

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

SAMARQAND DAVLAT ARHITEKTURA – QURILISH INSTITUTI

«YER TUZISH VA YER KADASTRI» KAFEDRASI

**GEODEZIYA FANI BO'YICHA LABORATORIYA DARSLARINI
O'TISH UCHUN
USLUBIY KO'RSATMA**

1-QISM

SAMARQAND -2004 Y.

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

SAMARQAND DAVLAT ARHITEKTURA – QURILISH INSTITUTI

«YER TUZISH VA YER KADASTRI» KAFEDRASI

« Chop etishga ruxsat beraman»
O'quv ishlari bo'yicha prorektor

_____ 2004 y

SamDAQI «o'quv-uslubiy adabi-
yotlarni chop etish» seksiyasida
«_____» _____ 2004y
№ ____ majlis bayoni bilan
tasdiqlangan.

**GEODEZIYA FANI BO'YICHA LABORATORIYA DARSLARINI
O'TISH UCHUN USLUBIY KO'RSATMA**

(«Yer tuzish va yer kadastr» mutaxassisligi uchun)

1-QISM

Uslubiy ko'rsatma geodeziya fanidan 46-coatlik laboratoriya darsini o'tishda yordam kursatish uchun muljallangan.

Tuzuvchilar: Texnika fanlari nomzodlari:
dosent, Sh.Davlatov.
dosent, N.Muradullayev.

Takrizchilar: «Geodeziya» kafedrasining
katta uqituvchisi t.f.n. Burxonov M
t.f.n., dosent A.Xudoyberdiyev –
«Yer tuzish va yer kadastr»
kafedrasining dosenti.

Chikish ma'lumotlari: SamDAKI
Format _____ buyurtma № _____
Tiraj _____ xajmi _____ nashr varagi.

GEODEZIYANING AHAMIYATI

Mamlakatimizning ishlab chikarish kuchlarini rivojlantirishda geodezik ishlarning ahamiyati kattadir.

Xujaliklarning maydonlarini tashkillashtirishda, axoli yashash punktlarini joylashtirishda, meliorasiya va yul soxalarida, gidrotexnik inshootlarni barpo qilish, kazilma boyliklarni izlash va shunga uxshash kuplab ishlarni bajarishdagi masalalarni topografik-kartografik xujjatlar mavjud bulgan takdirdagina muvofakkiyatli xal etish mumkin.

Geodeziya fani kishlok xujaligini planlashtirishga doir yer tuzish va yer kadastru ishlarida, xarbiy ishlarda, mamlakatimiz boyligini aniklashda, meliorasiya va gidrotexnikada, urmon xujaligi kabi muxim soxalarda keng kullaniladi.

Topografik plan va karta esa geodezik ulchash natijalari asosida chiziladi.

Yer tuzish va yer kadastru ishlarini utkazishda geodeziya muxim ahamiyatga egadir, uning vazifasi chegaralarni tashkillashtirish, loyixa tuzish va xujalikning almashlab ekish dalalarini joylashtirishdan iboratdir. Yer tuzish va yer kadastru ishlarini tashkillashtirishning tayyorgarlik boskichida geodeziyaga topografik-kartografik xujjatlar bilan ta'minlash masalasi yuklatiladi.

Xalk xujaligining turli soxalarini geodezik va topografik-kartografik xujjatlar va ma'lumotlar bilan ta'minlash maksadida xozirgi vaktida turli texnologiyalar, jumladan, kompyuter, GPS va elektron taxeometrlarning turli markalari ishlab chikilmokda va kullanilmokda.

Loyixani tuzish boskichida geodeziya loyixaning texnikaviy kismini bajaradi, ya'ni loyixani joyga kuchirishni amalga oshiradi.

Kishlok xujaligida yer tuzuvchilarga geodezik ulchash ishlarini topografik plan va kartadan foydalanib joylarda bajarishga tugri keladi.

Demak, geodeziya fani yer tuzish va yer kadastru mutaxassisligi uchun asosiy fanlardan biri bulib xisoblanadi.

Adabiyotlar ruyxati:

1. T.K.Kuziboyev, «Geodeziya», Toshkent, «Ukituvchi», 1975 y.
2. K.N.Norxujayev, «Injenerlik geodeziyasidan praktikum», Toshkent, «Ukituvchi», 1976 y.
3. X.M.Muborakov, «Geodeziya va kartografiya», Toshkent, «Uzbekiston», 2002y.
4. N.M.Murodullayev, «Topografik kartada masalalar yechish», Sh.Davlatov, Samarkand, 2000y.
5. S.A.Toshpulatov, «Metodicheskiye rekomendatsii i ukazaniya po raschetno-graficheskoy rabote»(teodalitnaya syemka), Toshkent, 1983 g.
6. Sh.Davlatov, «Metodicheskiye ukazaniya po provedeniyu uchebnoy geodezicheskoy praktike», Samarkand, 1980 g.
7. X.M. Muborakov, «Geodeziya», metodicheskiye ukazaniya po vypolneniyu kontrolnykh rabot dlya studentov – zachnikov spetsialnosti «Zemleustroystvo», Toshkent, 1978 g.
8. E.Nurmatov, «Geodeziya», Toshkent, «Uzbekiston», 2002y.
U. Utanov,
9. Instruksiya po topograficheskoy syemke v masshtabax 1: 5000, 1: 2000, 1: 1000, 1: 500 Moskva, «Nedra», 1973 g.
- 10.Uslovniye znaki dlya topograficheskix planov v masshtabax 1: 5000, 1: 2000, 1: 1000, 1: 500 Moskva, «Nedra», 1973 g.

NAZORAT TOPSHIRIGI № 1
Topografik kartada masalalar yechish.
12-soat

Talabalar nazorat topshirigini bajarish uchun topografik kartadan quyidagi masalalarni yechishlari kerak buladi:

1. Topografik kartada berilgan nuktalar orasidagi masofani sonli, chizikli va kundalang masshtablarda aniklash;
2. Nuktalarning tugri burchakli va geografik koordinatalarini aniklash;
3. Yunalishlarning oriyentirlash burchaklarini aniklash, (xakikiy azimut, magnit azimut, direksion va rumb burchaklari);
4. Nuktalarning absalyut va nisbiy balandliklarini aniklash;
5. Chizikning nishabligi va kiyalik burchagini aniklash;
6. Topografik kartada berilgan maydonning yuzasini analitik usulda aniklash;
7. Kartada berilgan chizik buyicha profil chizish;
Yukorida keltirilgan 5ta punkt buyicha olingan natijalar 1-jadvalga yoziladi, 6-punkt buyicha olingan natijalar 2-jadvalga yoziladi, 7-punkt buyicha profil millimetrovka kogosida chiziladi.

Masalalar yechish jadvali

1 – jadval

Nuktalarning t / r	Masofa, m			Koordinatalar				Oriyentirlash burchaklari				Absalyut balandlik	Nisbiy balandlik	Nishablik	Kiyalik burchagi
	Sonli masshtab	Chizikli masshtab	Kundalang masshtab	Tugri burchakli		Geografik		Magnit azimuti	Xakikiy azimut	Direk- sion burchak	Rum b				
				Absiss a	Ordinata	keng- lik	uzok -lik								
	$\pm X$	$\pm U$	φ	λ	Ma	A	α	r	H, m	$\pm h, m$	$\pm i,$				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Yuzani analitik usulda aniklash jadvali

2 - jadval

Nuktalarning t / r	Koordinatalar		Ayirmalar		Kupaytmalar	
	Absissa	ordinata	$X_{i-1} - X_{i+1}$	$U_{i+1} - U_{i-1}$	$X_i (U_{i+1} - U_{i-1})$	$U_i (X_{i-1} - X_{i+1})$
	$\pm X$	$\pm U$				
1	2	3	4	5	6	7
			$\Sigma = \pm$	$\Sigma = \pm$	$\Sigma = \pm$	$\Sigma = \pm$
			0	0	$2 S = \dots m^2$	$2 S = \dots m^2$

1. Ikki nuqta orasidagi masofani aniklash.

Masshtablar.

Karta va planlarga tushirilayotgan maydonlar shu kadar kattaki, ularni ma'lum darajada kichiklashtirmay, kogoza tasvirlash ancha kiyin. Joyning tasviri uziga uxshagan bulishi uchun joydagi barcha konturlarning gorizontal proyeksiyalarini karta yoki planga bir necha marta kichraytirib tushiriladi. Bunday kichraytirish darajasi karta yoki planning masshtabi deyiladi.

Masshtablar sonli, chizikli va kundalang masshtablardan iborat. Plandagi kesma uzunligining joyda shu kesmaga tegishli chizikni AV gorizontal proyeksiyasiga nisbati sonli masshtab deyiladi. Bu nisbatning surati 1 ga va maxraji butun songa teng bulgan kasr sifatida yoziladi.

$$\frac{1}{m} = \frac{a v}{A V} .$$

Kasrning maxraji kancha kichik balsa, tasvirning masshtabi shuncha yirik buladi. Jadvalda karta va plandagi 1sm kesma uzunligiga joyda kancha masofa tugri kelishi kursatilgan.

Masshtab	1:500	1:1000	1:2000	1:5000	1:10000	1:25000	1:50000	1:100000
1sm kesma uzunligi, m.	5	10	20	50	100	250	500	1000

Masalan: 1:10000 masshtabda kartadagi 1sm kesma uzunligi joyda 10000sm teng, metr ga aylantirsak, 1sm kesma uzunligiga joyda 100m teng kelar ekan.

Misol 1. 1:10000 kartada ulchangan ikki nuqta orasidagi masofa 8,6sm, joydagi shu ikki nuqta orasidagi masofaning gorizontal proyeksichsini aniklash uchun kartada ulchangan kesma uzunligini karta masshtabini maxrajiga kupaytirish kerak.

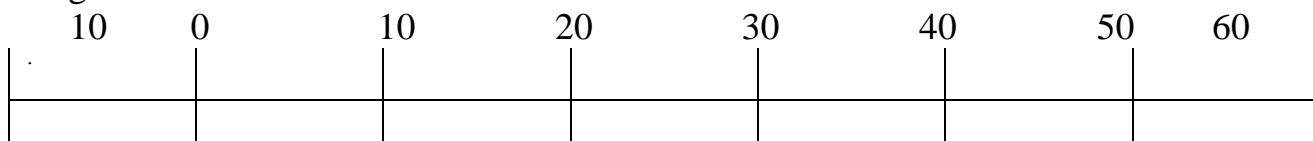
$$\frac{8,6 \times 10000}{100} = 8,0 \text{ m} .$$

Misol 2. Joyda ulchangan masofaning uzunligi 264m. 1: 5000 masshtabda shu masofa tugri keladigan kesma uzunligini aniklash uchun ulchangan masofani santimetr ga aylantirib, masshtabning maxrajiga bulamiz.

$$\frac{264 \times 1000}{5000} = 5,28 \text{ sm}$$

Sonli masshtab bilan boglik bulgan xisoblashlarni kilmaslik uchun chizikli masshtabdan foydalaniladi. Chizikli masshtab 2ta parallel chizikdan iborat bulib, ma'lum uzunlikdagi kesmalarga bulinadi. Kesma masshtab asosi deyilib uning uzunligi 1sm yoki 2sm bulishi mumkin (shakl 1). Xar bir kesmaning ustiga uning yer

yuzidagi uzunligi yozilib kuyiladi. Chizikli masshtabning chap tomonidagi birinchi kesma teng un bulakka bulinadi, xar bir bulak masshtab asosining undan bir bulagiga teng buladi.

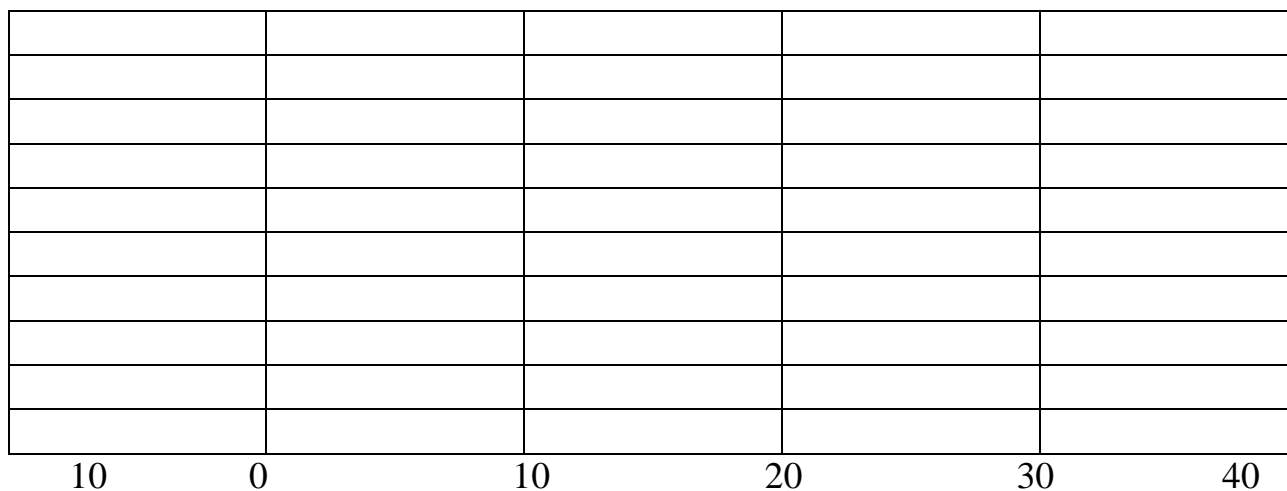


$$AV = 560 \text{ m.}$$

Shakl 1.

Oddiy lineyka chizikli masshtab vazifasini bajarishi mumkin. Sonli masshtabning anikligi 1mm, chizikli masshtabning anikligi esa 0,5mm ga teng, bu anikliklar loyixalashda grafik ishlarni bajarishni kanoatlantirmaydi.

Grafik ishlarning anikligini oshirish maksadida masofani 0,1mm aniklikda ulchashga imkon beradigan kundalang masshtabdan foydalaniladi. Kundalang masshtabning (shakl 2) masshtab asosi 1sm yoki 2sm bulishi mumkin.



Shakl 2.

Kundalang masshtabda xam 0 dan chap tarafdagi bitta masshtab asosi teng un bulakka bulinadi, ya'ni bitta bulakcha masshtab asosining 0,1 bulagiga teng. Kiya (transversal) chizik buylab yukoriga bitta katakcha chikishi natijasida kesma uzunligi masshtab asosining 0,01 bulagiga uzgaradi.

Masalan: Kartaning masshtabi 1:10000. Kundalang masshtabning masshtab asosi 2sm. Demak, 1sm masofa 100m balsa, 2sm da esa 200m buladi. 0 dan chap tomondagi bitta bulakka 20m tugri keladi. Kiya chizik (transversal) buylab bitta yukoriga chikish esa 2sm ga tugri keladi.

Kartadagi AV kesma uzunligini aniklash uchun A va V nuktalar orasi ulchagich yordamida ulchanib, kundalang masshtab aniklanadi.

Demak, kartadagi AV kesma uzunligini joydagi uzunligi 536metrga teng ekan (shakl 2). Kartada ulchangan SD va YeG kesmalarini joydagi uzunligi:

$$SD = 910 \text{ m;} \quad YeG = 944 \text{ m ga teng buladi.}$$

Agarda kundalang masshtabning asosi 1sm balsa, kartada ulchangan AV, SD va YeG kesmalar uzunligini kundalang masshtabda aniklangan joydagi kiymati kuyidagicha buladi:

AV = 268 m;
SD = 455 m;
YeG = 472 m.

2. Topografik kartada nuqtalarning geografik va tugri burchakli koordinatalarini aniklash.

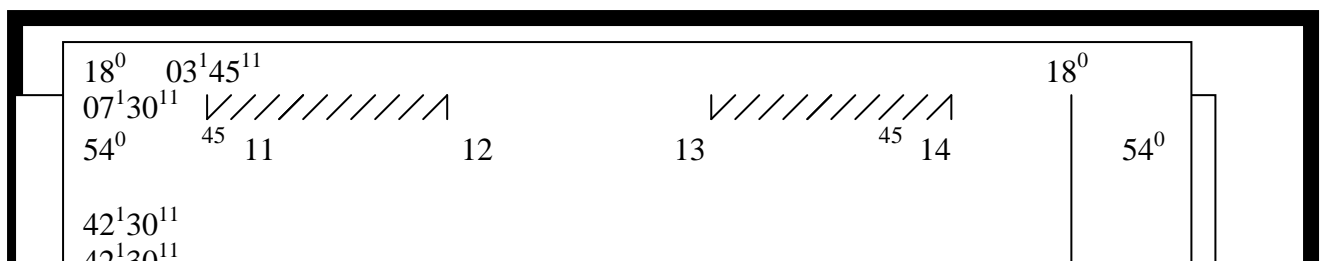
Topografik kartaning xar bir varagini turt tomondan chegaralovchi chiziklarga kartaning ramkasi deyiladi. Ramkalar tashki, ichki va minutli buladi (shakl 3).

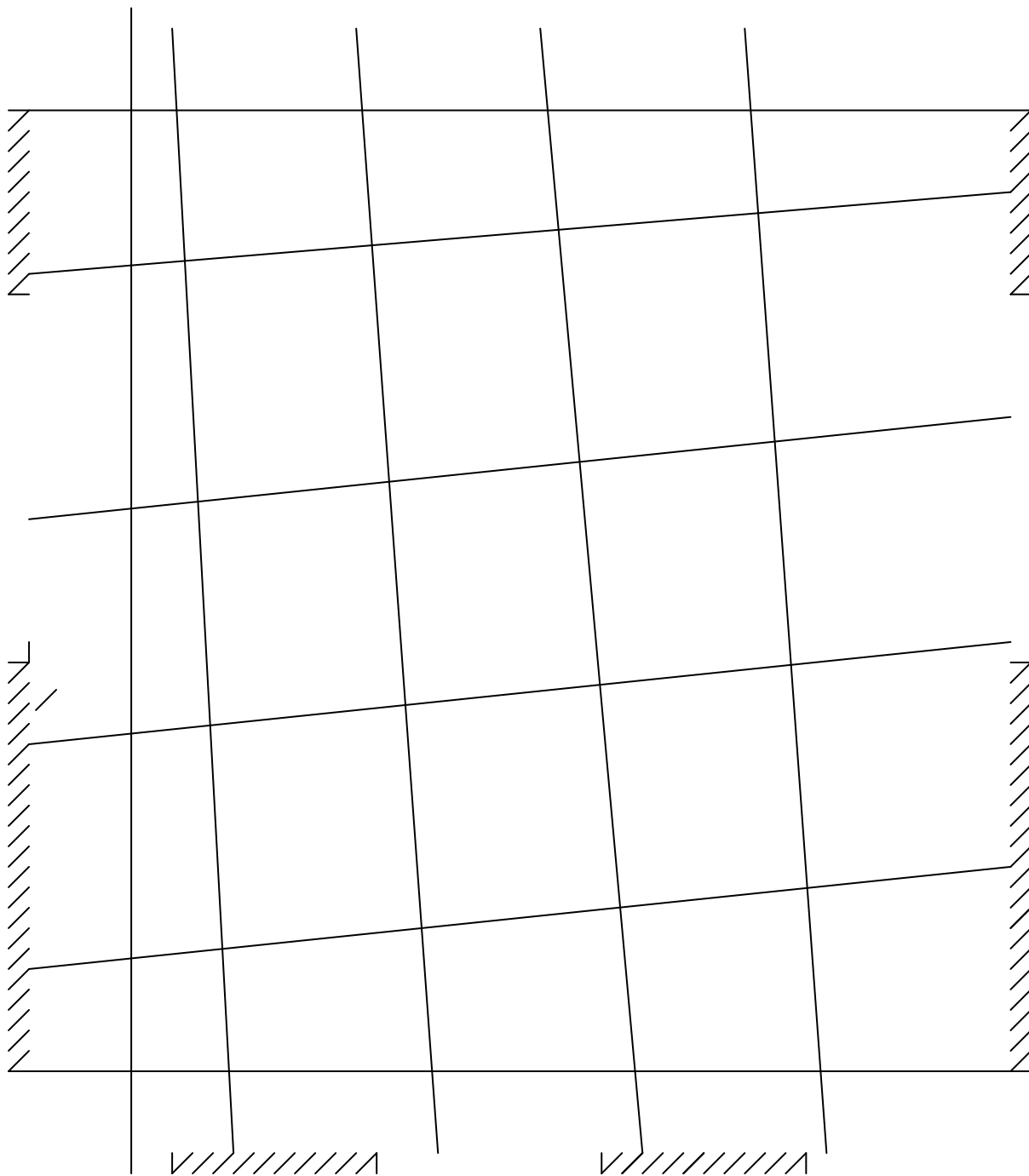
Tashki ramka fakat kartani bezash uchun chiziladi. Ichki ramka topografik kartaning kartografik turi bulib, ikkita meridian va ikkita parallel chizikdan iborat. Meridian chiziklar kartaning garbiy va sharkiy chegaralari, parallel chiziklar esa shimoliy va janubiy chegaralari xisoblanadi. Bu chiziklar kesishgan nuqtalariga, ya'ni turtta burchakka ularning koordinatalari yozib kuyiladi.

Nuqtalarning geografik koordinatalarini aniklashda minutli ramkadan foydalaniladi. Minutli ramka tashki va ichki ramka oraligiga chiziladi. Undan foydalanishni osonlashtirish maksadida xar bir minut uzunligi bitta oralatib koraga buyaladi. Minutli ramkadan sanok olishni osonlashtirish uchun xar bir minut oraligi nuqtalar orkali teng 6ta bulakka bulingan, xar bir bulak kiymati $10''$ teng.

Nuktani geografik koordinatalari, nuktani geografik kengligi va geografik uzunligini tashkil kiladi. Nuktaning geografik kengligi deganda shu nuqtadan yerning markaziga ogirlik kuchi yunalishi buyicha utkazilgan tik chizik bilan ekvator tekisligi orasida xosil bulgan burchak tushiniladi. Nuktaning geografik uzokligi deganda shu nuqtadan utgan meridian tekisligi bilan boshlangich meridian tekisligi orasida xosil bulgan burchak tushiniladi.

Topografik kartada berilgan A nuqtaning (shakl 3) geografik kengligini aniklash uchun shu nuqtadan kartaning shimoliy yoki janubiy ramkasiga parallel kilib, kartani garbiy yoki sharkiy tomonidagi minutli ramkada urnini belgilaymiz. Kartaning pastki





Shakl 3.

burchagidan A nukta belgilangan joygacha bulgan minut va sekundlarni aniklaymiz. Bizning misolimizda esa kartaning pastki burchagidan A nuktagacha tulik 1' bor ekan. Sekundlarni aniklashda minutli ramkadagi 1' kenglikka tugri keladigan masofa uzunligi ulchanadi. Sekundlarga tugri keladigan kenglik esa proporsiya kilib aniklanadi.

$$60 \text{ mm} - 60^{11}$$

$$\Delta\varphi = \frac{24\text{mm} \cdot 60^{11}}{60} = 24^{11}$$

24 mm - $\Delta\varphi$ 60 mm
 Topilgan minut va sekundlarni burchakni kengligiga $50^{\circ} 40'$ kushsak, A
 nuqtaning geografik kengligini aniklaymiz.
 $18^{\circ} 04'$

$$\varphi_A = 54^{\circ} 40' + 1' 24'' = 54^{\circ} 41' 24''$$

Xuddi shunday A nuqtaning geografik uzokligini aniklash uchun shu nuqtadan kartaning garbiy yoki sharqiy ramkasiga parallel kilib kartaning shimoliy yoki janibiy tomonidagi minutli ramkada urnini belgilaymiz va geografik kenglikni aniklaganday nuqtaning geografik uzokligini aniklaymiz.

$$\begin{array}{l} 35 \text{ mm} - 60'' \\ 28 \text{ mm} - \Delta\gamma \end{array} \qquad \Delta\gamma = \frac{28 \text{ mm} \cdot 60''}{35 \text{ mm}} = 48''$$

Topilgan minut va sekundlarni burchakning uzokligiga $18^{\circ} 04'$ ga kushsak, A nuqtani geografik uzokligini aniklaymiz.

$$\gamma_A = 18^{\circ} 04' 48''.$$

Topografik kartadagi nuqtalarning geografik koordinatalari bilan bir katorda tugri burchakli koordinatalarini xam aniklash mumkin, chunki topografik kartalarning xar bir varagida kartografik tur bilan bir katorda tugri burchakli koordinata turi xam chiziladi. Bu tur bir-biriga perpendikulyar chiziklardan, ya'ni ekvatorga parallel utkazilgan gorizontol chiziklar bilan 6° li zonaning uk meridianiga parallel kilib utkazilgan vertikal chiziklardan iborat bulib, nuqtalarni tugri burchakli koordinatalarini aniklashda ulardan foydalaniladi.

Topografik kartalarning tugri burchakli koordinata turi kilometrli tur deb xam yuritiladi, chunki bu tur joyda tomonlari kilometrarga teng bulgan kvadratlarni xosil kiladi.

Kilometrli turning kiymatlari minutli ramka xamda ichki ramka orasiga yoziladi. Masalan, kartaning sharqiy va garbiy ramkalarida kilometrli turning absissa kiymatlari yozilgan. Janubiy va sharqiy ramkalarda esa kilometrli turning ordinata kiymatlari berilgan. Janubiy ramkaning ustidagi birinchi gorizontol chizikka yozilgan 6065 son shu chizik ekvator dan 6065 kilometr shimolda joylashganini kursatadi. Birinchi vertikal chizikka yozilgan 4311 sondagi birinchi rakam (4) shu karta joylashgan zonani kursatadi, kolgan rakmlar (311) esa chizikni ordinatasini bildiradi.

Topografik kartada berilgan V nuqtaning tugri burchakli koordinatalarini aniklash uchun shu nuqta joylashgan kvadratga nuqtadan kilometrli turning tomonlariga perpendikulyar chiziklar utkazamiz (shakl 3).

V nuqtadan kvadratlarning janubiy tomoniga utkazilgan perpendikulyar X ni tashkil kiladi. V nuqtadan kvadratning garbiy tomoniga utkazilgan perpendikulyar U buladi. X va U larni topografik kartada ulchab kundalang masshtabdan kiymatini aniklab V nuqtaning tugri burchakli koordinatalarini aniklaymiz.

$$X_V = 6065 \text{ km} + \Delta X = 6065 \text{ km} + 0,450 \text{ km} = 6065,450 \text{ km} ;$$

$$U_V = 4311 \text{ km} + \Delta U = 4311 \text{ km} + 0,395 \text{ km} = 4311,395 \text{ km}.$$

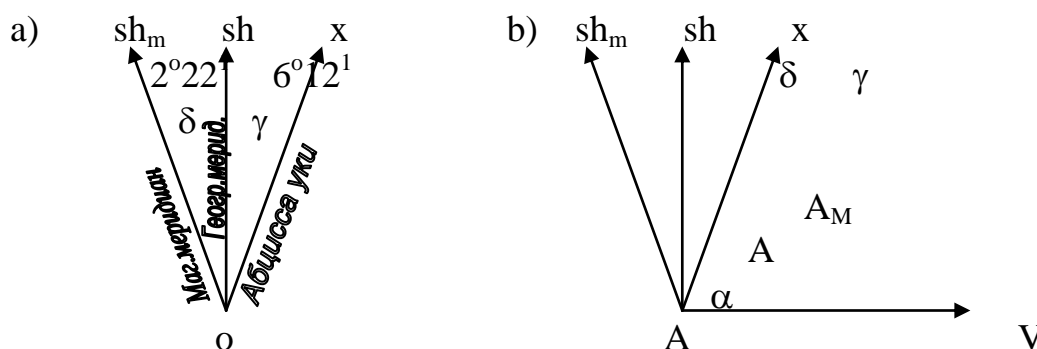
3. Oriyentirlash burchaklari. Xakikiy azimut, magnit azimut, direksion burchak.

Joydagi biror chizikning boshlangich deb kabul kilingan chizikka nisbatan yunalishini aniklash shu chizikni oriyentirlash deyiladi. Xar kanday chizikning yunalishi bu chizik bilan boshlangich yunalish deb kabul kilingan chizik orasida xosil bulgan burchak yordamida aniklanadi. Bu burchakka oriyentirlash burchagi deyiladi.

Joydagi biror chizik yunalishini aniklashda boshlangich yunalish kilib geografik meridian kabul kilinsa, geografik meridianning shimol tarafidan soat strelkasi yunalishi buylab chizikgacha ulchangan burchakka shu chizikning xakikiy azimuti deyiladi. Xakikiy azimut 0^0 dan 360^0 gacha uzgaradi.

Agarda boshlangich yunalish kilib magnit meridian kabul kilinsa, magnit meridianning shimol tarafidan soat strelkasi yunalishi buylab joydagi chizikgacha bulgan burchak shu chizikning magnit azimuti deyiladi. Magnit azimut xam 0^0 dan 360^0 gacha uzgaradi.

Agarda boshlangich yunalish kilib absissa uki kabul kilingan bulsa, ukning shimol tarafidan soat strelkasi yunalishi buylab joydagi chizikgacha ulchangan burchakka direksion burchak deyiladi. Direksion burchak xam 0^0 dan 360^0 gacha uzgaradi.



Shakl 4.

Topografik kartalarning pastki kismida masshtabning chap tarafida grafik kurinishda geografik meridian bilan magnit meridiani orasidagi fark magnit strelkasining ogish burchagi va geografik meridian bilan absissa uki orasidagi fark meridianlar yakinlashish burchagi γ berilgan buladi (shakl 3a). Shuning

uchun topografik kartalarda yunalishlarning bitta oriyentirlash burchagini ulchasak, kolganlarini formula yordamida topishimiz mumkin. Topografik kartalarda yunalishlarning oriyentirlash burchaklaridan direksion burchakni ulchash osonroq, chunki xar kaday nuktada kilometrli turdan foydalanib absissa ukiga parallel chizik utkazishimiz mumkin.

Topografik kartadagi AV yunalishning oriyentirlash burchaklarini aniklash uchun A nuqtadan absissa ukiga parallel chizik utkazib, tranportir yordamida shu chizikdan soat strelkasi yunalishi buylab AV chizik yunalishigacha ulchangan burchak $=168^{\circ}30'$ AV chizikning direksion burchagi buladi.

AV chizikni xakikiy azimuti esa kartada ulchanmasdan kuyidagi formula yordamida aniklanadi (shakl 4b).

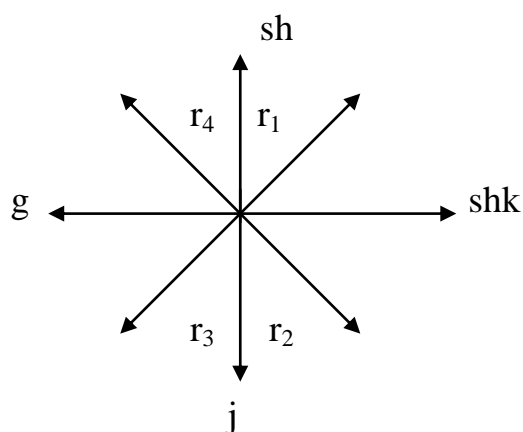
$$A = \alpha + \gamma = 168^{\circ}30' + 6^{\circ}12' = 174^{\circ}42'$$

AV chizikning magnit azimuti kuyidagi formula yordamida xisoblanadi.

$$A_m = \alpha + (\gamma + \delta) = A + \delta = 174^{\circ}42' + 2^{\circ}22' = 177^{\circ}04'$$

Geodeziyada ishlatiladigan trigonometrik funksiya jadvallari 0° dan 90° gacha beriladi. Shuning uchun xakikiy azimut, magnit azimut va direksion burchaklardan rumb burchaklariga utishga tugri keladi.

Rumb burchagi deb, boshlangich yunalishning shimoliy va janubiy tomoni bilan chizik yunalishi orasidagi burchakka aytiladi. Rumb burchagi 0° dan 90° gacha absissa ukining shimoli va janubidan shark va garb tomonga xisoblanishi sababli uning tugri burchakli koordinata tekisligining kaysi choragida ekanligini ifodalash uchun rumb burchagi kiymatini oldiga chizik joylashgan chorakning nomi yoziladi. Yunalish burchagi birinchi chorakda bulsa, rumb shimoli-shark (sh sh_k), ikkinchi chorakda bulsa, janubi-shark (j sh_k), uchinchi chorakda bulsa, janubi-garb (j g), turtinchi chorakda esa shimoli-garb (sh g) deb ataladi (shakl 5).



Shakl 5.

Rumb burchagi geografik meridiandan boshlab xisoblansa, xakikiy rumb, magnit meridianidan boshlab xisoblansa magnit rumb, absissa ukidan boshlab xisoblansa direksion rumb deyiladi.

Yunalishlarning xakikiy azimuti, magnit azimuti yoki direksion burchagi ma'lum bulsa, rumb burchagini aniklash mumkin va teskarisi.

$$I \quad sh \ sh_k \quad r = \alpha \quad \alpha = r$$

II j sh _k	$r = 180^0 - \alpha$	$\alpha = 180^0 - r$
III j g	$r = \alpha - 180^0$	$\alpha = 180^0 + r$
IV sh g	$r = 360^0 - \alpha$	$\alpha = 360^0 - r$

AV chizikning direksion rumbi $r = 180^0 - \alpha = 180^0 - 168^030' = 11^030'$ va chorakning nomi j sh_k yoki $r = j \text{ sh}_k : 11^030'$.

Xakikiy rumb esa kuyidagicha aniklanadi $r_x = 180^0 - A = 180^0 - 174^042' = 5^018'$ yoki $r_x = j \text{ sh}_k : 5^018'$. Magnit rumb esa kuyidagiga teng buladi: $r_m = 180^0 - A_m = 180^0 - 177^004' = 2^056'$ yoki $r_m = j \text{ sh}_k : 2^056'$.

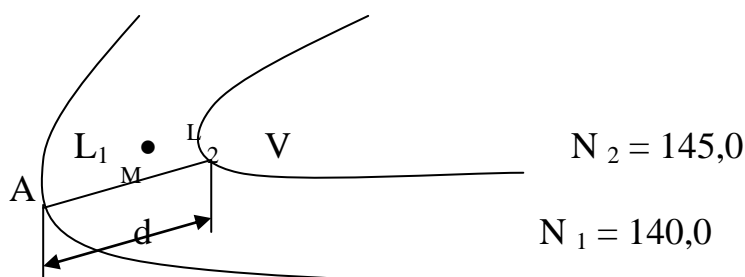
4. Topografik kartada nuqtalarning absolyut va nisbiy balandliklarini aniklash. Chizikning nishabligini va kiyalik burchagini aniklash.

Topografik kartalarda relyef gorizontallar bilan tasvirlanadi. Gorizontallar balandligi bir xil bulgan nuqtalarni tutashtiruvchi chizikdir. Topografik kartalarda gorizontallar yordamida nuqtalarning absolyut va nisbiy balandliklarini chizikning nishabligini va kiyalik burchagini aniklash, berilgan nishablik buyicha chizik utkazish xamda berilgan chizik buyicha profil chizish mumkin.

a) Nuktaning absolyut va nisbiy balandliklarini aniklash.

Absolyut balandligi aniklanadigan nuqta topografik kartada gorizontalning ustida yoki ikki gorizont orasida bulishi mumkin. Gorizontalning ustida joylashgan nuktaning absolyut balandligi shu gorizontalning absolyut balandligiga teng buladi. Masalan, kartadagi A nuqta gorizontallarning ustida joylashgan, gorizontalning balandligi 140 m bulgani uchun A nuktaning absolyut balandligi 140 m buladi. Agar M nuqta ikki gorizontalning orasida joylashgan bulsa (shakl 6), uning absolyut balandligi kuyidagicha topiladi. Ikki gorizontal orasida M nuqtadan utuvchi eng kiska masofa utkaziladi. Bu masofa M_a va M_v kesmalaridan iborat, ularning uzunliklari L_1 va L_2 teng.

A nuqta joylashgan gorizontal balandligini N_1 bilan V nuqta joylashgan gorizontalning balandligini N_2 bilan belgilaymiz.



Shakl 6.

M nuktaning absolyut balandligi kuyidagicha topiladi:

$$N_m = N_1 + \frac{(N_2 - N_1)}{L_1 + L_2} \cdot L_1$$

yoki

$$N_m = N_2 - \frac{(N_2 - N_1)}{L_1 + L_2} \cdot L_2$$

bu formulalarda $N_2 - N_1$ ayirmasi gorizontallar kesimiga teng, ya'ni 5 m ga teng. Bizning misolimizda $N_1 = 140.0$ m; $N_2 = 145.0$ m;

$L_1 = 8$ mm; $L_2 = 12$ mm balsa,

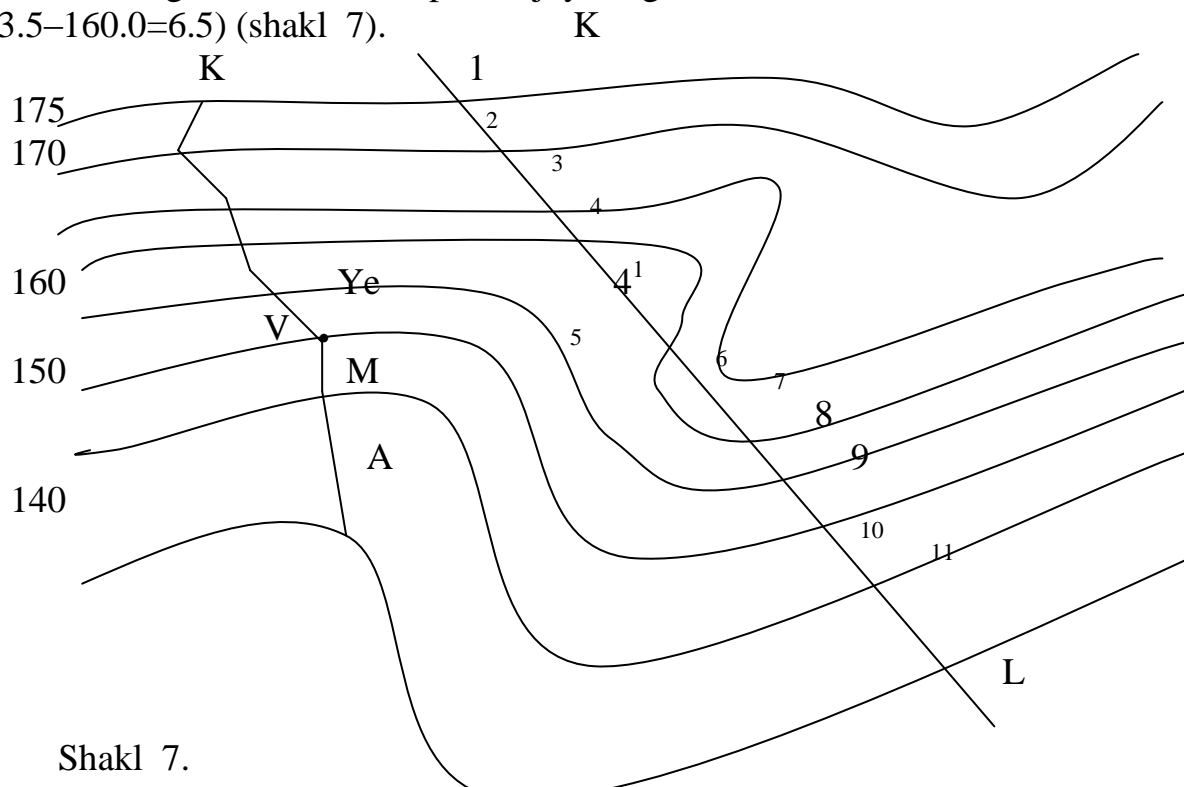
$$N_m = N_1 + \frac{(N_2 - N_1)}{L_1 + L_2} \cdot L_1 = 140.0 \text{ m} + \frac{5 \text{ m}}{20 \text{ mm}} \cdot 8 \text{ mm} = 142,0 \text{ m} ,$$

yoki

$$N_m = N_2 - \frac{(N_2 - N_1)}{L_1 + L_2} \cdot L_2 = 145.0 \text{ m} + \frac{5 \text{ m}}{20 \text{ mm}} \cdot 12 \text{ mm} = 142,0 \text{ m} .$$

Kartada nuqtalarning absolyut balandliklari ma'lum balsa, nuqtalarning nisbiy balandliklarini topish uchun nuqtalarning absolyut balandliklarini farkini topish bilan aniklanadi. Masalan, V nuqtaning A nuqtaga nisbatan balandligi 15m ga teng yoki M nuqta Ye nuqtaga nisbatan 6,5m pastda joylashgan.

(153.5–160.0=6.5) (shakl 7).



Shakl 7.

b) Chizikning nishabligi va kiyalik burchagini aniklash.

Topografik kartalarda chizikning nishabligi va kiyalik burchagi analitik yoki grafik usullarda aniklanishi mumkin. Analitik usuldan foydalanganda chizikning nishabligi quyidagi formula bilan topiladi.

h

$$i = \frac{h}{d};$$

bu yerda: h - berilgan chizikning nisbiy balandligi, ya'ni chizik uchlarining absolyut balandliklarining farki; d - kartada ulchangan chizikning joydagi uzunligi.

Berilgan AV chizikning nishabligi kartaning masshtabi 1:10000 bulganda (shakl 7).

$$i = \frac{h}{d} = \frac{N_V - N_A}{d} = \frac{145,0\text{m} - 140,0\text{m}}{200\text{m}} = \frac{5\text{m}}{200\text{m}} = 0,025 = 2,5 \%$$

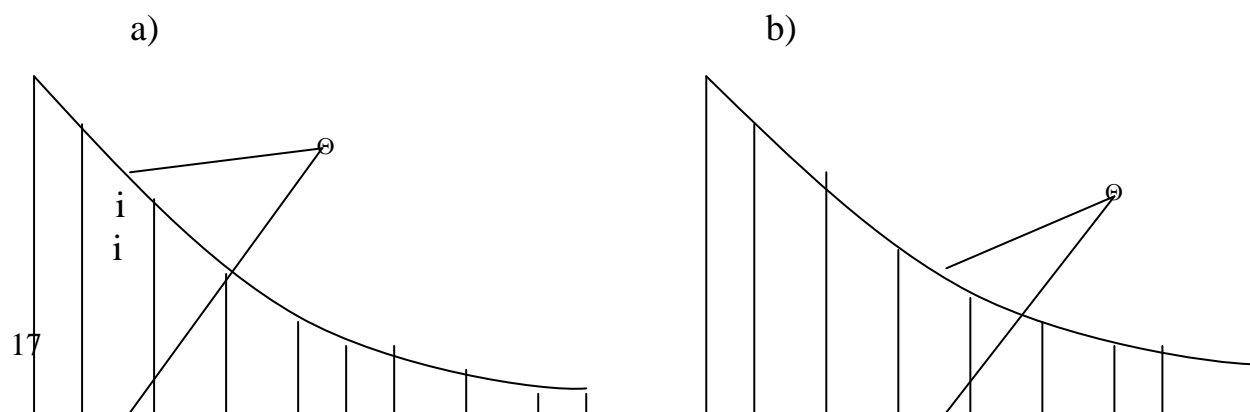
Chizikning kiyalik burchagini aniklashda quyidagi formuladan foydalaniladi.

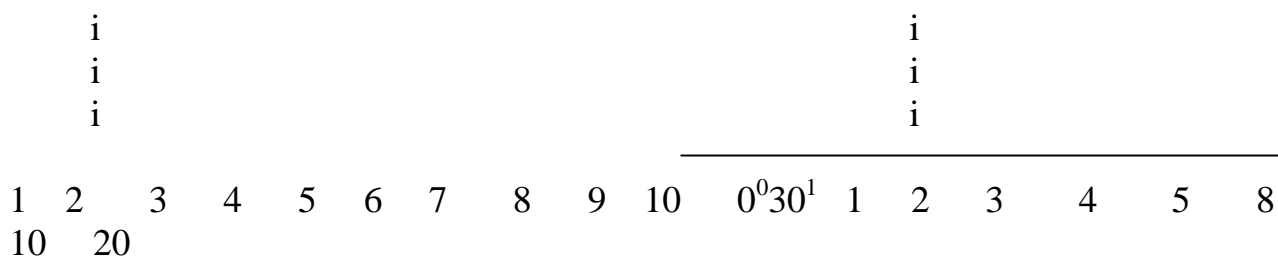
$$\text{tg}\alpha = \frac{h}{d}.$$

Misolimizdagi AV chizikning kiyalik burchagi

$$\text{tg}\alpha = \frac{5\text{m}}{200\text{m}} = 0,025 = 2^{\circ}00'$$

Grafik usuldan foydalanganda chizikning nishabligi chizilgan nomogramma yordamida aniklanadi. Chizik uzunligi kartadan ulchagich yordamida ulchanib, ulchagichning bir uchi nomogramma asosiga ikkinchi uchi esa nomogrammaning egri chizigi bilan kesishgan joyiga kuyiladi (shakl 8a). Ulchagichning uchi nomogramma asosini kaysi kismiga tugri kelsa, shu kismida berilgan rakam chizikning nishabligi buladi. Berilgan chizikning nishabligi 2.5% ekan.





Shakl 8.

Chizikning kiyalik burchagini grafik usuldan foydalanib topishda xam nomogrammadan foydalaniladi. Sirkul chizikning kiyalik burchagi $3^{\circ}30'$ Ekanligini kursatib turibdi (shakl 8b).

v) Berilgan nishablik buyicha kartada chizik utkazish.

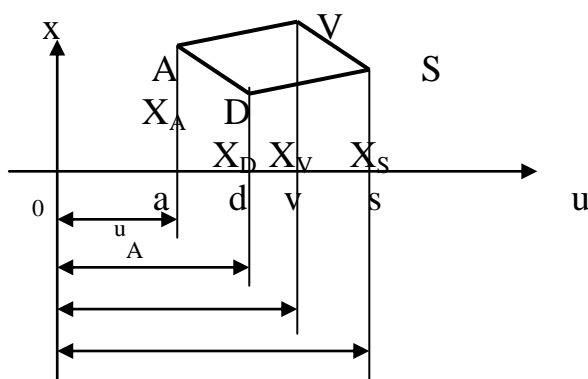
Topografik kartada berilgan nishablikda chizik utkazish uchun ulchagich sirkul va nishablik nomogrammasidan foydalaniladi. Ulchagich sirkulining ikki uchi nishablik nomogrammasiga kuyilib berilgan nishablik belgilab olinadi, sungra sirkulning bir uchi gorizontaling ustida (shakl 7) joylashgan A nuqtaga kuyilib ikkinchi uchi gorizont bilan kesishgan joyda V nuqta belgilanadi, keyin uchinchi gorizontda S nuktani belgilaymiz va xokazo, oxirgi gorizontda K nuktani belgilaymiz. Gorizontallarni ustida belgilangan nuqtalarni uzaro chizik bilan tutashtirsak, sinik chizik xosil buladi. Ana shu sinik chizik berilgan nishablik buyicha kartada utkazilgan chizik buladi.

5. Topografik karta va planlarda maydon yuzasini ulchash.

Topografik karta va planlarda maydonlar yuzasini analitik, geometrik va mexanik usullarda aniklash mumkin.

1. Analitik usul.

Shakl 9da berilgan yopik poligon AVSD, ya'ni turtburchak uchlarining tugri burchakli koordinatalari berilgan bulsa, poligon AVSDning yuzi turta AV va VS, SD va DA trapesiyalarning algebraik yigindisiga teng.



$$\begin{array}{c}
 u_D \\
 u_V \\
 u_S
 \end{array}$$

Shakl 9.

Xar bir trapesiyaning yuzi asoslar yigindisining yarmi bilan balandligining kupaytmasiga teng. Shuning uchun

$$S_{AVSD} = \frac{1}{2} (X_1+X_2)(U_2-U_1) + \frac{1}{2} (X_2+X_3)(U_3-U_2) - \frac{1}{2} (X_3+X_4)(U_3-U_4) = \frac{1}{2} (X_1+X_4)(U_4-U_1) \quad (1).$$

Tegishli kiskartirishlardan keyin X buyicha kushiluvchilarni yigib, umumiy kupaytiruvchini kavsdan tashkariga chikarsak kuyidagi xosil buladi.

$$2S = X_1(U_2-U_4)+X_2(U_3-U_1)+X_3(U_4-U_2)+X_4(U_1-U_3). \quad (2)$$

Shu koidani ixtiyoriy n burchakli poligonga kullasak, kuyidagi formula xosil buladi.

$$S = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n X_i (U_{i+1} - U_{i-1}) \quad (3)$$

bu yerda: i – ketma-ket I dan n gacha burchak uchlarining tartib rakami.

Agar poligon uchlarini absissa ukiga proyeksiyalansa, u xolda

$$2S = U_1(X_4-X_2)+U_2(X_1-X_3)+U_3(X_2-X_4)+U_4(X_3-X_1) \quad (4)$$

buladi yoki ixtiyoriy burchak uchi kuyidagi kurinishga keladi.

$$S = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n U_i (X_{i-1} - X_{i+1}). \quad (5)$$

Poligon yuzasini analitik usulda aniklashda bir vaktida (3) va (5) formuladan foydalanib xisoblashlar tekshirilib boriladi.

2. Geometrik usul.

Topografik karta va planlarda murakkab konturlarning maydonini geometrik usulda topish uchun konturning yuzi oddiy geometrik shakllarga (uchburchak, turtburchak, trapesiya va xokazo) bulinadi, xar bir geometrik shakl kartada aloxida ulchanib, uning maydoni geometrik formulalar yordamida xisoblab topiladi. Bu oddiy shakllarning yuzasini yigindisi aniklashimiz kerak bulgan murakkab konturning yuzasi buladi.

3. Mexanik usul.

Topografik karta yoki planlarda planimetr bilan ulchangan maydon yuzasi kuyidagi formula yordamida aniklanadi.

$$S = P (n_2 - n_1) \quad (1)$$

bu yerda: n_1 – planimetrdan dastlabki olingan sanok ;
 n_2 – planimetr kontur chegarasidan yurgizib
chikilgandan keyin olingan sanok;
 P – planimetr bir bulagining qiymati.

Yukoridagi formuladan kurinib turibdiki, planimetr yordamida maydon yuzasini aniklashdan oldin planimetr bir bulagining qiymatini aniklash kerak, chunki planimetrning bir bulak qiymati kartaning yoki planning masshtabiga bogliq buladi.

Planimetr bir bulagining qiymatini aniklash uchun, planimetr maydoni ma'lum kontur chegarasidan yurgizilib chikiladi va kuyidagicha aniklanadi.

$$P = \frac{S}{(n_2 - n_1)} \quad (2)$$

Planimetr bir bulagining qiymati aniklangandan keyin, planimetr yordamida topografik karta yoki planlardagi xar kanday konturlarning yuzasini aniklash mumkin.

6. Topografik kartada berilgan chizik buyicha profil chizish.

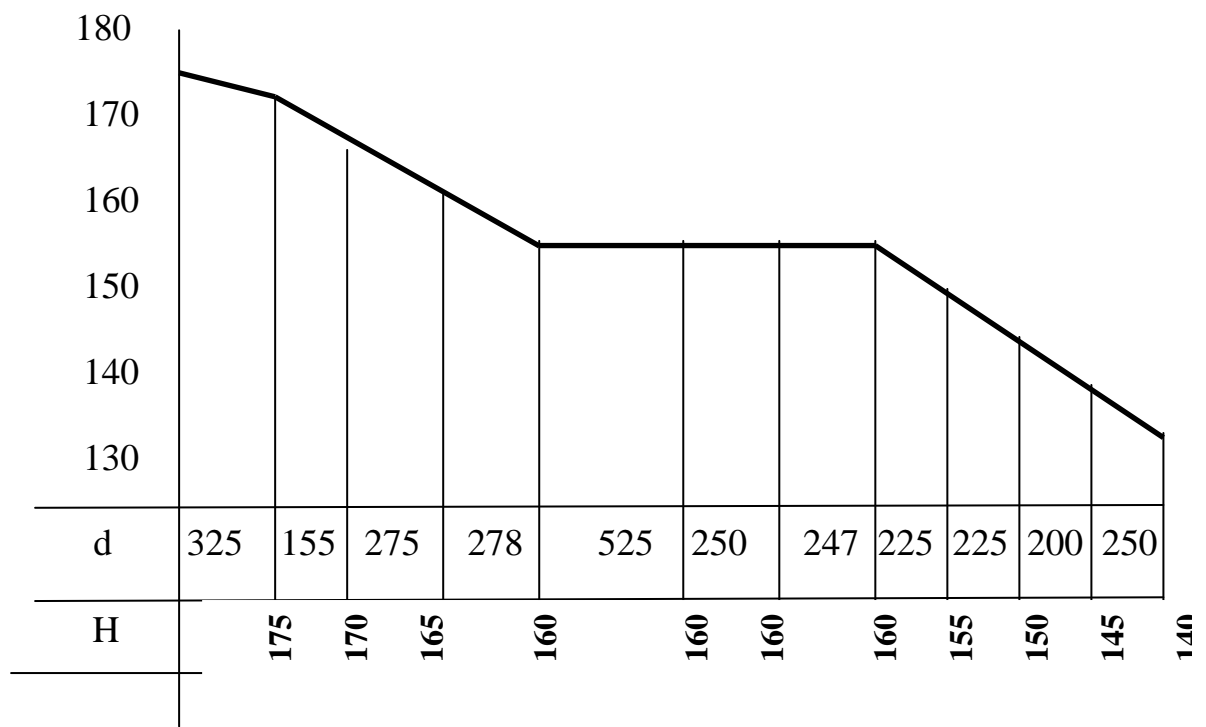
Topografik kartada berilgan (shakl 7) chizikning profilini chizish uchun millimetrovka kogozi da gorizonta l KL chizigini utkazib, unda kabul kilingan gorizonta l masshtabda KL chizikni xamda bu chizikning gorizonta llar bilan kesishgan nuktalari 1,2,3,... 10,11 belgilanadi (shakl 10).

Sungra millimetrovkadagi KL chizigi ostidan 1-1.5sm oralikda ikkita paralle l tugri grafa utkaziladi. Birinchi grafa gorizonta l masofalar grafas i bulib, unda karta da belgilangan KL chizikning gorizonta llar bilan kesishgan nuktalari orasidagi masofalar profilning gorizonta l masshtabida belgilanadi.

Ikkinchi grafa esa KL chizigida belgilangan nuktalarning balandligi N belgilanadi. Keyin shartli gorizont chizigining balandligi vertika l reykada belgilab olinadi. Shartli balandlik profilning KL chizigida 2-6sm balandlikda yozilishi kerak. Bizning misolimizda shartli gorizont 180m deb kabul kilingan.

Vertika l masshtab odatda gorizonta l masshtabga nisbatan 10 marta yoki ayrim hollardagina 20 marta yirikrok kilib olinadi.

Vertika l reykada shartli gorizont gorizont chizikdan boshlab yukoriga vertika l masshtab buyicha tugri keladigan qiymatlarni belgilab chikamiz. KL chizigida belgilangan nuktalarni balandliklari buyicha vertika l masshtabda KL chizigiga perpendikulyar utkazamiz. Utkazilgan perpendikulyarni uchlarini tugri chiziklar bilan tutashtirsak, KL chizigining profili xosil buladi.



Shakl 10.

NAZORAT TOPSHIRIGI № 2

Ulchash xatolari nazariyasidan masalalar yechish.

1 – masala. Teng aniklikda bevosita ulchash natijalarini ishlash. 10-soat

Joyda berilgan chizik uzunligini kup marotaba ulchash natijalarini berilgan (jadval 1). Uning extimoliy qiymati (x), bir marotaba ulchashning urta kvadratik xatosi (m) va ancha ishonchli bulgan qiymatning urta kvadratik xatosi (M) aniklansin.

Kuyidagi jadvalda xisoblash ishlarini bajarish kerak.

Ulchashlar T/R №	Ulchash natijalari l_i, sm	V _i , Sm	V _i , V _i , sm	Xisoblash natijalari
1	120.54	+ 0.8	0.6	$m = \pm 2.7 \text{sm};$ $M = \pm 1.2 \text{sm};$ $x = 120.50 + 16/5 =$ $= 120.532 \text{ m.}$
2	120.49	- 4.2	17.6	
3	120.56	+ 2.8	7.8	
4	120.52	- 1.2	1.4	
5	120.55	+ 1.8	3.2	
$x = 120.532$		$[V]=0$	$[VV]=30.6$	

Xisoblash tartibi:

1. Chizikni ulchashning ancha ishonchli arifmetik urta qiymati kuyidagi formula yordamida xisoblanadi:

$$x = \frac{l_1 + l_2 + l_3 + l_4 + l_5}{n} = \frac{[1]}{n};$$

yoki

$$x = l_0 + \frac{[l_1 - l_0]}{n}$$

bu yerda: l_0 – ulchangan qiymatlar ichidan kabul kilingan eng kichik qiymat; l_i – ulchangan qiymatlar; n – ulchashlar soni.

Bizning misolimizda

$$x = \frac{[1]}{n} = 120.532 \text{ m.}$$

2. Extimoliy xato V_i (arifmetik urtadan farki) kuyidagi formula yordamida xisoblanadi:

$$V = l_i - x$$

Xisoblash nazorati: $[V] = 0$

Xisoblash qiymati (V), ixchamlash natijasida noldan 0.1 – 0.2 birlikka fark qilishi mumkin.

3. Bir marotaba ulchashning urta kvadratik xatosini kuyidagi formula yordamida topish mumkin.

$$m = \pm \sqrt{\frac{[V \cdot V]}{n-1}} = \pm \sqrt{\frac{[30.6]}{4}} = \pm 2.7 \text{ sm.}$$

4. Ancha ishonchli bulgan qiymatning urta kvadratik xatosi kuyidagi formula yordamida xisoblanadi:

$$M = \pm \frac{m}{\sqrt{n}} = \pm \frac{2.7}{\sqrt{5}} = \pm 1.2 \text{ sm}$$

yoki nisbiy xatosi kuyidagacha topiladi.

$$\frac{M}{x} = \frac{1}{120.532} = \frac{1}{10044} = \frac{1}{10000} .$$

Masalani ishlash uchun ulchash natijalari 1 – nchi jadvaldan reyting daftarchasining oxirgi rakami buyicha tanlanadi.

Birinchi masala uchun ulchash natijalari jadvali
Jadval 1.

Ulchas h №	VARIANTLAR									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	150.1 5	110.1 7	205.0 9	121.6 5	145.4 2	101.6 9	196.3 5	196.9 1	137.5 1	181.91
2	150.1 8	110.7 0	205.0 6	121.6 1	145.4 7	101.6 5	196.3 1	196.8 7	137.4 7	181.86
3	150.2 1	110.6 5	205.1 3	121.6 7	145.4 0	101.7 0	196.4 1	196.8 2	137.5 7	181.84

4	150.1 7	110.6 8	205.1 9	121.6 9	145.4 5	101.7 2	196.3 7	196.7 9	137.5 3	181.92
5	150.2 7	110.7 3	205.1 5	121.6 3	145.4 3	101.7 3	196.4 2	196.8 5	137.5 0	181.82

2 – masala. Teng aniksiz ulchash natijalarini ishlash.

Bitta burchakni turt marotaba ulchash natijalari berilgan. Xar bir natija bir necha priyemlarda ulchashning urtachasi buyicha olingan.

Burchakning ancha ishonchli kiymati (arifmetik urtaning vazni) x_0 , xar bir vaznning urta kvadratik xatosi, μ va ancha ishonchli natija M_0 topilsin.

Xisoblash ishlari kuyidagi jadvalda berilsin.

Jadval 2

Ulchash T/R №	Ulchash natija- lari	Priyom- lar soni K	Vazn R_i	V_i , sek	$P_i \cdot V_i$	$P_i \cdot V_i^2$
1	54 ⁰ 27 ¹ 33 ^{!!}	4	2	+ 4.8	+ 9.6	46.08
2	27 ¹ 26 ^{!!}	8	4	- 2.2	- 8.8	19.36
3	27 ¹ 22 ^{!!}	2	1	- 6.2	- 6.2	38.44
4	27 ¹ 30 ^{!!}	6	3	+ 1.8	+ 5.4	9.72
x_0	54 ⁰ 27 ¹ 28.2 ^{!!}	-	[P]=10	-	[PV]=0	[PV ²]=113.60

Xisoblash natijalari:

$$\mu = 6.1^{!!};$$

$$M_0 = 1.9^{!!};$$

$$x = 54^0 27^1 28.2^{!!} \pm 01.9^{!!}.$$

Xisoblash tartibi:

1. Priyomlar soni K ga tugri proporsional ravishda kabul kilinib ulchash vazni R_i xisoblanadi. Bu misolda burchakning vazn birligi kilib, ikki priyomda ulchangan burchakning vazni kabul kilingan. Barcha ulchashlarning vaznini K/2 formula buyicha topib jadvalga yozib boramiz.

2. Burchakning ancha ishonchli kiymati x_0 kuyidagicha topiladi.

$$x_0 = \frac{[PI]}{[P]} = 54^0 27^0! \frac{33^{!!} \cdot 2 + 26^{!!} \cdot 4 + 22^{!!} \cdot 1 + 30^{!!} \cdot 3}{10} = 54^0 27^1 28,2^{!!}.$$

3. Umumiy arifmetik urtachaga nisbatan fark V_i kuyidagi formula yordamida xisoblanadi.

$$v_i = l_i - x_i$$

olingan natijalar jadvalga yozib boriladi.

Sungra R_i bilan V_i ning kupaytmasi topilib jadvalga yoziladi. Xisoblash ishlarini nazorat kilishda $[PV] = 0$ sharti bajarilishi kerak.

4. Jadvaldagi $[PV^2]$ ning kiymati kabul kilinib vazn birligining yoyourta kvadratik xatosi kuyidagicha topiladi:

$$\mu = \sqrt{\frac{[PV^2]}{n-1}} = \sqrt{\frac{113,6}{4-1}} = \pm 6,1''$$

Umumiy arifmetik urtaning urta kvadratik xatosini kuyidagi formula yordamida topish mumkin:

$$M_0 = \frac{\mu}{\sqrt{[P]}} = \frac{6,1''}{\sqrt{10}}$$

Masalani ishlash uchun boshlangich natijalarni reyting daftarchasining oxirgi rakami buyicha 2 – jadvaldan olinadi.

Ikkinchi jadvalda 1 – kup marotaba ulchash natijasi;

K – xar bir ulchash natijasining priyomlar soni.

3 – masala. Ulchangan uzunlik funksiyasining anikligini baxolash.

Berilgan funksiyaning $Z = f(x, u, \dots, v)$ urta kvadratik xatosini m_z xisoblash uchun umumiy kurinishdagi formulaga ega bulamiz (darslikka karalsin):

$$m_z^2 = \left(\frac{df}{dx}\right)^2 \cdot m_x^2 + \left(\frac{df}{du}\right)^2 \cdot m_u^2 + \dots + \left(\frac{df}{dv}\right)^2 \cdot m_v^2. \quad (1)$$

Bu formula bilan ulchash xatolari nazariyasining ikkita masalasi yechiladi – tugri va teskari masala.

Tugri masala: argumentlarning m_x, m_y, \dots, m_v xatosi ma'lum bulganda funksiya m_z xatosini aniklash. Bu masala xatolarni m_x, m_y, \dots, m_v yukorida keltirilgan formula (1)ga kuyish orkali yechiladi.

Teskari masala: argumentlarning m_x, m_y, \dots, m_v yul kuyarlik xatosini shunday xisoblash kerakki, funksiya m_z ning xatosi berilgan kiymatdan katta bulmasin.

Tugri masalani xisoblashga misol.

Uchburchakning yuzasi R kartadan grafik usulda topilgan. Uning balandligi $h = 3.70\text{sm}$ va asosi $d = 4.26\text{sm}$, kuyidagi xato $m_k = m_a = \pm 0.01\text{sm}$ bilan ulchangan. Uchburchak yuzasining xatosi m_p topilsin.

Uchburchak yuzasini aniklash formulasi kuyidagi kurinishga ega:

$$P = \frac{1}{2} \cdot ah. \quad (2)$$

Formula (1) va (2) ga asosan:

$$m_p^2 = \frac{1}{4} h^2 m_a^2 + \frac{1}{4} a^2 m_h^2,$$

bundan

$$m_p = \sqrt{\frac{h^2}{4} m_a^2 + \frac{a^2}{4} m_h^2} = \pm 0,03 \text{ cm}^2.$$

Uchburchak yuzasini xisoblashdagi nisbiy xato teng:

$$\frac{m_p}{P} = \frac{0,03 \text{ sm}^2}{7,85 \text{ sm}^2} = \frac{1}{262} \approx \frac{1}{300}.$$

Masalani ishlash uchun boshlangich kiymatlar 3 – jadvalda keltirilgan variantlardan reyting daftarchasining oxirgi rakami orkali olinadi.

Jadval 3.

Belgilash	VARIANTLAR									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
h, sm	4.25	6.11	5.21	7.18	6.90	5.75	4.81	6.95	5.91	4.61
a, sm	5.41	5.51	6.71	6.05	5.71	4.91	6.11	5.05	4.81	5.65
m _h , sm	0.01	0.02	0.01	0.03	0.02	0.01	0.01	0.02	0.03	0.01
m _a , sm	0.02	0.03	0.02	0.02	0.03	0.02	0.03	0.02	0.01	0.02

NAZORAT TOPSHIRIGI № 3

Teodolit s'yomkasining planini tuzish.

Dala ishlari.

12-soat

Teodolit s'yomkasidagi dala ishlari ikki boskichda bajarilgan: syemka asosini yaratish va konturlarni s'yomka kilish.

S'yomka asosini yaratishda yopik teodolit yuli 1–2–3–4–5–1 barpo kilingan xamda uning ichidan 2–6–4 diagonal yuli utkazilgan.

2T–30 P markali teodolit yordamida priyomlar usulida barcha burchaklar xamda 20 metrlik pulat lenta bilan tomon uzunliklari ulchangan. Shakl 1 buyicha ulchangan natijalar keltirilgan jadvalda berilgan. Yer uchastkasining planini oriyentirlash uchun 1–2 tomonning direksion burchagi beriladi. S'yomka kilish asosining nuktalaridan turib tafsilotlar xar xil perpendikulyar, tugri chizik, kesishtirish va kutbiy usullarda s'yomka kilingan.

Joy konturlarini s'yomka kilishda ulchangan natijalar abrisda berilgan (shakl 2).

Kameral ishlar.

Teodolit yulidagi yopik va diagonal yullari nuktalarining koordinatalari xisoblab topilsin.

Xisoblab topilgan nuktalarning koordinatalari buyicha 1: 500 masshtabda plan tuzilsin va abris qiymatlariga asoslanib tafsilotlar planga tushirilsin.

Topografik planlarning shartli belgilari talabiga muvofik plan rasmiylashtirilib tushda chizilsin.

Boshlangich qiymatlar.

1. Burchak va tomon qiymatlari shakl 1 ning jadvalidan olinsin.
2. 1–2 tomonning direksion burchaklari variantga asoslanib jadval 1 dan olinsin.
3. Teodolitning verner anikligi $t = 30''$.
4. 1-nchi nuktaning koordinatalari $x = 500$; $u = 500$ deb kabul kilinsin.
5. Teodolit yuli nuktalarining koordinatalari maxsus jadvalda xisoblansin.

1–2 tomonning direksion burchaklari.

Jadval 1.

Bir- lik Un- lik	0	1	2	3	4	5	6	7	8
0	7° 38'	105° 40'	4° 08'	6° 18'	94° 33'	125° 13'	3° 57'	258° 01'	118° 14'
1	11° 53'	348° 22'	275° 07'	86° 51'	74° 19'	326° 24'	8° 59'	359° 58'	223° 17'
2	13° 10'	196° 16'	0° 45'	1° 03'	200° 48'	15° 27'	33° 05'	37° 11'	217° 37'
3	242° 32'	139° 31'	137° 29'	262° 44'	2° 55'	281° 35'	9° 28'	187° 20'	290° 56'
4	257° 46'	316° 42'	19° 21'	27° 55'	36° 47'	55° 06'	162° 02'	269° 39'	283° 45'
5	147° 18'	12° 36'	53° 19'	298° 10'	48° 15'	57° 43'	25° 51'	178° 20'	315° 49'
6	68° 09'	190° 34'	141° 26'	127° 54'	5° 38'	300° 52'	228° 23'	171° 23'	343° 12'
7	43° 30'	167° 17'	329° 35'	257° 08'	352° 14'	35° 49'	101° 21'	184° 38'	231° 57'
8	83° 05'	246° 47'	149° 47'	213° 41'	76° 26'	48° 52'	356° 09'	273° 32'	77° 15'
9	312° 44'	63° 25'	266° 16'	157° 20'	23° 56'	249° 58'	10° 39'	308° 37'	180° 54'

Izox: Variant nomeri reyting daftarchasi (shifr) ning oxirgi ikkita rakami buyicha olinadi. Misol uchun, 68-variant nomeri buyicha direksion burchak 6-kator buyicha 8-grafadan olinadi (343°12').

Koordinatarar vedomostini xisoblash.

1. Koordinatalar vedomostiga boshlangich kiymatlarni yozish.

Birinchi grafaga yopik teodolit yuli nuqtalarining barcha rakamlari yoziladi. Nukta nomining karshisiga «ulchangan burchaklar» grafasiga burchak kiymatlari yoziladi. «Chizik uzunligi» grafasiga tomonlarning gorizonta masofalari yoziladi. «Direksion burchaklar» grafasiga reyting daftarchasi (shifr) ning oxirgi ikkita rakami buyicha jadval 1 dan olingan 1–2 tomonning direksion burchagi birinchi chizikning karshisiga yoziladi. «Koordinatalar» grafasiga birinchi nuqta karshisiga, shu nuqtaning x va u koordinatalari yoziladi.

2. Burchak xatosini topish va tarkatish.

Teodolit yulida ulchangan barcha burchaklar kushilib, ularning yigindisi $\sum \beta_{ulch}$ 2- nchi grafaning oxirida chizik tagidan yozilsin.

Shundan sung burchaklar yigindisining nazariy kiymati quyidagi formula yordamida xisoblansin.

$$\sum \beta_{naz} = 180^0 (n - 2),$$

bu yerda: n – teodolit yuli tomonlarining soni.

Xisoblangan $\sum \beta_{naz}$ ulchangan $\sum \beta_{ulch}$ ning tagidan yozilib, burchak xatosi f_{β} $= \sum \beta_{naz} - \sum \beta_{ulch}$ topilsin va bu kiymat $\sum \beta_{naz}$ tagiga yozilsin.

Xisoblab topilgan burchak xatosi, vernyer anikligi $t = 30''$ bulgan teodolit uchun yul kuyarlik xato chekidan oshmasligi kerak.

$$f_{\beta_{x.cheki}} = \pm 1' \sqrt{n},$$

bu yerda: n – burchaklar soni.

Agar xato yul kuyarlik bulsa, u teskari ishora bilan burchaklar minutlarining kiymatlari yarim minutgacha ixchamlanib tarkatiladi, kolgan xatolar tomon uzunliklari kiska bulgan burchaklarga tarkatiladi, ammo burchaklarga tarkatilgan xato bir minutdan katta bulmasligi kerak.

3. Teodolit yuli tomonlarining direksion burchaklarini xisoblash.

Tomonlarning direksion burchaklari quyidagi formula yordamida topiladi:

$$\alpha_n = \alpha_{n-1} + 180^0 - \beta_n$$

bu yerda: α_n – oldingi chizikning direksion burchagi;

α_{n-1} – boshlangich chizikning direksion burchagi;

β_n – boshlangich va oldingi chizik tomonlarining tuzatilgan burchagi.

Misol: agar α_{1-2} ma'lum bulsa, unda α_{2-3} quyidagiga teng buladi:

$$\alpha_{2-3} = \alpha_{1-2} + 180^0 - \beta_2,$$

Qolgan tomonlarning direksion burchaklari shu tartibda xisoblanadi. Direksion burchaklarning tugri ekanligini nazorat kilish uchun boshlangich direksion burchak α_{1-2} xisoblab topiladi, buning uchun oxirgi tomonning direksion burchagi va birinchi burchakning tuzatilgan kiymatidan foydalaniladi. Topilgan direksion burchaklar

kerakli grafaga, tomon uzunliklari karshisiga yoziladi. Kurilayotgan misolimizda, 1–2 tomonning direksion burchagi $\alpha_{1-2} = 65^{\circ} 03'$ deb kabul kilingan.

4. Tomon rumblarini xisoblash.

Xisoblab topilgan direksion burchaklar kiymatiga karab, quyidagi formulalar yordamida rumbga aylantiriladi:

I chorak	(sh sh _k): $r_1 = \alpha_1$
II chorak	(j sh _k): $r_2 = 180^{\circ} - \alpha_2$
III chorak	(j g): $r_3 = \alpha_3 - 180^{\circ}$
IV chorak	(sh g): $r_4 = 360^{\circ} - \alpha_4$

Xisoblab topilgan rumblar va ularning nomi «Rumblar» grafasiga, direksion burchak karshisiga yoziladi.

5. Koordinata orttirmalarini xisoblash va tenglashtirish.

Ma'lumki, koordinata orttirmalari x va u , Δ va U ukla Δ dagi ikki nuqta koordinatalarining ayirmasiga teng, koordinata orttirmalari quyidagi formula yordamida xisoblab topiladi:

$$\begin{aligned} \Delta x &= d \cdot \cos \alpha & \text{yoki } \Delta x &= \pm d \cdot \cos r \\ \Delta u &= d \cdot \sin \alpha & \text{yoki } \Delta u &= \pm d \cdot \sin r \end{aligned}$$

bu yerda: d – chizikning gorizontal masofasi;
 α – direksion burchak kiymati;
 r – rumb kiymati.

Rumb kiymatlari buyicha koordinata orttirmalarini xisoblashda uning ishoralarini topish uchun quyidagi jadvaldan foydalanish mumkin.

Choraklar	Rumblar	ΔX	Δy
I	sh sh _k	+	+
II	j sh _k	–	+
III	j g	–	–
IV	sh g	+	–

Koordinata orttirmalarini xisoblash uchun Gauss, Bakanovlarning jadvallaridan va xisoblash uskunalaridan foydalanish mumkin. Barcha orttirmalar metrning yuzdan bir bulagiga ixchamlanadi. Jadvaldan foydalanish tartibini tushuntirish uchun misolda tushuntirib utamiz. Chizikning rumbi

$r = \text{sh sh}_k: 65^{\circ} 03'$, gorizontal masofa $d = 96.09$ m. Xisoblashni quyidagi tartibda bajaramiz.

D	$x\Delta$	ΔY
90	37.96	81.59
6	2.53	5.44

0.09	0.04	0.08
96.09	40.53	87.11

Chizik yunalishiga asosan orttirma qiymatlarining oldiga musbat (+) yoki manfiy (-) ishora kuyiladi, buning uchun yaxshisi yukorida keltirilgan jadvaldan foydalanish kerak, unda choraklar, rumb nomi va unga mos ishoralar kursatilgan.

Shunday kilib, xisoblangan koordinatalar orttirmasi vedomostning tugri keladigan grafasiga yoziladi va vedomostning oxiridan chizik tortilib, chizik tagidan koordinata orttirmalarining yigindisi ishorlari (+) va (-) buyicha, aloxida X va U uklari uchun yoziladi.

Yopik poligonda koordinata orttirmalarining yigindisi, nazariy jixatdan $\Sigma \Delta x = 0$, $\Sigma \Delta y = 0$ bulishi kerak, ammo ulchash paytida yul kuyilgan xatolar mavjud bulgani uchun bu shart bajarilmaydi, ya'ni $\Sigma \Delta x = f_x$ va $\Sigma \Delta y = f_u$, bu yerda f_x va f_u xar kaysi ukning orttirmalari xatosi (bizning misolimizda $f_x = -0,10m$ va $f_u = +0,11m$).

Teodolit yulidagi koordinata orttirmalarining absalyut xatosi kuyidagi formula yordamida aniklanadi.

$$f_{x,u} = \sqrt{f_x^2 + f_y^2}$$

Absalyut xatoning ($f_{x,u}$) poligon perimetriga (R) nisbati nisbiy xatoni beradi, bu misolda 1/ 1500 katta bulmasligi kerak. Bizning misolimizda:

$$\frac{f_{x,y}}{P} = \frac{0,02}{129,34} = \frac{1}{6467} < \frac{1}{1500} \quad (\text{yul kuyarlik}).$$

Agar nisbiy xato yul kuyarlik bulsa, uni teskari ishora bilan tomon uzunliklariga proporsional ravishda koordinata orttirmalariga tarkatiladi.

Yopik poligon nuqtalarining koordinatalarini xisoblash vedomosti.

Nukt a №	Gorizantal burchak			Direk- sion burchak α_i	Rumb va uning nomi r_i	Gori- zontal masofa d_i, m	Koordinata orttirmalari						Koordinatalar	
	ulchan- gan β_i	tuzat mA	tuza- tilgan β_i				Xisoblangan				Tuzatilgan		$\pm X, m$	$\pm U, m$
							$\pm \Delta x,$ m	tuzat ma	$\pm \Delta u,$ m	tuzat ma	$\pm \Delta x,$ m	$\pm \Delta u,$ m		
1	79°22'	0	19°22'	65°03'	sh sh _k : 65°03'	96.06	+40.5 3	+0.0 3	+87.1 2	-0.03	+40. 56	+87. 09	+500. 00	+500.0 0
2	138°48'	0	138°48'	112°15'	j sh _k : 67°45'	59.94	- 22.70	+0.0 2	+55.4 8	-0.02	- 22.68	+55. 46	+540. 46	+587.0 9
3	91°00'	-1'	90°59'	201°16'	j g: 21°16'	48.51	- 45.21	+0.0 1	- 17.60	-0.01	- 45.20	- 17.61	+517. 88	+642.5 5
4	141°57'	-1'	141°56'	239°20'	j g: 59°20'	86.01	- 43.87	+0.0 2	- 73.98	-0.02	- 43.85	+74. 00	+472. 28	+624.9 4
5	94°55'	0	94°55'	324°25'	sh g: 35°35'	87.49	+71.1 5	+0.0 2	- 50.91	-0.03	+71. 17	- 50.94	+428. 83	+550.9 4
1						R=378. 04	$\Sigma \Delta x =$ =+11 1.68		$\Sigma \Delta u =$ =+142 .60		$\Sigma \Delta x =$ =+111 .73	$\Sigma \Delta u =$ =+142 .55	+500. 00	+500.0 0
$\Sigma \beta_{ulch}$ =	540°0 2'	-2'	540°0 0'				$\Sigma \Delta x =$ =- 111.7 8		$\Sigma \Delta u =$ =- 142.4 9		$\Sigma \Delta x =$ =- 111.7 3	$\Sigma \Delta u =$ =- 142.5 5		

					$f_x =$ = $-$ 0.10		$f_y =$ = $+$ 0.11		$f_x =$ 0	$f_y =$ 0		
--	--	--	--	--	---------------------------------	--	---------------------------------	--	---------------------	---------------------	--	--

$$\Sigma\beta_{\text{naz}} = 180^0 (n - 2) = 180^0 (5 - 2) = 540^000'$$

$$f\beta = \Sigma\beta_{\text{ulch}} - \Sigma\beta_{\text{naz}} = 540^002' - 540^000' = + 0^002'$$

$$f\beta_{\text{x.cheki}} = \pm 1' \sqrt{n} = \pm 1' \sqrt{5} = \pm 02',2$$

$$f_{x,y} = \pm \sqrt{f_x^2 + f_y^2} = \pm \sqrt{(-0,10)^2 + (0,11)^2} = \pm 0,15 \text{ m}$$

$$\frac{f_{x,y}}{R} = \frac{0,15}{378,04} = \frac{0,15 : 0,15}{378,04 : 0,15} = \frac{1}{2520} < \frac{1}{1500}$$

6. Diagonal yuli nuqtalarining koordinatalarini xisoblash.

Diagonal yuli nuqtalarining koordinatalarini xisoblash vedomostiga, yul nuqtalarining tartib rakamlari yozilsin: 5.1.6.4.5 (diagonal yuli sxemasiga karalsin), shuningdek 1.6.4 nuqtalardagi burchak qiymati va tomon uzunliklari 1 shaklga keltirilgan jadvaldan olib yozilsin.

Yopik poligon nuqtalarining koordinatalarini xisoblash vedomostidan diagonal yulining boshlanishidagi direksion burchak α_{5-1} va diagonal yulining oxiridagi direksion burchak α_{4-5}

shuningdek birinchi va turtinchi nuqtalarning koordinatalari olib yozilsin.

Diagonal yuli nuqtalarining koordinatalarini xisoblash tartibi xam xuddi yopik poligon nuqtalarining koordinatalarini xisoblash kabi bajariladi.

Diagonal yuli burchaklarining nazariy yigindisi quyidagi formula yordamida xisoblanadi.

$$\sum \beta_{naz} = \alpha_0 - \alpha_b + 180^0 \cdot n,$$

bu yerda: α_0 va α_b – oxirgi va boshlangich tomonning direksion burchaklari;

n – diagonal yulidagi burchaklar soni.

Burchak xatosi quyidagicha topiladi:

$$f_{\beta} = \sum \beta_{ulch} - \sum \beta_{naz}$$

Agar xato yul kuyarlik bulsa, xuddi yopik poligondagidek tartibda tarkatiladi.

Diagonal yuli tomonlarining direksion burchagi va rumblari xisoblangandan sung ma'lum bulgan formulalar yordamida koordinata orttirmalari xisoblanadi.

Koordinata orttirmalarining nazariy yigindisi quyidagi formula bilan topiladi:

$$\sum \Delta x_{naz} = x_0 - x_b; \quad \sum \Delta u_{naz} = u_0 - u_b;$$

bu yerda: x_0 , x_b , u_0 , u_b – yulning oxiridagi va boshlanishidagi nuqtaning, ya'ni 1 va 4 ning koordinatalari.

Koordinata orttirmalarining xatolari quyidagi formula yordamida topiladi:

$$f_x = \sum \Delta x_{xis} - \sum \Delta x_{naz}; \quad f_u = \sum \Delta u_{xis} - \sum \Delta u_{naz},$$

bu yerda: Δx_{xis} va Δu_{xis} – diagonal yuli buyicha xisoblab topilgan koordinata orttirmalari yigindisi. Koordinata orttirmalarining absalyut va nisbiy xatolari topiladi, agarda xato yul kuyarlik bulsa, bu xatolar tomon uzunliklariga proporsional ravishda teskari ishora bilan tarkatiladi

Tuzatilgan orttirmalar bilan diagonal yuli nuqtalarining koordinatalari xuddi yopik poligondagi kabi topiladi.

Diagonal yuli nuktalarining koordinatalarini xisoblash vedomosti.

Nukt a №	Gorizontal burchak			Direk- sion burcha k α_i	Rumb va uning nomi r_i	Gori- zontal masofa d_i, m	Koordinata orttirmalari						Koordinatalar	
	Ulchan- gan β_i	tuzat mA	tuza- tilgan β_i				Xisoblangan				Tuzatilgan		$\pm X, m$	$\pm U, m$
							$\pm \Delta x,$ m	tuzat ma	$\pm \Delta u,$ m	tuzat ma	$\pm \Delta x,$ m	$\pm \Delta u,$ m		
5				324⁰25[!]										
1	50⁰04[!]		50⁰04[!]	94⁰21[!]	j sh_k: 85⁰39[!]	69.73	-5.29	+0.0 1	+69.5 3	+0.01	-5.28	+68.5 4	+500. 00	+500. 00
6	162⁰38[!]	+ 1[!]	162⁰39[!]	111⁰42[!]	sh sh_k: 68⁰18[!]	59.61	- 22.04		+55.3 9	+0.01	- 22.04	+55.4 0	+494. 72	+569. 54
4	52⁰22[!]		52⁰22[!]	239⁰20[!]									+472. 68	+624. 94
5														
						R=129.3 4	- 27.33		+124. 92		- 27.32	+124. 94		

$\Sigma\beta_{ulch}$ = $265^{\circ}04'$		$265^{\circ}05'$		$f_x =$ 0.01		$f_y =$ 0.02				$\Sigma\Delta x_{na}$ $z =$ -	$\Sigma\Delta y_{naz}$ = +124.94
										27.32	

$$\Sigma\beta_{naz} = \alpha_0 - \alpha_b + 180^{\circ} \cdot n = 265^{\circ}05';$$

$$f_{\beta} = 265^{\circ}04' - 265^{\circ}05' = -0^{\circ}01';$$

$$f_{\beta y.kuyyar} = \pm 1,5 t \sqrt{n} = \pm 1,5 \cdot 1 \sqrt{3} \approx \pm 3'.$$

$$f_{x,y} = \pm \sqrt{(-0,01)^2 + (-0,02)^2} = \pm 0,02;$$

$$\frac{f_{x,y}}{r} = \frac{0,02}{129,34} = \frac{0,02 : 0,02}{129,34 : 0,02} = \frac{1}{6467} < \frac{1}{1000}.$$

PLAN TUZISH.

1. Koordinata turini yasash.

Koordinata turi kogozda plan tuzish uchun asos bulib xizmat kiladi, shu sababli uni tugri yasash anikligi plan tuzish anikligiga ta'sir kiladi. Koordinata turi Drobyshev lineykasi yordamida yasaladi, uning tuzilishi va foydalanish tartiblari adabiyotlarda berilgan.

Agar Drobyshev lineykasi bulmasa, koordinata turini oddiy yogoch lineyka orkali yasash mumkin, buning uchun butun kogoz orkali ikkita diagonal utkaziladi, diagonallarning kesishgan nuqtasidan diagonal buyicha burchaklariga tomon bir xil ulchamda misol uchun, 20-25 sm ulchagich sirkul bilan bulaklar kuyiladi. Diagonalda xosil bulgan nuqtalar lineyka va kalam bilan birlashtirilib tugri burchak xosil kilinadi.

Masshtab lineykasi va ulchagich sirkul yordamida 10 sm.lik bulaklar tugri burchakning tomonlarida belgilanadi, karama-karshi tomonlarda xosil bulgan nuqtalar birlashtirilsa, koordinata turi xosil buladi.

Koordinata turining tugriligini nazorat kilishda xar bir kvadratning diagonalari bir xil bulishi kerak.

2. Nuktalarni koordinatalari buyicha planga tushirish.

Koordinata turi yasalgandan sung uni plan masshtabi va nuqta koordinatalariga karab rakamlab chikiladi. Nuktalarni koordinatalari buyicha kogozga tushirishda shu mavjud kogozga joylashadigan bulishi kerak, shuning uchun koordinata turlarini rakamlashda nuqtalarning ordinata va absissa kiymatlarining eng kichigi va eng kattasini e'tiborga olish lozim.

Koordinata turlarini rakamlashda absissa (x) janubdan shimolga, ordinata (u) esa garbdan sharkka tomon usishini e'tiborga olish kerak.

Nuktalarni koordinatalari buyicha tushirish uchun avvalo kogozga tushirilishi kerak bulgan nuqta kaysi kvadratga tugri kelishligi aniklanadi, sungra masshtab lineykasi va ulchagich sirkul yordamida absissa va ordinatalarning yetishmagan bulaklari olinib kuyiladi.

Nuktalarning tugri tushirilganligini nazorat kilishda nuqtalar orasidagi masofadan foydalaniladi, fark 0.2 mm dan oshmasligi kerak.

3. Tafsilotlarni planga tushirish.

Teodolit yuliga asoslanib tuzilgan abris (shakl 2) va plan masshtabiga binoan tafsilotlar planga tushiriladi. Joyda perpendikulyar, kesishtirish va kutbiy usullarda tushirilgan barcha tafsilotlar topografik planlarning shartli belgilari buyicha belgilanadi.

4. Planni rasmiylashtirish.

Abris buyicha tafsilotlarning barcha konturlari tushirilgandan sung plan ingichka chizik bilan tushda chiziladi. Teodolit yullari chiziklar bilan tutashtiriladi, plan olish nuqtalari aylana bilan kursatiladi. Teodolit yulining uchlari yoziladi, barcha yozuvlar U ukining gorizontaal chizigiga parallel ravishda yozilishi kerak, tafsilotlarning chegaralari kator nuqtalar bilan utkaziladi.

Plan tushlangandan sung barcha kushimcha tushirishlar uchiriladi.

Tashki koordinata turlari ingichka chizik bilan birlashtiriladi, bu chizikdan 12 mm masofadan sung 2mm kalinalikda ramka chiziladi va u rakamlanadi. Ichki kvadrat turlari tutashtirilmaydi, fakat ularning tutashgan joylaridan xar bir tomonga 3mm kilib chizik utkaziladi. Planning tagida chizikli mastab chiziladi, pastki ung burchagida shtamp joylashtiriladi.

Ish namunasi 3-shaklda keltirilgan.

5. Uchastka yuzasini analitik usulda aniklash.

Uchinchi nazorat topshirigi buyicha tuzilgan plandagi yer uchastkasining umumiy maydoni teodolit yuli uchlarining koordinatalarigi asoslanib topilsin.

Xisoblash ishlari kuyidagi formula yordamida amalga oshiriladi.

$$2R = \sum_{i=1}^n x_i (y_{i+1} - y_{i-1}) \qquad 2R = \sum_{i=1}^n y_i (x_{i-1} - x_{i+1})$$

bu yerda: n – teodolit yulidagi nuqtalar soni; i – soat strelkasining aylanishi buyicha nuqta rakamlarining usib borishi.

Nazorat: Koordinata ayirmalari yigindisining farki nolga teng bulishi kerak:

$$\sum_{i=1}^n (x_{i-1} - x_{i+1}) = 0; \qquad \sum_{i=1}^n (y_{i+1} - y_{i-1}) = 0.$$

Kupaytmalar $x_i (y_{i+1} - y_{i-1})$ va $y_i (x_{i-1} - x_{i+1})$ yordamida topiladi.

Xisoblash ishlari kalkulyatorda bajarilganda olingan kiymatlar yuzdan bir aniklikgacha ixchamlanadi.

Misol: yer uchastkasining chegarasi buylab utkazilgan teodolit yuli 1.2.3.4 va 5 nuqtalarining koordinatalari orkali analitik usulda yopik poligon yuzasi aniklansin.

Avvalo koordinatalarni xisoblash vedomostidan yopik poligon nuqtalarining koordinatalari (x) va (y) lar p kiymati olinib, yuzani xisoblash vedomostining 2 va 3- grafalariga yoziladi. Sungra ayirmalar $(x_{i-1} - x_{i+1})$ va $(y_{i+1} - y_{i-1})$, topilib vedomostning 4 va 5-grafalariga yoziladi, uning tugriligini nazorat kilish uchun bu ayirmalarning yigindisi nolga teng bulishi kerak, shunda tugri xisoblangan buladi. Sungra kupaytmalar topiladi $x_i (y_{i+1} - y_{i-1})$ va $y_i (x_{i-1} - x_{i+1})$ olingan natijalar undan birgacha ixchamlanib, vedomostning 6 va 7-grafalariga yoziladi. Kupaytma natijalari algebraik yigindisining bir xilligi uning tugri xisoblanganligini bildiradi, agarda fark bulsa, u takdirda $1/1000$ oshmasligi kerak, oxirgi olingan natija

gektarga aylantirilib, 0.01 «ga» ixchamlanadi (yuzani xisoblash vedomostiga karalsin).

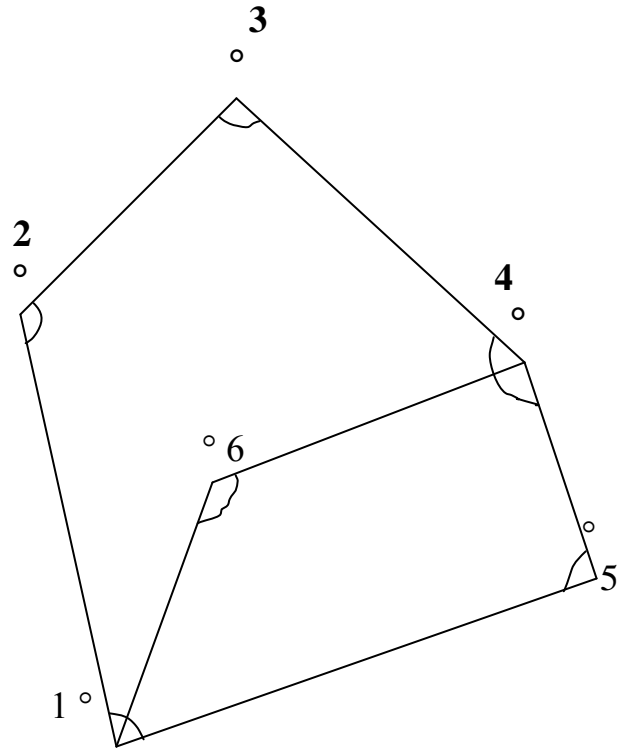
Yopik poligon nuktalarining koordinatalari buyicha yuzani analitik usulda xisoblash vedomosti.

Nukta №	Koordinatalar		Ayirmalar		Kupaytmalar	
	X_i	U_i	$X_{i-1}-X_{i+1}$	$U_{i+1}-U_{i-1}$	$X_i(U_{i+1}-U_{i-1})$	$U_i(X_{i-1}-X_{i+1})$
1	+500.00	+500.00	- 111.63	+36.15	+18075.0	-55815.0
2	+540.46	+587.09	-17.88	+142.55	+77042.6	-10497.2
3	+517.88	+642.55	+67.78	+37.85	+19601.8	+43552.0
4	+472.68	+624.94	+89.05	-91.61	-43302.2	+55650.9
5	+428.83	+550.94	-27.32	-124.94	-53578.0	-15051.7
			+146.83	+216.55	+114719.4	+99202.9
			-146.83	-216.55	-96880.2	-81363.9
			0	0	+17839.2	+17839.0

$$2R = 17839 \text{ m}^2. \quad R = 8919.5 \text{ m}^2/10000 = 0.89 \text{ "ga"}.$$

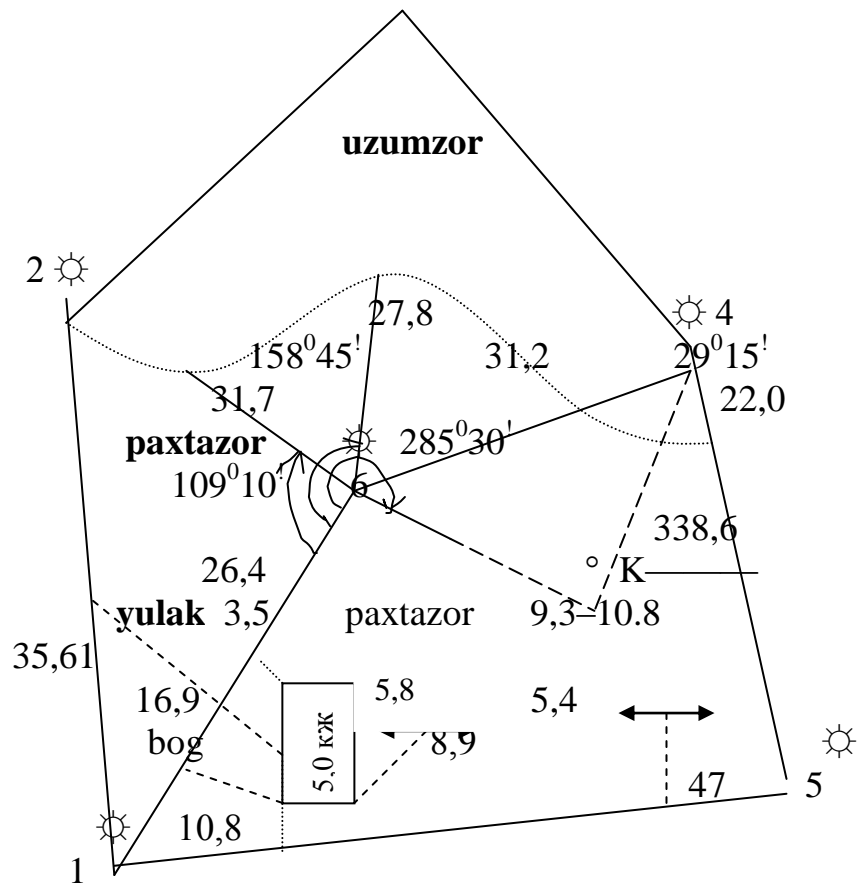
Nukta №	Masofa d, m	Burchaklar
Yopik 1	poligon	
1	96.06	79°22'
2	59.94	132°48'
3	48.51	91°00'
4	86.01	141°57'
5	87.49	94°55'
Diagona 1	yul	
1	69.73	50°04'
1	69.73	162°38'
6	59.61	52°22'
4		

Poligon sxemasi.

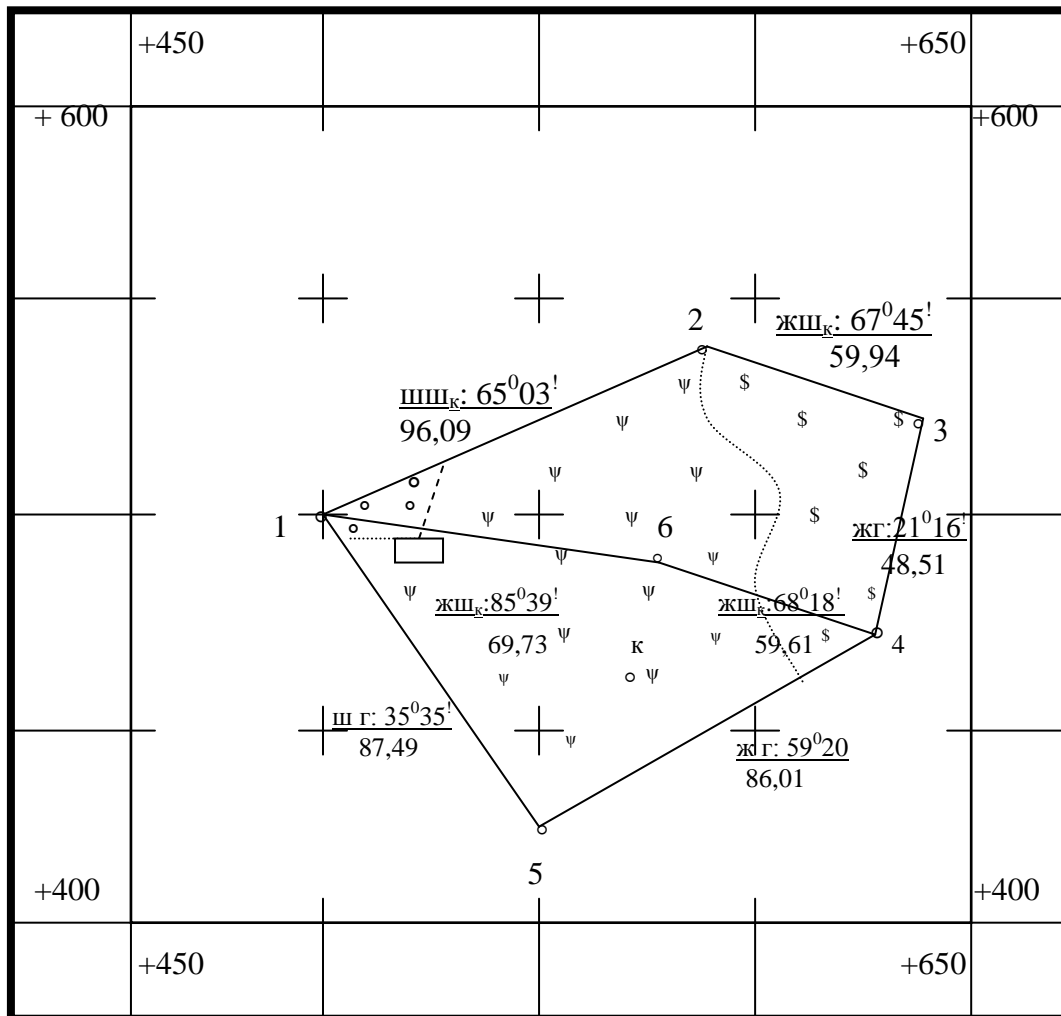


Shakl 1.

3 ☀ **Abris**



Теодолит съёмкасининг ПЛАНИ



Кабул килди:

Масштаб 1 : 500
1 сантиметрда 5 метр

План тузувчи:

NAZORAT TOPSHIRIGI № 4.

Geometrik nivelirlash.

12-soat

Topshirikka quyidagilar kiradi:

1. Nivelirlash jurnalini ishlab chikish.
2. Buylama va kundalang profillarni tuzish.
3. Loyixa chizigini utkazish.

Topshirikni bajarish uchun quyidagi natijalardan foydalaniladi:

1. Nivelirlash jurnali.
2. Piketlash jurnali.
3. Birinchi va ikkinchi reper balandliklari.

Balandliklar birinchi jadvaldan shifrning oxirgi ikkita rakami buyicha olinadi.

Misol. 20382-shifr, oxirgi 82 rakami,

8-gorizontallik va 2-vertikal birlikdan olinadi, shunda

Rep.1= 32.411, Rep.2= 28.316 buladi.

4. Burilish burchagi va kayrilma radiusi 2-jadvaldan shifrning oxirgi ikkita rakami buyicha olinadi:

5. Loyixa chizigi uchun ma'lumotlar 3-jadvalda keltirilgan.

TOPSHIRIKNI BAJARISH TARTIBI.

I. Nivelirlash jurnalini ishlab chikish.

1. Trassani nivelirlash jurnalida reykanan olingan sanoklar yordamida boglovchi nuqtalar orasidagi nisbiy balandliklar xisoblanadi va olingan natijalar uzining ishorasi bilan 6-grafaga yoziladi. Agar stansiyadagi nisbiy balandliklar farki 5mm dan oshmasa, ularning urtachasi topilib, 7-grafaga yoziladi.

2. Xisoblash ishlarini tekshirish uchun jurnalning xar bir betida nazorat ishi quyidagi formula yordamida bajariladi.

$$\frac{1}{2} (\Sigma_k - \Sigma_0) = \frac{1}{2} \Sigma_h = \Sigma_{h.urt.};$$

bu yerda: Σ_k – barcha ketingi sanoklar yigindisi;

Σ_0 – barcha oldingi sanoklar yigindisi;

Σ_h – nisbiy balandliklarning algebraik yigindisi;

$\Sigma_{h.urt.}$ – urtacha nisbiy balandliklar yigindisi.

3. Nivelir yulidagi xato quyidagi formula yordamida aniklanadi:

$$\Delta h = \Sigma h_{urt} - (N_{rep.2} - N_{rep.1});$$

bu yerda: Σh_{urt} – yuldagi urtacha nisbiy balandliklar yigindisi;

$N_{rep.1}$ – rep.1 ning balandligi;

$N_{rep.2}$ – rep.2 ning balandligi.

Yul kuyarlik xato quyidagi formula bilan tekshirib kuriladi.

$$\Delta h_{y,k} = (\pm 30 \sqrt{L}), \text{ mm};$$

bu yerda: L – nivelir yulining uzunligi **km** xisobida.

Agar xato yul kuyarlik balsa, xar bir nisbiy balandlikka teskari ishora bilan tuzatma beriladi, tuzatmalar urtacha nisbiy balandliklarning ustigi yoziladi, sungra nisbiy balandliklar millimetrgacha ixchamlanib 8-grafaga yoziladi.

4. Boglovchi nuqtalarning balandliklari topilsin. Boglovchi nuqtalarning balandligi quyidagi formula bilan xisoblanadi.

$$H_n = H_{n-1} + h_{tuz}$$

Xisoblab topilgan balandliklar kaysi nuqta rakamiga tugri kelsa uning tugrisidan 10-grafaga yoziladi.

Xisoblashning oxirida nazorat uchun Rep.2 ning balandligi kelib chikishi kerak.

1 va 2 reperlarning balandliklari

jadval 1.

Unliklar	Birliklar									
	0		1		2		3		4	
	Rep.1	Rep.2	Rep.1	Rep.2	Rep.1	Rep.2	Rep.1	Rep.2	Rep.1	Rep.2
0	30,340	26,245	31,510	27,415	32,120	28,025	33,140	29,045	34,811	30,715
1	30,860	26,765	31,806	27,411	32,600	28,505	33,910	28,815	34,360	30,265
2	30,932	26,837	31,701	27,606	32,717	28,622	33,600	29,505	34,301	30,200
3	30,086	25,991	31,240	27,145	32,810	28,725	33,705	29,610	33,906	29,810
4	30,102	26,007	31,165	27,070	32,110	28,015	33,408	29,313	34,112	30,010
5	30,041	25,946	31,290	27,195	32,615	28,520	33,310	29,215	34,801	30,700
6	30,011	25,916	31,281	27,186	32,618	28,523	33,204	29,109	34,406	30,310
7	30,217	26,122	31,160	27,065	32,510	28,425	33,201	29,106	34,501	30,400
8	30,080	25,985	31,190	27,095	32,411	28,316	33,210	29,115	34,680	30,580
9	30,110	26,015	31,210	27,115	32,310	28,215	33,601	29,506	34,450	30,350

1 jadvalning davomi

Unliklar	Birliklar									
	5		6		7		8			
	Rep.1	Rep.2	Rep.1	Rep.2	Rep.1	Rep.2	Rep.1	Rep.2	Rep.1	Rep.2
0	34,998	30,903	35,410	31,315	37,218	33,121	38,270	34,175	38,990	34,990
1	35,518	31,023	36,110	32,015	37,240	33,145	38,182	34,087	39,410	35,510
2	35,505	31,010	36,310	32,215	37,710	33,615	38,240	34,145	39,450	35,500
3	35,210	31,115	36,210	32,115	37,112	33,017	38,710	34,615	39,810	35,210

4	35,310	31,215	36,810	32,715	37,180	33,085	38,706	34,611	39,11
5	35,620	31,525	36,740	32,645	37,260	33,165	38,740	34,645	39,29
6	35,610	31,515	36,102	32,007	37,360	33,265	38,610	34,521	39,28
7	35,420	31,325	36,104	32,009	37,340	33,245	38,276	34,181	39,36
8	35,410	31,315	36,180	32,085	37,860	33,765	38,310	34,215	39,36
9	35,206	31,111	36,210	32,115	37,210	33,115	38,405	34,310	40,11

5. Oralik nuqtalarning balandliklari asbob gorizontidan foydalanib topilsin.

$$AG = N_{\text{bog}} + a_2 ;$$

$$N_{\text{oral.}} = AG - v ;$$

bu yerda: N_{bog} – stansiyadagi ketingi boglovchi nuqtaning balandligi;

a_2 – asbobning ikkinchi gorizonti bilan ketingi reykanan olingan sanok;

v – oralik nuqtaga urnatilgan reykanan olingan sanok.

AG kiymati stansiya tugrisidagi 9-grafaga yoziladi.

Xisoblab topilgan oralik nuqtalarning baladligi nuqta tugrisidagi 10-grafaga yoziladi.

5. Egrini asosiy nuqtasining xolati aniklansin.

Aylanma egrining asosiy nuqtasi egrining boshlanishi (EB) va egrining oxiri (EO) xisoblanadi. Egrini asosiy nuqtalarining xolatini aniklash uchun avvalo egrining elementlari kuyidagi formulalar yordamida topiladi.

$$T = R \operatorname{tg} \alpha / 2 \quad - \text{(tangens)} ;$$

$$B = R (\sec \alpha / 2 - 1) \quad - \text{(bissektrisa)} ;$$

$$K = \pi R \alpha / 180^0 \quad - \text{(kayrilma egri)} ;$$

$$D = 2 T - K \quad - \text{(domer)} ;$$

bu yerda: R – egrining radiusi;

α – burilish burchagi;

π – 3.14.

Egri elementlarining kiymati α va R argumentlari orkali xar xil avtorlarning aylanmalarni yasash jadvalidan (misol, A.S.Xrenov va V.N.Ganshinlarning jadvali) foydalanib topiladi.

α va R larning kiymatlari variant rakamiga karab

2-jadvaldan olinadi. Misol: $\alpha = 47^042'$; $R=100\text{m}$; burilish burchagining nuqtasi PK 3 + 52.00. Jadvaldan topamiz: $T = 43.69$; $B=9.13$; $K=82.38$; $D=5.00$.

Jadvalda egri elementlari $R = 1000$ m uchun berilgan, bizning misolimizda u 10 marotaba kichraytirilgan, ya'ni $R = 100\text{m}$ deb kabul kilingan.

EB va EO ni topish uchun kuyidagi xisoblash ishlarini bajaramiz.

Xisoblash	Nazorat
Burilish burchagi (bb) PK3+52,00 – T PK 0 + 43,69	Burilish burchagi (bb) PK3+52.00 + T PK 0 + 43,69
EB PK 3 + 08,31 + K PK 0 + 82,38	Σ PK 3 + 95,69 D PK 0 + 5,00

Agar egrilarni yasash jadvali bulmasa, yukorida keltirilgan formulalardan foydalanib xisoblash mumkin.

Jadval 2.

