

Aksonometriya bajarish usullari

Ko'pchilik hollarda predmetning aksonometrik proyeksiyadagi tasviri uning haqiqiy ko'rinishiga nisbatan ko'p o'zgarib tasvirlanishi sababli aksonometrik proyeksiyalarning hammasi ham amaliy talablarga javob bermaydi.

Ko'p turdagi aksonometrik proyeksiyalardan chizmachilik amaliyotida predmetning shaklini eng kam buzib tasvirlavdigan, yasash uchun sodda va qulay, u haqida eng to'liq tasavvur hosil qiladigan turlari qo'llaniladi.

Sanoqsiz ko'p aksonometrik proyeksiya turlari ikkita guruhga bo'linadi:

1. *To'g'ri burchakli aksonometrik proyeksiyalar kartinalar tekisligiga perpendikulyar yo'nalishda proyeksiyalash yo'li bilan hosil qilinadi.*
2. *Qiyshfq burchakli aksonometrik proyeksiyalar kartinalar tekisligiga o'tkir burchak ostidagi yo'nalishda proyeksiyalash yo'li bilan hosil qilinadi.*

Yuqoridagi guruhlarning har bin o'z navbatida aksonometrik mas- shtablar nisbati va o'zgarish koeffitsiyenti kattaiiklari bo'yicha yana bir nechta turlarga bo'linadi. Shu belgilari bo'vieha aksonometrik proyeksiyalarni quyidagi guruhlarga bo'lish mumk in:

1. *Izometrik** - bu turdagi aksonometrik proyeksiyalar uchta o'qlar bo'yicha ham bir xil masshtab va o'zgarish koeffitsiyentiga ega bo'ladi.
2. *Dimetrik** - qaysidir ikkita o'qlarida masshtab va o'zgarish koeffitsiyentlari bir xil, uchinchi o'qdagi masshtab va o'zgarish koeffitsiyentlari esa oldingi ikkitasidan farqli bo'ladi.
3. *Trimetrik** - bimday aksonometrik proyeksiyalarning har bir aksonometriya o'qi uchun masshtablari yoki o'zgarish koeffitsiyentlari har xil bo'ladi; trimetriya aksonometriyaning umumiy holi hisoblanadi.

***dimetriya –ikki yoqlama o`lcham**

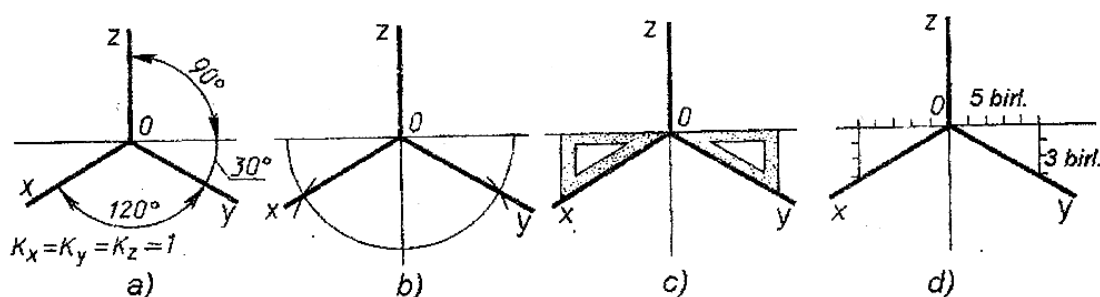
***izometriya-birxil o`lchash**

***trimetriya-uchxil o`lcham.**

DST 2.317-69 torn on idan aksonometrik proyeksiyalarning quvidagi beshta tun qo'llanilish uchun tavsiya qilingan:

- 1) to'g'ri burchakli izometrik;
- 2) to'g'ri. burchakli dimetrik;
- 3) qiyshiq burchakli frontal izometrik;
- 4) qiyshiq burchakli gorizontal izometrik;
- 5) qiyshiq burchakli frontal dimetrik proyeksivalar.

