

628  
Qad

Karabayeva, R. Q. Oymatov,  
Y. R. Ashirov

# MUHANDISLIK GEODEZIYASI VA TOPOGRAFIK CHIZMACHILIK



UO'K: 628.48:514.18(075.8)

KBK: 26.1ya73

Q-22

**Q-22 T.M. Karabayeva, R.Q. Oymatov, Y.R. Ashirov**  
**Muhandislik geodeziyasi va topografik chizmachilik /**  
o'quv qo'llanma: – Toshkent: «Sano-standart» nashriyoti,  
2019. – 336 bet.

Ushbu o'quv qo'llanmada geodeziya fanining vazifalari, yerning shakli va o'lchamari haqida tushunchalar, topografik karta va planlar, burchak va masofa o'lchash usullari, geodezik tayanch to'rlarini barpo etish va plan olish usullari va chizish ishlarida asosiy chizmachilik qoidalari bilan tanishtirish. Topografik chizmachilikda kompyuter grafikasidan foydalanish yo'llari bayon etilgan. O'quv qo'llanmani tayyorlashda chet el adabiyotlaridan olingan masalalar va ularni yechish yo'llari ham keltirilgan. O'quv qo'llanma muhandislik geodeziyasi va topografik chizmachilik fani bo'yicha qabul qilingan davlat ta'lim standarti va fan dasturi asosida yozilgan.

Oliy o'quv yurtlarining O'rmonchilik va Manzarali bog'dorchilik va ko'kalamzorlashtirish mutaxassisligida ta'lim olayotgan talabalariga mo'ljallangan.

#### **Taqrizchilar:**

**I. Musayev** – TIQXMMI Geodeziya va geoinformatika kafedra mudiri, dotsent

**E. Berdiyev** – ToshDAU Manzarali bog'dorchilik va ko'kalamzorlashtirish kafedra mudiri, dotsent

UO'K: 628.48:514.18(075.8)

KBK: 26.1ya73

*O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining  
2019-yil 20-iyuldagi 654-sonli buyrug'iga asosan o'quv qo'llanma  
sifatida nashr etishga ruxsat etildi.*

ISBN: 978-9943-6116-8-9

© T.M. Karabayeva,  
R.Q. Oymatov, Y.R. Ashirov  
© “Sano-standart” nashriyoti, 2019

## MUNDARIJA

So'z boshi .....	7
1. Topografik karta, plan, masshtab. Orientirlash.	
Topografik shartli belgilar, ularning turlari .....	9
1.1. Geografik karta, plan, profil .....	9
1.2. Masshtab va uning ko'rishlari .....	12
1.3. Topografik kartalarning nomenklaturasi .....	16
1.4. Topografik kartalarda relyefni o'rganish .....	20
1.5. Joy relyefining topografik kartalarda tasvirlanishi .....	22
1.6. Topografik planda chiziqning qiyalik burchagi va nishabligini aniqlash .....	38
1.7. Topografik planda berilgan chiziq bo'yicha profil tuzish .....	39
1.8. Topografik kartalardan gidrografiya obyektlarini o'rganish .....	42
1.9. Topografik kartalardan o'rmon, o'simlik qoplamini o'rganish .....	46
1.10. Topografik shartli belgilar va ularning turlari .....	49
1.11. Shartli belgilarni chizish jarayoni .....	50
1.12. Chiziqlarni orientirlash .....	64
2. Joyda chiziq uzunligini o'lchash .....	74
2.1. Masofani o'lchash usullari .....	74
2.2. Masofani po'lat lenta bilan o'lchash va o'lchash aniqligi .....	79
2.3. Joyda o'lchangan masofaning gorizontal quyilishini aniqlash .....	80
2.4. Masofani optik dalnomerlar bilan o'lchash .....	81
2.5. Masofani ipli dalnomerlar bilan o'lchash .....	83
2.6. Svetodalnomer va radiodalnomerlar .....	85
3. Gorizontal va vertikal burchaklarni o'lchash .....	88
3.1. Gorizontal burchaklarni o'lchash .....	88
3.2. Vertikal burchaklarni o'lchash .....	93
3.3. Burchak o'lchovchi asboblari .....	95
3.4. Yuqori aniqlikdagi teodolitlar .....	100
3.5. Teodalit yo'lidagi gorizontal burchakning turlari .....	102

3.6. Joyning gorizontal syomkasini bajarish.....	105
3.7. Burchak o'lchash jadvalini hisoblash .....	106
3.8. Gorizontal burchak o'lchash natijalarini hisoblash.....	109
4. Teodolit syomkasi .....	118
4.1. Teodolit syomkasi maqsadi va turlari.....	118
4.2. Teodolit syomkasi turlari.....	119
4.3. Teodolit syomkasini bajarish tartibi .....	123
5. Teodolit yo'lini o'rnatish.....	126
5.1. Teodolit yo'lining turlari .....	126
5.2. Teodolit yo'lini o'rnatish.....	127
5.3. Koordinatalar orttirmasi jadvalini hisoblash.....	130
5.4. Teodolit syomkasi planini chizish .....	134
6. Yer maydonlarini hisoblash usullari.....	140
6.1. Yuzani aniqlash usullari .....	140
6.2. Yuzani analitik usulda hisoblash .....	140
6.3. Teng intervalli shakl.....	142
6.4. Maydon yuzasini koordinatalar usulida aniqlash.....	143
6.5. Yuza hisoblashning grafik usuli .....	148
6.6 Yuzani mexanik usulda o'lchash.....	154
7. Nivelirlash turlari .....	156
7.1. Nivelirlash mohiyati va turlari.....	156
7.2. Barometrik nivelirlash .....	158
7.3. Trigonometrik nivelirlash.....	159
7.4. Zamonaviy nivelirlardan foydalanish .....	161
7.5. Lazerli nivelirlar .....	162
7.6. O'rmon xo'jaligi uchun geodezik asboblari .....	175
7.7. Nivelir, nivelirlash reykalari va ularning tuzilishi .....	177
7.8. Nivelirlarni ishlatish tartibi.....	179
7.9. Nivelir asbobidan foydalanish.....	182
7.10. Geometrik nivelirlash usullari .....	191
7.11. Oddiy va murakkab nivelirlash.....	192
7.12. Joyni daryoning ikki tomonidan nivelirlash .....	194
7.13. Uchta nivelir asbobidan foydalanish .....	195
7.14. Texnik nivelirlash.....	196
7.15. Nivelirlash yo'llariga qo'yiladigan talablar .....	199

7.16. Nivelirlash jadvalini ishlab chiqish .....	207
7.17. Kanal trassasining bo'ylama profilini chizish.....	209
7.18. Bo'ylama profilda loyiha chizig'ini o'tkazish .....	212
7.19. Profilni tush bilan chizib chiqish .....	213
8. Maydonni nivelirlash.....	217
8.1. Kvadrat kataklarga bo'lib nivelirlashga tayyorlash .....	217
8.2. Yer tekislash uchun gorizont va qiya sirtni loyihalash.....	219
8.3. Nisbiy balandliklarni hisoblash .....	221
9. Topografik chizmachilikning ahamiyati va vazifalari ....	226
9.1. Topografik chizmachilikning maqsadi va vazifalari....	226
10. Chizmachilik asboblari va uskunolari: qog'oz turlari...	229
10.1. Chizmachilik uchun foydalanadigan buyumlar .....	229
11. Bo'yoq turlari, ularni tayyorlash va bo'yash usullari ...	234
11.1. Bo'yoq turlari. Bo'yoqlar bilan ishlash .....	234
11.2. Fonli belgilar .....	238
11.3. Kartografik dizaynda rang.....	239
11.4. Ranglarning tabiati .....	241
11.5. Ranglarning farqlanishi .....	242
11.6. Ranglarni tanlash.....	243
11.7. Rang estetikasi va uyg'unlashuvi .....	253
11.8. O'rmondan foydalanish planini jihozlash.....	253
11.9. Rang va rang modellari .....	259
12. Shriftlar, ularning turlari va kartadagi yozuvlar .....	270
12.1. Shriftlar, ularning vazifalari .....	270
12.2. Kartadagi yozuvlar .....	271
12.3. Shriftlar va ularning turlari.....	274
13. Topografik chizmachilikda kompyuter grafikasidan foydalanish .....	285
13.1. Umumiy ma'lumotlar. Raqamli tasvir .....	285
13.2. Nuqtali grafikning xususiyatlari .....	286
13.3. Core! Draw foydalanuvchi interfaysi (ekran va asosiy qurollar) .....	288
13.4. Dasturning asosiy funksiyalari .....	292
13.5. Obyektlarning joyini o'zgartirish .....	294

13.6. Hujjatlarni yaratish .....	295
13.7. Beze egri chizig'i.....	299
13.8. Shakllarni chizish .....	309
13.9. Matnlar bilan ishlash .....	315
14. Geodeziyada qo'llaniladigan o'lchov birligiari .....	321
GLOSSARIY .....	324
Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.....	333

## So‘z boshi

Kadrlar tayyorlash tizimi islohini muvaffaqiyatli amalga oshirishda eng avvalo oliy va o‘rta maxsus ta‘limning barqaror va aniq maqsadli rivojlanishini ta‘minlovchi islohotlarni amalga oshirish raqobatbardosh, yuqori malakali kadrlarni tayyorlash uchun o‘quv adabiyotlarning yangi avlodini yaratishni talab qilmoqda.

Ushbu o‘quv qo‘llanma muhandislik geodeziya va topografik chizmachilik fani bo‘yicha qabul qilingan davlat ta‘lim standarti va fan dasturi asosida yozilgan. 5410800-O‘rmonchilik va 5411200-Manzarali bog‘dorchilik va ko‘kalamzorlashtirish mutaxassisligida ta‘lim olayotgan talabalarga mo‘ljallangan. O‘quv qo‘llanmada geodezik o‘lchash, hisob ishlarini olib borish, chizmachilik qoidalari bilan tanishtirish, o‘rmon xo‘jaligida foydalanilayotgan zamonaviy geodezik asboblardan ularda burchak, masofa va nisbiy balandliklarini o‘lchash; asboblarning tuzilishi va ulardan foydalanish; o‘rmon ishlarini tashkil etishda bajariladigan topografik syomkalarini tashkil qilish va uni bajarish bayon etilgan.

Mazkur o‘quv qo‘llanma ikki qismdan iborat bo‘lib, birinchi qismi muhandislik geodeziyasi, ikkinchi qismi esa topografik chizmachilikka bag‘ishlangan. Muhandislik geodeziya bo‘limida plan va kartalardan foydalanish, masofa, burchak, balandlik o‘lchash usullari, geodezik asboblardan tuzilishi va ularni ishlatish, hisob olish, amaliy mashg‘ulotlarni bajarish tartibi, chizma hisob ishlarini bajarish, topografik syomka qilish usullari yoritilgan. Topografik chizmachilik bo‘limida qog‘oz va bo‘yoq turlari shriftlar va kartadagi yozuvlar, kompyuter grafikasidan foydalanish kabi mavzular yoritilgan.

O‘quv qo‘llanmani yozishda *V.P. Raklov, A.N. Leonova* “*Injenernaya grafika. Kompyuternaya grafika*”. (Moskva, 2001), *Mirzaliyev T., Musayev I., Safarov E.* «Ijtimoiy va iqtisodiy kartografiya». (Toshkent, 2009), *R.Q. Oymatov va boshqalar* “Topografik chizmachilik” (Toshkent, 2014), *X.M. Muborakov, S.A. Tashpo‘latov, B.R. Nazarov* “Oliy geodeziya” (Toshkent,

2014), Sh.K. Avchiyev, S.A. Toshpo‘latov “Injenerlik geodeziyasi” (Toshkent, 2014). ) Geodesy: Tom Herring. University of California Los Angeles, CA, USA. 2007, Elementary surveying: An introduction to geomatics. Charles D. Paul R. Wolf. TA545.G395 2007 kabi darslik va o‘quv qo‘llanmalardan foydalanildi.



# 1. TOPOGRAFIK KARTA, PLAN VA MASSHTAB. ORIENTIRLASH. TOPOGRAFIK SHARTLI BELGILAR, ULARNING TURLARI.

## 1.1. Geografik karta, plan, profil

Joyning kichik bo'lagini yer egriligini hisobga olmay kichraytirib, o'xshash holda gorizontal tekislikka tushirilgan tasviriga *plan* deyiladi. Planda joy tafsiloti to'la ko'rsatilib past-balandligi (relyefi) ko'rsatilmasa, u *kontur yoki tafsilot* plani deyiladi. Planda joy tafsiloti bilan birga joy relyefi ham tasvirlansa, u *topografik plan* deyiladi.

Yer yuzasining berilgan yo'nalishi bo'yicha vertikal kesimini kichraytirib qog'ozga tushirilgan tasviriga *profil* deyiladi.

Butun yer sirtining yoki uni katta bo'lagini yer egriligini hisobga olib, matematik qonuniyat asosida tekislikka kichraytirib tushirilgan tasviriga *karta* deb aytiladi. Kartaga berilgan to'liqroq ta'riflar ham quyida keltirilgan.

Karta – yer yuzasini, boshqa osmon jismlarini yoki kosmik fazoni matematik aniq belgilangan, kichraytirilgan, umumlashtirilgan tasviri bo'lib, u qabul qilingan shartli belgilar tizimida ular joylashgan obyektlarni ko'rsatadi.

Obyekt deyilganda kartalarda tasvirlanadigan har qanday predmet, voqea, hodisa yoki jarayon tushuniladi.

*Geografik karta* – yer yuzasini yoki uning biror qismini yerning egriligini hisobga olib, ma'lum matematik qoidalar asosida o'zgartirib, kichraytirib, umumlashtirib qog'ozga (tekislikka) tushirilgan tasviri (proeksiyasi) bo'lib, u qabul qilingan shartli belgilar tizimida unda joylashgan obyektlarning geografik o'rini, joylanishini, holatini, vaqt mobaynida o'zgarishini va ular o'rtasidagi o'zaro bog'liqlikni ko'rsatadi. Kartalar mavzusi, mazmuni bo'yicha quyidagi ikki yirik guruhga, ya'ni umumgeografik(topografik karta) va mavzuli (masalan, tuproq, o'simlik yoki xo'jalik kartasi) kartalarga bo'linadi.

Umumgeografik kartada geografik landshaftning tashqi ko'rinishi tasvirlanadi. Uning geografik mazmuni landshaftning asosiy elementlari: relyef, gidrografiya obyektlari, tuproq, o'simlik va grunt ko'rsatkichlardan iborat bo'lib, bu elementlar kartaga bir xil aniqlikda va mukammallikda tushiriladi.

Kartografik tasvir, matematik asos, yordamchi jihozlar va boshqa qo'shimcha ma'lumotlarga *umumgeografik kartaning elementlari* deyiladi.

Karta mazmunini qabul qilingan kartografik belgilar va kartografik tasvirlash usullari orqali ifoda etadigan kartografik tasvir har qanday kartaning asosiy elementi bo'lib hisoblanadi. U muayyan kartada ko'rsatilishi lozim bo'lgan obyektlar to'g'risidagi ma'lumotlar majmuidan tashkil topadi. Masalan, umumgeografik kartalarda tasvirlanadigan landshaftning asosiy elementlari relyef, gidrografiya obyektlari, o'simlik va tuproq-grunt ko'rsatkichlari, aholi yashaydigan punktlar, siyosiy — ma'muriy chegaralar hamda ba'zi bir xo'jalik obyektlari uning kartografik tasvir elementlari bo'lib, bu elementlar kartada bir xil aniqlikda va mukammallikda ko'rsatiladi.

Mavzuli va maxsus kartalarda (shartli ravishda) kartaning mazmunini va geografik asosini bir-biridan farqlash lozim. Geografik asos-karta mazmunining umumgeografik qismini bo'lib, u mavzuli karta mazmuni tashkil etgan elementlarni kartada to'g'ri tasvirlashga va fazoviy bog'lashga hamda karta bo'yicha orientirlashga xizmat qiladi.

Karta mazmunini ochib beradigan barcha shartli belgilar va izohlar tizimiga *legenda* deyiladi. Kartaning legendasi qo'llanilgan belgilarni tushuntirib (izohlab) beradi, bu kartaga olinayotgan obyektning mantiqiy asosini aks ettiradi. Shartli belgilarning ketma-ket joylashtirilishi, ularni o'zaro bir-biriga bo'ysunishi, shtrixli elementlar uchun ranglar majmuasini to'g'ri tanlab olish, kartada tasvirlanayotgan voqea va hodisa yoki jarayonlar tasnifiga mantiqan bo'ysundirilgan bo'ladi. Topografik kartalar uchun maxsus shartli belgilar jadvali

tuzilgan. Ular standartlashtirilgan va barcha masshtabdagi topografik kartalar uchun qo'llanilishi shart.

Kartografik tasvir matematik asosga quriladi. Kartada uning elementlari bo'lib kartografik proeksiya va u bilan bog'liq koordinata to'ri (yoki to'rlari), masshtab va geodezik asos hisoblanadi. Kartani komponentlari ham uning matematik asos elementiga kiradi.

Kartada tasvirlanadigan hududning chegarasini aniqlash va uni karta ramkalariga nisbatan joylashtirish, ramka ichida va undan tashqarida (asosiy karta bilan uning ramkasi orasidagi bo'sh qolgan joylarda) karta nomini, masshtabini, legendasini, har xil raqamli va matnli ma'lumotlarni, jadvallarni, grafiklarni, qo'shimcha va kesma kartalarni hamda boshqa shunga o'xshash ma'lumotlarni maqsadga muvofiq joylashtirishga *komponent* deyiladi.

Kartani o'qish va undan foydalanishni osonlashtirish maqsadida unda beriladigan turli xil kartometrik grafiklar masalan, topografik kartada chiziqning nishabligi va qiyalik burchagini aniqlash uchun kartaning janubiy ramkasi ostida beriladigan maxsus nomogramma, hududni qay darajada o'rganilganligini ko'rsatuvchi sxemalar, foydalanilgan materiallar (manbalar), shuningdek, boshqa har xil zarur ma'lumotlar (karta nomi, nashr qilingan joyi va yili, nashriyot nomi va h.k.) kartaning yordamchi elementlari deb ataladi. Karta mazmuni bilan bog'langan, uni to'ldiradigan, boyitadigan va tushuntiradigan kesma-kartalar, diagrammalar, blok-diagrammalar, grafiklar, profillar, rangli yoki raqamli va sifatli ma'lumotlar kartaning *qo'shimcha elementlari* deyiladi.

Yuqorida geografik kartaga berilgan ta'rifda kartalarni tushunish uchun muhim hisoblangan uchta asosiy xususiyat matematik aniq tuzish; alohida belgilar kartografik modellar (shartli belgilar) tizimini qo'llash; tasvirlanayotgan voqea va hodisalar (obyektlar) ni saralab olish va umumlashtirib ko'rsatish alohida ta'kidlangan.

Yer yuzasidan to'g'ri foydalanish uchun berilgan uchastkaning chegarasi geometriya qoidalari bo'yicha plan, karta shaklida tasvirlanishi kerak. Planda joydagi bino, yo'l, kanal, tog'-tepa, soy kabi joylar yuzasini xarakterlovchi narsalar (tafsilot yoki situatsiya deyiladi) o'rni to'la ko'rsatilishi kerak. Joyni sfera yoki tekislikka proektsiyalash orqali joy kartasi yoki plani chiziladi.

## 1.2. Masshtab va uning ko'rinishlari

Joyda o'lchangan gorizonttal va vertikal uzunliklarni bir necha marta kichraytirib qog'ozga tushirish orqali plan, karta va profil chiziladi. Yer yuzasidagi chiziq uzunligi gorizonttal quyilishining qog'ozda kichraytirilib tushirilishiga masshtab deyiladi. Masshtab nemischa masshtab so'zidan olingan bo'lib, "o'lchov tayog'i" degan ma'noni bildiradi. Tekis joydagi chiziqning gorizonttal quyilishi uning yer yuzasidagi haqiqiy uzunligidan kam farq qiladi. Shuning uchun ham masshtabni yer yuzasidagi chiziqning qog'ozda kichraytirilish darajasi deb tushunish mumkin. Plandagi kesma uzunligi  $d$  ni shu kesmaning joydagi uzunligi  $D$  ga bo'lgan nisbati ( $d/D$ ) plan masshtabi deyiladi.

Masalan, plandagi  $d=10\text{sm}$ . uzunlik joyda  $D=200\text{m}$  ga teng bo'lsa, planning sonli masshtabi  $M = \frac{d}{D} = \frac{10}{200} = \frac{10}{20000} = \frac{1}{2000}$  bo'ladi, ya'ni plan chizishda joyda o'lchangan chiziq uzunligi 2000-marta kichraytirilib, qog'ozga tushirilgan hisoblanadi.

Kichraytirish darajasini son yoki chiziq bilan ifodalash mumkin, shunga ko'ra masshtab sonli va grafikaviy bo'ladi. Masalan, 1:10000 masshtabda joydagi chiziq uzunliklarining gorizonttal quyilishi 10000 marta kichraytirilgan, ya'ni chizmadagi 1 sm kesma joyda 10000 sm. yoki 100 m.ga teng. Masshtablar sonli, chiziqli va ko'ndalang ko'rinishlarda ifodalanishi mumkin.

Nashr qilingan topografik planlar sonli masshtabda ko'rsatiladi. Masalan, 1:10000; 1:25000; 1:50000. O'rmon tuzishni loyihalash ishlarida 1:10000, 1:25000 va 1:50000 kabi

masshtablar qo'llaniladi. Masshtabning maxrajida kichik son bo'lsa masshtab yirik, katta son bo'lsa mayda masshtab deyiladi.

Masshtab va undan foydalanish. Son bilan ifodalangan masshtab sonli masshtab deb yuritilib, kasrning suratida 1, maxrajida joydagi masofa plan yoki kartada necha marta kichraytirganligini ko'rsatuvchi son yoziladi, ya'ni:

$$1/M = d/D,$$

bu yerda  $M$  - sonli masshtab maxraji;  $d$  - plandagi masofa uzunligi, sm;  $D$  - shu masofaning yer yuzasidagi uzunligi, sm.

Plandagi 2 nuqta orasidagi  $d$  masofa (sm hisobida) berilgan bo'lsa, uning joydagi haqiqiy  $D$  uzunligini aniqlash uchun plan masshtabi  $M$  ga ko'paytiriladi. Masalan, planda 2 nuqta orasidagi masofa  $d=3,28$  sm.ga, karta masshtabi esa  $M 1:10000$  ga teng bo'lsa, ushbu nuqtalar orasidagi masofaning Yer yuzasidagi uzunligi  $D = dM = 3,28 \cdot 10000 = 32800$  sm = 328 m. ga teng bo'ladi.

Agar plandagi 2 nuqta orasidagi  $d$  masofa (sm hisobida) hamda masofaning yer yuzasidagi uzunligi  $D$  (m hisobida) berilgan bo'lsa, karta yoki plan masshtabini aniqlash uchun quyidagi ifodadan foydalaniladi:

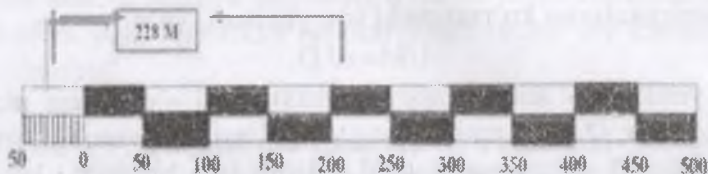
$$M = d/D.$$

Masalan,  $d=4,8$  sm,  $D=1200$  m = 120000 sm.ga teng bo'lsa, plan masshtabi  $M = 4,8/120000 = 1/25000$  ni tashkil etadi.

Yer yuzasida olingan 2 nuqta orasidagi masofaning berilgan plandagi  $d$  uzunligini aniqlash uchun  $u$  plan masshtabiga bo'linadi. Masalan, yer yuzasidagi masofa  $D=64,8$  m = 6480 sm, plan masshtabi  $1:1000$  bo'lsa,  $u$  holda  $d$  quyidagiga teng bo'ladi:  $d = D/M = 6480/1000 = 6,48$  sm.

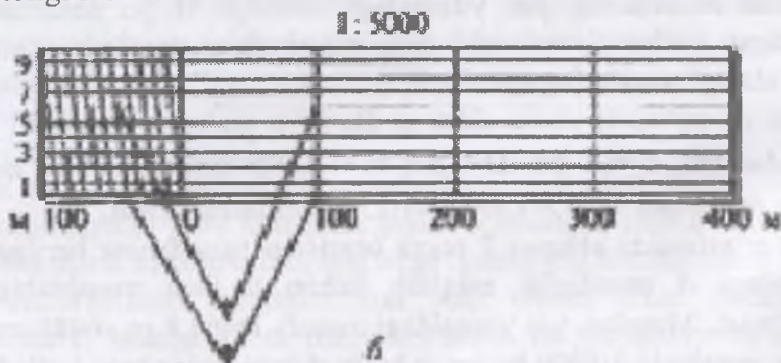
Ba'zida masshtab chiziq bilan ifodalanadi, bunday masshtab chizikli masshtab deb ataladi. Chizikli masshtabni yasash uchun AB chiziq A uchidan boshlab 1 yoki 2 sm.li kesmalarga bo'linadi. 2 sm.li kesmalarga bo'lingan chizikli masshtab normal masshtab deb yuritiladi. 1.1-chizmada keltirilgan chizikli masshtabdagi kesmalar 1 sm.dan bo'lingan. Birinchi kesmaning

o'ng uchi nolinchi shtrix hisoblanadi. Birinchi kesma 10 ta teng bo'lakka bo'linadi. Kesmalarni biridan ikkinchisini yaqqol ajratib turish maqsadida ular oq va qora ranglarga bo'yab qo'yiladi. Kesmalar uchiga joyda to'g'ri keladigan metrlar soni yoziladi. Masalan, mashtab 1:5000 bo'lsa, 1 sm.da 50 m bor.



1.1-chizma. Chiziqli mashtab

Joyda o'lchangan 228 metrli chiziqni planga qo'yish uchun o'lchagichning bir uchini 200 metrli bo'lakka, ikkinchi uchini esa noldan chapga 5 bo'lakka qo'yiladi. Ushbu mashtabdagi har bir mm. bo'lak 5 m.ga teng bo'lib, 5 ta bo'lak 25 m.ni tashkil etadi, qoldiq 3 m ko'zda chamalab suriladi. Bunda o'lchash xatoligi 3-5 m.ni tashkil etadi.



1.2-chizma. Ko'ndalang mashtab

Aniq hisoblashlar uchun ko'ndalang mashtabdan foydalaniladi. Ko'ndalang mashtabni chizish uchun balandligi 2,5-3sm, uzunligi 10sm.dan iborat to'g'ri to'rtburchak chizamiz. Hosil bo'lgan to'g'ri to'rtburchakni 5 ta vertikal (2sm.dan) va 10 ta gorizontal bo'laklarga bo'lamiz. Birinchi kesmaning o'ng

uchini nolinni, keyingi uchlariga 2, 4, 6, 8 sm deb yozib qo'yiladi. Birinchi kesmani 2 mm.dan qilib, 10 ta teng bo'lakka bo'lamiz, kesma asosidagi nolinni bo'lak bilan tepa qismidagi birinchi bo'lak tutashtiriladi va natijada qiya chiziq - transversal chizig'i hosil bo'ladi.

Ko'ndalang masshtabning eng kichik bo'lagi 0,02 sm.ni tashkil etadi. Transversal chiziqning kengayib borishi masshtab asosining o'ndan bir ulushiga tengdir. Misol tariqasida 48,6 m bo'lgan masofani 1:1000 masshtabli planga tushirish tartibi bilan tanishamiz. Mazkur masshtabga ko'ra ko'ndalang masshtabdagi har bir 2sm.li bo'lak 20m.ga, 2 mm 2m.ga va 0,2mm esa 0,2m.ga teng. Dastlab o'lchagichning o'ng oyog'ini 4 raqamiga ( $2 \cdot 20 = 40$  m), chap oyog'i uchini esa to'rtinchi qiya chiziq asosiga qo'yiladi ( $4 \cdot 2 = 8$ m) bu  $40 + 8 = 48$  m.ga teng bo'ladi. Endi qolgan 0,6m.ni aniqlash kerak. Ushbu masshtabda har bir kichik bo'lak 2 m.ga tengligini hisobga olsak, transversal chiziqning kengayishi 0,2 m.ga teng bo'ladi. Bundan  $0,2 \cdot 3 = 0,6$ m. Demak, o'lchagichni to'rtinchi qiya chiziq bo'ylab uchinchi gorizontal chiziqqa ko'taramiz va yulduzcha yoki harflar (AB) bilan belgilab qo'yiladi. Jami masofa joyda 48,6 m.ni, kartalarda esa 4,86 sm.ni tashkil etadi.

Ko'ndalang masshtabdan har xil masshtabdagi topografik planlarda o'lchash ishlari olib borishda ham foydalaniladi. Masalan, joyda 658,6m masofani 1:10000 masshtabda tuzilayotgan topografik planga kichraytirib tushirish kerak bo'lsin. Buning uchun o'lchagichning o'ng oyog'ini 6 raqamiga (bu 600 m.ga teng), chap oyog'i uchini esa ikkinchi qiya chiziq asosiga qo'yiladi: bu 40 m.ga teng. qolgan 18,6 m.ni plandagi uzunligini aniqlash uchun transversal chiziqning kengayishini 2 m.ga tengligini inobatga olib, 9-chiziqqacha ko'tariladi, bu 18 m.ga teng bo'ladi, qoldiq 0,6 m.ni esa ko'zda chamalab qo'yamiz, ya'ni keyingi chiziqning yarmi 1 m.ga teng bo'lgani uchun uning yarmidan kamrog'i yulduzcha yoki harflar (SD) bilan belgilab qo'yiladi.

Har qanday masofani o'lchash ma'lum darajadagi aniqlikni talab qiladi. Masshtabning 0,1 mm.ga to'g'ri keladigan yer yuzasidagi masofa shu masshtabning aniqligi bo'ladi. Planda 0,1 mm.dan kichik bo'lgan kesmani oddiy ko'z bilan chamalab ko'rib bo'lmaydi. O'lchash aniqligi nazariy jihatdan 1:5000 masshtabli planlarda 0,5 m.ni, 1:10000 masshtabli planlarda esa 1m.ni, 1:50000 planlarda esa 5m.ni tashkil etadi.

Kartalarning masshtabiga ko'ra ajratilishi shartli bo'lib, topografik kartalarda: esa quyidagichadir:

1:10000 masshtabiga bo'lgan topografik planlar yirik masshtabli;

1:10000 1:50000 o'rta masshtabli topografik kartalar ;

1:50000 1:200000 masshtabli kartalar mayda masshtabli topografik kartalar deb ham yuritiladi.

1:10000 masshtabda asosan o'rmon xo'jaligining plani, tuproq, o'simlik plani tuziladi. 1: 25000, 1:50000 masshtablarda asosan sug'oriladigan hududlardagi tuman kartalari, cho'l-yaylov hududlari uchun esa 1:100000 masshtabda tuziladi. Viloyat kartalari 1:600000, respublika uchun 1:1000000 va 1:1500000 masshtabli kartalar tuziladi.

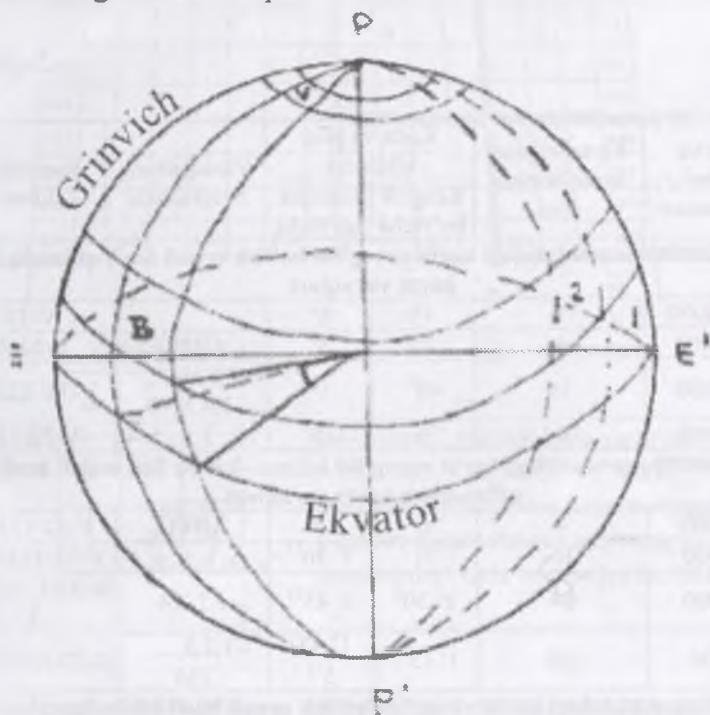
### **1.3. Topografik kartalarning nomenklaturasi**

Butun yer sharini, biron bir mamlakat yoki shaharni karta yoki planlarda tasvirlash uchun ko'p karta varaqlari zarur bo'ladi. Bu karta va plan varaqlaridan foydalanish qulay bo'lishi uchun ular ma'lum bir tartibda belgilab chiqiladi, ya'ni ularga nom beriladi. Topografik kartalar va planlarning varaqlarini belgilash, ya'ni ularga nom berish tizimiga nomenklatura deyiladi. Topografik kartalarni nomenklaturalash uchun 1:1000000 masshtabdagi karta nomenklaturasi asos qilib olingan. Bunday karta varag'ini hosil qilish uchun yer shari 180° uzoqlikdagi meridiandan g'arbdan sharqqa meridianlar bilan 6° li zonalarga bo'linadi va ekvator tekisligidan shimol va janub tomonga 4° oralig'idagi parallellar o'tkaziladi, natijada yer shari karta varag'i trapetsiyalarga bo'linadi.

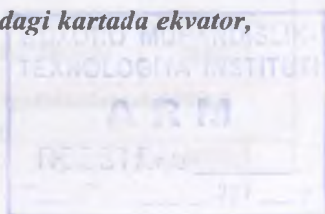


Bu trapetsiya uchlari bo'yicha uzoqliklar farqi  $6^\circ$ , kengliklar farqi  $4^\circ$  ga teng bo'ladi. Yer sharini  $6^\circ$  oralig'idagi meridian va  $4^\circ$  oralig'idagi parallellar bilan bo'lish natijasida hosil bo'lgan karta varag'i trapetsiyalarning ustunlari  $180^\circ$  uzoqlikdagi meridiandan soat strelkasi yo'nalishida 1 dan 60 gacha nomerlanadi, trapetsiya kartalari lotin alifbosining A dan V gacha bosh harflari bilan belgilanadi. Shunday yo'l bilan hosil qilingan har bir trapetsiya 1:1000000 masshtabda alohida karta varag'ida tasvirlanadi.

yer shari ikki qutbini inobatga olmaganda 2640 ta 1:1000000 masshtabdagi karta varaqlari hosil bo'ladi.



1.3-chizma. Yer sharini 1:1000000 masshtabdagi kartada ekvator, meridian va parallel



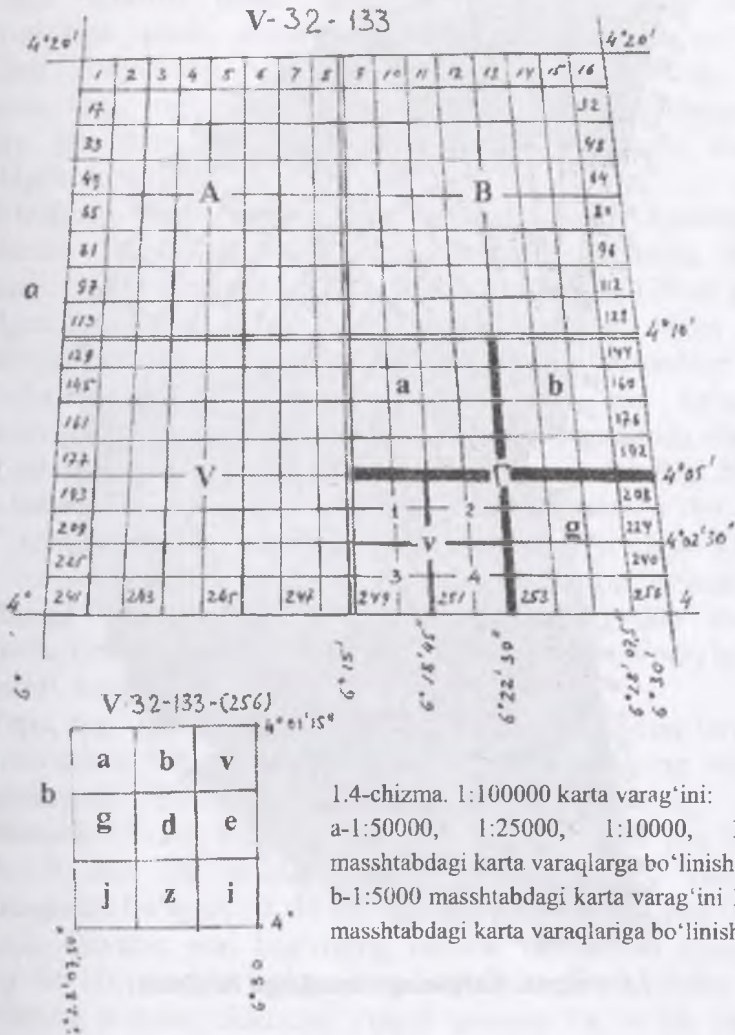
## Karta va planlarning nomenklaturasi 1-jadval

Karta mashtabi	Kenglik	Uzunlik	Nomenklatura
1:1 000 000	4°	6°	K-42
1:500 000	2°	3°	K-42-G
1:300 000	1°20'	2°	K-42-IX
1:200 000	40'	1°	K-42-XX
1:100 000	20'	30'	K-42-102
1:50 000	10'	15'	K-42-102-B
1:25 000	5'	7'30"	K-42-102-V-g
1:10 000	2'30"	3'45"	K-42-102-V-a-3
1:5 000	1'15"	1'52",5	K-42-102-(132)
1:2 000	0'25"	0'37",5	K-42-102(132-D)

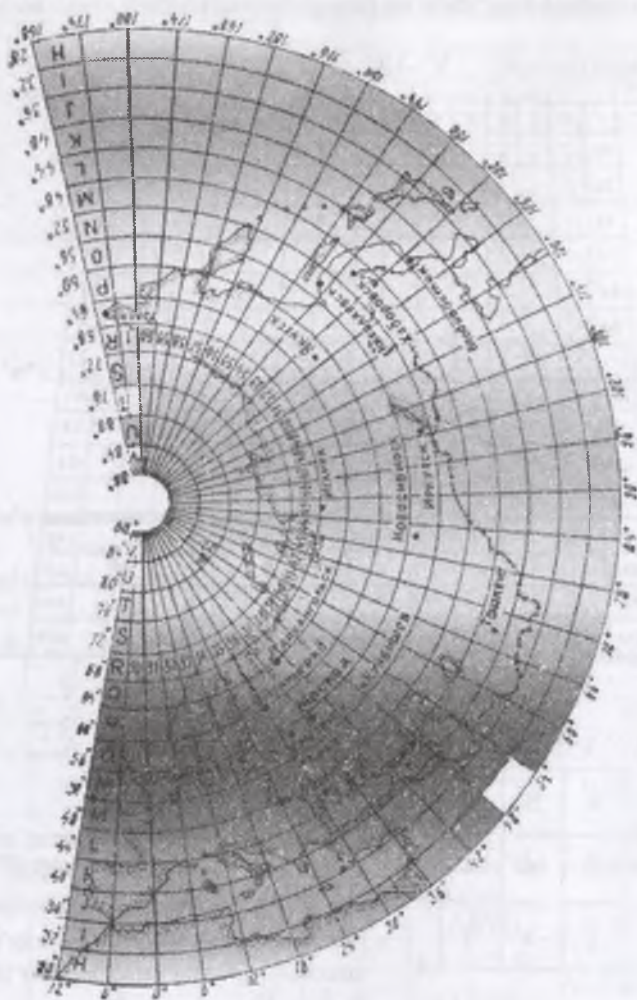
## 2-jadval

Karta va planlar mashtablari	Karta va plan varaqlarining soni	Karta va plan o'lchami		Varaqlarning belgilanishi	Nomenklaturasi
		Kenglik bo'yicha	Uzoqlik bo'yicha		
<b>1:1:1000000 mashtabdagi karta varag'ini bo'lish orqali hosil qilinadigan karta varaqlari</b>					
1:1000000	1	4°	6°		V-32
1:500000	4	2°	3°	ABVG	V-32-A
1:200000	36	40 <sup>1</sup>	1°	I,II,III,...,XXXVI	V-32-XXXII
1:100000	144	20 <sup>1</sup>	30 <sup>1</sup>	1,2,3,...,144	V-32-133
<b>1:100000 mashtabladi karta varag'ini ketma - ket bo'lish orqali hosil qilinadigan karta varaqlari</b>					
1:50000	4	10 <sup>1</sup>	15 <sup>1</sup>	ABVG	V-32-133-G
1:25000	16	5 <sup>1</sup>	7 <sup>1</sup> 30 <sup>11</sup>	a, b, v, g,	V-32-133-G-v
1:10000	64	2 <sup>1</sup> 30 <sup>1</sup>	3 <sup>1</sup> 45 <sup>11</sup>	1,2,3,4	V-32-133-G-v-3
1:5000	256	1 <sup>1</sup> .15 <sup>11</sup>	1 <sup>1</sup> 52. 5 <sup>11</sup>	1,2,3,...,256	V-32-133-(256)
<b>1:5000 mashtabdagi karta varag'ini bo'lish orqali hosil qilinadigan karta varaqlari</b>					
1:2000	9	025	037.5	a, b, v, g, d, j 3.4	V-32-133-(256-4)
<b>1:5000 mashtabdagi 40x40 sm plan planshetini bo'lish orqali hosil qilinadigan plan varaqlari</b>					
1:2000	4	50 sm	50 sm	A, B, V, G	6-A

1:2000 masshtabdagi 50x50 sm plan planshetini bo'lish orqali hosil qilinadi



**1.5-chizma. 1:100000 karta varag'ini; a-1:50000, 1:25000, 1:10000, 1:5000 masshtabdagi karta varaqlariga bo'linishi; b-1:5000 masshtabdagi karta varaqlariga bo'linishi**



*1.6-chizma. Kartaning varaqlarga bo'linishi*

#### **1.4. Topografik kartalarda relyefni o'rganish**

Joydagi notekisliklar, ya'ni past-balandliklar yig'indisiga shu joyning relyefi deyiladi.

Relyef shakllarini kelib chiqishi, katta-kichikligi, Xarakteri, dengiz sathidan balandligi, tashqi ko'rinishi va boshqa xususiyatlari jihatidan bir necha xilga bo'lish mumkin.

Geodeziyada relyef shakllarini tashqi ko'inishi jihatidan turlarga ajratish qabul qilingan. Relyef shakllari tashqi ko'inishiga qarab, qavariq ya'ni bo'rtib chiqqan va botiq bo'ladi. Relyefning bo'rtib chiqqan shakllariga do'ng, tepa, gryada, tog', tog' tizmasi va boshqalar, botiq shakllariga esa vodiy, jar, dara, balka, chuqurlik pastlik kozonsoy, soy va boshqalar kiradi.

Atrofdagi tekis joydan gumbazsimon yoki konussimon ko'tarilib turgan balandlik tepa deyiladi. Tepaning nisbiy balandligi 200 m gacha bo'ladi. Nisbiy balandligi 100 m gacha bo'lgan tepa do'ng deb ataladi. Uzunasiga davom etgan qator tepaliklar gryada deb ataladi. Uning nisbiy balandligi 200 mgacha bo'ladi. Tog'-atrofdagi tekislikdan qad ko'targan balandlikdir. Tog' gumbazsiman, konussimon, piramida shaklda va boshqa shakllarda bo'lishi mumkin, nisbiy balandligi 500 m dan oshadi. Tog'ning eng baland qismi tog' tepasi, o'tkir uchli tog' tepalari cho'qqi deyiladi. Qatorasiga davom etgan tog'lar tog' tizmasini tashkil etadi. Ikki yoki bir necha tog' tizmasining bir-biriga tutashgan joylari tog' tugini (uzel) deb ataladi. Relyefning botiq shakllaridan eng kattasi vodiydir. Vodiylarning uzunligi, kengligi, chuqurligi turlicha bo'ladi.

Tepa, tog' yonbag'irlari har xil: silliq qavariq botiq terrasali va murakkab bo'lishi mumkin. Silliq yon bag'irning nishabi o'zgarmaydi. Yon bag'ir nishabi qiyalik burchagi bilan o'lchanadi. Qiyalik burchagi 5 graduschaga bo'lgan yon bag'ir yotiq 5 dan 20 gradusgacha bo'lgani-qiya, 20 dan 45 gradusgacha bo'lgani tik 45 dan kattasi juda tik yon bag'ir deb ataladi. Qavariq yon bag'irning nishabi boshlanish qisimidan yotiq bo'lib, pastga tushgani sari tikligi oshadi. Botiq yon bag'irning nishabi, aksincha, yuqori qismida tik bo'lib, pastga tushgani sari yotiqlashadi. Qiya va tik yon bag'irdan yotiq yon bag'irga o'tiladigan joy yon bag'irning bukilgan joyi, ketma-ket bukilishlar orasidagi maydon terrasa deyiladi.

Ikki tomonidagi nishab qismi-yon bag'ri bir xilda qiya bo'lgan vodiy simmetrik shakldagi vodiy. bir yon bag'ri yotiq ikkinchisi tik bo'lgani assimetrik shakldagi vodiy deyiladi.

Vodiylarning tagidan daryo, soy oqsa-daryo, soy vodiysi, hech qanday suv oqmasa quruq vodiya deb ataladi. Vodiyning hamma vaqt daryo oqib turadigan qismi daryo o'zani toshqin vaqtida suv bosadigan joylar qayir (poyma) deyiladi. Vodiya yon bag'ridagi gorizontal va supasimon joylar, qayirdan boshlab hisoblaganda birinchi qayir usti terrasasi, ikkinchi qayir usti terrasasi deb ataladi va hokazo.

Vaqtincha oqqan suv o'yib ketgan uzun chuqurlar har deyiladi. Odatda jarlarning yon bag'ri tik bo'lib, chuqurligi 50 m ga borishi mumkin unda o'simlik o'smaydi. Yon bag'ri juda tik kichik har jilga deyiladi. Jilg'a suv yuvishi natijasida kattalashib, jarga aylanadi. Chuqurlashishdan to'xtagan, yon bag'ri yotiq va tagini chim bosgan yassi jarlikka balka deyiladi. Qarama-qarshi tomonlarga yo'nalgan vodiylarning birlashgan joyi bel yoki egar deb yuritiladi. Tog'li hududlardagi yon bag'irlari juda tik qoyali, chuqur vodiylar dara deb ataladi. Yon bag'irlari g'oyat tik, juda tor dara deb yuritiladi. Tagidan hamma tomonga balandlashib boradigan relyefning botiq shakliga kozonsoy (kotlovina) deyiladi. Sun'iy chuqurlar, cho'kma va o'yilmalar, shuningdek tuproqning cho'kishi natijasida hosil bo'lgan uydimler va boshqalar relyefning kichik botiq shakllariga kiradi.

Suv ayirgich chiziq vodiyning tubi (talveg), yon bag'irning bukilgan joyi va balandliklar etagi relyefning asosiy orografik-chiziqlari deyiladi. Orografik chiziqlar joy relyefining past-balandligini aniqlashga yordam beradi va joy rel'fini topografik kartalarda tasvirlashda asos bo'lib xizmat qiladi.

### **1.5. Joy relyefining topografik kartalarda tasvirlanishi.**

Joyning relyefini tasvirlashda topografik kartaning masshtabiga va bajariladigan ishlarga qarab turli talablar qo'yiladi. Topografik kartalar: a) joy relyefining tipi, shakllari, o'lchami va bir-biriga nisbatan joylanishi; b) nuqtalarning mutlaq (absolyut) va nisbiy balandliklarini; v) yon bag'irlar yo'nalishini va qiyaligini; g) joyning boshqa tafsilotlari relyef bilan bog'liqligini aniqlashga imkon berishi kerak. Bizda

topografik kartalarning masshtabiga hamda tasvirlanadigan joy relyefining murakkabligiga qarab turli balandlik kesimlari qabul qilingan, bu esa kartalarda relyefni mazkur talablarga mos qilib tasvirlash imkonini beradi.

Bundan tashqari mamlakatimiz hududining turli masshtabdagi topografik kartalarini tuzgan vaqtda va boshqa ilmiy hamda amaliy ishlarda foydalanish maqsadida geodezik balandlik tayanch shaxobchalari barpo qilingan. Topografik kartalar tuzishda relyefni geometrik jihatdan aniq va mukammal tasvirlashga imkon beradigan usullardan, chunonchi, gorizontallar usuli va nuqtalar balandligini yozish yoki maxsus shartli belgilardan foydalaniladi.

Topografik kartalarda relyef asosan gorizontallar bilan tasvirlanadi. Gorizontalar bu balandligi bir xil bo'ladigan nuqtalarni tutashtiruvchi chiziq bo'lib, gorizontalar izohi ps deb ham yuritiladi.

Ma'lum masshtabli topografik karta uchun qabul qilingan kesim balandligiga muvofiq chizilgan gorizontallar asosiy gorizontalar deyiladi. Topografik karta va planlarda asosiy gorizontallar uzluksiz egri chiziqlar ko'rinishida chiziladi. Asosiy gorizontallarning kesim balandligi kartaning ostki tomonida ramkadan tashqariga yoziladi. Relyefni o'qish oson bo'lishi uchun har 5 gorizontalar yo'g'on qilib chiziladi. Masalan kartada gorizontallarning kesim balandligi 5 m bo'lsa, 0 gorizontaldan boshlab 25, 50, 75, 100 va h.k. gorizontallar yo'g'on bo'ladi. Kesim balandligi 2,5 m bo'lganda esa har o'niuchi gorizontalar yo'g'on qilib chiziladi. Tog'li rayonlarda 2 ta yo'g'on gorizontalar orasiga qolgan gorizontallarni chizib bo'lmasa, ularning ba'zilar tushirib qoldiriladi; aks holda gorizontallar bir-biriga qo'shilib ketadi. Ayrim joylarning relyefini asosiy gorizontallar bilan to'la ko'rsatib bo'lmagan hollarda kesim balandligining yarimiga teng bo'lgan gorizontallar chiziladi. Ular qo'shimcha gorizontallar deyiladi. Yarim gorizontallar kartada uzuq yani punktir chiziqlar bilan beriladi. Bazan kesim balandligining to'rt dan biriga teng bo'lgan

va yordamchi gorizontalar deb ataladigan gorizontallar chizilishi ham mumkin. U ham punktir chiziq bilan ko'rsatiladi, lekin uning har bir uzuq chizig'i qo'shimcha gorizontallikdan qisqaroq bo'ladi.

Relyefni karta va planlarda tasvirlash keng tarqalgan. Relyef kartalarda uch o'lchamda tasvirlanishi tufayli har xil usullardan foydalaniladi. Karta va planlarda o'lchash ishlarini olib borish va shu bilan bir qatorda yaxshi o'qilishi va relyef ko'rinishini yaqqol tassavur qilish imkoni bo'ladi. Yer yuzasidagi balandliklar gorizontallar orqali tasvirlanadi. Gorizontalar deb yer yuzasida bir xil balandlikda ega bo'lgan nuqtalarni qog'ozda birlashtiruvchi to'g'ri yoki egri chiziqqa aytiladi. Relyefni gorizontallar orqali tasvirlanganda undan miqdor va sifat ko'rsatkichlarini o'qish mumkin, ammo bu usul ko'rgazmali yaqqol tassavur qilib bo'lmaydigan usuldir. Gorizontallar oralig'ini gipsometrik bo'yash usuli ham o'lchash ishlariga imkon beradi, ammo bu usul ham relyefni ko'rgazmali yaqqol tassavur qilish imkonini bermaydi. Gipsometrik bo'yash deganda past-tekislikdan to'g'ri ko'tarilish ranglarni quyushib to'q bo'lib borishi bilan tasvirlanadi. Bunda yashil rang past-tekislik uchun och jigarrangda esa tepalik, adir va tog'ni tasvirlash uchun foydalaniladi.

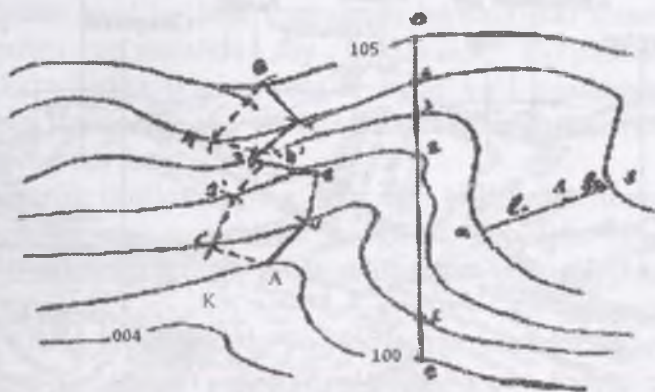
Relyefni past-balandligi, yon bag'irlar, cho'qqi va boshqa formalari soya-nur usulida tasvirlash orqali o'qilishini osonlashtirish, ko'rgazmali qilish mumkin. Soya-nur usulida yorug' quyushib to'q rangga o'tishi nur tushishini soya ko'rinishi orqali relyef shakllar tasvirlanadi. Bu usulning ham kamchiliklari bor, shu tufayli soya-nur usuli gipsometrik bo'yash bilan to'ldirilsa natija yaxshi bo'ladi. Bu esa kartada relyefni tabiatdagi kabi o'qish imkonini bera oladi.

Topografik kartalarda nuqtalarning mutlaq balandligini aniqlashni osonlashtirish maqsadida, ayrim gorizontallar va xarakterli nuqtalarning balandliklari yozib qo'yiladi. Boltiq dengizi sathi boshlang'ich yuza deb qabul qilinganligi sababli, topografik kartalardagi ayrim gorizontallar va nuqtalarning



balandliklari shu gorizontalar va nuqtaning Boltiq dengizi sathidan hisoblangan balandligini ko'rsatadi.

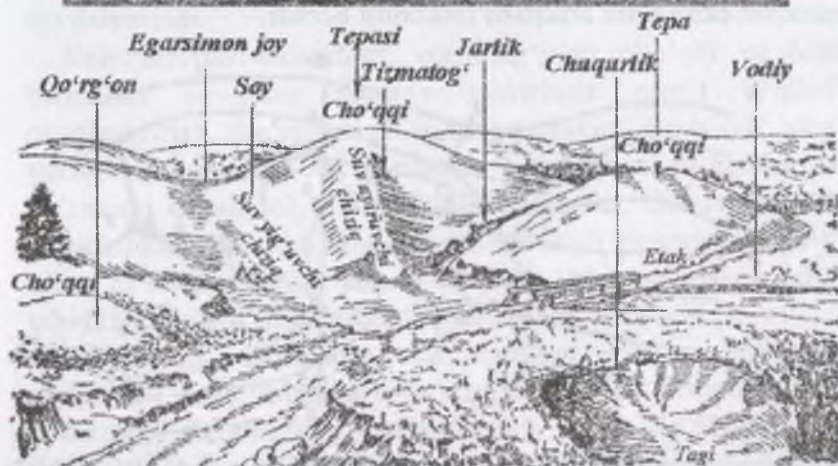
Juda tik yon bag'irli relyef shakllari (jar, qoya, jilg'a, o'pirilma, surilma va boshqalar), juda kichik tabiiy relyef shakllarida (g'or, Harsang, karst voronkalari va boshqalar), baland tog'li hududlarda muz jari, muz yoriqlari, qazilma muzlik va hokazolar hamda inson faoliyati natijasida vujudga kelgan kichik sun'iy relyef shakllari (ko'tarma, o'yilma, damba va boshqalar) kartada gorizontallar bilan ko'rsatilganda gorizontallar bir-biriga qo'shilib ketadi yoki ularni gorizontallar bilan umuman ko'rsatib bo'lmaydi. Shunday shakllarini kartada tasvirlash uchun maxsus shartli belgilar qabul qilingan. Bu shartli belgilar bilan tasvirlashda tabiiy relyef shakllari jigarrangda, sun'iy relyef shakllari esa qora rangda ko'rsatiladi, belgi yoniga esa relyef shaklining nisbiy balandligi yoki chuqurligi yozib qo'yiladi. Bu shartli belgilar gorizontallar bilan ko'rsatilgan relyef shakllarini to'ldirish bilan birga, joyning o'ziga xos xususiyatini yaqqol ifodalaydi. Masalan, topografik kartada har va jilg'alarning maxsus shartli belgilar bilan tasvirlanishi joyning qanchalik o'yilganligini ko'rsatadi va uning qurilish, qishloq xo'jaligi va boshqa ishlar uchun yaroqli yoki yaroqsiz ekanligini aniqlash imkonini beradi.



*1.7-chizma. Berilgan nishablikdan katta bo'lmagan nishablikda chiziq o'tkazish*

Har qanday o'rmonchilik ishlarini boshlashdan avval u topografik plan yoki kartada loyihalanadi. Shunga ko'ra, joydagi tafsilot va joy relyefi planda to'g'ri tasvirlangan bo'lishi kerak. Buning uchun joy relyefining turlarini bir-biridan yaxshi ajrata bilish va ularni planda gorizontallar bilan tasvirlash yo'llarini o'rganish lozim.

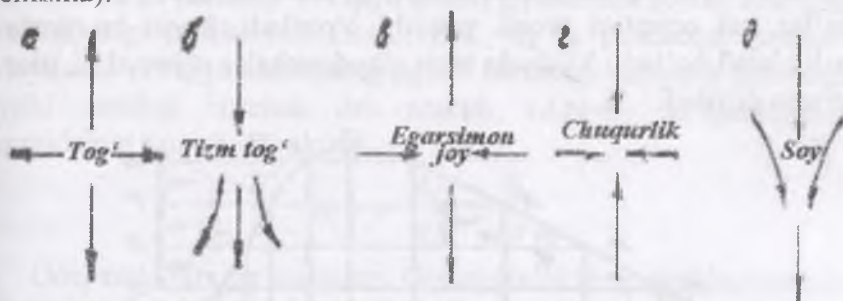
Relyef turlari. Yer yuzidagi baland-pastliklar relyef deyiladi. Joyning relyefi balandlik va pastliklarga bo'linadi. Tog', tepa, tizma tog', egarsimon joylar-balandlikka; chuqurlik, soy, jarlik esa pastlikka kiradi (1.7-chizma). Asosiy relyef turlarining ko'rinishi sxematik ravishda 1.8-chizmada ko'rsatilgan. Strelka pasayish yo'nalishini ko'rsatadi.



1.8-chizma. Yerning past balandligi.

Relyefning asosiy turlarini quyidagicha xarakterlash mumkin.

1. Tog' (tepa)-yuqoriga konus tarzida ko'tarilgan joy bo'lib, uning eng baland nuqtasi cho'qqi, yon tomonlari-qiyalik (yon bag'ir), atrof bilan tutashgan chizig'i tog' etagi deyiladi (1.8-chizma).



1.9-chizma.

2. Tizma tog' bir tomonga cho'zilib ko'tarilgan yoki pasaygan joy bo'lib, ikki yon tomoni (yon bag'ri) tikroq pasayadi, boshqacha aytganda, tizma tog'da joy bir nuqtadan uch yo'nalish bo'yicha pasayadi, bir tomonga cho'zilib, ikki yon tomonga tikroq pasayadi. Cho'zilib pasayish yo'nalishining baland nuqtalaridan o'tgan chiziq suv ayriluvchi (suv bo'linuvchi) chiziq deyiladi

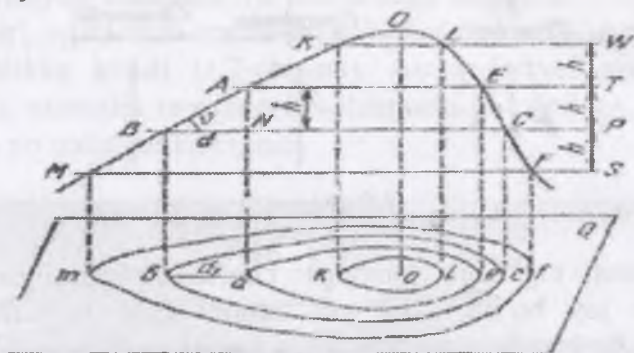
3. Egarsimon joy (bel)-ikki tog' yoki tepaning yonma-yon qo'shilishidan hosil bo'ladi. Egarsimon joyning ikki tomonidan qarama-qarshi yo'nalishda soy boshlanadi. Ko'pincha, bir soydan ikkinchisiga o'tgan yolg'iz oyoq yo'l egarsimon joy orqali narigi tomondagi soy yo'lga tutashadi, egarsimon joydagi bu yo'l dovon deyiladi

4. Chuqurlik (kotlovina)-tog'ning aksi bo'lib, har tomondan o'ralgan pastlik joy; eng chuqur joyiga-tub deb, yon tomonlari qiyalik, qiyaliklarning atrof bilan uchrashgan chizig'i-chuqurlik chekkasi deyiladi

5. Soy-tizma tog'ning aksi bo'lib, bir nuqtadan uch tomonga ko'tariladi yoki bir uchi ochiq yo'nalish bo'yicha asta pasayadi, lekin ikki yoni tikroq ko'tariladi. Soyning eng past joylaridan o'tgan chiziq suv yig'iluvchi chiziq deyiladi, bu chiziq bo'yicha

yog'in suvlari oqadi. Agar soy keng va uzoqqa cho'zilsa, vodiya deyiladi.

Daryolar vodiyaning suv yig'iluvchi chizig'i bo'yicha oqadi. Farg'ona vodiysidagi Sirdaryo bunga misol bo'la oladi. Agar soyda suv yig'iluvchi chiziq nishabligi katta va tuproq yumshoq bo'lsa, sel oqimlari orqali yuvilib, o'piriladi, keyin bu yerda jarlik hosil bo'ladi. Vodiya tekis maydonchalar uchraydiki, ular terrasa deyiladi.



1.10-chizma. Relyefni tasvirlash

Relyef qog'ozda bir necha usulda tasvirlanadi. Nuqtalar yer balandliklarini yoniga yozish, balandligiga qarab turli bo'yoqlar bilan bo'yash, turli yo'g'onlikda va turli qalinlikda shtrixlar chizish, gorizontallar o'tkazish kabi usullar qo'llaniladi. Topografik plan va kartalarda relyef gorizontallar bilan tasvirlanadi. Balandligi bir xil nuqtalardan o'tgan egri yoki to'g'ri chiziq gorizontal deyiladi. Yuqorida tanishib chiqilgan relyef turlarini gorizontallar vositasida yaqqol, 0,5 m va undan kam kesimda aniq tasvirlash mumkin. Gorizontallarning mohiyati 1.10-chizmada ravshan ko'rsatilgan. Tepalik bir-biridan h balandlikda joylashgan bir necha gorizont tekislik (sathiy yuza) W, T, R, va S har bilan kesilgan. Kesishuv nuqtalari K, L, A, E, V, S, M, va F proeksiyasi gorizont tekislik Q ga tushirilsa, shakldagi konzentrik aylanalarga o'xshash yopiq chiziqlar hosil bo'ladiki, ular joyning h

kesimidagi gorizontallaridir. W, T, R va F har orasidagi h kesim balandligi deb ataladi. T sathiy yuza kesgandagi AE kesimlarning Q dagi gorizontali ae bo'lib, bular bir xil balandlikda bo'ladi. Shakldagi BAN uchburchaklikning BN tomoni va ga parallel, VA qiya chiziq gipotenuza bo'lib, uning Q tekislikdagi proeksiyasi va=d<sub>1</sub>, BN =d; bu proeksiya quyilish deyiladi. VA qiya chiziqning og'ish burchagi v qiyalik burchagi yoki vertikal burchak deb ataladi. (AN=h) bo'lganligidan quyidagini yozish mumkin.

$$\operatorname{tg} v = \frac{AN}{BN} = \frac{h}{d}$$

Gorizontallarning xossalari. Gorizontallarning quyidagi asosiy xossalari esda tutish kerak:

1) gorizontallar bir-biriga qancha yaqin bo'lsa, joy qiyaligi shuncha tik bo'ladi; bir-biridan uzoq bo'lsa, qiyalik yotiq bo'ladi.

Yonma-yon ikki gorizont orasidagi eng qisqa masofa eng tik joy bo'ladi;

2) turli balandlikdagi gorizontallar o'zaro kesishmaydi;

3) plandagi gorizontallar yopiq chiziq bo'ladi yoki plan chetida tugaydi;

4) gorizontalgaga perpendikulyar chiziq eng katta nishablikda bo'ladi; formuladan quyidagi xulosalar kelib chiqadi:

a) kesim balandligi **h** o'zgarmasa va vertikal burchak **v** katta bo'lsa, quyilish **d** kichik bo'ladi: **v** kichik bo'lsa, **d** katta bo'ladi;

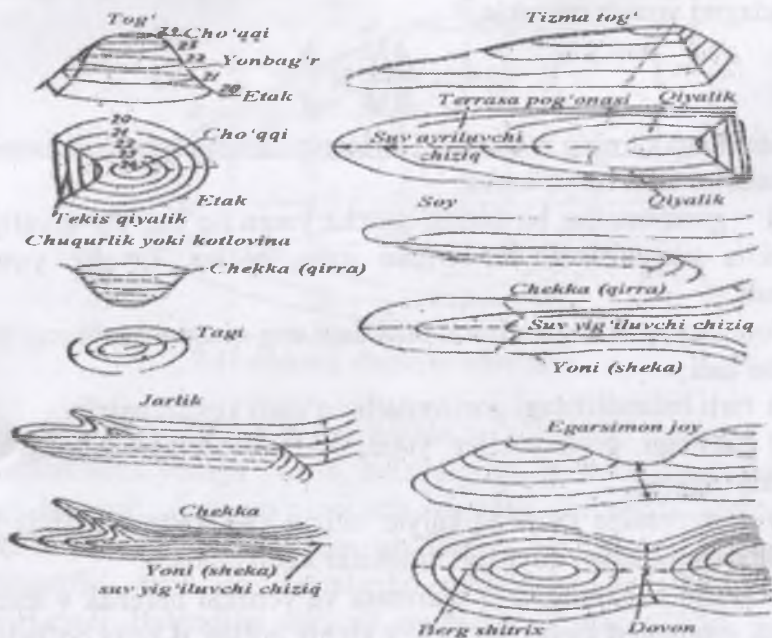
b) bir yo'nalishda gorizontallar oralig'i bir xil bo'lsa, joyning nishabligi ham bir xil bo'ladi.

Agar qiyalik burchagi **v** o'zgarmasa, quyilish, **d** kesim balandligi **h** ga proporsional o'zgaradi. 1.11-chizmada relyef turlari (**a**) va ularning gorizontallar bilan tasvirlanishi (**b**) keltirilgan.

Relyefni to'g'ri tasvirlash uchun uning Xarakter nuqtalarini bir-biridan ajrata bilish kerak. Masalan, tog' va chuqurlik gorizontallar bilan o'xshash tasvirlanadi, lekin ularni ajratish

uchun gorizantal chizig'idan pasayish tomonga qaratib shtrix chiziladi, bu shtrix berg shtrix deyiladi.

Berg shtrixlar tizma tog' va soylarda ham qo'yiladi, bu relyefni aniqlashga yordam beradi. Tog', tizma tog', chuqurlik soy va ularning xarakterli nuqtalari (chuqqi, tagi) va chiziqlari (suv ayriluvchi va bo'linuvchi chiziqlar) joyning Haraxterli o'rinlarini, ularni ajrata bilish juda muhimdir.



1.11-chizma. Relyeflarning ko'rinishi

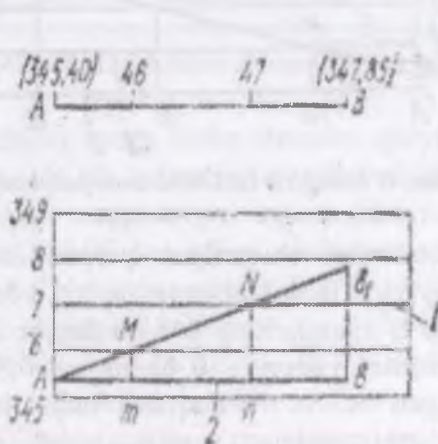
Relyefni gorizontallar bilan tasvirlash uchun avval uning yuqoridagi turlarining balandlik bo'yicha xarakterli nuqtalarini belgilash, keyin esa balandliklarini nivelirlash yo'li bilan aniqlash kerak. Bu ishlar yuza nivelirlash ishlarida bajariladi.

Nuqtalarning yer balandliklari bo'yicha gorizontallar o'tkazish. Relyefning Xarakterli nuqtalarining balandliklari nivelirlashning turli usuli bilan aniqlanadi. Joy relyefini

gorizontallar bilan tasvirlash uchun nuqtalarning balandliklari bo'yicha istalgan kesim balandligi  $h$  da gorizontallar o'tkaziladi. Gorizontallar ko'pincha butun balandlikli nuqtalardan o'tkaziladi. Kesim balandligi  $h$  joy relyefiga bog'liq, bo'lib, topografik planlarda gorizontallar har 0,5; 1,0; 2,0; 5,0 m va hokazodan o'tkaziladi.

Berilgan ikki nuqta balandliklari bo'yicha shu nuqtalarni tutashtiruvchi chiziqda ma'lum kesim balandligidagi gorizontallar o'tadigan nuqtalar o'rnini aniqlash interpolyatsiya qilish deyiladi. Interpolyatsiya analitik yoki grafik usul bilan bajarilishi mumkin. Grafik usullar analitik usulga asoslanganligidan, avval analitik usulning mohiyati bilan qisqacha tanishib chiqamiz.

Analitik usul. Plandagi A va B nuqtalar yer balandliklari bo'yicha har metrda gorizontallar o'tkazish kerak bo'lsin. Masalan, nuqtalarning balandliklari  $N_A=345,40\text{m}$ ,  $N_B=347,85\text{m}$  bo'lib (1.12-chizma), har metrdan ( $h=1\text{ m}$ ) gorizontallar o'tkazish kerak. Misolimizda A va B nuqtalar orasidan balandligi 346,00 va 347,00m bo'lgan ikki gorizontol o'tadi. Shu balandlikdagi nuqtalar o'rnini aniqlash interpolyatsiya qilish deyiladi.

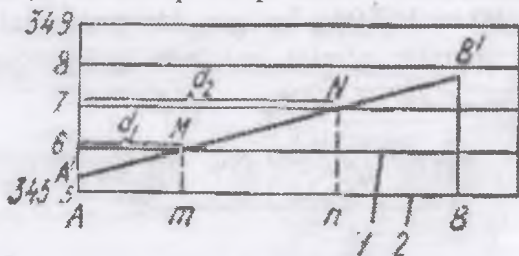


1.12-chizma.

Analitik usulda interpolyatsiya qilish uchun, 1.12-chizmadagi kabi, 0,5 yoki 1sm dan parallel chiziqlar 1 o'tkazilib, ularga misoldagi eng kichik yer balandligidan boshlab sonlar yoziladi (misolda 345,0 dan boshlangan). Keyin A balandligi bo'yicha nuqta belgilanib, shakldagi kabi AB chiziq chiziladi. B dan chiqarilgan tik chiziqda B ning yer balandligi bo'yicha B<sub>1</sub> nuqta belgilanadi, u A bilan tutashtirilsa, AB chiziq profili AB<sub>1</sub> topiladi.

Grafik usul. Interpolyatsiya qilishning quyidagi grafik usullari qo'llaniladi;

1. O'lchagich ishlatilib interpolyatsiya qilish. B nuqtaning balandligi 347,85m, A nuqtaniki esa 345,40m. Shu ikki nuqta oralig'ida balandliklari 347,00m va 346,00m bo'lgan nuqtalar o'rnini topish uchun millimetrli qog'oz olib, hap 1 yoki 0,5 sm dan gorizontaal chiziqlar 1 belgilanadi; so'ngra AB tomon uzunligi millimetrovkaning bir quyuuq gorizontaal chiziq bo'yicha qo'yiladi. Chiziq uchlari A va B bilan belgilanadi va shu chiziq balandligi 345,00 m deb qabul qilinadi.



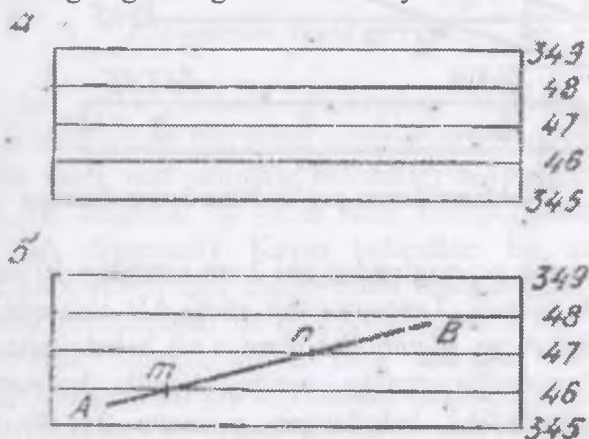
1.13-chizma. O'lchagich ishlatilib interpolyatsiya qilish

A va B nuqtalardan chiqarilgan perpendikulyar chiziqlar bo'yicha ixtiyoriy yirik masshtabda (masalan, 1 sm ni 0,5 m deb qabul qilib) A va B nuqtalarning 345,00 dan bo'lgan balandligi (ya'ni AB chiziqdan yuqoriga 0,40 m va 0,85 m) o'lchab qo'yiladi. Topilgan A. va B nuqtalar tutashtirilsa, B va A nuqtalar o'rtasidagi chiziq profili hosil bo'ladi. Endi balandliklari 346,00 m va 347,00 m bo'lgan gorizontaal chiziqlarning AB chiziq bilan kesishgan M va N nuqtalarining



AB chiziqqa tushirilgan gorizontal proeksiyalari  $t$  va  $p$  har belgilanadi. Bu nuqtalar balandligi 346,00 m va 347,00 m bo'lgan gorizontallar o'tadigan nuqtalar o'rni bo'ladi. O'lchagich bilan  $A_m$  va  $A_n$  kesmalar AV tomoniga A uchidan boshlab qo'yilsa, planda balandliklari 346,00 m va 347,00 m bo'lgan gorizontallar o'tuvchi nuqtalar o'rni topiladi.

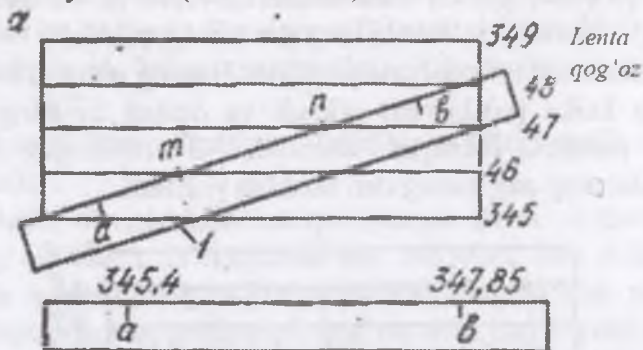
2. Kalka bilan interpolyatsiya qilish. Buning uchun  $10 \times 10$  sm kattalikda kalka (voskovka) olinadi va oralari bir-biriga teng bo'lgan parallel chiziqlar chiziladi. Bu chiziqlar uchiga balandliklarning eng kichigidan boshlab yoziladi.



2.14-chizma. Kalka bilan interpolyatsiya qilish

So'ngra AB chiziq ustiga kalka shunday qo'yiladiki, A uchi ustiga 345,00 va 346,00 balandligi parallel chiziqlar orasidagi 345,40 m balandligi nuqta to'g'ri kelsin. Shu turishda B uchi ustiga 347,00 va 348,00 balandligi chiziqlar orasidagi 347,85 balandligi nuqta to'g'ri kelguncha kalka buriladi. Kalkani shu vaziyatda to'tib, undagi 346,00 m va 347,00 m balandligi parallel chiziqlarning plandagi AB tomon bilan kesishgan  $m$  va  $p$  nuqtalarini qalam uchi bilan bosib, o'rinlari planga tushiriladi. So'ngra kalka olinib, nuqta o'rni qalam bilan belgilanadi. Tushirilgan bu nuqtalar AB chiziqdagi 346,00m va 347,00m balandlikli gorizontallar o'tadigan nuqtalar bo'ladi.

3. Lenta qog'oz bilan interpolyatsiya qilish uchun  $10 \times 10$  sm kattalikdagi millimetrovka (millimetrlarga bo'lingan qog'oz) olib, bir yoki yarim santimetrdan chizilgan parallel chiziqlar uchiga nuqtalar balandligiga va kesim balandligiga qarab balandliklar yoziladi (1.15-chizma).



1.15-chizma. Lenta qog'oz bilan interpolyatsiya

So'ngra qalin oq qog'ozdan eni 2 sm, uzunligi 10 sm bo'lgan lenta qirqib olinadi. Lentaning bir cheti AB chiziqda qo'yilib, lenta chetiga A va B nuqtalar o'rni a va b belgilanadi. Keyin lenta qog'oz millimetrovka ustiga shaklda ko'rsatilganidek shunday qo'yiladiki, belgilangan a nuqta 345,40 balandlik ustida, v nuqta esa 347,85 balandlik ustida yotsin. Keyin AB chiziqning 346,00 va 347,00 balandlik gorizontlari chiziqlar bilan kesishgan nuqtalari t va p lentada belgilab olinadi. So'ngra lenta millimetrovkadan olinib, AB ustiga shunday qo'yiladiki, A ustida a nuqta, B ustida v nuqta tursin. Keyin lenta chetida belgilangan t va p nuqtalar bo'yicha AB da 346,00 va 347,00 balandlik gorizontallar o'tadigan nuqtalar belgilanadi.

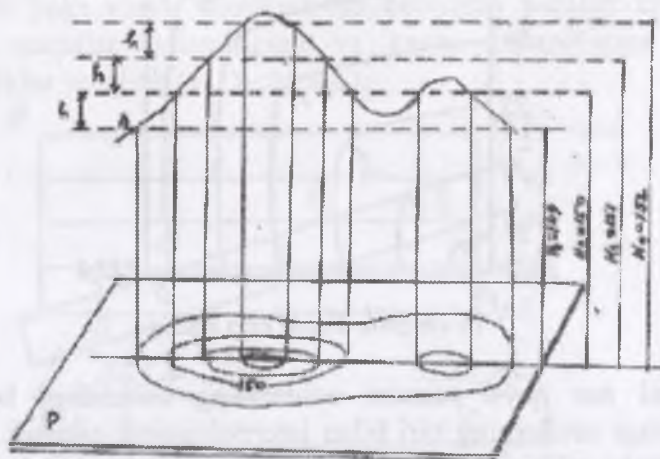
Relyefni gorizontallar bilan tasvirlashda hamma vaqt yuqoridagidek har qaysi chiziq ikki uchi balandliklari bo'yicha interpolyatsiya qilinib, nuqtalar topiladi. Keyin bir xil balandlikdagi nuqtalar tutashtirilib, gorizontallar o'tkaziladi. Misol uchun ABCD to'rt burchaklik yuzasining relyefini tasvirlaylik (1.16-chizma).



Avval har qaysi tomoni uchlarining balandligi bo'yicha yuqoridagi usullarning biri bilan interpolyatsiya qilinadi. Bunga qo'shimcha qilib, ikki uchining balandligi bir-biridan katta farq qiladigan bir diagonal bo'yicha ham interpolyatsiya qilinadi (misolda SA diagonali). Keyin balandlari bir xil nuqtalar shakldagi kabi ravon egri chiziq bilan tutashtiriladi. Misoldagi shaklda soy tasvirlangan bo'lib, SA diagonali suv yig'iluvchi chiziq bo'ladi. Shunga ko'ra, berg shtrixlar A ga tomon chizilgan. Gorizontallar joy relyefining xarakteriga qarab, to'g'ri chiziq ko'rinishida, egri chiziq holida, parallel bo'lib ham o'tishi mumkin.

Gorizontallarni hosil bo'lishini quyidagicha tushuntirish mumkin. Faraz qilaylik, tasvirlangan tepalik A nuqttagacha suvda bo'lsin. Tepalik qirg'oq chizig'ini P tekislikka proeksiyalaymiz, natijada yopiq egri chiziqni hosil qilamiz. Suv sathini 1 metr ga ko'taramiz. Hosil bo'lgan yangi qirg'oq chizig'ini P tekislikka proeksiyalaymiz. Shu tariqa suv sathini 1 metrdan ko'tarib borib qirg'oq chizig'ini tekislikka proeksiyalab borsak, tepalikni gorizontallar yordamida tasvirini olamiz. Bu proeksiyalarni qog'ozda kichraytirilgan tasviri plan va kartalarda topografiyani, ya'ni yer baland pastligi, ya'ni relyefni ko'rsatadi. Relyef pasayishini ko'rsatish uchun gorizontallarga shtrix qo'yiladi. Gorizontalni har beshinchi yoki o'ninchi karrali kesimi qalinroq

chiziladi va uni qabul qilingan sathga nisbatan balandligi yoziladi, balandlikni ko'rsatuvchi yozuvni asosi pasayishni ko'rsatadi.



1.17- chizma. Gorizontallarni hosil bo'lishi

Ikki qo'shni gorizontallarning balandliklari farqiga relyef kesim balandligi deyiladi. Tekislikda ikki qo'shni gorizontallar orasidagi masofaga gorizontalar quyilishi deyiladi. Gorizontallar quyidagi xususiyatlarga ega: a) bir gorizontalda yotgan barcha nuqtalarning balandliklari teng; b) gorizontallar uzluksiz; v) gorizontallar kesishmaydi; g) planda gorizontallar orasidagi masofa (quyilish) qancha kichik bo'lsa joyda qiyalik (nishablik) shunchalik tik bo'ladi d) qiya tekislikni ifodalovchi gorizontallar parallel to'g'ri chiziqlardan iborat bo'ladi. Planda ikki gorizontalar orasidagi masofa 2 sm dan katta bo'lsa, ular orasida gorizontalar kesim balandligining yarmiga teng bo'lgan kesimda qo'shimcha gorizontalar chiziladi, bunga yarim gorizontalar (qo'shimcha gorizontalar) deyiladi. Yarim gorizontallar chizmada uziq (punktir) chiziqlar bilan beriladi.



**1.1-rasm. Nuqtaning mutloq balandligini aniqlash**

Topografik kartaning bir bo'lagida relyefni tasvirlagan 150 va 175 m. gorizontallar orasida joylashgan nuqtaning balandligini aniqlash uchun shu nuqtadan ikki gorizontali tomon to'g'ri ab chiziq o'tkazamiz. Bu chiziqning joydagi balandligi 5 m.g.a tengligini inobatga olib, ushbu chiziqni teng 5 bo'lakka bo'lamiz. Balandligi aniqlanishi kerak bo'lgan A nuqta shu bo'lakning o'rtasiga to'ri keldi, deylik har bir bo'lak 1 m.g.a teng bo'lganligi bois A nuqta 150 m. gorizontaldan 2,5 m. balandroqda joylashganligi ma'lum bo'ladi, ya'ni uning mutloq balandligi  $150+2,5=152,5$  m.g.a teng. Nuqtaning mutloq balandligini bunday aniqlash interpolyatsiya usuli deb yuritiladi.

Quyida A nuqtaning mutloq balandligini analitik usulda aniqlash tartibi bilan tanishamiz. Buning uchun ab kesmani chizg'ichda o'lchaymiz va quyidagicha proporsiya tuzilib, nuqtaning balandiligi aniqlanadi:

$a=5 \text{ mm} - 5 \text{ m}$

$A= 2,5 \text{ mm} - x \text{ m}$

Bundan  $x=2,5 \cdot 5/5=2,5 \text{ m}$ .

Demak,  $A=150+2,5=152,5 \text{ m}$ .ga teng

### **1.6. Topografik planda chiziqning qiyalik burchagi va nishabligini aniqlash**

Topografik planda muayyan chiziqning qiyalik burchagi gorizontal oraliq yoki qiyalik burchaklarni aniqlash masshtabi deb yuritiladigan chizma yordamida o'lanadi. Buning uchun planda berilgan chiziq sirkul bilan o'lanadi. O'lchagich sirkulning bir uchi masshtabning asosiga, ikkinchi uchi esa uning egri chizig'iga to'g'irlab qo'yiladi. Sirkulning gorizontal oraliq yoki masshtabi asosiga qo'yilgan uchi uning qaysi qismiga to'g'ri kelsa, shu joydagi raqam berilgan chiziqning qiyalik burchagini bildiradi, ya'ni  $1,3^\circ$ . Masalan, kartada berilgan av chiziqning qiyalik burchagi  $2^\circ$ , vg chiziqning qiyalik burchagi  $7,5^\circ$  ekanligi ma'lum. Planda berilgan chiziqning nishabligini metr hisobida aniqlash uchun dastlab plan masshtabi bo'yicha bu chiziqning joydagi uzunligi  $D$  va gorizontal yordamida uning ikkala uchidagi nuqtalari orasidagi nisbiy balandlik  $h$  aniqlanadi hamda quyidagi bo'liqlik orqali berilgan chiziqning nishabligi ( $i$ ) hisoblanadi:

$$i = h/d.$$

1.18 b-chizmadagi  $a$  va  $v$  nuqtalarning mutloq balandligini interpolatsiya yoki analitik usullarning biri bilan aniqlash mumkin.

Bu yerda qiyalik burchagi 1.18 b-chiziqning nishabligini aniqlash.

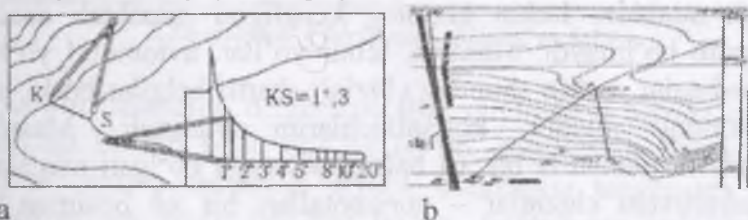
$a= 180,7 \text{ m}$ ;  $v= 153,9 \text{ m}$  bo'lsa  $a$  nuqtaning  $v$  nuqtaga nisbatan balandligi  $h=a-v=180,7-153,9=26,8 \text{ m}$ .ga teng. Kartada  $a$  va  $b$  nuqtalar orasidagi  $d$  masofani chizg'ich yordamida o'lchaymiz:  $d= 4,2 \text{ sm}$ .

Masshtab 1:10000 bo'lsa, uning yer yuzasidagi uzunligi ( $4,2 \cdot 10000 = 42000$  sm)  $D=420$  m bo'ladi; av chiziqning nishabligini  $i=26,8/420=0,64$  ga teng ekanligi kelib chiqadi. Bundan balandlikni har 100 m masofada 6,4 m.ga pasayib borishi ma'lum bo'ladi.

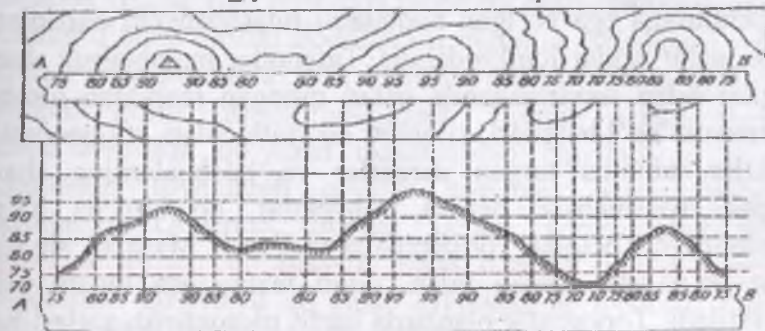
### 1.7. Topografik planda berilgan chiziq bo'yicha profil tuzish

Yer yuzasining berilgan yo'nalishi bo'yicha vertikal kesimini kichiraytirib, qog'ozga tushirilgan tasviri (gorizontal proeksiyasi)ga profil deyiladi. Profil tuzish uchun avvalo planda ikki nuqtani to'g'ri chiziq bilan birlashtiramiz.

Bu chiziq profil chizig'i deyiladi. Profil chizig'i bo'yicha millimetrli qog'oz qo'yiladi va qog'ozning profil chizig'i ustidagi gorizontallar bilan uchrashgan joyi qog'ozda belgilanadi va ularning mutloq balandliklari yozib boriladi. So'ngra alohida qog'ozga profil chizig'iga teng to'g'ri chiziq (Ab) chiziladi. Bu to'g'ri chiziqda profil chizig'idagi gorizontallar o'rni belgilanib, ularning balandligi yozib qo'yiladi



1.18-chizma. Qiyalik burchaklarini aniqlash masshtabi



1.19-chizma. Ikki nuqta orasidagi to'g'ri chiziq profili

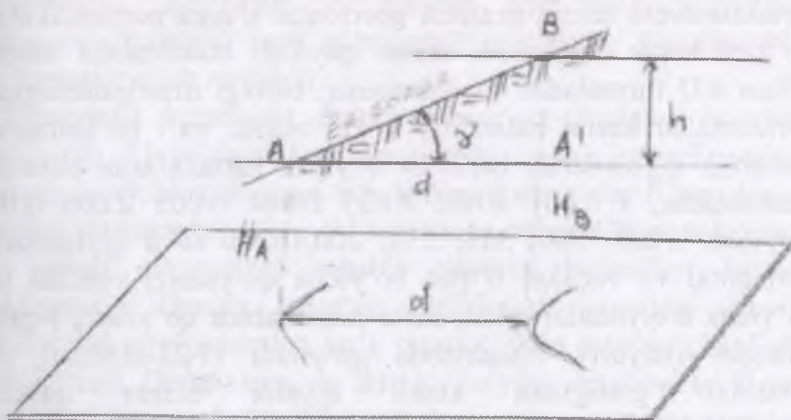
AB gorizontaal chiziqning chap uchiga perpendikulyar qilib tik chiziq o'tkaziladi va unga gorizontallar balandliklari eng past balandlikdan boshlab yozib chiqiladi. Masalan, 70, 75, 80...95. profil tuzishda, odatda, 2 xil masshtab ishlatiladi: birinchisi – gorizontaal masshtab (bu kartaning masshtabi), ikkinchisi esa vertikal masshtab bo'lib, gorizontaal masshtabga nisbatan 10, 20, 50, 100marta yirik bo'ladi. Profil chizig'idagi balandlik raqamlariga to'g'ri keladigan qiymatlarning vertikal chiziqdagi qiymatlari bilan uchrashgan nuqtalari aniqlanib, ular egri chiziq yordamida birlashtiriladi. Natijada ikki nuqta (AB) orasida o'tkazilgan to'g'ri chiziqning profili hosil bo'ladi. Maydonlarning yuzasi rang yoki shtrix bilan bo'yaladi, ba'zan esa ularga qo'shimcha ravishda tushuntirish xati yoki miqdoriy ko'rsatkichlar ham beriladi. Masalan, o'rmon maydoni tasvirlangan bo'lsa, undagi daraxtlar turi, balandligi, yo'g'onligi va zichligini qo'shimcha holda berish mumkin.

Daryolar, yo'llar, chegaralar, elektr, aloqa, vodoprovod tarmoqlari va shu kabi boshqa obyektlar chiziqli shartli belgida berish mumkin. Lekin ularning kengligini masshtab asosida ko'rsatib bo'lmaydi. Masalan, temir yo'llar, avtomobil yo'llari va boshqalar. Lekin shunday chiziqli shartli belgilar borki, ular obyektning miqdor ko'rsatkichlarini bildiradi. Masalan, topografik planlarda bir xil balandlikka ega bo'lgan nuqtalarni birlashtiruvchi chiziq – gorizontallar; bir xil bosimga ega bo'lgan nuqtalarni tutashtiruvchi chiziq – izoharalar; bir xil temperaturaga ega bo'lgan nuqtalarni tutashtiruvchi chiziq – izohermalar shular jumlasidandir. Tafsilotlar masshtabsiz shartli belgilar bilan tasvirlanganda qabul qilingan masshtab hisobga olinmaydi. Yo'l belgilari, kilometr ko'rsatkichlari, trigonometrik punktlar, alohida turgan daraxtlar va boshqalarning shartli belgisi masshtabsiz berilsa, obyektlar qo'shimcha ta'rif, tushuntiruvchi belgilar yordamida tasvirlanadi. Masalan, suvning oqim yo'nalishi strelka bilan, oqim tezligi esa raqam bilan ko'rsatiladi. Topografik planlarda harfli tushuntirish xatlari ham



ishlatiladi. Masalan, ko‘l suvining sifati, ko‘prikning uzunligi, kengligi va qancha yuk ko‘tara olishi raqamlar bilan ko‘rsatiladi.

Chiziq nishabligi. Quyilish masshtabi nuqtalar orasidagi nisbiy balandlikni shu nuqtalar orasidagi masofani gorizontol quyilishiga nisbati chiziq nishabligi deyiladi. 1.20-chizmada AB joydagi chiziq (tepalik yon bag‘ri) bilan gorizontol tekislik orasidagi burchak qiyalik burchagi deyiladi.