Variant- lar № №	Burilish burchagining nuktasi, PK	Trassaning burilish burchagi, α	Egrining radiusi, R	Tugri rumb, r	Izox
00 – 09	3 + 52,0	$41^{\circ}42'$	100	shsh _k : 18°	
10 – 19	2 + 48,0	$48^{\circ}48'$	100	jsh _k : 25°	
20 – 29	4 + 51,0	$29^{\circ}35'$	200	jg : 17°	
30 – 39	3 + 40,0	$23^{\circ}10'$	200	jg: 16°	
40 – 49	3 + 60,0	$23^{\circ}44'$	200	jg: 20°	
50 – 59	5 + 45,0	$40^{\circ}10'$	100	shg: 45°	
60 – 69	3 + 38,0	$45^{\circ}30'$	100	shg: 70°	
70 – 79	4 + 42,0	$27^{\circ}30'$	200	jg: 38°	
80 – 89	5 + 48,0	$25^{\circ}32'$	200	jsh _k : 60°	
90 – 99	3 + 40,0	$45^{\circ}33'$	100	shg: 60°	

II. Buylama va kundalang profillarni chizish.

Ulchami 60x50sm bulgan millimetrovka kogozida gorizont masofa uchun 1: 2000 va vertikal masofa uchun 1: 100 masshtablarda trassaning buylama profili chizilsin. Kundalang profillarga gorizont masofa uchun 1: 500 va vertikal masofa uchun 1: 100 masshtablar kabul kilinsin.

Nishablik, loyixa balandligi (kizil balandlik), yer balandligi (kora balandlik), gorizont masofa, piket rakamlari, trassa uki va

tugri va egri chizik planini tuzish uchun profil turi chizilsin. Tuldirish namunasi va tur grafalarining ulchami buylama profilda berilgan (shakl 2). «Nishablik» grafasining yukori chizigi millimetrovka kogozining birorta yugon chizigidan utkaziladi, bu keyinchalik shartli gorizont deb kabul kilinadi. «Masofalar» grafasida masshtab buyicha piketlar orasidagi gorizont masofalar kuyiladi.

«Yer balandligi» grafasiga nivelirlash jurnalida xisoblab chikilgan piketlar va utish nuktalarining balandliklari metrning yuzdan bir bulagigacha ixchamlab yoziladi.

Shartli kabul kilingan gorizont balandligi profildagi eng past nuqtadan xam 4-5 m past kilib olinadi, sungra profil chizish uchun kabul kilingan vertikal chizikdan masshtab buyicha xar bir sm da balandliklar yoziladi, bu balandliklardan foydalanib, xar bir piket va utish nuktalarining tugrisidan uning balandliklari belgilanadi, xosil bulgan nuqtalar uzaro birin-ketin tutashtirilsa, trassaning kogozdagi profili xosil buladi.

Profildagi trassa plani grafasiga joy tafsilotlari piketlash kitobchasidan olib yoziladi (shakl 1).

«Tugri va egri» chiziklar grafasida xisoblab topilgan EB va EO kuyiladi, agar trassa burilish nuqtasidan ung tomonga burilgan bulsa, egrining kutarilgan kismi yukoriga, chapga burilgan bulsa pastga karab chiziladi. EB va EO ning qiymatlari xamda trassa yunalishining boshlangich va oxirgi rumblari yoziladi. Yozuvlar (shakl 2)da kursatilgandek joylashtiriladi.

Trassaning kaysi nuqtasida kundalang nivelirlash bajarilgan bulsa, buylama profildagi shu nuqtadan vertikal chizik utkaziladi, buylama profilning yukori kismida bu vertikal chizikning ung va chap tomonlariga karatib balandlik va masofalar kursatilgan masshtabda kuyiladi, sungra kundalang profil nuqta balandliklari va masofalardan foydalanib xuddi buylama profil kabi chiziladi.

III. Loyixa chizigini utkazish.

Chizilgan buylama profilga loyixa chizigini utkazish kerak. Buning uchun loyixa chizigining boshlangich va oxirgi nuqtalarining loyixaviy balandligi aniklanadi.

Loyixa balandliklarini xisoblash uchun kuyidagilar boshlangich qiymatlar bulib xisoblanadi: boshlangich nuqtaning berilgan loyixa balandligi N_0 , loyixalanadigan nishablik va loyixa chizigining uzunligi. Barcha bu qiymatlar variantga asoslanib shifrnin oxirgi ikkita rakami buyicha 3-jadvaldan tanlab olinadi.

Loyixa chizigining nishabligi kuyidagi formula yordamida topiladi.

$$i = \frac{h}{d},$$

bu yerda: i – nishablik;
 h – nisbiy balandlik;
 d – gorizonta masofa.

Agar nishablik va gorizonta masofa ma'lum bulsa, unda nisbiy balandli $h=i \cdot d$ orkali aniklanadi. Shuningdek, agar boshlangich nuqtaning loyixaviy balandligi H_0 ma'lum bulsa, kolgan nuqtalarning balandliklari kuyidagi formula yordamida xisoblanadi:

$$H_1 = H_0 + i \cdot d.$$

Ketingi nuqtaning loyixaviy balandligi teng boshlangich nuqtaning loyixaviy balandligi kushilgan loyixaviy nishablik va masofaning kupaytmasidan xosil bulgan nisbiy balandlik. Agar loyixa chizigi yukoriga ketgan bulsa nisbiy balandlik musbat ishoraga, pastga ketgan bulsa manfiy ishoraga ega buladi.

3-jadvaldan olingan nishablik va uchastka uzunligi profilning «Nishablik» grafasiga 2-shaklda kursatilgandek yoziladi. Bu shaklda loyixa chizigi PK 0 dan PK 3 gacha bulgan uzunligi 300m, kutarilish nishabligi $+0.0009$. PK 0 ning

loyixaviy balandligi 19.20 m deb kabul kilingan, shunda chizikni oxirgi nuqtasining balandligi PK 3 teng buladi:

$$N_{PK\ 3} = N_{PK\ 0} + i \cdot d = 19.20 + 0.0009 \cdot 300 = 19.47 \text{ m.}$$

Xuddi shu tarika barcha piket va oralik nuqtalarning balandliklari xisoblanadi. Barcha xisoblab topilgan balandliklar profilda «loyixa balandligi» grafasiga tugri keladigan nuqtalar karshisiga yoziladi.

Jadval 3.

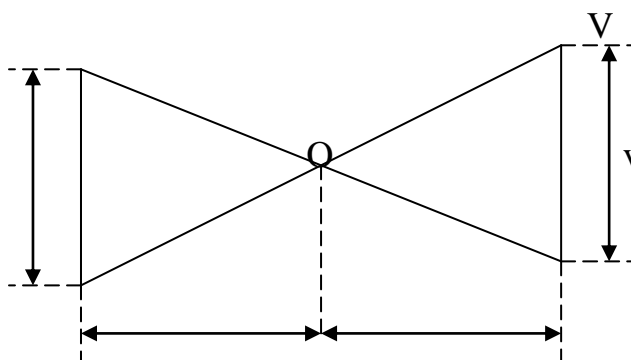
Variant №	PK 0 loyixaviy balandligi, N_0	Loyixa chizigining nishabligi va uzunligi, m		
0	$N - 0.78$	+0.0016;300	-0.0076;500	—
1	$N + 0.60$	-0.002; 300	-0.005;270	-0.004;230
2	$N + 1.0$	-0.005;2002	0/200	-0.007;600
3	$N + 0.80$	0/300	-0.007;200	-0.004;300
4	$N + 1.0$	-0.0025;400	-0.005;400	—
5	$N + 1.2$	-0.003;400	-0.008;400	—
6	$N + 0.50$	0/300	-0.005;300	-0.005;200
7	$N + 0.40$	-0.002;200	-0.005;400	-0.006;200
8	$N + 1.0$	-0.0025;400	-0.004;400	—
9	$N + 0.50$	0/400	-0.006;200	-0.005;200

Loyixa chizigining boshlangich va oxirgi nuqtalarining balandliklari kabul kilingan shartli gorizontga nisbatan kabul kilingan masshtabda xuddi yer balandliklari kuyilgandagidek bajariladi. Xosil bulgan nuqtalar lineyka yordamida tutashtirilsa loyixa chizigi xosil buladi.

Loyixa chizigini utkazishda kuyidagilarni e'tiborga olish kerak:

1. Loyixa chizigi shunday utkazilishi kerakki, yer ishlari xajmi kam bulsin.
2. Uyilma va kutarmalar yer ishlari xajmi teng bulishi kerak, chunki uyilmadagi tuproklar kutarmaga ishlatiladi.
3. Loyixa chizigi uchun tanlangan nishablik kurilayotgan inshootning texnik talablariga mos kelishi kerak.

Ishchi balandliklar nuqtaning yer balandligi bilan loyixa balandliklari ayirmasiga teng. Musbat (+) ishorali fark kutarma, manfiy (-) ishorali fark esa uyilma deb yuritiladi. Profilda kutarma kiymati loyixa chizigining ustki tomoniga, uyilma kiymati esa loyixa chizigining pastki tomoniga tugri keladigan nuqtaning vertikaliga yoziladi.



a

$$\begin{array}{ccccc} & A & d & & D - d \\ & & & D & \end{array}$$

Loyixa chizigi bilan yer ustining kesishgan joyiga nolinch ishchi balandlik nuqtasi deb yuritiladi. Nolinch nuqtadan unga yaqin nuqtagacha bulgan masofa kuyidagi formula bilan topiladi:

$$d = \frac{D}{a + v} \cdot a,$$

bu yerda: a va v – A va V nuqtalardagi ishchi balandlik;

D – profildagi A va V nuqtalar orasidagi masofa.

Nazorat uchun D – d larning farki topiladi:

$$D - d = \frac{D}{a + v} \cdot v$$

Nolinch nuqtaning vertikalidan chap va unq tomonlariga d va D – d larning topilgan qiymatlari yoziladi.

Nolinch ishchi balandlik nuqtasining balandligi, xuddi loyixa balandligani topish kabi xisoblab topiladi.

Profilni rasmiylashtirish.

Loyixa chizigi, loyixa nishabligi, loyixa balandliklari va ishchi balandliklar kizil tushda chiziladi va yoziladi, nolinch ishchi balandlik nuqtasi, ularni kursatuvchi masofa va balandliklar yashil tushda yoziladi va chiziladi, tugri va egri chiziklar plani va qiymatlari kizil tushda chiziladi va yoziladi, kolgan barcha chizma va yozuvlar kora tushda bajariladi. Buylama va kundalang profillarning pastki kismidan gorizonta va vertikal masshtablar yoziladi.

BUYLAMA VA KUNDALANG NIVELIRLASH JURNALI.

Boshlanishi _____

Kuzatuvchi _____

Tugashi _____

Yozib boruvchi _____

Stansiya - lar t/r	Piketlar t/r	Reykadan olingan sanoklar			Nisbiy balandliklar			Asbob gori- zonti AG, m	Baland liklar N, m	Izox
		Ketingi (a)	Oldin-gi (v)	Ora-lik (s)	Xisob- langan $\pm h$	Urtacha $\pm h$	Tuza- til-gan $\pm h$			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
I	Rep.1 PK 0	0809			-0521	-1			20.250	
		0906	1330		-0523	-0522	-0523		19.727	
II	PK 0 +32 +52.9 PK 1	0724			-0154	-1		20.482	19.727	
		0754		0907 1412	-0150	-0152			19.574	
III	PK 1 +31.9 +59.3 PK 2	0568			+0068					
		0626		1354 1369	+0066	+0067				
			0500 0560							

Betma-bet xisoblash nazorati		4387	5601		-1348 +0134	-0674 +0067				
		4387-5601/2=- 607 = - 0607			- 1214 - 1214/2= - 607	- 607				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
IV	PK 2 Kundalang Nivelirlash PK2+85.0 Ung+5.0 +6.5 +11.2 +13.9 +15.0 Chap +3.9 +6.6 suv satxi tagi +9.7 tagi+11.4 +13.0 +15.0 PK 3	1194 1270		0967 1984 1097 0845 2463 2560 0483 1025 1885 2767 2699 0863 0622						Kundalang Nivelirlash 5.05.2004 kanal tagi kanal tagi
Betma-bet Xisoblash nazorati										

davomi

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
V	PK 3 +EB +EU +EO PK 4	1359 1247 1199 1087								
VI	PK 4 X	0130 0183	1843 1896							
VII	X PK 5	0393 0465	2018 2092							
VIII	PK 5 PK 6	1792 1723	1338 1265							
Betma-bet xisoblash nazorati										

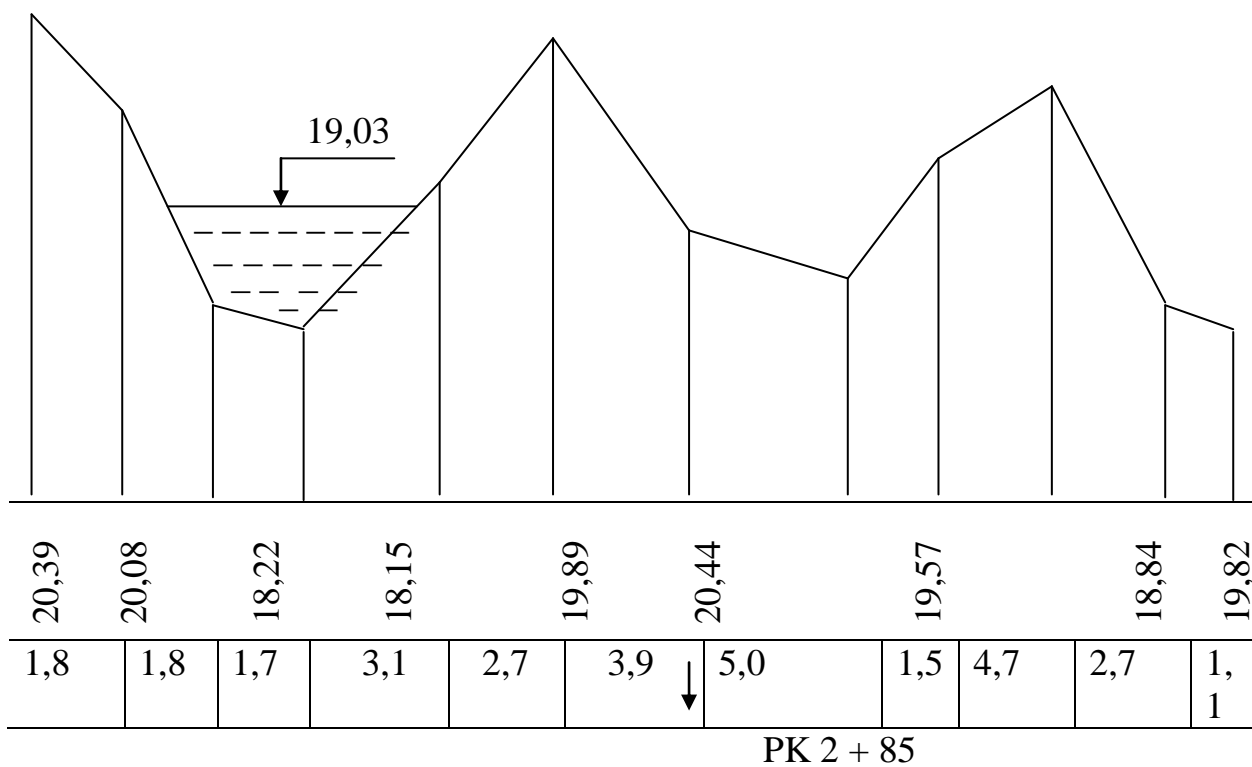
davomi

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
IX	PK 6	1599								Kundalang nivelirlash PK 6 da bajarilgan 15.05.2004 suv tagi nivelir- langan
	Ung +4.7	1534		0632						
	+9.1			0900						
	+11.4			2494						
	+15.4			1229						
	Chap +3.0			0335						
	+5.7			0694						
	suv satxi			1833						
	tagi +8.9			2869						
	tagi +11.3			2849						
+14.0			0684							
+15.0			0765							
PK 7			1141							
			1072							
Betma-bet xisoblash nazorati										

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
X	PK 7 + 24.2 +55.5 PK 8	0358 0238	1597 1479	1177 1419						
XI	PK 8 Rep. 2	1377 1453	1194 1270							
Betma-bet xisoblash nazorati										
Jami xisoblash nazorati										

davomi

Kundalang profil № 1
PK 2 + 85



Kundalang profil № 2
PK 6 + 00