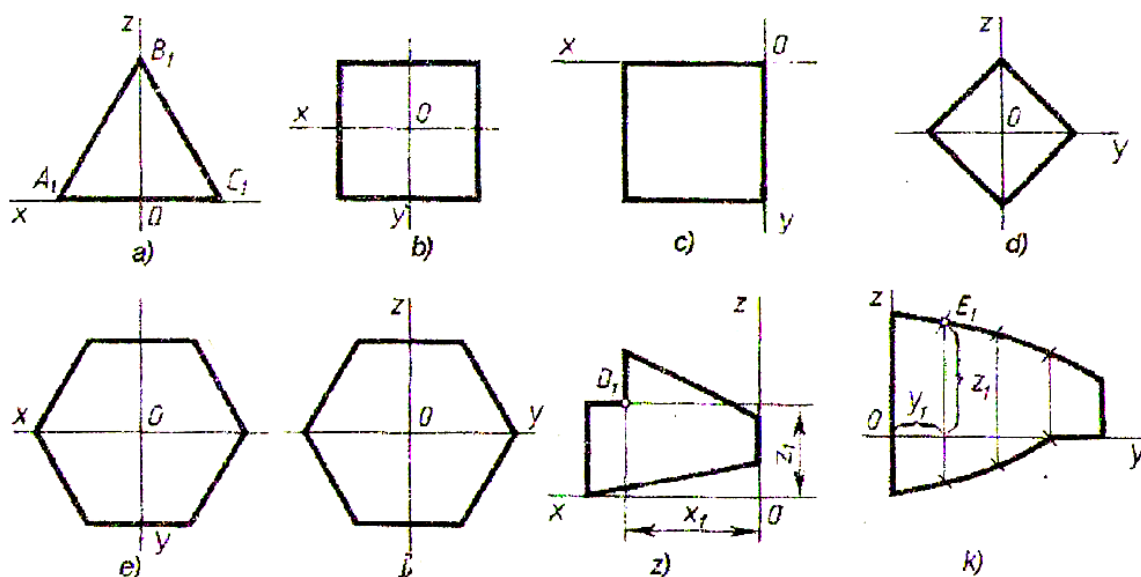
To'g'ri burchakli izometrik proyeksiyalar. To'g'ri burchakli izometrik proyeksiyalarda aksonometriya o'qlari bo'yicha uchta o'zgarish koeffitsiyentlari ham bir xil 0,82 ga teng boiadi. To'g'ri burchakli izometrik proyeksiyalarda texnik chizmalarni bajarishda standartlarga asosaiv o'zgarish koeffitsiyentlari 1 ga teag qilib olinadi. Bu holda tasvir 1/0.82-1.22 marta kattalashtirib tasvirlanadi. Ammo tasvirning kattalashtirib tasvirlanishi lining yaqqolligiga ta'sir ko'rsatmaydi, tasvir bajarishga sarflanadigan vaqt esa matematik hisoblashlar kamayishi munosabati bilan qisqaradi.



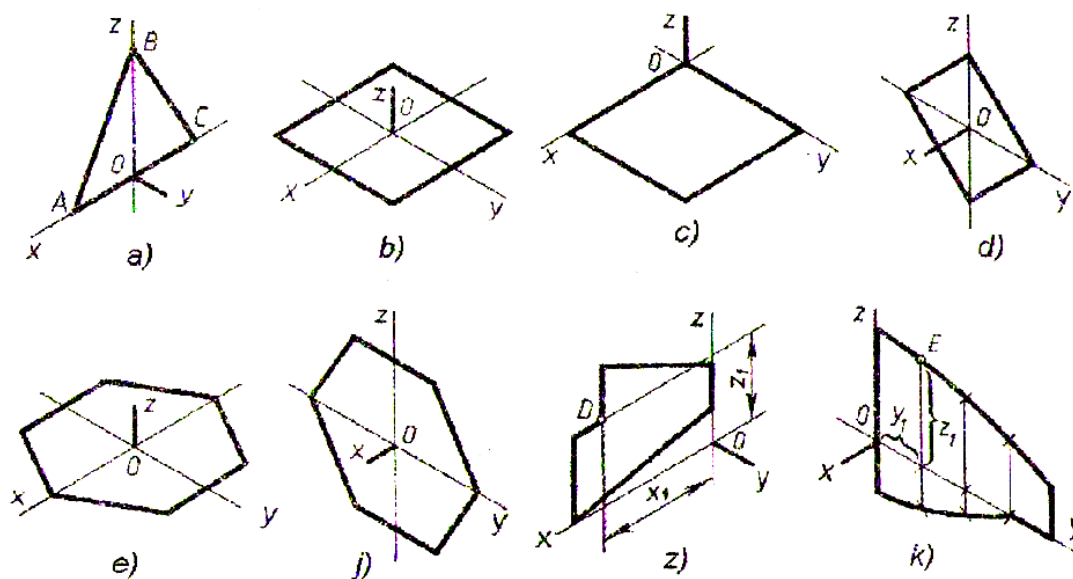
2-shakl. To'g'ri burchakli Izometrik proyeksiyalarda aksonometriya o'qlari va ularni qurish usulfari

Proyeksiyalarning bu ko'rinishida aksonometrik o'qiar orasidagi burchaklar 120° ga teng bo'lads (2-shakl, a). Aksonometriya o'qlari uchta usul: sirkul yordamida (2-shakl, b), burchakli k va chizg'ich yordamida (2-shakl, c) va to'g'ri burchakli uchburchak katetlarning 5:3 nisbatidan foydalanib quriladi. Koordinata tekisiiklarida yotgan yoki unga parallel bo'lgan yassi shakliarning to'g'ri burchakli

izometrik proyeksiyalarni qurishga misollarni ko'rib chiqamiz. Har qanday yassi shakl ikkita o'lchamga ega bo'ladi. shuning uchun aksonometrik proyeksiya qurishda ikkita koordinata o'qlari bo'yicha joylashtiriladi. Agar shakl simmetrik bo'lsa, uning simmetriya o'qlarini koordinata o'qlariga parallel joylashtiriladi.



3-shakl yassi shakllarning chizmalari



4-shakl. Yassi shaklining chizmalari.

