

T 39



TEODOLIT VA TAXEOMETRIK TASVIRLOVI DALA ISHLARI

Uslubiy ko'rsatma



Toshkent-2013

«O'zbekiston temir yo'llari» DATK
Toshkent temir yo'l muhandislari instituti

TEODOLIT VA TAXEOMETRIK TASVIRLOVI DALA ISHLARI

“Muhandislik geodeziyasi” fanidan barcha qurilish ta'lim yo'nalishlari
2-bosqich bakalavriat talabalari uchun yozgi o'quv-geodezik amaliyot
ishlarini bajarishga doir uslubiy ko'rsatmalar

Библиотека
ТашИИТа

Toshkent - 2013

Mazkur uslubiy ko'rsatma Qurilish fakulteti II kurs talabalari uchun mo'ljallangan bo'lib, yozgi o'quv amaliyotida teodolit va taxeometrik tasvirlovlarni dala va kameral ishlari tartibi keltirilgan.

Uslubiy ko'rsatmada tasvirlovlarning asos tarmoqlarini hosil qilish, tafsilot va relef nuqtalarini tasvirlovi qilish usullari, o'lchash natijalarini hisoblash va konturli hamda topografik tarh tuzish usullari berilgan.

Uslubiy ko'rsatmalar institut ilmiy-uslubiy komissiyasi tomonidan bosmaga tavsiya etilgan.

Tuzuvchilar: H.T.Qayumova – katta o'qit.;
G.B.Ismailova – ass.

Taqrizchilar: B.V. Ziyavitdinov – katta o'qit.;
A.O.Eshonxo'jaev – prof., t.f.d.(TAYI).

Teodolit tasvirlovi

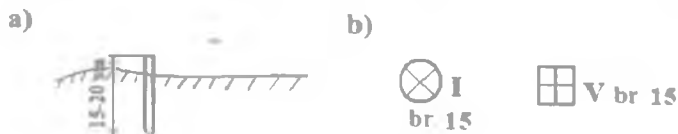
Teodolit tasvirlovi gorizontal tasvirlov bo'lib, joyning faqat tafsilotlar (binolar, yo'llar, injener kommunikatsiyalar va h.k.) shakli – konturi tushirilgan tarhlarni tuzish uchun bajariladi.

Tasvirlov bir necha bosqichdan iborat:

- 1) tayanch tarmog'i – teodolit poligoni hosil qilish va unda ichki burchaklar; tomonlari uzunligi; boshlang'ich tomon magnitaviy azimutini o'lchash;
- 2) joy tafsilotlarini turli usullarda tasvirlov qilish;
- 3) poligon uchlarini koordinatalarini hisoblash vedomostini ishlash;
- 4) koordinatalar bo'yicha joy tarhini tuzish;
- 5) rumblar bo'yicha poligon tarhini tuzish.

Teodolit tasvirlovi tayanch tarmog'i

O'quv amaliyotida teodolit tasvirlovi tayanch tarmog'i 5-6 nuqtadan iborat yopiq teodolit poligoni ko'rinishida hosil qilinadi. Poligon nuqtalari atrofi ochiq (hech bo'lmasa poligonning ikkita qo'shni nuqtalari ko'rinadigan) joylarda o'rnatiladi. Ular erda yog'och qoziqlar, asfalt ustida esa bo'r yoki bo'yoq bilan belgilanadi (1-rasm, a, b) Qoziqlar yon tomoniga yoki asfalda poligon nuqtasi nomeri va brigada nomeri yozib qo'yiladi.

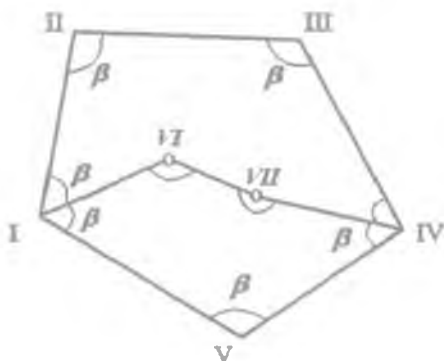


1-rasm

Agar maydon ichida yopiq poligon nuqtalaridan turib tasvirlov qilib bo'lmaydigan joylar bolsa, qo'shimcha tayanch nuqtalar belgilanib (VI va VII) diagonal yo'l hosil qilinadi. Diagonal yo'l albatta yopiq poligon nuqtalariga bog'lanadi (2-rasm).

Poligonda yarim priyomlar usulida barcha ichki burchaklari β va yordamida boshlang'ich tomonning, magnitaviy azimuti A bussol o'lchanadi. Bundan tashqari, masofa o'lchash asboblari bilan to'g'ri va teskari yo'nalishda

$\frac{1}{N} = \frac{1}{2000}$ aniqlikda poligon tomonlari uzunligi d o'lchanadi. O'lchash natijalari "Gorizontal burchak o'lchash jumali" ga (1-jadval) yozib boriladi.



2-rasm

Azimut o'lchash

Azimut burchagini aniqlash uchun poligon I nuqtasida turgan teodolitning vertikal doirasiga bussol biriktiriladi va tagidagi vint buralib magnit mili bo'shatiladi. Limb mahkamlanib, alidada bo'shatiladi va bussol mili bussoldagi chiziqchaga to'g'ri kelguncha ko'rish trubasi aylantiriladi. Shunda ko'rish o'qi shimolga qaragan bo'lib, gorizontaldan sanoq olinadi. So'ng alidada qayta bo'shatilib, ko'rish trubasi poligonning II nuqtasidagi vexaga qaratiladi va yana gorizontaldan sanoq "e" olinadi. Ikkala sanoq ayirmasi magnitaviy azimut qiymatiga teng, bo'ladi:

$$A_{I-II} = e - Sh.$$

Direksion burchakni aniqlash uchun magnitaviy azimutga magnit strelkasi og'ish burchagi δ va meridianlar yaqinlashish burchagi γ uchun tuzatmalar kiritiladi.

$$\alpha = A_{mag} + \delta - \gamma,$$

bu erda $\gamma = \ell \cdot \sin \varphi$ yoki $tg \gamma = \sin \varphi \cdot tg \ell$;

φ - joyning geografik kengligi;

δ burchak er yuzining turli joylarida turli qiymatga ega, hamda o'zgaruvchan bo'ladi. Bir sutkali va asriy o'zgarishlar 15° dan $22,5^\circ$ gacha etadi.

Amaliyotda o'lchangan A_{I-II} boshlang'ich tomon direksion burchagi deb qabul qilinadi.

β burchaklarni o'lchashdagi sanoqlar, d masofalar va magnitaviy azimut A_{I-II} qiymatlar mahsus "Gorizontal burchaklarni o'lchash jurnali"ga yoziladi (1-jadval).

1-jadval

Gorizontal burchak o'lchash jurnali

Stansiyalar №	Qaratish nuqta №	Doira	Gorizontal doira sanoqlari		Gorizontal burchaklar		O'rtacha burchak β		Tomon uzunliklari d, m	Magnitaviy azimut
			o	.	o	.	o	.		
	II	DCH	228	35					87,54	195° 38'
					122	23				
	V	DCH	106	12					116,73	
I							122	23,5		
	II	DO'	48	36					87,51	
					122	24				
	V	DO'	286	12					116,72	

Teodolit poligoni burchak va tomonlarini o'lchab bo'lgandan so'ng joy tafsilotlari tasvirloviga o'tiladi.

