

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

MUHANDISLIK GEODEZIYASI

5580200 – «Bino va inshootlar qurilishi», 5580400 – «Muhandislik kommunikasiyalar qurilishi» 5580600 – «Transport inshootlaridan foydalanish», 5580900 – «Kasbiy ta`lim», 5581200 – «Transport vositalarini ishlatish va ta`mirlash» ta`lim yo`nalishlari bakalavriat talabalari uchun laboratoriya ishlariga doir uslubiy ko`rsatmalar

II- qism

Toshkent – 2011

UDK 528.4

Mazkur uslubiy ko'rsatma Muhandislik geodeziyasi fanidan laboratoriya ishlarini bajarish tartiblari keltirilgan.

Uslubiy ko'rsatmalar qurilish va TTEB fakulteti bakalavriat yo'nalishi talabalari uchun mo'ljallangan.

Rasm 31, jadval 4, bibliografik nomlar 6.

Tuzuvchilar: Ziyovutddinov B.V. – katta o'qit.;
Mirzayeva.Z.M. – ass.

Taqrizchilar: Nishonboyev N. - t.f.n., dot. (TAQI);
Raupov Ch.S. – t.f.n., dot.

5- laboratoriya ishi

Teodolit 2T30 ning vertikal doirasi, uni tekshirish. Qiyalik burchagi, dalnomer masofasini o'lchash va dalnomer koeffitsentini aniqlash

Ishdan maqsad – vertikal doiradan sanoq olish, nol o'rnini aniqlash, qiyalik burchagi va dalnomer masofani o'lchashni o'rganish, dalnomer koeffitsentini aniqlash. Bir stansiyada taxometrik tasvirlovini bajarish.

Teodolitning vertikal doirasi qiyalik burchaklarini o'lchash uchun xizmat qiladi. U ham gorizontal doira kabi limb va alidadadan iborat. 2T30 teodolitda vertikal doira adilaki yo'q, uning o'rniga gorizontal doira adiligidan foydalaniladi. Qiyalik burchagi o'lchanayotgan vaqtda, bu adilak puffakchasi o'rtada bo'lishi kerak.

Vertikal doirani tekshirish

Vertikal doirani tekshirish uni no'l o'rnini aniqlashdan iborat. No'l o'rne (NO') deb, trubaning ko'rish o'qi gorizontal, adilak puffakchasi o'rtada turgan paytda vertikal doiradan olingan sanoqqa aytiladi.

NO' qiymatini aniqlash uchun ko'rish trubasini taxminan gorizontal holatida 100 - 150 m uzoqlikda joylashgan aniq bir nuqta M ga qaratiladi va vertikal doiradan, masalan, DCh sanoq olinadi. So'ng teodolitni DO' holatga o'girilib, yana ko'rish trubasi M nuqtaga to'g'rilanadi (iplar to'ri markazi) va sanoq olinadi.

No'l o'rnini hisoblash formulasi quyidagicha:

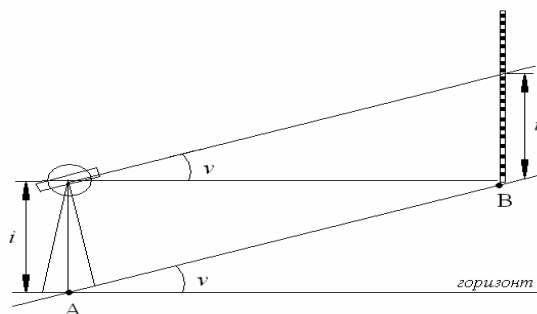
$$NO' = \frac{DCh + DO'}{2}.$$

No'l o'rnining qiymati 2t dan oshmasligi kerak, ya'ni 2T30 teodolit uchun $2 \cdot 30'' = 60'' = 1'$. Aks holda, u no'lga keltiriladi.

Buning uchun vertikal doirada $\nu = \frac{DCh - DO'}{2}$ sanoq o'rnatiladi. Shunda iplar to'ri diafragmasining tuzatgich vintlari yordamida iplar to'ri markazi yana M nuqtaga qaratiladi.

To'g'ri tuzatilganligini aniqlash uchun, boshqa bir T nuqtadan DO' va DCh sanoqlar olinib, NO' ning qiymati yana hisoblab topiladi.

Vertikal burchakni o'lchash



Rasm 5.1

Qiyalik (vertikal) burchak – bu qiya ko‘rish nuri bilan asbob balandligida yotuvchi gorizontal chiziq orasidagi vertikal tekislikda yotuvchi burchakdir.

Berilgan nuqtaga qiyalik burchagi v ni aniqlash uchun teodolit ish holatiga keltiriladi va ko‘rish trubasi V nuqtaga qaratilib, asbobning DO‘ va DCh holatlarida vertikal doiradan sanoqlar olinadi va quyidagi formula bo‘yicha hisoblanadi:

$$v = \frac{DCh - DO'}{2} \text{ yoki } v = DCh - NO' = NO' - DO'.$$

Masalan: DCh = $4^{\circ}16'$, DO‘ = $-4^{\circ}18'$

Yuqoridagi formulalardan

$$NO' = \frac{4^{\circ}16' - 4^{\circ}18'}{2} = -0^{\circ}01';$$

$$v = \frac{4^{\circ}16' + 4^{\circ}18'}{2} = +4^{\circ}17'$$

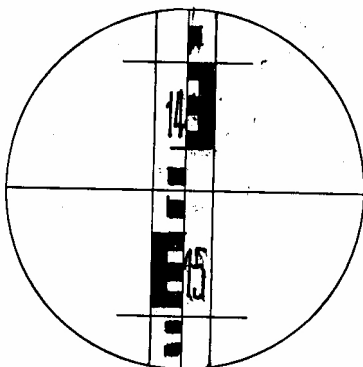
yoki $v = 4^{\circ}16' - (-0^{\circ}01') = -0^{\circ}01' - (-4^{\circ}18') = +4^{\circ}17'$.

Qiyalik burchaklarni o'lchash jarayonida olingan sanoqlar va hisoblash natijalari maxsus jurnalga yozib qo'yiladi.

Stan-siya №№	Qaratish nuqtalari №	Doira	Vertikal doira sanoqlari	NO‘	Qiyalik burchaklari
	A	DCh	$4^{\circ}16'$		
V				$-0^{\circ}01'$	$4^{\circ}17'$
	A	DO‘	$-4^{\circ}18'$		

Dalnomer masofa va dalnomer koeffitsiyentini aniqlash

Teodolit bilan masofa o'lchashda ko'rish trubasi iplar to'ringing dalnomer iplaridan va nivelir reykasidan foydalaniladi.



Rasm 5.2

AV chiziq aniqlash uchun, A nuqtaga teodolit o'rnatiladi va ish holatiga keltiriladi, V nuqtaga esa nivelir reykasini qo'yiladi. Truba reykadagi asbob balandligi i ga qaralib, dalnomer iplari bo'yicha reykanan n_1 va n_2 sanoqlar olinadi.

AV chiziqning uzunligi quyidagi formula bilan hisoblanadi.

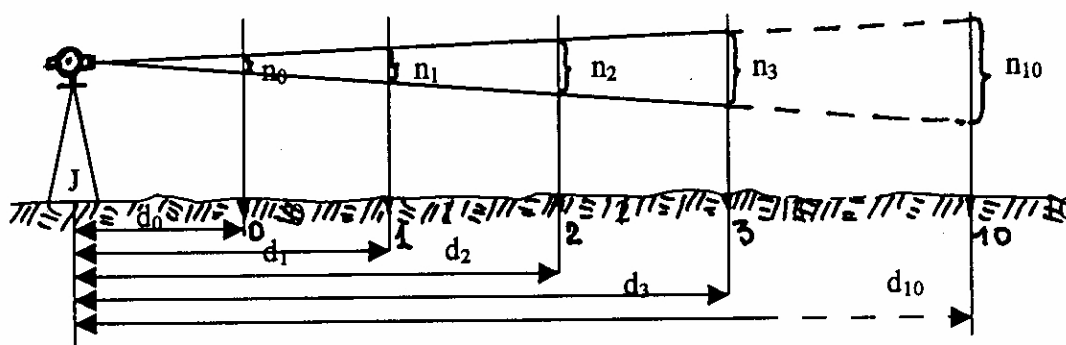
$$D = K \cdot (n_2 - n_1) + S,$$

bu yerda $K=100$ - dalnomer koeffitsiyenti;

$S=0$ - dalnomer doimiysi.

Masalan: reykanan olingan sanoqlar $n_1 = 1450$ va $n_2 = 1669$ bo'lsa, o'lchanayotgan chiziq uzunligi

$$D = 100 \cdot (1669 - 1450) + 0 = 24900 \text{ mm} = 24,9 \text{ m ga teng.}$$



Rasm 5.3. Dalnomer koeffitsiyentini tekshirish

Dalnomer iplari bilan masofa o'lchash nisbiy xatosi: $\frac{1}{N} = \frac{1}{300}$.

