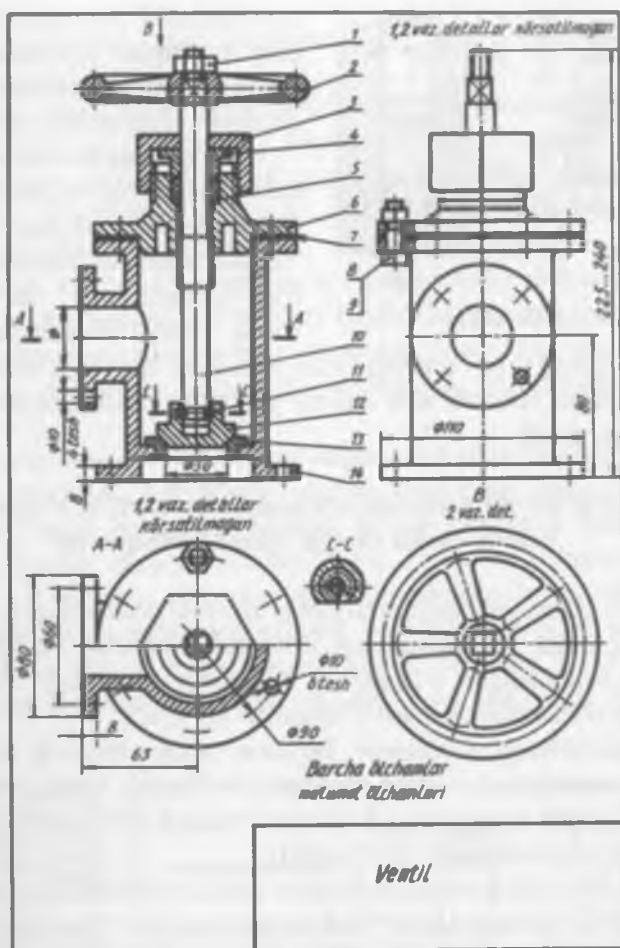
Vaziyat raqamlari, odatda, buyumning asosiy ko'rinishlari va kesimlarida qo'yiladi. Ular chizmaning konturi tashqarisida chizmaning asosiy yozuviga parallel holda, ularni qator yoki ustun qilib guruhlab, iloji boricha bir chiziqqa joylashtiriladi.

Buyum tarkibiga kiruvchi har bir detal yoki yig'ish birligi uchun vaziyat raqami faqat bir marta qo'yiladi. Vaziyat raqamlarini ko'rsatuvchi chiqarish chiziqlari o'zaro kesishmasligi, shtrixlash chiziqlariga 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 raqamlari harfi mazkur chizmada tadbqiq qilingan o'lcham sonlaridan bir raqam katta bo'lgan harflarda yoziladi. Masalan, chizmadagi o'lchamlar 3,5 nomerdagi shriftida yozilgan bo'lsa, vaziyat raqamlari 5 nomerli shriftida yoziladi.

Quyidagi hollarda chiqarish chiziqlarini umumiy bitta qilib tasvirlash ma'qul hisoblanadi.

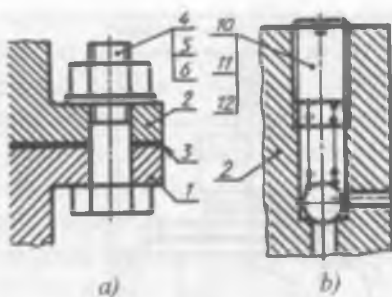
1. *Bitta biriktirish joyiga tegishli biriktirish detallari guruhi uchun.* Agar biriktirish detallari ikki va undan ortiq bo'lsa, biriktirish detallari bilan buyumning turli tarkibiy qismlari biriktirilgan hollarda ularning soni tegishli vaziyat raqamlaridan keyin qavs ichida keltiriladi. Ammo biriktirish detallarining soni buyumning biriktiriladigan tarkibiy qismlari sonidan qat'iy nazar, bitta biriktiriluvchi tarkibiy qismi uchun ko'rsatiladi. Bunday hollarda chiqarish chizig'i birikadigan tarkibiy qismidan chiqariladi(11.36-shakl, a).



11.35-shakl.

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 biriktiruvchi tarkibiy qismdan chiqariladi (11.36-shakl, b).

3. Buyumni grafikaviy tasvirlash qiyin bo'lgan ayrim tarkibiy qismlar uchun. Bunday hollarda chizmada mazkur tarkibiy qismlarni



11.36-shakl.

tasvirlamaslik mumkin. Ammo ularning buyumda joylashishini ko'rinuvchi tarkibiy qismidan chiqarish chiziqlari bilan aniqlab qo'yiladi.

Chizma maydonida esa texnikaviy talablarda tegishli ko'rsatmalar beriladi. Bunday hollarda vaziyat raqamlari tokchalar bo'yicha joylashtiriladi va ingichka chiziq bilan birlashtiriladi hamda

chiqarish chizig'i bir uchining vaziyat raqami quyidagi tokchalarning eng yuqorisiga, ikkinchi uchi esa eng yuqori tokchadagi buyum tarkibiy qismiga qo'yiladi.

14-§. Yig'ish chizmalarida o'lchamlar qo'iyish va o'tqazishlar hamda chekli chetga chiqishlarni qo'yish

Yig'ish chizmasida buyum tarkibiga kiruvchi detallarning o'lchamlari qo'yiladi. Faqat foydalanishdagi o'lchamlar, bajarish (ushbu chizma bo'yicha bajariladigan o'lchamlar) o'lchamlari, o'rnatish o'lchamlari, biriktirish o'lchamlari, gabarit o'lchamlari qo'yiladi.

Foydalanishdagi o'lchamlar. Buyumni ishlab chiqarish nuqtayi nazaridan xarakterlaydi va uning parametri hisoblanadi. Ventil (kran) uchun bunday o'lcham uning suyuqlik (gaz)ni o'tkazish qobiliyatini aniqlovchi o'lcham Ø30 hisoblanadi (11.35-shakl).

O'rnatish va biriktirish o'lchamlari. Butun buyumni uning ish joyiga o'rnatishni ta'minlashi kerak. Ventil uchun bunday o'lchamlarga ostki va yon flaneslarning barcha o'lchamlari (Ø110, 6 tesh. Ø10 va Ø90, Ø80, 4 tesh. Ø10 va Ø60) kiradi. Chunki bu flaneslar bilan ventil quvurlarga biriktiriladi. O'rnatish o'lchamlariga yon flanesning balandligi bo'yicha vaziyatini aniqlovchi o'lcham (80)ni kiritish mumkin, chunki bu o'lcham unga biriktiriladigan yon tomondagi quvurning vaziyatini ham aniqlaydi (11.35-shakl).

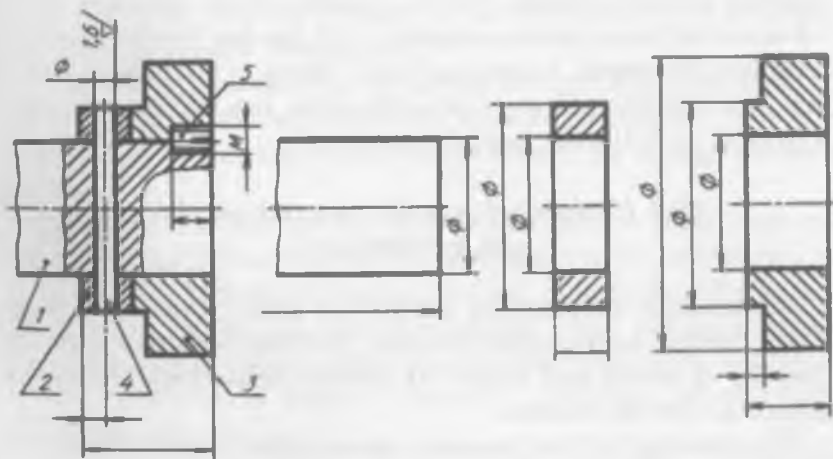
Gabarit o'lchamlar. Buyumning umumiy uzunligini, eni va balandligini aniqlaydi. Agar bu o'lchamlardan birortasi o'zgaruvchan bo'lsa, u holda chizmada ushbu o'lchamning ikkita qiymati ko'rsatiladi. Ventilning

balandligi ikkita qiymatga: klapaning berk holatidagi (225 mm) minimal qiymat va klapaning ochiq holatidagi (240 mm) maksimal qiymati ko'rsatilgan (11.35-shakl).

O'rnatish, biriktirish va gabarit o'lchamlari yig'ish chizmalari uchun ma'lumot (spravka) o'lchamlari hisoblanadi. Bu o'lchamlar yig'ish birligining asosiy yozuvi yuqorisida tegishli yozuv bilan ifodalanadi.

Alohida ma'suliyatli joylarning o'lchamlariga silindrik teshikli vallarning o'qlari orasidagi masofa, chervyak va chervyak g'ildiragi uzatmalarining o'qlari orasidagi masofa, konussimon uzatma vallarning 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 ishlashiga, 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 undan rezba o'yish, yo'nib kengaytirish, silliqlash, ishqalash kabi ishlarni birga bajarish kiradi. Masalan, 11.37-shaklda ko'rsatilagan buyumni yig'ish uchun vaz. 3 va vaz.1 dagi detallarni



11.37-shakl.

vint 5 yordamida biriktirish lozim. Buning uchun yig'ish paytida teshik ochiladi va vintga moslab rezba o'yiladi. Bundan tashqari vtulka 2 ning vaziyati shtift 4 bilan moslanadi. Bu yerda yig'ish paytida vaz. 1 va vaz.2 dagi detallarda shtiftga moslab teshik o'yiladi. Bu ishni bajarish uchun chizmada o'lchamlar qo'yilgan va teshik yuzlarining g'adir-budurlik belgilari ko'rsatilgan.

Konussimon shtiftlar ishlatilganda vaziyat raqami qo'yilgan tokcha ostida teshiklar soni ko'rsatiladi. Detallarning 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 zarur bo'lgan hollar uchun mo'ljallanadi.

Tutashma xarakterini aniqlovchi o'lchamlarga tutashtiriladigan detallarning quyi va o'tqazish belgilari kasr ko'urinishidagi, masalan, $\varnothing 30 \frac{H7}{h7}$ nominal o'lchamlari kiradi. Kasrning suratida teshikning chekli chetga chiqishining 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 muftaning teshik 7-kvalitet bo'yicha (yuqoriga chiqish – 0,21, pastkisi 0) ishlov berilishi kerakligini ko'rsatadi. Maxrajdagi belgi valning o'tqaziladigan yuzasi ham 7-kvalitet bo'yicha (tig'iz o'tqazish uchun, yuqoriga chetga chiqish – 0, pastkisi – 0,021) ishlov berilishni ko'rsatadi.

15-§. Chizmadagi yozuvlar va texnik talablarga oid ko'rsatmalar

Chizmalarda buyumlarning tasvirlari va asosiy yozuvidan tashqari, texnik talablar, asosiy xarakteristikalar, tasvirlarni belgilash yozuvlari, jadvallar va boshqa turli matnli ma'lumotlar standartlarda belgilangan qoidalarga muvofiq bajariladi.

Chizmalardagi turli ko'rsatmalar, tushuntirishlar 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, matnni belgilovchi yozuvlar, matn bilan bevosita bog'liq yozuvlar chizmaning asosiy yozuviga parallel joylashtiriladi. Tasvirning yaqinidan chiqarish tokchasi chizig'ida faqat tasvirga bevosita taalluqli 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 tokchasining yuqorisida 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 A3 dan katta bichimlarda bajarilgan bo'lsa, matnlar ikki va undan ortiq ustunda yozilishi mumkin.

Texnik talablar buyumga qo'yilgan talablarning xarakteriga qarab, bir-biriga yaqin va bir turdagi talablarga guruhlanib, ma'lum tartibda ifoda qilinadi:

- 1) sirtning sifatiga, qoplanishiga va pardoatlanishiga oid ko'rsatmalar;
- 2) o'lchamlar, shakllar, sirtlarning o'zaro joylashishi, og'irliklarining 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. Chizmalarda «*Texnik talablar*» so'zi yozilmaydi.

Buyumning chizmalarida uning tasvirlari, o'lchamlari va o'lchamlarning chekli chetga chiqishlaridan tashqari texnik talablar va texnik xarakteristiklardan iborat matnli ma'lumotlar, tasvirlarni izohlovchi yozuvlar, o'lcham va boshqa parametrlar keltirilgan jadvallar ham bo'lishi mumkin.

Ayrim buyumlar, masalan, tishli g'ildirak, chervyaklar, shlisali detallar va boshqalar uchun ularning chizmalarida standart tomonidan

parametrlar jadvallarini ko'rsatish belgilangan. Bunday jadvallar chizma maydonining bo'sh joyida, tasvirning o'ng tomonidan 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*» deb ham yoziladi.

Ikki va undan ortiq formatlarda chizilgan chizmalarning matnli qismi tasvir qaysi bichimda bo'lishidan qat'iy nazar, bu tasvirga tegishli ko'rsatmaning texnik talablari faqat birinchi formatdagi chizmada bajariladi. Buyumning ayrim elementlariga taalluqli bo'lgan va chiqarish chizig'ining tokchasida yoziladigan yozuvlar shu elementning 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 chizmada qo'llanilgan harfdan ikki marta katta olinadi.

Chizmaning asosiy yozuvida ko'rsatilgan masshtabdan boshqacha masshtabda chizilgan tasvirlarning masshtabi bevosita shu tasvirga tegishli bo'lgan yozuvning ostida yoziladi: $\overset{A-A}{M2:1}$, $\overset{B}{M1:1}$, $\overset{I}{M5:1}$ va hokazo.

16-§. Yig'ish chizmalarini tuzish

Yig'ish chizmalari, odatda, yangi buyumlarni loyihalashtirishda va mavjud buyumlarning o'ziga qarab tuziladi.

Yangi ishlab chiqariladigan buyumlarning yig'ish chizmalari loyihalalanayotgan buyumlarga qo'yilgan bir qancha texnik talablarni (o'lchamlar, shakli, hisoblash natijasida olingan ma'lumotlar) va konstruktiv xususiyatlarini nazarda tutgan holda tuziladi.

Buyumlarni yig'ilgan holda tasvirleydigan va ularni butlash va nazorat qilishga oid ma'lumotlarni o'z ichiga olgan chizma *yig'ish chimasi* deyiladi.

Yig'ish chizmalari konstruktiv yoki to'la va qisqartirilgan turlarda bo'ladi. Mashina va mexanizmning vazifasi, ishlash jarayoni, detallarning o'zaro birikish va ulanish usullarini aniqlash, mashinani yig'ish va de-

tallarga ajratib ish chizmalarini chizishni o'z ichiga olgan yig'ish chizmasi *konstruktiv* yoki *to'la yig'ish chizmasi* deyiladi.

Qisqartirilgan yig'ish chizmalari faqat buyumni yig'ish uchun xizmat qiladi.

Buyumning o'ziga qarab yig'ish chizmalarini quyidagi tartibda tuzish tavsiya etiladi;

1) buyum diqqat bilan o'rganib chiqiladi. Uning vazifasi, ishlash prinsipi, konstruktiv xususiyatlari aniqlanadi;

2) buyum yig'ish birliklari 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 va 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, qirqimlar va kesimlar joylari belgilanadi;

6) yig'ish chizmasida qirqim standartga muvofiq bajariladi;

7) chizmaning o'lchamlari, zarur hollarda detallarni o'tqazish usullari ko'rsatiladi;

8) buyum detallarning vaziyat raqamlari qo'yiladi;

9) chizma taxt qilinadi. Standart bo'yicha chizmaning kontur chiziqlari asosiy tutash chiziqlari bilan, asosiy yozuv, spetsifikatsiya, bichim hoshiyasi yo'g'onlashtirilib chizib chiqiladi. Detaillarning bir-biriga tegib turgan joylarida tirqish bo'lmasa, bitta kontur deb qaraladi va chiziqlarning yo'g'onligi o'zgartirilmasdan, bir xil yo'g'onlikda chiziladi.

Yig'ish birikmasi bilan tanishtirib chiqilgandan keyin detallarni ajratib olib, har birining eskizi chizib chiqiladi. Shunda har bir detal to'g'risida to'liq tushuncha hosil bo'ladi, shunda buyumning yig'ish chizmasini tuzish osonlashadi.

Yig'ish chizmasini chizishni boshlashdan oldin uni nechta ko'rinishlarda tasvirlash, qanday qirqimni bajarishga oid ma'lumotlarni aniqlashga to'g'ri keladi.

Buyumning gabarit o'lchamlari yordamida u chizma formatiga joylashtiriladi va dastlab buyumning korpusi hamma ko'rinishlarda chiziladi.

Keyin shu korpusga yondosh detallar barcha ko'rinishlarda chiziladi. Yondosh detallarning bir-biriga kirib turishini chizmada tasvirlashda ular orasida tirqishning bor-yug'ligiga e'tibor beriladi. Yig'ish chizmasini chizib bo'lgandan keyin kerakli qirqim, qo'shimcha ko'rinish, kesim va boshqalar bajariladi.

Yig'ish chizmalarida standart tomonidan yo'l qo'yilgan shartliliklar va soddalashtirilishlardan foydalaniladi (11.35-shakl).

17-§. Yig'ish chizmalarida qirqim bajarish

Yig'ish chizmalarida yondosh detallar qirqimda bir-biriga qarama-qarshi shtrixlanadi. Bunda birinchi yo'nalishni, 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 siljiltiladi.

Kattaroq detallarda shtrixlar orasidagi masofa kattaroq olinadi. Biroq bir detalning barcha ko'rinishlaridagi qirqim va kesimdagi shtrix chiziqlari bir tomonga qiyalatib chiziladi va shtrixlar orasidagi masofalar bir xil bo'lishi ta'minlanadi. Qirqimga tushgan detallarning kesim yuzalari 2 mm va undan kam bo'lsa, bu ensiz yuzalar qoraga bo'yab qo'yiladi (11.35- shaklgi vaz. 7).

Qirqimlarni bajarishda 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 qirqimda bunday detallar kesilsa ham ular qirqilmaganday (shtrixlanmay) ko'rsatiladi. Agar kesuvchi tekislik yaxlit detalning o'qiga 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. Tish va rezbaning profili ham zarur bo'lgan hollarda ular ham mahalliy qirqimda ko'rsatiladi.

Yig'ish chizmalarida suyuqlik, bug' yoki gazning detallar orasidagi tirqishdan sizib chiqishini oldini olish yoki kamaytirish maqsadida turli zichlagichlar qo'llaniladi. Zichlagichlar rezina, texnik karton, asbest, rezina-metall moslamalardan iborat bo'lib, qo'zg'aluvchan kontaktli

detallar orasiga salnik, manjetalar, qo'zg'almas kontaktli detallar orasiga salnik, chilvir, plastinkalar qo'yiladi va ular chizmalarda katak tarzida shtrixlanadi (11.35-shakl).

18-§. 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 qirg'malarida detallarning faskalari, maydaroq yumaloqlashlar, yo'nilgan ariqchalar, chuqurchalar, chiqiqlar, nakatkalar kabi elementlar ko'rsatilmaligi mumkin. Olti qirrall va kvadrat gaykalar va boltlarning kallagida konussimon faskalari, shaybalarining faskalari soddalashtirilib, ular tasvirlanmasligi mumkin.

2. Buyumning qopqoqlari kabi detallar bilan berkilib qolgan tarkibiy qisimlarini ko'rsatish zarur bo'lsa, u holda chizmada «*Detal vaz... ko'rsatilmagan*» yoki «*Dasta ko'rsatilmagan*» kabi yozuv bilan ta'minlanadi. Buyum yoki ular elementlarining prujinaning orqasida yoki ular oldida joylashgan detal bilan qisman to'silib qolgan ko'rinadigan qismlarini ko'rsatmaslik mumkin.

3. Shaffof materiallardan tayyorlangan buyumlarni shaffofmasdek tasvirlash mumkin.

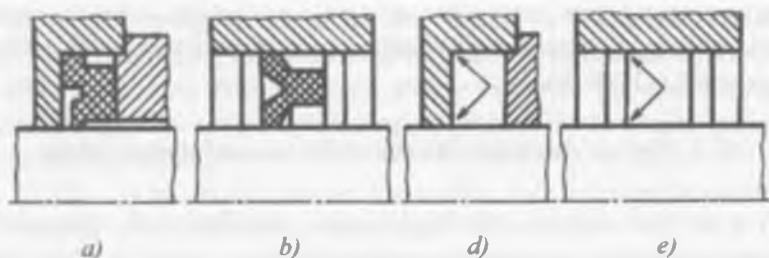
4. Vint, shurup (burama mix) kallagidagi o'yiqlarni bitta yo'g'on chiziq bilan 45° burchak ostida qiyalatib ko'rsatish tavsiya etiladi. Vint, bolt, shpilkalarda ularning rezbalari butun sterjeni bo'yicha ko'rsatilib, shpilka uyalaridagi ehtiyot joylarda va sterjen toresiga tik qaraganda rezba va shaybalar hamda tirqishlar tasvirlanmasligi mumkin.

5. Standartga muvofiq yig'ish chizmalarida podshipniklarni soddalashtirib tasvirlash lozim. Bundan tashqari, podshipnikning yarmini soddalashtirib shartli tasvirlash mumkin.

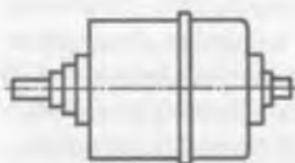
6. Payvdlash, kavsharlash, yelimlash yo'li bilan hosil qilingan buyumlar bitta materialdan tayyorlangan kabi qirqimda bir tomonlama shtrixlanadi (11.38-shakl). Zichlagich, manjetalar (11.39-shakl, a, b,) o'rni bo'sh



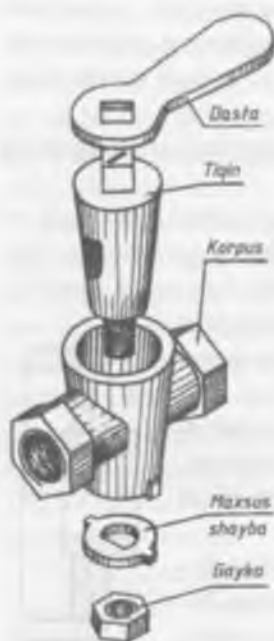
11.38-shakl.



11.39-shakl.



11.40-shakl.



11.41-shakl.

qoldirilib, uning o'miga zichlagichning xizmat qilish yo'nalishi ko'rsatilishi ham mumkin (11.39-shakl, d, e).

7. Agar ko'rinish, qirqim yoki kesim simmetrik shaklda bo'lsa, tasvirning yarmini ko'rsatish (11.35- shakldagi ustdan ko'rinishdagi A-A qirqim) yoki yarmidan ko'prog'ini ko'rsatib, to'lqinsimon chiziq bilan chegaralash tavsiya etiladi.

8. Yig'ish chizmasida detalning bir nechta, bir tartibda joylashgan bir xil elementlari bo'lsa, bunday elementlarning bir-ikkitasini to'la ko'rsatib, qolganlarini soddalashtirib yoki shartli ko'rsatish mumkin. Masalan, flanesdagi bir xil teshiklar (11.35-shaklga qarang).

9. Agar buyumlarning tarkibiy qismlari uchun alohida yig'ish chizmasi chizilgan bo'lsa, u holda qirqimda bu tarkibiy qismlar qirilmagandek tasvirlanadi.

10. Bir turdagi, sotib olinadigan va boshqa keng qo'llaniladigan standart buyumlar uchun faqat ularning tashqi qiyofalari beriladi (11.40-shakl).

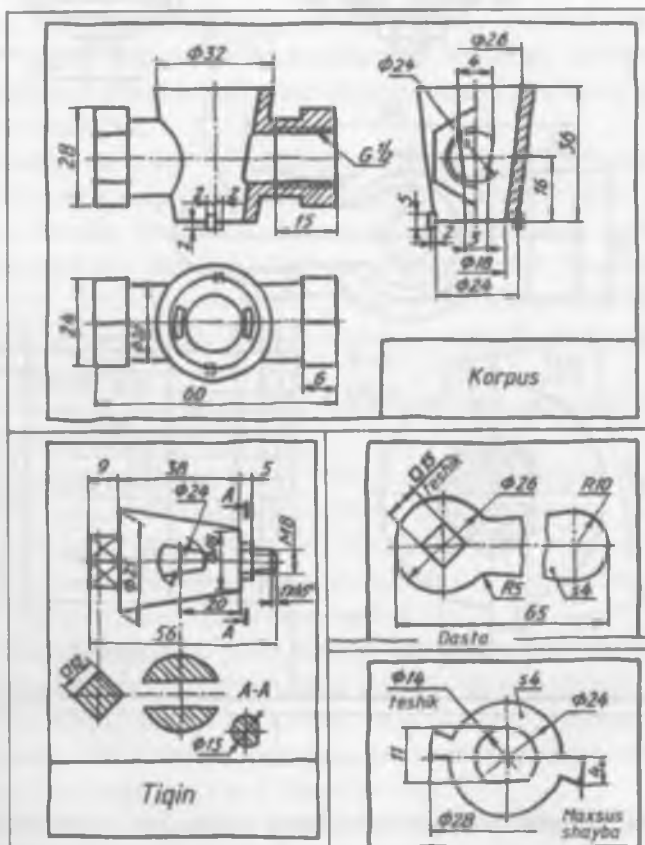
11. Buyum ishlab chiqaruvchi korxonaning mahsulotiga qo'yilgan tamg'asi o'mi konturi ko'rsatiladi xolos. Asboblarning

shaffof qismlari orqasida joylashgan shkalalar, yo'nalishlar, lampalarning ichki tuzilishlari xuddi ko'rinadigandek chiziladi.

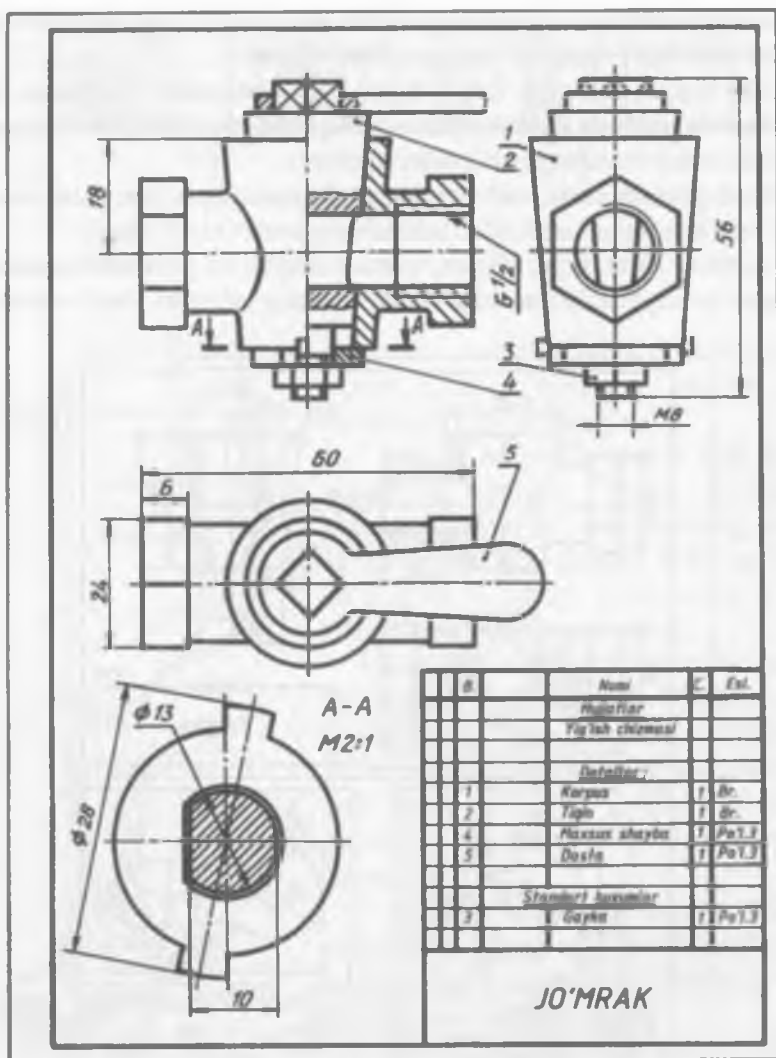
12. Yig'ish birligiga kirmaydigan lekin yordamchi maqsadga ega bo'lgan buyumlarni ingichka tutash chiziqli bilan tasvirlash qabul qilingan bo'lib, unday buyum spetsifikatsiyalanmaydi.

Endi jo'mrak (kran) deb nomlangan buyumning o'ziga qarab uning yig'ish chizmasini tuzish bilan tanishib chiqamiz (11.41-shakl).

Jo'mrak dasta, tiqin, korpus, maxsus shayba va gaykalardan tashkil topgan bo'lib, standart talabiga binoan ularning eskizlari chizib olinadi.



11.42-shakl.



11.43-shakl.

Korpus murakkabroq detal bo'lgani uchun uni uchta ko'rinishda chizish lozim bo'ladi. Tiqinni esa bitta ko'rinishda kerakli kesimlar bilan tasvirlasa bo'ladi. Qolgan detallari tekis, ya'ni bir xil qalinlikka ega

bo'lgan listli metallardan shtamplash usuli bilan tayyorlanganligi uchun ularni ham bitta ko'rinishlarda tasvirlash kifoya (11.42-shakl).

Jo'mrakning eskizlari asosida uning yig'ish chizmasini yuqorida bayon qilingandek chizib chiqish tavsiya etiladi (11.43-shakl).

Jo'mrak korpusini uchta ko'rinishda tasvirlash joiz bo'lgani uchun, uning yig'ish chizmasi ham uchta ko'rinishda chiziladi.

19-§. 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'llanilgan bo'lib, ba'zi o'yiqlar, chuqurchalar, chiqiqlar, gattellar, faskalar, tirqish 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 rioya qilish tavsiya etiladi:

1) yig'ish chizmasining asosiy yozuvi va spetsifikatsiyasi diqqat bilan o'rganiladi, yig'ish birligining tuzilishi, ishlash jarayoni va qayerda qo'llanilishi to'g'risida tasavvur qilishga harakat qilinadi. Yig'ish birligi to'g'risida qisqacha yozma ma'lumot, ish bajarish sxemasi kabi qo'shimcha ko'rsatmalariga e'tibor beriladi;

2) spetsifikatsiyasi bo'yicha buyum qanday standart bo'lmagan va standart detallardan tashkil topganligi diqqat bilan o'rganiladi;

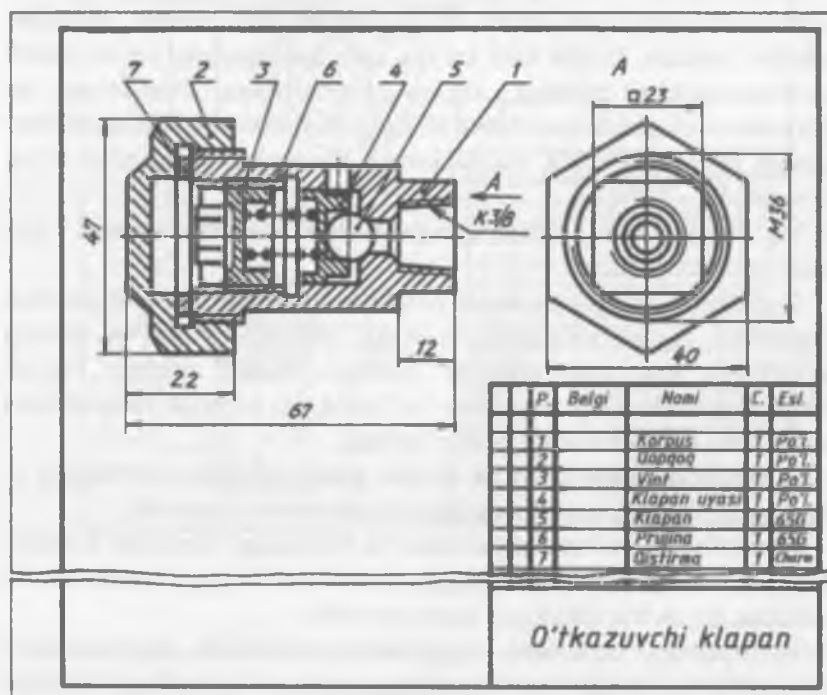
3) detallarning o'zaro joylashishi va birikishiga ahamiyat beriladi. Ishlayotganda detallarning siljishiga, o'rin almashinishiga hamda har bir detalning geometrik shakliga e'tibor beriladi;

4) detalning tuzilishini o'rganishda qo'shimcha ko'rinishlarga, elementlarining chiqarib tasvirlanishiga, qirqim va kesimlarga ahamiyat beriladi. Chunki qo'shimcha ko'rinish, chiqarib tasvirlashlarda detalning

asosiy ko'rinishlarida uning o'qib bo'lmaydigan tomonlari to'g'risida qo'shimcha ma'lumotlar berilgan bo'ladi;

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, qirqimdagi 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, chambarak kabi detallar boshqa detallarni to'sib qoladigan bo'lsa, ular tasvirlanmasliklari mumkin.

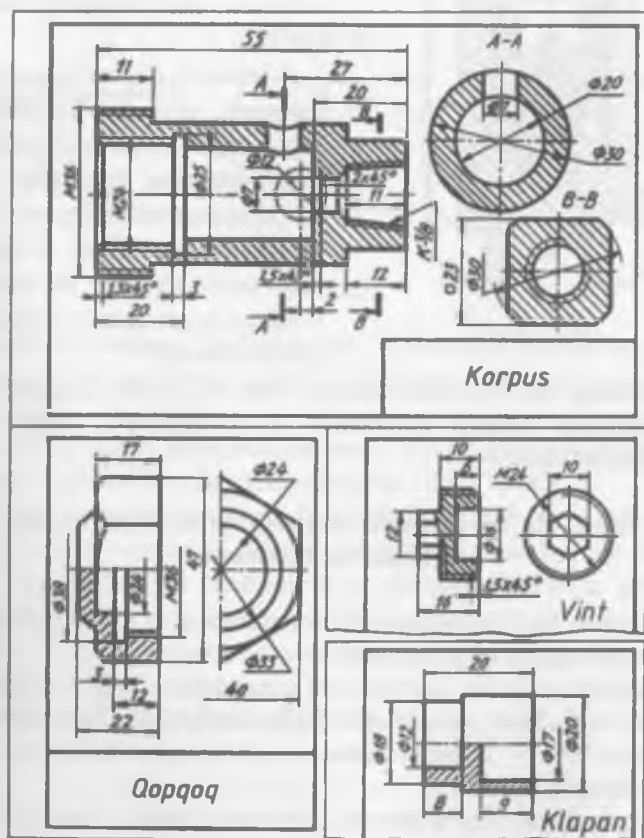


11.44-shakl.