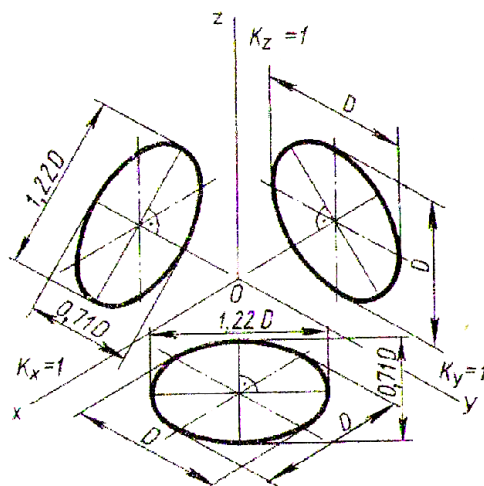
3-shaklda har xil yassi shakllarning chizmalari keltirilgan. Ularning shakli va simmetriya o'qlarini e'tiborga olgan holda koordinata o'qlarining

proyeksiyalari quriladi. Har bir shaklning aksonometrik proyeksiyasini qurish uchun avval aksonometriya o'qlari o'tkaziladi, undan keyin esa shaklning xarakterli nuqtalari kordinatalar metodidan foydalanib chizmadan o'qlarga o'tkaziladi.

Masalan, uchburchakni tasviriash uchun chizmadan pastki chap uchining absissasi – OA_1 o'lchanib (4-shakl, a), x aksonometriya o'qiga ko'chirib qo'yiladi. A uchning aksonometrik proyeksiyasi hosil bo'ladi (4-shakl, a). Qolgan V va S nuqtalarning aksonometrik proyeksiyalari ham shu tartibda quriladi.

Agar nuqta, masalan, D_j (3-shakl, z ga qarang) x yoki z ga tegishli bo'lmasa, uning aksonometrik proyeksiyasi D ni qurish uchun (4-shakl, z ga qarang) x_j va z_j koordinatalardan foydalaniladi. Tarkibida egri chiziqlari bo'lgan yassi shakl ocherkming aksonometrik proyeksiyasi awal chizmada belgilab olingan nuqtalarini ketma-ket koordinatalar yordamida aksonometrik proyeksiyaga o'tkazish yo'li bilan quriladi (3-shakl, k dagi E_i nuqta va 4-shakl, k dagi E nuqtalarga qarang).

Bunday proyeksiyada ellipsni aylana ichiga chizilgan kvadrat yordamida sakkizta nuqtasi bo'yicha qurish qulay. 6-shakl, a da D diametrli aylana va uning ichiga chizilgan kvadrat $A_1B_1C_1E_1$ berilgan.

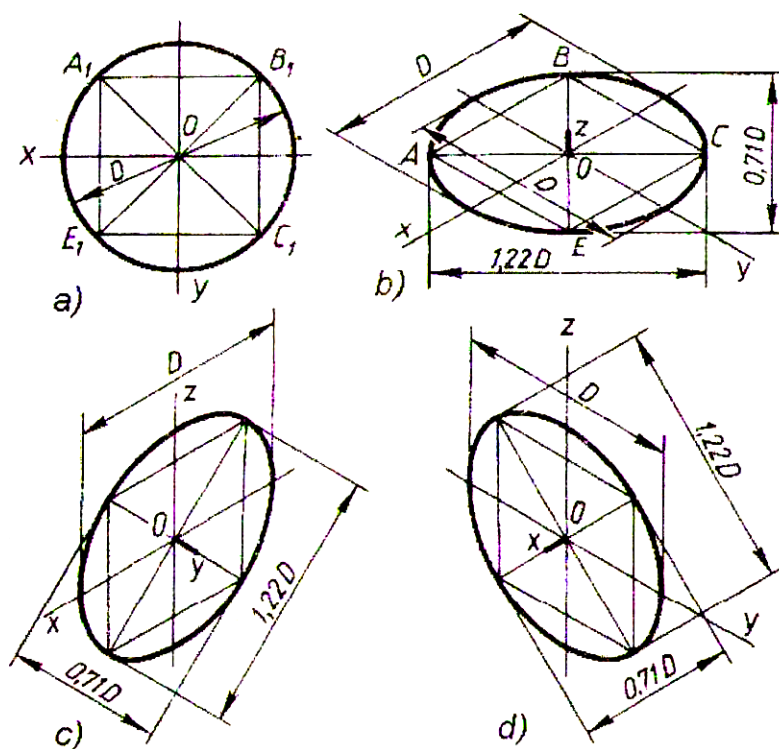


5-shakl. Aylanalarning to'g'ri burchakli izometrik proeksiyaiarda tasvirlanishi

Kvadratning simmetriya o'qlaridan foydalanib, aylananing aksonometrik proyeksiyasini qurish uchun xOy koordinatalar tekisligida yotgan x shu ortogonal

o'qlar belgilab olinadi. x vaj aksonometriya o'qlari va kvadratning $ABSE$ romb shaklidagi aksonometrik proyeksiyasi quriladi (6- shakl, b).