Dalnomer koeffitsiyentini aniqlash uchun tekis joyda bosh nuqtadan $D = 10\text{m}$, 20m , 30m o'lchab, bu nuqtalarga reyka qo'yiladi va har birida

reykalardan dalnomer iplar bo'yicha sanoqlar olinadi (5.3-rasm)

$$K = \frac{D}{n_1 - n_2}.$$

Formula bo'yicha K_1 , K_2 va K_3 topiladi. K larning o'rta arifmetik qiymati

$$K_{ort} = \frac{K_1 + K_2 + K_3}{3}$$

dalnomer koeffitsiyenti bo'ladi.

Nazorat savollari

1. No'1 o'rni deb nimaga aytiladi?
2. Qiyalik burchagi qanday aniqlanadi?
3. Dalnomer masofani aniqlash.
4. Dalnomer koeffitsiyentini aniqlash.

6- laborotoriya ishi

Taxeometrik tasvirlov

Ish maqsad: bir stansiyada taxeometrik tasvirlov bajarish.

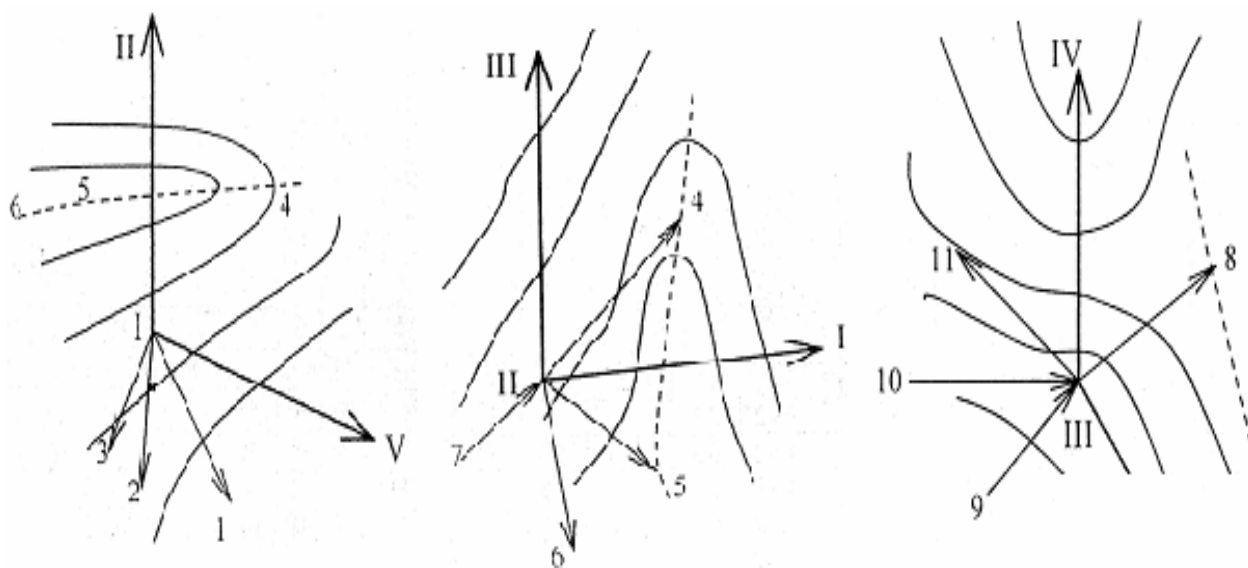
Taxeometrik tasvirlov - joyni topografik tasvirlovi usullaridan biri. Tasvirlov tarhiy - balandlik tayanch shohobcha nuqtalari - stansiyalaridan (I, II, ...V) turib, asosan qutbiy usulda bajariladi. Bunda tasvirlanayotgan nuqtalarning o'rni gorizontol doira sanoqlari orqali topiladigan gorizontol burchak, vertikal doira sanoqlari orqali topiladigan vertikal burchak va dalnomer iplari bo'yicha aniqlanadigan dalnomer masofa orqali topiladi.

Tasvirlov tartibi

Tasvirlovni bajarish uchun, joyda tayanch shohobchasi nuqtalari sifatida 3 ta nuqta (I, II, ... V) va 2 ta joy tafsiloti (bino yoki yo'l burchaklari), hamda relef nuqtalari tanlab olinadi.

1. Teodolit asos shohobchani stansiyasi (I) o'rnatilib, ish holatiga keltiriladi.

2. Reyka yordamida asbob balandligi (i) 0,01 m aniqlikkacha o'lchanadi va taxeometrik jurnalga yoziladi (jadv. 6.1). Asbob balandligini o'lchash uchun, gorizont holatga keltirilgan teodolitni ko'rish trubasi ham taxminan gorizont holatga qo'yiladi. Nivelirlash reykanani tik holatda ko'rish trubasi okulyariga taqab qo'yiladi. Tashqaridan qarab reykanan trubaning o'rtasiga to'g'ri keladigan sanoq olinib va 0.01 m gacha yaxlitlanadi va taxeometrik jurnalga yoziladi (masalan, jadv. 6.1 da $i=1,38$).



Rasm 6.1

3. Asbobni DO' holatida ko'rish trubasining o'rta gorizontali ipi dastlab II, keyin esa V nuqtalarida o'rnatilgan reykalarning asbob balandligi i ga ketma-ket qaratiladi va dalnomer iplaridan, vertikal hamda gorizontali doiralardan sanoqlar olinib, taxeometrik jurnalga yozib qo'yiladi.

4. Teodolit DCh holatida gorizontali doira $0^{\circ}00'$ ga keltiriladi va ko'rish trubasi asos shohobchani oldingi stansiyasi (II) ga qaratiladi, ya'ni oriyentirlanadi. Bu holat qutbi I - stansiyada joylashgan qutbiy koordinatalar tizimida boshlang'ich hisoblanadi. Shundan so'ng turish stansiyasida ish tugatilmaguncha limb doirasining mahkamlagich va to'g'rilagich vintlariga tegilmaydi.

5. Iplar to'ringining o'rta ipi II - stansiyadagi reykaning asbob balandligi (i) ga qaratilganidan so'ng quyidagi sanoqlar olinadi:

- a) dalnomer iplaridan;
- b) gorizontali doiradan;

v) vertikal doiradan.

6. Alidada bo'shatilib, ko'rish trubasi stansiya V dagi reykaga qaratiladi va o'lchashlar bajariladi, soat mili yo'nalishi bo'yicha ketma - ket har bir tafsilot va relef nuqtalariga olib borib qo'yilgan reykaga qarab, 5 chi banddagi kabi sanoqlar olinadi.

Agar ayrim sabablarga ko'ra iplar to'rini o'rta ipini reykadagi asbob balandligi i ga to'g'rilashning iloji bo'lmasa, bu ip reykaning boshqa bir yaxlit sanog'iga (2000; 2500; 3000) qaratiladi va ish avvalgi tartibda bajariladi.

7. Ish yakunida ko'rish trubasi II chi stansiyaga qaytadan qaratiladi va gorizontal doiradan sanoq olinadi. Bu sanoq 0^00^1 dan faqat $2^1 - 3^1$ ga farq qilishi mumkin. Aks holda barcha nuqtalardan gorizontal doira sanog'i qayta olinadi. Tasvirlov jarayonida olingan sanoqlar hammasi taxeometrik jurnalga yozib boriladi (jadv. 6.1).

Jadval 6.1

Taxeometrik jurnal

Qaratish nuqtalari №	Gorizontal doiradagi sanoq		Dalnomer masofalar d, m	Doira	Vertikal doira sanoqlari	Qiyalik burchaklari		Qaratish balandligi l, m	Gorizontal qo'yilishi	Nisbiy balandliklar h	Baladlik belgilari H, m
	°	'				°	'				
1	2		3	4	5	6		7	8	9	10
St I NO' = K= 100 i=1,38											
II	98	10	52.6	Dch	-0 ⁰ 47						
	278	12	52.5	Do'	0 ⁰ 45						
V	230	52	284.4	Dch	1 ⁰ 13						
	50	54	284.4	Do'	-1 ⁰ 14						
II	0	0		Dch							
1	175	20	84		0 ⁰ 07						
2	185	10	50		-0 ⁰ 21						
3	219	04	31		-0 ⁰ 23						
II	0	0									

Taxeometrik jurnalni ishlash

1. Avvaldan ma'lum bo'lgan vertikal doira no'1 o'rni (-1¹) orqali qiyalik burchaklar v ni hisoblash.

$$v = DCh - NO'$$

Masalan: $v_{II} = +2^016^1 - (-0^001^1) = +2^017^1;$
 $v_V = -1^009^1 - (-0^001^1) = -1^008^1.$

2. O'lchangan dalnomer masofaning gorizonta qo'yilishini hisoblash.

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

3. Nisbiy balandliklarni hisoblash.

$$h = dtg v + i - 1(a)$$

Agar o'rta ip asbob balandligiga teng bo'lsa, ya'ni $i=1$ da,

$$h = tg v (b).$$

Keltirilgan jadval 6.1 da 1 chi tafsilot nuqta uchun nisbiy balandlik h (a) formulasi, qolgan nisbiy balandliklar (b) formula bo'yicha hisoblanadi.