Tafsilotlar tasvirlovi

Tafsilot asosiy nuqta va chiziqlarining joydagi o'mi teodolit poligoni nuqtalari va tomonlariga nisbatan turli tasvirlov usullari bilan aniqlanadi.

Buning uchun teodolit qaytadan ketma-ket har bir polygon nuqtasiga o'rnatilib, ish holatiga keltiriladi va oldingi poligon nuqtasiga gorizontal doira sanog'i $0^{\circ}00'$ to'g'rilanadi. Soat mili yo'nalishi boylab tafsilot nuqtalari quyidagi usullar bilan tasvirlov qilinadi.

1. To'g'ri burchakli koordinatalar usuli (3, a-rasm).

Bu usul tafsilot bilan tayanch poligoni nuqtasi oralig'i lenta uzunligidan kichik va joy tekis, to'siqlarsiz bo'lganda qo'llaniladi.

Bunda, shartli ravishda poligon tomoni absissa (x) o'qi deb va undan tafsilot nuqtasigacha bo'lgan masofa ordinata (y) o'qi deb qabul qilinadi.

Ekker asbobi yordamida tafsilot nuqtasi (masalan, bino burchagi) dan poligon tomonigacha perpendikulyar yo'nalish topiladi va poligon tomoni bo'ylab $d_1 = 34,2$ m hamda perpendikulyar yo'nalish bo'ylab $d_2 = 29,5$ m masofalar o'lchanadi;

2. Qutbiy koordinatalar usuli (3, b-rasm).

Bu usulda poligon nuqtasiga teodolit markazlashtiriladi va poligon tomoni (II-III) bilan tafsilot nuqtasi (daraxt) gacha bo'lgan yo'nalish

orasida gorizontol burchak no'llarni tutashtirish usulida o'lchanadi $\beta=48^{\circ}15'$, hamda tafsilot nuqtasiga qo'yilgan reyka bo'yicha dalnomer iplar bo'yicha masofa $d = 62,5$ m o'lchab olinadi;

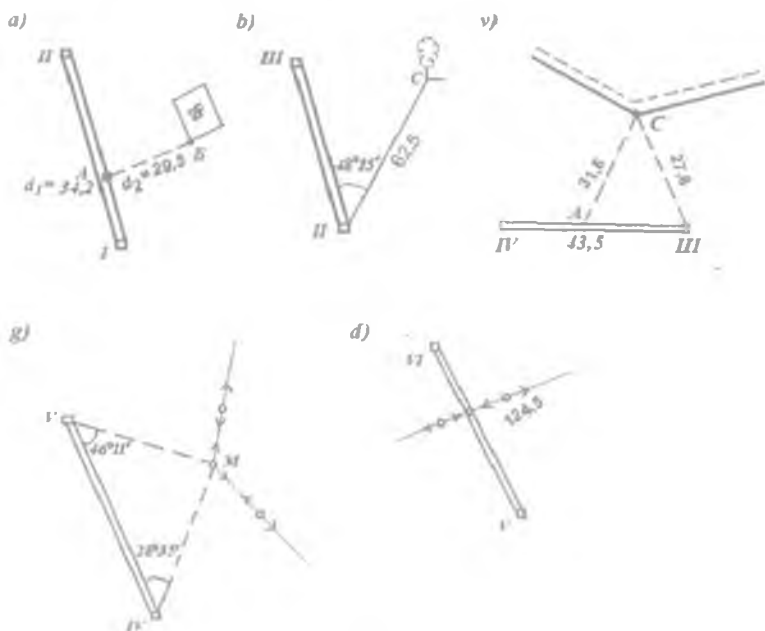
3. Chizg'iy kesishtirish usuli (3, v-rasm).

Bunda poligon poligon nuqtasidan va tomonidagi biron bir A nuqtadan d_1 (43,5 m), d_2 (31,6 m) va d_3 (27,8 m) masofalar o'lchanadi. Bu usul poligondan tafsilot nuqtasigacha masofa lenta uzunligidan katta bo'lmagan va joy ochiq, tekis bo'lgan hollarda qo'llaniladi.

4. Burchak kesishtirish usuli (3, g-rasm).

Bu usul poligondan tasvirlov qilinayotgan nuqtigacha masofa katta bo'lsa, va bevosita olchashning iloji bolmasa qo'llaniladi. Bunda poligon ikkita nuqtasiga (IV va V) teodolit o'rnatilib, no'llarni tutashtirish usulida tafsilot nuqtasi, masalan, elektr sim tarmog'ining burilish joyigacha burchaklar ($46^{\circ}11'$ va $28^{\circ}35'$) o'lchanadi.

5. Stvorlar usuli (3, d-rasm).



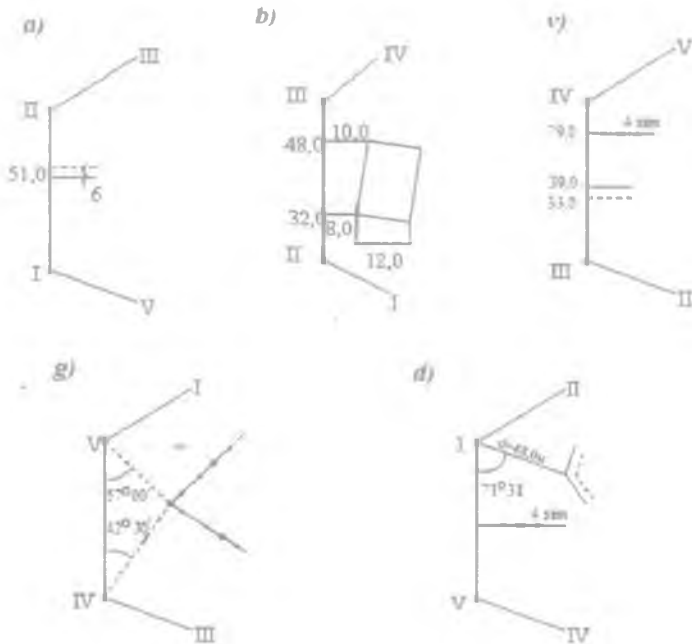
3-rasm

Bu usuldan tafsilot nuqtalari yoki chiziqlari (daryo, yo'l, kommuni-katsiya tarmoqlari) poligon tomonini kesib o'tganda foydalanish mumkin.

Bunda poligon tomoni bo'ylab poligon nuqtasidan tafsilot nuqtasigacha yoki chizg'iy tafsilotgacha masofa o'lchanadi (m).

Tafsilot tasvirlovi jarayonida o'lchash natijalari ko'rsatilgan joyning tahminiy chizmalari - **abrislar** gorizont burchaklarni o'lchash jurnalida chiziladi (4- rasm).

Abrislar



4-rasm

I. Yopiq poligon koordinatalarini hisoblash jadvalini ishlash

Yopiq poligon koordinatalarini hisoblash 2-jadvalda keltirilgan.

1. Yopiq poligon ichki burchaklarini tenglash

Yopiq poligon yassi ko'pburchaklardan iborat bo'lib, uning ichki burchaklarining nazariy yig'indisi quyidagicha ifodalanadi:

$$\sum \beta_n = 180^\circ (n - 2),$$

bu yerda n - burchaklar soni.