1.20-chizma. Chiziq nishabligini aniqlash

Kesim balandligi  $h$ , gorizontallar quyilishi  $d$  hamda qiyalik burchagi bir-biri bilan bog‘liq bo‘lib, quyidagicha ifodalanadi. Demak, chiziq nishabligi qiyalik burchagini tangensiga teng. Misol uchun,  $h=1\text{m}$ ,  $d=20\text{m}$  bo‘lsa, formuladan  $i=1/20=0,05$ . Nishablik foizda yoki promilda (sonning mingdan bir qismi, bir foizning o‘ndan birida) ifodalanishi mumkin. Misoldagi  $i=0,05$ ; foizda  $i=5\%$ ; promilda 50% Plan, kartalarda odatda qiyalik va nishablik grafik usulda aniqlanadi. Buning uchun plan va kartalarni ostida qo‘yilish masshtablari chiziladi.  $d = h \text{ctg}$  formuladan foydalanib qiyalik burchagi uchun qo‘yilish masshtabini chizamiz, buning uchun gorizontallar kesim balandligi  $h=1\text{m}$  deb olaylik, unda o‘rniga qiyalik burchagi qiymatlarini qo‘yib,  $d$  qo‘yilish qiymatlarini topamiz. Qiyalik burchagi, 10 20 30 40 50 100 200 Qo‘yilish, dm. 57,3 28,7 19,1

14.3 11,5 5,7 2,8 Plan (karta) masshtabida vertikal o'q bo'yicha d-qiyatlari, gorizental o'q bo'yicha ixtiyoriy (qabul qilingan) masshtabda burchak qiyatlari qo'yiladi Bu chizma yordamida qiyalik burchagini topish uchun ikki gorizental orasi sirkul bilan o'lchanadi. So'ngra sirkulni uchi gorizental o'qqa qo'yiladi va bu o'q bo'yicha sirkul harakatlantiriladi, toki sirkulni ikkinchi uchi egri chiziqqa tekkuncha, bunda sirkul uchlarini birlashtiruvchi chiziq grafikni gorizental o'qiga perpendikulyar bo'lishi kerak. Nishablik uchun quyilish masshtabini chizish uchun  $d/D$  formuladan foydalanamiz, oldingi misolimizdagidek gorizontallar kesim balandligi  $h=1m$  olamiz va  $i$  ga ketma-ket nishablik qiyatlarini berib  $d$ - quyilish kattaliklarini topamiz: Nishabliklar,  $i$  0.001 0.002 0.003 0.004 0.005 0.006 0.007 Quyilish, 1000, 500, 333, 250, 200,167  $i$  va  $d$  qiyatlarini gorizental va vertikal o'qlar bo'yicha qo'yamiz, vertikal o'q bo'yicha  $d$  qiyatlari plan, karta masshtabida qo'yiladi,  $i$ -qabul qilingan ixtiyoriy masshtabda qo'yiladi (1.22-chizma). Bu masshtab grafigidan xuddi qiyalik uchun quyilish masshtabdagidek foydalaniladi. Asosiy chiziq nishabligi  $i=0.0028$

### **1.8. Topografik kartalardan gidrografiya obyektlarini o'rganish**

Gidrografiya obyektlaridan transport vositalari, sanoat, qishloq va o'rmon xo'jaligi va aholini suv hamda elektr energiya bilan ta'minlash manbai sifatida foydalaniladi. Hududning relyefi ko'pincha uning gidrografiyasiga bog'liq. Aholi yashaydigan punktlar, yo'llar va boshqa muhandislik inshootlari loyihasini tuzishda gidrografiya e'tiborga olinadi. Bu esa topografik kartalarda gidrografiya obyektlarining to'liq va mukammal tasvirlanishini taqazo etadi.

Topografik kartani o'rganish natijasida shu kartada tasvirlangan dengiz, ko'l va suv omborlarining qirg'oqlari, daryo, soy va kanallar, buloq quduq va boshqa gidrografiya obyektlari, ular bilan bog'liq bo'lgan transport haqida,

melioratsiya, sug'orish va aholini suv bilan ta'minlash maqsadida qurilgan turli gidrotexnik inshootlar haqida to'liq ma'lumotlar olish mumkin.

Topografik kartani o'rganish natijasida shu kartada tasvirlangan dengiz, ko'l va suv omborlarining qirg'oqlari, daryo, soy va kanallar, buloq quduq va boshqa gidrografiya obyektlari, ular bilan bog'liq bo'lgan transport haqida, melioratsiya, sug'orish va aholini suv bilan ta'minlash maqsadida qurilgan turli gidrotexnik inshootlar haqida to'liq ma'lumotlar olish mumkin.

Topografik kartalarda dengizlar qirg'oq chiziqlari bo'yicha tasvirlanib, bu chiziqlar dengizning eng baland sathini ifodalaydi. Ochiq (okeanga tutashdigan) dengizlar (Qora dengiz bundan mustasno) qirg'oq chiziqlarining balandliklari nolga teng deb qabul qilinganligi sababli ularning balandligi kartada yozilmaydi. Dengiz qirg'oq chiziqlari yonidagi shartli belgilardan qirg'oqlarning jarli, qumloq yoki toshloq ekanligini bilib bo'ladi. Dengiz qirg'oq chizig'i bo'ylab chizilgan ko'k rang dengiz sathining ko'tarilib-pasayib turishini, uning yonidagi raqam esa dengiz sathining o'rtacha pasayishini bildiradi.

Kartaning masshtabida 1 mm. kv dan katta joyni egallaydigan ko'l va sun'iy suv havzalarining hammasi yirik masshtabli kartalarda ko'rsatiladi. Lekin ba'zi hududlarning landshaft xususiyatlarini ifodalash maqsadida karta masshtabida 1 mm. kv dan kichik joyni egallaydigan ko'llar haqiqiy maydoniga nisbatan kattaroq qilib, masshtabsiz shartli belgi bilan tasvirlanadi. Sanoat ahamiyatiga ega bo'lgan yoki shifobaxsh ko'llar, daryo boshlanadigan yoki orientir ahamiyatiga ega bo'lgan, shunindек cho'l hududlardagi chuchuk suvli ko'llarning barchasi, karta masshtabida 1mm. kv dan kichik joyni egallasa ham masshtabsiz shartli belgi bilan ko'rsatiladi.

Ko'lning qirg'oq chizigi tasviridan qirg'oqning shaklini, tipi va relyefini, ko'l sathi o'zgarmasligini yoki uning qurib qoladigan ko'l ekanligini va boshqa xususiyatlarini bilib olishlari mumkin. Tutash chiziq ko'l qirg'oq chizig'ining doimiyliги (suv

sathi o'zgarishini)ni, punktir chiziq esa buning qurib qoladigan ko'l ekanligini bildiradi. Ko'l konturi yoki shartli belgisi yonidagi qisqartirilgan yozuvlar ko'ldagi suvning sifatini bildiradi. Masalan, "sol"("sho'r suvli"), "g-sol" ("taxir – sho'r suvli") va hokazo. Qurib borayotgan yoki botqoqlikka aylangan ko'llarni, qamish o'sib turgan ko'llarni, ko'llarning sho'rxok va maysazorga aylangan qismlarini ham maxsus shartli belgilardan ham bilib olish mumkin.

Topografik kartalardagi daryolar tasviridan ularning uzunligi, kengligi, chuqurligi, egri-bugriligi, suvning oqish tezligi, kema katnoviga yaroqli yoki yaroqsiz ekanligi va boshqa xususiyatlarni aniqlasa bo'ladi. Daryolarning tasvirlanishi karta masshtabiga bog'liq. Masalan, 1:25000 va undan yirik masshtabli kartalarda barcha daryo va soylar ko'rsatiladi; 1:50000 va 1:100000 masshtabli topografik kartalarda esa tog'li hududlardagi uzunligi karta masshtabidan 1 sm dan kam bo'lgan soylar ko'rsatilmaydi.

Topografik kartalarda daryo yoki soylar kartaning masshtabiga qarab bir yoki qo'sh chiziq bilan tasvirlanishi mumkin.

Daryo va soylarni bir chiziq bilan tasvirlashda daryoning yuqori oqimidan quyi oqimiga tomon chiziq yo'g'onlasha boradi. Karta masshtabida qo'sh chiziq bilan ko'rsatilgan daryo va soylarning kengligini kartada o'lchab aniqlash mumkin. Kengligi 3m dan ortiq bo'lgan daryo va soylarning kengligi va chuqurligi kechuvlarga hamda aholi yashaydigan punktlar yaqiniga va boshqa zarur joylarga yozib qo'yiladi. Qo'sh chiziq bilan tasvirlangan daryo yoki soylarning oqim tezligi oqim yo'nalishini tasvirlovchi strelka yoniga yoziladi.

Topografik kartalarda daryolar nomining bosh harflar bilan, masalan, AMUDARYO yozilishi unda kema qatnay olishini, birinchi harfi bosh harf bilan va qolganlari kichik harflar bilan yozilishi kema qatnay olmasligini bildiradi. Doimo oqib turadigan daryo yoki soylar tutash chiziqlar bilan, suvi qurib qoladiganlari uzuq ko'k chiziqlar bilan, yer ostiga singib, yana

yer betiga oqib chiqadiganlari qator ko'k nuqtalar bilan tasvirlanadi. Kartadagi jigarrang punktir chiziqlar daryo yoki soyning quruq o'zanini ifodalaydi. Daryo o'zaniga quyilgan shartli belgi va qisqartirilgan yozuv, o'zanning Xarakterini, masalan, "vdp"-(sharshara), "por"-(ostona) va boshqalarni bildiradi.

Daryo yoki soylarning bir-biriga qo'shilish joylarida, aholi yashaydigan punkt yoki gidrotexnik inshootlar yaqinida va boshqa shu kabi joylarda ko'k doiracha yoniga yozilgan raqamlar daryo yoki soyning shu joydagi suv sathining balandligi bo'ladi.

Kengligi 3 m dan oshmaydigan kanal, ariq va soylar topografik kartalarda bir chiziq bilan, 3 m dan kenglari esa qo'sh chiziq bilan tasvirlanadi. Magistral sug'orish kanallarining kengligi 3m gacha bo'lganda – ingichka chiziq bilan, 3 m dan 10 m gacha bo'lganda –yo'g'onroq chiziq bilan, 10 m dan katta bo'lganda qo'sh chiziq bilan ko'rsatiladi.

Ikkinchi darajali sug'orish kanallari yirik masshtabli kartalarda albatta ko'rsatiladi.

Mayda masshtabli kartalarda esa faqat tanlab va umumiyLashtirib ko'rsatiladi. Zovurlarning ko'rsatilishi ham kartaning masshtabiga bog'liq; Karta masshtabidagi uzunligi 1sm dan ziyod bo'lgan zovurlar barcha topografik kartalarda ko'rsatiladi; 1sm dan kichik bo'lganlari esa juda chuqur va orientir ahamyatiga ega bo'lsagina ko'rsatiladi.

Aholi yashaydigan punktdan tashqaridagi yirik suv tarmoqlari va ularga oid inshootlar: akveduk, suv chiqarish stansiyasi va boshqalar ham topografik kartalarda ko'rsatiladi. Yirik masshtabli topografik kartalarda hatto suv o'tkazilgan tarnovlar, fantanlar va vodoprovod kolonkalari ham beriladi. Quduq va buloqlarning kartada ko'rsatilishi ularning o'rniga va umumiy hududning Xarakteriga bog'lik. Cho'l hududlaridagi quduqlar, sun'iy va tabiiy (suv omborlari, hovuzlar, sardobalar, buloqlar va boshqalar) topografik kartalarda batafsil ko'rsatiladi. Suv bilan ta'minlangan tumanlarning 1:10000 va undan yirikroq

masshtabli kartalarda aholi yashaydigan hududlardan tashqaridagi quduq va buloqlarning barchasi, 1:25000 masshtabli kartalarda – eng asosiylari, 1:50000 va 1:100000 masshtabli kartalarda esa faqat orientir ahamyatiga ega bo‘lganlari ko‘rsatiladi. Qudug‘ ko‘k rangdagi doiracha bilan tasvirlanib, doiracha yoniga oddiy quduq bo‘lsa – Q harfi, artezian quduq‘i bo‘lsa – art.q.deb yoziladi. Chig‘irig‘ va shamol kuchi bilan suv chiqaradigan quduqlar barcha masshtabdagi topografik kartalarda maxsus shartli belgilar bilan ko‘rsatiladi. Asosiy quduqlar ikkinchi darajali quduqlardan harfining kattaroq qilib yozilishi bilan farqlanadi.

### **1.9. Topografik kartalardan o‘rmon, o‘simlik qoplamini o‘rganish**

Topografik kartalardan mamlakatimiz xalq xo‘jaligining turli tarmoqlaridan, ayniqsa, qishloq xo‘jaligi va o‘rmon xo‘jaligida foydalanilishi ularda joyning o‘simlik va tuproq – grunt qoplamini mukammal tasvirlashni talab qiladi.

Topografik kartalarni o‘rganish natijasida o‘rmon, daraxtzor, butazor, o‘tloq va boshqalar haqidagi ma‘lumotlarni bilib olamiz.

O‘simlik va tuproq – grunt qoplamining topografik kartalarda ko‘rsatilishi kartaning masshtabiga va ularning maydoniga hamda ahamiyatiga bog‘liq. Karta masshtabida egallaydigan maydoni 4mm. kv dan katta bo‘lgan o‘simlik va tuproq – grunt qoplami karta masshtabida ko‘rsatiladi. Lekin orientir ahamiyatidagi yakka daraxtlar, o‘rmon ichidagi ekinzor va shu kabilar, garchi maydoni kartada 4 mm.kv dan kichik bo‘lsa ham masshtabsiz shartli belgi bilan tasvirlanadi. O‘simliklar egallagan maydonning chegarasi nuqtalar bilan ko‘rsatiladi. Biror shunday maydonning chegarasida daryo, soy, kanal, zovur, ariq kabi uzunasiga cho‘zilib ketgan tafsilotlarni ifodalovchi shartli belgilar maydonning chegarasi bo‘lib xizmat qiladi. Daraxtlarning o‘rtacha balandligi 4 m dan katta bo‘lgan daraxtzorlarning konturlari o‘rmon shartli belgisi bilan

ko'rsatiladi. Boshqa tafsilotlardan ajralib turishi uchun o'rmonning konturlari yashil rangga bo'yaladi.

O'rmondagi daraxtlarning 80 foizdan ko'prog'ini bargli daraxtlar tashkil etsa, o'rmon konturi ichiga igna bargli o'rmon shartli belgisi, 80% dan ko'prog'ini yaproqli daraxtlar tashkil etsa –yaproqli daraxtlar o'rmonning shartli belgisi, igna bargli va yaproqli daraxtlar aralash o'sayotgan bo'lsa – aralash o'rmon shartli belgisi qo'yiladi. O'rmondagi daraxtlarning 80% dan ko'prog'i faqat bir turdagi daraxtdan iborat bo'lganda o'rmonning turini ko'rsatuvchi shartli belgi yoniga shu daraxtning nomi yozib qo'yiladi. Masalan, shartli belgi yoniga (sosna) qarag'ay deb yozilishi bu o'rmonda qarag'ay 80% dan ko'prog' ekanligini bildiradi. Shartli belgi yonidagi raqamlar shu o'rmonda katta foizni tashkil etgan daraxtlarning o'rtacha balandligi, hamda bir-biridan qancha uzoqda joylashganligini bildiradi. Kesilgan, o't tushgan, siyrak va shamol sindirgan daraxtzor, daraxtlarining bo'yi 4m dan oshmaydigan o'rmonlar boshqa o'rmonlardan maxsus shartli belgilar bilan ajratib ko'rsatiladi. Topografik kartalarda o'rmon ichidan o'tgan yo'liar va kesilgan daraxtlar tashib chiqiladigan yo'llar hamda o'rmon kvartallari ham ko'rsatiladi. Kesilgan daraxtlar tashib chiqiladigan yo'llarga qo'yilgan raqamlar yo'lning kengligini, o'rmon kvartallari ichidagi raqamlar esa kvartallarning nomerini bildiradi.

Butazor ham o'rmon kabi igna bargli, yaproqli va aralash daraxtlar o'sib turgan butazorga ajratib tasvirlanadi. Uning shartli belgisi yoniga butalarning o'rtacha balandligi yozib qo'yiladi. Chakalakzor, saksovul o'sib turgan joy, yer bag'irlab o'sadigan daraxtlar, balandligi 2m dan oshmaydigan past bo'yli butalar (pakana archa, do'lana, zirk, na'matak va boshqalar) maxsus shartli belgilar bilan bir-biridan ajratib ko'rsatiladi. Balandligi 0,8m gacha bo'lgan past bo'yli butalar (qoraqat, brusnika, klyukva, archagul va boshqalar) butachalar shartli belgisi bilan tasvirlanadi.

Bo'yi 0,8 m dan past bo'lgan va qurg'oqchilik hududlarida o'sadigan o'simliklar shuvoq, yantoq, burgan, tereskan va boshqalar chala butalar shartli belgisi bilan ko'rsatiladi.

Topografik kartalarda o'tloqlar o'simlik qoplamiga qarab, o'tlarning bo'yi 1m dan baland va 1m dan past o'tloqlarga ajratib tasvirlanadi. Qishloq xo'jaligi ekin maydonlari, bog'lar, tokzorlar va turli plantatsiyalarning tasvirlanishi kartaning masshtabiga va bu tafsilotlarning ahamiyatiga bog'liq. Masalan, sholi, choy, tamaki, paxta hamda boshqa shu kabi ekinlar 1:10000 va undan yirik masshtabli kartalarda alohida-alohida shartli belgilar bilan ko'rsatiladi, mayda masshtabli kartalarda esa ko'rsatilmasligi mumkin. Orientirlar kam bo'lgan joylarda ekinzorlar konturi ko'rsatilib ichiga ekinzor deb yozib qo'yiladi. Polizlar 1:25000 va undan yirik masshtabli topografik kartalarda kul rangda ko'rsatiladi, mayda masshtabli kartalarda esa umuman ko'rsatilmaydi. Bog'-mevazorlar karta masshtabida 10 mm. kv. dan kattaroq joyni egallasa, konturi bo'yicha ko'rsatilib, konturi ichiga daraxt turining shartli belgisi qo'yiladi, 10mm. kv. dan kichik joyni egallagan taqdirda masshtabsiz shartli belgi bilan ko'rsatiladi; tokzorlar, mevali butazorlar karta masshtabida 25mm. kv. dan katta joyni egallasa-konturi bo'yicha, 25mm. kv. dan kichik joyni egallasa-masshtabsiz shartli belgi bilan ko'rsatiladi.

Topografik kartalarda ko'rsatiladigan tuproq-grunt qoplami qumloq toshloq yerlar, tub jinslar yer betiga chiqib qolgan joylar, qoyalar, tosh uyumlari, nuragan jinslar uyumi, yani qurumlar, shuningdek taqir va sho'rxok yerlar, botqoqliklar va boshqalardan iborat. Cho'llar bu yerdagi qumliklarning shakliga qarab: tekis, uydin-cho'nkir qum tepalar, tizma tepalar, gryada, barxan va hokazolarga, mavjud o'simliklar turiga qarab esa o'tloqli, butazorli va saksovulli qumliklarga ajratib tasvirlanadi. Botqoqliklar o'tib bo'ladigan, o'tish qiyin bo'lgan va o'tib bo'lmaydigan botqoqoliklarga ajratib ko'rsatiladi. Botqoq yerlar ko'k rang gorizontalar shtrixlar bilan, sho'rxok yerlar ko'k rang vertikal shtrixlar bilan tasvirlanadi. Sho'rxoklar ham



botqoqliklar kabi, o'tib bo'ladigan va o'tib bo'lmaydigan sho'rxoklarga hamda quruq va botqoqlik sho'rxoklarga ajratiladi.

Muayyan turdagi o'simlik yoki tuproq – grunt konturi ichida boshqa tur o'simlik yoki tuproq – grunt bo'lgan hollarda ikkala tafsilotning ham shartli belgisi qo'yiladi. Masalan, kesilgan o'rmon o'rnida butalar o'sgan bo'lsa, kartada kesilgan o'rmonning ham, butaning ham shartli belgisi beriladi.

### **1.10. Topografik shartli belgilar va ularning turlari**

Har xil rangda, shaklda, ko'rinishda o'lchamlardagi topografik shartli belgilar orqali kartalarda geografik obyektlar va joy tafsilotlari tasvirlanadi.

Topografik planlarda hamma elementlar ortogonal proeksiyada ya'ni tafsilotlarning tepadan ko'rinishi to'g'ri chiziq, nuqta, doira kabi tasvirlanadi. Shuning uchun ham tasvirlangan tafsilotlarning aniq o'rni joydagi holatiga to'g'ri keladi. Ammo joydagi hamma tafsilotlarning o'rnini ham plan masshtabida aks ettirib bo'lmaydi. Shartli belgilar masshtabi, masshtabsiz va chiziqli bo'ladi. Masshtabli shartli belgilar orqali joydagi egallagan maydoni plan masshtabida aks ettirish imkoni mavjud tafsilotlar ko'rsatiladi. Masalan: qishloq xo'jalik ekinlari ekilgan maydon, o'rmon bilan qoplangan hudud, mevali va sitrusli bog'lar va hokazo Ayrim shartli belgilar o'rniga shakl rang bilan bo'yab ham ko'rsatilishi mumkin. Masalan: o'rmon bilan qoplangan hududlar yashil rangda, bog'lar va tutzorlar sariq rangga bo'yaladi. 1:10000 masshtabli planlarda poliz kulrangda berilsa, 1:5000 masshtabda esa kontur ichiga "poliz" deb yoki "haydalgan Yer" deb yozib qo'yiladi.

Masshtabsiz shartli belgilar orqali plan masshtabida joyda egallagan maydon bo'yicha aks ettirib bo'lmaydi, ammo ahamiyati jihatidan albatta tasvirlanishi kerak bo'lgan tafsilotlar beriladi. Masalan: dalada orientir vazifasini bajaruvchi yolg'iz turgan daraxt, katta harsang tosh, metereologik stansiya, geodezik tayanch tarmoqlari belgilari, yo'l yo'nalishini

ko'rsatuvchi belgi, tegirmon va hokazo, masshtabsiz shartli belgi bilan tasvirlanayotgan obyektning o'rni, uning markazi planda har xil qabul qilingan geometrik shakllar orqali aniq ko'rsatiladi. Chiziqli shartli belgilar orqali bo'ylamasiga ketgan tafsilotlar yo'l, chegaralar, gidrografiya tarmoqlari, ixota daraxtlari va boshqalar tasvirlanadi, chiziqli shartli belgilar orqali tasvirlanayotgan tafsilotlarning eni enliroq qilib ko'rsatiladi, asosiy o'qi planda aniq tasvirlanadi. Karta va planlarni o'qishni osonlashtirish maqsadida ma'lum bir ranglar tanlangan bo'lib ko'k rangda gidrografiya tarmoqlari, jigarrangda relyef, qora rangda aholi joylari va yo'l tarmoqlari chiziladi.

Tushintirish shartli belgilari, yozuvlar va raqamli tasniflar ham plan mazmunini boyitish uchun foydalaniladi. Bular masshtabli, masshtabsiz va chiziqli shartli belgilar bilan bir qatorda foydalaniladi. Tushintirish shartli belgilari orqali o'rmonning turi shartli belgi bilan bir qatorda yozib ham qo'yiladi.

Masalan: aralash o'rmon, keng bargli o'rmon, nina bargli o'rmon deb yozib yoniga miqdor ko'rsatkichlari beriladi ya'ni balandligi, tanasining qalinligi, orasidagi masofa beriladi yoki botqoqlik bo'lsa uning o'tib bo'ladigan yoki bo'lmaydigan shartli belgisi yoniga o'rtacha chuqurligi yozib qo'yiladi. Bu yozuvlar asosan shartli belgiga yaqin qilib iloji bo'lsa o'ng tomonda joylashtiriladi. Tushintirish so'zlari asosan planning shimoliy yoki janubiy ramkasiga parallel qilib yoziladi. Ammo maydon ichiga yoziladigan "poliz" va boshqa so'zlar bundan mustasnodir.

### **1.11. Shartli belgilarni chizish jarayoni**

Shartli belgilarning o'lchami, ko'rinishi, rangi topografik karta va planlar uchun maxsus jadvallarda ishlab chiqilgan bo'lib standart hisoblanadi va hamma tashkilotlar uchun majburiy ravishda amal qilishi kerak bo'ladi. Topografik plan va kartalar uchun 1:1000, 1:2000, 1:25000 masshtablar uchun 1:5000 va 1:10000 shartli belgilar nashr qilingan bo'lib bir qancha

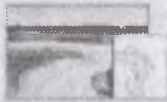
bo'limlardan iborat: geodezik tarmoqlar; aholi joylari va alohida turgan imoratlar; sanoat, qishloq xo'jalik va ijtimoiy-madaniy obyektlar; temir yo'llar va undagi qurilmalar; gidrografiya; relyef; o'simlik qoplami; tuproq va Yer ustidagi mikroformalar, chegaralar va to'siqlar. Shartli belgilarning bunday bo'limlarda berilishi foydalanishni osonlashtiradi. Shartli belgilar shu jadvallarda qanday rangda va o'lchamda berilgan bo'lsa, shunday qilib chiziladi va bo'yaladi. Geodezik punktlar kartaga koordinatalar orqali tushiriladi. Bunda shartli belgilar jadvalidagi o'lchamlarga qat'iyon amal qilib chiziladi. Shartli belgilar o'rni avval qalamda belgilanib so'ngra tushda chiziladi

Aholi joylarini chizishni orientir vazifasini bajaruvchi obyektlardan (sanoat korxonalari, minora ko'rinishidagi inshootlar, machitlar va hokazo) boshlanadi. So'ngra asosiy ko'chalar, chorrahalar va mavzalar chiziladi. To'g'ri ko'chalar va chorrahalarini to'g'ridan to'g'ri reysfedrda tush bilan chizg'ichda chiziladi.

1:5000 masshtabdagi topografik planlarda xom g'ishtdan qurilgan imoratlar bitta yo'lli shtrixlar bilan, pishiq g'ishtdan qurilgan imoratlar esa katak shakldagi shtrixlar bilan chiziladi va binoni necha qavatdan iboratligi yoki xonadoni yozib qo'yiladi. 1:10000 masshtabli topografik planda esa pishiq g'ishtli imoratlar pushti rangga, xom g'ishtli imoratlar sariq rangga bo'yab qo'yiladi, o'simlik va tuproq qoplami maydonli shartli belgilarda tasvirlanadi.

Daraxtzor asosan har xil o'lchamdagi doirachalar orqali chiziladi. O'rmon shartli belgisi diametri 1,1mm li doirachalar orqali beriladi. Yangi barpo etilayotgan o'rmonlar diametri 0,6mm li doirachalar bilan chiziladi. Siyrak kesilgan, yongan o'rmonlar esa ixtiyoriy ravishda butun maydon bo'ylab joylashtiriladi. Chakalakzor va saksovulzorlar qizil tushda chiziladi. O't o'simliklar 0,8mm balandlikda va 0,6mm kenglikda 4mm shaxmat tarzda joylashtiriladi.

## GIDROGRAFIYA



Delta, Daryo ochirishi



Soyuv



Ko'l, Kanyonlar

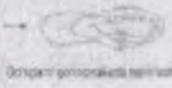


Qum

## WILLY



Yaqin  
birov  
kaydida  
qanday  
qilinishi  
vaqtida  
qanday  
qilinishi



Qo'ng'ir qo'ng'ir qo'ng'ir



Qo'ng'ir



Qo'ng'ir

## U'Z QIRILISLAR



Qum qirish



Qum qirish, Qum qirish



Qum qirish, Qum qirish



Qum qirish



Qum qirish, Qum qirish



Qum qirish



Qum qirish



Qum qirish, Qum qirish



Qum qirish



Qum qirish



Qum qirish



Qum qirish



Qum qirish



Qum qirish



Qum qirish



Qum qirish

1.2-rasm. Karta va planda quruqlik va suvlarning tasvirlanishi

Qumliklar jigarrang tushda 0,1mm diametrli nuqtalar bilan chiziladi. Barxan va dyuna ko'rinishidagi qumliklar o'z relyef ko'rinishi berilib jigarrang tushda chiziladi. Shartli belgilarni chizish uchun har xil trafaretlardan, rasmlardan, o'zi yelimlanadigan tayyor mahsulotlardan, shaffof plastiklardan foydalaniladi.

Yozuvlar fotoqurilmalarda tayyorlanib qirqilib keyin planga yelimlanadi. Buning uchun oldindan kerakli so'zlar, harflar ko'rinishi va o'lchamlari aniqlanib keyin asbobda teriladi. So'ngra qirqib olinib yelimlanadi. Ayrim maydonni egallaydigan shartli belgilar hozirgi kunda o'zi yelimlanadigan nusxadan kerakli shaklda qirqib olinib planga yelimlanadi. Bu planni chizishni osonlashtiradi va ish unumdorligini oshiradi.

Shartli belgilar (kodlar)-bu grafik belgilar bo'lib, karta va planlarda joydagi obyektlar (shuningdek, ular miqdori va sifat tavsiflari)ni tasvirlash uchun qo'llaniladi. Topografik shartli belgilar O'zbekiston davlat geodeziya, kartografiya, davlat kadastri tomonidan standartlashtirilgan. Ular barcha topografik karta va planlarni tuzuvchi yoki syomkani bajaruvchi tashkilot va muassasalar uchun majburiydir.

Shartli belgilar ikki alomatlar bo'yicha bo'linadi: kodlashtirish sharti va kodlashtirish usuliga ko'ra. Kodlashtirish shartiga ko'ra:

a) analogli tasvirlash (maydon va chiziqli) belgilari, ularning chegarasi obyektning fazoviy tasvirlanishi (dala konturlari, yo'llar, daryolar va boshqalar) chegarasi bilan mos keladi. Chiziqli belgilar tasvirlanayotgan obyektlarning chiziqli tashqi ko'rinishini saqlab qoladi. Maydonli belgilar esa karta yoki plan masshtabida ifodalanuvchi obyektlar maydonini to'ldirish uchun qo'llaniladi;

b) kodli masshtabsiz belgilar obyektning fazoviy tasvirlashining ayrim qismi bilan birlashtirilgan belgilar hisoblanadi. Bu belgilar kartaning masshtabida ko'rsatilmaydigan nuqtali obyektlar, geodezik tarmoq punktlari, haykallar, buloqlar,

quduqlar, minora, tegirmon va boshqalarni tasvirlash uchun qo'llaniladi.

Kodlashtirish usuli bo'yicha (tasvirlash usuli bo'yicha) belgilar quyidagilarga bo'linadi:

• Shtrixli, ularning rasmi turli grafik (oddiy) narsalar kombinatsiyasini ifodalaydi;

• fonli (maydonning ma'lum rangi bilan bo'yalgan belgilar);

• Shriftli (aholi punktlari, daryolar nomlari, izohlovchi yozuvlar va boshq.);

• kombinatsiyalashgan belgilar, ular yuqoridagi uch xil belgilar qo'shilmasidan iborat bo'ladi.

Shartli belgilar tartibli, muntazam bo'lishi mumkin. Bunday holatda belgilar berilgan tartibda ular orasidagi ma'lum masofaga qat'iy rioya qilgan holda chiziladi. Tartibsiz belgilar konturni to'ldirishda ma'lum qoidalarga amal qilgan holda chiziladi, ammo ular orasida hech qanday aniq belgilangan masofalar bo'lmaydi. Belgilarning chiziqli o'lchamiga, ularning to'g'ri chizilishi va o'zaro joylashuviga qat'iy amal qilish.

Shudgor konturi nuqtali punktir (uzuq-yuluq) chiziq bilan ko'rsatiladi. Nuqtalar bir-biridan bir xil 1–1,5mm oraliqda, 0,2mm o'lchamda qo'yiladi. Shudgor yerlari boshqa yerlarga qaraganda shtrixli belgiga ega emas.

Tizimli belgilarni chizish uchun (bo'z yer, yaylov va pichanzor) qalam bilan belgilangan o'lchamda yordamchi to'r chiziladi. Bo'z yer va yaylovning shartli belgilari shaxmat tartibida kontur ichini to'ldirib turning diagonaliga chiziladi. Pichanzor belgisi shaxmat tartibida kvadratlarning to'g'ri to'ri bo'ylab qo'yiladi. Botqoq va suvli pichanzorning qo'shimcha belgisi yashil (ko'k) rang bilan chiziladi.

Yerlar holatining sifatini tavsiflovchi belgilar (zax qochirish tarmoqlarining mavjudligi, botqoqlik va boshqalar) belgilangan qoidalarga muvofiq joylashtiriladi

Aralash o'rmonlar, siyrak o'rmon va butazor (tuproqni saqlovchi) kronsirkul yordamida aylana shaklida tasvirlanadi. Dastlab belgilar chegara bo'ylab 10 mm oraliq bilan, so'ng

butun maydon bo'ylab konturning ichiga qo'yiladi. O'rmonlarning tavsifini (ignabargli, bargli, aralash) berish uchun kontur markaziga tegishli shartli belgi chiziladi. Mevali bog'larning shartli belgisi bog'ning eng katta tomoniga parallel holda o'tkazilgan kvadrat to'rga qatorlab chiziladi. Uzumzorning shartli belgisi to'g'ri burchakli to'r bo'yicha shaxmat tartibida bo'ladi. Kesilgan va yongan o'rmonlarning belgisi ixtiyoriy masofa (8–10mm) da butun maydon bo'ylab shaxmat tartibida vertikal qalam chiziqlar bilan chiziladi. Mox (po'panak) bilan qoplangan hamda qamishli botqoqlarning shartli belgilarini chizishda avval botqoq o'simliklari qora rangda chizilib, so'ng botqoq konturi resfeder bilan shtrixovkalash asbobi yordamida yashil (ko'k) rangda shtrixlab chiqiladi.

Bu ish gidrografiya (geografiyaning yer yuzidagi suvlarini o'rganadigan va tasvirlaydigan bo'limi), relyef, yo'llar va chegaralarning shartli belgilarini chizishdan iborat. Avval gidrotexnik inshootlar (ko'prik, to'g'on va boshq.) qora rangda belgilanib, daryo, ko'l va hovuzlarning qirg'oqlari yashil (ko'k) rangda pero yoki krivonojka yordamida chizib chiqiladi hamda suv oqimining yo'nalishi ko'rsatiladi.

Relyef elementlari (qo'rg'on, chuqurliklar, o'pirilishlar, jarliklar) jigarrangda chiziladi. O'simliklarning belgilari va strelkalari qora rangda bo'ladi.

Yo'llarning ba'zi turlari va chegaralarning belgilari bajariladi. mavjud bo'lgan hamda loyihalashtirilayotgan qishloq yo'llari: yaxshilangan gruntli, dala yoki o'rmon yo'llari, tuproq yo'llar, mol haydab o'tiladigan yo'llar (to'siqsiz va to'siqsiz) ko'rsatilgan. Yo'llarning shartli belgilari avval qalam bilan, keyin resfeder yordamida tush bilan chiziladi. Chegaralar va yerlarning shartli belgilari plan va loyihalarda tasvirlanadigan asosiy elementlardan biri hisoblanadi. Yer tuzish va kadastr sohalariga tegishli chegaralarning 15 xil shartli belgisi mavjud bo'lib, ularning har biri ma'lum rang va qalinlikka ega: Yerdan foydalanish, almashlab ekish va uchastkalar chegarasi, bo'limlararo chegara, melioratsiya uchun mo'ljallangan Yerlar

chegarasi. Ishni bajarish uchun chegaralar avval qalam bilan belgilanib, qora tushda resfeder yordamida chizib chiqiladi. So'ng chegaralar chiziqlari belgilangan rangda kerakli qalinlikka yetkaziladi. Yerdan foydalanishning tashqi chegarasi ixtiyoriy, ammo kontrast rangda belgilash lozim. Melioratsiya uchun mo'ljallangan Yerlar chegarasi binafsha rangda kontur ichiga belgilanadi hamda kesma yarim qalin shriftida qisqacha izoh yoziladi.

1:10000 masshtabli topografik karta (yoki 1:2000 masshtabli plan)ning bir qismini chizishdan iborat. 1:10 000 masshtabli "Topografik kartaning bir qismi" ishini bajarish uchun "1:10000 masshtabli topografik karta uchun shartli belgilar nusxa ko'chirishdan foydalaniladi.

Buning uchun kartaning qalamdagi nusxasi tayyorlanadi. Keyin chizmaning barcha elementlari "Shartli belgilar" talabiga muvofiq ravishda chizmachilik perosi va chizmachilik asboblari tush yordamida uch xil rangga (qora, yashil (ko'k), jigarrang) chizib, bo'yab chiqiladi. Elementlarni chizib chiqish quyidagicha bajariladi: Ichki ramka, bunda uning tomonlaridan yozuvlar va shartli belgilarni mo'ljalga olib yozishda foydalaniladi. Ichki ramka tasvirning chegarasi bo'lib xizmat qiladi va ramka tomonlarini shartli belgilar chiziqlari, gorizantal chiziqlar yoki yozuvlar bilan kesib o'tishga ruxsat berilmaydi.

Har qaysi aholi joylarining barcha detallarining tasviri alohida-alohida qilib to'liq va yakunlangan holda chizib chiqiladi. Har qanday aholi joyini chizish ketma-ketligi bir xilda amalga oshiriladi. Odatda, aholi joylari chizmasini chizish, orientirlar va ko'chalarni chizishdan boshlanadi. Keyin esa, alohida joylashgan turar joylarga tegishli bo'lgan va bo'lmagan qurilishlar, ko'chalar, tor ko'chalar, o'tish yo'llari chizmasi chiziladi. So'ng aholi joylarining (qishloq tipidagi) konturi chiziladi hamda aholi joyining ichidagi va atrofidagi (bog'lar, istirohat bog'lari, ekin maydonlari va boshqalar) o'simlik qoplamlarining konturlari chiqiladi.



Tutashtiruvchi yo'llar va aloqa vositalariga yo'l inshootlari, o'rmon so'qmoq yo'llari, aloqa uzatish tarmoqlari, elektr uzatish tarmoqlari, gaz va neft quvurlari tarmog'i va boshqa zaruriy inshootlar chiziladi.

Gidrografiya tarmoqlari qirg'oq chizig'i bo'ylab ma'lum joylardagi inshootlarni chizish bilan boshlanadi: suvni kamaytirish, shlyuzlar to'g'onlar, ko'priklar va boshqalar. Bundan tashqari, buloqlar, quduqlar, kichik ko'llar va hovuzlar katta ko'llar qirg'oqlari chiziqlari, daryolar va kanallar chizmasi chiziladi. Hidrografik inshootlarning rangi yashil (ko'k) rangda chiziladi. Chegara va to'siqlar shartli belgilarga mos ravishda chiziladi.

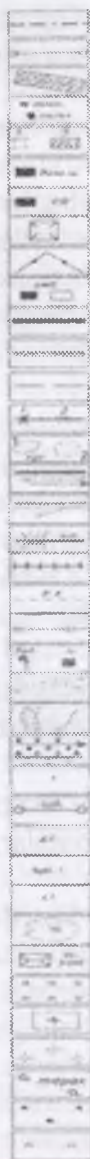
Relyef jigarrangda (ayrim joylari qora rangda) chiziladi. Chizish relyefning kichik shakllaridan boshlanadi: qoyalar, harsang toshlar uyumlari, suv o'yib ketishidan hosil bo'lgan chuqurliklar, jarliklar, tik jarliklar, chuqurliklar, tepaliklar, karerlar va boshqalarni chizmasini chizishdan boshlanadi. Undan keyin gorizontal chiziqlar chiziladi. Gorizontal chiziqlar suv havzalarini, kesib o'tmasligi kerak.

Turli tuproq turlari va o'simlik qoplamlari konturlarini ko'rsatuvchi nuqtali punktirlarning chizmasini chizishdan boshlanadi.

Keyin barcha maydonlar mos keladigan shartli belgilar bilan to'ldiriladi, konturlardan tashqarida joylashgan alohida butalar, daraxtlar va o'rmonlarning belgilari chiziladi.

Ramkadan tashqari yozuvlar rasmiylashtiriladi. Shartli belgilarga kiruvchi izohlovchi yozuvlar va raqamlar, bu belgilarni chizmasini chizgandan so'ng birdaniga bajariladi. Shartli belgilarning o'lchamlari karta (plan)ning masshtabiga mos bo'lishi kerak.

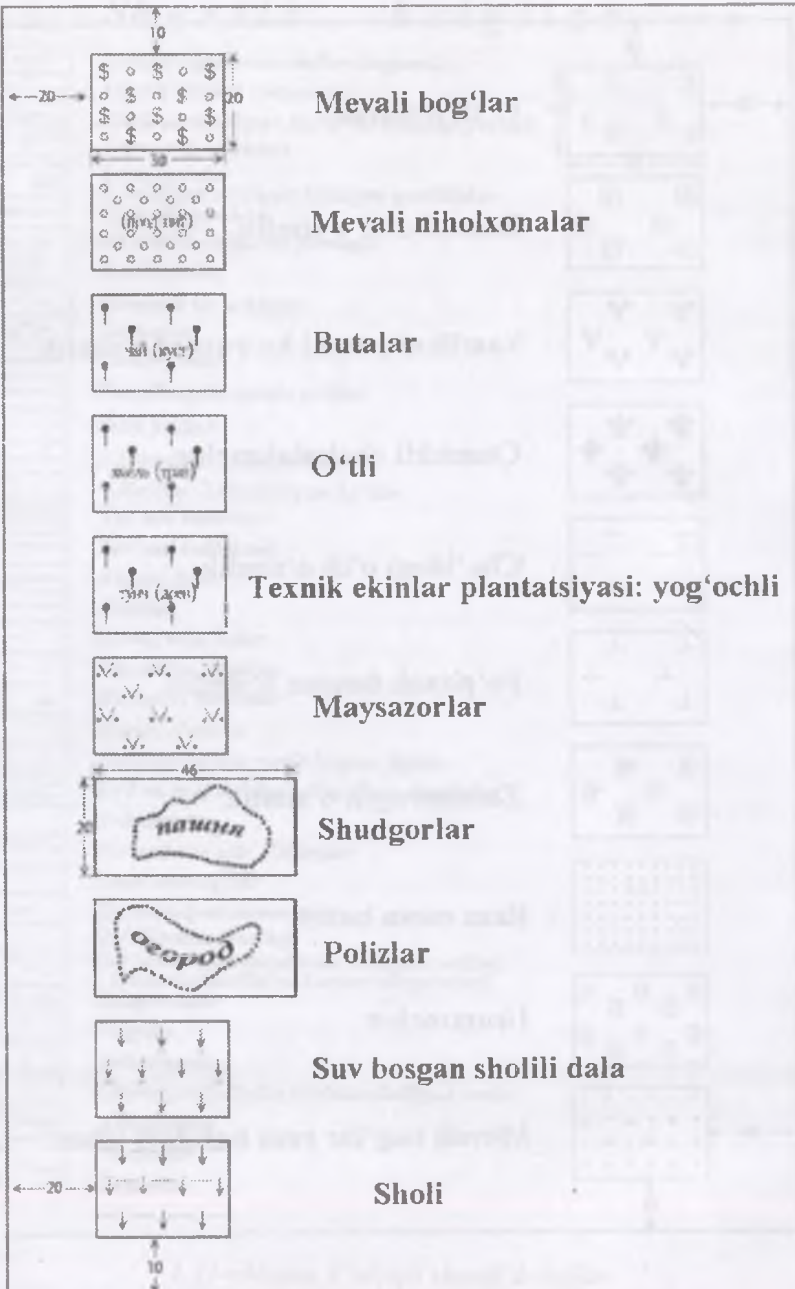
# Shartli belgilar

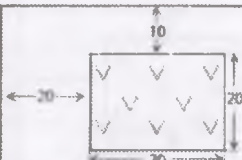


- Yerdan foydalanuvchilar chegaralari*
- Quruq chiziqli chegaralar*
- Aholi yashaydigan joylar va tomarqa yerlari*
- Jamoat qurilishlari*
  - 1. Vayronalar*
  - 2. Buzilgan va chala buzilgan qurilishlar*
- Dala shiyponlari*
- Sut ishlab chiqarish fermasi*
- Bostirmalar*
- Devorlar va to'siqlar*
- Omborlar*
- Temir yollar*
- Yaxshilangan zamin yo'llar*
- Dala yo'llar*
  - 1. Quvurlar*
  - 2. Ko'priklar*
- 1. Ko'llar*
- 2. Quriyotgan ko'llar*
- Yer usti kanallari*
- Yer usti kollektori*
- Alvedo'klar*
- Chekklar*
- Quruq oriqchalar*
- Turnovlar, lotoklar*
- Buloqlar, hovuzlar*
- Quruq o'zanlar*
- Jurliklar va suv yuvib ketgan joylar*
- Yo'l va ariq bo'yiga o'tkazilgan daraxtlar*
- Tomorqalar*
- Yer usti suv olib o'tkichlar*
- Dala tomorqalar*
- Qurilayotgan tomorqalar*
- Qo'shimcha tomarqa*
- Sug'oriladigan haydalmu shudgor yerlari,*
  - Konturlar tartibi va kontur chegaralari*
- Issiqxonalar*
- Bog'lar*
- Qabrstonlar*
- Qishloq xo'jaligida foydalaniladigan yerlar*
- Terakzorlar*
- Tuzozlar*
- Yuyovlar*

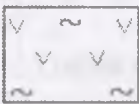
1.21-chizma. Chiziqli shartli belgilar







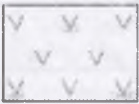
**Toza qatlamlar**



**Tepalik qatlamlar**



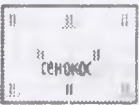
**Guruchli qatlamlar**



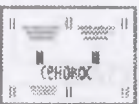
**Quritish sug'orish qatlamlari**



**Toshlar bilan iflos qilingan qatlam**



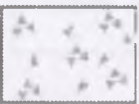
**Quritish sug'orish pichan o'rimlari**



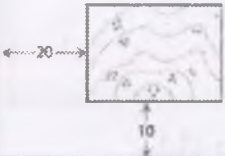
**Botqoqlagan pichan o'rimlari**



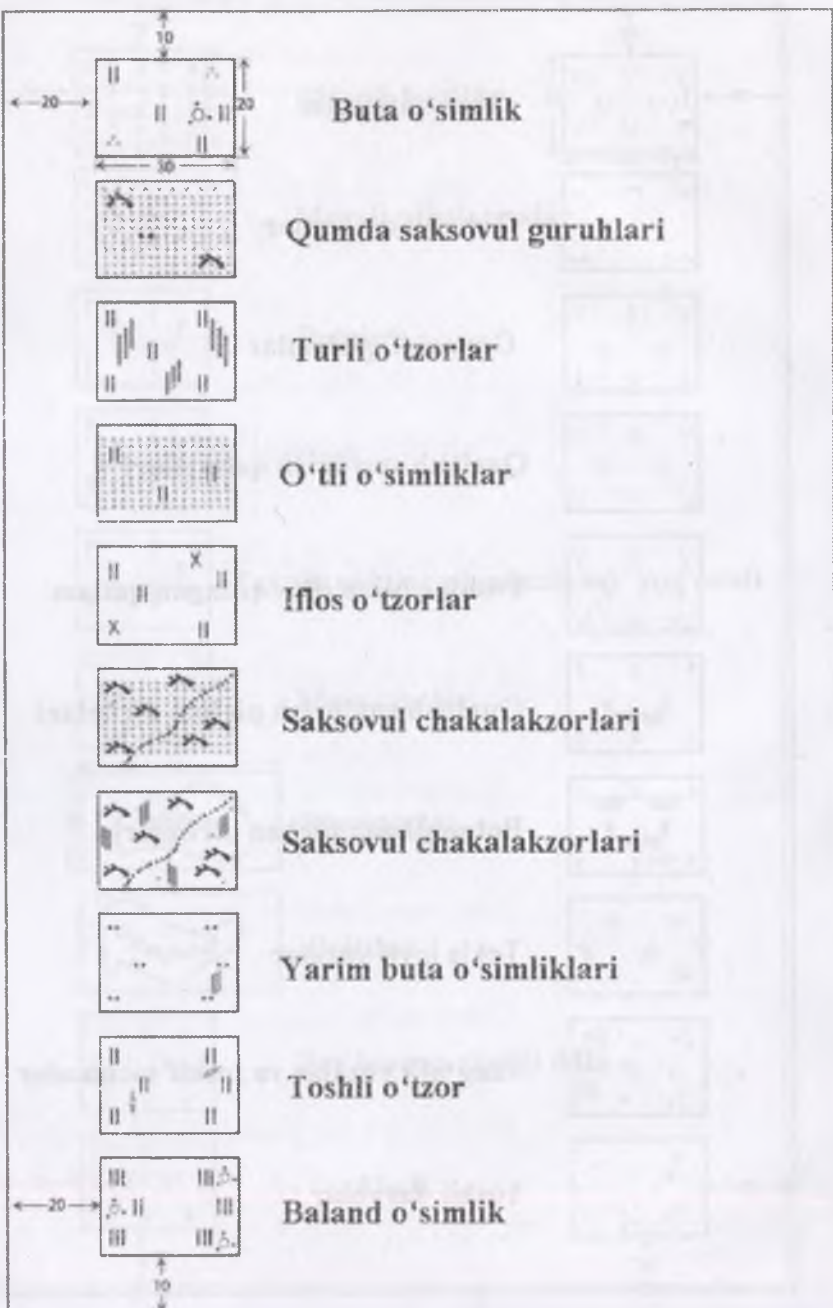
**Tekis loyli yuzalar**



**Shag'alli yuzalar va toshli sochmalar**



**Toshli daryolar**

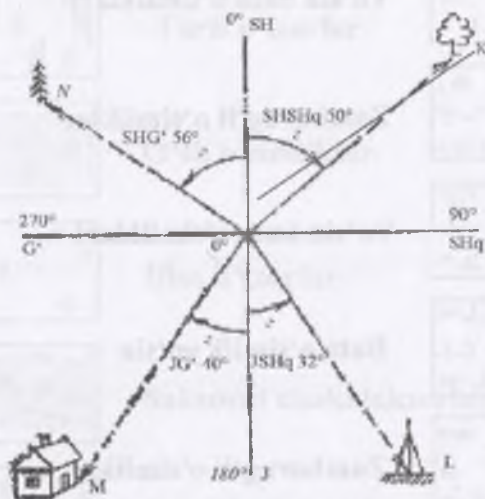


	<b>Yo'sin o'tli o'simliklar</b>
	<b>Yo'sin qoplamasi</b>
	<b>Yo'sin buta o'simliklari</b>
	<b>Zamburug'li o'simliklar</b>
	<b>Yo'sin buta o'simliklari</b>
	<b>Buta o'simlik yo'sin</b>
	<b>Zamburug'li o'simlik</b>
	<b>Toshli shudgor</b>
	<b>Kichik yerli shudgor</b>

1.22-chizma. Topografik shartli belgilar

### 1.12. Chiziqlarni orientirlash

Chiziq yo'nalishini asosiy (boshlang'ich) yo'nalishga nisbatan aniqlash chiziqni orientirlash deyiladi. Geodeziyada chiziqlar yo'nalishi haqiqiy meridian zonaning o'q meridiani yoki magnit meridianiga nisbatan aniqlanadi. Haqiqiy meridian yo'nalishi astronomik kuzatishlar orqali, magnit meridiani yo'nalishi esa magnit strelkasi yordamida aniqlanadi. Chiziqlar yo'nalishi azimut, direksion va rumb burchaklari bilan aniqlanadi.



1.23-chizma. Orientirlashning ko'rinishi

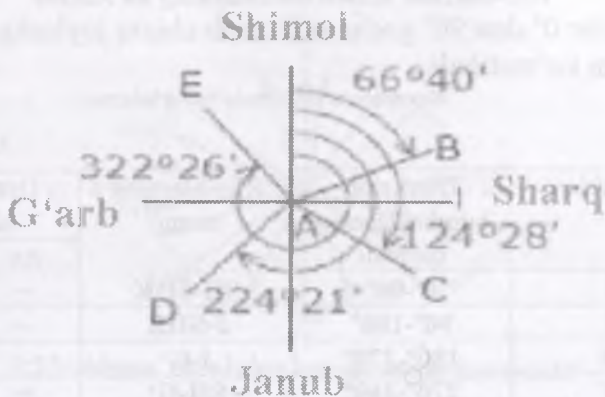
Chiziq, uchidan o'tgan meridianning shimoliy qismdan soat strelkasi yo'li bo'yicha chiziq yo'nalishigacha hisoblangan burchakka azimut deyiladi. Azimutlar  $0^\circ$  dan  $360^\circ$  gacha o'zgaradi. har qanday chiziq to'g'ri va teskari yo'nalishda bo'ladi. Berilgan chiziqning bir nuqtada to'g'ri va teskari azimutlari bir-biridan  $180^\circ$  ga farq qiladi.

$$A_1 = A + \gamma_1$$

$$A_2 = A - \gamma_2$$

Bu yerda  $\gamma_1$  va  $\gamma_2$  burchaklarga meridianlar yaqinlashishi deyiladi.

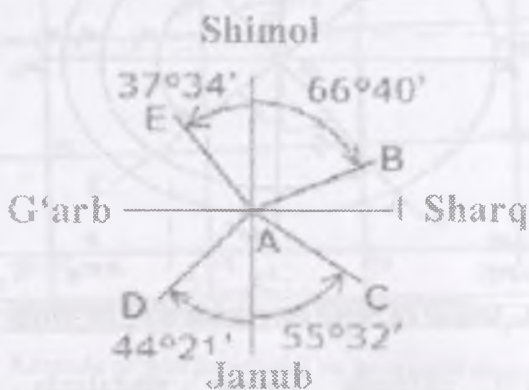




1.24-chizma. Azimut burchaklarning ko'rinishi<sup>1</sup>.

Berilgan A nuqtadan sharqda yotgan nuqtalarda meridianlar yaqinlashishi musbat ishorada, g'arbda yotgan nuqtalarda esa manfiy ishorada bo'ladi. Chiziqlarni orientirlashda azimut burchaklar bilan bir qatorda rumb burchakdan ham foydalaniladi.

Berilgan chiziq uchidan o'tgan meridianning shimol yoki janub uchidan chiziq yo'nalishigacha bo'lgan o'tkir burchak rumb deyiladi va r harfi bilan belgilanadi.



<sup>1</sup> Elementary surveying: An introduction to geomatics. Charles D. Paul R. Wolf. TA545.G395 2007CRC Press LLC kitobidan olingan 19-bet

<sup>2</sup> Elementary surveying: An introduction to geomatics. Charles D. Paul R. Wolf.

**1.25-chizma. Rumb burchakning ko'rinishi**

Rumblar  $0^\circ$  dan  $90^\circ$  gacha o'lanib chiziq joylashgan chorak nomi ham ko'rsatiladi.

Koordinota orttirmalarining ishorasi

1.25 a-chizma

Choraklar	Direksion burchaklarning qiymati	Rumblarning nomi	Orttirmalar ishorasi	
			$\Delta x$	$\Delta y$
I	$0^\circ-90^\circ$	SH-SHK	+	+
II	$90^\circ-180^\circ$	J-SHK	-	+
III	$180^\circ-270^\circ$	J-G'	-	-
IV	$270^\circ-360^\circ$	SH-G'	+	-

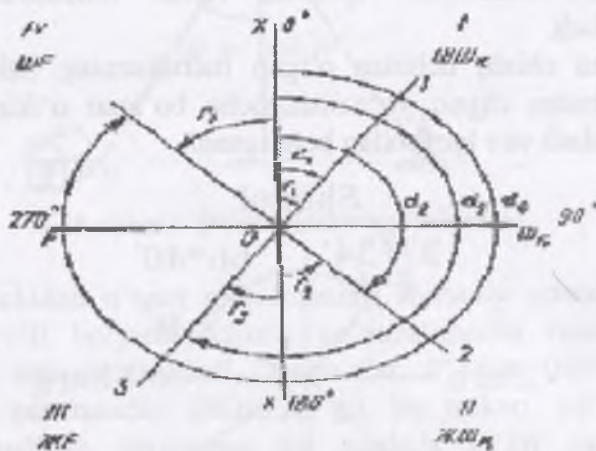
**Azimutlar: Rumblar:**

$$r_1 = A_1$$

$$r_2 = 180^\circ - A_2$$

$$r_3 = A_3 - 180^\circ$$

$$r_4 = 360^\circ - A_4$$

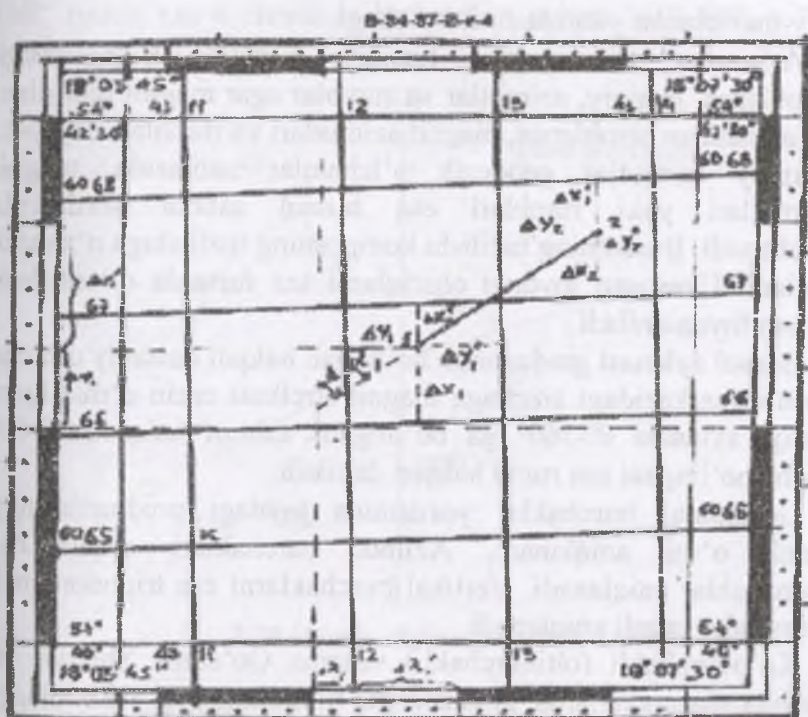


**1.26-chizma. Azimut va rumb burchaklarning bir-biriga bog'liqligi**

Bir to'g'ri chiziqda yotgan nuqtalarda o'lchangan azimutlarning bir-biriga teng bo'lmasligi chiziq azimutidan foydalanishda ancha qiyinchilik tug'diradi. Shuning uchun azimut o'rniga direksion burchakdan foydalaniladi



1.27-chizma. Direksion burchakning ko'rinishi<sup>2</sup>



1.28-chizma. Kartada to'g'ri burchakli va geografik koordinatalarini, chiziq direksion burchagi va azimutini aniqlash sxemasi

<sup>2</sup> Elementary surveying: An introduction to geomatics. Charles D. Paul R. Wolf. TA545.G395 2007 by CRC Press LLC kitobidan olingan 19 bet

Direksion burchak deb o'q meridiani yoki unga parallel bo'lgan chiziqning shimoliy yo'nalishidan soat mili yo'li bo'yicha  $0^{\circ}$  dan  $360^{\circ}$  gacha o'zgaradigan burchakka aytiladi.

Bir chiziqning to'g'ri va teskari direksion burchaklari o'zaro  $180^{\circ}$  farq qiladi.

$$\alpha = \alpha_i + 180^{\circ}$$

Azimut bilan direksion burchak o'rtasida quyidagi munosabat mavjud.

A-azimut

$\alpha$ -direksion burchak  $A = \alpha \pm \gamma$

$\gamma$ -meridianlar yaqinlashish burchagi.

Azimutlar va rumblar haqiqiy meridian yo'nalishdan hisoblansa, haqiqiy, azimutlar va rumblar agar magnit meridiani yo'nalishidan hisoblansa, magnit azimutlari va rumblari deyiladi. Haqiqiy azimutlar geodezik o'lchamlar natijasida, magnit azimutlari yoki rumblari esa bussol asbobi yordamida o'lchanadi. Bussolning tuzilishi komposning tuzilishiga o'xshash bo'ladi. U asosan joydagi chiziqlarni tez fursatda orientirlash uchun foydalaniladi.

Bussol aylanasi graduslarga bo'lingan halqali doiraviy quticha bo'lib, markazidagi sixchaga magnit strelkasi erkin o'rnatilgan. Halqa aylanasi  $0^{\circ}$ - $360^{\circ}$  ga bo'lingani azimut halqasi,  $0^{\circ}$ - $90^{\circ}$  gacha bo'lingani esa rumb halqasi deyiladi.

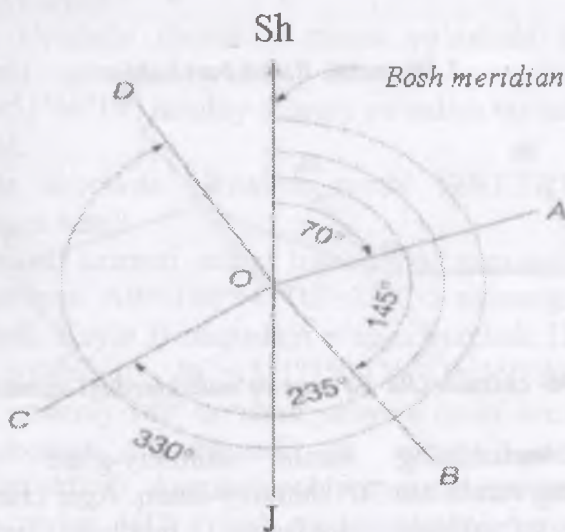
Gorizontal burchaklar yordamida joydagi predmetlarning planli o'rni aniqlanadi. Azimut burchaklari orqali esa yo'nalishlar aniqlanadi. Vertikal burchaklarni esa trigonometrik formulalar orqali aniqlanadi.

Ko'pburchakli (oltiburchakli) sistema Qo'shma Shtatlar va boshqa mamlakatlarda graduslarga, minutlarga va sekundlarga asoslanadi. Yevropada grad va gonda foydalaniladi. Radianlar ko'proq hisoblashda qulay bo'lganligi uchun raqamli kompyuterlarda foydalaniladi.

Azimutlar misol tariqasida soat strelkasi bo'yicha  $0^{\circ}$  dan  $360^{\circ}$  gacha qiymati o'zgaradi. Bunday azimutlar AO yo'nalishi  $70^{\circ}$ ,

OB yoʻnalish  $145^\circ$ , OC yoʻnalish  $235^\circ$  va OD yoʻnalish  $330^\circ$ . azimutlar geodezik, astronomik, magnit azimutlari, boʻlishi qaysi meridiandan boshlanishiga bogʻliqdir. Har qanday xatolikni oldini olish uchun qaysi meridiandan boshlab azimut oʻlchanganligi ahamiyatga egadir.

1.29-chizmada chiziqning yoʻnalishi shimoldan boshlanib OA yoʻnalishning azimuti  $70^\circ$ , rumbi esa 1-chorakda boʻlgani uchun shimoliy-sharq  $70^\circ$  boʻladi. OB chiziqning azimuti  $145^\circ$ , rumbi esa 2 chorakda boʻlganligi uchun  $180^\circ - 145^\circ = 35^\circ$  janubiy-sharq, OS chiziqning azimuti  $235^\circ$ , rumbi esa 3 chorakda boʻlganligi uchun  $235^\circ - 180^\circ = 55^\circ$  janubiy-gʻarb, OD chiziqning azimuti  $330^\circ$ , rumbi esa 4 chorakda boʻlganligi uchun  $360^\circ - 330^\circ = 30^\circ$  shimoliy-gʻarb boʻladi.

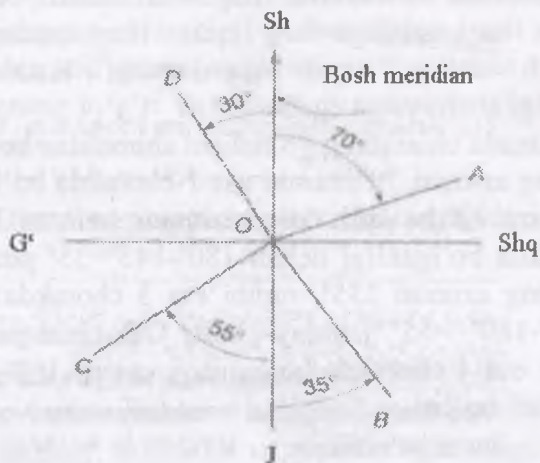


1.29-chizma. Azimut burchak.

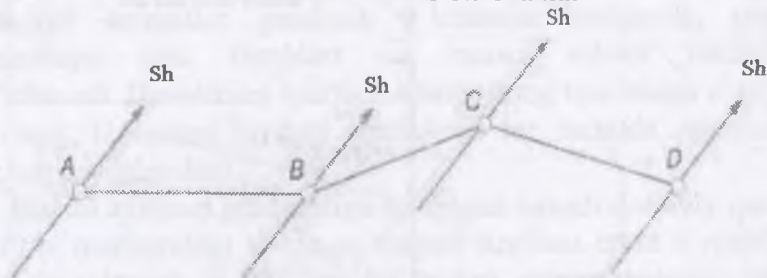
Burchak yoʻnalishlari

Rumb burchagi deb meridianning shimoliy yoki janubiy uchidan chiziqlarning yoʻnalishlarigacha boʻlgan oʻtkir gorizontal burchakka aytiladi. Burchak shimol yoki janub

yoʻnalishidan sharq yoki gʻarbga  $90^\circ$ dan kichikroq boʻlishi mumkin.



1.30a-rasm. Rumb burchaklar



1.30b- chizma. Old va orqa yoʻnalishlardagi azimutlar

OD yoʻnalishining rumbi shimoliy-gʻarb  $30^\circ$ , OA yoʻnalishning rumbi esa  $70^\circ$  shimoliy-sharq. Agar chiziqlar bosh meridian yoʻnalishda joylashsa burchak yoʻnalishlari “Toʻgʻridan-toʻgʻri shimol”, “Toʻppa toʻgʻri Sharq”, “Toʻgʻridan-toʻgʻri Janub”, “Toʻppa toʻgʻri Gʻarb” sifatida roʻyxatga olinadi.

Geodezik burchak yoʻnalishlari geodezik meridiandan boshlanadi. Astronomik burchak yoʻnalishgacha, mahalliy astronomik meridiandan, magnitli meridian, mahalliy magnitli

meridiangacha, poligon tomonlari yo'nalishlari muvofiq to'g'ri burchakli meridiandan o'lchanadi.

1.32-chizmada A.B.C nuqtalarda kompasda aniq yo'nalish o'lchanadi D nuqtaning yo'nalishlar to'g'ri va teskari yo'nalishda o'qiladi, masalan: AB, BA, BC, CB, CD, va DC. Ilgarigi ilovalarga ko'ra AB, BC, va CD burchak yo'nalishlarining, BA ning CB va DC teskari yo'nalishlaridir. Teskari yo'nalishlarda bir xil raqamli qiymatlar oldingi yo'nalishlar sifatida bo'lishi mumkin, ammo qarama qarshi harflardir. Shunda agarda AB yo'nalishi  $44^\circ$  shimoliy-sharq bo'lsa, BA burchak yo'nalishi  $44^\circ$  shimoliy-g'arbdir.

#### 1.1. Misol.

Yo'nalish azimuti  $128^\circ 13' 46''$  bo'lsa burchak yo'nalishi qaysi chorakda joylashadi?

Yechim: Uchinchi chorakda azimut yo'nalishi  $128^\circ 13' 46''$  bo'lsa rumb qancha bo'ladi? Burchak yo'nalishi  $180^\circ - 128^\circ 13' 46'' = 51^\circ 46' 14''$  janubiy-sharqiy yo'nalish bo'ladi.

#### 1.2. Misol.

To'rtinchi chorakda yo'nalish rumbi  $SHG'37^\circ 13'$  bo'lsa azimuti nimaga teng?

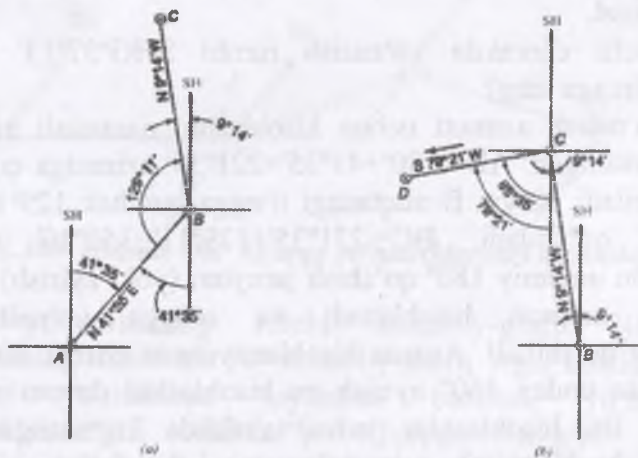
BC yo'nalish azimuti uchun hisoblashni namunali misollar bilan ko'rsatilgan.  $AB = 180^\circ + 41^\circ 35' = 221^\circ 35'$  azimutga qo'shish orqali topiladi. Keyin B nuqtadagi o'ngga burchak  $129^\circ 11'$  BA azimutga qo'shiladi.  $BC = 221^\circ 35' + 129^\circ 11' = 350^\circ 46'$  azimut bo'ladi. Bu umumiy  $180^\circ$  qo'shish jarayoni (yoki ayirish) orqali yo'nalish azimuti hisoblanadi va o'ngga yo'naltirilgan burchakka qo'shiladi. Agarda hisoblanayotgan azimut  $360^\circ$  dan oshib ketsa undan  $360^\circ$  ayirish va hisoblashni davom ettirish mumkin. Bu hisoblashlar jadval shaklida ko'rsatilgan. Bu tekshiruv boshlang'ich azimutni so'nggi burchakdan ayirish orqali hisoblanadi.

## O'ng va chap tomondan o'lchangan ichki burchaklarning azimutini hisoblash jadvali

Burchaklar o'rtasidagi yo'nalishlarni aniqlash.

Chiziq yo'nalishlari, ichki burchaklar, birinchi va ikkinchi yo'nalishlar azimuti 1.31-chizmada burchak yo'nalishining chiziqlari uchun barcha ma'lumotlarni hisoblashni soddalashtirib ko'rsatilgan. 1.32(a) chizmadan V chiziqning burchak yo'nalishi shimol  $41^{\circ}35'$  va AV burchakda soat strelkasi bo'yicha (o'ngga) buriladi VA chiziqdan ichki burchak  $129^{\circ}11'$ . Keyin esa VC chiziqning burchak yo'nalishi  $180^{\circ} - (41^{\circ}35' + 129^{\circ}11') = 9^{\circ}14'$  va VC yo'nalishning shimoliy-g'arb  $9^{\circ}14'$  bo'ladi.

1.32 (b) chizmada soat mili bo'yicha C da V dan D gacha  $88^{\circ}35'$  bo'ladi. CD ning burchak yo'nalishi  $88^{\circ}35' - 9^{\circ}14' = S 79^{\circ}21' W$ . Bu uslubni davom ettirish 1.32(a) figuradagi barcha chiziqlar uchun belgilab berilgan. 1.2 jadvalda CD chiziqning azimuti  $259^{\circ}21'$  va rumb burchak yo'nalishi  $79^{\circ}21'$  janubiy-g'arb.



1.32-chizma. Azimut burchaklari va ularning burchaklar yo'nalishlari<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Elementary surveying: An introduction to geomatics. Charles D. Paul R. Wolf. TA545.G395 2007 by CRC Press LLC kitobidan olingan. 174-6er



Azimut va rumb burchak magnit yo'nalishlari to'g'ridan-to'g'ri tekshiruvchining kompasidan foydalanish orqali aniqlanadi. Boshqa asbob-uskunalarga qaramasdan burchaklarni kuzatishda astronomik meridiandan ko'proq foydalanilgan.

### **Nazorat uchun savollar**

1. Geografik karta, plan, profil deganda nima tushinasiz?
2. Masshtab va uning qanday ko'rinishlari bor?
3. Umumgeografik kartaning mazmuni elementlariga nimalar kiradi?
4. Topografik kartalardan relyefni qanday o'rganish mumkin?
5. Joy relyefining topografik kartalarda tasvirlanishini bayon eting?
6. Topografik planda chiziqning qiyalik burchagi va nishabligi qanday aniqlanadi?
7. Topografik kartalardan gidrografiya obyektlari qanday o'rganiladi?
8. Topografik kartalardan o'rmon, o'simlik qoplami qanday o'rganiladi?
9. Topografik shartli belgilar va ularning qanday turlari bor?
10. Chiziqlarni orientirlashni bayon qiling?

## 2. JOYDA CHIZIQ UZUNLIGINI O'LCHASH

### 2.1. Masofani o'lchash usullari

Joyda nuqtalar o'rni ularning ahamiyatiga va ulardan foydalanish muddatiga qarab belgilanadi. Masalan, geodezik tayanch punktlar muhim ahamiyatga ega bo'lib, uzoq vaqt saqlanib turishi talab qilinadi. Buning uchun ularning o'rni markaz deb ataladigan maxsus beton monolitlar o'rnatiladi. Plan olish vaqtida asos bo'lib xizmat qiladigan nuqtalar o'rni esa, temir truba, asbest quvur yoki uzunligi 1,0–0,8 m keladigan yog'och ustuncha (qoziq) qoqib belgilanadi. Vaqtinchalik ahamiyatga ega nuqtalarning o'rni yo'g'onligi 4–5 sm va bo'yi 20–30 sm bo'lgan qoziq qoqib belgilanadi, qoziq yer barobar qoqiladi. Ularni osonlikcha topish mumkin bo'lish uchun yonida boshqa balandroq qoziq qoqiladi. Asfalt ko'chalarda va trotuarlarda yog'och qoziq o'rniga temir qoziq ishlatiladi.

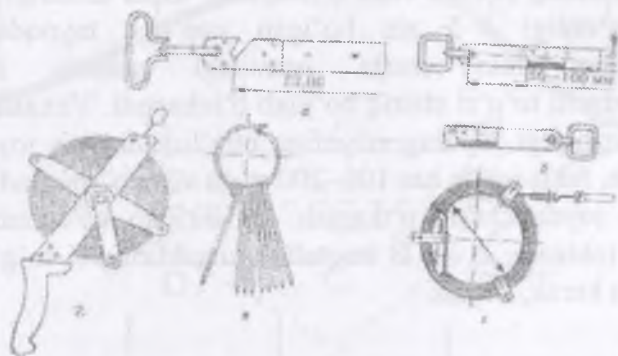
Joyda masofani uch usulda: bevosita, vositali va dalnomer yordamida o'lchash mumkin. Bevosita o'lchash usulida masofa o'lchov asbobi bilan to'g'ridan – to'g'ri o'lchanib, uzunligi aniqlanadi. Masofani bu usulda o'lchash uchun po'lat lenta, ruletk va invar simdan foydalaniladi. Bu asboblarda po'lat yoki invar (64% temir va 34% nikel qorishmasi) dan yasaladi. Po'latdan yasalgan o'lchov asboblari yordamida masofani 1:1000–1:25000 aniqlikda, invaridan yasalgan asboblarda yordamida 1:25000–1:1000000 aniqlikda o'lchash mumkin.

Masofani o'lchash asbobi yordamida to'g'ridan-to'g'ri o'lchamasdan uning uzunligini biror boshqa o'lchash natijalaridan foydalanib matematik formulalar asosida hisoblab topishga vositali o'lchash deyiladi. Uchburchakning uchta burchagi va bitta tomonini o'lchash natijalaridan foydalanib, qolgan ikki tomonini sinuslar teoremasi asosida aniqlanib unga misol qilib ko'rsatish mumkin. Vositali o'lchash usulida masofa uzunligini 1:1000 – 1:250000 aniqlikda hisoblab chiqarish mumkin.

Joyda masofani bevosita va vositali o'lchash ancha murakkab ish hisoblanadi va bunga ko'p vaqt ketadi. Dalnomerlar, optik dalnomer, svetodalnomer, lazer va radiodalnomerlardan foydalaniladi Masofa optik dalnomerlar bilan 1:200 – 1:5000 aniqlikda, sveto dalnomer va radio dalnomerlar bilan 1:10000 – 1:400000 aniqlikda o'lchanadi.

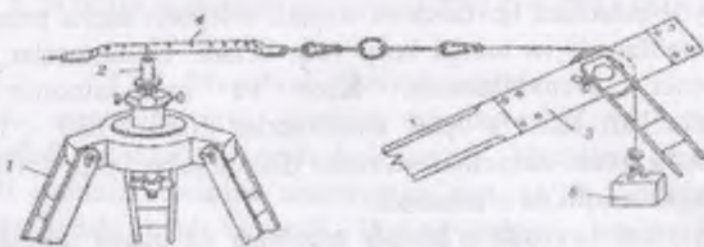
Masofani bevosita o'lchash asboblari va ularni tekshirishda po'lat lenta, ruletka, invar simlar va boshqalardan foydalaniladi Injenerlik geodeziya ishlarida masofani bevosita o'lchashda ko'proq po'lat lenta va ruletkalardan foydalaniladi. Po'lat lenta uzunligi 20, 24 yoki 54 m, qalinligi 0,3–0,5 mm va eni 15–20 mm bo'lgan po'lat tasmadan iborat. Po'lat lentalar shtrixli (2.1-rasm, a) yoki shkalali (2.1-rasm, b) bo'ladi.

Shkalali lentaning ikkala uchida millimetrlarga bo'lingan shkalasi bor. Shkalali lenta masofani aniqroq o'lchashda ishlatiladi. Po'lat lentani olib yurish oson bo'lishi uchun u temir halqa ustiga o'ralib, qisqichlar bilan qisib mahkamlanadi (2.1-rasm, g).



**2.1 -- rasm. Po'lat lenta: a – shtrixli; b – shkalali; b – po'lat lenta shpilkalari; g – lenta o'rami**

Ishlatishdan oldin masofa o'lchash asboblari tekshirilishi, ya'ni uzunligi ma'lum bo'lgan maxsus asbobga – komparatorga taqqoslanishi kerak. Po'lat lenta normal uzunlikdagi lentadan uzunroq yoki kaltaroq bo'lishi mumkin. Bu farq po'lat lentaning xatosi deyiladi.



2.2-rasm. Invar sim bilan masofa o'lchash:

1 - shtativ (uchoyoq); 2 - taglik; 3 - blok; 4 - shkalu

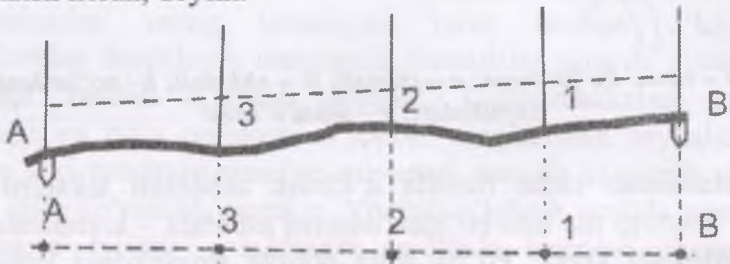
Agar normal lentaning uzunligini bilan, tekshirilayotgan po'lat lentaning uzunligini bilan ifodalasak, lentaning xatosi quyidagicha bo'ladi:

$$\Delta l = l - l_0.$$

Bu yerda  $l$  - ish lentasining uzunligi,  $l_0$  - lentaning nominal uzunligi

Belgilab qo'yilgan nuqtalar plan olishda uzoqdan ko'rinishi uchun ularning yoniga vexa o'rnatiladi. Vexa uzunligi 2,0 - 3,0 m, yo'g'onligi 4-5 sm bo'lgan yog'och tayoqdan iborat Belgilangan ikki nuqta orasidagi masofa nuqtalarni tutashtiruvchi to'g'ri chiziq bo'ylab o'lchanadi. Vexalarning bir-biridan uzoqligi joyning relyefiga bog'liq: notekis joy har 20-100 m ga, tekis joyda har 100-200 m ga vexa o'rnatiladi.

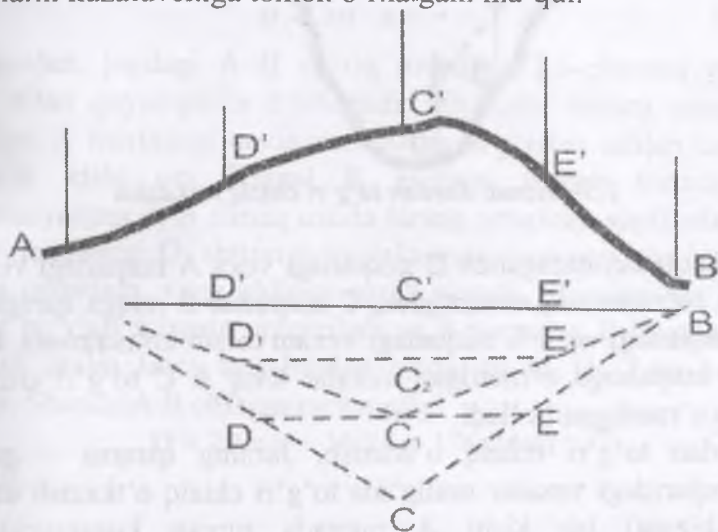
Tekis joyda chiziq o'tkazish. Bir-biridan ko'rinadigan ikki nuqtani (chizma, A va B nuqtalar) tutashtiruvchi to'g'ri chiziq o'tkazish kerak, deylik.



2.3-chizma. Tekis joyda chiziq o'tkazish

Buning uchun avvalo A va B nuqtalarga tik qilib vexalar o'rnatiladi. A va B nuqtalar orasida qo'shimcha vexalarni ko'z bilan chamalab o'rnatishda bir kishi A nuqtadagi vaxa orqasida turib, B nuqtadagi vexaga qaraydi; ikkinchi kishi uning ko'rsatmasiga muvofiq, B nuqtadan A nuqtaga tomon ketma-ket vexalar (1, 2, 3 va hokazo) o'rnatadi, bu vexalarning barchasi A B to'g'ri chiziqda yotishi lozim.

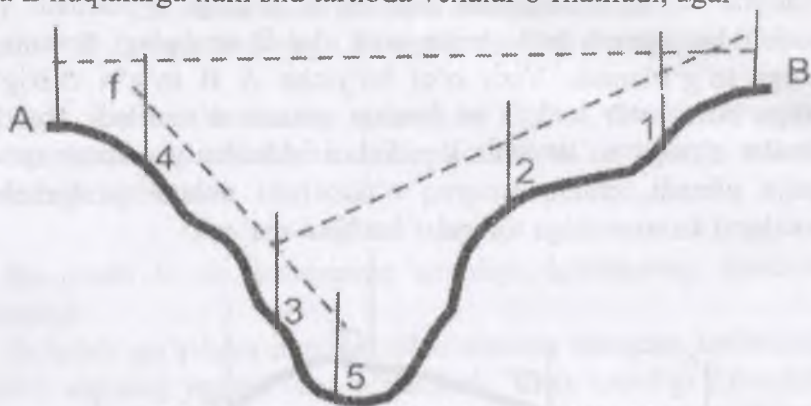
Joyda chiziq o'tkazishda teodolit A nuqtaga o'rnatiladi va teodolitdagi qarash trubasining vizir o'qi B nuqtadagi vexaning tubiga to'g'irlanadi. Vizir o'qi bo'yicha A B to'g'ri chizig'i ustiga birin-ketin 1, 2, 3 va boshqa vexalar o'rnatiladi. Bunda vexalar o'rniga po'lat lenta shpilkalari ishlatilsa yanada aniqroq natija olinadi, chiziq aniqroq o'tkazilishi uchun qo'shimcha vexalarni kuzatuvchiga tomon o'rnatgani ma'qul.



2.4-chizma. Tepalikdan chiziq o'tkazish

Tepalikdan chiziq o'tkazish. O'lchanishi lozim bo'lgan ikki nuqta bir-biridan ko'rinmasligi, ya'ni biri tepalikni u yog'ida va biri bu yog'ida bo'lishi mumkin (2.4-chizma). Bunday hollarda tepalikning yonbag'rida A va B nuqtalardagi vexalar ko'rinadigan qo'shimcha C nuqta tanlanadi. Bunda uch kishi

kerak bo'ladi. Ulardan biri C nuqtada turadi, ikkinchisi uning ko'rsatmasiga muvofiq, C A chizigidagi D nuqtaga, uchinchi esa C B chizig'idagi E nuqtaga vaxa o'rnatadi. So'ngra bir kishi ikkinchisining ko'rsatmasiga muvofiq O, E to'g'ri chizig'ida  $C_1$  nuqtani belgilaydi. Bu  $C_1$  nuqtada turgan kuzatuvchining ko'rsatmasiga muvofiq, boshqa biri C, A chizig'ida  $D_1$  nuqtaga, ikkinchisi esa C, B chizig'ida  $E_1$  nuqtaga vexalar o'rnatadi. D, C va E nuqtalarga ham shu tartibda vexalar o'rnatiladi, agar



2.5-chizma. *Jardan to'g'ri chiziq o'tkazish*

C nuqtadan qaraganda D nuqtadagi vaxa A nuqtadagi vexani to'sib ko'rsatmasa, shuningdek, C nuqtadan B nuqqa qaraganda Eni nuqtadagi vaxa V nuqtadagi vexani to'sib ko'rsatmasa, D, C va E nuqtalarga o'rnatilgan vexalar aniq A C to'g'ri chizig'i ustida o'r mashgan bo'ladi.

Jardan to'g'ri chiziq o'tkazish. Jarning qarama – qarshi qirg'oqlaridagi vexalar oralig'ida to'g'ri chiziq o'tkazish uchun (2.5-chizma) bir kishi A nuqtada turgan kuzatuvchining ko'rsatmasiga muvofiq, avvalo 1-raqam bilan ifodalangan nuqtaga vaxa o'rnatadi, so'ngra o'zi B va 1-nuqtalar orasidagi chiziqning davomidagi 2-nuqtaga vaxa o'rnatadi. Shundan keyin birinchi kuzatuvchi B, 1 va 2-nuqtalar orasidagi to'g'ri chiziq davomida joylashgan 3-nuqtaga vaxa o'rnatadi, keyin ikkinchi kuzatuvchining ko'rsatmasiga muvofiq, birinchi kuzatuvchi A va

3-nuqtalar orasiga 4-vexani, so'ngra 4 va 3-nuqtalarning davomiga 5 – vexani o'rnatadi. Shunda o'rnatilgan qo'shimcha vexa A B chizig'i bo'yicha o'tkazilgan vertikal tekislikda joylashadi.

## 2.2. Masofani po'lat lenta bilan o'lchash va o'lchash aniqligi

Joyda po'lat lenta bilan o'lchangan chiziqning uzunligi quyidagi formula bo'yicha hisoblab topiladi:

$$D = l \cdot n + r;$$

bu yerda  $l$  – po'lat lentaning uzunligi;  $n$  – lentaning chiziq bo'yicha yotqizilish soni;  $r$  – ortib qolgan (lenta yetmay qolgan) masofa. Masofa 20 m po'lat lenta bilan o'lchansa, formula mana bunday ko'rinishda bo'ladi.

$$D = 20 \cdot n + r$$

Masalan, joydagi A B chiziq uzunligi (2.6-chizma) po'lat lenta bilan quyidagicha o'lchanadi. Bir kishi lentani uning O shtrixini A nuqtadagi qoziq markaziga to'g'irlab ushlab turadi, ikkinchi kishi esa lentani B nuqtaga tomon tortadi va o'lchanayotgan A B chiziq ustida tarang yotqizib, shpilkalardan birini lentaning O shtrixiga (ilgaksimon kesigiga) to'g'irlab, Yerga qoqadida, yana oldinga qarab yuradi. Misolimizda lenta chiziq bo'ylab 8 marta yotqiziladi va 8-nuqtadan B nuqtagacha bo'lgan oraliq lenta uzunligidan qisqa, ya'ni 16, 24m bo'lib chiqdi. Shunda A B chiziqning uzunligi

$$D = 20 \times 8 + 16.24 = 176.24 \text{ m}$$

bo'ladi.



2.6 – chizma. Po'lat lenta bilan masofa o'lchashga oid misol

Po'lat lenta bilan masofa o'lchash aniqligi asosan joyning Xarakteriga bog'liq masalan, shosse, trotuar, tekis yo'l va boshqa shu kabi joylar masofa o'lchash uchun juda qulay hisoblanadi. Butazor, ariq, zovur, kanal kesib o'tgan joylar, jarliklar, tog' yonbag'ri va boshqa joylarda masofani o'lchash ancha qiyin. Shuning uchun po'lat lenta qulay joylardagina ishlatiladi.

Har qanday o'lchashlarda xato bo'ladi. Shuning uchun masofaning to'g'ri yoki noto'g'ri o'lchanganligini bilish hamda o'lchash aniqligini oshirish maqsadida har bir masofa ikki marta (to'g'ri va teskari yo'nalishda yoki ikkita asbob bilan) o'lchab tekshirib ko'riladi. Ikki marta o'lchash natijalarining farqi o'lchash xatosi deb yuritiladi.

### **2.3. Joyda o'lchangan masofaning gorizontaal quyilishini aniqlash**

Joyda o'lchangan masofadan turli geodezik maqsadlarda foydalaniladi, masalan, o'lchangan qiya chiziq (masofa) ni karta va planda ko'rsatish uchun uning gorizontaal proeksiyasi tushiriladi. Joyda A va B nuqtalar orasidagi masofa D o'lchangan bo'lsa, uning gorizontaal proeksiyasi A C ga, ya'ni d ga teng bo'ladi.

Shakldagi to'g'ri burchakli B A C uchburchagida d ning 6. 7-shakl uzunligi quyidagi formula yordamida topiladi:

$$d=D\cos\alpha$$

bu yerda  $\alpha$  – o'lchangan chiziq (D) bilan uning gorizontaal proeksiyasi (d) orasida hosil bo'lgan qiyalik burchagidir.

Joyda o'lchangan chiziqning uzunligi va qiyalik burchagi ma'lum bo'lsa uning gorizontaal proeksiyasi formulaga muvofiq, hisoblab chiqariladi. Ko'pincha joyda o'lchangan masofaning gorizontaal proeksiyasi o'lchangan masofaga tuzatish kiritib aniqlanadi. O'lchangan masofa (D) bilan uning gorizontaal proeksiyasi (d) orasidagi farq o'lchangan masofaga kiritiladigan tuzatishni ifodalaydi bu tuzatish quyidagiga teng:

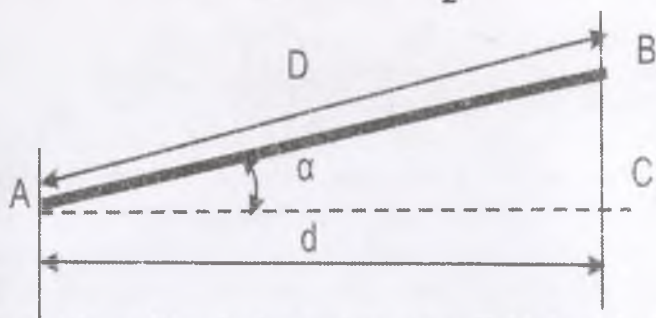


$$\Delta d = D - d \quad \text{formulaga ko'ra}$$

$$\Delta d = D - D \cos \alpha = d(1 - \cos \alpha)$$

bundan,

$$\Delta d = 2D \sin^2 \frac{\alpha}{2}.$$



2.7-chizma. Masofaning gorizontol quyilishini aniqlash

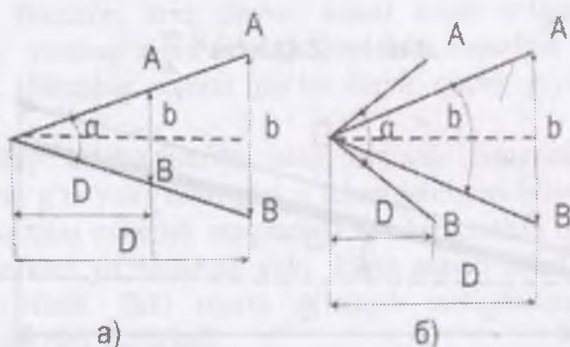
Agar masofa o'lchanadigan joy past-baland yoki masofa juda katta bo'lsa, u ayrim qismlarga bo'linadi va har bir qismning uzunligi va qiyalik burchagi alohida-alohida o'lchanadi. Shuningdek masofa (chiziq)ning har bir qismi qiyaligiga qarab kiritiladigan tuzatish ham alohida-alohida hisoblab topilib, so'ngra o'lchangan masofaga kiritiladi.

#### 2.4. Masofani optik dalnomerlar bilan o'lchash

Masofani optik dalnomerlar bilan o'lchash teng tomonli uchburchakning qisqa tomoni bilan shu tomon qarshisidagi burchak  $\alpha$  ning o'zaro bog'liqligi teoremasiga asoslangan, 2.8a – chizmadan ko'rinishicha, burchak o'zgarmas bo'lganida masofa uzaygan sari A O B uchburchakning qisqa tomoni A B, ya'ni bazis ham uzayadi; bazis o'zgarmas bo'lganda masofa uzaygan sari  $\alpha$  burchak kichrayadi, uni 2.8b – chizmadan ko'rish mumkin. Shu shakllardagi masofa quyidagiga teng:

$$D = \frac{b}{2} \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}.$$

formuladagi bazis yoki burchak  $\alpha$  o'zgarmas bo'lib, ulardan biri bevosita o'lchanadi. Shunga ko'ra optik dalnomerlar o'zgarmas burchaklar va o'zgarmas bazisli dalnomerlarga bo'linadi.



2.8 – chizma. Optik dalnomer bilan masofa o'lchashga oid: a – o'zgarmas burchakli dalnomerlarga oid; b – o'zgarmas bazisli dalnomerlarga oid

O'zgarmas burchakli dalnomerlar yordamida teng tomonli uchburchakning kichik tomoni  $b$  (bazis) o'lchanadi,  $\alpha$  burchak esa o'zgarmas bo'ladi. Formuladagi  $(b/2) \operatorname{ctg}(\alpha/2)$  o'rniga koeffitsiyent  $K$  ni qo'ysak, formula quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$D = K \cdot b$$

formuladagi  $K$  o'zgarmas koeffitsiyent bo'lib, dalnomer koeffitsiyenti deb ataladi.

O'zgarmas bazisli dalnomerlar yordamida parallaktik burchak deb ataladigan  $\alpha$  burchak o'lchanadi, o'zgarmas bazisning uzunligi reykada maxsus ravishda belgilab qo'yiladi. Masofani o'zgarmas bazisli dalnomer bilan o'lchash natijalari quyidagi formula bo'yicha hisoblab chiqariladi:

$$D = \frac{b}{2 \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}}$$

formuladagi paralaktik burchak juda kichik bo'lib,

$$\operatorname{tga} = \frac{a}{2p}$$

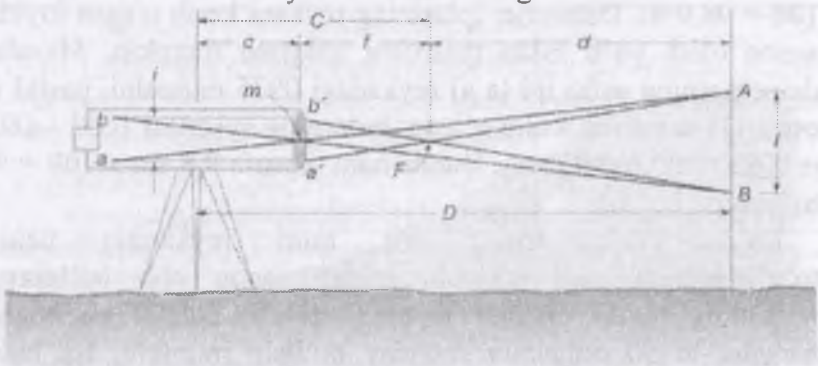
ga teng. Bunda formula

$$D = \frac{b}{2a} p''$$

bo'ladi. formuladagi  $p''$  – o'zgarmas koeffitsiyentdir uni belgilasak, formula quyidagi ko'rinishga kiradi:

$$D = k/a$$

Optik dalnomerlarda bazis vazifasini reyka bajaradi. Masofani dalnomerlar bilan o'lchashda reykani gorizontaal yoki vertikal holatda o'rnatish mumkin. Shunga ko'ra optik dalnomerlar gorizontaal va vertikal reykali dalnomerlarga bo'linadi.



2.9-chizma. Ipli dalnomer bilan masofa o'lchash<sup>4</sup>

### 2.5. Masofani ipli dalnomerlar bilan o'lchash

Teodolit bilan nivelirning qarash turbasidagi dalnomer o'zgarmas burchakli qilib yasalgan. Qarash trubasining iplar to'ridagi gorizontaal chiziqqa parallel qilib (gorizontaal chiziqdan teng oraliqda) o'tkazilgan ikkita qo'shimcha chiziqqa dalnomer iplari, dalnomerning o'ziga esa ipli dalnomer deyiladi.

$$D = kl + c$$

bo'ladi, bu yerda  $k$  – dalnomer koeffitsiyenti,  $l$  – reykada dalnomer iplari orasidagi masofa,  $c$  – dalnomerining doimiy

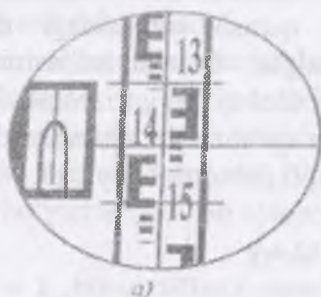
<sup>4</sup> Elementary surveying an introductory Geomatics 473-betdan olingan.

qo‘shiluvchisi; qarash trubasi ichdan fokuslanuvchi teodolitlarda  $c = 0$ .

Asosan teodolitlarda dalnomer koeffitsiyenti 100 ga teng. Masofani ipli dalnomer bilan o‘lchash uchun masofa boshlangan nuqtaga dalnomerli asbob, oxirgi nuqtaga reyka tik o‘rnatiladi, asbobning qarash trubasi reyka ga to‘g‘rilanadi (vizirlanadi), dalnomer iplari oralig‘iga to‘g‘ri kelgan reykaning bo‘limlari hisoblanadi, bu bo‘limlar (santimetrlar) 100 ga ko‘paytirilgach, masofaning uzunligi kelib chiqadi.

Masalan, 2.10 – chizmada dalnomer iplari o‘rtasiga reykaning 0989 sm li bo‘limi to‘g‘ri kelgan. Demak, masofa  $D = 0,989m \times 100 = 98,9$  m. Dalnomer iplarining reykaning kesib o‘tgan joyidan sanoq olish yo‘li bilan masofani aniqlash mumkin. Masalan, dalnomerning ustki ipi (a a) reykadagi 0935 raqamini, pastki ipi esa 1033 raqamini kesib o‘tgan; bularning ayirmasi  $1033 - 0935 = 0098$  mm yoki 9,8 sm. Bunda ham masofa  $9,8 \text{ sm} \times 100 = 9,8$  m ga teng bo‘ladi.

Ba‘zan dalnomerning bir ipini reykaning uchiga to‘g‘irlaganda ham ikkinchi ipidan sanoq olib bo‘lmaydi; reykaning pastki qismini joyning relyefi, butalar va boshqa narsalar to‘sisib qolganda shunday bo‘lishi mumkin. Bu holda dalnomerning o‘rta ipidan va biror chetki ipidan sanoq olinib, sanoqlar ayirmasi ikkiga ko‘paytiriladi.



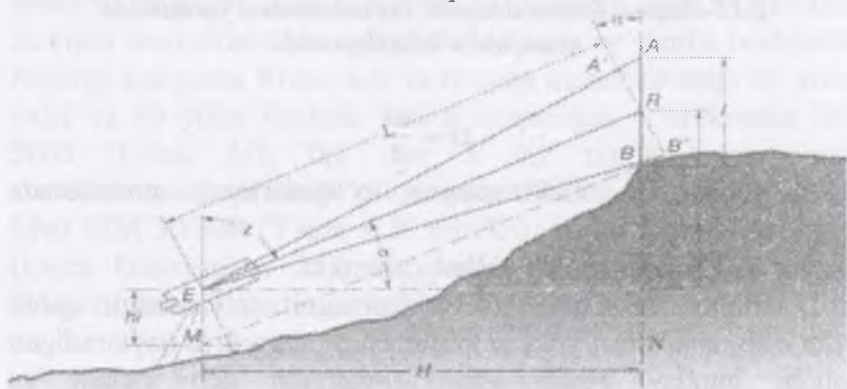
N-3 nivelirida  
Sanoq : 1462  
dalnomer sanoqlari: 1392,1542



N-nivelirida  
Sanoq : 0989  
dalnomer sanoqlari: 0935

### 2.10-chizma. Trubaning ko‘rish maydonidagi reyka tasviri

Masofani ipli dalnomer bilan o'lchash aniqligi dalnomer iplarining yo'g'onligiga, qarash trubasining aniq fokuslanganligiga va reykanan sanoqning to'g'ri olinishiga bog'liq. O'lchash aniqligiga ob-havo ham ta'sir etishi mumkin. O'lchash aniqligini oshirish uchun 200 m dan katta masofalar bo'laklarga bo'linib, har bo'lak ikki marta (to'g'ri va teskari yo'nalishda) o'lchanishi kerak. Reyka nuqtaga shovun yordamida aniq vertikal holatda o'rnatilishi lozim. Masofani ipli dalnomer bilan 1:200–1:4000 aniqlikda o'lchash mumkin.



**2.11-chizma. Dalnomer bilan masofani o'lchashda vizir o'qi bilan reyka tekisligi perpendikulyar bo'lmagan holat<sup>5</sup>**

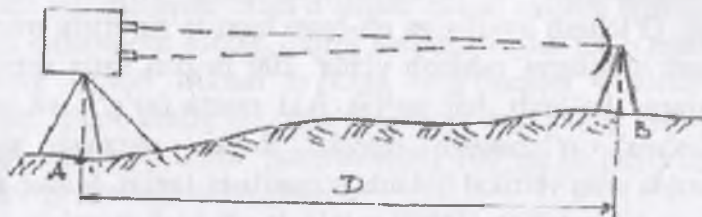
## 2.6. Svetodalnomer va radiodalnomerlar

Svetodalnomer va radiodalnomerlar ikki nuqta orasidagi masofani o'lchashda elektromagnit to'lqinlarining shu nuqtalar orasida tarqalish vaqtini aniqlashga asoslangan. Masalan, A va B nuqtalar oralig'ini ( $D$  masofani) o'lchash uchun A nuqtaga dalnomer, B nuqtaga elektromagnit to'lqinlarini qaytaruvchi asbob o'rnatiladi

Dalnomerdan chiqqan elektromagnit nurlar nur qaytargichlar aks etib, dalnomerning qabul qilish moslamasiga qaytib keladi. Nurlarning dalnomerdan nur qaytargichga yetib borgan va undan

<sup>5</sup> Elementary surveying an introductory Geomatics 474-betdan olingan.

aks etib dalnomerning qabul qilish moslamasiga qaytgan vaqti  $t$  ni hisoblab topgach, A va B nuqtalar orasidagi masofani quyidagi formula bo'yicha aniqlash mumkin:



2.12-chizma. Svetodalnomer, radiodalnomer yordamida masofani o'lchashga oid

$$D = \frac{vt}{2}$$

bu yerda  $v$  – elektromagnit to'liqlarining atmosferada tarqalish tezligi.

Nur qaytargich ikki xil bo'lishi mumkin:

1) dalnomerdan chiqqan elektromagnit to'liqlarini qabul qilib olib, chastotasi yoki amplitudasini o'zgartirib qaytaradigan asbob; bunday asbob aktiv qaytargich deb ataladi va radiodalnomerlarda qo'llaniladi;

2) dalnomerdan chiqqan elektromagnit to'liqlarini o'zgartirmasdan qaytaradigan asbob; bu asbob passiv qaytargich deb ataladi va barcha svetodalnomerlarda ishlatiladi. Passiv nur qaytargichlar prizma va linzalardan (yoki prizma va linza birikmalaridan) tayyorlanadi. Elektromagnit to'liqlarining tarqalish tezligi  $v$  impulsli yoki fazali metoddan o'lchanishi mumkin. Impulsli metoddan elektromagnit to'liqlarining tarqalish tezligi bevosita o'lchanadi, fazali metoddan esa dalnomerdan chiqqan nur qaytargichdan aks etib qaytgan elektromagnit to'liqlarining farqi o'lchanadi va elektromagnit nurining tarqalish tezligi shu farqdan foydalanib aniqlanadi. Shunga yarasha dalnomerlar impulsli va fazali dalnomerlarga bo'linadi.

Elektromagnit to'liqlarining tarqalish tezligini impulsli metodda bevosita o'lchash aniqligi fazali metodda vosita kb o'lchash aniqligidan kamroqdir. Shuning uchun hozirgi vaqtda qo'llanilayotgan svetodalnomer va radiodalnomerlarning ishi fazali metodda asoslangan, bu dalnomerlarning bir-biridan farqi shuki, svetodalnomerlarda elektromagnit nur to'liqlar sifatida yorug'lik nuridan, radiodalnomerlarda esa turli diapazondagi radioto'liqlardan foydalaniladi.

Leica Geosystems firmasining AG wild DI 3000 ( $3 \text{ mm} \pm 3 \text{ mm/km}$ ) impulsli svetodalnomeri va ularning modifikatsiyalari elektron teodolitlarda nasadka sifatida keng qo'llanila boshlandi. Hozirgi kungacha Rossiyada va boshqa mamlakatlarda 80 yillar oxiri va 90 yillar boshida ishlab chiqarilgan – Mekometr ME 5000 (Leica AG;  $0,2 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ mm/km}$ ) eng aniq svetodalnomeri qo'llanib kelinmoqda. Sokkia firmasining MINI Metr MM 30/30R ( $3 \text{ mm} \pm 50 \text{ mm/km}$ ) va DISTO memo/Basic (Leica Geosystems AG,  $\pm 5 \text{ mm}$ ) lazerli ruletkalari ishlab chiqarishga tadbiiq etilmoqda.<sup>6</sup>

### Nazorat uchun savollar

1. Masofani o'lchashning qanday usullari bor ?
2. Masofani po'lat lenta bilan qanday o'lchanadi?
3. Joyda o'lchangan masofaning gorizonta qo'yilishini qanday aniqlash mumkin ?
4. Masofani optik dalnomerlar bilan qanday o'lchanadi?

---

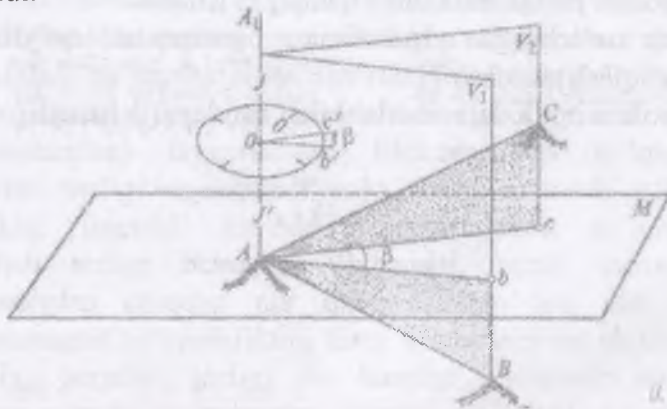
<sup>6</sup> Инженерное командование сухопутных войск США Обмен ГИС информацией 2004 г. taqdimotidan olingan

### 3. GORIZONTAL VA VERTIKAL BURCHAKLARNI O'LGASH

#### 3.1. Gorizontal burchaklarni o'lgash

Joyda har xil balandlikda joylashgan B, A va C nuqtalarni o'zaro tutashtiruvchi AB va AC chiziqlar A nuqtada kesishib, BAC burchakni hosil qilgan bo'lsin Joydagi AB AC chiziqlar AA<sub>1</sub> shovun chizig'idan o'tuvchi B<sub>1</sub> va B<sub>2</sub> vertikal (tik) tekisliklar bilan M gorizontal tekislikka proeksiyalansin.

Proeksiyalovchi vertikal tekisliklar bilan gorizontal tekislik kesishgan joyda Ab va Ac chiziqlar, ya'ni joydagi AB va AC chiziqlarning gorizontal proeksiyalari (gorizontal quyilishi) hosil bo'ladi. Demak, Ab va Ac chiziqlar orasidagi  $\beta$  burchak gorizontal tekislikda yotadi va joydagi BAS burchakka teng bo'ladi. Bu burchak qiymatini markazi BAS ikki yoqli burchakning vertikal qirrasini AA<sub>1</sub> dagi O nuqtada joylashgan, gradus bo'laklariga bo'lingan gorizontal doira yordamida aniqlash mumkin. Bu doiradagi ob' va oc' chiziqlar doira sirtining V<sub>1</sub> va V<sub>2</sub> vertikal tekisliklar bilan kesishidan hosil bo'ladi, ya'ni ob' va oc' chiziqlar tegishli bu tekisliklarda yotadi va shu tufayli B b oc $\beta$  burchagi BAc =  $\beta\beta$  burchakka teng bo'ladi.



3.1-chizma. Gorizontal doira gradus bo'laklarini tekislikka parallel o'rnatilishi



Buning uchun gorizontal doira M gorizontal tekislikka parallel holda o'rnatilishi kerak. Bu ish gorizontal doirada o'rnatilgan silindrik adilak yordamida amalga oshiriladi.

Agarda gorizontal doira gradus bo'laklarining son qiymati soat mili yo'nalishi bo'yicha oshsa, u vaqtda  $\beta$  burchagining qiymati doiradan olingan b vac sanoqlar ayirmasiga teng, ya'ni:  $\beta = V_1 - c$  bo'ladi. Gradus bo'laklarga bo'linib, bu bo'laklar son qiymatlari bilan belgilab chiqilgan doiraga limb doirasi deyiladi. Shunday qilib, joyda gorizontal burchakni o'lchash uchun limb doirasi, adilak, qarash trubasi bo'lgan asosiy qismlarni va ularga tegishli boshqa qismlarni o'zida birlashtiruvchi teodolit asbobi ishlatiladi.

Burchak o'lchash jarayonida teodolit o'lchanayotgan burchak uchi A nuqtaga shovun yordamida markazlashtiriladi. Bunda gorizontal doiradagi limbning markaziy 0 dan o'tuvchi teodolitning aylanish o'qi burchak uchidan o'tuvchi AA, shovun chizig'ida yotishi kerak. Gorizontal holatga keltirilgan limb tekisligi gorizontal tekislik vazifasini o'taydi. Teodolit o'z aylanish o'qi atrofida aylanganda ko'rish o'qi VV hosil qilgan kollimatsiya tekisligi proeksiyalovchi vertikal tekislik vazifasini bajaradi. Burchak o'lchash amalga oshishi uchun teodolitlarda asosiy geometrik o'qlar qo'yilgan geometrik shartlarni qanoatlantirishi kerak. Teodolit gorizontal doirasi limbning ustki qismida aylanasi doirasi markazi limb markazi bilan tutashgan holda o'rnatiladi.

Bu doiralar o'z markazlaridan o'tuvchi teodolitning aylanish o'qi JJ<sub>1</sub> atrofida birga yoki alohida-alohida aylanadi. Limb, aylanasi va ko'rish trubalari mahkamlovchi va qaratish vintlariga ega. Mahkamlovchi vintlar mahkamlangach, tegishli qismlarni qaratish vintlari bilan asta harakat qildirish mumkin.

Asbob aylanish o'qi silindriki adilak bo'yicha taglikdagi uchta ko'targich vintlar yordamida vertikal holatga (shu bilan limb tekisligini gorizontal holatga) keltiriladi. Teodolit shtativ (uch oyoq) ustiga qo'yilib, unga o'rnatgich vint orqali mahkamlanadi. Yasalishiga qarab teodolitlar takroriy va oddiy bo'ladi. Limbi

hamda aylanasi aylanadigan teodolit takroriy, limbi aylanmaydigani esa oddiy teodolit bo'ladi. Hozirgi paytda faqat takroriy teodolitlar ishlab chiqarilmoqda.

Limb holatini o'zgartirib (aylantirib) limbning turli qismida burchak o'lchansa, o'lchangan burchak qiymatida ayrim xatoliklar bo'lmaydi. Teodolit asbobi bilan gorizontal burchaklardan tashqari joy chiziqlarining qiyalik (vertikal) burchagini o'lchab, ularning gorizontal quyilishini hisoblash hamda nuqtalarning nisbiy balandligini aniqlash mumkin. Buning uchun teodolit ko'rish trubasining gorizontal aylanish o'qining bir uchida vertikal doira o'rnatiladi.

Adilaklar geodezik asboblarning geometrik o'qlarini gorizontal yoki vertikal holatga keltirish uchun xizmat qiladigan moslamadir. Adilaklar silindrli va doiraviy ko'rinishlarda bo'ladi.

Geodezik asboblarda joydagi predmetlarni kattalashtirib ko'rishga imkon beradigan ko'rish trubalari o'rnatiladi.

Geodezik asboblarda ko'pincha astronomik, ya'ni teskari tasvir beruvchi ko'rish trubalari qo'llaniladi. Ba'zi geodezik asboblarda jumladan teodolit va kipregellar to'g'ri tasvir beruvchi ko'rish trubalari bilan jihozlangan.

Ko'rish trubasi kuzatilayotgan nuqtaga yoki predmetga qaratilganda, nuqta yoki predmet tasvirini fokusga keltirish, ya'ni ravshan ko'rinishi uchun krem'alera vinti buralib, okular tirsagi obyektiv tirsagi ichida ichkariga yoki tashqariga suriladi. Bunda kuzatilayotgan nuqtaning uzoq- yaqinligiga qarab, ko'rish trubasining uzunligi o'zgaradi.

Optik teodolitlarda shtrixli va shkalali mikroskoplar hamda optik mikrometrlar sanoq olish moslamalari sifatida xizmat qiladi.

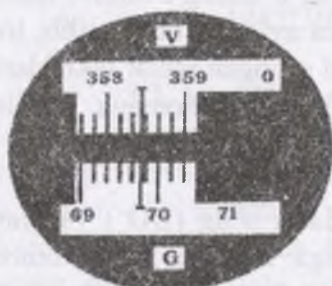
Shtrixli mikroskop. Limb bo'lagining tasviri hosil bo'ladigan mikroskop fokal tekisligida shtrixi (chizig'i) tushirilgan shisha plastinka o'rnatiladi va unga mikroskop indeksi (ko'rsatkichi) deyiladi.

Mikroskopning ko'rish maydonida bir vaqtning o'zida limb bo'laklari va indeks ko'rinadi. Sanoq vertikal doiradan  $358^{\circ}27'$ , gorizontal doiradan  $69^{\circ}46'$ .

Shkalali mikroskop. Bu moslama bo'yicha sanoq olish aniqligi shtrixli mikroskopga qaraganda bir bosqich yuqori bo'ladi. Vertikal doiradan olingan sanoq  $-2^{\circ}26,5'$  gorizontal doiradan olingan sanoq  $125^{\circ}11,5'$  ga teng. Shishada o'yib tushirilgan shkalani burchak qiymati limb bir bo'lagi qiymatiga teng. Shkala 12 bo'lakka bo'lingan bo'lib, bir bo'lagining qiymati  $60'$ :  $12 = 5'$  ga teng;

Teodolit bilan gorizontal burchakni o'lchash uchun:

1. Dastlab teodolit o'lchanadigan burchak uchiga (nuqtaga) o'rnatiladi, markazlashtiriladi, aylanish o'qi vertikal holatga keltiriladi va ko'rish trubasini kuzatish uchun moslanadi.

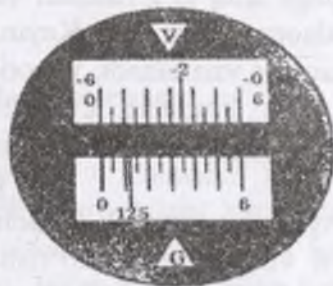


a)

*Shtrixli mikroskop (T30)*

$V=358^{\circ}27'$

$G=69^{\circ}46'$



b)

*Shkalali mikroskop (2T30)*

$V=-2^{\circ}26,5'$

$G=125^{\circ}11,5'$

### 3.2-rasm. Teodolitning sanoq olish moslamalari

2. Gorizontal burchak o'lchanadi; o'lchash natijalari ishlab chiqiladi va o'lchash natijasi tekshiriladi.

Gorizontal burchaklarni o'lchashda quyidagi usullar qo'llaniladi: to'la qabul usuli (bitta burchak o'lchanadigan bo'lsa), doiraviy qabullar usuli (bir nuqtadan chiqqan bir necha yo'nalish orasidagi burchaklarni o'lchashda) va takror o'lchash usuli.

Qabullar usuli. Joydagi BAC burchakni o'lchash quyidagi tartibda bajariladi. Teodolit burchak uchi A nuqtaga o'rnatiladi. Shtativ usti ko'z bilan chamalab gorizontal holatga keltirilib shtativ oyoqlarini bosib yerga mahkamlangach, o'rnatgich vintni bo'shatib teodolitni shtativ ustida surish bilan shovun A nuqta ustiga keltiradi. Keyin ko'targich vintlar va aylanasidagi silindrli adilakdan foydalanib, asbob aylanish o'qi vertikal holatga keltiriladi. Ko'rish trubasini biron-bir yorqin fonga, masalan, osmonga qaratib okular halqachasini surish (burash) bilan iplar to'ri ravshan holga-keltiriladi va ko'rish trubasi joydagi V nuqtaga qaratiladi; limb, aylanasi doiralari va ko'rish trubasining vintlari mahkamlanadi. So'ngra truba fokuslanib, aylanasi va truba qaratish vintlari yordamida iplar to'rining markazi V nuqtaga aniq to'g'rilanadi va limbdan b sanog'i olinib, maxsus qaydnomaga yoziladi. Keyin truba va aylanasi bo'shatilib, truba S nuqtaga vizirlanadi, yuqorida qayd qilingan ishlar takrorlanadi va yana limbning c sanog'i olinib qaydnomaga yoziladi. O'lchanayotgan burchak qiymati quyidagicha hisoblanadi:

$$\beta = b - c$$

Agar shu burchak teodolitning doira o'ng (DO') vaziyatda, ya'ni vertikal doira ko'rish trubasiga nisbatan o'ng tomonda turganda o'lchangan bo'lsa, bu birinchi yarim qabulni tashkil qiladi.

Natija to'g'riligiga qanoat hosil qilish uchun hamda asbobdagi kollimatsion va boshqa xatolar ta'sirini kamaytirish uchun burchak ikkinchi yarim qabulda, ya'ni teodolitning doira chap. (DCH) vaziyatida ikkinchi marta o'lchanadi. Buning uchun ko'rish trubasini zenit orqali aylantirib, limbni bo'shatib taxminan 90° ga buriladi va limb mahkamlangandan keyin p burchak yuqoridagi tartibda yana o'lchanadi. Burchak o'lchashning bu ikkita yarim qabuli (DO' va DCH) bitta to'la qabulni tashkil qiladi.

Burchakning ikkala yarim qabulda aniqlangan qiymatlari solishtirib ko'riladi. Agar qiymatlar orasidagi farq sanoq olish aniqligining ikkilanganidan oshmasa, o'lchangan burchakning

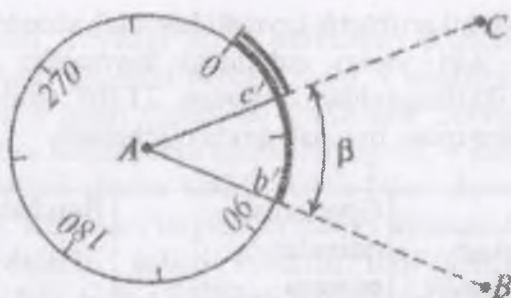
o'rtacha uzil-kesil arifmetik qiymati hisoblab chiqariladi. Agarda burchakning ikki yarim qabuldagi qiymatlari sanoq olish aniqligining ikkilanganidan, masalan, 2T30P teodolit uchun 1' dan ko'pga farq qilsa, burchak qayta o'lchanadi.

3.1-jadval

Nuqtalar		Gorizontol doiradan olingan sanoqlar	Burchak	O'rtacha burchak
Bekat	Vizirlash va doiraviy holati			
B	C	238°43'	115°08'	115°10'
	Do'			
	A	123°35'		
	C	357°42'	115°12'	
	Dch			
	A	242°30'		

### 3.2. Vertikal burchaklarni o'lchash

Vertikal burchaklar (joydagi chiziqlarning og'ish burchaklari) teodolitning vertikal doirasi yordamida o'lchanadi. Vertikal doira limbi (1) trubaning aylanish o'qi bilan bitta qilib mahkamlangan va u bilan birga aylanadi. Aylanasi (2) ham trubaning aylanish o'qida joylashgan, lekin bu o'q bilan birga mahkamlanmagani uchun truba aylanganda qo'zg'almay turadi. Aylanasi sanoq olish moslamasida ikkita verner (3,4) va silindrli adilak (5), bor. Adilak vernerlar 0 indeksini tutashtiruvchi chiziqni gorizontga (gorizontol tekislikka) nisbatan ma'lum holatga keltirish uchun xizmat qiladi. Adilak pufakchasini shkala o'rtasiga keltirish uchun qaratish vinti (6) xizmat qiladi. T30, 2T30, 2T30P tipidagi teodolitlar vertikal doirasida adilak o'rnatilmagan.

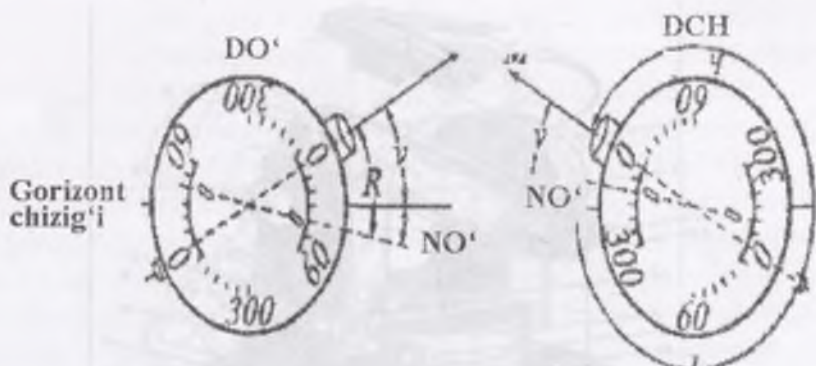


3.3-chizma. Vertikal burchaklarni o'lchash

Uning vazifasini gorizontal doira aylanasisga o'rnatilgan va vertikal doira tekisligiga parallel o'rnatilgan silindrli adilak bajaradi. Vertikal burchakni o'lchashda trubani nuqtaga vizirlab sanoq olishdan oldin adilak pufakchasini aniq o'rtaga keltiradi.

Texnik teodolitlarda vertikal doira limbi  $0^\circ$  dan  $360^\circ$  gacha bo'linib, soat strelkasi yo'nalishi bo'yicha oshib boradigan (TT-5) va teskari yo'nalishda oshib boradigan (T30) raqamlar bilan yozilgan. Bunda diametr 0 va  $180^\circ$  nuqtalari truba vizir o'qiga parallel qilib o'rnatilgan va truba bilan birga aylanadi. Vertikal burchaklar qiymatini hisoblash oson bo'lishi uchun quyidagi shart qo'yiladi: trubaning vizir o'qi va aylanasiidagi adilak o'qi gorizontal holatni egallaganda aylanasi nol indeksleri (bo'laklari) limbning nol bo'laklari ( $0^\circ$  va  $180^\circ$ ) bilan to'g'ri kelishi kerak. Amalda bu shart bajarilmasligi ham mumkin.

Trubaning vizir o'qi gorizontal holatda, aylanasiidagi adilak pufakchasi esa o'rtada joylashganda vertikal doiradan olingan sanoqqa vertikal doiraning nol o'rmi (NO') deyiladi. Vertikal burchak quyidagicha o'lchanadi: ko'rish trubasini DO' da joydagi biron bir M nuqtaga qaratib, adilak pufakchasi o'rtaga keltiriladi va vertikal doiradan R sanoq olinadi.



3.4-chizma. Trubaning vizir o'qining gorizont holati

$$NO' = 0.5 \cdot (CH + O');$$

$$V = 0.5 \cdot (CH - O');$$

$$V = CH - NO';$$

$V = NO' - O'$ : bu yerda:  $NO'$  — vertikal doiraning nol o'rni;  $V$  — qiyalik burchagi;

### 3.3. Burchak o'lovchi asboblari

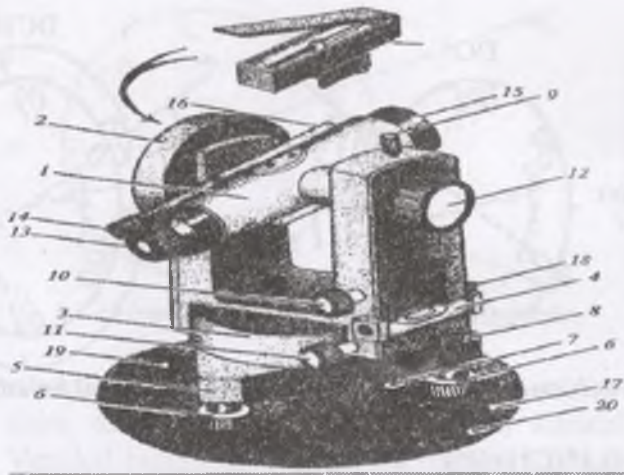
Teodolitlar aniqligi, vazifasi, doiralari, tayyorlangan material va konstruktiv xususiyatlariga qarab bir-biridan farq qiladi. Masalan, teodolitlar laboratoriya sharoitida burchakni bir to'liq qabulda o'lchash aniqligi bo'yicha farq qiladi.

Teodolitlar aniqligi bo'yicha uchga bo'linadi: yuqori aniqlikdagi teodolitlar — T05, T; — aniq teodolitlar — T2, T5; texnik teodolitlar — T15, T30.

Teodolitlar doiralari tayyorlangan materiallariga qarab metallardan va shishadan (optik) yasalgan teodolitlarga bo'linadi.

Optik teodolitlar. Optik texnik teodolitlar T30, 2T30P, 2T30 tashqi ko'rinishi bilan bir-biridan farq qilmaydi. Teodolitning asosiy qismlari ichki fokuslanuvchi ko'rish trubasi (1), gorizont (3) va vertikal doira (2), shuningdek, gorizont doira yonidagi silindrlil adilak (4) va taglikdan iborat.

Burchaklar qiymatlari o'rtasidagi farq sanoq olish moslamalari aniqligining ikkilanganligidan oshmasligi kerak. Masalan bu qiymat 2T30 teodalitida T — 1' ga teng.



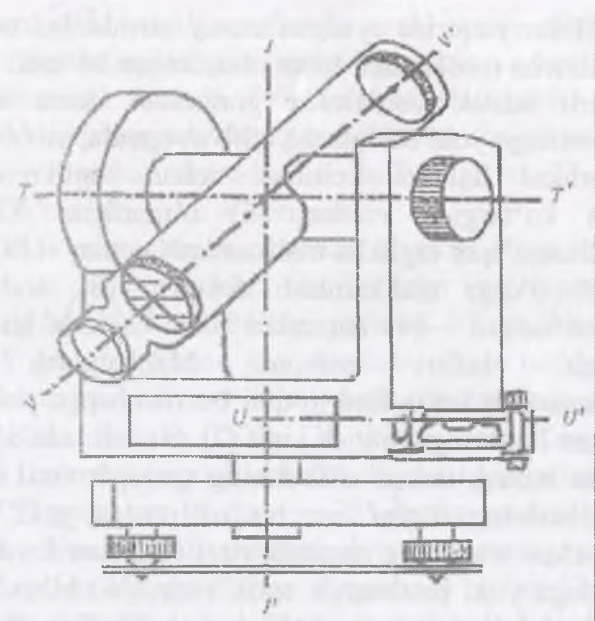
### 3.3-rasm. Teodalitning umumiy ko'rinishi

1-ichki fokuslanuvchi ko'rish trubasi; 2-vertikal doira; 3-gorizontald doira; 4-silindrik adilak; 5-taglik; 6-ko'targich vintlar; 7-limbning qaratish vinti; 8-alidadani mahkamlash vinti; 9- trubani mahkamlash vinti; 10-trubani qaratish vinti; 11-alidadani qaratish vinti; 12-fokuslovchi vint (krem'aler) 13-oko'lyar; 14-mikroskop; 15-ob'yektiv; 16-optik vizir; 17-g'ilof ilgaklari o'tkaziladigan quloq; 18-silindirik adilakning tuzatish vinti; 19-limbni mahkamlash vinti; 20-g'ilof tubi.

Joydagi VA va AC chiziqlar bilan M tekislik orasidagi  $v_1$  va  $v_2$  burchaklar vertikal (qiyalik) burchaklar bo'lib hisoblanadi. Vertikal burchak nuqtalarning balandligi va chiziq gorizontald qo'yilishini aniqlashda ishlatiladi.

JJ' – asbob (teodalit)ning aylanish o'qi; TT' – ko'rish trubasining aylanish o'qi; VV' – trubaning ko'rish o'qi; UU' – silindrik alidada o'qi. Gorizontald va vertikal doiralarda diametri 70 mm li shisha doiralard bo'lib, ular limb deyiladi. Limb aylanasi  $360^\circ$  ta teng bo'laklariga bo'lingan va  $0^\circ$  dan  $359^\circ$  gacha yozib chiqilgan. Demak, har bir bo'lak qiymati  $1^\circ$  ga teng. T30 teodalitida o'rnatilgan limblarda shu  $1^\circ$ li bo'laklar yana 6 ta teng bo'lakka, ya'ni 10 bo'laklarga bo'lingan.





**3.4-rasm. Teodolitning asosiy geometrik o'qlari**

Horizontaal doiraning limbi ichi kovak silindr shaklidagi o'qi bilan taglikka joylashtiriladi, vertikal doiraning limbi esa ko'rish trubasining o'qiga mahkamlangan bo'ladi.

Horizontaal doiraning limbi ustida teodolitning yuqori qismlari bilan birlashtirilgan ikkinchi doira alidada aylanadi. Alidadaning silindr shaklidagi o'qi limbning ichi kovak silindr shaklidagi o'qi ichiga joylashtiriladi. Vertikal doiraning aylanasi ko'rish trubasining o'qi joylashgan yerga mahkamlangan bo'ladi.

Horizontaal doiradagi limbning ichi kovak silindr shaklidagi o'qi bilan ichiga joylashtirilgan silindrli shaklida alidadaning o'qi markazidan o'tuvchi JJ' chizig'i bitta geometrik o'qni tashkil etadi. Bu geometrik o'qqa asbobning (teodolitning) aylanish o'qi deyiladi. Ko'rish trubasining aylanish o'qi vertikal doiradagi limb va alidada markazidan o'tib, TT' chizig'ini, ya'ni ikkinchi geometrik o'qni tashkil etadi.

Teodolitlar yuqorida aytilgan asosiy qismlardan tashqari, u yana qo'shimcha moslamalar bilan jihozlangan bo'ladi.

Silindrli adilak yordamida gorizontal doira tekisligini gorizontal holatga yoki boshqacha qilib aytganda, asbob aylanish o'qini vertikal holatga keltirish uchun taglikning uchta burchagiga ko'targich vintlari (6) o'rnatilgan. Gorizontal doiradagi limb o'qini taglikka mahkamlash uchun —(19), alidada o'qini limb o'qiga mahkamlash uchun —(8), truba o'qini mahkamlash uchun —(9) raqamlari bilan shaklda ko'rsatilgan mahkamlash vintlari mavjud. Mahkamlash vintlari mahkamlangandan keyin limb o'qini bir oz chapga yoki o'ngga burish uchun limbning qaratish vinti (7) dan, alidada o'qini ham shu tartibda burash uchun alidadaning qaratish vinti (11) dan, ko'rish trubasining o'qini esa bir oz pastga yoki yuqoriga ko'tarish uchun trubaning qaratish vinti (10) dan foydalaniladi. Truba nuqtaga yoki predmetga optik vizir (16) bilan tahminan to'g'rilangandan keyin oko'lar (13) dan qaralib, fokuslovchi vint (krem'alyera) (12) yordamida nuqta yoki predmet tasviri fokusga keltiriladi (ravshanlashtiriladi). Nuqta yoki predmet tasviri iplar to'rining kesishgan nuqtasiga to'g'ri kelmasa, unda u alidadaning va trubaning qaratish vintlari yordamida keltiriladi. Agarda gorizontal doiradagi kerakli sanoqni o'zgartirmasdan turib trubani nuqta yoki predmetga aniq vizirlash kerak bo'lsa, u holda alidada vintlari o'rniga limbning vintlaridan foydalaniladi.

Gorizontal va vertikal doiralardan sanoq olish uchun ko'rish trubasi yoniga mikroskop (14) o'rnatilgan. T30 teodolit shtrixli mikroskop, 2T30, (2T30P) teodolit esa shkalali mikroskop bilan jihozlangan. Mikroskop ko'rish maydonining «V» harfi bilan belgilangan yuqori qismida vertikal doiradagi limb bo'laklari, «G» harfi bilan belgilangan pastki qismida esa gorizontal; doiradagi limb bo'laklari ko'rinadi.

Shtrixli mikroskopda sanoq ko'rish maydonining o'rtasida joylashgan qo'zg'almas shtrix (sanoq olish indeksi) bo'yicha 10 li bo'laklarning 0,1 qiymatigacha, ya'ni bir sekund aniqlikda olinadi. Sanoq vertikal doiradan  $358^{\circ}27'$ , gorizontal doiradan

69°4' ekanligi ko'rsatilgan. Bunda avval sanoq olish indeksiga nisbatan chapda joylashgan gradus qiymati: — vertikal doirada 358°, gorizontaal doirada 69°, so'ngra shu gradus shtrixidan sanoq olish indeksigacha bo'lgan bo'laklar soniga mos minutlar qiymati — vertikal doirada 2,7 bo'lak, ya'ni 27, gorizontaal doirada 4,6 bo'lak, ya'ni 4' olingan.

Shkalali mikroskopda, shaklda, uzunligi 1° ga teng kesim 6 ta katta va 12 ta kichik bo'laklarga bo'lingan. Demak; shkalaning har bir katta bo'lagi qiymati 10' ga, kichik bo'lagi qiymati 5' ga teng. Sanoq shu shkalada ichiga tushgan gradusli shtrixga nisbatan kichik, 5' li bo'lakning 0,1 qiymatigacha, ya'ni 0,5' aniqlikda olinadi. 2T30, (2T 30/p) teodolitlarida vertikal doiradagi limbning faqat gorizontaal diametri yaqindagi sektorlari 0° dan 75° gacha va 0° dan — 75° gacha gradus bo'laklariga bo'lingan. Shu sababli vertikal doiradan sanoq olish uchun shkala chapdan o'ngga 0° dan 6° gacha o'ngdan Chapga — 0° dan — 6° gacha belgilanadi. Agar vertikal doiradagi gradus sanog'i musbat bo'lsa, shu gradus shtrixgacha shkaladagi bo'laklar soni musbat — 0 dan; agarda gradus sanog'i manfiy bo'lsa, shu gradus shtrixgacha shkaladagi bo'laklar soni manfiy 0 dan hisoblanishi kerak. Vertikal doiradan olingan musbat sanoq oldiga «+», manfiy sanoq oldiga - ishoralar qo'yiladi.

Teodolit yo'lida gorizontaal va vertikal burchaklarni o'lchashda, tafsilotlarni syomka qilishda, taxeometrik syomka qilishda, taxeometrik syomkani bajarishda sanoq aniqligi etarli bo'lganligi sababli shkalada katta 10 li bo'lakning 0,1 qiymatigacha, ya'ni 1 aniqlikkacha sanoq olishga ruxsat etiladi. Bu holda sanoqlar vertikal doiradan V-2°27', gorizontaal doiradan — 125° 12' olinishi mumkin.

Burchak DO' — doira o'ng sanog'i; NO' vertikal doira nol o'rni. DCH holatiga truba yana o'sha M nuqtasiga qaratilib, adilak pufakchasi o'rtaga keltiriladi va L sanog'i olinadi Shunda vertikal burchak quyidagiga teng:

$$V=360^{\circ} - DCH+NO'$$

$$V= NO' - DO'$$

$$V = DCH - NO'$$

Bu formulalar bo'yicha hisoblashda  $90^\circ$  dan kichik bo'lgan  $DO' = DCH - NO'$  qiymatlariga  $360^\circ$  qo'shiladi. 2T30P 2T30 teodolitida vertikal doiraning  $0^\circ - 180^\circ$  diametri truba vizir o'qiga parallel joylashgan va  $0^\circ$  belgilangan tomoni gradus bo'laklarga bo'linib,  $0^\circ$  dan  $-75^\circ$  gacha soat mili yo'li bo'yicha,  $0^\circ$  dan  $+75^\circ$  gacha teskari yo'nalishda raqamlar bilan belgilangan. 2T30P vertikal doirasidan sanoq olish tartibi keltirilgan. Sanoq V indeksi bilan belgilangan shkaladan olinadi. Bu yerda — 2 vertikal doira limbing gradus bo'lagi sanog'i minus ishorali bo'lgani uchun minutlar qismi shkalani — 0 dan —6 ga qarab olinadi. Shunga ko'ra shkaladan 5 ta butun bo'lak va keyingi to'la bo'lmagan bo'lakni chamalab 0,3 hissasini, ya'ni jami 5,3 bo'lakni olib, bir bo'lak qiymati 5 ga ko'paytirsak,  $5,3 \times 5 = 26^\circ 5'$  chiqadi, yakuniy sanoq —  $2^\circ 26,5'$  ga teng bo'ladi. Limbning gradus bo'lagi sanog'i musbat ishoraga ega bo'lsa, minutlar shkalani 0 dan 6 raqamga qarab olinadi. Bu teodolitda o'lchangan v qiymati quyidagi formulalar bilan hisoblanadi:

$NO' = (DCH + DO')/2$ ;  $V = NO' - DO'$ ;  $V = DCH - NO'$ . Bir to'liq qabul bilan o'lchangan vertikal burchaklarning qiymati to'g'riligiga har gal aniqlangan  $NO'$  doimiyligi dalolat beradi. Bunda  $NO'$  qiymatining kattaligi ahamiyatga ega emas. Biroq rel'efni syomka qilish paytida nisbiy balandlikni aniqlash uchun vertikal burchaklar (qiyalik burchaklari), odatda, DCH holatida o'lchanadi va formulani echishni osonlashtirish uchun  $NO'$  nolga teng qilib olinishi yoki 2' dan oshmasligi maqsadga muvofiq bo'ladi.

### 3.4. Yuqori aniqlikdagi teodolitlar

Burchak o'lchash geodezik asboblari vazifasi, o'lchash aniqligi va konstruksiyasiga qarab turli guruhlariga bo'lish mumkin.

Vazifasiga qarab burchak o'lchash geodezik asboblari teodolitlarga va astronomik teodolitlarga bo'linadi.

Teodolitlar geodezik tarmoqlar punktlarida gorizont burchaklar va zenit masofalarni o'lchashda, astronomik teodolitlar esa Laplas punktlarida astronomik kuzatishlarni

bajarib kenglik, uzoqlik va azimutlarni aniqlashda ishlatiladi. Aniqligi bo'yicha teodolitlar yuqori aniqlikdagi teodolitlar, aniq teodolitlar va texnik teodolitlarga bo'linadi. Yuqori aniqlikdagi teodolitlarga burchakni laboratoriya sharoitida bir priyomda  $m \leq 1''$ , aniq teodolitlarga  $-1 < m \leq 10''$  va texnik teodolitlarga  $-m > 10''$  o'rta kvadratik xatolik bilan o'lchashni ta'minlaydigan teodolitlar kiradi. Tuzilishi bo'yicha hozirgi teodolitlarni sanoq olish moslamasiga qarab ikkita katta guruxlarga: optik sanoq olish moslamasiga ega teodolitlarga va elektron teodolitlarga bo'linadi. Amaldagi standart bo'yicha teodolitning har bir tipiga ularni o'lchash aniqligiga bog'liq holda maxsus shifr beriladi, bu shifr «T» harfidan (teodolit) va laboratoriya sharoitida burchak o'lchashni o'rta kvadratik xatosi chegarasini belgilovchi raqamlardan tashkil topadi. Masalan, T1 bir sekund aniqlikdagi teodolit hisoblanadi.

Davlat geodezik tarmoqlarini qurishda burchak o'lchash ishlari turli fizik-geografik va iqlimiy sharoitlarda: issiq cho'l va qumlik, tog' oldi va baland tog' hududlarda, xavo haroratini keskin tebranishlarda bajariladi.

Har bir asbobni bunday sharoitlarda uzoq yillar davomida foydalanish, kam mehnat va vaqt sarflab yuqori aniqlikdagi o'lchash natijalariga erishish burchak o'lchash asboblarini ishlab chiqishda maxsus talablarni hisobga olish va ularni ta'minlashni talab etadi.

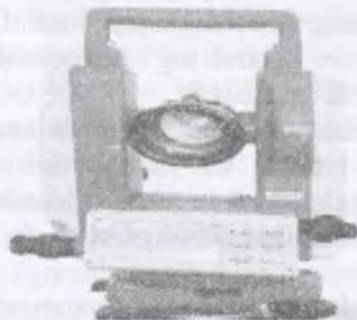
Asosiy geodezik ishlarni bajaruvchi mutaxassislar teodolitlar tuzilishini mukammal bilishi, asbob doimiy qiymatlarni yuqori aniqlikda aniqlay olishi (adilak bo'lak qiymatini, mikrometr bo'lak qiymatini va h.k), punktda ishlash paytida teodolitni sozlashni bilishi va asbob xatolarini o'lchash natijalariga ta'sirini hisobga olib bilishi kerak. Yuqori aniqlikdagi teodolit murakkab tizim bo'lib, metall va optik qismlari ichki zo'riqish yoki kengayishi natijasida deformatsiyaga uchraydi. Deformatsiya esa burchak o'lchash natijalarida xatoliklarga olib keladi.

Yuqori aniqlikdagi optik teodolitlarda esa ichki fokuslovchi astronomik qarash trubalari qo'llanadi Bundan tashqari ayrim teodolitlarda oynali-linza'li trubalar ham ishlatilgan. Qarash

trubasining vizirlash aniqligi uning hal qiluvchi kuchiga, kuzatuvchi ko'zining hal qiluvchi qobiliyatiga, mo'ljalni kontrastlilikiga, atmosferaning sofligiga, tasvirni tebranish amplitudasiga va boshqalarga bog'liq

Amaliyotni ko'rsatishicha qarash trubasining kattalashtirishi 60x dan ortiq bo'lganda xohlangan samaraga erishib bo'lmaydi, chunki kattalashtirish qancha yuqori bo'lsa mikro zarrachalarni kattalashtirishimiz natijasida atmosfera shuncha xira ko'rina boshlaydi. Punktlar orasidagi masofalar ancha katta va trubani kattalashtirishi katta bo'lsa atmosfera tiniqligi pasayadi, mo'ljalning ko'rinishi yomonlashadi va bu bilan bog'liq holda vizirlash aniqligi pasayadi.

Optik mikrometr reni deb, limb yarim bo'lagining loyiha (nominal) qiymati bilan uni mikrometr bilan o'lchangan qiymati orasidagi farqqa aytiladi. Ren gorizontal va vertikal doiralardan sanoq olish qurilmalari uchun alohida-alohida aniqlanadi.



3.4-rasm. DET-2 Elektron teodolit

Elektron teodolit Trimble DET-2 joyning gorizontal, tafsilot (xo'jalikning) planini olish uchun foydalaniladi.

### 3.5. Teodolit yo'lidagi gorizontal burchakning turlari

Gorizontal burchaklarning turlari: ichki burchaklar to'g'riga, o'nga, chapga yo'naltirilgan burchaklar va yo'nalishni o'zgartirgan burchaklar bo'lishi mumkin. Sababi o'nga va chapga yo'naltirilgan azimutlar bir-biridan katta farqlanadi. Ichki burchaklar ko'rsatilgan yopiq ko'pburchak (poligon)ning ichida o'lchanadi. Nazorat orqali uning qiymatini aniqlashi mumkin sababi barcha burchaklarning yig'indisi formulasi orqali har

qanday ko'pburchakni tenglashtirish mumkin  $180^\circ (n-2)$  n-bunda burchaklarning sonini anglatadi. Dastlabki masalada berilganidek tashqi burchaklarning o'ng yoki chap burchak bo'lishidan qattiy nazar ularning yig'indisi  $360^\circ$  oshmaydi.

O'ngga yo'naltirilgan burchaklar soat strelkasi yo'nalishi bo'yicha orqa tomondan navbatdagi bekatgacha o'lchanadi. Umumiy ko'rinish sifatida burchaklarni o'lchash yo'nalishlari alfavitdagi harflar ketma-ketligi bo'yicha o'lchanadi. Bu 3.5 chizmaning ichki burchaklari ham o'ng tomonga yo'naltirilgan burchaklardir. Chapga yo'naltirilgan (chap burchak); aksincha orqa bekatdan soat strelkasiga teskari yo'nalishda o'lchanadi. 3.5-chizmaning ko'pburchaklari "o'ng" va "chap" yo'nalishda bo'lib, bir - biriga chizma jihatidan o'xshaydi.



3.5-chizma. Yopiq ko'pburchak.

a) Soat strelkasi bo'yicha teskari ya'ni chap ichki burchaklar

b) Soat strelkasi bo'yicha o'ng ichki burchaklar.

3.5-chizmaning b qismida soat strelkasi bo'yicha o'ng tomondagi burchaklar o'lchanadi va yozib qo'yiladi, quyidagi formula bo'yicha nazariy burchaklar va yo'nalishlar azimutlari hisoblanadi.

$$\Sigma\beta_{naz} = 180^\circ(n-2) = 180^\circ(6-2) = 720^\circ00'$$

Bu yerda:  $n$  – ichki burchaklar soni;

$$\Sigma\beta_{amal} = 115^\circ10' + 129^\circ11' + 88^\circ35' + 132^\circ30' + 135^\circ42' + 118^\circ52' = 720^\circ00'$$

$$\alpha_2 = \alpha_1 + 180^\circ - \beta_1$$

Bu yerda:  $\alpha_1, \alpha_2$  – yo‘nalishlar azimuti.  $\beta_1$  – o‘ng tomondagi ichki burchaklar. Shu formulaga asosan tomonlar azimutlari quyidagicha hisoblanadi:

$$\begin{aligned}\alpha_2 &= \alpha_1 + 180^\circ - \beta_1 = 41^\circ 35' + 180^\circ - 129^\circ 11' = 92^\circ 24' \\ \alpha_3 &= \alpha_2 + 180^\circ - \beta_2 = 92^\circ 24' + 180^\circ - 88^\circ 35' = 183^\circ 49' \\ \alpha_4 &= \alpha_3 + 180^\circ - \beta_3 = 183^\circ 49' + 180^\circ - 132^\circ 30' = 231^\circ 19' \\ \alpha_5 &= \alpha_4 + 180^\circ - \beta_4 = 231^\circ 19' + 180^\circ - 135^\circ 42' = 275^\circ 37' \\ \alpha_6 &= \alpha_5 + 180^\circ - \beta_5 = 275^\circ 37' + 180^\circ - 118^\circ 52' = 336^\circ 45' \\ \alpha_1 &= \alpha_6 + 180^\circ - \beta_6 = 336^\circ 45' + 180^\circ - 115^\circ 10' = 41^\circ 35'\end{aligned}$$

Chap tomondagi ichki burchaklar soat strelkasiga teskari yo‘nalishda o‘lchanadi va quyidagi formuladan foydalaniladi:

$$\alpha_2 = \alpha_1 - 180^\circ + \beta_1$$

Bu yerda:  $\alpha_1, \alpha_2$  – yo‘nalishlar azimuti.

$$\begin{aligned}\alpha_2 &= \alpha_1 - 180^\circ + \beta_1 = 41^\circ 35' - 180^\circ + 129^\circ 11' = 350^\circ 46' \\ \alpha_3 &= \alpha_2 - 180^\circ + \beta_2 = 350^\circ 46' - 180^\circ + 88^\circ 35' = 259^\circ 21' \\ \alpha_4 &= \alpha_3 - 180^\circ + \beta_3 = 259^\circ 21' - 180^\circ + 132^\circ 30' = 211^\circ 51' \\ \alpha_5 &= \alpha_4 - 180^\circ + \beta_4 = 211^\circ 51' - 180^\circ + 135^\circ 42' = 167^\circ 33' \\ \alpha_6 &= \alpha_5 - 180^\circ + \beta_5 = 167^\circ 33' - 180^\circ + 118^\circ 52' = 106^\circ 25' \\ \alpha_1 &= \alpha_6 - 180^\circ + \beta_6 = 106^\circ 25' - 180^\circ + 360^\circ + 115^\circ 10' = 401^\circ 35' - \\ & \quad 360^\circ = 41^\circ 35'\end{aligned}$$

Yopiq teodalit yo‘lidagi chap va o‘ng tomonga o‘lchangan ichki burchaklarda farq bo‘lmasada ularning yo‘nalish azimutlari farq qilishi yuqoridagi misollarda ko‘rinadi.

Yopiq teodalit yo‘lida o‘ng tomondagi o‘lchangan gorizontalar burchaklar, azimut va masofa orqali koordinatalarini hisoblashni ko‘ramiz.

Formuladagi yopiq poligon ichki burchaklarining nazariy yig‘indisi quyidagiga teng:

$$\sum \beta_{\text{naz}} = 180^\circ (n-2).$$

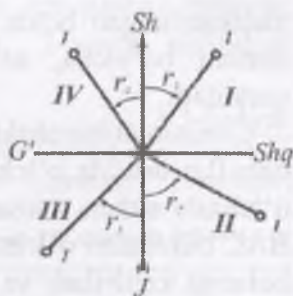
Burchak xatoligining yo‘l qo‘yiladigan miqdordan chetga chiqqan-chiqmaganligi aniqlanadi. Burchak o‘lchash xato cheki quyidagi formula bo‘yicha topiladi:  $\Delta f_x = \pm 1 t \sqrt{n}$ .

Bu yerda:  $t$  – teodolit gorizontalar doirasidan sanoq olish aniqligi;  $n$  – burchaklar soni.



## Koordinatalar orttirmalarining ishorasi

Tomonlar	Rumblar	Ishoralar
Shshq	$r_1=A_1$	X+ U+
Jshq	$r_2=180^0-A_2$	X- U+
Jg'	$r_3=A_3-180^0$	X- U-
Shg'	$r_4=360^0-A_4$	X+ U-



3.6-chizma. Rumb burchakning ko'rinishi

Yuqorida keltirilgan misolimizda chap va o'ng ichki burchaklar xorijiy adabiyot asosida hisoblangan yo'nalish azimutlari Elementary surveying: An introduction to geomatics. Charles D. Paul R. Wolf.dan olingan bo'lib, koordinatalar orttirmasi jadvalini hisoblash uchun tomonlarning uzunligi berilmaganligi tufayli koordinatalar orttirmasi jadvalini boshqa yopiq teodolit yo'lida o'lchangan ichki burchaklardan va tomonlardan foydalanib hisoblandi.

### 3.6. Joyning gorizontal syomkasini bajarish

*Gorizontal burchaklarni o'lchash.* Gorizontal burchaklarni o'lchashdan oldin teodolit ish holatiga keltiriladi: teodolit o'lchanishi kerak bo'lgan burchak ustidagi nuqtaga o'rnatilgan shtativga mahkamlanadi. Buning uchun shtativ usti taxminan gorizontal holatga keltirilib, o'rnatgich vintga osilgan shovun uchi nuqta ustiga keltiriladi, ya'ni asbob markazlashtiriladi, keyin shtativ oyoqlari Yerga bosib o'rnatiladi. Shovun uchini nuqta ustiga aniq to'g'ri joylashtirish uchun o'rnatgich vint bo'shatilib, teodolit shtativ ustida bir oz suriladi va u qayta mahkamlanadi. Shundan keyin teodolit 2 ta ko'targich vintni qarama-qarshi tomonga burab, doiraviy adilak pufakchasi nol punktga keltiriladi. So'ngra uchinchi ko'targich vint yo'nalishiga burib adilak pufakchasi nol punktga yanada aniqroq keltiriladi. Gorizontal burchak 3 o'lchanishi uchun limb

mahkamlangan holda ko'rish trubasi dastlab burchakning o'ng tomoni bo'yicha, so'ngra chap tomoni bo'yicha predmetga qaratiladi.

Gorizontal burchaklar qabullar usulida, takrorlash va doiraviy qabullar usulida o'lchanadi. Muhandislik ishlarida burchaklarni o'lchash uchun asosan qabullar usuli qo'llaniladi. Bu usulda BAC burchakni o'lchash uchun teodolit A nuqtada o'rnatilib, ish holatiga keltiriladi va limb mahkamlanib, aylanasini aylantirish orqali ko'rish trubasi o'ngdagi B nuqtaga yo'naltiriladi. Gorizontal doirada ob sanoq olinadi, so'ngra aylanasi buralib, truba S nuqtaga qaratiladi va oc sanoq olinadi. O'lchanayotgan burchak qiymati  $\beta = ob - oc$  bo'ladi, ya'ni burchak o'ng sanoqdan chap sanoqning ayrilganiga teng. Bajarilgan amal yarim qabulni tashkil etadi. Natijani tekshirish va o'lchash aniqligini oshirish uchun burchak ikkinchi yarim qabulda o'lchanadi. Yarim qabul orasida truba zenitdan o'tkazilib, limb holati  $1-2^\circ$  o'zgartiriladi, limb mahkamlanadi va aylanasi bo'shatilib, truba qaytadan B va C nuqtalarga qaratiladi. Ikkita yarim qabul to'la qabulni tashkil etadi. Yarim qabullarda topilgan natijalar farqi asbob sanoq olish moslamasining ikkilangan aniqligidan oshmasa, ularning o'rtachasi hisoblanadi.

### 3.7. Burchak o'lchash jadvalini hisoblash

Teodolit syomkasida o'lchangan burchaklar, chiziqlar o'lchash jadvallari va abris planni chizish uchun asos bo'ladi. Burchak o'lchash jadvalida teodolit poligonidagi tomonlar orasidagi gorizontal burchaklar  $\beta_i$  quyidagi ifoda bo'yicha hisoblab chiqiladi

$$\beta_i = a - \epsilon$$

Bu yerda  $a$  – orqadagi nuqtaga qarab gorizontal doiradan olingan sanoq,  $\epsilon$  – oldingi nuqtaga qarab gorizontal doiradan olingan sanoq.

Jadvaldagi poligonning birinchi nuqtasidagi  $\beta_1$  qiymatlarini doira o'ng (DO') va doira chap (DCH) o'lchashlardan olingan

sanoqlar bo'yicha quyidagicha hisoblab chiqamiz. Birinchi burchak misolimizda 5-nuqta orqadagi, 2-nuqta oldindagi hisoblanadi.

3.3-jadval

Bekatlar		Limbdan sanoqlar		Burchaklar				Azimut Yoki rumb	Chiziq uzunligi	Qiyalik burchagi
Turilgani	Kuzatilgani			DO'	va	O'rtachasi		1- o'lchash	2- o'lchash	
		0	'	0	'	0	'			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	<b>Asosiy yo'l</b>									
	<b>DO'</b>									
	5	174	35		69	47			/1-2/	
	2	104	48						168,31	
							69	47	168,23	
				<b>DC</b>					<b>S<sub>o'</sub>=168.2</b>	
				<b>H</b>					<b>7</b>	
	5	173	15							
				69	47					
	2	103	28							
2				<b>DO</b>						
				'						
	1	250	38						/2-3/	
	3	97	35						166,19	
									166,25	
				<b>DC</b>					<b>S<sub>o'</sub>=</b>	
			<b>H</b>							
	1	252	37							
	3	97	35							
3				<b>DO</b>						
				'						
	2	232	35						/3-4/	
	4	160	04						165,02	
									164,98	
				<b>DC</b>					<b>S<sub>o'</sub>=</b>	
			<b>H</b>							
	2	233	58							
	4	161	24							
				<b>DO</b>						
			'							
	3	217	10						/4-5/	

4	5	100	12						158,57	
									158,61	
			<i>DC</i>						$S_{o,r} =$	
			<i>H</i>							
	3	223	02							
	5	106	04							
5			<i>DO</i>							
			'							
	4	191	14						/5-1/	
	1	65	36						159,72	
									159,78	
				<i>DC</i>					$S_{o,r} =$	
				<i>H</i>						
	4	199	09							
	1	73	32							

Hisoblangan burchaklar 1-jadvalning "burchaklar" 5 va 6 ustuniga yoziladi. Har bir nuqta *DO'* va *DCH* hisoblangan burchaklar qiymati o'zaro teng yoki farqi 2' dan oshmasa, ulardan o'rtacha qiymat hisoblanadi va jadvalning "burchaklar o'rtachasi" 7 va 8 ustunga yoziladi. Shu tarzda keyingi nuqtalardagi burchaklar va ularni o'rtacha qiymati topiladi.

Izoh: agar *a* sanoq *v* dan kichik bo'lsa, unda *a* sanoqga 360° qo'shib natijadan sanoqdan ayriladi.

2. Burchak o'lchash jadvalida (3.3-jadval) o'lchangan chiziqlar uzunligi (10 ustun) bo'yicha o'rtacha qiymat topiladi

$$\text{Misol: } S_{o,r} = \frac{S_{1-2} + S_{2-1}}{2} = \frac{168,31 + 168,23}{2} = 168,27$$

$$S_{o,r} = \frac{S_{2-3} + S_{3-2}}{2} = \frac{166,19 + 166,29}{2} = 166,24$$

Hisoblangan o'rtacha chiziq uzunliklari  $S_{o,r}$  o'lchangan natijalari ostiga yoziladi (3.3-jadval, 10 ustunga qarang).

Izoh: agar chiziqlar qiyalik burchaklari bo'lsa, unda chiziq gorizontallari quyidagi formulada topiladi:

$$S = D \cos^2 v, (2)$$

bu yerda, *D* – qiya chiziqning uzunligi, *v* – qiyalik burchagi.

### 3.8. Gorizontal burchak o'lchash natijalarini hisoblash

Teodolit yo'li natijalarini hisoblash, o'lchash natijalari (qaydnomalari)ni tekshirish va qayta ishlash, teodolit yo'li sxemasini tuzish va punktlar koordinatalarini aniqlash ishlarini o'z ichiga oladi.

O'lchash natijalari (qaydnomalari)ni tekshirish. To'ldirilgan jadvallarni tekshirishda burchak va masofa o'lchash natijalari qayta hisoblab ko'riladi. Shu maqsadda teodolitdan olingan sanoqlarning o'rtachasi, burchaklarni yarim priyomlarda o'lchash natijalari hamda burchaklar qiymatining to'g'ri hisoblanganligi tekshiriladi. O'lchangan magnit azimutlariga asoslanib burilish burchaklari hisoblanib ko'riladi. Shuningdek teodolit yo'li tomonlarining to'g'ri va teskari yo'nalishda bexato o'lchanganligi ham tekshirib ko'riladi. O'lchash natijalarini hisoblashda, dastlab, teodolit yo'li tomonlarining gorizontal proeksiyasi aniqlanadi. Teodolit yo'li tomonlarining qiyalik burchagi  $1'$  dan katta bo'lganda bu tomonlarning qiyaligiga tuzatish kiritiladi. Shundan keyin teodolit yo'lining bevosita o'lchab bo'lmaydigan tomonining uzunligi hisoblab chiqiladi va geodezik tayanch punktlariga bog'langan teodolit yo'li punktining koordinatalari aniqlanadi.

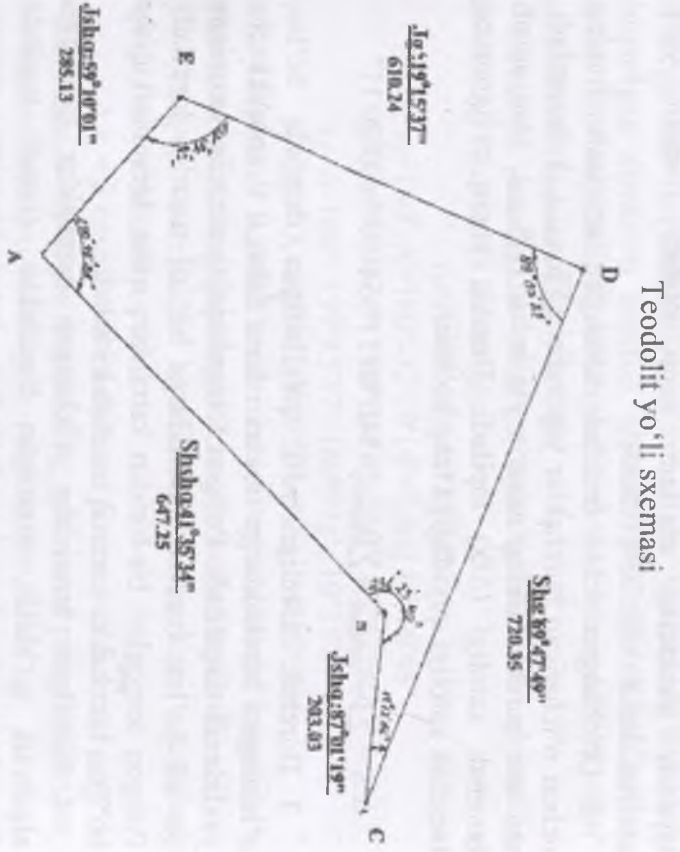
Teodolit yo'li sxemasini tuzilishi. Teodolit yo'lining sxemasi burilish burchaklarining qiymatlari va tomonlarning uzunligidan foydalanib milimetrlarga bo'lingan qog'ozga ixtiyoriy masshtabda chiziladi. Sxemada tayanch punktlar, ularning koordinatalari hamda direksion burchaklari, teodolit yo'li punktlari va tomonlarning uzunligi (1sm aniqlikkacha yaxlitlanib), burchaklar qiymati (0,1 gacha yaxlitlanib) ko'rsatiladi hamda burchak o'lchash natijalari xatosi yoziladi. Teodolit yo'li sxemasidagi barcha qiymatlar tekshirilib ko'rilgan, aniq va to'g'ri bo'lishi kerak. Chunki keyingi hisoblashda shu qiymatga asoslanadi.

110

Nuktalar	Uzlatilgan chiziqli burchaklar β	Tuzatilgan burchaklar β	Azimut burchaklar A	Fuzillar γ	Chizmalar uzunligi (m) xisobida	Koordinatlar orttirilmalari				Koordinatlar			
						x-koordinatlar		y-koordinatlar		x		y	
						±	Lx	±	Ly	±	Lx	±	Ly
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
A	108°45'37"	108°45'34"									750.00	800.00	
			41°35'34"	Shahqil 1°35'34"	647.25	+	484.06	+	429.68	+	484.05	+	429.67
B	231°23'43"	231°23'40"									265.95	167.57	
			92°59'14"	Jahongir 7°00'46"	203.03	-	10.58	+	202.75	-	10.56	+	202.76
C	171°12'59"	171°12'56"									27.75	843.58	
			290°12'10"	Shahqil 6°47'50"	720.35	+	348.77	-	676.03	+	248.76	-	676.01
D	89°03'28"	89°03'27"									603.84	1044.85	
			199°15'37"	Jahongir 1°15'37"	610.24	-	576.08	-	201.29	-	576.09	-	201.77
E	101°34'24"	101°34'22"									750.00	800.00	
			120°40'59"	Jahongir 1°00'11"	285.13	-	146.14	+	244.83	-	146.16	+	244.85
	540°00'11"	540°00'00"			ΣS=2180.87		ΣLx=0.06		ΣLy=0.00		ΣLx=0.00		ΣLy=0.00
	Σβ=180°(n-2)												

<sup>7</sup> Elementary surveying: An introduction to geomatics. Charles D. Paul R. Wolf. TA545.G395 2007. Kitobidan o'lgan horizontal ichki burchaklar, tomonlar uzunligi va azimuti olindi. Shu ma'lumot asosida kordinatlar orttirishi jadvalini hisoblash ishlari olib borildi.

$$\begin{aligned} \sum \beta_n &= 540^\circ 00' 11'' \\ \sum \beta_n &= 180^\circ(n-2) = 540^\circ 00' \\ f_{\beta} &= \sum \beta_n - \sum \beta_n = 540^\circ 00' 11'' - 540^\circ 00' = 00^\circ 00' 11'' \\ f_{\beta_{max}} &= \pm \sqrt{n} = \pm \sqrt{5} = \pm 2.24'' \\ f_{\beta} &\leq \frac{1}{25} = \frac{1}{25} = 0.04'' \\ f_{\beta} &= \sqrt{f_{\beta_{max}}^2 + f_{\beta}^2} = \sqrt{0.06^2 + (-0.08)^2} = 0.1'' \\ f_{\beta} &\leq \frac{1}{25} = \frac{1}{25} = 0.04'' \\ f_{\beta} &= \sqrt{f_{\beta_{max}}^2 + f_{\beta}^2} = \sqrt{0.06^2 + (-0.08)^2} = 0.1'' \end{aligned}$$



Teodolit yo'li punktlarining koordinatlarini hisoblash. Teodolit yo'li yopiq poligon yoki ochiq poligon bo'lganligidan, punktlarning koordinatlarini hisoblash bir-biridan biron bo'lsa ham farq qiladi.

111

Yopiq poligon punktlarining koordinatalarini hisoblashni ko'rib chiqamiz. Yopiq poligon punktlarining koordinatalari quyidagi tartibda ketma-ket hisoblab chiqarilib, maxsus qaydnomaga yoziladi.

1. Qaydnomaning 1-ustuniga direksion burchagi ma'lum bo'lgan tomonning boshlang'ich nuqtasidan boshlab punktlar nomeri yoziladi. Qaydnomaning 2-ustuniga – o'lchangan burchaklarning o'rtacha qiymatlari, 6-ustuniga – teodolit yo'li tomonlarining gorizontal proeksiyalari, 4-ustuniga – ma'lum direksion burchak hamda 11 va 12-ustunlariga boshlang'ich tayanch punktning ma'lum koordinatalari teodolit yo'li sxemasidan ko'chirilib yoziladi.

2. O'lchangan ichki burchak xatoligini aniqlash. Buning uchun o'lchangan burchaklar yig'indisi ( $\sum \beta_{o'lchangan}$ ) chiqariladi, uni shu burchaklarning nazariy yig'indisi ( $\sum \beta_{nazariy}$ ) dan ayirib burchak xatoligi ( $\Delta f_x$ ) topiladi. Demak, yopiq poligonning burchak xatoligi quyidagiga teng bo'ladi:

$$\Delta f_x = \sum \beta_{o'lchangan} - \sum \beta_{nazariy} = 540^{\circ}00'11'' - 540^{\circ}00' = 00^{\circ}00'11''$$

3. Burchak xatoligi yo'l qo'yiladigan darajada bo'lsa, o'lchangan burchaklarga teskari ishora bilan 0.1' aniqlikkacha yaxlitlanib tarqatiladi. Poligon tomonlarining uzunligi taxminan bir xil bo'lsa, barcha burchaklarga bir xil tuzatish kiritiladi. Poligon tomonlari bir-biridan katta farq qilsa, tomonlari qisqa bo'lgan burchakka kamroq tuzatish kiritiladi.

4. Kiritilgan tuzatishlar o'lchangan burchaklar qiymatiga algebraik qo'shib, tuzatilgan burchaklar qiymati topiladi. Tuzatilgan burchaklar yig'indisi burchaklarning nazariy yig'indisiga teng bo'lsa, tuzatish to'g'ri kiritilgan bo'ladi.

5. Poligon tomonlarining direksion burchaklari hisoblab chiqiladi. Bunda quyidagi formulalardan foydalaniladi:

$$\alpha_{i+1} = \alpha_i + \beta - 180^{\circ};$$

$$\alpha_2 = \alpha_1 + \beta_2 - 180^{\circ} = 41^{\circ}35'34'' + 231^{\circ}23'40'' - 180^{\circ} = 92^{\circ}59'14'';$$

$$\alpha_3 = \alpha_2 + \beta_3 - 180^\circ = 92^\circ 58' 14'' + 17^\circ 12' 56'' + 360^\circ - 180^\circ = 290^\circ 12' 10'';$$

$$\alpha_4 = \alpha_3 + \beta_4 - 180^\circ = 290^\circ 12' 10'' + 89^\circ 03' 27'' - 180^\circ = 199^\circ 15' 37'';$$

$$\alpha_5 = \alpha_4 + \beta_5 - 180^\circ = 199^\circ 15' 37'' + 101^\circ 34' 22'' - 180^\circ = 120^\circ 49' 59'';$$

$$\alpha_1 = \alpha_5 + \beta_1 - 180^\circ = 120^\circ 49' 59'' + 100^\circ 45' 35'' - 180^\circ = 41^\circ 35' 34'';$$

Bu yerda  $\alpha_i$  - ma'lum direksion burchak;  $\beta$  - poligon yo'nalishidagi chap burchak.

Direksion burchaklar hisoblab bo'lganidan so'ng boshlang'ich direksion burchak kelib chiqsa, hisob to'g'ri bo'ladi. Direksion burchaklarni hisoblashda va  $180^\circ$  yig'indisi o'lchangan burchakdan kichik bo'lsa, bu burchak qiymatini ayirishdan oldin  $+180^\circ$ ga  $360^\circ$  qo'shiladi. Agar formulalar yordamida hisoblab chiqarilgan direksion burchak qiymati  $360^\circ$  dan katta bo'lsa undan  $360^\circ$  ayiriladi. Hisoblangan direksion burchaklar qiymati qaydnomaning 4-ustuniga yoziladi.

Direksion burchaklar rumbga aylantiriladi. Bu qiymatlar jadvalning 5-ustunida keltirilgan.

$$r_1 = A = \text{Shshq}; 41^\circ 35' 34''$$

$$r_2 = 180^\circ - A = 180^\circ - 92^\circ 59' 14'' = \text{Jshq}; 87^\circ 00' 46''$$

$$r_3 = 360^\circ - A = 360^\circ - 290^\circ 12' 10'' = \text{Shg}'; 69^\circ 47' 50'';$$

$$r_4 = A - 180^\circ = 199^\circ 15' 37'' - 180^\circ = \text{Jg}'; 19^\circ 15' 37'';$$

$$r_5 = 180^\circ - A = 180^\circ - 120^\circ 49' 59'' = \text{Jshq}; 59^\circ 10' 01'';$$

6. Direksion burchaklarni rumbga aylantirishda koordinata orttirmalari ishoralari quyidagi 1.25a-chizmadan topiladi.

7. To'g'ri burchakli koordinata orttirmalari quyidagi formulalar yordamida topiladi:

$$\Delta x = S \cos \alpha = \pm S \cos r, \Delta y = S \sin \alpha = \pm S \sin r;$$

bu yerda  $S$  - poligon tomonining gorizontal proyeksiyasi;  $\alpha$  - shu tomon direksion burchagi;  $r$  - shu tomon rumbi.

Direksion burchaklar va tomonlar uzunligi bo'yicha koordinata orttirmalari quyidagicha hisoblandi.

$$\Delta x = S \cdot \cos \alpha; \Delta y = S \cdot \sin \alpha$$

$$\Delta x_1 = S_{1-2} \cdot \cos \alpha = 647,25 \cdot \cos 41^\circ 35' 34'' = 484,06 \text{ m}$$

$$\Delta y_1 = S_{1-2} \cdot \sin \alpha = 647,25 \cdot \sin 41^\circ 35' 34'' = +429,66 \text{ m}$$

$$\Delta x_2 = S_{2-3} \cdot \cos \alpha = 203,03 \cdot \cos 92^\circ 59' 14'' = -10,55 \text{ m}$$



$$\begin{aligned} \Delta y_2 &= S_{2-3} \cdot \sin \alpha = 203,03 \cdot \sin 92^{\circ}59'14'' = +202,75_M \\ \Delta x_3 &= S_{3-4} \cdot \cos \alpha = 720,35 \cdot \cos 290^{\circ}12'10'' = +248,77_M \\ \Delta y_3 &= S_{3-4} \cdot \sin \alpha = 720,35 \cdot \sin 290^{\circ}12'10'' = -676,03_M \\ \Delta x_4 &= S_{4-5} \cdot \cos \alpha = 610,24 \cdot \cos 199^{\circ}15'37'' = -576,08_M \\ \Delta y_4 &= S_{4-5} \cdot \sin \alpha = 610,24 \cdot \sin 199^{\circ}15'37'' = -201,29_M \\ \Delta x_5 &= S_{5-1} \cdot \cos \alpha = 285,13 \cdot \cos 120^{\circ}49'59'' = -146,14_M \\ \Delta y_5 &= S_{5-1} \cdot \sin \alpha = 285,13 \cdot \sin 120^{\circ}49'59'' = +244,83_M \end{aligned}$$

va ularning amaliy yig'indilari  $\sum \Delta x_i; \sum \Delta y_i$  hisoblanadi

Hisoblangan koordinata orttirmalari qaydnomaning 7 va 8-ustunlariga yoziladi.

8. Koordinata orttirmalari xatoligi aniqlanadi. Buning uchun koordinata orttirmalari ( $\Delta x$  va  $\Delta y$ ) ning algebraik yig'indisi alohida-alohida hisoblab chiqariladi. Geometriyadan ma'lumki yopiq poligon tomonlarining har qanday o'qqa proektsiyalarining yig'indisi nolga teng. Shunga ko'ra yopiq poligon koordinatalari orttirmalarining yig'indisi  $\sum \Delta x=0$  va  $\sum \Delta y=0$  bo'lishi kerak. Lekin o'lchash va hisoblashda tasodifiy xatolar tufayli yig'indi  $\sum \Delta x=0$  va  $\sum \Delta y=0$  bo'lmay, balki biror kichik miqdorga teng,

ya'ni:  $\sum \Delta x=f_x=+0,06$ ;  $\sum \Delta y=f_y=-0,08$  bo'ladi.  $f_x$ -abssissa o'qi yo'nalishidagi xatolik,  $f_y$ - esa ordinata o'qi yo'nalishidagi xatolikdir.

Koordinata orttirmalari xatoligining absolyut qiymati poligon perimetridagi xatolik bilan ifodalanadi va quyidagi formula yordamida topiladi:

$$f_s = \sqrt{f_x^2 + f_y^2} = \sqrt{(0,06)^2 + (-0,08)^2} = 0,1;$$

Poligon perimetri  $\sum d$  bilan ifodalansa, poligon perimetridagi nisbiy xatolik  $f_s/\sum d$  bo'ladi. Odatda nisbiy xato surati 1 bo'lgan oddiy kasr bilan ifodalaniib, quyidagiga teng bo'ladi:

$$f_s/\sum S = 1/2000; f_s = 0.1/2180.87 < 1/2000;$$

Poligon perimetridagi yo'l qo'yiladigan xatolik teodolit yo'lining o'lchash aniqligiga va joy sharoitiga bog'liq. Poligon tomonlari uzunligi 20m yoki 30m, 50m keladigan po'lat lenta (ruletka) bilan, burilish burchaklari esa 1° aniqlikdagi teodolit

bilan o'lchangan bo'lsa, masofa o'lchash qulay bo'lgan joyda nisbiy xatolik 1:3000 dan, o'lchash qulayligi o'rtacha bo'lgan joyda 1:2000 dan, o'lchash noqulay joyda esa 1:1000 dan oshmasligi kerak.

9. Koordinata orttirmalarining nisbiy xatoligi yo'l qo'yiladigan darajada bo'lsa, xatolik teskari ishora bilan 1 sm gacha yaxlitlanib, poligon tomonlariga proporsional tarqatiladi.

Poligon tomonlariga kiritiladigan tuzatish har bir tomon orttirmalari ustiga (qaydnomaning 7 va 8-ustunlariga) yoziladi. Xatolikni koordinata orttirmalariga tarqatishni osonlashtirish uchun poligon perimetrining har 100m ga qancha xatolik to'g'ri kelishini aniqlab olish lozim. Buning uchun koordinata xatoligi poligon perimetridagi yuzlar soniga bo'lib chiqiladi.

10. Tuzatishlar orttirmalarga algebraik qo'shib tuzatilgan koordinata orttirmalari topiladi va qaydnomaning 9 hamda 10-ustunlariga yoziladi. Tuzatilgan koordinata orttirmalari o'z o'qi bo'ylab qo'shib tekshiriladi. Shunda  $\sum \Delta x$  va  $\sum \Delta y$  nolga teng bo'lishi kerak.

11. Poligon uchlarining koordinatalari quyidagi formulalar yordamida topiladi:

$$X_{i+1} = X_i + \Delta x,$$

$$Y_{i+1} = Y_i + \Delta y,$$

bu yerda:  $X_i$  va  $Y_i$  poligon boshlang'ich punktining ma'lum koordinatalari.

$$X_2 = X_1 + \Delta x_1 = -750.00 + 484.05 = -265.95$$

$$X_3 = X_2 + \Delta x_2 = -265.95 - 10.56 = -276.51$$

$$X_4 = X_3 + \Delta x_3 = -276.51 + 248.76 = -27.75$$

$$X_5 = X_4 + \Delta x_4 = -27.75 - 576.09 = -603.84$$

$$X_1 = X_5 + \Delta x_5 = -603.84 - 146.16 = -750.00$$

$$Y_{i+1} = Y_i + \Delta y,$$

$$Y_2 = Y_1 + \Delta y_1 = -800.00 + 429.67 = -370.33,$$

$$Y_3 = Y_2 + \Delta y_2 = -370.33 + 202.76 = -167.57,$$

$$Y_4 = Y_3 + \Delta y_3 = -167.57 - 676.01 = -843.58$$

$$Y_5 = Y_4 + \Delta y_4 = -843.58 - 201.77 = -1044.85$$

$$Y_1 = Y_5 + \Delta y_5 = -1044.85 + 244.85 = -800.00;$$

Hisoblab chiqarilgan koodinata orttirmalari qaydnomaning 11 va 12-ustunlariga yoziladi. Hisobning to'g'ri yoki noto'g'riligini oxirgi punktning koordinatalariga poligon oxirgi tomonining orttirmalarini qo'shib tekshiriladi. Bunda birinchi punktning koordinatalari kelib chiqishi kerak.

Ochiq poligon diogonal yo'l punktlarining koordinatalarini hisoblash. Koordinatalari ma'lum bo'lgan ikkita tayanch punkt orasida o'tkazilgan ochiq poligon punktlarining koordinatalari quyidagi tartibda ketma-ket hisoblanadi:

1. Koordinata hisoblash qaydnomasining 1-ustuniga tayanch punktlar nomi va teodolit yo'li punktlarini nomeri, 2-ustuniga – o'lchangan yondosh burchak va yo'lning burilish burchaklari, 4-ustuniga-boshlang'ich va oxirgi tomonlarning direksion burchaklari, 6-ustuniga poligon tomonlarining gorizontal proeksiyalari, 11 va 12-ustunlariga esa tayanch punktlarining koordinatalari teodolit yo'li sxemasidan olib yoziladi.

2. Burchak xatoligi va uning cheki aniqlanadi. Ochiq poligonda burchaklarning nazariy yig'indisi quyidagi formula yordamida topiladi:

$$\sum \beta_{\text{naz}} = \alpha_{\text{bosh}} - \alpha_{\text{oxir}} + 180^\circ$$

Bu yerda  $\sum \beta$  – o'ng burchaklar yig'indisi;  $\alpha_{\text{bosh}}$  – boshlang'ich tomonning direksion burchagi;  $\alpha_{\text{oxir}}$  – oxirgi tomonning direksion burchagi. Yopiq poligondagi kabi, ochiq poligonda ham burchak xatoligi va uning cheki va formulalar yordamida topiladi

3. Burchak xatoligi yo'l qo'yiladigan darajada bo'lsa, teskari ishora bilan burchaklarga tarqatiladi va tuzatilgan burchaklar qiymati topiladi. Tuzatilgan burchaklar qaydnomaning 3-ustuniga yoziladi.

4. Tuzatilgan gorizontal burchaklar boshlang'ich tomon direksion burchagidan foydalanib poligonning qolgan tomonlarining direksion burchaklari formula yordamida hisoblab chiqariladi. Poligon oxirgi tomonining topilgan direksion

burchagi ma'lum direksion burchakka teng bo'lsa, hisob to'g'ri bajarilgan bo'ladi.

5. Koordinata orttirmalari hisoblab chiqiladi.

6. Koordinata orttirmalarining xatoligi:

$$f_x = \frac{\sum \Delta x_{o'Ich} - \sum \Delta x_{naz}}{n}$$

yordamida topiladi. Bunda koordinata orttirmalarining nazariy yig'indisi quyidagiga teng:

$$\sum \Delta x_{naz} = x_{oxir} - x_{bosh}$$

7. Koordinata orttirmalarining xatoligi yo'l qo'yiladigan, miqdordan chetga chiqqan-chiqmaganligi aniqlanadi. Ochiq poligonda ham koordinata orttirmalari xatoligining absolyut qiymati yordamida topiladi. Yo'l qo'yiladigan xatoni aniqlash va uni koordinata orttirmalariga tarqatish yopiq poligondagi kabi bajariladi.

8. Teodolit yo'li punktlarining koordinatalari yordamida hisoblab chiqiladi. Hisob natijasida oxirgi tayanch punktning ma'lum koordinatalari kelib chiqsa, hisob to'g'ri bajarilgan bo'ladi.

### Nazorat uchun savollar

1. Gorizontalar burchaklar qanday o'lchanadi?
2. Vertikal burchaklar qanday o'lchanadi?
3. Burchak o'lchovchi qanday asboblardan iborat?
4. Yuqori aniqlikdagi qanday teodolitlar bor?

## 4. TEODOLIT SYOMKASI

### 4.1. Teodolit syomkasining maqsadi va turlari

Teodolit syomkasi joyning konturli planini tuzish maqsadida bajariladi. Teodolit syomkasi teodolit yo'lini o'rnatish, uni geodezik tarmoq punktlariga bog'lash, tafsilotlarni syomka qilish kameral (hisoblash va chizma grafik) ishlaridan iborat. Hamma tomonlari va ular orasidagi gorizontal burchaklari o'lchangan ochiq va yopiq ko'pburchakka teodolit yo'li deyiladi. Teodolit yo'li uchlari atrof yaxshi ko'rinadigan burchak va chiziq o'lchash uchun qulay joylarda tanlanadi va mahkamlanadi, tomon uzunliklari o'rtacha 200–250m bo'ladi, ular lentada to'g'ri va teskari yo'nalishda 1:2000 chekli nisbiy xato bilan, burchaklar teodolit to'la qabul usulida o'lchanadi.

Teodolit uchlari koordinatalari davlat tizimida bo'lishi uchun koordinatalari ma'lum geodezik tarmoq (A va V) punktlarga burchaklar va chiziqlar uzunliklarini o'lchash orqali boglanadi. Kichik joylarning planlari shartli koordinata tizimida tuzilsa, teodolit yo'li magnit meridiani bo'yicha orientirlanadi.

Tafsilotni aylanma, perpendikulyarlar, burchaklar kestirmalar, chiziqlar kestirmalari, qutb koordinatalari, chiziqlar usullarida syomka qilinadi. Maydonni chegaralari bo'ylab teodolit yo'lini o'rnatish orqali syomka qilishda aylanma usul qo'llaniladi. Perpendikulyarlar usuli to'g'ri geometrik shakllarni yoki egri konturlarni syomka qilishda qo'llaniladi. Burchaklar kestirmalari usuli borishi qiyin bo'lgan konturlarni syomka qilishda qo'llaniladi.

Tafsilot syomkasida sxematik chizma abris qalamda chiziladi. Abrisda hamma olingan konturlar nuqtalarining tartibi o'zaro va tayanch chiziqlariga nisbatan joylashishi ko'rsatiladi.

Plan, karta va profil tuzish maqsadida bajariladigan burchak va chiziq (masofa) o'lchash ishlarining majmuasiga joyni planga olish yoki syomka qilish deyiladi.

Planga olish jarayonida bajariladigan o'lchash ishlari o'zaro bog'liq bo'lib, bir birini taqoza qiladigan priyom va usullardan

iborat, dala va kameral ishlar yagona texnologik jarayonni tashkil etadi. Planga olish asosan yerdan yoki osmondan aerosuratga olish orqali bajariladi. Bajariladigan ishlarning tarkibi oxirida olinishi kerak bo'lgan natijalarga bog'liq. Agar planga olish natijasida olingan joyning relyefi tasvirlanmasa, bunday planga gorizontol yoki konturli (tafsilotli) plan deyiladi, planda tafsilotlardan tashqari joyning relyefi tasvirlansa, bunday planga topografik plan deyiladi. Joyning faqat relyefini yoki balandlik bo'yicha tavsifini tasvirlash maqsadida bajariladigan planga olishga balandlik bo'yicha yoki vertikal planga olish deyiladi.

Planga olishda ishlatiladigan asosiy asbobga qarab planga olish turlicha nomlanadi. Teodolit va ruletka yordamida o'lchash ishlarini bajarish orqali konturli (tafsilotli) plan tuzishga teodolit syomkasi deyiladi. Teodolit-taxeometrda foydalanib joy relfini tasvirlash bilan plan tuzishga taxeometrik syomka deyiladi. Kipregel va menzula asboblari yordamida o'lchash ishlarini bajarish orqali bevosita joyda relyefni tasvirlash orqali plan olishga menzulaviy syomka deyiladi. Fototeodolit yordamida konturli yoki topografik planga olishga fototeodolit syomkasi deyiladi. Samolyotda o'rnatilgan suratga olish apparati orqali joyning foto suratlaridan foydalanib joyning konturli yoki topografik planini tuzishga aerofotosyomka deyiladi. Xuddi shunday kosmosdan sun'iy yo'ldoshlardan suratga olish orqali plan tuzishga kosmik syomka deyiladi. Kichik o'rmonlarni aylanib o'tish usuli bilan planga olishda bussoldan foydalanish mumkin, bunday planga olish boshqa turdagi planga olishlarni to'ldirish maqsadida bajariladi va bussol syomkasi deyiladi.

#### **4.2. Teodolit syomkasi turlari**

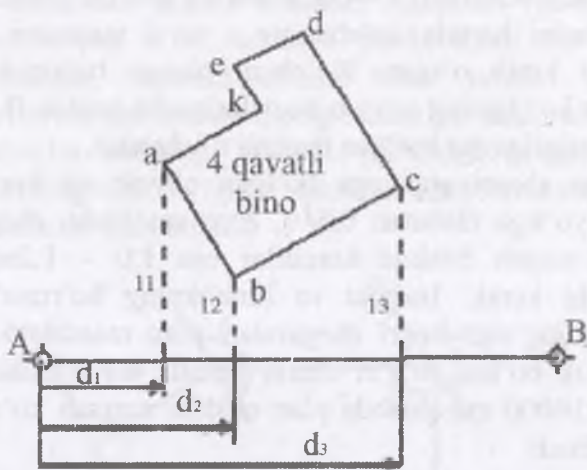
Tafsilotlar qutbiy, perpendikulyar tushirish (tug'ri burchakli koordinata), chiziqli kesishtirish, burchakli kesishtirish, stvor va aylanib o'tish usullarida syomka qilinadi. Syomka qilish usulini tanlash planga olinayotgan joyning tuzilishiga, relyefiga va tuziladigan planning masshtabiga bog'liq.

Qutbiy usul teodolit yo'li punktidan tafsiiotlarning xarakterli nuqtasigacha bo'lgan masofani o'lchash mumkin bo'lgan joylarda qutbiy usul qo'llaniladi. Bunda ish quyidagicha bajariladi. Tayanch punktiga teodolit o'rnatiladi, nuqtaga markazlashtiriladi va aylanish o'qi vertikal holatga keltiriladi, gorizontol doiraning limbi tayanch chizig'i 1–2ga orientirlanadi. Qarash trubasi punkt 2 dagi vexe yoki reykgaga vizirlanadi. Orientirlangan limbning mahkamlash vinti punktda plan olish ishi tamom bo'lmaguncha bo'shatilmaydi. Teodolit ishlaydigan holatga keltirilgach a, b, c, d, e va k nuqtalarga birin-ketin reyka o'rnatilib, qarash turubasi bu reykalariga vizirlanadi va gorizontol doiradan sanoq olinadi. Bu sanoqlar tayanch chizig'i 1–2 bilan tafsilotning xarakterli nuqtasi yo'nalishi orasidagi burchakni ifodalaydi. Shu bilan bir vaqtda tafsilot xarakterli nuqtalarigacha bo'lgan masofalar ham teodolit dalnomeri, po'lat lenta yoki optik dalnomer bilan o'lchanadi.

Perpendikulyar tushirish usuli konturning xarakterli nuqtalariga yoki obyektidan teodolit yo'li tomoniga perpendikulyar tushirish mumkin bo'lgan joylarda qo'llaniladi. Binoning a, b va c burchaklarini planga olish uchun AB chiziq bo'yicha po'lat lenta tortiladi va unda bino burchaklaridan tushiriladigan perpendikulyarlar bilan kesishadigan nuqtalar belgilanadi, po'lat lentalaridan  $d_1$ ,  $d_2$ ,  $d_3$  sanoqlari olinadi va perpendikulyarlar uzunligi  $l_1$ ,  $l_2$ , va  $l_3$  ruletka bilan o'lchanadi.

Chiziqli kesishtirish usuli. Biror nuqtaning masalan 4.2-chizmada k nuqtaning o'rni bu usulda aniqlash uchun teodolit yo'li AB bo'ylab lenta tortiladi, lentada k nuqtaning o'rni teng tomonli uchburchak hosil bo'ladigan qilib tayanch nuqtalar belgilanadi. Hosil bo'lgan uchburchakning teng tomonlari ruletka bilan o'lchanadi. Chiziqli kesishish tomoni ruletka uzunligidan katta bo'lmasligi kerak. Nuqta o'rni planga bexato tushirish uchun chiziq uzunligi ham o'lchab ko'riladi. Burchakli kesishtirish usuli. Bu usul uzoqda yakka-yakka joylashgan buyumlar, masalan, yakka daraxt, elektr va telefon liniyalarining

burilish joyidagi machta yoki ustunlar o'rnini aniqlashda qo'llaniladi.



4.2-chizma. Perpendikulyar tushirish usulida planga olish <sup>8</sup>

Plan masshtabiga bog'liq holda qutbiy usulda planga olishda radius vektorning chekli uzunligi

4.1-jadval

Syomka masshtabi	O'lchashda ishlatiladigan asbob va tafsilet konturiga bo'lgan chekli masofa. M					
	lenta, ruletka		ipli dalmomer		optik dalmomer	
	aniq nuqta	noaniq nuqta	aniq nuqta	noaniq nuqta	aniq nuqta	noaniq nuqta
1:500	120	150	40	50	80	120
1:1000	180	200	60	100	120	180
1:2000	250	300	100	120	180	250

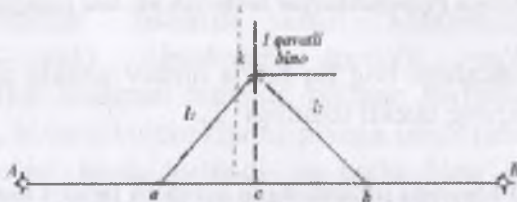
Masalan, chizmadagi yakka daraxtni planga olish kerak, deylik: uning hamma tomonlarini bevosita o'lchab bo'lmaydi, shu sababli  $\beta_1$  va  $\beta_2$  burchaklar o'lchanib, planga tushiriladi.

<sup>8</sup> Elementary surveying: An introduction to geomatics. Charles D. Paul R. Wolf. TA545.G395 2007.

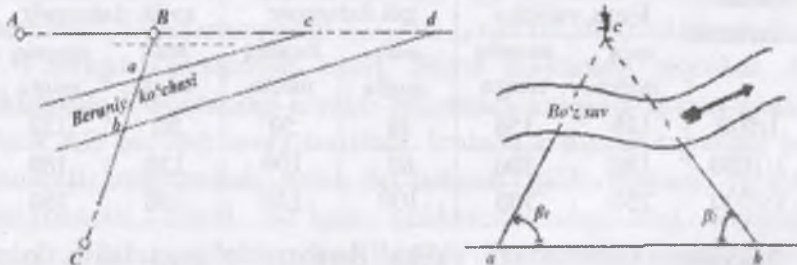


Stvor usuli. Bu usul biror tafsilot teodolit yo'lini yoki uni davom ettirishdan hosil bo'lgan chiziqni kesib o'tganda qo'llaniladi. Masalan, 4.4-chizmada ko'cha BC chiziqning a, va b nuqtalarini hamda ko'chaning s va d nuqtalari AB chiziq davomini kesib o'tgan. Ko'chani planga tushirish uchun B nuqtadan ko'chaning a, va b nuqtalarigacha hamda B punktdan c va d nuqtalarigacha bo'lgan masofa o'lchanadi.

Muhim ahamiyatga ega bo'lgan obyekt va kontur planga teodolit yo'liga nisbatan 0,5–0,8 m aniqlikda, chegarasi aniq ko'rinib turgan boshqa konturlar esa 1,0 – 1,2m aniqlikda tushirilishi kerak. Inshoot va binolarning bo'rtmalari hamda konturlarning egri-bugri chegaralari plan masshtabida 0.5 mm dan kichik bo'lsa, to'g'ri chiziq tarzida tasvirlanishi mumkin. 1:500–1:10000 masshtabda plan olishda maxsus ko'rsatmalarga amal qilinadi.



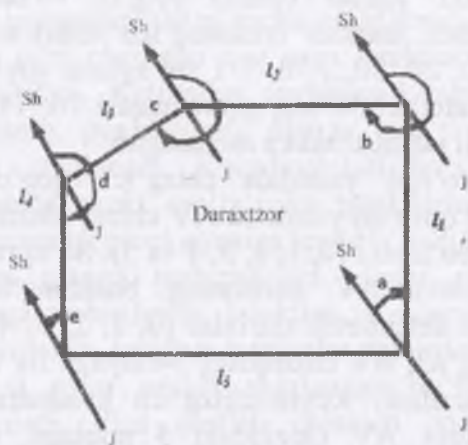
4.3-chizma. Chiziqli keshtirish usulida planga olish



4.4-chizma. Burchakli keshtirish usulida planga olish va stvor usulida plan chizish

Teodolit bilan plan olishda o'lchash natijalari maxsus qaydnomaga va abrisga yozib boriladi. Abris joyining ixtiyoriy masshtabda chizilgan sxematik plani bo'lib, har bir bekat uchun

plan olish qaydnomaning o'ng tomoniga chiziladi. Abrisa da plan olish to'rlarining ayrim tomonlari va to'r atrofidagi planga olinadigan tafsilotlar hamda o'lchash natijalari, ya'ni qutbiy usulda nuqtalarning o'rni, tayanch punkt bilan bu nuqtalar orasidagi masofa, tayanch chiziq bilan tafsilot nuqtalari yo'nalishlari orasidagi burchak, perpendikulyar tushirish usulida perpendikulyarlar uzunligi, tayanch punktdan perpendikulyar tushirilgan nuqtagacha bo'lgan masofa, kontur va obyektlarning nomi va hakazolar ko'rsatiladi.



4.5-chizma. Aylanib o'tish usulida planga olish

Planda joy relyefi o'qilishi va gorizontallar bir-biri bilan qo'shilib ketmasligi kerak. Shuning uchun topografik planga olishda relyef kesimining balandligi tuziladigan planning masshtabi va joy relyefiga bog'liq.

### 4.3. Teodolit syomkasini bajarish tartibi

Hisob ishlarini boshlashdan oldin arbis va qaydnomalar tekshirib ko'riladi. So'ngra teodolit yo'lining sxemasi chiziladi. Sxemaga o'lchangan gorizontalar burchaklarining o'rtacha qiymati yoziladi. Har bir poligon ichki burchaklarining yig'indisi va burchaklar xatosi aniqlanadi.

Plan chizishda dastlab geodezik asos nuqtalari, so'ngra tafsilotlar planga tushiriladi, keyin plan rasmiylashtiriladi. Plan olish to'ri punktlarini koordinatlari maxsus faneraga yopishtirilgan qog'ozga chiziladi.

Plan shartli koordinata tizimida tomonlari 50x50 sm bo'lgan kvadrat ramka chiziladi. Ramka qabul qilingan masshtab bo'yicha kvadrat kataklarga Drobishev chizg'ichi yordamida bo'lib chiqiladi. Drobishev chizg'ichi metaldan yasalgan bo'lib, har 10 sm bo'lagida teshigi bor. Birinchi (boshlang'ich) teshikning ichki yuzasi (cheti) to'g'ri yo'nalgan boshqa teshiklarning cheti markazi boshlang'ich teshik chetida yotgan va radiuslari 10, 20, 30,..., 70, 711 sm aylana yo'ylaridan iborat. Bu chizg'ich katetlari 50 sm, gipotenuzasi 70, 711 sm bo'lgan to'g'ri burchakli uchburchakka asoslangan.

Kvadratlar to'rini yasashda chizg'ich qog'ozning pastki chetiga parallel qilib qo'yiladi va AV chiziq chiziladi, bu chiziq detsimetrlarga bo'linadi (0, 1, 2, 3, 4 va 5). So'ngra chizg'ich tik qo'yilib, 0 shtrix AV chiziqning boshlang'ich nuqtasiga to'g'irlanadi va detsimetrli shtrixlar (0, 1, 2, 3, 4 va 5 yo'ylar) chiziladi. Chizg'ich AV chiziqdagi 5-nuqtaga tik qo'yilib, yana detsimetrlar chiziladi. Keyin chizg'ich kvadratning diagonali bo'yicha 0 shtrix AV chiziqdagi 5 nuqtaga, uchi esa AS chiziqdagi 5 nuqtaga to'g'ri keladigan qilib qo'yilib, S nuqtada, so'ngra D nuqtada yoy chiziladi, natijada to'g'ri to'rtburchak kelib chiqadi. Uning mos nuqtalari tutashtirilib, kvadratlar to'ri hosil qilinadi. Kvadratlar to'ri tomonlari va diagonallarining uzunligi o'lchash sirkuli va ko'ndalang masshtab yordamida o'lchab tekshiriladi.

Kvadratlar to'rining vertikal chiziqlari o'q meridianiga yoki absissa o'qiga, gorizontall chiziqlari esa ordinata o'qiga parallel deb qabul qilinadi. Koordinata to'riga plan olish punktlarini koordinatlari bo'yicha tushirish uchun, dastlab, koordinata to'rining qiymatlari yoziladi. Bunda koordinata to'rining vertikal chiziqlarini birortasi (odatda, eng chapdagisi) absissa, gorizontall chiziqlaridan birontasi (odatda, eng pastki) ordinata o'qi, ularning kesishgan nuqtasi esa koordinata boshi deb qabul

qilinadi. Agar plan zonal sistemali koordinata bo'yicha tuzilsa, unda har bir planshet ramkalari uchlarining koordinatlari shu planshetning nomenklaturasi asosida yoziladi.

Plan shartli koordinata tizimida chizilayotgan bo'lsa, plan qog'ozning o'rtasida joylashadigan qilib, koordinataning boshlanish nuqtasi tanlanadi va to'r chiziqlarining koordinata qiymatlari shu nuqtadan boshlab yoziladi. Bu maqsadda hisoblash qaydnomasidan plan olish punktlari koordinatlarining eng katta va kichik qiymatlari yozib olinadi. Koordinata chiziqlarining qiymatlari yaxlit sonlardan iborat bo'lishi uchun, yozib olingan qiymatlar 100 m gacha yaxlitlanadi.

Koordinata to'ri chizilgan qog'ozga punktlari koordinatalari bo'yicha tushiriladi. Ketma-ket joylashgan punktlar orasidagi masofa o'lchanib, punktlarning planga to'g'ri yoki noto'g'ri tushirilganligi aniqlanadi. Koordinatalari bo'yicha qog'ozga tushirilgan ikkita punkt oralig'i bu punktlarni tutashtiruvchi chiziqning gorizontaal proeksiyasiga teng bo'lishi kerak.

Tafsilotlarni planga tushirish va planni rasmiylashtirish. Punktlar planga tushirilgach, punktlar va ularni tutashtiruvchi chiziq'larga asoslanib, joyidagi tafsilotlar tushiriladi. Plan olishda tafsilotlar o'rni qaysi usulda aniqlangan bo'lsa, planga shu usulda tushiriladi. Plan dastlab qalamda chiziladi, so'ngra tekshiriladi, topilgan kamchiliklar yo'qotiladi, keyin barcha tafsilotlarning shartli belgilari qo'yiladi. Plan ramka bilan o'rab olinadi. Ramka qo'sh chiziqdan iborat bo'ladi. Planning ustki tomonida planshet nomenklaturasi, plani olingan joyning nomi yoki aholi yashaydigan eng yirik punktning nomi yoziladi. Planning pastki tomonida plan olgan tashkilotining nomi, sonli va chiziqli masshtabi, plan olgan va planni qabul qilgan kishilarning familiyalari hamda plan olingan kun, oy va yil ko'rsatiladi.

### **Nazorat uchun savollar**

1. Teodolit syomkasining maqsadi nima?
2. Teodolit syomkasining qanday turlarini bilasiz?
3. Teodolit syomkasini bajarish tartibi qanday?

## 5. TEODOLIT YO'LINI O'RNATISH

### 5.1. Teodolit yo'lining turlari

Teodolit yo'li joyda sinq chiziq shaklida barpo etiladi, uning burchaklari teodolit yordamida, tomonlar uzunligi po'lat lenta, ruletka yoki aniqligi jihatidan mos tushadigan dalnomer yordamida o'lchanadi. Teodolit yo'llari asosan geodezik tayanch punktlari oralig'ida o'tkaziladi, ya'ni geodezik tayanch punktlariga tayanadi yoki bir punktga tayangan holda yopiq poligon shaklida barpo etiladi. Boshi va oxirida geodezik punktga tayangan teodolit yo'lga — ochiq poligon deyiladi. Koordinatalari noma'lum bo'lgan bir yoki ikki nuqta oralig'ida o'tkazilgan teodolit yo'li — osma yo'l deb yuritiladi.

Teodolit yo'lini loyihalash, rekognosirovka qilish va joyda teodolit yo'li nuqtalarini mahkamlash. Teodolit yo'li loyihasi yirik masshtabli topografik karta, planda yoki joyning ko'z bilan chamalab chizilgan xomaki planida (sxematik chizmasida) loyihalanadi. Teodolit yo'lining tomon uzunliklari 350 metrdan katta va 20 metrdan kichik bo'lmasligi kerak. Plan olish (syomka qilish) masshtabiga bog'liq ravishda teodolit yo'lining uzunligi 5.1-jadvalda keltirilgan uzunlikdan katta bo'lmasligi kerak

Yirik masshtabli plan olishda teodolit yo'li uzunligi

5.1-jadval

Plan olish masshtabi	Teodolit yo'li uzunligining cheki, km da	
	O'zlashirilgan joyda	O'zlashtirilmagan joyda
1:500	0.8	1.2
1:1000	1.2	1.8
1:2000	2.0	3.0
1:5000	4.0	6.0

Osma yo'l tarzida o'tkaziladigan teodolit yo'lining uzunligi 5.1-jadvalda berilgan. Boshi va oxirida teodolit yo'li nuqtasiga tayangan teodolit yo'lga diagonal yo'l deyiladi, bunday yo'lining aniqligi tayangan teodolit yo'lga nisbatan bir pog'ona past bo'ladi.

## Osma teodolit yo'lining uzunligi

5.2-jadval

Plan masshtabi	Osma yo'lining chekli uzunligi, kmda		O'zlashtirilmagan joyda bir buri- lishli osma yo'l
	O'zlashtirilgan joyda eng ko'pi uch burilishli osma yo'l	O'zlashtirilgan joyda ikki bu- rilishli osma yo'l	
1:500	100	-	150
1:1000	150	-	150
1:2000	200	300	-
1:5000	350	500	-

Planga olinadigan joyni ko'zdan kechirish yo'li bilan joyni batafsil o'rganishga rekognosirovka deyiladi. Rekognosirovka jaryonida teodolit yo'lini loyihaga muvofiq o'tkazish mumkin yoki mumkin emasligi hamda geodezik tayanch punktlari bor yo'qligi (saqlanganligi) aniqlanadi. Loyihada berilgan yo'nalishda teodolit yo'lini o'tkazish mumkinligi va burilish nuqtalarining joylashishi aniqlashtiriladi. Teodolit yo'li quyidagi talablarga javob berishi kerak:

- 1) teodolit yo'lining ketma-ket joylashgan punktlari (nuqtalari) bir-biridan ko'rinishi;
- 2) teodolit yo'lining tomonlari masofani o'lchash qulay bo'lgan joylardan o'tishi;
- 3) teodolit nuqtalari (punktlari) uchun qoqilgan belgilar mustahkam o'rnashadigan va uzoq saqlanadigan joy tanlanishi;
- 4) teodolit nuqtalari (punktlari) bir xil tartibda nomerlanishi lozim;
- 5) teodolit nuqtasidan (punktidan) atrofdagi tafsilotlar yaxshi ko'rinishi zarur.

### 5.2. Teodolit yo'lini o'rnatish

Rekognosirovka natijalariga asoslanib, teodolit yo'lini o'tkazish sxemasi va ish plani tuziladi. Teodolit yo'lining nuqtalari joy xarakteriga bog'liq holda temir qoziq, mix,

diametri 2–3sm li metall truba, yog‘och qoziq va stolba bilan mahkamlanishi mumkin. Yog‘och qoziq va stolba uchiga markaz sifatida mix qoqiladi. Planga olishda va rejalash ishlarida teodolit yo‘li mustaqil yo‘l sifatida foydalanilisa unda, har beshinchi nuqtasi uzoq vaqt saqlanadigan markaz bilan mahkamlanadi. Nuqtalarni joyida mahkamlab ketayotganda bu nuqtalar joylashgan hududning homaki plani (kroki) ham chizib boriladi va joydagi aniq tafsilotlarni kamida uchtagacha bog‘lanadi, ya‘ni punktdan tafsilotlarga (binolar burchagi, elektr o‘tkazgich stolbalar va hokazo) bo‘lgan masofalar o‘lchanib yozib qo‘yiladi.

Teodolit yo‘lining burilish burchaklari texnikaviy aniqlikda teodolit yordamida to‘liq qabulda o‘lchanadi. Har bir yarim qabulda teodolit limbi taxminan  $90^\circ$  ga buriladi. Burchak o‘lchashda teodolit nuqtasiga vexe, agar teodolitdan nuqtaga masofa qisqa bo‘lsa yoki joy tekis bo‘lsa vexe o‘rniga shpilka o‘rnatsa ham bo‘ladi. Vexe teodolit turgan nuqta bilan kuzatilayotgan nuqta orasiga yo‘nalish bo‘yicha o‘rnatilishi lozim. Burchak o‘lchashda har yarim priyomdagi o‘lchash natijalarining farqi teodolitning ikkilangan aniqligidan katta bo‘lmasligi kerak Teodolit yo‘lini faqat bir tomondagi burilish burchagi ya‘ni chap yoki o‘ng burchagi o‘lchanadi. O‘lchash natijalari maxsus qaydnomaga yozib boriladi. Teodolit yo‘lining tomon uzunliklari to‘g‘ri va teskari yo‘nalishda o‘lchanadi. Tomon uzunliklarini o‘lchash uchun 20 metr po‘lat lenta, 20–50 metrli ruletka yoki talab etilgan aniqlikka javob beradigan dalnomerlardan foydalaniladi. O‘rtacha sharoitdagi o‘lchash natijalarining farqi (to‘g‘ri va teskari o‘lchashda) quyidagi shartni qanoatlantirishi kerak:

$$D_{to} - D_{te} / D \leq 1/2000$$

Bunda:  $D_{to}$  -- tomon uzunliklari to‘g‘ri yo‘nalishda o‘lchangan,  $D_{te}$  – t tomon uzunliklari teskari yo‘nalishda o‘lchangan masofa uzunligi.

Teodolit yo'li tomonlarining qiyaligi teodolit vertikal doirasi yordamida doiraning bir holatida (misol uchun doira o'ng—DO') o'lchanadi.

Teodolit yo'lini geodezik tayanch punktlariga bog'lash uchun boshlang'ich A va oxirgi D nuqtalar geodezik tayanch to'ri nuqtalari bo'lib, ularning koordinatalari ma'lum. Bu nuqtalardan yana bir geodezik tayanch punkti ko'rinishi zarur, misol uchun A dan M, D dan C ko'rinishi kerak AM va DC yo'nalishlarning direksion burchaklari boshlang'ich deb ataladi. A va D punktlarga yondosh  $\beta_1$  va  $\beta_n$  burchaklar o'lchanadi. Yopiq poligon uchun boshlang'ich va oxirgi tayanch punkti bitta, misol uchun B, shu sababli yondosh  $\beta' B$  va o'lchash natijasini tekshirish uchun  $\beta B$  burchaklar o'lchanadi.

Ikkinchi usul. Teodolit yo'li tayanch to'rlari yaqin joydan o'tgan bo'lsa, u holda uni geodezik tayanch punkt bilan bog'lash uchun qo'shimcha teodolit yo'li o'tkazilib eng yaqin geodezik tayanch punkti bilan ulanadi.

Teodolit yo'li nuqtalarini tayanch to'rning punktlariga bog'lashni tekshirib ko'rish uchun, teodolit yo'lining bog'lanayotgan tomonining direksion burchagi ikki marta hisoblab chiqiladi.

Teodolit syomkasi joyning konturli planini tuzish maqsadida bajariladi. Teodolit syomkasi tayyorgarlik ishlari, teodolit yo'lining loyihasini tuzish, uni joyda o'rnatish, geodezik tarmoq punktlariga bog'lash, tafsilotni syomka qilish, kamYeral (hisoblash va chizma-hisob) ishlardan iborat. Teodolit syomkasining dala ishlarini bajarishi ko'pincha vexa, teodolit va po'lat lenta yordamida amalga oshiriladi.

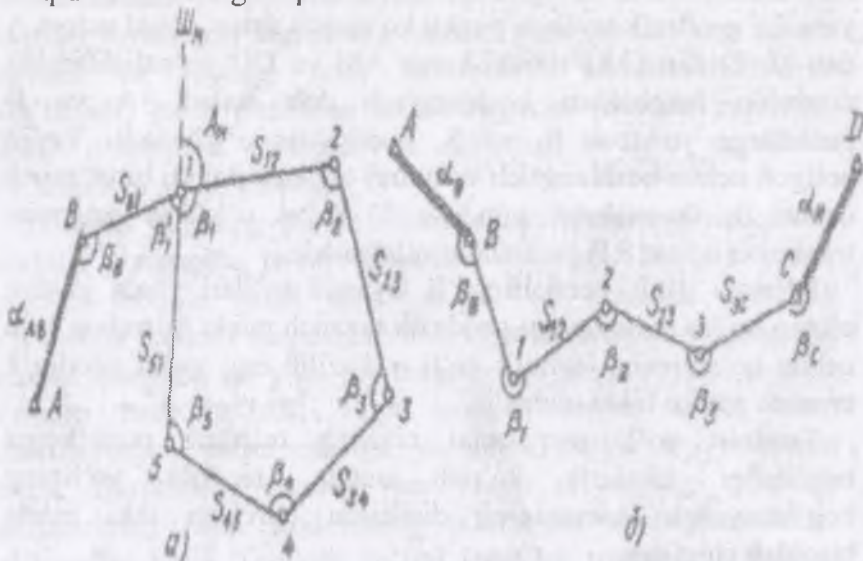
Barcha tomonlari va ular orasidagi gorizontaal burchaklari o'lchangan ochiq yoki yopiq ko'pburchak teodolit yo'li deyiladi (5.1-chizma).

Joyning konturli planini tuzish uchun hamma kerakli ma'lumotlar teodolit syomkasining burchak o'lchash jadvali va abrisdan olinadi, hisoblash natijalari maxsus koordinata hisoblash jadvalida keltiriladi. Teodolit syomkasining plani



chizma qog'ozda berilgan masshtab bo'yicha tuziladi, qabul qilingan shartli belgilar asosida chizma rasmiylashtiriladi.

Har bir talaba hisob-chizma ishini o'qituvchi tomonidan berilgan boshlang'ich 1-2 tomon direksion burchagi va 1 nuqta koordinatlari  $X_1, U_1$  qiymatlari bo'yicha bajaradi, ko'rsatilgan vaqtda tekshirishga topshiradi.



**5.1-chizma. Teodolit yo'llari sxemalari: a-yopiq; b-ochiq Vazifani bajarish tartibi**

Bunda o'lchangan burchaklarni hisoblash, tomonlarning direksion burchaklari va rumblarini hisoblash, koordinata orttirmalarini va ko'pburchak uchlari koordinatalarini hisoblash, teodolit syomkasi planini tuzish ishlari bajariladi.

### 5.3. Koordinatalar orttirmasi jadvalini hisoblash

#### *Yopiq poligondagi hisoblash ishlari*

Koordinatalar hisoblash jadvaliga burchak o'lchash jadvalidan burchaklar o'rtacha qiymatlari va poligon tomonlarining gorizonttal quyilishining o'rtacha qiymati olib yoziladi. Shunda  $\beta_{o,r}$  jadvalning 2 -ustuniga,  $S_{o,r}$  qiymatlari esa 6 ustunga yoziladi.

Jadvalda hisoblash ishlari yopiq teodolit poligonida burchaklarning bog'lanmaslik xatosi  $f_{\beta_{xato}}$  ni topishdan boshlanadi

$$f_{\beta_{xato}} = \sum \beta_{\alpha} - \sum \beta_n$$

Ko'rilayotgan jadvalda ichki burchaklarning amaliy yig'indisi  $\sum \beta_{\alpha} = 539^{\circ}58'.5$

Yopiq  $n$  burchakli ko'pburchakda ichki burchaklar amaliy yig'indisi  $\sum \beta_{\alpha}$  va

nazariy qiymati yig'indisi  $\sum \beta_n = 180^{\circ}(n-2)$

Hisoblanadi va poligonda burchak bog'lanmasligi aniqlanadi:

$$\sum \beta_n = 180^{\circ}(n-2) = 180^{\circ}(5-2) = 540^{\circ}00'$$

$$f_{\beta_{xato}} = \sum \beta_{\alpha} - \sum \beta_n = 539^{\circ}58'.5 - 540^{\circ}00' = -1'.5$$

Bu yerda  $n$  – burchaklar soni. Burchaklar o'ttiz sekundli teodolitda to'la qabulda o'lchanadigan bo'lsa, cheklibog'lanmaslik quyidagi formulada hisoblanadi:

$$f_{\beta_{cheki}} = \pm 1 \cdot \sqrt{n} \quad f_{\beta_{cheki}} = \pm 1 \cdot \sqrt{5} = \pm 2.2$$

Agar  $f_{\beta_{xato}} \leq f_{\beta_{cheki}}$  bo'lsa, yo'lqo'yarli bog'lanmaslik burchaklarga 0,5 gacha yaxlitlanib, teskari ishora bilan tarqatiladi. Boshlang'ich 1 – 2 tomon direksion burchagi (yoki magnit azimut) ma'lum qiymati  $\alpha_{1-2}$  va tuzatilgan  $\beta_i$  burchaklar bo'yicha formula asosida hisoblanadi.

O'qituvchi tomonidan berilgan  $\alpha_{1-2}$  tomonning direksion burchaklari quyidagi formulalarda hisoblanadi:

$$\alpha_n = \alpha_{n-1} + 180^{\circ} - \beta_n$$

bu yerda:  $\alpha_n$  – keyingi tomonning direksion burchagi;

Bu formula teodolit yo'lidagi o'ng tomondan o'lchangan ichki burchaklar uchun qo'llaniladi.

$\alpha_{n-1}$  – oldi tomonining direksion burchagi;

$\beta_n$  – tomonlar orasidagi tuzatilgan burchak.

$$\alpha_n = \alpha_{n-1} + 180^{\circ} - \beta_n = 127^{\circ}18' + 180^{\circ} - 155^{\circ}03' = 152^{\circ}15'$$

$$\alpha_n = \alpha_{n-1} + 180^{\circ} - \beta_n = 152^{\circ}15' + 180^{\circ} - 72^{\circ}33' = 259^{\circ}42'$$

$$a_n = a_{n-1} + 180^\circ - \beta_n = 259^\circ 42' + 180^\circ - 116^\circ 58' = 322^\circ 44'$$

Topilgan direksion burchaklar jadvalning 4-ustuniga tegishli satrlar orasiga yoziladi.

$$1. JShq: r_2 = 180^\circ - A_2 = 180^\circ - 127^\circ 18' = 52^\circ 42'$$

$$2. JShq: r_2 = 180^\circ - A_2 = 180^\circ - 152^\circ 15' = 27^\circ 45'$$

$$3. JG': r_3 = A_3 - 180^\circ = 259^\circ 42' - 180^\circ = 79^\circ 42'$$

$$4. ShG': r_4 = 360^\circ - A_4 = 360^\circ - 322^\circ 44' = 37^\circ 16'$$

Bu qiymatlar jadvalning 5 -ustunida keltirilgan.

1–2 va 2–3 bekatlar orasidagi o'rtacha tomon uzunligi  $S_{or}$  1-jadvalning 10-ustunidan olinib, 2-jadvalning 6-ustuniga yoziladi.

Direksion burchaklar va tomonlar uzunligi bo'yicha koordinata orttirmalari

$$\Delta x = S \cdot \cos \alpha; \Delta y = S \cdot \sin \alpha$$

$$\Delta x = S \cdot \cos \alpha = 168,27 \cdot \cos 127^\circ 18' = -101.97$$

$$\Delta y = S \cdot \sin \alpha = 168,27 \cdot \sin 127^\circ 18' = +133.85$$

$$\Delta x = S \cdot \cos \alpha = 166,24 \cdot \cos 152^\circ 15' = -147.12$$

$$\Delta y = S \cdot \sin \alpha = 166,24 \cdot \sin 152^\circ 15' = +77.40$$

$$\Delta x = S \cdot \cos \alpha = 165,00 \cdot \cos 259^\circ 42' = -29.50$$

$$\Delta y = S \cdot \sin \alpha = 165,00 \cdot \sin 259^\circ 42' = -162.34$$

va ularning amaliy yig'indilari  $\sum \Delta x_a; \sum \Delta y_a$  hisoblanadi.

Koordinata orttirmalarini qiymatlari orqali maxsus jadvaldan (V. V. Bakanova, P. I. Fokin Tablitsi prirosheniy koordinat. M. Nedra, 1976) va MK-51 va boshqa mikrokalkulyatordan topish mumkin.

Yopiq poligon bo'yicha koordinata orttirmalari bog'lanmasligi quyidagicha hisoblanadi.

$$f_x = \sum_1^n \Delta x; f_y = \sum_1^n \Delta y$$

$$\sum \Delta x = f_x, \sum \Delta y = f_y$$

bu yerda,  $f_x, f_y$  absissa va ordinata o'qlari bo'yicha koordinata orttirmalari bog'lanmasligi deyiladi.

$$f_x = +0.24, f_y = -0.22$$

Bog'lanmaslik tarqatilishidan oldin ularni yo'l qo'yarli ekanligiga ishonch hosil qilish uchun poligon perimetridagi xatolik

$$f_s = \sqrt{f_x^2 + f_y^2}$$

$$f_s = \sqrt{f_x^2 + f_y^2} = \sqrt{(+0.24)^2 + (-0.22)^2} = 0.32$$

hisoblanadi va uning yo'l qo'yarli bo'lganligi aniqlanadi, bu yerda  $\Sigma S$  – poligon perimetri.

$$\frac{f_s}{\Sigma S} \leq \frac{1}{2000}$$

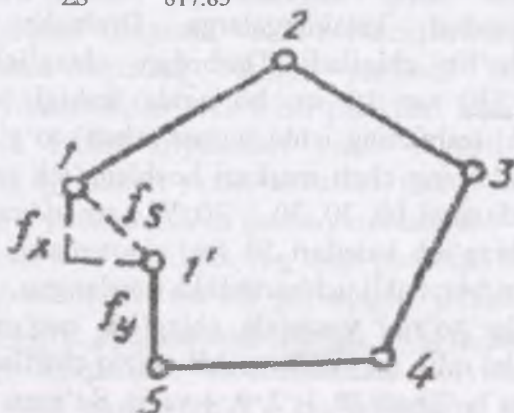
$$\frac{f_s}{\Sigma S} = \frac{0.32}{817.85} = \frac{1}{2555}$$

Agar perimetrda bog'lanmaslik yo'l qo'yarli bo'lsa,  $f_x$  va  $f_y$  xatoliklar chiziqlar uzunligiga proporsional ravishda teskari ishora bilan quyidagi formulalar asosida hisoblanib tarqatiladi:

$$\delta_x = -\frac{f_x}{\Sigma S} S_i; \delta_y = -\frac{f_y}{\Sigma S} S_i$$

$$\delta_x = -\frac{f_x}{\Sigma S} S_i = -\frac{(+0.24)}{817.85} 168.27 = -0.049379 \approx -0.05m$$

$$\delta_y = -\frac{f_y}{\Sigma S} S_i = -\frac{(-0.22)}{817.85} 168.27 = +0.045264 \approx +0.05m$$



5.2-chizma

Hisoblangan tuzatmalar yig'indisi  $f_x$  va  $f_y$  xatoliklar teskari ishorasi bilan teng bo'lishi kerak. Koordinata orttirimalari  $\Delta x$  va  $\Delta y$  tuzatma ishorasiga qarab tuzatilib 5.2-jadvalning 9 va 10 ustunlariga yoziladi.

Poligon uchlari koordinatlari o'qituvchi tomonidan berilgan 1-nuqta koordinatlari  $x_1, y_1$  bo'yicha quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$x_n = x_{n-1} + \Delta x, y_n = y_{n-1} + \Delta y$$

$$x_2 = 427,17 + (-102,02) = 325,15m, y_2 = 817,42 + 133,90 = 951,32m.$$

Nuqtalarning hisoblangan koordinatlar (5.2-jadval) ning 11 va 12 ustunlarga tegishli nuqtalar qatoriga yoziladi.

Hisoblashni to'g'riligini tekshirish uchun birinchi nuqtaning koordinatasi qayta kelib chiqishi kerak.

#### 5.4. Teodolit syomkasi planini chizish

Plan chizishda dastlab geodezik asos nuqtalari, so'ngra tafsilotlar planga tushiriladi, keyin plan rasmiylashtiriladi. Plan olish to'ri punktlarini koordinatlari maxsus faneraga yopishtirilgan qog'ozga chiziladi.

Plan shartli koordinata tizimida tomonlari 50x50 sm bo'lgan kvadrat ramka chiziladi. Ramka qabul qilingan masshab bo'yicha kvadrat kataklargalarga Drobishev chizg'ichi yordamida bo'lib chiqiladi. Drobishev chizg'ichi metaldan yasalgan bo'lib, xar 10 sm bo'lagida teshigi bor. Birinchi (boshlang'ich) teshikning ichki yuzasi (cheti) to'g'ri yo'nalgan boshqa teshiklarning cheti markazi boshlang'ich teshik chetida yotgan va radiuslari 10, 20, 30,..., 70, 711 sm aylana yoylaridan iborat. Bu chizg'ich katetlari 50 sm, gipotenuzasi 70, 711 sm bo'lgan to'g'ri burchakli uchburchakka asoslangan.

Kvadratlar to'rini yasashda chizg'ich qog'ozning pastki chetiga parallel qilib qo'yiladi va AB chiziq chiziladi, bu chiziq detsimetrlarga bo'linadi (0, 1, 2, 3, 4 va 5). So'ngra chizg'ich tik qo'yilib, 0 shtrix AB chiziqning boshlang'ich nuqtasiga to'g'irlanadi va detsimetrli shtrixlar (0, 1, 2, 3, 4 va 5 yoylar)

chiziladi. Chizg'ich AB chiziqdagi 5-nuqtaga tik qo'yilib, yana detsimetrlar chiziladi. Keyin chizg'ich kvadratning diagonali bo'yicha 0 shtrix AB chiziqdagi 5 nuqtaga, uchi esa AS chiziqdagi 5 nuqtaga to'g'ri keladigan qilib qo'yilib, S nuqtada, so'ngra D nuqtada yoy chiziladi, natijada to'g'ri to'rtburchak kelib chiqadi. Uning mos nuqtalari tutashtirilib, kvadratlar to'ri hosil qilinadi. Kvadratlar to'ri tomonlari va diagonallarining uzunligi o'lchash sirko'li va ko'ndalang masshtab yordamida o'lchab tekshiriladi.

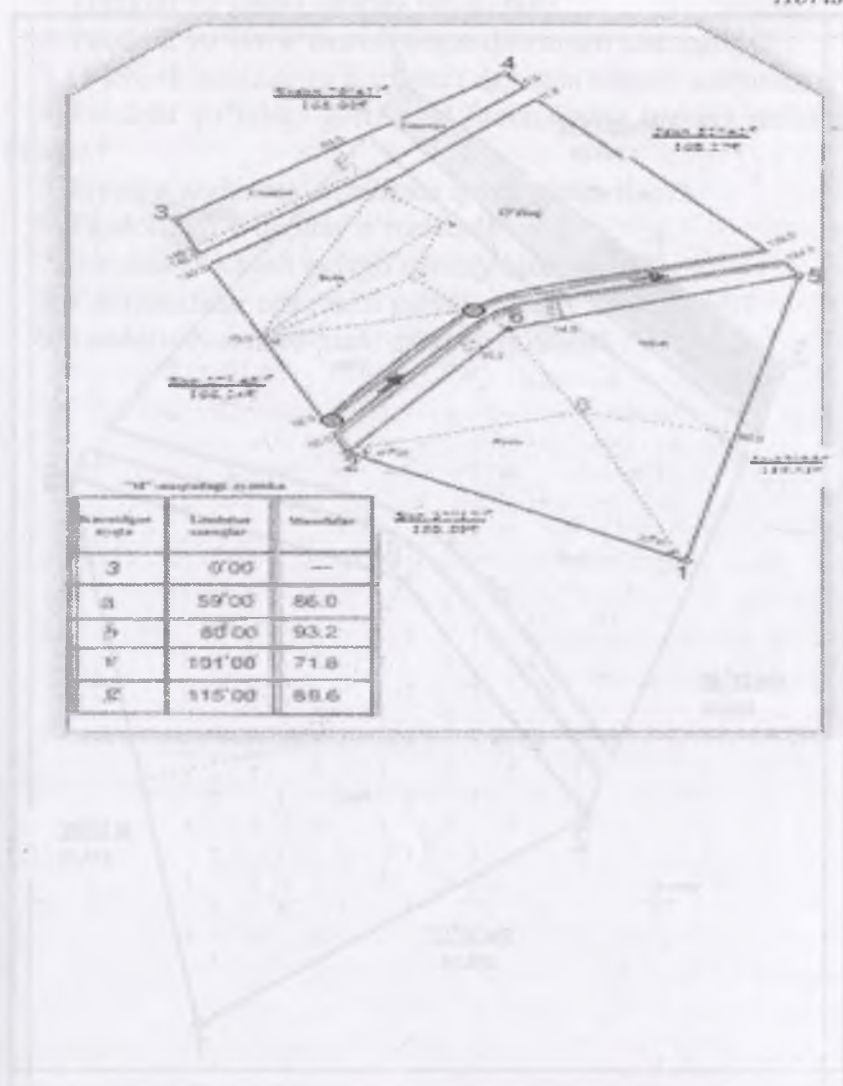
Kvadratlar to'rining vertikal chiziqlari o'q meridianiga yoki absissa o'qiga, gorizontal chiziqlari esa ordinata o'qiga parallel deb qabul qilinadi. Koordinata to'riga plan olish punktlarini koordinatlari bo'yicha tushirish uchun, dastlab, koordinata to'rining qiymatlari yoziladi. Bunda koordinata to'rining vertikal chiziqlarini birortasi (odatda, eng chapdagisi) – absissa, gorizontal chiziqlaridan birortasi (odatda, eng pastki) – ordinata o'qi, ularning kesishgan nuqtasi esa koordinata boshi deb qabul qilinadi. Agar plan zonal sistemali koordinata bo'yicha tuzilsa, unda har bir planshet ramkalari uchlarining koordinatlari shu planshetning nomenklaturasi asosida yoziladi.

Plan shartli koordinata tizimida chizilayotgan bo'lsa, plan qog'ozning o'rtasida joylashadigan qilib, koordinataning boshlanish nuqtasi tanlanadi va to'r chiziqlarining koordinata qiymatlari shu nuqtadan boshlab yoziladi. Bu maqsadda hisoblash qaydnomasidan plan olish punktlari koordinatlarining eng katta va kichik qiymatlari yozib olinadi. Koordinata chiziqlari-ning qiymatlari yaxlit sonlardan iborat bo'lishi uchun, yozib olingan qiymatlar 100 m gacha yaxlitlanadi.

Koordinata to'ri chizilgan qog'ozga punktlari koordinatalari bo'yicha tushiriladi. Ketma-ket joylashgan punktlar orasidagi masofa o'lchanib, punktlarning planga to'g'ri yoki noto'g'ri tushirilganligi aniqlanadi. Koordinatalari bo'yicha qog'ozga tushirilgan ikkita punkt oralig'i bu punktlarni tutashtiruvchi chiziqning gorizontal proeksiyasiga teng bo'lishi kerak.

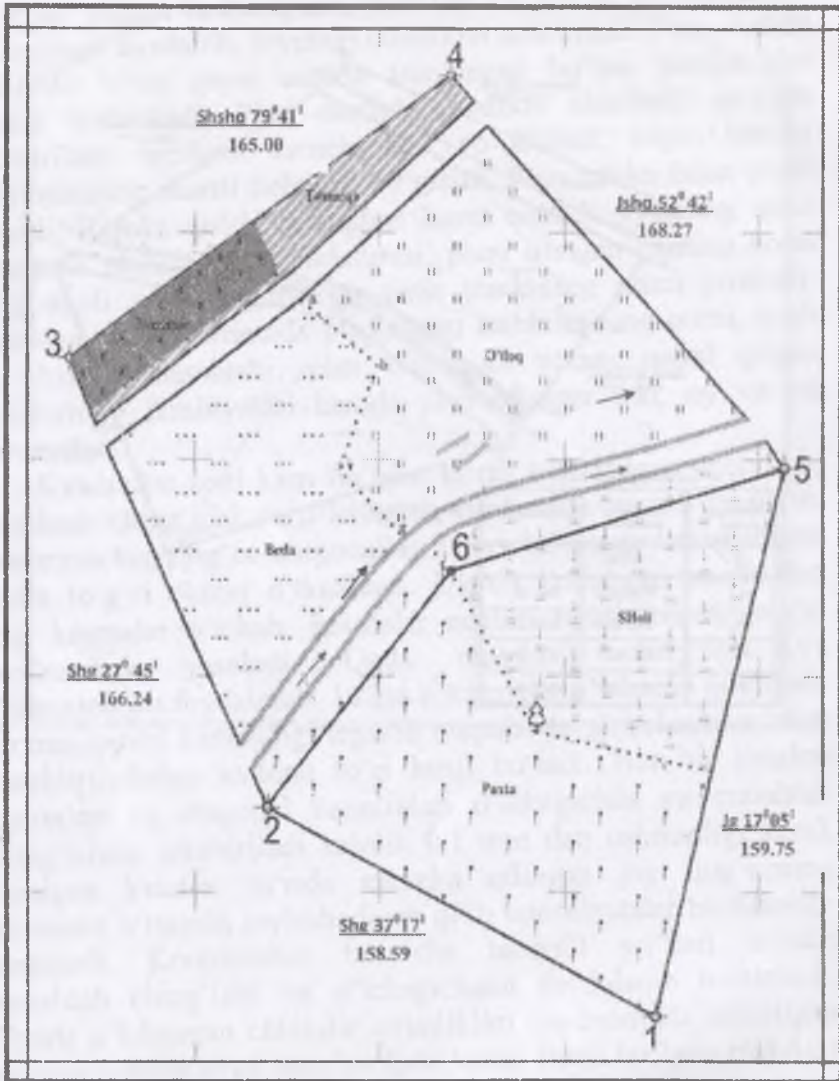
Tafsilotlarni planga tushirish va plani rasmiylashtirish. Puntklar planga tushirilgach, puntklar va ularni tutashtiruvchi chiziqlarga asoslanib, joyidagi tafsilotlar tushiriladi. Plan olishda tafsilotlar o'zni qaysi usulda aniqlangan bo'lsa, planga shu usulda tushiriladi. Plan dastlab qalamda chiziladi, so'ngra tekshiriladi, topilgan kamchiliklar yo'qotiladi, keyin barcha tafsilotlarning shartli belgilari qo'yiladi. Plan ramka bilan o'rab olinadi. Ramka qo'sh chiziqdan iborat bo'ladi. Planning ustki tomonida planshet nomenklaturasi, plani olingan joyning nomi yoki aholi yashaydigan eng yirik punktning nomi yoziladi. Planning pastki tomonida plan olgan tashkilotining nomi, sonli va chiziqli masshtabi, plan olgan va plani qabul qilgan kishilarning familiyalari hamda plan olingan kun, oy va yil ko'rsatiladi.

Kvadratlar soni kam bo'lgan to'zni tekshirilgan chizg'ich, masshtab chizg'ichi va o'lchagich yordamida yasash mumkin. Buning uchun qog'oz diagonalari bo'yicha o'zaro kesishadigan ikkita to'g'ri chiziq o'tkaziladi. Ularda kesishgan nuqtasidan teng kesmalar o'lchab, kesmalar uchlari tutashtiriladi, to'g'ri to'rtburchak yasaladi. Unda masshtab chizg'ichi va o'lchagichdan foydalanib, 10 sm li kesmalar o'lchanib qo'yiladi. qarama-qarshi tomondagi tegishli nuqtalar to'g'ri chiziqlar bilan tutashtirilishidan kvadrat to'ri hosil bo'ladi. Har bir kvadrat tomonlari va diagonal uzunliklari o'lchagichda va masshtab chizg'ichida tekshiriladi xatolik 0,1 mm dan oshmasligi kerak yasalgan kvadrat to'rida syomka qilingan joy qog'ozning taxminan o'rtasida joylashadigan qilib koordinatalar boshlanishi tanlanadi. Koordinatlar bo'yicha teodolit yo'llari uchlari masshtab chizg'ichi va o'lchagichdan foydalanib tushiriladi. Planda o'lchangan chiziqlar uzunliklari qaydnomada keltirilgan tegishli uzunliklarga teng bo'lishi kerak Hosil bo'lgan plandagi teodolit yo'li asosida abrisda keltirilgan qiymatlar bo'yicha o'lchagich, masshtab chizg'ichi va transportirdan foydalanib, joy tafsiloti planga tushiriladi. Qalamda chizilgan teodolit syomkasi plani amaldagi shartli belgilarga rioya qilgan holda rasmiylashtiriladi.





5.4-chizma.



Teodolit syomkasining plani

1:1000

1sm da 10m bor

### Nazorat uchun savollar

1. Teodolit yo'lining qanday turlari bor?
2. Teodolit yo'lini o'rnatish deganda nimani tushunasiz?
3. O'lchash natijalarini hisoblash deganda nimani tushunasiz?
4. Teodolit yo'lidagi gorizontal burchakning qanday turlarini bilasiz ?
5. Joyning gorizontal syomkasi qanday bajariladi?
6. Teodolit yo'li qanday o'rnatiladi?
7. Burchak o'lchash jadvali qanday hisoblanadi?
8. Koordinatalar orttirmasi jadvali qanday hisoblanadi?
9. Teodolit syomkasi plani qandaychiziladi?



## 6. YER MAYDONLARINI HISOBLASH USULLARI

### 6.1. Yuzani aniqlash usullari

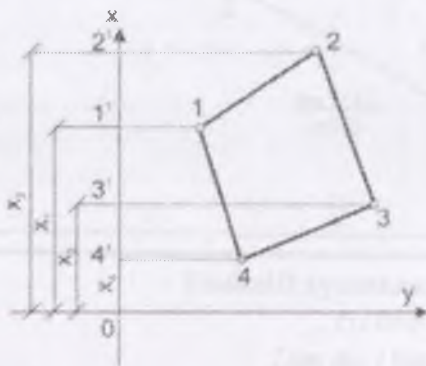
Yer uchastkasining yuzasi qishloq xo'jalik ekin maydonlarini, o'rmon maydonlarini, gidrografiya tarmoqlari va boshqa ob'yektlar egallagan maydonini aniqlash uchun hisoblanadi.

Samolyotdan olingan suratlar yordamida maydonni o'lchaganda gorizont tekislik ustiga yuzaning ortogonal proeksiyasi tushirib hisoblanadi. Buyuk Britaniya tizimida eng keng ko'p tarqalgan fut<sup>2</sup> kichik maydonlarni aniqlash uchun o'lchov birlik sifatida ft, yard<sup>2</sup>, va akr eng ko'p ishlatiladi. Bu yerda 1 akr = 43.560ft<sup>2</sup> 10 ch<sup>2</sup> (Gunterning o'lchash birligi). Metrli tizimda, kichik hududlar odatda m<sup>2</sup> va katta hududlar gektarda beriladi, 1 gektar = 100 m x 100m bo'lgan yoki 10000m<sup>2</sup> ga teng bo'ladi.

Yer uchastkalari va konturlarining xo'jalik ahamiyati, ularning o'lchamlari, shakllari va boshqalardan kelib chiqib yuzani hisoblashni quyidagi usullari qo'llaniladi: analitik, grafik, mehanik usullaridir.

### 6.2. Yuza hisoblashning analitik usuli

Bu usulda ko'pincha katta yer uchastkalari yuzasi hisoblanadi. Bunda yer uchastkasi chegaralari bo'yicha teodolit yo'li o'tkazilib unda yo'l tomonlari uzunligi va ular orasidagi burchaklar o'lchanadi. Natijalar ishlab chiqilib yo'l burilish nuqtalari koordinatalari topiladi. Ushbu koordinatalardan tegishli formulalar



6.1-Chizma. Analitik usulda yuzani hisoblash

bo'yicha poligon maydoni aniq hisoblanadi. Shu bilan birga bu usul ko'pincha o'lchash va hisoblash ishlarini talab qiladi.

Shaklda berilgan poligon chega nuqtalari 1,2,3 va 4 koordinatalari aniqlangan bo'lsa ular orqali analitik usulda uning yuzasi P hisoblanishi mumkin. Nuqtalarni absissa u o'qiga proeksiyalashdan 4 ta trapetsiyalar ya'ni trapetsiya 2,3,3,2; trapetsiya 3,4,4,3; trapetsiya 4,4,1,1,11 va trapetsiya 1,11,2,21 xosil bo'ladi. Shunda 1 va 2 trapetsiyalar maydonlarini ma'lum formulalardan hisoblab ular yig'indisidan keyingi 3 va 4 trapetsiyalar yuzalari yig'indisi ayrilsa, poligon yuzasi P topiladi shunga asosan quyidagi formulalarni yozamiz:

$$P = \frac{1}{2}(y_2 + y_3)(x_2 - x_3) + \frac{1}{2}(y_3 + y_4)(x_3 - x_4) - \frac{1}{2}(y_1 + y_2)(x_2 - x_1) - \frac{1}{2}(y_1 + y_4)(x_1 - x_4)$$

Bu formulalardagi qavslarni ochib u bo'yicha qo'shiluvchilarini yig'ib va umumiy ko'paytiruvchilarini qavslardan chiqarsa, uni quydagicha yozish mumkin:

$$2P = y_1(x_4 - x_2) + y_2(x_1 - x_3) + y_3(x_2 - x_4) + y_4(x_3 - x_1)$$

$$2P = \sum_1^n y_i(x_{i-1} - x_{i+1})$$

Shakldagi nuqtalarni "y" o'qiga proeksiyalab yuqoridagi formulalar asosida yozish mumkin:

$$2P = \sum_1^n x_i(y_{i+1} - y_{i-1})$$

Yuqoridagi formulalar bir xil natija berishi kerak.

Yer maydonining yuzasini kartada aniqlash uchun bir necha sodda bo'laklarga bo'linadi (uchburchak, to'rtburchak, trapetsiya, egri chiziq, koordinatalar tizimi va boshqalardan foydalaniladi).

Yuzani bir o'lchov birligidan ikkinchi o'lchov birligiga o'tkazish<sup>9</sup>

$$1\text{mm}=0.00155\text{ in}$$

$$1\text{ akr}=4046.9\text{ m}^2$$

$$1\text{m}^2=10.76\text{ fut}^2$$

$$1\text{ fut}^2=0.09290\text{ m}^2$$

$$1\text{km}^2=247.1\text{ akr}$$

$$1\text{ fut}^2=144\text{ in}^2$$

$$1\text{ gektar (ga)}=2.471\text{ akr}$$

$$1\text{ in}^2=6.452\text{sm}^2$$

$$1\text{ akr}=43.560\text{ fut}^2$$

$$1\text{ mil}^2=640\text{ akr}$$

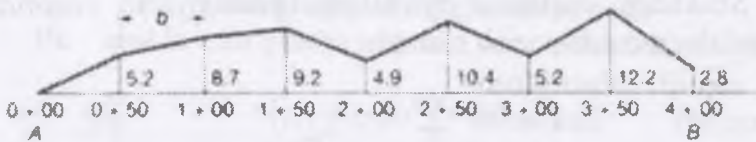
In – Intenational Foot (Xalqaro fut)

### 6.3. Teng intervalli shakl

Teng intervalli (shakl oralig'i bir xil) shakl formulalari ko'rsatilgan. Maydon yuzasi quyidagi formula yordamida aniqlanadi

$$P = b \left( \frac{h_0}{2} + h_1 + h_2 + \dots + \frac{h_n}{2} \right)$$

B shakl o'rtasida umumiy uzunliklari, va  $h_0, h_1, \dots, h_n$ , balandlik bo'ladi. Rasmda 12,3. Masalan teng interval yarim-qismi, yoki 50 ft hisoblanadi.



6.3-chizma. Shakl bo'yicha yuzani topish<sup>10</sup>

$$\text{Yuza} = 50 (0+5.2+8.7+9.2+4.9+10.4+5.2+12.2+2.8/2) = 2860\text{ fut}^2$$

Bu misolda, qavslar ichida raqamlar yig'indisi qog'oz-strip usulida hisoblash mumkin. Bunda har 50metr (o'lchov birligida)

<sup>9</sup>Elementary surveying: An introduction to geomatics.Charles D. Paul R. Wolf. TA545 G395 2007. Kitobidan olingan

<sup>10</sup>Elementary surveying: An introduction to geomatics.Charles D. Paul R. Wolf. TA545 G395 2007. Kitobidan olingan

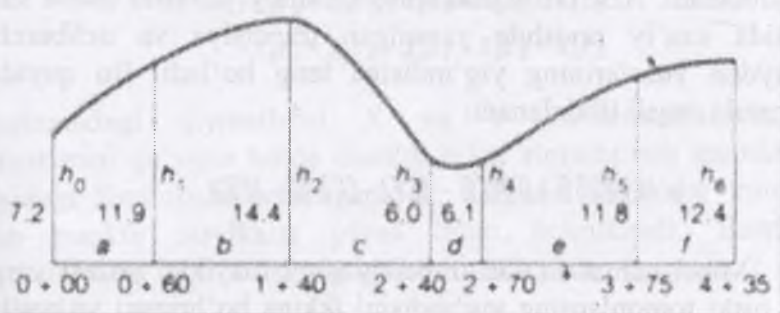
balandlik o'lanadi. Ushbu shakl balandliklar yig'indisini qo'shib 50metr (o'lchov birligi) ko'paytiriladi.

### Teng bo'lmagan intervalli shakl

6.4-chizmada oralig'i teng bo'lmagan chiziq chegaralari bo'ylab maydonni hisoblash ko'rsatilgan. Bu to'g'ri chiziqlar tomonidan ulangan shakl orqali chegara aniq belgilanadi, shunday qilib, guruhlar orasidagi masofa tanlanishi kerak. Quyidagi formula maydon yuzasini hisoblash uchun foydalaniladi.

$$P = \frac{1}{2[a(h_0 + h_1) + b(h_1 + h_2) + c(h_2 + h_3) + \dots]}$$

Bu yerda a, b, c,.. turli shakl joylar va h h<sub>0</sub>, h<sub>1</sub>, h<sub>2</sub>,.. h<sub>3</sub>. kuzatilgan shakl bo'lad.



6.4- chizma. Egri chegarali shakl uchun maydon yuzasini aniqlash

$$\begin{aligned} \text{Yuza} = & \frac{1}{2}[60(7.2+11.9)+80(11.9+14.4)+ \\ & 100(14.4+6.0)+30(6.0+6.1)+ 105(6.1+11.8) + \\ & 60(11.8+12.4)] = 4490 \text{ fut}^2 \end{aligned}$$

### 6.4. Maydon yuzasini koordinatalar usulida aniqlash

Yopiq poligon maydon yuzasini hisoblash odatda koordinatalar usuli bilan amalga oshiriladi. Bu jarayonda, shaklning har bir burilish nuqtasining burchak o'lchamlari ma'lum bo'lishi kerak. Bu shakl nuqtalarining burchak

o'lchamlari transportir bilan aniqlanadi, lekin shu bilan birga burchak o'lchamlarini aniqlashning istalgan usulini qo'llash imkoniyati bor. Har bir nuqtaning kordinatalari shaklning burilish burchagi va uzunligi bo'yicha aniqlanadi. Kordinatalar usuli qulay hisoblanadi u yopiq poligonning barcha geometrik ko'rinishi uchun qo'llash mumkin va kompyuterda dasturlashtirilgan bir oddiy tenglama bo'yicha hisoblanadi.

Koordinatalar bo'yicha maydonlarni hisoblash tartibini 6.5-chizmadan foydalanib bajarish mumkin. Navbati bilan, eng janubiy va eng g'arbiy o'q nuqtalridan olingan o'lcham ma'lumotlari olinadi. BB", CC", DD" va E" Y o'qi perpendiko'lyar tarzda tushirilgan chiziqlardir. Bu chiziqlar yordamida Y o'qiga nisbatan perpendiko'lyar tushirilib trapetsiya va uchburchaklar (turli ranglar bilan ko'rsatilgan) hisoblanadi. ABCDEA shaklining umumiy yuzasini ushbu shakl ichida sun'iy ravishda yaratilgan trapetsiya va uchburchak maydon yuzalarining yig'indisiga teng bo'ladi. Bu quyidagi formula orqali ifodalanadi:

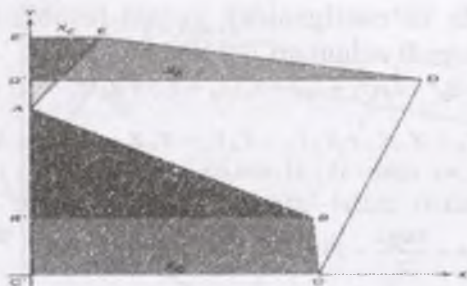
$$P = E'EDDE' + D'DCC'D' - AE'EA - CC'B'BC - ABB'A$$

Misol uchun EDDE trapetsiyaning maydoni yuzasi yuqori va ostki tomonlarning yig'indisini ikkiga bo'lingani va natijani balandlikka ko'paytmasi sifatida ifodalanishi mumkin.

$$P_{E'EDDE'} = \frac{E'E + DD'}{2} \cdot E'D'$$

EEDDE" yuzasini hisoblashda koordinata qiymatlari quyidagi formula yordamida hisoblash mumkin:

$$P_{E'EDDE'} = \frac{X_E + X_D}{2} (Y_E - Y_D)$$

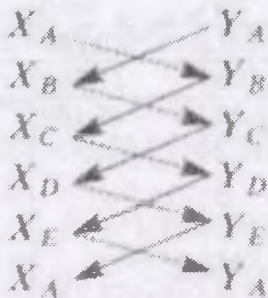


6.5-chizma. Kordinatalar usuli bilan maydon yuzasini aniqlash<sup>11</sup>

formulada keltirilgan trapetsiya va uchburchaklarni ham yuzasini aniqlash mumkin. Tenglama koordinata formulalarni o'rnini bosuvchi aniq 2 ga bo'linadi.

$$P = +X_A Y_B + X_B Y_C + X_C Y_D + X_D Y_E + X_E Y_A - X_B Y_A - X_C Y_B - X_D Y_C - X_E Y_D - X_A Y_E$$

Tenglamadagi qiymatlarni X va Y koordinatalar mos qiymatlarini qo'ygan holda osonlik bilan almashtirish mumkin. Quyidagi formulada keltirilganidek, diagonal strelkalar minus bilan punktir strelkalar plyus bilan belgilanadi. Barcha qiymatlarninig algebraik yig'indisi hisoblanadi va natija 2 ga bo'linadi.



<sup>11</sup> Elementary surveying: An introduction to geomatics Charles D. Paul R. Wolf. TA545.G395 2007. kitobdan olingan



Tenglamada ko'rsatilganidek yuzani hisoblash har qanday shakl yuzasini topish uchun qo'llanilishi mumkin.

$$yuzani = \frac{1}{2} [X_A(Y_E - Y_B) + X_B(Y_A + Y_C) + X_C(Y_B + Y_D) + X_D(Y_C - Y_E) + X_E(Y_D - Y_A)]$$

$$2\rho = X_A Y_B + X_B Y_C + X_C Y_D + X_E Y_A - X_B Y_A - X_C Y_B - X_D Y_C - X_E Y_D - X_A Y_E =$$

$$0,00 \cdot 202,94 + 517,44 \cdot 0,00 + 523,41 \cdot 694,02 + 716,29 \cdot 847,71 + 125,72 \cdot 591,78 -$$

$$517,44 \cdot 591,78 - 523,41 \cdot 202,94 - 716,29 \cdot 0,00 - 125,72 \cdot 694,02 - 0,00 \cdot 847,71 =$$

$$1044,861 - 499,684 = \frac{545,1}{2} = 272,588 \text{ ft}^2$$

Yuqoridagi formuladan foydalanib maydonni quyidagicha hisoblash mumkin. (6.1 jadvalga qarang)

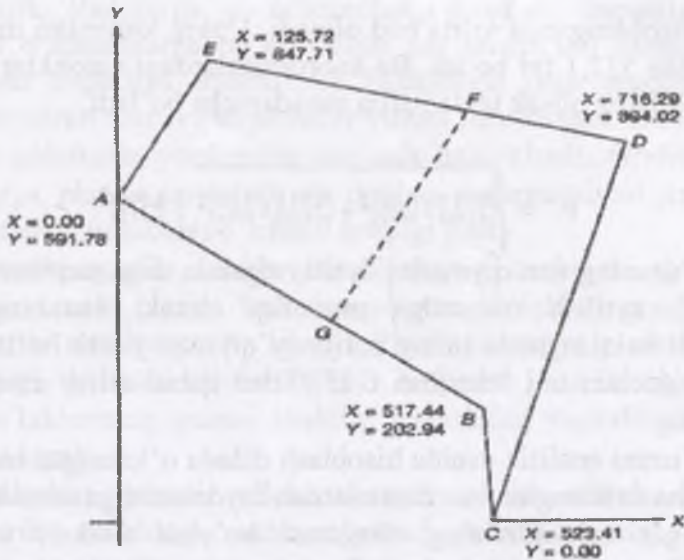
$$P = (1.044,861 - 499,684) / 2 = 272,588 \text{ fut}^2 = 272.600 \text{ fut}^2 = 6,258 \text{ akr};$$

bu yerda koordinatalar orqali yuzani hisoblash jadvalida ikkilangan yuzani XU plyuslar yig'indisi 1,044,861 bo'lsa, 499,684 esa ikkilangan yuzani YX lar minuslar yig'indisi:

Agar 1 akr = 43,560 fut<sup>2</sup> bo'lsa 272,600 fut<sup>2</sup> = 6,258 akr ga teng bo'ladi

Demak maydon yuzasi 6,258 akr ga yoki 25325,5 m<sup>2</sup> ga teng bo'ladi

Bu hisoblashlar uchun bir o'q tizimi qabul qilinishi mumkin eng janubiy nuqtasi uchun eng g'arbiy nuqtasi U = 0 bo'lgan X=0. koordinatalarini o'lchamlari kamayadi Bunday hisob-kitob ishlari samolyot orqali olingan aerosuratlardan foydalanib ham maydonni hisoblash mumkin.



6.6-chizma. Nuqta koordinatalari bo'yicha maydoni hisoblash<sup>12</sup>

Nuqtaning koordinatalari orqali yuzani hisoblash

6.1 - jadval.

Nuqta	X( fut)	Y (fut)	Ikkilangan yuza (fut <sup>2</sup> )	
			Plyus (XY)	Minus (YX)
A	0.00	591.78		
V	517.44	202.94	0	306.211
C	523.41	0.00	0	106.221
D	716.29	694.02	363.257	0
E	125.72	847.71	607.206	87.252
A	0.00	591.78	74.398	0
			$\Sigma=1.044.68$	$\Sigma=499.684$
			4	
			-499.684	
			545.177	
			$545.177 \div 2 = 272.588 \text{ ft}^2 = 6.258 \text{ akr}$	

<sup>12</sup> Elementary surveying: An introduction to geomatics. Charles D. Paul R. Wolf. TA545.G395 2007. Kitobdan olingan

Hisoblanganda to'rtta had olinadi. Uning tomonlari uzunligi taxminan 522,1 fut bo'ldi. Bu koordinatalardagi xatoliklar  $\pm 0,05$  fut, deb faraz qilsak unda natija quyidagicha bo'ladi.

$$P = \sqrt{(522.1 \times 0.05)^2 + (522.1 \times 0.05)^2} = \pm 37 \text{ ft}^2$$

Yuzaning son qiymatini aytilayotganda unga taqriban so'zi qo'shib aytilish maqsadga muvofiq, chunki yuzaning son qiymati aniqlanganda uning natijaviy qiymati yaxlit bo'lmaydi. Shuning uchun uni "taqriban 6,258" deb qabul qilish maqsadga muvofiq.

Yuzani analitik usulda hisoblash dalada o'lgan natijalar bo'yicha aniqlangan koordinatalardan foydalanishga asoslangan.

Agar xujaliklarining chegarasi bo'ylab teodolit yo'llari o'tkazilgan bo'lsa, unda ularning yer maydoni poligon uchlarining koordinatalari bo'yicha hisoblanadi. Bundan tashkari yer bo'laklari va konturlarining yuzasi grafik usulda koordinatalar bo'yicha (plan bo'yicha aniqlanadi) hisoblanadi.

Koordinatalar bo'yicha yuza quyidagi formulalar bo'yicha hisoblanadi:

$$2P = X_k(Y_{k+1} - Y_{k-1})$$

$$2P = Y_k(X_{k+1} - X_{k-1})$$

Bu formulalar bo'yicha yuza hisoblanganda, eng avvalo, koordinatalarning ayirmalari  $X_{k+1} - X_{k-1}$  va  $Y_{k+1} - Y_{k-1}$  lar hisoblanadi, so'ngra esa ko'paytmalar  $(Y_{k+1} - Y_{k-1})$  va  $Y_k(X_{k+1} - X_{k-1})$  lar hisoblanadi.

Bu usul aniq usul bo'lib, loyiha va planlarni tuzish uchun foydalaniladi va maydonni 1:1000, 1:2000 aniqlikda hisoblash mumkin.

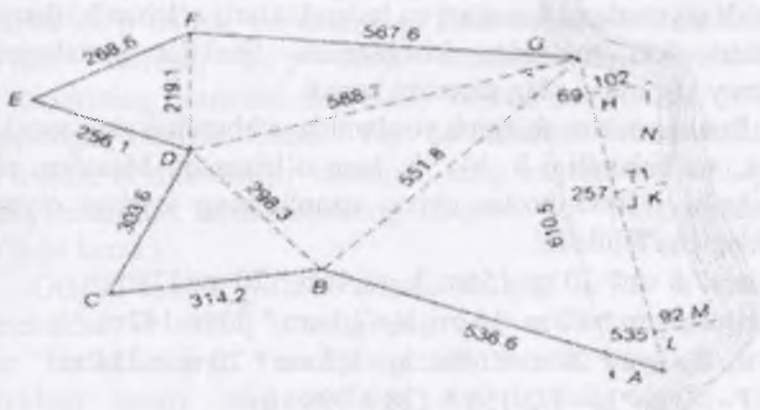
### 6.5. Yuza hisoblashning grafik usuli

Grafik usulda yuza plan yoki karta bo'yicha o'lgan chiziqlar uzunligidan foydalanib tegishli formulalar bo'yicha hisoblanadi. Buning uchun planda tasvirlangan yer bo'lagi oddiy

geometrik shakllarga – uchburchak, kvadrat, trapetsiya va shunga o‘xshashlarga bo‘lib olinib xar birida uni elementlari (masalan trapetsiya asoslari va balandligi) plan masshtabida o‘lchab olinib ular orqali shakllar yuzasi hisoblanadi. Bu usulga yuzani paletkalar yordamida aniqlash ham kiradi. Grafik usul aniqligiga planda tasvirlash va qog‘oz deformatsiyasi xatolari ta’sir etadi, shu sababli o‘lchash aniqligi past.

Yuzani grafik usulda hisoblashning mohiyati shundan iboratki, bunda planda tasvirlangan yer bo‘laklari eng oddiy geometrik shakllarga bo‘linadi. Plandagi xar bir shaklning balandligi va asosi o‘lchanib, ular bo‘yicha yuza hisoblanadi. Yer bo‘laklarining yuzasi shakllar yuzasining yigindisiga teng bo‘lishi kerak.

Maydon yuzasi o‘lchanayotgan shakl odatda sodda geometrik shakldagi uchburchaklar, to‘rtburchaklar, yoki trapetsiyalar bo‘lishi mumkin. Ushbu shakllarning tomon va burchaklarini individual hisoblab umumlashtirish mumkin. 6.2-chizmada shakl kichik uchburchaklarga bo‘lingan bo‘lib misol tariqasida o‘rganiladi.



6.2-chizma. Yuzani geometrik shakllarga bo‘lish <sup>13</sup>

<sup>13</sup> Elementary surveying: An introduction to geomatics. Charles D. Paul R. Wolf. TA545.G395 2007. kitobdan olingan

Shaklni to'rtburchak va trapetsiyalarga bo'lgan holda maydon yuzasini hisoblash formulalari keng qo'llaniladi. Tomonning uzunliklari ma'lum uchburchak yuzasini aniqlash quyidagi formula yordamida aniqlanadi.

$$P = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$$

bu yerda a, b, va c uchburchak tomonlarining uzunligi

$$P = 1/2 (a + b + c).$$

Uchburchak maydoni aniqlash yana bir formula orqali quyidagicha hisoblanadi.

$$P = \frac{1}{2} ab \sin \lambda$$

Bu yerda  $\lambda$  a va b tomonlar o'rtasidagi burchak.

Bu ikkita formulalardan qaysi biridan foydalanib maydon yuzasini aniqlash ixtiyoriydir.

Plan yuzasini geometrik ifodalar yordamida hisoblash uchun, yopiq poligonni uchburchak, to'g'ri to'rtburchak va trapetsiyalarga bo'lish mumkin. Har bir shakl uchun planda tegishli qiymatlarni (asoslari va balandliklari) o'lchanib ularning yuzalari ikki martadan hisoblanadi. Shakllar yuzalarining umumiy yig'indisi plan yuzasini beradi.

Buning uchun chizgich yordamida uchburchakning asosi  $a_1, a_2, \dots, a_n$ , va balandligi  $h_1, h_2, \dots, h_n$  ham o'lchanadi. Masalan: plan masshtabi 1:2000 bo'lsa chiziq uzunligining joydagi qiymati quyidagicha topiladi.

$$a_1 = 7,8 \text{ sm} * 20 \text{ m} = 156 \text{ m}. \quad h_1 = 6,4 \text{ sm} * 20 \text{ m} = 128 \text{ m}.$$

$$a_2 = 6,8 \text{ sm} * 20 \text{ m} = 132 \text{ m}. \quad h_2 = 7,1 \text{ sm} * 20 \text{ m} = 142 \text{ m}.$$

$$a_3 = 8,4 \text{ sm} * 20 \text{ m} = 168 \text{ m}. \quad h_3 = 9,2 \text{ sm} * 20 \text{ m} = 184 \text{ m}.$$

$$P_1 = 1/2 a_1 * h_1 = 1/2 * 156 * 128 = 9984 \text{ m}^2$$

$$P_2 = 1/2 a_2 * h_2 = 1/2 * 132 * 142 = 9504 \text{ m}^2$$

$$P_3 = 1/2 a_3 * h_3 = 1/2 * 168 * 184 = 15456 \text{ m}^2$$

$P_{um} = P_1 + P_2 + P_3 = 9984 + 9504 + 15456 = 34944 \text{ m}^2 = 3,49 \text{ ga}$ ,  
 $1 \text{ ga} = 10000 \text{ m}^2$  bo'lgani uchun  $34944 : 10000 \text{ m}^2 = 3,4944 \text{ ga}$  teng bo'ladi. Grafikaviy ya'ni kataklar usulida ham plan yuzasini

hisoblab ko'ramiz. Buning uchun plan ko'rinishining murakkab yoki soddaligi va talab qilinadigan o'lchov aniqligiga qarab kvadratlar tamonlari 1mm, 2mm, 5mm, yoki 10mm dan iborat bo'lgan paletkalardan foydalaniladi. Plan ustiga paletkani qo'yib to'liq kataklar, yarim kataklar va chorak kataklar sanab chiqiladi. Yarim va chorak kataklar to'liq kataklarga aylantirilib jami to'liq kataklar soni topiladi. Agar kataklar tamoni 5 mm bo'lsa, 1:2000 masshtabda bitta katak yuzasi  $5 \text{ mm} * 2 \text{ m} = 10 \text{ m} * 10 \text{ m} = 100 \text{ m}^2$  bo'ladi. Agar masshtab 1:5000 bo'lsa bitta katak yuzasi  $5 \text{ m} = 25 \text{ m} * 25 \text{ m} = 625 \text{ m}^2$  bo'ladi, 1:10000 masshtabda bo'lsa bitta katak yuzasi  $5 \text{ mm} * 10 \text{ m} = 50 \text{ m} * 50 \text{ m} = 2500 \text{ m}^2$  teng bo'ladi. Umumiy to'liq kataklar sonini uning yuzasiga ko'paytirib plan yuzasi aniqlanadi. Masalan: plandagi umumiy to'liq kataklar soni 350 ga teng bo'lsa 1 :2000 masshtabda 1 ta katak yuzasi  $100 \text{ m}^2$ ,  $350 * 100 \text{ m}^2 = 350000 \text{ m}^2$  yoki 3.5 ga teng.

Analitik usulda ya'ni uchburchaklar yuzasini aniqlash orqali topilgan plan yuzasi  $\Delta P = 3,4944 - 3,5 = -0,056$  ga ya'ni yuzalarni ikkita usulda hisoblaganda farq 0,056 ga ni tashkil etdi.

Lekin yer bo'laklarining chegarasidagi burchaklarining soni qancha ko'p bo'lsa, bu usulni qo'llash samarasi shuncha kam bo'ladi. Demak, ko'p sonli burchaklardan iborat yer bo'laklarining yuzasini hisoblash uchun bu usulni qo'llash maqsadga muvofiq emas. Yer bo'laklarini uchburchaklarga bo'lishda, uchburchaklar taxminan teng tomonli bo'lishi kerak (aniq balandlik bilan asosining miqdori bir- biriga yaqinroq bo'lishi kerak).

Grafik usulda yuza o'lchash aniqligi joyda o'lchangan burchaklar va chiziq uzunligining o'lchash aniqligiga bogliq. Yer bo'laklarining yuzasini grafik usulda aniqlash uchun quyidagi asosiy ma'lumotlarga ega bo'lish kerak: chiziq uzunligi, geometrik shakllarning burchaklari, uchburchaklar, trapetsiya va hokazolarning balandliklari.

To'rtburchak va kvadratning yuzasi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$P = a * b$$

Trapetsiya yuzasi:  $P = 1/2(a+b)*h$

Uchburchakning yuzasi:  $P = 1/2a*h$

Topografik kartada ko'pburchak shaklida konturning maydonini geometrik usulda topish uchun kontur oddiy geometrik shakllarga (uchburchak, to'g'ri to'rtburchak, trapetsiya va boshqa shakllarga) bo'linadi va har bir geometrik shakl kartada alohida –alohida o'lchanib, uning maydoni geometrik formulalar yordamida hisoblab topiladi. Buning uchun har bir shaklning maydoni kartaning masshtabiga ko'paytiriladi. Maydonning to'g'ri topilganligini tekshirib ko'rish uchun barcha geometrik shakllar kartadan o'lchanadi va ikki marta o'lchash natijalarining o'rtachasi asos qilib olinadi. 1 - shakldagi 1:2000 masshtabli planda o'tloqning konturi ko'rsatilgan. Bu masshtabda  $1\text{sm}^2 = 400\text{m}^2$  ga teng. Kontur 4 ta geometrik shaklga bo'lingan. Shakllarni geometrik usulda o'lchash natijalari 6.2 jadvalda berilgan.

6.2-jadval.

Geometrik shaklning nomeri	Geometrik shaklning nomi	Geometrik shaklning maydoni, $\text{sm}^2$
1	Trapetsiya	$1/2 * 1,6 * (2,8 + 2,0) = 3,84$
2	Uchburchak	$1/2 1,2 * 2,8 = 1,68$
3	Uchburchak	$1/2 2,4 * 1,6 = 1,92$
4	Trapetsiya	$1/2 1,4 * (0,5 + 1,0) = 1,75$
Jami:		$9,19 \text{ sm}^2$

O'tloqning joydagi maydoni  $P = 9,19 \text{ sm}^2 * 400 \text{ m}^2 = 3676 \text{ m}^2$ . Maydonni bu usulda o'lchash aniqligi kartada chiziqlarning qanchalik aniq o'lchanganligiga bog'liq. Ma'lumki, kartada chiziqni o'lchash sirko'li va ko'ndalang masshtab bilan 0,2 mm aniqlikda o'lchash mumkin. Demak, maydonni geometrik usulda

yanada aniqroq o'lchash uchun yirik masshtabli kartadan foydalanish lozim. Qisqa chiziqni o'lchashda uzun chiziqni o'lchashdagiga nisbatan kattaroq xato ro'y berishini hisobga olib, ko'pburchak konturni iloji boricha yirikroq shakllarga bo'lish kerak. Geometrik shakllar ortiqcha cho'ziq bo'lmashligi, ya'ni ularning asosi bilan balandligi taxminan teng bo'lishi zarur. Kartada maydonni o'lchashda qo'pol xatoga yo'l qoymaslik, binobarin, aniqroq natijaga erishish uchun maydon ikki marta o'lchanadi; ikkinchi o'lchashda konturni boshqacha shakllarga bo'lish yoki uchburchaklar asosi bilan balandligini almashtirish zarur. Ikki marta o'lchashdan olingan o'rtacha arifmetik natija o'lchash natijasi bo'ladi. Geometrik usulda ikki marta o'lchash natijalarining bir-biridan farqi 1:200 dan katta bo'lmashligi lozim.

Paletka yordamida o'lchash. Paletka shaffof material qog'oz, oyna yoki plastikga chizilgan va kengligi bir xil bo'lgan parallel chiziqlar sistemasidan yoki tomonlari 2-10mm bo'lgan kvadrat to'ridan iborat. Paletkalar xilma xil bo'ladi. Maydon o'lchashda paletka maydoni o'lchanayotgan kontur ustiga qo'yiladi va kontur ichiga to'g'ri kelgan kataklar sanaladi, yarin kataklar esa ko'z bilan chamalab bir biriga qo'shib to'liq kataklarga aylantiriladi. Keyingi kartaning masshtabiga muvofiq, bitta katakning maydoni aniqlanadi. Ana shu maydon kataklarning umumiy soniga ko'paytirilsa, kartadagi konturning maydoni kelib chiqadi. Masalan, yuqoridagi shaklda ustiga paletka qo'yilgan konturga  $1 \text{ sm}^2$  lik 40 ta katak to'g'ri keldi; 1:1000 masshtabli kartada  $1 \text{ sm}^2 * 100 \text{ m}^2$  ga teng; demak, kartada o'lchangan konturning joydagi maydoni  $40 * 100 = 4000 \text{ m}^2$  bo'ladi. Kartaning masshtabi 1:5000 bo'lganda paletkaning har bir katagi  $250 \text{ m}^2$  ga teng, konturning joydagi maydoni esa  $40 * 250 = 10000 \text{ m}^2$  bo'ladi. Maydonni paletka yordamida o'lchashda qanchalik yirik masshtabli karta (plan) ishlatilsa, maydon shunchalik aniq o'lchanadi.



### 6.6. Yuzani mexanik usulda o'lchash

Plan va kartalarda shakllar (ekin maydonlari, o'rmonlar, aholi yashaydigan joylar, ko'llar va h.k.) yuzasini mexanik usulda ham aniqlash mumkin.

Bu usulda plan va kartada tasvirlangan konturlar yuzasi maxsus planimetr deb ataluvchi asbob yordamida o'lchanadi. Planimetrning turlari kup bo'lib, eng ko'p qutbli planimetr ishlatiladi. Qutbli planimetr 2 ta richaglardan – qutb va aylantirish richaglaridan tashkil topadi. Ular o'zaro sharnir ko'rinishida ulanadi. Aylantirish richagining uchida sanoq olish moslamasiga ega kism ikkinchi uchida esa kontur chegarasi bo'ylab aylantirish uchun tutqich va mo'ljallash nuqtasi o'rnatilgan.

O'lchashni boshida richaglar o'zaro ulanib aylantirish richagi o'lchanadigan kontur chegarasini biror bir nuqtasiga qo'yiladi va moslamasidan dastlabki sanoq  $H_1$  olinadi. Aylantirish nuqtasini kontur chegarasi bo'ylab to'la aylantirib chiqib sanoq  $H_2$  olinadi. Shunda o'lchangan kontur yuzasi quyidagiga teng bo'ladi.

$$P = C(H_2 - H_1)$$

Agarda o'lchash paytida planimetr qutbi kontur ichida o'rnatilgan bo'lsa formula quyidagi ko'rinishda bo'ladi.

$$P = C(H_2 - H_1 + q)$$

Bu yerda  $c$  – planimetr bir bo'lagining qiymati

$q$  – planimetrning doimiy qiymati qutb kontur ichida o'rnatilgan bo'lsa. Yuzani o'lchashga o'tishdan avval  $c$  va  $q$  qiymatlari quyidagi formulalardan aniqlab olinadi.

$$C = \frac{P_n}{H_2 - H_1}$$

$$q = \frac{P_n}{C} - (H_2 - H_1)$$

Bu yerda —  $P_H$  — yuzani grafik usulda hisoblangan geometrik shakl (masalan kvadrat, doira va x.k). planimetr bir bo'lagining qiymati  $P$  yuzani ma'lum geometrik shaklni bir necha marotaba planimetr bilan aylantirib chiqib aniqlanadi. Uning qiymati plan (karta) masshtabiga va aylantirish richagi uzunligiga bog'liq.

### Nazarot uchun savollar

1. Yuzani aniqlashning qanday usullari bor?
2. Yuzani mexanik usulda qanday o'lchanadi?
3. Yuza hisoblashning analitik usuli qanday bajariladi?
4. Yuza hisoblashning grafik usuli qanday bajariladi?

## 7. NIVELIRLASH TURLARI

### 7.1. Nivelirlash mohiyati va turlari

Yer yuzasidagi nuqtalarning past-balandliklarini aniqlash uchun bajariladigan ishlar majmuasiga vertikal syomka deyiladi. Joy relyefini o'rganib, plan, kartada tasvirlash xalq xo'jaligining hamma tarmoqlarida ayniqsa qishloq va o'rmon xo'jaligida katta ahamiyatga egadir. Joy relyefini sinchiklab o'rganib, uni to'g'ri tasvirlagandagina fermer xo'jaliklari, o'rmon xo'jaligi yerlaridan to'g'ri foydalanish, yo'l tarmoqlarini, aholi yashaydigan punktlarni, sug'orish kanallarini, zovurlar va boshqa melioratsiya inshootlarini loyihalash mumkin.

Relyefni qog'ozda tasvirlash uchun joyning harakterli nuqtalarining balandligi dengiz sathiga nisbatan aniqlansa mutloq (absolyut) balandlik deyiladi. Nuqtalarning balandliklarini aniqlash uchun nuqtalar orasidagi nisbiy balandliklar aniqlanadi.

Ikki nuqta orasidagi nisbiy balandliklarni aniqlashga nivelirlash deyiladi. Nisbiy balandlikni aniqlash usuliga qarab nivelirlash geometrik, trigonometrik, fizikaviy, stereofotogrammetrik va avtomatik nivelirlashlarga bo'linadi.

Geometrik nivelirlash gorizental nur yordamida bajariladi. Gorizental ko'rish nuri hosil qilinadigan asbobga nivelir deyiladi.

Trigonometrik nivelirlash qiya nur yordamida bajariladi. Bunda nivelirlanadigan nuqtalar orasidagi masofa bilan qiyalik burchagi o'lchanadi.

Fizikaviy nivelirlash barometrik, gidrostatik va aeroradio nivelirlashlarga bo'linadi.

Barometrik nivelirlash barometrlar yordamida bajariladi. Ikki nuqtada havo bosimlarini o'lchab bosimlar ayirmasi yordamida ular orasidagi nisbiy balandlik topiladi.

Gidrostatik nivelirlash tutash idishlardagi suyuqlikning yuzi hamma vaqt bir xil balandlikda tushirishga asoslangan.

Aeroradio nivelirlash samalyotdan radiovisotom yer va stoskop yordamida bajariladi. Bu asboblarda yordamida yer yuziga nisbatan samalyotning balandligi va uning uchish vaqtidagi balandligining o'zgarishi aniqlanadi. Bu qiymatlar yordamida yer yuzidagi nuqtalar orasidagi nisbiy balandliklar aniqlanadi.

Stereofotogrammetrik nivelirlash bitta joyni ikkita nuqtadan olingan surati (stereoparasi) ni kuzatganda hosil bo'ladigan joyning stereo modelini o'lchash orqali bajariladi.

Avtomatik nivelirlash joy profilini avtomatik ravishda chiziladigan asbob yordamida bajariladi.

Yuqorida qayd qilib o'tilgan nivelirlash turlari ichida geometrik nivelirlash eng aniq natija beradi va shuning uchun uni injenerlik ishlarida ko'proq qo'llaniladi.

Turli masshtabda topografik planlar olishda hamda xilma-xil injenerlik inshootlari, masalan, gidrotexnik inshootlar, sanoat fuqaro qurilishlari, chiziqli inshootlar (yo'llar, kanallar, suv va gaz quvurlari, yer osti kommunikatsiya tarmoqlari) va boshqalarning loyihasini tuzishda va ularni qurishda asos bo'lib xizmat qiladigan balandlik tayanch to'rlarini hosil qilishda IV klass nivelirlash hamda texnikaviy va geodezik nivelirlash usullari qo'llaniladi. Shahar va posyolkalarning yirik masshtabli topografik planini olish vaqtida tegishli nivelirlash ishlari o'tkaziladi.

Hududni nivelirlashda dastlab loyiha tuziladi. Loyihada planli tayanch va balandlik plan olish to'rlari punktlari yirik masshtabli kartada yoki undan ko'chirilgan sxemada maxsus shartli belgilar bilan ko'rsatiladi. Nivelirlash loyihasida to'g'ri va teskari yo'nalishda nivelirlanadigan yo'l ham osma yo'llar ham maxsus shartli belgilar bilan ko'rsatiladi. Nivelirlash loyihasi nivelirlanadigan joyni rekognosirovka qilish paytida tekshirilib, zarur aniqliklar kiritiladi, ilgari o'rnatilgan repyerlarning saqlanganligi aniqlanadi; loyihada ko'rsatilgan reperlar joyiga o'rnatiladi. H3 va boshqa nivelirlar, bo'lak qiymati 1 sm, uzunligi 3 m bo'lgan 2 tomonli reyka ishlatiladi. Reyka yo'lga mustahkam o'rnatilgan boshmoq yoki kostilga, ular bo'lmagan

taqdirda yerga bo'yi 25–30sm, yo'g'onligi 5–8sm keladigan qoziq qoqilib, reyka shu qoziqqa o'rnatiladi. Nivelir va reykalari tekshirilgandan keyingina nivelirlashga kirishiladi. Har bir bekatda nivelir bilan reyka orasidagi masofa bir xil bo'lishi shart. Masofa po'lat sim, pishiq arqon yoki dalnomer bilan o'lchanadi.

## **7.2.Barometrik nivelirlash**

Balandlik farqlari barometrik nivelirlash va bevosita trigonometrik nivelirlash yordamida aniqlanib kelingan. Vertikal masofani o'lchashning yangi usuli elektron asboblardan foydalanib olib boriladi. Dengiz 14 sathidan balandlikdagi farqlarni fotogrammetrik usulidan foydalanib aniqlash ham mumkin.

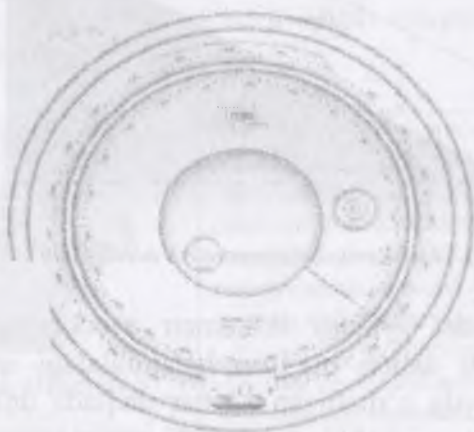
Ikki nuqta orasidagi chuqurlikni o'lchashda lentalar yoki elektron usullardan foydalanish mumkin. Bu usul bilan shaxtalar chuqurligini o'lchashda, ko'p qavatli uylar qurilishlari, truboprovodlar va boshqalar balandligini aniqlashda tasmalar bilan amalga oshiriladi. Shahar boshqaruvida suv yoki oqova suvlar tizimlarini tashkillashtirishda sterjen tasmani ishlatish mumkin. Qurilish maydonchalarida vertikal masofalarni o'lchash uchun bazi bir holatlarda ayniqsa refleksion qurilish loyihalarida elektron masofani o'lchashda tasma o'rnida ishlatiladi.

Barometrik nivelirlash yerdan baland ko'tarilgan sari havo bosimining kamaya borishi qonuniyatiga asoslangan. Barometrik nivelirlash natajasida nuqtalarning balandligi 1–2 m aniqlikda topiladi. Shuning uchun katta aniqlikda nivelirlash talab qilinmaydigan ishlarda, masalan, turli ekspeditsiyalarda, geologik, geografik va boshqa tekshirishlarda biror joyning relyefini dastlabki o'rganishda nivelirlashning shu turidan foydalaniladi. Barometrik nivelirlashda barometr va boshqa asboblari ishlatiladi.

---

14 Elementary surveying: An introduction to geomatics. Charles D. Paul R. Wolf. TA545.G395 2007 kitobidan olingan

Barometrik nivelirlashda yer yuzidagi nuqtalarning balandligi bu nuqtalardagi atmosfera bosimini o'lchash yo'li bilan aniqlanadi. Barometr havo bosimini o'lchovchi uskuna bo'lib atmosfera bosimida simob 1 dyum ga yaqin o'zgarishga mos bo'lgan taxminan 1000 fut balandlikdagi o'zgarishlar yer yuzasidagi nuqtalar nisbiy balandligini aniqlash uchun qo'llash mumkin. Masalan, tog' etagidagi 11 m balandlikda simobli barometr ko'rsatkichi 1 mm ga kamayadi. Bosimning o'zgarishiga havoning harakati (shamol) va temperaturasi ayniqsa katta ta'sir ko'rsatadi. Nisbiy balandlikni hisoblab chiqishda bosim va temperatura o'zgarishiga qarab tuzatishlar kiritiladi. Turli modellarda shkalalar o'zgarishi 1 yoki 2 fut: 0.5 yoki yoy m bo'ladi. Havo bosimi va Harorat o'zgarishlari va to'fon tufayli o'zgaruvchan ob – havo bosimi kabi farqlarga tuzatmalar kiritiladi. har kuni balandlikda oddiy o'lchovli 100 fut ga ega meyordagi atmosfera bosimlarida o'zgarishlar kunlik diapazon sifatida ham ma'lum.



**7.1-rasm. Altimetrning ko`rinishi** <sup>18</sup>

### **7.3. Trigonometrik nivelirlash**

Ikki nuqta orasidagi nisbiy balandlikni vertikal burchak va masofa bo'yicha aniqlashga trigonometrik nivelirlash deyiladi. Zenit va vertikal burchak vertikal tekisliklarda o'lchanadi.

$$V = S \cos z \quad \text{yoki} \quad V = S \sin x$$

Bundan tashqari  $H$  oraliq'i  $C$  va  $D$  masofa gorizontal bo'yicha o'lanadi.

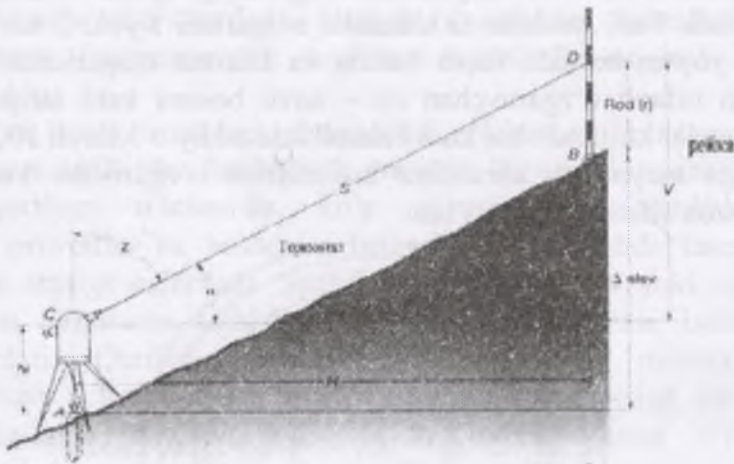
$$V = H \operatorname{ctg} z$$

$$V = H \operatorname{tgi} x$$

$A$  va  $V$  nuqtalar orasidagi balandlik farqi 7.2-chizmada ko'rsatilgan.

$$V = S \cos z \quad (4.6)$$

$$V = S \sin x \quad (4.7)$$



7.1-chizma. Trigonometrik nivelirlash<sup>15</sup>

Bu jarayonda, ayniqsa taxometr asbobi qo'llansa qulay bo'ladi. Ushbu asbob ma'lum balandlikdagi nuqtadan teng masofadagi joyda o'rnatilgan va har nuqtada uning balandligi zenit burchagi va nishablik aniqlanishi uchun masofa o'lanadi. Qiyaligi ancha yaqin ikki nuqtadagi masofada xatolik bo'lmaydi.

<sup>15</sup> Elementary surveying: An introduction to geomatics. Charles D. Paul R. Wolf. TA545.G395 2007. Kitobidan olingan.



#### 7.4. Zamonaviy nivelirlardan foydalanish

Hozirgi kunda geodezik o'lchashlarni amalga oshirishda qo'llaniladigan geodezik asboblarning yangi avlodlaridan amaliyotda foydalanish orqali geodezik ishlarni bajarish bir qadar osonlashdi, tezkorlikga erishildi va aniqlik ham yuqori ko'rsatkichlarda qayd etilmoqda.

Zamonaviy geodezik asboblarning tuzilishi, ulardan foydalanish jarayonlari kompyuterlashgan tizimga asoslangan holda olib borilmoqda va olingan natijalarni qayta ishlash ham shu zahotiyoyq joyida amalga oshirilib, ish unumdorligini oshirilishiga va ma'lumotlarning aniqligiga erishilmoqda.

Hozirgi kunda keng qo'llaniladigan zamonaviy asbob – uskunalar, bular nivelirlarning yangi avlodlari, elektron teodolitlar, nisbiy balandliklar va burchak o'lchash ishlarini bir paytda bajaruvchi elektron taxeometrilar, sun'iy yo'ldoshlar yordamida o'lchash ishlarini olib boruvchi GPS uskunalar va lazerli skanerlarni misol qilib keltirishimiz mumkin.

Zamonaviy geodezik asboblarni ishlab chiqarishning barcha sohalarida foydalanish mumkin.

<p><b>Raqamli va analogik nivelirlar</b></p> 	<p>Ushbu nivelir uskunalarining aniqligi ikki tomonlama nivelir yo'lida yo'l qo'yadigan xatoligi 1 km da 1 mm dan oshmaydi I va II klass nivelirlash, yuqori aniqlikdagi o'lchash ishlarida, deformatsiyalanish jarayonimini kuzatishda va grunt qatlami harakatini kuzatishda qo'llaniladi.</p>
<p><b>Avtomatik nivelirlar</b></p> 	<p>DL 102 nivelir uskunalarining aniqligi ularning ikki tomonlama nivelir yo'lini o'lchashda yo'l qo'yadigan xatoligi 1 km da 3 mm dan oshmaydi. Texnik nivelirlash qurilishida, yer osti va yer usti qurilishlarida injenerlik inshootlarini o'rni aniqlash va boshqalarda foydalaniladi.</p>





Zamonaviy nivelirlar toifasiga SPRINTER –Leica Geosystems korxonasining yangi turdagi niveliri kiradi. O'zining Xarakterlanishiga ko'ra ushbu nivelir 3 va 4 klass nivelirlash ishlarida qo'llaniladi. SPRINTER- 150 niveliri ikki modifikatsiyada ishlab chiqarilmoqda: 150, 150M. Aniqligi 1 km da 1.5mm ni tashkil qiladi.

M harifi esa uskuna xotirasida 1000 ta o'lchash natijalarini saqlab qolish imkoniyati mavjudligini bildiradi. Ma'lumot almashtirish esa RS232 porti orqali GSI formatda bajariladi. Raqamli nivelir SPRINTER kompensatordan, informativ ekran va tez o'lchash tugmasidan tashkil topgan. Bir marta ushbu nivelirdan sanoq olish vaqti 3 sekundni tashkil qiladi.

### 7.5. Lazerli nivelirlar

Lazerli nivelir – gorizontaal va vertikal masofani o'lchovchi asboddur.

Dalani tekislash 2 xil usulga ajratiladi: umumiy (kapital) va joriy tekislash.

Umumiy tekislashning asosiy maqsadi tabiiy holda joylashgan relyef sharoitini qishloq xo'jaligida foydalaniladigan dala maydoniga aylantirishdan iborat. Bunda qishloq xo'jaligi uchun zarur bo'lgan sug'orish, drenaj kollektor tizimlari va ekin dala maydonlarini joylashtirish uchun tekislash ishlari olib boriladi. Relyefning joylashgan o'rniga qarab umumiy tekislash ishlari hajmi bir gektar maydonda 300–1000 m<sup>3</sup> ni tashkil qilishi mumkin. Tekislashning kamchiligi shundaki, dala maydon notekisligi mashina bazasining uzunligi hisobiga yuzaga keladi (7.3-rasm). Yerni lazer niveliri yordamida tekislash uslubi avtomatlashtirilgan ishlash tizimi hisoblanib, dala maydon yuzasining notekislik darajasi  $\pm 3$  sm gacha kamayadi (7.3-rasm). Yerni lazer niveliri yordamida tekislash texnologiyasi

qurilishda, katta magistral yo'llarni yotqizishda, qishloq xo'jaligida, kollektor va drenaj tizimlarini yotqizishda keng foydalaniladi.



7.2-rasm. Uzun bazali va molalarda tekislash va sug'orish suvini dala maydonida notekis taqsimlanishiga olib keluvchi notekisliklar



7.3-rasm. Лазер nivelirida tekislash uskunasi ning prinsipial ishlash sxemasi va komponentlari

Lazer niveliri uskunalari bir nechta komponentlardan iborat. Alternativ nomlar va qisqacha tasniflar quyida keltirilgan.

	<p>Lazer uzatkich (transmitter) – ushbu qurilma 360 gradusli gorizontal aylana bo‘ylab lazer nurini 1 tarqatadi. Dunyo bozorida ushbu qurilma bajariladigan ish turiga qarab turli kompaniyalar tomonidan ishlab chiqariladi. Ularning lazer nurini uzatish uzunligi bir necha yuz metrdan kilometrgacha bo‘lgan maydonni tashkil etadi. O‘zbekistonda asosan sug‘oriladigan dala maydonlari o‘rtacha 4–10 gektarni tashkil qilganligi sababli, diametri 300 metrga etadigan lazer nuri uzatgichli qurilmalar qulay hisoblanadi.</p>
	<p>Lazer nurini qabul qilgich (resiver)ning asosiy vazifasi transmitterdan qabul qilingan lazer signalni ma’lumotlarini boshqaruv qurilmasiga uzatadi. Transmitterdan uzatilayogan signal, resiverdagi har xil fotoelement chiroqli indikatorlarda namoyon bo‘lib, dala maydon gorizontal tekisligining past va baland joylari ko‘rsatiladi. Resiver skreper kovshasi ustidagi machtaga mahkamlanadi.</p>
	<p>Ma’lumotlarni boshqaruv (blok) qurilmasi signalni qabul qilgich (resiver)dan olib, uni elektrogidroklapanga uzatadi. Dala maydon gorizontal tekisligining baland-pastligi boshqaruv qurilmasining fotoelementli chiroqlarida aks etadi. Ma’lumotlarni boshqaruv qurilmasi traktor kabinasiga o‘rnatilgan bo‘lib, avtomatik yoki qo‘lda boshqarish orqali ishlaydi.</p>
	<p>Elektrogidroklapan (solenoid gidroklapan) – ma’lumotlarni boshqaruv qurilmasidan olgan elektr signalni kovshaning mexanik ishiga aylantiradi. Traktordan chiquvchi shlangalar elektrogidroklapan orqali skreper kovshasiga boradi. Signalning qanday berilishiga qarab, skrepyer kovshasining ko‘tarilishi yoki tushirilishi boshqariladi.</p>



Teleskopik o'lchov lineykasi (uzunligi 3–4 m), asosan joyning relyefni aniqlashda ishlatiladi. Teleskopik o'lchov lineykasiga mahkamlangan, dala maydonini qo'lda o'lchashga moslashgan resiv Yer. Transmitter shtativga o'rnatilib qulay balandlik ta'minlanadi. Resiver uchun machta oddiy temir trubadan yasalgan yoki avtomatik boshqarishga moslashtirib maxsus tayyorlangan bo'lishi mumkin.

Lazer nivelir ishini amalga oshirishdagi elektr simli ulagichlar, lazer jamlanma (komplektatsiya) ichiga joylashtirib jihozlangan bo'ladi. Yerni lazer niveliri yordamida tekislash (7.2-rasm) sug'oriladigan maydonlarda dastlabki ishlar: shudgorlash, tuproqni yumshatish, uzun bazali oddiy tekislash ishlari bajarilgandan keyin joriy tekislashda ishlatiladi.

Lazer tekislagich (7.4-rasm) quyidagi qismlardan tashkil topgan: tirkama rama (1), kovsha (2), lazer nurini qabul qilgich (resiver) uchun machta (3), gidrotsilindr (4), g'ildirakli rama va g'ildiraklar (5). Lazer tekislagichning kovshasi – kesuvchi pichoqli orqa devor va o'rta ramali biriktirib mahkamlangan ikkita yon devorlardan iborat.



**7.4-rasm. Lazer tekislagichning asosiy qismlari: 1 – tirkama rama; 2 – kovsha; 3 – lazer nurini qabul qilgich resiver uchun machta; 4 – gidrotsilindr va shlanglar; 5 – g'ildirak va g'ildirakli rama.**

Xavfsizlik tariqasida shuni ta'kidlash kerakki, lazer nurlari bilan ishlagan vaqtda lazer nuri manbaiga hech qachon qaramaslik, uni ko'zga yo'naltirmaslik, lazer nurini ko'zga tushishidan qochish lozim (maxsus himoya ko'zoynaklari mavjud), chunki lazer nurlari ko'zga zarar yetkazishi mumkin.

Lazer tekislagich ish davomida dala relyefining baland joyidan tuproqni kesib olib kovshni to'ldiradi va past joyida kovsh tuprog'ini bo'shatadi. Skreper kovshasining avtomatik ishlashi hisobiga dala maydoni tekislanadi. Skreperning kengligi har xil bo'lishi mumkin, 7.4 – rasmda tasvirlangan tekislash skreperining kengligi 2,4–2,7 m. Skreperning tuproq olish hajmi quyidagicha: kengligi 2,4 m bo'lgan skreper 1 m<sup>3</sup> (2,4x0,6x0,7 m)ni, kengligi 2,7 m bo'lgan skreper 1,3 m<sup>3</sup>(2,7x0,6x0,8 m) ni tashkil etadi. Ushbu tekislash skreperi traktorning tortish quvvati 1,4 klassli va undan yuqori bo'lgan markali traktorlarga o'rnatiladi. Tortish quvvati 1,4 klassli traktorlar TTZ–80, MTZ–80-markali traktorlar 75–100 ot kuchiga teng bo'lib, asosan barcha fermerlarda mavjud.

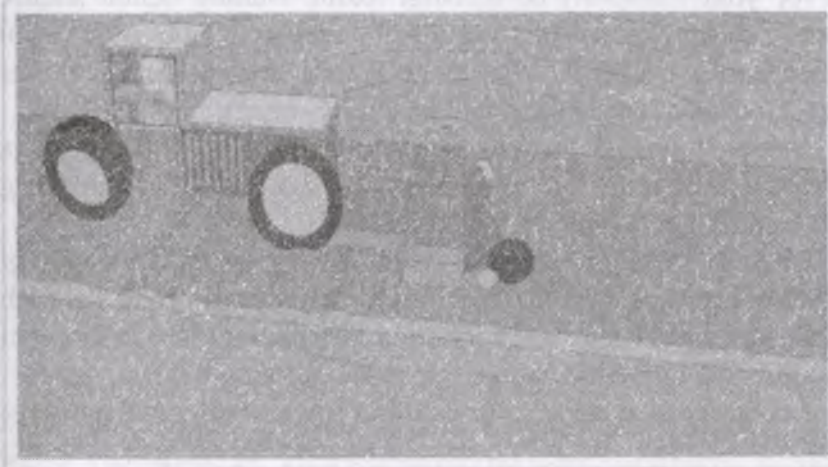
Lazer niveliri yordamida tekislash maqsadi va ishlash prinsiplari jihatidan oddiy tekislashdan farq qilmaydi, biroq qo'shimcha tayyorgarlik ishlarini olib borilishi bilan ajralib turadi.

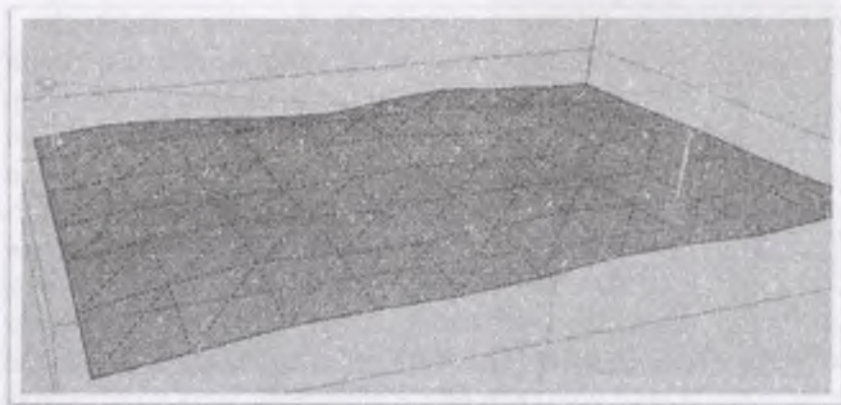
Agar oddiy nivelirda bir kunda 4–5 ga maydon relyefi o'lgansa, bu maydonni lazer nivelirida 2–3 martaga oshirish mumkin (7.5-rasm). Buning uchun lazer uzatkich transmitter, lineyka, lazer qabul qilgich va dala koordinatasini aniqlash uchun GPS kerak bo'ladi. Dala maydonni nivelirlash uchun 20x20 m li kvadrat kataklar usulida aniqlash mumkin.



7.5- rasm. Lazerli nivelirlash

Lazer uzatkich transmitter va o'lchov lineykasida o'rnatilgan lazer qabul qilgich transmitterdan uzatilgan ma'lumotni qo'l lazer qabul qilgichdagi tovushli signalga qarab, operator dalaning o'lchov nuqtasini belgilab oladi. Lazer nivelirida dalani nivelirlash uncha murakkab jarayon emas.





**7.6-rasm. Lazer nurini uzatuvchi uskuna model turiga qarab lazer to‘lqin uzatish diametri 300 – 600 metrni tashkil qiladi. Diametri 300 m bo‘lgan lazer uzatuvchi uskunani o‘zgartirmasdan, markazdan 200 m masofada bo‘lgan 4 gektarlik dala maydonni nivelirlash mumkin**

Lazer uzatgich (transmitter) shtativga o‘rnatiladi. Lazer nurli uzatgich yo‘nalishiga ta’sir etuvchi hech qanday to‘siq (inson, devor yoki transport) bo‘lmasligi lozim. Buning uchun shtativ dala maydoni yuzasidan kamida 3 m baland qilib o‘rnatilishi shart. Lazer uzatgich ishga tushirilganda infraqizil lazer nurlar gorizontal o‘q bo‘ylab harakatlanadi (7.6–rasm).

Dalani topografiya qilishda, operator o‘lchov lineykasiga o‘rnatilgan lazer qabul qilgichni 20x20 m kvadrat nuqtaning istalgan bir nuqtasiga borib o‘lchanadi.

Operator, istalgan nuqtada turib dala yuzasining balandligi o‘lchov lineykasidagi lazer qabul qilgich signali orqali belgilab oladi va keyingi nuqtani aniqlashga kirishadi. O‘lchash jarayoni umumiy dala maydon tugagunga qadar davom qiladi.

Lazer nurini uzatgich yordamida olingan gorizontal yuza va kesishmalaridan turib gorizontal yuzadan bo‘lgan masofa o‘lchanadigan 20x20 metr o‘lchamli kataklar yasaladi.

1-jadvalda 4 gektar maydon (200x200 m)ning har 20 metr oraliqda o‘lchangan yerning ko‘rinishi tavsiflangan.

Shuni ta'kidlash joizki, tekislanadigan dala maydonining umumiy hajmidan kelib chiqib dala nivelirlanadi. O'ta aniqlik talab etilgan holda o'lchamlar har 10x10 m kvadrat oraliqda, agar yuqori aniqlik shart bo'lmasa har 40x40m kvadrat oraliqda o'lchamlarni olish mumkin. Ba'zan, sarflangan ishchi kuchi va vaqtga nisbatan olganda 10x10 m kvadrat oraliqdagi joyning o'lchamlarni olish shart emas. Dalaning o'rtacha relyef ko'rinishga ega bo'lish uchun ishchi kuchi va vaqtdan unumli foylanishda katta masshtabli o'lcham (40x40 m kvadrat oraliq)da samarali hisoblanadi.

Lazer nurini qabul qilgich (resiver)ning asosiy vazifasi transmitterdan (uzatgich) qabul qilingan lazer signalni ma'lumotlarni boshqaruv qurilmasiga uzatadi. Transmitterdan (uzatgich) uzatilayogan signal, resiverdagi (qabul qilgich) har xil fotoelement chiroqli indikatorlarda namoyon bo'lib, dala maydon gorizonta tekisligining past va baland joylarini ko'rsatadi. Resiver skreper kovshasi ustidagi machtaga mahkamlanadi. Lazer uzatkich (transmitter) qurilma 360 gradusli gorizonta aylana bo'ylab lazer nurini tarqatadi.

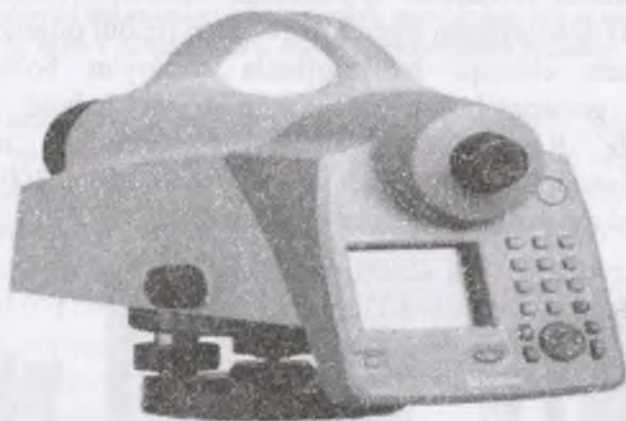


*7.7-rasm. Zamonaviy asbob-uskunalar*

Dunyo bozorida ushbu qurilma turli kompaniyalar tomonidan ishlab chiqariladi. Ularning lazer nurini uzatish uzunligi bir necha yuz metrdan kilometrgacha bo'lgan maydonni tashkil etadi. Xavfsizlik tariqasida lazer transmitter bilan ishlagan vaqtda lazer nuri ko'zga tushishidan qochish lozim yoki maxsus himoya ko'zoynaklarni taqish kerak bo'ladi.



—DINI,—Karl Zess firmasining raqamli elektron niveliri keltirilgan. Elektron nivelir nivelirlash ishlarini yuqori darajada avtomatlashtirish imkonini beradi. Elektron nivelir yordamida aniq nivelirlash  $\pm 0.7\text{mm/km}$ ; yuqori aniqlikda  $\pm 0.3\text{ mm/km}$ ; o'lgangan ma'lumotni saqlash turiga qarab ichki va tashqi xotirali bo'ladi. Dasturli ta'minoti quyidagi ishlarni amalga oshirish imkoniyatini beradi: vizir o'qining adilak o'qiga parallel emasligi burchakni aniqlash; nivelirlash – reykanan sanoq olish va  $\pm 20\text{mm}$  aniqligida masofani o'lchash; yo'lni nivelirlash; nivelirlangan yakka yo'lni tenglashtirish; burchak o'lchash; koordinata ortirmalarini aniqlash imkonini beradi. Elektron nivelir –reykanan olingan sanoqni aniqligini, vizir nurini yerdan balandligini va yelkalar farqini nazorat qiladi.



*7.8-rasm. DINI 0.3 raqamli elektron nivelir*

Raqamli nivelirlarning asosiy afzalliklari quyidagilardan iborat: o'lchashlarning avtomatlashishi operatorning ishini osonlashtiradi, reykanan sanoq olishdagi tasodifiy xatodan holi bo'linadi; atmosferaning pastki qatlamlarida havoni o'zgarishi (tebranishi) paytida o'lchash natijalarini avtomatik ravishda o'rtachasini hisoblaydi va ushbu sharoitda sanoq olish aniqligini oshiradi; asbob to'liq avtanom holda ishlashi mumkin. Deformatsiyalarni va vertikal yo'nalishda kichik siljishlarni

doimiy nazorat qilishda unga tengi yo'q; – avtomatik ravishda o'lchash natijalarini qayd qilinishi dala jurnalida ma'lumotlarni yozishda yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan xatoliklardan (noto'g'ri yozishlardan) holi bo'ladi. Asbobga o'rnatilgan dastur yordamida nisbiy balandlik zudlik bilan hisoblanadi va tabloda yoziladi, qo'lda hisoblashga hojat qolmaydi; – nivelirlash reykasining yoritilishi geodezik ishlarni nafaqat kun davomida, balki oqshom va kechqurunlari ham bajarish imkoniyatini beradi.

NA2000/NA2002 (Leica Geosystems AG), Dini 22 (Trimble), DL-102C (Topcon), SDL30 (Sokkia) raqamli nivelirlari II–IV klass nivelirlash, topografik va kartografik ishlar, transport magistrallarini qurishda geodezik ishlarni bajarish, tunnellar qurilishi va tog' ishlari, quvurlarni yotqizish va kanalizatsiya o'tkazish, deformatsiyani kuzatish va insonni bevosita ishtirokisiz boshqa o'lchashlarni bajarishga mo'ljallangan.

Yuqori aniqlikdagi nivelirlashlarda NA3000/NA3003 (Leica Geosystems AG) va Dini 12/DiNi 12T (Trimble) raqamli nivelirlardan foydalanish imkoniyatlari kengdir. Bu nivelirlar I va II klassdagi nivelirlashlarda: cho'kishni o'lchash; ustun, poydevor va o'qlar holatini nazorat qilish ishlarida keng qo'llaniladi.

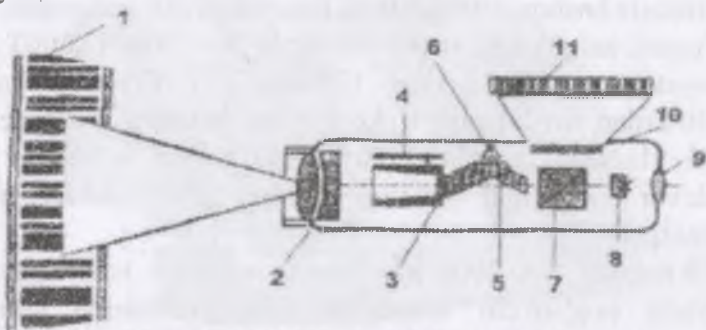
7.9-rasmda NA 2002 nivelirining sxemasi keltirilgan. ZBA (zaryadli bog'lovchi asbob) qurilma yordamida nivelirlash reykasining shkala kodi o'qiladi. NA2002/NA3003 raqamli nivelirlarining optik elementlari asosan oddiy nivelirdan olingan, shuning uchun reykaning ko'z bilan qarab (vizual) sanoq olish mumkin. Avtomatik rejimda o'lchashda reyka shkalasini kodli shtrixlarning tasviri yorug'likni bo'luvchi blok orqali ZBA (zaryadli bog'lovchi asbob) – qabullovchi qurilmaning sezuvchi maydoniga proeksiyalanadi. NLZ niveliri yordamida gorizont va qiyalik burchagi  $\pm 3^{\circ}30'$  bo'lgan vizir nuri yordamida nivelirlash mumkin. NLZ nivelirida balandlik o'lchash optik sistemasi o'rnatilgan.

Keyingi yillarda yuqori aniqlikdagi nivelirlarning yangi turi – raqamli nivelirlar ishlab chiqarilmoqda. Bularga misol qilib DINI -- 11, DINI- 21 (Germaniya); NA 2002, NA 2003 (Shvetsariya)larni keltirish mumkin. An’anaviy nivelirlardan farq qilib, raqamli nivelirlar elektronika bilan jihozlangan va maxsus ish dasturlari bilan ta’minlangan bo’ladi. Bu esa dala o’lchash ishlarini va natijalarni ishlab chiqish jarayonini avtomatlashtirish imkonini beradi, jumladan:

– shtrix-kodli nivelir reykasini bo’yicha sanoq olishni avtomatik ravishda bajaradi;

– o’lchash natijalariga tuba vizir o’qining silindrlil adilak o’qiga parallel emasligi (i burchagiga), yer egriligi va refraksiya xatolari uchun tuzatmalarni avtomatik ravishda kiritadi;

– nivelir bilan reyka orasidagi masofa 100 m gacha bo’lganda gorizontal quyilishni 25 mm gacha aniqlikda avtomatik o’lchaydi;



7.9-rasm. NA 2002 nivelirining sxemasi

1–shtrix-kodli nivelirlash reykasini; 2–obyektiv; 3–fokuslovchi komponent; 4–fokuslovchi komponent holatining datchigi; 5–kompensator blok; 6–kompensator holatini nazorat qiluvchi blok; 7–yorug’likni bo’luvchi blok; 8–iplar to’ri; 9–okulyar; 10–zaryadii bog’lovchi asbob – qabullovchi qurilma; 11–nivelirlash reykasini kodining tasviri

– o’lchash natijalarini avtomatik ravishda ichki yoki tashqi xotirlash moduliga yozadi;



7.10-rasm. DINI 11 va DINI 21 raqamli nivelirlar

– nivelirlash yelkalari (niveiirdan orqa va oldingi reykalargacha masofalar) tengligi va nisbiy balandliklarni o‘lchash natijasini avtomatik tekshirib boradi;

– o‘lchangan natijalarni avtomatik ishlab chiqib, nuqtalar balandligini beradi;

– o‘lchab topilgan ma’lumotlarni yozib saqlash uchun RSMSIA kartasidan foydalanadi;

– asbobni boshqarish jarayoni qulay, shuningdek undan foydalanishni o‘zlashtirib olish oson.

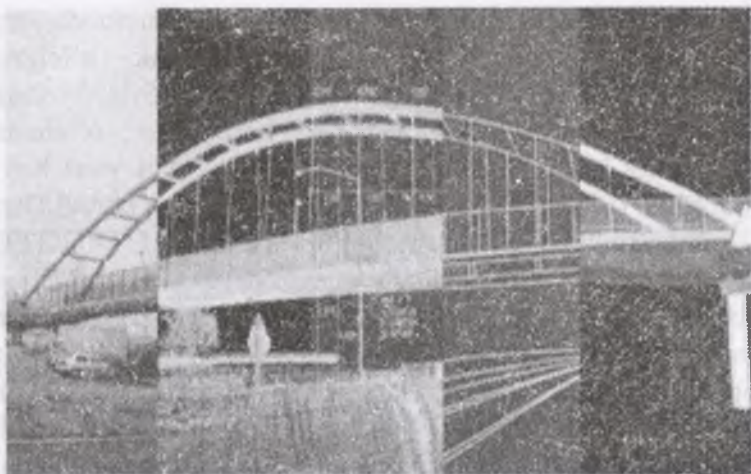
DINI 11 va DINI 21 raqamli nivelirlar (7.10-rasm) bilan 1 km yo‘lni to‘g‘ri va teskari yo‘nalishlarda invar reyka qo‘llab, 0,3 mm aniqlikda, oddiy shtrix kodli reyka qo‘llab esa 1 mm aniqlikda o‘lchash mumkin. Stansiyada turib, 2,5 m dan 100 m gacha masofadagi nuqtalar 4 daqiqa vaqtda o‘lchanadi. Nivelirda o‘rnatilgan kompensatorning ishlash chegarasi 15’ ga teng. Nivelirda gorizontal doira o‘rnatilgan bo‘lib, uning bo‘lak qiymati 1° ni tashkil qiladi. Nivelirda joylashtirilgan dastur quyidagi ishlarni bajarishni ta’minlaydi: alohida o‘lchashni, qayta o‘lchashni, o‘rtadan va oldinga nivelirlashni, rejalash ishlarini va nivelir yo‘lini tenglashni amalga oshiradi. Reykalardan olingan sanoqlarni nivelir yodiga yozib saqlash yoki asbob displeyi (ekrani) dan o‘qib jurnalga yozish mumkin.

Yer usti lazerli skaneri ilmiy texnikaning eng so'nggi yutug'i hisoblanib, ushbu asbob o'zida elektronikaning oxirgi yutuqlarini, aniq mexanik tuzilishi, optika va shunga o'xshash xususiyatlarni mujassamlashtirgan. Yer usti lazerli skaneri uch o'lchamda sanoq olish imkoniyatiga ega bo'lib, bu bir vaqtning o'zida juda ko'p nuqtaning o'lchamini olish, gorizontal va vertikal burchakni aniq o'lchash imkoniyatini berdi. Buning natijasida bir vaqtning o'zida belgilangan obyektning tasvirini, uning modelini, qurilishni va qurilish hududini yuqori aniqlikda to'liq va har bir elementlarini aniq tahlil qilish imkoniyatini yaratdi.

Yer usti lazerli skaner syomkasi asosiy yutug'i obyektning uch o'lchamli modelini yaratishda bo'lib bu quyidagi yo'nalishlarda qo'llaniladi:

- qurilish ishlari olib borilayotgan hududning kartasini va shaharlarning "3D kadastrini" yaratishda,
- joyning raqamli modelini yaratishda hamda joy relyefining raqamli kartalarini tuzishda,
- tog' sanoatida va obyektlarning qurilishida hamda qayta ta'mirlashda,
- arxeologiya sohasida va arxitektura qurilishi ishlarida foydalaniladi.

Shuni aytish joizki uch o'lchamli lazerli skanerning imkoniyatlari juda keng ko'lamda bo'lib, bu o'lchashlar kompyuter grafikasini yaratishda, mashinasozlikda va hatto meditsinada (ortopediya, plastik jarrohlik, kosmetologiya va stomatologiya) qo'llaniladi.



*7.11-rasm. Yer usti skaneri*

Hozirgi kunda yer usti skaneridan olingan natijalarni qayta ishlash uchun kerakli kompyuter dasturini to'g'ri tanlash muhim ahamiyatga ega. Kompyuter dasturlari obyektning 3D modelini yaratishda va joyning raqamli 3D kadastrini tuzishda, tanlangan dastur "Nuqtalar bulutini" to'liq qayd qilishi, joyning uch o'lchamli modelini, profilini, qirqimlarini tuza olishi shart (ushbu rasmda Sycclone kompyuter dasturi yordamida qayta ishlangan "Nuqtalar buluti").

#### **7.6. O'rmon xo'jaligi uchun geodezik asboblari**

O'rmonlar taksatsiyasini (tannarxini) aniqlashda, o'rmon kadastrini o'tkazish uchun har-xil geodezik o'lchashlar olib boriladi. Mana shu maqsadlarda zamonaviy geodezik asboblardan foydalaniladi. Daraxtlargacha bo'lgan masofani reflektorsiz lazerli dalnomer IMPULSE TRU PULSE seriyalari yordamida o'lchanadi. Ko'pgina yangi dalnomerlar inklinometrlar (qiyalik burchagini o'lchaydigan moslama) va elektron kompas bilan ta'minlangan bo'ladi. Bular yordamida daraxtgacha bo'lgan masofa, qiyalik burchagi orqali daraxt balandligini va elektron kompas bilan joylashgan o'rnini ham

aniqlash mumkin. Bu ma'lumotlar RS 232 Bluetooth orqali qayta ishlash uchun foydalaniladi. Burchak o'lchovchi asboblardan GGK, SUUNTO seriyasi, RM-5 va boshqalar yordamida gorizont va vertikal burchaklar o'lchanadi. Daraxtlarning balandligini o'lchovchi asboblardan yana biri bu Criterion RD 1000, PM-5 avtomatik usulda o'lchab beradi. Daraxt tanasining qalinligini va diametrini esa MANTAH, DIGITECH, CRITYERION RD 1000 asboblar avtomatik tarzda o'lchaydi. Daraxtlargacha bo'lgan masofa yorug'likni qaytargichsiz lazer dalnomerlari. Criterion RD1000-yordamida o'lchanadi. Elektron asbob yordamida daraxt tanasining diametri o'lchanadi. O'rmondagi daraxtlarning balandligini aniqlash uchun daraxtning pastki va yuqori qismiga asbobni qaratib vertikal burchagi va asbob bilan daraxt orasidagi masofa elektron balandlikni o'lchovchi asbob bilan avtomatik tarzda o'lchanadi.



Seriya TruPulse

Seriya Impulse



GGK

Seriya Suunto

PM-5



Seriya Mantax

Seriya Digitech

Criterion RD1000

7.12- rasm Daraxtning balandligini o'lchovchi asboblari.

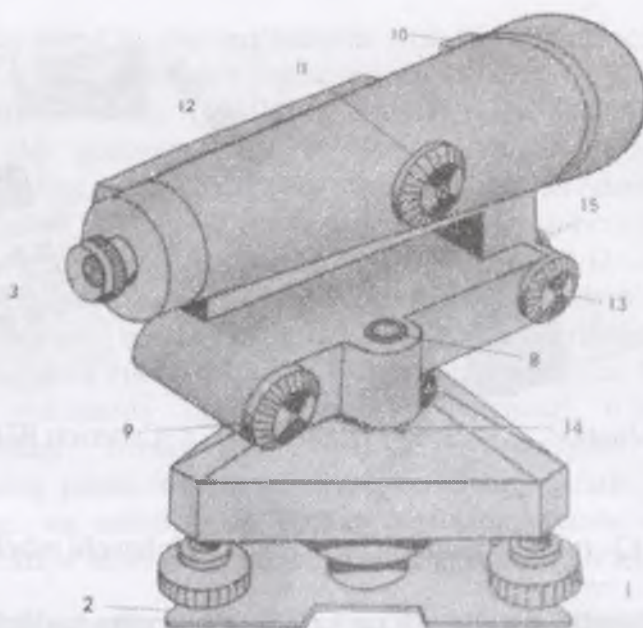
### 7.7. Nivelir, nivelirlash reykalari va ularning tuzilishi

Nivelirlar aniqligi bo'yicha uch xilga bo'linadi: yuqori aniqlikda H-0,5-I, II sinf nivelirlash, aniq H-3, H-3K, H-3KL-III va IV sinf nivelirlash va texnikaviy H-10, H-10K-texnik nivelirlash uchun qo'llaniladi.

Nivelir shifri yonidagi son 1 km ikkilangan yo'lni nivelirlash aniqligini, harflar esa K-kompensatorli, L-limbl ekanligini ko'rsatadi. Konstruksiyasiga ko'ra nivelirlar ko'rish o'qi, adilak yordamida gorizontol holga keltiriladigan va gorizontol ko'rish chizig'i, o'zi o'rnatiladigan (kompensatorli) nivelirlarga bo'linadi.

Texnik nivelirlashda ko'pincha aniq H-3 va H-3K nivelirlar qo'llaniladi. H-3 nivelirning umumiy ko'rinishi 1-rasmda keltirilgan.





7.13.-rasm. H3 nivelirning tuzilishi

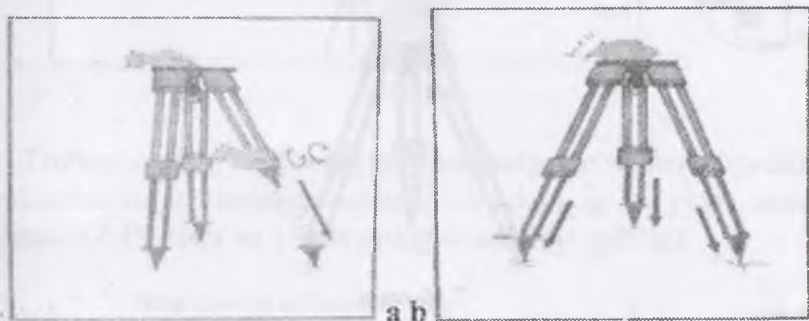
1. ko'targich vint	8. dumaloq adilak
2. taglik	9. elevatsion vint
3. okulyar	10. nishon
4. iplar to'rli plastinka	11. kremalera
5. silindrik adilak	12. silindrik adllak g'ilofi
6. silindrik adilak tuzatgich vintlari	13. yo'naltirish vinti
7. obyektiv vinti	14. dumaloq adilakni uzatgich
	15. ko'targich vinti

Nivelir o'rnatgich vint yordamida usti gorizontol holga chamalab keltirilgan shtativga o'rnatiladi. Truba ikki ko'targich vintlarga parallel qo'yilib, avval ularni qarama-qarshi tomonga va keyin uchinchi vintni burash orqali doiraviy adilak pufakchasi doira o'rtasiga keltiriladi. Bunda nivelir aylanish o'qi taxminan tik holatda bo'ladi. Truba reykgaga qaratilib vint (6) da

mahkamlanadi, kremalera (5) vintini burash reykaning va okulyar g'ilofini burash orqali iplar to'ring aniq tasvirlari hosil qilinadi. Nivelir ko'rish trubasi (1) ning chap tomoniga asbob ko'rish o'qini gorizontol holga aniq keltirishda qo'llaniladigan silindrik adilak joylashgan. Reyka tasvirini va pufakcha elevatsion vint (9) yordamida o'rtaga keltirilayotgan paytda adilak tutashgan uchlarini kuzatuvchi ko'rish maydonini ko'radi va gorizontol ip qarshisidagi reykanadan sanoq oladi.

### 7.8. Nivelirlarni ishlatish tartibi

Shtativni shunday o'rnatish kerakki, unda oyoqchalari orasidagi masofa oyoqcha uzunligining yarmidan kam bo'lmasligi kerak va uchini gruntga kiritiladi. (7.14-rasm (a) ko'targich vintlarini bo'shatib oyoqchalari surilib vintlar mahkamlanadi; (b) shtativ oyoqchalari kiritiladi)



7.14-rasm

Nivelir o'rnatgich vint yordamida usti gorizontol holga chamalab keltirilgan shtativga o'rnatiladi.

Nivelirni shtativ shunday o'rnatilgiki unda ko'targich vintlarning uchlarini shtativ ustidagi oyoqlarga kirsin va o'rnatgich vintlar bilan mahkamlanadi.



7.15-rasm. Nivelirni shtativga mahkamlash

Nivelirda shtativni shunday mahkamlangiki unda ko'targich vintlarni buralishi qiyin bo'lasligi kerak.



7.16-rasm

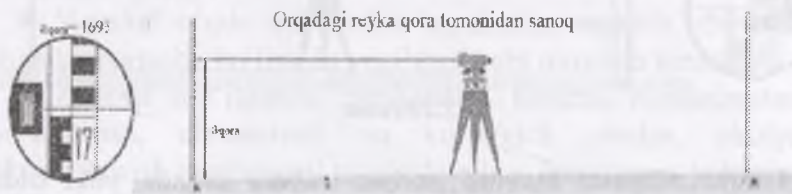
### Bekatda ishlash tartibi

Nivelirni o'rnatgich adilagi yordamida shovun holatiga keltiring.

Truba ikki ko'targich vintlarga parallel qo'yilib, avval ularni qarama-qarshi tomonga va keyin uchinchi vintni burash orqali doiraviy adilak pufakchasi doira o'rtasiga keltiriladi. Bunda nivelirning aylanish o'qi taxminan tik holatda bo'ladi.

Nivelir trubasini orqadagi reykaning qora tomoniga yo'naltiriladi, trubadagi adilak pufakchasi uchlarini elevatsion

vintda tutashtirib, o'rtadagi va dalnomer iplaridan sanoq olinadi (7.17.-rasm va 1-jadvalning 3-ustuniga qarang).



7.17-rasm

Truba oldindagi reykaning qora tomoniga yo'naltirib, elevatsion vintdagi adilak pufakchasi uchlarini tutashtiriladi, o'rtadagi va dalnomer iplari bo'yicha sanoq olinadi (7.18rasm va 1-jadvalning 4-ustuniga qarang).



7.18-rasm

Trubani oldingi reykaning qizil tomoniga yo'naltiriladi, adilak pufakchasini uchlarini tutashtirib o'rtadagi ip bo'yicha sanoq olinadi (7.19-rasm va 1-jadvalning 4-ustuniga qarang).



7.19-rasm

Trubani orqadagi reykaning qizil tomoniga yo'naltirib adilak pufakchasi uchlarini tutashtirib, o'rtadagi ipdan sanoq oling (7.20-rasm va 1-jadvalning 3-ustuniga qarang).



7.20-rasm

Oraliq nuqtalar mavjud bo'lsa, trubani orqada yoki oldin tomonidagi reykaning qora va qizil tomoniga yo'naltirib, adilak pufakchasi uchlarini tutashtiriladi va o'rtadagi ipdan sanoq oling (7.21-rasm va 1-jadvalning 5-ustuniga qarang).



7.21-rasm

## 7.9. Nivelir asbobidan foydalanish

Talabalar uchun tavsiyalar:

- Shtativni unga mahkamlangan nivelir bilan nivelirni keskin turtkilarga duchor qilmasdan extiyotlik bilan o'rnatish.
- Agar nivelirga nam tomchilari tushgan bo'lsa, ularga quritish imkonini bering.
- Nivelirni temperaturalarning keskin o'zgarishlariga duchor qilmang.
- Agar ishlash past temperaturada olib borilsa, uni issiq xonaga kiritgandan so'ng berk gilofda 2–3 soat qoldiring va shundan so'ng uni chiqaring va arting.
- Nivelir yoritilgan optikaga ega, shuning uchun optik detallari ifloslanganda ularni extiyotlik bilan toza salfetkada katta yoritadigan qoplamaga zarar yetkazmaslik uchun kuch ishlatmay tozalang.
- Agar nivelirni siljiydigan qismlari yoki vinti tekis

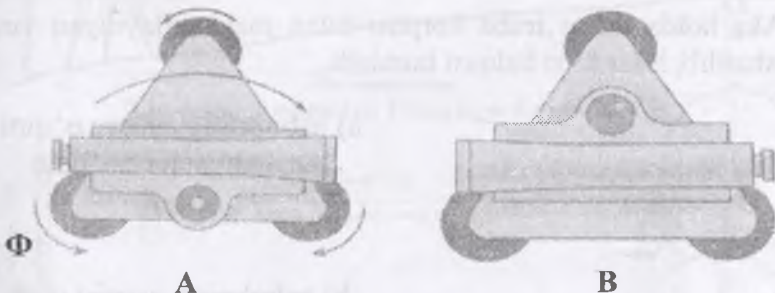
aylanmasa mashg'ulotni olib bormang. Buni sabablarini aniqlang va bartaraf qiling .

➤ Vertikal o'qda truba tekis harakatlanmaganda «Nivelirni ishga tayyorlash» bo'limida yozilgani kabi moylash kerak

➤ Zarurat tug'ilganda harakatdagi hamma mexanizmlarni (yo'naltirish, elevatsiyali va ko'targich vintlar, okulyar, fokuslashtirish moslamasi) moylash uchun ustaxonaga yuboring.

Nivelirni ishlatishdan oldin uni quyidagi geometrik shartlarni qanoatlantirishi tekshiriladi, N-3 nivelirini tekshirish shartlari quyidagilardan iborat:

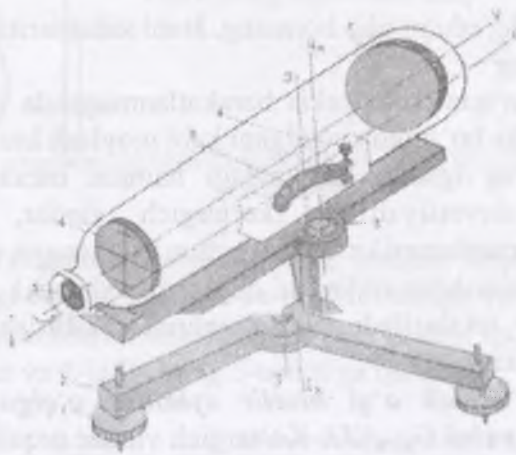
**1. Doiraviy adilak o'qi nivelir aylanish o'qiga parallel bo'lishi kerak, ya'ni  $U_{ko'k} // JJ$ .** Ko'targich vintlar orqali doiraviy adilak pufakchasi adilak qutisidagi doira markaziga keltiriladi va nivelir yuqori qismi  $180^{\circ}$  buraladi. Pufakcha o'rtada qolgan bo'lsa, shart bajarilgan bo'ladi, aks holda pufakcha og'gan qismining yarmi markazga adilak tuzatkich vintlari bilan, qolgan yarmi ko'targich vintlar bilan keltiriladi. Tekshirish nazorat uchun takrorlanadi.



7.22-rasm. Doiraviy adilakni tekshirish

- A) adilak pufakchasini 0 punktga keltirish  
B) asbobning yuqori qismini  $180^{\circ}$  ga burash

**2. Iplar to'rining gorizontali ipi nivelir aylanish o'qiga perpendikulyar bo'lishi kerak ( $UU \perp JJ$ ).** Iplar to'rining o'rtadagi ipi nivelirdan 25–30 m naridagi yaqqol ko'rinadigan nuqtaga yo'naltiriladi va truba sekin-asta surilganda to'r ipi tanlangan nuqtadan tashqariga chiqmasa, shart bajarilgan bo'ladi.



7.23-rasm. Nivelirning tuzilish sxemasi va uning asosiy geometrik o'qlari

*JJ* – asbobning aylanish o'qi; *VV* – asbobning ko'rish trubasining o'qi;

*UU* – silindrik adilak o'qi; *U<sub>ko'k</sub>* – doiraviy adilak o'qi.

Aks holda to'rni truba korpusi bilan mahkamlaydigan vinti bo'shatilib, iplar to'ri halqasi buraladi.



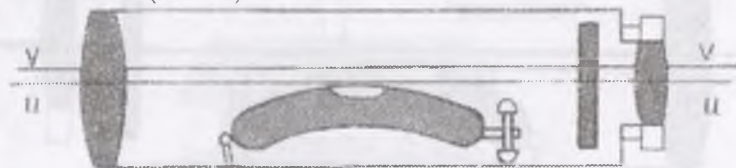
a) asbobning asosiy o'qini burilishgacha bo'lgan holati

b) asbobning asosiy o'qi atrofida burilishdan keyingi holati

v) to'r g'ilofining burilishdan keyingi holati

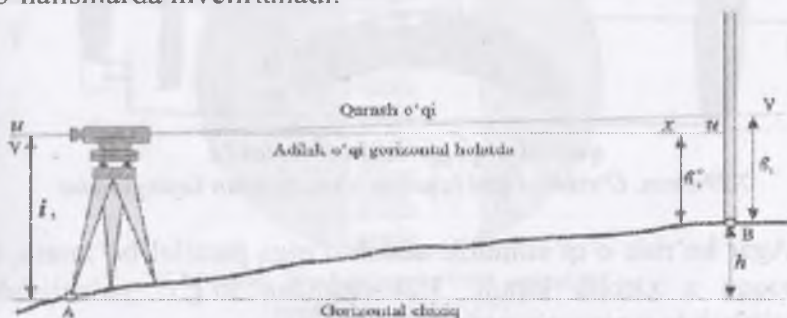
7.24-rasm. Iplar to'rini tekshirish

3. Trubaning ko'rish o'qi silindrik adilak o'qiga parallel bo'lishi kerak ( $VV \parallel UU$ ).

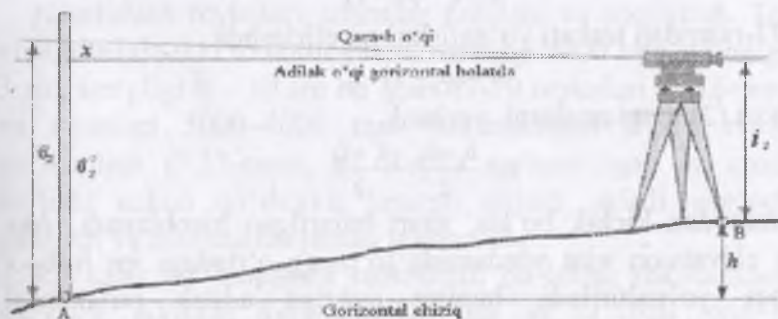


7.25-rasm. O'qlar gorizontol holatda

Bu asosiy geometrik shartni tekshirish uchun uzunligi 50–75 m bo'lgan chiziq uchlari joyda qoziqlar bilan mahkamlanadi (7.26-rasm), ular oldinga nivelirlash usulida to'g'ri va teskari yo'nalishlarda nivelirlanadi.

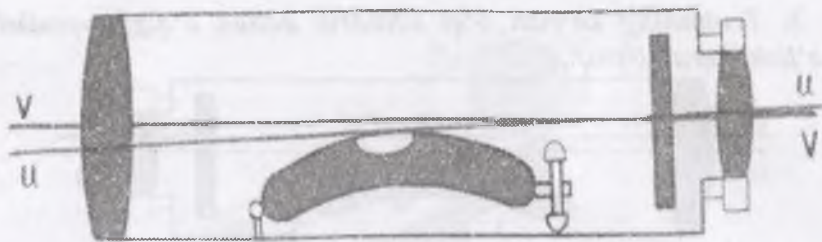


7.26-rasm. A nuqtadan V nuqttagacha nivelirlash

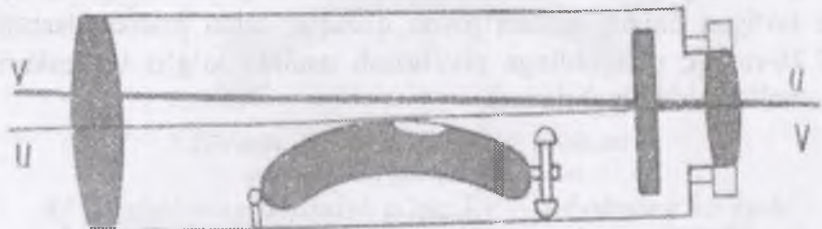


7.27-rasm. V nuqttagacha A nuqttagacha nivelirlash





**Adilak o'qi gorizontol holatda**  
 7.28-rasm. V nuqtada sozlashgacha bo'lgan holat



**qarshi o'qi gorizontol holatda**  
 7.29-rasm. O'rtadagi ipni sanoqqa o'rnatgandan keyingi holat

Agar ko'rish o'qi silindrik adilak o'qiga parallel bo'lmasa, b sanoqqa x xatolik kiradi. 7.21.-rasmdan to'g'ri yo'nalishda nivelirlashda x ning qiymati

$$h = i_1 - (b_1 - x)$$

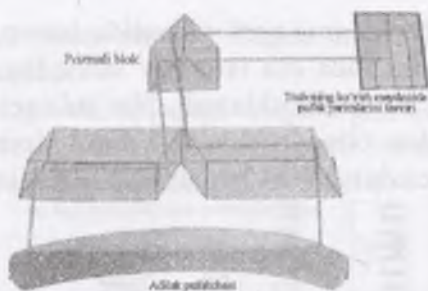
7.27-rasmdan teskari yo'nalishni nivelirlashda,

$$h = (b_2 - x) - i_2$$

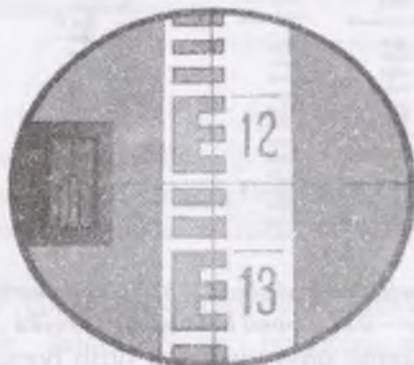
(1) va (2) tenglamalarni yechsak,

$$x = \frac{b_1 + b_2}{2} - \frac{i_1 + i_2}{2}$$

4 mm dan kichik bo'lsa, shart bajarilgan hisoblanadi. Aks holda elevatsion vint yordamida to'ring o'rtadagi ipi  $b = b_2 - x$  sanoqqa yo'naltiriladi, buning evaziga adilak pufakchasi o'rtadan chiqib ketadi. Adilak tuzatkich (8.1-rasm) vintlari 9 yordamida pufakcha qaytadan o'rtaga keltiriladi (7.31-rasmda).



**7.30-rasm. Silindrik adilakli nivelirda kontaktli adilakning tuzilishi**

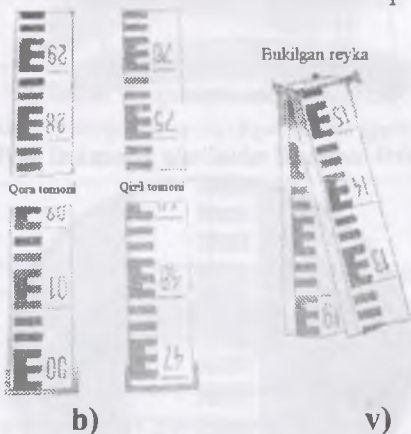


**7.31-rasm. Trubaning ko'rish maydoni va reykanan sanoq 1257**

Nivelirlash reykalari, ularning tuzilishi va tekshirish. Texnik nivelirlashda ikki tomonli yaxlit, uzunligi 3000 mm, qalinligi 2 – 3 sm, kengligi 8 – 10 sm bo'lgan rN-10 reykalari (7.32-rasm, a) va uzunligi 3000–4000 mm buklanadigan rN-10 reykalari qo'llaniladi (7.32-rasm, b). Reyka egilmaydigan va chidamli bo'lishi uchun qo'shtavir kesimli qilinib, sifatli yog'ochdan yasaladi va ikki uchida metall qoplanadi.

Reykaralar bir tomonida santimetrli bo'laklar shkalasimon oq va qora, ikkinchi tomondagilari esa oq va qizil rang bilan bo'yaladi. Shuning uchun reykaning qora rangli tomoni – qora tomon, qizil rangli tomoni – qizil tomon deb farqlanadi. Sanoq olish qulay bo'lishi uchun har detsimetrli bo'lakning dastlabki beshta santimetrli bo'laklari «E» harfi ko'rinishida

birlashtiriladi. Reykalarni qora tomonida sanoq, noldan (7.32.-rasm, a), qizil tomonida esa ixtiyoriy sanoqdan, masalan, 4697 mm (7.32-rasm, b) dan boshlanadi. Natijada reykaning qora va qizil tomonlaridan olingan sanoqlar farqi doimiy son bo'lib, nivelirlashni bekatda tekshirish uchun xizmat qiladi.



7.32-rasm. Nivelirlash reykalari: a, b, – ikki tomonli butun reyka;  
v – ikki tomonli buklanadigan reyka

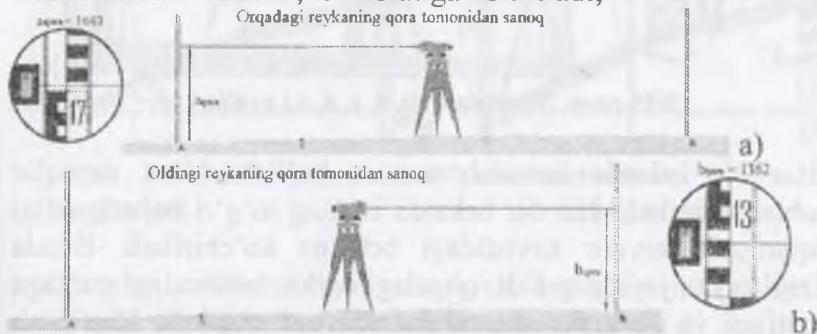
Sanoqlar reykaning quyi qismidan ortib boradi, raqamlar har detsimetrdan ag'darilgan ko'rinishda yoziladi, truba ko'rish maydonida esa ularning tasviri to'g'ri bo'ladi. Reykalarni tik holatga keltirish uchun ularga doiraviy adilak o'rnatiladi. Adilak bo'lmagan taqdirda reykaqa qaralganda u oldinga va orqaga asta-sekin og'diriladi, eng kichik sanoq, reykaning vertikal holatiga tegishli bo'ladi. Nivelirlash vaqtida reykalalar yog'och qoziqlarga, metall boshmoqlarga o'rnatiladi. Ishning bajarilishidan avval po'lat ruletka yordamida oldin reykaning metrli kesmalari, keyin detsimetrli kesmalari tekshiriladi.

Detsimetrli bo'laklar xatoligi 1 mm, reykaning hamma uzunligi xatoligi 2 mm dan oshmasligi kerak.

IV klass nivelirlashda adilakli aniq nivelir va ikki tomonli reyka ishlatilsa, sanoqlar ikki tomonli reykaning qora tomonidan o'rta ip va yuqorigi dalnomer ipi bo'yicha, qizil tomonidan esa

faqat o'rtta ip bo'yicha olinadi. Bunda ish ketma-ket tartibda quyidagicha bajariladi:

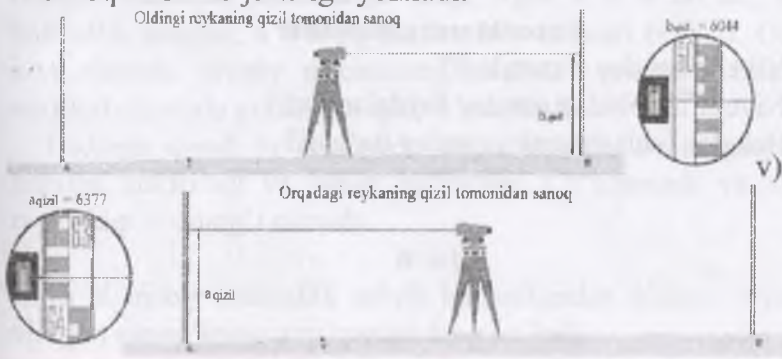
Reykalar oldingi va orqadagi nuqtalarga, qora tomonlarini kuzatuvchiga qaratib, tik o'rnatiladi; nivelir bu nuqtalardan teng masofalarda o'rnatilib, ish holatiga keltiriladi;



2) qarash trubasi orqali orqadagi reykgaga qarab yuqoridagi va o'rtta iplar bo'yicha sanoqlar olinadi va nivelirlash jurnaliga yoziladi;

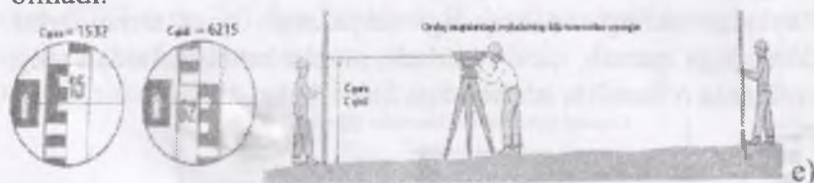
3) nivelirning qarash trubasidan oldingi reykgaga qarab o'rtta ip bo'yicha va dalnomer ipi bo'yicha sanoqlar olinib, qaydnomaga yoziladi.

4) reykalarining qizil tomoni kuzatuvchiga qaratiladi, o'rtta ip bo'yicha sanoqlar olinib jurnalga yoziladi.



Oraliq nuqtalar mavjud bo'lsa, trubani orqada yoki oldin tomonidagi reykaning qora va qizil tomoniga yo'naltirib, adilak

pufakchasi uchlarini tutashtiriladi va o'rtadagi ipdan sanoq olinadi.



7.33-rasm. Nivelirlash (a, b, v, d, e) usullari

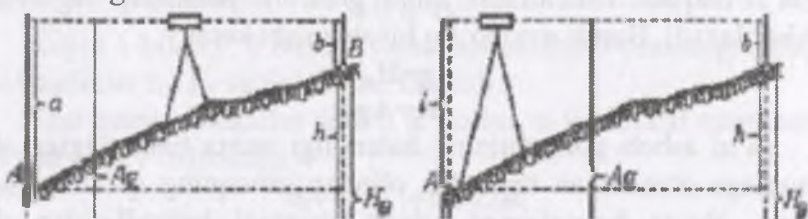
Har bir bekatda kuzatish tamom bo'lishi bilan sanoqlar hisoblab chiqiladi. Har bir bekatda ishning to'g'ri bajarilganligi aniqlangach, nivelir navbatdagi bekatga ko'chiriladi. Bunda oldingi reyka joyida qoladi, orqadagi reyka, navbatdagi nuqtaga o'rnatiladi va ish xuddi shu tartibda davom ettiriladi. Nivelirlab bo'lgach jurnal yana bir bor tekshirib ko'riladi. Orqadagi reykaning qora va qizil tomonlaridan o'rta ip bo'yicha olingan sanoqlar yig'indisi; oldingi reykaning qora va qizil tomonlaridan o'rta ip bo'yicha olingan sanoqlar yig'indisi nisbiy balandliklar yig'indisi o'rtacha nisbiy balandliklar yig'indisi dalnomer bo'yicha aniqlangan masofalar yig'indisi tekshirib ko'riladi. Shu yo'l bilan nisbiy va o'rtacha nisbiy balandliklarning to'g'ri hisoblanganligi aniqlanadi.

### Nazorat uchunsavollar

1. Nivelir qanday o'rnatiladi?
2. Nivelir asbobidan qanday foydalaniladi?
3. Bekatda ishlash tartibi qanday bo'ladi?

### 7.10. Geometrik nivelirash usullari

Geometrik nivelirash ikkiga o'rtadan va oldinga qarab nivelirashga bo'linadi.



7.34-chizma. Geometrik nivelirash turlari

a-o'rtadan;

b-oldinging qarab

O'rtadan nivelirashda nivelir A va B nuqtalar orasida bir xil masofada o'rnatiladi va asbobning ko'rinish o'qi gorizontol holatga keltiriladi. A va B nuqtalarida bo'laklarga bo'lingan reykalarni vertikal holda o'rnatiladi. Bo'laklar sanog'i reyka tagidan yuqoriga tomon orta boradi.

$$h=a-b$$

bu yerda a va b reykalardan olingan sanoqlar. Agarda nivelirash A nuqtadan B nuqtaga tomon bajarilsa, A dagi reyka orqa, B dagi reyka esa oldingi reyka bo'ladi. Shunga binoan ikki nuqta orasidagi nisbiy balandlik orqa va oldinga reykalardan olingan sanoqlar ayirmasiga teng. Agar  $a > b$  bo'lsa, nisbiy balandlik musbat,  $a < b$  bo'lsa, manfiy ishorali bo'ladi. Oldingi nivelirashda nivelir trubasining okulyari A nuqta bilan bir vertikal chiziqda yotadigan qilib o'rnatiladi.

Oldinga qarab nivelirashda truba ko'rinish o'qini gorizontol holatga keltiriladi va asbob balandligi  $i$  o'lchanadi va oldingi reykadagi  $v$  sanog'i olinadi.

$$h=i-b$$

ya'ni nisbiy balandlik asbob balandligidan oldingi reykaning olingan sanog'ining ayrilganiga teng bo'ladi.

A nuqtaning balandligi  $N_a$  ma'lum va B nuqtaning A nuqtaga nisbatan balandligi  $h$  aniqlangan bo'lsa,

$$H_b = H_a + h$$

ya'ni keyingi nuqta balandligi oldingi nuqta balandligiga ular orasidagi nisbiy balandlikning qo'shimchasiga teng bo'ladi. Ba'zi nuqtalar balandligini asbob gorizonti balandligi  $A_g$  orqali hisoblanadi. Bunda avvalo  $A_g$  hisoblanishi kerak

$$A_g = H_A + a$$

$$H_c = A_g - c$$

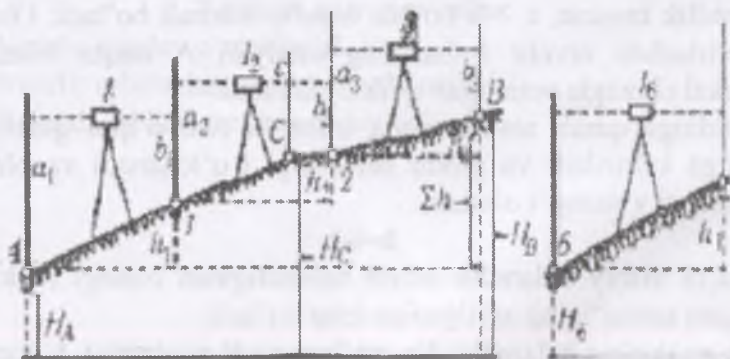
ya'ni asbob gorizontining balandligi nuqta balandligiga shu nuqtaga o'rnatilgan reykadan olingan sanoqning qo'shilganiga teng. Nuqta balandligiga asbob gorizonti balandligidan shu nuqtadagi reykadan olingan sanoqning ayirmasigi teng bo'ladi. Asbob gorizonti balandligi deb sathiy yuzadan ko'rish o'qigacha bo'lgan balandlikka aytiladi.

Asbob bir o'rnatilganda bir qancha nuqtalarga qo'yilgan reykalaridan sanoqlar olingan bo'lsa, ular balandliklarini asbob gorizonti balandligi orqali hisoblash juda qulay bo'ladi.

### 7.11. Oddiy va murakkab nivelirlash

Ikki nuqta orasidagi nisbiy balandlik asbobni bir o'rnatishda (asbob o'rnatilgan joyga bekat deyiladi,) aniqlansa oddiy nivelirlash deyiladi.

A va B nuqtalar orasidagi nisbiy balandlikni aniqlash uchun asbob bir necha marta o'rnatilgan bo'lsa, bunday nivelirlashga murakkab nivelirlash deyiladi.



7.2-chizma. Murakkab va oddiy nivelirlash

Nivelir bekatda o'rnatilib, bir nuqtaning ikkinchi nuqtaga nisbatan balandligi quyidagi ifoda bilan topiladi

$$h = a - b$$

Keyin 1 bilan 2, 2 bilan 3 va hokazo nuqtalar orasidagi nisbiy balandliklar  $h_2, h_3$  va hokazolar topiladi.

Agar hamma bekatlar soni  $n$  ta bo'lsa, u vaqtida B nuqtaning A dan nisbiy balandligi.

$$h_1 + h_2 + \dots + h_n = \Sigma h_n$$

Yoki

$$h = \Sigma h_i(a-b) = \Sigma h_i a - \Sigma h_i b$$

bo'ladi, ya'ni oxirgi nuqtaning birinchi nuqtaga nisbatan balandligi orqa sanoqlar yig'indisidan oldingi sanoqlar yig'indisining ayrilganiga teng. Nivelirlashda ikki qo'shni bekat uchun umumiy bo'lgan nuqtalarga bog'lovchi nuqtalar qolganlari oraliq nuqtalari deyiladi.

Murakkab nivelirlash vaqtida bog'lovchi nuqtalaridan sanoq olishga alohida ahamiyat berish kerak, chunki sanoq olishdagi hamma yo'l qo'yilgan xatolik keyingi nuqta balandligi topishga, binobarin qolgan hamma nuqtalarning balandligiga ta'sir etadi. Murakkab nivelirlash chiziqli inshootlarning (temir va avtomobil yo'llar qurishda, kanallar qazish uchun) qidirish ishlarida trassadagi nuqtalar balandliklarini topishda qo'laniladi. Nivelirlash natijalari bo'yicha quriladigan chiziqli inshoot o'qining profili chiziladi. Bunday nivelirlashga bo'ylama nivelirlash deyiladi. Bo'ylama nivelirlash vaqtida trassaning yonidagi xarakterli nuqtalari balandligini ham aniqlash kerak, buning uchun ko'ndalang nivelirlash bajariladi. Sug'orib dehqonchilik qilnadigan yerlarda yoki mudoofa, transport va boshqa inshootlarni qurishda joyni tekislash uchun yer maydonlarining relyefi gorizontallar bilan tasvirlangan plani kerak bo'ladi. Bunday planlar maydon yuzasini nivelirlash natijasida chiziladi.



### 7.12. Joyni daryoning ikki tomonidan nivelirlash

Daryo qirg'oqlari yoki jarlik atroflarini nivelirlashda ikki tomonni aniq o'lchash qiyin bo'ladi. Shunday vaziyatlarda ikki tomonlama nivelirlash uslubi qo'llaniladi.

7.16-rasmda ko'rsatilganidek daryoning bir tomonida X nuqtasida, ikkinchi tomonida Y asbob Ava B nuqtalarida reyka o'rnatilgan. XB uzun bo'lganligi uchun o'lchagichning faqat ayrim qismlarigina o'rtacha natijani olish uchun olingan. Buni amalga oshirish uchun asbobni yoki reykanani yerdan balandligini o'zgartirib, yana o'lchanadi. Bu jarayon 4-5 marta qaytariladi. Keyin asbob B nuqtasiga qarab suriladi. A va B nuqtalari o'rtasidagi balandlik har hil bo'lishi va bu farq nivelir orqali avval X nuqtasidan keyin esa Y nuqtasida aniqlangan. Lekin bu o'lchash jarayonda X nuqtasidan B nuqtagacha bo'lgan masofa Y dan A gacha bo'lgan masofaga teng bo'lganligi sababli xatolar muvozanatga tushadi. Shunday qilib ikkita o'lchash farqning o'rtacha ko'rsatkichi yerning notekisligi, egriligi, o'lchash paytida asbobda bo'ladigan xatolar tufayli o'lchash paytidagi yuzaga kelgan xatolarni yo'qqa chiqaradi.



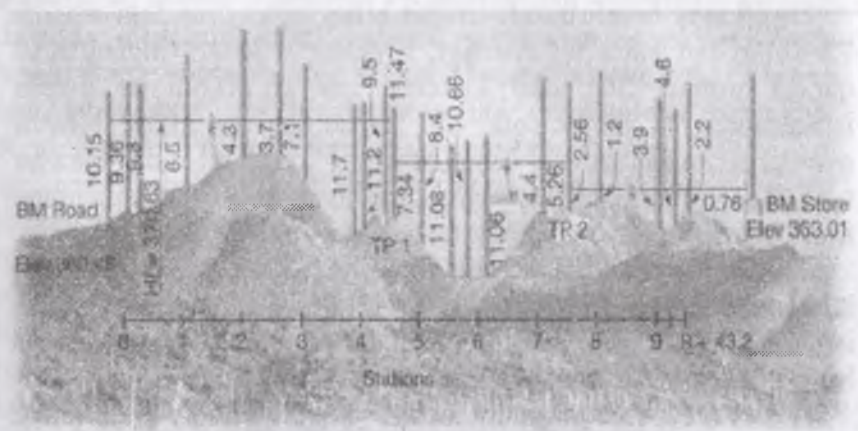
7.35-rasm. Joyni daryoning ikki tomonidan nivelirlash

Atmosfera yani ob-havo sharoiti ham X va Y nuqtalari uchun muhim rol o'ynaydi.

### 7.13. Uchta nivelir asbobida joyini o'lchash

Bu usulda uchta nivelir asbobi tepalikning uch qismi ya'ni tepasi, o'rtasi va pastiga o'rnatiladi. Ilgari bu usul faqat juda aniq ish uchun ishlatilar edi, lekin oddiy aniqlik talab etiladigan loyihalar uchun ham ishlatilishi mumkin. Bu usulning afzalligi uning;

- 1) Xatolarni tekshish tizimining mavjudligi;
- 2) Uchta asbob ishtirok etgani tufayli aniqroq natija beradi;
- 3) Ikki tarafga yo'nalgan uzun masofalarni o'lchash xatoligini kamaytirish imkonining borligidir.



7.36-rasm. Uchta asbobda nivelirlash<sup>16</sup>

Uchta asbobda joyini o'lchash tizimida tepa va o'rta qismlardagi farq, o'rta va past qismdagi ko'rsatkichlar bilan taqqoslanadi. Ular faqatgina bir yoki ikki o'lchamga (odatda 0.1 va 0.2 ga) farq qilishi kerak, agar unday bo'lmasa asbobni qaytadan o'rnatish va o'lchashni takrorlash kerak. Asboblarning uchtasining o'rtacha ko'rsatkichlaridan foydalaniladi, hisob-kitoblardan so'ng natija o'rta asbobdagi natijaga yaqin bo'lishi kerak.

<sup>16</sup> Elementary surveying: An introduction to geomatics. Charles D. Paul R. Wolf. TA545.G395 2007. Kitobidan olingan.

#### 7.14. Texnik nivelirlash

Joyning yirik masshtabli topografik planini olish uchun kerak bo'ladigan balandlik to'rlarini hosil qilishda planli to'r punktlarining balandliklarini (otmetkalarini) aniqlashga to'g'ri keladi, shu maqsadda texnikaviy nivelirlash o'tkaziladi. Texnikaviy nivelirlash yo'li planli to'rlar yo'li bo'yicha o'tkazilib, yopiq poligon yoki balandliklarini (otmetkalari) ma'lum bo'lgan ikkita punkt oralig'idagi ochiq poligondan iborat bo'ladi. Piketlar nisbiy balandligi nivelir yoki qarash trubasi ustida silindrik adilak bo'lgan teodolit bilan geometrik nivelirlash usulida aniqlanadi.

Texnikaviy nivelirlashda nivelir bilan reyka orasidagi masofa 75–100m.dan katta bo'lmasligi, reykalar aniq ko'ringanida va qarash trubasi 30x dan kattalashtirib ko'rsatadigan nivelir ishlatgandagina bu masofa 150 m bo'lishi mumkin. Nivelir piketlarni tutashtiruvchi chiziqqa har ikki reykada baravar masofada o'rnatilishi kerak Uni mazkur chiziqqa o'rnatishning iloji bo'lmasa chiziqdan biroz tashqarida o'rnatilgan ham bo'ladi.

Texnikaviy nivelirlashda bir tomonli yoki ikki tomonli reyka ishlatilishi mumkin. Nivelir (H3, H3K) va ikki tomonli reyka ishlatiladigan bo'lsa, bog'lovchi piketlarni nivelirlagan vaqtda har bir bekatda ishlar quyidagi tartibda bajariladi:

1) Reykalar qizil tomonini kuzatuvchiga qaratib piketlarga tik o'rnatiladi, nivelirning reykadan teng masofada o'rnatilganligi tekshiriladi.

2) Qarash trubasi keyingi reykaga vizirlanadi, uning qizil tomonidan sanoq olinadi. So'ngra qarash trubasi oldingi reykaga vizirlanib, uning ham qizil tomonidan sanoq olinadi.

3) Olingan sanoqlardan nisbiy balandlik hisoblab chiqariladi

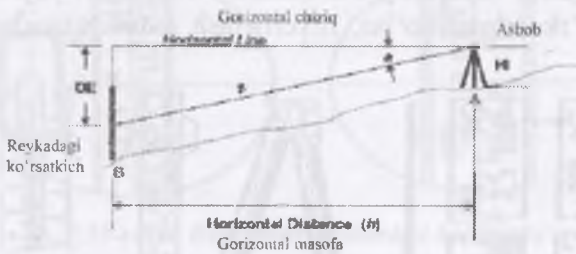
4) Qarash trubasi keyingi reykaga vizirlanadi, uning qora tomonidan sanoq olinadi. So'ngra qarash trubasi oldingi reykaga vizirlanib, uning ham qora tomonidan sanoq olinadi. Bu sanoqlardan nisbiy balandlik hisoblab chiqariladi

5) Agar ikki tomonli reykalarining bittasining qizil tomonidagi sanoq 4687 dan va ikkinchisidagi 4787 dan boshlansa, yani sanoqlarning boshlanishi bir-biridan 100 mm farq qilsa keyingi

va oldingi reykalardan olingan sanoq ayriladi, yani va qoldiq son 4687 va 4787 ga teng yoki bir-biridan 4 mm farq qilsa sanoq to'g'ri olingan bo'ladi;

6) Ikki marta aniqlangan nisbiy balandliklar bir-biriga taqqoslanadi, oradagi farq  $\pm 4$  mmdan kichik bo'lsa nisbiy balandlik to'g'ri aniqlangan bo'ladi. Farq katta bo'lsa nivelirlash qayta bajariladi..

7) Ikki marta aniqlangan nisbiy balandliklarning o'rtachasi hisoblab chiqariladi: Birinchi bekatda nivelirlashning to'g'ri bajarilganligi aniqlangach, keyingi reyka navbatdagi piketga o'rnatiladi, nivelir 2 bekatga ko'chirilib, ish yuqoridagi tartibda davom ettiriladi. Bir tomonli reykanan foydalanilganda bog'lovchi nuqtalarning nisbiy balandliklarini ikki marta aniqlash uchun har bir bekatda ish quyidagicha bajariladi. Keyingi va oldingi reykalardan va sanoq olinib, jurnalga yoziladi va nisbiy balandlik hisoblab chiqariladi. So'ngra nivelir balandligi o'zgartirilib (asbob taxminan 10–15 sm pastga tushiriladi yoki ko'tariladi) asbobning ikkinchi gorizontida yana o'sha reykalardan sanoqlar olinadi. Bu sanoqlardan nisbiy balandlik hisoblab chiqariladi. Ikki marta aniqlangan nisbiy balandliklar farqi ma'lum bir chek ( $\pm 4$ mm) dan ko'p bo'lmasligi kerak



$$DE = s \cdot \sin(a) \text{ OR } DE = h \cdot \tan(a)$$

$$\text{Elev B} = \text{Elev A} + HI - DE - \text{Rod Reading}$$

### 7.3-chizma. Texnik nivelirlash<sup>17</sup>

<sup>17</sup> US Army Corps of Engineers Control and Topographic Surveying 2007 kitobidan WGS 84 Reference Ellipsoid 3-25 betdan olingan.

Nivelirlanishi kerak bo'lgan ikki piket qiya yonbag'irda bo'lsa, nivelirni ular orasiga o'rnatib reykalarga qaraganda keyingi reyka nivelirning vizir nuridan pastda, oldingi reyka esa yuqorida bo'lishi mumkin. Bunday hollarda piketlar oralig'i qismlarga bo'linib, har bir qism alohida nivelirlanadi. Piketlar oralig'idagi nuqtalarga iks (x) nuqtalar deyiladi. Piketlar qanday nivelirlansa, iks nuqtalar ham shunday nivelirlanadi.

Texnikaviy nivelirlash jurnalini ishlab chiqish. Dastlab jadval betma-bet tekshiriladi. Buning uchun jadvalning har betidagi a, b, h va sanoqlar yig'indisi chiqariladi. Jadvaldagi sanoqlar quyidagiga teng bo'lishi kerak:

$$\sum a - \sum b / 2 = \sum h / 2 = \sum h_{o'rt}$$

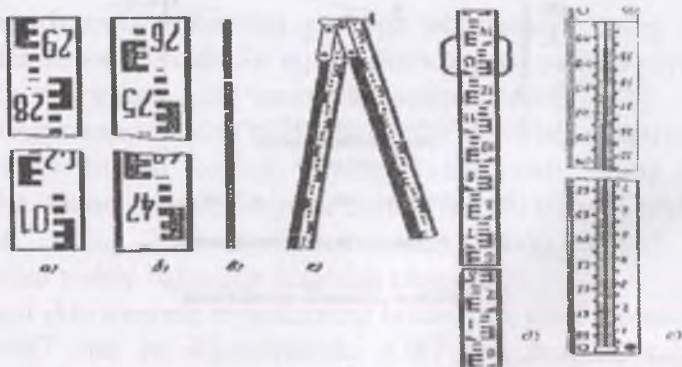
Shundan keyin nivelirlashda ro'y bergan xatolik aniqlanadi. Yer balandliklari ma'lum bo'lgan ikkita reper oralig'ini nivelirlashda ro'y bergan xato quyidagi formula bo'yicha topiladi:

$$\Delta h = \sum h_{o'rt} - (H_{oxr} - H_{bosh});$$

bu yerda:  $\sum h_{o'rt}$  – nivelirlash natijasida aniqlangan o'rtacha nisbiy balandliklarning algebraik yig'indisi;

$H_{bosh}$  – boshlang'ich reperring balandligi (otmetkasi);

$H_{oxr}$  – oxirgi reperring otmetkasi. Nivelirlash yopiq poligon bo'yicha o'tkazilgan bo'lsa, nivelirlash xatosi quyidagiga teng bo'ladi:



7.37-rasm. Reykalarning ko'rinishi

Agar nivelirlash yer balandligi noma'lum nuqtalar orasidan o'tgan bo'lsa, ya'ni – osma yo'l tarzida bo'lsa, yo'l ikki marta to'g'ri va teskari yo'nalishda nivelirlanib, nivelirlash xatosi to'g'ri va teskari yo'nalishda aniqlangan nisbiy balandliklar algebraik yig'indisiga teng bo'ladi;

$$\Delta h = \sum h_{\text{to'g'ri}} + \sum h_{\text{teskari}}$$

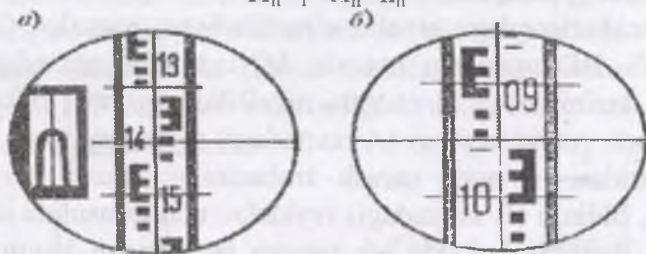
Texnikaviy nivelirlashdagi yo'l qo'yiladigan chekli xato quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$\Delta h_{\text{chek}} = +30\text{mm}\sqrt{L} \text{ yoki } \Delta h_{\text{chek}} = +30\text{mm}\sqrt{n}$$

### 7.15. Nivelirlash yo'llariga qo'yiladigan talablar

Agar nivelirlashdagi xato yo'l qo'yilgan darajada yoki undan kichik bo'lsa, barcha nisbiy balandliklarga teskari ishora bilan tarqatiladi. Bunga tuzatish deyiladi. Tuzatish nivelirlash yo'lidagi barcha bekatlarning nisbiy balandliklariga barovar miqdorda tarqatilishi lozim. Formuladagi  $\Delta h$  nivelirlash xatosi;  $n$  – bekatlar soni. Nisbiy balandliklariga tuzatishlar kiritilgach, piketlarning yer balandliklari quyidagi formula bo'yicha hisoblab chiqariladi:

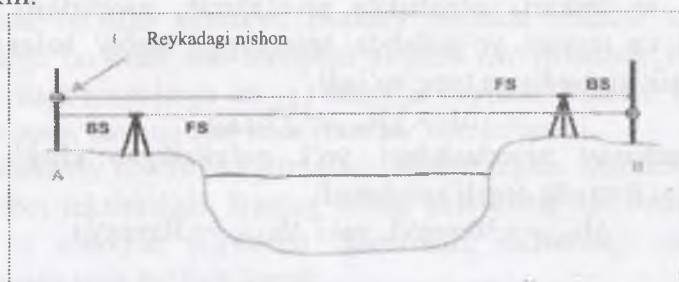
$$H_{n+1} = H_n + h_n$$



7.38-rasm. Reykaning nivelirdan ko'rinishi

Bu yerda  $H_n$  – boshlang'ich nuqtaning yer balandligi;  $H_{n+1}$  – navbatdagi nuqtaning yer balandligi;  $h_n$  – shu ikki nuqta orasidagi nisbiy balandlik. Yer balandliklari hisoblab chiqarishda oxirgi nuqtaning yer balandliklari kelib chiqsa, hisoblash to'g'ri bajarilgan bo'ladi.

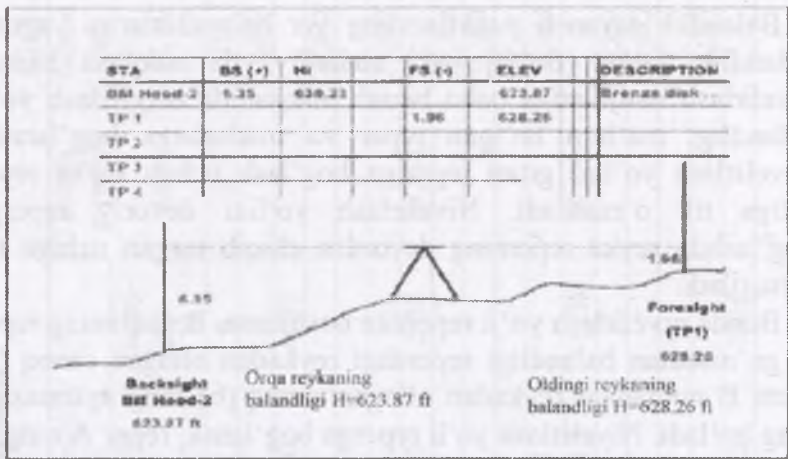
Nivelirlash yo‘lini daryo yoki jar orqali o‘tqazish Nivelirlash yo‘li daryo, jar va shu kabi boshqa obyektlarni kesib o‘tishi mumkin.



7.4-chizma. Reykalarining orasidagi masofa<sup>18</sup>

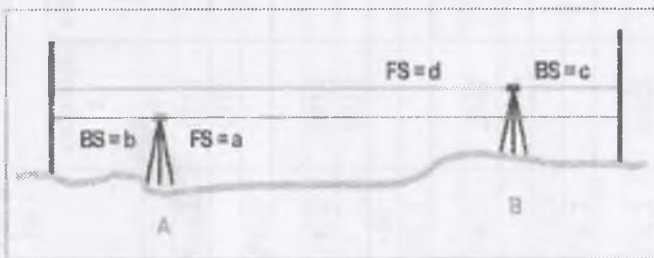
Daryo yoki jarning kengligi 10 m dan kam bo‘lsa, bir qirg‘oqdan ikkinchisiga bog‘lovchi balandlik nuqtalari nivelirlashdagi kabi kuzatiladi. Daryo yoki jarning kengligi 100–300 m bo‘lganda esa maxsus nivelirlash usullari qo‘llaniladi. Bu usullarning eng ko‘p ishlatiladiganlaridan biri –ishni ikki qabulga bo‘lib ikki siklda nivelirlashdir. Daryoning ikkala qirg‘og‘idagi A va B nuqtalarga (taxminan bir xil balandlikda) mustahkam qilib qoziqlar qoqiladi va qirg‘oqdan taxminan 10–20 m ichkariroqdagi nivelir o‘rnatiladigan nuqtalar C va D tanlanadi. BD orasidagi masofa AC orasidagi masofaga teng bo‘lishi lozim. A va B nuqtani nivelirlash birinchi bekat S ga o‘rnatiladi. Avval keyingi (A nuqtadagi) reykaning qora va qizil tomonlaridan, so‘ngra qarash trubasining fokusi o‘zgartirilmadan, oldingi (B nuqtadagi) reykadan uch ip usulida sanoqlar olinadi. Birinchi bekatda ish tamom bo‘lgandan keyin nivelir fokusi o‘zgartirilmadan ikkinchi qirg‘oqqa o‘tilib, ikkinchi bekat (D nuqta)ga o‘rnatiladi.

<sup>18</sup> 18 US Army Corps of Engineers Control and Topographic Surveying 2007 kitobidan WGS 84 Reference Ellipsoid 3-29 betdan olingan.



7.5-chizma. Oddiy nivelirlashning ko'rinishi

Dastlab A nuqtadagi keyin B nuqtadagi reykalardan shu tartibda sanoqlar olinadi. Bularning hammasi nivelirlash ishining yarim qabulini (priyomini) tashkil qiladi. Ob-havo nivelirlash natijasiga kamroq tasir etishi uchun ishning ikkinchi yarmi kunning boshqa vaqtida bajariladi. Bunda ham aytib o'tilgan ishlar takrorlanadi. Nivelirlash aniqligi ikkala qirg'oqdan turib hisoblangan nisbiy balandliklarni solishtirib topiladi. Ularning nivelirlash aniqligi har 100 m masofa uchun 10 mm bo'lishi, oradagi farq 5 mm dan oshmasligi kerak. Nisbiy balandlik bir necha qabulda aniqlanadi



7.6-chizma. Ikkita nivelirda nivelirlash



Balandlik tayanch punktlarining yer balandliklarini yagona balandlik tizimi (Boltiqlik yoki mahalliy) da aniqlash hamda nivelirlash natijalariga baho berish maqsadida nivelirlash yo'li balandligi ma'lum bo'lgan reper va markalarga bog'lanadi. Nivelirlash yo'lini grunt reperiga bog'lash uchun reyka reper ustiga tik o'rnatiladi. Nivelirlash yo'lini devoriy reperga bog'lashda reyka reperning devordan chiqib turgan uchiga tik o'rnatiladi.

Bunda nivelirlash yo'li reperdan boshlansa, B nuqtaning reper A ga nisbatan balandligi reperdagi reykadan olingan sanoq (a) bilan B nuqtadagi reykadan olingan sanoq (b) ning ayirmasiga teng bo'ladi. Nivelirlash yo'li reperga bog'lansa, reper A ning B nuqtaga nisbatan balandligi B nuqtadagi reykadan olingan sanoq (b) bilan repyer (A) dagi sanoq (a) ning ayirmasiga teng bo'ladi.

Qarash trubasi reykaga vizirlanadi, sanoq (a) olinadi. Agar nivelirlash yo'li markadan boshlanayotgan bo'lsa—bog'lovchi (B) nuqtaning markaga nisbatan balandligi  $a - b = h$  ga, nivelirlash yo'li markaga bog'lansa — marka (A) ning nuqta (B) ga nisbatan balandligi  $a+b=h$  ga teng bo'ladi. Texnikaviy-injenerlik ishlarida nivelirlash bitta yo'ldan yoki bir necha yo'ldan kesishib tugun nuqtalar hosil qilgan sistemadan iborat bo'lishi mumkin. Ikki reper oraliq'ida o'tkazilgan nivelirlash natijalari yozilgan jurnal betma-bet tekshirilgach, nivelirlash yo'lidagi punktlarning balandliklari ketma-ket aniqlanadi:

*Trassani texnik nivelirash qaydnomasi*

7.1-jadval

Bekatlar №	Piketlar №	Reykadan sanoqlar			Nisbiy balandliklar h, mm			Asbob gizonti	Balandligi H, m
		orqadagi a	oldindagi b	oraliqda gi, s	Hisoblangan, bx	O'rtacha ho'	Tuzatilgan, ht		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Rp11	1238							79,512
1	PK 0	1371	1809		-0571	-0570	-0570		78,942
			1940		-0569				
2	PK 0	0534				+5			78,942
		0712			-2041	-2043	-2038	79,654	
2	+60			0338	-2045				79,316
	PK 1		2575						76,904
3			2757						
	PK 1	2642				+3,5			76,904
3		2516			+1174	+1174,5	+1178	79,420	
	+49,5			3157	+1175				76,263
3	PK 2		1468						78,082
			1341						
4	PK 2	0668			-2424	+6	-2416		78,082
		0492			-2420	-2422			
4									

	PK 3		3092					75,666
			2912					
	PK 3	1034						75,666
		1157					76,823	
	+16		0904		+1			75,919
	+40		2242	-0657	-0657	-0656		74,581
	S.S (5.05.2016-y)		2680	-0657				74,143
5	+47		3705					75,118
	+55		3568					73,255
	+60		2236					74,587
	x		1691					75,010
			1814					
	x	2204			+0,5			75,010
		2100		+0537	+0538,5	+0539		
6				+0540				
	PK 4		1667					75,549
			1560					
	PK 4	1671						75,549
		1792					77,341	
	O'+3		3077					74,264
	O'+8		1726		+1,5			75,615
	O'+10		2172	+0988	+0987,5	+0989		75,169
7	CH+4		1371	+0987				75,970
	CH+7		2155					75,186
	CH+10		2231					75,110
	+55		0517					76,824

	PK 5		0683					76,538
			0805					
	PK 5	1311			+1			76,538
		1168		-0880	-0881	-0880		
8				-0882				
	Rp17		2191					75,658
			2050					
	$\Sigma a$	$\Sigma a=$	$\Sigma v=$		$\Sigma hx=-7745$	$\Sigma ho'r=-$		
		22610	30355			- 3872,5		

$$\Sigma a=22610 \quad \Sigma b=30355 \quad \Sigma h_x=-7745 \quad \Sigma h_{o_r}=-3872,5$$

$$\frac{\Sigma a - \Sigma b}{2} = \frac{-7745}{2} = -3872,5$$

$$f_{h_{mm}} = \Sigma h_{pp} - (H_{Rp17} - H_{Rp11}) = -3872,5_{mm} - (75.658 - 79.512_M) = -18,5_{mm}$$

$$f_{h_{checklan}} = 30,5_{mm} \sqrt{0,5} = 21$$

Nivelirlashdagi xato quyidagi formula bo'yicha hisoblab topiladi:

$$\Delta h = \Sigma h - (H_{Oxr} - H_{bosh})$$

bu yerda:  $\Sigma h$  - o'rtacha nisbiy balandliklar yig'indisi;

$H_{Oxr}$ ,  $H_{bosh}$  nivelirlash o'tkazilgan yo'lining boshidagi va oxiridagi reperlar balandliklari.

Nivelirlashdagi xato chekli xatoga teng yoki undan kichik bo'lsa, nisbiy balandliklarga teskari ishora bilan yo'l bo'laklari uzunligiga proporsional ravishda tuzatish kiritiladi.

Boshlang'ich reper balandligiga asoslanib tegishli nuqtalarning balandligi hisoblab chiqariladi. Agar hisoblash natijasida oxirgi reperring balandligi kelib chiqsa, hisob to'g'ri bo'ladi.

Nivelirlash natijalari quyidagilarda foydalaniladi.

- Avtomagistrallar, temir yo'llar, kanallar, taminotining oqova quvurlar tizimlari va boshqa obyektlarni qurish uchun;
- Rejalashtirilayotgan balandlikka mos keladigan qurilish loyihalarini ishlab chiqarish uchun;
- Umumiy yer konfiguratsiyasini ko'rsatuvchi karta yaratish uchun;
- Yer ishlari va boshqa materiallar hajmini hisob - kitob qilish uchun;
- Hududlarning drenaj tavsiflarini o'rganish uchun;
- Yer ko'chishi va silkinish harakatlarini o'rganishda.

### 7.16. Nivelirlash jadvalini ishlab chiqish

Trassani nivelirlash jadvalida (7.1-jadval) bekatdagi nuqtalar nisbiy balandligi reykalardan olingan sanoqlar orqali quyidagi formula bo'yicha hisoblab chiqiladi:

$$h=a-b$$

bu yerda:  $a$  – orqadagi reykadadan olingan sanoq;

$b$  – oldingi reykadadan olingan sanoq;

$I$  – jadvaldan birinchi bekatda  $h$  qiymatini birinchi va ikkinchi o'lashlarda reykalardan olingan sanoqlar bo'yicha quyidagicha hisoblaymiz:

$$h_1 = 1238 - 1809 = -0571;$$

$$h_2 = 1371 - 1940 = -0569.$$

Hisoblangan nisbiy balandliklar jadvalni 6 – ustuniga tegishli ishorasi bilan yoziladi.

Bekatta nisbiy balandlik qiymatlari o'zaro teng yoki farqi 4 mm dan oshmasa o'rtacha qiymat hisoblanadi va u jadvalni 7-ustuniga yoziladi.

Misol:

$$h_{o'r} = \frac{-571 + (-569)}{2} = -570$$

Shu tarzda keyingi bekatlarda nisbiy balandliklar va ularni o'rtacha qiymati topiladi.

7.1. Jadvalda betma-bet tekshiruv bajariladi, buning uchun jurnalni betida quyidagilar hisoblanadi:

orqadagi reykadadan va oldingi reykadadan olingan sanoqlar yig'indisi

$$\Sigma a \text{ va } \Sigma b;$$

hisoblangan nisbiy balandliklar va o'rtacha nisbiy balandliklar matematik yig'indisi  $h_x$  va  $h_{o'r}$ .

Jadvalning har bir betida quyidagi tenglik bajarilishi kerak  
Misol:

$$\Sigma h_{yp} = \frac{\Sigma a - \Sigma b}{2} = \frac{\Sigma h_x}{2} = \frac{22610 - 30355}{2} = -\frac{7745}{2} = -3872.5 \text{ mm}$$

Topilgan qiymatlar jadvalning tegishli ustunlari oxirida yoziladi (7.1-jadvalga qarang).

Trassa bo'yicha nivelirlash xatosi  $f_h$  quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi

$$f_{h_{xato}} = \Sigma h_{o'r} - \Sigma h_n,$$

bu yerda:  $\Sigma h_{o'r}$  – nisbiy balandliklar amaliy yig'indisi;

$\Sigma h_n$  – nisbiy balandliklar nazariy yig'indisi.

$$\Sigma h_{o'r} = -3872.5 \text{ mm}$$

Nisbiy balandliklar nazariy yig'indisi

$\Sigma h_n = N_{Rp17} - N_{Rp11}$  formulasi bilan hisoblanadi.

Bu formulada  $N_{Rp11}$ -birinchi reper balandligi,

$N_{Rp17}$ -ikkinchi reper balandligi.

Shunda  $\Sigma h_n = N_{Rp17} - N_{Rp11} = 75,618 - 79,512 = -3.854 \text{ m} = -3854 \text{ mm}$ ,

$$f_h = \Sigma h_{o'r} - \Sigma h_n = -3872.5 - (-3854) = -18.5 \text{ mm}$$

Nivelirlashni chekli xatosi quyidagicha hisoblanadi

$$f_{h_{chekli}} = \pm 30 \sqrt{L}, \text{ mm.}$$

L-trassa uzunligi, kilometr hisobida.

Hisoblash natijalari jadvalni oxirgi beti quyi qismida keltiriladi.

$$\text{Bizning misolimizda } f_{h_{chekli}} = \pm 30 \sqrt{0.5} = 21 \text{ mm.}$$

Agar  $f_h \leq f_{h_{chekli}}$  chekli sharti bajarilsa,  $f_h$  xato qiymati (misolda  $f_h = -18.5 \text{ mm}$ ) teskari ishora bilan nisbiy balandliklar qiymati ustiga yaxlit millimetrdan bo'lib yoziladi, 7.2-jadval 7-ustunga qaralsin. Nisbiy balandlik tuzatma ishoriga qarab tuzatilib 8-ustunga yoziladi.

Boshlang'ich reper balandligi va tuzatilgan nisbiy balandliklardan foydalanib bog'lovchi (piket) nuqtalar balandligi quyidagicha topiladi

$$N_{p+1} = N_p + h_t,$$

$H_p$  – orqadagi nuqtani (piketni) balandligi;

$h_t$  – tuzatilgan nisbiy balandlik.

$$\text{Jadvalda: } H_{n+1} = H_n + h_t = 79,512 + (-0,570) = 78,942 \text{ m,}$$

$$H_{n+1} = 78,942 + (-2.038) = 76,904 \text{ m va xokazo}$$

Topilgan balandliklar jadvalni 10-ustuniga tegishli nuqtalar qatoriga yoziladi. Hisoblashlarni tekshirish oxirgi reper balandligini kelib chiqishi asos bo'ladi.

Oraliq (plyusli) nuqtalari olingan bekatlarda asbob gorizonti topiladi

$$A_g = H_{orq} + a \text{ yoki } A_g = H_{old} + b,$$

$H_{orq}$ ,  $H_{old}$  – bekatda orqadagi va oldingi nuqtalar (piketlar) balandligi;

$a, b$  – shu nuqtalardagi reykalardan olingan ikkinchi sanoqlar.

Jadvalda, 2 – bekatda:  $A_g = 78,942 + 0.712 = 79,654 \text{ m}$ .

Topilgan qiymat jurnalning 9-ustuniga tegishli bekat qatoriga yoziladi.

Oraliq (plyusli) nuqtalarining balandligi quyidagicha topiladi:

$$H_{or} = A_g - s,$$

bu yerda:  $s$  – oraliq nuqtadagi reykanan olingan sanoq

Jadvalda:  $H_{or} = 79,654 - 0,338 = 79,316 \text{ m}$ .

Topilgan qiymat jadvalni 10-ustunida tegishli oraliq nuqtasi qatoriga yoziladi. Shu tarzda ko'ndalang nuqtalar balandligi ham topiladi.

### 7.17. Kanal trassasining bo'ylama profilini chizish

Bo'ylama profil 40 x 60 sm o'lchamdagi millimetrli qog'ozida qabul qilingan masshtablar: gorizontal 1:1000 va vertikal 1:100 masshtablarda chiziladi.

1. Millimetrli qog'ozda profil to'ri 2-shaklda ko'rsatilgan o'lchamlarda chiziladi.

2. «Masofalar» qatorida gorizontal masshtabda piketlar va oraliq nuqtalari masofasi qo'yilib ular qiymati yoziladi. Shu qator ostida piketlar nomeri ham ko'rsatiladi.

3. Piketlar daftarchasidan, 1-shakldan foydalanib «joy plani» qatorida gorizontal masshtabda tafsilotlar chegarasi tushiriladi va shartli belgilar bilan ifodalanadi.

4. «To'g'rilar va egrilar plani» qatorida trassaning o'qi tasvirlanadi.

EB va EO qiymatlari gorizontal masshtabda qo'yilib egri shartli yoy shaklida burilish o'nga  $\varphi_1$  bo'lsa qovariq joyi yuqoriga, yoki burilish chapga  $\varphi_2$  bo'lsa qovariq joyi pastga qaratib chiziladi. To'g'ri chiziqlar ustida ular uzunligi, ostida – rumbi, egri yonida uning elementlari yoziladi.

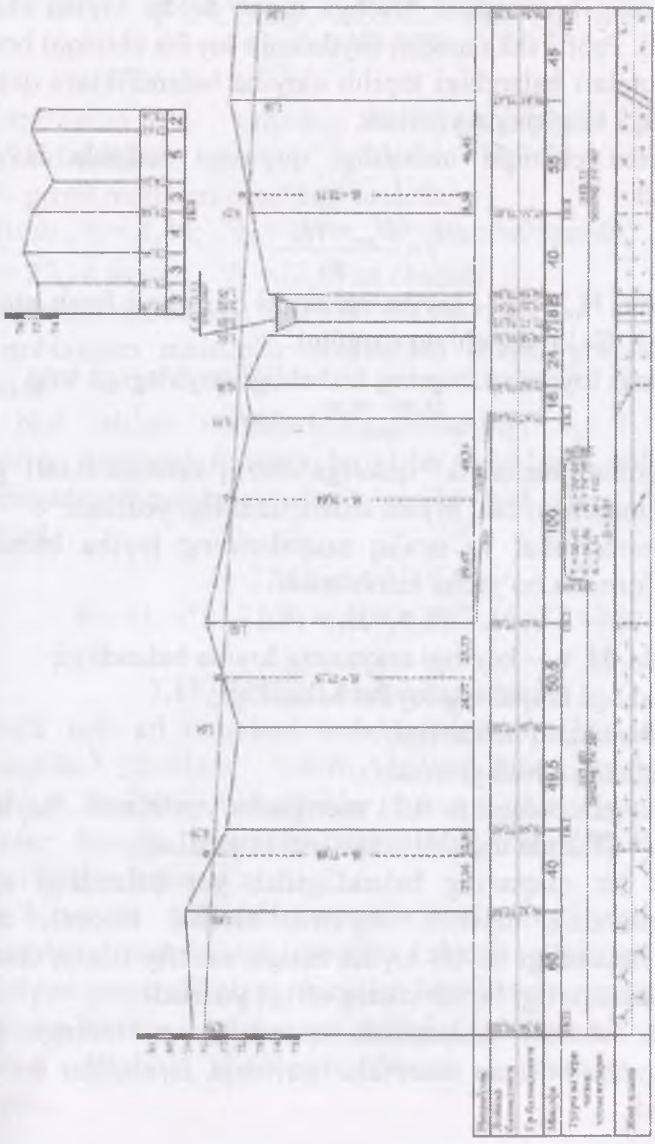
5. «Nuqtalar balandligi» qatorida har bir piket yoki oraliq nuqtaning ustida qaydnomadan olingan va santimetr gacha yaxlitlangan balandligi yoziladi.

6. Nishablik qatorining chegara chizig'i shartli gorizont qilib olinib undan 4–5 sm yuqorida eng past nuqta balandligi yaxlit metrda yoziladi va shkala bo'laklari vertikal masshtabda qiymatlar bilan belgilab chiqiladi.

7. Bo'ylama profilni yuqori qismida ko'ndalang profil 1:200 gorizontal va 1:200 vertikal masshtablarda chiziladi. Bunda masofalar va nuqtalar balandligi qaydnomadan olinadi.



Пик0 — Пик5 ning bo'y lama profili



Masshtablar: gorizontol 1:1000  
 vertikal 1:100  
 ko'ndalang 1:200

### 7.18. Bo'ylama profilda loyiha chizig'ini o'tkazish

1. Bo'ylama profilda, yer ishlar hajmi o'yilma va ko'tarma bo'yicha teng bo'linishini hisobga olgan holda, loyiha chizig'i o'tkaziladi. Profil shkalasidan foydalanib loyiha chiziqni bosh va oxirgi nuqtalari balandligi topilib «loyiha balandliklar» qatorida PK0 va PK5 to'g'risida yoziladi.

2. Loyiha chiziqni nishabligi quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi

$$i = \frac{H_{ox} - H_b}{S}$$

bu yerda,  $H_{ox}$ ,  $H_b$  – loyiha chiziqini oxirgi va bosh nuqtalar balandligi;  $S$ – loyiha chiziq uzunligi.

shakldagi loyiha chiziqning nishabligi quyidagiga teng

$$i = \frac{75,20 - 78,20}{500} = -0,006$$

Bu qiymat “nishablik” qatoriga chiziq suratida 0,001 gacha yaxlitlab, maxrajda esa loyiha chiziq uzunligi yoziladi.

3. Hamma piket va oraliq nuqtalarining loyiha balandligi quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi.

$$H_{L+1} = H_L + i * d$$

bu yerda,  $H_{L+1}$  – keyingi nuqtaning loyiha balandligi;

$H_L$  – oldingi nuqtaning loyiha balandligi;

$i$  – loyiha chiziq nishabligi;

$d$  – nuqtalar orasidagi masofa.

Hisoblangan balandlik 0,01 metrgacha yaxlitlanib “loyihaviy balandligi” qatorida tegishli nuqta ustida yoziladi.

4. Har bir nuqtaning balandligidan yer balandligi ayrilib ishchi balandlik topiladi. Ayirma musbat ishorali chiqsa ko'tarma balandligi bo'lib loyiha ustiga, manfiy ishora chiqsa – bo'ylama chuqurligi bo'lib chiziq ostiga yoziladi.

5. Nol ishorali nuqtasidan orqadagi va oldingi profil nuqtalarigacha bo'lgan masofalar quyidagi formulalar bo'yicha hisoblanadi:

$$x_1 = \frac{r_1}{r_1 + r_2} * d = \frac{1,48}{1,48 + 0,70} * 40 = 27,16$$

$$x_2 = \frac{r_2}{r_1 + r_2} * d = \frac{0,70}{1,48 + 0,70} * 40 = 12,84$$

Formuladan:  $r_1$   $r_2$  – orqadagi va oldindagi profil nuqtalaridagi ishchi balandliklar;

$d$  – profil nuqtalari orasidagi masofa.

Misol:  $r_1 = 1,48$ ;  $r_2 = 0,70$ ;  $d = 40$ m bo‘lganda

$x_1 = 27,16$  m va  $x_2 = 12,87$  m chiqadi.

Hisoblash tekshiruvi:  $27,16 + 12,84 = 40$  m.

Hisoblangan masofalar profilining shartli gorizonti ustiga yoziladi.

6. Nol ishlari nuqtalarining balandligi 4, 3 bandidagi (yuqoriga qaralsin) formula bo‘yicha hisoblanib nol nuqtadan tushirilgan perpendikulyar chiziq bo‘ylab yoziladi.

Misol

$$x_i = 27,16 \text{ m}, i = -0,006$$

$$H_0 = H_1 + i * x = 77,84 + (-0,006) * 27,16 = 77,68 \text{ m}$$

### 7.19. Profilni tush bilan chizish

Profil uch xil rangdagi tushda chiziladi. Qizil rang bilan quyidagilar chiziladi: ishchi balandliklar, loyiha chiziq nishabligi, loyihaviy balandliklar, trassa o‘qidagi to‘g‘ri va egri kesimlar hamda ularning qiymatlar, «joy plani» qatorida o‘tkaziladigan trassa o‘qi.

Ko‘k rangda: nol ishlari nuqtalari balandligi, ular masofasi, nol ishlari nuqtalaridan profilni shartli gorizontallarigacha tushirilgan perpendikulyar chiziqlar, kanaldagi suvning kesimi.

Qolgan hamma yozuvlar va chiziqlar qora rangda yoziladi va chiziladi. Profilni chizilgan namuna – nusxasi chizmada berilgan.

Nishab yuza esa har bir nuqtada yerning tortishish kuchiga nisbatan perpendikulyar bo'ladi. Yuza taxminan sferasimon shaklda bo'ladi. Suvni turg'un holati eng tekis yuza misolidir.

### VARIANTLAR

Variantlar №	Repyerlar balandligi		Buriilish burchagi		R (m)	$\alpha_1$
	Rp 11 (m)	Rp 17 (m)	$\varphi_1$	$\varphi_2$		
1	2	3	4	5	6	7
1	65,147	61,255	40 <sup>0</sup> 17'		70	90 <sup>0</sup> 13'
2	68,275	64,384		37 <sup>0</sup> 10'	80	12 <sup>0</sup> 33'
3	64,906	61,016		35 <sup>0</sup> 50'	90	17 <sup>0</sup> 35'
4	61,018	57,129	30 <sup>0</sup> 02'		100	29 <sup>0</sup> 44'
5	61,094	57,206	29 <sup>0</sup> 40'		110	95 <sup>0</sup> 17'
6	62,711	57,824	28 <sup>0</sup> 10'		120	101 <sup>0</sup> 15'
7	63,206	59,320		26 <sup>0</sup> 40'	130	99 <sup>0</sup> 25'
8	64,316	60,431		25 <sup>0</sup> 54'	140	113 <sup>0</sup> 33'
9	65,147	61,263	22 <sup>0</sup> 56'		150	117 <sup>0</sup> 41'
10	69,243	65,360	24 <sup>0</sup> 34'		150	23 <sup>0</sup> 51'
11	64,591	60,708		25 <sup>0</sup> 12'	140	51 <sup>0</sup> 12'
12	60,914	57,033		26 <sup>0</sup> 18'	130	40 <sup>0</sup> 22'
13	63,592	59,712		28 <sup>0</sup> 44'	120	57 <sup>0</sup> 13'
14	64,744	60,865	30 <sup>0</sup> 32'		110	42 <sup>0</sup> 25'
15	65,831	61,953	34 <sup>0</sup> 34'		100	15 <sup>0</sup> 29'
16	66,962	63,085		35 <sup>0</sup> 46'	90	133 <sup>0</sup> 17'
17	67,561	63,685		36 <sup>0</sup> 14'	80	125 <sup>0</sup> 59'
18	68,842	64,974		40 <sup>0</sup> 18'	70	312 <sup>0</sup> 06'
19	69,754	65,887		41 <sup>0</sup> 04'	70	222 <sup>0</sup> 06'
20	69,141	65,275	37 <sup>0</sup> 16'		80	111 <sup>0</sup> 09'
21	68,216	64,351	35 <sup>0</sup> 44'		90	93 <sup>0</sup> 03'
22	67,517	63,653		33 <sup>0</sup> 20'	100	35 <sup>0</sup> 951'
23	66,341	62,478		31 <sup>0</sup> 28'	110	15 <sup>0</sup> 65'
24	65,206	61,344		28 <sup>0</sup> 30'	120	13 <sup>0</sup> 22'
25	64,331	60,470	28 <sup>0</sup> 08'		130	72 <sup>0</sup> 13'
26	73,917	70,057	28 <sup>0</sup> 54'		140	72 <sup>0</sup> 18'
27	74,833	70,974	24 <sup>0</sup> 26'		150	141 <sup>0</sup> 36'
28	75,725	71,867		22 <sup>0</sup> 10'	140	149 <sup>0</sup> 28'
29	76,666	72,809		25 <sup>0</sup> 48'	130	115 <sup>0</sup> 00'
30	77,522	73,666		26 <sup>0</sup> 00'	130	25 <sup>0</sup> 01'
31	78,221	74,366	28 <sup>0</sup> 50'		110	25 <sup>0</sup> 37'
32	79,512	75,658	30 <sup>0</sup> 30'		90	289 <sup>0</sup> 08'

33	79,442	75,589	34 <sup>0</sup> 24'		80	141 <sup>0</sup> 19'
34	78,315	74,463		36 <sup>0</sup> 22'	70	12 <sup>0</sup> 35'
35	77,800	73,908		37 <sup>0</sup> 10'	70	23 <sup>0</sup> 53'
36	76,006	72,115		40 <sup>0</sup> 32'	80	40 <sup>0</sup> 12'
37	75,231	71,341	40 <sup>0</sup> 18'		90	56 <sup>0</sup> 59'
38	74,108	70,219		38 <sup>0</sup> 40'	100	123 <sup>0</sup> 31'
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
39	73,416	69,528		36 <sup>0</sup> 30'	110	231 <sup>0</sup> 07'
40	72,903	69,016	35 <sup>0</sup> 12'		120	45 <sup>0</sup> 17'
41	72,815	68,929	33 <sup>0</sup> 40'		130	78 <sup>0</sup> 49'
42	73,423	69,538	31 <sup>0</sup> 30'		140	79 <sup>0</sup> 12'
43	74,512	70,628		26 <sup>0</sup> 06'	150	89 <sup>0</sup> 25'
44	75,661	71,778		28 <sup>0</sup> 10'	150	25 <sup>0</sup> 60'
45	76,732	72,850		24 <sup>0</sup> 30'	140	95 <sup>0</sup> 58'
46	77,815	73,934		23 <sup>0</sup> 12'	130	120 <sup>0</sup> 03'
47	78,567	74,687		25 <sup>0</sup> 40	120	102 <sup>0</sup> 13'
48	79,633	75,754	24 <sup>0</sup> 30'		110	97 <sup>0</sup> 25'
49	79,777	75,899		26 <sup>0</sup> 06'	100	34 <sup>0</sup> 23'
50	73,015	69,138		28 <sup>0</sup> 10'	90	23 <sup>0</sup> 26'
51	83,200	79,324		31 <sup>0</sup> 20'	100	18 <sup>0</sup> 501'
52	84,240	80,372	33 <sup>0</sup> 54'		20	17 <sup>0</sup> 916'
53	85,252	81,385	36 <sup>0</sup> 15'		80	77 <sup>0</sup> 49'
54	86,271	82,405		38 <sup>0</sup> 40'	70	193 <sup>0</sup> 37'
55	87,294	83,429		40 <sup>0</sup> 10'	70	281 <sup>0</sup> 13'
56	88,255	84,391		38 <sup>0</sup> 20'	80	31 <sup>0</sup> 14'
57	89,214	85,351			90	167 <sup>0</sup> 37'
58	89,378	85,516			100	79 <sup>0</sup> 49'
59	88,301	84,440	33 <sup>0</sup> 18'		110	172 <sup>0</sup> 44'
60	87,326	83,466		30 <sup>0</sup> 15'	120	182 <sup>0</sup> 11'
61	88,354	84,495	27 <sup>0</sup> 16'		130	87 <sup>0</sup> 40'
62	86,427	82,569	25 <sup>0</sup> 20'		140	173 <sup>0</sup> 39'
63	85,517	81,660		23 <sup>0</sup> 52'	150	21 <sup>0</sup> 15'
64	84,621	80,765		25 <sup>0</sup> 25'	150	181 <sup>0</sup> 10'
65	83,215	79,360	26 <sup>0</sup> 09'		140	67 <sup>0</sup> 07'
66	82,961	79,107	27 <sup>0</sup> 16'		130	179 <sup>0</sup> 46'
67	83,717	79,864	28 <sup>0</sup> 25'		120	272 <sup>0</sup> 44'
68	84,512	80,660		31 <sup>0</sup> 12'	110	82 <sup>0</sup> 13'
69	85,129	81,237	32 <sup>0</sup> 19'		100	75 <sup>0</sup> 43'
70	86,237	82,346	33 <sup>0</sup> 22'		90	75 <sup>0</sup> 49'
71	87,707	83,817		36 <sup>0</sup> 44'	80	12 <sup>0</sup> 50'
72	88,512	84,623	38 <sup>0</sup> 15'		70	151 <sup>0</sup> 16'

73	89,431	85,543		39 <sup>0</sup> 46'	70	16 <sup>0</sup> 24'
74	89,541	85,654	36 <sup>0</sup> 07'		80	57 <sup>0</sup> 11'
75	88,313	84,427	37 <sup>0</sup> 19'		90	42 <sup>0</sup> 25'
76	93,303	89,418	35 <sup>0</sup> 22'		100	159 <sup>0</sup> 39'
77	94,405	90,521	32 <sup>0</sup> 19'		110	171 <sup>0</sup> 52'
78	95,512	91,629		30 <sup>0</sup> 13'	120	189 <sup>0</sup> 11'
79	96,637	92,755		30 <sup>0</sup> 21'	130	283 <sup>0</sup> 46'
80	97,717	93,836		29 <sup>0</sup> 14'	140	3 <sup>0</sup> 19'

### Nazorat uchun savollar

1. Nivelirlash mohiyati va turlari qanday bo'ladi?
2. Joyni daryoning ikki tomonidan qanday nivelirlash mumkin?
3. Uchta nivelir asbobida joyni qanday o'lchash mumkin?
4. Lazerli nivelirlar haqida nima bilasiz?
5. Texnik nivelirlash deganda nima tushunasiz?
6. Nivelirlash yo'llariga qo'yiladigan qanday talablarni bilasiz?
7. Kanal trassasining bo'ylama profili qanday chiziladi?
8. Barometrik nivelirlash qanday bo'ladi?

## 8. MAYDONNI NIVELIRLASH

### 8.1. Kvadrat kataklarga bo'lib nivelirlashga tayyorlash

Yuza nivelirlash yer tekislash va qurish uchun ajratilgan relyefi kuchsiz ifodalangan joylarning yirik masshtabli topografik planlarni tuzishda qo'llaniladi. Ixtiyoriy maydon yuzasini nivelirlab, uni qog'ozda gorizontallar bilan tasvirlash yuzani nivelirlash deb, plan esa gorizontalli plan deyiladi. Berilgan joyning chegaralari, relyefi, joyning ochiq yoki yopiq ekanligiga qarab, yuza nivelirlashda quyidagi usullar qo'llaniladi:

1. Kvadrat kataklar usuli.
2. Paralel chiziqlar usuli.
3. Poligon usuli.

Bo'lardan eng ko'p foydalaniladigani kvadrat kataklar usulidir. Yuzani kvadrat usulida nivelirlash uchun teodolit va lenta yordamida joy mikro relyefi murakkabligiga qarab tomonlari 10, 20, 30, 40, 50 va 100 m kvadratlar turi yasaladi. Kvadratlar uchlari qoziqlar bilan mahkamlanadi, konturlar kvadrat tomonlariga nisbatan syomka qilinadi. Tomonlari 50 m va undan kichik bo'lgan kvadratlar maydon katta bo'lganda bir necha bekatdan nivelirlanadi. Har bir bekatda bog'lovchi nuqtalar ikki tomonli reykada yoki ikki gorizontda yopiq nivelir yo'li hosil bo'ladigan qilib nivelirlanadi, qolgan kvadrat uchlaridan qora sanoqlar olinadi natijalar nivelirlash qaydnomasi dala sxemasiga yoziladi.

Hisoblash ishlarida bog'lovchi nuqtalar nisbiy balandliklar va ularning o'rtachasi topiladi, yopiq nivelir yo'lida bog'lanmaslik agar  $h < t$  cheki  $q$  10 mm bo'lsa bu yerda  $n$  – bekatlar soni bog'lanmaslik  $h$  teskari ishora bilan nisbiy balandliklarga tarqatiladi. Bog'lovchi nuqtalardan biriga balandlik reykanan uzatilib, qolganlari balandliklari tuzatilgan nisbiy balandlikdan foydalanib aniqlanadi. Har bir bekatda  $AG = Ha + a$  kvadrat uchlari balandliklari esa  $H_s = AG - s$  formulada hisoblanadi va tegishli kvadratlar uchlariga yozildi.

8.1-jadval

## Nivelirlash qaydnomasi dala sxemasi

		<u>0529</u>	<u>0574</u>			
		5214	5262			
	1340	0932	5214	N1	0826	1022
	1067	0590	0790	1011	1204	<u>1604</u> 6288
1684	1047				N2	<u>0626</u> 5312
6371		1238	1321	0481		
Rp11					1002	1332
1301	0924	1667	1414	1546	1661	0899
5989				N3		
		<u>1858</u>	<u>1309</u>			
		6546	5997			

## Nisbiy balandliklarni hisoblash jadvali

8.2 jadval

№	Reykadan olingan sanoq		Nisbiy balandlik h. m			H,m
	Orqa,a	Oldi,b	Hisob. h	O'rta. h	tuzatilgan. h	
Rr 11	1684	0529	+1155			41,120
N1	6371	5214	+1157	+1156	+1156	42,276
N1	0574	1604	-1030			42,276
N2	5262	6288	- 1028	- 1029	- 1029	41,247
N2	0626	1309	-0683			41,247
N3	5312	5997	- 0685	- 0684	- 0684	40,563
N3	1858	1301	+0557	+0557	+0557	40,563
Rr 11	6546	5989	+0557			41,120

Kvadrat uchlarining balandliklari aniqlanganidan keyin, nivelirlangan joyning ikkinchi sxematik plan chiziladi. Buning uchun nivelirlash qaydnomasi dala sxemasidan kvadrat uchlarining balandliklari santimetr gacha yaxlitlab yoziladi. Shu



balandliklar bo'yicha talab qilingan kesim balandligida ( $h=0,25$  m yoki  $h = 0,50$ m da) gorizontallar o'tkaziladi. Natijada gorizontallarda tasvirlangan joy relyefi hosil bo'ladi.

## 8.2. Yerni tekislash uchun gorizontalar va qiya sirtini loyihalash

Gorizontalar tekislik ko'pincha yer sirti kvadratlari bo'yicha nivelirlangan plan asosida loyihalangani va quyidagi formula yordamida hisoblaniladi.

$$H_0 = \{H_1 + 2 \{H_2 + 3 \{H_3 + 4 \{H_4 / 4n$$

bu yerda  $\{H_1, \{H_2, \{H_3, \{H_4$  - bir, ikki, uch va to'rt kvadratlar uchun umumiy bo'lgan balandliklar yigindisi,  $n$  - kvadratlar soni. Hisoblangan o'rtacha balandlikdan kvadratlar uchlari baladliklari ayirmasi  $r_i = H_0 - H_i$  ish balandligi deyiladi. Uning ishorasi manfiy bo'lsa yer qazish chuqurligi, musbat bo'lganda esa tuproq to'qish balandligini ko'rsatadi. Tuproq qazish va to'kish ishlari asosida tuproq ishlari hajmi hisoblanadi. Buning uchun qazilgan va to'kilgan tuproqlar har bir qatorda umumlashtiriladi. Hisoblangan hajmlar ishoralari bilan planda yoziladi va har bir gorizontalar bo'yicha yig'indilari topiladi. Hajmlar farqi 3% dan oshmasligi kerak

Loyiha balandligi quyidagi formula yordamida hisoblanadi.

$$H_L = H_{bosh} + i * S$$

bu yerda:  $i$  - yerning nishabligi,  $S$  - masofa.

Maydon kvadratlarga bo'linib yoki magistral va ko'ndalang chiziqlar usulida nivelirlanadi. Kichikroq tekis maydonning yirik masshtabli topografik planini tuzishda maydonni kvadratlarga bo'lib nivelirlash ko'p qo'llaniladigan usuldir. Maydonni kvadratlarga bo'lish umumiydan hususiyga o'tish usulida amalga oshiriladi, bunda kvadratlar to'ri teodolit va lenta (ruletka, dalnomer) yordamida yasiladi. Oldin tomonlari 100m, 200 m (va undan katta) bo'lgan kvadratlar joyida yasilib, so'ngra ularning har biri kichik kvadratlarga bo'linadi. Kvadrat uchlari yer bilan teng qoqilgan qoziqlar bilan mahkamlanadi, har bir

qoziq oldiga qorovul qoziq qoqiladi, ularda nuqta nomeri yoziladi.

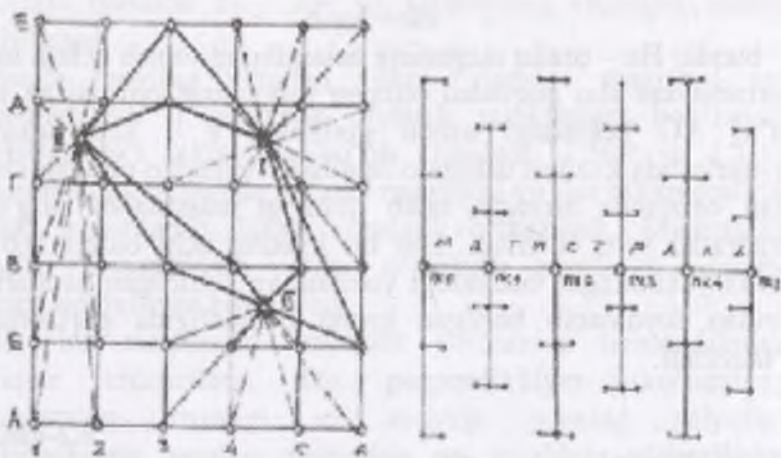
Kvadratlarning biror uchi reper yoki markaga bog'lanadi (yoki shartli balandlik bilan ishlanadi). Kvadratlarni nivelirlash ularning o'lchamiga bog'liq ravishda amalga oshiriladi: 100 x 100 m tomonli kvadratlarning har biri alohida nivelirlanadi. Kichik tomonli kvadratlar bir yoki bir necha bekatdan nivelirlanadi. Har bir kvadratni alohida nivelirlashda reykanan olingan sanoqlarning to'g'riligini qo'shni bekatlar asbob gorizontalining farqlarini solishtirish orqali amalga oshiriladi:

$$b_1 - a_1 = b_2 - a_2$$

Bunda va birinchi bekatda turib kvadrat tomonlarining uchlaridan olingan sanoqlar va xuddi shu tomonni uchlaridan ikkinchi bekatdan turib olingan sanoqlar. Agar farqlar absolyut jihatdan bir-biridan 20 mm dan kattaga farq qilsa, u holda bekatda bajarilgan nivelirlash qoniqarsiz hisoblanadi. Bunday holda olingan sanoqlar tekshirib ko'riladi.

Bir bekatdan turib bir necha kvadrat nivelirlanganda nivelir o'rnatiladigan bekatlar yopiq yo'l hosil qiladigan qilib tanlanishi zarur.

Nivelirlash natijalarini nazorat qilish uchun bekatlarni bog'lovchi ikkitadan bog'lovchi nuqtalar olinadi, formula bilan tekshirib ko'riladi. Tutash chiziqlar bilan bog'lovchi nuqtalarga, punktirli chiziq bilan oraliq nuqtalarga bo'lgan yo'nalishlar ko'rsatilgan.



8.1-chizma. Maydonni intervallash va maydonni magistral va ko'ndalang chiziqlar usulida nivelirlash

### 8.3. Nisbiy balandliklarni hisoblash

Kameral ishlarda o'lchash natijalari sanoqlar tekshirib ko'riladi va hisoblash ishlari amalga oshiriladi. So'ngra asosiy nivelir yo'llari bo'yicha nivelirlashdagi bog'lanmaslik xatosi topiladi. Ochiq yo'lda

$$f_n = \sum h - (H_{oxir} - H_0),$$

bunda,  $h$  nisbiy balandlik, va  $(H_{oxir} - H_{bosh})$  oxirgi va boshlang'ich reper nuqtalarning balandliklari. Yo'l qo'yarli bog'lanmaslik xatosi quyidagi formula bilan hisoblanadi:

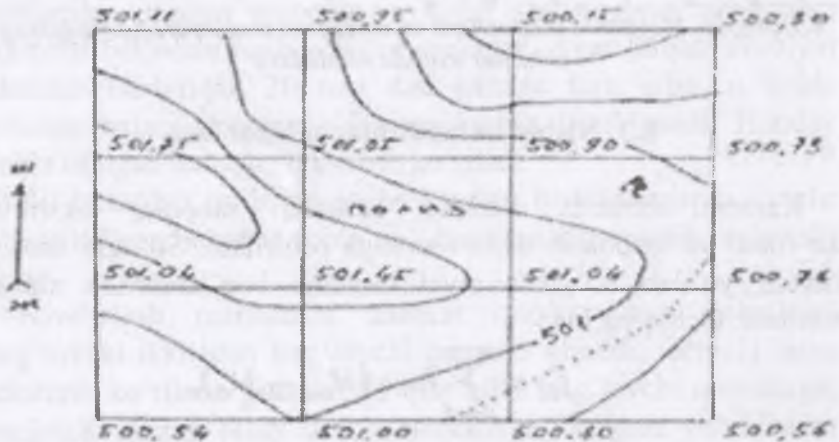
$$f_{yoyarlik} = \pm 10 \sqrt{n}, \text{ MM}$$

Bunda  $n$  nivelirlash yo'lidagi bekatlar soni. Agarda bog'lanmaslik yo'l qo'yarli bo'lsa, unda uni barcha bekatlarga teskari ishora bilan teng taqsimlanadi, bog'lovchi nuqtalarning balandliklari va bekatlar asbob gorizontlari hisoblanadi. Oraliq nuqtalarning balandliklari quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$H_c = A_g - c$$

bunda:  $H_c$  – oraliq nuqtaning balandligini topish uchun asbob gorizontidan shu nuqtadan olingan sanoqning ayirmasiga teng, ya'ni  $A_g$  bekatdagi asbob gorizonti,  $c$  – shu bekatdan nivelirlashda kvadrat uchiga o'rnatilgan reyktan olingan sanoq. Plan chizishda birinchi, talab qilingan masshtabda qog'ozda kvadratlar to'ri chiziladi. Har bir kvadrat uchi oldiga 0,01 m gacha yaxlitlangan balandligi yoziladi va keltirilgan usullarning biridan foydalanib berilgan kesim balandligida gorizontallar o'tkaziladi.

8.2-chizma



**Joy plani**

**Masshtab 1:1000.**

**Gorizontallar 0.25 m dan o'tkazilgan**

Maydondagi tafsilotlar kvadrat tomonlariga nisbatan perpendikulyarlar, chiziq kesishtirish va stvor usulida planga olinadi va shu usullarda planga tushuriladi.

Maydonni magistral va ko'ndalang chiziqlar usulida nivelirlash. Uzunasiga ketgan murakkab relyefli maydonning yirik (1:500, 1:1000, 1:2000) masshtabli topografik planini

chizishda maydon magistral va ko'ndalang chiziqlar usulida nivelirlanadi.

Bunda maydon yonidan yoki o'rtasidan magistral yo'l o'tkaziladi va u geodezik tayanch punktlariga bog'lanadi. Magistral yo'l piketlarga bo'lib chiqiladi. 1:500 va 1:1000 masshtabda plan olishda parallel magistral yo'llar 600m oralatib, 1:2000 masshtabda 1000m oralatib o'tkaziladi. Magistrallar teodolit va nivelirlash yo'llari o'tkazilib, planli va balandlik tayanch nuqtalariga bog'lanadi.

Har bir magistralda teodolit yordamida perpendikulyar chiziqlar chiqariladi. Bu perpendikulyar (ko'ndalang) chiziqlarning uzunligi va zichligi joyning relyefiga, nivelirlashning qanday maqsadda va aniqlikda o'tkazilishga bog'liq bo'lib 10m bilan 100 m atrofidadir. Masalan, 1:500 va 1:1000 masshtabning topografik planini chizishda har 20m.dan 30 m.gacha uzunlikda, 1:2000 masshtabli plan chizishda esa har 40 m.dan 50 m.gacha uzunlikda ko'ndalang chiziqlar o'tkaziladi. 50 m.dan uzun chiziq magistral yo'lga bog'lanishi lozim. Ko'ndalang chiziqlar piketlarga bo'linib, qoziqlar bilan belgilanadi. So'ngra magistraldagi piketlar va oraliq nuqtalari uzunasiga nivelirlashdagi kabi, ko'ndalang chiziqlardagi xarakterli nuqtalari esa ko'ndalangiga nivelirlashdagi kabi nivelirlab chiqiladi. Magistral yo'ldagi bog'lovchi nuqtalarning balandligi tuzatilgan nisbiy balandliklari usulida, oraliq va ko'ndalang nuqtalarning balandliklari esa asbob gorizonti usulida hisoblab chiqiladi.

Nivelirlash natijalariga asoslanib topografik plan tuzish. Yaxshi chizma qog'ozga berilgan masshtabda kvadratlar to'ri chiziladi. Nivelirlash magistral va ko'ndalang chiziqlar usulida o'tkazilgan bo'lsa, qog'ozga magistral va ko'ndalang chiziqlar chiziladi; krokiga asoslanib tafsilotlar konturi hamda bog'lovchi va oraliq nuqtalari tushuriladi; nuqtalar yoniga ularning nomeri va 1 sm.gacha yaxlitlangan balandligi yoziladi. So'ngra relyef gorizontallar bilan tasvirlanadi. Plan dastlab qalamda chiziladi. Tekshirilib, kamchiliklari tuzatilgandan keyin kvadratlar yoki

magistral va ko'ndalang chiziqlar havorang, tafsilotlar konturi qora rang, gorizontallar va nuqtalarning balandliklari jigarrang tushda chiziladi. Planga masshtab, balandlik kesimi yoziladi va meridian yo'nalishi ko'rsatiladi.

### Nazorat uchun savollar

1. Kvadrat kataklarga bo'lib nivelirlashga qanday tayyorlanadi?
2. Yerni tekislash uchun gorizontalar va qiya sirtini loyihalash qanday bajariladi?
3. Nisbiy balandliklar qanday hisoblanadi?
4. Nivelir, nivelirlash reykalari va ularning tuzilishi qanday bo'ladi?

### VARIANTLAR

№	Yer balandligi
1	123.56
2	132.456
3	654.236
4	569.265
5	258.963
6	147.12
7	369.852
8	458.632
9	569.897
10	354.123
11	786.698
12	965.236
13	478.459
14	521.478
15	563.214
16	479.569
17	526.235
18	856.324
19	986.254
20	654.423
21	984.256
22	741.159
23	958.463

24	256.634
25	798.132
26	654.987
27	567.958
28	155.466
29	566.644
30	344.128
31	244.544
32	635.987
33	654.287
34	935.566

## 9. TOPOGRAFIK CHIZMACHILIKNING AHAMIYATI VA VAZIFALARI.

### 9.1. Topografik chizmachilikning maqsadi va vazifalari

Topografik chizmachilikning maqsadi chizmachilik qurol va aslahalari, kerakli materiallardan foydalanishni, karta va planlarni jihozlash yo'llarini o'rgatishdan iboratdir. Topografik chizmachilik fanining vazifasi o'rmon ishi yo'nalishidagi bakalavrlarga karta va planlarni chizish uchun ish joyini qulay qilib yaxshi tashkil etish, chizmachilikda foydalaniladigan asbob, qurol-aslaha va materiallarining xususiyatlarini bilish, chizmachilik asboblarni ishga tayyorlash va to'g'ri foydalanishni o'rgatishdir. Topografik chizmachilikning o'ziga xos xususiyatlari shundan iboratki bunda kichik aniq o'lchamdagi to'g'ri va egri chiziq, doira belgilarini o'lchamlariga e'tibor berib, o'z o'mida ishlatish zarur bo'ladi.

Topografik chizmachilik maxsus grafik tasvirlar yordamida joyning tafsilotlari, predmetlari va relyefni grafik materiallarga tushirish bilan bir qatorda shriftlar va ranglar asosida plan va kartalarni jihozlashni ham o'rgatadi. Topografik chizmachilikni o'qitishdan asosiy maqsad topografiya, yer tuzish va yer kadastri, o'rmon ishlarida qo'llanadigan plan-kartografik materiallarni shriftlar, shartli topografik va kartografik belgilar orqali qo'yilgan talabga muvofiq jihozlash uslublarini o'rganish hisoblanadi.

Chizmachilik oddiy (mexanik) bajariladigan ish bo'lmagan uning nazariy asoslarini ya'ni karta va topografik planlarining mazmuni va uni tasvirlash usullari har bir elementini o'z o'lchamlarida bir qonuniyat asosida tasvirlashni bilish kerak bo'ladi. Hozirgi kunda karta va planlar mexanik, avtomatik, kompyuterlar yordamida yaratilayotgan bo'lsada qo'lda bajariladigan dala syomka ishlari uchun kameral ishlari uchun topografik chizmachilikni yaxshi bilish kerak bo'ladi. Dala syomka ishlari aniq ma'lumoti ko'p, o'quvchanligini oshirib yuqori mahorat bilan chizish kerak bo'ladiki, bunda tuziladigan



topografik plan, o'rmon planini aniqlik darajasi shundagina yuqori, ma'lumoti ko'p bo'ladi.

Geografik kartaning yaratilish tarixi murakkab va uzoqdir. U oddiy sxematik rasmdan to murakkab san'at asari kabi ham tasvirlangan. Uyg'onish davrining buyuk rassomlari Leonardo De Vinchi, Yan Kalonskiy va boshqalar o'z asarlarida kartashunoslikka ham murojat qilishgan.

Karta va planlarni chizish, jihozlash, tuzish uzoq tarixga ega. Ibtidoiy davrdan boshlab yozuv paydo bo'lmasdanoq toshlarda, devorlarda joylarning ko'rinishini aks ettiruvchi rasmlar chizilganligi tarixiy adabiyotlardan ma'lum. Masalan: Samarqand yaqinidagi Afrosiob tepaliklaridan topilgan rasmlarda ibtidoiy odamlarning ov qurollari va ov qiladigan joy ko'rinishlari aks ettirilgan. Jamiyatning rivojlanishi bilan bir qatorda odamlarning atrof-muhitni joy ko'rinishini aks ettirishi murakkablashib, takomillashib bordi. XVII asrga kelib kartalar, planlar katta san'at asari darajasida jihozlana boshladi. Kartalar qo'lda, qog'ozga, pergamentga pero va mo'yqalam bilan mohirona chizila boshlandi.

XV asrdan boshlab karta nashr qilinishi bilan bir qatorda kartalar o'yib, qirib taxtaga va mis bo'laklari ustiga chizilib nusxa ko'chirila boshlandi. Shu tarzda nashr qilingan kartalar qo'lda bo'yoq va mo'yqalam orqali rang berilar edi.

O'rmon karta va planlarni tuzish murakkab jarayon bo'lib, uni umumlashtirish, mazmunini tanlab saralab chizish sifati chizmakashga bog'liqdir.

Kartashunoslikning rivojlanishida faqatgina uning mazmuni o'zgarib qolmasdan, uni tayyorlash jarayoni, chizmachilik materiallari va chizmachilik asbob uskunalari ham o'zgarib borgan. Chizmachilik ayniqsa topografik chizmachilik, karta va planlarni tuzish oddiy qog'ozda olib borilmasdan shaffof plastiklardan o'yib, qirib ham yozilgan. O'yib, qirib (gravirovanie) yozish uchun alohida ish stoli va shunga loyiq asboblari kerak bo'ladi. Karta va planlarda yozuvlar surat orqali tayyorlanib yopishtirilgan. Koordinata chiziqlari oddiy chiziq

yordamida chizilmasdan balki elektron koordinatograf asbobi yordamida avtomatik grafopostroitel yordamida chiziladi. Plan va kartalar hozirgi kunda kompyuter grafikasi asosida yaratilmoqda. Ammo shunga qaramasdan asosan topografik planlar dalada geodezik syomkalar natijasida tuzilganligi tufayli chizmachilikning sir asrorlarini bilish muhimdir. Dalada tuzilgan plan qanchalik aniq, chiroyli, bejirim bo'lsa unda aks ettirilgan tafsilotlar shunchalik o'z o'rnida tasvirlanadi.

Topografiya chizmachiligida zamonaviy axborot texnologiyalaridan kompyuter texnologiyalari vositasida chizma, plan va karta-sxemalarning raqamli nusxalarini yaratish ko'nikmalari shakllantiriladi. Buning uchun:

– topografik, kartografik va o'rmon tuzish grafikasi elementlarining xususiyatlari; yer va o'rmon tuzish va yer kadastrining chizmalari, hujjatlarini bezash hamda chizishning o'ziga xos xususiyatlari ochib beriladi. Chizmachilik va bezash ishlarini avtomatlashtirish haqida tasavvurlar hosil qilinadi.

– topografik, kartografik va yer tuzish chizmalari, hujjatlarini bezashni; chizmachilik va bezash ishlarini avtomatlashtirishni hamda proeksiyalashni; kartografik proeksiyalar, kartografik va geodezik chizmachiliklar, dastlabki nusxalarni tuzishdagi chizma ishlarini, shartli belgilarni chizishni, topografik karta va planlarni rasmiylashtirishni hamda ularni kompyuter dasturlarida bajarish va ulardan foydalana olish ko'nikmalari shakllantiriladi;

– kartografik va yer tuzish chizmalari, hujjatlarini kompyuter grafika vosita va usullari, chizmalarning maketini yaratish uchun amaliy dasturlar paketlari yordamida karta va planlar tuzish jarayonlarini bilishi kerak

### **Nazorat uchun savollar**

1. Topografik chizmachilikning maqsadi nima?
2. Topografik chizmachilikning vazifalari nima?

## 10. CHIZMACHILIK ASBOB VA USKUNALARI QOG'UZ TURLARI

### 10.1. Chizmachilik uchun foydalanadigan buyumlar

Karta va planlar har xil qog'oz va plastiklarda tuziladi. Qog'oz har xil o'simlik tolalaridan (paxta, len, sellyo'loza va sun'iy tola) va boshqalar va uni to'ldiruvchi kaolin, bo'r, bariy, oqartiruvchi materiallardan, yopishtiruvchi (kley, smola, kanifol) dan tashkil topadi.

Chizmachilik qog'ozlari karta va plan tuzish uchun foydalaniladigani yaxshi kleylangan, mustahkam, qalinroq va oq bo'ladi. Yuqori sifatli chizma qog'ozlarni vatmon deyiladi. Kartachilikda asosan yuqori sifatli chizma qog'ozidan foydalaniladi. Qog'oz oq yoki ko'kimtir rangda bo'lishi kerak, chunki sarg'aygan va yorug'lik yordamida sarg'ayib ketadigan qog'oz sifati past hisoblanadi. Chizma qog'oz mustahkam bo'lishi ya'ni darrov g'ijimlanmasligi va yirtilib ketmasligi kerak. Yaxshi chizma qog'oz 15 dan 40 marotabaga egib ko'rilganda holati yomon bo'lib ketmaydi. Qog'ozning qalinligi o'chirg'ich yordamida o'chirish va 1-3 marta o'yib tozalaganda teshilib qolmasa yaxshi hisoblanadi. Qog'oz tush va bo'yoqni ranggini o'tkazmasligi usti sag'algini g'adir-budir bo'lishi kerak. Odatda karta va plan nusxasi tayyorlanayotgan paytda deformatsiya bo'lmasligi uchun (cho'zilmasligi uchun) mustahkam asosga yopishtiriladi.

Rasm chizish uchun mo'jallangan qog'ozning qalinligi va mustahkamligi pastroq bo'ladi. O'chirg'ichda o'chirganda va tozalaganda usti bilinib qoladi. Bu qog'oz turining usti silliq g'adir-budir va egiluvchan bo'lishi mumkin.

Millimetrli qog'oz ustiga millimetr to'ri tushirilgan bo'lib har xil profil, chizmalar uchun foydalaniladi.

Fotoqog'oz asosli yozuvlar nusxasini tayyorlash, fotoplan, fotosxemalarni tayyorlashda foydalaniladi.

Bo'lardan tashqari kalka qog'ozni charxlaydigan qog'oz, qora qog'oz va surg'ich qog'ozlar ham bo'ladi.

Qalam – yunon tilidan olingan kalamaya – soʻzidan olingan boʻlib koʻmir, qoʻrgʻoshin, grafit quruq boʻyoqdan qilingan sterjen. Yozuv rasm solish, chizmachilik uchun ishlatiladi. Qadimgi davrda koʻp xalqlar, ayniqsa sharq xalqlari, jumladan Oʻrta Osiyo hattotlari siyoh bilan yoziladigan qamish qalamlardan foydalanganlar. XII–XVI asrlarda Yevropada metall qisqichlarga oʻrnatilgan qoʻrgʻoshin va kumush shtift (oʻzak) har qoʻllanilgan. 1790-yili fransuz olimi N. Konts yogʻoch qalam ixtiro qildi. Ayni vaqtda chex olimi Yu. Gartmut maydalangan grafit va gil aralashmasidan yozuv sterjenlari tayyorlashni taklif etdi. Bu usul hozirgi qalam ishlab chiqarish jarayonining asosini tashkil qiladi. Yozish xususiyati va ishlab chiqarish jarayoniga koʻra qalamlar grafitli, rangli, nusxa koʻchiruvchi va boshqa turlarga, vazifasiga koʻra esa oʻquvchilar uchun moʻljallangan, kanselyariya, chizmachilik, rasm solish, duradgorlik ishlari va turli materiallarga belgi qoʻyish uchun qoʻllaniladigan turlarga boʻlinadi. Qalamning maxsus turlari sangina va pastel deyiladi. Qattqlik darajasi bir necha xil boʻlgan grafitli chizmachilik qamlari chiqariladi. Qattqlik darajasi M (yumshoq), T (qattiq) va MT (qattqligi oʻrtacha) harflari hamda harflar oldida raqamlar bilan (masalan 2T,3T) belgilanadi.

Qalamning yozuv sterjenlari turli materiallar zarrachalarining qattiq presslangan bir jinsli aralashmasidan iborat. Grafit sterjenlar grafitdan hamda oʻtga chidamli elastik gil yoki bentonitdan, bogʻlovchi moddalardan va moy yoki mumdan, nusxa koʻchiruvchi qalamlar, suvda eruvchi, asosan metinlenkinon, boʻyoqlar, grafit, talk, betonit va bogʻovchi moddalardan foydalaniladi. Avtomatik qalamlar konstruksiyasiga koʻra burama, koʻp rangli qalam turlariga boʻlinadi.

Chizmachilik qurol-aslahalaridan chizgʻich, lekalo, trasportir, chiziqlarning qalinligi solishtirib koʻrish uchun shkala, oʻlchagich sirkul, kichik oʻlchamdagi chiziqlarni oʻlchash uchun (mikroiz-meritel), shtangensirkul, proporsional sirkul,

gotovalnikni sanab o'tish mumkin. Gotovalnik- chizmachilik asboblari jamlanmasi.

Topografik chizmachilik uchun asosan yog'och va metallardan, plastmassadan tayyorlangan chizg'ichlardan foydalaniladi. Chizg'ichning qirrasi to'g'ri, tekis bo'lishi kerak chizg'ichning to'g'riligini tekshirish uchun to'g'ri chiziq chiziladi. So'ngra 1800 burib yonma-yon ikkinchi chiziq chiziladi. Chiziqlar orasidagi ochiq joy hamma joyda paralel bo'lsa chizg'ich to'g'ri bo'ladi. Topografik planlarning tashqi ramkasini va kvadrat to'rlarini chizish uchun maxsus "Drobisheva" va "LBL" (lineyka Bizyayeva-Lizunova) dan foydalaniladi. Bu chizg'ichlar yaxshi sifatli metallar qotishmasidan tayyorlangan bo'ladi. Drobo'shev chizg'ichida har 10 sm da LBL da har 8 sm da to'yukchalar berilgan. Topografik planlar 1:5000 masshtablarda  $40 \times 40 \text{ sm}^2$  li yirikroq masshtablarda esa  $50 \times 50 \text{ sm}^2$  planshetlarda tayyorlanadi. Drobishev chizg'ichida ham to'g'ri burchakli uchburchakli chizg'ich o'lchamlariga asoslangan bo'lib  $50 \times 50 \text{ sm}^2$  kvadratlar shu gipotenuzaga 70,71 to'g'ri kelishi hisobga olib tuzilgan. Kvadrat tomonlari 32, 40, 48 sm bo'lgan planshetni chizish uchun LBL chizg'ichidan foydalaniladi.

Uchburchak chizg'ichlar tik, qiya, parallel chiziqlarni chizish uchun foydalaniladi. Uchburchak chizg'ichlar asosan 300, 450, 600 burchak asosida yasaladi.

Lekalo qiya, egri chiziqlarni sirkul yordamida chizish imkoni bo'lmaganda shablon-nusxa ko'chiruvchi sifatida foydalaniladi. Egri chiziqlarni lekaloni bir marta qo'yishda chizib bo'lmaydi, shuning uchun bir necha marta qo'yib, qisqa-qisqa chiziqlarni ulab chizish mumkin. Geografik kartalarda parallel va mYeridian chiziqlarni maxsus kartashunoslik lekalohida chiziladi.

Transportir burchaklarni o'lchash va chizish uchun foydalaniladi. Buning uchun burchak uchiga transportir markazi belgisini to'g'rilab qo'yiladi va yo'nalishiga bo'lgan burchak o'lchanadi.

Trafaret shaffof plastiklardan tayyorlanadi. Shartli belgi va yozuvlarni yozish va chizishda ishni osonlashtirish uchun foydalaniladi. Trafaretga har xil shakl yoki harflar yozib qo'yilgan bo'lib, qalam, tush yordamida qog'ozga chizish mumkin.

Sirkullar to'g'ri chiziqlarni o'lchash va geometrik shakllarni yasash uchun foydalaniladi. Sirkullarni: sirkul o'lchagich, mikro o'lchagich, shtangensirkul, proportsional sirkul xillari bor.

Sirkul – o'lchagich ikkita oyog'i sharnir yordamida birlashtirilgan. Oyoq uchlariga vint yordamida ninalar o'rnatilgan. Sirkul ish jarayonida yengil ishlashi, oyog'ini birlashtirganda teng bo'lishi kerak Sirkul o'lchagichlar 0,5 mm dan 200mm gacha bo'lgan kenglikdagi chiziqlarni o'lchash uchun foydalaniladi. Mikroo'lchagich 0,3 mm dan 40 mm gacha o'lchash uchun foydalaniladi. Mikrometr vinti o'lchanayotgan chiziq uzunligini aniq o'lchashga imkon beradi.

Shtangensirkul 20–60 mm li chiziq uzunliklarini o'lchash va katta radiusdagi yoylarni chizish uchun foydalaniladi.

Proportsional sirkul chiziqlarni bir necha barobar kichraytirish yoki kattalashtirish uchun foydalaniladi. Sirkul ikki oyoqdan iborat bo'lib o'rtasidan harakatlanuvchi sharnir va gayka yordamida mustahkamlangan. Gotovalnik chizmachilik asboblari saqlaydigan jamadon hisoblanadi. Har xil maqsadlar uchun har xil gotovalniklardan foydalaniladi. Ular bir- biridan asbob-uskunalar jamlanmasining xili bilan ajralib turadi.

T-topografik UK- universal kartografik gotovolniklar bo'lib topografik gotovolnik dalada syomka ishlari uchun, universal kartografik gotovolniklar esa kameral sharoitda foydalaniladi. Gotovolnikda asboblari toza holatda saqlanadi. Asboblari foydalanilgandan so'ng quruq qilib, ortilib, tushlardan tozalanib so'ngra joylashtirib qo'yiladi.

Reysfeder to'g'ri uzun va kalta chiziqlarni tushda har xil qalinlikda chizish uchun foydalaniladi. Bitta chiziq yoki yonma yon ikkita chiziq chizish uchun bitta yoki ikkitalik reysfederlardan foydalaniladi. Reysfederlar oddiy qalin

chiziqlarni (1,0 mm dan qalinroq) chizadigan, yarim avtomat (tush kapilyar orqali o'zi tushadi), kalibrli (o'lchagich vint yordamida chiziq uzunligini me'yorga keltiradigan) va ikkitalik bo'ladi.

Krivojka bu aylanadigan reysfeder bo'lib diametri 5 mm dan kichik bo'lgan doiralarni chizishga mo'ljallangan. Reysfeder, krivojkalarga tush ruchka va pero orqali quyiladi. Reysfeder va krivojkalar ish oldidan tekshirib ko'riladi. Chiziqlarni ingichka chizish uchun foydalanadi.

1. Qalamlar, perolar, chizma qurollar va shriftlar bilan ishlash;

2. Shartli belgilar, bo'yoqlar bilan ishlash va planni rasmiylashtirish;

3. Chizmalarning maketini yaratish uchun amaliy dasturlarning paketlarini maxsus kompyuter dasturlari yordamida karta va planlar tuzish va boshqalar.

Topshiriqni bajarishdan oldin talabalar ushbu kursga oid tavsiya va talablar bilan tanishishlari hamda ularga qat'iy amal qilishlari lozim. Chizmalar ko'rsatilgan o'lchamlar bo'yicha bajariladi. Chizmachilikda chizmalarning sifati materiallar va chizma qurollarini to'g'ri tanlash va ulardan foydalana bilish bilan bog'liqdir.

#### **Nazorat uchun savollar**

1. Chizmachilik uchun foydalanadigan buyumlarga nimalar kiradi?

2. Reysfeder deganda nimani tushinasiz?

## 11. BO'YOQ TURLARI, ULARNI TAYYORLASH VA BO'YASH USULLARI

### 11.1. Bo'yoq turlari. Bo'yoqlar bilan ishlash

Karta va planlar, jumladan, o'rmon planlari boy, o'qilishi oson, tasvirlash usullari rang-barang bo'lishi uchun har xil bo'yoqlardan foydalaniladi. Karta va planlarni bo'yash uchun bo'yoq turlarini, xususiyatlarini, tayyorlash usullarini, bo'yash jarayonini bilish va malaka hosil qilish kerak bo'ladi. Bo'yash uchun asosan akvarel, rangli tush va anilin bo'yoqlardan foydalaniladi.

Inson ko'zi 150 rangni, 100 ta pog'onali rangni va 25 ta ranglarni to'qlashib borishini ajrata oladi. Bo'yoq ranglari 3 ta tavsifi bilan ajralib turadi. Rang to'plami deganimizda rang spektrida ranglarni biriga o'xshashligi tushuniladi: qizil, ko'k, yashil. Ranglarni yorug'ligi deganimizda ularning oq rangga yaqinligi tushuniladi.

Masalan: sariq rang eng ko'p yorug'ligi bilan, siyoh rang esa yorug'likning kamligi bilan ajralib turadi. Ranglarni to'qligi deganimizda bir-biriga yaqin ranglarning farqlanish darajasi tushuniladi. Masalan: oq, kulrang va qora ranglarni bir-biridan farqlanishi nazarda tutilgan.

Qizil, pushti, sariq ranglar olov rangiga yaqin bo'lgani uchun iliq ranglar, ko'k, havo rang, yashil ranglar sovuq ranglar deb ataladi. Ranglarni farqlash fan sifatida ayrim mutaxassisliklarda o'qitiladi.

Akvarel bo'yoq suvda eriydigan shaffofdir. Akvareldagi bo'yash xususiyati undagi pigment moddalarini mavjudligidadir. Bo'yoq tarkibiga o'simliklardan bo'lgan kley (yelim) qo'shiladi. Akvarel bo'yoq bilan asosan oq qog'oz yupqa qatlam qilib bo'yaladi. Akvarel bo'yoq bo'yalgandan keyin yorug'lik ta'sirida rangi o'zgarishligi zarur. Yorug'likka chidamliligi bo'yoqning qutisi ustiga berilan yulduzchalar soni bilan aniqlanadi. Akvarel bo'yoq suvda eritilib tayyorlangandan keyin 1-2 soat o'tgach cho'kma hosil qilmasligi kerak.



Akvarel bo'yoqlar to'rtburchak shaklida va pasta kabi siqma idishlarda ham joylashtiriladi. "Neva", "Akvarel" kabi bo'yoqlar shular jumlasidandir. Akvarel bo'yoqni tayyorlash va uni bo'yash uchun mo'yqalamdan foydalaniladi. Olmaxon yoki yumronqoziq kabi hayvonlar tukidan tayyorlangan mo'yqalam yaxshi hisoblanadi. Mo'yqalamlar № 1 dan №24 gacha o'lchamda bo'ladi. Mo'yqalam o'lchami uning o'lchamini bildiradi. Kichikroq maydonlarni bo'yash uchun №1,2; kattaroq maydonlarni bo'yash uchun esa № 5,7; 12 o'lchamlaridan foydalaniladi. Mo'yqalamni sifati uni namlaganda uchi o'tkir shaklni egallaganiga qarab aniqlanadi. Mo'yqalam har gal foydalanilgach toza suvda yuvib, quruq qilib artiladi.

Guash tiniq bo'lmagan suvda eriydigan bo'yoq bo'lib, asosan jihozlash ishlarida foydalaniladi.

Tempera suvda eriydigan bo'yoq bo'lib, asosan kartaning mualliflik nusxasini tayyorlash uchun foydalaniladi. Bo'yoqni bo'yash uchun suvda eritib 1 soatlar chamasi tindirib qo'yiladi. So'ngra ustki qismi boshqa idishga quyib olinadi. Idish juda keng bo'lmasligi kerak. Tayyorlangan bo'yoq 2–2,5 sm idishda tursa yetarli bo'ladi. Akvarel bo'yoqda bo'yash uchun oq qog'oz tanlanadi. Bu qog'ozni o'chirg'ichda o'chirib bo'lmaydi, chunki o'chirilgan joyda dog' hosil bo'ladi. Qog'oz karton yoki fanerga mahkamlanadi. Bo'yash paytida qog'oz sal qiya qilib ushlab turiladi. Bo'yashni qog'ozning yuqori qismidan boshlanadi. Bo'yoq mo'yqalamda kerakligidan sal ortiqcharoq bo'lishi kerak. Aks holda bo'yalgan joyda yo'l-yo'l chiziq hosil bo'ladi. Bo'yash sekin, shoshmasdan, chegaradan chiqmasdan bajarilishi kerak. Murakkab ko'rinishga ega maydonni ingichka joyidan boshlab sekin-asta bo'yash kerak bo'ladi. Noto'g'ri bo'yilib qolinsa, dog' hosil bo'lsa, sekin qurigandan keyin o'chirib yoki yuvib to'g'rilanadi. Kerakli rangni bo'yoqlarni aralashtirib tayyorlab yoki ustma-ust bo'yab ham hosil qilish mumkin.

Lessirovka deb asosiy bo'yoqlar ustma-ust bo'yilib (qizil, ko'k, sariq), o'ziga xos yasama rang hosil qilish jarayoniga aytiladi. Masalan, ko'k va qizil ranglarni ustma-ust bo'yashdan

binafsharang, qizil va sariq ranglarni ustma-ust bo'yashdan to'q sariq rang, ko'k va sariq ranglarni ustma-ust bo'yashdan yashil rang hosil bo'ladi. Yuqoridagi uchta asosiy ranglarni ustma-ust bo'yashdan kulrang hosil bo'ladi. Masalan: yashil rang hosil bo'lishi uchun avval ko'k rang ustidan sariq rangda bo'yab hosil qilish mumkin. Agar chizma avval tushda chizilib keyin bo'yalishi kerak bo'lsa, tush yuvilib ketmasligi uchun bir qoshiq osh sirkasini bir stakan suvga aralashtirib chizmaning ustida ho'llash kerak bo'ladi yoki tushga bir tomchi osh sirkasini tomizish mumkin. Karta planlarni bo'yashda har xil ranglar bilan ustma-ust bo'yash lessirovka usuli deyiladi. Ko'k rang ustidan qizil rang bilan bo'yash orqali siyoh rang, qizil ustidan sariq pushti, sariq ustidan ko'k berilsa yashil rang hosil bo'ladi. Haydaladigan yerlarni kartalarida och jigarrangda, pichanzorlarni – sariqroq yashil, bog'lar – sariq, o'rmon – to'q yashil, chakalakzor – yashil, yaylov – kulrang, suv havzalari – ko'k ranglarga bo'yaladi. Mexanik ravishda ranglarni bir idishda aralashtirib tayyorlash ham mumkin. Masalan: tuproqni himoyalash uchun almashlab ekish maydonlarini bo'yash uchun rangli tush quyidagicha aralashtiriladi: sariq rangdan – 63%, ko'kdan – 20%, jigarrangdan – 10%, qizildan – 7%.

Akvarel bo'yog'i yoki rangli tush, 4,10 sonli mo'yqalam (ularning nomeri qanchalik kichik bo'lsa, mo'yqalam shunchalik ingichka bo'ladi), bo'yoqlarni aralashtirish uchun va mo'yqalamni yuvish uchun idish, bosma qog'ozlar kerak bo'ladi. Bo'yoqlar faqat suyuq aralashtirilgan holda ishlatilishi kerak, chunki quyuq aralashtirilgan bo'yoqlar tekis taqsimlanmaydi.

Bo'yashdan oldin qog'ozni namlash kerak buning uchun mo'yqalamni yoki paxtali tamponni suvga botirib, ishqalamasdan qog'oz namlanadi va biroz quriguncha qoldiriladi. Qog'oz bo'yicha bo'yoqlarning taqsimlanishi va suyuqlikni teng taqsimlanishi uchun bo'yalayotgan chizmaning holati biroz qiya holatda ushlanadi. Bo'yash uchun bo'yoq mo'yqalam bilan eritmaning yuqori tiniqlashgan qatlamidan olinadi. Bo'yashdan oldin chizma bajarilayotgan xuddi shu

sifatdagi qog'ozda tayyorlangan bo'yoqning rangi tekshirib ko'rilishi zarur. Chizmada bo'yash konturning yuqorigi qismidan boshlanishi kerak. Mo'yqalamni bo'yoqqa to'liq botirib olib, konturning yuqorigi chegarasi bo'yicha chapdan o'ng tomonga qarab harakatlantirish kerak. Keyin hosil qilingan bo'yovchi mo'yqalamning qisqa harakatlari bilan (1–1,5 sm) yuqoridan pastga va chapdan o'ngga tomon uni gorizontal holatini saqlagan holda birlashtiriladi. Zaruratga ko'ra mo'yqalam bo'yoq bilan to'yintiriladi va konturning pastki o'ng burchagidagi bo'yoq rangi bilan bir xil bo'lmaguncha bo'yash davomi ettiriladi. Ortiqcha bo'yoq bosma qog'oz bilan oldindan quritilgan mo'yqalam yordamida yig'ib olinadi.

Bo'yoqning quyuk rangini hosil qilish uchun bo'yash formatni qarama-qarshi tomonga ( $180^\circ$  ga) burgan holatda takrorlanadi. Takror bo'yash jarayoni bo'yoq o'rni qurigan joyda amalga oshiriladi.

Loyihalar va planlarni bo'yash akvarel bo'yoqlari yoki anilin bo'yoqlari va rangli tush orqali bajarishi mumkin. Ular bo'yoqlardan cho'kmaga tushmasligi va bo'yoq eritmasi tayyorlangandan so'ng birdaniga ishlatish uchun tayyor holatda bo'ladi. Rangli tush bevosita bo'yashdan oldin uning 2–3 tomchisi bir osh qoshiq suvga aralashtiriladi.

Fonli belgilar o'z ichiga asosiy qishloq xo'jaligi yer suvlari o'rmon konturini, almashlab ekish maydonlarini, aholi joylarini va suv maydonlari yuzasini bo'yoqlarni mexanik aralashtirish yo'li bilan bo'yaladi. Bo'yoqlar ranglarga mos ravishda amalga oshirilib, yer tuzish va kadastr sohalarida foydalaniladi. Suyultirilgan bo'yoqlarni ma'lum nisbatda aralashtirib, kerak bo'lgan rang va tus olinadi.

Topshiriqni bajarish uchun akvarel bo'yog'i yoki rangli tush, 4,10 sonli mo'yqalam (ularning nomeri qanchalik kichik bo'lsa, mo'yqalam shunchalik ingichka bo'ladi), bo'yoqlarni aralashtirish uchun va mo'yqalamni yuvish uchun idish, bosma qog'ozlar kerak bo'ladi. Bo'yoqlar faqat suyuq aralashtirilgan

holda ishlatilishi kerak, chunki quyuq aralashtirilgan bo'yoqlar qog'ozda tekis taqsimlanmaydi.

Bo'yash namlangan qog'ozda amalga oshiriladi, buning uchun mo'yqalamni yoki paxtali tamponni suvga botirib, ishqalamasdan qog'oz namlanadi va biroz quriguncha qoldiriladi.

Qog'ozda bo'yoqlarning taqsimlanishi va suyuqlikni teng tarqalishi uchun bo'yalayotgan chizma biroz qiya holatda ushlanadi.

3. Bo'yash uchun bo'yoq mo'yqalam bilan eritmaning yuqori tiniqlashgan qatlamidan olinadi.

4. Bo'yashdan oldin qoramada (chizma bajarilayotgan xuddi shu sifatdagi qog'ozda) tayyorlangan bo'yoqning rangi tekshirib ko'rilishi zarur..

Chapdagi to'g'ri burchakni tuslarning pog'onali shkalalaridan foydalanib bo'yash uchun 1, 2, 3 kataklar sariq yoki qizil och rang tusda bo'yaladi, 2 va 3 kataklar ikkinchi marotaba, 3-katak esa, uchinchi marotaba bo'yaladi.

O'ng tomondagi to'g'ri burchakning maydoni 8 qismdan iborat bo'lib, ayrim qismlarini ustma-ust bo'yash bilan birga uchta asosiy rang bilan bo'yaladi. Bo'yash to'qroq ranglardan boshlanadi. Masalan, 2, 3, 6, 7 to'g'ri burchaklar ko'k rang bilan, 1, 2, 5, 6-to'g'ri burchaklar qizil rang bilan, 1, 2, 3, 4-to'g'ri burchaklar sariq rang bilan bo'yaladi. Tiniq bo'yoqlarning bir-birini ustiga qo'yishda qoplanadigan qismlarida yangi yasama ranglar hosil bo'ladi, 8-to'g'ri burchak esa, oq rangda qoladi.

## 11.2. Fonli belgilar

Qishloq xo'jaligi yer va suvlari konturini, almashlab ekish maydonlarini, aholi joylarini va suv maydonlari yuzasini bo'yoqlarni mexanik aralashtirish yo'li bilan bo'yaladi. Bo'yoqlar rangi [2, 3, 4]larga mos ravishda amalga oshirilib, yer tuzish va kadastr sohalarida foydalaniladi. Suyultirilgan

bo'yoqlarni ma'lum nisbatda aralashtirganidan so'ng kerak bo'lgan rang va tus olinadi.

Shartli belgilarning ranglarini hosil qilish uchun ma'lum bo'yoq va tuslar tavsiya etiladi. Shudgor konturlarini bo'yash asosida, hamda boshqa yer turlaridan o'zlashtirishga rejalashtirilgan haydalma yerlarini bo'yash asosida bo'yoq eritmalari bilan almashlab ekish bo'yicha bo'yash ko'rsatilgan.

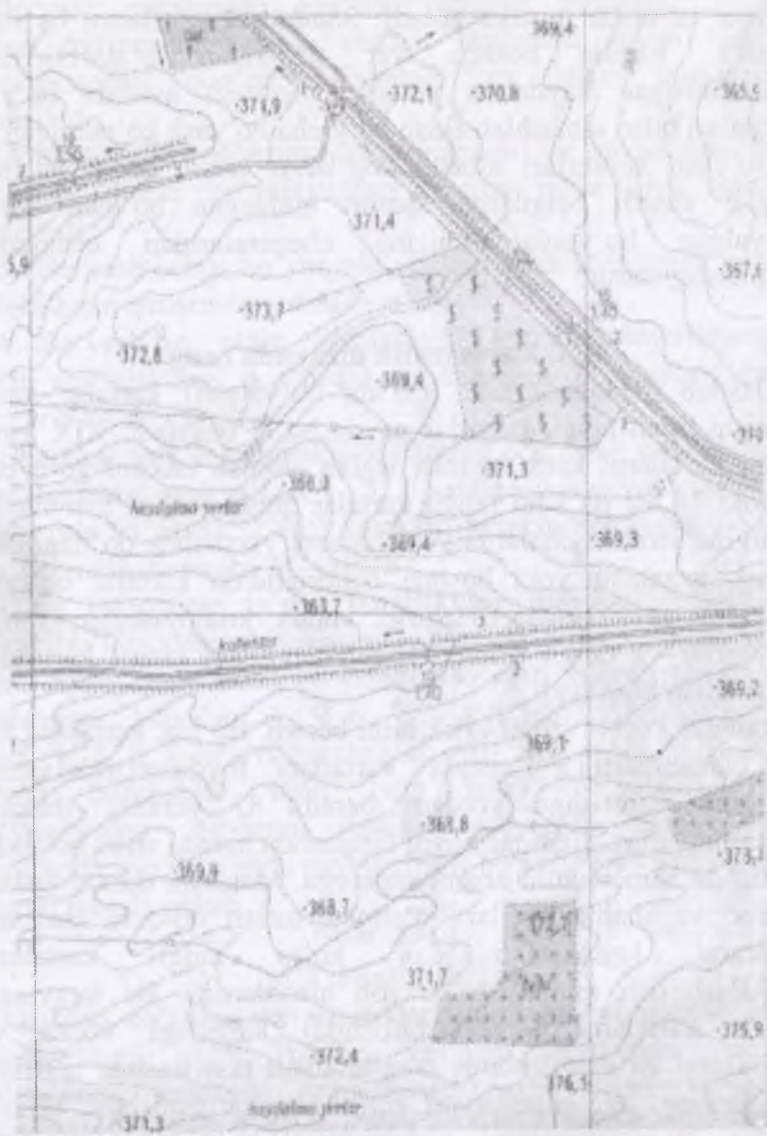
Bo'yash konturlari albatta dog'larsiz tekis, ravon bo'lishi ranglar shartli belgilarga asosan tanlangan bo'lishi kerak. Bo'yalgan bo'yoqlar chizma chegaralaridan tashqariga chiqmasligi zarur.

### 11.3. Kartografik dizaynda rang

Dastlab "Handcolored" (qo'lda bo'yalgan) kartalar nashr qilinishi bilan rangli tasvirlar paydo bo'la boshladi. XIX asrda rangli kartalarni katta hajmda ishlab chiqish imkoni yo'q edi. Hattoki 20 asr da ham rangli kartalar qimmatbaho hisoblanib, faqatgina yirik loyihalarda va atlaslarni yaratishda qo'llanilgan. Jurnal, gazetalar yoki boshqa materiallarda kartalar oq-qora ranglarda tasvirlangan. Hozirgi kunda kompyuterlar, rangli monitorlar va rangli printerlarning yaratilishi rangli kartalarni nashr qilish boshlandi.

Ranglar kuchli vizual effektlarni beradi. Bu esa, kartaning har xil elementlarini o'qishda kartadan foydalanuvchilarning e'tiborini qaratishga yordam beradi. U yerning shaklini farqlashda, quruqlik bilan suvni farqlashda hamda sifati bo'yicha ajratishda ham muhim ahamiyatga ega. Masalan, daraxt turlari, qishloq va shahar yo'llari, o'simlik turlari oq-qora rangdagi kartalarni loyihalashtirishdan ko'ra rangli kartalarni loyihalashtirish murakkab jarayon hisoblanadi. Bu jarayonda (rangli kartalarni loyihalashtirishda) kartadagi voqea va hodisalarni va elementlarni ranglar bilan tasvirlashda ularning (ranglarning) uyg'unlashuvini, bir-biridan farqlanishini, boshqa ranglar bilan mosligini e'tiborga olish lozim. Ranglarni ro'yxatdan o'tkazish (taqqoslash) nashr qilinadigan kartalar

uchun muammo tug'dirishi mumkin va badiiy asarlarni tayyorlashda murakkabliklarga olib kelishi mumkin.



11.1-rasm. Topografik kartaning bir qismi. (Masshtab 1:10 000)

#### 11.4. Ranglarning tabiati

Biz "ranglar" haqida so'zlaganimizda, ko'zimiz va miyamizdagi reaksiyalar ta'sirida elektromagnit spektrining bir bo'lagiga murojat qilamiz

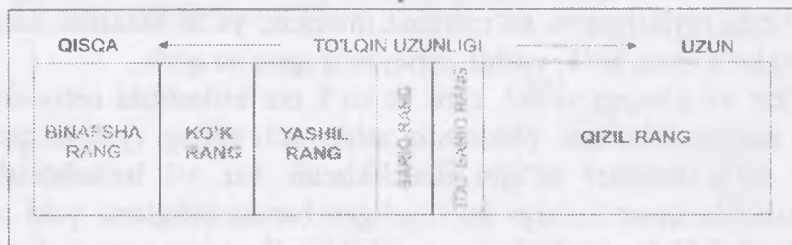
Elektromagnit to'lqinlarining spektri bu – borliqdagi hamma energiyalarning yorug'lik tezligida harakatlanishidir. U o'zida radio to'lqinlarni, rengen nurlarini, infraqizil to'lqinlarni, ultrabinafsha to'lqinlarni mikroto'lqinlarni hamda biz ko'radigan spektr oralig'idagi ranglarni mujassamlaydi. Elektromagnit spektrining kichkina bo'lagini inson ko'zi ko'rish imkoniyatiga ega. Bu bo'lak, ko'rinadigan spektr deb nomlanadi va o'zida 0,4 dan 0,7 mikrometr (mkm) to'lqin uzunligiga teng energiyani tarqatadi (mikrometerning milliondan bir bo'lagini tashkil etadi). 0,45 mkm diapozondan boshlanadigan rangli to'lqinlarda ko'k rang hamda 0,65 mkm uzunlikda qizil rang paydo bo'ladi. Agarda rang manbai ushbu to'lqin uzunliklarining barchasini tarqatsa, unda oq rang paydo bo'ladi. Quyoshdan keladigan nurda barcha to'lqin uzunliklari mavjud bo'lib, agarda ushbu nurlar osmondan tushayotgan yomg'ir tomchilarida sinsa, unda bizga ko'rinadigan eng qisqa to'lqin uzunliklarining qaysi tartibda joylashishini ko'rishimiz mumkin, ya'ni binafsha rang, to'q ko'k rang, ko'k, yashil, sariq, to'q sariq va qizil.

Bir xil jilodagi yashil, qizil va ko'k nur birlashishi natijasida oq nur hosil bo'ladi. Modomiki ushbu uch xildagi (yashil, qizil va ko'k ranglar) to'lqin uzunliklarini har xil birlashtirishi natijasida inson ko'ziga ko'rinadigan barcha ranglarni yoki oq rangni ishlab chiqishimiz mumkin. Boshqa rang turlarini shakllantirish uchun har xil uzunlikdagi to'lqinlar bir-biriga qo'shiladi va bu birlashmali praymerz deb ataladi. Rangli monitorlar va televizor ekranidagi ranglar birlamchi va qo'shimcha ranglardan tashkil topadi. Ular kompyuter ekrani orqali kartalarda ishlatiladi. Hozirda bu sohada batafsil tadqiqot ishlari amalga oshirilmoqda.

Qizil, yashil va ko'k pigmentlarning aralashishi oq rangni emas, balki bir oz sovuq rangga yaqin qora rangga yaqinroq bo'lgan rangni hosil qiladi. Qizil rangda aks ettirilgan obyektlar qizil nurlu to'liqlardan boshqa hamma nurlarni yutadi. Ba'zi yorug'lik to'liqlari sabab ranglar qog'ozda so'riladi, shuning uchun ayrim rang ishlab chiqarish uchun bir sahifada birlashtirilishi mumkin bo'lgan pigment ranglar subtraktiv deyiladi. Subtraktiv birlashgan ranglar qizil, ko'k va sariq. Bu ranglar va qo'shimcha qora rang, har qanday rang yoki soyali ranglarni chop etish uchun ishlatiladi.

### TO'LQIN UZUNLIGI

Gamma nurlar	X nurlar	Ultrabinafsha nurlar	Ko'rinadigan nurlar	Yaqin infraqizil nurlar	Qisqa infraqizil nurlar	O'rta infraqizil nurlar	Qizil infraqizil	Mikro to'liqlar	Radio to'liqlar
--------------	----------	----------------------	---------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	------------------	-----------------	-----------------



11.2-rasm. Elektromagnitli spektr

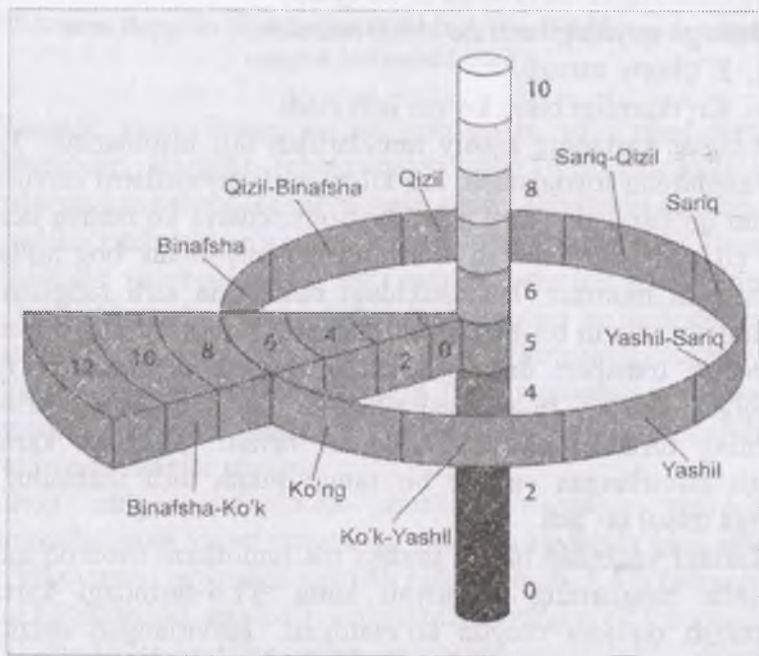
### 11.5. Ranglarning farqlanishi

Yuqorida tasvirlangan tizimlar, rangni tushunish uchun foydali bo'lsa ham, printerda chop etish uchun ranglar alohida tanlanadi va tasvirlanadi. Printerlar rangli grafik xususiyatlarga ega va ular uch subtraktiv hamda qora rangdan aniq bir rangni hosil qilish uchun foydalanadi. Bu jadvalning eng keng tarqalgan



turi “Pantone Matching System” hisoblanadi. 4.4-doira faqat ikki rangdan hosil bo‘ladi va ularning ranglar oralig‘i ko‘rsatkichi hamda ishlatilgan har bir rangning foizi ko‘rsatiladi.

Kompyuterning dasturiy ta‘minot tizimlari bir necha xil rang yaratish va rang modellarining miqdorini berish funksiyasiga ega CorelDraw SMYK (ko‘k, qizil, sariq, qora), RGB (qizil, yashil, ko‘k), HSB (rang, yorqinlik), kulrang va LAB (Cie) illustrator CS HSB, SMYK, RGBlar kulrangni ko‘rsatadi. Bu dasturlar oq-qora kartani chop etishdan oldin ranglarni aniq ko‘rish imkonini beradi.



11.3-rasm. Munsell tizimi

### 11.6. Ranglarni tanlash

Ranglardan kartalarning maqsadiga mos ravishda foydalanish kerak. Bu uning maqsadini yoritib berishga xizmat qilishi kerak. Foydalanilgan asosiy ranglardan tashqari yana qo‘shimcha ravishda ranglardan foydalanishga to‘g‘ri keladi. Ranglar karta yaratilishdagi oxirgi bosqichda emas, balki karta dizaynini

loyihalash bosqichlarida tanlanadi. Artur Robinson kartografiyada ranglardan foydalanishning uch sababini keltiradi:

1. Bu tushunishni osonlashtiradi va soddalashtirish elementi sifatida qoʻlaniladi. Ranglar sifatini oshiradi va bir butunlikni vizual darajada koʻrish imkoniyatini beradi.

2. Ranglardan kartada foydalanish, oʻquvchiga subyektiv reaksiyalar yuqori samara beradi.

3. Bu kartaning sezilarli darajada oʻquvchanlik va koʻrgazmaliligini oshirishga taʼsir qiladi.

Bularga quyidagilarni qoʻshish mumkin:

4. Eʼtiborni tortadi.

5. Koʻrkamligi bilan koʻzni jalb etadi.

Ranglar kartaning asosiy ramzlaridan biri hisoblanadi. Turli xil ranglardan foydalanish, har xil raqamli qiymatlarni tasvirlash uchun qoʻllaniladi. Turli shakldagi obyektlarni koʻrsatish uchun bir xil rang berilish va ularning bir-biri bilan bogʻliqligini koʻrsatishi mumkin. Bir shakldagi ramzlarda turli ranglarning ishlatilishi, ularni bir-biridan farqlashga yordam beradi, masalan yoʻnalish transport turlari uchun bir xil shaklga ega boʻlgan chiziqli ramzlar bilan tasvirlansada, turli rangda berilishi ularning turlarini ajratish imkonini beradi. Nuqtalar kartada rangli tasvirlangan va har bir rangli nuqta turli mahsulot va ekinga misol boʻladi.

Kartani yaqindan bilish, undagi maʼlumotlarni osonroq qabul qilishda ranglarning ahamiyati katta. 11.4-rasmdagi kartada yoʻnalish oq-qora rangda koʻrsatilgan. Tasvirlangan chiziqlar turli koʻrinishda boʻlsada, bularni bir-biridan ajratish mumkin va ular legendada bayon qilinadi. Kartada chiziqlar qoʻshimcha ranglar bilan ajratilsa, yanada aniqroq va qulay boʻladi. Rang maʼlumotlarni ochiq-oydin koʻrsatish, oʻzaro bogʻlash va vizual ierarxiyani tashkil etishning qulay yoʻllaridan biri hisoblanadi.



**11.4-rasm. Rangdan foydalanish kartadagi yo‘nalishni yanada tezroq anglash imkonini beradi**

*Ranglar jilosi.* Rang, ko‘zni jalb etishi va e‘tibor tortishi shubhasizdir. Ranglar ichida qaysi rang e‘tiborni kuchliroq tortishi va jozibaliroq ekanligi aniq emas. Binobarin masofadan yaqqol ko‘rinib turgan rang e‘tiborni kuchli jalb etadi. Bundan tashqari sof va yorqin rang ham ranglar qatorida ajralib turadi. Shu bilan birga, ko‘rinishi fonga ham bog‘liq bo‘ladi. Masalan sariq to‘qko‘k rang bilan juda yaxshi ko‘rinadi, ammo oq sahifasida chop etilganda yorqin tasvir pasayadi. Ranglar o‘rtasida chiziqlar, nuqtalar yoki joylar uchun alohida ishlatiluvchi ranglar mavjud.

Chop etilgan kartalarda shuni ko‘rishimiz mumkinki, kartograflar qora va oq rangga qo‘shimcha ravishda qizil rangni ham eng yuqori qiymatga ega deb hisoblashadi. Ko‘p tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, eng ko‘p ishlatiladigan rang qizil hisoblanadi. Ba‘zi darsliklar kartalarida oq va qoraga qo‘shimcha ravishda jigarrang va yashildan foydalanilgan. Jigarrang odatda e‘tiborni tortishda past baholansada, bu kartada yaqqol ajralib turuvchi yagona rang ekanligi oddiy haqiqatdir.

*Rangning afzalligi.* Yuqorida aytib o‘tilganidek, rang kartani tahlil qilishda eng ko‘p tanqid qilinuvchi jihatlaridan biri hisoblanadi. Har bir kishining tanlovida rangning o‘z afzalliklari bor. Biroq, tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, rang tanlashda kishilar

ko'proq, tez-tez ishlatiladigan aniq ranglardan ko'ra mavhum ranglarni tanlashga harakat qiladilar. Insonlar yoshining o'sishi bilan rangga bo'lgan qarashlarda ham o'zgarishlar paydo bo'ladi, turli madaniyatlar ham turlicha ko'rinishga ega bo'ladi, qolaversa erkaklar va ayollarning ham qarashlari turlidir.

*Rang assotsiatsiyasi.* Rangdan foydalanish asotsiatsiyasi va rang birlashmalari ko'rib chiqilishi mumkin. Ranglar hid va harorat kabi sifatlar bilan ham bog'liq, lekin bu birlashmalarning aksariyati individualdir. Harorat universal yondashuvlarning bir necha turlaridan biri bo'lib, ranglar aytilishiga qarab "issiq" yoki "sovuq" deyiladi. Qizg'ish, apelsin, sariq kabi ranglar issiq, qirmizi rang va ko'katlar rangi sovuq ranglardir. Bu assotsiatsiya issiq haroratdagi joylarni odatda issiq ranglar bilan va salqin hududlar uchun sovuq ranglardan foydalanishda o'z samarasini beradi. Keng tarqalgan assotsiatsiyalardan biri bu – suv rangini moviy rangda tasvirlashdir. Bu rang barcha kartalardagi hatto ifloslangan suvlar uchun ham universal tarzda ishlatiladi. Iqlim kartalarida odatda sarg'ish yoki to'q sariq rang ishlatilsada, ammo yog'ingarchilik yuqori bo'lgan hududlar ham ko'k rangda tasvirlanadi. Ko'p hollarda balandlikga ko'tarilishni ko'rsatuvchi gipsometrik kartalarda ko'k rang bilan past-tekislik va qizg'ish jigarrang bilan tog'li hududlar tasvirlanadi. Kartadan foydalanuvchiga issiq ranglar sovuq ranglardan ko'ra yaqinroq tuyuladi. Ranglar vaziyatlarni ham aks ettirishi mumkin. Masalan, qizil xavfni va sariq ehtiyotkorlikni bildiruvchi ma'nolarga ega.

Sariq rang qo'rqqoqlikdan va qizil rang jasoratdan darak beruvchi kartalardagi ranglarga mutlaqo bog'liq emas. Amerika Qo'shma Shtatlarida daromad va boshqa moliyaviy vaziyatlar ko'pincha yashil rangda ko'rsatiladi, bu mantiqan hisoblanib, birinchi navbatda valyuta rangini bildiradi. Valyutasi pushti yoki binafsha rangda bo'lgan boshqa mamlakatlar uchun bu usul ishlatilmaydi. Genri Dreyfussning «ASymbol» materiallar rangi ramziy ma'no uchun qimmatli yozuvlar bo'ladi. Kartani loyihashda boshqa jarayonlar kabi dizayn va rang tanlash uchun

ham foydalanuvchilar auditoriyasini, ma'lumotlarni va karta mazmunini chuqur o'rganish zarur.

Foydalanuvchilarning vizual qobiliyatini hisobga olib, rang tanlovini o'rganib chiqqan holda ishga kirishiladi. Daltonik ko'rish aholining bir qismini tashkil etadi. Bunday yarimko'rlikning ko'p turlari mavjud bo'lib, masalan, qizilni-yashil sifatida, ko'kni-sariq holda ko'ruvchilardir. Jamiyatda bu kasallik bilan odatda, erkaklar ayollarga nisbatan ko'proq aziyat chekadilar. Odatda bu qatlamdagi aholi uchun kartani loyihalashtirishda, muammolarni bartaraf etish uchun oqilona qaror bilan rang tanlanadi.

*Karta ko'rinishi.* Kartani qayerda va qanday holatda ishlatilishi muhim ahamiyatga ega. Ekranida yoki qog'ozda aks etilgan ranglar, deyarli hamma vaqt originalidan farq qiladi. Bir ko'rinishga ega bo'lgan rangli rasm va chizmada (sxema) karta rangli printer va bosmadan (poligrafiyada) chiqarilishdan ko'ra monitor ekranida har xil ko'rinishi mumkin. Shu sababdan kartani loyihalashda SMYK palitrasidan foydalanilgan bo'lsada, ekrandagi rangni aniq tasdiqlash maqsadida, oldindan qog'ozga sinov tariqasida chop etib ko'rish kerak Kartalarda ma'lumotlar proektor orqali kuzatilishi va PowerPoint prognozi uchun bo'lsa ham iloji boricha ranglar bir xilligiga e'tibor berish kerak bo'ladi.

Ma'lumotlar xarakteri asosiy va muhim omil hisoblanadi. Ma'lumotlar sifatli, miqdorli yoki raqamlarning tartib bilan joylashmagan holatli bo'ladi va bu toifalar, yana bir necha toifalarga bo'linishi mumkin. Sinti Bryuver jadvaliga asoslanib to'rt xil bir-biriga bog'liq bo'lgan ma'lumotni ranglar bilan tasvirlash qoidalari ko'rsatilgan. ColorBrewer ([www.ColorBrewer.org](http://www.ColorBrewer.org)) ranglarni tanlash va o'rganish uchun foydali sayt.

Sifatni anglatuvchi sxemalar, hajm yoki miqdorli ma'lumotlar uchun ishlatilmaydi, ular faqat sifatni bildiruvchi axborotni tasvirlaydi, masalan, yerdan foydalanish yoki o'simlik turlari. Sifatli sxemalardan foydalanib, turli ranglar orqali toifalar orasidagi farqlarni ko'rsatish bilan birga, ranglar orqali

hududlarni bir-biridan yanada osonroq farqlash mumkin bo'ladi. Ular o'rtasida katta farq bo'lmasligi kerak, chunki ma'lumotlarning bir-biriga nisbatdan farqi kichik bo'ladi.

GATning paydo bo'lishi bilan rangdan foydalanish osonlashdi va shu sabab ko'plab yangi kartalar ishlab chiqarila boshlandi, chunki bu dasturlarda qirqdan ortiq ranglar toifasi mavjud.

Ranglardagi mantiqiy xususiyat yo'qligini misol qilib olishimiz mumkin. Bu rasmda ignabargli daraxtlar uchun qizil rang, yaylovlar uchun pushti, qalin bargi daraxtlar yashil, quruq yer uchun och yashil, aralash o'rmonlar uchun jigarrang va butazorlar qizg'ish ranglarda tasvirlangan. Bu bir misol bo'lsada, ko'p kartalarda shunga o'xshash xatolarni uchratish mumkin. Yuqoridagi yashil rang barcha turdagi daraxtlar va o'simliklar uchun mantiqiy to'ldirishni aks etadi.

Miqdoriy kartalar harorat, yog'ingarchilik darajasi, balandlik va shu kabi hududiy taqsimotning ayrim raqamli jihatini ifodalaydi. Agar ma'lumotlar kichik miqdordan kattaga qarab o'shib borsa, odatda oddiy rang sxemasi ishlatiladi. Sxemani neytral ranglardan foydalanib ishlab chiqish mumkin. Misol uchun ko'k, kulrang yoki sariq ranglardagi bir rangdan ikkinchi rangga o'tish yo'li orqali hosil bo'ladi. Bunday hollarda farqlar yengil o'zgarishda aks ettiriladi. Kartograflar miqdorni tasvirlovchi kartalar uchun beshdan yettigacha bo'lgan pog'onalar orasidagi ranglardan foydalanadi. Sariq rang yuvish uslubida qizil rangga nisbatdan sifatli va yorqin pog'onalarga ajratilmaydi. Ikki xil rangdan foydalanish bir rangdan foydalanishdan ko'ra yaxshi natija beradi.

Ba'zi ma'lumotlar yuqori ham past ham darajada bo'lmay o'rta nuqta sifatida markazdan boshlanadi. Ijobiy va salbiy o'zgarishlar noldan boshlanadi va bunga aniq bir misol keltiramiz. Ayrim misollarda ma'lumot markazdan yuqori yoki pastda joylashadi, masalan o'rtacha harorat ham muzlash nuqtasidan yuqorida yoki pastdagi ma'lumotlarni o'z ichiga

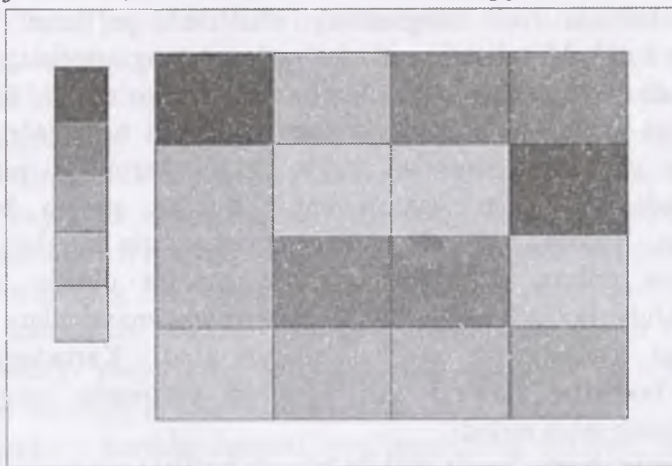
oladi. Bu turdagi ma'lumotlar uchun sxema qulay hisoblanadi. Ba'zi misollar ko'rsatilgan.

Ranglar kartada yakka ko'rsatilishi mumkin emas, shuning uchun kartada turli ranglarning ishlatilish yo'llarini ko'rib chiqish kerak. Misol tariqasida ko'rsak bir rang atrofidagi ta'sir natijasida bir vaqtda turli va kontrast bo'lib ko'rinadi. Kulrang atrofidagi yorug'lik ta'sirida kartada och yoki to'q ko'rinishda bo'lishi mumkin. Shundan kelib chiqib kartadagi rang va legendadagi rang o'rtasida yengil tafovut paydo bo'lishi mumkin. Kulrang neytral shkala och va yorqin ranglar oldida joylashsa ochroq va aksincha to'q ranglar oldida to'qroq ko'rinishda bo'ladi. Bu muammo qisman maydonlar ichida chiziqlar joylashtirish yo'li bilan yechiladi. Kartadagi juda kichik hududlar ko'rinib turishi uchun yorqinroq ranglardan foydalanish talab etiladi.

Yozuvlar karta fonida muhim masala bo'lishi mumkin. Yozuv uchun rangli fonda shu rangga yaqin bo'lgan rangdan foydalanishga ehtiyot bo'lishi kerak. Ba'zi kombinatsiyalarni o'qish qiyinchilik tug'dirishi va ko'zga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Qora va sariq birga aniq va toza ko'rinishni beradi va shuning uchun tez-tez yo'l belgilarida ishlatiladi. Oq fonda yashil, to'qko'k ayniqsa qora yaxshi o'qiladi va ko'lamni kengaytirib ko'rsatishga yordam beradi. Ranglarni ketma ket joylashtirishda ayrim ranglarning uzoqdan chalkash ko'rinishiga olib keladi va bu kombinatsiyalarga yo'l qo'ymaslik lozim. Bu shuningdek yo'l-yo'l yoki boshqa naqshlar uchun ham taalluqlidir.

*Qora va oq ranglar.* Rang onlayn kartaga tushirishda uchun umumiy ishlatilib, bir printerda ishlab chiqariladi va bir necha nusxaga aylantirilayotgan bo'lsa-da, hali ham ko'p maqsadlar uchun oq-qora kartalar zarur bo'lmoqda. Jurnallar va gazetalar tobora rangli ishlab chiqarilayotgan sari, ularning narxlari hali ham qimmatlashmoqda. Darsliklar va ayrim kitoblardagi kartalarning ko'pchiligi hali ham oq va qorada yaratiladi. Shuni hisobga olib, oq-qora dizayndan ham xabardor bo'lish zarurdir.

Asosiy e'tibor kulrangning turli ranglarga ajrata olishiga qaratiladi. Rasmda rang legendada bir-biridan alohida osonlik bilan ajratilsada, kartada esa bu birmuncha qiyin bo'ladi.



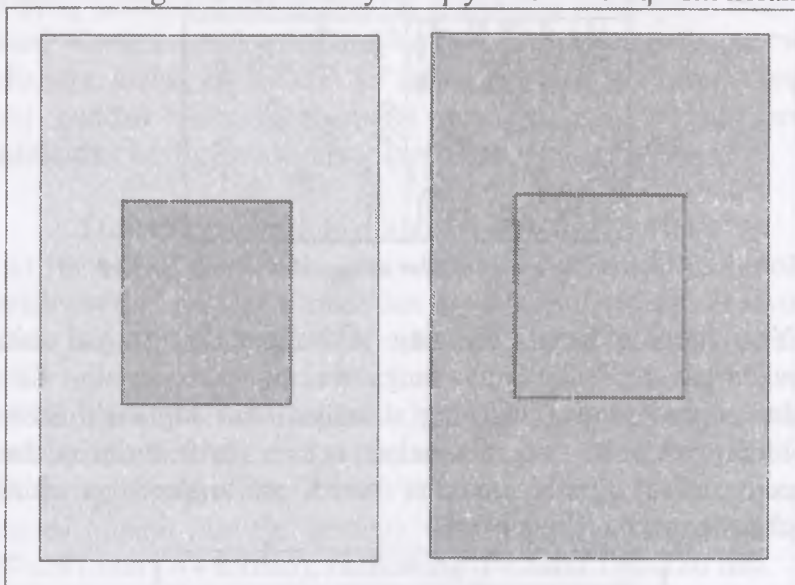
*11.5-rasm. Ranglar pog'onasi kartada va legendada turli ko'rinishda bo'lishi mumkin*

Rasmda ikki kvadrat bir xil kulrang bilan tasvirlangan, lekin ularga o'ziga nisbatan och yoki to'q rang bilan birga qaralsa, ularning rangi yaqqol ko'rinadi. Bu kulrangning ochlashishi yoki to'qlashib borishi yordamida 10 ta turli rangni yaratish dasturiy ta'minot orqali oson yaratilsada, inson ko'zi bularni osonlik bilan ajrata olmaydi. 11.5-rasmda kulrang 10 xil shkalada ketma-ket pog'onalarda tasvirlangan, ammo qo'shni pog'onalarni bir-biridan farqlash oson emas. Bundan kelib chiqib, kartogroflar oq-qora kartalar uchun ko'pincha besh yoki olti pog'onali shkaladan foydalaniladi. Ko'p hollarda ranglar miqdorni ham tasvirlagani sabab, rang pog'onalarining ko'pligi chalkashlikga olib kelishi mumkin. Bunday hollarda qo'shimcha ravishda naqsh va chiziqlardan foydalanish yaxshi natija beradi.

Chiziqlardan tashqari ramziy belgilardan foydalanish mumkin bo'ladi masalan, daraxtlar va yaylovlar shaklini tasvirlash orqali. Bu vizual o'zgaruvchilar 7-bobda yanada to'liqroq yoritilgan.

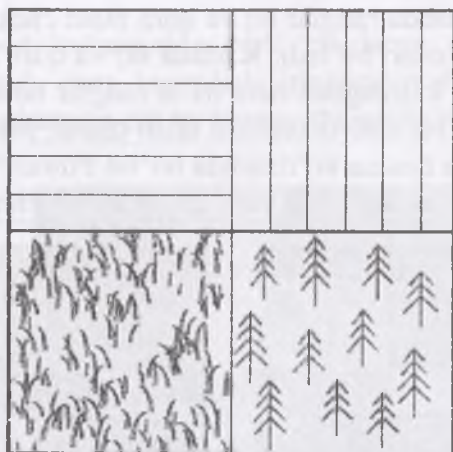


Kartani loyihalashda ranglar oq va qora bilan cheklangan bo'lsa, dizayn jarayoni oson bo'ladi. Kartada oq va qora rangni ko'rish mumkin bo'lsa, kulrangdan ham ba'zi ranglar tanlangan bo'lishi kerak. Bu ba'zi bir ehtiyotkorlikni talab qiladi. Misol uchun, oq-qora rangli karta bosma ko'rinishda bo'lsa PowerPoint taqdimoti uchun bu ranglarni tanlashda yana qayta ko'rib chiqilishi kerak



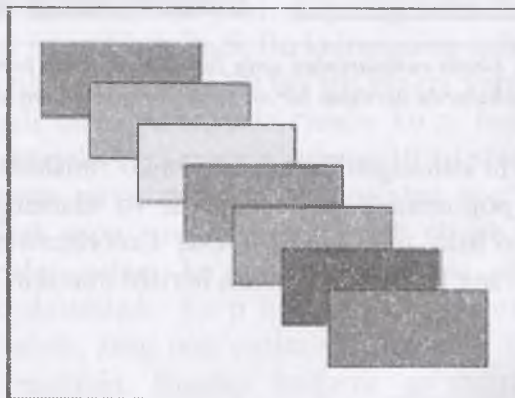
*11.6-rasm. Grays ranglarining aniq farqlanishi unda joylashgan kvadratlarda berilgan bir xil rang yordamida boyitilgan*

Rampa, ya'ni kulrang silliq gradatsiya ko'rinishida, ya'ni rang ketma-ketlik pog'onasida joylashmaydi va ularning soni ham cheklangan bo'lishi mumkin. Bu esa, ColorBrewer foto yoki bosma uchun rang tanlashda yordam berishi mumkin.



**11.7-rasm. Oq-qora kartalar uchun shartli belgilar turi**

Yozuvlarning rangi, ularning joylashgan joyiga va uning xarakteriga mos bo'lgan ranglarda bo'lishi kerak. Ko'p ishlatiladigan ranglar, ularning xususiyatlarini anglatishi lozim. ColorBrewer turli rang sxemalari uchun shrift turlari uchun shaxsiy jadval tuzish imkonini beradi va u shrift va chiziq o'lchamlarini o'z ichiga oladi.



**11.8-rasm. Karta oq va qora rangda ishlansa ranglar diqqat bilan tanlanishi lozim bo'ladi chunki bu karta chop etilganda yoki nusxa ko'chirilganda ranglarning o'zgarishi va ma'lumotlar yo'qolishga olib kelishi mumkin**

### 11.7. Rang estetikasi va uyg'unlashuvi

Rangning yakuniy ko'rib chiqiladigan jihati bu – kartada ranglarning umumiy uyg'unlashuvi hisoblanadi. Ma'qul ranglar kombinatsiyalaridan ishlangan karta o'ziga o'quvchini yanada ko'proq jalb etadi va o'quvchanlikni oshiradi. Rang faqat ko'proq jaranglaydigan xususiyat (kartaning xususiyati) ranglar emas. Kartani tahlil qilishda, barcha yozuvlarning fonga mos kelishiga, kichik hududlarni ko'rish qiyinchilik tug'dirmasligiga yoki haddan tashqari ahamiyat berilganligiga va ranglarda mantiqning borligiga ahamiyat qaratish kerak.

### 11.8. O'rmondan foydalanish planini jihozlash

O'rmondan foydalanish plani o'rmonni tuzish tadbirlarini olib borish vaqtida haqiqiy o'rmondan foydalanish tavsifini beruvchi asosiy hujjat hisoblanadi. Keyinchalik u xo'jalikni ichki o'rmon tuzish loyihalarini tayyorlash uchun xizmat qiladi.

Planni jihozlash chizmachilik kursi bo'yicha yakunlovchi ish hisoblanadi. Uni bajarish uchun masshtabi 1:25 000 yoki 1:10 000 bo'lgan o'quv planidan xo'jalik hududining ma'lum qismi nusxasi olinadi (ilovaga qarang). Chizma qog'ozining o'lchami 210x297 mm (A4 format), ramkaning o'lchami 190x280 mm.

11.1-jadval

№	Bo'yaluvchi obyektlar	Rangi	Bo'yoqlar		Rangli tush, %	Bo'yalish tusi
			Akvarelli	anilinli, %		
1	Shudgor	Och jigarrang	Tiniq jigarrang	Jigarrang 62 Limon sariq 32 qizil 6	Sariq 70 qizil 20 Jigarrang 10	o'rtacha
2	Pichanzor	Sariq yashil	Kadmiy sitrat qo'shilgan zumrad yashil rang	Limonli sariq 83 To'q ko'k 17	Sariq 70 Yashil 30	o'rtacha

3	Bog'	Sariq	Kadmiy sitratli	Limonli sariq	Sariq	o'rta-cha
4	o'rmon	Ko'k yashil	Kobalt ko'ki qo'shilgan permanent yashil	Limonli sariq 50 havorang ko'k 17	Sariq 40 Yashil 40 Ko'k 20	Kuchli
5	Butazor	Ashil	Zumrad yashil	Limonli sariq 75 To'q ko'k 19 havorang 6	Sariq 62 Ko'k 19 Yashil 19	Kuch-siz
6	Aholi punkti	To'q yashil	Kobalt ko'ki qo'shilgan zumrad yashil	Limonli sariq 45 Yashil 30 To'q ko'k 25	Ko'k 44 Sariq 62 Yashil 19	o'rta-cha
7	Yaylov	Kulrang	Kobalt ko'ki qo'shilgan neytral qora		Qora - Ko'k 16 Yashil 27 Sariq 54	Kuch-siz
8	Suvli maydonlar	havorang	Kadmiy sitrat qo'shilgan kobalt ko'ki	Ko'k 50 Limonli sariq 37 Yashil 13	Ko'k 40 Yashil 40 Sariq 20	Kuch-siz
9	Yo'llar	jigarrang	Neytral qora qo'shilgan tiniq jigarrang	To'q jigarrang 23 To'q ko'k 23 Limonli sariq 54	Jigarrang 67 Sariq 30 qora Z	o'rta-cha
10	Bo'z Yer	№1 ga qaralsin (Shudgor)	№1 ga qaralsin	№1 ga qaralsin	№1 ga qaralsin	№1 ga qaralsin

Plan quyidagi 6 ta asosiy elementlardan iborat:

1. Sarlavhani yozishda to'g'ri kartografik shriftlar hisoblangan kesma va oddiy shriftlardan foydalaniladi. Xo'jaliklar nomlari shriftlarning o'lchami va qalinligi bilan ajralib turadi. Sarlavha umumiyqabul qilingan tahrirga ega bo'lib, undan bo'g'in ko'chirishga va qisqartirishga yo'l qo'yilmaydi.

2. Eksplikatsiyada xo'jaliklarning maydoni gektarlarda berilgan bo'ladi.

3. Xususiy plan talablar asosida va ayni vaqtdagi shartli belgilarga mos rasmiylashtiriladi.

4. Qo'shni xo'jaliklar chegaralarining izohida ushbu yer uchastkasi bilan chegaradosh bo'lgan o'rmondan foydalanuvchilar to'g'risida ma'lumotlar keltiriladi.

5. Planning masshtabi.

6. Ko'p holatlarda planning masshtabi shtampning ichiga joylashtiriladi.

Planni jihozlash quyidagi tartibda amalga oshiriladi:

1. Komponovka (joylashtirilish) amalga oshiriladi, ya'ni yuqorida keltirilgan barcha elementlar qog'ozga samarali joylashtiriladi. Sarlavha va eksplikatsiya uchun varaqning yuqori qismi ishlatiladi. O'rmondan foydalanish hududi varaqning markazida joylashadi. Chegaralar haqidagi ma'lumotlar pastki chap burchakka, masshtab esa janubiy ramkaga yaqin joylashtiriladi. Komponovkada bajariladigan barcha ishlar 2T qalamda ehtiyotlik bilan amalga oshiriladi.

2. Qalam bilan yozuvlarni kiritgandan so'ng chizmaning markaziy qismini tush bilan chizishga kirishiladi. Dastlab o'rmondan foydalanishning chegaralari, aholi punktlari, yo'llari va yer turlari chegaralari chiziladi. Undan keyin ichki kontur nomlari o'rminga o'rmon xo'jaligi yerlari va o'simlik dunyosi belgilangan talablar va o'lchamlarga mos ravishda shartli belgilar bilan belgilanadi. Aholi punktlarini shtrixlanishi  $45^\circ$  burchak ostida ramkaning g'arb (sharq) tomoniga nisbatan shtrixlovchi asbob yordamida amalga oshiriladi.

Bir paytning o'zida o'rmondan foydalanish hududlarida va ma'lum eksplikatsiya chegaralarida shartli belgilar chizib boriladi.

3. O'rmonlardan foydalanish planini barcha elementlarini tush bilan jihozlangandan so'ng uni bo'yoq bilan bo'yashga kirishiladi. Shu bilan bir paytda eksplikatsiyaning shartli

belgilari mos ravishda bo'yaladi. Bo'yashdan oldin qog'ozning yuzasi keraksiz qalam chiziqlaridan tozalanadi.

Tush bilan chizilgan planning tushini yoyilib ketmasligi uchun ikki uch kun davomida kunduzgi yorug'likda va oshxona sirkasi eritmasi (bir stakan suvga bir oshqoshiqda sirka solinadi) bilan bo'yalgan yuzalar namlab chiqiladi.

Katta maydondagi konturlarni bo'yash ularni ma'lum qismlarga, ya'ni yo'l belgilariga nisbatan shartli ravishda ajratilgan holda amalga oshiriladi. Ayniqsa, konturlarning chegaralarini oldida aniq bo'yash ishlari, ya'ni bunda rang tuslari bir biriga chaplanib keumagan holda amalga oshiriladi.

Oxirgi navbatda o'rmondan foydalanishning tashqi chegaralarining rangi aniq ajratilgan holda bo'lib, yer suv xo'jaliklariga nisbatan quyuproq va aniqroq rangda bo'ladi.

4. Kartada shriftlarni jihozlash qalam bilan chizilganlarini ustiga tush bilan chizib chiqiladi. Aholi punktlarining nomlari quyuoq shriftlar bilan, balandligi 2mm, qator shriftlari bilan yoziladi. Daryolar nomlari oddiy harf bilan, 2mm balandlikda qora tushda yoziladi. Eksplikatsiya yozuvlari esa (raqamlar ham) standart shriftlarda, balandligi 2,5 mm qilib yoziladi.

Chiziq o'lchovlari balandligi 1,8 mm bo'lgan standart shriftlar bilan yoziladi, ular o'rtaga yaqin, har tomondan 10 mm masofada joylashadi. Chegaralar standart shriftlar bilan, ya'ni o'rmondan foydalanishning boshlanish va oxirgi tutash chegaralarida 5 mm, qolgan so'zlar 2,5 mm, yerdan foydalanuvchilar nomlari 3,5 mm balandlikdagi shriftlar bilan yoziladi. Kartaning masshtab belgilari balandligi 3,5 mm li standart shriftlarda yoziladi.















**BUXORO VILOYATI QORAKO'L TUMANI  
O'RMON XO'JALIGINING PLANI**



*Masshtab 1:50000*

**SHARTLI BELGILAR**

O'rmonning asosiy elementlari	O'rmonning yosh bo'yicha guruhlari				Madaniy o'rmonlar		siyrak o'rmonlar va o'rmon osti o'simliklari
	Yosh daraxtlar	O'rta yoshli daraxtlar	yetilgan daraxtlar	yetilgan va yoshi o'tgan daraxtlar	yetilgan shox-shabbasi birikkan	yetilgan shox-shabbasi birikmagan	
Qora saksaul							
Oq saksaul							
Qandim							

Cherkez (sho'ra)										
Yo'lg'un										
Ochiq Yer maydonlari	Xaydalgan yer	Kesil- gan o'r- mon	botqoq	daryo lar	Aholi joylari	O'rmon xo'jali- gi idora- lari	O'rmon bo'limi idorasi	O'rmon qorovuli uyi		
		LLLLL L			⊖					
<b>Chegaralar</b>										
Res- pub- lika	vilo- yat	tu- man	O'r- mon xo'jali gi	O'r- mon bo'li mi	Davlat yer zaxira fondi					
				—	—					
Yashil zona	Tuproqni himoyalovchi ixotazorlar	Taqiqlangan yo'llar	Kvartal yo'lak chalari		Taksa- nomik bo'lak- lar chega- rasi	Taksan- omiya vizir- lari				
			—			—				
Yo'llar				Taksatsiya formulasi						
shosse	Grunt yo'llar	Dala yo'l- lari	Tepik yo'llar						Banitet balli va maydoni	
—		—		Bo'laklar № va yoshi Bo'lak maydoni va banitet balli					21	



### 11.9. Rang va rang modellari

Tasvirlar bilan ishlash yo'nalishida rang eng murakkab kategoriya hisoblanadi. Rangli tasvirlar barcha qayta ishlash bosqichlaridan o'tkazilib, bunda kirishdan boshlab (skaner, raqamli kameralar yordamida), monitor ekranida qayta ishlashlar va yakuniy holatda nashr qilish qurilmasida chiqarish jarayoni davomida tasvirlar ranglari turli xil o'zgarishlarga uchraydi. Bu o'zgarishlar oldindan aytib bo'lmaydigan natijalarga olib kelishi ham mumkin. Bu holatga olib keluvchi uchta asosiy obyektiv sabablarni ajratib ko'rsatish mumkin (Kompyuterlarda ranglar asosan rus tilida berilgani uchun foydalanishni osonlashtirish uchun nomlar rus va o'zbek tillarida berildi.)

Rangning his qilinishi – murakkab ruhiy-fizik jarayon hisoblanib, buni texnik vositalar yordamida amalga oshirish imkoniyati mavjud emas;

Rangni bevosita o'lchash imkoniyati mavjud emasligi (masalan, uzunlik kabi);

Turli xil rang modellaridan kelib chiqqan holatda rang axborotlarini o'zgartirish talabi yuzaga kelishi, bu holat turli xil kiritish va chiqarish qurilmalaridan foydalanish davomida yuzaga keladi va o'z navbatida o'zgarishlar qayd qilinadi, shuningdek apparatlarning og'ish qiymatlari ta'sirida rang o'zgarishlari kuzatilishi mumkin.

Ushbu ko'rinishda, qayta ishlashning har bir bosqichida qurilmalarning og'ish qiymatlari va axborotlarning bitta turdan ikkinchisiga konvertatsiyalanishi davomida o'zgarishlar qayd qilinadi.

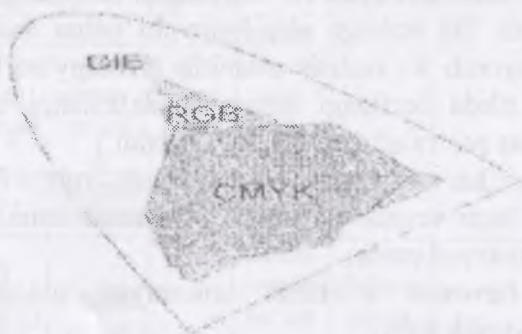
Rangli tasvirlarni qayta ishlash standart tarzdagi ranglarni tavsiflamasdan imkoni bo'lmas edi. Bunda ko'plab rang modellari ishlab chiqilgan bo'lib, ular tegishli qo'llanilish sohasi va foydalanuvchilar guruhlariga bog'liq holatda yaratilgan. Xohlagan rang modelining asosida nima yotishidan qat'iy nazar u quyidagi uchta talabni qanoatlantirishi talab qilinadi:

–rang standart usulda aniqlanishi talab qilinadi,

–model (ranglar to‘plami) berilgan rang gammasini (diapazoni) aniq ko‘rsatib berishi talab qilinadi;

–model (ranglar to‘plami) tarkibida rangning aks etishi e‘tiborga olinishi ta‘minlangan bo‘lishi kerak;

Barcha mavjud bo‘lgan rang modellari quyidagi uchta tipdan biriga tegishli hisoblanadi: persepsion (his qilish bo‘yicha), additiv (murakablashishga asoslanilgan) va substaktiv (hisoblash asosida).



*11.9-chizma. SIE) rang maydoni*

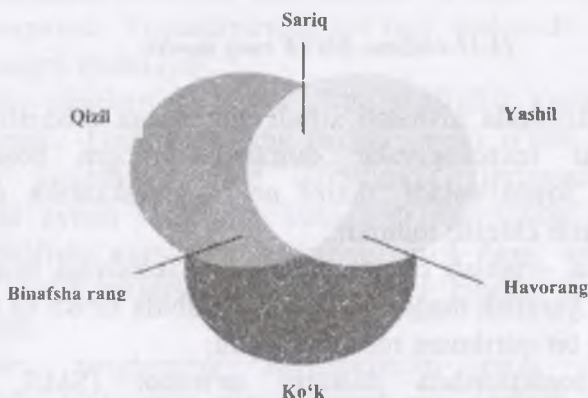
Ko‘p holatlarda quyidagi rang modellari bilan ishlash amalga oshiriladi: SIE(SIE) – sottisatiop international de Eclairage rang maydoni, RGB – additiv rang maydoni (11.9-chizma) va SMY – substaktiv rang maydoni.

Persepsion rang modellari hozirgi kunda keng miqyosda qo‘llaniladi, bu rang modeli variantlari birinchi marta 1920-yilda SIE (Sottisatiop International de I‘Eclairage) Xalqaro komissiyasi tomonidan ishlab chiqilgan. Bu rang modeli uch o‘lchamli koordinatalarga (bitta qiymat – yorqinlik komponenti hisoblanib, u rang ahamiyatiga ega emas, boshqa ikkitasi rangning miqdoriy xususiyatlarini tavsiflab beradi) ega bo‘lgan barcha his qilinuvchi ranglarni tavsiflashga mo‘ljallangan.

SIE rang maydoni odam ko‘zi orqali ilg‘ab olinuvchi barcha rang diapazonini tavsiflab beradi va apparatga bog‘liq emas. SIE rang diapazoni asosiy dasturiy ta‘minot hisoblanib, ranglarni tavsiflashga mo‘ljallangan, shu sababli u RGB – additiv rang

maydoni va SMYK- substraktiv rang maydoniga nisbatan keng qamrovli xususiyatlarga ega hisoblanadi.

RGV rang modeli. Adsitiv rang maydoni RGV raqamli qurilmalarda rang hosil qilish maqsadlarida qo'llanilib (kompyuter monitorida, skaner, raqamli kameralarda) barcha imkoniyati mavjud bo'lgan ranglar turli xil rangdagi nurlarning aralashishi natijasida qizil rang, yashil rang va ko'k rang kombinatsiyalaridan kelib chiqadi. Oq rang qizil, ko'k va yashil ranglarning maksimal intensivlikda aralashishidan hosil bo'ladi, ikkita rangning kombinatsiyasidan qo'shimcha ranglar hosil bo'ladi (havorang, alvon va sariq kabi).



*11.10-chizma. RGV rang modeli*

SMY – substraktiv rang maydoni, SMY – substraktiv rang maydoni nashriyot faoliyatida foydalanilib, havorang, alvon va sariq ranglar kombinatsiyasida nashriyot ishlari davomida foydalaniluvchi barcha ranglarni keltirib chiqariladi. Nazariy jihatdan olib qaralganda, SMY ranglarining aralashtirilishida maksimal qiymatdagi zichlik asosida sof holatdagi qora rang yuzaga keltiriladi. Amaliyotda bo'yovchi ranglarning takomillashmaganligi sababli yuqorida keltirilgan tarzda aralashtirishda muvozanatning havorang tomoniga og'ishi hisobiga xira-qo'ng'ir tUSDagi rang hosil bo'ladi. Shu sababli nashr qilish jarayoni davomida SMY ranglarining aks etish

darajasini kuchaytirish uchun to'rtinchi rang sifatida qora rangdan foydalaniladi, shu sababli rang modelining nomi SMYK ko'rinishini oladi.



*11.11-chizma. SMYK rang modeli*

Rang uzatilishida nisbatan sifatli natijalarga erishish uchun (ma'lum bir texnologiyalar doirasida) rangni boshqarish tizimlaridan foydalaniladi, ularni uchta murakkablik darajasi bo'yicha ajratib chiqish mumkin:

Kalibrovka – ishlab chiqaruvchi spetsifikatsiyasi bilan mos holatda rang yaratish maqsadida tizim tarkibida kirish va chiqish bo'yicha har bir qurilmani rostlab chiqish;

Rangni boshqarishda dasturiy ta'minot (SMS, Solog Management System) ko'pgina qurilmalarning rang tavsiflari bo'yicha axborotlarni saqlash va bu axborotlardan bitta qurilmadan boshqasiga o'tilganda rang modellarida ranglarning o'zgarishlarida foydalanish amalga oshiriladi;

Kalibrlovchi qurilmalar yoki yuqori sifatli nashr ranglari uchun talab qilingan ranglarni o'lchash ranglarning aniq mos kelishini ta'minlash talab qilingan vaziyatlarda va bunda qo'lda yoki dasturiy ta'minot yordamida talab qilingan aniqlikka erishish imkoniyati mavjud bo'lmagan holatlarda qo'llaniladi.

Corel Draw ranglarni tanlash va yaratishning ko'plab usullarini tavsiya qiladi. Hujjatlarni qayta ishlash davomida ranglarni mos kelish tizimini tanlash talab qilinadi. Ranglarning mos kelish tizimi rangli nashr qilishda foydalanilish mumkin

yoki ularni shartli ravishda ikkita sinfga ajratish mumkin: asosiy va qo'shimcha ranglarga asoslanilgan. Corel Draw bu ikkala rang mosligi sinflarida ham ishlay oladi.

Aralash ranglar rang ishlab chiqaruvchilar tomonidan yaratilib, tor ixtisoslashtirilgan ranglardan foydalanish talab qilingan holatlarda qo'llaniladi (masalan, tashkilotlarning ramzlarini rasmiylashtirishda qo'llaniluvchi ranglar) yoki boshqacha aytganda bu ranglar asosiy ranglar vositasida yuzaga keltirish qiyin vaziyatlarda qo'llaniladi (masalan, metall ranglaridan biri ko'rinishida). Hozirgi vaqtda yuzlab tayyor aralash ranglar mavjud hisoblanadi. Aralash ranglar shaffof hisoblanmaydi. Foydalanuvchi ko'ziga tushuvchi rang aynan o'sha rangni ifodalaydi.

Asosiy ranglarning katta qismi shaffoflik xususiyatiga ega hisoblanadi. Tushuvchi rang tirqish orqali o'tadi va yuqorigi qismda joylashgan rang qavatlarida filtrlanadi. Ularning tarkibida aynan shaffoflik xususiyati mavjudligi sababli ular aralash tirilishi natijasida havorang, qizil rang, sariq va qora ranglar kelib chiqishi va kutilmagan ranglar kelib chiqishi kuzatiladi.

Asosiy ranglarning foydalanilishi rang diapazonidan tashqarida joylashgan rang variantlarini tanlash imkoniyatini yaratadi, bunda har bir rang o'zining alohida nomlanishiga ega hisoblanadi.

Bundan tashqari, tasvirlarni nashr qilishda ixtisoslashtirilgan markazlarda kompyuter ekranida ko'rinib turgan rang nashrda boshqacha aks etishi mumkin.

Corel Draw asosiy ranglar – TRUMASN, FOSOLTONE va RANTONE asosida ranglarni hosil qilish bo'yicha patentlangan tizim asosida ishlashni ta'minlaydi. So'nggi rang RANTONE aralash rangiga asoslaniladi va bu jarayon SMYK rang modeli yordamida amalga oshiriladi.

Ranglarni hosil qilish tizimlaridan foydalanishning ikkita tizimi mavjud bo'lib, bunda ishlab chiqaruvchi tomonidan yaratilgan ranglardan foydalanish, ekranda aks etuvchi ranglarni

qayd qilish yoki rang dispetcheri yordamida o'z tizimini kalibroka qilish amalga oshiriladi. So'nggi usul rangning ekranda qanday aks etishiga asoslanilgan holatda ranglarni tanlash imkoniyatini yuzaga keltiradi.

Shuningdek, rang modellari yordamida standart bo'lmagan ranglarni yaratish imkoniyati mavjud hisoblanadi. Corel Draw muhiti quyidagi rang modellarida ishlash imkoniyatiga ega hisoblanadi: RJV, SMYK, NSV, NLS, va YIQ.

\*Mashqlarni bajarish davomida va nazorat topshiriqlarida quyidagi rang modellaridan foydalanishni tavsiya qiladi: RJV – mashqlar uchun (faqat ekranda aks ettirish uchun) va SMYK – nazorat topshiriqlari uchun mo'ljallangan.

Corel Draw dasturi an'anaviy tarzda xizmat ko'rsatish – byurosi mutaxassislariga salbiy munosabatini namoyon qilib, bunda ushbu dastur yordamida ranglarni ajratish va hujjatlarni rastrlashda bir qatar muammoli vaziyatlar yuzaga kelishi qayd qilinadi. Raqamli grafika bo'yicha nazariy bilimlar va tasvirlarni dasturiy ta'minot yordamida qayta ishlash amaliyoti tajribalari dasturlar kamchiliklarini to'ldirish imkonini beradi va ayrim unumdorlik va qulayliklar yuzaga keltiriladi.

Maqsad – Corel Draw dasturida rang bilan ishlash davomida nazariy bilimlarni o'zlashtirish va elementar amaliy ko'nikmalarni hosil qilish, shaffoflik effektidan foydalanishni o'rganish.

5 va 6-punktlarni bajarishda “1:10000 masshtabdagi topografik kartalar uchun shartli belgilar” qo'llanmasidan foydalanish tavsiya qilinadi.

(9–15 punktlar) obyekt konturi va chegara ranglarini belgilash.

To'g'ri burchak och-yashil tusli bo'lishi va konturlari ko'k rangda bo'lishi talab qilinadi, oval esa sariq rangda va kontur chiziqlari qizil rangda bo'lishi, uchburchak qizil rangda – R 230, G 20, V 70 va konturi ko'k rangga va – R 20, G 160, V 45 bo'lishi talab qilinadi.

\*Tasvirlar ilovalarda keltirilgan holatda amalga oshirilishi kerak.

\*Chegara ranglari faqat yopiq obyektlarda kiritilishi belgilanadi. Bu yerdan oddiy egri chiziqlarning yopiqligini tekshirish usuli va chegara ranglarini kiritishga urinish kelib chiqadi. Agar egri chiziq yopiq bo'lsa, u holatda chegara ranglari hosil bo'lmaydi.

Agar talab qilingan rang murakkab xususiyatlarga ega bo'lsa va faqat nom bilan berilgan bo'lsa, u holda tayyor rang palitrasidan foydalanish qulay hisoblanadi:

“Ko‘rinish” “Вид” menyusi tarkibidan “Rang palitrasi” “Цветовая палитра” tanlanib, keyin undan “Oddiy palitra” “Обычная палитра” tanlanadi, bu palitra tarkibida RGV rang modeli bo‘yicha tayyor ranglar yig‘indisi mavjud hisoblanadi, bu holat dasturning ishchi darchasida aks etadi.

To‘g‘ri burchakni belgilash, grafiklar panelidan “Chegara ranglari” “заливка” – “Bir jinsli rang” “Однородная заливка” ni tanlash amalga oshiriladi, “Palitra” bo‘limiga bayroqcha belgilanib, “Tur” “Тип” – “Oddiy” “Обычная” bo‘limi tanlanadi:

Kerakli rang tanlanib, uning ustida “OK” tugmasi bosiladi; Konturning rangi ham ushbu tartibda tanlanib, biroq, bu holat grafiklar panelida “Контур” – “Kontur rangi” “Цвет контура” bo‘limini tanlash orqali amalga oshiriladi.

Kontur yoki chegara sohalar rangini o‘chirish “Chegara rangi” “Заливка” va “Контур” bo‘limlarida tegishli qurollar yordamida amalga oshiriladi.

Rangni berishda nisbatan oddiy va tezkor usul ham mavjud hisoblanadi – dastur ishchi stolining quyi qismida joylashgan ekran palitrasi yordamida (bu “Oddiy” palitra hisoblanadi) jarayon amalga oshiriladi. Ushbu usulda oval rangini berish talab qilinsin:

Ovalni belgilash amalga oshiriladi, chegara rangi berilib, sichqonchanning chap tugmachasi palitra sariq katakchasi ustida bosiladi;

Kontur rangi o‘zgartirilib, sichqonchanning o‘ng tugmachasi qizil rang ustida bosiladi;

\*Rangni boshqasiga o'zgartirish uchun tegishli rang ustida sichqoncha tugmachasini bosish yetarli hisoblanadi.

Chegara rangini o'chirish uchun sichqoncha chap tugmachasini palitraning boshlang'ich sohasida joylashgan "X" belgisini bosish amalga oshiriladi, sichqonchanning o'ng tugmachasini "X" belgi ustida bosish konturning rangini o'chiradi.

Agar rang ko'rsatkichlari qat'iy tartibda berilgan bo'lsa, u holda uni tegishli rang modeli asosida hosil qilish mumkin:

Uchburchakni belgilash, grafiklar paneli tarkibida "Chegarani belgilash" "Заливка" – "Bir jinsli chegara" "Однородная заливка" quroli tanlanadi, bu yerda "Rang modellari" "Световые модели" bo'limiga belgi qo'yilib, RGV "Modeli" "Модел" tanlanadi;

R, G va V son miqdorlariga R 230, G 20, V 70 berilgan qiymatlari kiritiladi;

"OK" tugmachasi bosiladi;

Kontur rangi "Контур" – "Kontur rangi" "Свет контура" qurolini tanlash orqali amalga oshiriladi (R 20, G 160, V 45).

Qolgan shakllarga rang erkin tarzda beriladi.

\*Ko'pincha holatlarda ushbu ko'rinishdagi vaziyat yuzaga kelishi kuzatiladi, ya'ni rangni "ko'z yordamida" aniqlash talab qilinadi (agar, masalan uning ko'rsatkichlari qiymati noaniq bo'lsa va tayyor palitra tarkibida bu ko'rinishdagi rang mavjud bo'lmasa). Bu ko'rinishdagi holatlarda rang xotira bo'yicha yoki asl nusxaga solishtirish asosida modellashtiriladi. Shunga o'xshash vaziyatlarda agar monitor ekrani kalibrovka qilinmagan bo'lsa, u holatda tasvirni nashrga chiqarishda kutilmagan natijalarga olib kelishi mumkin.

\*Nashrga mo'ljallangan vazifalarni bajarishda tayyor ranglar palitrasidan (SMYK) foydalanish mumkin. Buning uchun quyidagicha ish tutiladi: "Ko'rinish" "Вид" menyusidan "Rang palitrası" "Цветовая палитра" tanlanib, keyin "Maxsus palitra" "Специальная палитра" belgilanadi.



6-7 punktlarida chizilgan to'liqsimon egri chiziq rangini belgilash:

agar, egri chiziqlar guruhlashtirilgan bo'lsa, ular qayta guruhlanadi;

birinchi ikkala egri chiziq qora konturda qoldiriladi;

uchinchi egri chiziq ("keng iz") bo'yicha rang №171 (2) shartli belgiga mos tarzda ko'k kontur va havorang chegara bilan belgilanadi;

to'rtinchi egri chiziq ("Pona-2") №171 (1) shartli belgiga muvofiq ko'k rangdagi konturga ega va ichki rangi ko'k qilib belgilanadi;

beshinchi va oltinchi egri chiziqlar jigarrang konturga ega bo'lishi ta'minlanadi (relyefning shartli belgilari).

\*Ushbu egri chiziqlar bilan quyidagi mashqlardagi ishlar davom ettiriladi.

1. Lessirovka (ustma ust bo'yash orqali joylashtirish) effektini dastur vositalari yordamida yaratish. Rang – rang palitrasi asosida tanlanadi (xotira bo'yicha), bunda (Oldingi mavzularga qarang) bajarilgan shunga o'xshash topshiriqlar asosida mo'ljal olinadi:

50x30 o'lchamdagi to'g'ri burchakni chizish va 0,2 qiymatdagi havorang konturni kiritish;

– "Effektlar" "Эффекты" menyusi tarkibidan "Linza" buyrug'ini tanlash;

– linza funksiyasi mumkin bo'lgan ro'yxatidan "Shaffof" "Прозрачная" tanlanib, "Daraja" "Уровень" bo'yicha 70 qiymati belgilanadi;

"Qabul qilish" "Применить" amalga oshiriladi;

35x35 o'lchamdagi kvadrat chizish, uning ichki qismini sariq rang bilan va konturini 0,2 qiymatda sariq rang bilan belgilash, uning shaffoflik qiymati 70% ni tashkil qiladi;

diametr o'lchami 40 ga teng bo'lgan aylana chizish, unga to'q pushti rangini tanlash va kontur bo'yicha 0,2 qiymatini belgilash amalga oshiriladi, shaffoflik darajasi- 80% ga teng.

olingan obyektlardan ranglarni belgilash variantlari bo'yicha barcha imkoniyatlarni o'zida aks ettiruvchi kompozitsiyani yaratish;

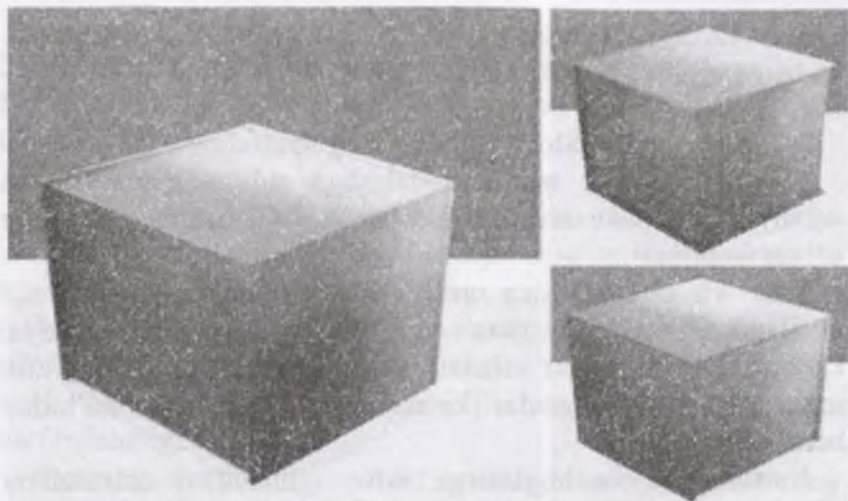
“Монтаж” menyusi tarkibidan “Тartib” “Порядок” buyrug'i yordamida (yoki asosiy qurollar panelidan “Oldingi planga” “На передний план” yoki “Orqa planga” “На задний план” tugmachalari tanlanishi orqali) shakllarni quyidagi tartibda joylashtirish amalga oshiriladi: orqa planga aylana, keyin esa – kvadrat, oldingi planga – to'g'ri burchak joylashtiriladi;

har bir rangning shaffofligini tahrirlash (darajasini oshirish yoki kamaytirish orqali), bu lessirovka effektini yaqqol aks etirish orqali amalga oshiriladi.

#### 8. Hosil qilingan yopiq egri chiziq'larga rang berish:

o'rmon sohasi ichki rangi №325-shartli belgiga mos kelishi talab qilinadi (rang tanlanadi, agar talab qilinsa shaffoflik effektidan foydalaniladi), kontur rangini qora rangda qoldirish (kontur bilan (№324-shartli belgi) ishlash quyidagi mashq davomida davom ettiriladi);

ichki rang va “ko'l”ning kontur rangi gidrografiya shartli belgilariga mos kelishi talab qilinadi (№162-shartli belgi). Bunda ichki rangni tanlashda mos keluvchi tayyor rang tanlab olinib, shaffoflik effekti qo'shiladi yoki mustaqil tarzda yorqin-havorang hosil qilinadi.



*11.12-chizma. Rang palitrasi*

#### **Nazorat uchun savollar**

1. Qanday bo'yoq turlarini bilasiz?
2. Fonli belgilar deganda nima tushunasiz?
3. SIE tizimi haqida tushuncha bering?
4. Ko'rinadigan spektrlarni sanab bering?
5. Kompyuterning dasturiy ta'minot tizimlarining bir necha xil rang yaratish va rang modellarining miqdorini berish funksiyasiga ega qanday dasturlarni bilasiz?
6. Artur Robinson kartografiyada ranglardan foydalanishning qanday sababini keltiradi?
7. Ranglar aytilishiga qarab qanday ataladi?
8. SMYK palitrasi haqida nimani bilasiz?

## 12. SHRIFTLAR, ULARNING TURLARI VA KARTADAGI YOZUVLAR

### 12.1. Shriftlar, ularning vazifalari

Shriftlarni grafik tarzda ifodalashga oid nazariy bilini va amaliy ko'nikmalar hosil qilish o'rmon yo'nalishidagi talabalar uchun muhimdir.

Harf va raqamlarning grafik tarzda ifodalanishiga shrift deyiladi. Topografik plan va kartalar hamda geodeziya, kartografiya va kadastr sohalarida qo'llaniladigan boshqa grafik materiallar turli yozuvlar ko'rinishida juda katta ma'lumot beradi.

Karta, plan va hujjatlarga ilova qilinadigan chizmalarni jihozlashda shriftlarga katta e'tibor beriladi. Shriftlar juda ko'p va xilma-xildir. Shriftlar yuqorida sanab o'tilgan chizmalarda har xil vazifani bajarishi mumkin. Shriftlar birinchi navbatda kartalardagi tafsilot, joy nomlari, tushuntirish xatlari, ramkadan tashqari jihozlash diagramma, grafik va shartli belgilarni yozishda foydalaniladi. Bulardan tashqari shrift shartli belgi sifatida va tafsilotlarning sifat ko'rsatkichlarini tasvirlash uchun ham foydalaniladi. Masalan, shrift ko'rinishi, qiyaligi o'lchami, yozilishi bilan aholi joylarining ma'muriy ahamiyati (qishloq, shahar, viloyat markazi, tuman markazi), aholi sonini va daryo va dengizlarda kema qatnovi bor-yo'qligi ham tasvirlanadi. Shuning uchun shriftlarni o'qilishi farqlanishi oson, chiroyli, bezakli, kompakt bo'lishi talab qilinadi. Kartalarda foydalaniladigan shriftlar tik yoki qiya, asosiy yordamchi va birlashtiruvchi elementlarining ko'rinishi kesilgan, sechka, tomchi elementlari, egri, oval, harflar orasidagi ochiq joy, harf ichidagi ochiq joylar o'lchami bilan farqlanadi.

Kartadagi tafsilotlar yozuvlar bilan to'ldiriladi. Kartadagi yozuvlar har xil shriftlar bilan bajariladi. 1:10000 topografik kartada 15 xil shriftlardan foydalaniladi. Har bir shrift o'ziga xos ko'rinishga ega. Bir xil tafsilotlarni kartada yozish uchun ma'lum bir shrift turidan foydalaniladi.

Masalan: 5 ta to'g'ri ko'rinishdagi shrift shaharlarni yozishga 2 ta kursiv shrift gidrografiya tarmoqlarini yozishda foydalaniladi. Shriftlar shartli belgi sifatida nomlarni belgilash uchun ham foydalaniladi.

## 12.2. Kartadagi yozuvlar

Harfning elementlari: 1 – asosiy, 2 – birlashtiruvchi, 3-kesilgan element, 4 – tomchisimon, 5 – aylana: 6 – pastga tushiriladigan qismi, 7 – harflar orasidagi ochiq joy, 8 – harf ichidagi ochiq joy:

H – harf balandligi; V – harf eni, T – harf qalinligi, h – yozma harf balandligi.

Harfning kontrastligi – harf qalinligi asosiy elementning to'ldiruvchi elementga nisbatiga aytiladi. Nisbiy son qanchalik katta bo'lsa harfning shunchalik farqi katta bo'ladi. Harflar kontrastli, o'rtacha kontrastli va kam kontrastli bo'ladi.

Harfning qalinligi uning balandligiga qarab o'zgaradi. Harflar ingichka, och qalinroq va qalinga bo'linadi. Harfning to'liqligi (plotnost) uning eni bo'yiga nisbati ya'ni  $B/H$  qarab aniqlanadi.  $B < 2/3 \cdot H$  tor;  $B \geq 2/3 \cdot H$  o'rtacha (normal) va  $B = H$  keng.

Harflar o'nga va chapga engashgan yoki to'g'ri yozilishi mumkin.

Topografiya va geodeziyada yer tuzishda asosan rublennoy – kesilgan, topografik kursiv va oddiy shriftlardan foydalaniladi.

T – 132 shrifti o'ziga xos bo'lib boshqa shriftlarga qaraganda kartani o'qishni yengillashtiradi. Asosan hamma harflar to'g'ri burchakli to'g'ri elementlardan tashkil topgan. B, V, E, Z, I, N, E, Yu, Ya va yozma harflardan v, e, z, n, h, e, yu, ya da o'rtadagi gorizontaal element harf o'rtasidan yuqoriroq yoziladi. Dumaloq bosh harflarda tashqi tomondan aylantirish radiusi 2 yarim oval harflarda 1,5 barobar harf qalinligiga tengdir. Bosh harfda yozilgan P harfida chap tomondagi egilishi harf balandligini yarmidan boshlanadi, s, o, u, r, f harflarini pastga va tepaga chiqqan elementlari harf balandligini yarmiday qilib yoziladi.

R – 152 shrifti 1: 25000 1: 100000 masshtabli kartalarda 20 dan kam xonadon bo'lgan aholi joylari, qo'rg'onlarni yozishda foydalaniladi.

R – 152 shrifti belgisi quyidagi ma'noni bildiradi.

R – kesilgan – kesilgan, birinchi son nashr harfida yoki qo'lda kursivda yozilganligini bildiradi. Toq sonlar nashrda, juft sonlar esa qo'lda kursivda yozilganligini bildiradi, 1 – nashr harf. 2-harf ko'rinishini bildiradi. 1-tor, 2-qisilgan, toraytirilgan, 3-o'rtacha, 4-kengaytirilgan, 5-keng. Demak R-152 shrifti keng shrift ekan. Uchinchi son asosiy elementning qalinligini bildiradi. 1-yorug', 2-yarim qalin, 3-qalin, 4-shaffof. Harfni yozishdan oldin uning o'rnini belgilab chizish kerak. balandligini, enini harflar orasidagi masofani pastga va tepaga chiqadigan elementlar uchun joy qoldiriladi. Harfning eni uning balandligi va ko'rinishiga bog'liq  $B = 1/2 H$ ;  $B = 2/3 H$ ;

Harflar D, J, SH, H, YU, F, I, O' harflarning eni balandligiga nisbatan 1,5 barobar keng bo'ladi. Bosh harflarni yozma harflarga nisbatan 1/2 balandroq yozish kerak B, V, E, N, Z, o', K, J, E, YU, YA harflarida birlashtiruvchi elementlar geometrik o'rtadan yuqori qilib, R, CH, U harflarda esa geometrik o'rtadan past qilib yoziladi. J, X, K, B, V, Z, kabi harflarni yuqori qismi pastki qismiga nisbatan bir muncha torroq yoziladi.

Harflar orasidagi masofani to'g'ri belgilash kerak. Bunda to'g'ri chiziq bo'yicha masofani o'lchamasdan harflar orasidagi ochiq maydonni hisobga olish kerak. So'zlar orasidagi masofa harfning enidan 2 marta ko'p bo'lishi kerak

R-152 1:10000 dan mayda masshtabdagi topografik kartadan foydalaniladi. Hamma harflar qalinligi bir xil  $1/8 \cdot H$ .

Bosh harflarda, yozma harflarda  $1/6 \cdot H$ . harfning eni qalinligidan 6 marta ko'p. Bosh harflar yozma harflardan 1,5 baravar baland.

T-132 shrifti. Topografik yarim qalin shrift 1: 500 dan 1: 5000 planlardan foydalaniladi. Shahar nomlari uchun bosh harflar 6 mm, qishloq aholi joylari 200 dan ortiq uyi borlari bosh harflar 5 mm, 100 – 200 gacha 4,5 mm, 20 – 100 4 mm, 20 dan

kam xonadon bori 3 mm balandlikda yoziladi. T-132 shrifti o'ziga xos bo'lib boshqa shriflardan kartani o'qishni yengillashtiradi. Asosan hamma harflar to'g'ri burchakli to'g'ri elementlardan tashkil topgan. B, V, E, Z, I, N, E, YU, YA va yozma harflardan v, e, z, n, h, e, yu, ya da o'rtadagi gorizonttal element harf o'rtasidan yuqoriroq yoziladi. Dumaloq bosh harflarda tashqi tomondan aylantirish radiusi 2 yarim oval harflarda 1,5 baravar harf qalinligiga tengdir. Bosh harfda yozilgan P harfida chap tomondagi egilishi harf balandligini yarmidan boshlanadi, s, o, u, r, f harflarini pastga va tepaga chiqqan elementlari harf balandligini yarmiday qilib yoziladi.

Hamma bosh harflar qalinligi  $1/8 \cdot H$ , yozma harflar esa  $1/6 \cdot H$  balandlikda yoziladi. Bosh harflar eni asosiy harf elementidan 5 marta ko'p ya'ni  $5/8$  bo'ladi.

Aholi joylari nomlari kartaning shimoliy yoki janubiy ramkasiga parallel qilib iloji bo'lsa o'ng tomoniga joylashtiriladi. Joy nomlarini o'ng tomonga, tepa yoki pastga ham joylashtirish mumkin. Faqat yozuv boshqa tafsilot shartli belgilarini bosib qolmasligi kerak.

Gidrografiya tarmoqlari nomlari oqim bo'ylab egri-bugri joylarda 0,5 – 1 mm masofada yoziladi. Agar daryo kema qatnoviga ega bo'lsa katta harflar bilan o'rtasiga yoziladi. Daryoning boshlanishida yozuv maydaroq o'rta va quyi oqimlari yirikroq shriflarda yoziladi. Daryo dengiz, okean nomlarini yozganda harflar orasidagi masofa bir xil bo'lishi kerak Relyef shakllari va elementlari nomlari aholi joy nomlari kabi yoziladi. Balandliklar nuqta qo'yilib yoniga raqami yoziladi, uzunasiga ketgan tog' tizmalari nomlari ham cho'zib yoziladi.

Siyosiy – ma'muriy ahamiyatga ega nomlar hudud bo'ylab cho'zib yoziladi. Harflar va so'zlar orasidagi masofa bir xil bo'lishi kerak

Shriflardan bir necha xil ko'rinishini qo'llab bajarilgan ushbu yozuvlar nafaqat miqdoriy, balki sifatli ma'lumotlarni ham o'z ichiga oladi. Ko'p qo'llaniladigan shriflarga: topografik, kesma va kursiv shriflar kiradi. Yer tuzish, o'rmon tuzish va kadastr

sohalariga tegishli loyiha va planlarda ko'pincha oddiy, kesma va standart shriftlardan foydalaniladi. Harflar orasida esa harf kengligining  $1/2$  qismiga teng joy qoldiriladi. Qiya elementlari bo'lgan harflarni (GA, TA, GU, UA va boshqalar) yozganda bu oraliq kamaytirilishi zarur. Bunday holatlarda intervallar o'zgarishi harflar orasidagi bo'sh joy bir xil bo'lishiga qarab belgilanadi. Shriftning 3 mm va undan kam balandligida yaxshi o'qilishi uchun so'zlardagi harflar orasiga 1 mm oraliq qo'yiladi.

Harflarning yozilish shakli, qiyaligi har xil ma'lumotlarni aks ettirishda foydalaniladi. Grafik materiallarni kompyuterda rasmiylashtirishda maxsus shriftdan foydalaniladi.

Alfavitdagi harflar alohida elementlardan tashkil topib, quyidagi besh ko'rsatkichga ega bo'ladi: Shriftning balandligi (H), kengligi (B), qalinligi (T), burilish radiusi (R) va qiyalik. Ular har bir shriftga xos bo'lgan ma'lum proporsional o'zaro bog'lanish bilan bog'liq. Harflarning kengligi va balandligining o'lchamlari nisbatiga ko'ra shriftlar tor, normal va keng shriftlarga bo'linadi.

Elementlarining qalinligiga ko'ra ular ostovli (ingichka) va silliq bo'ladi; silliq shriftlar guruhi yorug', yarim qora va qora yozilish ko'rinishlariga ega. Shuningdek, shriftlar qiyaligiga ko'ra ham farqlanadi: to'g'ri va qiya (o'ng va chapga qiya) shrift.

So'zlarni yozishda odatda bosh harflar kichik harflardan  $1/3$ – $1/2$  kattaroq yoziladi. So'zlar orasidagi hamda so'zlar va harflar oralig'iga qat'iy amal qilish kerak

### 12.3. Shriftlar va ularning turlari

Kesma ostovli shrift to'g'ri bo'lib, harflar va raqamlarning barcha elementlari bir xil qalinlikka ega (0,1–0,2 mm). P, J, I kabi harflar kengligining balandlikka nisbati 1:2 ga teng. M, SH, D, CH kabi harflar oddiy harflardan 1,5 baravar kengroq yoziladi. a, b, e, r, u, f, kabi kichik harflarning yozilishi ularning bosh harflaridan farq qiladi. b, u, r, f harflarining chiqarish chiziqlari (tirikaladigan qismi) o'lchami qator balandligining



yarmini tashkil qiladi. Millimetrli qog'ozga alfavit guruhlar bo'yicha yoziladi. Harflar va raqamlarni format qog'ozini o'ziga simmetrik tarzda joylashtirib, qalam bilan chiziladi, so'ng uzaytirish usulida peroda tush bilan chizib chiqiladi. Bosh harflardan hamda bosh va kichik harflardan tuzilgan so'zlarni ham bo'lgan masofada bajariladi. Xuddi shu tartibda chiziladi. 5 mm va undan katta o'lchamdagi so'zlarni yozganda qatorda harflar kengligi va oralig'iga belgi qo'yiladi. 5 mm dan kichik o'lchamdagi so'zlar yozilganda harfning kengligi va intervalga teng.

Yarim qalin kesma shriftning ostovli shriftdan farqi harflar balandligining  $\frac{1}{8}$  teng bo'lgan harflar elementlarining qalinligidan iborat. Bu shriftlarning boshqa barcha tavsifiy belgilari kesma ostovli shrift bilan bir xil. Yarim qalin kesma shrift bilan yirik o'lchamdagi so'zlarni yozishda avval harflar ikki chiziqqa chiziladi. Kichik o'lchamdagi so'zlarni yozishda harflarni ostovli shriftda yoziladi, so'ng uzaytirish usulida elementlarning qalinligini kerakli o'lchamga yetkaziladi. Bunda gorizontallarni vertikal elementlarga nisbatan 0,1 mm ga ingichkaroq chiziladi.

Aholi punktlari nomlari va ba'zi izohlovchi yozuvlar topografik yarim qalin shriftda bajarilishi kerak. Asosiy elementning qalinligi harf balandligining  $\frac{1}{8}$  ga teng. Oddiy harf kengligining balandlikka nisbati 1:2 teng. D, M, SH harflarining kengligi oddiy harflardan yarim barobar ortiq. a, b, e, r, u, f kichik harflarining yozilishi shu harflarning bosh (katta) ko'rinishidan farq qiladi. Harf va so'zlarni topografik yarim qalin shriftda yozganda kesma va kesma yarim qalin shriftdagi talablarga amal qilinadi.

ПНИЦ ШЩ ГЕТ  
 АМХ ЛД ЖКУ ЧР  
 БВЯ ООСЭЭ ЮФ  
 аберуф  
 1234567890

ПНЦШЩГЕТАМХДЛУ  
 ЧРБВЫКЖЯОСЭЭЮФ  
 1234567890  
 нийпттшщобдеггчьяюрфы  
 сээлука

Shrift 1:3 qiyalikka ega, barcha harflarning qalinligi bir xil bo'lib, 0,1- 0,2 mm ga teng. Kenglikning balandlikka nisbati oddiy harflarda 4:7 ga teng. D, M, SH kabi bosh harflar kengligi oddiy harflarga nisbatan 1,5 barobar katta. Barcha kichik harflarning yozilishi (O dan tashqari) ko'rinishi bo'yicha bosh harflaridan farq qiladi.

Shrift oyoqchaga ega bo'lib, uning o'lchami harfning 1/7 balandligini tashkil qiladi va ular bosh harflarda ikki tomonlama, kichik harflarda esa bir tomonlama (yuqoridan, to'g'ri elementdan chapga) bo'ladi. Yumaloq harflar asosi oval shakliga ega va kichik harflar elementlari quyi qismidan oval qulfak bilan tugallanadi. Shriftni yozish uchun qiya to'r chiziladi. To'rning chiziqlari orasidagi masofa 1 yoki 2 mm ni tashkil qiladi. Harflarni ostovli kursiv shrifti bilan yozishda asosiy e'tibor qiyaligining to'g'riligi va oyoqchaning chizilishiga qaratiladi. Yumaloq elementlarni yonidagi to'g'ri harflardan kichik ko'rinmasligi uchun ularga qaraganda qatordan tepaga hamda pastga elementning qalinligicha chizish kerak

Oddiy shrift to'g'ri, kontrastli (keskin farq qiladigan), oyoqchasi bor. Asosiy element qalinligining birlashtiruvchi elementiga nisbati 5:1 ga teng.

Asosiy elementning qalinligi harf balandligining 1/6 qismini tashkil qiladi. Oddiy harf kengligining balandlikka nisbati 4:6 ga teng. Harfning kengligi bo'yicha "Bir yarimli" harflar mavjud: masalan: SH, M, D. Bu shrift asosiy element qalinligining yarmiga har ikki tomonga qaratilgan chiziqli oyoqchaga ega. Ingichka elementlar uchburchak yoki tomchiga o'xshagan nuqta shaklidagi oyoqcha bilan tugallanadi. G, T, B, e harflari uchun o'ziga xos qulfak, S, D harflari uchun taqa, S, e, Z harflari uchun esa o'qsimon elementning mavjudligi xarakterlidir. Kichik harflar a, b, e, r, f ko'rinishlari bo'yicha o'zlarining bosh harflaridan farqlanadi. b, r, u, f harflarining chetga chiqib turgan elementlari qator balandligining taxminan yarmini tashkil qiladi. Harflar oralig'i oddiy harf kengligining yarmidan kam bo'lmasligi zarur.

Shriftning chizilishi. Shriftni chizish ketma-ketligi kesma yarim qalin shrifti bilan bir xil. Asosiy e'tiborni oval va yarim oval shakllarning, shuningdek, xarakterli elementlar (oyoqcha, qulfak va boshqalar)ning puxta bajarilishiga qaratish lozim. Ovallarni chizishni yordamchi nuqtalarni quyish va ular bo'yicha harflarning tashqi konturini chizishdan boshlash kerak; keyin ovalning ichiga vertikal chiziqlar chiziladi. Ularning oralig'i tush bilan to'ldirilib, hosil bo'lgan burchaklar ozroq yumshatiladi. Harflarning kengligi va asosiy elementning qalinligi chizmalarda ko'rsatilgan.



А Б В Г Д Е Ж З И К Л  
М Н О П Р С Х Т У Ф Ц Ч Ш  
Щ Э Ё Ю Я Ъ Ь №  
1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

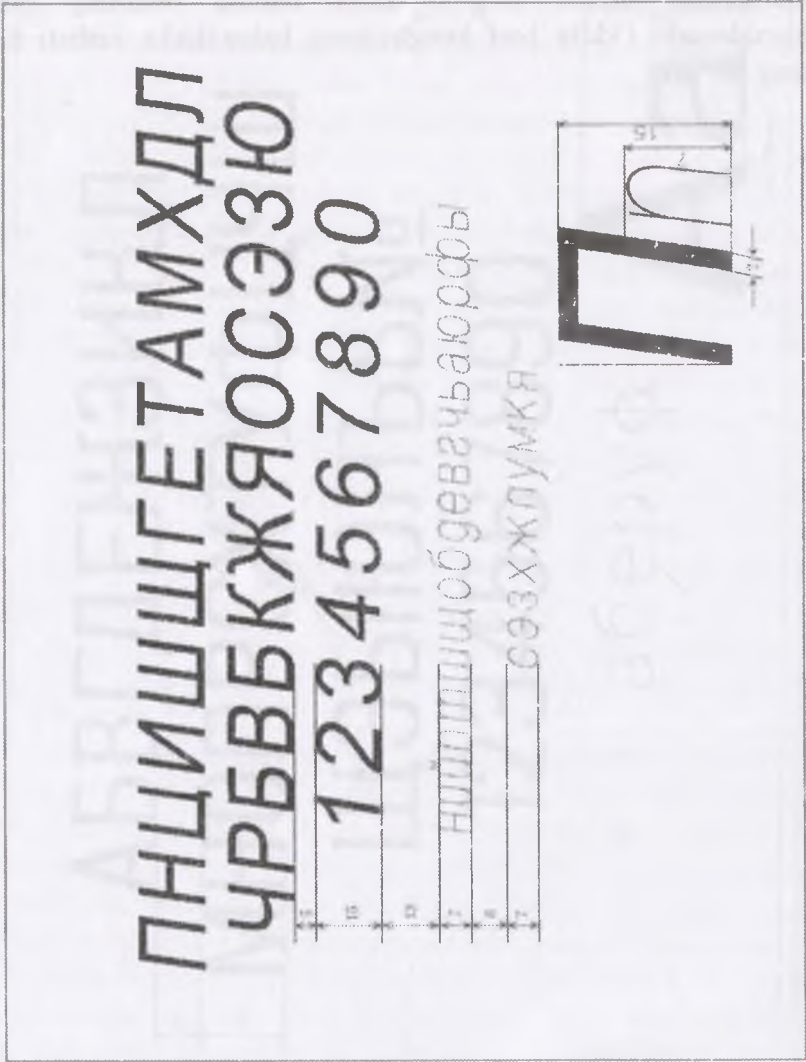
А а

абериуф

12.3-chizma. Oddiy shrift

Standart shrift  $75^\circ$  qiya qilib yoziladi, harflarning asosiy elementlari bo'lib to'g'ri shtrix hamda ovalning qismi hisoblanadi. Oddiy harf kengligining balandlikka nisbati 6:10 teng bo'ladi.





12.4-chizma. Standart shriftlar

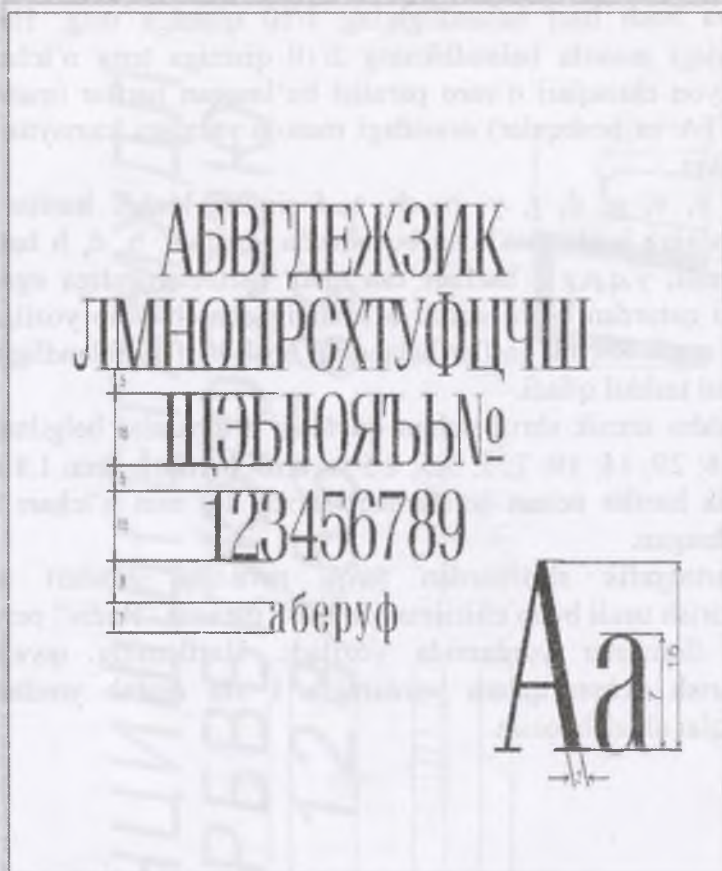
Bu shriftda barcha harf va raqam elementlarining qalindligi bir xil va bosh harf balandligining  $1/10$  qismiga teng. Harflar orasidagi masofa balandlikning  $2/10$  qismiga teng o'lchamga ega; yon chiziqlari o'zaro parallel bo'lmagan harflar (masalan, GA, TA va boshqalar) orasidagi masofa yarmiga kamaytirilishi mumkin.

a, b, v, g, d, r, y, p, sh, t, f singari kichik harflar shu harflarning bosh shaklidan boshqacha yoziladi. b, d, h harflari qatorusti, y, q, p, g f harflari esa qator osti elementiga ega, bu ularni qatordan bosh harflar o'lchamigacha chiqarib yozilishini talab etadi. Kichik harflar balandligi bosh harflar balandligining  $7/10$  ni tashkil qiladi.

Ushbu texnik shrift uchun quyidagi o'lchamlar belgilangan: 40; 28; 20; 14; 10; 7; 5; 3,5; 2,5 va bosh harflar uchun 1,8 mm. Kichik harflar uchun qo'shimcha tarzda 1,3 mm o'lcham ham belgilangan.

Kartografik shriftlardan farqli ravishda standart shrift uzaytirish usuli bilan chizilmaydi, balki maxsus "Redis" perolari yoki flomaster yordamida yoziladi. Harflarning qiyaligini chiqarish uchun qalam yordamida 1 sm oralab yordamchi chiziqlar chizish lozim.





*12.5-chizma. Kesma ostovli shriftlarning namunalari*

### **Nazorat uchun savollar**

1. Shriftlar, ularning vazifalari nima?
2. Kartadagi yozuvlar qanday bo'ladi?
3. Shriftlar va ularning qanday turlari bor?

## 13. TOPOGRAFIK CHIZMACHILIKDA KOMPYUTER GRAFIKASIDAN FOYDALANISH

### 13.1. Umumiy ma'lumotlar. Raqamli tasvir

Kompyuter grafikasidan foydalanish uchun maxsus kompyuter dasturlarida (PowerPoint, Corel DRAW va boshqalar) ishlashni bilish zarur.

Raqamli grafika asoslari bo'yicha nazariy bilimlar berish va bir qancha mashq'lar nazorat topshiriqlari misolida Corel DRAW vektor grafikasi dasturining talabi bilan ishlash bo'yicha amaliy ko'nikmalarni egallashdan tashkil topgan. Mazkur dasturning elementar funksiyalarini o'rganishni ayrim kichik o'zgarishlar bilan birgalikda Corel DRAW dasturiga o'xshash bo'lgan texnik tasvirlar va grafik bilan tanishtiradi, monitor ekranida eng oddiy grafik tasvirlarni tuzishni o'rganiladi. Shuningdek chiziqlar usuli va qalinliklarini boshqarish, kompyuter shriftlaridan foydalanish va rang palitrasidan foydalanish ko'nikmasi shakllanadi. Tuzilgan turli xildagi mavzuli tasvirlar va qavatlarni boshqarishni amalga oshiradilar.

Kompyuter yordamida ishlanadigan barcha axborot turlari, jumaladan tasvirlar raqamli shaklda ifodalanishi talab qilinadi. Hozirgi vaqtda tasvirlarni aks ettirishning ikkita asosiy yo'nalishi nuqtali (rastr) va raqamli (vektor) grafikasidir. U yoki bu usulning asosida matematik model yotadi, ya'ni bunda nuqtali grafika – bu sonlar massivi (matritsa) hisoblanib, u har bir nuqtaning ko'rsatkichlarini tavsiflab beradi. (Piksel), vektor grafikasi matematik formula ko'rinishida ifodalanib, obyekt koordinatalari vektor dasturdan foydalanib tuzib chiqiladi. Masalan, kompyuterda atrof-muhitni tasvirlash uchun uning koordinatalarini va radius qiymatlarini bilish lozim.

Nuqtali tasvir murakkab rang o'zgarishlari kuzatiladigan haqiqatga yaqin tasvirlarni yaratadi. Vektor tasvirlar aniq alohida qismlar va chegaralar bilan tavsiflanuvchi obyektlar tasviri uchun ishlatiladi, masalan, shriftlar, grafik belgilar, naqshlar (ornament) bilan ishlashda qo'llaniladi.

Raqamli grafika va rang asoslari haqida bilimlar grafik axborotlarni kodlashni tushunishda kerakli shart bo'lib, vektor va rastr grafikasi dasturlaridan foydalanishda muhim ahamiyatga ega hisoblanadi.

### **13.2. Nuqtali grafikning xususiyatlari**

Nuqtali grafikning birinchi ustunlik jihati – grafik axborotlarni raqamli ko'rinishga o'tkazishda texnik jihatdan qulayligidir. Tashqi ma'lumot kiritish qurilmalarining, jumladan skanerlar, videokameralar, raqamli fotoapparatlar, grafik planshetlar va boshqalarning uzluksiz tarzda takomillashishi tasvirlarni raqamli shaklga o'tkazish jarayonida sifat ko'rsatkichlarni yaxshilash imkonini beradi. Eng muhim tomonlaridan biri – bu ma'lumotni haqiqiy aks ettirish xususiyati hisoblanadi. Nuqtali grafika bo'yicha zamonaviy dasturlar rassomchilik, grafika va fotografiyaning istalgan texnikasidan foydalanish imkonini beradi. Bu usulda o'zgartirilgan tasvirlar rastr tasvirlar deb nomlanadi, ularni tashkil etuvchi alohida qismlar esa piksellar (ingliz tilidan picture element – tasvir elementlari so'zidan olingan) deb nomlanadi. Ushbu usulning asosiy kamchiliklari quyidagilardan iborat:

Chizishdan oldin ma'lum bir aniq ko'rsatkichlarni kiritishda gi(masalan, ruxsat berish imkoniyati, rangni tasvirlanishi, geometrik o'lchamlar) kamchiliklar tasvirning sifati pasayishiga olib keladi;

Tasvirlarning transformatsiyalanishida o'lchamlarning o'zgarishi tasvir sifatining pasayishiga sabab bo'ladi;

Yuqori sifatli nuqtali tasvirlarni saqlash uchun katta hajmdagi fayllar talab qilinadi, Fayllar hajmi tasviriy axborotlar miqdori bilan aniqlanmaydi, balki tasvirning egallagan maydoni, ruxsat etilish imkoniyati va oq rang ifodalanishi bilan belgilanadi. Bu shunchaki oq sahifa yoki yorqin fototasvirlardan tashkil topgan bo'lishi mumkin.

Nuqtali grafika yoʻnalishida esa, nisbatan ommaviylashgan grafik tahrirlovchilar quyidagilar hisoblanadi: Adobe Photoshop Corel-Photo-point dasturlaridir.

Vektor grafikasida bir qator ustunliklar mavjud, jumladan: tejamkorlik (diskda kam maydonni egallaydi); tasvirning sifatiga taʼsir etmasdan obyektlarning transformatsiyasi oson amalga oshiriladi;

chiqish qurilmalarining ruxsat etish qiymatlaridan maksimal darajada foydalaniladi ;

nuqtali grafika fragmentlari kiritiladi ;

tasvir va matnga yagona yondoshuv mumkinligi sababli yakuniy mahsulotni yaratish.

Vektor grafikasi dasturlari dizayn, texnik tasvir yaratish, grafik-chizmachilik va jihozlash ishlarida yagona ahamiyatga ega hisoblanadi.

Vektor grafikasi dasturlari vositasida fotorealistik tasvirlarni yaratish imkoniyatiga ega emas. Ammo vektor tahrirlovchilarning maxsus qurollar va effektlardan foydalanish orqali bu muammoni yechish mumkin.

Yana bitta kamchiligi vektor tamoyilidagi tasvirlarning kodlanishi jarayoni bilan bogʻliqdir. Grafik axborotlarni kiritishni avtomatlashtirilgan tarzda amalga oshirish imkoniyatlarining yoʻqligi uchun nuqtali grafikada skanerlash yoki raqamli fotokameralardan foydalaniladi.

Vektor grafikasi yoʻnalishida koʻp foydalaniladigan dasturlar quyidagilardan iborat: Corel DRAW, Adobe Illustrator Macromedia Free Hand

Corel Draw– matnlarni qayta ishlash bilan bogʻliq vektor grafikasi dasturi hisoblanadi.

Corel Draw dasturining asosiy funksiyalarini nisbatan tez va samarali oʻzlashtirib olish uchun Microsoft Windows (Corel Draw ushbu operatsion muhitda ishlaydi) bilan batafsil tanishib olish talab qilinadi. Shuningdek Windows ilovalarini ochish va yopishni oʻrganish, sichqonchadan foydalanishni oʻzlashtirish talab etiladi.

### 13.3. Corel Draw foydalanuvchi interfaysi (ekran va asosiy qurollar)

Dasturning ishchi muloqot darchasi

Dasturni ochish.

Tarkibida Corel Draw ekranining asosiy komponentlari joylashgan.

Hujjatlar darchasi “Окно документов” kompyuter ekranida yozuvlar rus tilida bo‘lganligi uchun matnda rus tilidagi tarjimasi ham berildi.

Ekraning katta qismini hujjatlar darchasi egallaydi. Markaziy qismda joylashgan soyali to‘g‘ri to‘rtburchak nashr qilinuvchi sahifaga to‘g‘ri keladi. Odatda bunda nashr sahifasi ichida joylashgan hujjatning faqat bir qismi nashr qilinadi.

#### **Rang palitrasi “Цветовая палитра”**

Corel Draw dasturi rang palitrasi kontur va chegaralar ranglarini tanlash uchun mo‘ljallangan. Tinch turgan holatda rang palitrasi tarkibidagi bitta qator ekranning quyi qismiga joylashtirilgan. Palitra tarkibidagi ranglar yig‘indisi tanlangan rang to‘plami bo‘yicha aks etadi.

#### **Asosiy menyu “Главное меню”**

Asosiy menyu ekranning yuqori qismida, darcha nomi tagida quyi darajada joylashgan menyu nomlaridan tashkil topgan. Agar tegishli menyu nomi sichqoncha tugmasi keltirib bosilsa, u holda ekranda Corel Draw dasturining turli xil funksiyalariga kirishni amalga oshiruvchi buyruqlar ro‘yxati hosil bo‘ladi.

#### **Jihozlar paneli “Панели инструментов”**

Asosiy ish jihozlari panelida tugmachalar ko‘rinishida nisbatan ko‘p qo‘llaniluvchi buyruqlar aks ettirilgan. Buyruqlar nomi kursorni tegishli tugmacha ustiga olib kelgan holatda (bosilmagan holatda) “tebranib turuvchi izohlovchi darcha”da hosil bo‘ladi.

#### **Grafiklar paneli “Панел графики”**

Grafiklar paneli Corel Drawga tezkor kirishni ta‘minlaydi. Quyida paneldagi (qurollarning) nomlari va ularning qo‘llanilishi keltirilgan. Grafik panelida ayrim tugmachalarda

ko'rsatilgan qora ko'rsatkichlar (strelkalar) (quyi o'ng burchakda) bu yerda bir nechta qurollar mavjudligini anglatadi. Ularga kirish uchun strelkani bosish va paydo bo'lgan ro'yxatdan tegishli qurolni tanlash talab qilinadi.

Tanlash – o'zgartirishlar uchun obyektlarni tanlashni ta'minlaydi.

Shakl – obyekt tugunlarini tahrirlashga mo'ljallangan. U ochilganda “Ustara” va “O'chirg'ich” qurollariga kirish amalga oshiriladi.

Masshtab – ko'rilayotgan hujjatning o'lchamlarini o'zgartirish uchun foydalaniladi. U ochilganda “Aylantirish” quroliga kiritiladi.

Egri chiziq – chiziqlarni chizish, egri chiziq va superchiziqlarni chizishga mo'ljallangan. U ochilganda “Egri chiziq” quroliga kiritiladi.

Vertikal o'lcham – vertikal o'lchamlarni kiritishni ta'minlaydi. Ushbu tugmacha ochilganda “Gorizontal o'lcham”, “Qiyalik o'lchami”, “Chiqish chiziqlari”, “Burchak o'lchami” va “Bog'lovchi chiziqlar” qurollariga kiritiladi.

To'g'ri to'rtburchak – to'g'ri to'rtburchak va kvadratlarni chizishni amalga oshirishga mo'ljallangan.

Ellips – ellips va doira chizishni ta'minlaydi.

Ko'pburchak – ko'pburchaklarni, yulduzlarni tasvirlashga mo'ljallangan. U ochilganda “Spiral” va “Katakchalar” qurollariga kirish amalga oshiriladi.

Figurali matn – shaklli matnni kiritishda foydalaniladi. U ochilganda “Oddiy matn” sifatida amalga oshiriladi.

Kontur – obyektlar konturlarini o'zgartirishni ta'minlaydi.

Chegaralar – obyekt chegaralarini belgilash amalga oshiriladi.

**“Masshtab” paneli.** Ekran tarkibida o'lchamlarini o'zgartirish uchun mo'ljallangan qurollar joylashgan. Kontekst menyusu “Контекстные меню”

Obyektning kontekst menyusi ushbu tugmacha ustida sichqonchani o'ng tugmasini bosish orqali chaqiriladi. Kontekst menyusu tarkibida mavjud bo'lgan buyruqlar jamlamasi

qanday element tanlanganligi va qanday quroldan foydalanishi va boshqa shu kabi holatlarga bog'liq hisoblanadi, ya'ni tanlangan obyekt tipi va uning xususiyatlari bo'yicha aniqlanadi, biroq ko'pgina holatlarda uning tarkibida quyidagi buyruqlar joylashadi:

Bu nima? Ekranning xohlagan elementi haqida ma'lumotlarni chiqarish, masalan darcha xususiyatlari elementi, muloqot yoki izohlovchi darcha xususiyatlari tavsiflanadi.

Xususiyat. Bu tanlangan obyektning xususiyatlari darchasi hisoblanadi. Xususiyat darchasi obyekt xususiyatlarini ko'rish va ularni o'zgartirishni ta'minlaydi.

#### **Holat qatori "Строки состояния"**

Holat qatori tarkibida ajratilgan obyekt yoki buyruq haqidagi ma'lumotlar aks ettiriladi. Tinch turganda holat qatori ekranning quyi qismida rang palitrasi ustida joylashadi. Holat qatorini ekranning yuqori qismiga o'rnatish, bitta qatorni qoldirish yoki umuman olib tashlash ham mumkin. Holat qatori ko'rsatkichlarini o'zgartirish uchun kontekst menyusidan foydalaniladi. Uni chaqirish uchun holat qatori ustida sichqonchani o'ng tugmasi bosiladi.

#### **Corel Draw ishchi muhitini rostdash**

Ishning unumdorligini oshirish va ishlashni qulaylashtirish maqsadida foydalanuvchi o'z hohshiga ko'ra Corel Draw ishchi muhitini o'zgartirishi mumkin. "Ko'rsatkichlar" "Параметры" va "Rostlash" "настройка" (xizmat ko'rsatish menyusida) muloqot darchalari yordamida nusxalar va klonlarni almashtirishni, zahiraga qo'yish davrini, bekor qilish sonlarini, qurollar xususiyatlari va ko'pgina boshqa holatlar bo'yicha o'zgartirishlarni berish mumkin. "Ko'rsatkichlar" "Параметры" muloqot darchasi tarkibida obyektning ekranda aks etish usullarni ko'rsatib beruvchi va ayrim amallarni bajarish tartibini ifodalab beruvchi ko'rsatkichlar joylashgan. "Rostlash" "настройка" muloqot darchasi tarkibida Corel Draw ishchi muhitini va foydalanuvchi harakatlarini aniqlab beruvchi

ko'rsatkichlar joylashgan. Bu ko'rsatkichlar va rostdash istalgan vaqtda o'zgartirilishi mumkin.

### **Corel Draw izohlovchi darchasi**

Corel Draw izohlovchi muloqot darchasi foydalanuvchiga kerakli bo'lib qolgandagina ekranga chaqiriladi. Undan foydalanish Corel Draw dasturining ko'pgina amallarini tezlashtirish maqsadlarida amalga oshiriladi, ushbu ko'rinishda ko'rsatkichlarni rostdash uchun buyruqlar menyusini tanlash talabi yo'qotiladi. Bu muloqot darchasi izohlovchi darcha deb nomlanib, undan foydalanish talab qilingan holatgacha uni ekran quyi qismiga tushirib qo'yish mumkin, ekranda esa faqat uning nomi saqlanadi. Bu muloqot darchasi tarkibida bir qator buyruqlar guruhlangan bo'lib, buyruqlar oilasini yuzaga keltiradi. Masalan, "So'nggi o'zgartirish" "Последнее преобразование" darchasi tarkibida: "Masshtab, aks etish, aylantirish, holat, o'lcham, qiyalik" "Масштаб, отражени, поворот, положение, размер, скос" buyruqlari joylashtirilgan. Bu muloqot darchasini chaqirish asosiy qurollar paneli tarkibida ushbu nom bilan nomlanuvchi tugmachani bosish yoki Montaj menyusidan "O'zgartirish" "Преобразават" buyrug'ini tanlash orqali amalga oshiriladi.

### **Qurollarning xususiyatlarini o'zgartirish**

Qurollarning xususiyatlarini o'zgartirish darchasi qurollar xususiyatlarini o'zgartirishga mo'ljallangan. Masalan, agar tanlash quroli uchun "Barcha obyektlarni to'lgan deb hisoblash" "Подсчитывать все объекты как полные" bayroqchasi o'rnatilsa, ajratish jarayonida obyektning faqat konturlarini joylashish o'rnini ko'rsatib berish imkoniyati tug'iladi.

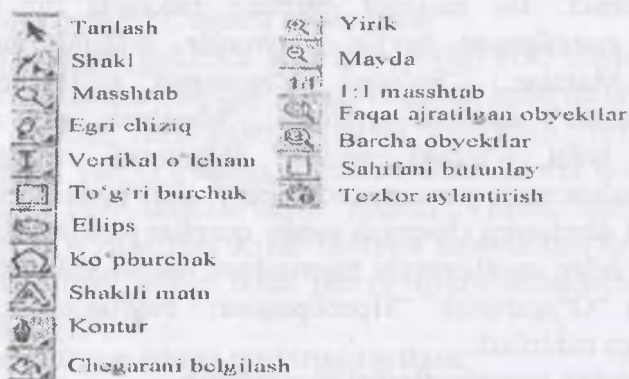
### **Bekor qilish buyrug'i**

"Bekor qilish" "отменить" buyrug'i to'g'rilash menyusini tarkibida bajarilgan harakatlarni bekor qilishni ta'minlaydi. Bu buyruq istalgan o'zgarishlarni bekor qilish uchun foydalaniladi. Ushbu "Bekor qilish" "отменит" buyrug'inidan keyin bekor qilingan harakatlarning qaytishini amalga oshiruvchi "Qaytish" buyrug'iga kirish mumkin.



Agar bajarilgan harakat bekor qilinmasa yoki bekor qilinishi kerak bo'lmasa, u holda "Bekor qilish" "отменит" buyrug'iga kirish mumkin emas.

"Ko'rsatkichlar" "Параметры" muloqot darchasi tarkibida "Bekor qilish sonlari doirasi" "Параллельное число отмен" ko'rsatkichi bekor qilish yoki qaytarish sonini aniqlashni ta'minlaydi. Tinch holatda bu ko'rsatkichning qiymati to'rtga teng bo'lib, xohlagan boshqa son qiymatini berish mumkin hisoblanadi. Bekor qilishning soni doirasi tizimli zahiralardagina cheklangan. Bu son qiymatining ortishi tezkor tarzda harakatlanishni susayishiga olib keladi.



13.1-rasm. Grafiklar paneli va "Masshtab" panelining ko'rinishi

#### 13.4. Dasturning asosiy funksiyalari

Vazifani bajarish uchun quyidagilarni o'qib chiqish va ularga amal qilish talab qilinadi:

sichqoncha tugmasini bosish" "Щелкнут кнопкой миши", "Yorliqni bosish" "Щелкнут ярлык", "Menyuni tanlash" "выбрат меню", "qurolni tanlash", "выбрат инструмент", "qurolni olish" "взят инструмент" va boshqa ifodalar sichqonchanning chap tugmasini ko'rsatilgan obyekt ustida bir marta bosish orqali amalga oshirilishini ifodalaydi.

Xato amal bajarilgan vaziyatda tasvirni to'g'irlash uchun kutilmagan natijalarni "To'g'rilash" "Правка" menyusi tarkibida

joylashgan “Bekor qilish” “отменить” buyrug‘i yordamida yoki klaviaturadan Ctrl+Z ni bosish orqali bekor qilish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Zarur amallarni bajarish uchun quyidagi ishlar bajariladi: a) asosiy menyu tarkibida ochiluvchi ro‘yxatdan kerakli buyruqni tanlash;b) asosiy qurollar paneli tarkibidan tegishli buyruq yoki ilova darchalarini belgilarini qabul qilish;v) kontekst menyu bilan ishlash;g) ayrim buyruqlar klaviatura yordamida amalga oshirilishi mumkin (tugmachalarning kerakli holatlari bo‘yicha ro‘yxat bosh menyuda buyruqlar nomi bilan birgalikda keltirilgan).

Grafiklar paneli qurollari sichqonchanning chap tugmasini bir marta bosish orqali tanlanadi. Tanlangan qurol ustida sichqonchanning o‘ng tugmasini bosish kontekst menyuni chaqirishni amalga oshiradi.

Obyektlarni belgilash. Obyekt bilan qandaydir harakatni amalga oshirish uchun (o‘lchamini o‘zgartirish, shakli va ko‘rinishini o‘zgartirish, o‘chirish) uni belgilash talab qilinadi. Buning uchun quyidagi ishlar bajariladi:

a) obyekt yaratilgandan keyin darhol klaviaturada probel tugmasi bosiladi,

b) grafiklar paneli tarkibidan tanlash quroli olinib, obyekt konturi bo‘ylab kursor harakatlantiriladi (agar u to‘liq holatda bo‘lsa, unda uning xohlagan qismini belgilash mumkin) va sichqonchanning chap tugmasi bir marta bosiladi. Yaratilgan obyekt tasviri atrofidagi qora markerlar “belgilanganlik” “выделение” ni bildiradi.

Bir nechta obyektlarni belgilash uchun “tanlash” “выбор” quroli bilan quyidagi harakatlar bajariladi:

a) klaviaturada Shift tugmasini bosib turgan holatda, ularni navbat bilan bosish

v) ularni to‘g‘ri burchakli belgilash yordamida tanlash (agar bu ko‘rinishdagi belgilashda klaviaturada Alt tugmasi bosilgan holatda ish bajarilsa, u holda barcha obyektlar belgilanadi, hatto

to'g'ri burchakli belgilash tarkibida eng kichik qismlar ham hisobga olinadi).

Markerlar obyektning o'lchamlarini o'zgartirish uchun foydalanishi mumkin (agar o'lchamlar aniq berilmagan bo'lsa va rasm yaratilishi vaqtida foydalanuvchi tomonidan "ko'zda" kompozitsiyadan kelib chiqqan holatda aniqlangan bo'lsa). Burchak markerlar yordamida masshtablarni o'zgartirish, o'rta, yuqori yon markerlar yordamida obyektning kengligi o'zgartirilishi amalga oshiriladi.

Berilgan obyekt ustida sichqoncha tugmasi takroriy ravishda bosilganda markerlar o'z ko'rinishini o'zgartiradi. Ushbu holatda ulardan obyektни aylantirish yoki qiyaligini o'zgartirish maqsadlarida foydalanish mumkin.

Belgilarni olib tashlash uchun sichqonchani chap tugmasini erkin bo'shliqda bosish yetarli hisoblanadi.

Yordamchi tasvirlar va tuzilmalar hujjat darchasining barcha erkin maydonlarida amalga oshirilishi mumkin. Grafik obyektlar bo'yicha kutilgan natijaga erishilgandan keyin uni nashr qilish sahifasiga joylashtirish talab qilinadi va unga kerakli holat beriladi.

### **13.5. Obyektlarning joyini o'zgartirish**

Obyektlarning joyini o'zgartirish sichqoncha yordamida ("ko'chirish") amalga oshiriladi. Buning uchun avval belgilab olinadi. Agar u bir necha qismlardan tashkil topgan bo'lsa, u holda ularni "Монтаж" menyusi tarkibidan joylashgan "Guruhlash" "Группироват" buyrug'i yordamida guruh ko'rinishiga keltirish yoki asosiy qurollar paneli tarkibida tegishli tugmalar yordamida yig'ish amalga oshiriladi. Keyin esa uni "olib" (biroq bitta markerni emas) sichqoncha bilan (ya'ni sichqonchani chap tugmasini bosib turgan holatda) tasvirni yangi joyga "ko'chiriladi". Obyektlarning nisbatan aniq tarzda joyi o'zgartirilishi nashr qilish sahifasi maydonida maxsus usullar yordamida amalga oshiriladi.

Belgilangan grafik obyekt haqida axborotlar (koordinatalar, shakl, o'lcham, qalinlik va rang konturi, chegara ranglari mavjudligi va boshqalar) holat qatori tarkibida aks etadi. Shuningdek, obyekt haqidagi ma'lumotlarni kontekst menyu tarkibidan ham olish mumkin. ("Xususiyat", "Свойства" buyrug'i), bunda kursor tegishli obyekt ustiga keltirilib, sichqonchanning o'ng tugmasi bosilsa (biroq marker bo'yicha emas) ushbu buyruqlar ochiladi.

Uncha katta bo'lmagan qiymatlari bilan ifodalanuvchi grafik obyektlar ustida ishlash talab qilingan holatlarda grafik panelida "Masshtab" quroli tanlanadi. Tasvirni kattalashtirish uchun sichqoncha chap tugmasini bizni qiziqtirgan obyekt yoki sahifa sohasi ustida bir marta yoki ko'p marta bosish amalga oshiriladi, tasvirni kichiklashtirish uchun esa, sichqonchanning o'ng tugmasidan foydalaniladi. Shuningdek, bunda quyidagi ko'rinishda ish tutish ham mumkin: sichqonchanning chap tugmasini bosib turgan holatda "Masshtab" quroli yordamida kerakli kattalashtiruvchi soha yoki obyektlar guruhini chegaralab, so'ngra sichqoncha tugmasi qo'yib yuboriladi.

Shuningdek, qurollar panelidan "Masshtab" "yirikroq" "крупные", "Kichikroq", "Faqat belgilangan obyektlar" "только выделенные объекты" va boshqalardan foydalanish qulay hisoblanadi.

Obyektlarni o'chirish. To'g'rilash menyusida yoki kontekst menyusida joylashgan "O'chirish" "Удалить" buyrug'i yordamida o'chirish amalga oshiriladi.

### 13.6. Hujjatlarni yaratish

Maqsad – dasturdan foydalanishda elementar ko'nikmalarni egallash hisoblanadi, ya'ni hujjatni tashkil qilish, sahifa maketini tavsiflash, muhitni mostlash, saqlashni amalga oshirish o'rganiladi. Yangi hujjat tashkil qilish. Buning uchun quyidagilar bajariladi:

–fayl menyusi tanlanib, keyin “Yaratish” – “Создать”- “Hujjat” – “Документ” buyrug‘i amalga oshiriladi yoki asosiy qurollar panelidan tegishli tugmachalar tanlanadi.

To‘r va chiziqlarni rostdash: – “Maket” menyusidan “To‘r va chiziqlar” “Сетка и линейка” buyrug‘i tanlanadi.-“To‘rlarni va chizg‘ichlarni rostdash” – “настройка сетки и линейки” muloqot darchasida “To‘r” – “сетка” bayroqchasi tanlanib, “To‘rni ko‘rsatish” – “Показать сетку” va “To‘rga bog‘lash”- “Привязать к сетке” amalga oshiriladi. “Chizg‘ich” – “линейка” bo‘limida gorizontal va vertikal yo‘nalishlar bo‘yicha o‘lchash birliklari (mm) o‘rnatiladi;-“OK” tugmasi bosiladi.

“Xizmat ko‘rsatish” “Сервис” menyusida “Ko‘rsatkichlar” “параметр” o‘zgartiriladi:-Xizmat ko‘rsatish” – “Сервис” menyusida “Ko‘rsatkichlar” – “параметр” buyrug‘i tanlanadi (yoki Ctrl+J bosiladi);-nusxalar aralashtiriladi:

“Nusxalar va klonlarni aralashtirish” “Смешение копий и клонов” guruhi tarkibida “gorizontal bo‘yicha” “по горизонтали” “-5” qiymati belgilanadi (barcha nusxalar dastlabki obyektдан 5mm quyiga joylashtiriladi); o‘lchash birligi mm hisoblanadi.

– “Obyektlarni figurali kesish konteyneri markaziga joylashtirish” – “Размещение объектов в центре контейнера флипчарта” bayroqchasi belgilanadi;

Tinch CTRL+C holat bo‘yicha berilgan bekor qilishlar soniga e‘tibor qaratiladi, agar kerak bo‘lsa u o‘zgartiriladi;-“OK” tugmachasi bosiladi.

Tinch holat bo‘yicha foydalanuvchi tarzda kontur xususiyatlarini belgilash:

– grafik panelida “Kontur” quroli tanlab olinadi, hosil bo‘luvchi darchadan “Konturlar bo‘yicha pero” – “Перо для контуров” tanlanadi. “Kontur rangi” – “светь контура” muloqot darchasida quyidagi qiymatlar o‘rnatiladi:

- kontur rangi-qora;
- o‘lchov birligi-mm
- “OK” tugmachasi bosiladi.

Barcha yangidan yaratiluvchi obyektlar qalinligi 0,1 mm ga teng bo'lgan qora rangli konturga ega bo'ladi. Bu yerda kerak bo'lgan holatlarda konturning rangini va qalinligini o'zgartirish mumkin.

Qayd qilish kerakki, hech narsa belgilanmagan holat rejimida (yoki hali tasvir chizilmagan holatda kontur atributlarini o'zgartirish, chegara rangi yoki matnni o'zgartirish) navbatdagi bosqichida yaratiluvchi barcha obyektlar xususiyatlari o'zgarishiga olib keladi. Shu sababli, o'ziga xos tarzda xususiyatlarga ega obyektlarni yaratishda dastlab uni chizib olish keyin esa, bu obyektning belgilash, uning xususiyatlarini o'zgartirish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

“Tanlash” – “выбор” quroli xususiyatlarini tekshirish

(“Ko‘rinish” – “вид” menyusida “Xususiyat” – “свойства” buyrug‘i tanlanib, uning “Qurollar xususiyatlari” – “свойства инструмента” bo‘limi tanlanadi):

– “umumiy” – “общий” muloqot darchasida “Barcha obyektlar to‘lgan deb hisoblash” bayroqchasi belgilanadi. Bu ko‘rinishdagi rostlash obyektning xohlagan qismini, jumladan kontur bo‘yicha, shuningdek ichki sohalari bo‘yicha sichqonchanning chap tugmasini bosish orqali belgilash imkonini beradi;

– “Joyini almashtirishda konturlarni aks ettirish” – “Считат все объёмы заполнение” bayroqchasi belgilanadi. Bu funksiya obyektlarning qo‘lda joyi o‘zgartirilishini nisbatan aniq nazorat qilishni ta‘minlaydi.

“Maket” menyusida tarkibidan “Sahifalar maketi” – “Макет страницы” buyrug‘i tanlanadi (yoki nashr sahifasi soyasi ikki marta bosiladi). Hosil bo‘luvchi muloqot darchasida hujjat sahifasi uchun quyidagi ko‘rsatkichlar o‘rnatiladi:

- A5-shakl; o‘lchov birligi mm;
- mo‘ljalga olish-abom ko‘rinishida;
- tip- to‘liq sahifa.
- “OK” tugmasi bosiladi. Hujjat darchasida o‘lchamlari 210x148 mm bo‘lgan sahifa hosil bo‘ladi.

Bajarilgan ishni saqlash. Buning uchun quyidagi holatlar bajariladi:

– Asosiy qurollar panelida “Hujjatni saqlash” – “Сохранить документ” tugmasi tanlanadi (yoki klaviaturada Ctrl+C bosiladi yoki Fayl menyusi tarkibidan “Saqlash” – “Сохранить” buyrug‘i tanlanadi. Bunda yangi fayl nomiga emas, ekranda “Hujjatni saqlash” – “Сохранить документа” muloqot darchasi hosil bo‘ladi.

– Yangi tashkil qilingan faylga nom beriladi va keyin esa, “ga saqlash” “Сохранить в” ro‘yxatidan kerakli disk va jild (папка) topilib saqlash amalga oshiriladi.

Saqlash jarayonida muammoli vaziyatlardan qochish maqsadida yangi fayllarni ingliz tilida saqlash tavsiya qilinadi. Uni saqlash manzili ham faqat ingliz tilida bo‘lishi maqsadga muvofiq hisoblanadi.

– “Saqlash” – “Сохранить” tugmasi bosiladi. Keyin esa faylni ushbu nom bilan saqlashda asosiy qurollar panelida “Hujjatni saqlash” – “Сохранить документ” tugmasi yordamida yoki Ctrl+C bosilishi orqali jarayon amalga oshiriladi. Faylning yangi talqini oldingisiga avtomatik tarzda almashtiriladi.

– Hujjatni yopish. Buning uchun “Fayl” menyusi tarkibidan “Yopish” – “заккрыть” buyrug‘i tanlanadi yoki hujjatning o‘ng yuqorigi burchagida joylashgan xojsimon belgi ustiga kursor olib borib bosiladi.

Bunda yaratiluvchi obyektlarning kerakli o‘lchamlarini, kontur qalinligi, shaklini saqlab qolish talab qilinadi. Sahifa doirasida o‘zaro moslik holatida joylashish holatlari dastlab taxminiy (“ko‘z bilan chamalab”) amalga oshiriladi. Shuningdek, obyektlarning ayrim holatlarda o‘zaro moslikda joylashishida nisbatan qulay holatda tasvirni joylashtirshi berilgan tartibda tezda amalga oshirilishi masalasi yuzaga keladi.

Grafik qurollari bilan tasvirni chizish. Montaj va tahrirlash vositalaridan foydalanish

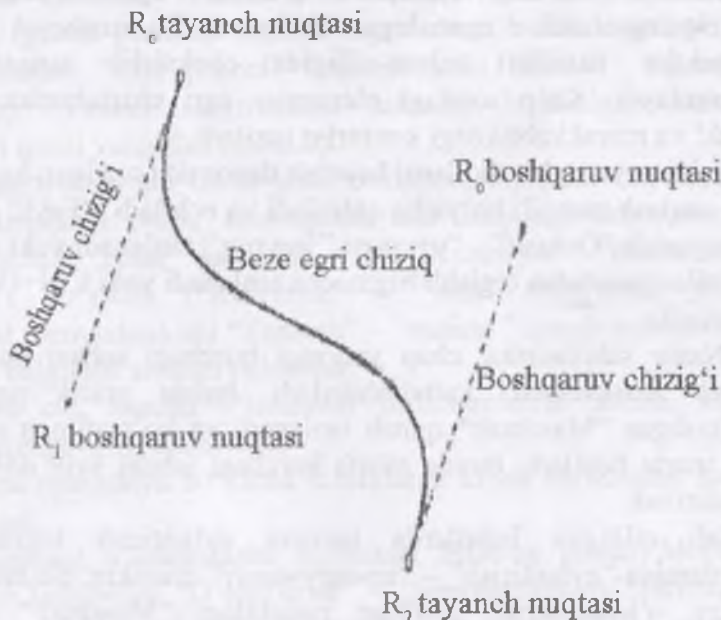
Maqsad – Corel Draw grafik qurollarida chizish texnikasi bilan tanishish, olingan obyektlar shakli va o‘lchamlarini

o'zgartirishni o'rganish, shuningdek ularning joyini o'zgartirish, nusxa ko'chirish va o'chirish, superchiziq va shaklli kesish effektlarini o'rganish.

Beze egri chizig'i haqida qisqacha ma'lumot vektor tahrirlovchi qurollarining ishlash tamoyillarini tushunishga yordam beradi.

### 13.7. Beze egri chizig'i

Vektor grafikda barcha tasvirlar mustaqil holatdagi obyektlardan – konturlardan tashkil topgan bo'lib, ularni o'zgartirish (masshtablarini o'zgartirish, joyini o'zgartirish) mumkin. Konturlar matematik formulalar yordamida tavsiflanadi. Bu ko'rinishdagi formulalar sifatida ko'p holatlarda Beze egri chiziqdan foydalaniladi. U oddiy, universal va yaqqol aks etish xususiyatlariga ega hisoblanadi. Elementar egri chiziqning umumiy ko'rinishi quyidagi 13.2-rasmda keltirilgan.



13.2-rasm. Beze elementar egri chizig'ining umumiy ko'rinishi



Bu ko‘rinishdagi egri chiziqni to‘rtta nazorat nuqtalari koordinatalari bo‘yicha tuzib chiqish mumkin. Ulardan ikkitasi tayanch (yoki tugunlar) deb nomlanib, ular orqali egri chiziq o‘tadi, qolgan ikkitasi esa boshqaruvchi hisoblanadi. Ular orqali egri chiziq o‘tmaydi, biroq, ularning joylashish holati egri chiziq qiyaligini belgilab beradi. Boshqaruvchi va tayanch nuqtalarni o‘zaro tutashtiruvchi chiziq boshqaruvchi chiziqlar deb nomlanadi.

Beze egri chizig‘i silliq egri chiziq hisoblanadi. U barqaror, simmetrik tuzilishga ega (ya‘ni, o‘zining shaklini egri chiziq vektorining qarama-qarshi yo‘nalishida ham saqlay oladi), o‘zining shaklini o‘lchamlari o‘zgartirilganda saqlaydi (ya‘ni, affin invariant hisoblanadi). Faqat ikkita nazorat (tayanch) nuqtalari mavjud bo‘lgan holatda yoki boshqaruvchi chiziqlar bitta to‘g‘ri chiziqda yotgan holatda egri chiziq to‘g‘ri kesimga aylanadi.

Kamida bitta nazorat nuqtasining holati o‘zgarishi butun egri chiziqning shakli o‘zgarishiga olib keladi. Bu xususiyat vektor obyektlar shakllari xilma-xilligida cheksizlik xususiyatini ta‘minlaydi. Ko‘p sondagi elementar egri chiziqlardan erkin shakl va murakkablikdagi konturlar tuziladi.

Ish jarayoni. Mashqlarni bajarish davomida tuzilgan hujjat uni saqlash manzili bo‘yicha qidiriladi va ochiladi (“Fayl” menyusida “Ochish” – “открыть” buyrug‘i tanlanadi yoki asosiy qurollar panelidan tegishli tugmacha tanlanadi yoki Ctrl+O bosiladi).

Nashr sahifasining chap yuqorigi burchagi sohasi bo‘yicha tasvir masshtablari kattalashtiriladi, bunda grafik panelida joylashgan “Masshtab” quroli tanlanadi va ko‘rsatilgan sohada bir marta bosiladi, bunda sahifa burchagi ishchi stoli doirasida qoldiriladi.

Talab qilingan holatlarda tasvirni aylantirish tugmachasi yordamida “aylantirish” – “прокручивает” mumkin. Shuningdek uning o‘lchamlarini grafiklar panelidagi “Masshtab” quroli yordamida o‘zgartirish mumkin (sichqonchanning chap

tugmachasi bosilishi – kattalashtiradi, o'ng tugmachasining bosilishi – kichiklashtiradi). Shuningdek, bu jarayonni qurollar panelida “Masshtab” buyrug‘ini tanlash orqali bajarish ham mumkin. Ishchi stolida butun nashr sahifasi ko‘rinib turishini ta’minlovchi tarzda tasvirning kattalashtirilishida “Sahifani butunlay” “страница целиком” tugmachasidan foydalangan holatda kattalashtirish juda qulay hisoblanadi.

Kesimlarni chizish uzunligi 50 mm ga teng bo‘lgan gorizontal kesimni chizish: (13.2-rasm) Grafik panelida “Egri chiziq” – “кривая линия” quroli tanlanib, undan “Beze egri chizig‘i” – “кривая Beze” tanlanadi. Nashr sahifasi sohasida kesmani chizishda uning boshlanishi va oxiri tanlangan qurol yordamida amalga oshiriladi (ikki marta bosish: boshlanish sohasini bosish, oxirgi sohasini bosish), “Tanlash” – “выбор” quroli belgilanadi (kesma belgilandi, “Beze egri chizig‘i” – “кривая Beze” bekor qilinadi).

Grafik qurollari “Tanlash” – “выбор” quroli bilan bekor qilinadi (grafik panelida tegishli tugmachani bosish orqali yoki klaviaturadan “Ctrl probel” bosiladi yoki “Probel” tugmasi bosiladi). “Probel” tugmachasi takroriy bosilishida bekor qilingan qurol yangidan tanlanadi.

O‘zgartirishlardan oldin yoki xohlagan obyektlarning joyini almashtirishdan oldin, shuningdek ular haqidagi axborotlarni olish uchun holat qatorida yoki “Xususiyat” “свойства” buyrug‘i bo‘yicha (“Ko‘rinish” – “вид” menyusida yoki kontekst menyudan) uni “Tanlash” – “выбор” quroli yordamida dastlab belgilash amalga oshiriladi.

Keyin esa, barcha o‘lchamlar millimetrlarda berilib, mm metrik qisqartirish tushiriladi.

Ushbu operatsiya bo‘yicha sahifalarga kirish va ilovalar ham tushiriladi.

Kesimning o‘lchamlarini belgilash. Buning uchun Montaj menyusida tarkibidan “O‘zgartirish” – “преобразовать” buyrug‘i va keyin “O‘lchamlar” – “размеры” tanlanadi. Yoki asosiy

qurollar panelida “O‘lchamlar” – “размеры” bo‘limiga kirib, “So‘nggi o‘zgartirishlar” – “последнии преобразования” tugmachasi bosiladi. Bunda “O‘lchamlar” – “размеры” bo‘limida “O‘zgartirishlar” – “преобразовать” darchasi ochiladi:

Mos keluvchi raqamli maydonlarda o‘lchamlarni belgilash amalga oshiriladi: gorizontal – “50”, vertikal – “0”, o‘lchov birligi – мм;

“Qabul qilish” – “Применит ” tugmachasi bosiladi.

\*Hosil qilingan kesimning konturi rangi qora bo‘lishi talab qilinadi, qalinligi qiymati esa – 0,1 sm (tegishli ma‘lumotlar holat qatorida berilgan), ya’ni oldingi mashqni bajarish jarayonida konturning bu xususiyati tinch holat bo‘yicha belgilanishi amalga oshirilgan.

O‘zgartirish darchasini yaxshisi yopmaslik maqsadga muvofiq hisoblanadi, ya’ni uning tarkibida nisbatan ko‘p qo‘llaniluvchi buyruqlar joylashgan. Uni pastga tushirib qo‘yish ma’noga ega bo‘lib, bu holat darchaning yuqorigi o‘ng burchagida joylashgan strelkani bosish orqali amalga oshiriladi.

Darchaning burchagida joylashgan yana bitta tugmacha ikkita holatga ega hisoblanadi: “op” (“soyabon”) holatida tugmacha avtomatik tarzda yopilishni ifodalaydi (darcha har doim “Qabul qilish” – “Применить” tugmachasi bosilganidan keyin o‘zi yopiladi), “off” holatda (“qalpoq” – “shlyapka”) darcha ishchi stolda qoladi.

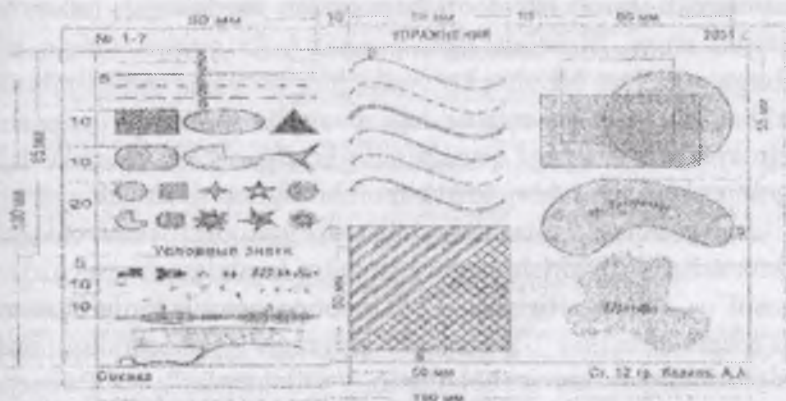
Uzunligi 50 va qalinligi 0,3 ga teng bo‘lgan gorizontal kesimni olish. Buning uchun yuqorida keltirilgan harakatlarni takrorlash mumkin, bunda qo‘shimcha tarzda kontur qalinligini belgilash amalga oshiriladi, biroq, nusxa hosil qilishning nisbatan qisqa yo‘l usuli ham mavjud:

Birinchi kesimni ko‘paytirish uchun “To‘g‘rilash” – “Правка” menyusi tarkibidan “Nusxa olish” – “Дублировать” buyrug‘i tanlanadi yoki klaviaturadan Ctrl+O tugmasi bosiladi. Nusxa birinchi kesimdan 5 mm pastda joylashishi talab qilinadi,

ya'ni bu ko'rinishdagi vazifa birinchi mashqda berilgan edi (nusxalar va klonlarni aralashtirish);

Grafik panelidan (vertikal chap tomonda) "Kontur" quoli tanlanib, hosil bo'luvchi "Konturlar uchun pero" – "Перо для контуров" darchasi tanlanadi;

0,3 qiymatdagi qalinlik belgilanadi; "OK" tugmachasi bosiladi.



13.3-rasm

"Kontur" quoli vositasida uzunlik qiymati 50 ga va qalinlik qiymati 0,5 ga teng bo'lgan punktir kesmani olish:

oldingi kesmani nusxalash;

- nusxa konturi qalinlik qiymatini o'zgartirish;
- ushbu muloqot darchasida ("Kontur" – "Konturlar uchun pero" – "Перо для контуров") chiziqlar "Ko'rinish" – "вид" ni o'zgartirish, imkoniyati mavjud bo'lgan variantlarni ro'yxatidan keraklisini tanlash orqali amalga oshiriladi (darchaning mos keluvchi sohasida ro'yxatning chap burchagida joylashgan strelka bosiladi).

---

---

---

---

### 13.1.-chizma

“Chiziqlar ko‘rinishi” – “Вид линии” funksiyasi juda qulay hisoblanadi, biroq har doim ham undan foydalanish imkoniyati mavjud emas. Masalan, agar punktir yoki nuqtali chiziq talab qilingan ma’lum bir aniq ko‘rsatkichlar bo‘yicha berilgan bo‘lsa, bu holatda mavjud ro‘yxatdagi hech bir ko‘rinish unga mos kelmaydi. Navbatdagi qismda aniq berilgan ko‘rsatkichlar bilan punktir chiziqni qanday tuzish mumkinligi tavsiflangan.

Ushbu holatda mashqni bajarish imkonini beruvchi yana ikkita nusxa ko‘chirish usullaridan ham foydalanish mumkin.

1-usul – “O‘zgartirish” – “Преобразования” darchasining “O‘lchamlar” – “Размеры” buyrug‘i yordamida: nusxa ko‘chiriladigan tasvir belgilanib, “O‘lchamlar” – “Размеры” buyrug‘i tanlanadi va raqamlar darchasida hech qanday o‘zgartirishlarni amalga oshirilmagan holatda “Nusxa ko‘chirishga qabul qilish” – “Применит к дубликату” tugmachasi bosiladi. Ushbu buyruqning ma‘nosi – “ushbu o‘lchamdagi nusxani yaratish” – “создат дубликат с такими же размерами” hisoblanadi (agar, raqamlar darchasida o‘zgartirishlar kiritilsa, u holda shunga o‘xshash tasvir boshqacha o‘lchamlarda hosil qilinadi va u boshqacha nisbatlarda bo‘lishi mumkin).

Hosil qilingan nusxa birlamchi obyektдан “ustida” joylashadi, ya‘ni ishchi darchaning aynan oldingi joyida joylashadi, biroq oldingi planda o‘mashadi. Bunga ishonch hosil qilish uchun belgilangan obyektни yangi joyga “olib o‘tish” amalga oshiriladi. 2-usul – “O‘zgartirish” – “Преобразования” darchasining “Holat” “положение” buyrug‘i yordamida. Agar “Holat” “положение” buyrug‘ini bajarish davomida raqamli darchaga o‘zgartirish kiritilsa va nusxa olishga “Qabul qilish” –

“Primenit” tugmasi bosilsa, u holda nusxa raqamlar darchasida ko‘rsatilgan qiymatlar koordinatalariga ega holatda hosil qilinadi. Agar, bunda muloqot darchasida “Nisbiy” – “Относительные” bayroqchasi turgan bo‘lsa, u holatda birinchi obyekt holatidan kelib chiqqan holatda ish bajariladi, agar ushbu holatda bu ko‘rinishdagi bayroqcha koordinatalar boshlanishida kuzatilsa, tinch holatda u nashr sahifasining chap pastki burchagida joylashadi. Buyruqning ma‘nosi – “holatini o‘zgartirgan tarzda obyektning nusxasini olish” – “создать дубликат объекта, изменив его положение” dan tashkil topgan. Agar raqamli darchada o‘zgartirishlar amalga oshirilmasa, bunda darhol nusxa olishga buyruq berilsa, u holda nusxa oldingi tasvirning ustida hosil bo‘ladi (bu ko‘rinishdagi buyruqning ma‘nosi – “holatini o‘zgartirmasdan obyektning nusxasini hosil qilish” “создат дубликат объекта, без изменения положения” dan tashkil topadi).

Qalinligi 0,4 ga va uzunligi 50 ga teng bo‘lgan (shtrixlar uzunligi 5, oralig‘i 2 ga teng) gorizontal punktir chiziqni chizish. Buning uchun quyidagi holatlar amal qiladi:

uzunligi 5 ga teng bo‘lgan va qalinligi 0,4 ga teng bo‘lgan gorizontal kesmani chizish;

uni “Holat” “Положение” buyrug‘i yordamida, nisbiy koordinatalarni kiritish asosida (birinchi kesmaning nisbiy holati) 6 marta nusxasini hosil qilish: 7 – gorizontal bo‘yicha (5+2), 0 – vertikal bo‘yicha;

barcha 7 ta kesmani ham belgilash Shift tugmasini bosib turgan holatda ularni navbat bilan tanlash yoki to‘g‘ri burchakli belgilashdan foydalanish, bunda oldingi boblardagi maslahatlarga amal qilinadi);

“Montaj” menyusidan yoki kontekst menyudan “Guruhlash” – “Группировать” buyrug‘i tanlanadi, yoki klaviaturadan Ctrl+G tugmachalari birgalikda bosiladi. Natijada obyektlar guruhidan tashkil topgan yagona punktir chiziq hosil bo‘ladi.

Bu usul to'g'ri punktir chiziqlarni hosil qilish uchun yaroqli hisoblanadi. Agar, to'lqinsimon egri punktir chiziqni chizish talab qilinsa, u holda boshqa usuldan foydalaniladi

\*Keyin esa o'lchamlarni ko'rsatishda birinchi son gorizontaal bo'yicha o'lchamni, ikkinchisi vertikal bo'ylab o'lcham qiymatini ifodalaydi.

To'lqinsimon egri chiziqni chizish. Superchiziq

Ikki nuqtani o'z ichiga oluvchi to'lqinsimon egri chiziqni chizish quyidagi tartibda amalga oshiriladi:

“Beze egri chizig'i” – “Кривая Beze” quroli tanlanadi;

Boshlang'ich tayanch nuqta (tugun) bosilib, tugmacha qo'yib yuborilmagan holatda sichqoncha yengil harakatlantiriladi (bunda boshqaruvchi chiziqlar va nuqtalar ko'rinadi), sichqoncha tugmachasi qo'yib yuborilib, ikkinchi tugun bosiladi va bunda ham tugmacha qo'yib yuborilmasdan sichqoncha harakatlantirilishi amalga oshiriladi;

“Shakl” – “Форма” ish quroli yordamida egri chiziqning shaklini tahrirlash amalga oshiriladi: bunda “Shakl” – “Форма” quroli tanlanadi va tugunlar va boshqaruvchi nuqtalar harakatlantiriladi, egri chiziqqa kerakli shakl beriladi;

Egri chiziqning umumiy o'lchamlari 50x40 qiymati belgilanadi;

Nusxalarni vertikal bo'yicha 10 mm masofada (“Holat” “Форма” buyrug'i yordamida) joylashtirish asosida egri chiziqni 5 marta nusxalash amalga oshiriladi.

\*mashqlarni bajarish davomida (va navbatdagi mashqlarda) egri chiziqlarining o'zaro moslikdagi holatini buzmaslik tavsiya qilinadi.

Dastlabki to'lqinsimon egri chiziqlar asosida navbatdagi tasvirni hosil qilish.

Birinchi butun egri chiziq qalinligi 0,15 ga teng (“Kontur” – “Konturlar uchun pero” – “Перо для контуров” buyruqlari vositasida bajariladi);

Ikkinchi punktir chiziq qalinligi 0,3 ga teng (“Kontur” – “Konturlar uchun pero” – “Перо для контуров” “Qalinlik” –

“Тольшина” va “Chiziqlar ko‘rinishi” – “вид линии” buyruqlari vositasida bajariladi);

\*Uchinchi keng chiziq 1,0, qalinligi 0,15 ga teng. Uchinchi egri chiziqda super chiziq effektini yakunlash amalga oshiriladi:

“Effektlar” “Эффекты” menyusi tarkibidan “Super chiziq”

“Суперлиния” buyrug‘i tanlanadi

imkoniyati mavjud bo‘lgan super chiziqlar ro‘yxati tarkibidan “Keng iz” – “Широкий след” tanlanadi;

raqam maydonida 0,04 qiymatdagi qalinlik belgilanadi (bu qiymat dyumlar hisobida; “Super chiziq” – “Супер линия” muloqot darchasida o‘lchov birligini o‘zgartirish imkoniyati mavjud emas, bu holatda esda saqlash kerakki: 1 dyum = 2,54 sm, 1 mm = 0,04 dyum),

“Qabul qilish” – “Применит”; kontur qalinligini 0,15 qiymatida belgilash amalga oshiriladi.

To‘rtinchi chiziq qalinligi 0,15 ga teng bo‘lib, 0,15 dan 0,5 gacha asta-sekin kengayib borishi ta‘minlanadi. To‘rtinchi egri chiziqda “Pona-2” super chiziq effektini qo‘llash amalga oshiriladi. Bunda qalinlik darajasi – 0,02 dyum ga teng;

barcha 6 ta egri chiziq larni guruhlash. Bu holat mashqni bajarishni soddalashtiradi.

#### 8. To‘lqinsimon yopiq egri chiziqni chizish:

– har bir egri chiziq tugunlarini bosish orqali egri chiziqning shakli sichqoncha harakatlantirilishga bog‘liq holatda o‘zgartiriladi;

– egri chiziqning har bir tugunini bosib, sichqonchani biroz harakatlantirish;

– ushbu o‘zgartirishlarni 14.2-rasmda keltirilgan “Qism” singari taxminiy shaklni chizishni amalga oshirish bosqichida harakat qilinadi;





13.2-chizma.



13.3-chizma.

– egri chiziqni yopiq holatga keltirish uchun o'ng burchak bo'yicha bosish (va shuningdek sichqonchani harakatlantirish) talab qilinadi;

– bunda egri chiziq yopiq shaklga kirganligiga ishonch hosil qilinadi: buning uchun “Obyekt xususiyatlari” – “Свойства объекта” bo'limi tanlanib (“Ko'rinish” “вид” menyusi tarkibida “Xususiyat” – “Свойства” bo'limi joylashgan), keyin “Egri chiziq” – “Кривая линия” bo'limidan kerakli axborotlar topiladi. Agar natija qoniqtirmasa, xatoliklar “Shakl” – “Форма” quroli yordamida tezkorlikda va oddiy ko'rinishda to'g'rilanadi;

– egri chiziq shaklini “Shakl” – “Форма” quroli yordamida tahrirlash amalga oshiriladi. Agar bunda tugunlarning va tayanch nuqtalarining oddiy harakatlantirilishiga nisbatan jiddiy tahrirlashlar talab qilinsa, “Tugunlar tahrirlovchisi” “Редактор узлов” dan foydalanish talab qilinadi;

– “Shakl” – “Форма” qurolini ikki marta bosish orqali “Tugunlar tahrirlovchisi” – “Редакторы узлов” chaqiriladi;

\*Ushbu tahrirlovchi tarkibida bir qator buyruqlar yig'indisi (tugmachalar) joylashgan bo'lib, egri chiziqning bitta yoki bir nechta tugunlari belgilangan holatda yoki tugunlar oralig'idagi nuqta belgilangan vaziyatda ularni ishga tushirish mumkin (nima belgilanganiga bog'liq holatda ma'lum bir buyruqlar yig'indisi faollashtiriladi).

\*Tebranib turuvchi izoh kerakli buyruqni tanlashga yordam beradi.

Egri chiziqni tahrirlash davomida odatda quyidagi buyruqlardan foydalaniladi: tugunni qo'shish, tugunni o'chirish, egri chiziqni yopish, egri chiziqlarni birlashtirish, egri chiziqqa aylantirish (siniq fragmentlar tarzida chizilgan holatni egri chiziq

fragmentiga aylantirish ma'nosida), tugunning silliqashtirish, ikkita tugunni birlashtirish.

\*“Tugunlar tahrirlovchisi” “Редакторы узлов” buyrug‘idan foydalanish qoidalarini tahrirlovchining har bir tugmachasi bo‘yicha kontekst menyudan topish mumkin.

“Shakl” “Форма” quroli tanlanadi;

– tugunni qo‘shish uchun “Shakl” “Форма” quroli yordamida egri chiziqda yangi tuguning holati aniqlanadi va “tugunni qo‘shish” “добавить узел” tugmachasi tanlanadi; uni o‘chirish uchun o‘chirilishi kerak bo‘lgan tugun belgilanib tegishli buyruq amalga oshiriladi (yoki klaviaturadan Delete tugmachasi bosiladi);

– egri chiziqni yopiq holatga keltirish uchun (tugunlarni birlashtirish) birlashtirilishi kerak bo‘lgan har ikkala tugunni belgilab (klaviaturada Shift tugmachasi bosib turilgan holatda) tegishli buyruq amalga oshiriladi.

Shuningdek, ushbu operatsiyani kontekst menyudan foydalanib bajarish mumkin. Buning uchun egri chiziqda tugun yoki nuqta belgilanib (“Shakl” – “Форма” quroli yordamida) sichqonchanning o‘ng tugmachasi bosiladi va hosil bo‘luvchi ro‘yxatdan tegishli buyruq tanlanadi. Tugunlarni birlashtirish davomida dastlab tugunlar belgilanib (sichqonchanning chap tugmachasi yordamida) keyin esa belgilangan tugunlarning biri bo‘yicha sichqonchanning o‘ng tugmachasi bosiladi.

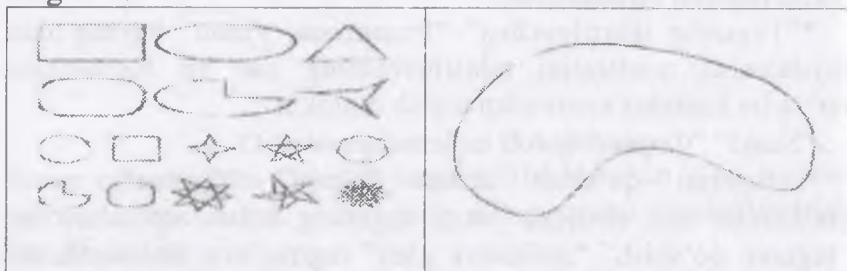
### 13.8. Shakllarni chizish

To‘g‘ri burchakni chizish:

Grafiklar paneli tarkibidan “To‘g‘ri burchak” – “Прямоугольник” quroli tanlanadi (bunda kursor o‘z ko‘rinishini o‘zgartiradi);

Sichqonchanning uzluksiz harakatlantirilishi yordamida gorizontal bo‘ylab keyin esa vertikal bo‘ylab (yoki aksincha holatda) yoki tavsiya qilingan diagonallar bo‘yicha chizish amalga oshiriladi;

15x10 o'lchamlar va kontur kengligi 0,4 qiymatlarini belgilash.



13.4-chizma.

13.5-chizma.

Oval shaklini chizish:

Grafiklar panelidan “Ellips” quroli tanlanadi;

Sichqonchanning uzluksiz harakatlantirilishi vositasida ovalni chizish;

Unga 20x10 o'lcham va kontur qalinligi qiymati 0,4 ni belgilash.

Uchburchak chizish:

Grafiklar panelida “Ko'pburchak” – “Многоугольник” quroli ustida sichqonchanning o'ng tugmachasini bosib (yoki chap tugmachasini ikki marta bosish orqali) kontekst menyu chaqirib olinadi, undan esa “Xususiyat” – “Свойства” buyrug'i tanlanadi;

Ochiluvchi “Qurollarning xususiyatlari” – “Свойства инструмента” darchasi maydonida tegishli maydonda 3 ta uchki qismlar qiymatlarini belgilash amalga oshiriladi;

“Ko'pburchak” – “Многоугольник” quroli tanlanib uchburchak chiziladi;

Uning o'lchamlari 12x10 va kontur qalinligi qiymati 0,4 qilib belgilanadi.

Gorizontal bo'yicha 50 mm dan katta bo'lmagan holatda va mavjud oldingi kesimlarni mo'ljalga olgan holatda obyektlarni joylashtirish (joyini o'zgartirish).

“Qurollar xususiyatlari” – “Свойства инструмента” darchasi chaqirilishi shuningdek quyidagi ko'rinishda amalga oshirishi ham mumkin: “Ko'rinish” – “Вид”-“Xususiyat” “Свойства”-

“Qurollar xususiyatlari” – “Свойства инструмента” bo‘limi tanlanadi. “Element” maydonidan kerakli qurol tanlanadi.

“Holat” – “Положение” buyrug‘i yordamida chizilgan shaklni vertikal bo‘yicha 15 mm pastga (“-15”) siljitish asosida nusxa ko‘chiriladi.

“Shakl” – “Форма” quroli yordamida nusxalarning shakli o‘zgartiriladi.

Berilgan topshiriqni bajarish davomida shakllarning ko‘rinishi faqat ma’lum bir tarzda o‘zgarishlariga e’tibor qaratiladi, o‘zaro bog‘langan tugunlar va harakatlanish vositasida shakllar ko‘rinishining erkin holatda o‘zgartirilishi yoki bitta tugunning o‘chirilishi holatlari mumkin emas.

5 ta to‘g‘ri shaklni chizish: aylana, kvadrat, 4 ta uchga ega bo‘lgan, burchaklari o‘tkirligi 60 ga teng bo‘lgan, yulduzcha shaklidagi ko‘pburchak, besh qirrali yulduzcha, yettiburchak. O‘lchamlar “Ko‘zda chamalangan” holatda ushlanib (oldingi guruh bo‘yicha mo‘ljalga olinadi) barcha 5 ta shakl gorizontal holatda 50 mm qiymatida hosil qilinadi.

To‘g‘ri shaklni hosil qilish uchun (kvadrat, aylana, to‘g‘ri simmetrik ko‘pburchak):

a) shaklni chizish, o‘lchamlarini o‘zgartirish, gorizontal va vertikal yo‘nalishlar bo‘yicha bir xil qiymatlar berish.

b) chizish davomida klaviaturada Ctrl tugmachasi bosib turilgan holatda jarayon amalga oshiriladi.

Shakllardan nusxa ko‘paytirish (ularni birgalikda belgilash orqali) va vertikal yo‘nalishda 10–12 mm pastga surish orqali amalga oshiriladi;

Nusxalarning o‘lchamlarini erkin tarzda o‘zgartirish.

Yopiq holatdagi to‘lqinsimon egri chiziq yordamida ellips shaklini chizish va uni erkin shaklda o‘zgartirish imkoniyatlarini amalga oshirish:

Ellipsni chizish;

“Montaj” menyusi tarkibidan “Egri chiziqlarni o‘zgartish” – “Преобразовать в кривые” buyrug‘ini tanlash;

Ushbu buyruq bajarilganidan keyin ellips shakl sifatida qoladi va yopiq egri chiziq ko‘rinishiga o‘zgartiriladi, shaklni erkin holatda o‘zgartirish mumkin.

“Shakl” – “Форма” quroli yordamida egri chiziqlarga ko‘l shaklini berish

\*Shuningdek, aynan ushbu ko‘rinishda bu holatni boshqa shakllar bo‘yicha ham amalga oshirish mumki. Bu ko‘rinishdagi chizish usuli sichqoncha bilan yaxshi ishlay olmaydiganlar va umuman yaxshi chiza olmaydiganlar uchun qulay hisoblanadi.

17. Kvadratni shtrix chiziqlar bilan belgilash:

50x50 o‘lchamdagi kvadratni chizish;

“Shtrix”larni tayyorlash (bunda parallel holatdagi juft chiziqlar orasidagi masofa 3 ga, juftlikda chiziqlar oralig‘i 1 ga, kvadratlar to‘ri o‘lchami 3x3 ga teng). Bunda tayyorlash jarayoni nashr sahifasi doirasida bajarilishi qulay hisoblanadi (masalan, pastga qarab, 13.6-chizma (a-d):

Uzunligi 80 ga teng bo‘lgan gorizontal kesmani chizish;

Uni vertikal yo‘nalishda 1 mm pastki qismga belgisi bilan) nusxasini hosil qilish (“Holat” “Положение” buyrug‘i yordamida);

Ikkala kesimlarni guruhlashtirish;

Olingan guruhni vertikal yo‘nalishda 4 mm (1–3) pastki sohada 9 matra takroriylikda nusxasini hosil qilish;

Eng pastki guruhni “Qayta guruhlash” “Разгруппировать”

So‘nggi kesimni vertikal yo‘nalishda 3 mm pastki sohada 14-marta nusxalash;

Barcha chiziqlar tizimini guruhlashtirish;



13.6-chizma

– Uzunligi 39 ga teng bo‘lgan vertikal kesimni chizish;  
 Uni gorizontal bo‘ylab har 3 mm masofada 27 marta nusxasini hosil qilish;

Hosil bo‘lgan kesimlarni guruhlashtirish;

Kesimlar guruhlarini yuqorigi vertikal kesimlarning oxirgi uchlari gorizontal holatdagi “birinchi” (joyini o‘zgartirish) kesimlarga mos kelish holatida joylashtirish;

Aralashtirilgan tasvirlarni guruhlashtirish;

Chiziqlar tizimini  $45^\circ$  bo‘yicha burishni amalga oshirish;  
 “So‘nggi o‘zgartirishlar” – “Последние переобразование” – “Aylantirish” – “Поворот” yoki, “Монтаж” menyusidan “O‘zgartirish” – “Переобразоват” – “Aylantirish” – “Поворот ” bo‘limini tanlash;

“Shtrixlar”ni oldin chizilgan kvadratga ko‘rsatilgani kabi joylashtirish (diagonallardan yuqoriga qarab chiziqlar tizimi parallel ko‘rinishga ega bo‘lishi, pastga qarab kvadratlar to‘ri joylashtirilishi talab qilinadi);

“Xizmat ko‘rsatish” – “Сервись” menyusi tarkibida “Ko‘rsatkichlar” – “Параметры” bo‘limida “Umumiy” – “Общие” qismida belgi yo‘qligiga ishonch hosil qilish.

Agar bu joyda belgi mavjud bo‘lsa, u holda dastur avtomatik tarzda konteyner markaziga joylashtiradi (konteyner bu tasvir kesimlari joylashgan shakl hisoblanadi, bu yerda konteyner kvadratdan tashkil topgan). Agar, bu funksiya bekor qilinsa, u

holda dastur kesimlarni foydalanuvchi qanday xohlasa ushbu ko‘rinishda joylashtirilishini ta‘minlaydi (ya‘ni, tasvir konteynerga qo‘lda joylashtiriladi).

Shaklga tegishli kesimlarni amalga oshirish: “Effektlar” – “Эффекты” menyusi tarkibidan “Shaklli kesim” “Фигурная обрезка”, “Konteynerga joylashtirish” – “Поместит в контейнер” buyrug‘ini tanlash orqali chiziqlar tizimi belgilanadi (kursor o‘z ko‘rinishini katta qora strelka ko‘rinishiga o‘zgartiradi), bunda kursor yordamida kvadratga soha aniq qilib ko‘rsatiladi (buyruqning ma‘nosi – belgilangan obyektни ko‘rsatilgan shaklda kesishdan tashkil topgan).

\*Agar o‘lchamlar bo‘yicha va nusxalar soni bo‘yicha barcha talablar aniq bajarilsa, u holda tasvirni joylashtirish Corel Draw dasturida mavjud bo‘lgan avtomatik vositalar yordamida amalga oshirilishi mumkin.

\*Avtomatik tenglashtirishlar “Tenglashtirish va taqsimlash” – “Выравнивание и распределить” buyrug‘i yordamida amalga oshiriladi (“Монтаж” menyusi tarkibida). Bu buyruq “Joylashtirish” – “Размещение” muloqot darchasida ochilib, uning tarkibida quyidagi elementlar mavjud hisoblanadi: ko‘rish sohasi, vertikal bo‘yicha tenglashtirish tugmachalari (ko‘rish sohasidan o‘ng tomonga yo‘nalishda) va gorizontallar yo‘nalishida (pastga), mumkin bo‘lgan tenglashtirishlarning tebranib turuvchi ro‘yxati (Bir necha obyektlar o‘rtasida tenglashtirish va joylashtirishlarni amalga oshirish uchun tenglashtirish tugmachasi tanlanadi, shuningdek tenglashtirish va joylashtirish usullari, ko‘rish sohasini tekshirish bo‘yicha ish bajariladi, obyektlar joylashtirilganidan keyin “Qabul qilish” – “Применит” tugmachasi bosiladi). Tenglashtirish obyektleri belgilanganidan keyin darcha faol holatga o‘tadi.

\*Agar obyektlarni ulardan birining holati bo‘yicha tenglashtirish talab qilinsa, u holda belgilash tartibini nazorat qilish kerak: dastlab bunda tenglashtirish talab qilingan obyektlar tanlanadi, oxirgi navbatda esa joyida qolishi kerak bo‘lgan obyekt belgilanadi.

\*Tasvirning elementlarini avtomatik tarzda tenglashtirish (shtrixlangan kvadrat bo'yicha).

Gorizontal va vertikal chiziqlar tizimlarini tenglashtirish uchun:

chiziqlarning har ikkala guruhi belgilanadi;

“Tenglashtirish va taqsimlash” – “Выравнивание и распределит” buyrug'i tanlanadi yoki asosiy qurollar paneli tarkibidan “Joylashtirish” – “Размещение” tanlanadi yoki klaviaturada Ctrl+A birgalikda bosiladi;

tenglashtirish tugmachasi bosiladi, vertikal bo'yicha “quyi chegara bo'ylab” (yuqoridagi to'rtinchi tugmacha), gorizontal bo'yicha “markaz bo'ylab” (chapdagi uchinchi tugmacha) tanlanadi, tenglashtirish usuli – belgilash doirasida amalga oshiriladi;

“Qabul qilish” – “Приминить”;

chiziqlar tizimini guruhlashtirish amalga oshiriladi;

Barcha chiziqlar tizimlari va kvadratlarni tenglashtirish uchun quyidagilar bajariladi:

chiziqlar tizimini 45° ostida aylantiriladi “So'nggi o'zgartirishlar” – “Последние преобразование”, “Aylantirish” – “Поворот” tanlanadi yoki “Монтаж” menyusidan “O'zgartirish” “Преобразават” va keyin “Aylantirish” “Поворот” bo'limi tanlanadi;

“Shtrixlar” va kvadrat tanlanadi;

“Joylashtirish” – “Размещение” darchasi chaqirilib tenglashtirish tugmachasi “markaz bo'yicha” (vertikal va gorizontal bo'ylab) amalga oshiriladi;

“Qabul qilish” – “Применит”; shaklni kesish bajariladi.

### 13.9. Matnlar bilan ishlash

Corel DRAW dasturida shriftlarga oid qabu! qilingan barcha umumiy operatsiyalardan foydalaniladi, jumladan garniturani o'zgartirish, tagini chizish, kegl, matnni xohlagan kontur yo'nalishida yo'naltirish, kerning va treking jarayonini amalga oshirish. Manzarali konturlar, ichki o'zgarishlar, turli xildagi



effektlar va boshqalardan foydalangan tarzda shriftning tashqi ko'rinishini o'zgartirish imkoniyatlari cheklanmagandir.

Kompyuter grafikasida matndan foydalanishda atamashunoslik tarixi XV asrdagi an'anaviy topografik atamashunoslikka asoslaniladi.

Garnitura tushunchasi orqali bir xil uslubiy tasvirga va nomlanishga oid shriftlar yig'indisining mavjudligi tushiniladi, masalan Times Helvetica (Arial kabi), Dekor va boshqalarni misol qilib keltirish mumkin. har bir garnitura tarkibi bittadan to'rttagacha ko'rinishlarga ega bo'lishi mumkin) ya'ni, odatdagi egilgan (курсив), qalinlashtirilgan egilgan qalin (курсив egilgan)). "Font" atamasi (Фонт) garnitura va ko'rinishlarning o'ziga xos takrorlanmasligini anglatib, "shrift ko'rinishi" so'z birikmasiga o'xshash ma'noga ega hisoblanadi.

Shrift o'lchami – kengligi – shrift tarkibidagi eng katta harfning eng yuqorigi nuqtasi o'lchamlarini va eng kichik harfning eng quyi nuqtalarini belgilab beradi. Bunda uning o'lchov birligi punkt bilan ifodalanadi. Bir punkt (0,35 mm) bu 1/72 dyumga teng hisoblanadi. Shuningdek ingliz dyum o'lchovi mavjud hisoblanadi (25,4 mm). 12 punkt (0,167 dyum yoki 4,2 mm) 1 sitsyero qiymatiga yoki Pica (pika) qiymatiga ekvivalent hisoblanadi, Fransuz dyum o'lchovi 1/72. (26,03 mm) Dido punktiga teng, bu o'lchov birligi kontinental Yevropa mamlakatlari va Rossiya mintaqasida keng qo'llaniladi.

Kyerning – bu GA, TA, AU kabi simvollar juftliklarida optik probellarni tenglashtirish jarayoni hisoblanadi. ("Shriftlar" mavzusiga qarang) shunga o'xshash holatdagi harflar oraliqlarini tenglashtirish tushunchasi mavjud.

Treking – kegl qiymatiga bog'liq holatda harflar oralig'idagi probellarni kattalashtirish yoki kichiklashtirish jarayonidan tashkil topgan. Shriftning nisbatan kichik o'lchamlarida harflar oralig'idagi masofani kattalashtirish talab qilinish, yirik shriftlar holatida esa ushbu qiymatni kichiklashtirish talab qilinadi.

Corel Draw dasturida matn obyektlari ikkita turda bo'lishi mumkin – "Shaklli matn" va "Oddiy matn". Matnni kiritish

grafik panelida tegishli qurollardan foydalanish orqali amalga oshirilishi mumkin, formatlash esa “Matn” – “Текст” buyrug‘i asosida amalga oshiriladi.

“Oddiy matn” – “Простой текст” quroli matnlarni bloklar holida kiritish imkonini beradi (qurol bilan matn ramkasi berilib, ushbu ramka doirasida matn joylashtiriladi, ya’ni matn klaviatura yordamida yoki boshqa hujjatlar asosida import qilinishi amalga oshiriladi). Bu ko‘rinishdagi matnlarni formatlash matn muharririda formatlashga o‘xshash tarzda amalga oshiriladi.

“Shaklli matn” – “Фигурный текст” quroli yordamida matnни kiritish hech qanday ramka asosida cheklanish tarzida amalga oshirilmaydi, xohlagan joyda bajariladi. Shaklli matn dastur tarkibida oddiy tasvir tarzida qabul qilinadi. Shu sababli, uni amalga oshirishda oddiy buyruqlar va shuningdek vektor effektlaridan foydalanish mumkin.

*Matn obyektlarini kiritish.* Matnli formatlash. Yangi simvollar yaratish:

Ishning maqsadi – Corel Draw dasturida matnlar bilan ishlashda nazariy bilimlarni o‘zlashtirish va amaliy ko‘nikmalarni hosil qilishdan, shuningdek yangi simvollar yaratishni o‘rganishdan iborat.

\*Rasmiylashtirish kartografik shriftlar yordamida amalga oshiriladi. Bunda nafaqat shriftlarni tanlash talab qilinadi, balki ularni “Shriftlar” bo‘limida keltirilgani kabi formatlash ham kerak bo‘ladi.

\*Nisbatan to‘g‘ri yechim yangi shriftlarni tashkil qilishdan iborat. Shrifni yaratish – murakkab va mashaqqatli ish hisoblanadi. Buning uchun maxsus dasturlar mavjud. Corel Draw dasturida grafik obyektlarni True Type Adobe Tupe 1 formatlarida tezkor eksport qilish imkoniyatlari mavjud hisoblanadi. Albatta, hosil qilinuvchi shriftning sifati maxsus dasturlar yordamida belgilanadi, biroq jarayonning tezkorligi va qulayligi so‘zsiz ravishda uning ustunlik jihatini belgilab beradi.

– talab qilinganga yaqin bo‘lgan terilgan matnni formatlash (harflarning balandligi va kengliklari qiymatlari nisbatlarini o‘zgartirish, harflar oralig‘idagi masofalarni o‘zgartirish).

Mashqlar va nazorat topshiriqlari “Kesilgan shriftlar” va “Курсив шрифт” bo‘yicha amalga oshirilishi belgilangan (har ikkala shrift ham odatdagi chizmachilikda foydalanilishiga qaramasdan, topografik chizmachilik nuqtai nazaridan qalin ko‘rinishda hosil qilinadi).

Shrifning o‘lchami (kegl) tushunchasi bo‘yicha turli xil fikrlar mavjud. Corel Draw dasturida (shuningdek, matnni kiritish bilan bog‘liq bo‘lgan boshqa shu kabi dasturlarda ham) kegl qiymati eng baland harfning eng yuqorigi o‘lchami va eng kichik harfning eng kichik o‘lchami bilan ifodalanadi. O‘lchov birligi bunda punkt (0,35 mm – 1/72 dyum) bilan belgilanadi. Dastur vositalari yordamida shrift o‘lchamlarini o‘zgartirish amalga oshirilsa, u holatda xatoliklar yuzaga keladi. Bunda nazorat qilishning boshqa usulidan foydalanish talab qilinadi. Ulardan mumkin bo‘lgan variantlaridan biri quyida keltirilgan.

1. Barcha matn obyektlari mashq tarkibida ikkitasidan tashqari kesilgan shriftlarda amalga oshirilishi talab qilinadi, bu esa matnlarni o‘rnatishda va tayanch holat bo‘yicha amalga oshirilishni ifodalab beradi:

– hech narcha belgilanmagan holatdagi rejimda, “Matn” – “Текст” menyusidan “Шрифт” buyrug‘i tanlanadi. Hosil bo‘lgan “Namunalar atributlari” – “Атрибуты абзац” muloqot darchasida “Shaklli matn” – “Фигурный текст” bo‘limiga belgi qo‘yiladi;

– “OK” tugmachasi bosiladi;

– “Simvollar atributlari” – “Атрибуты символов” muloqot darchasida “Shrift” bo‘limida kesilganga o‘xshash shrift tanlanadi (masalan, True Type – Arifl Syg), keyin 12 pt o‘lchami qiymati beriladi, tagiga chizish oddiy. Tenglashtirish bo‘limida intervallar belgilanadi:

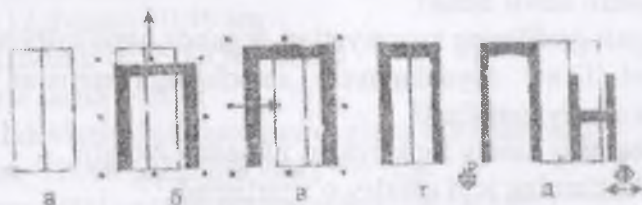
simvollar oralig‘ida probel 50%, so‘zlar oralig‘ida – 200%;

“OK” tugmasi bosiladi.

\*Barcha tanlangan ko'rsatkichlar avtomatik tarzda hosil qilinuvchi matn obyektida qabul qilinadi, biroq ular yakuniy hisoblanmaydi va qayta ishlash lozim bo'ladi.

2. Matn obyektlari uchun shablon yaratish. Balandlik to'rini chizish (balandlik qiymati berilgan shrift balandligiga mos keladi), kenglik qiymati 2, gorizontal bo'yicha 2 ta katakchadan va vertikal bo'yicha 1 ta katakchadan tashkil topgan, ya'ni har bir katakchanning kengligi – 1 mm ga teng (tur traferat sifatida foydalaniladi), buning uchun:

“Ko'pburchak” “Многоугольник ” bo'limidan “Katakcha”– “Kletki” tanlab olinib, o'lchamlari to'g'irlanadi (katakchalar soni kenglik bo'yicha – 2, balandlik bo'yicha – 1), to'rni chizish, uni 2x4 o'lchamda belgilash, nisbatan yaqqol aks etishini ta'minlash maqsadida yorqin tusda kontur rangini o'zgartirish (masalan, qizil) (13.7a-chizma);



13.7-chizma. Shablon yaratish

“Shaklli matn” – “Фигурный текст” qurolini tanlash, tanlangan joyga kursorni keltirish va P bosh harfini nashr qilish;

– uni “Tanlash” “Выбор” quroli yordamida belgilash;

obyekt bilan to'rni birlashtirish orqali, dastlab balandlikni, keyin harfning kengligini o'zgartirish, o'zgartirish harfning o'lchami 2x4 bo'lishi maqsadini ko'zlaydi (harfning kengligi uning balandligining yarmini tashkil qiladi), o'lchamlarni markerlarni joyini almashtirish tarzida o'zgartirish (qo'lda): yon o'lchamlar – kenglikni o'zgartirish uchun, yuqorigi va pastki – balandlik qiymatini o'zgartirish uchun (13.7 b, v, g – chizmalar); to'g'rilangan harfni “Tanlash” “Выбор” quroli yordamida

tanlash, “Shaklli matn” “Фигурный текст” qurolini olish (bunda kursor avtomatik holatda harf yaqinida joylashadi);

kichik harflarni nashrga tayyorlash, masalan ; harflar oralig'idagi masofani o'zgartirish, bunda me'yoriy harfning kengligi yarmiga teng qilish (biroq, 1 mm dan kichik emas), bu “Shakl” “Форма” quroli yordamida bajariladi;

“Shakl” “Форма” quroli yordamida formatlanuvchi shablonni belgilash, obyekt quyi o'ng burchagida joylashgan markerni (strelka ko'rinishida) “ushlash”; Markerni joyini o'zgartirish va harflar o'rtasidagi masofani katakchalar bilan solishtirib ko'rish, o'zgarishlar natijasiga erishish kerak.

### **Nazorat uchun savollar**

1. Raqamli tasvir nima?
2. Nuqtali grafikning xususiyatlari deganda nima tushunasiz?
3. Corel Draw foydalanuvchi interfaysiga nimalar kiradi (ekran va asosiy qurollar)?
4. Dasturning asosiy funksiyalari nimadan iborat?
5. Obyektlarning joyi qanday o'zgartiriladi?
6. Hujjatlarni yaratish qanday amalga oshiriladi?
7. Beze egri chizig'i nima?
8. Matnlar bilan qanday ishlanadi?

## 14. GEODEZIYADA QO‘LLANILADIGAN O‘LCHOV BIRLIKLARI

### Chet ellarda qo‘llaniladigan o‘lchov birliklari

#### Uzunlik birliklari

$$1\text{mm}=1000\text{ mikrometr}$$

$$1\text{sm}=10\text{ mm}$$

$$1\text{m}=100\text{ sm}$$

$$1\text{ mil}=1760\text{-yard}=1.6\text{ km}$$

$$1\text{ km}=1000\text{ m}=100000\text{dm}$$

$$1\text{km}=0.62137\text{ mil}$$

$$1\text{in}=25.4\text{ mm}$$

$$1\text{mil}=5280\text{ft}$$

$$1\text{ fut}=304.8\text{ mm}$$

$$1\text{ fut}=12\text{ dyum}=30.48\text{ sm}$$

$$1\text{ dengizi mil}=6076.10\text{ ft}=1852\text{m}$$

$$1\text{ dengiz sarjin}=6\text{ft}$$

Har xil davlatlarda farsax quyidagicha hisoblangan.

$$1\text{ farsax}=12000\text{ qadam}=8500\text{m}=8.5\text{km}$$

$$1\text{ farsax}=9000\text{ qadam}=6000\text{m}=6\text{km}$$

$$1\text{ farsax}=1\text{ toshga teng}=8500\text{m}=8.5\text{km}$$

#### Hajm birliklari

$$1\text{m}^3=35.31\text{ ft}^3$$

$$1\text{ yad}^3=27\text{ ft}^3=0.7646\text{ m}^3$$

$$1\text{ litr}=0.264\text{ gallan}$$

$$1\text{ litr}=0.0013$$

$$1\text{ gallan}=3.785\text{ litr (AQSH)}$$

$$1\text{ gallan}=4.546\text{ litr (Angliya)}$$

$$1\text{ ft}^3=7.481\text{ gallan}$$

#### Yuza

$$1\text{mm}=0.00155\text{in}^2$$

$$1\text{m}^2=10.76\text{ ft}^2$$

$$1\text{ km}^2 = 247.1 \text{ akr}$$

$$1 \text{ gektar (ga)} = 2.471 \text{ akr}$$

$$1 \text{ akr} = 43.560 \text{ ft}^2$$

$$1 \text{ akr} = 4046.9 \text{ m}^2$$

$$1 \text{ ft}^2 = 0.09290 \text{ m}^2$$

$$1 \text{ ft}^2 = 144 \text{ in}^2$$

$$1 \text{ in}^2 = 6.452 \text{ cm}^2$$

$$1 \text{ mile}^2 = 640 \text{ akr}$$

In – International Foot (Xalqaro fut)

### Og'irlik birliklari

$$1 \text{ kg} = 1000 \text{ g}$$

$$1 \text{ botmon} = 128 \text{ kg} = 8 \text{ pud}$$

$$1 \text{ tonna} = 1000 \text{ kg}$$

$$1 \text{ g} = 100'$$

$$1' = 100''$$

### Burchak birliklari

$$1 \text{ aylana} = 360^\circ = 2\pi$$

$$1^\circ = 60 \text{ min}$$

$$1' = 60'' \text{ sekund}$$

$$1^\circ = 0.017453292 \text{ radian}$$

$$1 \text{ radian} = 57.295779510' = 57017'44.806''$$

$$1 \text{ radian} = 206.264.8062''$$

$$\pi = 3.141592654$$

### Gradus o'lchovida

$$1^\circ \text{ yoy uzunligi} = 111.11 \text{ km}$$

$$1' = 1852 \text{ m}$$

$$1'' = 31 \text{ m}$$

### Radian o'lchovi

$$360^\circ = 2\pi,$$

$$180^\circ = \pi$$

$$90^\circ = \pi/2$$

1 radianning gradus o'lchovidagi qiymati  $\rho$  bilan belgilanadi,

$$\rho = 180/\pi$$

$$\rho = 57^{\circ}3.$$

Aylana=400 grad

### Sajen o'lchovi

1 sajen=84 dyum

1 sajen=2.1336m

1m=0.46869 sajen

1 sajen=7 fut=84 dyum= 3 gaz=48 vershuk;

1 chaqrim =500 sajen;

1 botmon (desyatina)=2400 kv. sajen.

1 sajen =2.13360 metr;

1 metr=0.468691 sajen;

1 chaqrim=1.06680 km<sup>19</sup>.

1dyum=25.4 mm

<sup>19</sup> Yuqoridagi chet el o'lchov birliklari Elementary surveying: An introduction to geomatics. Charles D. Paul R. Wolf. TA545.G395 2007. Kitobidan olingan



## GLOSSARIY

(ma'ruza matnida uchraydigan asosiy tushunchalarning o'zbek, rus va ingliz tillaridagi sharhi)

	Termin		O'zbek tilidagi sharhi
<b>Absolyut balandlik</b>	Абсолютная высота	The absolute height	asosiy sathiy yuzaga nisbatan aniqlangan balandlik
<b>Adilak bo'lak qiymati</b>	Цена деления адилака	The price of division of adelka	adilak shkalasi bir bo'lagingining burchak qiymati
<b>Adilak pufakchasi</b>	Пузырёк адилака	Puzyrek of adelka	silindrik adilak to'ldirilgan efir (spirtni) sovushi natijasida hosil bo'ladigan havo pufakchasi.)
<b>Asbob xatoligi</b>	Ошибка (погрешность) инструмента	error (error) tool	geodezik asbobning qismlarini asbob ideal sxemasidan og'ishi
<b>Asosiy sathiy yuza</b>	Уровенная поверхность	Level the surface	Yer yuzasidagi o'zaro tutash okean va dengizlarni faraz qilingan tinch holatdagi suv sathini shovun chizig'i yo'nalishiga perpendikulyar, Yerning quruqlik qismi ostidan fikran davom ettirish natijasida hosil bo'lgan sathiy yuza
<b>Astronomik kenglik</b>	Астрономическая широта	Astronomical latitude	koordinatasi aniqlanayotgan nuqtadan o'tgan shovun chizig'i bilan ekvator tekisligi orasida hosil bo'lgan burchak
<b>Balandlik anamaliyasi</b>	Высотная аномалия	Altitude anomaly	nuqtaning ortometrik va geodezik balandliklar farqi
<b>Balandlik tayanch punkti</b>	Высотная опорная точка	Altitude reference point	absolyut balandligi ma'lum bo'lgan GTP
<b>Barometrik nivelirlash</b>	Барометрическое нивелирование	Barometric leveling	Yerdan balandlikka ko'tarilgan sari havo bosimining kamaya borishi qonuniyatiga asosan nuqtalar nisbiy balandligini aniqlash

<b>Boshlan- g'ich meridian tekisligi</b>	Плоскость начального меридиана	The plane of the Prime Meridian	Grinвич abservatoriyasi markazdan o'tuvchi meridian tekisligi
<b>Bo'yлама nivelirlash</b>	Продоль- ное нивелиро- вание	Longitudinal leveling	Bir-biridan uzoq joylashgan nuqtalar oralig'ida bir nuqtadan ikkinchisiga absolyut balandlikni uzatish maqsadida bajariladigan murakkab nivelirlash
<b>Vertikal doira nol o'rni</b>	Место нуля вертикаль- ного круга	Place the zero of the vertical circle	Teodolit qarash trubasining vizir o'qi gorizontal va vertikal doira aylanasisida o'rnatilgan adilak pufakchasi nol punktida bo'lganda vertikal doiradan olingan sanoq
<b>Vizir tekisligi(ko llimatsion tekisligi)</b>	Визирная плоскость (коллима- ционная плоскость)	The sighting plane (plane of collimation)	Teodolit qarash trubasi gorizontal o'qida aylanish nuqtasida hosil bo'ladigan tekislik
<b>Geografik koordinata</b>	Географи- ческие коорди- наты	Geographical coordinates	astronomik va geodezik koordinata sistemalarini umumiy nomi
<b>Geodezik balandlik</b>	Геодезиче- ская высота	Geodetic height	Yer fizik sathidagi nuqtadan o'tgan normal chiziq bo'yicha nuqtadan uni ellipsoid sathidagi proeksiya-sigacha bo'lgan masofa
<b>Geodezik kenglik</b>	Геодези- ческая широта	Geodetic latitude	koordinatasi aniqlanayotgan ellipsoid sathiga tushirilgan normal bilan ekvator tekisligi orasidagi burchak
<b>Geodezik qurilish to'ri</b>	Геодези- ческая строитель- ная сетка	Geodetic zetka	kvadrat yoki to'rtburchak uchlarida joylashgan asos punktларidan iborat koordinatalar tizimi
<b>Geodezik meridian tekisligi</b>	Плоскость геодезиче- ского меридиана	The plane of the geodetic Meridian	koordinatasi aniqlangan nuqtadan o'tgan normal chiziqda yotuvchi va ellipsoid kichik o'qi b ga parallel o'tgan tekislik

<b>Geodezik tayanch punkti (GTP)</b>	Геодезический опорный пункт	Geodetic reference point	joyda o' mi uzoq vaqt saqlanadigan qilib maxsus qurilma yoki mustahkam qoziq bilan belgilangan planli koordinatasi yoki absolyut balandligi aniqlangan nuqta
<b>Geodezik tayanch to'ri</b>	Геодезическая опорная сетка	Geodetic reference grid	GTP yig'indisi (majmuasi)
<b>Geodezik uzoqlik</b>	Геодезическая долгота	Geodetic longitude	koordinatasi aniqlanayotgan nuqtadan o'tgan geodik meridian tekisligi bilan boshlang'ich meridian tekisligi orasidagi ikki yoqli burchak
<b>Geoid</b>	Геоид	Geoid	Yerning asosiy sathiy yuza bilan cheklangan to'liq shakli
<b>Geoid balandlik</b>	Высота геоида	Height of geoid	Yer yuzasidagi nuqtadan o'tgan normal chiziq yo'nalishida referens ellipsoid sathigacha o'lchanadigan balandlik
<b>Geometrik nivelirlash</b>	Геометрическое нивелирование	Geometric leveling	bir nuqtaning ikkinchi nuqtaga nisbatan balandligini geometriyaning parallel chiziqlar qoidasiga asoslanib nivelir asbobidan foydalanib, reykanadan sanoq olib aniqlash
<b>Gorizontal</b>	Горизонталь	Horizontal	boshlang'ich deb qabul qilingan sathga nisbatan bir xil bo'lgan balandliklarni birlashtiruvchi yopiq egri chiziq
<b>Gorizontal quyilish</b>	Горизонтальное положение	Horizontal distance	tekislikda ikki qo'shni gorizontal orasidagi masofa
<b>Grafiklash</b>	Разграфка топографической карты	Resurvey topographic maps	topografik kartalarni varaqlarga bo'lish

<b>Direksion burchak</b>	Дирекционный угол	Directional angle	O'q meridianining yoki unga parallel bo'lgan chiziqning shimoldan soat strelkasi yo'nalishida orientirlanayotgan yo'nalishgacha o'lchanadigan burchak
<b>Doiraviy adilak</b>	Круглый адилак	Round adilac	ichki yuzasi silliqlangan ma'lum egrilik radiusidagi sferik sathli, spirt yoki efir bilan to'ldirilgan shisha ampula
<b>Doiraviy adilak nol punkti</b>	Ноль пункт круглого адилака	Zero point round adelka	doiraviy adilak ustiga chizilgan konsentrik doirachaning markazi.
<b>Doiraviy adilak o'qi</b>	Ось круглого адилака	The axis round adelka	doiraviy adilak nol punktiga o'tkazilgan urinma tekislikka nol punktdan o'tgan perpendikulyar
<b>Yer ellipsoidi</b>	Эллипсоид земли	The ellipsoid of the earth	geoidga eng yaqin bo'lgan geometrik shakl ellipsni kichik o'qi atrofida aylantirish natijasida hosil bo'lgan aylanma ellips
<b>Joy relyefi</b>	Рельеф местности	The terrain	joydagi notekisliklar, ya'ni baland pastliklar
<b>Zona</b>	Зона	Zone	Gauss-Kuryugerning proeksiyasida Yer yuzasi 6° dan o'tkazilgan meridianlar bilan 60 ta zonaga bo'linadi Har zonaning o'rta meridiani o'q meridian deyiladi.
<b>Injener texnik nivelirlash</b>	Инженерно техническое нивелирование	Engineering leveling	injenerlik inshootlari loyahasini joyga ko'chirish va inshootlarni qurish maqsadida bajariladigan nivelirlash.
<b>Karta</b>	Карта	Map	butun yer sirti yoki uning katta qismini sferik yuzaga tushirilgan kartografik proeksiyasini qog'ozdagi kichraytirilgan tasviri

<b>Karta ramkasi</b>	Рамка карты	Frame card	karta varag'ini to'rt tomonidan chegaralovchi chiziqlar
<b>Ko'ndalang nivelirlash</b>	Поперечное нивелирование	Transverse leveling	trassa o'qiga perpendikulyar chiziq bo'yicha kerakli joylarga qoziqlar qoqib nivelirlash
<b>Magnit azimut</b>	Магнитный азимут	Magnetic azimuth	Magnit meridianning shimoliydan soat strelkasi yo'nalishida orientirlanayotgan yo'nalishgacha o'lchanadigan burchak
<b>Magnit strelkasining og'ish burchagi</b>	Склонение магнитной стрелки	Decline magnay arrows	haqiqiy meridianning shimoldan soat strelkasining yo'nalishida magnit meridiani yo'nalishi orasidagi burchak
<b>Markaziy proeksiya</b>	Центральная проекция	The Central projection	markaz deb qabul qilingan nuqta bilan proeksiyalanayotgan nuqtalardan o'tgan chiziqlar yordamida yer yuzasidagi nuqtalarni qabul qilingan sathga proeksiyalash
<b>Masshtab</b>	Масштаб	Scale	karta plan (profil)dagi chiziq uzunligini shu chiziqni joydagi uzunligini gorizontaal proeksiyasiga nisbati
<b>Masshtab aniqligi</b>	Точность масштаба	Precision scale	karta, plan, profildagi 0.1 mm ga joyda mos ravishda to'g'ri keladigan chiziqni gorizontaal proeksiyasi
<b>Mahalliy koordinata sistemasi</b>	Местная координатная система	The local coordinate system	ixtiyoriy biror nuqta koordinataboshi deb olingan to'g'ri burchakli koordinata sistemasi
<b>Meridian chizig'i</b>	Линия меридиана	The line of the Meridian	meridian tekisligini ellipsoid sathini kesishi natijasida hosil bo'lgan chiziq
<b>Murakkab nivelirlash</b>	Сложное нивелирование	Complicated leveling	ikki nuqtaning bir biriga nisbatan balandligini aniqlashda bu ikki nuqta oralig'i bo'laklarga bo'lib, har bir bo'lakni alohida-alohida nivelirlash

<b>Nivelirlash</b>	нивелирова ние	leveling	nuqtaning balandligini o'lash, nuqtalarning bir-biriga nisbatan yoki boshlang'ich deb qabul qilingan sathiy yuzaga nisbatan nuqtaning balandligini aniqlash
<b>Nivelirlash da oraliq nuqta</b>	Промежу- точная точка при нивелирова ния	Intermediate point on leveling	bog'lovchi nuqtalar oraliq'ida joylashgan balandligini aniqlash zarur bo'lgan nuqta
<b>Nisbiy balandlik</b>	Относитель ная высота	The relative height	bir nuqtaning ikkinchi nuqtaga nisbatan balandligi
<b>Nivelirlash da bog'lovchi nuqta</b>	Связующая точка при нивелирова ния	A connecting point for leveling	ikki qo'shni stansiyani bir biriga bog'lovchi nuqta
<b>Nomen- klatura</b>	Номен- клатура	Item	topografik kartalar va planlarning varaqlarini belgilash, ya'ni ularga nom berish sistemasi
<b>Nuqta balandligi</b>	Высота точки	The height of the point	Yer yuzasidagi nuqtadan o'tgan shovun chizig'i yo'nalishida nuqtadan balandlik hisobi uchun qabul qilingan sathgacha bo'lgan chiziq uzunligi
<b>Nuqta balandligi</b>	Высота точки	The level of the point	balandlikni sonli qiymati
<b>Oddiy nivelirlash</b>	Простое нивелирова ние	Easy leveling	Ikki nuqtani bir-biriga nisbatan balandligi bu nuqtalar orasiga nivelirni bir marta o'rnatishda aniqlash
<b>Orientir- lash</b>	Ориентиро вание	Orientation	Boshlang'ich deb qabul qilingan yo'nalishga nisbatan joydagi chiziqni yo'nalishini aniqlash
<b>Orientir- lash burchagi</b>	Угол ориенти- рования	The angle of orientation	Boshlang'ich deb qabul qilingan yo'nalish bilan orientirlanayotgan joydagi

			yo'nalish orasidagi burchak.
<b>Parallel</b>	Параллель	Parallel	Parallel tekislikning ellipsoidyuzasini kesishdan hosil bo'lgan chiziq.
<b>Plan</b>	План	Plan	Yer yuzasini kichik qismini tekislikdagi proeksiyasini qog'ozda kichraytirilgan tasviri
<b>Planga olish (syomka qilish)</b>	Съёмка местности	The survey	Yer sathida plan, karta va profil tuzish maqsadida bajariladigan burchak va chiziq (masofa) o'lchash ishlarining majmuasi
<b>Poligonometriya</b>	Полигонометрия	Traverse	siniq chiziq shaklida qurilgan barcha tomon uzunliklari va burchaklari o'lchangan planli geodezik punktlar
<b>Profil</b>	Профиль	Profile	berilgan yo'nalish bo'yicha joy vertikal kesimining qog'ozdagi kichraytirilgan tasviri
<b>Relyef kesim balandligi</b>	Высота сечения рельефа	The contour interval	ikki qo'shni gorizontallarning balandliklari farqi
<b>Referens ellipsoid</b>	Референц эллипсоид	The reference ellipsoid	geoid ichida o'qdan eng kichik og'ishni ta'minlaydigan qilib orientirlangan (joylashtirilgan) ellipsoid
<b>Rumb</b>	Румб	RUMB	meridianning (o'q meridianining, magnit meridianining) shimol yoki janubidan orientirlanayotgan yonalishgacha o'lchanadigan o'tkir burchak
<b>Sonli mashtab</b>	Численный масштаб	A numerical scale	surati birga teng bo'lgan kasr ko'rinishida berilgan, maxrajidagi son joydagi chiziq uzunligini gorizontali proeksiyasini qog'ozga o'tkazishdagi kichraytirilish darajasini ko'rsatuvchi mashtab

<b>Tafsilotli yoki konturli plan</b>	<b>Контурный план</b>	<b>A contour plan</b>	faqat joydagi tafsilotlar tasvirlangan plan
<b>Teodolit yo'li</b>	<b>Теодалитный ход</b>	<b>Totality course</b>	siniq chiziq shaklida barpo etilgan, burchaklari teodolit bilan, tomon uzunligi po'lat lenta, ruletka yoki aniqlik jihatidan mos tushadigan dalnomer bilan o'lchanadigan planli geodezik nuqtalar
<b>Teodolit</b>	<b>Теодолит</b>	<b>Theodolite</b>	joyda gorizontal burchak o'lchash asbobi
<b>Teodolit ish holatida</b>	<b>Теодалит в рабочем состоянии</b>	<b>Theodolit in working condition</b>	aylanasi ustida joylashgan silindrik adilak pufakchasi qanday holatda turishidan qat'iy nazar adilak pufakchasini o'rtasida bo'lishi
<b>Teodolitli (konturli) karta</b>	<b>Горизонтальная карта (контурный карта)</b>	<b>A horizontal map (contour map)</b>	faqat joydagi tafsilotlar tasvirlangan karta
<b>Topografik karta</b>	<b>Топографическая карта</b>	<b>Topographic map</b>	tafsilotlar va joy relyefi gorizontallar bilan tasvirlangan karta
<b>Topografik plan</b>	<b>Топографический план</b>	<b>Topographic map</b>	tafsilotlar va joy relyefi gorizontallar bilan tasvirlangan plan
<b>Triangulyatsiya</b>	<b>Триангуляция</b>	<b>Triangulation</b>	barcha burchaklari va bir yoki ikki tomonining o'lchangan uchburchak to'ri yoki qatori shaklida quriladigan planli geodezik to'r
<b>Trigonometrik nivelirlash</b>	<b>Тригонометрическое нивелирование</b>	<b>Trigonometric leveling</b>	ikki nuqtani birlashtiruvchi chiziqni qiyalik burchagini va ular orasidagi masofani gorizontal proeksiyasidan foydalanib, trigonometriya formula yordamida nuqtalar nisbiy balandligini aniqlash



<b>Trilateratsiya</b>	Трилатерация	Trilaterate	barcha tomonlarining uzunliklari o'lgangan uchburchak to'ri yoki qatori shaklida quriladigan planli geodezik to'r
<b>Haqiqiy azimut</b>	Географический азимут	Geographical azimuth	Haqiqiy meridianning shimoliydan soat strelkasi yo'nalishida orientirlanayotgan yo'nalishga o'lchanadigan burchak
<b>Silindrik adilak</b>	Цилиндрический адилак	Cylindrical adilac	ilitilgan spirt yoki efir bilan to'ldirilgan ichki qismi ma'lum gradusda qabariq ikki tomoni kavsharlangan shisha nayga
<b>Silindrik adilak o'qi</b>	Ось цилиндрического адилака	The axis of the cylindrical adilaka	Silindrik adilak nol nuqtasiga urinma chiziq
<b>Chiziqli masshtab</b>	Линейный масштаб	Linear scale	masshtabning grafik shakli
<b>Shartli absolyut balandlik</b>	Условная абсолютная высота	Conditional altitude	shartli qabul qilingan sathiy yuzaga nisbatan aniqlangan balandlik
<b>Ekvator tekisligi</b>	Экваториальная плоскость	Equatorial plane	Yer ellipsoidi markazdan uning aylanish o'qiga perpendikulyar o'tgan tekislik
<b>Ekvator chizig'i</b>	Линия экватора	Equator line	ekvator tekisligim ellipsoid yuzasi bilan kesishishdan hosil bo'lgan chiziq

## Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

### Asosiy adabiyotlar

1. Jurgen Muller, Wolfgang Torge. Geodesy (4th Revised edition) 2012, Walter de Gruyter & Co Paperbask, USA New“. ISBN-13 9783110207187.

2. Elementary surveying: An introduction to geomatics. Charles D. Paul R. Wolf. TA545.G395 2007 by CRC Press LLC

3. Лосякова Н.Н. и др. Топографическое черчение. М. “Недра” 1986.

4. Mirzaliyev T., Musayev I., Safarov E. Ijtimoiy va iqtisodiy kartografiya. T.2009.

5. T.Karabayeva, Z. Artukmetov. Geodeziya asoslari. Toshkent :“Arnaprint” ,2004 .

6. R. Q. Oymatov va boshqalar. Topografik chizmachilik Toshkent 2014-yil.

7. Sh. K. Avchiyev, S. A. Tashpo‘latov, Injenerlik geodeziyasi. Toshkent – 2014-y.

8. X. M. Muborakov va boshqalar. Oliy geodeziya. Toshkent– 2014-y

9. Айриг С., Айриг Э. Подготовка к издание цифровых изохраниений. Минск: “Попурри” ООО, 1997

10. Условные обозначение для топографических карт Масштаба 1:5 000, 1:2 000, 1:1 000, 1:500 – М.: Недра, 1989.

11. Пономаренко С.И. *орел Draw 9*. СПб.: БХВ, 2000.

12. Раклов В.П. и др. Топографическое черчение. – М.: 2002.

13. Раклов В.П., Леонова А.Н. Инженерная графика. Компьютерная графика. Москва, 2001.

14. Раклов В. П. и др. Шрифты для топографических карт планов и проектов. – М.: Недра.

15. Corel Draw *User's Manual. Version 6.0* Sorel Sogrogation, 1995.

### Qo'shimcha adabiyotlar

16. Федорченко М.В.и др. Землеустроительное черчение. М. "Недра" 1991

17. Elementary surveying: An introduction to geomatics. Charles D. Paul R. Wolf. TA545. G395 2007.

18. Geodesy: Tom Herring. University of California Los Angeles, Los Angeles, CA, USA. 2007

19. US Army Corps of Engineering. ENGINEERING AND DESIGN. CONTROL and Topographic Surveying ENGINEER MANUAL. EM 1110-1005 1 January 2007

### Internet saytlari

1. <http://www.TSAU.uz>
2. <http://www.Gridano/ara1>
3. <http://www.gsi2000ru>
4. <http://www.geopribori.ru>.

## Qaydlar uchun

Ushbu qaydlar, quyidagilarga tegishli bo'lgan hollarda qo'llaniladi:

1. Qaydlar, quyidagilarga tegishli bo'lgan hollarda qo'llaniladi:

2. Qaydlar, quyidagilarga tegishli bo'lgan hollarda qo'llaniladi:

3. Qaydlar, quyidagilarga tegishli bo'lgan hollarda qo'llaniladi:

4. Qaydlar, quyidagilarga tegishli bo'lgan hollarda qo'llaniladi:

5. Qaydlar, quyidagilarga tegishli bo'lgan hollarda qo'llaniladi:

6. Qaydlar, quyidagilarga tegishli bo'lgan hollarda qo'llaniladi:

**T.M. Karabayeva, R.Q. Oymatov,  
Y.R. Ashirov**

## **MUHANDISLIK GEODEZIYASI VA TOPOGRAFIK CHIZMACHILIK**

(o'quv qo'llanma)

<b>Muharrirlar:</b>	A.Tilavov A.Abdujalilov
<b>Texnik muharrir:</b>	Y.O'rinov
<b>Badiiy muharrir:</b>	I.Zaxidova
<b>Musahhiha:</b>	N.Sultanova

Nash.lits. № AI 245. 02.10.2013.

Terishga 07.10.2019-yilda berildi. Bosishga 27.12.2019-yilda  
ruxsat etildi. Bichimi: 60x84 1/16. Ofset bosma. «Times New  
Roman» garniturasida. Shartli b.t. 21. Nashr b.t. 19,53.

Adadi 200 nusxa. Buyurtma № 96.

Bahosi shartnoma asosida.

«Sano-standart» nashriyoti, 100190, Toshkent shahri,  
Yunusobod-9, 13-54. e-mail: sano-standart@mail.ru

«Sano-standart» MCHJ bosmaxonasida bosildi.  
Toshkent shahri, Shiroq ko'chasi, 100-uy.  
Telefon: (371) 228-07-96, faks: (371) 228-07-95.



“Sano-standart”

ISBN 978-9943-6116-8-9



9 789943 611689