Rombning A, V, S, E uchlari ellipsning katta va kichik o'qlarining chetki nuqtalari bo'ladi. O nuqtadan boshlab x va u aksonometriya o'qlarining ikki tomoniga qarab berilgan aylana radiusi o'lchab qo'yilib, ellipsning yana to'rtta nuqtasi topiladi. Topilgan hamma sakkiz nuqta lekalo yordamida ravon egri chiziq bilan tutashtiriladi. Boshqa ikki koordinatalar tekisligi - xOz (5-shakl, s) va zOy (5-shakl, g)larda yotgan aylanalarning izometrik proyeksiyalari ham shu tartibda quriladi. Chizmachilik amaliyotida aylananing aksonometrik proyeksiyasi o'rniga ko'pincha aylananing to'rtta yoyidan iborat boigan oval quriladi. Chunki ellips yasash va uni lekalo bilan ustidan yurgizib chiqish ko'p vaqt va mehnat talab qiladi. Ularni qurish tartibi 7-, 8- va 9- shakllarda ko'rsatilgan.

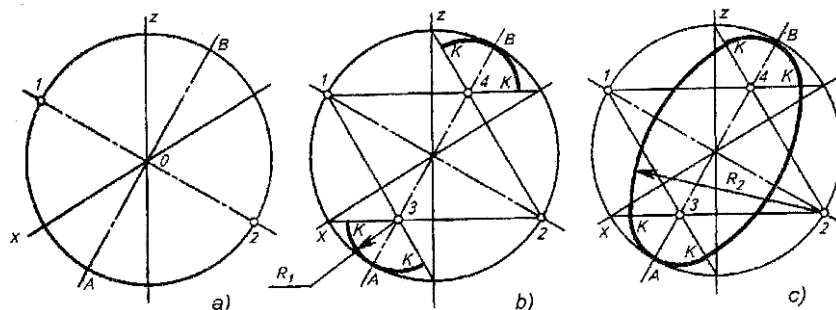


6-shakl. Aylananing izometrik proyeksiyasi (ellips)ni yasash

Birinchi usul. Ovalni AB katta o'qi bo'yicha yasash (7-shakl). Izometrik proyeksiyada frontal proyeksiyalar tekisligida joylashgan aylana chizib olinadi.

Biming uchun avval x va z izometriya o'qlari hamda ellipsning katta va kichik o'qlari yo'naiishlari bo'yicha to'g'ri chiziqlar o'tkaziladi.

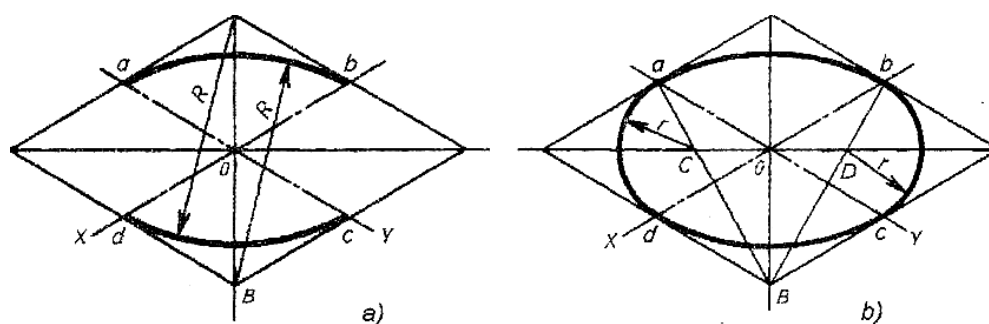
Shundan keyin ellips katta o'qi AB ga teng diametri aylana chiziladi, 1 va 2 nuqtalar belgilab olinadi (7-shakl, a).



7-shakl. To'g'ri burchakli izometriyada ellips o'rniga oval yasash (1-usul)

x va z o'qlarning aylana hamda 1 va 2 nuqtalar bilan kesishish nuqtalaridan 7-shakl, b da ko'rsatilgan tartibda to'g'ri chiziqlar o'tkaziladi. Bu to'g'ri chiziqlarning ellipsning AB o'qi bilan kesishish nuqtalarida 3 va 4 nuqtalar belgilab olinadi. 1, 2, 3 va 4 nuqtalar oval yo'plarini o'g markazlari bo'ldi. 3 va 4 markazlardan ovalning A va V nuqtalari orqali o'tadigan ikkita kichik yoyini, 1 va 2 markazlari orqali esa

K nuqtadan o'tadigan ikkita katta yoyini o'tkazamiz (7-shakl, c). Hosil bo'lgan oval o'qlarining nisbatlari ellips o'qlari nisbatlariga mos keladi.



8-shakl. To'g'ri burchakli izometriyada ellips o'rniga oval yasash (2-usul)

Ikkinchi usul Romb ichiga chiziigan oval yasash. Kvadrat ichiga chiziigan aylana to'g'ri burchakli izometriyada romb ichiga chiziigan ellips shaklida tasvirlanadi. Shuning uchun old in tomonlari aylana diametriga teng bo'lgan romb

yasaladi va uriing markazidan ellipsning katta va kichik o'qlari haroda ac va bd diametrlari o'tkaziladi (8-shakl, a).

Shundan keyin rombning o'tmas burchaklari A va V Uchlaridan sirkul yordamida ellips diametrining romb tomonlari bilan kesishish nuqtalari - a , h , c va d lardan ovalning ikkita katta yoyi (R) o'tkaziladi.