O'lchangan burchaklarning amaliy yig'indisi hisoblanadi.

$$\sum \beta_n = \beta_1 + \beta_2 + \dots + \beta_n.$$

Burchak o'lchash xatosi, $f_\beta = \sum \beta_n - \sum \beta_n$ ga teng bo'ladi.

Burchak o'lchashdagi yo'l qo'yarli xato quyidagicha hisoblanadi:

$$f_{\beta_{y,q}} = \pm 1.5 \cdot t \sqrt{n}.$$

Bu yerda n - burchaklar soni; t - teodolit aniqligi. Burchaklar 2T30 teodoliti bilan o'lchanganligi uchun $t = 30''$.

Agar $f_\beta \leq f_{\beta_{y,q}}$ bo'lsa, xato f_β teskari ishora bilan tomonlar uzunligiga teskari proporsional ravishda tarqatiladi. Burchaklarning tuzatilgan va o'zgartirilmagan qiymatlari ham 2-jadvalning 3-ustuniga yoziladi.

2. Yopiq poligonning direksion burchaklarini hisoblash

Bosh tomonning direksion burchagi α_{1-2} va tuzatilgan ichki burchaklar β orqali quyidagi formula bo'yicha poligonning boshqa tomonlarining direksion burchagi aniqlanadi:

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

Direksion burchaklarni hisoblash natijalari quyidagi formula bilan tekshiriladi:

$$\alpha_1 = \alpha_{\text{oxir}} + 180^\circ - \beta_1.$$

ya'ni bosh tomonning direksion burchagi oxirgi tomonning direksion burchagi α_n ga 180° qo'shib birinchi burchak β_1 ning ayrilganiga teng.

Hisoblangan direksion burchak qiymati 360° dan katta chiqqan holatlarda, undan qiymatdan 360° ayirib tashlanadi va qolgani yoziladi. Hisoblangan natijalar 2-jadvalning 4-ustuniga yoziladi.

3. Yopiq poligon rumblarini hisoblash

Poligon tomonlari rumblarining qiymati topilgan direksion burchaklarga ko'ra 3-jadvalda keltirilgan formulalar bo'yicha hisoblanadi.

3-jadval

Choraklar	Direksion burchak qiymati	Rumb nomi	Direksion burchak orqali rumbni hisoblash
I	$0^\circ < \alpha < 90^\circ$	ShShq	$r_1 = \alpha_1$
II	$90^\circ < \alpha < 180^\circ$	JShq	$r_2 = 180^\circ - \alpha_2$
III	$180^\circ < \alpha < 270^\circ$	JG'	$r_3 = \alpha_3 - 180^\circ$
IV	$270^\circ < \alpha < 360^\circ$	ShG'	$r_4 = 360^\circ - \alpha_4$

Shu tartibda barcha tomonlarning rumb qiymatlari topiladi va 2-jadvalning 4-ustuniga yoziladi.

4. Yopiq poligon tomonlarining koordinata orttirmalarini hisoblash

Δx va Δy orttirmalar d va r qiymatlariga ko'ra quyidagi formulalar orqali hisoblanadi:

$$\Delta x_n = d_n \cdot \cos r_n; \quad \Delta y_n = d_n \cdot \sin r_n.$$

Orttirmalar hisoblashda elektron hisoblash (funksiyali kalkulyator) yoki mahsus trigonometrik funksiyalari jadvallari (Bradis, Gauss) dan foydalaniladi.

Hisoblangan orttirmalar qiymati rumb burchagining qaysi chorakda yotishiga qarab musbat yoki manfiy bo'lishi mumkin (4-jadval).

4-jadval

Choraklar	Rumb nomi	Orttirmalar ishorasi	
		Δx	Δy
I	ShShq	+	+
II	JShq	-	+
III	JG'	-	-
IV	ShG'	+	-

Hisoblangan Δx va Δy 2-jadvalning 8, 9 ustunlariga yoziladi.

5. Yopiq poligon koordinata orttirmalarini tenglash

Yopiq poligon uchlarining koordinatalari orttirmalarini yig'indisi nazariy jihatdan nolga teng:

$$\Sigma \Delta x = 0; \Sigma \Delta y = 0.$$

Lekin, amalda chiziq va burchak o'lchash xatolari hamda hisoblash jarayonida yaxlitlashlar sababli $\Sigma \Delta x$ va $\Sigma \Delta y$ lar nolga teng bo'lmay, balki boshqa biror songa teng bo'ladi. Hosil bo'lgan sonlar koordinata orttirmalari bog'lanmaslik xatosi (f_x, f_y) deyiladi

$$f_x = \Sigma \Delta x; \quad f_y = \Sigma \Delta y,$$

Bulardan umumiy absolyut xato quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$f_a = \pm \sqrt{f_x^2 + f_y^2}$$

f_a qiymatining yo'l qo'yarli yoki yo'l qo'yilmasligini aniqlash uchun umumiy absolyut xato f ni poligon perimetri P ga nisbati topiladi.

$$\frac{1}{N} = \frac{f_a}{P}$$

$\frac{1}{N}$ - nisbiy xato.

Nisbiy xato o'lchanish aniqligi va sharoitiga qarab, turli qiymatda bo'ladi. Teodolit poligoni koordinata orttirmalarining nisbiy xatosi

$$\frac{1}{N} \leq \frac{1}{2000}$$

bo'lishi kerak.

Agar $\frac{1}{N} = \frac{f}{P} \leq \frac{1}{2000}$ bo'lsa, orttirmalar xatolari f_x va f_y poligon tomonlarining uzunligiga proporsional ravishda teskari ishora bilan tarqatiladi. Ortormalarga tarqatiladigan tuzatmalar qiymati quyidagi formulalardan topiladi:

$$\delta_{x_i} = -\frac{f_x}{P} \cdot d_{x_i}$$

$$\delta_{y_i} = -\frac{f_y}{P} \cdot d_{y_i}$$

Tuzatilgan orttirmalar $\Delta x_{\text{tuzat}} = \Delta x_{\text{hisob}} + \delta_{x_i}$, hamda $\Delta y_{\text{tuzat}} = \Delta y_{\text{hisob}} + \delta_{y_i}$ formulalari bo'yicha hisoblanib, 2-jadvalning 8-, 9-ustunlariga yoziladi.

Tuzatilgan orttirmalar summasi nolga teng bo'lishi kerak, ya'ni:

$$\Sigma \Delta x_{\text{tuzat}} = 0;$$

$$\Sigma \Delta y_{\text{tuzat}} = 0.$$

6. Yopiq poligon koordinatalarini hisoblash

Hisoblangan orttirmalar tuzatilgandan keyin, burchak uchlarining koordinatalari aniqlanadi. Buning uchun burchak uchlaridan birining koordinatasi ma'lum bo'lishi kerak. Amaliyotda poligon I nuqtasining koordinatasi shartli ravishda ixtiyoriy ravishda tayinlanadi. So'ngra shu nuqtaning topilgan koordinatasi bo'yicha qolgan nuqtalarning koordinatalari hisoblab chiqariladi.

Agar poligonni geodezik tayanch punktga bog'lash imkoni bo'lmasa, poligonning bosh nuqtasini shartli koordinata qiymati belgilanadi.