Bundan tashqari, h va d larni topishda maxsus taxeometrik jadvallardan foydalansa bo'ladi.

4. Mutloq balandliklarni hisoblash.

Teodolit o'rnatilgan tayanch shohobcha nuqtasi (I) balandligi avvaldan geometrik nivelirlash yoki taxeometrik nivelirlash usulida aniqlangan bo'lishi kerak.

Tasvirlov nuqtalari balandligi quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$H_{t.h.} = H_{st} \pm h,$$

bu yerda h - mutloq balandligi aniqlanayotgan nuqtaning nisbiy balandligi.

Nazorat savollari

1. Taxeometrik tasvirlovda nuqtaning joydagi balandligi qanday usulda aniqlanadi?
2. Har bir tasvirlov nuqtasidan qanday sanoqlar olinadi?
3. Asbob balandligi nima va u qanday o'lchanadi?
4. Gorizonta qo'yilish va nisbiy balandliklarni hisoblash formulalari.
5. Mutloq balandliklarni hisoblash.

7-laboratoriya ishi

Nivelir NZ, NZK tuzilishi va tekshirishlari

Ish maqsadi: texnik nivelirlar, ularni tuzilishi va tekshirishlari, hamda nivelir reykalari bilan tanishish.

Nivelirlar tuzilishi

Geometrik nivelirlash nivelir asbobi yordamida bajariladi. Nivelir - bu gorizontol ko'rish o'qi yordamida nivelirlashni ta'minlovchi asbob.

Ko'rish o'qini gorizontol holatga keltirish usuliga ko'ra nivelirlar 2 turga bo'linadi: silindrik adilakli (N3), hamda kompensatorli (N3K).

Nivelir N3 tuzilishi (rasm 7.1): prujinali taxtacha (1), uchburchak taglik (2), platforma (3), ko'rish trubasi (4), okulyar tirsagi (5), doiraviy adilak (6), silindrik adilak (7), fokuslovchi vint - kremalera (8), mahkamlagich vint (9), gorizontol to'g'rilagich vint (10), elevatsion vint (11), ko'targich vintlar (12), doiraviy adilak tuzatgich vintlari (13).

Nivelir N3K tuzilishi (rasm 7.2): 1 - gorizontol to'g'rilagich vint, 2 - ko'rish trubasi; 3 - okulyar; 4 - doiraviy adilak, tuzatkich vintlari bilan; 5 - taglik; 6 - ko'targich vint.

Nivelirni ish holatiga keltirish:

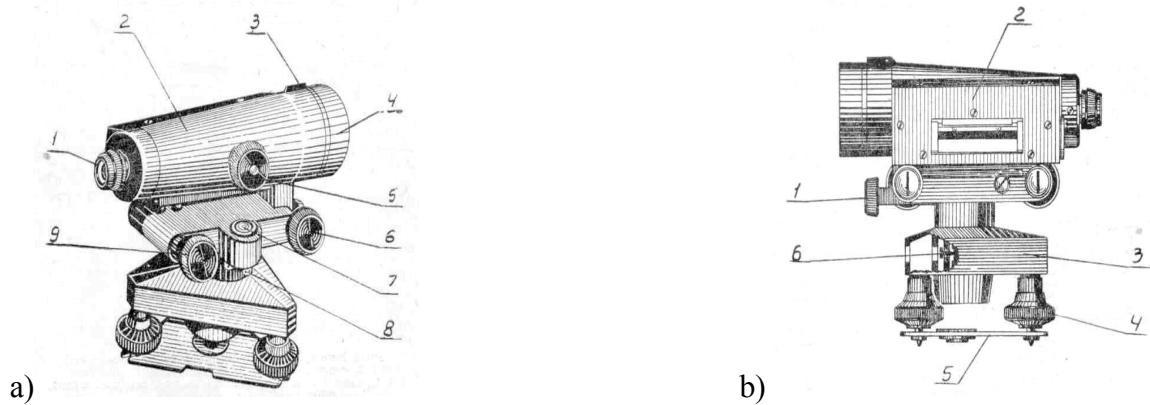
1) doiraviy adilak yordamida nivelirni taxminan gorizontol holatga keltiriladi. Buning uchun ko'rish trubasi 2 ta ko'targich vintga parallel qo'yilib, bu vintlar baravariga ichkariga yoki tashqariga buriladi, so'ng uchinchi ko'targich vint ham buralib, doiraviy adilak puffakchasi o'rtaga keltiriladi;

2) truba ustidagi nishon (vizir) yordamida truba reyka tomon yo'naltiriladi;

3) okulyar tirsagini burab, iplar to'ri aniq ko'rinadigan chiziqlar holiga keltiriladi;

4) reykadagi bo'laklar aniq ko'ringuncha fokuslovchi vint kremalera buraladi;

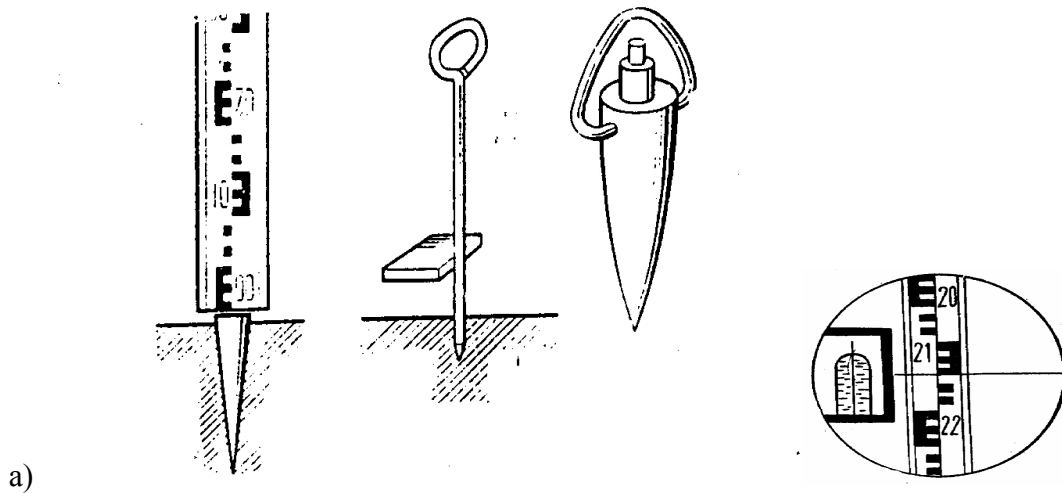
5) ko'rish trubasining ko'rish maydonida silindrik adilak puffakchasini ikki uchi ko'rinadi. Elevatsion vint yordamida adilak puffakchasi o'rtaga keltirilganda, uning ikkala uchini truba ichidagi tasviri tutashadi.



Rasm 7.1

Nivelirlash reykalari

Nivelir komplektiga shtativ va 2 ta RN3 yoki RN10 rusumdagi nivelirlash reykasini kiradi. Bu reyklar ikki yoqlamali, shashkasimon santimetrli bo'laklarga ega. Bir tarafdagi bo'laklar qora rangda 00 dan boshlanib, detsimetrlarga ingichka chiziqlar bilan ajratilgan va ular raqamlab chizilgan. Ikkinchi tarafdagi bo'laklar qizil rangda bo'lib, 4683 yoki 4783 dan boshlangan va u qo'shimcha shkala deb ataladi. Odatda, geodezik asboblari ko'rish trubasi teskari tasvirli bo'lgani uchun, detsimetr raqamlari teskari holatda yozilgan (rasm 7.3).



Rasm 7.2

Reykadan sanoq olish

Ko'rish trubasini reykaqa qaratilib, kremalera yordamida fokuslanadi va gorizontal to'g'rilagich vint yordamida iplar to'ringning vertikal ipi reykaning o'rtasiga to'g'rilanadi. Elevatsion vint buralib, silindrik adilak

puffakchasi uchlarini tasviri ko‘rish trubasining ichida tutashadi va yaxlit yoini hosil qiladi. Shundan so‘ng reykanan o‘rta gorizonta ip bo‘yicha sanoq olinadi. Sanoq to‘rtta raqamdan iborat bo‘ladi: birinchi ikkita raqamlari o‘rta ip to‘g‘ri kelgan detsimetrning nomeriga teng (21), uchinchi raqam

shu detsimetrning boshidan o‘rta ipgacha to‘liq sm bo‘laklari soni (5), oxirgi - 4 chi raqam (0) to‘liq bo‘lmagan sm bo‘lagining qismi, ko‘z bilan chamalab olinadi. Sanoq 2150 mm ga teng (rasm 7.3, b) va “yigirma bir - ellik” deb o‘qiladi.