Kichik yoylarning markazlari S va D (r) ellipsning katta o'qida joylashadi. Ularning o'mini aniqlash uchun rombning o'tmas burchagidagi V (yoki A) uch orqali va ellips diametrlarining. romb tomonlari bilan kesishish nuqtalari - a va b lardan. o'tuvchi to'g'ri chiziqlar o'tkaziladi (189-shakl, b).

Uchinchi usul (9-shakl). Oldin grafik usul bilan. aylananing berilgan D diametri bo'yicha ellipsning katta ($AB=1,22D$) va kichik ($CE=0,71D$) o'qlarining kattaSiklari aniqlab olinadi (9-shakl, a). Shundan keyin oval o'qlarini ellips o'qlarining vaziyatiga mos ravishda joylashtirib oval quriladi (9-shakl, b). Buning uchun diametrlari uzunligi oval o'qlari uzunligiga teng bo'igan ikkita konsentrik aylanalar o'tkaziladi; O_h O_2 , O_3 va O_4 nuqtalami markaz sifatida qabul qilib, aylana voylari o'tkaziladi.

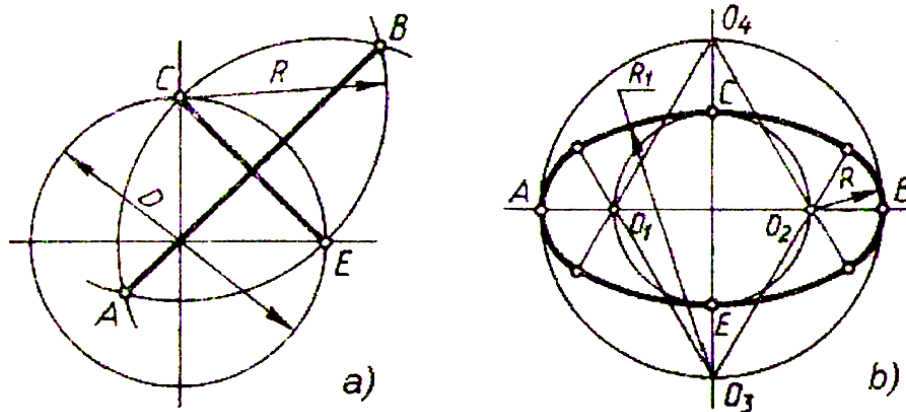
To'g'ri burchakli dimetrik proveksiya. To'g'ri burchakli dimetrik proyeksiyalarda keltirilgan. o'zgarish koefitsiyenti x va z o'qlari bo'yicha I ga, u o'qi bo'yicha esa $0,5$ ga teng bo'iadi. X va z o'qlari orasidagi burchak $97^{\circ} 10'$, u o'q esa xOz burchak bissektrisasi bo'yicha yo'nalib, z o'qiga perpendikulyar bo'lgan to'g'ri chiziq bilan $41^{\circ} 25'$ ni tashkil qiladi (10-shakl).

Bu holda x va z o'qlari bo'yicha haqiqiy o'zgarish koefitsiyentlari $0,94$ ga, u o'qi bo'yicha esa $0,47$ ga teng bo'ladi. Keltirilgan o'zgarish koefitsiyentlarini qo'llab $1/0,94=1,06$ marta kattalashtiriigan tasvir olinadi. Bu kattalashtirish tasvii yaqqoligini pasaytirmaydi.

Aksonometriya o'qlarini to'g'ri burchakli uchburchaklar katetlarining $1:8$ va $7:8$ nisbatlaridan foydalanib (191-shakl) yoki sirkul yordamida 11-shaklda ko'rsatilganidek $2:3$ nisbatli radius yoylarini o'tkazib ham qurish mumkin.

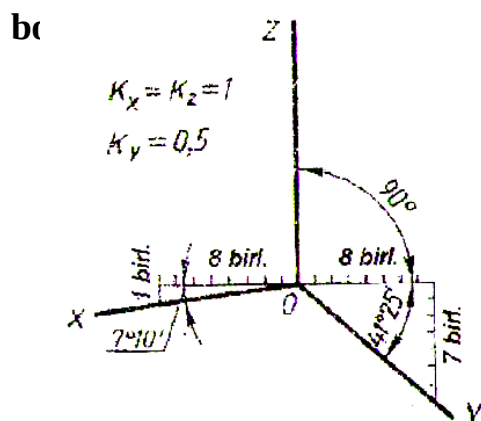
To'g'ri burchakli dimetrik proyeksiyalarda ham shakllarning tasviri to'g'ri burchakli izometrik proyeksiyalardagi kabi quriladi, lekin bu holda u o'q bo'yicha

o'zgarish koeffitsiyentining 0,5 ga teng ekanligini hisobga olish zarur bo'ladi. Koordinata yoki ularga parallel bo'lgan tekisliklarda yotgan aylanalarning proyeksiyalari ellipslar shaklida tasvirlanadi. Ellipslarning katta o'qi har doim uning kichik o'qiga va o'zining qarshisida yotgan koordinata o'qiga perpendikulyar o'tadi (12-shakl).