Qolgan nuqtalarning koordinatasi quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$x_n = x_{n-1} + \Delta x_{n-1}^T;$$

$$y_n = y_{n-1} + \Delta y_{n-1}^T.$$

Nuqtalarning topilgan koordinatalari 1-jadvalning 10, 11 - ustunlariga yoziladi.

Koordinatalarni tekshirishda 1-nuqtaning koordinatasi formulaga asosan qayta hisoblanadi.

$$x_1 = x_n + \Delta x_{n,mysum};$$

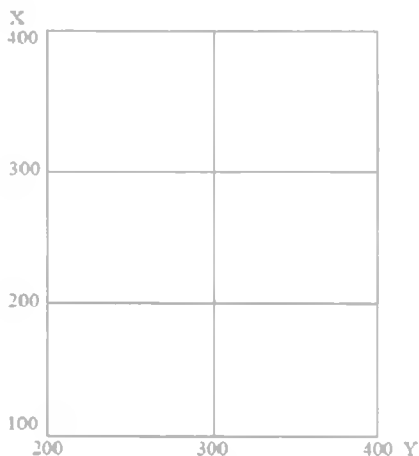
$$y_1 = y_n + \Delta y_{n,mysum}.$$

II. Koordinatalar bo'yicha poligon tarhini chizish

Hisoblangan (2-jadval) burchak uchlarining koordinatalari asosida poligon chizish uchun, berilgan miqyosda poligonning to'la joylanishini e'tiborga olib, A3 formati (297 x 420mm) da kvadratlar to'ri yasaladi.

Qog'ozning o'lchamiga va X, Y lar qiymatiga qarab, poligonning to'la sig'ishini, hamda ramka tomonlariga nisbatan simmetrik joylanishini nazoratga olib, x va y o'qlarini qanday joylanishi aniqlanadi, ya'ni koordinatalar boshi belgilanadi.

Buning uchun format chetidan o'tqazilgan vertikal chiziq – absissalar o'qi " x ", hamda gorizontal chiziq – ordinatalar o'qi " y " lami 10sm li bo'laklarga bo'linadi va kvadratlar to'ri hosil qilinadi. Shu koordinata to'ri chiziqlariga polygon nuqtalarining eng katta va eng kichik koordinatalari – x_{max} va x_{min} , y_{max} va y_{min} qiymatini e'tiborga olib, tarh miqyosini e'tiborga olib tegishli koordinatalar yoziladi. Bu bilan kvadratlar to'ri yasalgan bo'ladi (5-rasm).



5-rasm

Poligon uchlarning o'rnini o'z koordinatalari (x,y) qiymatiga ko'ra ketma-ket belgilanadi. Bu nuqtalar bir-biri bilan tutashtirilsa, poligon shakli kelib chiqadi.

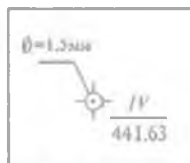
Nuqtalarning o'rnini koordinatalar bo'yicha to'g'ri belgilanganini tekshirish uchun, chiziqning yer yuzida o'lchangan uzunligi tarhdagi chiziqning miqyos bo'yicha topilgan uzunligi bilan solishtirib ko'riladi. Bunda farq 0,3mm dan oshmasligi kerak, aks holda nuqtalar o'rnini tekshiriladi. So'ngra tarhdagi poligon tomonlari yo'nalishi transportir yordamida o'lchanib, rumb yoki direksion burchaklar bilan solishtiriladi.

Poligon tomonlari chizilgach, poligon ichidagi tafsilotlar *abris* (xomaki chizma 3-rasm) bo'yicha tarhga quyidagi usullarda tartib bilan tushiriladi:

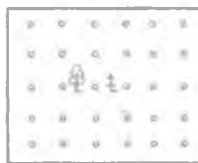
- 1) perpendikulyarlar usuli (3-rasm, a);
- 2) qutbiy usul (3-rasm, b);
- 3) chizg'iy kesishtirish usuli (3-rasm, v);
- 4) burchak kesishtirish usuli (3-rasm, g);
- 5) stvorlar usuli (3-rasm, a, v).

Yuqoridagi usullar bilan joy tafsilotlari tarhga tushurilgandan so'ng u taxt qilinadi, ya'ni belgilangan talablarga asosan shartli belgilar bo'yicha (6-rasm) tafsilotlar va tarh elementlari chiziladi. Ichki va tashqi ramkalar chizilib, ramkaning tepasiga tashkilot nomi, pastiga esa brigada tartib raqami, o'rtaga tarh miqyosi va nomi yoziladi.

Chizma tekshirilgandan so'ng qora geliyli ruchka bilan yurg'izib chiqiladi (6-rasm).



Poligon nuqtalari



Daraxtzor



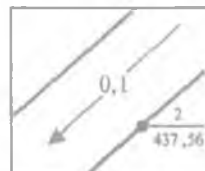
1 qavatli, g'ishtli imorat



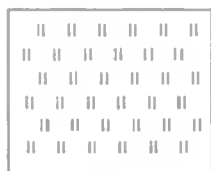
Shosse (asfalt yo'l)



Chegara belgilari



Daryo, suv oqimi
yo'nalishi va tezligi, suv
sathi balandlik belgisi



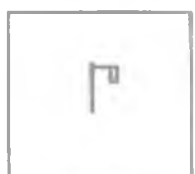
O'tloq



Qumloq (jigarrangda)

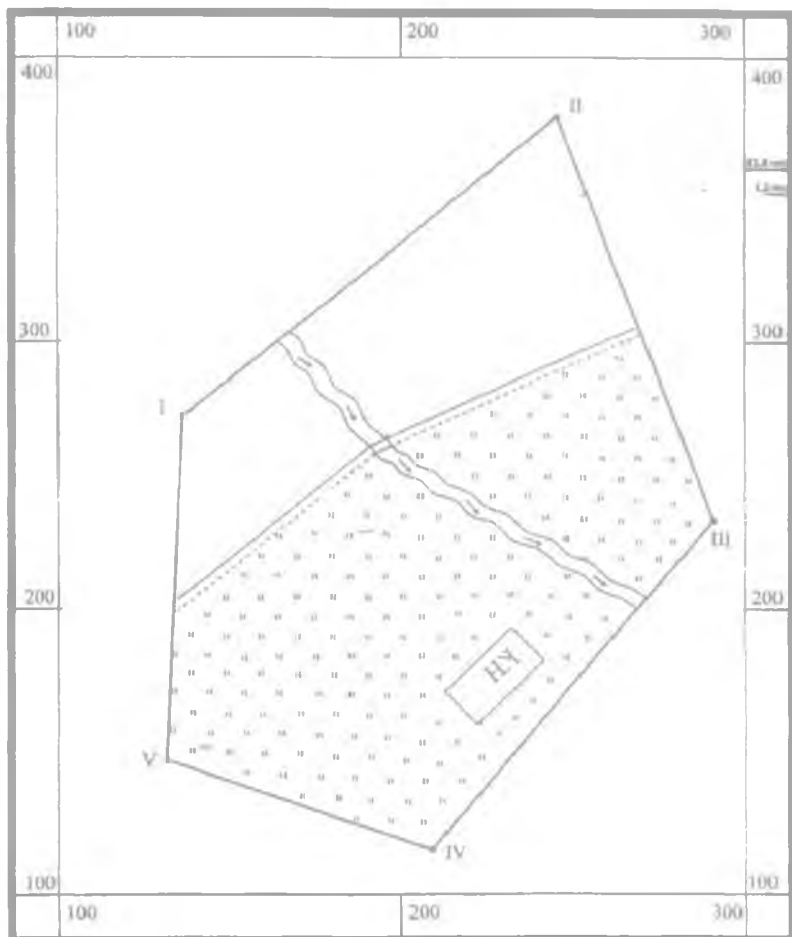


Favvara



Fonuslar

6-rasm. Shartli belgilar



Bajardi:

1:2000
1sm = 20 m

Teodolit tasvirlovi
tarhi

Koordinatar tizimi shartli

7-rasm

Taxeometrik tasvirlov

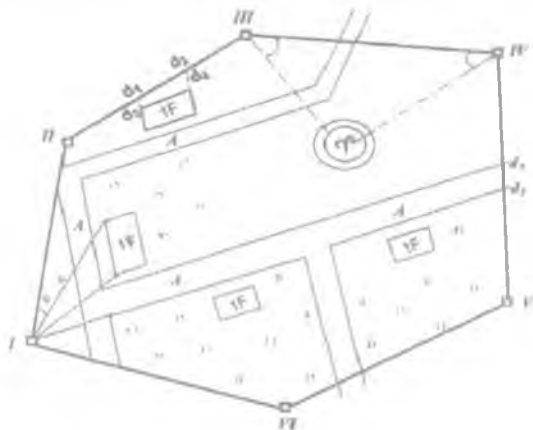
Joyning reliefi va tafsiloti teodolit-taxeometr bilan tasvirlov qilib, joyning topografik tarhi tuziladigan tasvirlovga taxeometrik tasvirlov deyiladi. Taxeometrik tasvirlovda dala va kameral ishlar ikki bosqichda bajariladi.

Topografik tasvirlovda tafsilot relief nuqtalarning tarhdagi oʻrni qutbiy koordinatalar usulida va nisbiy balandligi trigonometrik nivelirlash usulida aniqlanadi. Tarhda relef gorizontallar bilan va tafsilotlar shartli belgilarda tasvirlanadi.

Quyida taxeometrik tasvirlovining dala va kameral ishlarini bajarish tushuntiriladi.

Tasvirlov tayanch tarmogʻi

Taxeometrik tasvirlovda ham tayanch nuqtalar sifatida tasvirlov uchastkasida mavjud boʻlgan triangulyatsiya, poligonometriya punktlaridan foydalanish mumkin, ular etarli boʻlmaganida joyda qoʻshimcha tayanch tarmogʻi nuqtalari barpo etiladi. Mavjud tayanch nuqtalar orasida taxeometrik yoʻl joy sharoitiga qarab yopiq yoki ochiq yoʻl va aniqroq ishlarda teodolit-nivelir yoʻli hosil qilinadi. Yozgi geodezik amaliyotida, odatda, tayanch nuqtalar sifatida yopiq taxeometrik yoʻl (poligon) oʻtkazilib, 200 m x 200 m kenglikdagi joy tasvirlov qilinadi (8-rasm).



8-rasm

Taxeometrik yoʻllarni oʻtkazishda burchak uchlarning joydagi oʻrni qoziq bilan belgilanib, qorovul qoziqda brigada va burchak nomeri yoziladi, atrofi ariqcha qilib oʻyilib tosh yoki kesak qalanib belgilab qoʻyiladi.

Stansiyalar atrof yaxshi ko'rinadigan joylarda belgilanadi. Stansiyalar orasi tarh 1:1000 masshtabda chizilganda-100 m, 1:2000 bo'lganda - 150-200 m va 1:5000 bo'lganda esa 200-250 m dan oshmasligi kerak. Stansiyalarda asbob o'rnatilib gorizontalar burchaklar, stansiyalar orasi ko'rish trubasining ipli dalnometri bilan, hamda vertikal burchak vertikal doirani ikki holatida, to'g'ri va teskari yo'nalishda o'lchanadi. Bunda masofani o'lchash aniqligi 1:400, burchak xatosi $2'$ dan oshmasligi, to'g'ri va teskari nisbiy balandliklar farqi har 100 m ga $\pm 0,04$ m dan oshmasligi kerak.

Relief va tafsilot tasvirlovi

Taxeometrik tasvirlovda tasvirlov qilinadigan tafsilotga bino, yo'l, daryo, jarliklarni, er ostidagi va ustidagi kommunikatsiyalar, o'tloq, shudgor, paxtazor va h.k. lar hamda relief - joy baland-pastliklari nuqtalari kiradi. Ular reyka yoki tafsilot nuqtalari deyiladi.

Relief va tafsilot nuqtalari tasvirlov qilinganda, qutbiy koordinatalar usulida, stansiya va tafsilot nuqta orasidagi nisbiy balandlik (h) trigonometrik nivelirlash usulida topiladi. Buning uchun gorizontalar " β " va vertikal " ν " burchaklar, hamda masofa D o'lchanadi.

Teodolitni ish holatiga keltirish

Teodolitni ish holatiga keltirish markazlashtirish, (gorizontalar holatga tekshirish) nivelirlash trubani ko'zga va narsaga fokuslash va orientirlash (azimut o'lchash) dan iboratdir. Teodolitni orientirlash boshlang'ich chiziq yoki meridianga nisbatan bajariladi.

Chiziq bo'yicha orientirlash uchun, alidada bo'shatilib, uning noli limb noli bilan tutashtiriladi va alidada mahkamlanadi, limb bo'shatilib, trubaning ko'rish o'qini keyingi nuqtaga qaratiladi va limb mahkamlanadi. So'ng alidada bo'shatilib, truba poligonning oldingi nuqtasiga qaratiladi va gorizontalar doiradan sanoq olinadi.

Magnit meridiani bo'yicha orientirlash uchun, ya'ni magnitaviy azimut o'lchash uchun, nolini limb bilan tutashtirib alidada mahkamlanadi, bussol o'rnatilib, uning strelkasi bo'shatiladi va strelkaning shimoliy uchi bussol halqasining noliga to'g'ri kelguncha limb aylantiriladi, keyin mahkamlanadi.

Asbob orientirlangandan keyin alidada bo'shatilib, truba oldingi stansiya (II chi) qaratiladi, shunda nuqtalarga qaratilib gorizontalar doiradan olingan sanoq magnitaviy azimut bo'ladi. Odatda, birinchi stansiyada asbob magnit meridiani bo'yicha orientirlanadi.

Tasvirlov tartibi

Tasvirlovni boshlashdan avval asbob balandligi $i=1,40$ o'lchanib, taxeometrik tasvirlov jurnaliga (5-jadval) yoziladi, bundan tashqari, dalnomer koeffitsienti $K = 100$ va doimiysi $c = 0$ ham yozib qo'yiladi.

5-jadval

Stansiya I NO' = 0°01' $c = 0$ $k = 100$ $i = 1,40$ m $H_I = 121,05$

Qaratish nuqta №	Doira	Gorizontaldoinra sanoqlari		Dalnomer masofa D, m	Vertikal doira sanoqlari		Qiyalik purchaklari v		Qaratish balandligi ℓ, m	Gorizontaldoinra qo'yilishi, d, m	Nisbiy balandliklar, h, m	O'tmetkalar, N, m
		o	'		o	'	o	'				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
II	DCH	0	00	142,0	1	42	+1	41	<i>i</i>	141,9	4,17	425,22
	DO'	180	01	141,5	-1	40						
V	DCH	112	35	81,5	-6	15	-6	15,5	<i>i</i>	80,5	-8,81	112,24
		292	36	81,0	+6	16						
II	DCH	0	00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I	DCH	175	20	84,0	+0	07	+0	08	<i>i</i>	84,0	+0,19	121,24
2	DCH	219	04	50	-0	22	-0	21	<i>i</i>	50,0	-0,30	120,75
3	DCH	219	04	31	-0	23	-0	23	2,00	115,0	0,92	426,09
4	DCH	234	38	30	-4	55	-4	56	<i>i</i>	29,8	-2,56	422,61
II	DCH	0	00	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Bir stansiyada (masalan, I chida) taxeometrik tasvirlov tartibi quyidagicha:

- 1) DCh holatida gorizontaldoinra sanog'i 0°00' keltirilib (5-jadval), ko'rish trubasining iplar to'ri markazini II stansiyaga qo'yilgan reykadagi asbob balandligiga teng sanoqqa qaratiladi va uch xil sanoq: gorizontaldoinradan (0°00'); vertikal doiradan (1°42'); dalnomer iplardan n_1 va n_2 olinadi. Masofa $D = (n_2 - n_1) \cdot 100 = 142000$ mm = 142,00 m hisoblanadi;
- 2) alidada bo'shatilib, ko'rish trubasi endi poligonning orqa stansiyasi (V) ga qo'yilgan reykaga qaratilib, yana uch xil sanoq olinadi: gorizontaldoinra - 112° 35', vertikal - 6° 16', masofa - 81,0 m;
- 3) teodolit DO' holatga o'giriladi, ketma-ket V va II stansiyalardagi reykalariga qaratilib, yana sanoqlar olinadi;
- 4) teodolit DCH holatiga qaytariladi, gorizontaldoinra sanoqlari 0°00' ga to'g'rilanadi va ko'rish trubasi II stansiyaga qaratilib, limb mahkamlanadi;
- 5) shundan keyin alidada bo'shatiladi va soat strelkasi yo'nalishi bo'yicha ketma-ket tafsilot va relef nuqtalariga reykalar qo'yilib, ko'rish trubasi asbob balandligiga qaratiladi va har gal gorizontaldoinra, vertikal doira,

dalnomer iplar bo'yicha sanoqlar olinadi;

- 6) oxirida ko'rish trubasi II stansiyaga qayta qaratilib, gorizontol doira sanog'i tekshiriladi. Agar orientirlash buzilmagan bo'lsa, sanoq 0°00' ga teng bo'lishi kerak.

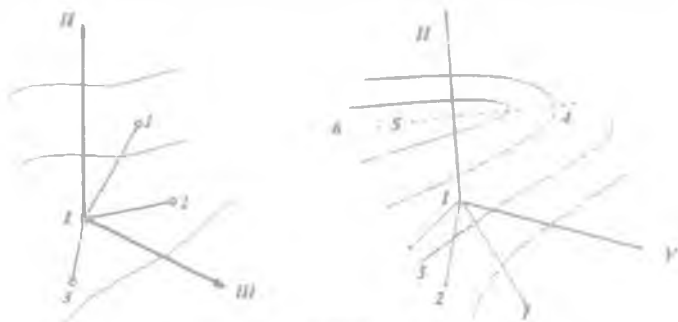
Sanoq olinganda, iplar to'ri markazi asbob balandligiga qaratilsa, jurnalni tegishli 7-ustuniga asbob balandligi yozilmaydi, aks holda qaratish balandligi h albatta jurnalda (3-tafsilot nuqtasi) qayd etiladi. Jurnalning birinchi ustuniga stansiya va tafsilot nuqtalari nomerlari yozilib boriladi. Shu tartibda atrofdagi tafsilot nuqtalari tasvirlov qilinadi. Stansiyada tafsilot nuqtalari soni joy relefining xarakteriga, tafsilotning murakkabligiga va tasvirlov masshtabiga bog'liq.

Asbobdan relef va tafsilot nuqtalarigacha hamda qo'shni nuqtalar orasidagi chekli masofalar qiymatlari 6 - jadvalda keltirilgan.

6 – jadval

Tasvirlov mashtabi	Relefning kesim balandligi h	Nuqtalar orasi	Maksimal masofa, m	
			Asbobdan reykgagacha	
			relefnı tasvirlov qilinganda	tafsilotni tasvirlov qilinganda
1:1000	0,5	20	150	80
1:2000	0,5	40	200	100
1:2000	1,5	40	250	100
1:5000	1,5	80	300	150

Tarh tuzish uchun o'lchamlar bilan bir vaqtda stansiya atrofidan joyning tahminiy tarhi – KROKI chiziladi. Unda o'lchangan masofa hamda gorizontol burchaklarga proporsional qilib tasvirlov qilingan nuqtalar tushiriladi, joy nishabini ko'rsatish uchun shu nuqtalarga strelkalar qo'yiladi. Tafsilotlar va tahminan relef (gorizontallar bilan) ko'rsatiladi (9-rasm).



9-rasm

Kameral ishlar

Taxeometrik jurnal ishlab chiqiladi. Buning uchun vertikal burchakni o'lchash aniqligi NO' o'zgarmasligi orqali tekshiriladi, u $2t$ dan oshmasligi kerak (t - asbob aniqligi). Qiyalik burchak v , gorizontal qo'yilish d, v nisbiy balandliklar h va nuqtalarning otmekalari jurnalidagi dala ma'lumotlariga ko'ra hisoblanadi (1 - 4 va 7 - ustunlar).

Ishlash quyidagicha olib boriladi:

1. Vertikal burchak sanoqlari orqali vertikal doira no'l o'rmi (NO') hisoblanadi:

$$NO' = \frac{DCH + DO'}{2}$$

2. Stanitsiyalar orasidagi og'ish burchagi quyidagi formulaga ko'ra hisoblanadi.

$$v_{stan} = \frac{DCH - DO'}{2}$$

3. Stansiya bilan tafsilot nuqtalari orasidagi og'ish burchak v quyidagi formulalar boyicha hisoblanadi: agarda sanoq doira o'ngda olingan bo'lsa,

$$v_{nfs} = DCH - NO'$$

agar doira chapda olingan bo'lsa,

$$v = NO' - DO'$$

4. Dalnomer bilan o'lchangan masofa D (4-ustun) va og'ish burchagi v ga (5-ustun) ko'ra gorizontal qo'yilishlar

$$d = D \cdot \cos^2 v$$

va nisbiy balandliklar

$$h = \frac{1}{2} D \cdot \sin 2 \cdot v$$

hisoblanadi.

Topilgan qiymatlar taheometrik jurnalning (5-jadval) tegishli ustunlariga yoziladi.

Nisbiy balandliklarni tenglash

Taxeometrik poligoni nuqtalari stansiyalar orasidagi hisoblangan nisbiy balandliklarni tenglash 7-jadvalda keltirilgan.