Nivelir tekshirishlari

1. Doiraviy adilak tekshirishi

Doiraviy adilak o‘qi asbob (nivelir) aylanish o‘qiga parallel bo‘lishi kerak.

Ko‘targich vintlari yordamida doiraviy adilak puffakchasi adilak o‘rtasiga keltiriladi. So‘ng ko‘rish trubasi 180^0 ga aylantiriladi. Agar adilak puffakchasi o‘rtada qolsa, shart bajarilgan bo‘ladi. Agar puffakcha markazdan chetga surilib ketgan bo‘lsa (masalan, 4 mm ga), uni adilak tagida joylashgan uchta kichik yashil rangli tuzatgich vintlarni N3 uchun shpilka yordamida va N3K uchun adilak atrofida joylashgan tuzatgich vintlarni otvertka yordamida burab, og‘ish masofasining yarmi (2 mm) ga orqa tomon suriladi. Qolgan yarmiga surish uchun, ko‘targich vintlar buraladi va tekshirish takrorlanadi.

2. Iplar to‘rini tekshirish

Iplar turning gorizonta ipi nivelir aylanish o‘qiga perpendikulyar bo‘lishi kerak.

Shartni tekshirish uchun, nivelir doiraviy adilak orqali gorizonta holatga keltiriladi va ko‘rish trubasi asbobning trubasi 15 - 20 m uzoqlikda turgan reykanaga qaratiladi. Silindrik adilak puffakchasi ham o‘rtaga keltirilib, o‘rtadagi gorizonta ipning bir uchi reykaning o‘rta qismiga gorizonta to‘g‘rilagich vint yordamida to‘g‘rilanib, sanoq olinadi. So‘ng yana to‘g‘rilagich vint buralib, gorizonta ipning ikkinchi uchi reykaning shu joyiga olib kelinadi va qayta sanoq olinadi. Agar ikkala sanoq bir xil bo‘lsa, shart bajariladi.

Shart bajarilmagan holda okulyar qalpoqchasi olinib, iplar to‘rining difragmasi ko‘rish trubasiga mahkamlovchi vintlar otvertka yordamida bo‘shatiladi va qo‘l bilan aylantirilib, iplar to‘ri holati to‘g‘rilanadi.

3. N3 nivelirning asosiy tekshirishi

Ko‘rish trubasining ko‘rish o‘qi silindrik adilak o‘qiga parallel bo‘lishi kerak.

Shartni tekshirish uchun, tekis joyda bir - biridan 70 - 80 m uzoqlikda ikki nuqta A va V qoziqlar bilan belgilanadi (rasm 7.4) va ularga reykalari qo‘yiladi. Nivelir dastlab A nuqta ustiga qo‘yilib, asbob balandligi i_1 va B nuqtadagi reykadan silindrik adilak puffakchasi o‘rtaga keltirilgan holda b_1 sanoq olinadi (rasm 7.4, a).

Nivelir va reyka o‘rin almashib, V nuqtada nivelir balandligi i_2 o‘lchanadi, hamda silindrik adilak puffakchasi o‘rtaga keltirilib, b_2 sanoq reykadan olinadi.

Ammo, agar silindrik adilak o‘qiga parallel bo‘lmasa, X xato kelib chiqadi. Uning qiymati quyidagicha topiladi:

$$x = 0,5(b_1 + b_2) - 0,5(i_1 + i_2).$$

$x \leq \pm 4$ mm bo‘lishi mumkin. Aks holda nivelir V da turganida, iplar to‘ri o‘rta ipi elevatsion vint yordamida $b_{\text{tuzat}} = b_2 - x$ sanoqqa to‘g‘rilab qo‘yiladi. So‘ng truba okulyari yonida doira shaklidagi qopqoqcha ochilib, silindrik adilakning 4 ta tuzatkich vintidan 2 ta vertikal maxsus shpilka yordamida buraladi va puffakcha o‘rta holatiga qaytariladi, ya‘ni truba ichida ko‘rinadigan puffakcha uchlari tutashtiriladi.

N3K nivelirining asosiy tekshirishi

Ko‘rish trubasining o‘qi gorizontal bo‘lishi kerak.

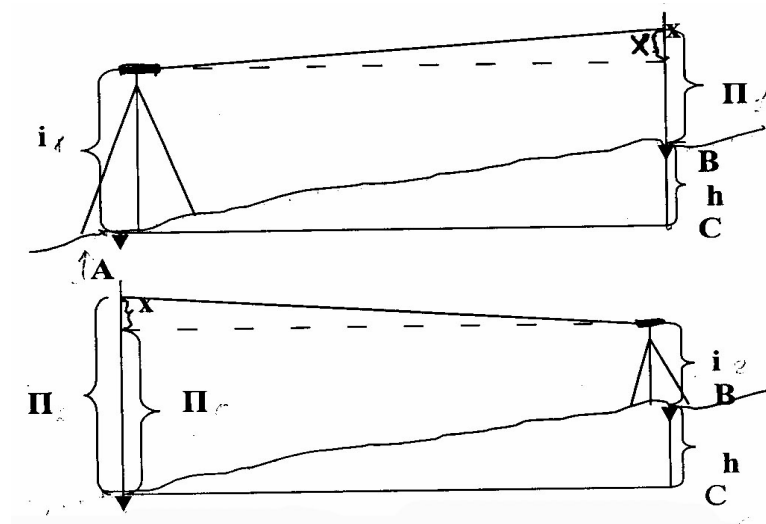
Bu shartni tekshirish uchun, joydagi A va V nuqtalarning o‘rtasiga nivelir o‘rnatilib, ish holatiga keltiriladi. Ko‘rish trubasini reykalariga qaratilganda, a_1 va b_1 sanoqlar olinadi (rasm 7.4,a).

Nisbiy balandlik hisoblanadi.

$$h_1 = a_1 - b_1.$$

Shundan so‘ng nivelir II - nuqtaga ko‘chirilib, (rasm 7.4,b), ish holatiga keltiriladi va reykalaridan a_2 hamda b_2 sanoqlar olinadi. Ular orqali topilgan nisbiy balandlik teng

$$h_2 = a_2 - b_2.$$



Rasm 7.4

Agar qo‘yilgan shart nivelirda bajarilayotgan bo‘lsa $h_1 - h_2 \leq \pm 2 \text{ mm}$ bo‘lishi kerak, aks holda nivelri tuzatiladi. Buning uchun a sanoqqa kiritiladigan tuzatma “x” va b sanoq tuzatmasi “y” hisoblanadi.

$$x = \frac{d_1 f}{d_1 - d_2} \quad \text{va} \quad y = \frac{d_1 f}{d_1 - d_2}.$$

Shunda tuzatilgan sanoqlar $a_1 = a + x$ yoki $b = b + y$ bqladi.

Nivelir N3K ni tuzatishda, iplar to‘ri markazi to‘g‘rilangan sanoq a_1 ga to‘rning vertikal tuzatish vintlarini otvertka bilan burab keltiriladi va tekshirish takrorlanadi.

Nazorat savollari

1. N3 va N3K niveliri tuzilishi.
2. Doiraviy adilak tekshirish va tuzatish tartibi.
3. Iplar to‘rini tekshirish va tuzatish tartibi..
4. Nivelir N3 asosiy tekshirishini bajarish va tuzatish tartibi.
5. Nivelir N3K da asosiy shartni tekshirish va tartibi tuzatish.

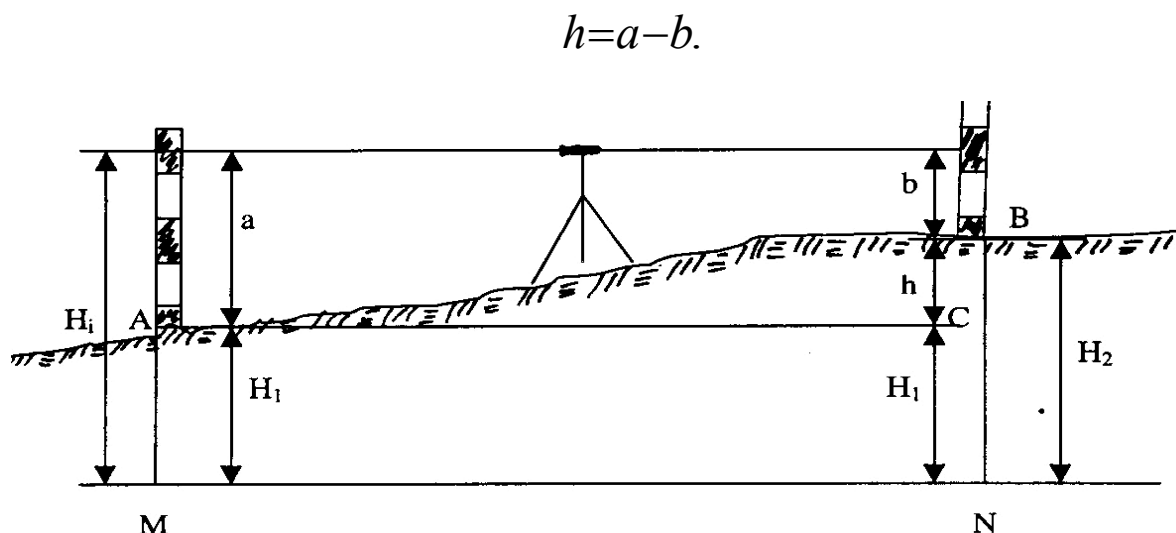
8-laboratoriya ishi

Geometrik nivelirlash. Yopiq nivelirlash yo‘li bo‘ylab nivelirlash

Ish maqsadi – bir stansiyada hamda yopiq yo‘l bo‘yicha nivelirlash tartibini, hamda nivelirlash jurnalini to‘ldirish tartibini o‘rganish.