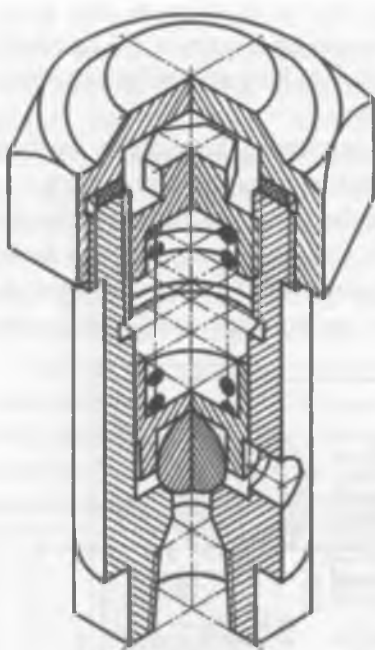
Endi 11.44-shaklda tasvirlangan «O'tkazuvchi klapan» deb nomlanuvchi buyumning yig'ish chizmasi orqali bu buyum o'qib ko'riladi. Bu buyum asosiy yozuv va spetsifikatsiyasida ko'rsatilganligiga ko'ra u yettita detaldan tashkil topganligi ma'lum.

Klapan diqqat bilan o'rganilsa, u tarmoqdan kelayotgan ma'lum bosim me'yorida ortib ketganda ortiqchasini chiqarib yuborar ekan.

Klapan egari turidagi korpus tarmoqdagi quvurga rezba yordamida ulanadi. Tarmoqdagi bosimni me'yorida saqlash uchun *prujina 6* kuchi *vint 3* yordamida sozlanadi. Prujina klapan uyasi 3 va tayanch 4 orsida siqilib joylashgan. Tarmoqdagi bosim me'yorida miqdordan oshib



11.45-shakl.



11.46-shakl.

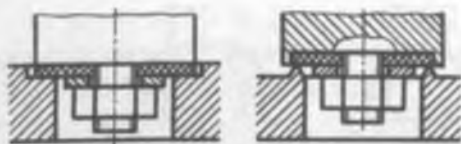
Klapanning har bir detali diqqat bilan o'rganilib chiqiladi. Uning detallashtirilgan ishchi chizmalari 11.45-shaklda, yaqqol tasviri 11.46-shaklda berilgan.

20-§. Yig'ish chizmalarida armaturalarning ayrim qismlarini tasvirlash

Amaliyotda turli konstruksiyali armaturalarning yig'ish chizmalarini tuzishga va o'qishga to'g'ri keladi.

Armaturalar deganda quvurlardan o'tuvchi gaz yoki suyuqlikni berkitadigan, ochadigan yoki rostlaydigan moslamalar tushuniladi. Ular konstruksiyalari va turlariga qarab *ventillar*, *jo'mraklar* va *to'sqich (zadvijka)*larga bo'linadi.

Armatura qismlariga *qistirma*, *zichlagich*, *halqa*, *salnikli moslama*, *klapan (zolotnik)* va *shpindelning o'zaro birikishi*, *chambarakning shpindelga kiydirilishi* kabilar kiradi.



11.47-shakl.



11.48-shakl.



11.49-shakl.



11.50-shakl.

Zichlagich halqani joylashtirish. Kalapanga yumshoq (elastik) zichlagich halqa (qistirma) gayka va shayba yordamida biriktiriladi (11.47-shakl).

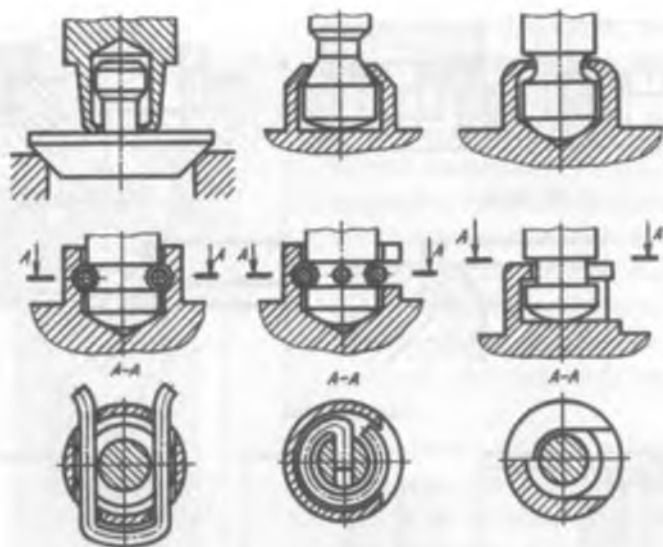
Mo'tadil haroratda ishlatiladigan metall halqalarni korpusga presslash (iskanjalash) yo'li bilan o'tqazish mumkin (11.48-shakl).

Harorat tez o'zgarib turadigan sharoitda ishlatiladigan ventillarda metall halqalarning xizmat muddatini oshirish maqsadida, ular korpusga korpus yoki halqaning deformatsiya qilinishi hisobiga o'tqaziladi (11.49-shakl).

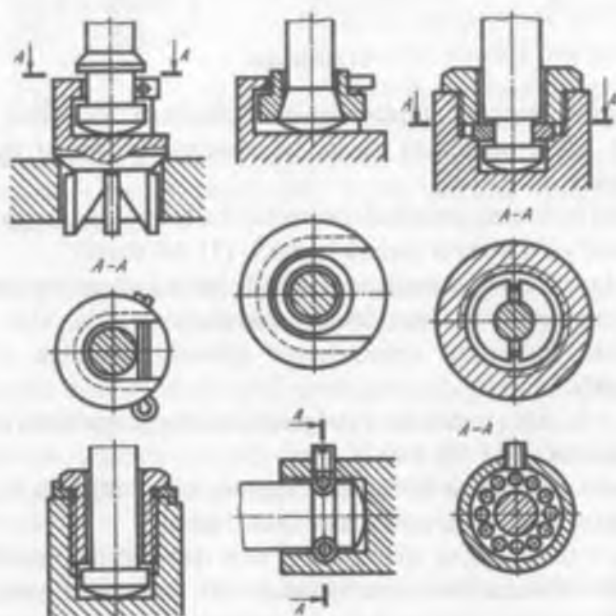
Halqa o'ta qattiq metallardan yasalganda, uni korpusga rezba yordamida o'tqazish mumkin (11.50-shakl).

Klapanni shpindelga biriktirish. Shpindelning kallagiga biriktirilgan klapanni yoki zolotniklar erkin harakat qilishi lozim.

Kichik o'timli (quvur diametri 55 mm dan kichik) ventil va zad-vijkalarda 11.51-shaklda ko'rsatilgandek, turli usullarda klapanni shpindelga qisish, simdan yasalgan halqalar yordamida yoki surib kiritiladigan va chiqariladigan qilib bajariladi.



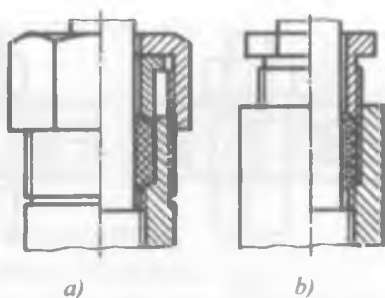
11.51-shakl.



11.52-shakl.

Katta o'timli (quvur diametri 55 mm dan katta) ventil va zadviijkalarda klapan turli konstruksiyalarda shpindellarga biriktiriladi.

Ish jarayonida gaykalar o'z-o'zidan buralib ketmasligi uchun stoporlash shaybalari ishlatiladi. Armaturalar yuqori harorat (bug', gaz) sharoitida tatbiq qilinsa, klapanlar shpindellarga shariklar yordamida biriktiriladi (11.52-shakl).



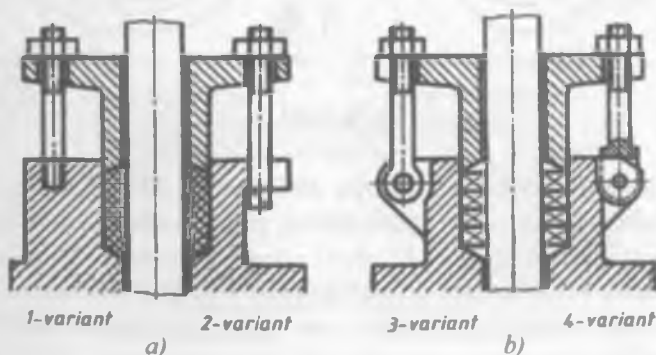
11.53-shakl.

Salniklarning tuzilishini tasvirlash (11.53 va 11.54-shakllar). Salniklar armaturalarning harakatlanuvchi qisimlarida suyuqlik tashqariga sizib chiqib ketmasligini ta'minlashda qo'llaniladi.

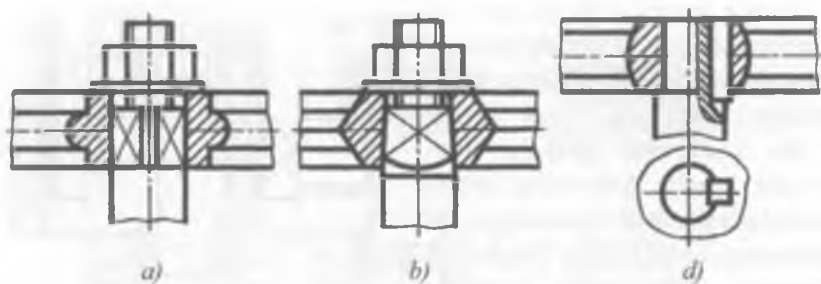
Salniklarda tiqmalar kanop tola va jundan qilingan iplardan yoki asbest, teri, rezinadan qilingan halqalar yig'indisidan tashkil topadi.

Yig'ish chizmalarida salniklarning tuzilishi tasvirlanganda qisuvchi vtulka bilan ustama gayka va salnik qopqoqlari shartli ravishda eng chetki boshlang'ich vaziyatda ko'rsatiladi.

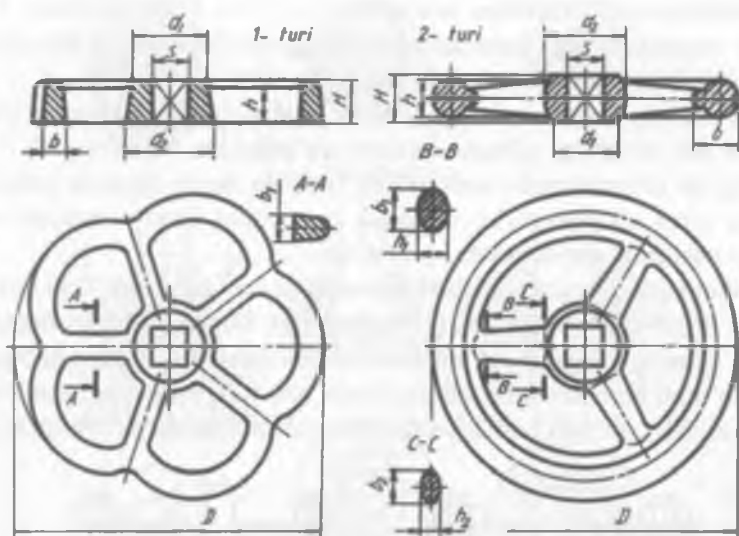
Salniklarda tiqmalarni vtulka va ustama gayka yordamida yoki rezbali vtulka orqali qisish mumkin (11.53-shakl, a). Bundan tashqari tiqmalar salnik qopqog'i bilan ham qisiladi (11.53-shakl, b). Salnik qopqog'i katta o'timli armaturalarda tatbiq qilinib, ular turli usullarda: shpilkalar, turli kallakli tashlama boltlar yordamida mahkamlanadi (11.54-shakl).



11.54-shakl.



11.55-shakl.



11.56-shakl.

Chambaraklarni shpindellarga biriktirish. Chambarakning shpindelga kiydiriladigan teshigi (shpindelning chambarakka kiritiladigan qismi) kvadrat asosli prizma (11.55-shakl, a) yoki piramida (11.55-shakl, b), yoxud silindr (11.55-shakl, d) ko'rinishlarda bo'ladi. Silindrik, teshikli chambaraklar shpindelga shponka yoki vintlar yordamida biriktiriladi. Chambaraklar standartga muvofiq uch turga bo'linadi. 11.56-shaklda uning ikkita turi ko'rsatilgan.

O'z-o'zini tekshirish uchun savollar

1. Asosiy ishlab chiqarish buyumlariga nimalar kiradi? Yordamchi ishlab chiqarish buyumlariga-chi?
2. Yig'ish birliklari tarkibiga nimalar kiradi?
3. Eskiz nima? Ish chizmasi-chi?
4. Spetsifikatsiya nima? U qanday to'ldiriladi?
5. O'quv chizmalari va hujjatlari qanday belgilanadi?
6. Yig'ish chizmalari qanday tuziladi? Ularda qirqim qanday bajariladi?
7. Yig'ish chizmalarida qanday shartlilik va soddalashtirishlar mavjud?
8. Buyumning yig'ish chizmalari qanday tartibda o'qiladi?
9. Yig'ish chizmalarida qanday armaturalardan foydalaniladi?
10. 11.57-shakldagi birikuvchi *A*, *B* va *C* detallarning nomini aniqlang.

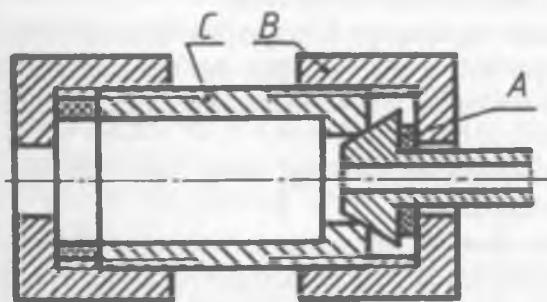
Mashqlar

1. O'qituvchining taklifiga binoan buyumning yig'ish chizmasi o'qilsin.
2. Buyumning yig'ish chizmasidan uning detallari ajratib chizilsin.

Test

Yig'ish chizmasida nechta detal mavjud (11.57-shakl) ?

- A. 3 ta. B. 6 ta. C. 5 ta. D. 4 ta.



11.57-shakl.

XII bob. SXEMALAR

1-§. Umumiy tushunchalar

Sxema loyihaga oid grafik hujjat bo'lib, unda buyum qismlarining tarkibi va ular orasidagi bog'lanishlar ko'rsatiladi. Buyumlarni loyihalash, sozlash, nazorat qilish, tuzatish va ulardan foydalanish hamda mexanizm, asbob, moslama, inshoot va hokazoning harakat (ish) jarayonida 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 proyeksiyalarda bitta ko'rinishda yoyilgan holda chiziladi. Zarur bo'lganda aksonometrik proyeksiyada ham chizish mumkin.

Sxemalar masshtabga rioya qilmasdan chiziladi. Standart detallar uchun chizmalarda yozma tushintirishlar berilmaydi, ammo standart bo'lmagan detallarga yozma tushintirishlar berilishi shart.

Sxemalarda mashina hamda mexanizmlarning yig'ma birikmalari yaxlit tasvirlanadi va ular sxema elementlari deyiladi. Buyumlarga 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. Qurilma (moslama, tuzilma). Yagona konstruksiyaga ega bo'lgan

elementlar yig'indisi, masalan, biror apparat, mexanizm buyumda aniq bir vazifaga ega bo'lmashligi mumkin.

3. *Funksional guruh*. Yagona konstruksiyaga kirmasada, buyumda ma'lum bir vazifani bajaradigan elementlar yig'indisi.

4. *Funksional qism*. Ma'lum vazifani bajaruvchi funksional guruh va moslama elementi.

5. *Funksional zanjir*. Ma'lum yo'nalishdagi ish bajaradigan chiziq, kanal, trakt.

6. *O'zaro bog'lanish chizig'i*. Buyumdagi funksional qismlar orasidagi bog'lanishni ko'rsatuvchi chiziq bo'lagi.

7. *Ko'rsatma* (jihozlash, o'rnatish). Energetik inshootlarda sxemasi chiziladigan obyektning shartli nomi.

2-§. Sxemalarning turlari va ko'rinishlari

O'zDSt 2.701:2003 barcha sanoat tarmoqlari bo'yicha sxema turlari va ko'rinishlarini chizish uchun tasdiqlangan.

Sxemalar buyumning tarkibiy elementlari hamda ularning o'zaro bog'lanishlariga qarab harflar bilan belgilanadi: *K* – kinematik, *El* – elektr, *G* – gidravlik, *P* – pnevmatik, *L* – optik, *V* – vakumlilik, *X* – gazli, *R* – energetikali, *E* – buyumni tarkibiy qismlarga bo'luvchi, *S* – kombinatsiyalashtirilgan sxema kabi qabul qilingan: 1 – strukturalari, 2 – funksional, 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'lanishi va vazifasini aniqlaydi. Funksional qismlari to'g'ri to'rtburchak ko'rinishida tasvirlanadi. Ba'zi elementlarni shartli grafik belgilarda tasvirlashga yo'l qo'yiladi. Agar sxema elementlari to'g'ri to'rtburchaklar ko'rinishida chizilgan bo'lsa, ularning ichiga elementlarning nomeri, belgi turi yozib qo'yiladi.

2. *Funksional sxema*. Buyum funksional qismlarining ayrimlari yoki barchasida ro'y beradigan jarayonlar tasvirlanadi. Buyumning ish jarayonini o'rganishda va buyumni sozlashda, nazorat qilishda va ta'mirlashda foydalaniladi.

3. *Prinsipial sxema*. Buyumning tarkibiy elementlari hamda ular orasidagi bog'lanishlarning barchasi ko'rsatiladi. Shunga ko'ra, sxema-ning bu turi 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 ana shu birikmalarni amalga oshirish vositasi bo'lgan o'tkazgich, kabel, quvuro'tkazgich kabilar aks ettiriladi.

5. *Ulash sxemasi*. Buyumning tashqi tomoni bilan boshqa buyumga birikish (ulash) 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. Bunday birlashtirishlar sxema turi va ko'rinishi hujjat bilan aniqlanishi lozim. Masalan, elektr prinsipial sxemasi va ulash sxemasi.

9. *Kombinatsiyalashtirilgan sxema*. Buyum tarkibiga turli elementlar ko'rinishlari kiritilishi munosaboti bilan, buyum uchun bir turdagi sxemalarning bir nechtasini tuzish talab qilinadi. Bunday sxemalarni bitta kombinatsiyalashtirilgan sxema bilan almashtirish lozim bo'ladi, masalan, elektrogidravlik prinsipial sxema.

10. *Turli ko'rinish va turlar sxemalari*. Bunday sxemalar tarmoq standartlari tomonidan joriy etilgan kod, tur va ko'rinishlarda bajariladi.

Sxemalarning shifri standartga muvofiq uning turini ko'rsatuvchi harf va turini belgilovchi raqamdan tashkil topadi. Masalan, pnevmatik strukturali sxema – P1, kinematik funksional sxema – K2 va hokazo.

Sxemalarda tasvirlanayotgan buyum elementlari ustma-ust tushmasligi va o'qish oson bo'lishi uchun mazkur 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 oraisdagi masofa 3 mm dan kam bo'lmasligi lozim.

Elektr sxemalarda qo'llaniladigan shartli grafik belgilarning o'lchamlari standartda berilgani holda, boshqa turdagi sxemalar elementlarining o'lchamlari nisbati ularning haqiqiy o'lchamlari nisbatiga taxminan mos kelishi lozim.

Sxemalarda buyumning tarkibiy elementlari raqamlar bilan belgilanadi, ya'ni ularning vaziyat belgilari qo'yiladi. Har bir elementning tartib nomeri harakat boshlanadigan joydan boshlab chiqarish chizig'i tokchasiga qo'yiladi. Tokcha ostiga esa, kerak bo'lganda, element to'g'risida tushintirish yoziladi. Sxemalarni harakatga keltiradigan joydan boshlab o'qiladi. O'qish paytida har bir elementning shartli tasvirlanishi, o'qish qiyin bo'lsa, ularni shartli belgilar bilan taqqoslab o'qiladi.

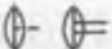
Sxema elementlarining shartli grafik belgilari bog'lanish chiziqlarining yo'g'onligi 0,2...1,0 mm atrofida olinadi. Bitta sxemada barcha chiziqlar (buyum elementlari va bog'lanish chiziqlari) bir xil tanlangan yo'gonlikda chiziladi. Sxemada barcha shartli grafik belgilar standart tomonidan qanday qabul qilingan bo'lsa, o'shanday vaziyatda chizilishi kerak, lekin ba'zi maqsadlarni ko'zlab, ularni 90° ga burilib yoki 180° ga ag'darib tasvirlash mumkin. Raqamli yoki harfli-raqamli belgilari bor sxema elementining shartli grafik belgisini 90° yoki 45° ga burib tasvirlashga yo'l qo'yiladi.

Sanoat va qurilmaning barcha tarmoqlaridagi buyumlar uchun qo'lda yoki avtomatlashtirilgan usulda bajariladigan sxemalarning shartli grafik belgilari standart tomonidan umumiy tatbiq qilinishiga mo'ljallangan (12.1, 12.2-jadvallar).

12.1-jadval

№	Shartli grafik belgilarning nomi	Belgisi
1	<i>Elektromagnit energiyalarning oqimi, elektr signal:</i>	
	yo'nalish bir tomonlama	
	yo'nalish turli vaqtda ikki tomonlama	
	yo'nalish bir vaqtning o'zida ikki tomonlama	
2	<i>Havo (gaz) oqimi:</i>	
	yo'nalish bir tomonlama	
	yo'nalish ikki tomonlama	

	<i>Suyuqlik oqimi:</i>	
3	yo'nalishi bir tomonlama	
	yo'nalishi ikki tomonlama	
4	<i>To'g'ri chiziqli harakat yo'nalishi:</i>	
	bir tomonlama	
	qaytma	
	bir tomonlama chegaralangan	
	ilgarilama-qaytma	
5	<i>Aylanma harakat:</i>	
	bir tomonlama	
	qaytma	
6	Gidravlik va pnevmatik sxemalarda mexanik bog'lanish chiziqlari	
7	Elektr sxemalarda mexanik bog'lanish chiziqlari	
8	Harakatni uzatuvchi mexanik bog'lanish chiziqlari:	
	to'g'ri chiziqli yo'nalish bo'yicha bir tomonlama	
	to'g'ri chiziqli qaytma	
	aylanma, soat mili yo'nalishi bo'yicha	
9	Mexanizmni to'xtatish belgisining umumiy tasvirlanishi	
10	Muftaning uzilgan holati	
11	Muftaning ulangan holati	
12	Tormozning umumiy belgilanishi	
13	Itargich	

14	Rolik	
15	Qo'lda harakatga keltirish	
16	Oyoqda harakatga keltirish	
17	Boshqa harakatga keltiruvchi manbalar:	
	mexanik energiya beruvchi akkumulator	
	elektromagnitli	
	pnevmatik yoki gidravlik	
	elektromashinali	
	issiqlik dvigateli	
	menbranali	

Quvuro'tkazgich armaturalarining shartli grafik belgilanishi

№	Shartli grafik belgilarning nomi	Belgisi
1	Boshqarilmaydigan ventil, klapanlar:	
	burchakli	
	uch yo'nalishli	
2	Boshqariladigan ventil, klapanlar:	
	o'tkazuvchi	
	burchakli	
3	Saqlagichli o'tkazuvchi klapan	
4	Drosselli klapan	
5	Zadvijka	
6	Kran:	
	o'tkazuvchi	
	burchakli	
	uch yo'nalishli	
	to'rt yo'nalishli	

7	Aralashtirilgan kran:	
	umumiy belgilanishi	
	dush setkali	
8	Tindirgich (otstoynik):	
	basseyimli	
	bir kamerali	
	ko'p kamerali	
9	Filtr (suzgich):	
	qumli	
	barabanli	
	tasmali	

3-§. Kinematik sxemalar (O'zDSt 2.702:2003)

Kinematik sxemalar asosiy vazifasiga ko'ra prinsipial, strukturali va funksional turlarga bo'linadi.

Prinsipial sxemada barcha kinematik elementlarning yo'nalishi va ulaning bog'lanishi, boshqarilishi, sozlanishi va harakatlarining nazorat qilinishi ko'rsatiladi. Sxemada mexanik va mexanik bo'lmagan juftlar, zanjirlar, guruhlar orasidagi bog'lanishlar ko'rsatiladi.

Sxemada vallar, o'qlar, sterjenlar, shatun kabilar s yo'g'onlikdagi asosiy yo'g'on tutash chiziq bilan chiziladi, sxema elementlari $s/2$ yo'g'onlikdagi ingichka tutash chiziq bilan, buyum konturi ichiga chizilgan sxema $s/3$ yo'g'onlikdagi ingichka tutash chiziq bilan chiziladi. Tutash zvenolar orasidagi kinematik bog'lanishlar $s/2$ yo'g'onlikdagi shtrix chiziqlarda, elementlar orasidagi yoki ularning harakat manbayi bilan mexanik bo'lmagan (energetikali) kinematik bog'lanishlari $s/2$ yo'g'onlikda ikki qatorli o'zaro parallel shtrix chiziqda, elementlar orasidagi hisob-kitob bog'lanishlari $s/2$ yo'g'onlikdagi uch qatorli o'zaro parallel shtrix chiziqlarda chiziladi.

Sxemada mashina va mexanizmlarning qismlari orasidagi harakatlarning o'zaro bog'liqligini ko'rsatish bilan birga vallarning aylanma harakat soni, shkiv diametrlari, tishli g'ildiraklar tishlarning soni, moduli, dvigatelining quvvati va boshqa texnik ko'rsatkichlar beriladi.

Sxemada kinematik guruhlar va elementlar vazifasini chiqarilgan chiziq tokchasi ostiga yozib qo'yish mumkin. Vallar rim raqami bilan, qolgan elementlari arab raqamlar bilan nomerlanadi.

Eng ko'p tarqalgan sxema elementlariga harfiy belgilar qo'yiladi. Standartga muvofiq umumiy mexanizmlar – A , vallar – B , Kulochokli mexanizm elementlari (kulachok, itargich) – C , turli elementlar – E , bukiladigan mexanizm elementlari (tasma, zanjir) – K , xrapovikli mexanizm elementlari – P , tishli va friksion mexanizm elementlari – T , harakat manbayi (motor) – M , muftalar, tormozlar – X , U harflari bilan ko'rsatiladi.

Strukturali sxemada asosiy funksional qismlar (elementlar, moslama) va ular orasidagi o'zaro bog'lanishlar tasvirlanadi.

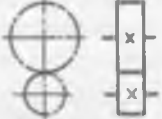
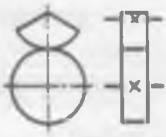
Funksional sxemada funksional qismlarni oddiy geometrik shakl tarzida va ular orasidagi funksional bog'lanishlar ko'rsatiladi. Barcha tasvirlangan funksional qismlarning nomlari ko'rsatilgan bo'lishi lozim.

Kinematik sxemalar standart tomonidan tasdiqlangan shartli grafik belgilar bilan tasvirlanadi (12.3-jadval).

12.3-jadval

Kinematik sxemalarda elementlarning shartli grafik belgilanishi

№	Shartli grafik belgilarning nomi	Belgisi
1	Val, o'q, sterjen, shatun va boshqalar	
2	Qo'zg'almas qism (stoyka)	
3	Mexanizm qismlarini biriktirish:	
	qo'zg'almas	
	qo'zg'almas, lekin sozlash mumkin	
4	Sirpanish podshipniklari:	
	radialli	
	bir tomonlama radial – tayanchli	
5	Yumalash podshipniklari:	
	radialli	
	bir tomonlama radial-tayanchli	
	ikki tomonlama radial-tayanchli	

6	Richagli mexanizm qismlari: ikki elementli krivoship, shatun, koromislo	
7	Tasmali uzatmaning umumiy belgilanishi	
8	Zanjirli uzatmaning umumiy belgilanishi	
9	Silindrik tishli uzatmaning umumiy belgilanishi	
10	Konussimon tishli uzatmaning umumiy belgilanishi	
11	Reyka tishli uzatma	
12	Sektor tishli uzatma	
13	Harakat uzatuvchi vint	

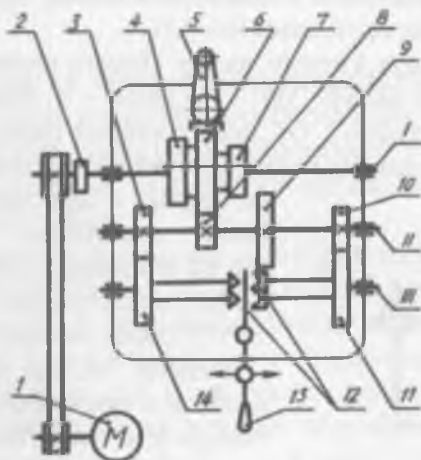
12.1-shakldagi tokarlik stanogining tezliklar qutisi mexanizmining kinematik sxemasi quyidagicha o'qiladi. Tezliklar qutisi stanokning shpindeliga bir necha xil aylanish tezliklarini uzatish uchun xizmat qiladi.

Sxemadan tezliklar qutisining mexanizmi I, II, III rim raqamlari bilan belgilangan uchta valdan: yo'naltiruvchi shponka bo'yicha va u orqali harakatlanadigan 4, 6 va 7 tishli g'ildiraklar qismidan va II ga

qo'zg'almas qilib o'rnatilgan tishli g'ildiraklar 3, 8, 9, 10 dan, stanokning shpindeli bo'lgan val III da erkin aylanadigan 11, 14 tishli g'ildiraklardan, tishli g'ildiraklar 11 va 14 lar orasida joylashgan ikki tomonlama mufta 12 dan, dasta 5 dan va richag 13 dan iborat ekanligi ko'rinib turibdi.

Aylanma harakat elektr yuritgichi *M* dan tasmali uzatma va friksion ulash muftasi 2 orqali uzatmalar qutisi shesterniyalariga uzatiladi. Demak, val I bitta aylanish tezligiga ega bo'ladi, chunki shkv pog'onali emas. Val I bilan birga tishli g'ildiraklar to'plami 4, 6, 7 aylanadi, bulami dasta 5 yordamida yo'naltiruvchi shponka bo'yicha surib, uchta tishli g'ildiraklar jufti: 3-4, 6-8, 7-9 ni ilashtirish mumkin. Shunday qilib, o'rtadagi val II ga uch xil aylanma harakat 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 kulochokli mufta 12 neytral vaziyatda bo'lsa, stanok shpindeli aylanmaydi.

Agar yo'naltiruvchi shponka bo'yicha muftani chap yoki o'ng tomonga surib, u bilan ulansa, stanok shpindeli aylana boshlaydi. Demak, val II ning bir xil o'zgarmas tezlikdagi aylanma harakatidan shpindelga ikki xil tezlikdagi aylanma harakat uzatish mumkin. Bundan val II uch xil tezlika ega bo'lgani uchun shpindel olti xil aylanish chastotasida aylanma harakat qilish mumkin.



12.1-shakl.

4-§. Gidravlik va pnevmatik sxemalar

Suyuqlik, gaz (havo)larning bosim ostida yoki o'zicha quvurlar orqali oqishini shartli belgilar yordamida ko'rsatuvchi chizmalar gidravlik va pnevmatik sxemalar deyiladi. Bunday sxemalarda har bir quvur va ularni ulaydigan muftalar, ventill, jo'mrak, klapanlar va moslamalar kabilar O'zDSt 2.782:2003 talabiga ko'ra shartli grafik belgilarda chiziladi (12.2 va 12.3-jadvallar).

O'zining vazifasiga ko'ra gidravlik va pnevmatik sxemalar strukturali prinsipial va ulash (montaj) sxema turlariga bo'linadi.

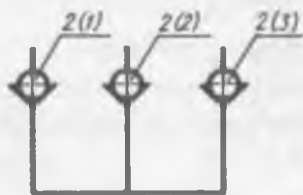
Strukturali sxemada – buyumning barcha asosiy funksional qismlari (elementlar, moslama va funksional guruhlar) hamda ular orasidagi asosiy bog'lanishlar ko'rsatilib, o'zaro bog'lanishlar chizig'ida suyuqlik (gaz) oqimining yo'nalishi tasvirlanadi.

Prinsipial sxemada elementlar tarkibi va ular orasidagi bog'lanishlar to'la ko'rsatiladi. Unda buyumning ishlash prinsipi to'g'risida to'la ma'lumot beriladi.

Ulash (montaj) sxemasida buyum qismlarinining ulanishi tasvirlanib, biriktiruvchi (quvur)larni aniqlab, ularni ulash va olib kirish joylari ko'rsatiladi. Ulash sxemalari prinsipial sxemalar asosida ishlab chiqiladi.

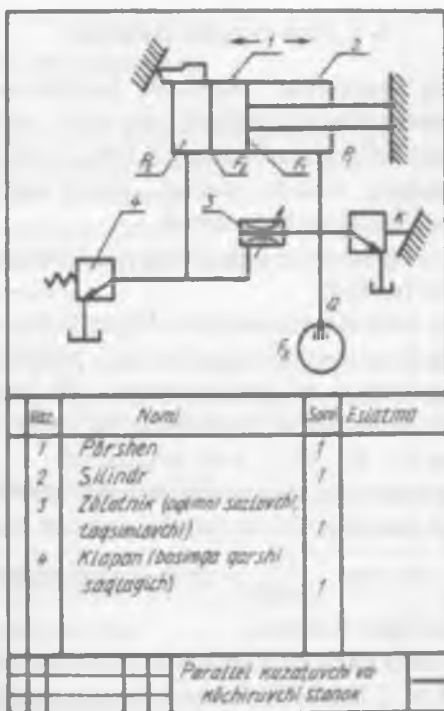
Gidravlik va pnevmatik sxemalarda elementlar va qurilmalar, odatda, dastlabki vaziyatda tasvirlanadi.

