

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

MUHANDISLIK QURILISH INFRASTRUKTURASI FAKULTETI

“Geodeziya va kadastr” kafedrası

“Himoyaga ruxsat etildi”
MQIF dekani
dots. S.A. Tashpo‘latov

“_____” _____ 2014 y.

5311500 – “Geodeziya, kartografiya va kadastr” yo‘nalishi bo‘yicha bakalavr
darajasini olish uchun bajarilgan diplom loyihasi

TUSHUNTIRISH XATI

1. Diplom loyihasining mavzusi: **Issiqlik stansiyalariga tegishli inshootlarni
deformatsiyalarini aniqlashda bajariladigan geodezik ishlar loyihasi
(TashGRES misolida)**

Tushuntirish xati ____ - bet

Loyiha muallifi 3-10 GKK

Buranbaev Zoxidjon

Sheralievich _____

Rahbari: **Nazarov B.R.** _____

Maslahatchi: **Toshmatov A.** _____

UzGASHK ilmiy-texnik

loyiha instituti etakchi

mutaxassisi

“GvaK” kafedrası “_____” _____ 2014 y. №____ bayonnomasi

bilan “himoyaga tavsiya etilgan”

kaf. mudiri _____ B. Nazarov

Toshkent 2014 y.

**TOSHKENT ARXITEKTURA QURILISH INSTITUTI
MUXANDISLIK QURILISH INFRASTRUKTURASI FAKULTETI**

“Geodeziya va kadastr” kafedrası
Yo‘nalish: 5311500- “Geodeziya, kartografiya va kadastr”

“TASDIQLAYMAN”
kafedra mudiri _____
“__” _____ 20__ yil.

DIPLOM LOYIHASI BO‘YICHA TOPSHIRIQ

Talaba: **Buranbaev Zoxidjon Sheralievich**

2. Diplom loyihasi: *Issiqlik stansiyalariga tegishli inshootlarni deformatsiyalarini aniqlashda bajariladigan geodezik ishlar loyihasi (TashGRES misolida)*

Rektorning 10.12.2013 yil. 2/335 sonli buyrug‘i bilan tasdiqlangan.

2. Diplom loyihasini old himoyaga taqdim etish muddati: 25.06.2014y.

3. Mavzu bo‘yicha dastlabki ma’lumotlar beruvchi adabiyotlar ro‘yxati:

- a) Avchiev SH. “Amaliy geodeziya”. Toshkent. 2011y.
- b) Nishonboev N. “Maxsus geodezik masalalarni echish”. Toshkent. 2011y.
- v) Avchiev SH., Toshpo‘latov S. “Injenerlik geodeziyasi”. TAQI. 2007y.
- g) Lebedov V.I. “Praktikum po kursu prikladnoy geodezii”. Moskva. Nedra.1995y.

4. Diplom loyihasining maqsadi va hal qilinadigan masalalar:

5. Diplom loyihasining maqsadi: Issiqlik stansiyalariga tegishli inshootlarni deformatsiyalarini aniqlashda bajariladigan geodezik ishlar loyihasini (TashGRES misolida) tuzishdan iborat.

5. Grafik qismmateriallar ro‘yxati (Slayd shaklida namoyish etiladi)

- 1. Ob’ektning bosh plani
- 2. Chuqurlik reperlari va cho‘kish markalarini joylashtirish sxemasi
- 3. Mo‘rilarning og‘ini aniqlash uchun geodezik asos loyihasi
- 4. Gorizont siljishni aniqlash sxemasi

6. Maslahatchilar:

Boʻlimlar	Maslahatchi F.I.SH.	Imzo, sana	
		Topshiriq berdi	Topshiriq qabul qilindi
Kirish.	Nazarov B.R.		
Deformatsiyani aniqlash usullari.	Nazarov B.R.		
Chuqurlik reperlarning barqarorligini aniqlash.	Toshmatov A. UzGASHK ilmiy- texnik loyiha instituti etakchi mutaxassisi		
Inshoot choʻkishini aniqlashda nivelirlash loyihasini baholash.	Toshmatov A. UzGASHK ilmiy- texnik loyiha instituti etakchi mutaxassisi		
Hayot faoliyati xavfsizligi va mehnat muxofazasi	Dotsent Xabibullaev SH.		

7. Diplom loyihasini bajarish rejasi:

№	Bosqichlar nomi	Bajarish muddati	Bajarilganlik belgisi (rahbar imzosi)
1.	Diplom loyihasini bajarish uchun topshiriq olish dasturini ishlab chiqish		
2.	Diplom loyihasi mavzusi boʻyicha foydalanishga zarur boʻlgan adabiyotlarni oʻrganib chiqish va shu asosda diplom loyihasini “Kirish” qismini tayyorlash		
3.	Mavzu buyicha 1-bobini tayyorlash va tekshirishdan oʻtkazish		
4.	Mavzu buyicha 2-bobini tayyorlash		
5.	Diplom loyihasining 3-bobi ustida ishlash va uning natijalarini rasmiylashtirish		
6.	Diplom loyihasini toʻla yakunlash va old ximoyaga taqdim etish		

Diplom loyihasi rahbari: dotsent Nazarov B.. _____

Topshiriqni bajarishga oldim _____

talaba imzosi

“ _____ ” 20__ yil

KIRISH

Konstruktiv xususiyati va texnogen hamda tabiiy omillarning doimiy ta'siri tufayli bino va inshootlar turli ko'rinishdagi deformatsiyaga uchrashi mumkin. Deformatsiya – deb bino va inshootlarni fazoviy holatini o'zgarishiga aytiladi. Bunday ob'ektlar yoki ularni qismlarini pastgao'zgarishi – cho'kish, yuqoriga – ko'tarilish, yon tomonga o'zgarishi gorizontal siljishi deyiladi.

Bino va inshootlar cho'kishi teng o'lchamli bo'lishi mumkin, unda u vaqt o'tish bilan kamayadi yoki to'xtaydi. Teng bo'lmagan o'lchamli cho'kish ob'ektni og'ish, egilish, burilish hamda yorilishiga olib kelishi mumkin. Inshootning gorizontal tekislikda siljishi suv, shamol, tuproq va x.o.larning yon tomon bosimi tufayli paydo bo'ladi.

Baland inshootlar cho'kishi bir tomonlama quyoshni qizdirishi, shamol kuchi ta'siri ostida og'ishga. Egilishga hamda burilishga uchrashi mumkin. Geodezik kuzatishlardan maqsad – yuz berishi mumkin bo'lgan buzilishlarni bartaraf etish bo'yicha chora tadbirlarni amalga oshirish uchun cho'kish va deformatsiyalarning absolyut miqdorini xarakterlovchi sonli ma'lumotlarni olishdan iborat. Sistematik, zudlik va maxsus kuzatishlar mavjud. Sistematik kuzatishlar oldindan belgilangan kalendar rejaga muvofiq amalga oshiriladi. Agar deformatsiya kuchli o'zgarishga ega bo'lsa, unda zudlik bilan kuzatish bajariladi. Maxsus kuzatishlar deformatsiyani paydo bo'lish sababini aniqlash uchun bajariladi.

Ilgari kuzatishlar maxsus loyihani tuzishda, u umumiy holda quyidagi mazmunga ega bo'ladi: texnik vazifa, inshoot to'g'risida umumiy ma'lumot, tayanch geodezik punktlar va deformatsion markalarni joylashish sxemasi, kuzatish kalendar reja, bajaruvchilar tarkibi, ish hajmi va smeta.

Inshootlar deformatsiyasini kuzatish loyihasining asosiylaridan biri konstruksiyani hamda geodezik belgilarni joylashtirish o'rnini to'g'ri tanlashdan iborat., ular tayanch, yordamchi va deformatsion (planli, balandlik va planli-balandlik)larga bo'linadi. Tayanch belgilar deformatsion belgilar holatini aniqlash uchun asos hisoblanadi. Ularni barqarorlik hamda uzoq iuddatli saqlanish sharti

btlan mahkamlanadi. Yordamchi belgilar koordinata va balandliklarni tayanch belgilardan deformatsion belgilarga bir zaylda (sikldan siklga) uzatish uchun xizmat qiladi. Deformatsion belgilar bevosita kuzatilayotgan inshootga o'rnatiladi.

Eng muhim masalalardan biri geodezik o'lchashlarni zaruriy aniqligini o'rnatish hisoblanadi. Qoidaga asosan, o'lchash aniqligini tegishli me'riys xujjatlarda o'rta kvadratik xato ko'rinishida ko'rsatiladi. GOST 24846-81ga muvofiq cho'kishni aniqlash uchun yo'l qo'yarli xatosi (quyimi) quyidagi qiymatlardan oshmasligi kerak:

1mm – qoya yoki yarim qoya gruntlarda barpo etiladigan bino va inshootlar uchun hamda uzoq muddatda foydalanilayotgan (50yildan ko'p) noyob binolar uchun;

1-BOB. Me'morchilik obidalarining deformatsiyasini cho'kishini aniqlash

1.1.Inshootlar deformatsiyasini kuzatish haqida qisqacha ma'lumot

Inshootlarni, shu jumladan, me'morchilik obidalarining cho'kishini va siljishini oltmish yildan ko'proq vaqt ichida geodezik usullar bilan kuzatilib kelinmoqda. Olingan natijalar qurilish sifatini yaxshilash uchun, agar inshoot me'morlik obidasi bo'lsa, unda ta'mir ishlarini bajarish uchun xizmat qilmoqda.

Inshootlarning zamiri va poydevorining cho'kishi, siljishi va og'ishini aniqlash "maxsus qo'llanma va tavsiyanomalar asosida" ularga kuzatilgan qurilish quyimlarini hisobga olgan holda bajariladi.

Bir necha bor takrorlangan o'lchash natijalari asosida bino yoki inshootni ko'chirish yoki ta'mirlash haqida qaror qabul qilinadi.

1.1.Inshootlarning cho'kishi va gorizontal siljishining sabablari

Inshootlarning cho'kishi, siljishi va og'ishiga umumiy va xususiy sabablar ta'sir qiladi.

Umumiy sabablarga quyidagilar kiradi.

Poydevor quriladigan zaminning egiluvchan va plastik o'zgarishlarga qarshilik ko'rsatish qobiliyati, zaminning geologik nuqtai nazardan har xil tuzilishi, er qatlamining sovuq ta'sirida ko'tarilib, issiqdan erishi, haroratning o'zgarishi, er osti suv sathining o'zgarishi va h.k.

Xususiy sabablarga esa inshoot qurilgan joyning netekisligi, geologik va gidrogeologik qidiruv ishlarining noto'g'ri bajarilganligi, er ostida olib boriladigan kon-qazish ishlari natijasida erning ustki qismi bo'shashib qolishi, qurilayotgan inshoot atrofida boshqa yirik va salmoqli inshoot qurilganda, inshoot nishabli joyda qurilganda, poydevor o'lchamlari noto'g'ri hisoblanganda, oldin qurilgan inshootning ustiga yana boshqa qavat qurilganda va har xil katta mashinalarning ishlashi, er tebranishidan hosil bo'ladigan cho'kish va siljishlar kiradi.

Me'morlik obidalarini cho'kishini aniqlashdan maqsad uning cho'kish tezligini topish, og'ishini, egilishini, bukilishini, aylanma og'ishini va shu keltirilgan holatlarning so'nggi natijalarini oldindan aytib berishdir.

1.2. Me'morlik obidalarining cho'kishini aniqlashda bajariladigan nivelirlash ishlarining old hisobi

Geodezik o'lchash ishlari aniqligi bo'yicha uch darajali nivelirlashga bo'linadi. Ikki marotaba bajariladigan nivelirlash ishlarining natijalari 1 - darajali nivelirlash uchun 1 mm dan, 2 – darajali nivelirlash uchun 2mm dan va 3 - darajali nivelirlash uchun 5mm dan oshmasligi kerak.

Birinchi darajali nivelirlash tog' jinslari ustida qurilgan inshootlarni tekshirishda, ikkinchi darajali nivelirlash esa ba'zi bir sabablarga ko'ra siqilgan zamin ustida qurilgan inshootlarni tekshirishda va uchinchi darajali nivelirlash esa ko'tarmalar, cho'kindilar ustiga qurilgan inshootlarni tekshirishda qo'llaniladi.

Agar inshootning cho'kishi, butun kuzatishlar davomida 50-100 mm deb olinsa, birgina o'lchash aniqligi soz grunt zamin ustida barpo etilgan poydevorning cho'kishini aniqlash uchun 10mm, qumli tuproq uchun 0,5 mm, agar cho'kish 150-250mm deb qabul qilinsa, bu raqamlar mos ravishda 2-3 mm ni va 1,0 mm ni, nihoyat 300mm deb olinganda, 4 va 2mm ni tashkil etadi. Cho'kish darajasi ma'lum aniqlikda o'lchanadi. Berilgan aniqlikni ta'minlash maqsadida oldindan homaki hisob bajariladi.

a) adlak pufakchasi chetlarini birlashtirishning o'rta kvadratik xatosi

$$m_a = \pm \frac{0,3d}{\rho} = \frac{0,3 \cdot 100000}{206265} = +0,015_{mm} = +0,02_{mm}$$

Bu erda d – nivelirdan reytagacha bo'lgan masofa.

b) bissektirlashning o'rta kvadratik xatosi

$$m_H = \pm \frac{0,2d}{\rho} = +0,01_{mm}$$

v) yassi parallelli plastinka barabanidan hisob olishning o'rta kvadratik xatosi

$$m_\delta = m_c \cdot n = +0,001 \cdot 50 = +0,05_{mm}$$

Bu erda m_c – baraban bo'linmasi bir bo'lagining qiymati;

n – bissektorning siljitish darajasiga teng bo'lgan baraban bo'laklarining soni.

Shunday qilib, reyktan olingan sanoqning oʻrta kvadratik xatosi

$$m_0 = \pm \sqrt{m_a^2 + m_H^2 + m_\delta^2} = +\sqrt{(0,02)^2 + (0,01)^2 + (0,05)^2} = +0,057 \text{ мм} = 0,06 \text{ мм}$$

Nisbiy balandlik reyktan olingan ikki sanoqning farqiga teng. Shuning uchun

$$m_h = \pm m_0 \sqrt{2} = 0,06 \sqrt{2}$$

Har bir stansiyada aniqlangan nisbiy balandlik toʻgʻri va teskari yoʻnalishlarda bajarilgan nivelirlash natijasida hisoblanadi. Shu sababli

$$m_h = \pm \frac{m_0 \sqrt{2}}{\sqrt{2} \cdot \sqrt{2}} = \frac{m_0}{\sqrt{2}} = \frac{+0,06 \sqrt{2}}{\sqrt{2} \cdot \sqrt{2}} = +0,043$$

boʻladi.

Nivelirlashda yoʻl qoʻyiladigan xato cheki

$$\Delta_{\text{хаточек}} = \pm 3m_h$$

$$\Delta_{\text{хаточек}} = \pm \frac{m_0}{2} \cdot 3 = 3 \cdot 0,43 = 0,129 \approx +0,13 \text{ мм}$$

Nivelirlash yoʻli n stansiyadan iborat deb olsak, nisbiy balandliklar yigʻindisining xato cheki

$$\Delta \cdot n = \Delta_{\text{хаточек}} \cdot \sqrt{n} = +0,13 \sqrt{n}$$

Nivelirlash yoʻlining oʻrtasi eng katta xato bilan nivelirlangan boʻladi. Shuning uchun

$$\frac{\Delta \cdot n}{2} = \pm \frac{\Delta_{\text{хаточек}} \sqrt{n}}{2} = \frac{0,13 \sqrt{n}}{2}$$

Bundan stansiyalar sonini hisoblab topish mumkin

$$n = \sqrt{\frac{\Delta \cdot n}{\Delta_{\text{хаточек}}}} = \sqrt{\frac{0,03}{0,13}} = 20$$

1.3. Geodezik o'lchash ishlarining davriyligini aniqlash

Qayta qurilayotgan yoki ta'mir etilayotgan me'morlik obidasining cho'kishini aniqlash uchun bajariladigan nivelirlash ishlarining birinchi davrasi poydevor qurilib bo'lgandan keyinroq amalga oshiriladi.

Cho'kishni o'lchash, obida hajmining 25, 50, 75 va 100 foizi qurilib bo'lganda, ya'ni kami bilan to'rt marotaba bajariladi. Inshoot qurilib bo'lgandan keyin esa, kami bilan uch davra o'lchash ishlari qaytariladi. Loy tuproq joylarda qurilgan obidalarining cho'kishini aniqlash ular qurilib bo'lgandan keyin 5-10 yil davom etadi, qumli tuproq joylarda qurilgan inshootlar esa 2-3 yil davomida kuzatilib turiladi. O'lchash ishlarini bajarish davriyligi inshoot loyihasini tuzgan tashkilot tomonidan ham ko'rsatilishi mumkin.

Davriylikni ilmiy jixatdan asoslash mumkin.

Umumiy holda inshootning cho'kish V tezligini quyidagi ifoda bilan aniqlash mumkin:

$$V = \frac{\Delta S}{\Delta t}; \quad m_v = V \sqrt{\left(\frac{m_{\Delta S}}{\Delta S}\right)^2 + \left(\frac{m_{\Delta t}}{\Delta t}\right)^2}; \quad \frac{m_{\Delta S}}{\Delta S} = \frac{m_{\Delta t}}{\Delta t}; \quad \frac{m_v}{V} = \frac{m_{\Delta t}}{\Delta t}; \quad \frac{m_{\Delta t}}{\Delta t} \sqrt{2} = \frac{1}{N};$$

$$m_{\Delta t} = \frac{\Delta t}{N\sqrt{2}}; \quad \frac{1}{N} = \frac{1}{10}; \quad m_{\Delta t} = \frac{\Delta t}{10 \cdot \sqrt{2}}; \quad S_t = S_{\Pi} \cdot l^{-\epsilon t}; \quad l_n S_n S_K + l_n e^{-\epsilon t}; \quad \text{yoki} \quad l_n S_n S_K - \epsilon t$$

Agar $l_n S_t = y$, $l_n S_K = a^x$, $t=x$ bo'lsa yuqoridagi ifoda quyidagicha yoyiladi

$$y = a + \epsilon x$$

Xato funksiyasi

$$f = \sum (a + \epsilon x - y)^2$$

tarzda yoyiladi.

F funksiyaning minimal qiymatiga xos bo'lgan a , v miqdorlarni topish uchun yuqoridagi tenglamani differensiallaymiz, uning uchun

$$\frac{\partial f}{\partial a} = 0, \quad \frac{\partial f}{\partial \epsilon} = 0$$

deb olamiz. SHunda

$$\frac{\partial f}{\partial a} = \frac{\partial}{\partial a} \sum (a + \hat{a}x - y)^2 = \sum_{i=1}^n \frac{\partial}{\partial a} (a + \hat{a}x - y)^2 = \sum_{i=1}^n 2(a + \hat{a}x - y) = 2 \left(na + \hat{a} \sum x - \sum_{i=1}^n y \right) = 0$$

undan

$$\frac{\partial f}{\partial \hat{a}} + \left(\sum_{i=1}^n x \right) \hat{a} = \sum_{i=1}^n y$$

Shu tarzda

$$\frac{\partial f}{\partial \hat{a}} = \frac{\partial}{\partial \hat{a}} \sum (a + \hat{a}x - y)^2 = 2 \sum (a + \hat{a}x - y) = 2 \hat{a} \sum_{i=1}^n x + 2 \sum_{i=1}^n x^2 - 2 \sum_{i=1}^n xy = 0$$

undan

$$\left(\sum_{i=1}^n x \right) a + \left(\sum_{i=1}^n x^2 \right) \hat{a} = \sum_{i=1}^n xy$$

Demak, yuqoridagilarni quyidagicha yozish mumkin

$$\begin{cases} na + \hat{a} \sum x = \sum y \\ a \sum x + \hat{a} \sum x^2 = \sum xy \end{cases}$$

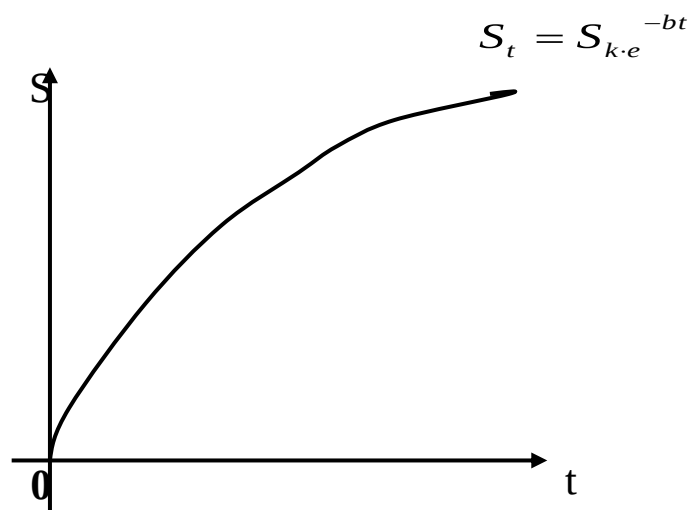
Ikki chiziqli algebraik tenglamani echib a , $\hat{a}$ qiymatlarini topamiz. Buning uchun tenglamalarni matritsa shaklida yozamiz:

$$\begin{vmatrix} n & \sum x \\ \sum x & \sum x^2 \end{vmatrix} \cdot \begin{vmatrix} a \\ \hat{a} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} \sum y \\ \sum xy \end{vmatrix} \quad \text{undan} \quad a = \frac{\sum y \sum x - \sum x \sum xy}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \quad \hat{a} = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

Shunday qilib, choʻkishni ifodalovchi egri chiziqning riyoziy andazasi tuziladi. U quyidagicha boʻladi:

$$y_i = a_M - \theta_M x_i$$

1.1-rasmda koʻrsatilgan eksponentsional egri chiziq bilan ifodalanadi



1.1-rasm. Choʻkish oʻzgarishining chizmasi.

Ma'lum bir vaqt birligini belgilab so'nggi ifodadan yoki chizmadan cho'kish jarayonini oldindan aytib berish mumkin

1.4. Me'morlik obidalarining cho'kishini aniqlashda bajariladigan nivelirlash ishlarining xomaki hisobi

Geodezik o'lchash ishlari aniqligi bo'yicha uch darajali nivelirlashga bo'linadi. Ikki marotaba bajariladigan nivelirlash ishlarining natijalari 1 - darajali nivelirlash uchun 1 mm dan, 2 – darajali nivelirlash uchun 2mm dan va 3 - darajali nivelirlash uchun 5mm dan oshmasligi kerak.

Birinchi darajali nivelirlash tog' jinslari ustida qurilgan inshootlarni tekshirishda, ikkinchi darajali nivelirlash esa ba'zi bir sabablarga ko'ra siqilgan zamin ustida qurilgan inshootlarni tekshirishda va uchinchi darajali nivelirlash esa ko'tarmalar, cho'kindilar ustiga qurilgan inshootlarni tekshirishda qo'llaniladi.

Agar inshootning cho'kishi, butun kuzatishlar davomida 50-100 mm deb olinsa, birgina o'lchash aniqligi soz grunt zamin ustida barpo etilgan poydevorning cho'kishini aniqlash uchun 10mm, qumli tuproq uchun 0,5 mm, agar cho'kish 150-250mm deb qabul qilinsa, bu raqamlar muvofiq ravishda 2-3 mm ni va 1,0 mm ni, nihoyat 300mm deb olinganda, 4 va 2mm ni tashkil etadi. Cho'kish darajasi ma'lum aniqlikda o'lchanadi. Berilgan aniqlikni ta'minlash maqsadida oldindan homaki hisob bajariladi

1.5. Chuqurlik reperlari va cho'kish markalarini o'rnatish uchun joy tanlash

Chuqurlik reperlari metalli, qo'shmetalli va qo'shtorli bo'lishi mumkin. Chuqurlik reperlarining bo'yi 2m dan 100m gacha va undan ham uzunroq bo'lishi mumkin. Reperlarni qurilayotgan inshoot bosimi ta'sir doirasidan 50-100 m naribroqda o'rnatish kerak.

Chuqurlik reperlari inshoot devorining cho'kishi nivelirlashning 1 – darajali nivelirlash aniqligida bajarilishi lozim bo'lgandagina o'rnatiladi. Agar inshoot cho'kishi nivelirlashning 2 – va 3 – darajali nivelirlash aniqligida bajarilsa, unda

zamin va devor reperlari oʻrnatiladi. Zamin reperlari esa toʻrt donadan kam boʻlmasligi kerak.

Belgilar esa taxminan bir xil balandlikda choʻkish yoriqlarining ikki tomoniga, boʻylama va enlama devorlarning kesishgan joylarida oraligʻi 10-15m qilib oʻrnatiladi.

Doira shaklidagi inshootlar, minoralar, gumbazlar va h.k. larning poydevori ustiga oʻrnatiladigan belgilar ularning toʻrt tomoniga oʻrnatiladi. Belgilar soni toʻrttadan kam boʻlmasligi kerak.

Reperlar koʻp vaqtgacha saqlanadigan qilib barpo etiladi. Ularning turgʻunlik darajasi

$$M \leq \pm m_{\bar{y},K,X} \cdot \sqrt{2n}$$

ifodadan topiladi. Bu erda n – stansiyalar soni;

$m_{\bar{y},K,X}$ – birgina stansiyadan aniqlanadigan nisbiy balandlikning oʻrtacha kvadratik xatosi. 1 - darajali nivelirlash uchun bu qiymat $\pm 0,15\text{mm}$ ni, 2 – darajali nivelirlash uchun $\pm 0,5\text{mm}$ va 1 - darajali nivelirlash uchun $\pm 1,0\text{mm}$ ni tashkil etadi.

1.6. Boshlangʻich reperlarning barqarorligini nazorat qilish

Balandlik belgilarini taqqoslash usuli quyidagicha bajariladi.

Prof. P.I.Braytning “Zamin va inshoot oʻzgarishini oʻlchashning geodezik usullari” nomli kitobida yozishicha, reperlar koʻtarilmaydi, ular faqat choʻkadi. Shu boisdan, agar reperlarning boshlangʻich balandlik belgilari H_i deb olinsa, soʻngra oʻlchangan nisbiy balandliklar orqali ularning boshqa balandlik belgilari topiladi. Birorta reporning balandlik belgisini boshlangʻich deb olib, unga nisbatan boshqalarning qanchaga choʻkkani aniqlanadi. Keyin ikkinchi reper asos qilib olinib, unga nisbatan qolgan ikki reporning qanchaga choʻkkani topiladi va nihoyat, uchinchi reper asos qilib olinib, unga nisbatan birinchi va ikkinchi reperlarning choʻkishi aniqlanadi. Hisoblangan nisbiy balandliklarning eng kichik miqdori oʻsha miqdor qaysi reper asos qilib olinganda hisoblangan boʻlsa, oʻsha reper kelgusi reperlash ishlarida asos qilib olinadi. Uning holati har bir davra oʻlchashlarida tekshirilib turiladi.

To'p reperlarining barqarorligini o'zaro bog'liqligini tahlili qilish usuli bilan nazorat qilish quyidagicha bajariladi.

Yuqorida keltirilgandek, to'p reperlar uchta yoki to'rtta chuqurlik reperlaridan iborat bo'lib, bir – biridan 60-80m masofada joylashgan bo'ladi. Ularni bir stansiyadan turib nivelirlash mumkin bo'lsin uchun bir – biriga shunday yaqin qilib barpo etiladi.

To'p reperlar uchta reperdan iborat bo'lib, ular orasidagi nisbiy balandliklar bir necha marta o'lchangan bo'lsin. Birinchi va ikkinchi reperlar orasidagi nisbiy balandliklar $h_{(1-2)ij}$, ikkinchi , uchinchi va birinchi reperlar orasidagi balandliklar esa $h_{(3-1)ij}$ bo'lsin.

1.7. Korrelyasion tahlil usuli bilan boshlang'ich reperlar barqarorligini nazorat qilish

19-kuzatish siklidan (1.1-jadval) h nisbiy balandlikdan o'rtacha qiymati hamda ulardan Δ - chetlashishlar hisoblanadi

1.1-jadval

	Nisbiy balandliklar		
	h_1	h_2	h_3
1	-18.18	+17.94	-24.32
2	-18.34	+18.69	-24.85
3	-19.86	+19.12	-24.69
4	-19.69	+19.24	-24.46
5	-19.84	+18.92	+23.20
6	-19.49	+19.59	+23.99
7	-20.12	+19.75	+24.58
8	-20.34	+19.16	-24.18
9	-20.34	+19.38	-23.20
10	-20.24	+20.91	-23.44
11	-20.69	+19.99	-22.76
12	-20.65	+20.50	-23.86
13	-20.99	+21.19	-23.81
14	-20.45	+21.85	-23.17
15	-20.60	+22.38	-22.69
16	-18.68	+17.46	-22.03
17	-18.75	+18.25	-22.48
18	-19.48	+20.54	-24.17
19	-19.87	+21.62	-23.18
$h_{o'r}$	-19.80	+19.82	-23.58

Nisbiy balandliklarning arifmetik o'rtasi $\overline{h_1}, \overline{h_2}, \overline{h_3}$ topiladi. So'ngra esa, nisbiy balandliklarning qiymatidan o'sha qatorlardan topilgan arifmetik o'rta ayriladi:

$$\Delta_1 = h_1 - \overline{h_1} \quad \Delta_2 = h_2 - \overline{h_2} \quad \Delta_3 = h_3 - \overline{h_3}$$

Chetlashishlarni hisoblash jadvali

1.2-jadval

	Δ_1	Δ_2	Δ_3
1	+1.62	-1.88	-0.74
2	+1.46	-1.13	-1.27
3	-0.06	-0.70	-1.11
4	+0.11	-0.58	-0.88
5	-0.04	-0.90	+0.38
6	+0.31	-0.23	-0.41
7	-0.54	-0.66	-0.60
8	-0.54	-0.44	+0.38
9	-0.44	+1.09	+0.14
10	-0.89	+0.17	+0.82
11	-0.85	+0.68	-0.28
12	-1.19	+1.37	-0.23
13	-0.65	+2.03	+0.41
14	-0.80	+2.56	+0.89
15	+1.12	-2.36	+1.55
16	+1.05	-1.57	+1.10
17	+0.32	+0.72	-0.59
18	-0.07	+1.80	+0.40

Chetlashishlar kvadratlarining yig'indisini hisoblash jadvali

1.3-jadval

	$[\Delta_1^2]$	$[\Delta_2^2]$	$[\Delta_3^2]$
1	2.6244	3.5344	0.5476
2	2.1316	1.2769	1.6129
3	0.0036	0.4899	1.2321
4	0.0121	0.3364	0.7744
5	0.0016	0.81	0.1444
6	0.0961	0.0529	0.1681
7	0.2916	0.4356	0.36
8	0.2916	0.1936	0.1444
9	0.1936	1.1881	0.0196
10	0.7921	0.0289	0.6724
11	0.7225	0.4624	0.0784
12	1.4161	1.8769	0.0529

13	0.4225	4.1209	0.1681
14	0.64	6.5536	0.7921
15	1.2544	5.5696	2.1025
16	1.1025	2.4649	1.21
17	0.1024	0.5184	0.3481
18	0.0049	3.24	0.16
	12.1036	33.1534	10.888

Chetlashishlar ko‘paytmasini yig‘indisini hisoblash jadvali

1.4-jadval

№	$[\Delta_1 \Delta_2]$	$[\Delta_1 \Delta_3]$	$[\Delta_2 \Delta_3]$
1	-3.0456	-1.1988	+1.3912
2	-1.6498	-1.8542	+1.4351
3	+0.042	+0.0665	+0.777
4	-0.0638	-0.0968	+0.5104
5	+0.036	-0.0152	-0.342
6	-0.0713	-0.1271	+0.0943
7	+0.3564	+0.324	+0.396
8	+0.2376	-0.2052	-0.1672
9	-0.4796	-0.0616	+0.1526
10	-0.1513	-0.7298	+0.1394
11	-0.578	-0.238	-0.1904
12	-1.6303	-0.2737	-0.3151
13	-1.3195	-0.2665	+0.8323
14	-2.048	-0.712	+2.2784
15	-2.6432	+1.736	-3.658
16	-1.6485	+1.155	-1.727
17	+0.2304	-0.1888	-0.4248
18	-0.126	-0.028	+0.72
	-14.5525	-1.6907	+1.9022

Keyin quyidagi miqdorlar aniqlanadi:

$$\begin{aligned}
 [\Delta_1^2] &= +1,1245; & [\Delta_2^2] &= +2,0825; & [\Delta_3^2] &= +3,7585; \\
 [\Delta_1 \Delta_2] &= +0,5098; & [\Delta_1 \Delta_3] &= +1,0568; & [\Delta_2 \Delta_3] &= +1,0125;
 \end{aligned}$$

- Ikkinchi markaziy momentlarni hisoblash:

$$\begin{aligned}\mu_{2-0-0} &= \frac{[\Delta_1^2]}{n} = \frac{12.1036}{18} = 0.6724; \\ \mu_{0-2-0} &= \frac{[\Delta_2^2]}{n} = \frac{33.1534}{18} = 1.8419; \\ \mu_{0-0-2} &= \frac{[\Delta_3^2]}{n} = \frac{10.888}{18} = 0.6049;\end{aligned}$$

bu erda n – kuzatishlar bajarilgan davralar soni.

- Birinchi aralash markaziy momentlarni hisoblash:

$$\begin{aligned}\mu_{1-1-0} &= \frac{[\Delta_1 \Delta_2]}{n} = \frac{-14.5526}{18} = -0.80847; \\ \mu_{1-0-1} &= \frac{[\Delta_1 \Delta_3]}{n} = \frac{-1.6907}{18} = -0.09393; \\ \mu_{0-1-1} &= \frac{[\Delta_2 \Delta_3]}{n} = \frac{1.9022}{18} = +0.10567;\end{aligned}$$

- O'rta kvadratik chetlanishlar (standartlar) miqdorini hisoblash:

$$\begin{aligned}G_{h_1} &= \sqrt{\frac{[\Delta_1^2]}{n}} = \sqrt{\frac{12.1036}{18}} = +0.82; \\ G_{h_2} &= \sqrt{\frac{[\Delta_2^2]}{n}} = \sqrt{\frac{33.1534}{18}} = +1.357; \\ G_{h_3} &= \sqrt{\frac{[\Delta_3^2]}{n}} = \sqrt{\frac{10.888}{18}} = +0.777;\end{aligned}$$

- Korelatsiya koeffitsientlarini hisoblash

a) juft (2ta nisbiy balandliklar orasidagi):

$$\begin{aligned}r_{h_1 h_2} &= \frac{\mu_{1-1-0}}{G_{h_1} G_{h_2}} = \frac{-0.80847}{0.82 * 1.357} = -0.7265; \\ r_{h_1 h_3} &= \frac{\mu_{1-0-1}}{G_{h_1} G_{h_3}} = \frac{-0.09393}{0.82 * 0.777} = -0.1474; \\ r_{h_2 h_3} &= \frac{\mu_{0-1-1}}{G_{h_2} G_{h_3}} = \frac{0.10567}{1.357 * 0.777} = +0.1002;\end{aligned}$$

b) Xususiy ($h_1; h_2$ ga bog'liq holda h_3 uzgarmas bo'lganda)

$$r_{h_1 h_2 h_3} = \frac{r_{h_1 h_2} - r_{h_1 h_3} * r_{h_2 h_3}}{\sqrt{(1 - r_{h_1 h_3}^2) * (1 - r_{h_2 h_3}^2)}} = \frac{-0.7270 + 0.1470 * 0.1}{\sqrt{(1 - (-0.147)^2)(1 - 0.1^2)}} = -0.7199;$$

c) ($h_1; h_3$ bog'liq holda h_2 o'zgarmas bo'lganda)

$$r_{h_1 h_3 h_2} = \frac{r_{h_1 h_3} - r_{h_1 h_2} * r_{h_2 h_3}}{\sqrt{(1 - r_{h_1 h_2}^2) * (1 - r_{h_2 h_3}^2)}} = \frac{-0.147 + 0.727 * 0.1}{\sqrt{0.47 * 0.99}} = -0.159$$

d) $h_2; h_3$ o'zgarmas h_1 const

$$r_{h_2 h_3 h_1} = \frac{r_{h_2 h_3} - r_{h_1 h_2} * r_{h_1 h_3}}{\sqrt{(1 - r_{h_1 h_2}^2) * (1 - r_{h_1 h_3}^2)}} = \frac{0.1 - 0.147 * 0.727}{\sqrt{0.47 * 0.978}} = -0.01$$

e) kuplikdagi karilatsiya kayfisientlari

$$R_{h_1 h_2 h_3} = \sqrt{\frac{r_{h_1 h_2}^2 - r_{h_1 h_3}^2 - 2r_{h_1 h_2} * r_{h_2 h_3} * r_{h_1 h_3}}{1 - r_{h_2 h_3}^2}} = \sqrt{\frac{0.529 - 0.022 - 2 * 0.727 * 0.147 * 0.1}{0.99}} = 0.697$$

$$R_{h_2 h_1 h_3} = \sqrt{\frac{r_{h_2 h_1}^2 - r_{h_2 h_3}^2 - 2r_{h_1 h_2} * r_{h_2 h_3} * r_{h_1 h_3}}{1 - r_{h_1 h_3}^2}} = \sqrt{\frac{0.529 - 0.01 - 0.021}{0.978}} = 0.705$$

$$R_{h_3 h_1 h_2} = \sqrt{\frac{r_{h_3 h_1}^2 - r_{h_3 h_2}^2 - 2r_{h_1 h_2} * r_{h_2 h_3} * r_{h_1 h_3}}{1 - r_{h_1 h_2}^2}} = \sqrt{\frac{0.022 - 0.01 - 0.021}{0.471}} = 0.1382$$

Korrelatsiya koefitsientlari ma'noga ega yoki ega emasligini quyidagi ifodadan topiladi:

$$\delta_2 = \frac{1 - Z_4}{\sqrt{n - 1}}$$

Agar

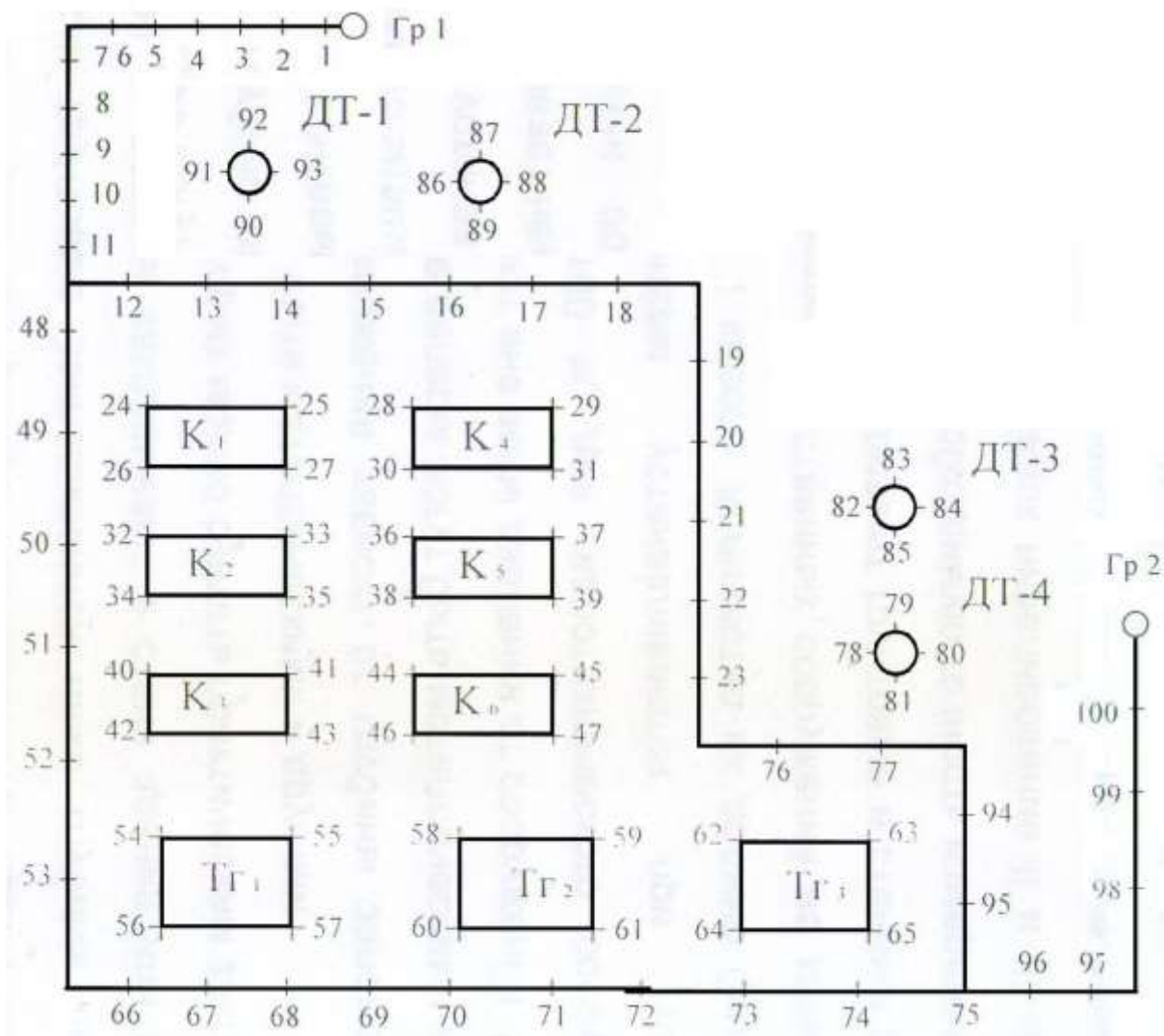
$$Z_h > 3\delta_2$$

bo'lsa, koefitsientlar ma'noga ega deb topiladi.

Bordiyu h_1 va h_2 miqdorlari orasidagi o'zaro bog'liqlik yaxshi bo'lsa, ya'ni korrelatsiya koefitsienti I soniga yaqin bo'lsa, nisbiy balandliklar h_1 va h_3 ga kam ta'sir ko'rsatadi. Bu holat korrelatsiyaning xususiy koefitsienti $Z_{h_1 h_2 h_3}$ ning juftli koefitsientlarga yaqin bo'lishi bilan ham isbot bo'ladi. Bundan tashqari korrelatsiyaning juftli koefitsientlari $Z_{h_1 h_2}$, $Z_{h_1 h_3}$, $Z_{h_2 h_3}$, $Z_{h_1 h_2 h_3}$, $Z_{h_2 h_3 h_1}$, $h_1 = h_2 = const$ bo'lganda ma'noga ega bo'lmaydi. SHuning uchun uchinchi reper boshqa reperlardan mustahkam ekan, degan xulosa chiqariladi. Olingan natija boshqacha ham bo'lishi mumkin.

2-BOB. Chuqurlik reperlari va cho'kish markalarini joylashtirish va nivelirlash yo'lini o'tkazish loyihasi

2.1. Chuqurlik reperlari va cho'kish markalarini joylashtirish loyihasi



2.1-rasm

Bizning variantda inshoot 1:2000 masshtabda bajarilgan.

Ushbu inshoot 2.1-rasmda ko'rsatilgan. SHartli belgilar 1:500 masshtabda bajariladi.(2.1-rasm).

2.2. Nivelirlash loyihasini tuzish va uni baholash

Dastlab planga chuqurlik reperlari va choʻkish markalari oʻrnatilgan joylar aniq qilib tushiriladi. Keyin nivelirlanishi lozim boʻlgan reperlar va markalar chiziq bilan birlashtiriladi. Shunday qilib, boʻgʻinlar tashkil etiladi. Ana shunday chiziqlar, yopiq poligonlar yigʻindisidan nivelirlashning umumiy chizmasi barpo etiladi (2.1-rasm), chizmaga nivelirlash yoʻllarining barcha tugun nuqtalari tushiriladi va ularning nomlari yozilib qoʻyiladi.

Reperlarning joylanishi, ularning turlari, ulargacha boʻlgan masofalar shartli belgilar asosida aniq va ravon qilib koʻrsatiladi.

2.3. Nivelirlash yoʻli uchun vaznni xisoblab topish

Nivelirlash yoʻlining *v a z n i y t a v s i f i* (π_h) ni hisoblash uchun sos qilib vazn birligidagi vizir nurining uzunligi (D) olinadi.

Nivelirlash loyihasida barcha vizirlash nurlarining uzunliklari oʻlchab chiqiladi. Aniqlik meʼzoni etib vizirlash nurlarining uzunligiga bogʻliq boʻlgan kuzatish xatosi qabul qilingan (2.1-jadval)da. Kuzatish xatosi quyidagi ifodadan topiladi:

$$m_{\text{K}3} = (0.14 - 0.0014D)_{\text{MM}}$$

Bu erda $m_{\text{K}3}$ – kuzatishning oʻrta kvadratik xatosi.

t/r	Masofa, m		m_{ky3}	m^2_{ky3}	Teng aniqlikda o'Ichangan masofalar vazni				
	Oraliq	D			π_{hA}	π_{hB}	π_{hC}	π_{hr}	π_{hII}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	7,5	5	0,021	0,000441	0,500	0,250	0,125	0,062	0,021
2	7,6-12,5	10	0,028	0,000984	0,889	0,444	0,222	0,111	0,056
3	12,6-17,5	15	0,025	0,001225	1,291	0,900	0,194	0,194	0,089
4	17,5-22,5	20	0,042	0,001964	2,00	1,000	0,500	0,500	0,125
5	22,5-27,5	25	0,049	0,002401	2,92	1,260	0,680	0,240	0,190
6	27,5-32,5	30	0,056	0,002126	2,56	1,980	0,889	0,445	0,222
7	32,6-37,5	35	0,062	0,002969	4,50	2,250	1,120	0,560	0,280
8	37,6-42,5	40	0,090	0,004090	5,56	2,960	1,290	0,695	0,248
9	42,6-47,5	45	0,099	0,005929	6,92	2,260	1,680	0,840	0,420
10	47,6-52,5	50	0,084	0,009056	8,00	4,000	2,000	1,000	0,500
11	52,6-57,5	55	0,091	0,008281	9,26	4,680	2,240	0,160	0,580

2.4. Tugunlar bo'yicha balandliklar sonini aniqlash

2.2-jadval

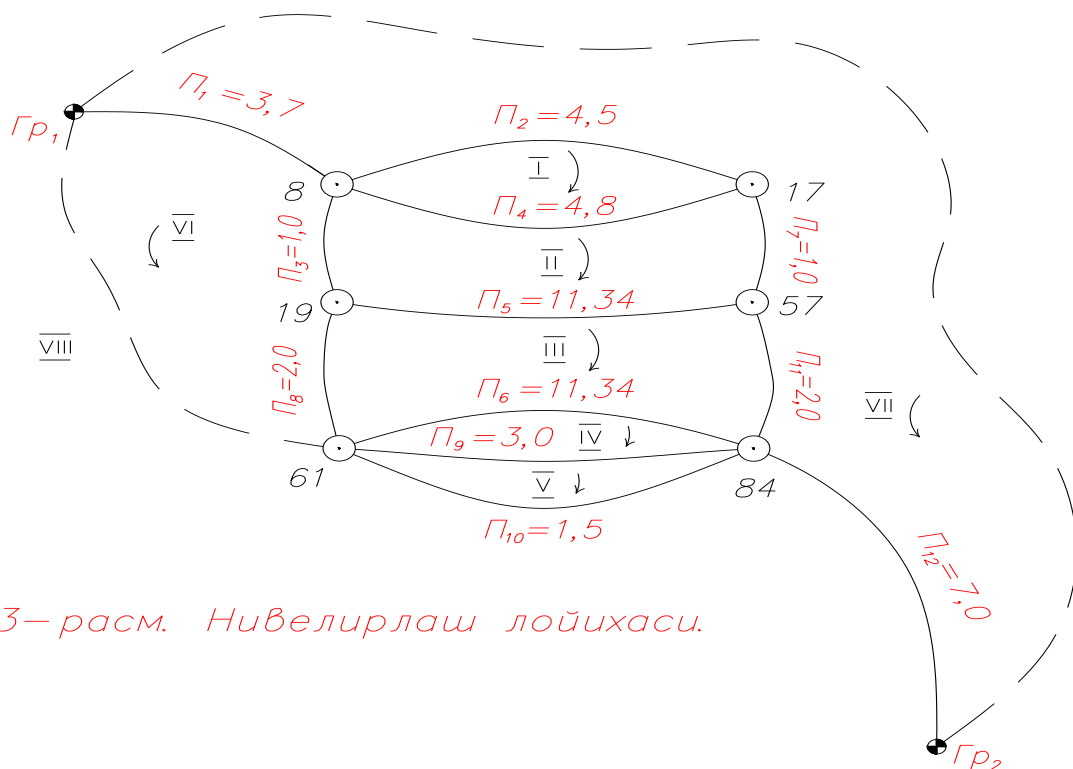
[illegible]

2.2-jadval asosida ikki tomonlama masofalarning o'rta kvadratik xatosi (2.3-jadval)da topiladi.

2.3-jadval

Tugunlar rakami	ikki tomonlama masofaning o'rta kvadratik xatosi											Σ_{QATO} R	$\frac{\Sigma_{QATOR}}{2}$
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55		
I		0,888						19,46				19,46	9,73
II		1,766	0,69		1,36							2,943	1,472
III		1,766	0,50									1,776	0,888
IV		3,108										1,776	0,888
V	1,50	3,108										4,608	2,304
VI		1,776										4,608	2,304
VII		1,332										1,776	0,888
VIII		1,776										2,027	1,013
IX		0,888	0,69									1,776	0,888
X			0,50									0,888	0,444
	1,50	16,428	1,39		1,36			19,46				20,678	10,339

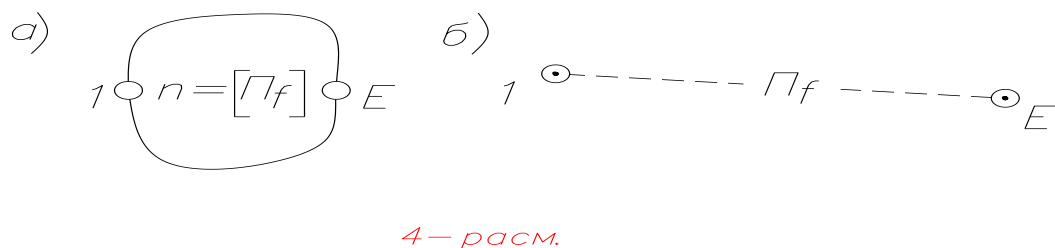
Nivelirlash loyihasi tuziladi. Unda to'p reperlarning ham poligonlarning nomlari tugun nuqtalarning nomlari, nivelirlash yo'llarining teskari vaznlari, ularning yo'nalishlari 2.1-rasmida ko'rsatiladi.



3-рasm. Нивелирлаш лoйixаси.

Nivelirlash tarmoqlarini tenglashtirish maqsadida ko‘pincha e k v i v a l e n t a l m a s h t i r i s h usuli qo‘llaniladi. Bu usul boshqa aniq usullarga teng keladigan usulidir.

Bir tugunli yopiq poligon bitta to‘g‘ri chiziq bilan almashtiriladi (2.2-rasm). Ekvivalent almashtirish usuli bo‘ladi.



Unda $\pi_F = -\frac{1}{4}[\pi_f]$ bo‘ladi.

Ikki va uch nivelirlash yo‘lini bitta yo‘l bilan almashtirish mumkin. U holda yo‘lning teskari vazni ushbu formula orkali

$$\pi = \frac{\pi_1 \cdot \pi_2}{\pi_1 + \pi_2}$$

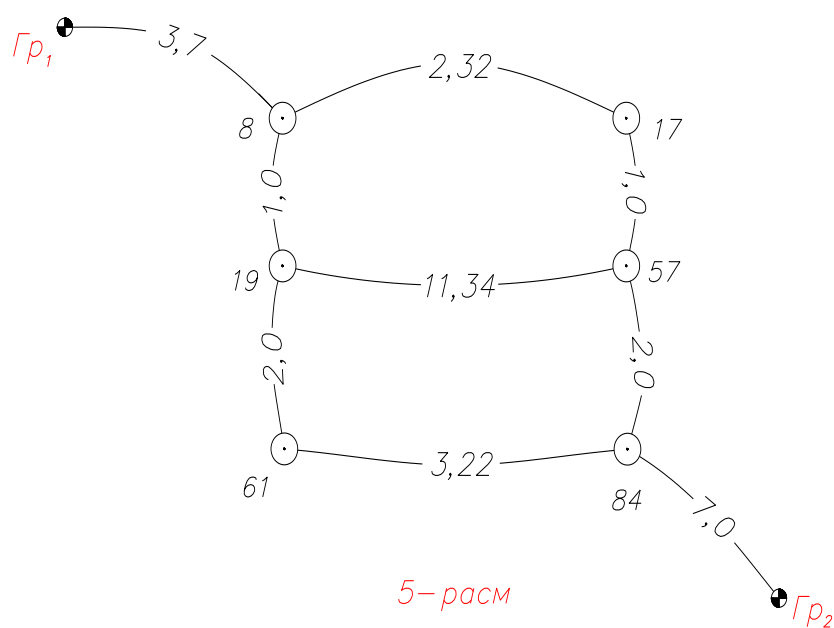
topiladi.

2.3-rasmdan foydalangan xolda π ni topamiz. Ushbu rasmda I-poligonda π_2 va π_4 , III-poligonda π_6 , π_9 va π_{10} nivelirlash yo‘llarini bitta bilan almashtiramiz.

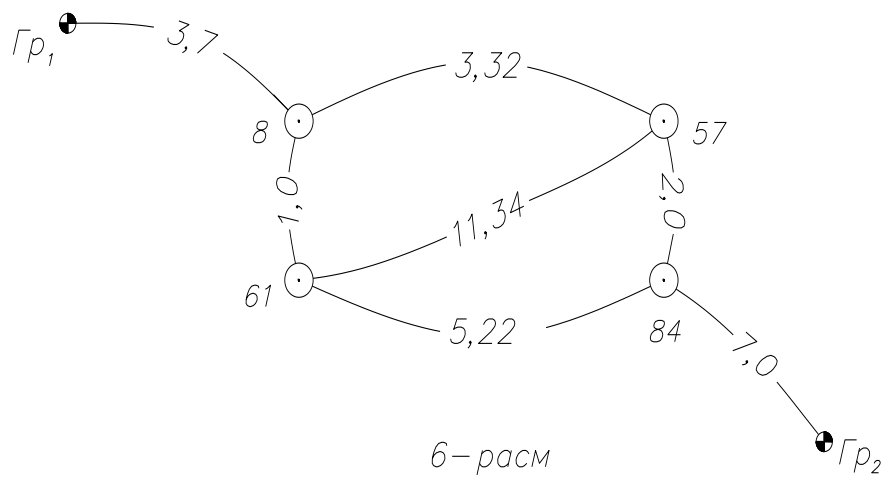
$$\pi_P = \frac{\pi_2 \cdot \pi_4}{\pi_2 + \pi_4} = \frac{4,5 \cdot 4,8}{4,5 + 4,8} = 2,32$$

$$\pi_{\text{III}} = \frac{\pi_6 \cdot \pi_9 \cdot \pi_{10}}{\pi_6 + \pi_9 + \pi_{10}} = \frac{11,34 \cdot 3,0 \cdot 1,5}{11,34 + 3,0 + 1,5} = 3,22$$

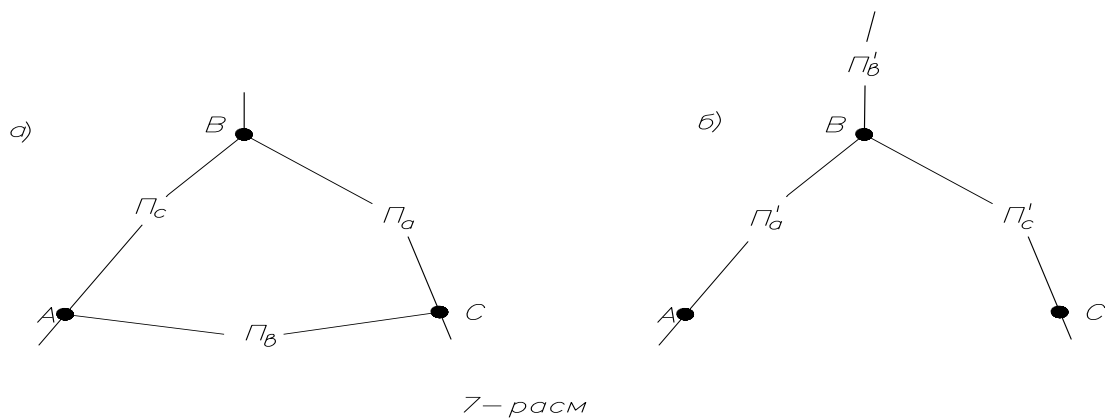
Ushbu xisoblashlar natijasida quyidagi sxema xosil buladi. (2.3-rasm).



Keyin 8-17-57 yo‘lini 8-57 yo‘liga va 19-61-84 yo‘lini 19-84 yo‘liga almashtiramiz. Natijada quyidagi sxema xosil bo‘ladi. (2.4-rasm)



2.5-rasmda ko'rsatilgan uchburchak shaklidagi chizmani yulduzcha tarzida ifodalash mumkin. Teskari vaznlar esa



$$\pi_{\hat{a}} = \frac{\pi_{\hat{a}} \cdot \pi_{\hat{b}}}{\pi_{\hat{a}} + \pi_{\hat{a}} + \pi_{\hat{b}}},$$

$$\pi_{\hat{a}} = \frac{\pi_{\hat{a}} \cdot \pi_{\hat{b}}}{\pi_{\hat{a}} + \pi_{\hat{a}} + \pi_{\hat{b}}},$$

$$\pi_{\hat{b}} = \frac{\pi_{\hat{a}} \cdot \pi_{\hat{a}}}{\pi_{\hat{a}} + \pi_{\hat{a}} + \pi_{\hat{b}}}.$$

shu tenglamalardan aniqlanadi.

Bizning misolda uchburchak shaklidagi 8-61-57 tugunlar chizmasining yulduzchasini X tarzida ifodalash mumkin. Teskari vaznlar orkalit topiladi. Natijada kuyidagi 2.4-jadval va 2.6-rasm xosil bo‘ladi.

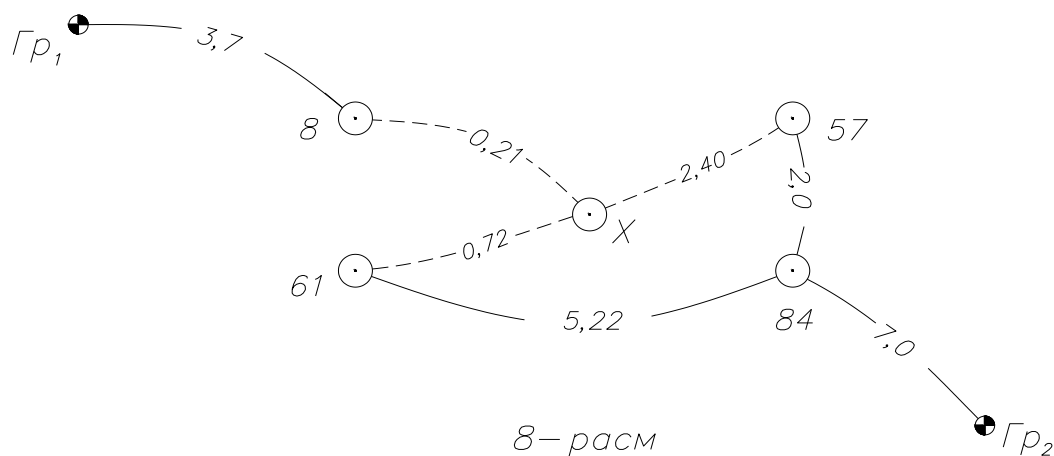
$$\pi_8^I = \frac{\pi_{61} \cdot \pi_{57}}{\pi_8 + \pi_{61} + \pi_{57}} = \frac{3,32 \cdot 1,0}{11,34 + 3,32 + 1,0} = 0,21;$$

$$\pi_{61}^I = \frac{\pi_8 \cdot \pi_{57}}{\pi_8 + \pi_{61} + \pi_{57}} = \frac{11,34 \cdot 1,0}{11,34 + 3,32 + 1,0} = 0,72;$$

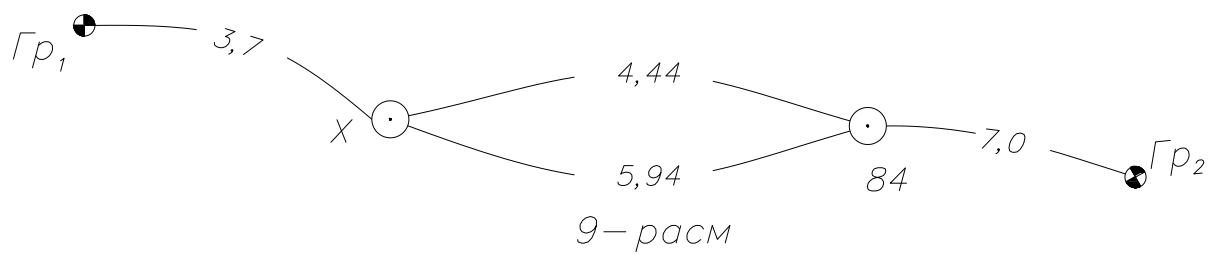
$$\pi_{57}^I = \frac{\pi_8 \cdot \pi_{61}}{\pi_8 + \pi_{61} + \pi_{57}} = \frac{11,34 \cdot 3,32}{11,34 + 3,32 + 1,0} = 2,40$$

2.4-jadval.

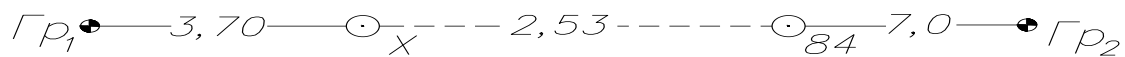
Tugunlar	Π	π^I
7	0,9	0,24
62	0,95	0,23
47	0,63	0,34



Gr_1 -8-X, X-57-84 va X-61-84 yo‘llarini bog‘lovchi Gr_1 -X, X-84 va X-84 shu yo‘llarga almashtiramiz. (2.7-rasm).



X-84 yoʻlining teskari vaznini $\pi_1=4,44$ ni va X-84 yoʻlining teskari vaznini $\pi_1=5,94$ ni almashtiramiz bir yoʻlga. (2.8-rasm)



Gr₁-X-84-Gr₂ yo'lini almashtiramiz Gr₁-Gr₂ bir yo'lga. (2.9-rasm)

$$\Gamma p_1 \bullet \text{-----} 13,23 \text{-----} \bullet \Gamma p_2$$

Baxolash anikligi: $\pi_{SE} = \pi_{Gr1} - \pi_{Gr2} = 13,23$;

Past-balandlikning o'lchash anikligi $\Delta S = \pm 1,0\text{mm}$;

$$\Delta_s = \frac{\Delta S}{\sqrt{2P_{gr1} - Gr2}} = \frac{1,5}{\sqrt{2 * 28,02}} = \pm 0,20\text{mm};$$

$$\pi_{SE} \leq \frac{\Delta^2 \Delta S_{1-2}}{2\Delta_e^2} = \pm 28,02\text{mm};$$

$$\pi_{SE} = 28,02 < \frac{2^2}{2(0,20)^2} = 50\text{mm}.$$

2.5. Nivelirlash tarmoqlar loyihasini korreilatlar usulida baholash

Nivelirlash tarmoqlar loyihasini korreilatlar usulida baholash uchun prof. V.V.Popov taklif etgan korreilatlarining mo'tadil tenglamalari sistemasi qo'llaniladi.

2.1-rasmda tasvirlangan nivelirlash loyihasi uchun korreilatning normal tenglamalar birikmasi quyidagicha bo'ladi.

1. $+(\pi_2 + \pi_4)\lambda_1 - \pi_2\lambda_7 - \pi_4\lambda_2 + W_1 = 0$
2. $-\pi_2\lambda_6 - \pi_4\lambda_1 + (\pi_2 + \pi_4 + \pi_7 + \pi_5)\lambda_2 - \pi_7\lambda_7 - \pi_5\lambda_3 + W_2 = 0$
3. $-\pi_5\lambda_2 + (\pi_5 + \pi_{11} + \pi_6 + \pi_8)\lambda_3 - \pi_6\lambda_4 - \pi_{11}\lambda_7 + \pi_8\lambda_6 + W_3 = 0$
4. $-\pi_6\lambda_3 + (\pi_6 + \pi_9)\lambda_4 - \pi_9\lambda_5 + W_4 = 0$

$$5. -\pi_9\lambda_4 + (\pi_9 + \pi_{10})\lambda_5 - \pi_{10}\lambda_8 + W_5 = 0$$

$$6. -\pi_2\lambda_2 - \pi_8\lambda_3 - \pi_1\lambda_7 + (\pi_1 + \pi_2 + \pi_{10})\lambda_6 + W_6 = 0$$

$$7. -\pi_2\lambda - \pi_7\lambda_2 - \pi_{11}\lambda_3 + (\pi_1 + \pi_2 + \pi_7 + \pi_{11} + \pi_{12})\lambda_7 - \pi_1\lambda_6 - \pi\lambda_8 + W_7 = 0$$

Sistemadan F_{62} funksiyaga to'g'ri keladigan R_{F62} teskari vazn aniqlanadi. Bu nuqta nivelirlash yo'lining zaif joyi hisoblanadi. Bu nuqta nivelirlash yo'lining zaif joyi hisoblanadi.

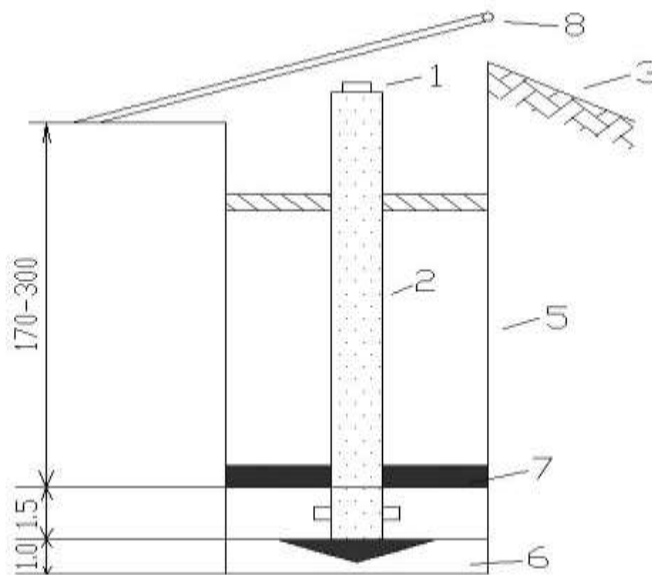
Tenglashtirilgan miqdor F funksiyaning ko'zda tutilgan xatosi

$$m_F = \frac{\mu h}{\sqrt{P_F}}$$

ifodadan topiladi.

Chuqurlik reperining chizmasi

2.11-rasm

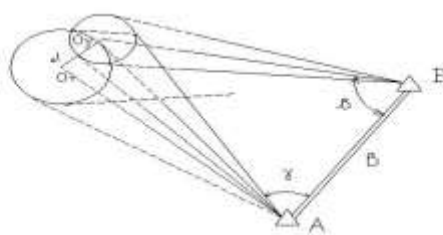


3-BOB. Mo‘rilarning og‘ishini aniqlash

Minoralarning yoki baland obidalarning uchlarining siljishini aniqlashda triangulyasiya usulidan foydalaniladi. U holda shartli koordinatalar sistemasi qabul qilinishi mumkin. Triangulyasiyani tashkil qilgan shakllar, inshootning joylanishi, triangulyasiya punktlarini joylashtirishda qo‘yiladigan talablarga amal qilgan holda loyihalashtiriladi.

Mo‘rining og‘ishini aniqlash chizmasi

3.1-rasm



3.1. Triangulyasiya loyihasining aniqligini baholash

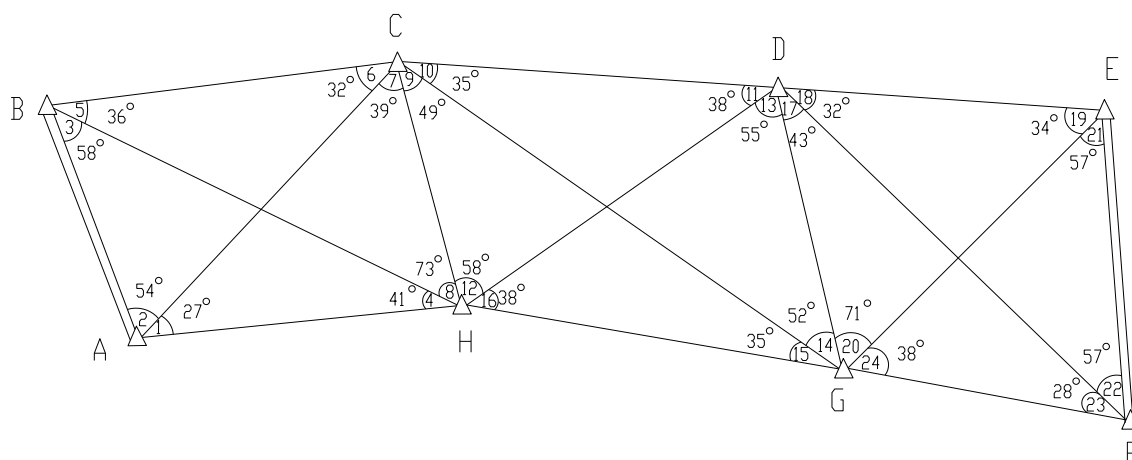
Buning uchun A.I.Durnev taklif qilgan ifodadan foydalaniladi:

$$\frac{1}{P_{\text{тар.мок}}} = \frac{K}{N} \cdot \frac{1}{P}$$

Bu erda K – uchburchaklarning soddalashtirilgan tarmog‘idagi yo‘nalishlar soni;

N – tarmoqdagi barcha o‘lchangan yo‘nalishlarning soni, ya’ni

$$\frac{1}{P} = \frac{4}{3} (\delta_A^2 + \delta_B^2 + \delta_A \cdot \delta_B)$$



3.1-jadval

Yo'nalishlarni o'lchashning o'rta kvadratik xatosi	Siljish miqdorini aniqlashning talabiy o'rta kvadratik xatosi, mm hisobida			
	±2	±4	±6	±8
	Vizirlash nurining uzunligi, m hisobida			
±0.5	400	800	1200	1600
±1.0	200	400	600	800
±2.0	100	200	300	400
±3.0	70	140	200	300

1. AVN uchburchagi shaklining shartli tenglamasi (4.2-rasm)

$$(1+2)+(3)+(4) - W_9=0,$$

AVSN – geodezik to'rtburchak shaklining shartli tenglamasi esa

$$(1+2)+(3+5)+(6+7)+(4+8) - W_4=0$$

tarzida yoziladi va h.k.

2. Ufqning shartli tenglamasi nuqta atrofida joylashgan burchaklarning yig'indisi

360° bo'lishini taqazo etadi. Bizning misolimizda bunday shart yo'q.

3. Triangulyasiya shaklida yana bir shart bu asoslar shartidir.

Masalan, v_1 asosini nazarga olib, uchburchaklar qatori orqali v_2 asosining uzunligi aniqlansa, bu qiymat v_2 asosi uzunligiga teng bo'lishi kerak, ya'ni:

$$v_2 = \frac{\sin(1+2) \cdot \sin 3 \cdot \sin(6+7) \cdot \sin(12)}{\sin(5) \cdot \sin(4+9) \cdot \sin(8) \sin(13+14)} = v_1$$

yoki AVSN geodezik to'rtburchakda to'rtburchak sharti

$$AV = \frac{\sin(1+2) \cdot \sin(8) \cdot \sin(4)}{\sin(5) \cdot \sin(4+9) \cdot \sin(1)} = AV$$

Tarmoqning shartli tenglamalari tuzilgandan keyin mo'ʻtadil tenglamalar tuziladi. Ularning soni shartli tenglamalar soniga teng bo'ladi. Agar tenglamalar soni ko'p bo'lsa, ularni ko'p guruhli tenglashtirish usuli bilan echiladi.

3.2-rasmda ko'rsatilgan geodezik tarmoq uchun 14 ta mustaqil shartli tenglama tuziladi. Ularning 12 tasi shakliy tenglamalar bo'lib, biri asos sharti va yana biri baholanayotgan tomonning vazniy funksiyasidir.

- a) AVS, SDS, DEG uchburchaklari;
- b) ABGV, VGED, DEKJ geodezik to'rtburchaklari;
- v) AB va KJ tomonlari orasidagi asos sharti;
- g) baholanayotgan SD tomonining shartli vazniy funksiyasidan tashkil topgan tenglamalar kiradi.

Har bir burchak uchun logarifmning 6-hadi o'zgarishini hisoblab, mo'ʻtadil tenglamalar tuziladi. Ularni echib, teskari vazn $\left(\frac{1}{P_F}\right)$ aniqlanadi. So'ngra

$$m_s = \mu \sqrt{\frac{1}{P_F}}$$

ifodadan baholanayotgan tomonning o'rta kvadratik xatosi va nisbiy xato ($m_s : S$) hisoblanadi.

3.2. Mo'rilarning og'ish burchagini aniqlash

Obidalarining og'ish burchagini koordinatalar usuli. Tik proeksiyalash, kichik burchaklarni o'lchash usuli va boshqa usullar bilan aniqlanadi.

Koordinatalar usuli

Bu usulda og'ish burchagi aniqlanadigan obidaning qirrasini, ya'ni burchagining tagi va o'sha burchakning uchida nuqtalar belgilanib, o'sha nuqtalarning koordinatalari aniqlanadi (3.1-rasm).

A va B nuqtalarning koordinatalari bor.

$$X_A=1000,00 \text{ mm}; \quad X_B=1188,029 \text{ mm};$$

$$U_A=1000,00 \text{ mm}; \quad U_B=1016,449 \text{ mm};$$

Mo'ri trubasining og'ish burchagi aniqlash uchun G va E nuqtalarning koordinatalarini topish kerak. Buning uchun direksion burchaklarni α_{BG} va α_{GE} o'lchab topamiz.

$$\alpha_{BG}=90^0; \quad S_{BG} = 162,864 \text{ m};$$

$$\alpha_{GE}=80^0; \quad S_{BGE} = 182,000 \text{ m};$$

$$X_G = X_B + S_{BG} \cdot \cos \alpha_{BG} = 1188,029 \text{ m} + 162,864 \text{ m} \cdot \cos 90^0 = 1187,697 \text{ m};$$

$$U_G = U_B + S_{BG} \cdot \sin \alpha_{BG} = 1016,449 \text{ m} + 162,864 \text{ m} \cdot \sin 90^0 = 1185,366 \text{ m};$$

$$X_E = X_G + S_{GE} \cdot \cos \alpha_{GE} = 1187,697 \text{ m} + 175,613 \text{ m} \cdot \cos 80^0 = 1219,327 \text{ m};$$

$$U_E = U_G + S_{GE} \cdot \sin \alpha_{GE} = 1185,366 \text{ m} + 175,613 \text{ m} \cdot \sin 80^0 = 1364,603 \text{ m};$$

11-rasm. Inshoot qirrasining og'ish burchagi chizma.

Undan tashqari

$$\Delta l = \sqrt{(X_C - X_A)^2 + (Y_C - Y_A)^2};$$

Og'ishning yo'nalishi esa

$$tg\alpha = \frac{Y_C - Y_A}{X_C - X_A};$$

Qirraning tagi va uchining koordinatalarini aniqlash uchun asos rejalashtiriladi va qolgan hisob – kitob ishlari cho‘ziq inshootlarning bo‘ylama tasvirini chizishda geodezik asos barpo etish usulida bajariladi.

Minoralarning og‘ishini aniqlash uchun ularning yuqori O_1 va tagi O_2 kismlarini va uch tomonida kesim olib, kesimlarni markazlarining koordinatalarini

$$(3.1\text{-rasm}) \quad X_2 = \frac{X_{\Gamma} \cdot Ctg\beta + X_E \cdot Ctg\gamma - Y_{\Gamma} + Y_E}{Ctg\gamma + Ctg\beta} \quad \text{va} \quad Y_2 = \frac{Y_{\Gamma} \cdot Ctg\beta + Y_E Ctg\gamma + X_E - X_{\Gamma}}{Ctg\gamma + Ctg\beta}$$

ifodalardan foydalanib aniqlash kerak.

$$X_1 = \frac{1187,697_M \cdot Ctg 40^\circ + 1219,327_M \cdot Ctg 49^\circ - 1185,366_M + 1364,063_M}{Ctg 40^\circ + Ctg 49^\circ} = 1287,740_M;$$

$$Y_1 = \frac{1185,366_M \cdot Ctg 40^\circ + 1364,603_M \cdot Ctg 49^\circ + 1219,327_M - 1187,697_M}{Ctg 40^\circ + Ctg 49^\circ} = 1240,218_M;$$

$$X_2 = \frac{1187,697_M \cdot Ctg 39^\circ + 1219,327_M \cdot Ctg 50^\circ - 1185,366_M + 1364,063_M}{Ctg 39^\circ + Ctg 50^\circ} = 1286,859_M;$$

$$Y_2 = \frac{1185,366_M \cdot Ctg 39^\circ + 1364,603_M \cdot Ctg 50^\circ - 1219,327_M + 1187,697_M}{Ctg 39^\circ + Ctg 50^\circ} = 1242,820_M;$$

Agar o‘sha koordinatalar ma’lum bo‘lsa, og‘ish burchagi va og‘ish miqdori

$$\Delta l = \sqrt{(X_C - X_A)^2 + (Y_C - Y_A)^2} \quad \text{va} \quad tg\alpha = \frac{Y_C - Y_A}{X_C - X_A} \quad \text{tenglamalardan aniqlanadi.}$$

$$\Delta l = \sqrt{(X_2 - X_1)^2 + (Y_2 - Y_1)^2} = \sqrt{(1286,859_M - 1287,740_M)^2 + (1242,820_M - 1240,218_M)^2} = 2,74_M;$$

$$tg\alpha(x_1 - x_2) = \frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1} = \frac{1242,820_M - 1240,218}{1286,859 - 1287,740} = -2,95;$$

3.3. Cho‘kish markalarining joylanishi stvorga nisbatan gorizontal siljishi quyidagi formula orqali topiladi

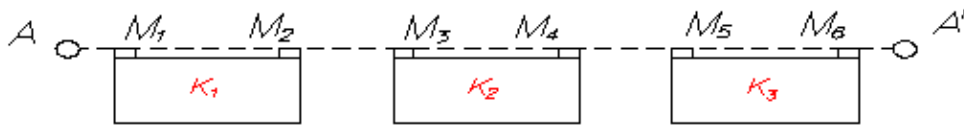
$$q = \frac{S \cdot \Delta\beta}{\rho}$$

S - A nuqtadan markagacha bulgan masofa, mm;

$\Delta\beta$ – o‘lchangan kichik burchak, sek.

$\rho = 206265''$.

Nomi 3.2-rasm



12—рasm. Тулик створнинг схемаси.

“ q ” ni to‘g‘ri va teskari yo‘nalishda xisoblab topiladi.

To‘g‘ri yo‘nalish uchun

$$q_{A-M1} = \frac{10000 \cdot 5''}{206265''} \pm 0,24 \text{ mm};$$

$$q_{A-M2} = \frac{50000 \cdot 8''}{206265''} \pm 1,9 \text{ mm};$$

$$q_{A-M3} = \frac{70000 \cdot 10''}{206265''} \pm 3,4 \text{ mm};$$

$$q_{A-M4} = \frac{110000 \cdot 14''}{206265''} \pm 7,5 \text{ mm};$$

$$q_{A-M5} = \frac{130000 \cdot 17''}{206265''} \pm 10,7 \text{ mm};$$

$$q_{A-M6} = \frac{170000 \cdot 20''}{206265''} \pm 16,5 \text{ mm};$$

Teskari yoʻnalish uchun

$$q_{A1-M6} = \frac{10000 \cdot 5''}{206265''} \pm 0,24 \text{ mm};$$

$$q_{A1-M5} = \frac{50000 \cdot 8''}{206265''} \pm 1,9 \text{ mm};$$

$$q_{A1-M4} = \frac{70000 \cdot 10''}{206265''} \pm 3,4 \text{ mm};$$

$$q_{A1-M3} = \frac{110000 \cdot 14''}{206265''} \pm 7,5 \text{ mm};$$

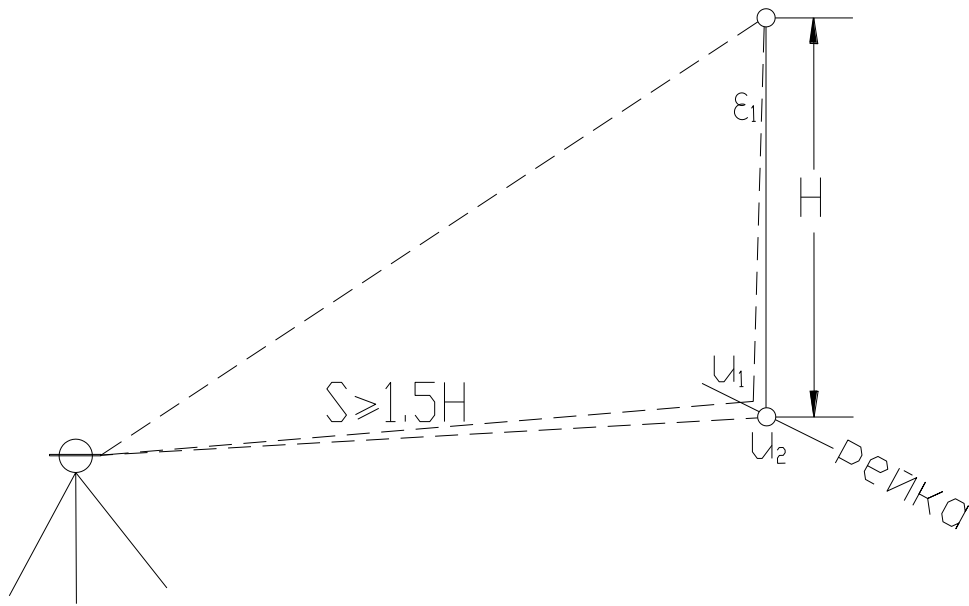
$$q_{A1-M2} = \frac{130000 \cdot 17''}{206265''} \pm 10,7 \text{ mm};$$

$$q_{A1-M1} = \frac{170000 \cdot 20''}{206265''} \pm 16,5 \text{ mm};$$

Reduksiyalash usuli bilan inshootning ogʻishini aniqlash

Bino yoki inshootning chetini ustki va ostki nuqtalarini teodolitning kollimatsion tekisligi yordamida koʻndalang joylashtirilgan reykaga tushiriladi va reykadan sanoq olinadi. Sanoqlarning farqi ogʻish miqdori boʻladi

$$U_2 - U_1 = \Delta \ell;$$



3.3-rasm. Reduksiya usuli bilan inshoot og‘ishini aniqlash sxemasi

Og‘ish burchagi

$$\frac{\Delta \ell}{H} = \operatorname{tg} \alpha;$$

Bu erda α – og‘ish burchagi.

3.4. Inshootning og‘ishini koordinatalar usuli bilan aniqlash

Inshootning kami bilan bir yarim barobar masofada ikki punkt olinib ularning har biriga teodolit o‘rnatiladi. Punktlar orasi bazis deb, olinib γ , β gorizontal burchaklar o‘lchanadi. Punktlarning biriga qo‘yilgan teodolit bilan vertikal burchak ham o‘lchanadi.

Bazis uzunligi uning o‘rtasidan inshootgacha bo‘lgan masofadan ikki barobar ko‘proq bo‘lishi kerak, ya’ni

$$b \approx 2S$$

Gorizontal burchaklar ikki priyomda, bazis esa reletka bilan o‘lchanadi.

O‘lchash aniqligiga etarli darajada aniq bo‘lishini ta’minlash uchun barcha o‘lchashlar ikki $\epsilon_1 - \epsilon_2$ bazisdan olib boriladi.

3.5. Triangulyasiya loyihasining aniqligini baholash

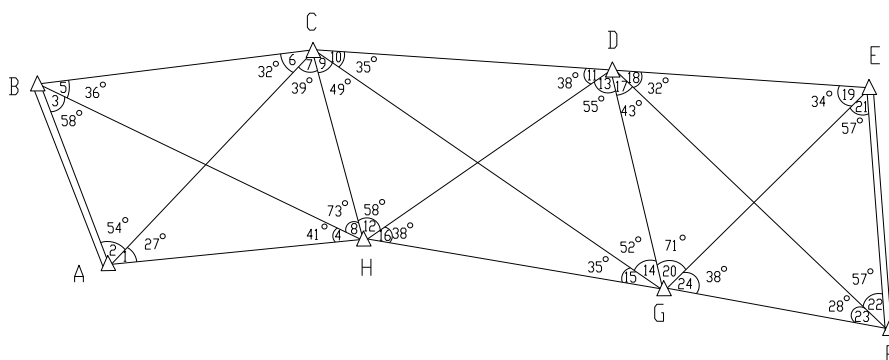
Triangulyasiya loyihasi masshtabi 1:25000 yoki 1:50000 xaritada tuziladi. Burchaklar aniqligi $1''$ bo'lsin transportir bilan o'lchanadi. Burchaklarni shunday yaxlitlash kerakki, xar bir uchburchakda burchaklar yig'indisi $180''$ ga teng bo'lsin. Etti xonali logoriflar jadvalidan foydalanib yoki kalkulyatordan foydalanib formuladan foydalanib har bir burchak sinusining bir sekundga o'zgarishi miqdori topiladi.

$$d \cdot \lg \sin A = \frac{M \cdot 10^6}{206265,8 \cdot \operatorname{tg} A},$$

$$\text{yoki } d \cdot \lg \sin A = \frac{0,43429 \cdot 10000000}{206265 \cdot \operatorname{tg} A},$$

$$\text{yoki } d \cdot \lg \sin A = g1052 \operatorname{ctg} A.$$

bu erda, M-o'nli logorifm moduli. $M=0.43429$



3.5-rasm. Triangulyasiya tarmog'ining loyihasi

Triangulyasiya sxemasiga binoan tenglamalar soni formuladan aniqlanadi.

$$R = N - 2n + 4.$$

R – tuziladigan shartli tenglamalar soni. Shuni alohida qayd qilish kerakki, bu tenglamalarga faqat shartli shakillar tenglamalari kiradi. Bu hisobga – bazislar sharti, azimutlar sharti, direksion burchaklar sharti punktlar koordinatalari sharti kirmaydi.

N – o'lchangan burchaklar soni; n – punktlar soni.

Shunday qilib, 2 – rasmda N h 24 burchak; n h 8 ta punktlar bor. Tenglamalar soni 12 ta bo'ladi.

Undan tashqari, sxemalardan ko‘rinib turibdiki ikkita ortiqcha tenglama tuzish kerak: biri bazislar sharti, boshqasi baholanayotgan **tolik** sharti.

➤ 2 gurux shartli tenglamalari

$$1. (2)+(3+5)+(6)-W_5=0$$

$$2.(10)+(11+13)+(14)-W_6=0$$

$$b_2 = b_1 \frac{\sin(1+2) \sin 5 \sin(9+10) \sin 16}{\sin 4 \sin(6+7) \sin 1 \sin(14+15)};$$

➤ ABCH turtburchak shartli tenglamasi

$$\frac{\sin(3-5) \sin 7 \sin 4}{\sin 6 \sin(4+8) \sin 9};$$

➤ CDGH turtburchak shartli tenglamasi

$$\frac{\sin(9+10) \sin \beta \sin 16}{\sin 11 \sin(14+15) \sin 9};$$

➤ Bazis shartli tenglamalari

➤ 3.2-jadval

Burchak№	β	δ	Burchak№	β	Δ
1+2	81	0.34	4	41	2.46
5	36	2.89	6+7	71	0.73
9+10	84	0.23	11	38	2.68
16	38	2.67	14+15	87	0.10
20+24	128	-1.64	23	43	2.26
18	28	3.96	19+21	91	-0.04

$$+0.34_{(1)} + 0.34_{(2)} - 2.46_{(4)} + 2.89_5 - 0.73_6 - 0.73_7 + 0.23_9 + 0.23_{10} - 2.68_{11} - 0.10_{14} - 0.10_{15} + 2.67_{16} + 3.96_{18} + 0.04_{19} - 1.64_{20} + 0.04_{21} - 2.26_{23} - 1.64_{24} + W_4 = 0$$

➤ ABCH To'rtburchak shartli tenglamasi

➤ 3.3-jadval

Burchak№	β	δ	Burchak№	β	Δ
3+5	94	0,14	6	32	3,40
7	39	2,58	4+8	113	0,91
4	40	2,46	3	58	1,32

$$-1.18_{(3)} + 1.55_{(4)} + 0.14_{(5)} - 3.40_{(6)} + 2.58_{(7)} + 0.91_{(8)} + W_5 = 0;$$

➤ SDGH ABCH To'rtburchak shartli tenglamasi

➤ 3.4-jadval

Burchak№	β	δ	Burchak№	β	Δ
9+10	84	0.23	11	38	2.68
13	55	1.47	14+15	87	0.10
15	35	3.01	9	49	1.83

$$-1.60_{(9)} + 0.23_{(10)} - 2.68_{(11)} + 1.47_{(13)} - 0.10_{(14)} + 2.91_{(15)} - W_{VI} = 0;$$

➤ To'rtburchak shartli tenglamasi

➤ 3.5-jadval

Burchak№	β	Δ	Burchak№	β	δ
17+18	66	0.94	19	57	1.37
21	34	3.12	22+23	75	0.56
23	43	2.26	17	38	2.69

$$-1.75_{(17)} + 0.94_{(18)} - 1.37_{(19)} + 3.12_{(21)} - 0.56_{(22)} + 1.70_{(23)} + W_{VII} = 0;$$

➤ To'rtburchak shartli tenglamasi

➤ 3.6-jadval

Burchak№	β	δ	Burchak№	β	δ
1+2	81	0.34	4	41	2.46
5	36	2.89	6+7	71	0.73
12	58	1.32	11	38	2.68

$$+0.34_{(1)} + 0.34_{(2)} - 2.46_{(4)} + 2.89_{(5)} - 0.73_{(6)} - 0.73_{(7)} - 2.68_{(11)} + 1.32_{(12)} - W_{VIII} = 0;$$

➤ Shartli tenglamalar koefitsientlarining o'zgartirilgan koefitsientlari

➤ 3.7-jadval

2-Gurux shartli tenglamalari								
№	1	2	3	4	5	6	7	8
1				0.34				0.34
2	1.00			0.34				0.34
3	1.00				-1.18			
4				-2.46	1.55			-2.46
	2.00			-1.78	0.37			-1.78
	-0.50			0.45	-0.09			0.45
5	1.00			2.89				
6	1.00			-0.73				
7				-0.73				
8								
	2.00			1.43				-1.43
	-0.50			-0.36				0.36
9				0.23		-1.61		
10		1.00		0.23		0.23		
11		1.00		-2.68		2.68		-2.68
12								1.32
		2.00		-2.22		1.30		-1.36
		-0.50		0.59		-0.33		0.34
13		1.00				1.50		
14		1.00		-0.10		-0.10		
15				-0.10		2.91		
16				2.67				
		2.00		2.47		4.31		
		-0.50		-0.62		-1.08		
17							-1.75	
18			1.00	3.96			0.94	
19			1.00	0.04			-1.37	
20				-1.64				
			2.00	2.36			-2.18	
			-0.50	-0.59			0.54	
21			1.00	0.04			3.12	
22			1.00	-2.26			-0.56	
23				-1.64			1.70	
24								
			2.00	-3.86			4.26	
			-0.50	0.96			-1.06	

3.8-jadval

O'zgartirilgan koefitsientlar								
1	2	3	4	5	6	7	8	
-0.50			0.78	-0.09			0.78	0.97
0.50			0.78	-0.09			0.78	1.97
0.50			0.45	-1.28			0.45	0.12
-0.50			-2.01	1.46			-2.01	-3.06
0.50			2.53	0.54			2.53	6.10
0.50			-1.09	-3.00			-1.09	-4.68
-0.50			-1.09	2.98			-1.08	0.32
-0.50			-0.36	-0.52			-0.36	-1.74
	-0.50		0.79		-1.93		0.34	-1.30
	0.50		0.79		-0.09		0.34	1.54
	0.50		-2.13		2.35		-2.34	-1.62
	-0.50		0.55		-0.33		1.66	1.38
	0.50		-0.61		0.42			0.31
	0.50		-0.72		-1.17			-1.39
	-0.50		-0.72		1.83			0.61
	-0.50		2.05		-1.08			0.47
		-0.50	-0.59			-1.20		-2.29
		0.50	3.37			1.48		5.35
		0.50	-0.55			-0.83		-0.87
		-0.50	-2.23			0.54		2.19
		0.50	1.00			2.06		3.56
		0.50	-1.30			-1.62		-2.42
		-0.50	-0.66			0.62		-0.54
		-0.50	0.96			-1.06		-0.60

Normal tenglamalar koefitsientlari

3.9-jadval

	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	S
A ₁	2.00	0	0	2.67	-3.83	0	0	2.67	+3.51
A ₂		2.00	0	-2.67	0	+1.51	0	-2.0	-1.16
A ₃			2.00	2.52	0	0	1.1	0	5.62
A ₄				47.07	-2.05	-9.73	7.68	23.92	69.41
A ₅					22.23	0	0	-2.05	16.35
A ₆						15.42	0	-6.73	0.47
A ₇							12.97	0	21.75
A ₈								22.81	38.62
S									154.57

Normal tenglamalarni Gauss usuli bilan echish

3.10-jadval

A	B	C	D	G	H	I	J	S
2.00	0	0	2.67	-3,83	0	0	2,67	+3,51
-1.00	0	0	-1.335	1,915	0	0	-1,335	-1,755
	2.00	0	-2.67	0	1,51	0	-2,0	-1,16
	0	0	0	0	0	0	0	0
	2.00	0	-2.67	0	1.51	0	-2,0	-1,16
	-1.00	0	1.335	0	-0.76	0	+1,00	0,58
		2.00	2.52	0	0	1.1	0	5,62
		0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0
		2.00	2.52	0	0	1.1	0	5,62
		-1.00	-1.26	0	0	-0.55	0	-2,81
			47.07	-2,05	-9.73	7.68	23,92	69,41
			-3.56	5,11	0	0	-3,56	-4,69
			-3.56	0	2.02	0	-2,67	-1,55
			-3.18	0	0	-1.39	0	-7,08
			36.77	3,06	7.71	6.29	17,69	56,09
			-1.00	-0,083	0.21	-0.171	-0,481	-1,525
				22,23	0	0	-2,05	16,35
				-7,33	0	0	5,11	6,72
				0	0	0	0	0
				0	0	0	0	0
				-0,25	0.64	-0.52	-1,47	-4,66
				14,65	0.64	-0.52	1,59	18,41
				1,00	-0.044	0.035	-0,109	-1,257
					15.42	0	-6,73	0,47
					0	0	0	0
					-1.15	0	1,52	0,88

					0	0	0	0
					-1.62	1.32	3,71	11,78
					-0.03	0.02	-0,07	-0,81
					12.62	1.34	-1,57	12,32
					-1.00	-0.106	0,124	-0,976
						12.97	0	21,75
						0	0	0
						0	0	0
						-0.61	0	-3,09
						-1.08	-3,02	-9,59
						-0.02	0,06	0,64
						-0,14	0,17	-1,31
						11,12	-2,79	8,4
						-1,00	0,251	-0,755
							22,81	38,62
							-3,56	-4,69
							-2,00	-1,16
							0	0
							-8,51	-26,98
							-0,17	-2,01
							-0,19	1,53
							-0,70	2,11
							7,68	7,42

Aniqligini baholash

$$P_F=7.68$$

$$\mu=5$$

$$M_s = \mu \sqrt{\frac{1}{P_F}} = \sqrt{\frac{1}{7,68}} = 0,1302$$

$$\frac{M_s}{S} = \frac{0,1302}{2,7 * 10^6} = \frac{1}{207000}$$

Yuqoridagi natijalardan shuni xulosa qilishimiz mumkinki, ya'ni loyihalangan triangulyasiya tarmog'i qo'lgan talablarga to'la javob beradi.

4-BOB. HAYOT FAOLIYATI XAVFSIZLIGI VA MEHNAT MUXOFAZASI

4.1. Hayot faoliyati xavfsizligining mazmuni va maqsadi

O'zbekiston Respublikasida mustaqillikka erishgan dastlabki kunlaridanoq inson manfaati, uning qadr-qimmati, salomatligi eng oldingi o'rnag qo'yildi.

Prezidentimiz olib borayotgan dono siyosat, xuquqiy demokratik davlat, qurilishi yo'lidagi sa'y-xarakatlari tufayli respublikamiz aholisining turmush tarzi, madaniy va manaviy, hayoti kundan kunga rivojlanib bormoqda.

Yangi ming yillik sharoitida yasharkanmiz, eng avvalo yangicha fikirlash, yangicha yashash sharoitiga o'tish lozim. Bu sharoitda inson-tabiati-jamiat o'rtasidagi muvozanatni saqlash faqat qonunlar ustuvorligi va keng ko'lamli izlanishlar asosida bo'lishi mumkin. Inson-tabiati-jamiat o'rtasidagi muvozanatni buzilishi natijasida tabiiy, texnogen, ekologik va boshqa turdagi ofatlar sodir bo'lmoqda.

Ularning natijasida odamlarning qurbon bo'lishi, boshponasiz qolish, nogironlarning ko'pashi, tabiatning zararlanishi kundan kunga ortib bormoqda. Umumiy qilib aytganda hozirgi zamonda insoniyat xar tomonlama o'rab olingan xavflar olamida kurashib, moslashib yashamoqda. Odamzod xar doim yashash faoliyatida o'zining xavfsizligini ta'minlash maqsadida harakat qilgan va izlanishlar olib borgan.

Faoliyat – insonning jamiyatda mavjud bo'lishi uchun kerakli (etarli) sharoit. Insonning xamma faol xarakati uning faoliyatini tashkil qiladi.

Xavfsizlik – bu faoliyatning xolati bo'lib, ma'lum ehtimollikda xavflarning kelib chiqishini bartaraf qilishdir.

Xavfsizlik – bu insonlarning o'z oldilariga qo'ygan doimiy va asosiy maqsadlaridir. Hayot faoliyati xavfsizligi esa maqsadga erishishning yo'l va usullaridir.

“Hayot faoliyati xavfsizligi” – xavflar va ulardan ximoyalaniшни o'rganadi.

“Hayot faoliyati xavfsizligi” – bu xar qanday ko'rinishdagi faoliyatga qo'llanilishi mumkin bo'lgan xavfsizlikning nazariy asosidir.

“Hayot faoliyati xavfsizligi” o‘z tarkibiga inson faoliyatining atrof muxit bilan aloqasi, mehnat faoliyatidagi xavfsizlik va favqulotda vaziyatlardagi xavfsizligi bo‘limlarini qamrab olgan.

Hayot faoliyati xavfsizligini ta’minlash shaxs, jamiyat va davlat oldidagi – eng birinchi masaladir.

4.2. Fuqaro muxofazasi asoslari

Aholini va xududlarni favqulotda vaziyatlardan muxofaza qilishning qonuniy asosini O‘zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi, O‘zbekiston Respublikasi prezidentining farmonlari, O‘zbekiston Respublikasi qonunlari, Vazirlar Maxkamasining qarorlari va Favqulotda Vaziyatlar Vazirining ko‘rsatma va buyruqlari tashkil etadi. Bizga ma’lumki XX asrning 2-yarmidan mudofasi tizimi faoliyat ko‘rsatib kelgan.uning asosiy vazifasi tinchlik davrida va urush sharoitida mamlaatning aholisini yalpi qirg‘in qurollari va boshqa xujum vositalaridan ximoya qilish, urush sharoitida xalq xo‘jaligi ob’ektlarining barqaror ishlashini ta’minlash hamda xalokat o‘choqlarida qutqarish va to‘lash ishlarini o‘z vaqtida samarali amalga oshirishdan iborat edi.

Ammo hozirgi vaqtda aholi hayotiga faqatgina ommaviy qirg‘in qurollari emas, balki boshqa xavf-xatarlar ham taxdid solib turibdi. Bular turli tabiiy ofatlar avariylar va xar xil turdagi halokatlardir. sodir bo‘lib o‘tgan bir nechta xalokatlar (masalan: kuchli er silkinishlari atom elektr stansiyalaridagi avariylar, suv toshqinlari va b.) fuqaro mudofasining o‘rni va vaziyatlariga boshqacha ko‘z bilan qarash ekanligini ko‘rsatib berdi. Fuqaro mudofasi qo‘shinlari bunday yirik ko‘lamdagi ofatlarga qarshi kurashishga tayyor emas ekanligi, fuqaro mudofasi vazifalari faqatgina xarbiy davr chegarasida qolishligi mumkin emasligi, ular oldiga qo‘yilan vazifalar qo‘lamini kengaytirish lozimligi ayon bo‘lib qoldi. Endilikda fuqaro mudofasi uchun avariya, xalokat va tabiiy ofatlarning oqibatlarini tugatish, avariya-qutqaruv ishlarini olib borish bilan birga sodir bo‘lishi mumkin bo‘lgan favqulotda vaziyatlarning oldini olish va bunday vaziyatlarnibashoratlash vazifasi ro‘l o‘ynashi lozim edi. Bular xammasi fuqaro mudofasi tizimi o‘rnida yangi bir tizim tashkil etilishi lozimligini isbotlab berdi. Fuqaro mudofasi o‘rnini

bo'lishi mumkin bo'lgan yirik ko'lamdagi favqulotda vaziyatlarga avvaldan tayyorlikni ta'minlovchi yangi maxsus davlat tizimi egallashi, u tinchlik xamda urush davrida axolini va xududlarni favqulotda vaziyatlardan muxofaza qilishi lozim edi. SHunday qilib mudofa faoliyati negizida yangi bir yo'nalish Fuqaro muxofazasi tizimi shakillandi.

Axoli va xududlarni favqulotda vaziyatlardan muxofaza qilishi soxasida qo'yilgan dadil qadamlardan biri O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 1996 yil 4-martdagi 17F-1378 farmoni bilan favqulotda vaziyatlar vazirligining tashkil etilishi bo'ldi.

Farmon bilan favqulotda vaziyatlarni bartaraf qilish, shuningdektinchlik va xarbiy davrda favqulotda vaziyatlar vujudga kelganda ularning oqibatlarini tugatish hamda zararlarini kamaytirish soxasida davlat siyosatini ishlab chiqish va amalga oshirish vazirlikning asosiy vazifalaridan biri deb belgilandi.

Shundan so'ng fuqaro muxofazasiga oid bir nechta qonunlar qabul qilindi. Qonunlar ichida 1999 yil 20 avgustda qabul qilingan "Aholini va hududlarni tabiiy xamda texnogen xususiyatli favqulotda vaziyatlardan muxofaza qilish" to'g'risidagi qonun favqulotda vaziyatlardan muxofaza qilish soxasidagi asosiy xujjatlardan biri xisoblanadi. Ushbu qonunning 22-moddasida ko'rsatilgandek, korxonalar, muassasalar va tashkilotlarning favqulotda vaziyatlardan muxofaza qilish soxasidagi majburiyatlaridan biri favqulotda vaziyatlar sharoitida ob'ektlar ishi hamda xodimlar hayot faoliyati barqaror kechishini ta'minlashdan iboratdir. Bu maqsadga erishish uchun ishlab chiqarish ob'ektlarida uning har qanday xolatda barqaror ishlashini ta'minlash maqsadida tinchlik davrida tadbirlar rejasi ishlab chiqiladi. Tadbirlar rejasi O'zbekiston Respublikasining 1999 yil 20 avgustdagi "Aholini va hududlarni tabiiy xamda texnogen xususiyatli favqulotda vaziyatlardan muxofaza qilish" to'g'risidagi, 2000 yil 26 maydagi "fuqaro muxofazasi" to'g'risidagi, hamda 2006 yil 25 avgustdagi "Havfli ishlab chiqarish ob'ektlarining sanoat xavfsizligi to'g'risida"gi qonunlari talablaridan kelib chiqqan holda ishlab chiqiladi. Tadbirlar rejasi ob'ekt joylashgan xududning raxbariyati va

favqulotda vaziyatlar boshqarmalari bilan kelishuvdan o'tkazilib bosqichma bosqich amalga oshirib boriladi.

4.3. Mehnat muxofazasi

Mehnat jarayonida insonning xavfsizligini, sog'ligi va ish qobiliyatini saqlashni ta'minlaydigan qonunchilik aktlari va ularga mos satsial – iqtisodiy, texnikaviy, gigienik va tashkiliy tadbirlar sistemasi mehnat muhofazasi deb ataladi.

“Mehnatni muhofaza qilish to'g'risida” gi qonun asosida ishlab chiqarishdagi inson sog'lig'i uchun zararli bo'lgan omillarni bartaraf qilish, baxtsiz hodisalarning oldini olish va ish jarayonlarining sanitariya – gigienik jihatdan qoniqarli holatda bo'lishi uchun barcha zarur chora – tadbirlarni ko'rish ma'suliyati ma'muriyat zimmasiga yuklatilganligi ko'rsatib o'tilgan.

Sanoat korxonalarining ish jarayonida shikastlanish va kasbiy kasalliklarni kamaytirish davlat miqyosidagi ijtimoiy – iqtisodiy ahamiyatga ega bo'lib, mehnat muhofazasi bo'limi raxbariyat va kasaba uyushmalari bilan hamkorlikda chora – tadbirlar belgilaydi. Korxonada yuz beradigan har qanday baxtsiz xodisaga korxona birinchi raxbari va bosh muhandis bevosita javobgar hisoblanadi. Sanoat korxonalarida qonun asosida mehnatni muhofaza etish masalalarini hal qilish maqsadida, har yili kasaba uyushmasi tashkilotlari bilan hamkorlikda mehnat muhofazasi chora – tadbirlari ishlab chiqiladi.

Mehnat sharoitini yaxshilashga olib keladigan jami tadbirlar mazmuni bo'yicha quyidagilarga bo'linadi:

1. Baxtsiz xodisalarni oldini olish chora tadbirlari;
2. Ishlab chiqarishda kasb kasalliklari oldini olish chora – tadbirlari ;
3. Mehnat sharoitini umumiy yaxshilash chora – tadbirlari.

Barcha korxonalarda xavfsizlik va gigiena talablariga javob beradigan mehnat sharoitlari yaratilgan bo'lishi kerak. Bunday sharoitlarni yaratib boorish ish beruvchining majburiyatiga kiradi. (211 – modda. “Mehnatni muhofaza qilish to'g'risida”gi qonun.)

Har bir ishga olinayotgan xodim mehnat muhofazasining asosiy omillaridan bo'lgan Xavfsizlik texnikasi; Ishlab chiqarish sanitariyasi; YOnq'in xavfsizligi; Birinchi tibbiy yordam va berish bilan tanishtirilib chiqiladi. Mehnat muxofazasi davlat organlari tomonidan doimiy ravishda nazorat qilib turiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. **V.D. Bol'shakov., I.YU.Vasyutinskiy., E.B.Klyushin i dr.** “Metodi i pribori visokotochnix geodezicheskix izmereniy v stroitelstve” . M. «Nedra» 1976y.
2. **Nishonboev N.M.** Amaliy geodeziya. “Maqbul usullarda echiladigan geodezik masalalar” (Optimalnie metodi resheniya geodezicheskix zadach). O‘quv qo‘llanma T."O‘qituvchi" 1992y.
3. **Nishonboev N.M. Magrupov YU.D., Saparov A.S. va boshk.** “Metodicheskie rekomendatsii po opredeleniyu prichin poteri ekspluatatsionnoy nadejnosti zdaniy i soorujeniy” T. “Fan” 2002y.
4. **Xedli Dj.** “Nelineynoe i dinamicheskoe programmirovaniye”. Moskva. Mir, 1967y.
5. **Nishonboev N.M.** Amaliy geodeziya. “Me'morlik obidalarini ta'mirlashda bajariladigan geodezik ishlar” (Geodezicheskie raboti pri restavratsii arxitekturnix pyamyatnikov) . O‘quv qo‘llanma, T "O‘qituvchi" 1992y.
6. **Piskunov M.E.** “Metodika geodezicheskix nablyudeniy za deformatsiyami soorujeniy”. Moskva «Nedra» 1980y.