Bir stansiyada turib nivelirlash tartibi: joyda qoziqlar bilan belgilangan, oralig‘i 100-150 m ga teng ikki nuqta (A,V) o‘rtasiga nivelir o‘rnatiladi (rasm 8.1) va ish holatiga keltiriladi.

(Nivelir turgan nuqta I-stansiya deb ataladi). Ko‘rish trubasi avval A nuqtaga ko‘yilgan reykaga qaratiladi, silindrik adilak puffakchasi uchlari tutashtiriladi (truba ichida) va o‘rta gorizontal ip bo‘yicha reykadan sanoq a olinadi, so‘ng V nuqtadagi reykaga qaratilib, silindrik adilka puffakchasi o‘rtaga keltirilib, o‘rta ip bo‘yicha “ b ” sanoq olinadi. A va V nuqtalar orasidagi nisbiy balandlik teng:



Rasm 8.1

Stansiyada nivelirlashni, ya‘ni nisbiy balandlikni aniqlashni tekshirish 2 usulda bajarilishi mumkin:

- 1) ikki tomonli reykadan sanoq olish (a_{qora} , b_{qora} va a_{qizil} , b_{qizil});
- 2) asbob balandligi (i) ni o‘zgartirib nivelirlash (a , b va a^1 , b^1).

Shunda ikkala usulda ham nisbiy balandlik ikki marotaba topiladi:

$$a_{qora} - b_{qora} = h;$$

$$a_{qizil} - b_{qizil} = h';$$

$$\text{yoki } a - b = h;$$

$$a^1 - b^1 = h'$$

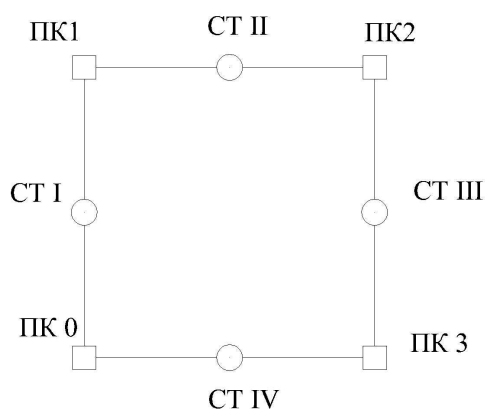
Agar $h - h' \leq \pm 4 \div 5$ mm bo'lsa, stansiyada nivelirlash to'g'ri bajarilgan hisoblanadi.

Yopiq nivelirlash yo'li bo'ylab nivelirlash

Nivelirlash yo'li deb bir nechta stansiyalarda ketma-ket bajarilgan nivelirlashga aytiladi (rasm 8.2).

Ikki qo'shni stansiya uchun umumiy bo'lgan nuqta bog'lovchi (masalan: I va II stansiyalar uchun A nuqtasi); faqat bir stansiyadan turib sanoq olingan nuqta (s) oraliq deb ataladi (rasm 8.2).

Yopiq nivelirlash yo'lini hosil qilish uchun, joyda orasidagi masofalar 80-100m dan bo'lgan to'rtta nuqta (PK0, PK1, PK2, PK3) qoziq bilan belgilab qo'yiladi (rasm 8.2). Ikki piketni tutashtiruvchi yo'nalish kesib o'tgan relfni o'ziga xos joylarida (chuqurlik, do'nglik, ariq yoki yo'l chekkasi) oraliq (plyus) nuqta "+c" ham qoziq bilan mahkamlanadi.



Rasm 8.2

O'rtadan turib nivelirlash usulida nivelir stansiyada (I) ish holatiga keltiriladi va quyidagi tartibda sanoqlar olinadi:

- 1) orqa reykaning qora tomonidan sanoq;
- 2) oldingi reykaning qora tomonidan sanoq;
- 3) oldingi reykaning qizil tomonidan sanoq;
- 4) orqa reykaning qizil tomonidan sanoq;

Piketlar orlig'ida plyus nuqta bo'lgan hollarda (III - stansiya), bog'lovchi nuqtalar PK2 va PK3 dan sanoqlar olingandan so'ng, reykalardan bittasi 0 nuqtaga qo'yilib, oraliq sanoq S olinadi.

Hamma sanoqlar maxsus nivelirlash jurnaliga yozib boriladi.

Texnik nivelirlash jurnali

Stansiya №№	Qaratish nuqta №№	Reykadan olingan sanoqlar, mm			Nisbiy balandliklar h, mm		O'rtacha nisbiy balandliklar h, mm		Asbob gorizontali H, mm	Mutloq balandliklar H, mm
		orqa	oldi	oraliq	+	-	+	-		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	PK0									
I										
	PK1									
II										
	PK2									
III										
	PK3									
		Σ	Σ		Σ	Σ	Σ	Σ		

Jurnal ishlash tartibi

1) bir stansiyadagi “a”, “v”, “a¹”, “v¹” sanoqlar orqali h_{qora} va h_{qizil} nisbiy balandliklar, keyin ularning o'rtacha qiymati

$$h_{o'rt} = \frac{h_{qora} + h_{qizil}}{2}$$

hisoblanib, jurnalning tegishli ustunlariga ishorasiga ko'ra yoziladi.

2) Betma – bet tekshirish.

Bunda jurnalning 3, 4, 6, 7, 8 va 9 chi ustunlaridagi barcha qiymatlarning yig'indilari (Σa, Σv, Σh) olinadi va ustun tagiga yozib qo'yiladi.

Agar hisob – kitoblarda xato bo'lmagan bo'lsa,

$$\frac{\Sigma a - \Sigma b}{2} = \frac{\Sigma h_{+, -}}{2} = \Sigma h_{o'rt, +, -} \text{ bo'ladi}$$

Nazorat savollari

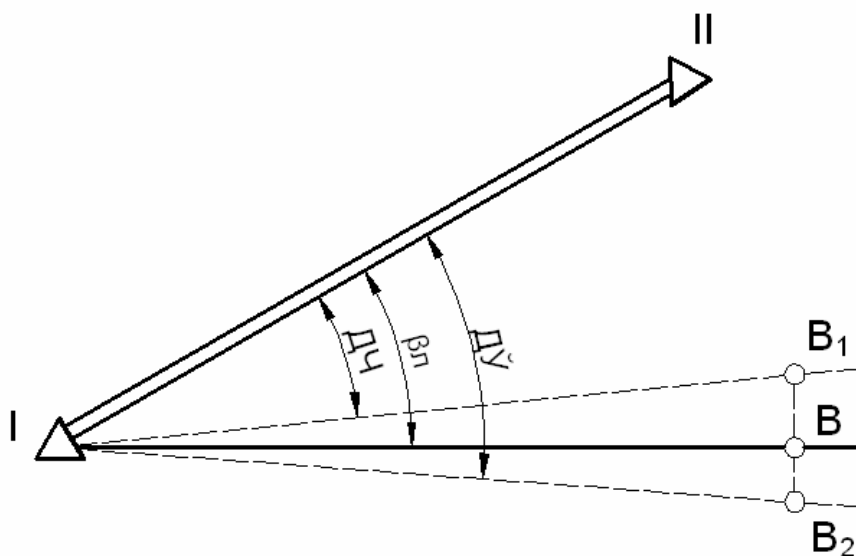
1. Geometrik nivelirlash mohiyati.
2. Bir stansiyada turib nivelirlash tartibi.
3. Stansiyada nivelirlashni tekshirish usullari.
4. Bog'lovchi va oraliq nuqtalar deb qaysi nuqtalarga aytiladi?
5. Nima maqsadda va qanday formula bo'yicha betma-bet tekshirish bajariladi?

9-laboratoriya ishi

Loyihaviy burchak va masofani joyda rejalash

Ishdan maqsad: loyihaviy nuqta o'rnini joyda belgilash.