Vaziyat belgisiga kiruvchi harflar element nomining boshlang'ich harflaridan iborat bo'ladi: filtr – *Fi*, nasos – *N*, bosimli gidroklapan – *GK*, gidrokuchaytirgich – *GC*, moy purkagich (tuzatgich) – *MP*, tartib nomerlari elementlarning sxemada joylashishiga qarab yuqoridan pastga va chapdan o'ngga tomon suyuqlik, gaz (havo) manbayidan boshlab beriladi. Bir xil elementlarga bitta vaziyat nomeri berilib, uning yonida qavs ichida 2(1), 2(2), 3(3) kabi yoziladi (12.2-shakl).



12.2-shakl.

Standart talabiga ko'ra quvuro'tkazgichlarni o'qsiz ikkita ingichka chiziqda, bitta yo'g'on chiziq bilan, o'zaro detal va armaturalarni kontur chiziqda tasvirlash mumkin.



12.3-shakl.

Qurilishlarda issiq va sovuq suv, gaz, kanalizatsiya quvurlarini bir-biridan farq qilishi uchun raqam bilan belgilash yoki har xil yo'g'onlikdagi chiziqlar bilan tasvirlab, ularga tushuntirish beriladi.

Gidravlik va pnevmatik sxemalar bir xil chiziladi va kinematik sxemalardek bir xil o'qiladi.

12.3-shaklda parallel kuzatuvchi va ko'chiruvchi bir koordinatali stanokning sxemasi berilgan bo'lib, u quyidagicha o'qiladi: suyuqlik F_1 bo'shliqqa va bir vaqtning o'zida boshqariladigan zolotnik teshigi F_2 dan oqim kuchi klapani 4 ning prujinasi orqali chegaralangan qarama-qarshi P_2 bosimli bo'shliq F_2 ga oqib o'tadi. Shunda ko'chiruvchi stanokdagi moslama K ga topshiriq berilsa, sezuvchi element bilan ta'minlangan zolotnik (taqsimlovchi) 3 porshen 1 ni u orqali harakatga keltiradi. Shunda silindr 2 ni kerakli rejimda ishga tushiradi.

5-§. Elektr-radio sxemalar

Elektr hisoblash mashinalari, avtomatik boshqarish tizimlari, radio va televizion apparaturalarning ishlash jarayonini sozlash, rostlash va tuzatish (ta'mirlash) ishlarida sxemalardan keng foydalaniladi. Bunday sxemalarda buyumning ishlash prinsipi, uning tarkibiy elementlari orasidagi o'zaro bog'lanishlar ko'rsatiladi.

Sxemada elektr bog'lanishlar bitta chiziq bilan, mexanik bog'lanishlar ikki chiziq bilan ko'rsatiladi.

Elektr va radio sxemalar tarmoqdan uzilgan holda tasvirlanadi. Har bir elementning harfli va raqamli belgisi bo'ladi. Masalan, generator – G , rezistor – R , kondentsator – C , transformator – Tr , issiqlik releasi – IRe va hokazo. Agar sxemada bir xil elementdan bir nechta bo'lsa, masalan, rezistor takrorlansa $R1, R2, R3, \dots$ kabi belgilanadi.

Sxemada elementlarning belgisidan tashqari ularning rusumi ham yozib ko'rsatilishi mumkin. U, ko'pincha, vaziyat belgisi ostiga kasr shaklida yoziladi. Masalan, $\frac{L10}{6P14P}$ – tartib nomeri 10 bo'lgan lampaning rusumi $6P14P$ ekanligini bildiradi.

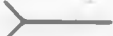
Sxemada harf bilan yoziladi. Elementlar jadval ko'rinishida beriladi.

Sxemalar O'zDSt 2.710:2003 da tasdiqlangan shartli grafik belgilari asosida chiziladi (12.4-jadval).

12.4-jadval

Elektr-radio sxema elementlarining shartli grafik belgilari

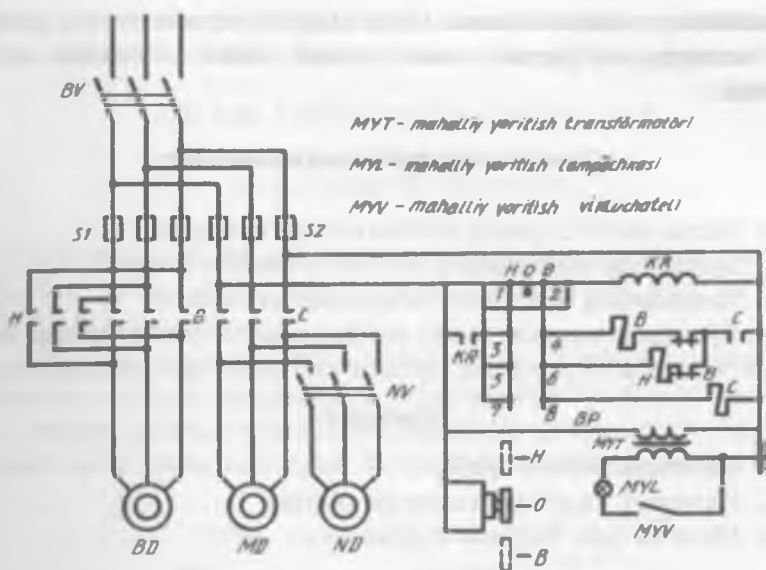
№	Shartli grafik belgilarning nomi	Belgisi
1	Sim, kabel, shina, guruhlarini bog'lovchi elektr liniyalar kabel tolalarining tarmoqlanishi, elektr liniyalarning birlashishi parallel elektr liniyalari	
2	Ekranlashtirilgan elementlar guruhi – elektr liniyalarning uzilishi (x o'rniga sxemaning davomi haqida ma'lumot yoziladi)	

3	Yerga yoki korpusga ulash	
4	Elektr mashinaning umumiy belgilanishi aylana ichiga quyidagilar yozilishi mumkin: <i>G</i> – generator; <i>M</i> – motor; <i>GS</i> – sinxronli generator; <i>MS</i> – sinxronli motor; <i>ZZ</i> – selsin; <i>C</i> – o'zgartiruvchi.	     
5	Induktiv g'altak	
6	Ferromagnitli magnit o'tkazuvchan drossel	
7	Yoqib o'chiriladigan kontakt	
8	Kontaktli birikmalar:	
	uyaga ulanadigan shtir	
	shtirga ulanadigan uya	
9	Eruvchan saqlash	
10	Rezistor doimiy	
11	Doimiy hajmli kondensator	
12	Elektr o'lchash asboblari: ampermetr; voltmetr; vattmetr	  
13	Diodning umumiy belgisi	

14	Antennalarning umumiy belgilanishi	
15	Telefon apparati	
16	Tok turlari:	
	manfiy	
	musbat	
	o'zgarmas	
	o'zgaruvchan	
17	Televizion trubka (kineskop, ossillografik trubka)	

Elektr va radio sxemalar bir xil tuziladi va o'qiladi. 12.4-shaklda stanokning mexanik asboblari qismining jarayonini ko'rsatuvchi kinematik sxemalar, elementlari orasidagi bog'lanishlar tushirib qoldirilgan. Faqat elektr sxemasi tasvirlangan. Elektr sxemani o'qiy boshlashda, unda tasvirlangan elementlar aniqlanadi. *BV* – bosh ulagich (включатель), *NV* – sovituvchi nasos, o'chirgich (выключатель), *B* – ilgarilama to'g'ri yurish kontaktori, *S1*, *S2* – eruvchan saqlagichlar, *MD* – quvvati 0,1 kW li moylash nasosi dvigateli, *C* – moylash va sovitish nasoslarning kontaktori, *BD* – quvvati 4,5 kW li asosiy dvigatel, *ND* – quvvati 0,125 kW li sovitish nasosi dvigateli, *KR* – kuchlanish relesi, *BV* – barabanli qayta ulagich (переключател).

BD va *ND* ulagichlari stanok hamda sovitish nasosini tarmog'idan uzib qo'yish va ulash uchun xizmat qiladi. Asosiy dvigatel kontaktorlar



12.4-shakl.

B va *H* orqali aylanish yo'nalishi o'zgartirilib turadi. Asosiy dvigatel va moylash nasosi dvigateli orasidagi blokirovkalash (to'siqlik qilish) boshqarish zanjiridagi kontaktor *C* orqali amalga oshiriladi, ya'ni moylash nasosi dvigatelning kontaktori ulanmasdan oldin asosiy dvigatelni ulash mumkin emas. Rele *RH* elektr tarmog'ida kuchlanish yo'qolganda stanokni tokdan uzib qo'yadi. Tok paydo bo'lgandan keyin u o'z-o'zidan unga ulanmaydi. Shunday ma'lumotlarga ega bo'lgandan so'ng, sxemani o'qish osonlashadi.

Stanok barabanli qayta ulagich *BV* bilan bog'langan bo'lib, u dasta bilan boshqariladi. Qayta ulagich *BV* ning vaziyati 0 bo'lganda kontaktorlar 1 va 2 o'zaro bog'lanib, kuchlanish rele si *KR* ga tok beradi va o'zidagi kontaktorlar orqali sxemani normal ish bilan ta'minlash uchun kontaktorlar 3, 5, 7 ga kuchlanish uzatiladi. Qayta ulagich (непеключатель)ning dastasi V vaziyatga o'tkazilsa, bir vaqtning o'zida kontaktorlar 3-4, 7-8 ulanadi. Hamda ish to'g'ri yo'nalishda boshlanadi. Shunda, dastlab, kontaktor *C* ulanib, asosiy kontaktor bilan moylash nasosi dvigatelini ishga tushiradi. To'g'ri yurish kontaktori *B* yordamchi

kontaktorlar vositasida ulanadi. Qayta ulagich (переключатель) dastasi *H* vaziyatga qo'yilganda, asosiy dvigatel teskari yo'nalishda ishga tushadi.

O'z-o'zini tekshirish uchun savollar

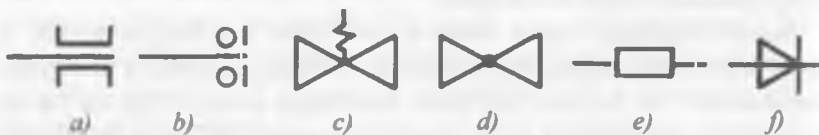
1. Sxema nima? U qanday tartibda tuziladi va o'qiladi?
2. Sxemalarda qanday atama, ta'riflar va tasniflar mavjud?
3. Sxemalarning qanday turi va ko'rinishlari mavjud?
4. Kinematik sxemalar asosiy vazifasiga ko'ra qanday turlarga bo'linadi? Gidravlik va pnevmatik sxemalar-chi? Elektr-radio sxemalar-chi?

Mashqlar

1. Kinematik sxema o'qilsin.
2. Pnevmatik va gidravlik sxemalar o'qilsin.
3. Elektr va radio sxemalar o'qilsin.

Testlar

1. O'tkazuvchi kran (jo'mrak)ning sxemasini aniqlang (12.5-shakl).
A) *a*; B) *c*; C) *d*; D) *b*; E) *e*; F) *f*.
2. Radial sirpanish podshipnigining sxemasini ko'rsating (12.5-shakl).
A) *c*; B) *a*; C) *d*; D) *b*; E) *f*; F) *e*.
3. Doimiy rezistoring sxemasini toping (12.5-shakl).
A) *e*; B) *f*; C) *c*; D) *d*; E) *a*; F) *b*.



12.5-shakl.

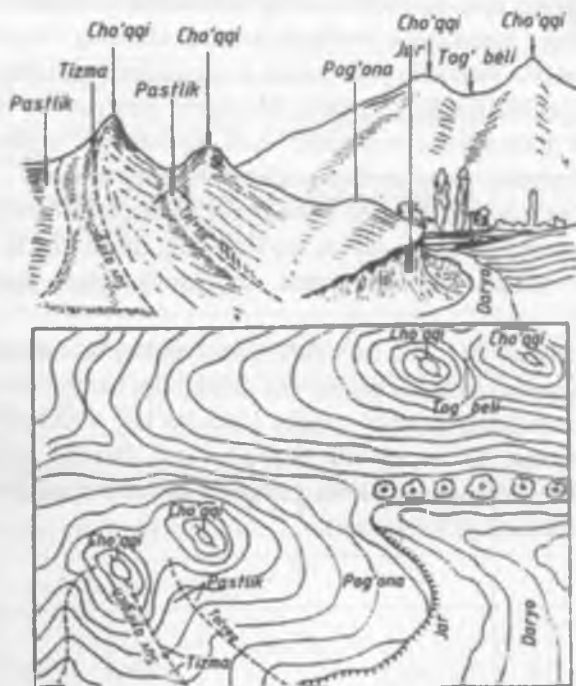
XIII bob. TOPOGRAFIK CHIZMALAR

1-§. Topografik chizmalar

Yerimizdagi qit'alar, ulardagi okean, dengiz, daryo, tog'lar, o'rmonlar, cho'llar, past-tekisliklar qog'oz tekisligida topografik plan va xarita ko'rinishida tasvirlanadi.

Yer, ya'ni topografik sirtni o'lchash, u bilan ishlash, uni o'rganish va tasvirlash usullari bilan geodeziya va kartografiya fani shug'ullanadi.

Yer sirti, odatda, topografik sirt deyiladi va u xarita hamda topografik planlar ko'rinishida tasvirlanadi. Yer sirtining ba'zi bir qismlari joy relyefi



13.1-shakl.

deb ataladi va har biri alohida nomlanadi. 13.1-shaklda yer relyefining nomlari va ularning H tekisligida tasvirlanishi ko'rsatilgan bo'lib, u plan ham deb ataladi. Topografik sirtlar yopiq yoki ochiq gorizontallar orqali tasvirlanadi.

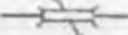
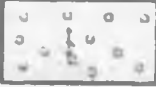
Topografik planlarda yerning ma'lum bir kichikroq uchastkasi tasvirlanib, unda yer sathidagi past-balandliklari hisobga olinmaydi. Xaritalarda esa, erning past-balandliklari (relyefi) hisobga olingan holda tasvirlanadi. Karta va topografik chizmalar bitta to'g'ri burchakli (ortogonal) proyeksiyada tasvirlanib, past-balandliklar sonlar bilan belgilanadi. Shuning uchun ular sonlar bilan belgilangan proyeksiyalar deyiladi.

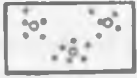
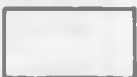
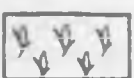
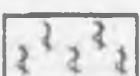
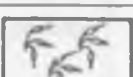
Yer sirti fikran bir nechta o'zaro parallel gorizont tekisliklar bilan kesilgan deb faraz qilinadi. Shunda yer sathining tekislik bilan kesishgan egri chiziqlari hosil bo'ladi. Topografik chizmalarda xuddi shu egri chiziqlar tasvirlanadi. Ular gorizont chiziqlar deyilib, yer sathining har xil balandligidagi past-balandliklarning xarakterini ko'rsatadi. Gorizont chiziqlar uchun raqamlarda yozilgan belgilar ularning dengiz sathi (00 belgi)dan qancha balandda yoki pastda joylashishini ko'rsatadi. Joyning topografik planida uning gorizont chiziqlari berilgan bo'lsa, ko'priki, yo'l, har xil muhandislik inshootlari kabi qurilishlarni loyihalashda yer past-balandligining o'sha joydagi xarakteri hisobga olinadi.

Joyning past-balandliklarini hisobga olgan taqdirda uning gorizont chiziqlari qatorida o'rmon, uylar, yo'llar, suv, muhandislik inshootlari masshtabga binoan tasvirlanganda topografik plan hosil bo'ladi (13.2-shakl).

Shartli belgilar M1:500 da xuddi samolyotdan ko'ringandek tasvirlanadi. Gorizont chiziqlar belgisi shu chiziqning hamma joyiga tegishli va ularning orasidagi masofa qancha katta bo'lsa, o'sha joylarning qiyaligi kam, yaqin bo'lsa, qiyalik tikroq bo'ladi. Barcha xarita va topografik planlar geodeziya va kartografiyada standart tasdiqlagan shartli belgilarda chiziladi (13.1-jadval).

Xarita va topografik planlarning shartli belgilanishi

№	Shartli grafik belgilarning nomi	Belgisi
1	Aholi yashamaydigan bino	
2	Aholi yashaydigan bino	
3	Mo'rkonli zavod va fabrikalar	
4	Aloqa yo'llari (tarmoqlari)	
5	Yog'och simyog'ochdan o'tkazilgan elektr tarmog'i	
6	Temir yoki temir-beton simyog'ochdan o'tkazilgan elektr tarmog'i	
7	Ikki izli temiryo'l	
8	Elektirlashtirilgan uch izli temiryo'l	
9	Asfalt-beto'n yo'l	
10	Chetiga daraxt o'tqazilgan yo'l	
11	So'qmoq yo'ldagi ko'priq	
12	Dala va o'rmon so'qmog'i	
13	Igna bargli o'rmon	

14	Bargli o'rmon	
15	Butazor	
16	O'tloq	
17	Qamishzor	
18	Bog'	
19	Tomorqa	
20	Haydalgan yer	
21	Qumli yer	
22	Paxtazor	
23	Makkajo'xorizor	
24	Uzumzor	
25	Sholipoya	



13.3-shakl.

Bosh planlarni chizish uchun oldin M1:5000 yoki M1:25000 da vaziyat (situatsiya) planini chizish tavsiya etiladi (13.3-shakl). Bunday planlarda yangi qurilayotgan joy bilan oldin qurilgan joylar, yo'llar, elektr, gaz, suv tarmoqlari va boshqalarning o'zaro bog'lanish yo'llari ko'rsatiladi.

Bosh planlar asosiy hujjat hisoblanib, ajratilgan joyda, uning asosida qurilish ishlari olib boriladi.

Bosh planlar standart talabiga muvofiq shartli belgilarda M1:200, M1:400, M1:500 yoki M1:1000 da chiziladi (13.2-jadval).

Bosh plan elementlari nomerlanib, eksplikatsiyaga yoziladi. Bosh plan chap burchagining yuqori qismida dunyo (yer sharining qutb) tomonlari yo'nalishini hamda shamolning esish kuchi davomiyligini ko'rsatuvchi diagramma chiziladi. Diagrammada mahalliy joy uchun yil davomida shamol esish yo'nalishi kunlarining soni, dunyo (yer sharining qutb) tomonlariga nisbatan uning esish yo'nalishi to'g'risidagi ma'lumot diagrammaga markazidan shamol esadigan tomonga o'lchab qo'yiladi. Har bir o'lchab qo'yilgan kesma shamolning markazga esish yo'nalishini hamda davomiyligini foizda ko'rsatadi. Har tomonga yo'nalgan kesmalarning umumiy yig'indisi 100% ga to'g'ri kelishi lozim. Buning uchun mahalliy sharoitda esadigan shamolning bir yilligi olinib, necha kun shamol esganligi va uning yo'nalishi, kuchli va kuchsiz esgan kunlari, yomg'ir, qor yog'gan kunlari hisobga olinib, ular 100% deb qabul qilinadi. Shunga nisbatan yuqoridagi ma'lumotlardan kerakli foizlar chiqarib olinadi.

13.2-jadval

№	Shartli grafik belgilarning nomi	Belgisi
1	Quriladigan bino	
2	Qurilgan bino	
3	Buziladigan bino	
4	Qayta tiklanadigan bino	
5	Gulzor	
6	Maysazor	
7	Qator o'sayotgan butalar	
8	Daraxtlar	
9	To'siqlar	
10	Quriladigan binolar uchun maydon	
11	Yer nishabi	
12	Yuqori voltli elektr tarmog'i	
13	Vodoprovod, kanalizatsiya quduqlari	
14	Ariq kuvet	



13.4-shakl.

Bosh plan uchun joy mavzeyi 13.4-shaklda misol tariqasida ko'rsatilgan.

13.4-shaklda turar joy mavzeyining bosh plani elementlari bilan tasvirlangan bo'lib, unda oldin qurilgan mavzedagi binolar hamda dam olish maydonlari, mavzelararo yo'laklar, ko'kalamzorlar ingichka chiziqlarda, yangi quriladigan binolar, vodoprovod, kanalizatsiya, issiq suv quvurlari, elektr tarmog'i, kabellari asosiy yo'g'on tutash va shtrix chiziqlarda ko'rsatilgan. Bundan tashqari qurilayotgan va bitkazilgan mavzelarning chegarasi, ya'ni «qizil chiziqlari» ingichka tutash chiziqlarda ko'rsatiladi.

Bosh planning yuqorigi chap burchagida dunyo (yer sharining qutb) tomonlari, shimol va janubni ko'rsatuvchi yo'nalish va shamol esishini ko'rsatuvchi «Shamol guli» tasvirlangan.

Topografik plan, xaritalarni tuzishning asosi chizma geometriya fanining sonlar bilan belgilangan proyeksiyalar bo'limida o'rganiladi.

2-§. Sonlar bilan belgilangan proyeksiyalar

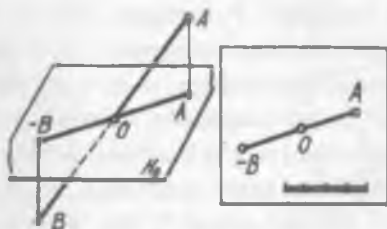
Yerning sirti juda murakkab bo'lib, noqonuniy geometrik sirlardan tuzilgani uchun hamda uning balandlik (vertikal) o'lchamlari gorizont o'lchamlariga nisbatan juda kichik bo'lganligidan, ularni o'zaro perpendikular ikkita tekislikda tasvirlash ancha mushkul va noqulaylik tug'diradi. Shunga ko'ra, muhandislik qurilish loyihasini tuzishda sonlar bilan belgilanadigan proyeksiyalardan foydalaniladi. Yer sathidagi balandliklarni chuqurliklardan ajratish uchun gorizont H_0 tekislikdan yuqoridagi fazoda joylashgan A nuqta musbat, ostidagi fazodagi B nuqta manfiy ishora bilan H_0 ga proyeksiyalanadi. Amalda, manfiy belgili nuqta manfiy ishora bilan, masalan, $-B$ ko'rinishda, musbat belgili nuqta esa manfiy ishorasiz (belgisiz), ya'ni A ko'rinishda tasvirlanadi (13.5-shakl). Shunday qilib, sonlar bilan belgilanadigan proyeksiyalarda gorizont H_0 tekislik shartli ravishda hisoblashni boshlash deb qabul qilinadi.

Bu usulda, masalan, AB kesma nuqtalarining H_0 tekislikdan balandligi sonlar bilan ifodalanadi (13.6-shakl). A va B larning yoniga yozilgan 2 va 5 qiymatlar nuqtalarning H_0 tekislikdan balandligi metr hisobida ifodalanganligini ko'rsatadi. AB ning fazodagi o'rini uning sonlar bilan belgilangan proyeksiyasiga muvofiq aniqlash uchun chiziqli masshtab bo'lishi lozim. Chiziqli masshtabning har bir bo'lagi butun sonlar (l metr) bilan ifodalanishi kerak.

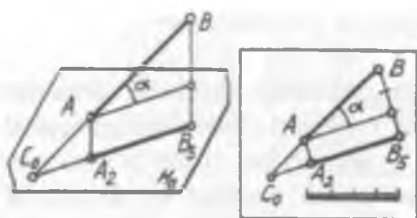
H_0 – gorizont yoki nol darajali tekislik, A, B , kesma sonlar bilan belgilangan proyeksiya yoki qo'yma deyiladi.

Fazodagi AB ni davom ettirsak, o'zining proyeksiyasi bilan H_0 da kesishadi va bu nuqta nol darajali nuqta deyiladi.

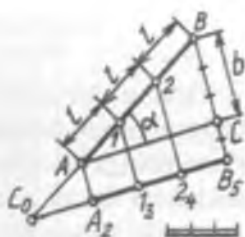
Sonlar bilan belgilanadigan proyeksiyalarda interval l va qiyalik i katta ahamiyatga ega. Chizmada intervalni aniqlash uchun AB kesmaning



13.5-shakl.



13.6-shakl.



13.7-shakl.

proyeksiyasi A_2B_2 ni A va B ni A va B nuqtalarning belgilari ayirmasidan hosil bo'lgan BC kesma belgisi soniga teng bo'laklarga bo'linadi (13.7-shakl). Masalan, A dan A_2B_2 ga parallel chizilsa, u BB_2 ni C nuqtada kesadi. BC kesma oralig'i 3 ga teng, chunki A ning belgisi 2 va B ning belgisi 5. Shunday qilib, A_2B_2 ni 3 ga bo'linadi. Bu yerda har bir bo'lak interval deyiladi va u l bilan belgilanadi. α – ko'tarilish burchagi deyilib, to'g'ri chiziq kesmasi nuqtalarning H_0 dan uzoqlik ayirmasiga teng. α – AB kesmaning asosiy gorizontall H_0 ga nisbatan qiyalik burchagi deyiladi.

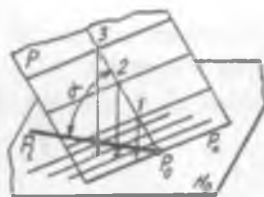
P tekislik H_0 ga ixtiyoriy α burchak ostida qo'shaloq chiziq ko'rinishida tasvirlanadi (13.8-shakl). Bu qo'shaloq chiziq tekislikning eng katta qiyalik chizig'i hisoblanib, P_1 bilan belgilanadi va unda tekislik gorizontallari oralig'i bir xilda olinishi ko'rsatiladi. Ular oralig'idagi masofa tekislik intervali deyiladi.

Tekislik intervali bilan tekislikning eng katta qiyalik chizig'i qo'shilib qoladi. Shunga binoan, tekislikning eng katta qiyalik chizig'ining bunday tasvirlanishi tekislikning qiyalik masshtabi deyiladi. Eng katta qiyalik chizig'i va uning proyeksiyasi oralig'idagi burchak tekislikning pasayish burchagi deyiladi.

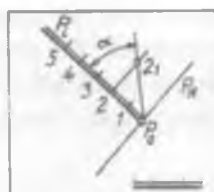
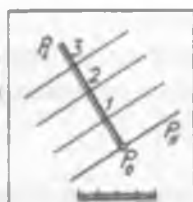
1-misol. Qiyalik masshtabi P_1 berilgan. Tekislik izi va uning H_0 ga nisbatan qiyalik (og'ish) burchagi aniqlansin (13.9-shakl).

Tekislik izi P_1 qiyalik masshtabiga, ya'ni eng katta qiyalik chizig'iga perpendikular holda P_0 belgili nuqtadan o'tkaziladi. Tekislikning pasayish burchagi α ni aniqlash uchun to'g'ri burchakli uchburchak yasaladi.

Bu uchburchakning bitta kateti intervalga, ikkinchi kateti balandlik birligiga teng olinadi. Buning uchun P_0 dan, masalan, 2 gacha oraliqni to'g'ri burchakli uchburchakning bitta kateti deb olsak, 2 dan P_1



13.8-shakl.



13.9-shakl.

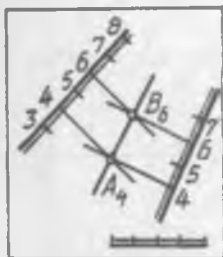
ga perpendikular chizilib, ikkinchi katet yo'nalishi aniqlanadi va unga masshtab bo'yicha balandlik birligini, ya'ni chizmada berilgan masshtabning ikki bo'lagiga teng masofa o'lchab qo'yiladi, u 2_1 bilan belgilanadi. Endi, P_0 va 2_1 o'zaro tutashtirilsa, tekislikning qiyalik chizig'i bilan uning proyeksiyasi orasidagi izlanayotgan α qiyalik (og'ish) burchagi hosil bo'ladi.

2-misol. Ikki tekislikning o'zaro kesishish chizig'i ularning berilgan qiyalik masshtablari bo'yicha yasalsin (13.10-shakl).

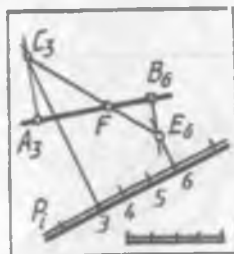
Tekisliklarning qiyalik masshtablarida bir xil belgili nuqtalardan tekislik gorizontallarini qiyalik masshtabiga perpendikular qilib chiziladi va ularning bir nomlilari o'zaro kesishtiriladi. Ikkala tekislikka tegishli bo'lgan gorizontallarning o'zaro kesishayotgan, masalan, A_4, B_6 nuqtalari bir-biri bilan tutashtiriladi. Natijada ikki tekislikning o'zaro kesishish chizig'i A_4, B_6 hosil bo'ladi.

3-misol. Qiyalik masshtabi orqali berilgan P_1 tekislik bilan A_3, B_6 to'g'ri chiziq kesmasining kesishish nuqtasi aniqlansin (13.11-shakl).

Tekislikning 3 va 6 nuqtalaridan P_1 qiyalik masshtabiga perpendikular gorizontallar o'tkaziladi. To'g'ri chiziq kesmasining uchlari A_3 va B_6



13.10-shakl.



13.11-shakl.

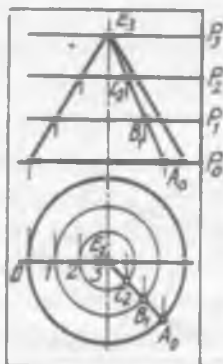
lardan ham qo'ymaga nisbatan perpendikular qilib yordamchi chiziqlar o'tkaziladi. Bu yordamchi chiziqlar va gorizontallar o'zaro C, E_6 nuqtalarda kesishadi. C_3 va E_6 nuqtalar o'zaro tutashtirilsa, A, B_6 qo'ymani izlanayotgan F nuqtada kesib o'tadi.

3-§. Sirtlarning proyeksiyalari

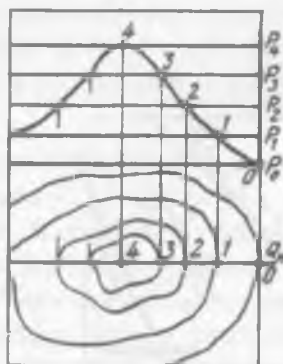
Sirtlarning proyeksiyalari ularning bir qancha gorizontol kesimlari orqali ifodalanadi. Masalan, aylanish konusi olinsa (13.12-shakl), uning asosidan uchigacha bir xil masofaga ega bo'lgan bir nechta daraja tekisliklari bilan kesilganda katta-kichik sirt gorizontallari hosil bo'ladi. Sirtlardagi eng katta qiya chiziq sirt gorizontallarini birlashtiruvchi chiziq bo'lib, sirtning pasayish chizig'i deyiladi va u sirt gorizontallariga perpendikular bo'lib o'tadi.

Yer relyefi yer sirtining barcha fazoviy, hajmiy shakllarining yig'indisi deb tushuniladi. Yer relyefi topografik chizmalarda gorizontallar balandlik belgisi va har xil shartli belgilar yordamida tasvirlanadi hamda yer relyefining bunday tasvirlanishi topografik sirt tasviri deyiladi.

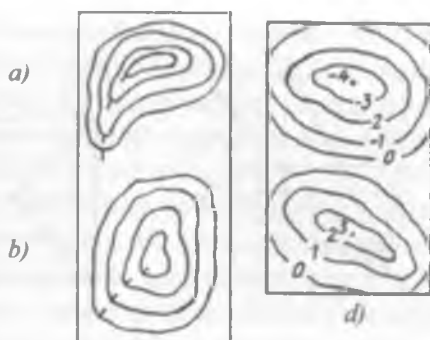
Daraja tekisliklari bilan topografik sirt kesilganda gorizontol chiziqlar hosil bo'ladi (13.13-shakl). Gorizontol chiziqlarning bir joyiga qo'yilgan belgi butun chiziq uchun taalluqli hisoblanadi. Daraja tekisliklar oralig'i bir xil masofada tanlab olinadi va oralig'i balandlik birligiga teng bo'lib, 5 yoki 10 metrga to'g'ri keladi.



13.12-shakl.



13.13-shakl.



13.14-shakl.

Xarita va topografik planlarda balandlik va chuqurliklar yopiq va ochiq kontsentrik gorizontallar ko'rinishida tasvirlanadi. Ba'zida, chizmalarda balandlik yuqoridan pastga, chuqurlik pastdan yuqoriga qarab ingichka shtrix chiziqlarda tasvirlanishi mumkin (13.14-shakl, a,b). Asosan gorizontallarni uzib, oraliqqa o'sha gorizontalar qiymati raqamda ko'rsatiladi (13.14-shakl, d).

1-misol. P tekislik bilan topografik sirtning kesishish chizig'i yasalsin (13.15-shakl).

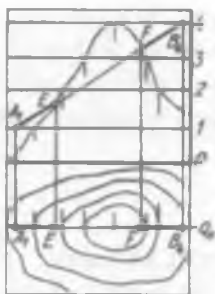
Topografik sirt o'zining 2, 3, 4, 5 belgili gorizontallari bilan, tekislik masshtabi P bilan berilgan. Tekislik gorizontallari topografik sirt gorizontallari bilan mos holda kesishtiriladi va hosil bo'lgan nuqtalar ketma-ket tutashtiriladi. Natijada topografik sirt va tekislikning o'zaro kesishish chizig'i hosil bo'ladi.



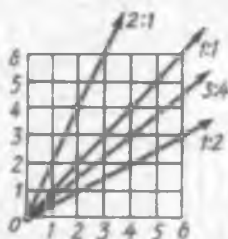
13.15-shakl.



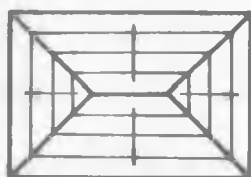
13.16-shakl.



13.17-shakl.



13.18-shakl.



13.19-shakl.

2- misol. A, B , belgili to'g'ri chiziq kesmasining va 2, 3, 4, 5 belgili gorizontallari orqali berilgan topografik sirt bilan kesishgan nuqtalari aniqlansin (13.16-shakl).

A, B , kesma orqali yordamchi kesuvchi tekislik o'tkaziladi. Buning uchun A, B , nuqtalar oralig'ida to'g'ri chiziq intervallari aniqlanadi va ular orqali tekislik gorizontallari o'tkaziladi. Tekislik va sirt gorizontallari mos holda o'zaro kesishib, kesishish nuqtalarini hosil qiladi. Bu nuqtalar ketma-ket tutashtirilgandan keyin A, B , kesmani C va E nuqtalarda kesib o'tadigan egri chiziq hosil bo'ladi.

3- misol. A, B , kesmaning topografik sirt bilan kesishgan nuqtasi aniqlansin (13.17-shakl).