Jadvalning 1-4 ustunlari taxeometrik jurnalga ko'ra to'ldiriladi. So'ngra nisbiy balandliklar absolyut qiymatlari orasidagi farq har 100 m masofa D uchun 4 sm dan oshmasa, ularning o'rtachasi hisoblanib, 5-ustunga to'g'ri yo'nalish nisbiy balandligi ishorasi bilan yoziladi.

7 – jadval

Nuqtalar	Gorizontal qo'yilishi, d	Nisbiy balandlik, h, m			Tuzatma b_n , m	Tuzatilgan h_i , m	Otmetka H_i , m
		3	4	5	6	7	8
I	2						
P7							
I							121,05
	141,9	+4,17	-4,19	+4,18	-0,03	+4,15	
II							125,20
	95,3	+5,93	-5,97	+5,95	-0,02	+5,93	
III							131,13
	116,2	-16,36	+16,32	-16,34	-0,03	-16,37	
IV							114,76
	84,0	-246	+2,49	-2,475	-0,025	-2,50	
V							112,26
	80,5	+8,80	-8,81	+8,805	-0,015	+8,79	121,05
$P=\sum d=517,9$			$\sum h_{\text{uz}}=+0,12$		$\sum h_{\text{uz}}=0$		

Nivelirlash xatosi quyidagicha hisoblanadi:

$$f_h^u = \sum h_{\text{umal}} - \sum h_{\text{uz}}.$$

Cekli xatoning qiymati topiladi:

$$f_h^n = + \frac{0,04 P}{\sqrt{n}} \text{ sm},$$

bunda P - taxeometrik yo'l uzunligi;

n - nisbiy balandliklar soni.

Amaliy xato $f_i^a \leq f_h^i$ bo'lgani uchun, u ($f_h^i = 0,04$ m) hamma nisbiy balandliklarga masofa d ga proporsional ravishda xatoni teskari ishora bilan taqsimlab beriladi. Masalan, d ga to'g'ri kelgan tuzatma quyidagi formuladan hisoblanadi:

$$\delta_u = - \frac{f_h^a}{P} \cdot d_i.$$

bunda i - nisbiy balandlik tartib raqami. Tuzatmalar santimetrgacha yaxlitlanadi.

Misolda tuzatma 4 ta nisbiy balandlikka 1 sm dan berilib, ular 6 - ustunga yoziladi. Tuzatilgan nisbiy balandliklar (10) ifodadan topilib, 7 - ustunga yoziladi.

$$h_{\text{ust}} = h_{\text{ust}} + \delta_{\text{st}}$$

Stansiyalar otmekasi (11) ifoda bo'yicha hisoblanadi va jurnalning 8-ustuniga yoziladi.

$$H_n = H_{n-1} + h.$$

Tafsilot nuqtalari otmekasi (12) ifodadan topilib, 1 - jadvalning 9 - ustuniga yoziladi.

$$H_{\text{st}} = H_n + h_{\text{st}}$$

Bu erda: H_{st} - tafsilot nuqtasi otmekasi;

H_n - stansiya otmekasi;

h - stansiya bilan tafsilot nuqtasi orasidagi nisbiy balandlik.

Bu otmekalar ham jurnalning 9- ustuniga yoziladi.

Topografik tarh tuzish

Taxeometrik tasvirlov tarhi A3 formatda I : 2000 masshtabda tuziladi.

Tasvirlov asos shohobchasi bo'lib, teodolit poligoni nuqtalari hizmat qilgan. Shuning uchun talabalar HChI №1 dagi o'zlari hisoblab topgan polygon nuqtalari koordinatalari X va Y lardan foydalanib, formatga yana 5 burchakli poligon tushirishlari kerak.

Bundan so'ng tafsilot nuqtalari sirkul-o'lchagich, masshtabli chizg'ich (lineyka) va transportir yordamida tarhga tushiriladi. Buning uchun transportirning 0°-180° li chizig'ini teodolit limb doirasining 0°00' sanog'i to'g'rilangan yo'nalish (I chi stansiyada turganda, I-II tomon) bo'yicha joylashtiriladi. Transportir markazi (0) tasvirlov qilingan stansiya (I) bilan tutashtiriladi. So'ng soat mili harakati yo'nalishi buyicha 3-ustundagi gorizontol doira sanog'iga ko'ra gorizontol burchak (175°20') o'lchab qo'yib chiziq chiziladi, hosil bo'lgan yo'nalishda gorizontol masofa d (84.0m) qo'yiladi va tafsilot nuqtasi o'rmi belgilanadi (10-rasm).

Tarhga tushirilgan hamma nuqtalarning o'ng tarafiga kasr chizig'i chiziladi va suratida - nuqta raqami, maxrajida esa balandlik belgisi yoziladi.

11-rasmda keltirilgan krokilarga, hamda shartli belgilarga (uy, yo'l, o'tloq va b.) binoan joy tafsilotlari hamda rel'ef chiziladi. Rel'ef gorizontallar bilan ifodalanadi.



10-rasm

Tarhdagi balandlik belgisi mavjud har ikkita qo'shni nuqtalar orasida interpolatsiya yo'li bilan gorizontalalar o'rni belgilanadi. Buning uchun gorizontalalar kesimi $h=1,0m$ dan deb qabul qilinib, oralig'i $0,5$ sm ga teng bo'lgan parallel chiziqlar chiziladi va paletka hosil qilinadi (12-rasm), bundan tashqari, $2-3$ sm enlikda va $10-15$ sm uzunlikda qog'oz tasma olinadi.

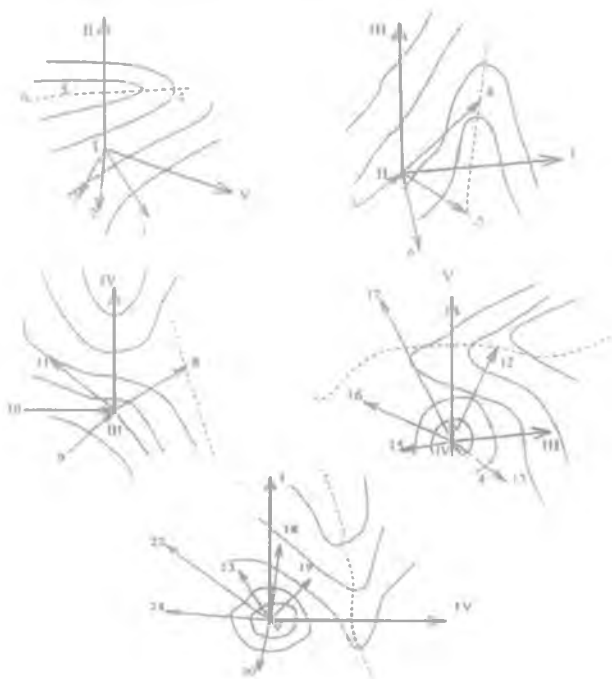
Kroki

Paletkadagi birinchi chiziqning uchiga tarhdagi balandlik belgilarining eng kichik qiymati ($H_6 = 119,05$) $1m$ gacha yaxlitlanib yoziladi, ya'ni $119,0m$. Qolgan chiziq'larga gorizontalalar kesimi $h=1m$ dan qo'shilib, to tarhdagi eng katta balandlik belgisi ($H_{10} = 127.34 \approx 128,00m$) gacha yozib boriladi. So'ngra tarhdagi tanlangan ikki nuqtani tutashtiruvchi chiziq (masalan, $11 - 10$)ga qog'oz tasmaning cheti to'g'rilanib, shu nuqtalarning o'rni va ularning balandlik belgilari tasmaga ko'chiriladi. Shundan keyin tasma paletka ustiga 11 -nuqta paletkadagi 119.0 va 120.0 chiziqlari orasida 119.1 balandlikka, 10 -nuqta esa 128.0 va 129.0 chiziqlar orasidagi $127,34m$ balandlikka to'g'ri keladigan qilib joylashtiriladi.