A nuqtada berilgan AV yo'nalishiga nisbatan o'ng tomonda joylashgan loyihaviy gorizontaal burchakni $\beta_1 = 50^{\circ}30'$ yasash uchun teodolit A nuqtaga o'rnatiladi, ish holatiga keltiriladi. Ko'ruv trubasi V nuqtaga qaralib asbobning DO' holatida doiradan ixtiyoriy sanoq, masalan: $R = 3^{\circ}23'$ olinadi. Alidada bo'shatiladi so'ngra, $R + \beta_1 = 50^{\circ}30' + 3^{\circ}23' = 53^{\circ}53'$ sanoq hisoblanib va gorizontaal doiraga qo'yiladi. AB_1 yo'nalish joyda shpilka bilan belgilanadi. Asbobning DCh holatida ham yuqoridagidek ishlanib, ya'ni $L + \beta_1$ yo'nalishda V_2 nuqta joyda belgilanadi. Agar loyihaviy burchak AB yo'nalishiga nisbatan chap tomonda yasalsa, tegishli $360^{\circ} - (R + \beta_1)$ va $360^{\circ} - (L + \beta_1)$ sanoqlar qo'yiladi. Loyihaviy burchak β_1 ni yasashda asbobning kollimatsion xatosi ta'sirini yo'qotish uchun, B_1 va B_2 nuqtalar oralig'ining o'rtasidagi B nuqta topiladi va qoziq qoqiladi. OA chizig'ining OB yo'nalishi bilan hosil qilingan burchagi β_1 loyihaviy burchak bo'ladi. Bu masala limb va alidadaning nollarini birlashtirib yechilsa ham bo'ladi.



$$\beta_{\text{np}} = 50^{\circ}30'$$

Саноқлар	
Ҳақиқий	Лойиҳавий
$a_1 = 3^{\circ}23'$	$b_1 = 53^{\circ}53'$
$a_2 = 183^{\circ}24'$	$b_2 = 233^{\circ}54'$

Rasm 9.1

Berilgan chiziqni joyga ko'chirish

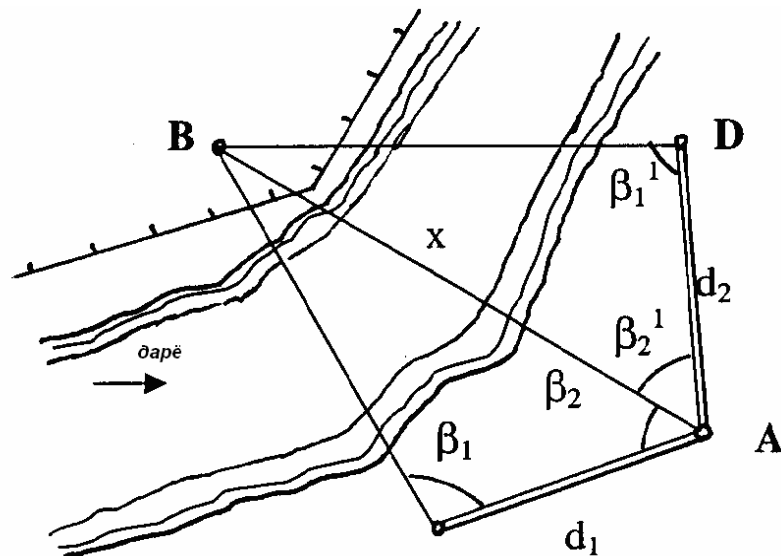
Gorizontal qo'yilishi d ma'lum bo'lgan chiziqni A nuqtadan AV yo'nalish buyicha o'tkazish kerak deylik. Agar joy yuzasi tekis va taxminan gorizontal bo'lsa, A nuqtadan AV yo'nalish bo'yicha chiziq uzunligi " d " bevosita lenta bilan o'lchab qo'yiladi.

Agar joy qiyalik bo'lsa, avval chiziqning gorizontal qo'yilishi d bo'yicha qiya chiziq uzunligi D topiladi. Buning uchun chiziq o'tkaziladigan joyning qiyalik burchagi " v " ekkimetr yoki teodolit bilan o'lchanadi. Keyin «qiyalik tuzatma» jadvalidan d va v bo'yicha chiziq qiyaligiga beriladigan tuzatma Δd topiladi; keyin qiya chiziq uzunligi D quyidagi formula yordamida topiladi:

$$D = d + \Delta d \text{ yoki } D = \frac{d}{\cos v}$$

Keyin A nuqtadan topilgan D qiymati berilgan yo'nalish bo'yicha o'lchab qo'yiladi.

Bevosita o'lchab bo'lmaydigan masofani aniqlash



Rasm 9.2

O'lchanadigan masofa, masalan, poligon tomonining uzunligi AV jarlik, qo'l yoki daryo kabi to'siq orqali o'tib, uni o'lchov vositalari yordamida bevosita o'lchab bo'lmasa, bunday masofa trigonometrik formulalar yordamida bilvosita aniqlanadi. Masalan, poligon tomoni uzunligi AV ni aniqlash kerak bo'lsin. Buning uchun A nuqtaning ikki tomonida ixtiyoriy AS va AD chiziqlar qulay o'lchanadigan joydan olinadi. Bular *bazis* deyiladi. Bazislar uzunligi shunday olinadiki, γ_1 va γ_2 burchaklar qiymati 30° dan kichik, 150° dan katta bo'lmasligi kerak. Masalan, $AS=d_1$, $AD=d_2$ bo'lsin. Teodolitni A, S va D nuqtalarga o'rnatib, β_1 , β_2 , β'_1 va β'_2 burchaklar yarimpriyomlar usulida o'lchanadi. AVS va AVD uchburchaklardan sinuslar teoremasi bo'yicha $AV=x$ hisoblasak, ikki qiymat chiqadi:

AVS dan

$$x_1 = \frac{d_1 \sin \beta_1}{\sin(\alpha_1 + \beta_1)} ;$$

ADV dan

$$x_2 = \frac{d_2 \sin \beta_2}{\sin(\alpha_2 + \beta_2)} .$$

Topilgan ikki qiymatlarning farqi $\Delta X = X_1 - X_2$ absolyut xato bo'lib, nisbiy xato $\frac{\Delta X}{X} \approx \frac{1}{2000}$ bo'lishi kerak; bu yerda $X = \frac{X_1 + X_2}{2}$. Agar nisbiy xato yuqoridagi shartni qanoatlantirsa, X_1 va X_2 larning arifmetik o'rtasi X qabul qilinadi.

Masofani aniq o'lchash uchun, hamma vaqt masofa ikki bazis orqali hisoblanib, ularning arifmetik o'rtasi qabul qilinadi.

Agar V nuqtaga asbob o'rnatish mumkin bo'lsa, bir bazis va uchburchaklikdagi α , β va γ burchaklarni o'lchash kifoya. Shunda $\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$ bo'lishi kerak. Agar $\alpha + \beta + \gamma - 180^\circ = f_\beta$ bo'lib, xato yo'l qo'yarli bo'lsa, u tarqatilib, tuzatilgan burchaklar bo'yicha X hisoblanadi. Bunda

$$X = d \frac{\sin \beta}{\sin \gamma}$$

bo'ladi.

Nazorat savollari:

1. Bazis masofasini uzunligi nimaga asoslangan bo'ladi?
2. Loyihaviy nuqtani joyiga ko'chirish uchun qanday elementlari zarur?

3. Bevosita o'lchab bo'lmaydigan masofa qaysi formula bo'yicha hisoblanadi?

10-laboratoriya ishi

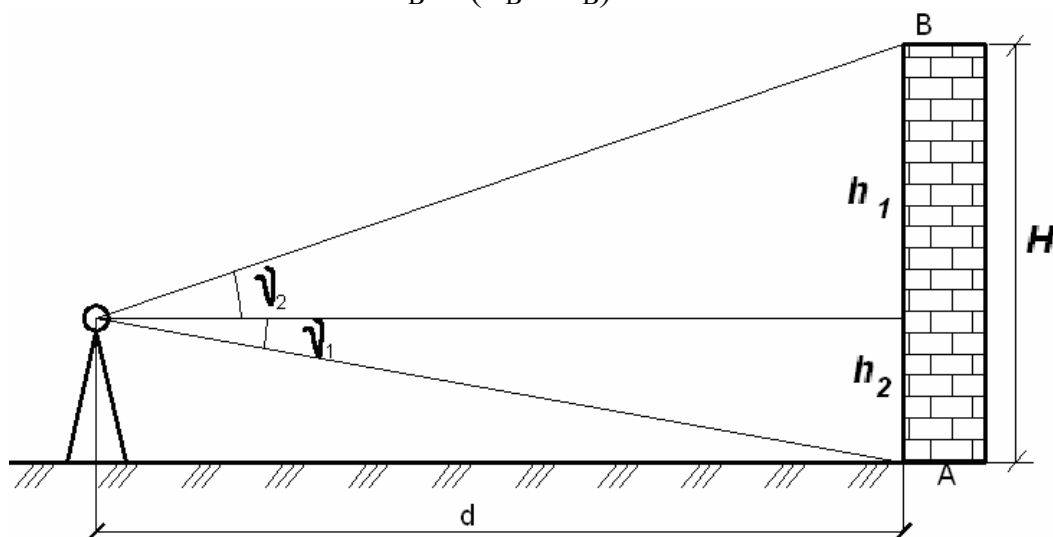
Inshoot balandligini aniqlash

Ishdan maqsad: inshoot balandligini, og'ishini teodolit – taxeometr yordamida aniqlashdan iborat.