To'g'ri chiziq kesmasi orqali frontal Q_H tekislik o'tkaziladi va topografik sirt parallellari bilan kesishgan nuqtalar orqali proyeksiyalarni bog'lovchi chiziqlar o'tkaziladi. Bu chiziqlar daraja tekisliklari bilan mos holda kesishib, sirt profilini hosil qiladigan nuqtalar aniqlanadi. Shunda A, B , ning topografik sirt bilan kesishayotgan EF nuqtalari topiladi.

Topografik sirt yonbag'irlari turli qiyalikka ega bo'ladi. Ularni chizmada tasvirlash uchun qiyalik masshtabini tuzib olish ancha yengillik keltiradi. Buning uchun chiziqli masshtabning bitta bo'lagiga teng to'r yasab olinadi (13.18-shakl).

Yonbag'irning qiyaligi $i=1:2$, ko'tarilish balandligi 3 berilgan bo'lsa, 0 nuqtadan yuqoriga 3 bo'lak, yoniga 6 bo'lak olinadi va ularning kesishayotgan E nuqtasi 0 bilan tutashtiriladi. Natijada 1:2 qiyalik hosil bo'ladi. Agar $i=1:1$, ko'tarilish balandligi 4 bo'lsa, qiyalikni yasash uchun yuqoriga 4 va yoniga ham 4 bo'lak olinadi va ularning o'zaro kesishgan

F nuqtasi O bilan tutashtiriladi. Maboda $i=2:1$, ko'tarilish balandligi 4 berilgan bo'lsa, yuqoriga 4, yoniga 2 bo'lak orqali qiyalik aniqlanadi va hokazo. Yonbag'irlarning qiyaliklari bir xil, ya'ni $i=1:1$ bo'lsa, planda, masalan, tomni yopishda nishablarning o'zaro kesishishidan hosil bo'ladigan qirralari misol bo'la oladi (13.19-shakl).

Apparel. Chuqurlikka tushish yoki tepalikka chiqish qiya yo'lka orqali amalga oshiriladi. Bu qiya yo'lka apparel deyiladi.

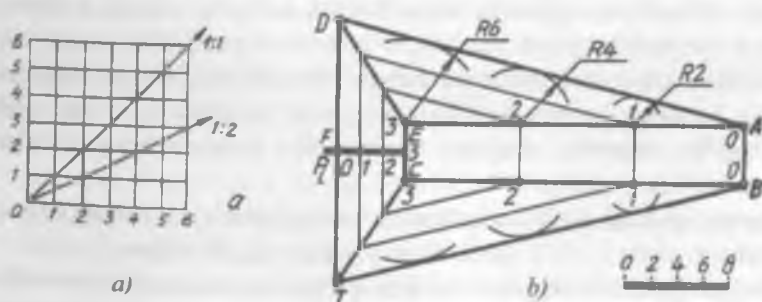
Yer qurilish ishlarida apparellardan keng qo'llaniladi. Ularni planda yasash deganda, apparel yonbag'irlarining asosiy (gorizontal) tekisliklar va yonbag'irlarning o'zaro kesishish chiziqlarini qidirib topish tushuniladi.

Apparel yonbag'irlarini doiraviy konus sirtiga urinib o'tadigan tekisliklar deb qaralsa, konus uchini yo'l yoqasi (to'g'ri chiziq) bo'yicha sirpanib boruvchi, konus yasovchisini esa yonbag'ir qiyaligiga teng tekislikda yotuvchi deb qarash lozim.

Tepalikka chiqish apparelini yasash ko'rib chiqiladi (13.20-shakl). :

- apparel yo'lkaning qiyaligi $i_1=1:6$;
- ko'tarilish balandligi O belgidan 3 m;
- apparel yon yonbag'irlarining qiyaligi $I_1=1:2$;
- apparel orqa yonbag'rining qiyaligi $I_0=1:1$;
- apparel yo'lkaning kengligi 3 m.

Berilgan masshtabga binoan qiyalik masshtabi grafigi chizishdan oldin qiyaliklar grafigi asosida qo'ymalar $i_1=6$, $i_2=2$, $i_3=1$ m aniqlab olinadi. Oldin chiziqli masshtabga binoan eni 3m, uzunligi $03=3i$ ga teng $ABCE$ yo'lkasi chizib olinadi (13.20-shakl). Keyin 11, 22, 33 nuqtalar apparel chetki yon chiziqlarida belgilab olinadi. Endi har bir nuqtadagi konus



13.20-shakl.

asosi qanchaga teng ekanligi aniqlab olinadi. Konus asoslari 1 nuqtada 2 m, 2 nuqtada 4 m, 3 nuqtada 6 m ga teng bo'ladi.

1 nuqtadan radiusi R_2 , 2 nuqtadan R_4 , 3 nuqtadan R_6 m larda yoylar chizib, ularga A va B nuqtalardan urinmalar chiziladi. Shunda apparel yonbag'irlarining O tekislik bilan kesishgan chiziqlari hosil bo'ladi. Apparel orqa yonbag'rining qiyaligi $i_0=1:1$ bo'lgani uchun qiyalik tekislik P_1 o'tkazilib, unga qiyaliklar grafigidan $i_3=1m$ o'lchab olib, uch marta qo'yib chiqiladi. Va u nuqtalardan tekislik gorizontallari o'tkaziladi, ularning 1 va 2 nuqtalardan o'tkazilgan yonbag'irlar gorizontallari bilan kesishgan nuqtalari orqali izlayotgan chegara chiziqlari aniqlanadi.

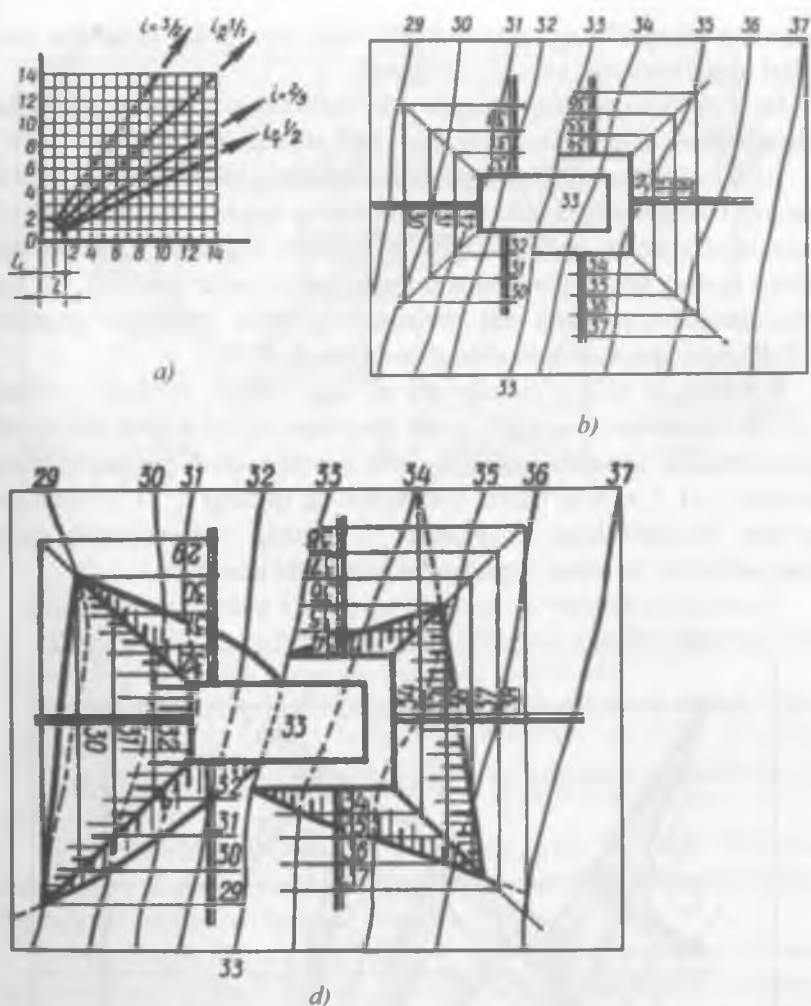
4-misol. Adirning ustirog'ida maydoncha (supa) tayyorlansin (13.21-shakl). Maydoncha belgisi 33, uning bir qismi tuproq to'kish, ikkinchi qismida tuproq qazish ishlarini olib borishga mo'ljallangan. Maydoncha yonbag'irlaridagi tuproq qazish qiyaligi $i_1=1:1$, tuproq to'kish qiyaligi $i_2=1:2$ ga teng. Bu yerda tuproq qazish va to'kish ishlarining o'zaro chegara chizig'i va toporafik sirt bilan kesishgan chiziqlarini aniqlashga to'g'ri keladi.

Chizmada maydoncha plani gorizontallari bilan kerakli masshtabda chizib olinadi. Qiyalik masshtab grafigi ham chiziladi (13.21-shakl, a). Chizma bo'yicha maydonchaga nisbatan tuproq qazish va to'kish tomonlari chegara nuqtalari aniqlanadi. Qiyalik masshtab tekisliklarining gorizontallari o'tkaziladi (13.21-shakl, b). Endi qiyalik (tekislik) gorizontallarining topografik sirt gorizontallari bilan kesishgan nuqtalari aniqlanadi va ular orqali izlayotgan kesishish chiziqlari yasaladi (13.21-shakl, d).

Qiya tekislikda yer inshooti maydonchasini qurish (13.22-shakl) va unga chiqadigan apparelni tayyorlashda, adirning notekis joylarini tekislash maqsadida qirqish (qazish), to'kish kabi tuproq ishlari bajarilishi lozim. Shunga muvofiq, gorizont belgisi 10 m deb belgilangan maydonchanning ko'tarma (tuproq to'kiladigan joy)ni tekislash va o'yib olish bilan bog'liq ishlarning chegarasi berilgan plan bo'yicha aniqlash talab qilingan bo'lsin.

Apparel qiyaligi $i_A=2:7$, maydoncha yonbag'irlarining nishabi tuproq to'kiladigan joyda $i_T=1:2$, qaziladigan joyda $i_K=1:1$ berilgan.

Berilgan qiyaliklarning intervallarini aniqlash uchun qiyalik masshtabi grafigi tuzib olinadi. Maydoncha tomonlariga perpendikular qilib qiya-



13.21-shakl.

lik mashtablarining chiziqlari o'tkaziladi. Ularda qiyalik nishabi intervallari belgilanadi va gorizontallari o'tkazilib, ularning topografik sirt gorizontallari bilan mos ravishda kesishish nuqtalari yordamida izlayotgan chiziqlar topiladi.

Apparelga uning qiyaligi $i = 2:7$ bo'yicha qiyalik mashtabi grafigida intervallari qo'yib chiqiladi va yonbag'rining gorizontallari chiziladi.

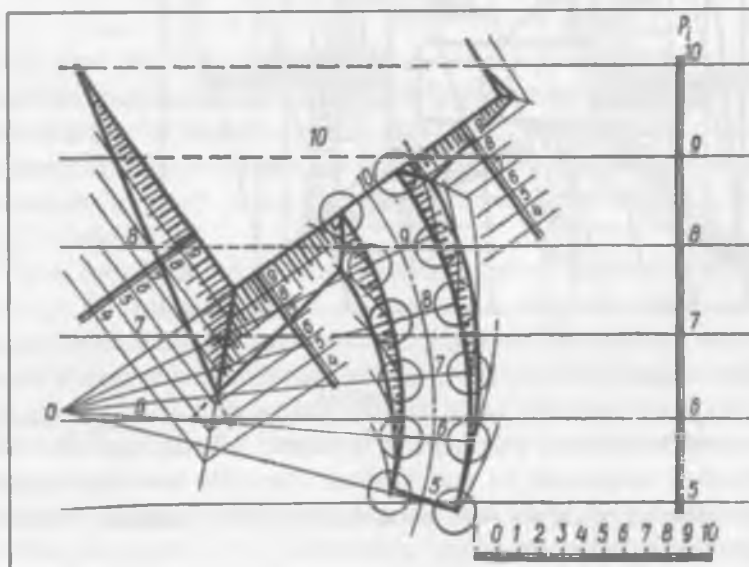
Ularning topografik sirt gorizonttallari bilan mos holda kesishgan nuqtalari orqali kesishish chizig'i aniqlanadi.

Ba'zida, maydonchaga chiqish yoki tushishda aylanma apparellardan foydalaniladi. Ularni planda chizish 13.22-shaklda ko'rsatilgan.

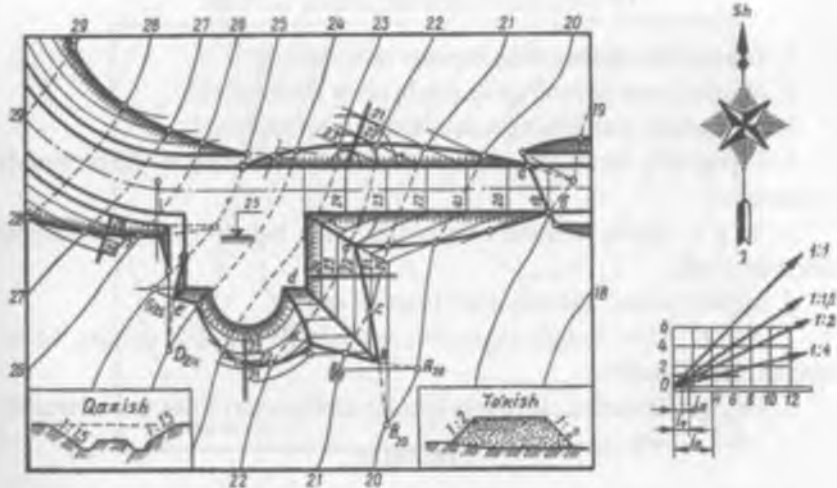
Apparel intervallarini uning o'qiga o'lchab qo'yiladi va ularga urinma markaz O orqali o'tkaziladi. Bu chiziqlarning apparel chegara chiziqlari nuqtalaridan konus asoslari chiziladi. Birinchi konus uchidan ikkinchi konus asosiga lekalo yordamida urinma egri chiziqlar chiziladi. Bu egri chiziqlarning topografik sirt gorizontallari bilan kesishgan nuqtalari orqali izlayotgan kesishish chizig'i aniqlanadi.

5-misol. 25 belgili maydoncha va unga chiqish yo'lkali (yo'lakli) yer qurilish ishlari topografik sirtida bajarilsin (13.23-shakl). Topografik gorizontallari, apparel qiyaligi $i_1=1:4$, tuproq to'kish yonbag'irlarning nishabi $i_2=1:2$, tuproq qazish yonbag'irining qiyaligi $i_3=1:1,5$ berilgan bo'lsin. Maydonchaga chiqadigan yo'lkaning yarimyumaloq qismi mavjud bo'lib, bu misol quyidagicha bajarilishi mumkin:

1) chiziqli masshtab va masshtab qiyaliklari grafigi chizib olinadi;



13.22-shakl.



13.23-shakl.

2) topografik sirt gorizontallaridan 25 belgiga ega bo'lganining maydoncha qirg'og'i bilan kesishgan nuqtalari aniqlanadi;

3) maydonchanning qaysi tomonida tuproq qazish va to'kish ishlari bajarilishi aniqlanadi;

4) maydonchaga chiqish apparelining intervallari aniqlanadi va ular chizib chiqiladi;

5) maydoncha qirralariga perpendikular qilib masshtab qiyaliklari chiziladi va ularda ko'rsatilgan qiyaliklar masshtab qiyaliklari grafigidan foydalanib intervallari belgilab chiqiladi;

6) belgilangan nuqtalardan tuproq to'kish va qazish yonbag'irlarining gorizontallari o'tkaziladi va ularning o'zaro kesishish chiziqlari yasaladi;

7) topografik sirt gorizontallari bilan tuproq qazish va to'kish yonbag'irlarining gorizontallari o'zaro kesishish nuqtalari topiladi;

8) barcha aniqlangan nuqtalar o'zaro ravon tutashtiriladi. Shunda tuproq qazish va to'kish ishlarining chegaralari yasalgan hisoblanadi;

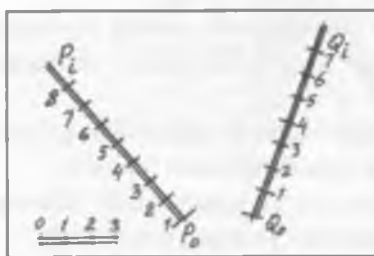
9) ortiqcha chiziqlar o'chiriladi va chizma taxt qilinadi.

O'z-o'zini tekshirish uchun savollar

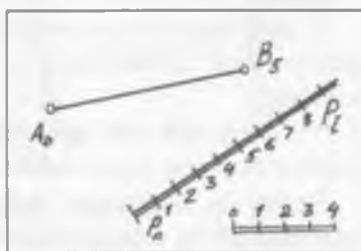
1. Topografik chizmalarda nimalar tasvirlanadi?
2. Joyning past-balandligi deganda nima tushuniladi?
3. Topografik planlarning xaritalardan farqi nimada?
4. Topografik chizmalar chizma geometriya fanining qaysi bo'limida o'rganiladi?
5. To'g'ri chiziq kesmasining sonlar bilan belgilangan proyeksiyasi nima deyiladi?
6. Apparel nima? Qiyalik-chi? Interval-chi?
7. Sonlar bilan belgilangan proyeksiyalarda tekislik qanday ko'rinishda tasvirlanadi?
8. Topografik sirtlar chizmada qanday elementlari bilan tasvirlanadi?

Mashqlar

1. Ikki tekislik (P_i va Q_i) ning o'zaro kesishish chizig'i yasalsin (13.24-shakl, a).
2. P_i tekislik bilan A_0B_i to'g'ri chiziq kesmasining o'zaro kesishish nuqtasi aniqlansin (13.24-shakl, b).
3. P_i tekislik bilan topografik sirtning kesishish chizig'i yasalsin (13.25-shakl).
4. 26 belgili maydoncha va unga chiqadigan apparel berilgan (13.26-shakl). Tuproq to'kish ($i_t=1:1$) va tuproq qazish ($i_k=1:2$) ishlari chegarasi aniqlansin.
5. 9 belgili maydon va unga chiqadigan apparelning topografik chizmasi mustaqil o'qilsin (13.27-shakl).

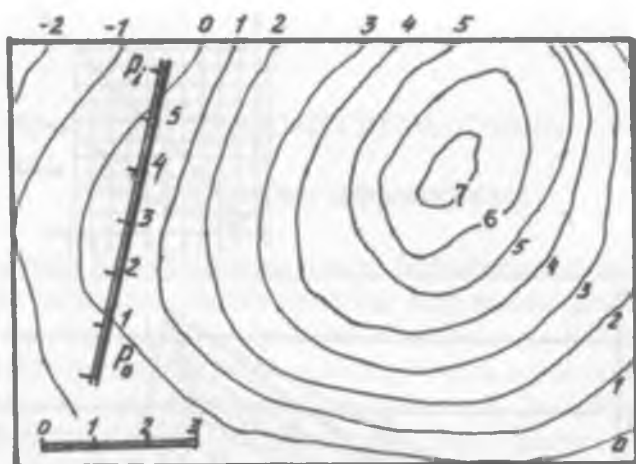


a)

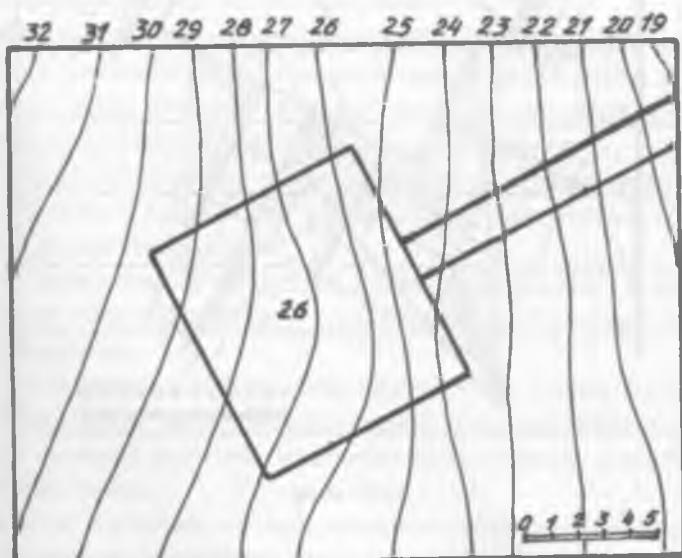


b)

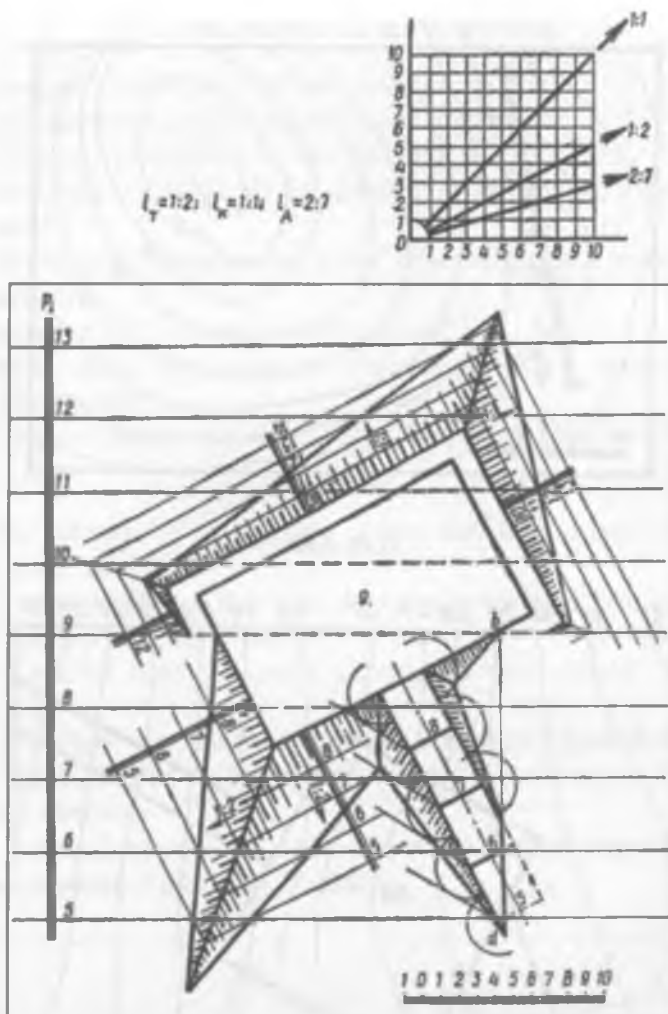
13.24-shakl.



13.25-shakl.



13.26-shakl.



13.27- shakl.

Test

To'g'ri chiziqning H dagi proyeksiyasi nima deyiladi?

A. Proyeksiya. B. Son ishorali tasviri C. Qo'yma. D. Kesma.

XIV bob. QURILISH CHIZMACHILIGI

1-§. Umumiy ma'lumotlar

O'zbekiston Respublikasining barcha hududlarida ko'plab qurilish ishlari olib borilmoqda. Turli ko'rinishdagi yangi binolar qatorida ajdodlarimiz barpo etgan tarixiy yodgorliklar ta'mirlanmoqda, batamom buzilib ketganlari qaytadan tiklanmoqda. Ba'zi alloma bobokalonlarimizga bag'ishlab yangi maqbaralar loyihalanib, qurilmoqda. Qurilayotgan yangi yerosti metrolar, yerusti sport komplekslari, milliy banklar, ko'priklar, shohona ma'muriy binolar, bozor, akademik litsey, kollej va fuqoro binolari kabilar nafaqat shaharlarimizning ko'rki, balki dunyo miqyosida Respublikamizning rivojlanayotgan davlatlar qatoriga qo'shilishiga kafolat beradigan omillardan biri hisoblanadi.

Qurilish madaniyati bizning hududimizda juda qadimdan boshlangan. Arxeologik qazilmalar natijalariga asoslangan holda miloddan avvalroq mustahkam qal'a, shaharlar qurilgan, turli kanallar orqali sug'orish yordamida yuqori hosil olinganligining guvohi bo'lamiz.

Hozirda ajdodlarimizdan qolgan qurilish madaniyati asosida mustahkam va ko'rkam, o'ziga xos, takrorlanmaydigan jahon standartlariga mos qurilish normalari barpo etildi.

Bino deganda barcha quriladigan inshootlar tushuniladi. Inshoot esa insonlarning material va madaniy hojatlari qoniqtira oladigan darajada qurilgan binolardir.

Har bir inshootni qurishdan oldin obdon o'ylab, fikrlab, ko'z oldiga keltirgandan keyin uning maketi, modeli yoki tekislikdagi yaqqol tasviri va chizmasi bajariladi. Boshqacha qilib aytganda, o'sha inshoot loyihalanishi lozim.

Qurilishda loyihalash va ilmiy tekshirish institutlari, konstruktorlik byurolari, qurilish korxonalari, qurilish-montaj ishlari bilan shug'ullanuvchi ko'plab zavod va tashkilotlar qatnashadi.

Qurilishning umumiy loyihasi qurilish maydonini tekislash loyihasini tuzishdan boshlanadi. Unda yerosti inshootlarini, ya'ni kanalizatsiya,

issiq va sovuq suv quvurlarini joylashtirish, elektr va telefon tarmoqlarini asosiy tarmoq bilan ulash o'rinlari belgilanadi.

Binoning plani, qirqimi va fasadi hamda ayrim elementlarining joylanishi chizmalarda ko'rsatiladi.

Arxitektura-qurilish va muhandislik inshootlari loyiha hamda smetalariga asosan quriladi. Loyihaga quriladigan inshootning chizmalari, tushuntirish xati va smetasi kiradi. Chizmada bajarilishi kerak bo'lgan ishlar, smetada esa inshootning to'la narxi ko'rsatiladi. Smetada yana bajariladigan ishlarning hajmi, qurilish buyumlari va ularning soni, mutaxassis ishchilar va qurilishda foydalaniladigan mexanizmlarning soni ko'rsatiladi. Loyiha hujjatlarini alohida loyiha tashkilotlari va institutlari tuzadi. Loyihalarni tuzishda va taxt qilishda turli yozuvlar bajariladi. Bu yozuvlarda standart shriftlardan tashqari turli arxitektor va sanoat qurilish shriftlaridan foydalaniladi.

Respublikamizdagi barcha qurilish yagona modul sistemasi (YMS) talabiga javob berishi lozim. Bundan asosiy maqsad fuqaro, jamoat, sanoat, har xil muhandislik inshootlarini loyihalash va qurilishlarni turlarga ajratib, ularni standartlashtirishdan iborat. Modul sifatida, asosan, 100 mm qabul qilingan. Ba'zan 50 sm olinishi mumkin.

Modullar yiriklashtirilgan 2 M, 3 M, 12 M, 15 M, 30 M va 60 M yoki kasrlangan 1/2 M, 1/5 M, 1/10 M, 1/20 M, 1/50 M va 1/100 M olinishi mumkin.

Qurilish chizmalari arxitektura-qurilish va muhandislik-qurilish turlariga bo'linadi. Fuqaro, sanoat binolarining chizmalari arxitektura-qurilish chizmalariga kiradi. Ko'prik, tunnel, suv inshooti kabi qurilish chizmalari muhandislik-qurilish chizmalariga kiradi.

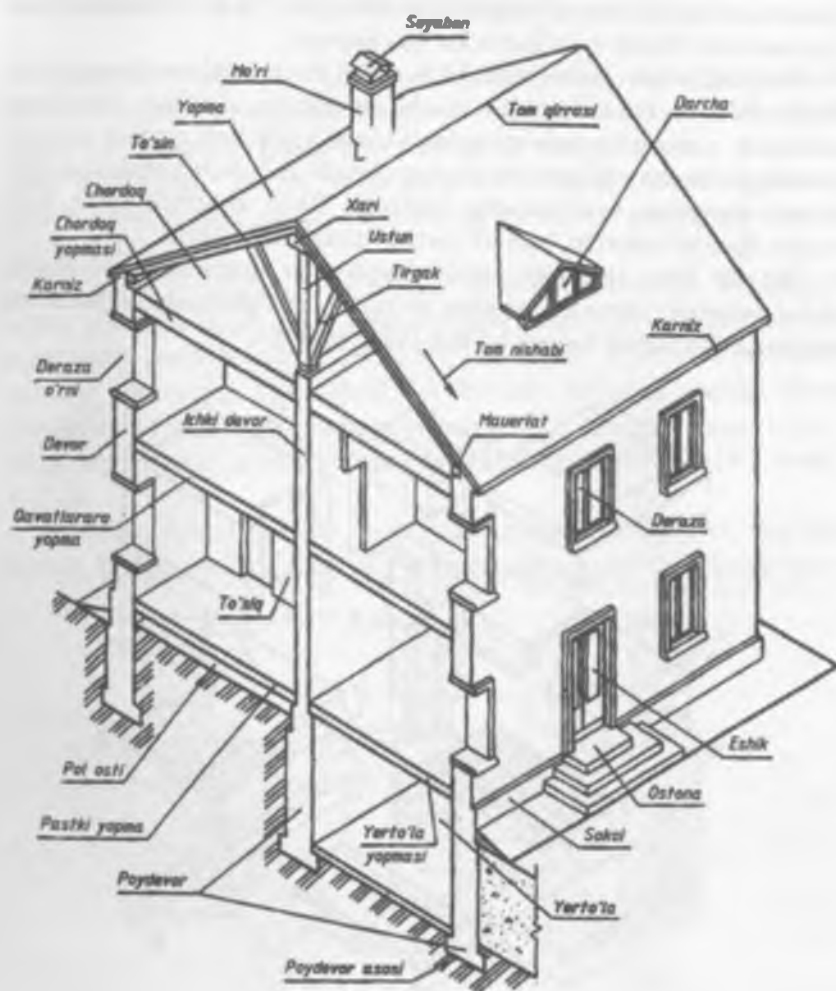
Qurilish ishlari umumqurilish va maxsus qurilishga bo'linadi. Umumqurilishga binolarni qurish va pardozlash ishlari, maxsus qurilishga esa suv, kanalizatsiya, elektr, gaz, telefon tarmoqlarini o'tkazish, obodonlashtirish ishlari kiradi.

Umumqurilish va maxsus qurilish qismlarga ajratilganligi tufayli ish chizmalari ham alohida qismlarga bo'linadi va har biriga marka qo'yiladi. Markalar ish chizmalarining turiga qarab, bosh harflar bilan belgilanadi.

Bosh plan va transport	BT
Arxitektura chizmalari	ACh
Temir-beton konstruksiyalar	TB

Po'lat konstruksiyalar
 Yog'och konstruksiyalar
 Suv o'tkazish va kanalizatsiya
 Isitish va ventilatsiya
 Elektr yoritish tarmoqlari

PK
 YK
 SK
 IV
 EY



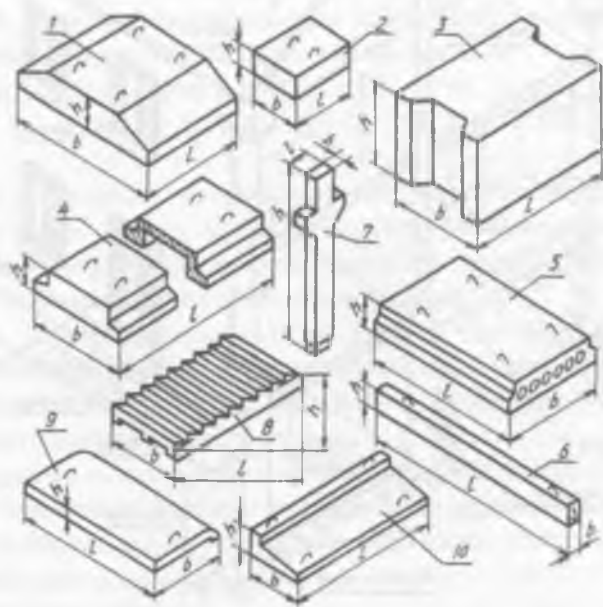
14.T-shakl.

Qurilish chizmalarini chizish mashinasozlik chizmalarini chizishdan biroz farq qiladi va asosan ikki xil chiziqli qo'llaniladi. Qirqimga tushgan konturlar asosiy tutash chiziqlarda, qolgan konturlar va o'lcham chiziqlari ingichka tutash chiziqlarda chiziladi.

Qurilish chizmachiligining binolar (turar joy, maktab, korxona, shifoxona va boshqalar) chizmalarini chizishni o'rgatadigan bo'limi arxitektura-qurilish chizmachiligiga kiradi. Shunga ko'ra arxitektura-qurilish chizmalarini chizish va o'qishni ko'rib chiqamiz.

Har qanday bino elementlari (14.1-shakl), funksional vazifasiga ko'ra, asosiy ikki: *ko'taruvchi* va *to'suvchi guruhlariga* ajratiladi. Binolarga yuklanish – nagruzka tushishi sababli ularni loyihalash paytida nazarda tutiladigan barcha yuklanishlar hisobga olinadi. To'suvchi konstruksiyalar binoni atmosfera hodisalaridan saqlaydi. Ba'zi konstruksiyalar ayni vaqtda ham ko'taruvchi, ham to'suvchi vazifalarini o'taydi.

Har bir bino quyidagi asosiy konstruktiv elementlar: *poydevor*, *devor*, *ustunlar*, *yopmalar*, *zinalar*, *to'siqlar*, *tom*, *derazalar*, *eshiklar* va hokazolardan tashkil topgan bo'ladi (14.1-shakl).



14.2-shakl.

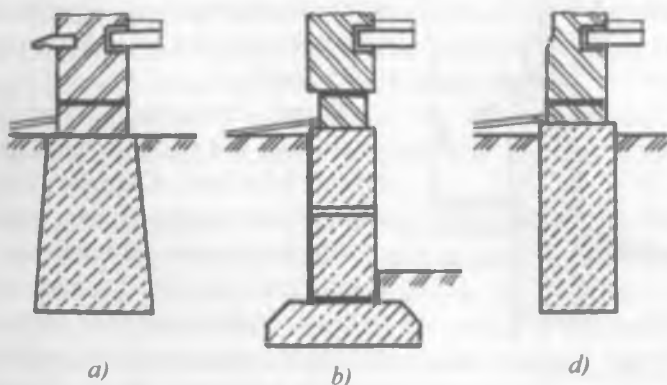
Qurilishda tatbiq qilinadigan joylarga qarab, turli standartlashtirilgan temir-beton buyumlardan foydalaniladi (14.2-shakl). Unda: 1 – poydevor bloki; 2, 3 – yerto'la uchun devoriy bloklar; 4 – qavatlararo beton to'shama; 5 – yumaloq teshikli yopma plita; 6 – rigel yoki uzun balka, 7 – ustun; 8 – zinapoya marshi; 9 – chiqib turuvchi mozaikali plita; 10 – balkon plitasi.

2-§. Bino elementlari

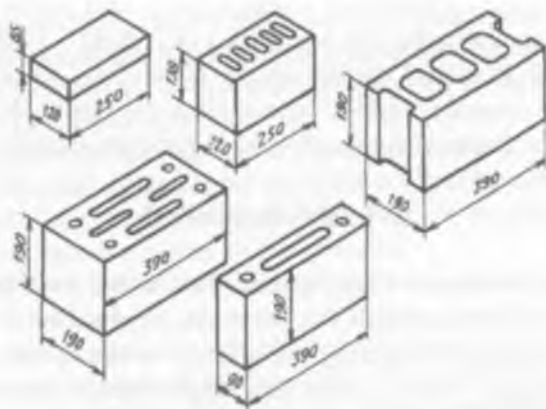
Poydevor. Poydevor – bino yuklanishini uning asosidagi tuproqqa o'tkazish uchun xizmat qiladi. Poydevor ostidagi yer *bino asosi* deyiladi. Poydevor asosining chuqurligi tuproqning turiga, yerning yumshoq yoki qattiqligiga, yerosti suvlarining joylashishiga hamda binoning nechta qavatligiga, turiga, yerto'laning bo'lish-bo'lmasligiga bog'liq (14.3-shakl).

Poydevor vazifasiga ko'ra har xil: *asosi kengaytirilgan trapetsiya-simon* (14.3-shakl, a), *asosi kengaytirilgan zinasimon erto'lali, yig'ma poydevorli, temir-betondan qurilgan* (14.3-shakl, b), *to'g'ri burchakli xarsang toshlardan* (14.3-shakl, d) bo'ladi. Binodan asosiga katta yuklanish tushsa, bino quriladigan yerosti gurunti qattiq bo'lmasa, uzluksiz poydevor yoki qovurg'ali temir-betondan foydalaniladi (14.2-shakl, 1, 2, 3).

Devorlar. Tashqi va ichki devor turlari mavjud va ular tosh, yog'och hamda loydan quriladi. O'zining konstruksiyasiga ko'ra toshdan quri-



14.3-shakl.



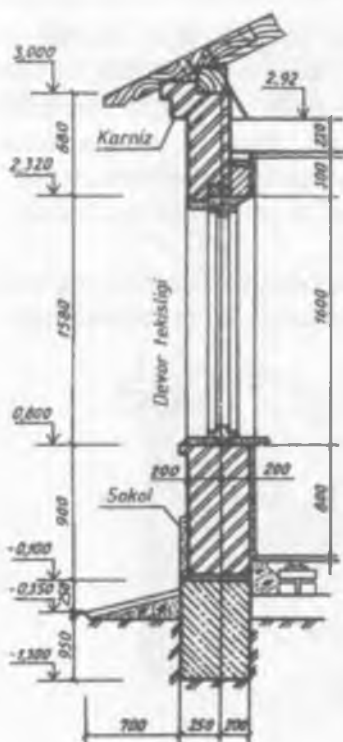
14.4-shakl.

ladigan devorlar pishiq g'isht, g'ovak yengil beton g'isht, g'ovak keramik g'isht va yirik o'lchamli beton panelardan quriladi (14.4-shakl). Devorlar balandligi bo'yicha, asosan, uch qismga bo'linadi: *sokol* (poypesh), *devor tekisligi* va *karnizlar* (14.5-shakl).

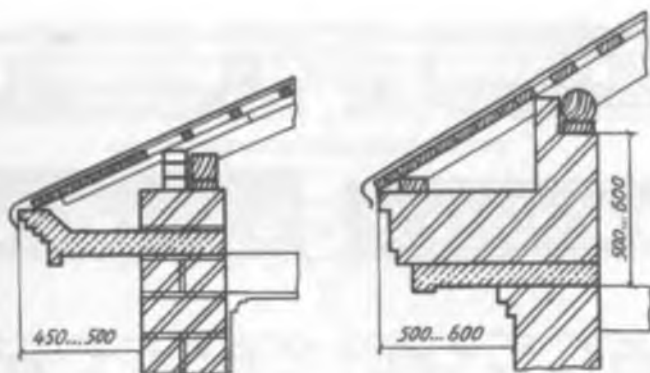
Sokol. Bino devorining pastki qalinroq qismi bo'lib, poydevorning davomi hisoblanadi. U devorni har xil mexanik ta'sirlar va namlikdan saqlaydi (14.5-shakl).

Karniz. Devorning yuqori davomi hisoblanib, uni yomg'ir suvlaridan saqlaydi (14.5-shakl). Karnizlar 14.6-shakldagi kabi ko'rinishlarda ham quriladi.

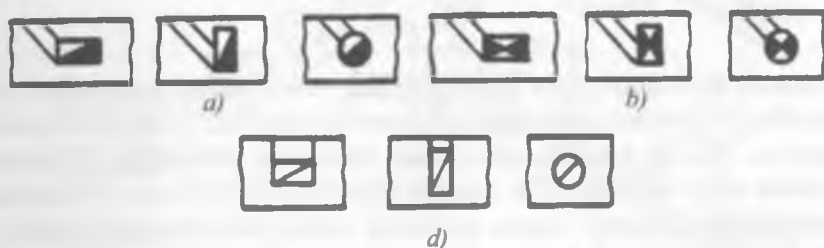
G'isht devorlar. Binolarning turiga qarab 1; 1,5; 2; 2,5; 3 g'ishtli devorlar quriladi. Vertikal choklar uchun 1 sm qo'shiladi, shunda devor qalinligi 1,5 g'ishtda terilganda 38 sm, 2 g'isht terilganda 51 sm, 2,5 g'isht terilganda 64 sm,



14.5-shakl.



14.6-shakl.



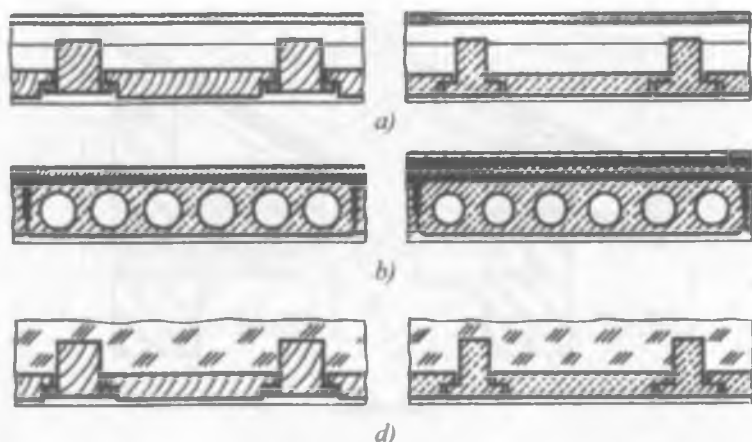
14.7-shakl.

3 g'ishta esa 77 sm bo'ladi. Xom yoki pishiq g'ishtlar o'lchamlari $250 \times 120 \times 65$ mm qilib tayyorlanadi. Tashqi devorlarni yengillashtirish va tannarxini kamaytirish maqsadida mayda bloklarda yasalgan keramik yoki yengil beton g'ishtlar ishlatiladi (14.4-shakl).

Qurilishni industrlash va binolarni tez hamda arzon qurish maqsadlarida yirik panelli binolar quriladi. Har bir blok yoki panel og'irligi 3–5 t keladi.

Devorlarda shamollatish va tutun tortish kanallari quriladi. Kanallar kesimi $1 \times 0,5$ g'isht, shamollatish kanallari kesimi $0,5 \times 0,5$ g'isht qoldirilib qurilishi mumkin. Kanallar orasidagi va atrofidagi masofa eng kamida $0,5$ g'isht bo'lishi kerak. Har bir xonada isitadigan pechka, oshxona uchun alohida mustaqil kanallar bo'lishi lozim (14.7-shakl).

To'siqalar. Parda devorlar vazifasiga ko'ra yog'och, g'isht, plitkali materiallar, yengil betonlardan qurilishi mumkin yoki yog'ochdan sinch

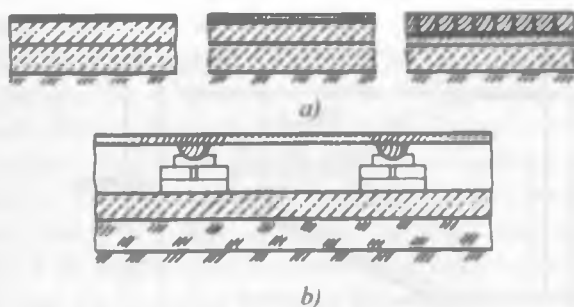


14.8-shakl.

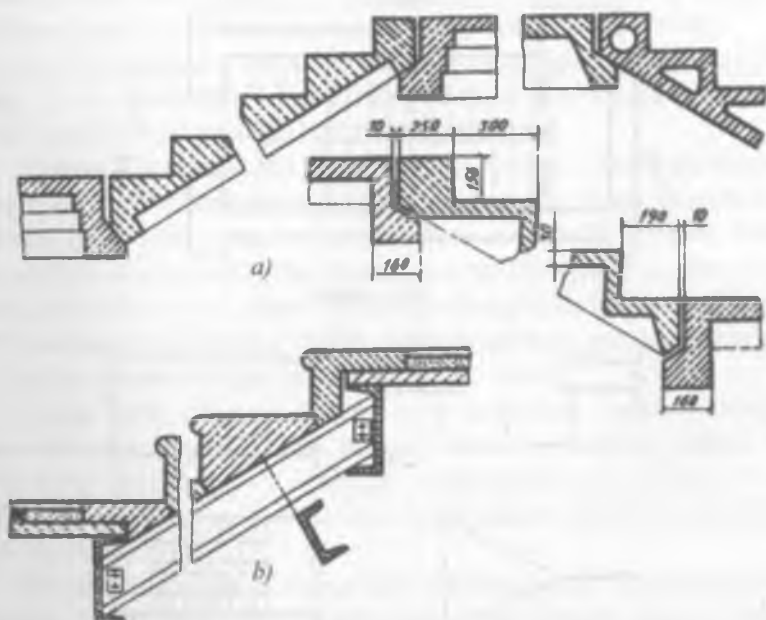
(karkas) tayyorlanib, gips (quruq suvoq) yohud boshqa materiallardan quriladi. G'ishtdan yasaladigan to'siqlar 0,5 yoki 0,25 g'isht qalinligida qurilib, sinchlar bilan mahkamlanadi. Qurilishda plitkalardan to'siqlar yasash keng tarqalgan. Ular gipsdan 800×400×100 (80) mm o'lchamda tayyorlanadi. Hozirgi vaqtda qurilishni butkul industrlashga o'tkazib, yirik betonli va temir-beton to'siqlar ishlatilmoqda.

Yopmalar ikkita qavatni bir-biridan ajratib turadi. Yopmaning yuqori tomoni pol, ostki tomoni ship vazifasini o'taydi. Yopmalar binoning mustahkam bo'lishini ta'minlash bilan birga ko'tarib turuvchi va devorga yukni uzatuvchi qismlarga bo'linadi. Hozirgi vaqtda qurilishlar industrlashtirilganligi uchun temir-betondan yasalgan yopmalardan foydalanilmoqda. Ular ko'taruvchi devorlarga 600, 800, 1000 mm oraliqda yotqiziladi. Yirik panelli uylarda og'irligi 3–6 t bo'lgan yopmalar qo'llanilib, butun xonani berkitadi (14.2-shakl, 4, 5 va 14.8-shakl, b). Qishloq joylarda, kam qavatli binolar qurilishida yog'ochdan yasaladigan yopmalar hozirgacha keng qo'llaniladi. Bunday yopmalar ko'ndalang kesimi to'g'ri burchakli yog'och balkalardan quriladi. Har bir yog'och to'sinning oralig'i 600, 800, 1000 mm bo'lishi mumkin (14.8-shakl, a, d).

Pollar. Yopmalarda yog'och va temir-beton balkalar, panellar ustiga pol taxtalari yotqiziladi (14.9-shakl, a). Tuproq (grunt) ustiga pol yotqizish uchun pol osti asosi tayyorlanadi (14.9-shakl, b).

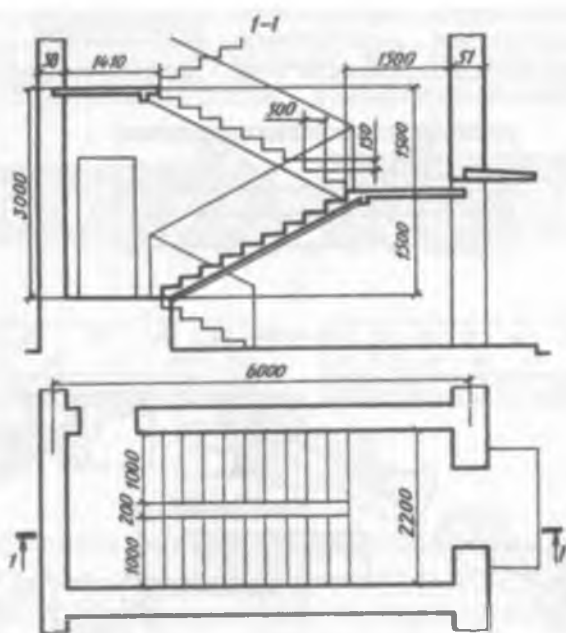


14.9-shakl.

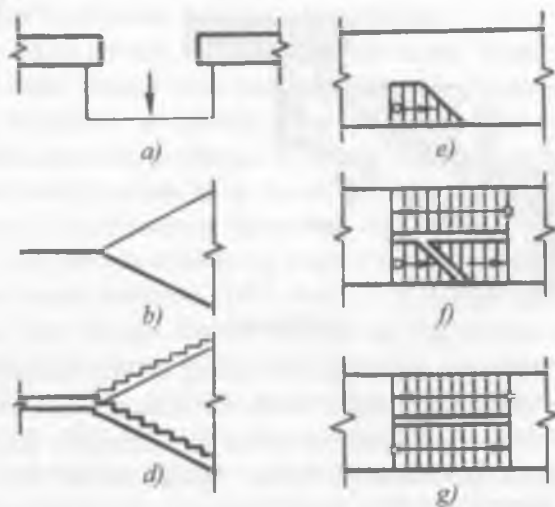


14.10-shakl.

Zinalar. Tashqi va ichki zinalar mavjud bo'lib, tashqisi uy ichiga kirish, ichkisi qavatlarga chiqish va ulardan tushish uchun xizmat qiladi. Ichki zinalar chiqish yoki tushish uchun mo'ljallangan marشلardan va ular orasidagi maydonchalardan iborat. Zinalar, asosan, temir-betondan yaxlit (14.2-shakl, 8 va 14.10-shakl, a) yoki joyida yig'ishga mo'ljallangan pog'onalaridan tayyorlanadi (14.10-shakl, b).



14.11-shakl.



14.12-shakl.

Standart zinapoyalar uchun ajratilgan joy zinapoyaxona deyiladi va uning kengligi 6000 mm, eni 2000 mm bo'lib, balandligi qavatlarining soniga bog'liq. Bu o'lchamlar o'rtacha hisoblanadi. Zinapoyalarning chizmasini chizish, masalan, birinchi qavat eshigiga zinapoya maydonchasi ajratiladi. Ikkinchi tomonda ham qavatlararo zinapoya maydonchalarining o'rtasida maydoncha ajratiladi. Qolgan masofa 10 qismga bo'linadi. Uning bir bo'lagi chap va o'ng tomondagi maydonchalarga qo'yilib, 14.11-shakldagidek tutashtirilsa, zinapoya qiyaligi kelib chiqadi. Endi har bir zinapoya bo'lagini qiyalik chizig'i bilan kesishgan nuqtalardan gorizontall chiziqlarni keyingi bo'lakkacha chizib chiqilsa, zinapoya pog'onalari hosil bo'ladi. Zinapoya marshlarining balandligi 150 mm, oyoq qo'yadigan joyining kengligi 300 mm dan iborat.

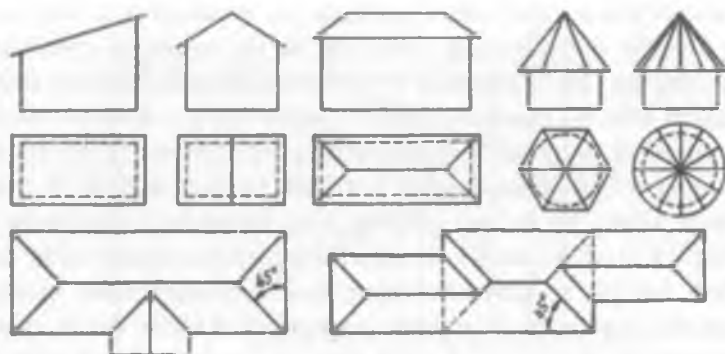
14.12-shaklda: *a* – zinaxonaga kirish yoki chiqish pandusning plan-dagi, *b*, *d* – zinapoyani chizish bosqichlari, *e*, *f*, *g* – pastki, o'rtadagi, ustki marshlarning plandagi tasviri berilgan.

Tomlar. Ular chordoqli va chordoqsiz bo'ladi. Chordoqli tomlarda yog'och yoki temir-betondan yasalgan fermalar ustiga qoqilgan reykalarga tunuka, shifer yoki yomg'ir o'tkazmaydigan materiallar yopiladi. Tomlar bir, ikki va to'rt nishabli yoki chodirsimon bo'lishi mumkin. Bitta tomda uning nishablari bir xil olinadi. Shuning uchun planda tom burchaklaridan 45° burchak ostida chiziq o'tkazib, yopilma qirralari, ya'ni nishablarning o'zaro kesishish chiziqlari aniqlanadi (14.13-shakl).

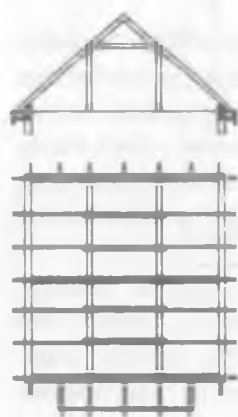
Tomlar turli tabiat hodisalari (yog'ingarchilik, quyosh issiqligi, shamollar)dan saqlash uchun xizmat qiladi. Tomlarning nishabi tom yopadigan materialga va mahalliy sharoitga bog'liq bo'ladi. Tomlarni yopish oldidan har xil konstruksiyalarda asoslar tayyorlanadi (14.14-shakl).

Deraza va eshiklar. Bino qurilishi paytida deraza va eshiklar uchun maxsus joylar qoldiriladi. Yirik panelli imoratlarda deraza romlari bir yo'la zavodning o'zida o'rgatiladi. Deraza va eshiklar o'rnatilish joyiga qarab bir qavatli, ikki qavatli, bir tabaqali, ikki tabaqali va bir yarim tabaqali bo'ladi. Bulardan tashqari ular maxsus buyurtma asosida yasalishi mumkin. 14.15-shakl, *a* da deraza, *b* da eshiklarning fasadda, 14.15-shakl, *d* da ularning planda tasvirlanishi ko'rsatilgan.

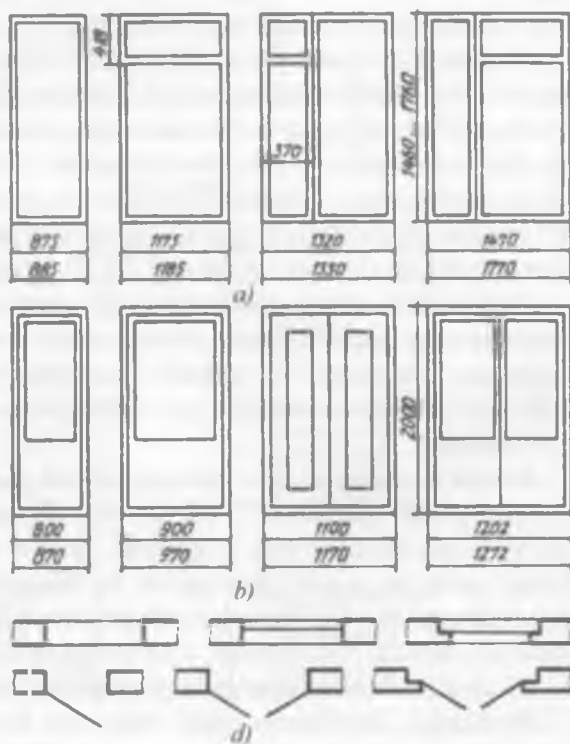
Pechkalar. Bitta qozon orqali bitta yoki bir nechta binolarni suv bilan isitish *markaziy*, bevosita xonani pechka bilan isitish *mahalliy*



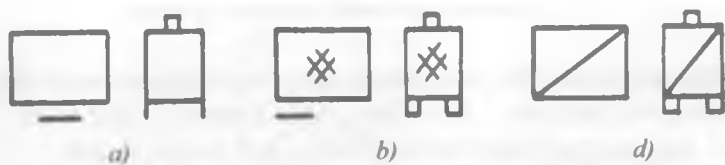
14.13-shakl.



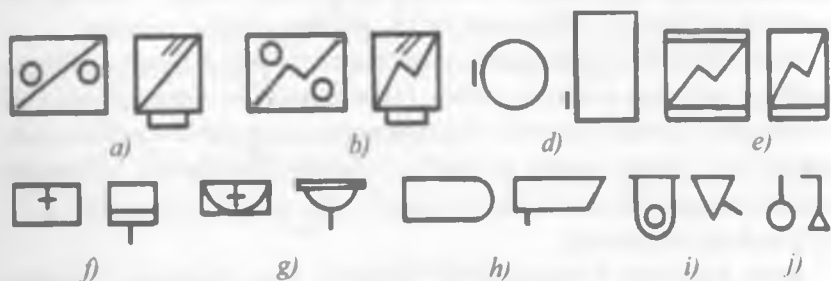
14.14-shakl.



14.15-shakl.



14.16-shakl.



14.17-shakl.

isitish deyiladi. Pechkalar o'rnatiladigan joyga qarab, turli shakl va o'l-chamlarda bo'ladi. 14.16-shakl, *a*, *b*, *d* larda pechkalarning umumiy ko'rinishi, qattiq yoqilg'ida va gazda yoqiladiganlari plan va fasadda shartli tasvirlanishi ko'rsatilgan.

Sanitariya-texnika jihozlari. Binolarni sovuq va issiq suvlar, gaz bilan ta'minlash, kanalizatsiya, ventilatsiya hamda isitish tizimlarida ishlatiladigan jihozlar sanitariya-texnika jihozlari hisoblanadi. 14.17-shakl: *a* – gaz plitasi, *b* – elektr plitasi, *d* – suv isitish kolonkalari, *e* – sovutgich (xolodilnik), *f* – rakovina, *g* – umivalnik, *h* – vanna, *i* – unitaz, *j* – to'rli dushlarning plan va fasadlarda shartli tasvirlanishi ko'rsatilgan.

Mo'ri va shamollatish (ventilatsiya) kanallari. Xonalarni mahalliy isitishda pechkalardan tutun chiqib ketadigan mo'ri kanallari bilan bir qatorda, xonani shamollatib turish maqsadida shamollatish kanallari ham quriladi. Mo'rilarining plandagi tasviri 14.7-shakl, *a* da, shamollatish kanallarining plandagi tasviri 14.7-shakl, *b*, *d* larda berilgan.

3-§. Binoning fasadi, plani va qirqimi

Binoning fasadi. Binoning fasadi plan va qirqimga asosanib chiziladi. Binoning old ko'rinishi – *bosh fasad*, orqa tomonidan ko'rinishi – *hovli fasad*, chap va o'ng tomondan ko'rinishi – *yon fasad* deyiladi.

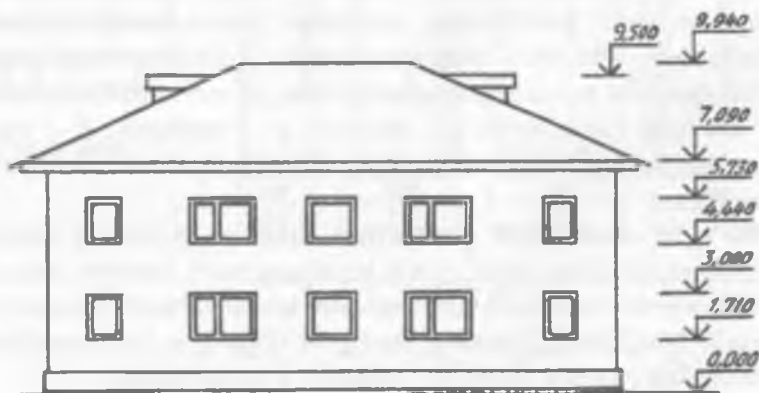
Fasadning uzunligi, deraza va elementlarning eni qavatlarining planlaridan olinadi. Deraza, eshik, karniz, sokol, ayvon (balkon) va boshqa elementlarning balandliklari binoning qirqimidan olinadi. Fasadda balandlik belgilarining o'lchamlari 14.18- shakldagidek ko'rsatiladi.

Bino (inshoot)ning baland-pastligi shartli 0 (nol) deb qabul qilingan sathning belgisiga nisbatan olinadi. 00 belgi sifatida binoning poli yoki sokoli qabul qilinishi mumkin. Shunga nisbatan pastda joylashgan qismi manfiy (–), yuqori qismi musbat (+) belgili hisoblanadi. Chizmada musbat belgisi ko'rsatilmasligi mumkin. Bu belgilar chizmada  ko'rinishida ifodalanadi.

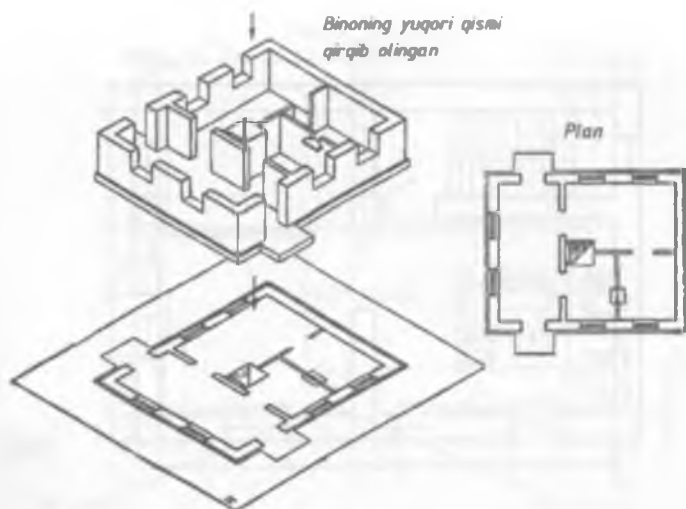
Bosh planlarda o'lchamlari qo'yilmaydi. Bino fasadiga o'lchamlar faqat uning balandlik belgilarida ko'rsatiladi.

Planlarda devorlarning o'qlari orasidagi masofalar, barcha xonalarning ichki o'lchamlari, deraza va eshik o'millarining, devorlarning qalinliklari, zinalarining uzunlik va kenglik o'lchamlari qo'yiladi.

Qirqimlarda asosiy balandlik o'lchamlari: xonalarning, eshik va deraza o'millarining balandligi, poydevor chuqurligi, bino qavatlar oralig'idagi konstruksiyalarning qalinligi va boshqa balandlik o'lchamlari qo'yiladi.



14.18- shakl.



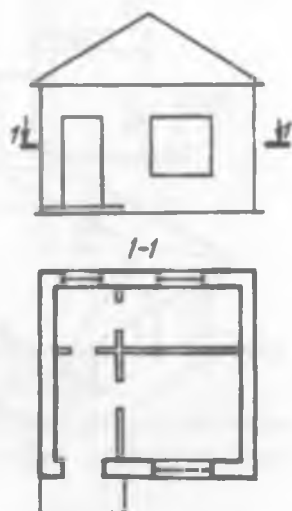
14.19-shakl.

Binoning plani. Bino deraza va eshiklarini kesib o'tuvchi gorizontaal tekislik bilan qirqib, ustki, ya'ni tom tomoni fikran olib qo'yilganda, H tekislikda hosil bo'ladigan tasvir plan deyiladi (14.19-shakl).

Ko'p qavatli binolarning plani har qaysi qavat uchun qirqib ko'rsatiladi. Planga qaysi qavatniki ekanligi yozib ko'rsatiladi. Agar ko'p qavatli binolarning barcha qavatlarini bir xil xonalardan tashkil topgan bo'lsa, masalan, ikki qavatli binoning ikkinchi qavat plani chiziladi va 2-qavat plani deb yozib qo'yiladi. Ko'proq qavatli bo'lsa, eng yuqori qavat plani tasvirlanishi mumkin, unda o'sha eng yuqori qavat plani yozib ko'rsatiladi.

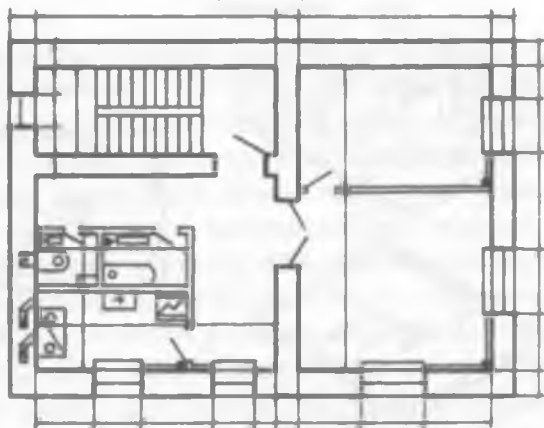
14.20-shaklda 1-1 tekislik orqali hosil bo'layotgan bino plani ko'rsatilgan.

14.21-shaklda ko'p qavatli binoning yuqori qavat plani tasvirlangan. U xonalardagi sanitariya-texnika, xonalarni isitish jihozlari va kerakli o'lchamlar bilan ta'minlangan.

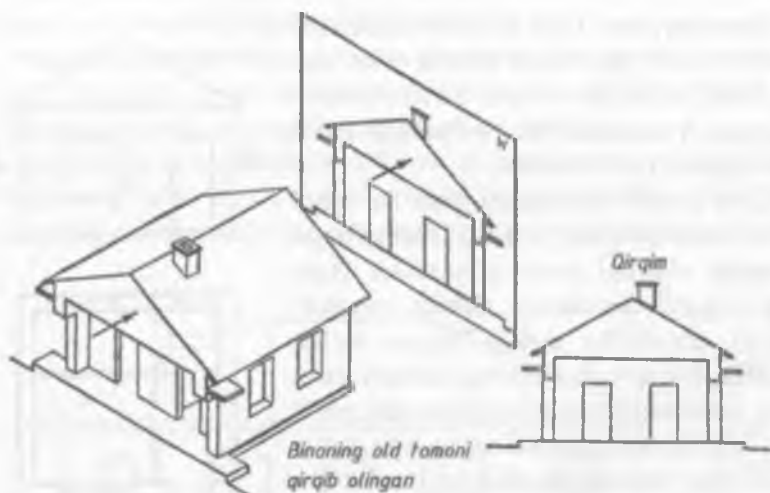


14.20-shakl.

2-qavat plani

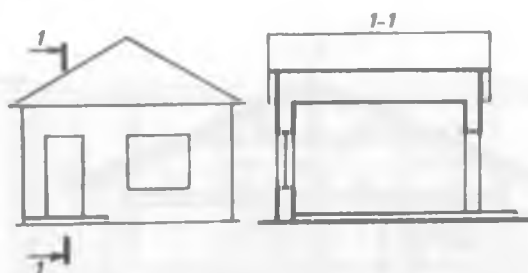


14.21-shakl.

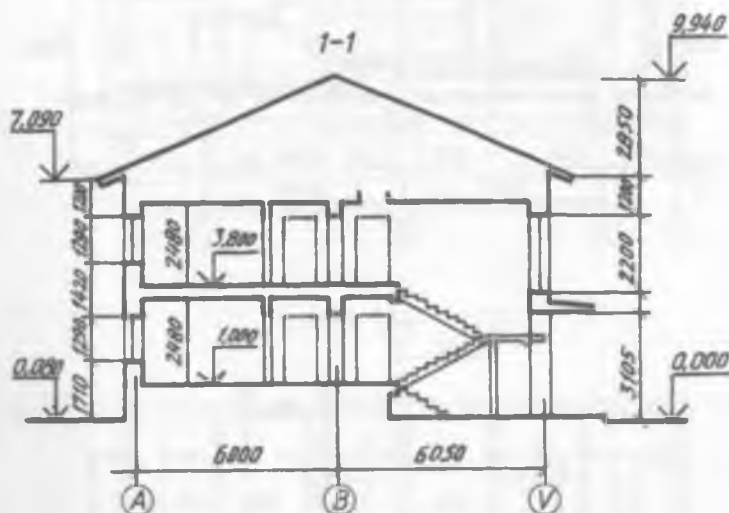


14.22-shakl.

Binoning qirqimi. Binoning bir qismini vertikal tekislik bilan fikran qirqib olingandan keyin profil W tekislikda hosil bo'ladigan tasvir *binoning qirqimi* deyiladi (14.22-shakl). 14.23-shaklda $I-I$ tekislik orqali binoning qirqimini hosil qilish ko'rsatilgan.



14.23-shakl.

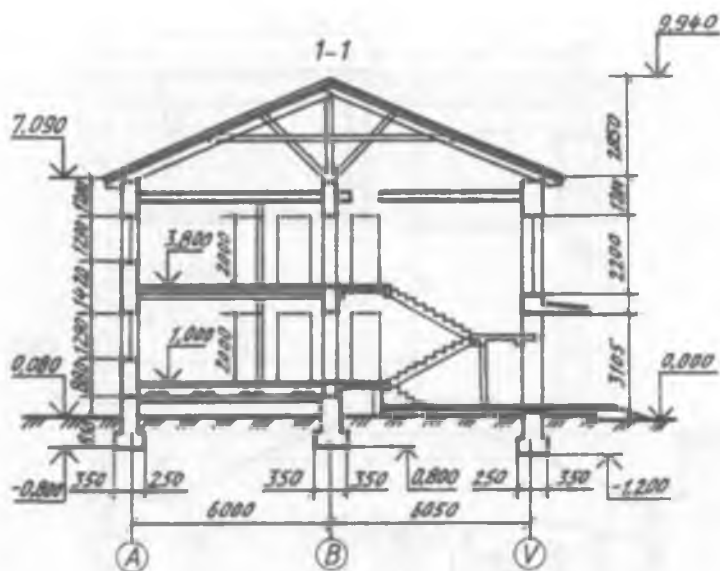


14.24-shakl.