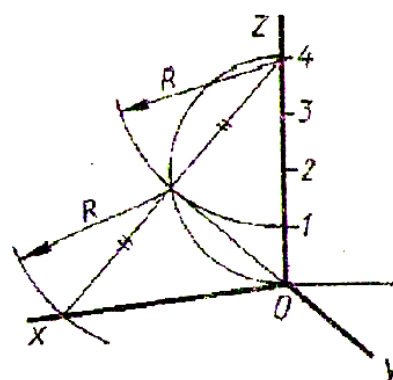


9-shakl. To'g'ri burchakli izometriyada ellips o'rniga oval yasash (3-usul)

Dimetrik proyeksiyalarda gorizontaal va profil proyeksiyalarda yotgan aylanalarning diametrlari teng bo'lgan hollarda ellipslar o'zaro teng bo'ladi, frontal tekislikda yotgan va shunday diametrli aylanani tasvirlovchi ellipsning esa faqat katta diametri sliu ellipslar diametriga teng bo'ladi (12-shakl). Ellpslar katta (1,06D) va kichik (0,95D; 0,35D) diametrlariniug kattaliklari va yo'nalishlari aniqlanib, sakkizta nuqtasi bo'yicha, shuningdek, mos aksonometrik o'qlariga parallel joylashgan - tuiash diametrlar (x va z o'qlar

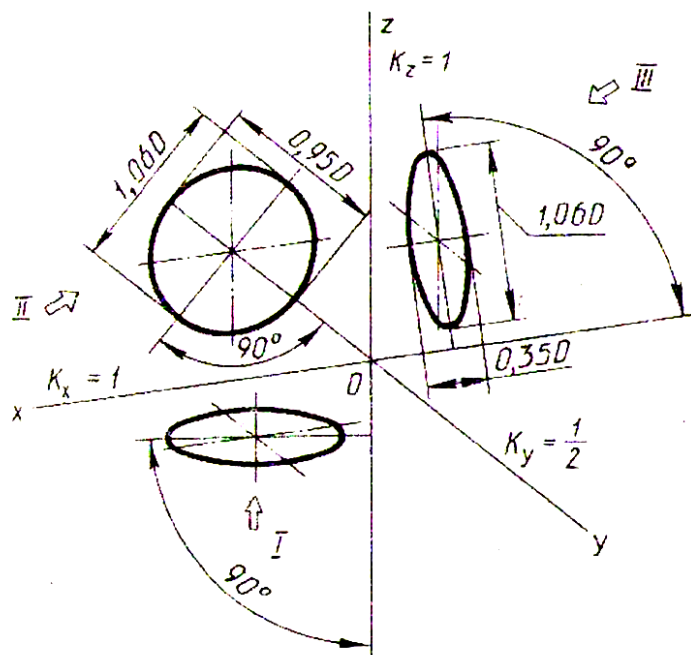


10-shakl. To'g'ri burchakli dimetrik
proyeksiyada aksonometriya o'qlari-
ning vaziyati



11-shakl. To'g'ri burchakli dimetrik
proyeksiyada aksonometriya o'qlarini
sirkul yordamida o'tkazish

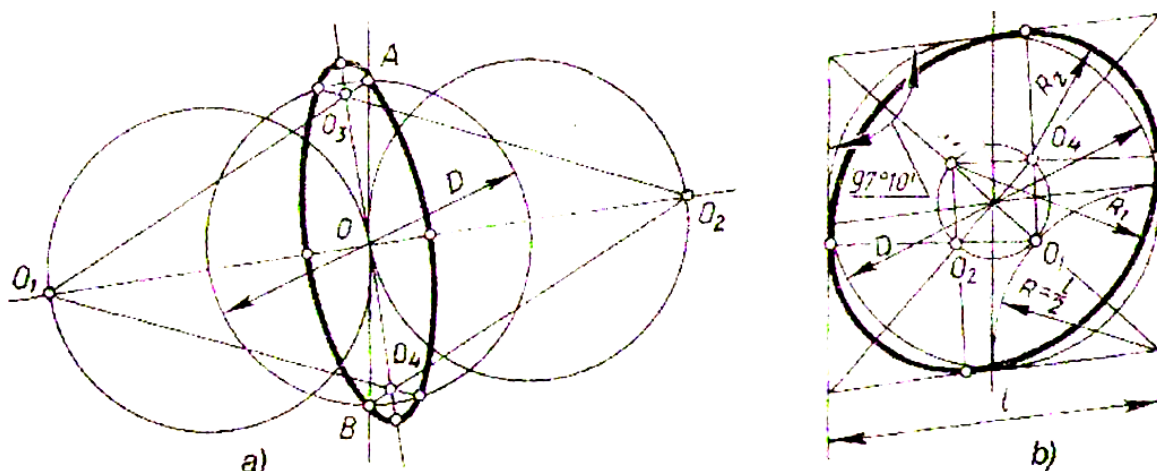
13-shaklda profil tekislikda yotgan, D diametrli aylana proyeksiyasiga taxminan mos keluvchi oval yasash tartibi ko'rsatilgan. Buning uchun markazlari x o'qiga parallel to'g'ri chiziqda joylashgan D diametrli uchta aylana chizib olinadi. Ularning ikkitasi uchinchisining markazi bo'lgan O nuqtada o'zaro urinadi. O markaz orqali markazlar chiziqlari va AB chiziqqa perpendikulyar hamda z o'qqa parallel to'g'ri chiziq o'tkazamiz. O_1 va O_2 nuqtalar A va V nuqtalar bilan tutashtirilib, mos holda O_3 va O_4 nuqtalar topiladi. O_1 , O_2 , O_3 va O_4 nuqtalar oval yoyining markazlari, A va V nuqtalar va o'rtadagi aylananing ularga simmetrik nuqtalari - yoylarning tutashish nuqtalari bo'ladi. Gorizont tekislikda joylashgan aylana proyeksiyasiga taxminan mos keluvchi ovalning tasviri ham shunga e'xshash tartibda quriladi.