Ba'zan bino, stolba, mo'ri, minora kabi inshootlarning balandligini aniqlash zarur bo'ladi. Bevosita o'lchanishi kiyin bo'lgan inshoot balandligini qo'yidagicha aniqlash mumkin. Masalan, biror VS stolbaning balandligini aniqlash kerak bulsin. Buning uchun A nuqtaga teodolit-taxeometr o'rnatiladi, $AV=d$ masofa kamida ikki marta o'lchanadi. So'ngra asbob trubasini stolbaning tepasi S va tagi V ga yo'naltirib, vertikal doira sanoqlari R_S , R_B va L_C , L_B olinadi va jurnalga yoziladi. Keyin v_1 , v_2 burchaklar quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$v_C = (L_C - R_C) / 2;$$

$$v_B = (L_B - R_B) / 2$$

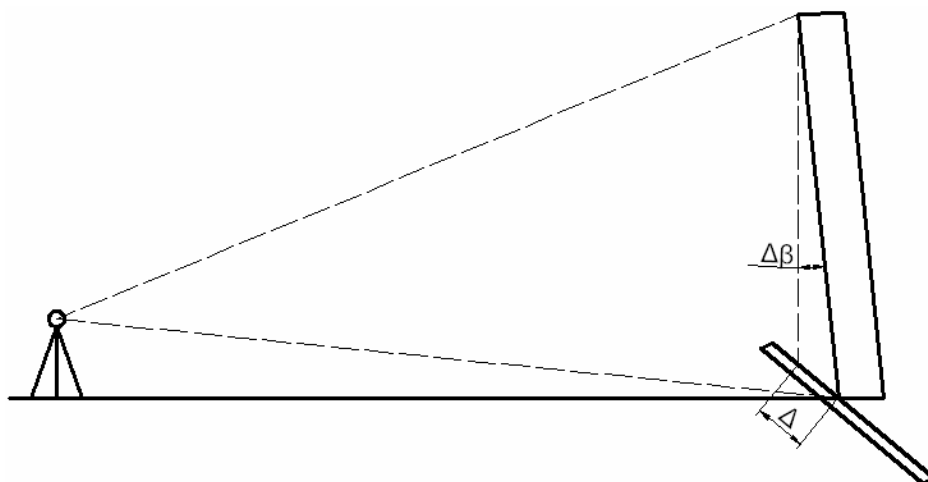


Rasm 10.1

Shundan keyin stolba balandligi quyidagi formula bo'yicha hisoblab topiladi:

$$H = h_1 + h_2 = d (\operatorname{tg} v_1 + \operatorname{tg} v_2) .$$

Inshoot og'ishini aniqlash



Rasm 10.2

Inshoot og'ishini aniqlash uchun teodolit asbobi inshootdan qulay masofada o'rnatilib, ish holatiga keltiriladi. Asbob o'rnatilgan nuqtaga nisbatan nivelir reykasini perpendikulyar qilib inshoot asosiga gorizontal holatda 1500 sanog'i esa inshoot o'qiga to'g'rilab qo'yiladi. Teodolit DCh holatida ko'rish trubasining iplar to'ri markazi inshoot yuqori qismining o'rtasiga qaratiladi, shundan so'ng trubaning mahkamlagich vinti bo'shatilib, pastdagi reykaga proyeksiyalanadi va reykadani vertikal ip bo'yicha sanoq n_{DCh} olinadi. Agar 1500 katta bo'lsa, chiqqan sondan 1500 ayiriladi, aksincha bo'lsa, 1500 dan chiqqan sonni ayiriladi. Bu quyidagi formuladan foydalaniladi:

$$\Delta = n - 1500 \text{ yoki } n_1 = 1500 - n$$

n - reykadani olingan sanoq

n_2 - sanog'i hisoblaymiz.

Hisoblangan sanoqlar bo'yicha

$$\Delta_1 = \frac{n_1 + n_2}{2} - \text{o'rtacha sanoqni hisoblaymiz.}$$

Teodolit o'rni turgan nuqtasiga nisbatan 90° li yo'nalish bo'ylab ikkinchi marta o'rnatib yuqoridagi ishlar takrorlanib Δ_2 hisoblanadi.

$$\Delta = \sqrt{\Delta_1^2 + \Delta_2^2} ; \mu = \frac{\Delta * \rho}{H_{umu}} ; \rho = 206'' 265''$$

Nazorat savollari:

1. Inshoot balandligi aniqlashda o'lchashlar tartibi.
2. Inshoot balandligini aniqlash formulasi.
3. Inshoot og'ishi deganda nimani tushunasiz?
4. Inshoot og'ishini qaysi formuladan aniqlanadi?

11-laboratoriya ishi

Loyixaviy belgilarni joyga ko'chirish

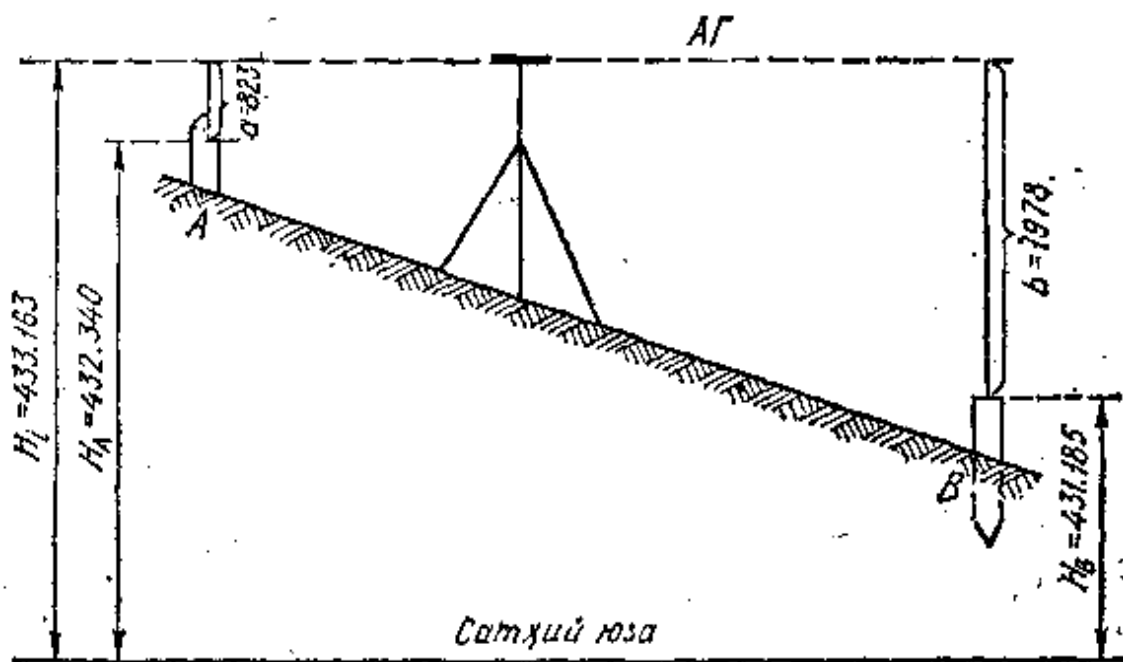
Ishdan maqsad: loyihaviy inshoot o'qlarini joyda belgilab berish.

Loyihaviy otmetkani joyga ko'chirish. Joyda otmetkasi $H_B = 431,185$ m bo'lgan biror V nuqtaga qoziq qoqish kerak, deylik. Buning uchun ish reperi (yoki kvadrat burchak uchi) A va berilgan V nuqta oralig'iga nivelir o'rnatiladi, reperi A ga kuyilgan reykanan $a = 823$ sanog'i olinadi hamda asbob gorizonti H_i aniqlanadi:

$$H_i = H_A + a = 432,340 + 823 = 433,163 \text{ m}$$

V nuqtadagi qoziq ustiga qo'yilgan reykanan olinadigan sanoq quyidagicha topiladi:

$$b = H_i - H_B = 433,163 - 431,185 = 1978 \text{ mm}$$



Rasm 11.1

Keyin trubani V nuqtadagi qoziq ustiga qo'yilgan reykaqa qaratilib, sanoq olinadi. Agar olingan sanoq 1978 mm dan kichik bo'lsa, qoziq yerga sanoq hosil bo'lguncha qoqiladi, katta bo'lganida, aksincha, u ko'tariladi yoki yoniga taxtacha mixlanadi va loyihaviy balandlik belgilanadi.

Beton quyish ishlarida qoqilgan yog'och qoziq ustining o'rtasiga mayak deyiladigan vint o'rnatiladi va uni burab ko'tarish yoki tushirish yo'li bilan reyka sanog'i b_1 ga to'g'rilanadi. Bu ishda xato $\pm 2 - 4$ mm dan oshmasligi kerak.

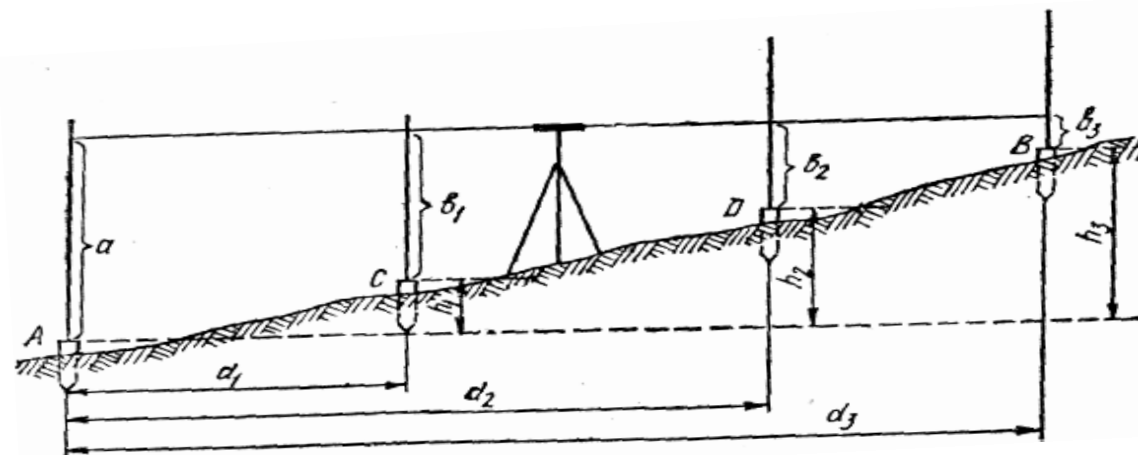
Agar otmetkalari bir xil bo'lgan bir necha nuqta o'rnatish kerak bo'lsa (g'isht terish joyini tekislash kabi ishlarda), undagi barcha nuqtalarga ketma-ket reyka qo'yilib, sanoqlar olinadi, reyka sanoqlari bir xil bo'lguncha shu yer tekislanadi. Joy tekisroq bo'lgan hollarda vaterpasdan foydalanish mumkin.

Loyihaviy nishabdagi chiziqni joyga ko'chirish

Kanal va yo'llar ko'rishda, maydon yuzini tekislashda ma'lum yo'nalishda loyihaviy nishablikdagi chiziq qurilish joyiga ko'chiriladi. Buning uchun, avvalo, joydagi loyihaviy chiziq yo'nalishini aniqlab olinadi.

Eng chetki nuqtalardan teng masofaga nivelir o'rnatilib, bosh nuqta A ga qo'yilgan reykanidan olinadigan sanoqlarning qiymatlari nishablikning musbat yoki manfiy bulishiga qarab, quyidagi formuladan topiladi:

$$b = a \pm d \cdot i,$$



Rasm 11.2

bunda a – bosh nuqtada olingan sanoq; i - loyihaviy chiziqning nishabligi; d – keyingi nuqta bilan bosh nuqta orasidagi masofa. Nishablik musbat bo'lganda, bosh nuqtadagi sanoqdan $d_i \cdot i$ ayiriladi, manfiy bo'lganda esa qo'shiladi. Masalan, nishablik musbat bo'lganda, S, D va V nuqtalaridagi reyka sanoqlari b_1 , b_2 , b_3 va bu nuqtalarning A dan bo'lgan uzoqliklari d_1 , d_2 , va d_3 deb olinsa,

$$\begin{aligned} b_1 &= a - d_1 \cdot i \\ b_2 &= a - 2d \cdot i \\ b_3 &= a - 3d \cdot i. \end{aligned}$$

bo‘ladi. Nivelir gorizontini o‘zgartirmasdan, S nuqtaga qarab, reyka sanog‘ini b_1 ga teng qilib qoziq qoqiladi; keyin D nuqtadagi reyka sanog‘ini b_2 ga, V dagi reyka sanog‘ini esa b_3 ga teng qilib qoziq qoqiladi.

Misol. A va V nuqtalar orasida nishabligi $i = +0,008$ bo‘lgan chiziq o‘tkazilsin va shu chiziqda yotuvchi nuqtalar o‘rni har 20 m da belgilab olinsin.

Buning uchun nivelir AV chiziq o‘rtasiga o‘rnatilib, bosh nuqta A ga kuyilgan reykanidan $a = 1612$ sanog‘i olinadi. So‘ngra 20, 40, 60... m da qo‘yiladigan reyka sanoqlari hisoblab topiladi va jadval tuziladi. b_{20} m dagi reyka sanog‘i:

$$b_{20} = a - 20 \cdot i = 1612 - 20 \cdot 0,008 = 1452 ;$$

b_{40} v dagi sanog‘i:

$$b_{40} = a - 40 \cdot i = 1612 - 320 = 1292;$$

va hokazo.

d, m	20	40	60	80	100
b, mm	1452	1292	1132	972	812

Agar umumiy (bir xil) nishablikda qilib o‘tkaziladigan chiziq uzun bo‘lsa, nivelir keyingi stansiyaga ko‘chirib o‘rnatiladi. II stansiyadagi bosh nuqta I stansiyadagi oxirgi nuqta bo‘ladi.

Berilgan nishablikdagi loyihaviy chiziq qiya ko‘rish nuri bilan ham o‘tkazilishi mumkin. Buning uchun berilgan nishablikni hisobga olib, bosh va oxirgi nuqtalarning otmetkalari topiladi va nivelirning gorizont nuri yordamida shu nuqtalarga otmetkalari bo‘yicha qoziq qoqiladi. So‘ngra nivelirning ko‘targich vinti berilgan chiziq yo‘nalishida yotadigan qilib o‘rtaga o‘rnatiladi. Shu ko‘targich vintlarni burab, vizirlash nuri ikki chekkadagi A va V nuqtalarga o‘rnatilgan reykalarga to‘g‘rilanadi va olinadigan sanoqlar bir xil bo‘lguncha vintlar buraladi. Shunda vizirlash nurining qiyaligi berilgan nishablikda bo‘ladi. Ko‘rish nuriga balandligi moslanib, oraliq nuqtalarda qoziqlar qoqiladi.

Agar chiziqning uzunligi 100 m atrofida bo‘lsa, qiya chiziqning bosh va oxirgi nuqtalar o‘rni nivelir bilan aniqlangach, qolgan nuqtalari vizirkalar bilan belgilab chiqilishi mumkin.

Nazorat savollari:

1. Loyihaviy belgilarni joyga ko‘chirishda ish tartibi.
2. Loyihaviy nishabdagi chiziqni joyga ko‘chirishda loyihaviy sanoq qaysi formuladan topiladi?
3. Qiya ko‘rish nuri bilan berilgan nishablikdagi chiziqni joyga ko‘chirish tartibi.

Mundarija

5- laboratoriya ishi. Teodolit 2T30 ning vertikal doirasi, uni tekshirish. Qiyalik burchagi, dalnomer masofasini o‘lchash va dalnomer koeffitsentini aniqlash.....	3
Vertikal doirani tekshirish	3
Vertikal burchakni o‘lchash	4
Dalnomer masofa va dalnomer koeffitsiyentini aniqlash	5
6- laboratoriya ishi. Taxeometrik tasvirlov	6
Tasvirlov tartibi.....	6
7-laboratoriya ishi. Nivelir NZ, NZK tuzilishi va tekshirishlari	10
Nivelirlar tuzilishi	10
Nivelirlash reykalari.....	11
Reykadan sanoq olish.....	11
Nivelir tekshirishlari.....	12
N3K nivelirining asosiy tekshirishi	13
8-laboratoriya ishi. Geometrik nivelirlash. Yopiq nivelirlash yo‘li bo‘ylab nivelirlash	15
Yopiq nivelirlash yo‘li bo‘ylab nivelirlash	16
9-laboratoriya ishi. Loyihaviy burchak va masofani joyda rejalash	18
Berilgan chiziqni joyga ko‘chirish.....	19
Bevosita o‘lchab bo‘lmaydigan masofani aniqlash.....	19
10-laboratoriya ishi. Inshoot balandligini aniqlash	21
Inshoot og‘ishini aniqlash.....	22
11-laboratoriya ishi. Loyixaviy belgilarni joyga ko‘chirish.....	23
Loyihaviy nishabdagi chiziqni joyga ko‘chirish.....	24

Bepul tarqatiladi	Muharrir:	X.T. Qayumova
Nashrga ruhsat etildi 04.06.2011		Hajmi 1,6 b. t.
Qog'oz bichimi 60×84/16	Adadi 10 nusxa	Buyurtma № 8/7
ToshTYMI bosmaxonasi	Toshkent sh., Odilxo'jayev ko'chasi, 1	