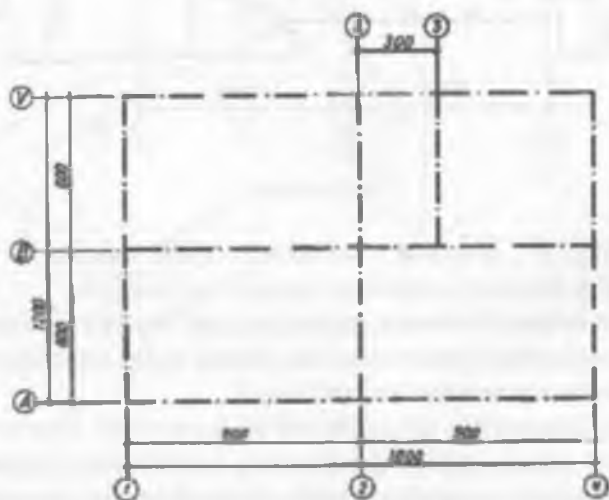
14.24-shaklda binoning arxitektura yoki konturli qirqimi, 14.25-shaklda binoning konstruktiv qirqimi tasvirlangan.

Qurilish ishlarida binoning arxitektura yoki konturli qirqimda bajarilgan chizmalaridan foydalanilmaydi. Chunki unday chizmalarda binoning konstruktiv elementlari ko'rsatilmaydi.

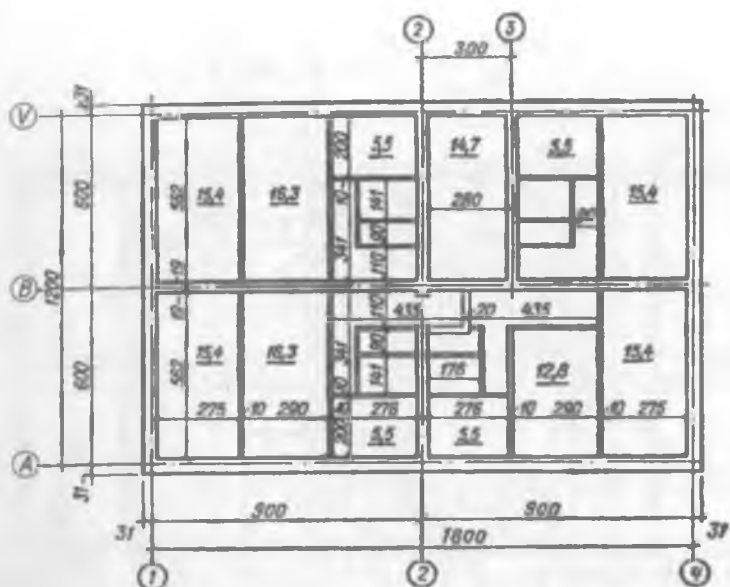
Binoning konstruktiv qirqimida barcha konstruktiv elementlari tasvirlanganligi uchun unday chizmalardan qurilishlarda foydalaniladi. Chunki, konstruktiv qirqimlar asosida ishchi chizmalar bajariladi. Ishchi chizmalarda qirqimlar uchun qarash yo'nalishi, odatdagidek, plan bo'yicha – pastdan yuqoriga va chapdan o'ngga qarab olinadi.



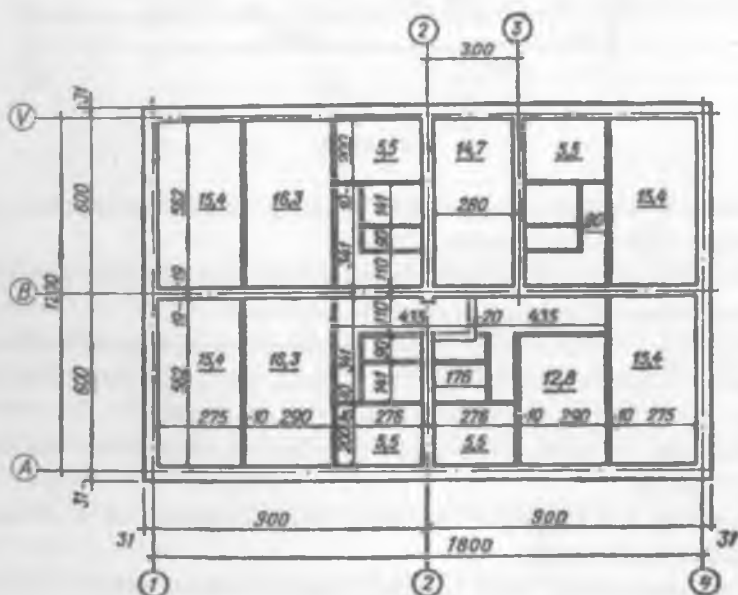
14.25-shakl.



14.26-shakl.

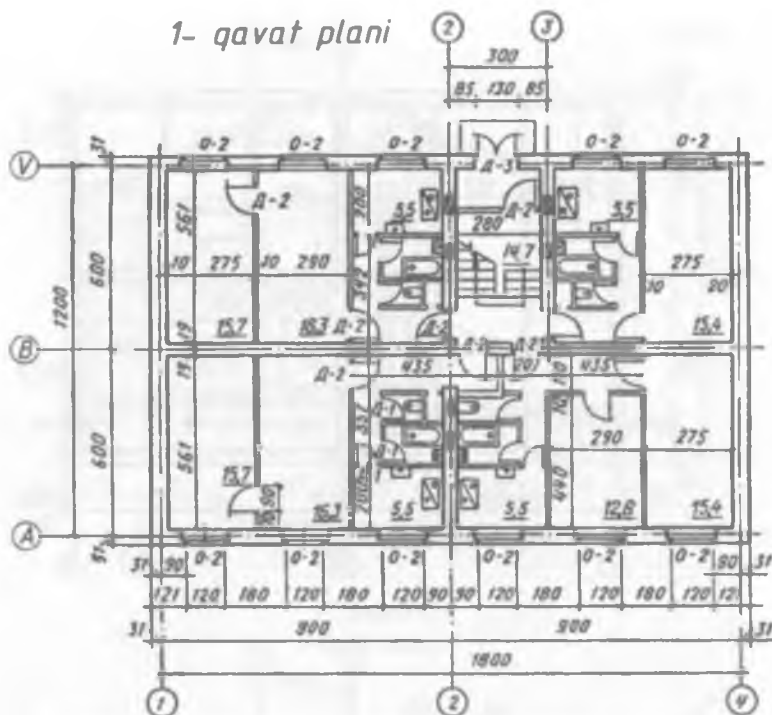


14.27- shakl.



14.28- shakl.

1- qavat plani



14.29-shakl.

Kesuvchi tekislikni, iloji boricha, binoning barcha elementlarini kesib o'tadigan qilib olishga harakat qilinadi.

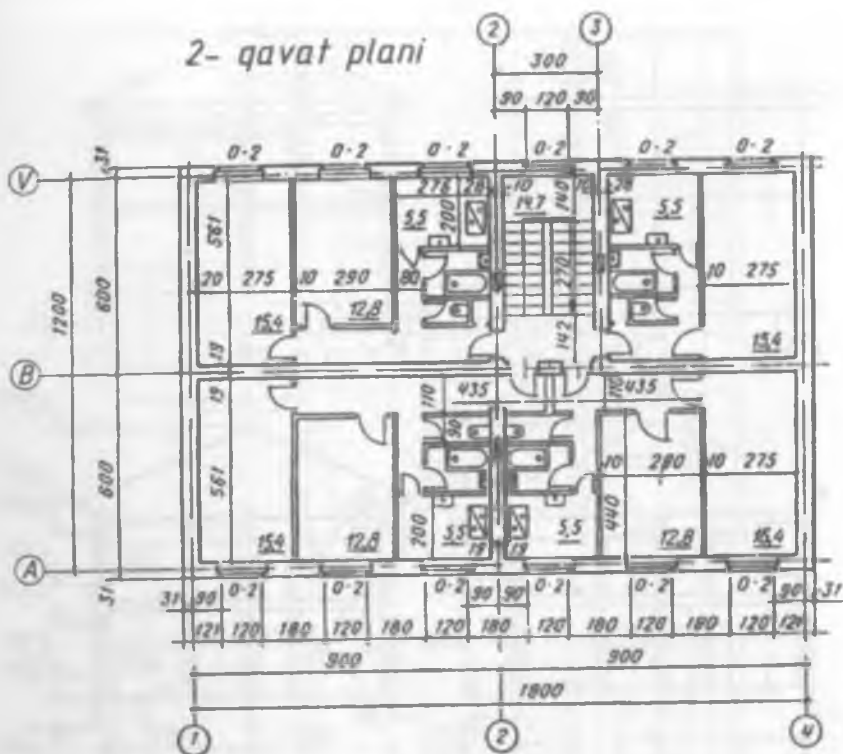
Binoning konstruktiv elementlarining holatini balandliklari bo'yicha ularning balandlik belgilari yordamida aniqlanadi.

Binoning planini chizish. Binoning planini chizish uning bo'luvchi o'qlarini chizishdan boshlanadi (14.26-shakl). Bu yerda planga o'lchamlar qo'yish uchun joylar yetarli bo'lishi hisobga olinadi.

Binoning ko'taruvchi devorlari chiziladi va o'lchamlari qo'yiladi (14.27-shakl).

Binoning to'siq (parda) devorlari chizib chiqiladi va o'lchamlari qo'yiladi (14.28-shakl).

Bino xonalaridagi eshik, deraza, zinapoya, sanitar-texnika jihozlari to'liq chizib chiqiladi va o'lchamlari qo'yiladi (14.29-shakl).



14.30-shakl.

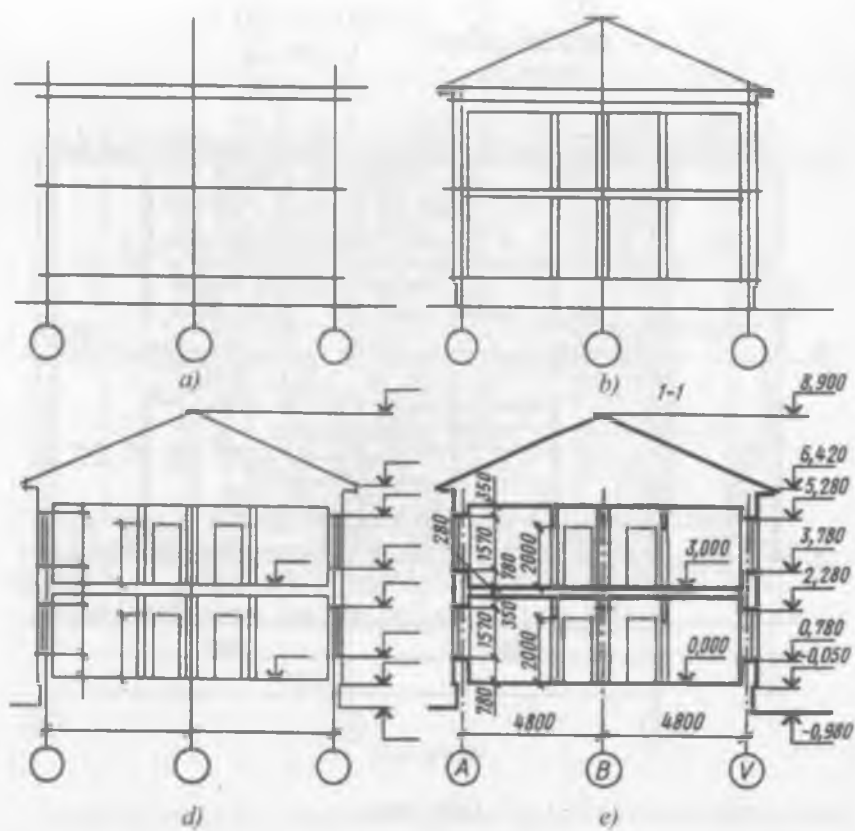
Shu tartibda, kerak bo'lsa, binoning ikkinchi qavat plani ham chizilishi mumkin (14.30-shakl).

Binoning qirgimini chizish. Binoning qirgimini chizish bosqichlarda ko'rsatilgan (14.31-shakl, a, b, d, e). Kerak bo'lgan taqdirda, binoning konstruktiv qirgimi 14.25-shakldagi kabi bajarilishi mumkin.

Sanitariya-texnika jihozlarni fasad va planda batafsilroq qilib chizish 14.32-shaklda ko'rsatilgan.

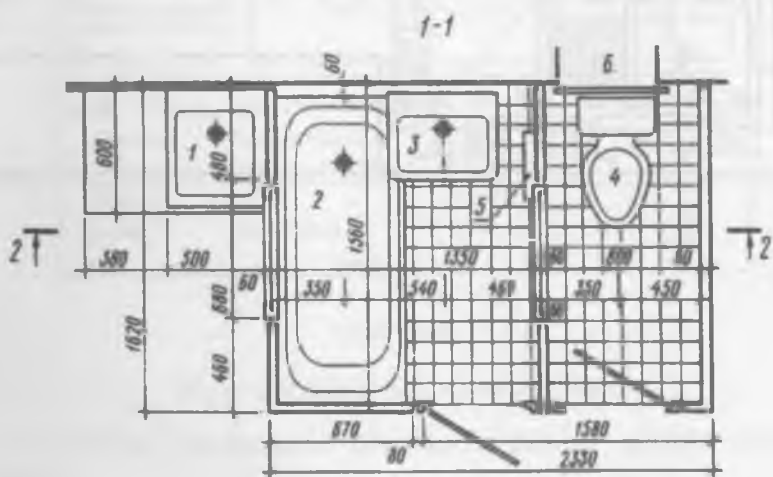
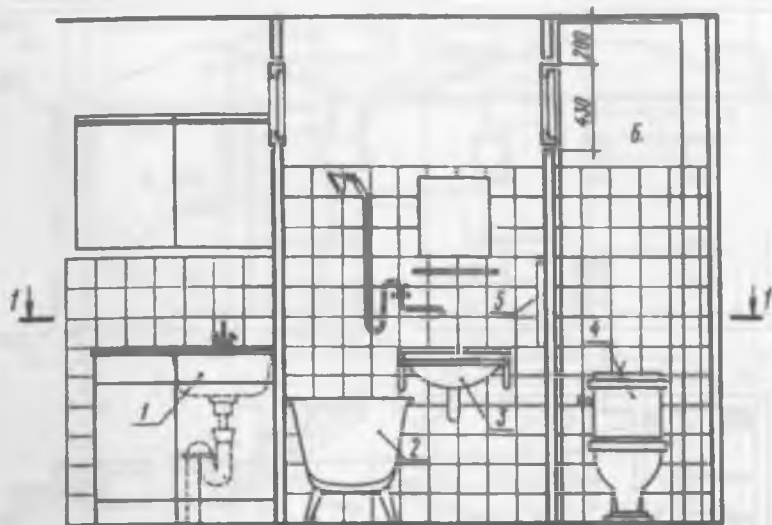
14.33-shaklda qurilish chizmachiligidan bajariladigan grafik ishning namunasi berilgan.

14.34-shaklda maktabning bosh plani ko'rsatilgan.



14.31-shakl.

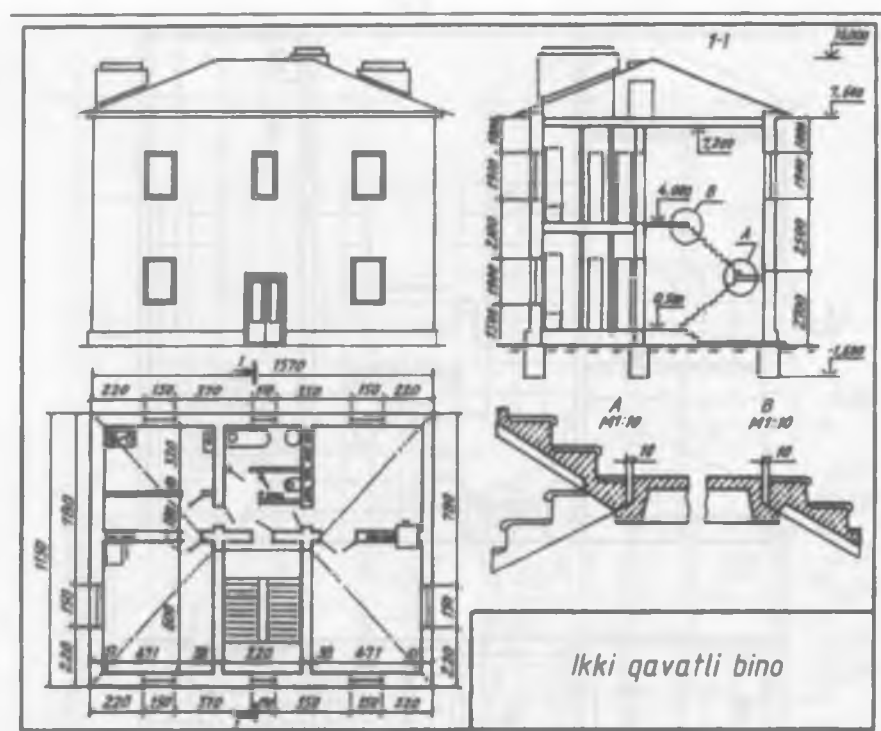
2-2



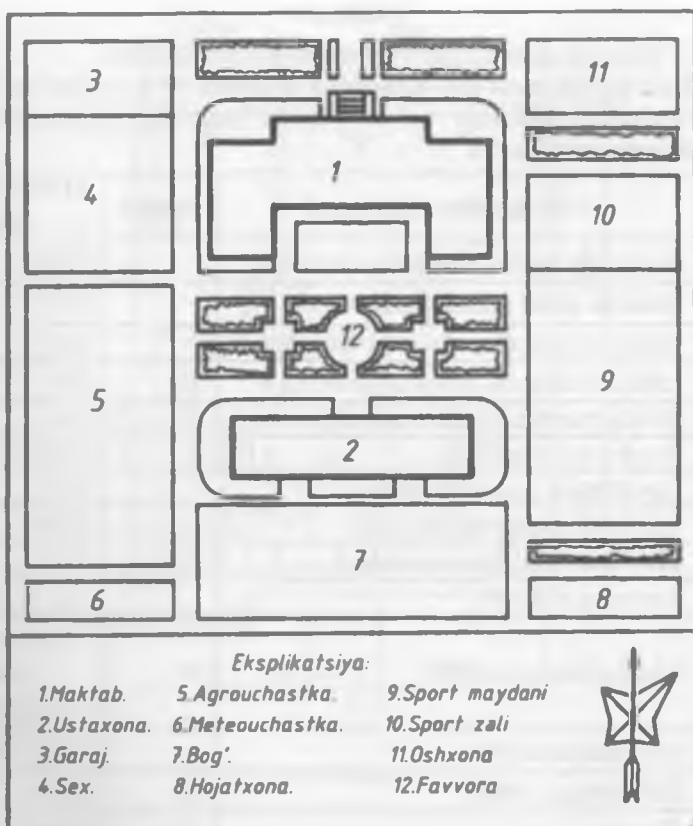
Eksplikatsiya

1. Umivalnik;	4. Unitaz;
2. Vanna;	5. Registr;
3. Rakovina;	6. Sanitar-texnik jarayon.

14.32-shakl.



14.33-shakl.



14.34-shakl.

O'z-o'zini tekshirish uchun savollar

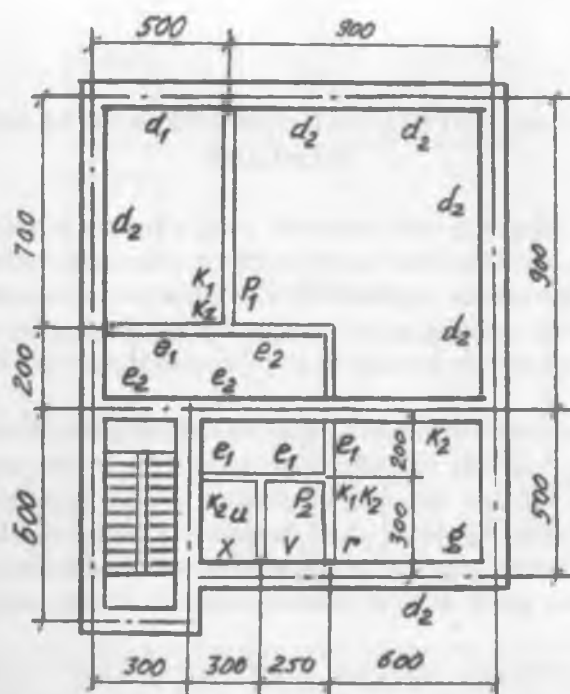
1. Qurilish chizmalarida bino ko'rinishlariga qanday nomlar berilgan?
2. Qurilish chizmalariga qanday o'lchamlar qo'yiladi?
3. Bino elementlariga nimalar kiradi?
4. Poydevorning qanday turlari mavjud?
5. Plan nima? Fasad-chi? Qirqim-chi?
6. Vazifasiga ko'ra, devorlarning qanday ko'rinishlari mavjud?
7. Chizmalarda qanday qirqimlar bajariladi?

Mashqlar

1. O'qituvchi taklif qilgan uy plani va qirqimi o'qilsin.

2. Ikki qavatli turar joy binosining chizmasi (I-I qirqim va fasadi) 14.35-shakldagi ikkinchi qavat planiga muvofiq quyida berilgan o'lchamlarda chizilsin:

№	Uy elementlarining nomi	Belgisi	O'lchamlari, mm
1	Xonaning poldan shpgacha balandligi		3200
2	Birinchi qavat polining balandligi		500
3	Tashqi ko'taruvchi devorlar qalinligi		640
4	Ichki ko'taruvchi devorlar qalinligi		510
5	To'siq (parda) devorlar qalinligi		100
6	Poydevor chuqurligi		2000
7	Qavatlararo yopma qalinligi		400
8	Poydevor asosining kengligi		1000
9	Chordoqning yopma qalinligi		300
10	Tomning nishabi		1:2,5
11	Zinapoyaning nishabi		Yasash yo'li bilan aniqlanadi
12	Bir tabaqali eshik	e ₁	700×2200
13	Ikki tabaqali eshik	e ₂	1300×2200
14	Deraza	d ₁	920×1520
15	Deraza	d ₂	1770×1760
16	Mo'rilar (ikkita kanal)	K ₁	0,5×1 g'isht
17	Ikkita shamollatish kanali	K ₂	0,5×1 g'isht
18	To'g'ri burchakli pechka	P ₁	1080×1080
19	Vanna uchun kolonka	P ₂	400
20	Gaz plitasi	g	750×12000
21	Vanna	V	700×1700
22	Umivalnik	U	350×700
23	Rakovina	r	400×500
24	Hojatxona o'tirgichi (unitaz)	X	450×600



14.35-shakl.

XV bob. LOYIHALASH (KONSTRUKSIYALASH) ASOSLARI

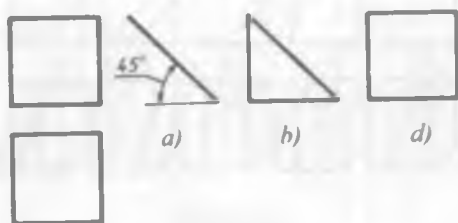
Xalq xo'jaligining turli sohalarida yangi mashina va mexanizmlarni ixtiro qilish, amaldagilarni takomillashtirish yoki qayta ishlab chiqarish *loyihalash* deb ataladi. Loyihalashga doir ishlar har doim grafik tasvirlar, ya'ni chizmalar, eskizlar, texnik rasmlar chizish bilan bog'liq bo'ladi. Shu bois, ilmiy texnikaviy rivojlanish ko'p jihatdan konstruktiv loyihalashga asoslanadi.

Yangi buyumlar ixtiro qilinayotgan yoki amaldagisini takomillashtirish jarayonida javob ikki va undan ortiq, ya'ni ko'p bo'lsa, masala ijobiy hisoblanadi. Bunday vaziyatda konstruktor o'zining eng oliy darajasi – *ijodiy* faoliyatini ishga solib, texnik, texnologik hamda iqtisodiy masalalar shartlarini hisobga olgan holda eng optimal variantni tanlaydi. Shunda u turli loyihaviy grafik tasvirlar chizish yordamida o'z maqsadiga erishishi mumkin.

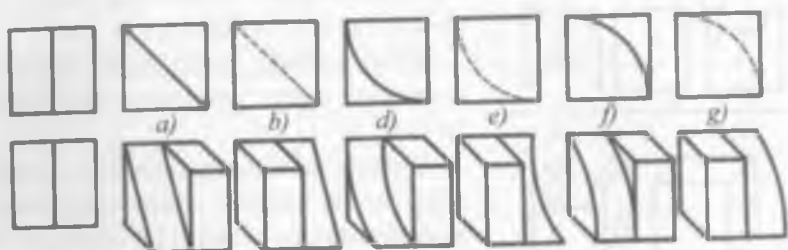
Lekin loyihalash asoslarini ongga fazoviy tasavvur qilish orqali singdiriladi. Chunki fazoviy tasavvur qilish jarayonida inson ongida shakllangan obrazni ko'z oldiga keltirish orqali tahlil qilish yoki u bilan muloqatda bo'lish hamda loyihalash imkoniyatiga ega bo'lishga olib keladi. Insonda fazoviy tasavvur qilish fazilatlarini ro'yobga chiqarishda ko'plab loyihalashga oid turli mashqlarni bajarishga to'g'ri keladi. Mashqlar uchun quyidagilar taklif etiladi.

1-§. Fazoviy tafakkur qilish orqali fazoviy tasavvurni o'stirish

Biror geometrik jism, masalan, kub to'g'risida gap borganda u qanday ko'rinishga ega, qanday elementlardan tuzilgan, chizmada u qanday tasvirlanadi kabi savollarga duch kelinadi. Shunday savollarga javob topish uchun fikrlash boshlanadi. Fikrlash jarayonida tafakkur yordamga keladi. Shunda kub yoqlari bir xil kvadratlardan tashkil topganligi va bu kvadratlardan oltita ekanligi ayon bo'ladi hamda ushbu kubning yaqqol tasvirini chizishga urinib ko'riladi. So'ngra proyeksiyalarda tasvirlashga o'tiladi.



15.1-shakl.



15.2-shakl.

Shunday qilib, kub to'g'risidagi ma'lumotga ega bo'lish uchun oldin fazoviy tafakkurni ishga solib, fazoviy tasavvur qilishga ega bo'linadi. Endi kub bilan bog'liq bir nechta misollar yechib ko'riladi.

1. H va V da o'zaro teng kvadratlar proyeksiyalari chizilgan. W dagi proyeksiyasi orqali u qanday narsa ekanligini aniqlang (15.1-shakl).

– H va V ga 45° burchak ostida yotgan to'g'ri chiziqli kesma tasvirlangan (15.1.1-shakl, a);

– katetlari o'zaro teng uchburchak tasvirlangan (15.1-shakl, b);

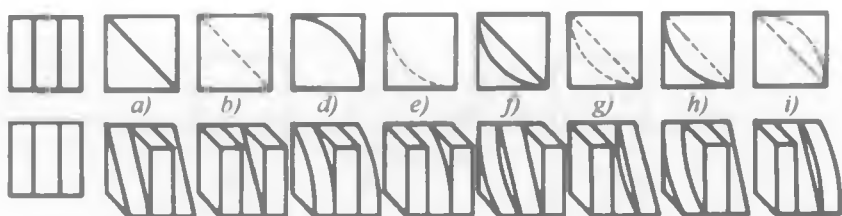
– H va V dagilarga teng kvadrat tasvirlangan (15.1-shakl, d).

Mulohaza yuritilsa, a shakl olinsa, to'g'ri to'rtburchakli tekislik; b shakl olinsa, yarimta kub va c shakl olinsa, to'liq kub tasvirlangan hisoblanadi.

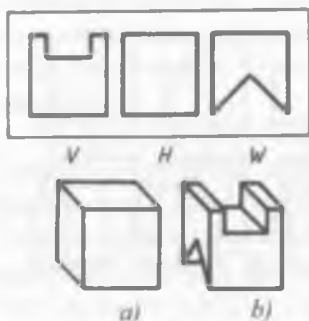
2. H va V da proyeksiyalari bir xil kvadrat va o'rtasida uni teng ikkiga bo'luvchi chiziqli chizilgan (15.2-shakl). Uning nimaligini aniqlang.

15.2-shakl, a, b, d, e, f va g lar orqali masala yechimi variantlarda ko'rsatilgan.

3. H va V dagi proyeksiyalari kvadrat va o'rtasida ikkitadan chiziqli chizilgan (15.3-shakl). Uning nimaligini aniqlang. 15.3-shakl, a, b, d, e, f, g, h va i lar orqali masala yechimi ko'rsatilgan.



15.3-shakl.



15.4-shakl.

4. Uchta teshik va kubning yaqqol tasviri berilgan (15.4-shakl, a).

Kubni shunday loyihalangki, shu uchta teshikdan tig'iz o'tadigan detal hosil bo'lsin.

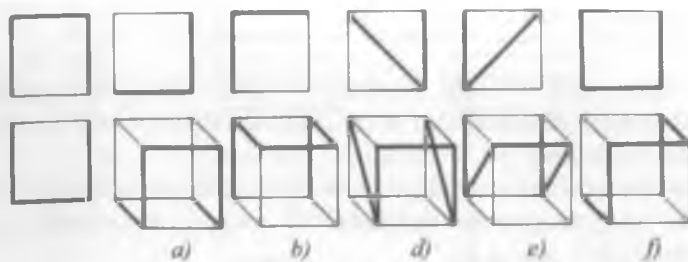
Birinchi teshikning yuqorisida ariqcha o'yiq bo'lib, kubning yaqqol tasvirida unga mos ariqcha o'yiladi (15.4-shakl, b). Ikkinchi teshik kvadratlighiga tasvirlangan. Uchinchi teshikning pastki qismida katetlari o'zaro teng to'g'ri burchak qirqilgan.

Xuddi shu burchakka teng kubning W ga parallel tomonida o'yiq qirqiladi (15.4-shakl, b).

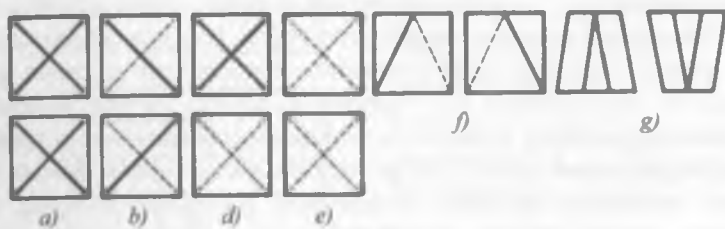
5. Bitta sim bo'lagidan yasalgan modelning H va V dagi proyeksiylari berilgan (15.5-shakl). Uning uchinchi proyeksiyasi va yaqqol tasvirini bajaring.

Modelning berilgan ikkita proyeksiyasiga muvofiq uchinchi proyeksiyasini aniqlashdan avval, kubning simdan yasalgan yaqqol tasviri chizib olinadi. So'ngra kubning V ga parallel yog'iga V dagi tasvir tushiriladi. Simning proyeksiyalariga kubning qirralari deb qaraladi. Model bir butun sim bo'lagidan yasalganligi sababli kubning bitta qirrasida sim ikki marta takrorlanmasligi lozim. Yaqqol tasvir orqali modelning beshta varianti mumkinligi aniqlanmoqda (15.5-shakl, a, b, d, e, f). Shunday fazoviy tafakkur qilish mashqlarini ko'proq takrorlashdan so'ng talabalarda fazoviy tasavvur qilish qobiliyati rivojlanishi aniq.

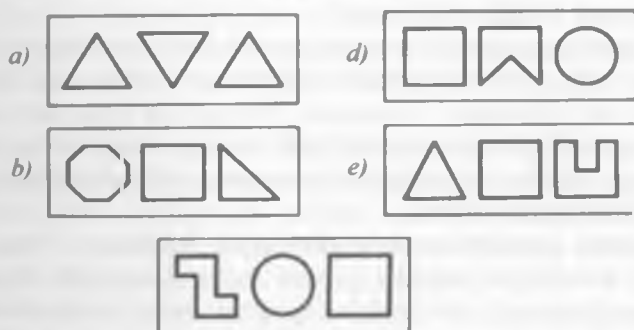
Mashqlar: A. Modelning berilgan ikkita proyeksiyasi bo'yicha uchinchi proyeksiyasini aniqlang va uning yaqqol tasvirini bajaring (15.6-shakl, a, b, d, e, f va g).



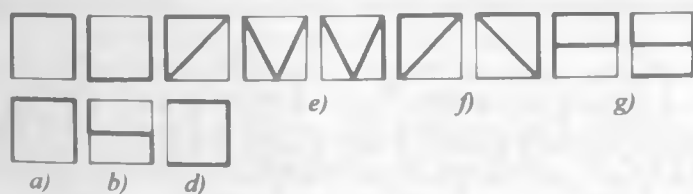
15.5-shakl.



15.6-shakl.



15.7-shakl.



15.8-shakl.

B. Uchta teshik berilgan. Birinchisi V , ikkinchisi H va uchinchisi W tekisliklardagi proyeksiyalar o'rti. Shu teshiklardan tig'iz o'tadigan detallarni loyihalang (15.7-shakl, a, b, d, e va f).

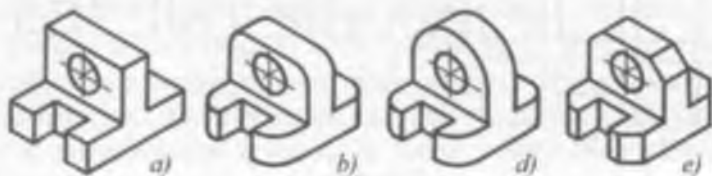
C. Bir butun simdan yasalgan modelning ikkita proyeksiyasi bo'yicha uchinchi proyeksiyalarini aniqlang va yaqqol tasvirlarini bajaring (15.8-shakl, a, b, d, e, f, g).

Loyihalashga oid ijodiy masalalar. Konstruktor mehnatini o'z ichiga olgan masalalarni o'rganish va ularni imkon qadar yechishga harakat qilish orqali loyihalashga ijodiy yondashish mumkin. Hayotda uchrab turadigan har qanday buyumga yangi konstruktiv element kiritilsa, unda qanday o'zgarish ro'y berishini ko'z oldingizga keltirib ko'ring. Konstruktiv elementlar (teshiklar, o'yiqlar va boshqalar) shaklini biroz o'zgartirish, burchaklarni yumaloqlash kabilar kiritilib, yangi foydali sifatlar berish orqali buyumning og'irligini kamaytirish, pishiqligini oshirish, ishlov berishni soddalashtirish, foydalanishga qulay, ko'rinishidan chiroyli bo'lishga erishish mumkin. Bu o'ziga xos sermehnat ish bo'lib, idrokli va sabr-toqatli bo'lishni talab qiladi.

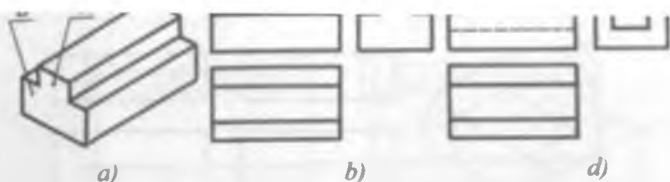
Loyihalashni o'rganish maqsadida turli ijodiy masalalarni yechish mashq qilinadi. Turli moslamalarni yasash yo'li bilan shug'ullanishga, ba'zi qo'pol ishlangan buyumlarni chiroyli, o'ziga jalb etadigan darajada qayta loyihalash lozim bo'ladi. Buning uchun ularning shakliga o'zgartirish kiritiladi. Shundan keyin buyum go'zallashgan bo'lsa, qayta badiiy loyihalangan bo'ladi.

Narsaning geometrivasini qisman qayta loyihalash. Amaliyotdagi detalning konstruktiv tuzilishi yoqimli va ko'rkam qilib o'zgartirilsa, vazni ham kamayadi, uni foydalanish uchun qulay va samarasi yuqori qilib qayta loyihalashga *dizayn* deyiladi. Dizayn inglizchada «*Dezing*» – chizma, rasm, loyiha degani.

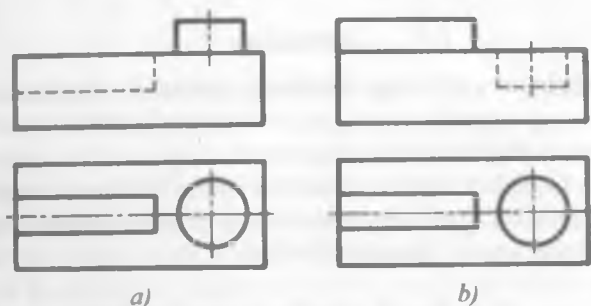
Hozirda har bir narsani o'ziga jalb qiladigan, yengil, chiroyli va ko'rkam qilib tayyollashga dizayn talablariga javob beradigan darajada



15.9-shakl.



15.10-shakl.

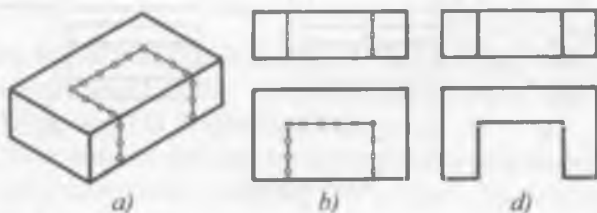


15.11-shakl.

loyihalangan deyish qabul qilingan. Masalan, 15.9-shakl, *a* dagi detalning vazni (og'irligi)ni kamaytirish maqsadida uning shakli (geometriyasi) qisman dizayn talabida o'zgartirilgan. Natijada u 15.9-shakl, *a*, *b*, *d* va *e* lardagi ko'rinishga o'zgardi.

Detalga kiritilgan o'zgartirish chizma orqali amalga oshirilsa, *chizmani qayta ijodiy loyihalash* deyiladi. Detal shaklini fikran o'zgartirish, uning qayta ijodiy loyihalangan holatini tasavvur qilish fikrlash qo'zg'aluvchanligini o'stiradi. Chizmada ijodiy loyihalash elementlarini kiritish orqali turli muammolarni yechish mumkin bo'ladi.

15.10-shakl, *a* da detal *B* ning *A* chiqig'i bo'lib, uning chizmasi 15.10-shakl, *b* da ko'rsatilgan. *A* chiqig'ini *B* ning hisobiga xuddi o'shanday shakl va o'lchamdagi chuqurcha (ariqcha, paz) ga almashtirish lozim bo'lsa, 15.10-shakl, *d* dagi ko'rinishga o'tadi. Bu yerda *A* chiqiq ariqchaga almashtirildi. 15.11-shakl, *a* da berilgan detalning silindrik chiqig'i va asosining chap tomonidagi o'yiqlik xuddi o'shanday shakl va o'lchamdagi silindrik teshik va prizmatik chiqiqqa almashtirilgan ko'rinishi 15.11-shakl, *b* da ko'rsatilgan. Endi ikkala *a* va *b* tasvirlar bir-biriga (*b* ko'rinishni qopqoq sifatida) juftlashtirilganda (kiritilganda) detal qanday ko'rinishga ega bo'lishini chizib ko'rsatg.



15.12-shakl.

15.12-shakl, *a* va *b* dagi detalning geometrik shaklini belgilangan chiziq (chiziqqa nuqtalar qo'yilgan) bo'yicha o'zgartirish talab qilinsa, u 15.12-shakl, *d* dagidek ko'rinishga o'tadi.

Detalga foydali o'zgartirish kiritish lozim bo'lsa, u vaqtda, detalga kiritilishi kerak bo'lgan o'zgartirish sharti yozma ravishda beriladi va u orqali detalning yangi chizmasi chiziladi.

2-§. Texnik detallarni shakllantirish

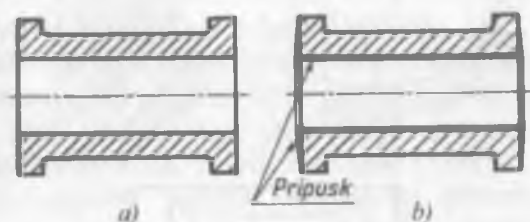
Detallar quyma, bolg'alash, shtamplash, dastgohda ishlov berish yo'li bilan tayyorlanadi. Detal modelining shakli qancha sodda bo'lsa, u shuncha oson tayyorlanadi va arzonga tushadi.

Mashinasozlik amaliyotida tekis sirtli va aylanish sirtli detallardan ko'proq foydalaniladi. Chunki mavjud stanok (dastgoh)larda ularni tez, oson va arzon tayyorlashga erishish mumkin. Frezerlash, randalash, zarblash, revolverlik va tokarlik dastgohlarida tekis va aylanish sirtlariga osongina ishlov beriladi.

Murakkab tuzilishga ega bo'lgan detallar quyish yo'li bilan hosil qilinadi. Detal individual va kam seriyali ishlab chiqarishda po'lat va rangli materiallarning bo'lagidan bolg'alash, cho'kichlash yo'li bilan hosil qilinadi. Ommaviy seriyada ishlab chiqariladigan buyum detallari, asosan, issiq yoki sovuq shtampovkalash yo'li bilan bajariladi.

Shtampovka yo'li bilan olingan detallar aniqligi va ishlov berishda kam chiqindi chiqishligi bilan ajralib turadi. Ko'plab bir xil seriyada ishlab chiqariladigan rezbali biriktirish detallari ham sovuq avtomat tushirish presslarida tayyorlanadi. Bunday usulda tayyorlangan mahsulot sifatining yuqoriligi bilan ajralib, arzonga tushadi.

Navli (sortli) prokatlangan listli materiallardan aylanish, oval, kvadrat, to'g'ri to'rtburchakli, oltiburchakli, turli shakllardagi tekis detallar sovuq shtampovkalash yo'li bilan oilinadi. Ko'pchilik hollarda zagotovkalar



15.13-shakl.

har xil usullarda tayyorlanib, ulardan iqtisod talab qilinadigan turi tanlab olinadi.

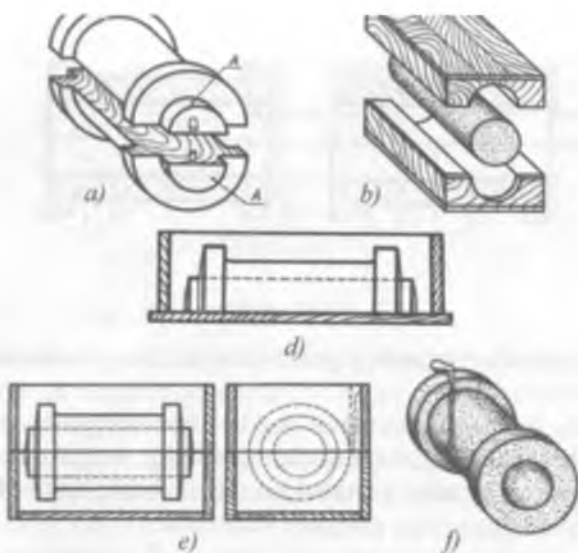
Detalning o'lchami, geometrik shakli, ishlatiladigan material, qancha dona ishlab chiqarilishi, bajarilishining aniqlik darajasi va ishlab chiqarish turiga qarab uning zagotovkasi (keyinchalik, ishlov berib tayyor buyumlar olinadigan chala mahsulot) tanlanadi.

Quyma va shtampovkalash yo'li bilan hosil qilinadigan detal zagotovkasi oldindan tozalash, to'g'rilash, shilish, tekislash, tores (silindrsimon, prizma detallarning tashqi yoki ichki sirtlariga ishlov berish jarayoni)lash, markazlash kabi ishlov beriladi.

Mashinaning quyma detali yoki zagotovkasini eritilgan metallni formaga quyish yo'li bilan olinadi. Buning uchun oldin detalning ishchi chizmasi bo'yicha (15.13-shakl, a) uning quyma chizmasi (15.13-shakl, b) bajariladi. Unda mexanik ishlov berish hamda metallning cho'kishi va qisqarishini hisobga olgan holda, pripusk (o'lchami andek kattalikda) chiziladi.

Detalning quyma chizmasiga binoan uning modeli bajariladi. Formada teshikka mo'ljallangan sterjenning mustahkamlanishi uchun pripusk A qo'shib tayyorlanadi. Modellar, asosan, formovkalash oson bo'lishi uchun ko'pincha ikkita bo'lak qilib tayyorlanadi (15.14-shakl, a). Sterjen sexida sterjen qutisi (yashik)da silindrik teshik uchun birlashtiruvchi material yordamida qumdan sterjen tayyorlanadi (15.14-shakl, b). Formovkalash sexida model bo'yicha ikkita ramkada opoka (bir martalik qumli qoliplarni tayyorlashda va metall quyishda qolip aralashtirmasini tutib turadi, opoka –kulrang yoki qora rangli qattiq mikro-g'ovakli yengil mineral jins) deb nomlanuvchi forma tayyorlanadi (15.14-shakl, d va e).

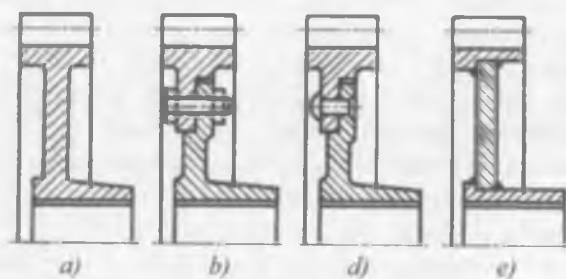
Metall eritish sexida suyuq metall formaga quyiladi. Metall qotgandan so'ng forma buziladi va hosil bo'lgan ortiqcha quyilgan metall olib tashlanadi (15.14-shakl, f).



15.14-shakl.



15.15-shakl.



15.16-shakl.

salardan xalos bo'lish uchun uni mexanik ishlov berish sexiga yuboriladi. So'ngra tayyor mahsulotlar omboriga topshiriladi.

Sovuq shtampovka yo'li bilan listli materialdan olinadigan detallarni loyihalashda metallni tejash yo'li bilan mahsulotning tannarxi kamaytiriladi. 15.15-shakl, *a* dagi variantdagiga qaraganda 15.15-shakl, *b* dagi variant ustun bo'lib, metall 20 foizgacha tejaladi. Yirikroq tishli g'ildiraklarni detalning boshdan oyog'igacha qimmatbaho metallni sarflamasdan ularni yig'ma qilib ishlatilish joyiga qarab 15.16-shaklda ko'rsatilgan variantlardan birini tanlab olinadi.

3-§. Konstruktorlik (loyihalash) masalalari

Umuman olganda, konstruktorlik (loyihalash) masalalarini uch guruhga bo'lish mumkin: konstruktiv, texnologik va ekspluatatsiya qilish.

Konstruktiv masalalar:

- buyum detallarining qulay tuzilishini ta'minlovchi konstruksiyasining prinsipial sxemasini ishlab chiqish;
- buyumni yig'ish va ajratishning qulay bo'lishligi, konstruksiyasining soddaligi;
- buyumni bo'laklarga ajratish, montaj qilish (o'rnatish) va rostlashning qulayligini ta'minlay olish;
- detallarga materialni oqilona to'g'ri tanlash, zagotovkani tayyorlashda eng kam material, ishlov berishda minimal vaqt sarflash;
- detallarga o'lchamlar qo'yishda baza tizimini to'g'ri tanlash;
- detallarga ishlov berishda sirtlarda hosil bo'ladigan g'adir-bidirlik, o'rtasidagi qo'yimlar oqilona asoslangan bo'lishi;
- buyumdagi detallarning o'zaro almashuvchanligini ta'minlash;
- buyumdagi detallar va ularning elementlari (rezba, teshik, diametr, radius) kabilarda materialning bir xilligini ta'minlash.

Texnologik masalalar:

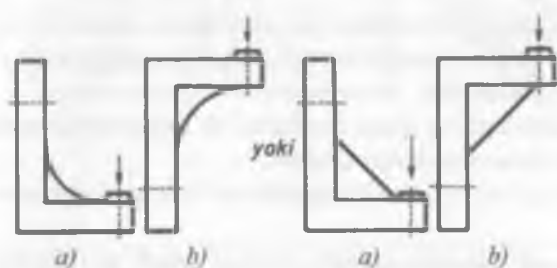
- buyumni ishlab chiqarishga tayyorgarlik vaqtini kamaytirishga, berilgan miqyosda uni o'zlashtirishga erishish;
- buyumni yig'ish va ishlov berishda zamonaviy tipovoy va ilg'or texnologik jarayonlardan foydalanish;
- imkon boricha yangi nazorat qilish moslamalaridan foydalanish;
- ishlab chiqariladigan buyumning yuqori sifatligiga erishish.

Ekspluatatsiya (ishlatish) masalalari:

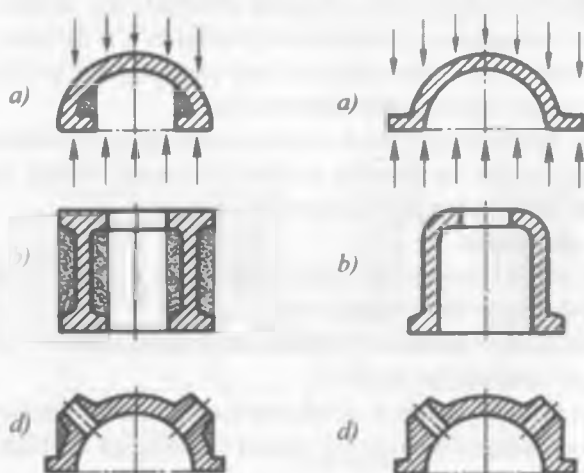
- buyumning ishonchliligi va chidamliligini ta'minlash;
- ekspluatatsiya sifatlarining barqarorligi;
- ishlatishda va ta'mirlashda oddiyligi, qulayligi;
- buyumning og'irliligini kamaytirishga erishish.

Buyumni loyihalash bosqichlari. Yangi buyumlarni konstruksiyalashga quyidagilar kiradi:

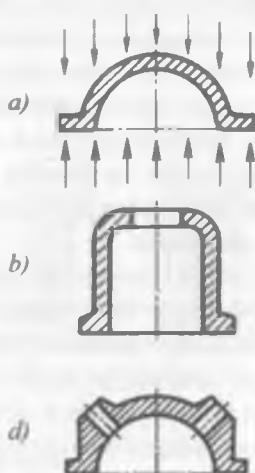
- prognoz qilish (oldindan aytib berish);
- loyihalash (konstruktorlik hujjatlarini ishlab chiqish);
- konstruktorlik hujjatlari bo'yicha ishlab chiqarishga tayyorlash;
- ishlab chiqarishni o'zlashtirish.



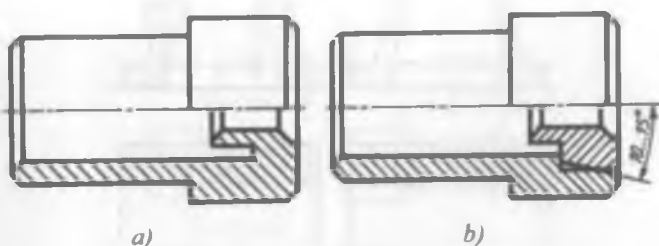
15.17-shakl.



15.18-shakl.



15.19-shakl.



15.20-shakl.

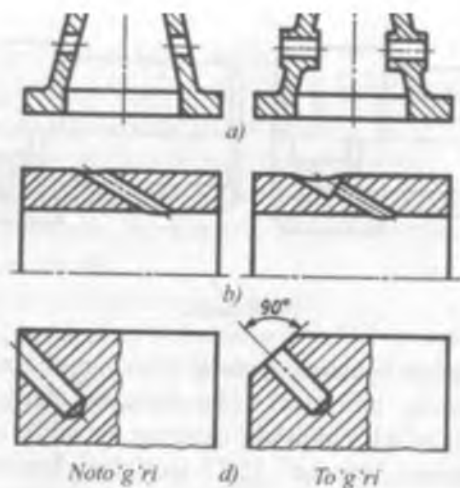
Quyima detallarni konstruksiyalash. Cho'yan cho'zilishga nisbatan qisqarishga qarshilik ko'rsatadi. Shu boisdan cho'yan detallarning konstruksiyalarini ishlab chiqishda ularning qarshilik hususiyatlari hisobga olinishi zarur. Masalan, 15.17-shakldagi burchaklik detalning tokcha burchak ichiga qovurg'a loyihalanishi lozim. Quyish jarayonida qiyinchilikka uchramaslik uchun loyihalanadigan detalning metall ajratish chizig'iga perpendikular qilib yoritish nurlari o'tkazilsa, model element (qism)laridan tushadigan soyalar qismlari aniqlanadi (15.18-shakl, *a*, *b* va *d*). Soyalar tushadigan qismlarini yo'qotishga harakat qilinadi (15.19-shakl, *a*, *b* va *d*). Bunday loyihalashda quyish jarayoni osonlashadi va tannarxi kamayadi hamda detalning og'irligiga va mustahkamligiga putur yetkazilmaydi.

Murakkab shaklga ega detallarga ishlov berishning qiyinligini hisobga olgan holda ularni qismlarga ajratib loyihalanadi. Detal qismlariga ishlov berilganda valga o'tqaziladigan teshikka (15.20-shakl, *a*) hamda valga 10° – 15° li faskalar qirqiladi. So'ngra presslab birlashtiriladi (15.20-shakl, *b*).

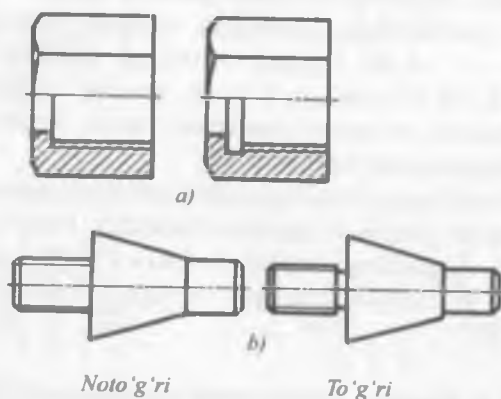
4-§. Mashina detallarining texnologiyalikligi

Mashina detallarining shakli murakkab bo'lmazligi, ya'ni egri chiziqli, fasonli formalardan qochish, iloji boricha ishlov berishga moslanadigan aylanish va tekis sirtlardan loyihalanishi zarur. Murakkab shakldagi detallarga ishlov berish uchun maxsus dastgoh va kesuvchi asboblardan foydalanishga majbur bo'linadi. Bu esa detal tannarxini ko'p marta oshirib yuboradi.

Detailarga ishlov berishda eng kam (minimal) hajmda vaqt sarflanishi lozim. Teshik ochishga mo'ljallangan sirtida bobishka (o'sma)



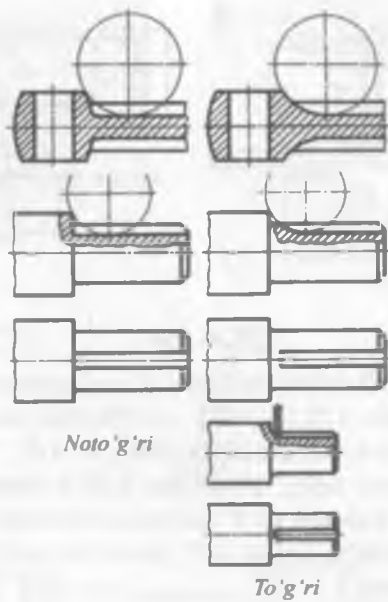
15.21-shakl.



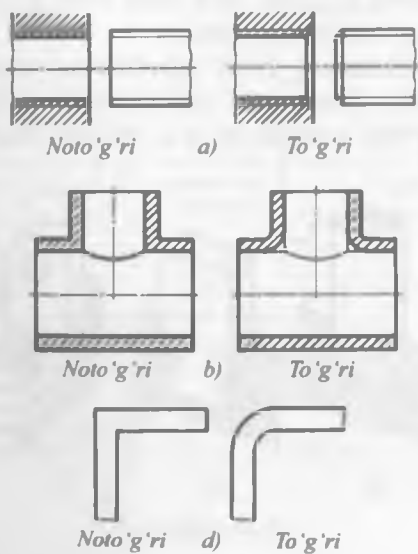
15.22-shakl.

(15.21- shakl, *a*) yoki toreslash (15.21- shakl, *b* va *d*) ko'ndalang parma o'qiga tekis joy bilan taminlanishi lozim. Ishlov berishda qirquvchi asboblarning kirishi va chiqish joyida protochka bo'lishi lozim (15.2-shakl, *a* va *b*).

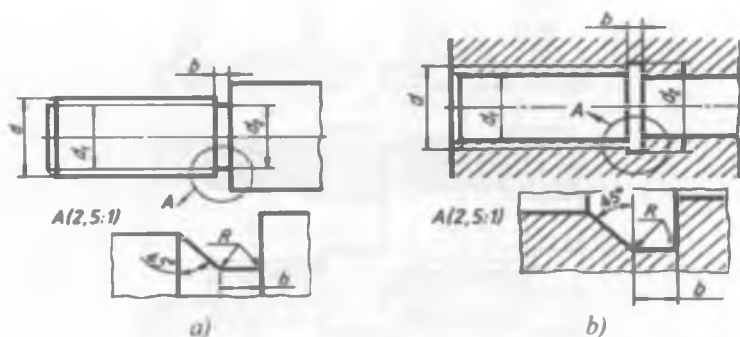
Agar qirquvchi asbobning erkin chiqishi ko'zda tutilmagan bo'lsa, u vaqtda o'tish joyi kesuvchi asbobning shakli va o'lchamiga mos kelishi



15.23-shakl.



15.24-shakl.



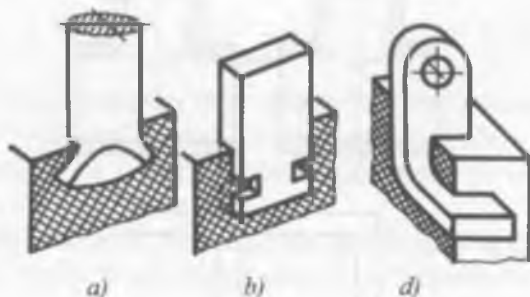
15.25-shakl.

shart (15.23-shakl). Rezbalı detallarnı o'zaro nominal bırıktırırshda fas-kalar ochılırshı lozım (15.24-shakl, a). Quyma detallarda burchaklar yumaloqlangan bo'lıshı kerak (15.24-shakl, b va d).

Rezbalı detallarda faska, protochka kabi elementlar bo'ladi. Ular rezbaning d tashqi diametri va P qadamiga nisbatan taxminiy o'lcham-larda chızılırshı mumkin. Faska $c \approx P$, protochka eni $b \approx 2P$ qilib olinadi (15.25-shakl, a va b).

Formovkalash paytida presslash, buklash orqali hosil qılınadigan bırıkmalar. Bırıktırıruvchı detallardan bırını ikkırnchırshınıng holatı suyuq yoki xamırlik paytida kırğırzırsh yo'lı bilan hosil qılınadı va u bırıkma ajralmas formovkali bırıkma deyıladı.

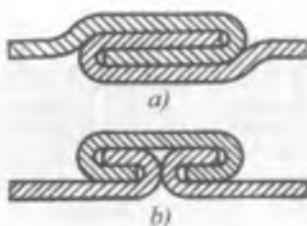
Formovkali bırıkmalarnı metall, plastmassa, rezına, oynalar bilan hosil qılırshı mumkin. Suyuq yoki xamır holatıdagı detalga tırqıladıgan detalnıng qırsmıga turlı kanavka bo'rtıq, nakatka, lıska kabılar yasaladı (15.26-shakl).



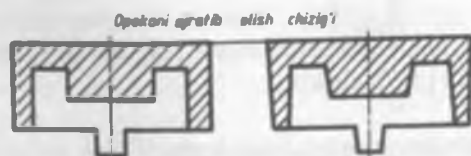
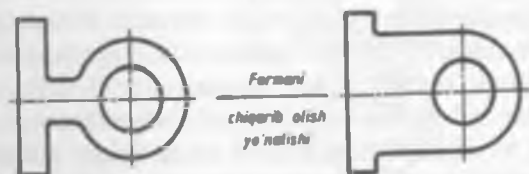
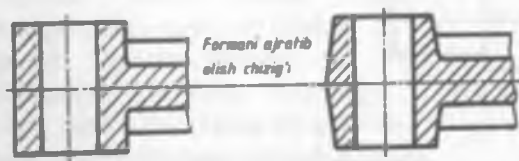
15.26-shakl.



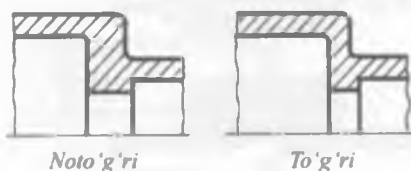
15.27-shakl.



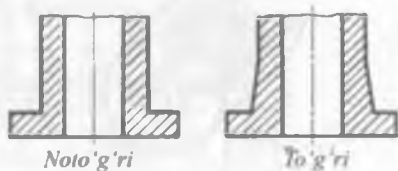
15.28-shakl.



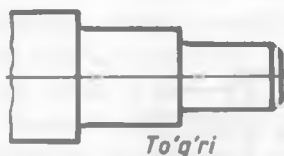
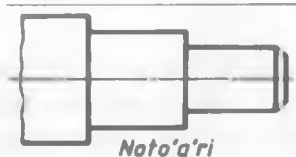
15.29-shakl.



15.30-shakl.



15.31-shakl.



15.32-shakl.

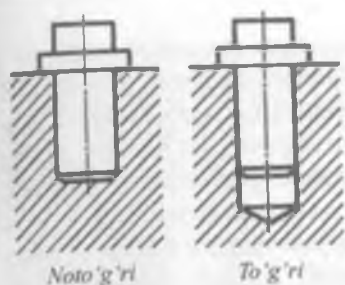
Presslash yo'li bilan hosil qilinadigan birikmada ko'pincha plastmassa detallarga shtir kabi uchli detallar o'rnatiladi. Bu yerda o'rnatiladigan detal qismiga ariqchalar o'yilgan bo'ladi. Presslash val diametri va teshikning diametri har xilligini hisobiga amalga oshiriladi (15.27-shakl).

Yupqa devorli (tunuka) detallarning uchlari bir-biriga kiritiladigan qilib buklanadi va mustahkamlanadi. Shunda buklangan shartli ajralmas birikma hosil bo'ladi (15.28-shakl, a). Yoki bu ikkita detalni uchinchi detal bilan buklab birikma hosil qilinadi (15.28-shakl, b).

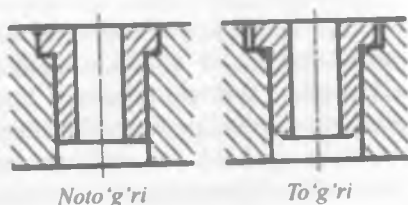
Quyiladigan detallarning modellari opokada formalangandan keyin, ularni to'g'ri chiqarib olishda, ajratish chizig'iga perpendikular devor va qovurg'alarga kerakli qiyalik beriladi (15.29-shakl). Iloji boricha metallning bir xil sovishini ta'minlash maqsadida quyma devorlar qalinligining bir xil bo'lishiga erishish zarur. Sababi mahaliy kuchlanish jarayonida turli o'zgarishlar ro'y berishi mumkin (15.30-shakl). Detalning asosiy tayanch burchaklari va pastki qismlari boshqa qismlariga nisbatan qalinroq olinadi (15.31-shakl). Vallarda bir diametrdan ikkinchisiga o'tishda har bir zvenoni mustahkamlash maqsadida yumaloqlash, ya'ni galtellar bajariladi (15.32-shakl).

5-§. Biriktirishning texnologiyalikligi. Inversiya

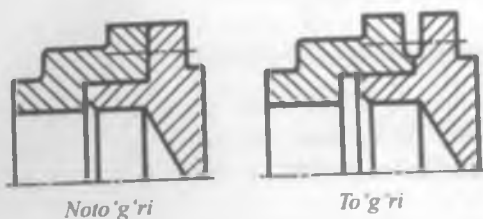
Barmoq (val)ni teshikka presslab o'tqazishda teshik chuqurligi barmoqqa nisbatan biroz chuqurroq bo'lishi lozim. Shundagina ishonchli o'tqazish ta'minlanadi (15.33-shakl). Vtulkalarni teshikka presslab



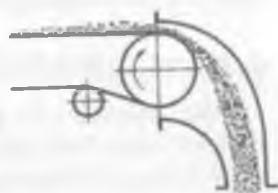
15.33-shakl.



15.34-shakl.



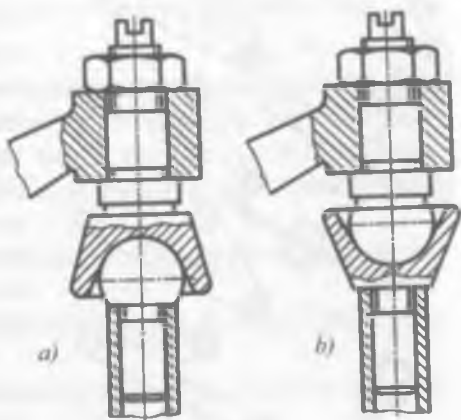
15.35-shakl.



15.36-shakl.

o'tqazishda vtulka bo'rtigining bemalol kirishi ta'minlanishi lozim. Detalning kiritilayotgan qismida faska ochilishi tavsiya etiladi (15.34-shakl). Zich o'tkaziladigan detallarni o'zaro birlashtirishda ularni ajratish qulay bo'lishi uchun tirqish (zazo'r) qoldiriladi (15.35-shakl).

Tasmali transporterda uzatilayotgan tuproq, ko'mir, shag'al va boshqalar manzilga yetganda, o'z-o'zidan itarilish va yuk kuchi ta'sirida tushayotgandagi chizgan trayektoriyasi parabolani hosil qiladi. Ushbu holatni hisobga olgan konstruktor himoya moslamasini to'g'ri loyihalashi mumkin (15.36-shakl).



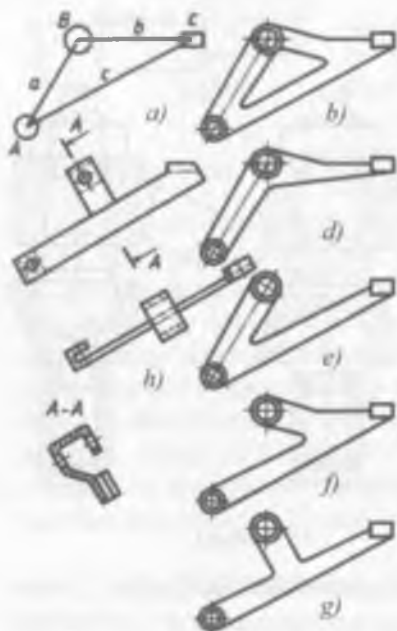
15.37-shakl.

Inversiya. Insonning mushkulini onson qilish maqsadida turli mexanizm, avtomat, qurilmalar yaratiladi. Masalan, uylarning yuqori qavatiga chiqish va undan tushishni yengillashtirish maqsadida liftlar, eskalatorlar, sportchilar uchun trenajorlar, yugurish yo'lkalari, qimir-lamaydigan velosipedlar va boshqalar bunyod etilgan. Harakat, voqealar o'rmlarining shakli va vazifalari almashuvi *inversiya* deyiladi.

Inversiya konstruktorlik amaliyotida ko'plab uchrab turadi va yangidan-yangi loyihalarning yaratilishiga sabab bo'ladi. Shulardan biri klapanli mexanizm sferik sirtli tortuvchi (tyaga)dan zarb beruvchi (boyek)ga o'tqazish orqali, bu birikmaning doimo moylanib turish sharoitini yaxshilandi (15.37-shakl).

6-§. Qo'yilgan vazifani turlicha yechish

Misol sifatida richag (katta kuchni kichik kuch bilan muvozanatlaydigan oddiy mexanizm) olinsin. U tayanch nuqtasiga ega bo'lgan qattiq jismdan iborat bo'lib, tayanch nuqtasidan o'tuvchi tekislikdagi kuchlar ta'sirida bo'ladi.



15.38-shakl.

Agar kuchlar tayanch nuqtasi-niing ikki tomonida joylashgan bo'lsa, muvozanatda bo'lishi uchun tayanch nuqtaga nisbatan olingan kuchlar, momentlar yig'indisi nolga teng bo'lishi kerak. Richagning *a* yelkasi uning *b* yelkasidan qancha katta bo'lsa, harakatlanuvchi kuch qarshilik kuchidan shuncha kichik bo'ladi. Bu richag qonuni. Bunda kuchdan qancha yutilsa, masofadan shuncha yutqaziladi.