12-shakl. Aylananing tog'ri burchakli dimetrik proyeksiyalarda tasvirlashi

Frontal tekislikda joylashgan D diametrli aylana dimetrik proyeksiyasiga taxminan mos keluvchi ovalning tasvirini yasash 194-shakl, b da ko'rsatilgan. Buning uchun D diametrli aylanaga urinma bo'lgan, $97^{\circ}10'$ burchakli va tomonlari x va z o'qlariga parallel bo'lgan romb quriladi. Ushbu burchak uchidan o'tkazilgan radiusi $R=l/2$ (l - romb tomonlarining uzunligi) bo'lgan yoy bilan diagonalda Oj

markaz belgilab olinadi, keyin oval yoyining qolgan uchta O_2 , O_3 va O_4 markazlari topiladi. Yoylarning tutashish nuqtalari ularning markaz chiziqlarida joylashadi.



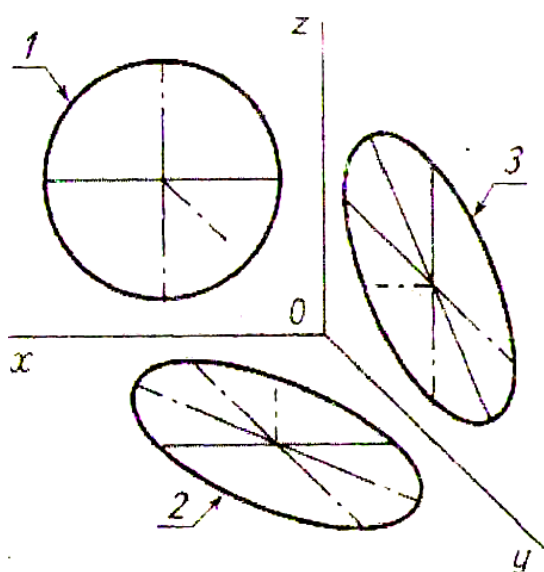
13-shakl. To'g'ri burchakli dimetrik proyeksiyada ellips o'rniga oval yasash

Qiyshiq burchakli frontal izometrik proyeksiya. Qiyshiq burchakli frontal izometrik proyeksiyalarda x va z aksonometriya o'qlari orasidagi burchak 90 burchakni, u o'q esa z o'qqa perpendikulyar bo'lgan to'g'ri chiziq bilan 45 burchakni tashkil qiladi (14-shakl). A burchakni 30 yoki 60 ga teng qilib qabul qilishga ham ruxsat qilinadi. Barcha uchta o'qlar bo'yicha ham tyaqiqiy o'zgarish koeffitsiyenti 1 ga teng. Frontal tekisliklarda joylashgan yassi shakllar o'zgaimasdan tasvirlanadi. Frontal yoki unga parallel tekisliklarda yotgan aylanalar aksonometriya tekisligiga aylana shaklida, gorizontaal va profil yoki uiarga parallel tekisliklarda yotgan aylanalar esa ellipslar shaklida proyeksiyalanadi (15-shakl). 2 va 3 ellipslarning katta o'qi diametrining 1,3, kichik o'qi esa 0,54 qismiga teng bo'ladi.

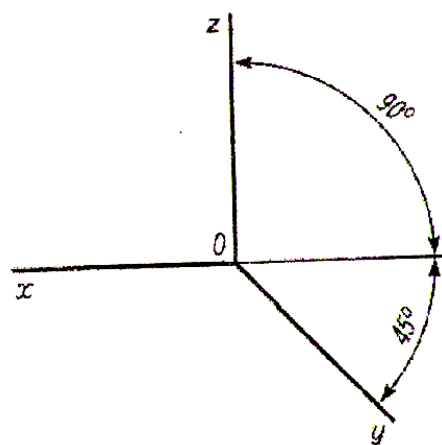
Qiyshiq burchakli gorizontaal izometrik proyeksiya. Aksonometriya o'qlarinng vaziyati 16-shaklda keltirilgan. Gorizontaal izometrik proyeksiyada u o'qning og'ish burchagini x va u o'qlar orasidagi 90° lik burchakni saqlagan holda 45 va 60 ga teng qilib qabul qilishga ham ruxsat berilgan. Gorizontaal izometrik proyeksiya x , u va z o'qlar bo'yicha o'zgarishsiz bajariladi. Gorizontaal proyeksiyalar tekisligiga parallel tekisliklarda yotgan aylanalar aksonometriya tekisligiga aylana

bo'lib, frontal va profil proyeksiyalar tekisliklariga parallel tekisliklardagi aylanalar esa ellips shaklida proyeksiyalanadi (17-shakl). Ellipsning katta o'qi (1) aylana diametrining 1,37, kichik o'qi esa 0,37 qismiga teng bo'ladi. Ellipsning katta o'qi (3) aylana diametrining 1,22, kichik o'qi esa 0,71 qismiga teng bo'ladi.