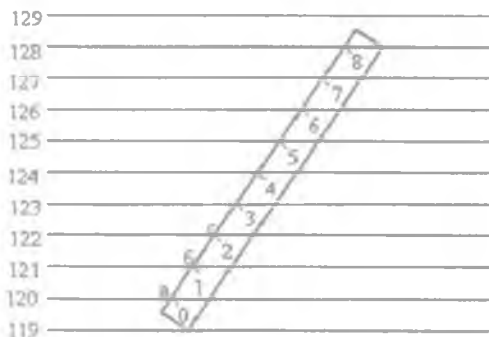
Tasmani shu holatda tutib, $11-10$ nuqtalar oralig'ini kesib o'tgan 120 , 121 , 122 , 123 , 124 , 125 , 126 , 127 , 128 chi chiziqlar o'rni (a , b , $c...$) qalam bilan tasmada belgilanadi.

Tasma tarhga qayta avvalgi joyga qaytarilib qo'yiladi va undagi hamma gorizontalalar o'rni $11-10$ nuqtalar oralig'iga ko'chiriladi, hamda har bir gorizontal o'rni o'zining balandligiga teng bo'lgan raqam bilan

belgilanadi. Bunday interpolyatsiya balandliklari bir-biridan 1m dan ortiq bo'lgan nuqtalar oralig'ida bajariladi.



11-rasm



12-rasm

Interpolyatsiya dastlab soyning o'ng tarafidagi nuqtalar, keyin esa chap tarafidagi nuqtalar orasida, oxirida soyning o'zida joylashgan nuqtalar oralig'ida amalga oshiriladi.

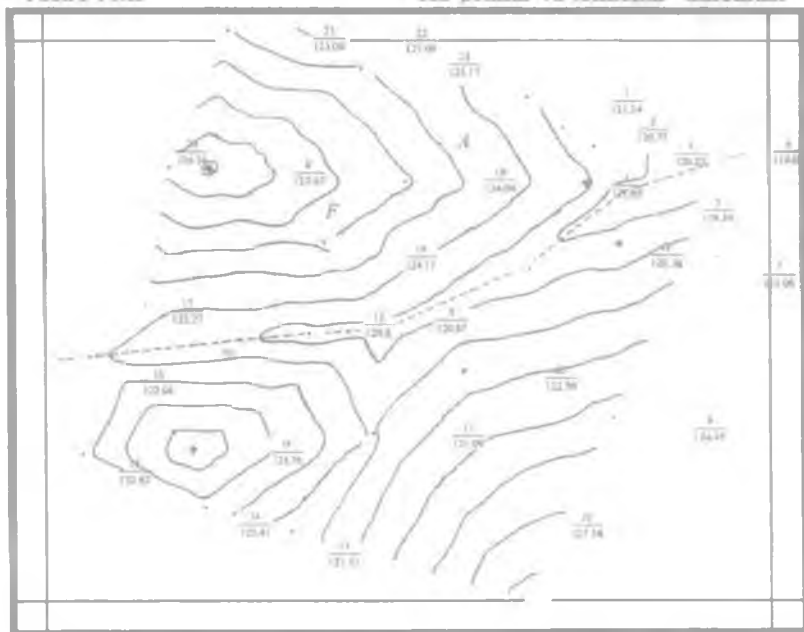
Interpolyatsiya tugatilgandan so'ng bir xil raqami nuqtalar ketma-ket 0.1mm qalinlikdagi jigarrang egri chiziqlar bilan tutashtiriladi.

Balandligi (raqami) 5 ga yaxlit bo'linadigan gorizontallar (masalan, 120 va 125 chilari) 2.5 barobar qalinroq qilib chiziladi. Bino, yo'l, daryo ustilaridan gorizontallar o'tkazilmaydi.

Ish yakunida, gorizontalli tarx rasmiylashtiriladi. Gorizontallar va ularning otmetkalari jigarrang, qolgan tarxning barcha elementlari qora geliyli ruchkada, yoziladi. Taxeometrik tasvirlov tarhi namunasi 13-rasmda keltirilgan.

* ToshTYMI

"Ko'priklar va tonnellar" kafedras



Bajardi:
Tekshirdi:

1:2000
Gorizontallar kesimi 1M

Taxeometrik tasvirlovi
tarhi

13-rasm

Foydalaniladigan adabiyotlar

1. Норхўжаев Қ.Н. Инженерлик геодезияси. - Т.: Ўқитувчи, 1984.
2. Дўстмухамедов М.Ю. Муҳандислик геодезияси. - Т.: Ўзбекистон, 1998.
3. Федотов Г.А. Инженерная геодезия. Учебник для студентов ВУЗов. – М.: Высшая школа, 2007.
4. Шабалин Т.А. Инженерная геодезия (с основами информатики). – М.: Высшая школа, 2007.
5. Федоров В.И., Шилов П.И. Инженерная геодезия. – М.: Недра, 1987.
6. Визгин А.А. Практикум по инженерной геодезии. – М.: Недра, 1998.
7. Хренов Л.С. Таблица тригонометрических функций. – М.: Наука, 1978.

Mundarija

Teodolit tasvirlovi	3
Teodolit tasvirlovi tayanch tarmog'i	3
Azimut o'lchash	4
Tafsilotlar tasvirlovi	5
I. Yopiq poligon koordinatalarini hisoblash jadvalini ishlash	7
1. Yopiq poligon ichki burchaklarini tenglash	7
2. Yopiq poligonning direksion burchaklarini hisoblash.....	8
3. Yopiq poligon rumblarini hisoblash	10
4. Yopiq poligon tomonlarining koordinata ortirmalarini hisoblash	10
5. Yopiq poligon koordinata ortirmalarini tenglash	10
6. Yopiq poligon koordinatalarini hisoblash	12
II. Koordinatalar bo'yicha poligon tarhini chizish	12
Taxeometrik tasvirlov.....	16
Relief va tafsilot tasvirlovi	17
Teodolitni ish holatiga keltirish.....	17
Tasvirlov tartibi	18
Kameral ishlar	20
Topografik tarh tuzish	22
Foydalaniladigan adabiyotlar	26

Bepul tarqatiladi	Muharrir:	X.T. Qayumova
Nashrga ruhsat etildi 07.09.2013		Hajmi 1,8 b. t.
Qog'oz bichimi 60×84/16	Adadi	40 nusxa Buyurtma № 8-7/2013
ToshTYMI bosmaxonasi		Toshkent sh., Odiilxo'jayev ko'chasi, 1