Richagning tayanch nuqtasi *A*, yelkalaridagi *B* va *C* elementlari sxemasi berilgan (15.38-shakl, *a*). Ushbu sxemaga binoan richagning konstruksiyasi 15.38-shakl, *b* dagi ko'rinishda loyihalanadi.

Endi ashyoni tejash maqsadida *B* va *C* elementlarini birlashtiruvchi

tayanch elementi olib tashlansa, richag 15.38-shakl, *d* dagi ko'rinishda loyihalanishi mumkin. Yoki *A* va *C* yelkasi qatnashmasin deyilsa, 15.38-shakl, *e* dagi yoki *A* va *B* yelkalarsiz bajarilsa, 15.38-shakl, *f* dagi, yoki *B* va *C* ga *A* dan tik o'tkazib kuchlarni barobar taqsimlansa, 15.38-shakl, *g* dagi, yoki listli materialdan 15.38-shakl, *h* dagi ko'rinishda bo'ladi.

Shu tartibda buyum qulay variantga ega bo'lguncha loyihalanadi. Bu variantlarning qaysi biri qulayligi texnikada qo'llaniladigan joyga bog'liq bo'ladi.

Loyihalashga doir mashqlar

1. Klapan 2 ga o'z-o'zidan o'rnatiladigan shpindel 1 ning uchini loyihalang (15.39-shakl, *a*).

2. Shpindel uchi kiritiladigan klapaning teshigini shpindel uchiga moslab loyihalang (15.39-shakl, *b*).

3. Podshipnikni valga o'tqazadigan moslamani loyihalang (15.40-shakl).

4. Poshibnikni korpusga o'tqazadigan moslamani loyihalang (15.41-shakl, *a*).

5. Bir vaqtning o'zida poshipnikni valga hamda korpusga o'tqazadigan moslamani loyihalang (15.41-shakl, *b*).

6. Vtulkani tishli g'ildirak teshigiga o'tqaziladigan moslamani loyihalang (15.42-shakl).

Salnikli birikma moslamasini loyihalash. Harakatlanuvchi detal (vallar, shtoklar, shpindellar) bilan qo'zg'almas korpus orasidagi tirqishini germetik berkitib turadigan tiqinli tuzulma salnikli moslama hisoblanadi. Tiqin yumshoq (asbest, kigiz, moylangan kanop va boshqa) materiallardan tashkil topadi.

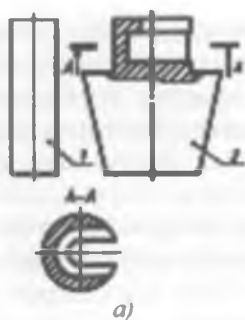
7. Shpilka (vint)lar yordamida siqiladigan qopqoqli salnikli moslamani loyihalang (15.43-shakl).

8. Ankerli boltlar yordamida siqiladigan qopqoqli salnikli moslamani bajaring (15.44-shakl).

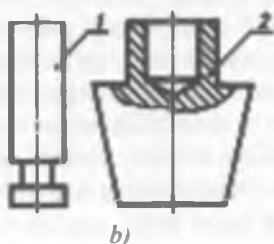
9. Ustama gayka yordamida siqiladigan vtulkali salnikli moslamani bajaring (15.45-shakl).

10. Rezballi vtulka yordamida qisiladigan salnikli moslamani bajaring (15.46-shakl).

11. Bir butun sim bo'lagidan eshikni yopiq holatda saqlab turuvchi ilmoq yasang. Ilmoqning bir uchi *A* va *B* teshiklardan biriga mustahkamlangan, ikkinchi uchi kirib turadigan bo'lsin (15.47-shakl).

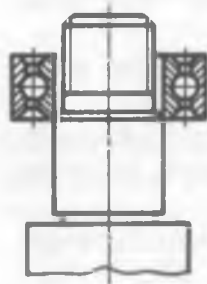


a)

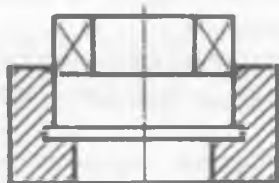


b)

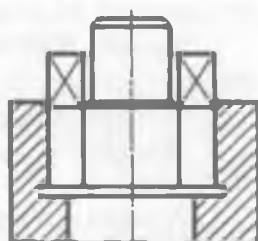
15.39-shakl.



15.40-shakl.

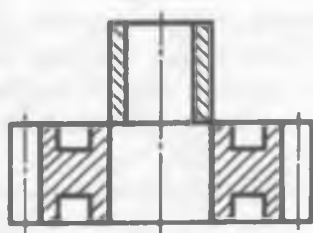


a)

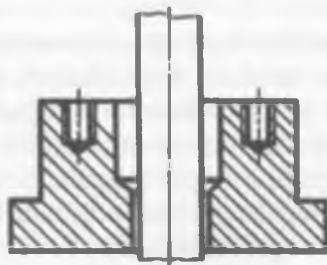


b)

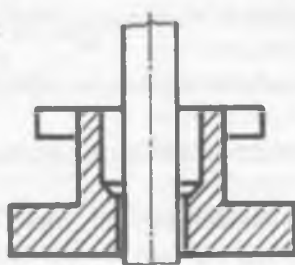
15.41-shakl.



15.42-shakl.



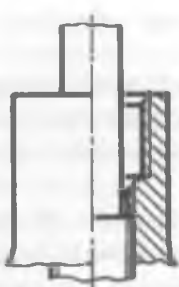
15.43-shakl.



15.44-shakl.



15.45-shakl.



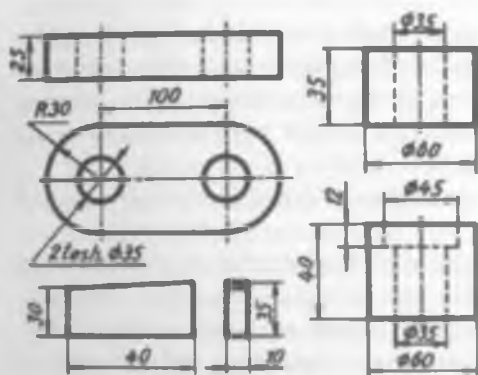
15.46-shakl.



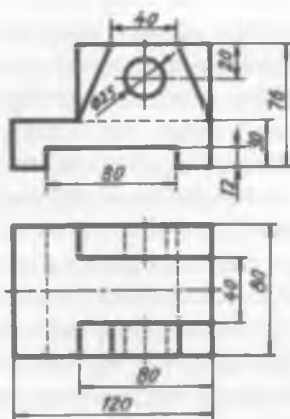
15.47-shakl.



15.48-shakl.



15.49-shakl.



15.50-shakl.

12. To'g'ri to'rtburchak shaklidagi taxtachaning ikkita ko'rinishi berilgan (15.48- shakl). Undan savzavot to'g'raydigan buyum loyihalang. Buyumda ushlaydigan sop, mixga ilib qo'yadigan teshik, havfsizlikni saqlash uchun burchaklari yumaloqlang. Loyihada buyumning ko'rinishi dizayn talablariga to'liq javob berishi lozim.

13. Silindrik sirtni gorizontal holatda, diametridan 3 marta uzunlikda oling. Uning o'ng tomonida eni silindr diametrining chorak qismiga teng, diametri 8 mm ga teng bo'rtiqni qo'shib chizing. Silindrning chap toresidan uning diametrining yarmiga teng uzunlikda o'qidan chorak diametr balandlikda liska (taqir) hosil qiling. Liskaning o'rtasidan ochiq silindrik teshikcha o'ying. Texnikaning talabiga muvofiq faskalar bilan

ta'minlang. Silindrik va bo'rtiq gatel bilan mustahkamlansin. Silindrning diametri ixtiyoriy tanlansin.

14. Butun detalning ajratilgan bo'laklari tasvirlangan (15.49-shakl). Shu bo'laklardan aslini yig'ing va bo'laklari oralig'ida hosil bo'ladigan chiziqlar standartga muvofiq bir butun detal deb qarang hamda ortiqchalarini o'chiring.

15. Detalning ikkita ko'rinishi berilgan (15.50-shakl). Detalni bo'laklarga ajratib, har bir jismni alohida kerakli ko'rinishlarda chizing hamda yaqqol tasvirlarini bajaring.

7-§. Mashinalarni loyihalash asoslari

Har qanday yangi buyumning (u qanday bo'lishidan qat'iy nazar) loyihalashdan avval u to'g'risida ma'lum bir fikrga kelish lozim va uning tasvirini qog'ozga tushurish, uning bajaradigan ishini hisobga olish hamda buyumning tashqi shakliga aniqlik kiritish, so'ngra ichki tuzilishini ishlab chiqish joiz bo'ladi.

Barcha jarayonlarning, albatta, qog'ozga eskizlarini chizib chiqish tavsiya etiladi.

Har bir detalning qo'shni detal bilan o'zaro joylashishi, bir-biriga nisbatan vazifasi (harakatda bo'lishi yoki bo'lmasligi) aniqlab olinadi.

Masalan, bug' ishlab chiqariladigan mashinadan tarmoqqa yo'naltiriladigan bug'lar me'yoridan ortib ketsa, tarmoqdagi buyum ortiqcha bosimga bardosh bera olmay, buzilishi mumkin. Tarmoqqa yuboriladigan bug'ning me'yoridan ortiqchasini tashqariga chiqarib yuboradigan moslamani loyihalash lozim bo'lsin.

Buning uchun tarmoqqa yuborilayotgan bug' quvvatida teshik ochib, unga bug'ni qisman tashqariga chiqarib yuboradigan moslama ixtiro qilinsin deylik. Bunday moslama orqali bosim kuchayganda ortiqcha bug' avtomatik ravishda tashqariga chiqib ketishi uchun rostlanadigan klapan loyihalanishi zarur. Silindrik teshikdan chiqaradigan bug'ni to'sib turadigan klapan qanday bo'lishi lozim va u nima orqali rostlanadi? Klapan sfera yoki konussimon ko'rinishda bo'lishi mumkin. Konussimon klapanga qaraganda sferasimon klapan orqali bug'ning oqib o'tishida deyarli to'sqinlikka uchramaydi.

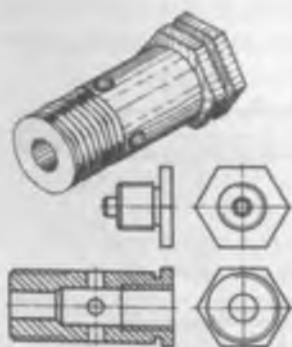
Klapan sharik (sfera)dan yasalsa, u nima bilan rostlanadi? Bunday vaziyatda yagona yechim prujina bo'lishi mumkin. Prujinani rostlaydigan narsa – vint yoki rezbali detal tanlanadi. Klapan, prujina, rostlagich

detalni o'zida mujassamlaydigan ko'rpus loyihalanishi darkor. Undan tashqariga chiqib ketadigan bug' uchun teshiklar ko'zda tutilishi lozim. Iltiro qilinayotgan moslama (buyum), aytaylik klapan deb nomlansa, uni biriktirish uchun quvurda rezbali teshikli shtutser katta quvurda payvandlanishi lozim. Shtutserga klapani biriktirishdan oldin unga kran (ventil) ulangan bo'lishi kerak.

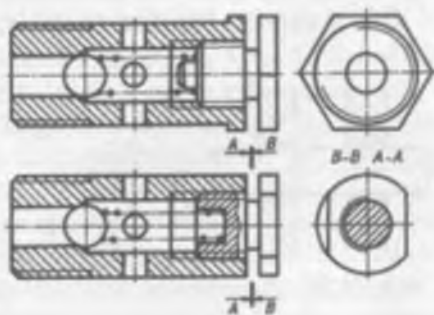
Moslama klapani o'rnatish va ta'mirlashtirish paytida qulay bo'lishi uchun klapan-sharik, prujina-rostlagichni korpusga qopqoq sifatida loyihalash va uni kerakli ish rejimiga rezbasi orqali burab rostlash uchun unga gayka kaliti uchun olti qirrali prizma ko'zda tutilishi lozim.

Korpusni silindrik qilib olgan ma'qul bo'ladi. Uning bir tomoni tarmoqqa rezba yordamida ulansa, ikkinchi tomonida prujinani rostlaydigan detal (bu yerda ko'proq qopqoq) o'rnatilishi lozim. Korpus ichiga klapan, prujina joylashadigan bo'shliq (kamera) o'yilgan bo'lishi kerak hamda o'rtiqcha bug'ning tashqariga chiqishini ta'minlaydigan teshiklar ochilishi darkor.

Mo'ljalidagi sharik va prujinani sotib olish mumkin. Endi moslamaning umumiy ko'rinishi texnik rasmda chizib ko'riladi (15.51-shakl). Korpus va qopqoqning eskizlari chiziladi. Shunda detallarda qanday kamchiliklar mavjudligi ko'zga tashlanadi. So'ngra moslamaning yig'ilgan holdagi yig'ish chizmasi bajariladi. Materialni tejash va uning ko'rinishini yaxshilash maqsadida moslamaning bir nechta variantlari izlab ko'riladi. Ulardan qaysi biri ma'qul bo'lsa, osha varianti tanlab olinadi. Masalan, 15.52-shakldagi variant qulay hisoblanadi. Endi bu moslama-klapani ishlab chiqarishga joriy qilish mumkinligini aniqlash uchun



15.51-shakl.



15.52-shakl.

konstruktorlik, texnologik va ekspluatatsiya qilish masalalari o'rganiladi, ya'ni sinovdan o'tkaziladi.

8-§. Berilgan sxema-chizma bo'yicha loyihalash

1. Val ko'rsatilgan yo'nalish bo'yicha aylantirilganda, sterjen X masofaga yo'nalish bo'yicha siljigandan keyin, yana o'z o'rniga darrov qaytsin. Shunday mexanizmni loyihalang (15.53-shakl).

2. Polzun (sudraluvchi) dagi A nuqta A_1 masofaga valning bir marta aylanishida o'tsin. Polzunning siljishi ravon bo'lsin (15.54-shakl). Shunday mexanizmni loyihalang.

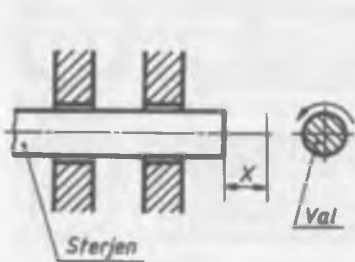
3. Vintning vertikal bo'yicha ham yuqoriga, ham pastga harakatini valning aylanish yo'nalishini o'zgartirmasdan qanday ta'minlash mumkin? Bu yerda bekorga (xolostoy) yurishni ham ko'zda tutgan holda buyumni loyihalang (15.55-shakl).

4. Chambarak (maxovik) aylantirilganda vint V ning ikkala tomonga gorizontal harakat qilish jarayonini loyihalang (15.56-shakl).

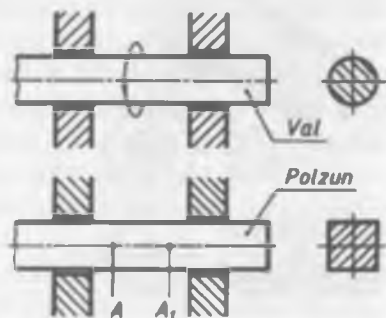
5. Birinchi yetakchi val bir tononlama, bir me'yorda aylanganda, qanday qilib ikkinchi valni ikki tomonlama ravon aylanishiga majbur qilish mumkin (15.57-shakl). ? Shunday mexanizmni loyihalang.

6. Silindrik stakan I jism A ga shunday mustahkamlansinki, vint 2 burilganda stakan aylanmasin. Vint 2 jism A ga taqalganda mustahkamlik o'z-o'zidan avtomatik tarzda buzilsin (15.58-shakl). Ushbu jarayon mexanizmini loyihalang.

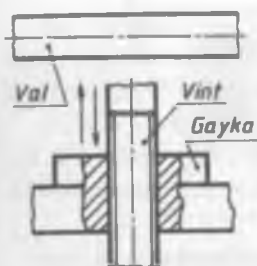
7. O'zaro «Qaldirg'och dumi» usulida biriktirilgan ikkita disk A va B val I yordamida aylanma hatakatga keltirilganda B disk markazining A disk markaziga siljishini ta'minlaydi. Disk A val bilan qattiq mah-



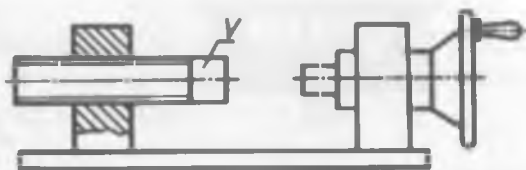
15.53-shakl.



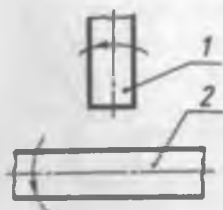
15.54-shakl.



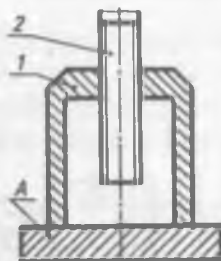
15.55-shakl.



15.56-shakl.



15.57-shakl.



15.58-shakl.



15.59-shakl.

kamlangan. Qo'zg'almas qilib mustahkamlangan qalam disk *B* sirtida ellips chizadigan mexanizmni loyihalang (15.59-shakl).

8. Val *1* aylantirilganda reyka *2* vertikal harakat qilishi ta'minlanadigan mexanizmni loyihalang (15.60-shakl).

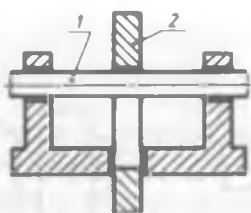
9. Ikki qo'lli arrada yog'ochni bir kishi aralaydigan moslamani loyihalang (15.61-shakl).

10. Konteynerdagi silindrik valiklarni bir me'yorda tashqariga, ya'ni pastga itarib chiqaruvchi mexanizmni loyihalang (15.62-shakl).

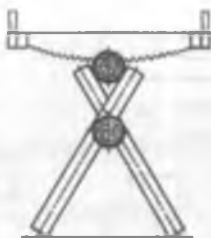
11. Detallarni qisib turuvchi vintli moslamada kamchilik mavjud. Detal *1* ni chiqarib olish uchun vint *2* ni ko'p marta aylantirishga to'g'ri keladi. Moslamaning konstruksiyasiga shunday o'zgartirish kiritish kerakki, vintning bir yoki bir yarim marta aylanishidan so'ng detal osonlikcha chiqarib olinsin (15.63-shakl). Shu jarayonni loyihalang.

12. Ilgarilanma-qaytma harakat qiluvchi zveno *1* yetakchi hisoblanadi. Zveno *1* ning yuqori va pastga harakatlanayotganida detal *2* ning bir tomonloma aylanishini ta'minlaydigan mexanizmni loyihalang (15.64-shakl).

13. Katta sig'imdagi idishda ikki hil *A* va *B* gaz aralashtirilib, tarmoqqa yuboriladi. Gazlardan biri to'xtab qolsa, gazlarni darrov berkitadigan moslamani loyihalang (15.65-shakl).



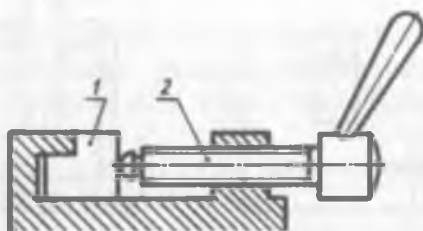
15.60-shakl.



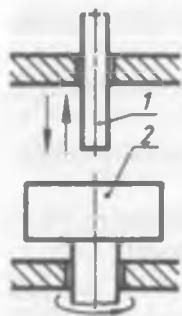
15.61-shakl.



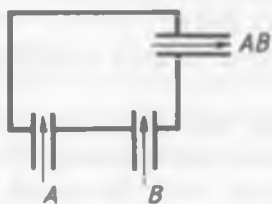
15.62-shakl.



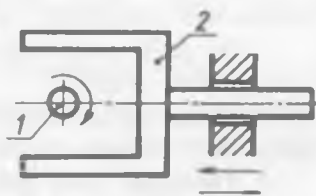
15.63-shakl.



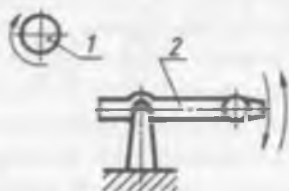
15.64-shakl.



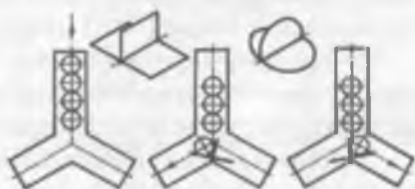
15.65-shakl.



15.66-shakl.



15.67-shakl.



15.68-shakl.

14. Yetakchi val 1 soat mili yo'nalishi bo'yicha aylanadi. Zveno 2 ning ilgari lanama-qaytma harakat qilishini ta'minlaydigan moslamani loyihalang (15.66- shakl).

15. Bir meyorda aylanadigan val 1 va silkinadigan richag 2 berilgan (15.67- shakl). Valning bir marta aylanishida richak ikkita silkinish siklini bajaradigan moslamani loyihalang.

9-§. Berilgan chizma-sxema bo'yicha konstruksiyalashda texnik talablarni loyihalash

Detallarni tatbiq qilinish joyiga qarab loyihalashda, ularning moslama yoki mexanizmlarda me'yorida ishlashi ta'minlanishi hisobga olinadi.

1-misol. 15.68-shaklda moslamaning yig'ish chizmasi berilgan bo'lib, undagi val *A* aylanma harakat qilganda detal *B* yuqorilama va qaytma harakat qilsin.

Yechish. Buning uchun val *A* ning uchi kulachok yoki eksentrik shaklda loyihalanishi lozim. Shunday loyihalangan yechim 15.68-shakl, *b* da yig'ish chizmasida ko'satilgan. Yana boshqa misollarga murojaat etamiz.

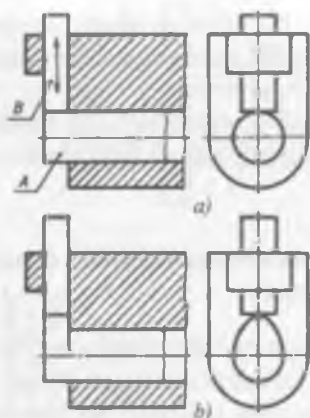
2-misol. 15.69-shakl, *a* da valikning tasviri berilgan. U butun silindrik sterjendan dastgohda yo'nib tayyorlangan. Yo'nilgan joylari shtrixlab qo'yilgan. Valikni kam material sarflab tayyorlash yo'lini hisobga olingan holda loyihalang.

Yechish. Materialni tejash va uni tayyorlash uchun kam vaqt sarflash maqsadida valikning asosiy qismini Ø20 mm li diametrdagi sterjendan tayyorlash lozim bo'ladi (15.69-shakl, *b*). Valikning katta diametrli qismi alohida tayyorlanib, ular payvandlanadi yoki rezba yordamida birlashtiriladi (15.69-shakl, *d*).

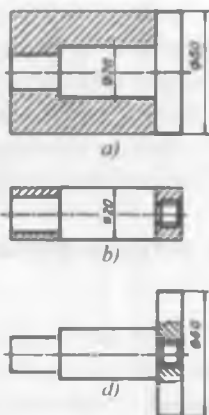
3-misol. 15.70-shakl, *a* da saralash (taqsimlash) moslamasi sxemasi berilgan. Shunday detalni loyihalangki, sharchalar goh o'ng, goh chap tuynukka tushishini va tashqariga chiqib ketishini ta'minlang.

Yechish. Saralash moslamasi kamerasiga *T* shaklidagi to'siqch o'rnatilishi lozim. Uning geometrik shakli tarmovlarning ko'ndalang qismiga bog'liq bo'ladi. Ko'ndalang kesimi kvadrat shaklida bo'lsa, moslama 15.70-shakl, *e* dagidek, aylana bo'lsa 15.70-shakl, *f* dagidek tayyorlanadi.

Sharchalarning goh chapdagi tuynukka o'tishi 15.70-shakl, *b* da, goh o'ng tomondagi tuynukka tushishi 15.70-shakl, *d* da berilgan.



15.69-shakl.



15.70-shakl.

O'z-o'zini tekshirish uchun savollar

1. Nima sababdan geodezik asboblari (nivelir, teodolit), suratga oluvchi kamera, fotoapparatlar shtativlari uchta oyoqqa, stol, stullar to'rtta oyoqqa ega?

2. Nima sababdan suv qaynatadigan temir choynakning ostki qismi katta, chelak, choy damlanadigan choynakniki kichikroq?

3. Nima sababdan suvga mo'ljallangan shisha idishning og'zi kichik, sutga mo'ljallanganiki kattaroq?

4. Nima sababdan oshxona idish-tovoqlari va choynakning ostki qismi tekis bo'lmay doiraviy chizig'i bor?

5. Nima sababdan kavsharlash asbobiga qizil misdan kavsharlovchi o'rnatilgan?

6. Nima sababdan vodoprovod tarmog'iga ventil, gaz tarmog'iga kran (jomrak) o'rnatiladi?

7. Nima sababdan ikkita vintsimon silindrik prujinalarni bir-biriga kiritib yig'ishda ulardan bittasini chap yo'lli qilib olinadi?

8. Nima sababdan divanlarda qo'llaniladigan prujinalarni silindriklari emas konussimonliklari tanlanadi?

9. Nima sababdan gaykalarda faskalar bajariladi? Yog'och konstruksiyalarda kvadrat, temir konstruksiyalarda olti qirrali gaykalar qo'llaniladi?

10. Shpilkani uchlaridagi rezbalarni har xil, ya'ni chap yo'lli va o'ng yo'lli qilib olish mumkinmi?

MUNDARIJA

So'zboshi.....	3
Kirish	4
I bob. CHIZMACHILIK FANINING RIVOJLANISH TARIXI	
1- §. Grafika tarixi	6
2- §. O'rta Osiyoda grafikaning rivojlanishiga hissa qo'shgan buyuk olimlar.....	15
II bob. CHIZMACHILIK XO'JALIGINI TASHKIL ETISH	
1- §. Chizma buyumlari, asboblari va moslamalari.....	26
2- §. Ish joyini tashkil qilish	30
3- §. Chizmalarni taxt qilish	31
4- §. Masshtablar	37
5- §. Chizma chiziqlari	38
6- §. Chizmaning asosiy yozuvi	41
7- §. Shriftlar	44
8- §. Chizmada materiallarning grafik belgilanishi	51
9- §. Chizmalarda o'lchamlar qo'yish	53
III bob. GEOMETRIK YASASHLAR	
1- §. Parallel to'g'ri chiziqlar o'tkazish.....	71
2- §. Perpendikular to'g'ri chiziqlar o'tkazish	72
3- §. Burchaklarni transport yordamida o'lchash va yasash	74
4- §. Burchakni sirkul va chizg'ich yordamida yasash hamda uni teng bo'laklarga bo'lish	75
5- §. Uchburchaklar va ularni yasash	77
6- §. Ko'pburchaklarni yasash.....	78
7- §. Egri chiziqlar va ularni yasash	86
8- §. Tutashmalar	87
9- §. O'ramalarni yasash.....	100
10- §. Lekalo egri chiziqlari	101
11- §. Naqshlarning geometrik asoslari	121
12- §. Qiyalik va konusliklar	130
IV bob. PROYEKSIYALAR YASASH	
1- §. Markaziy va parallel proyeksiyalash.....	136
2- §. O'zaro perpendikular ikkita proyeksiya tekisliklarida tasvirlar yasash	138
3- §. O'zaro perpendikular uchta proyeksiya tekisliklarida tasvirlar yasash.....	140
4- §. Ko'rinishlar	141
5- §. Detalning shaklini uning chizmalari orqali tahlil qilish	144
6- §. Qirqimlar va kesimlar	148
7- §. Chizmalarda tasvirlar sonini kamaytiruvchi shartlilik va soddalashtirishlar	156

V bob. AKSONOMETRIK PROYEKSIYALAR

1-§. Umumiy tushuncha	162
2-§. Izometrik proyeksiya.....	164
3-§. Dimetrik proyeksiyalar.....	186
4-§. Texnik rasm.....	194

VI bob. MASHINASOZLIK CHIZMALARI

1-§. Vint chiziqlar.....	203
2-§. Rezbalarni tasvirlash va ularni chizmalarda belgilash.....	207
3-§. Ajraladigan birikmalar.....	229
4-§. Ajralmaydigan birikmalar.....	236
5-§. Shponkali birikmalar.....	245
6-§. Tishli (shlisali) birikmalar.....	248

VII bob. TISHLI UZATMALAR

1-§. Umumiy tushuncha.....	255
2-§. Silindrik tishli g'ildiraklar.....	257
3-§. Konus tishli ilashmalar.....	265
4-§. Chervyakli tishli ilashmalar.....	268
5-§. Reykali ilashmalar.....	272
6-§. Zanjirli uzatmalar.....	273
7-§. Xrapovikli mexanizm.....	275
8-§. Prujinalar.....	276
9-§. Podshipniklar.....	279
10-§. Chizmalarda buyumlarning markalash, tamg'alash belgilarini ko'rsatish.....	280

VIII bob. QO'YIM (DOPUSK) VA O'TQAZISHLAR

1-§. Qo'yim (dopusk).....	282
2-§. O'tqazishlar.....	283

IX bob. CHIZMALARDA YUZALARNING G'ADIR-BUDURLIGINI BELGILASH

1-§. Yuzalarning g'adir-budurligi.....	292
2-§. Chizmalarda yuzalarning g'adir-budurlik belgilarini qo'yish qoidalari.....	294

X bob. QOPLAMALAR, TERMIK VA BOSHQA ISHLOV BERISH TURLARINI CHIZMALARDA BELGILASH

1-§. Detal yuzalariga qoplamalar qo'yish.....	298
2-§. Chizmalarda materiallar xossalarning ko'rsatkichlarini qo'yish.....	298

XI bob. YIG'ISH BIRLIK (BUYUM)LARINING VA DETALLARINING CHIZMALARI

1-§. Buyumlar va ularning turlari.....	302
2-§. Konstruktorlik hujjatlarining turlari.....	303
3-§. Eskizlar.....	305
4-§. O'lchash asboblari.....	307
5-§. Detalning eskiziga asosan ish chizmasini bajarish.....	315

6- §. Ish chizmalari	317
7- §. Detallarning ish chizmalari	319
8- §. Buyumlarga birgalikda ishlov berish chizmalari	322
9- §. Yig'ish ish chizmalari	324
10- §. Umumiy ko'rinish chizmalari	326
11- §. Spetsifikatsiya	327
12- §. O'quv chizmalari va hujjatlarining belgilanishi	332
13- §. Chizmalarda buyum tarkibiy qismlariga vaziyat raqamlarini qo'yish	333
14- §. Yig'ish chizmalarida o'lchamlar qo'yish va o'tqazishlar hamda chekli chetga chiqishlarni qo'yish	336
15- §. Chizmadagi yozuvlar va texnik talablarga oid ko'rsatmalar	338
16- §. Yig'ish chizmalarini tuzish	340
17- §. Yig'ish chizmalarida qirqim bajarish	342
18- §. Yig'ish chizmalarida shartlilik va soddalashtirishlar	343
19- §. Buyumning yig'ish chizmalarini o'qish	347
20- §. Yig'ish chizmalarida armaturalarning ayrim qismlarini tasvirlash	350
XII bob. Sxemalar	
1- §. Umumiy tushunchalar	356
2- §. Sxemalarning turlari va ko'rinishlari	357
3- §. Kinematik sxemalar	364
4- §. Gidravlik va pnevmatik sxemalar	368
5- §. Elektr-radio sxemalar	370
XIII bob. Topografik chizmalari	
1- §. Topografik chizmalar	375
2- §. Sonlar bilan belgilangan proyeksiyalar	383
3- §. Sirtlarning proyeksiyalari	386
XIV bob. Qurilish chizmachiligi	
1- §. Umumiy ma'lumotlar	397
2- §. Bino elementlari	401
3- §. Binoning fasadi, plani va qirqimi	410
XV bob. Loyihalash (konstruksiya) asoslari	
1- §. Fazoviy tafakkur qilish orqali fazoviy tasavvurni o'stirish	424
2- §. Texnik detallarni shakllantirish	430
3- §. Konstruktorlik (loyihalash) masalalari	433
4- §. Mashina detallarining texnologiyalikligi	435
5- §. Biriktirishning texnologiyalikligi. Inversiya	440
6- §. Qo'yilgan vazifani turlicha yechish	442
7- §. Mashinalarni loyihalash asoslari	446
8- §. Berilgan sxema-chizma bo'yicha loyihalash	448
9- §. Berilgan chizma-sxema bo'yicha konstruksiyalashda texnik talablarni loyihalash	451

R33 Rahmonov I. va boshq.

Chizmachilik. Oliy o'quv yurtlari talabalari uchun o'quv qo'llanma. / I.Rahmonov, N.Qirg'izboyeva, A.Ashirboyev, A.Valiyev, B.Nigmanov. «Voriz-nashriyot», 2016-yil. —456-b.

I. Rahmonov, N. Qirg'izboyeva,
A. Ashirboyev, A.Valiyev, B.Nigmanov

CHIZMACHILIK

*O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan
5110800—«Tasviriy san'at va muhandislik grafikasi» bakalavriat yo'nalishi
talabalari uchun darslik sifatida tavsiya etilgan*

“Voriz-nashriyot” MCHJ
Toshkent – 2016

Mas'ul muharrir	<i>N.G'oipov</i>
Rasmlar muharriri	<i>Sh.Rahimqoriyev</i>
Musahhih	<i>L.Oppoqova</i>
Texnik muharrir va sahifalovchi	<i>D.Rahimqoriyeva</i>

Noshirlik litsenziyasi A1 № 195. 28.08.2011

“Voriz-nashriyot” MCHJ.
Toshkent sh., Navoiy ko'chasi, 30-uy. Tel: 244-58-81

Original maketdan bosishga ruxsat etildi 20.10.2016.
Bichimi 60x84_{1/16}. Shartli b.t. 28,5. Nashr h.t.26,5. Adadi 500 dona.
Buyurtma №686

«NISO POLIGRAF» MCHJ bosmaxonasida chop etildi.
Toshkent viloyati, O'rta Chirchiq tumani, «Oq-Ota» QFY,
Mash'al mahallasi, Markaziy ko'chasi, 1-uy.