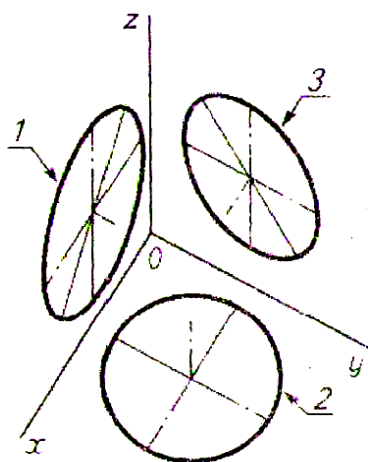
Qiyshiq burchakli frontal dimetrik proyeksiya. Aksonometriya o'qlarining vaziyati 199-shaklda keltirilgan, Y o'qlarining og'ish burchagi 30° va 60° bo'lgan frontal dimetrik proyeksiyalardan foydalanishga ham ruxsat berilgan. Y o'q bo'yicha o'zgarish koeffitsiyenti 0,5 ga, x va z o'qlari bo'yicha esa 1 ga teng bo'ladi. Frontal proyeksiyalar



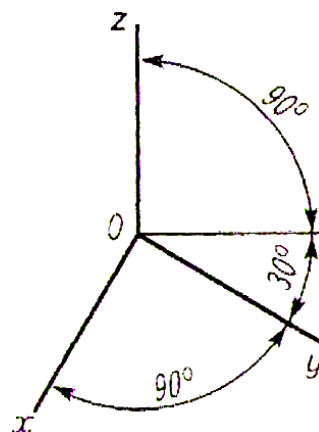
14-shaki. Qiyshiq burchakli frontal izometriyada aksonometriya o'qlari ning joylashishi



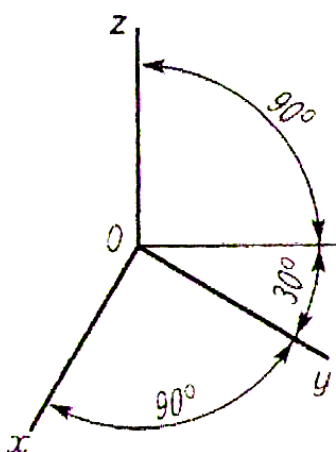
15-shakl. Qiyshiq burchakli frontal izometriyada aylananing tasvirla nishi: 1) aylana; 2) ellips; 3) katta o'qi z o'qqa $22^\circ 30'$ burchak ostida joylashgan ellips



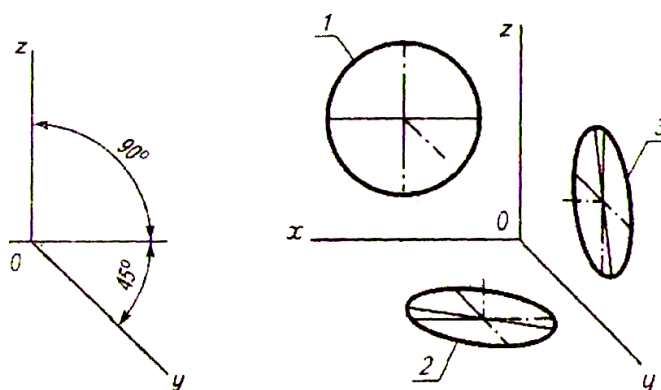
16-shakl. Qiyshiq burchakli gorizontal izometriyada aksonometriya o'qlarining joylashishi



17-shakl. Qiyshiq burchakli gorizontal izometriyada aylananing tasvirlanishi: 1) z o'qiga 15° burchak ostidagi ellips; 2) aylana; 3) z o'qiga 30° burchak ostidagi ellips



18-shakl. Qiyshiq burchakli frontal dimetriyada aksonometriya o'qlarining joylashishi



19-shakl. Qiyshiq burchakli frontal dimetriyada aylananing tasvirlanishi: 1) aylana; 2) x o'qiga $7^\circ 14'$ burchak ostidagi ellips; 3) z o'qiga $7^\circ 14'$ burchak ostidagi ellips

tekisligiga parallel tekisliklarda yotgan aylanalar aksonometriya tekisligiga aylana shaklida, gorizontal va profil proyeksiyalar tekisligiga parallel tekisliklardagi aylanalar esa ellips shaklida proyeksiyalanadi (19- shakl). 2 va 3-ellipslarning katta o'qi aylana diametrining 1,07, kichik o'qi esa 0,33 qismiga teng bo'ladi.

Quyida detallarning standartlashtirilgan aksonometrik proyeksiyalardagi tasvirlariga misollar keltiramiz: